



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

Ανάπτυξη Εργαλείου Παρακολούθησης Σχεδίων Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

της

ΠΗΝΕΛΟΠΗΣ ΣΠΥΡΟΠΟΥΛΟΥ

Επιβλέπων : Ιωάννης Ψαρράς
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Μάρτης 2015



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

Ανάπτυξη Εργαλείου Παρακολούθησης Σχεδίων Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

της

ΠΗΝΕΛΟΠΗΣ ΣΠΥΡΟΠΟΥΛΟΥ

Επιβλέπων : Ιωάννης Ψαρράς
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την 26^η Μάρτη 2015.

.....
Ιωάννης Ψαρράς
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

.....
Χάρης Δούκας
Λέκτορας Ε.Μ.Π.

.....
Δημήτριος Ασκούνης
Αν. Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Μάρτης 2015

.....

ΠΗΝΕΛΟΠΗ ΣΠΥΡΟΠΟΥΛΟΥ

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

Copyright © ΠΗΝΕΛΟΠΗ ΣΠΥΡΟΠΟΥΛΟΥ, 2015

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.

Περίληψη

Οι όλο και σοβαρότερες επιπτώσεις που επιφέρει η κλιματική αλλαγή, καθιστούν αναγκαία την εδραίωση μίας παγκόσμιας πολιτικής που προωθεί την αειφόρο ανάπτυξη. Προς αυτή την κατεύθυνση, δημιουργήθηκε η ευρωπαϊκή πρωτοβουλία του Συμφώνου των Δημάρχων η οποία δεσμεύει τις συμμετέχουσες τοπικές και περιφερειακές αρχές να αυξήσουν την ενεργειακή τους απόδοση και να ενισχύσουν την παραγωγή από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στις περιοχές τους. Με την υπογραφή του Συμφώνου οι αρχές οφείλουν να αναπτύξουν ένα Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια, ώστε να επιτύχουν ή να υπερβούν το στόχο της Ευρωπαϊκής Ένωσης για μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα κατά 20% έως το 2020.

Αναπόσπαστο κομμάτι για την τήρηση των δεσμεύσεων του Συμφώνου, είναι η διαρκής παρακολούθηση των δεδομένων του σχεδίου δράσης, δηλαδή της τελικής κατανάλωσης ενέργειας, των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και της πορείας υλοποίησης των δράσεων. Για αυτό το σκοπό, αναπτύσσεται ένα εργαλείο παρακολούθησης το οποίο παρέχει τη δυνατότητα αξιολόγησης της βιωσιμότητας κάθε τομέα του σχεδίου δράσης. Αυτό επιτυγχάνεται με την εφαρμογή της μεθόδου Ανάλυσης Κυρίων Συνιστωσών στους κατάλληλους δείκτες αξιολόγησης, μία διαδικασία που οδηγεί στον υπολογισμό του Δείκτη Αειφορίας.

Λέξεις Κλειδιά:

Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια (ΣΔΑΕ), Σύμφωνο των Δημάρχων, Παρακολούθηση, Αειφόρος Ανάπτυξη, Ανάλυση Κυρίων Συνιστωσών, Κλιματική Αλλαγή, Εκπομπές Διοξειδίου του Άνθρακα, Δείκτης Αειφορίας

Abstract

Given the growing impact of climate change, policies that promote sustainable development shall be established. To this end, the European initiative of the Covenant of Mayors was created, a movement involving local and regional authorities, voluntarily committing to increasing energy efficiency and use of renewable energy sources on their territories. By their commitment, Covenant signatories should develop a Sustainable Energy Action Plan so as to meet and exceed the European Union 20% carbon dioxide reduction objective by 2020.

An integral part of the observance of the Covenant commitments is to constantly monitor the data of the action plan, i.e. the final energy consumption, greenhouse gas emissions and the implementation status of the actions. For this purpose, a monitoring tool is being developed, which enables the assessment of the sustainability of each sector that is included in the Action Plan. This is achieved by applying the method Principal Component Analysis to the appropriate evaluation indicators, a process that leads eventually to the calculation of the Energy Sustainability Index.

Keywords: Sustainable Energy Action Plan (SEAP), Covenant of Mayors, Monitoring, Sustainable Development, Principal Component Analysis, Climate Change, Carbon Dioxide Emissions, Energy Sustainability Index

Πρόλογος

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε το ακαδημαϊκό έτος 2014-2015 στον τομέα Ηλεκτρικών και Βιομηχανικών Διατάξεων και Συστημάτων Αποφάσεων της Σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου (ΕΜΠ).

Αντικείμενο της διπλωματικής αποτελεί η ανάπτυξη ενός εργαλείου παρακολούθησης των Σχεδίων Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια, στα πλαίσια του Συμφώνου των Δημάρχων, με απώτερο στόχο την αξιολόγηση της πορείας προς τη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή της σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών Ε.Μ.Π κ. Ιωάννη Ψαρρά για την εμπύχωση που μου προσέφερε, για το ειλικρινές του ενδιαφέρον, καθώς και επειδή πίστεψε στις δυνατότητές μου.

Οφείλω ιδιαίτερες ευχαριστίες στον επιβλέποντα της παρούσας διπλωματικής κ. Βαγγέλη Μαρινάκη, υποψήφιο διδάκτορα ΕΜΠ, για τη στήριξη και τις πολύτιμες συμβουλές του κατά τη διάρκεια εκπόνησης της διπλωματικής, συμβάλλοντας στην επιτυχημένη ολοκλήρωσή της.

Τέλος, ευχαριστώ την οικογένεια και τους φίλους μου για την κατανόηση και την υποστήριξή τους, όπως και την αγαπημένη μου γιαγιά που ήταν πάντα δίπλα μου.

Πίνακας Περιεχομένων

Πρόλογος	11
Περίληψη	7
Abstract	9
Πίνακας Περιεχομένων	13
Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή	17
1.1 Αντικείμενο – Σκοπός	19
1.2 Στάδια Υλοποίησης	20
1.3 Οργάνωση Κειμένου	21
Κεφάλαιο 2: Επισκόπηση Μεθοδολογιών	23
2.1 Αειφόρος Ανάπτυξη και Κλιματική Αλλαγή	25
2.2 Δείκτης Αειφορίας	25
2.3 Συμβάσεις για την Αειφόρο Ανάπτυξη	26
2.4 Στρατηγική «Ευρώπη 2020»	29
2.5 Σύμφωνο των Δημάρχων	29
2.5.1 Υποστήριξη του Συμφώνου των Δημάρχων	30
2.5.2 Στάδια Συμμετοχής στο Σύμφωνο	32
2.5.3 Υπόδειγμα ΣΔΑΕ	34
2.5.4 Σχέδια Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια που έχουν υποβληθεί παγκοσμίως	35
2.6 Παρακολούθηση Σχεδίων Δράσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη	38
2.6.1 Υπόδειγμα Παρακολούθησης	39
2.6.2 Σύγκριση Υποδείγματος ΣΔΑΕ και Υποδείγματος Παρακολούθησης ..	41
2.6.3 Υποδείγματα Παρακολούθησης που έχουν υποβληθεί στην Ευρώπη ...	42

2.6.4	Δείκτες Αξιολόγησης και Μέθοδοι Συλλογής Δεδομένων.....	43
2.7	Μέθοδοι και Εργαλεία Παρακολούθησης στην Ευρώπη.....	46
2.7.1	Βάση Δεδομένων Παρακολούθησης του Επαρχιακού Συμβούλιου της Βαρκελώνης	47
2.7.2	Λογισμικό DESGEL	51
2.7.3	Πλατφόρμα Παρακολούθησης έργου eReNet	52
2.7.4	Εργαλείο Αξιολόγησης Διοξιδίου της Climate Alliance Austria	54
2.7.5	Το «Βαρόμετρο Αειφορίας» της σουηδικής πόλης Luleå	55
2.7.6	Το «Βαρόμετρο Αειφορίας» της σουηδικής πόλης Jönköping	56
2.7.7	Διαδικτυακή Πλατφόρμα ENERGe-Watch	57
2.7.8	Διαδικτυακή Πλατφόρμα Data4Action.....	59
2.7.9	Σύστημα για την Αυτόματη Παρακολούθηση των Αερίων του Θερμοκηπίου.....	60
2.7.10	OREGES Rhône-Alpes: Κέντρο Παρακολούθησης Ενέργειας και Εκπομπών Αερίων	62
2.7.11	OPTEER: Περιφερειακό Παρατηρητήριο για την Ενέργεια, το Κλίμα και τον Αέρα, της περιοχής Franche-Comté	63
2.7.12	Σύνοψη	65
Κεφάλαιο 3: Προτεινόμενη Μεθοδολογία.....		69
3.1	Εισαγωγή	71
3.2	Ισοζύγιο Ενέργειας Έτους Βάσης	72
3.3	Ισοζύγιο Εκπομπών Έτους Βάσης	73
3.4	Οι Δράσεις του Σχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη	74
3.5	Ισοζύγιο Ενέργειας Έτους Παρακολούθησης	75
3.6	Ισοζύγιο Εκπομπών Έτους Παρακολούθησης	75
3.7	Παρακολούθηση Δράσεων.....	76
3.8	Ανάπτυξη Δεικτών Αξιολόγησης	77
3.9	Ανάλυση Κυρίων Συνιστωσών-PCA	81

3.10	Μεθοδολογία Ανάπτυξης του Δείκτη Αειφορίας με χρήση της Ανάλυσης Κυρίων Συνιστωσών.....	82
3.11	Οπτικοποίηση Δεδομένων.....	85
Κεφάλαιο 4: Υλοποίηση Εργαλείου		87
4.1	Περιγραφή Εργαλείων.....	89
4.2	Ισοζύγιο Ενέργειας και Ισοζύγιο Εκπομπών Έτους Βάσης	90
4.2.1	Τελική κατανάλωση ενέργειας	94
4.2.2	Παραγωγή ενέργειας.....	98
4.2.3	Εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα.....	102
4.3	Δράσεις του Σχεδίου Δράσης Αειφόρου Ενέργειας.....	105
4.4	Ισοζύγιο Ενέργειας και Ισοζύγιο Εκπομπών Έτους Παρακολούθησης.....	108
4.4.1	Τελική κατανάλωση ενέργειας	112
4.4.2	Παραγωγή ενέργειας.....	114
4.4.3	Εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα.....	116
4.5	Παρακολούθηση των Δράσεων του Σχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια	118
4.6	Αξιολόγηση του Σχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια	120
4.6.1	Υπολογισμός δεικτών αξιολόγησης.....	122
4.6.2	Αξιολόγηση με βάση το Δείκτη Αειφορίας	132
4.6.3	Αξιολόγηση με βάση το Δείκτη Αειφορίας και το ποσοστό υλοποίησης των δράσεων	135
4.7	Εφαρμογή στο Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια του Δήμου Αμυνταίου.	137
Βιβλιογραφία		147
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ		149
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1:Ισοζύγιο Εκπομπών και Ενέργειας του Δήμου Αμυνταίου για το έτος βάσης.....		151
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2: Πίνακας Βασικών Δράσεων Δήμου Αμυνταίου		159

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3: Ισοζύγιο Εκπομπών και Ενέργειας του Δήμου Αμυνταίου για το έτος παρακολούθησης.....	167
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4: Πίνακας με τις Δράσεις του Δήμου Αμυνταίου κατά το έτος παρακολούθησης.....	175
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 5: Αξιολόγηση της προόδου του Σχεδίου Δράσης Αειφόρου Ενέργειας του Δήμου Αμυνταίου.....	183

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

1.1 Αντικείμενο – Σκοπός

Οι συνέπειες που επιφέρει η κλιματική αλλαγή στο περιβάλλον, μία από τις οποίες αποτελεί το φαινόμενο του θερμοκηπίου, επικέντρωσαν την προσοχή των χωρών στη εξεύρεση μίας λύσης η οποία θα βασίζεται στην αειφόρο ανάπτυξη. Η θέσπιση του Πρωτοκόλλου του Κιότο είναι ένα πρώτο βήμα προς την αντιμετώπιση της υπερθέρμανσης του πλανήτη λόγω των αυξημένων αερίων ρύπων.

Ο ρόλος που διαδραμάτισε η Ευρωπαϊκή ένωση μέσα στην έντονη δραστηριοποίηση ενάντια στην κλιματική αλλαγή υπήρξε κυρίαρχος. Ως επακόλουθο, δημιουργείται το «Σύμφωνο των Δημάρχων» μία ευρωπαϊκή κίνηση η οποία δεσμεύει τις συμμετέχουσες τοπικές και περιφερειακές αρχές να αυξήσουν την ενεργειακή τους απόδοση και να ενισχύσουν την παραγωγή από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στις περιοχές τους. Ο βασικός στόχος του Συμφώνου είναι η μείωση των εκπομπών CO₂ κατά 20% ή περισσότερο έως το 2020, μέσω των μέτρων που θα οριστούν σε ένα Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη (ΣΔΑΕ). Η τήρηση των δεσμεύσεων που ορίζει το σύμφωνο προϋποθέτουν τη διαρκή παρακολούθηση των αποτελεσμάτων που συμπεριλαμβάνονται στο Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη.

Ο σκοπός της παρούσας διπλωματικής είναι η δημιουργία ενός εργαλείου το οποίο θα διευκολύνει την παρακολούθηση και την αξιολόγηση της προόδου που σημειώνεται κατά την υλοποίηση του σχεδίου δράσης ενός δήμου. Τα διαθέσιμα δεδομένα συνδυάζονται ώστε να οδηγήσουν στη σύνθεση κατάλληλων δεικτών αξιολόγησης, οι οποίοι θα αξιοποιηθούν για την εφαρμογή της μεθόδου Ανάλυσης Κυρίων Συνιστωσών. Ως αποτέλεσμα, θα προκύπτει η τιμή του Δείκτη Αειφορίας από την οποία θα εξάγονται χρήσιμες πληροφορίες που αφορούν τη βιωσιμότητα των διαφόρων τομέων του δήμου, καταδεικνύοντας αν κρίνεται απαραίτητη η συνέχιση των υφιστάμενων δράσεων ή η θέσπιση νέων μέτρων.

1.2 Στάδια Υλοποίησης

Η παρούσα διπλωματική εκπονήθηκε την περίοδο μεταξύ Οκτωβρίου 2014 και Μαρτίου 2015 και η πορεία αυτής ακολούθησε τις φάσεις που παρουσιάζονται στο σχήμα 1.1.

Φάση 1^η - Συλλογή Σχεδίων Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια και πληροφόρηση για το Σύμφωνο των Δημάρχων: Πραγματοποιήθηκε μία διαδικτυακή αναζήτηση πληροφοριών σχετικά με το Σύμφωνο των Δημάρχων, καθώς και για τις συμβάσεις που αφορούν την αειφόρο ανάπτυξη σε παγκόσμιο και ευρωπαϊκό επίπεδο. Επίσης, συγκεντρώθηκαν διάφορα Σχεδία Δράσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη από την Ελλάδα και την υπόλοιπη Ευρώπη.

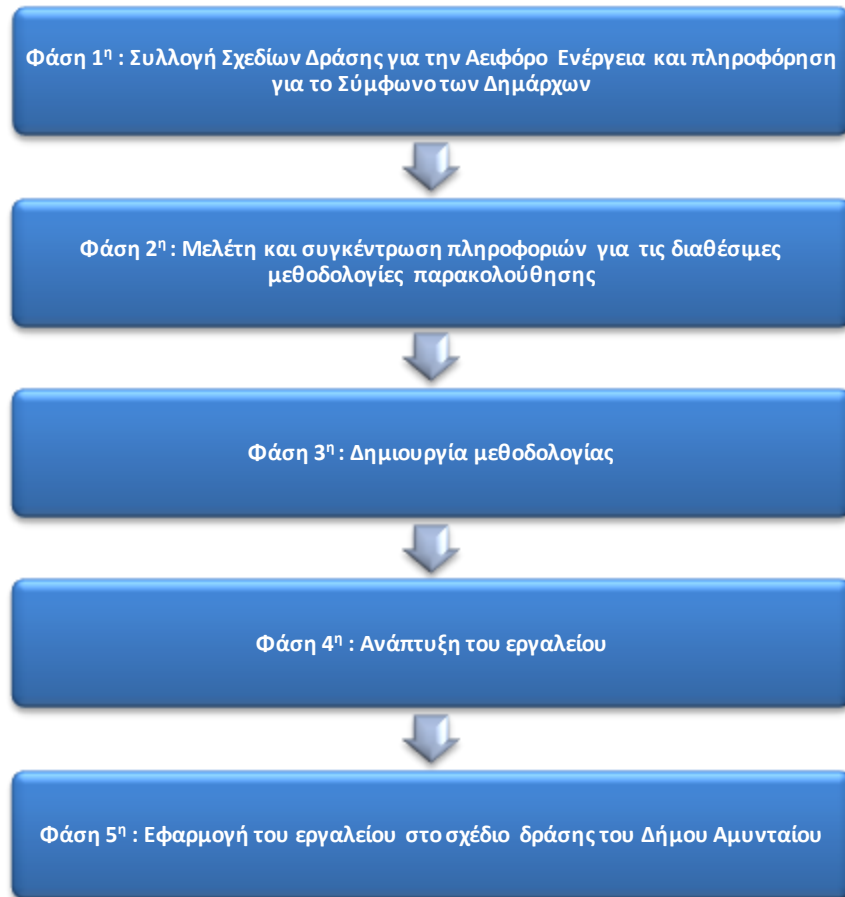
Φάση 2^η - Μελέτη και συγκέντρωση πληροφοριών για τις διαθέσιμες μεθοδολογίες παρακολούθησης: Έγινε μία έρευνα αναφορικά με τις υφιστάμενες μεθόδους και τα κέντρα παρακολούθησης, έτσι ώστε να καταγραφεί η συνεισφορά τους.

Φάση 3^η - Δημιουργία μεθοδολογίας: Ύστερα από τη μελέτη των υφιστάμενων μεθοδολογιών παρακολούθησης, αναπτύχθηκε η μεθοδολογία της παρούσας διπλωματικής, ενώ ταυτόχρονα αναζητήθηκε ο τρόπος υλοποίησής της.

Φάση 4^η - Ανάπτυξη του εργαλείου: Δημιουργήθηκε το εργαλείο το οποίο περιλαμβάνει τα βασικά δεδομένα που καταγράφηκαν, τόσο κατά τη σύνθεση, όσο και κατά την παρακολούθηση του Σχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια. Προστέθηκαν υπολογισμοί που αφορούν την αξιολόγηση κάθε τομέα του σχεδίου δράσης.

Φάση 5^η - Εφαρμογή του εργαλείου στο σχέδιο δράσης του Δήμου Αμυνταίου: Τα δεδομένα που προέρχονται από το Σχέδιο Δράσης του Δήμου Αμυνταίου, καθώς και ορισμένες προσεγγίσεις, εισάγονται στο εργαλείο που αναπτύχθηκε ώστε να

προκύψουν συμπεράσματα σχετικά με την πορεία υλοποίησης της στρατηγικής του δήμου.



Σχήμα 1.1: Φάσεις υλοποίησης διπλωματικής εργασίας

1.3 Οργάνωση Κειμένου

Η παρούσα διπλωματική αποτελείται από τα ακόλουθα κεφάλαια:

Το κεφάλαιο 1 αποτελεί το εισαγωγικό κομμάτι της διπλωματικής, όπου περιγράφεται ο σκοπός και το αντικείμενο της εργασίας, τα στάδια υλοποίησης της, καθώς και η δομή του τόμου.

Στο κεφάλαιο 2 περιγράφονται βασικές έννοιες όπως η αειφόρος ανάπτυξη καθώς και οι συμβάσεις που έχουν θεσπιστεί προς αυτή την κατεύθυνση. Έπειτα, αναλύεται το περιεχόμενο του Συμφώνου του Δημάρχου και καταγράφονται οι υφιστάμενες μέθοδοι παρακολούθησης ενός σχεδίου δράσης.

Στο κεφάλαιο 3 πραγματοποιείται μία αναλυτική περιγραφή της μεθοδολογίας που χρησιμοποιήθηκε για την υλοποίηση του εργαλείου παρακολούθησης ενός Σχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια.

Στο κεφάλαιο 4 περιγράφεται το εργαλείο που υλοποιήθηκε, καθώς και ο τρόπος χρήσης του. Τέλος, πραγματοποιείται μία εφαρμογή χρησιμοποιώντας δεδομένα από το Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια του Δήμου Αμυνταίου και στη συνέχεια αναλύονται τα αποτελέσματα που προκύπτουν.

Κεφάλαιο 2: Επισκόπηση Μεθοδολογιών

2.1 Αειφόρος Ανάπτυξη και Κλιματική Αλλαγή

Η αειφόρος ανάπτυξη αποσκοπεί σε μία οικονομική ανάπτυξη η οποία ταυτόχρονα εξασφαλίζει την προστασία του περιβάλλοντος και τη βιωσιμότητα. Ουσιαστικά, η αειφόρος ανάπτυξη μεριμνεί για τη διατήρηση των φυσικών πόρων ώστε να μπορούν να καλυφθούν οι ανάγκες των μελλοντικών γενεών.

Η αποτυχία εφαρμογής πρακτικών για την αειφόρο ανάπτυξη, μπορεί να οδηγήσει σε κλιματική αλλαγή. Η κλιματική αλλαγή συνίσταται από μεταβολές του κλίματος και πιο συγκεκριμένα της σύνθεσης της παγκόσμιας ατμόσφαιρας οι οποίες αποδίδονται άμεσα ή έμμεσα στην ανθρώπινη δραστηριότητα και διακρίνονται από τη φυσική μεταβλητότητα του κλίματος (1).

Μία έκφραση της κλιματικής αλλαγής είναι το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Μολονότι το φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι μια φυσική διαδικασία για τη διατήρηση της μέσης θερμοκρασίας της γης σε συγκεκριμένα επίπεδα, πλέον χρησιμοποιείται με αρνητική σημασία, αφού παρατηρήθηκε ότι το φαινόμενο εκτείνεται πάνω από τα φυσιολογικά όρια, λόγω της υπερβολικής συγκέντρωσης αερίων στην ατμόσφαιρα. Τα αέρια του θερμοκηπίου είναι έξι: διοξείδιο του άνθρακα (CO_2), μεθάνιο (CH_4), υποξείδιο του αζώτου (N_2O), υδροφθοράνθρακες (HFCs), υπερφθοράνθρακες (PFCs) και εξαφθοριούχο θείο (SF_6). Ανάμεσα στις επιπτώσεις του φαινομένου συγκαταλέγονται η αύξηση της επιφανειακής θερμοκρασίας της γης, το λιώσιμο των πολικών πάγων και η αύξηση της στάθμης της θάλασσας.

2.2 Δείκτης Αειφορίας

Η βιωσιμότητα σαν έννοια ορίστηκε μόλις το 1990, ωστόσο από τότε κεντρίζει έντονο ενδιαφέρον. Ως απόρροια αυτού του ενδιαφέροντος, προτάθηκαν ποικίλες προσεγγίσεις με σκοπό να εξετασθεί η βιωσιμότητα μίας περιοχής, όπως για παράδειγμα το μοντέλο “πίεση – κατάσταση – απόκριση” (pressure-state-response), το Οικολογικό αποτύπωμα, το Βαρόμετρο αειφορίας κ.α. Ένα κοινό χαρακτηριστικό αυτών των προσεγγίσεων είναι η χρήση δεικτών που απεικονίζουν την πρόοδο προς

την αειφόρο ανάπτυξη και ονομάζονται Δείκτες Αειφόρου Ενέργειας (ΔΑΕ). Οι τελευταίοι αναγνωρίζονται όλο και περισσότερο ως ένα χρήσιμο εργαλείο για τη χάραξη πολιτικής και για τη μετάδοση πληροφοριών σχετικά με τις επιδόσεις των χωρών σε τομείς όπως το περιβάλλον, η οικονομία, η κοινωνία και η τεχνολογική ανάπτυξη. Ουσιαστικά, η αειφόρος ανάπτυξη μπορεί να αξιολογηθεί ποσοτικά σε δύο στάδια: κατά το πρώτο στάδιο υπολογίζεται μέσω των δεικτών βιωσιμότητας η πρόοδος που έχει επιτευχθεί σε μια σειρά μεμονωμένων πεδίων, ενώ το δεύτερο βήμα εστιάζει στη συνολική πρόοδο προς την κατεύθυνση της αειφόρου ανάπτυξης, μέσω του συνδυασμού των διαφόρων πεδίων και με έμφαση στη συσχέτισή τους (2).

Η ανάπτυξη δεικτών αειφόρου ενέργειας για την αξιολόγηση και την υποστήριξη της διαδικασίας χάραξης πολιτικής είναι δυσεύρετη στη διεθνή βιβλιογραφία. Οι Brown και Sonacool (3) προτείνουν τη δημιουργία ενός ενεργειακού δείκτη για την ενημέρωση των ενδιαφερόμενων πολιτικών, επενδυτών, και αναλυτών σχετικά με την ενεργειακή κατάσταση στις Ηνωμένες Πολιτείες. Οι Abouelnaga et al. (4) μελετούν τον δείκτη βιωσιμότητας πυρηνικής ενέργειας ενώ οι Afgan et al (5) επικεντρώθηκαν στη μοντελοποίηση του ΔΑΕ.

Η κατασκευή ενός Δείκτη Αειφορίας ανά θεματικό πεδίο απαιτεί τη χρήση μιας πολυμεταβλητής μεθόδου, η οποία δηλαδή παρέχει τη δυνατότητα ταυτόχρονης διαχείρισης μιας σειράς μεταβλητών. Ορισμένες από τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται είναι η Ανάλυση Παραγόντων, η Ανάλυση Κυρίων Συνιστωσών (PCA), η Ανάλυση Συστάδων κ.α.

2.3 Συμβάσεις για την Αειφόρο Ανάπτυξη

Το 1980 ο Σουηδός Μπερτ Μπολίν διαπιστώνει πως η θερμοκρασία της Γης αυξάνεται εδώ και ένα αιώνα. Ως επακόλουθο αυτού του συμπεράσματος και άλλων παρόμοιων ερευνών, κρίθηκε αναγκαία η κινητοποίηση ενάντια στην κλιματική αλλαγή του πλανήτη (6).

Για την αξιολόγηση της παραπάνω κατάστασης το 1988 συστήνεται η Διακυβερνητική Επιτροπή για την Αλλαγή του Κλίματος (IPCC) υπό την αιγίδα του

Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών. Η επιτροπή ιδρύθηκε από το Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών (UNEP) και τον Παγκόσμιο Οργανισμό Μετεωρολογίας (WMO). Πρόκειται για έναν κορυφαίο διεθνή οργανισμό ο οποίος εξετάζει τις πιο πρόσφατες επιστημονικές, τεχνικές και κοινωνικοοικονομικές πληροφορίες που παράγονται σε όλο τον κόσμο σχετικά με την αλλαγή του κλίματος και δημοσιεύει τα συμπεράσματα που προκύπτουν σε αντίστοιχες εκθέσεις. Στην έκθεση του 2001 ανακοινώθηκε ότι η μέση παγκόσμια επιφανειακή θερμοκρασία έχει αυξηθεί κατά περίπου 0,6°C μέσα στον 20ό αιώνα, επιβεβαιώνοντας ότι η κατάσταση είναι ανησυχητική (7).

Ουσιαστικά η Σύμβαση-πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την αλλαγή του κλίματος προωθεί τη διεθνή πολιτική προσπάθεια για την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής. Η αρχική διαπραγμάτευση του πλαισίου πραγματοποιείται τον Ιούνιο του 1992 στη «Συνδιάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη», που έλαβε χώρα στο Ρίο Ντε Τζανέιρο της Βραζιλίας. Η συνθήκη τίθεται σε ισχύ τον Μάρτη του 1994 και αποσκοπεί στη σταθεροποίηση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου της ατμόσφαιρας σε ένα επίπεδο όπου θα αποτρέπεται η επικίνδυνη ανθρωπογενής παρέμβαση στο κλιματικό σύστημα (8). Αυτό το επίπεδο πρέπει να επιτευχθεί εντός ορισμένου χρονικού πλαισίου.

Ωστόσο, η Σύμβαση-πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την αλλαγή του κλίματος δεν καθόριζε δεσμευτικά όρια για τις επιμέρους χώρες με συνέπεια να μην είναι δεσμευτική νομικώς. Το γεγονός αυτό οδηγεί στο επόμενο βήμα προς την μείωση των εκπομπών: το Πρωτόκολλο του Κιότο.

Λόγω των διαφορετικών συμφερόντων των χωρών οι διαπραγματεύσεις για το Πρωτόκολλο του Κιότο ήταν δύσκολες μέχρι την υιοθέτησή του το Δεκέμβρη του 1997. Το πρωτόκολλο τίθεται σε ισχύ το Φεβρουάριο του 2005. Σύμφωνα με αυτό, τα κράτη που το έχουν υπογράψει οφείλουν να ελαττώσουν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου την χρονική περίοδο 2008-2012 κατά ένα συγκεκριμένο στόχο σε σχέση με τις εκπομπές του 1990 (ή του 1995 για ορισμένα αέρια).

Το πρωτόκολλο του Κιότο αποτελεί ένα σημαντικό βήμα για την αντιμετώπιση της υπερθέρμανσης του πλανήτη, επειδή περιλαμβάνει δεσμευτικούς και

ποσοτικοποιημένους στόχους περιορισμού και μείωσης των αερίων θερμοκηπίου. Συγκεκριμένα, οι εκβιομηχανισμένες χώρες της σύμβασης-πλαισίου αναλαμβάνουν συλλογικά να ελαττώσουν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου έτσι ώστε οι συνολικές εκπομπές των ανεπτυγμένων χωρών να μειωθούν κατά τουλάχιστον 5% κάτω από τα επίπεδα του 1990, μέσα στην περίοδο 2008-2012. Κατά την ίδια χρονική περίοδο τα κράτη που είναι μέλη της ΕΕ από πριν το 2004 πρέπει συλλογικά να μειώσουν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά 8% . Μολονότι το Πρωτόκολλο του Κιότο δεν περιέχει δεσμευτικούς όρους για τις αναπτυσσόμενες χώρες, και αυτές παροτρύνονται να λάβουν μέτρα για τη μείωση των εκπομπών τους . Μερικά έτη αργότερα, οι ηγέτες της ομάδας των G8 στη 35η Σύνοδο (8-10 Ιουλίου 2009, Ιταλία) αποφασίζουν ότι η αύξηση της μέσης θερμοκρασίας του πλανήτη θα πρέπει να συγκρατείται κάτω από το όριο των 2 °C σε σχέση με την προ-βιομηχανική περίοδο.

Επίσης, καθώς κρίθηκε αναγκαίο να μην επιβαρυνθεί η παγκόσμια οικονομία, η πλήρωση των προϋποθέσεων του Πρωτοκόλλου επιχειρείται με τον πιο οικονομικά αποδοτικό τρόπο. Συγκεκριμένα, το Πρωτόκολλο του Κιότο περιλαμβάνει τρεις ευέλικτους μηχανισμούς:

- Την εμπορία δικαιωμάτων εκπομπών
- Την κοινή εφαρμογή
- Το μηχανισμό καθαρής ανάπτυξης.

Ο πρώτος μηχανισμός προβλέπει την αγοραπωλησία δικαιωμάτων εκπομπών μεταξύ των ενδιαφερόμενων μερών (όπως για παράδειγμα μεταξύ κρατών) κατά τη θεωρία των “property rights”. Τα “property rights” αποτελούν θεωρητικές οικονομικές δομές που καθορίζουν τον τρόπο με τον οποίο ένας πόρος μπορεί να χρησιμοποιείται και να αποτελεί ιδιοκτησία. Οι δύο τελευταίοι μηχανισμοί του πρωτοκόλλου του Κιότο βασίζονται σε προγράμματα έργων

Μέσα στην έντονη δραστηριοποίηση ενάντια στην κλιματική αλλαγή, κυρίαρχος ήταν ο ρόλος που διαδραμάτισε η Ευρωπαϊκή ένωση. Ως επακόλουθο, η Ευρωπαϊκή ένωση προχώρησε στη θέσπιση επιπλέον στόχων έτσι ώστε να επιταχύνει την πορεία προς την αειφόρο ανάπτυξη.

2.4 Στρατηγική «Ευρώπη 2020»

Τον Μάρτιο του 2010 το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο έθεσε πέντε φιλόδοξους στόχους – για την απασχόληση, την καινοτομία, την εκπαίδευση, την κοινωνική ένταξη και το κλίμα/την ενέργεια – προς επίτευξη μέχρι το 2020. Η στρατηγική αυτή, με τίτλο «Ευρώπη 2020» (EU 20-20-20), αποσκοπεί στην αύξηση της απασχόλησης, την τόνωση της παραγωγικότητας και την ενίσχυση της κοινωνικής συνοχής στην Ευρώπη.

Αναφορικά με τους στόχους για την κλιματική αλλαγή και την ενεργειακή βιωσιμότητα, η «Ευρώπη 2020» ορίζει πως μέχρι το 2020 θα πρέπει να έχουν επιτευχθεί τα εξής:

- Μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 20% (ή και 30%, εφόσον οι συνθήκες το επιτρέπουν) σε σχέση με το 1990.
- Εξασφάλιση του 20% της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές.
- Αύξηση κατά 20% της ενεργειακής απόδοσης.

Οι στόχοι που περιγράφηκαν μετατρέπονται σε εθνικούς στόχους, έτσι ώστε κάθε κράτος μέλος να μπορεί να ελέγχει τη δική του πρόοδο ενώ ταυτόχρονα απεικονίζουν γενικά την πρόοδο που θα πρέπει να σημειώσει η Ευρωπαϊκή ένωση σε κύριους τομείς μέχρι το 2020. Επιπρόσθετα, δεν προϋποθέτουν καταμερισμό των υποχρεώσεων, αφού είναι κοινοί στόχοι που υλοποιούνται με συνδυασμό εθνικής δράσης και δράσης σε επίπεδο Ευρωπαϊκής ένωσης.

2.5 Σύμφωνο των Δημάρχων

Το Σύμφωνο των Δημάρχων είναι η κυριότερη ευρωπαϊκή κίνηση η οποία δεσμεύει τις συμμετέχουσες τοπικές και περιφερειακές αρχές να αυξήσουν την ενεργειακή τους απόδοση και να ενισχύσουν την παραγωγή από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στις περιοχές τους. Με την υπογραφή το Συμφώνου οι αρχές δεσμεύονται εθελοντικά να επιτύχουν το στόχο της Ευρωπαϊκής Ένωσης για μείωση των εκπομπών CO₂ κατά 20% ή περισσότερο έως το 2020. (9)

Το Σύμφωνο των Δημάρχων υποστηρίζει τις προσπάθειες που πραγματοποιούν οι τοπικές αρχές για την εφαρμογή πολιτικών σχετικά με τη αειφόρο ενέργεια. Δεδομένου ότι το 80% της κατανάλωσης ενέργειας και των εκπομπών CO₂ συνδέονται με την αστική δραστηριότητα, ο ρόλος των τοπικών κυβερνήσεων για τον περιορισμό των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής είναι σημαντικός.

Οι υπογράφωντες του συμφώνου αναλαμβάνουν ορισμένες υποχρεώσεις προκειμένου να προχωρήσουν από την πολιτική δέσμευση στην υλοποίηση συγκεκριμένων μέτρων τα οποία θα συμβάλλουν στην αειφόρο ανάπτυξη του εκάστοτε δήμου. Ειδικότερα, μεταξύ άλλων οφείλουν να συντάξουν μια Απογραφή Εκπομπών έτους βάσης (Baseline Emission Inventory-BEI) και να υποβάλουν, εντός ενός έτους από την ημερομηνία υπογραφής του Συμφώνου, ένα Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια (ΣΔΑΕ) στο οποίο περιγράφονται οι βασικές δράσεις που πρόκειται να υλοποιήσουν.

Οι δράσεις που προβλέπονται από τους συμμετέχοντες δήμους δεν στοχεύουν μόνο στην εξοικονόμηση ενέργειας αλλά και σε ποικίλες επιπλέον βελτιώσεις διαφόρων τομέων: δημιουργία εξειδικευμένων και σταθερών θέσεων εργασίας που δεν υπόκεινται σε μετεγκατάσταση, υγιέστερο περιβάλλον και ποιότητα ζωής, βελτιωμένη οικονομική ανταγωνιστικότητα και μεγαλύτερη ενεργειακή ανεξαρτησία. Προκειμένου να επιλέξει τις δράσεις που θα εφαρμόσει, κάθε τοπική αρχή μπορεί να συλλέξει ιδέες μέσω:

- της βάσης δεδομένων βέλτιστων πρακτικών που ονομάζεται «Συγκριτικές Αξιολογήσεις Επιδόσεων Αριστείας»,
- του καταλόγου με τα Σχέδια Δράσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη τα οποία έχουν ήδη υποβληθεί.

2.5.1 Υποστήριξη του Συμφώνου των Δημάρχων

Η προθυμία των δήμων να ενταχθούν στο Σύμφωνο των Δημάρχων σε πολιτικό επίπεδο δεν εξασφαλίζει ότι θα ανταποκριθούν στις δεσμεύσεις τους, καθώς μπορεί να μην διαθέτουν τους απαραίτητους οικονομικούς και τεχνικούς πόρους. Αυτό το εμπόδιο σε συνδυασμό με τον αυξανόμενο αριθμό των δήμων που επιθυμούν να

συμμετάσχουν στο πρόγραμμα ωθεί στη δημιουργία ενός δικτύου παροχής βοήθειας προς τους υπογράφοντες με τελικό στόχο την εκπλήρωση των στόχων τους. Η υποστήριξη παρέχεται με τους τρόπους που θα περιγραφούν στη συνέχεια.

Συντονιστές του Συμφώνου

Πρόκειται για υπηρεσίες δημόσιας διοίκησης που προσφέρουν τόσο στρατηγική καθοδήγηση, όσο οικονομική και τεχνική υποστήριξη στους δήμους που υπογράφουν το Σύμφωνο αλλά δεν διαθέτουν τις απαραίτητες δεξιότητες ή πόρους για να τηρήσουν τις δεσμεύσεις τους. Επομένως, οι «Συντονιστές του Συμφώνου» (Covenant Coordinators) είναι είτε αποκεντρωμένες αρχές, δηλαδή επαρχίες, περιφέρειες και ομάδες δήμων που έχουν δημόσιο χαρακτήρα, είτε εθνικοί δημόσιοι οργανισμοί, όπως για παράδειγμα εθνικοί οργανισμοί ενέργειας. Ο εθνικός συντονιστής της Ελλάδας είναι το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας-ΚΑΠΕ (10).

Υποστηρικτές του Συμφώνου

Οι «Υποστηρικτές του Συμφώνου» (Covenant Supporters), που αποτελούν ένα δίκτυο τοπικών αρχών, αναλαμβάνουν να ενισχύσουν τα θετικά του Συμφώνου των Δημάρχων μέσω δραστηριοτήτων προώθησης, διασύνδεσης με τα μέλη τους και πλατφόρμων ανταλλαγής εμπειριών.

Γραφείο Συμφώνου των Δημάρχων

Το Γραφείο Συμφώνου των Δημάρχων (CoMO) αποτελεί αρωγό σε θέματα προώθησης και παράλληλα παρέχει τεχνική και διοικητική βοήθεια προς τους υπογράφοντες και τους διαμεσολαβητές. Ειδικότερα, διαχειρίζεται μια κοινοπραξία δικτύων που εκπροσωπούν τις τοπικές και περιφερειακές αρχές.

Κοινό Κέντρο Ερευνών

Το Κοινό Κέντρο Ερευνών (The Joint Research Center) της Ευρωπαϊκής Επιτροπής βρίσκεται σε συντονισμό με το Γραφείο Συμφώνου των Δημάρχων ώστε να επιλύσει απορίες επιστημονικού και τεχνικού χαρακτήρα που πιθανόν να έχουν οι υπογράφοντες, κατά βάση σε σχέση με τις απογραφές των εκπομπών και τα Σχέδια Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια. Η καθοδήγηση των συμμετεχόντων ενισχύεται

χάρη στην ποικιλία εργαλείων και μεθοδολογιών που έχουν αναπτυχθεί σε συνεργασία με το Γραφείο Συμφώνου των Δημάρχων.

Θεσμικά όργανα της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Το Σύμφωνο διαθέτει πλήρη θεσμική υποστήριξη από:

- Την Ευρωπαϊκή Επιτροπή
- Την Επιτροπή των Περιφερειών, η οποία υποστήριξε την πρωτοβουλία εξ αρχής.
- Το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο όπου πραγματοποιήθηκαν οι δύο πρώτες τελετές υπογραφής.
- Την Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων, η οποία συνδράμει στην ορθή εκμετάλλευση των επενδυτικών δυνατοτήτων κάθε δήμου.

2.5.2 Στάδια Συμμετοχής στο Σύμφωνο

Οι υπογράφοντες το Σύμφωνο επιδιώκουν την μείωση των εκπομπών CO₂ κατά 20% ή περισσότερο έως το 2020 μέσα από την αύξηση της ενεργειακής τους απόδοσης και της χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Για να επιτευχθεί αυτός ο στόχος, οι τοπικές αρχές δεσμεύονται να διεκπεραιώσουν τα εξής:

- Σύνθεση μιας Απογραφής Εκπομπών έτους βάσης εντός ενός έτους από την ημερομηνία υπογραφής του Συμφώνου.
- Υποβολή του εγκεκριμένου από το δημοτικό συμβούλιο Σχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια εντός ενός έτους από την ημερομηνία υπογραφής του Συμφώνου.
- Υποβολή εκθέσεων προόδου ανά διετία μετά την υποβολή του ΣΔΑΕ, στις οποίες θα αναφέρεται ο βαθμός υλοποίησης του σχεδίου δράσης και θα περιλαμβάνονται τα ενδιάμεσα αποτελέσματα.
- Προώθηση των δραστηριοτήτων τους σε πολίτες και επενδυτές, παραδείγματος χάρη, μέσω της διοργάνωσης εκδηλώσεων, όπως οι Ημέρες Ενέργειας
- Διάδοση του μηνύματος του Συμφώνου των Δημάρχων, ιδίως με την ενθάρρυνση άλλων τοπικών αρχών να συμμετάσχουν σε αυτό και με τη συμβολή σε σχετικές εκδηλώσεις ή θεματικά σεμινάρια.

Η προσχώρηση εντός δήμου στο Σύμφωνο των Δημάρχων και η εκπλήρωση των δεσμεύσεων που έχουν οριστεί περιλαμβάνει τρία βασικά στάδια.

Στάδιο 1^ο : Υπογραφή του Συμφώνου των Δημάρχων

Υστερα από την υπογραφή του Συμφώνου, η τοπική αρχή καλείται να δημιουργήσει επαρκείς διοικητικές δομές. Συγκεκριμένα, συνιστάται η δημιουργία επιμέρους τμημάτων τα οποία θα διαθέτουν εξειδικευμένα εφόδια και κρίνεται εξ ίσου αναγκαίο να εξασφαλιστούν οι απαραίτητοι οικονομικοί και ανθρώπινοι πόροι. Επιπλέον, κατά το πρώτο στάδιο πραγματοποιείται η σύνθεση της Απογραφής Εκπομπών έτους βάσης (BEI) και η ανάπτυξη του Σχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια.

Στάδιο 2^ο : Υποβολή του Σχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια

Κάθε δήμος που υπογράφει το σύμφωνο καλείται να υποβάλλει ένα Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια (ΣΔΑΕ) στο οποία θα περιγράφονται και θα αιτιολογούνται οι στόχοι που έχουν τεθεί και τα μέτρα για την επίτευξή τους, εντός ενός έτους από την ημερομηνία προσχώρησης στο Σύμφωνο. Η συνοχή των δεδομένων ελέγχεται από το Κοινό Κέντρο Ερευνών. Το ΣΔΑΕ είναι απαραίτητο να εγκριθεί από το δημοτικό συμβούλιο και να μεταφορτωθεί στην τοπική γλώσσα ή στα αγγλικά μέσα από την ιστοσελίδα του Συμφώνου.

Παράλληλα, απαιτείται η συμπλήρωση του διαθέσιμου υποδείγματος ΣΔΑΕ (SEAP template). Το υπόδειγμα ΣΔΑΕ αποτελεί ένα διαδικτυακό εργαλείο το οποίο επιτρέπει τη δημιουργία μίας σύνοψης των στοιχείων του ΣΔΑΕ και των αποτελεσμάτων που έχουν προκύψει από την Απογραφή Εκπομπών έτους βάσης.

Το δεύτερο στάδιο περιλαμβάνει επίσης την εφαρμογή του Σχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια, κατά τη διάρκεια της οποίας είναι απαραίτητο να διασφαλιστεί εξίσου η εσωτερική επικοινωνία των μελών του δήμου και η εξωτερική επικοινωνία με τους υποστηρικτές

Τέλος, προβλέπεται η συστηματική παρακολούθηση της εφαρμογής του ΣΔΑΕ. Η τακτική αξιολόγηση συνοδευόμενη από κατάλληλες προσαρμογές του σχεδίου δράσης επιτρέπει τη διαρκή βελτίωση της διαδικασίας.

Στάδιο 3^ο : Τακτική υποβολή εκθέσεων εφαρμογής

Κατά το τελευταίο στάδιο, οι υπογράφωντες το Σύμφωνο των Δημάρχων οφείλουν να υποβάλλουν έκθεση αξιολόγησης, ανά διετία μετά την υποβολή του σχεδίου δράσης.

Η έγκριση ενός Σχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη καθορίζεται από ορισμένα κριτήρια επιλεξιμότητας. Συγκεκριμένα, οι ελάχιστες απαιτήσεις που πρέπει να πληροί ένα σχέδιο δράσης είναι οι εξής:

- Το ΣΔΑΕ πρέπει να έχει εγκριθεί από το Δημοτικό Συμβούλιο ή από κάποιο ισότιμο όργανο.
- Είναι αναγκαίο να καθίσταται σαφής ο στόχος μείωσης των εκπομπών CO₂ έως το 2020 (20% κατ' ελάχιστο)
- Τα αποτελέσματα της Απογραφής Εκπομπών έτους βάσης πρέπει να καλύπτουν τουλάχιστον τρεις εκ των τεσσάρων βασικών τομέων δραστηριότητας. Βασικοί τομείς θεωρούνται ο οικιακός τομέας, ο τριτογενής τομέας, τα κτίρια, ο εξοπλισμός και οι εγκαταστάσεις του Δήμου, όπως και ο τομέας των μεταφορών.
- Το ΣΔΑΕ είναι απαραίτητο να περιλαμβάνει ένα ολοκληρωμένο σύνολο δράσεων τουλάχιστον σε δύο εκ των τεσσάρων βασικών τομέων.

2.5.3 Υπόδειγμα ΣΔΑΕ

Σύμφωνα με όσα αναφέρθηκαν προηγουμένως, οι τοπικές αρχές που συμμετέχουν στο Σύμφωνο καλούνται να συμπληρώσουν το υπόδειγμα ΣΔΑΕ το οποίο έχει δημιουργηθεί για να διευκολύνει την επίτευξη των στόχων τους. Το έγγραφο αυτό συμπληρώνεται ηλεκτρονικά από τους συμμετέχοντες στα αγγλικά ενώ ταυτόχρονα υποβάλλεται το Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη στην τοπική γλώσσα (επίσημη γλώσσα της χώρας ή τοπική διάλεκτος). Τα βασικά μέρη του υποδείγματος είναι:

1^ο Μέρος: Μακροπρόθεσμο όραμα και συνολική στρατηγική

Εδώ καθορίζονται:

- Ο τελικός στόχος μείωσης CO₂
- Οι τομείς δράσης προτεραιότητας
- Το προσωπικό που έχει προσλάβει ο δήμος για την υλοποίηση του ΣΔΑΕ

- Το διαθέσιμο κεφάλαιο

2^ο Μέρος: Κύρια αποτελέσματα της Απογραφής Εκπομπών Αναφοράς

Περιλαμβάνει:

- Το ισοζύγιο ενέργειας με την τελική κατανάλωση και την παραγωγή ενέργειας ανά τομέα και ανά φορέα ενέργειας κατά το έτος βάσης.
- Ισοζύγιο εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα ανά τομέα και ανά φορέα ενέργειας κατά το έτος βάσης.

3^ο Μέρος: Βασικά στοιχεία του Σχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια

Σε αυτό το κομμάτι περιγράφονται:

- Οι δράσεις που έχουν καθοριστεί προκειμένου να εφαρμοστεί η συνολική στρατηγική όχι μόνο βραχυπρόθεσμα αλλά και μακροπρόθεσμα.
- Τα χρονοδιάγραμμα που έχει τεθεί.
- Η ανάθεση αρμοδιοτήτων.
- Ο διαθέσιμος προϋπολογισμός.

2.5.4 Σχέδια Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια που έχουν υποβληθεί παγκοσμίως

Το Σύμφωνο των Δημάρχων είναι μία Ευρωπαϊκή πρωτοβουλία. Ωστόσο, υπάρχουν συμμετέχοντες και από χώρες εκτός Ευρωπαϊκής Ένωσης, παραδείγματος χάρι, από Μαρόκο, Νέα Ζηλανδία και Καζακστάν. Ο συνολικός αριθμός των συμμετεχόντων δήμων έως τις αρχές του 2015 είναι 6.281 και αφορά έναν πληθυσμό 193.861.159 κατοίκων. Οι «Συντονιστές του Συμφώνου» ανέρχονται στους 165 ενώ οι «Υποστηρικτές του Συμφώνου» είναι 99.

Στον παρακάτω πίνακα περιλαμβάνονται όλες οι χώρες των δήμων που έχουν υπογράψει το Σύμφωνο. Επίσης, παρουσιάζεται το πλήθος των υπογραφόντων δήμων κάθε χώρας, ο συνολικός πληθυσμός τους καθώς και τα υποβληθέντα Σχέδια Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια.

Πίνακας 2.1: Οι χώρες που συμμετέχουν στο Σύμφωνο των Δημάρχων

Χώρα	Υπογράφοντες Δήμοι	Πληθυσμός των συμμετεχόντων δήμων	Υποβληθέντα ΣΔΑΕ
Αζερμπαϊτζάν	1	4 000 (0%)	1 (100%)
Αλβανία	1	421 286 (13%)	0 (0%)
Αλγερία	2	650 000 (2%)	0 (0%)
Αρμενία	10	1 356 537 (44%)	1 (10%)
Αυστρία	25	1 922 064 (23%)	10 (40%)
Βέλγιο	186	5 810 858 (54%)	97 (52%)
Βοσνία-Ερζεγοβίνη	15	1 564 387 (41%)	14 (93%)
Βουλγαρία	24	2 549 381 (34%)	21 (88%)
Γαλλία	108	15 258 326 (25%)	95 (88%)
Γερμανία	64	17 357 032 (21%)	55 (86%)
Γεωργία	8	1 853 900 (44%)	5 (63%)
Δανία	37	3 227 118 (62%)	33 (89%)
Δημοκρατία της Μολδαβίας	21	538 288 (15%)	10 (48%)
Δημοκρατία της Τσεχίας	10	332 244 (3%)	10 (100%)
Ελβετία	8	795 181 (10%)	8 (100%)
Ελλάδα	96	4 065 761 (38%)	74 (77%)
Εσθονία	6	549 173 (43%)	2 (33%)
Ηνωμένο Βασίλειο	33	16 936 423 (28%)	31 (94%)
Ιρλανδία	10	1 404 659 (32%)	9 (90%)
Ισλανδία	1	118 427 (41%)	1 (100%)
Ισπανία	1469	25 896 944 (58%)	1 130 (77%)
Ισραήλ	4	160 244 (2%)	0 (0%)
Ιταλία	3465	37 044 909 (63%)	2 679 (77%)
Καζακστάν	9	2 621 055 (16%)	1 (11%)
Κροατία	59	1 926 206 (46%)	57 (97%)

Κύπρος	25	505 859 (59%)	20 (80%)
Λετονία	19	1 095 776 (50%)	19 (100%)
Λευκορωσία	11	574 896 (6%)	4 (36%)
Λίβανος	18	46 750 (1%)	0 (0%)
Λιθουανία	14	1 379 419 (42%)	14 (100%)
Μάλτα	24	114 081 (28%)	24 (100%)
Μαρόκο	4	1 888 779 (6%)	1 (25%)
Μαυροβούνιο	3	141 416 (22%)	3 (100%)
Μπαγκλαντές	1	81 720 (0%)	0 (0%)
Νέα Ζηλανδία	1	360 000 (9%)	1 (100%)
Νορβηγία	8	1 354 872 (31%)	7 (88%)
Ολλανδία	18	3 759 620 (23%)	15 (83%)
Ουγγαρία	41	2 721 280 (27%)	22 (54%)
Ουκρανία	78	8 402 365 (19%)	34 (44%)
Παλαιστίνη	4	258 146 (7%)	0 (0%)
Πολωνία	34	3 590 618 (9%)	31 (91%)
Πορτογαλία	117	4 998 139 (48%)	89 (76%)
Πρώην Γιουγκοσλαβική Δημοκρατία της Μακεδονίας	3	785 000 (38%)	1 (33%)
Ρουμανία	70	4 139 505 (20%)	44 (63%)
Σερβία	6	515 674 (5%)	1 (17%)
Σλοβακία	4	566 961 (10%)	4 (100%)
Σλοβενία	29	635 418 (31%)	21 (72%)
Σουηδία	54	4 253 672 (49%)	52 (96%)
Τατζικιστάν	1	30 000 (0%)	1 (100%)
Τουρκία	8	4 472 507 (6%)	6 (75%)
Τυνησία	3	592 000 (5%)	0 (0%)
Φινλανδία	10	1 965 301 (38%)	7 (70%)
Χιλή	1	269 992 (2%)	0 (0%)

Όπως παρατηρούμε η Ιταλία και η Ισπανία παρουσιάζουν έντονη δραστηριοποίηση με 3465 και 1469 υπογράφοντες δήμους αντίστοιχα, οι οποίοι αντιπροσωπεύουν το 63% του πληθυσμού της Ιταλίας και το 58% του πληθυσμού της Ισπανίας. Στην Ελλάδα 96 δήμοι έχουν γίνει μέρος της εν λόγω ευρωπαϊκής πρωτοβουλίας αντιστοιχούν σε έναν πληθυσμό 4.065.761 κατοίκων (38% του συνολικού).

2.6 Παρακολούθηση Σχεδίων Δράσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη

Η παρακολούθηση της εξέλιξης του Σχεδίου Δράσης Αειφόρου Ενέργειας διαδραματίζει ουσιαστικό ρόλο για την επίτευξη των στόχων του Συμφώνου των Δημάρχων. Όπως αναφέρθηκε, οι υπογράφοντες δεσμεύονται να υποβάλουν μία έκθεση αξιολόγησης κάθε δεύτερο έτος μετά την υποβολή του ΣΔΑΕ. Η συστηματική παρακολούθηση των εκπομπών αερίων και της ενεργειακής κατανάλωσης/παραγωγής αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για τη λήψη κατάλληλων δράσεων ώστε να τηρηθούν οι δεσμεύσεις του Συμφώνου, διότι προσφέρει τη δυνατότητα:

- Να χαρακτηριστεί η παρούσα κατάσταση και να προσδιοριστούν οι παράγοντες που την επηρεάζουν.
- Να καθοριστούν τόσο ποσοτικές όσο και ποιοτικές προτεραιότητες.
- Να προσδιοριστούν οι αναγκαίοι πόροι και οι μοχλοί για την ανάληψη δράσης.
- Να παρατηρηθεί η πρόοδος που πραγματοποιείται αναφορικά με συγκεκριμένους στόχους.
- Να γίνεται διαρκής αναπροσαρμογή των μέτρων που έχουν επιλεγεί, ανάλογα πάντα με την υφιστάμενη κατάσταση.

Επιπλέον, η παρακολούθηση των εκπομπών αερίων είναι ένα ισχυρό εργαλείο για να αντιληφθεί ο δήμος τις επιπτώσεις που επιφέρει όσον αφορά την κλιματική αλλαγή και για να ενημερώσει την στρατηγική του ανάλογα. Ως συνέπεια, η επιλογή της μεθοδολογίας παρακολούθησης επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό την εξέλιξη της διαδικασίας.

Το υπόδειγμα παρακολούθησης αποτελείται επίσης από τρία μέρη τα οποία είναι η Συνολική Στρατηγική, οι Απογραφές Εκπομπών και το Σχέδιο Δράσης Αειφόρου Ενέργειας.

2.6.1 Υπόδειγμα Παρακολούθησης

Οι υπογράφωντες υποχρεούνται να υποβάλλουν το υπόδειγμα παρακολούθησης στην αγγλική γλώσσα ανά δύο έτη μετά την ημερομηνία υποβολής του ΣΔΑΕ. Υπάρχει επίσης η δυνατότητα μεταφόρτωσης μιας αναφοράς υλοποίησης (implementation report) , η οποία όμως είναι προαιρετική. Παρ' όλα αυτά, η υποβολή αναφορών ανά δύο έτη είναι πιθανόν να επιβαρύνει τους δήμους τόσο σε οικονομικό επίπεδο όσο και από πλευράς ανθρώπινων πόρων. Επομένως, για τη διευκόλυνση της διαδικασίας αυτής, οι δήμοι μπορούν να υιοθετήσουν μία εκ των δύο διαθέσιμων προσεγγίσεων, που θα περιγράψουμε στη συνέχεια.

1^η προσέγγιση: Αναφορά δράσεων

Πρόκειται για την προσέγγιση της αναφοράς δράσεων κάθε δύο έτη, η οποία προβλέπει την υποβολή ενός υποδείγματος Παρακολούθησης που δεν περιλαμβάνει απογραφή εκπομπών (2^ο Μέρος) αλλά εστιάζει στην πορεία υλοποίησης των δράσεων (3^ο Μέρος).

2^η προσέγγιση: Πλήρης αναφορά

Η πλήρης αναφορά είναι υποχρεωτικό να πραγματοποιηθεί κάθε τέσσερα έτη και περιλαμβάνει την υποβολή ενός υποδείγματος Παρακολούθησης με συμπληρωμένα και τα τρία μέρη, δηλαδή τη συνολική στρατηγική, τις απογραφές εκπομπών και το Σχέδιο Δράσης Αειφόρου Ενέργειας. Οι δύο προσεγγίσεις συνοψίζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 2.2: Οι διαθέσιμες προσεγγίσεις για την πραγματοποίηση της παρακολούθησης

Προσέγγιση	Χρονικό πλαίσιο	Μέρος	Περιγραφή
Αναφορά δράσεων	Τουλάχιστον κάθε 2 έτη	1 ^ο Μέρος Συνολική στρατηγική	Παρουσιάζει τις τροποποιήσεις που ενδέχεται να έχουν προκύψει στη συνολική στρατηγική και περιέχει ενημερωμένα δεδομένα του ανθρωπίνου δυναμικού και του διαθέσιμου κεφαλαίου.
		3 ^ο Μέρος Σχέδιο Δράσης Αειφόρου Ενέργειας	Περιέχει μία περιγραφή της πορείας υλοποίησης των προβλεπόμενων μέτρων και τα αποτελέσματα στα οποία έχει οδηγήσει η εφαρμογή τους.
Πλήρης αναφορά	Τουλάχιστον κάθε 4 έτη	1 ^ο Μέρος Συνολική στρατηγική	Παρουσιάζει τις τροποποιήσεις που πιθανόν να έχουν προκύψει στη συνολική στρατηγική και περιέχει ενημερωμένα δεδομένα του ανθρωπίνου δυναμικού και του διαθέσιμου κεφαλαίου.
		2 ^ο Μέρος Απογραφές Εκπομπών	Περιλαμβάνει την Απογραφή Παρακολούθησης Εκπομπών (Monitoring Emission Inventory-MEI).
		3 ^ο Μέρος Σχέδιο Δράσης Αειφόρου Ενέργειας	Περιέχει μία περιγραφή της πορείας υλοποίησης των προβλεπόμενων μέτρων και τα αποτελέσματα στα οποία έχει οδηγήσει η εφαρμογή τους.

Στο Σχήμα 2.1 απεικονίζεται ένα παράδειγμα με τις ελάχιστες απαιτήσεις σχετικά με την υποβολή των υποδειγμάτων παρακολούθησης. Ειδικότερα, μία τοπική αρχή που έχει υποβάλει το Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια το έτος 2013, οφείλει να συμπληρώσει μία αναφορά δράσεων το 2015 και μία πλήρη αναφορά το 2017. Η

ελάχιστη απαίτηση για το δήμο όσον αφορά το έτος 2019 είναι να υποβάλει πάλι μία αναφορά δράσεων, σε περίπτωση που η συμπλήρωση μίας πλήρους αναφοράς θα αποτελούσε επιβάρυνση.



Σχήμα 2.1: Διαδικασία εφαρμογής της προσέγγισης παρακολούθησης με τις ελάχιστες απαιτήσεις

2.6.2 Σύγκριση Υποδείγματος ΣΔΑΕ και Υποδείγματος Παρακολούθησης

Τα υπόδειγμα ΣΔΑΕ και το υπόδειγμα παρακολούθησης παρουσιάζουν πολλές ομοιότητες στη μορφή τους, εξάλλου ορισμένα δεδομένα είναι ακριβώς τα ίδια. Στον Πίνακα 2.3 συνοψίζονται τα κοινά στοιχεία και οι διαφορές που εμφανίζουν τα υποδείγματα αυτά.

Πίνακας 2.3: Περιεχόμενο υποδείγματος ΣΔΑΕ και υποδείγματος Παρακολούθησης

	ΣΔΑΕ	Παρακολούθηση
1^ο Μέρος Συνολική στρατηγική	• Προβλεπόμενος συνολικός στόχος για τις εκπομπές CO₂ • Ανθρώπινοι πόροι • Οικονομικοί πόροι • Πληροφορίες σχετικά με την συνολική οργάνωση	• Τυχόν τροποποιήσεις της συνολικής στρατηγικής • Ενημέρωση στοιχείων που αφορούν το ανθρώπινο δυναμικό • Ενημέρωση στοιχείων που αφορούν τους οικονομικούς πόρους
2^ο Μέρος Απογραφές Εκπομπών	• Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά φορέα	• Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά φορέα ενέργειας και ανά τομέα

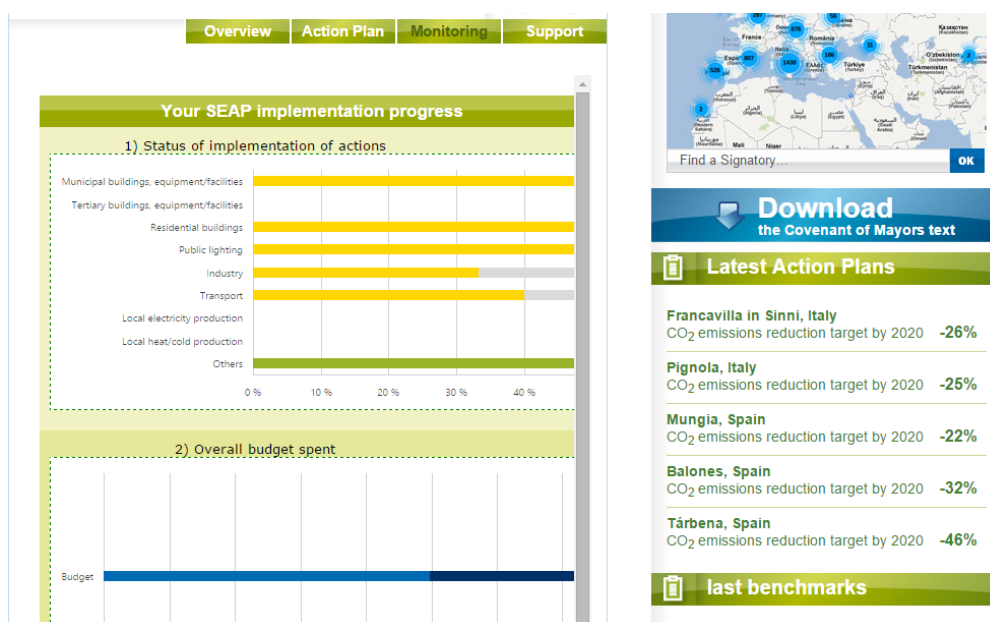
	ενέργειας και ανά τομέα κατά το έτος βάσης. • Παραγωγή ενέργειας ανά φορέα ενέργειας και ανά τομέα κατά το έτος βάσης. • Εκπομπές CO₂ ανά φορέα ενέργειας και ανά τομέα κατά το έτος βάσης.	κατά το έτος παρακολούθησης. • Παραγωγή ενέργειας ανά φορέα ενέργειας και ανά τομέα κατά το έτος παρακολούθησης. • Εκπομπές CO₂ ανά φορέα ενέργειας και ανά τομέα κατά το έτος παρακολούθησης.
3^ο Μέρος Σχέδιο Δράσης Αειφόρου Ενέργειας	• Κατάλογος με τα κύρια μέτρα που προβλέπονται να υλοποιηθούν • Χρονικό πλαίσιο υλοποίησης των μέτρων • Κατανομή αρμοδιοτήτων • Προβλεπόμενος προϋπολογισμός για κάθε δράση	Παρακολούθηση της πορείας υλοποίησης των προβλεπόμενων δράσεων.

2.6.3 Υποδείγματα Παρακολούθησης που έχουν υποβληθεί στην Ευρώπη

Όπως διαπιστώνεται από την επίσημη ιστοσελίδα του Συμφώνου των Δημάρχων, έως τις αρχές του 2015 έχουν υποβληθεί 282 υποδείγματα παρακολούθησης, εκ των οποίων τρία προέρχονται από ελληνικούς δήμους. Επίσης, 182 υποδείγματα έχουν υποβληθεί από την Ιταλία, 28 από την Πορτογαλία και 18 από την Ισπανία αποδεικνύοντας την μεγάλη σημασία που δίνουν αυτές οι χώρες στη διαδικασία της παρακολούθησης των σχεδίων δράσης.

Μία περίληψη του περιεχομένου των υποβληθέντων υποδειγμάτων παρακολούθησης δημοσιεύεται στην ιστοσελίδα του Συμφώνου των Δημάρχων (Εικόνα 2.1). Όσον αφορά τις αναφορές παρακολούθησης των ελληνικών δήμων, διαπιστώνεται

«ενεργειακή φτώχεια» στον οικιακό τομέα, δηλαδή μία μείωση της κατανάλωσης λόγω της αύξησης της φορολογίας των καυσίμων για την παραγωγή θερμότητας, την αύξηση των τιμών ηλεκτρικής ενέργειας κ.α. Επιπλέον παρατηρείται μία έλλειψη κρατικής χρηματοδότησης που δεν επιτρέπει στη Δημοτική Αρχή να προχωρήσει στην υλοποίηση έργων ενεργειακής απόδοσης. Ένα ακόμα φαινόμενο είναι η ύπαρξη παλιών κτιρίων που έχουν χτιστεί χωρίς να λαμβάνονται υπόψη τα απαραίτητα θερμικά κριτήρια. Συνολικά δίνεται μία έμφαση στην υλοποίηση δράσεων που αφορούν τον τομέα των δημοτικών κτιρίων καθώς αποτελεί τον τομέα στον οποίο μπορούν να ασκήσουν μεγαλύτερη επιρροή οι τοπικές αρχές.



Εικόνα 2.1: Περίληψη των αποτελεσμάτων ενός υποδείγματος παρακολούθησης όπως φαίνεται στην ιστοσελίδα του Συμφώνου των Δημάρχων

2.6.4 Δείκτες Αξιολόγησης και Μέθοδοι Συλλογής Δεδομένων

Η παρακολούθηση της προόδου και των αποτελεσμάτων κάθε δράσης απαιτεί:

- Τον προσδιορισμό των δεδομένων που πρέπει να συγκεντρωθούν
- Την επιλογή των μεθόδων συλλογής δεδομένων
- Τον καθορισμό των ομάδων/ατόμων που θα συγκεντρώσουν τα στοιχεία αλλά και εκείνων που θα διεξάγουν τους αναγκαίους υπολογισμούς.
- Την χρήση κατάλληλων δεικτών αξιολόγησης της προόδου υλοποίησης του ΣΔΑΕ

Ο Πίνακας 2.4 περιλαμβάνει προτεινόμενους δείκτες αξιολόγησης για την διεξαγωγή της παρακολούθησης του σχεδίου δράσης (11). Η τοπική αρχή, συγκρίνοντας τις τιμές που λαμβάνουν οι δείκτες με την πάροδο του χρόνου, μπορεί να αποκομίσει πολύτιμες πληροφορίες για τις επιδόσεις της εφαρμογής του σχεδίου δράσης έως εκείνη τη στιγμή. Τέλος, η συνιστώμενη συχνότητα συλλογής δεδομένων και απογραφής εκπομπών CO₂ σύμφωνα με το Σύμφωνο είναι κάθε ένα έτος.

Πίνακας 2.4: Προτεινόμενοι δείκτες για την παρακολούθηση του σχεδίου δράσης

Τομέας	Δείκτες αξιολόγησης
Δημοτικά κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις	- Κατανάλωση ενέργειας δημοτικών κτιρίων και εγκαταστάσεων (MWh/έτος) - Κατανάλωση φυσικού αερίου (MWh/έτος) - Ενεργειακή κατηγορία δημοτικών κτιρίων και εγκαταστάσεων - Αριθμός απασχολούμενων στο Τμήμα Εξοικονόμησης Ενέργειας
Οικιακός Τομέας	- Κατανάλωση ενέργειας σε κατοικίες (MWh/έτος) - Κατανάλωση φυσικού αερίου (MWh/έτος) - Αριθμός εκδηλώσεων ενημέρωσης για τους πολίτες - Αριθμός έντυπου υλικού που έγινε διανομή σε πολίτες - Αριθμός πολιτών που εξυπηρετήθηκαν από το Τμήμα Εξοικονόμησης Ενέργειας
Τριτογενής Τομέας	- Κατανάλωση ενέργειας στον τριτογενή τομέα (MWh/έτος) - Κατανάλωση φυσικού αερίου (MWh/έτος) - Αριθμός εκδηλώσεων ενημέρωσης για τους επαγγελματίες - Αριθμός έντυπου υλικού που έγινε διανομή σε επαγγελματίες - Αριθμός επαγγελματιών που εξυπηρετήθηκαν από το Τμήμα Εξοικονόμησης Ενέργειας

Δημοτικός Φωτισμός	• Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στο δημοτικό φωτισμό (MWh/έτος) • Αριθμός λαμπτήρων που αντικαταστάθηκαν με αποδοτικότερους λαμπτήρες νέας τεχνολογίας
Μεταφορές	• Κατανάλωση ενέργειας στις μεταφορές (MWh/έτος) • Κατανάλωση ορυκτών καυσίμων (MWh/έτος) • Αριθμός νέων αποδοτικότερων δημοτικών οχημάτων • Αριθμός οδηγών του δήμου που εκπαιδεύτηκαν στο πλαίσιο του Eco Driving • Αριθμός εκδηλώσεων ενημέρωσης για τους πολίτες • Αριθμός έντυπου υλικού που έγινε διανομή σε πολίτες • Αριθμός πολιτών που εκπαιδεύτηκαν στο πλαίσιο του Eco Driving • Αριθμός πολιτών που εξυπηρετήθηκαν από το Τμήμα Εξοικονόμησης Ενέργειας • Αριθμός επιβατών που χρησιμοποίησαν τις δημόσιες συγκοινωνίες • Αριθμός δημοτικών δρομολογίων που δρομολογήθηκαν εκ νέου • Συνολικά χιλιόμετρα (km) πεζοδρομίων και ποδηλατοδρόμων
Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή	• Συνολική παραγόμενη ενέργεια από ΑΠΕ εντός της περιοχής του δήμου (MWh/έτος) • Συνολική εγκατεστημένη ισχύς φωτοβολταϊκών στις στέγες δημοτικών κτιρίων (MWh/έτος) • Συνολική εγκατεστημένη ισχύς φωτοβολταϊκών στις στέγες κατοικιών (MWh/έτος) • Συνολική εγκατεστημένη ισχύς φωτοβολταϊκών στις στέγες κτιρίων του τριτογενούς τομέα (MWh/έτος)

	• Συνολική εγκατεστημένη ισχύς φωτοβολταϊκών σε αγροτικές εκτάσεις (MWh/έτος) • Συνολική εγκατεστημένη ισχύς μικρών φραγμάτων και υδροηλεκτρικών σταθμών (MWh/έτος) • Κατανάλωση υδρογονανθράκων (MWh/έτος) • Αριθμός φωτιστικών σημείων με φωτοβολταϊκό πλαίσιο σε δρόμους και πλατείες
Τοπικά Παραγόμενη Θέρμανση	• Παραγόμενη ενέργεια για θέρμανση από την επέκταση εγκαταστάσεων τηλεθέρμανσης (MWh/έτος) • Παραγόμενη ενέργεια για θέρμανση από την εγκατάσταση συστήματος τηλεθέρμανσης με βιομάζα σε τοπικές κοινότητες (MWh/έτος) • Παραγόμενη ενέργεια από τις υποδομές παραγωγής βιοαερίου (MWh/έτος) • Μείωση απωλειών θερμότητας στο δίκτυο τηλεθέρμανσης (MWh/έτος)
Γεωργία	• Κατανάλωση ενέργειας στο γεωργικό τομέα (MWh/έτος) • Ειδική ενεργειακή κατανάλωση για άρδευση (MWh/έτος) • Κατανάλωση υδρογονανθράκων (MWh/έτος) • Αριθμός πολιτών που εξυπηρετήθηκαν από το Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης • Αριθμός εκδηλώσεων ενημέρωσης • Αριθμός έντυπου υλικού που έγινε διανομή

2.7 Μέθοδοι και Εργαλεία Παρακολούθησης στην Ευρώπη

Πολλές τοπικές αρχές συνειδητοποίησαν τη μεγάλη σημασία της παρακολούθησης για την επίτευξη των στόχων που θα οδηγήσουν στην αειφόρο ανάπτυξη του δήμου τους. Προς αυτή την κατεύθυνση, ξεκίνησαν διάφορες προσπάθειες έτσι ώστε να

εξασφαλιστεί η διαρκής παρακολούθηση και αξιολόγηση των ενεργειακών και οικολογικών δεδομένων του εκάστοτε δήμου.

Αξίζει να σημειωθεί ότι η επιτυχία των τοπικών στρατηγικών στα πλαίσια του Συμφώνου των Δημάρχων, προϋποθέτει τη διαρκή ενημέρωση των δεδομένων. Επειδή τα διαθέσιμα στοιχεία που αφορούν την ενέργεια και τις εκπομπές αερίων συχνά παρουσιάζουν ελλείψεις ή δεν είναι ακριβή, πολλές περιφερειακές και τοπικές αρχές έχουν ξεκινήσει να συγκεντρώνουν τα απαραίτητα δεδομένα μέσω «Περιφερειακών Ενεργειακών Παρατηρητηρίων» (Regional Energy & GHG Observatories). Τα παρατηρητήρια αυτά διαχειρίζεται μία τοπική κοινοπραξία (περιφερειακό ενεργειακό γραφείο, περιφερειακή αρχή, πρακτορείο ελέγχου της ποιότητας αέρα, εκπρόσωποι των καταναλωτών, διαχειριστές του δημοτικού δικτύου διανομής ηλεκτρικής ενέργειας) η οποία υποστηρίζεται οικονομικά από τις δημόσιες αρχές. Ορισμένα παραδείγματα παρατηρητηρίων και μεθοδολογιών παρακολούθησης περιγράφονται στη συνέχεια.

2.7.1 Βάση Δεδομένων Παρακολούθησης του Επαρχιακού Συμβούλιου της Βαρκελώνης

Το επαρχιακό συμβούλιο της Βαρκελώνης ανήκει στους «Συντονιστές του Συμφώνου» από το 2008. Πλέον, οι περισσότερες επαρχίες της Βαρκελώνης έχουν υπογράψει το Σύμφωνο των Δημάρχων.

Το 2012 το επαρχιακό συμβούλιο της Βαρκελώνης δημοσίευσε μια πρόταση για την παρακολούθηση των Σχεδίων Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια (ΣΔΑΕ). Η παραπάνω πρόταση βασίζεται σε μία βάση δεδομένων (σε μορφή αρχείου Excel), η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο από μεγάλες κωμοπόλεις, όσο και από μικρούς δήμους για την παρακολούθηση του σχεδίου δράσης τους. Συγκεκριμένα, πραγματοποιήθηκε μία εφαρμογή σε 27 κοινότητες της Βαρκελώνης με διαφορετικά χαρακτηριστικά, ώστε να διαπιστωθεί η λειτουργικότητα του μοντέλου. Τα πρώτα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι μεγαλύτερες δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι δήμοι αφορούν τη χρηματοδότηση των δράσεων και την ιεραρχία προτεραιοτήτων της κάθε τοπικής αυτοδιοίκησης. Συνήθως παραβλέπεται η ολοκλήρωση μέτρων που

σχετίζονται με τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ), είτε λόγω νομοθετικών αλλαγών, είτε λόγω της εστίασης σε μέτρα που είναι άμεσα υλοποιήσιμα, όπως για παράδειγμα όσα αφορούν τον δημοτικό φωτισμό και τις δημοτικές εγκαταστάσεις (12).

Το μοντέλο βασίζεται σε ένα βιβλίο εργασίας Excel με τις εξής καρτέλες:

- “Instruccions” (Οδηγίες)
- “Entrada de dades general” (Εισαγωγή γενικών δεδομένων)
- “Entrada de dades de les accions” (Εισαγωγή δεδομένων δράσεων)
- “Portada de l’informe” (Εξώφυλλο έκθεσης)
- “Informe en català” (Έκθεση στα καταλανικά)
- “Informe accions Ajuntament en català” (Έκθεση για τις δράσεις που αφορούν τις δημοτικές εγκαταστάσεις)
- “Informe en anglès” (Έκθεση στα αγγλικά)
- “Per generar el pdf del informe” (Οδηγίες για τη δημιουργία ενός αρχείου PDF)

Στη συνέχεια αναλύεται το περιεχόμενο ορισμένων από τις παραπάνω καρτέλες

Καρτέλα «Εισαγωγή γενικών δεδομένων»

Το συγκεκριμένο φύλλο εργασίας του Excel συνήθως αποστέλλεται έτοιμο σε κάθε κοινότητα από τη βάση δεδομένων του επαρχιακού συμβουλίου. Περιέχει γενικά δεδομένα, δηλαδή τις συνολικές εκπομπές αερίων του σχεδίου δράσης, τον προβλεπόμενο στόχο μείωσης των εκπομπών, την εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας, την τοπική παραγωγή ενέργειας κ.α. Επίσης, υπάρχει χώρος για σχόλια σχετικά με τις αλλαγές και τα προβλήματα που προέκυψαν, αλλά και για την καταγραφή προτάσεων βελτίωσης.

Καρτέλα «Εισαγωγή γενικών δράσεων»

Περιλαμβάνει μία λίστα από τις δράσεις της εκάστοτε κοινότητας. Στα κελιά που βρίσκονται δίπλα από κάθε δράση υπάρχουν διάφορες πληροφορίες: περιγραφή δράσης, τομέας, εκτιμώμενη μείωση εκπομπών, εξοικονόμηση ενέργειας, παραγωγή ενέργειας κ.α. Στα επόμενα κελιά σημειώνονται τυχόν αλλαγές που έχει υποστεί η δράση, το στάδιο στο οποίο βρίσκεται και το ποσοστό υλοποίησής της. Από αυτά τα

τρία στοιχεία υπολογίζονται τα τελικά αποτελέσματα, δηλαδή η εκτιμώμενη μείωση εκπομπών, η εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας και η παραγωγή ενέργειας στο συγκεκριμένο στάδιο υλοποίησης. Τα πράσινα κελιά συμπληρώνονται υποχρεωτικά ενώ τα κίτρινα περιέχουν τα αποτελέσματα που προκύπτουν, όπως φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 2.5: Ορισμένα δεδομένα εισόδου και αποτελέσματα της καρτέλας «Εισαγωγή γενικών δράσεων»

Τροποποιήσεις δράσεων (τροποποιημένη/μη τροποποιημένη /νέα δράση /υποεκτίμηση)	Στάδιο εκτέλεσης (ολοκληρώθηκε /εκτελείται /δεν έγινε εκκίνηση)	Ποσοστό υλοποίησης (0 % /10 % /25 % /50 % /75 % /100 %)	Εκτιμώμενη μείωση εκπομπών (τόνοι ισοδ. CO ₂)	Εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας (KWh)	Παραγωγή ενέργειας (KWh)

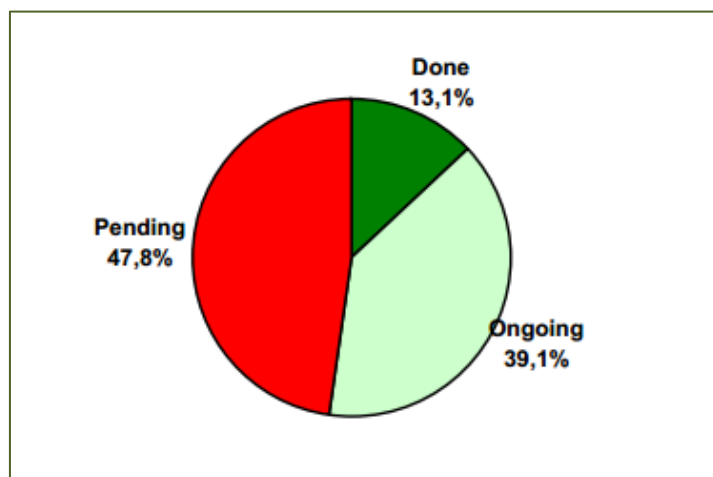
Αποτελέσματα

Τα αποτελέσματα βρίσκονται σε διαφορετικά φύλλα εργασίας. Η καρτέλα «Έκθεση στα καταλανικά» περιλαμβάνει μια περίληψη της κατάστασης του ΣΔΑΕ, το βαθμό εφαρμογής του, το ποσοστό εκπλήρωσης των βασικών στόχων του ΣΔΑΕ και το ποσοστό μείωσης των εκπομπών ανά τύπο δράσης. Παράλληλα, υπάρχει ξεχωριστό φύλλο που αφορά τις δράσεις του δημοτικού τομέα και ένα επιπλέον που εμφανίζει τα αποτελέσματα στην αγγλική γλώσσα. Η πρόοδος των δράσεων των 27 κοινοτήτων συνοψίζεται παρακάτω:

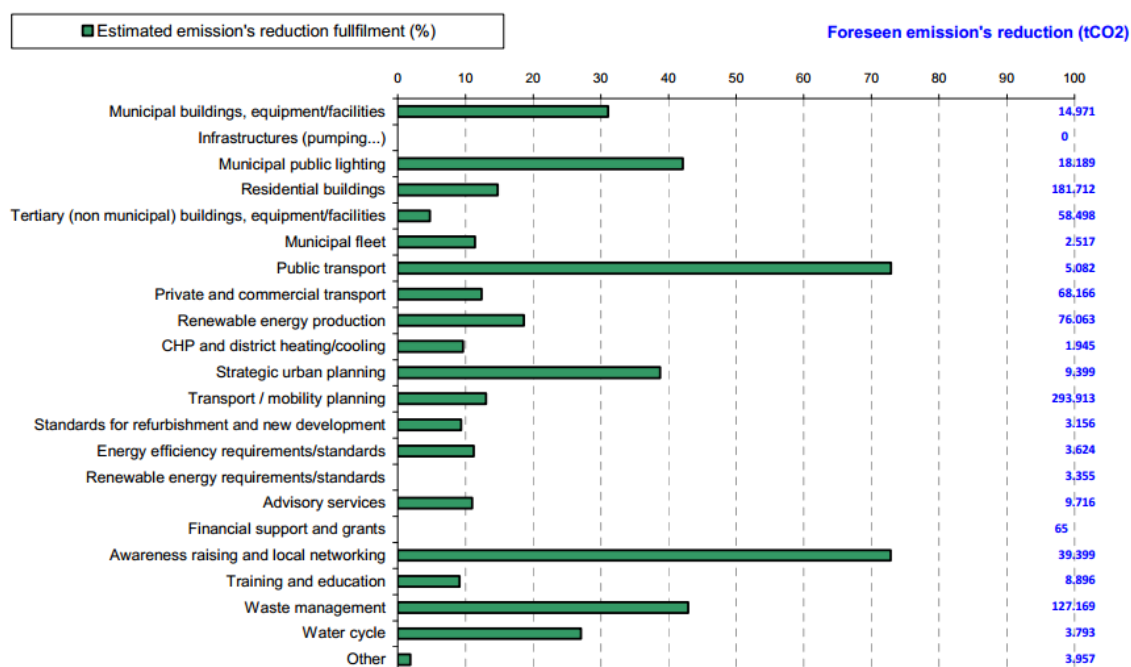
Πίνακας 2.6: Αξιολόγηση της εφαρμογής των δράσεων των 27 κοινοτήτων

Συνολικός αριθμός προβλεπόμενων δράσεων	1.411
Ποσοστό ολοκληρωμένων δράσεων	13.1%
Ποσοστό δράσεων που βρίσκονται σε εξέλιξη	39.1%
Ποσοστό δράσεων που βρίσκονται σε αναμονή	47.8%

Στη συνέχεια, κατασκευάζεται το αντίστοιχο διάγραμμα:



Διάγραμμα 2.1: Πρόοδος της εκτέλεσης των δράσεων



Διάγραμμα 2.2: Εκτιμώμενη μείωση των εκπομπών αερίων ανά τομέα

Στο Διάγραμμα 2.2 απεικονίζεται μία εκτίμηση του ποσοστού επιτυχίας κάθε δράσης σε σύγκριση με τον αρχικό στόχο, όσον αφορά τη μείωση των εκπομπών ανά τομέα. Με μπλε γράμματα αποτυπώνεται η αρχικά προβλεπόμενη από το ΣΔΑΕ μείωση του διοξειδίου του άνθρακα (σε τόνους CO₂). Παρατηρούμε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό

υλοποίησης παρουσιάζεται στις δράσεις οι οποίες σχετίζονται άμεσα με το δημοτικό συμβούλιο (δημοτικά κτίρια και εγκαταστάσεις, δημόσιος φωτισμός, δημοτικός στόλος κλπ)

2.7.2 Λογισμικό DESGEL

Το εργαλείο DESGEL (Programa de Diagnòstic Energètic i Simulador de Gasos d'Efecte hivernacle Locals) υποστηρίζει την παρακολούθηση των δεσμεύσεων του Συμφώνου των Δημάρχων και αξιολογεί τόσο την κατανάλωση ενέργειας όσο και τις εκπομπές αερίων ενός δήμου. Η πρώτη έκδοση του προγράμματος δημιουργήθηκε το 2007 από το «Τμήμα Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής» του «Δικτύου πόλεων προς την Αειφορία». Αποκλειστικά οι πόλεις του παραπάνω δικτύου έχουν ελεύθερη πρόσβαση στο λογισμικό το οποίο είναι διαθέσιμο μόνο στα καταλανικά (13).

Το DESGEL (έκδοση 3.0) περιέχει εφαρμογές για:

- Καταγραφή εκπομπών βάσης ενός Σχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια (ΣΔΑΕ).
- Καταγραφή εκπομπών παρακολούθησης ενός ΣΔΑΕ.
- Ενεργειακή διάγνωση και δημιουργία μελλοντικών σεναρίων, με στόχο την πετυχημένη εφαρμογή των αναγκαίων μέτρων από την τοπική αυτοδιοίκηση.
- Συλλογή και σύγκριση δεδομένων από διάφορους δήμους.

Η έκδοση 3.1 περιέχει επιπρόσθετα μια εφαρμογή για την αυτόματη συμπλήρωση του υποδείγματος του ΣΔΑΕ.

Στο πρόγραμμα DESGEL διακρίνονται τρία βασικά είδη δεδομένων/αποτελεσμάτων:

- Μεταβλητές (variables): Πρόκειται για στοιχεία που πρέπει να λαμβάνονται σε ετήσια βάση από μελέτες και από αναλύσεις περιβάλλοντος, είτε εντός είτε εκτός των ορίων του δήμου.
- Δείκτης (indicadors): Δείκτης είναι μια τιμή η οποία υπολογίζεται από κάποια μαθηματική έκφραση που συνδυάζει διάφορες από τις παραπάνω μεταβλητές. Για ένα συγκεκριμένο δείκτη κάθε φορά μπορούν να γίνουν συγκρίσεις μεταξύ διαφορετικών δήμων.

- Αποτελέσματα ροής (resultats de flux): Προκύπτουν από μαθηματικούς υπολογισμούς που χρησιμοποιούν ποικίλες μεταβλητές και πληροφορούν σχετικά με τις ροές ενέργειας, υδάτων και απορριμμάτων της κοινότητας.

Από το συνδυασμό των στοιχείων αυτών προκύπτουν τα εξής αποτελέσματα:

- Διαγράμματα ροών ενέργειας, υδάτων και απορριμμάτων.
- Καταγραφή του αριθμού των δημοτικών εγκαταστάσεων οι οποίες σχετίζονται με την παραγωγή και μετατροπή ενέργειας ή με τη διαχείριση υδάτων και απορριμμάτων.
- Σύνολο της τελικής κατανάλωση ενέργειας στο δήμο, είτε ως απόλυτη τιμή, είτε ανά κάτοικο, ανά μονάδα επιφάνειας ή ανά ακαθάριστο εγχώριο προϊόν
- Συνολική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας.
- Ποσοστό της παραγωγής από Ανανεώσιμες Πηγές (ΑΠΕ) και η εγκατεστημένη ισχύς της κοινότητας.
- Βαθμός εξάρτησης του δήμου από ξένες πηγές ενέργειας.
- Βασικοί δείκτες κατανάλωσης ενέργειας ανά τομέα.
- Τρόπος διαχείρισης και ποσότητα των αποβλήτων που παράγονται στο δήμο.
- Κατανάλωση νερού ανά κάτοικο.
- Εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου ανά κάτοικο.

Ως αποτέλεσμα, οι πληροφορίες που συλλέγονται χρησιμοποιούνται για να γίνει μία διάγνωση και μία ανάλυση της προόδου των ενεργειακών δεικτών της κοινότητας. Με αυτό τον τρόπο ελέγχεται η μείωση των εκπομπών και ο βαθμός της συμμόρφωσης προς τους ενεργειακούς στόχους του Συμφώνου των Δημάρχων

2.7.3 Πλατφόρμα Παρακολούθησης έργου eReNet

Στόχος του eReNet (Rural Web Energy Learning Network for Action) είναι να προσδώσει αξία σε τοπικές δράσεις αγροτικών κοινοτήτων, μέσα από ένα ευφυές “Ενεργειακό Δίκτυο Αγροτικών Περιοχών Μάθησης για Δράση”. Το eReNet είναι αρωγός στην ανάπτυξη, εφαρμογή και παρακολούθηση των Σχεδίων Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια (ΣΔΑΕ) και ενισχύει ταυτόχρονα τις ικανότητες κάθε κοινότητας μέσω της ανταλλαγής τεχνογνωσίας από άλλες έμπειρες κοινότητες. Το έργο

υποστηρίζεται από το πρόγραμμα «Ευφυής Ενέργεια-Ευρώπη» (Intelligent Energy Europe), ενώ το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο είναι ένας από τους συντονιστές του (14) (15).

Στόχοι του έργου

Συνοπτικά, οι στόχοι του έργου eReNet είναι οι παρακάτω:

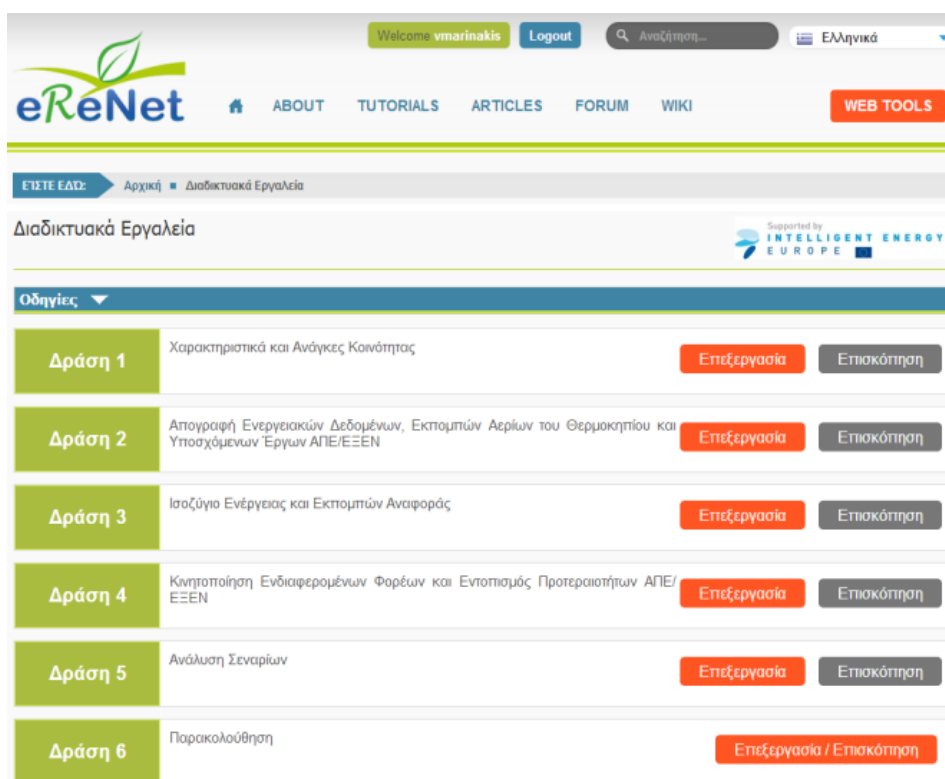
- Υποστήριξη του Συμφώνου των Δημάρχων και των ΣΔΑΕ αγροτικών κοινοτήτων, παρέχοντας πολύτιμη τεχνογνωσία.
- Κοινοποίηση των υφιστάμενων μεθόδων και εργαλείων για την ανάπτυξη και παρακολούθηση των ΣΔΑΕ.
- Εντοπισμός οικονομικά εφικτών έργων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας/Εξοικονόμηση Ενέργειας (ΑΠΕ/ΕΞΕΝ).
- Διασύνδεση ενεργειακών φορέων σε τοπικό και ευρωπαϊκό επίπεδο.
- Δημιουργία πρακτικών δια βίου μάθησης για τη βιώσιμη ενέργεια.

Διαδικτυακά Εργαλεία

Τα διαδικτυακά εργαλεία του eReNet στοχεύουν κυρίως σε ένα μη εξειδικευμένο κοινό στον συγκεκριμένο τομέα. Η προσέγγιση που ακολουθούν τα εργαλεία αυτά προσαρμόζεται στα χαρακτηριστικά των αγροτικών κοινοτήτων, όμως επίσης συνάδει με τις κατευθυντήριες γραμμές του Συμφώνου των Δημάρχων και άλλων αντίστοιχων μεθοδολογιών και εργαλείων. Η χρήση τους είναι δωρεάν για τους εγγεγραμμένους χρήστες, οι οποίοι μπορούν να επιλέξουν μία από τις έξι γλώσσες που είναι διαθέσιμες (ελληνικά, αγγλικά, γερμανικά, πορτογαλικά, κροατικά και βουλγαρικά). Το αποτέλεσμα είναι η απλούστευση της διαδικασίας σχεδιασμού και παρακολούθησης του ΣΔΑΕ (Εικόνα 2.2).

Εκπαιδευτικός χαρακτήρας

Οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να ενημερωθούν για θέματα που αφορούν το Σύμφωνο των Δημάρχων και το ΣΔΑΕ μέσω των καρτελών “Tutorial”, “Best Practices” και “Wiki”. Επιπλέον, προωθείται η ανταλλαγή απόψεων και τεχνογνωσίας μέσω του “Forum” της πλατφόρμας.



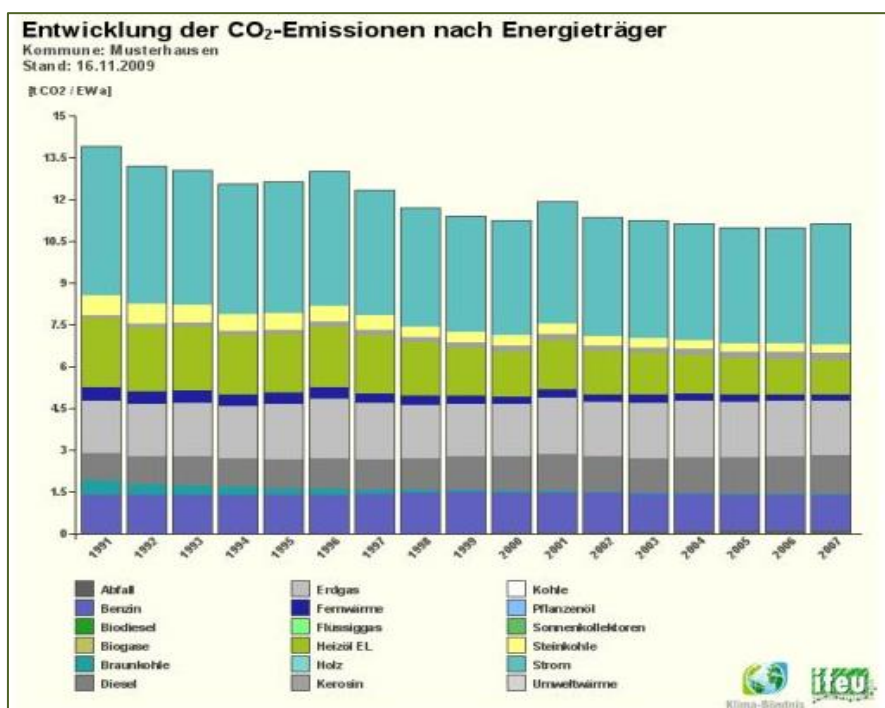
Εικόνα 2.2: Η πλατφόρμα των διαδικτυακών εργαλείων του eReNet

2.7.4 Εργαλείο Αξιολόγησης Διοξειδίου της Climate Alliance Austria

Το 2005, η Climate Alliance Austria δημιούργησε ένα διαδικτυακό «εργαλείο αξιολόγησης διοξειδίου του άνθρακα» (CO₂-Grobbilanz), το οποίο παρέχει τη δυνατότητα υπολογισμού των συνολικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου σε μία κοινότητα (16). Το εργαλείο συνδυάζει πραγματικά και στατιστικά δεδομένα ώστε να επιτευχθεί μία πολύ καλή εκτίμηση του συνόλου των ετήσιων εκπομπών CO₂ ανά τομέα. Κατά συνέπεια, διευκολύνει τον σχεδιασμό και την εφαρμογή στοχευμένων δράσεων για τη μείωσή των εκπομπών. Η διαδικτυακή αυτή εφαρμογή ανταποκρίνεται κυρίως στα χαρακτηριστικά μικρότερων κοινοτήτων, οι οποίες δεν έχουν αρκετούς πόρους για να πραγματοποιήσουν τις δικές τους μετρήσεις. Τέλος, το “εργαλείο αξιολόγησης CO₂” είναι διαθέσιμο σε Αυστρία, Γερμανία, Ελβετία, Ιταλία και Γαλλία ενώ τα μέλη του πληρώνουν συνδρομή ανάλογη με το μέγεθος της κοινότητάς τους.

Το μοντέλο περιλαμβάνει δύο είδη προσεγγίσεων: μία γεωγραφική και μία που βασίζεται στις δράσεις. Στις περισσότερες περιπτώσεις υπολογίζονται οι εκπομπές αερίων που απορρέουν από τις δράσεις, ωστόσο όταν δεν υπάρχουν αρκετά δεδομένα χρησιμοποιείται η άλλη προσέγγιση. Για τους υπολογισμούς συνδυάζονται διάφοροι δείκτες, συντελεστές εκπομπών και δεδομένα που παρέχονται από την κοινότητα (17).

Ένα από τα γραφήματα του εργαλείου παρουσιάζεται στο Διάγραμμα 2.3 και περιλαμβάνει το ισοζύγιο εκπομπών ανά ενεργειακό φορέα ενός δήμου, από το 1990-ως το 2009.



Διάγραμμα 2.3: Ισοζύγιο εκπομπών ανά ενεργειακό φορέα από το «Εργαλείο Αξιολόγησης CO₂», κατά το χρονικό διάστημα 1990-2009.

2.7.5 Το «Βαρόμετρο Αειφορίας» της σουηδικής πόλης Luleå

Το «Βαρόμετρο Αειφορίας» (Hållbarometer) είναι μία διαδικτυακή βάση παρακολούθησης που αναπτύχθηκε από την τοπική αρχή της πόλης Luleå, της Σουηδίας. Το εργαλείο αυτό είναι ικανό να αξιολογήσει την περιβαλλοντική κατάσταση της πόλης ενώ παρέχει πρόσβαση τόσο στο ευρύ κοινό όσο και σε άλλους

φορείς. Επιπλέον, διευκολύνει την ιεράρχηση των δράσεων και επιτρέπει την διϋπηρεσιακή και διαπεριφερειακή συνεργασία για περιβαλλοντικά θέματα.

Συγκεκριμένα, χρησιμοποιείται ένας κατάλογος δεικτών, οι οποίοι συγκρίνονται με τους περιβαλλοντικούς στόχους και ενημερώνονται συνεχώς. Η βασική ιδέα είναι να παρακολουθούνται οι δράσεις με μεγαλύτερη ακρίβεια, όταν οι σχετικές με αυτές δραστηριότητες μπορούν να επηρεαστούν σε τοπικό επίπεδο και έχουν σοβαρό αντίκτυπο στους περιβαλλοντικούς στόχους. Για παράδειγμα, ο αριθμός των οχημάτων μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως δείκτης για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (18).

2.7.6 Το «Βαρόμετρο Αειφορίας» της σουηδικής πόλης Jönköping

Η διαδικτυακή πλατφόρμα του «Βαρομέτρου Αειφορίας» της επαρχίας Jönköping, της Σουηδίας είναι αντίστοιχη με εκείνη της πόλης Luleå και αποτελείται από τρεις καρτέλες δεδομένων:

- «Γενικοί στόχοι»: Σε αυτήν την καρτέλα βρίσκονται οι γενικοί στόχοι, οι οποίοι ανακοινώνονται σε ετήσια βάση από το “Επιχειρηματικό και Επενδυτικό Πρόγραμμα” (VIP).
- «Στόχοι περιβαλλοντικής εργασίας»: Εδώ εισάγονται οι στόχοι και τα μέτρα του Δήμου, τα οποία ανακοινώνονται σε ετήσια βάση από προγράμματα αειφόρου ανάπτυξης.
- «Βασικά μεγέθη»: Η καρτέλα αυτή εμφανίζει τον απολογισμό μιας σειράς βασικών μεγεθών που επιλέχθηκαν για να περιγράψουν την πορεία προς την παρούσα κατάσταση του περιβάλλοντος.

Στην Εικόνα 2.3 παρουσιάζεται το συνολικό περιβαλλοντικό έργο του δήμου με τη μορφή στόχων, δεικτών και δράσεων. Η ανανέωση των δεδομένων γίνεται κάθε χρόνο. Αρχικά, παρουσιάζονται στοιχεία που αφορούν τους στόχους. Η διαβάθμισή έχει ως εξής:

- Πράσινη στήλη: Αντιπροσωπεύει το πλήθος των στόχων που έχουν επιτευχθεί.
- Κίτρινη στήλη: Δείχνει πως είναι αβέβαιο το κατά πόσον οι συγκεκριμένοι στόχοι είναι εφικτοί.

- Κόκκινη στήλη: Εμφανίζει το πλήθος των στόχων που δεν υλοποιήθηκαν ή βγαίνουν εκτός χρονοδιαγράμματος.

Στη συνέχεια, αξιολογούνται διάφοροι δείκτες με στήλες που αντιπροσωπεύουν την θετική/αρνητική τους τάση. Τέλος, παρουσιάζεται το ποσοστό των δράσεων που έχουν ολοκληρωθεί, καθυστερήσει ή δεν τέθηκαν σε εφαρμογή (19).



Εικόνα 2.3: Ιστοσελίδα του βαρομέτρου αειφορίας της επαρχίας Jönköping

2.7.7 Διαδικτυακή Πλατφόρμα ENERGeE-Watch

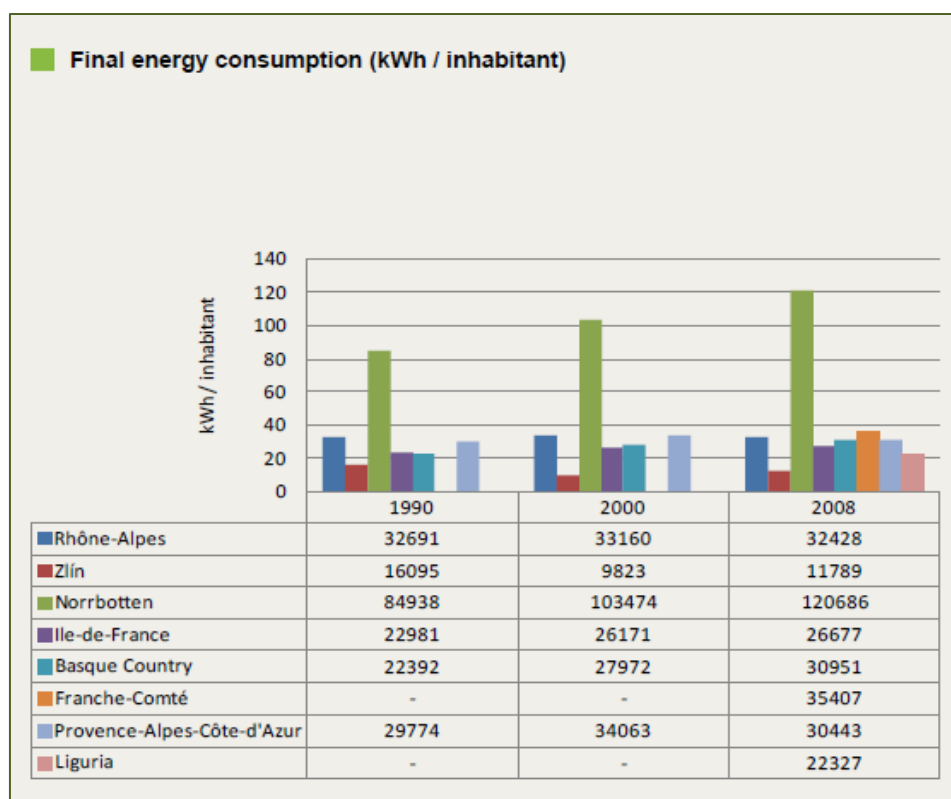
Το ENERGeE-watch είναι ένα ευρωπαϊκό δίκτυο, που στοχεύει στην τυποποίηση των δεδομένων παρακολούθησης σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Παράλληλα, επιτρέπει την διεξαγωγή συγκρίσεων μεταξύ των κοινοτήτων και την δημιουργία πανευρωπαϊκών μεθοδολογιών. Το δίκτυο δημιουργήθηκε το 2012 από την ClimactRegions project ενώ υποστηρίζεται από την FEDARENE (European Federation of Agencies and Regions for Energy and Environment). Η συμμετοχή στο δίκτυο είναι δωρεάν (20).

Οι μεθοδολογίες που χρησιμοποιούνται για την παρακολούθηση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου βασίζονται σε διεθνή πρότυπα (IPCC και Corinair) και σε εθνικές μεθοδολογίες. Το ENERGeE Watch αντιλαμβάνεται την ανάγκη για μεγαλύτερη τυποποίηση ώστε να διευκολύνονται οι συγκρίσεις των διαφόρων περιοχών. Προς αυτή την κατεύθυνση, εκείνο προωθεί τη δημιουργία περισσότερων κέντρων παρακολούθησης μέσω της υλοποίησης τριών βασικών στόχων.

- Ανταλλαγή απόψεων και εμπειριών μεταξύ των τοπικών αρχών, όσον αφορά την καταγραφή των εκπομπών και της κατανάλωσης ενέργειας.
- Ανταλλαγή απόψεων και εμπειριών μεταξύ των οργανισμών παρακολούθησης αερίων του θερμοκηπίου: Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσω της κοινοποίησης του τρόπου δημιουργίας ενός ενεργειακού παρατηρητηρίου, με τη συμμετοχή τοπικών φορέων, τη σύγκριση των υφιστάμενων μεθοδολογιών παρακολούθησης και των συμφωνιών συλλογής δεδομένων και τέλος με τη συμμόρφωση με τις ευρωπαϊκές οδηγίες.
- Συμμετοχή και συνεργασία με τις ευρωπαϊκές οργανώσεις: Επιτυγχάνεται με τον καθορισμό του βαθμού στον οποίο οι μεθοδολογίες προσαρμόζονται στις τοπικές ανάγκες, με την ανάπτυξη κοινών κανόνων ώστε να συγκρίνονται οι πρόοδοι των επαρχιών καθώς και με την αξιολόγηση των ευρωπαϊκών πολιτικών για την ενέργεια (Σύμφωνο των Δημάρχων).

Το 2013 δημοσιεύθηκε η πρώτη έκθεση από το ENRGee-Watch στην οποία καταγράφονται στοιχεία που αφορούν τις εκπομπές αερίων και την ενεργειακή κατάσταση οκτώ επαρχιών-συνεργατών. Τα απαραίτητα στοιχεία για την έκθεση εξασφαλίστηκαν από μία βάση δεδομένων (σε μορφή Excel) , την οποία είχαν συμπληρώσει οι οκτώ συνεργάτες. Η βάση αυτή περιέχει πίνακες και γραφήματα (Διάγραμμα 2.4) με τα παρακάτω δεδομένα:

- Τελική κατανάλωση τα έτη 1990, 2000 και 2008 (KWh/κάτοικο)
- Εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου τα έτη 1990, 2000 και 2008 (τόνοι ισοδ. CO₂ / κάτοικο)
- Παραγωγή από ανανεώσιμες πηγές το έτος 2008 (GWh)
- Ενεργειακή ένταση διάφορων τομέων το έτος 2008
- Τιμές δεικτών του EU 20-20-20 το έτος 2008



Διάγραμμα 2.4: Τελικές καταναλώσεις 8 επαρχιών-μελών του ENERGeE-Watch

Το Νοέμβριο του 2014 τα μέλη καλούνται να συμβάλλουν στη δημιουργία της δεύτερης έκθεσης του ENERGeE-Watch συμπληρώνοντας την τελική κατανάλωση ανά τομέα, την παραγωγή από ΑΠΕ ανά φορέα και τις εκπομπές αερίων ανά τομέα για τα έτη 1990, 2000, 2008, 2010, 2012.

2.7.8 Διαδικτυακή Πλατφόρμα Data4Action

Ο στόχος του Data4Action είναι να προωθήσει ενεργά το Σύμφωνο των Δημάρχων σε δώδεκα ευρωπαϊκές χώρες και να διευκολύνει τις δημόσιες αρχές όσον αφορά την πρόσβαση σε αξιόπιστα στοιχεία για την καλύτερη εφαρμογή και παρακολούθηση των ΣΔΑΕ.

Στο πρόγραμμα μπορούν να συμμετάσχουν πάροχοι ενεργειακών δεδομένων, δημόσιες αρχές ή διαμεσολαβητές σχεδιασμού οι οποίοι κινητοποιούνται ώστε να αναπτύξουν μοντέλα συνεργασίας αμφίπλευρου κέρδους (win-win). Ουσιαστικά, το Data4Action θα δημιουργήσει υπηρεσίες μίας στάσης (one-stop shop) μέσω

παρατηρητηρίων για τη συλλογή, ανταλλαγή και επεξεργασία τοπικών ενεργειακών δεδομένων.

Το πρόγραμμα Data4Action θα βασιστεί στο δίκτυο ENERGe-Watch, το οποίο και θα αναπτύξει σε μεγαλύτερο βαθμό. Οι δύο αυτές δράσεις εντέλει θα μοιράζονται μία διαδικτυακή πλατφόρμα συνεργασίας. Το Data4Action συγχρηματοδοτείται και εκείνο από το πρόγραμμα «Ευφυής Ενέργεια-Ευρώπη» της Ευρωπαϊκής Ένωσης (21).

2.7.9 Σύστημα για την Αυτόματη Παρακολούθηση των Αερίων του Θερμοκηπίου

Στο δήμο Ζλιν της Τσεχίας έχει σχεδιαστεί ένα σύστημα για την αυτόματη παρακολούθηση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (AIM) και της ποιότητας του αέρα. Τα σύστημα αυτό είναι μέρος ενός περιφερειακού δικτύου σταθμών παρακολούθησης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης της περιοχής.

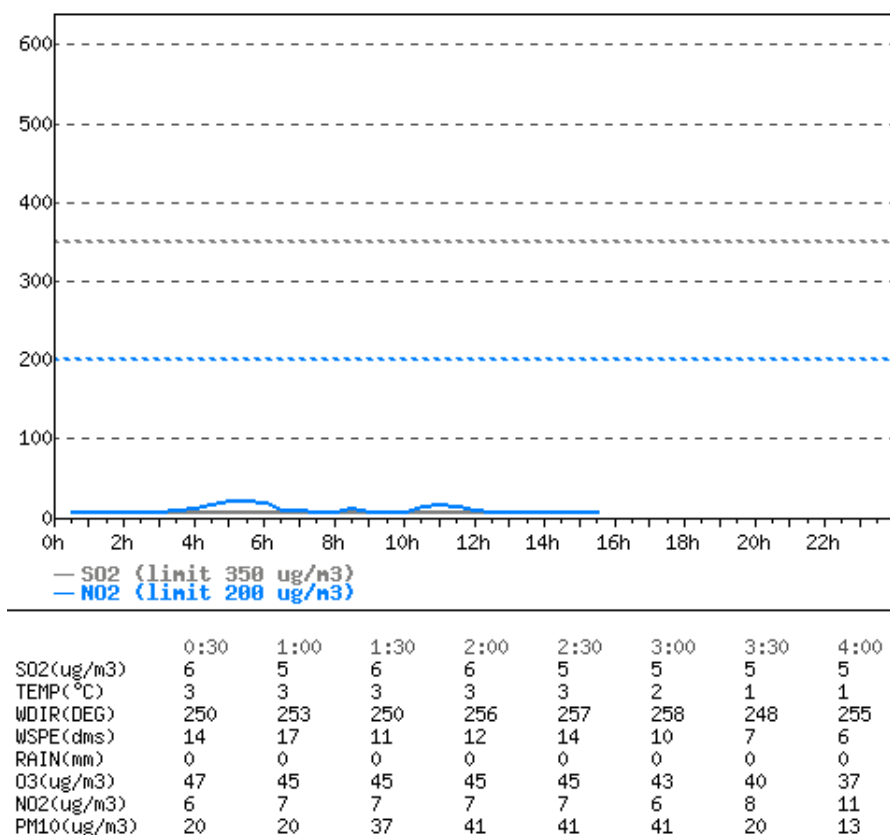
Οι δείκτες που παρακολουθούνται σε κάθε σταθμό συνοψίζονται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 2.7: Δείκτες παρακολούθησης ανά σταθμό

Τοποθεσία σταθμού	Ημερομηνία εκκίνησης	Τύπος παρακολούθησης	Ατμοσφαιρικοί ρύποι
Zlín -Malenovice (Δυτικά)	1/10/1997	Αυτόματη	SO_2 , NO_x
Zlín – Svít (κέντρο)	1/1/1995	Αυτόματη	SO_2 , NO_2 , O_3 , PM_{10}
Zlín – Štípa (ανατολικά)	1/2/2009	Αυτόματη	SO_2 , NO_2 , PM_{10}

Ο δήμος Ζλιν διαχειρίζεται τα συλλεγόμενα δεδομένα με στόχο την αξιολόγηση της ποιότητας του αέρα. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στην επίσημη ιστοσελίδα του

δήμου και σε οθόνες που τοποθετούνται δίπλα από τους σταθμούς, με αποτέλεσμα να παρέχονται άμεσα στους πολίτες στοιχεία σχετικά με την ατμοσφαιρική ρύπανση. Για παράδειγμα, το Διάγραμμα 2.5 εμφανίζεται στην επίσημη ιστοσελίδα του δήμου και απεικονίζει τις συγκεντρώσεις των αέριων ρύπων στο σταθμό Σβιτ, αλλά και τα επιτρεπτά όρια συγκέντρωσης διοξειδίου του θείου (SO_2) και διοξειδίου του νατρίου (NO_2) (17).



Διάγραμμα 2.5: Στοιχεία παρακολούθησης αερίων στο σταθμό Σβιτ στις 26 Δεκεμβρίου 2014

Τέλος, το μετεωρολογικό ινστιτούτο της Τσεχικής Δημοκρατίας (CHMI) εκμεταλλεύεται τα καταγεγραμμένα στοιχεία για την ολοκλήρωση του χάρτη ατμοσφαιρικής ρύπανσης τόσο της περιοχής Ζλιν όσο και ολόκληρης της Τσεχικής Δημοκρατίας

2.7.10 OREGES Rhône-Alpes: Κέντρο Παρακολούθησης Ενέργειας και Εκπομπών Αερίων

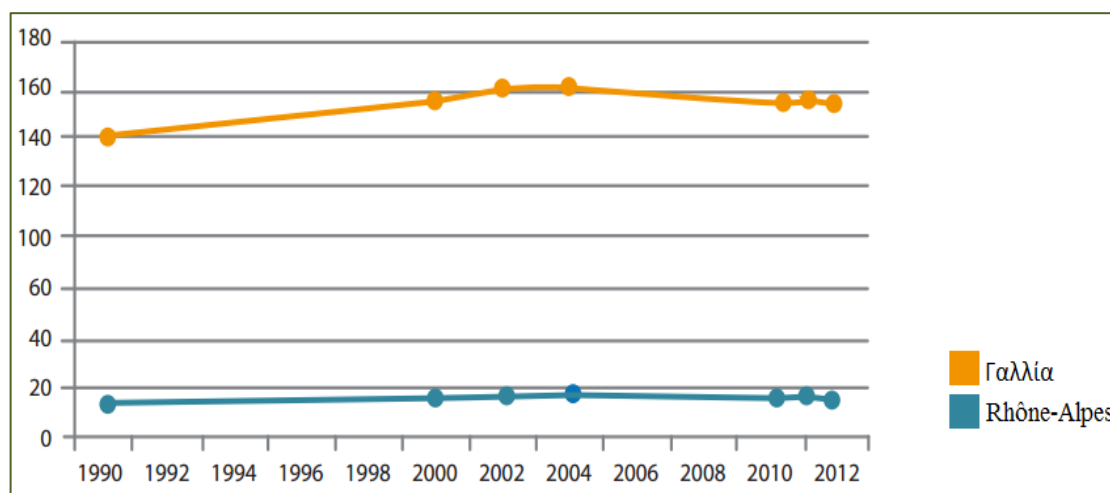
Το ενεργειακό παρατηρητήριο OREGES Rhône-Alpes (l'Observatoire de l'énergie et des gaz à effet de serre) ιδρύθηκε το 2002 ως απάντηση στην ανάγκη δημιουργίας ενός εργαλείου παρακολούθησης το οποίο θα είναι διαθέσιμο όχι μόνο στα μέλη των τοπικών αρχών και των ενεργειακών φορέων αλλά και στο ευρύ κοινό. Το OREGES συμμετείχε στην εκπόνηση του «Περιφερειακού Σχεδίου για την Ποιότητα του αέρα, την Κλιματική αλλαγή και την Ενέργεια» (SRCAE) και είναι επίσης υπεύθυνο για την παρακολούθηση του σχεδίου αυτού (17).

Το παρατηρητήριο OREGES Rhône-Alpes παρακολουθεί:

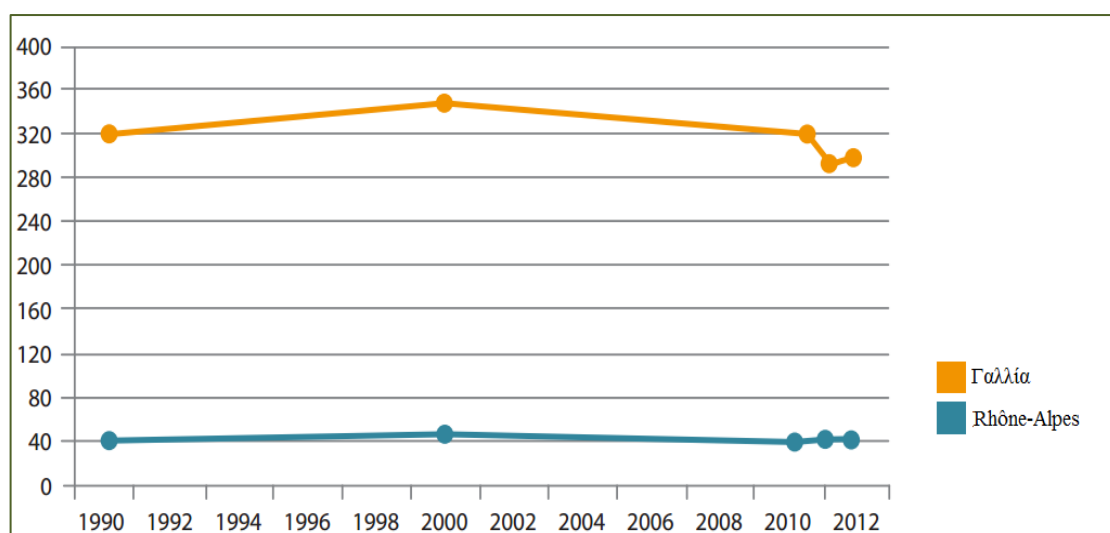
- Την τελική κατανάλωση ενέργειας και τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου σε τοπικό επίπεδο
- Την παραγωγή ενέργειας (κυρίως από ανανεώσιμες πηγές)

Ειδικότερα, το ενεργειακό ισοζύγιο και η απογραφή των αερίων του θερμοκηπίου χρησιμοποιούνται για τον καθορισμό της περιφερειακής πολιτικής για την ενέργεια και την κλιματική αλλαγή. Ωστόσο, δεν λαμβάνεται υπόψη το σύνολο των αερίων που εκπέμπεται στην περιφέρεια αλλά οι εκπομπές που προκύπτουν από την κατανάλωση ενέργειας (final consumer approach). Επιπλέον, το OREGES υπολογίζει την κατανάλωση ανά τομέα δραστηριότητας, ανά ενεργειακό προϊόν και ανά χρήση, τη χρονική περίοδο 2000-2012, ενώ ως έτος βάσης ορίζεται το 1990. Τα αποτελέσματα της παρακολούθησης δημοσιεύονται κάθε χρόνο σε εκθέσεις προόδου, στις οποίες υπάρχει δωρεάν πρόσβαση μέσω της ιστοσελίδας του ενεργειακού παρατηρητηρίου.

Τα διαγράμματα που ακολουθούν προέρχονται από την έκθεση προόδου του 2012 για την περιφέρεια Rhône-Alpes (22). Η συγκεκριμένη περιφέρεια καταναλώνει το 9,7% της τελικής ενέργειας της Γαλλίας. Το γεγονός αυτό οφείλεται στο ανεπτυγμένο οδικό δίκτυο της περιοχής, στην έντονη βιομηχανική και γεωργική δραστηριότητα όπως και στο μεγάλο πληθυσμό της. Όπως είναι εμφανές, οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου μειώνονται σταθερά από το 2005, με αποτέλεσμα το 2012 να βρίσκονται κάτω από το επίπεδο του 1990 (-6%).



Διάγραμμα 2.6: Τελική κατανάλωση ενέργειας στην Γαλλία και στην Rhône-Alpes (σε Mtoe) από το 1990 ως το 2012



Διάγραμμα 2.7: Εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου στην Γαλλία και στην Rhône-Alpes (σε εκατομμύρια ισοδύναμου CO₂) από το 1990 ως το 2012

2.7.11 OPTEER: Περιφερειακό Παρατηρητήριο για την Ενέργεια, το Κλίμα και τον Αέρα, της περιοχής Franche-Comté

Το παρατηρητήριο OPTEER (Observatoire Territorial Énergie-Climat-Air) περιλαμβάνει μία διαδικτυακή πλατφόρμα που δημιουργήθηκε το 2008 και αφορά την περιοχή Franche-Comté της Γαλλίας. Το OPTEER είναι υπεύθυνο για την παρακολούθηση των παρακάτω δεδομένων:

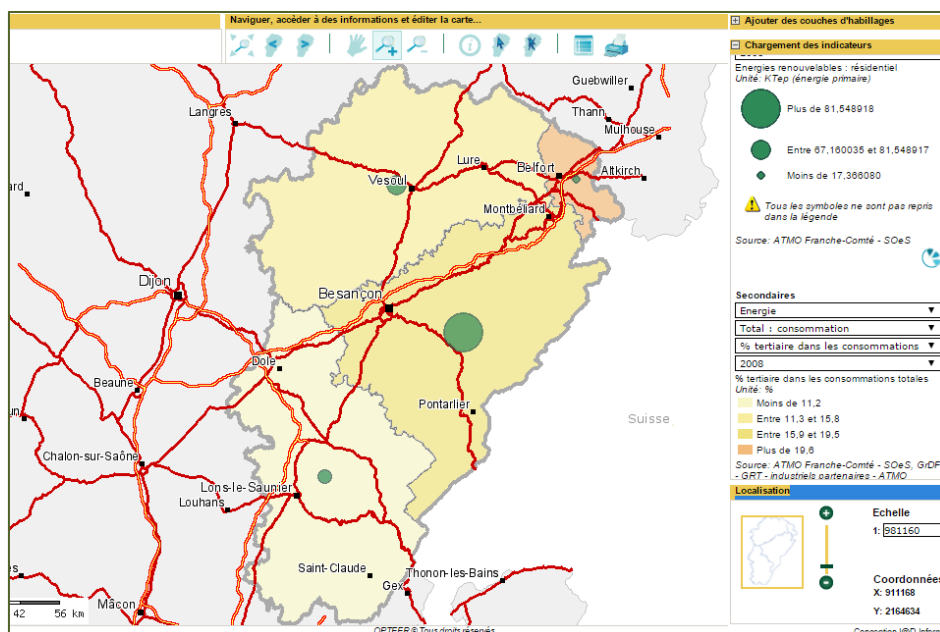
- Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας και παραγωγή ενέργειας (από ανανεώσιμες και μη ανανεώσιμες πηγές)
- Εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (για όλα τα αέρια που αναφέρονται στο πρωτόκολλο του Κιότο)
- Ποιότητα του αέρα

Επιπρόσθετα, το συγκεκριμένο ενεργειακό παρατηρητήριο παρακολουθεί τις επιπτώσεις που έχουν οι τοπικές πρωτοβουλίες τόσο στην ποιότητα του αέρα όσο και στις εκπομπές αερίων. Η διαχείριση των δεδομένων γίνεται σε δημοτικό επίπεδο για ολόκληρη την περιφέρεια και περιλαμβάνει τους ακόλουθους τομείς:

- Κοινωνικά και οικονομικά δεδομένα
- Στοιχεία σχετικά με την κινητικότητα (μετακινήσεις αναψυχής κλπ)
- Δεδομένα που αφορούν τη στέγαση και τα κτίρια
- Στοιχεία που προέρχονται από βάσεις δεδομένων, διάφορες έρευνες ή υπολογίζονται με τη χρήση μοντέλων

Ουσιαστικά, το OPTEER δημοσιεύει δυναμικές ιστοσελίδες οι οποίες είναι διαθέσιμες για κάθε εδαφική μονάδα της περιφέρειας και περιλαμβάνουν ποικίλους δείκτες παρακολούθησης, όπως δείκτες για την κατανάλωση, τη συγκέντρωση συγκεκριμένων αερίων κ.α. Κάθε χρήστης μπορεί να επιλέξει τους δείκτες των οποίων τις τιμές θέλει να ελέγξει, ωστόσο μόνο στους συνεργάτες παρέχεται πρόσβαση σε εις βάθος αναλύσεις. Οι επισκέψεις στη σελίδα καταγράφονται και αναλύονται.

Η Εικόνα 2.4 περιλαμβάνει μία δυναμική ιστοσελίδα του OPTEER. Ειδικότερα, φαίνεται ένας χάρτης με την πρόοδο δύο διαφορετικών δεικτών παρακολούθησης στην περιφέρεια Franche-Comté. Ο πρώτος δείκτης (πράσινο χρώμα) παρουσιάζει την κατανάλωση ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στον οικιακό τομέα και ο δεύτερος το ποσοστό κατανάλωσης του τριτογενή τομέα (κίτρινο- πορτοκαλί χρώμα). Χρησιμοποιούνται διαφορετικά χρώματα και μεγέθη σχημάτων ανάλογα με τις τιμές των δεικτών ώστε να γίνει μία αξιολόγηση με γεωγραφικά κριτήρια.



Εικόνα 2.4: Γεωγραφική απεικόνιση των τιμών που λαμβάνουν δύο δείκτες παρακολούθησης στην περιφέρεια Franche-Comté

Επιπλέον, το ενεργειακό παρατηρητήριο συμβάλλει στη δημιουργία πολυάριθμων τοπικών ενεργειακών στρατηγικών και σχεδίων δράσης. Το μεγαλύτερο επίτευγμα του διαδικτυακού εργαλείου του OPTEER είναι η ικανότητά του να ενοποιεί διάφορα περιφερειακά περιβαλλοντικά ζητήματα, ενισχύοντας τη συνοχή μεταξύ των περιφερειακών και τοπικών πολιτικών που αφορούν την ενέργεια και το περιβάλλον.

2.7.12 Σύνοψη

Οι μέθοδοι και τα εργαλεία που περιγράφηκαν προηγουμένως συγκεντρώνονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 2.8: Συγκεντρωτικός πίνακας των μεθόδων και των εργαλείων του κεφαλαίου

Μέθοδος/ Εργαλείο	Αντικείμενο/Χρήση
Βάση δεδομένων παρακολούθησης του Επαρχιακού Συμβουλίου της Βαρκελώνης	Πρόκειται για το μοντέλο παρακολούθησης που προτάθηκε από την Τοπική Αρχή της Βαρκελώνης το 2012. Το μοντέλο περιλαμβάνει, εκτός των άλλων, μία

	αξιολόγηση της πορείας προς τον τελικό στόχο μείωσης εκπομπών, με βάση το υφιστάμενο στάδιο υλοποίησης των δράσεων.
Λογισμικό DESGEL 3.0	Το πρόγραμμα DESGEL 3.0 που αναπτύχθηκε το 2007 από το Επαρχιακό συμβούλιο της Βαρκελώνης επιτρέπει την αυτόματη πραγματοποίηση ενεργειακών υπολογισμών που αφορούν τα σχέδια δράσης των επαρχιών της Βαρκελώνης, όπως η τελική κατανάλωση, οι εκπομπές διοξειδίου κ.α.
Πλατφόρμα παρακολούθησης έργου eReNet	Το 2013 στα πλαίσια του έργου eReNet αναπτύχθηκε από το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο μία πλατφόρμα που διευκολύνει τη διαδικασία σχεδιασμού και παρακολούθησης του Σχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη
Εργαλείο αξιολόγησης διοξειδίου	Η ένωση Climate Alliance Austria δημιούργησε το 2005 ένα εργαλείο για την καταγραφή και αξιολόγηση των εκπομπών.
«Βαρόμετρο αειφορίας» (Luleå, Σουηδία)	Πρόκειται για ένα σύστημα διαδικτυακής παρακολούθησης με χρήση δεικτών αξιολόγησης που δημιουργήθηκε από την τοπική αρχή της πόλης Luleå της Σουηδίας.
«Βαρόμετρο αειφορίας»	Αφορά ένα σύστημα διαδικτυακής παρακολούθησης με χρήση δεικτών αξιολόγησης για την περιοχή του Jönköping στη Σουηδία.
Διαδικτυακή πλατφόρμα ENERGe-Watch (ClimactRegions project και FEDARENE, 2012)	Βάση ανταλλαγής μεθόδων και εργαλείων παρακολούθησης μεταξύ των συμμετεχόντων, που αναπτύχθηκε από τους φορείς ClimactRegions και FEDARENE, το έτος 2012.

Διαδικτυακή πλατφόρμα Data4Action	Περιλαμβάνει τη συνεργασία φορέων ώστε να αναπτυχθούν μοντέλα συνεργασίας αμφίπλευρου κέρδους. Το Data4Action θα δημιουργήσει υπηρεσίες μίας στάσης μέσω παρατηρητηρίων για τη συλλογή, ανταλλαγή και επεξεργασία τοπικών ενεργειακών δεδομένων. Υποστηρίζεται από το φορέα «Ευφυή Ενέργεια-Ευρώπη».
Σύστημα για την αυτόματη παρακολούθηση των αερίων του θερμοκηπίου	Το σύστημα αυτόματης παρακολούθησης που δημιουργήθηκε στο δήμο Ζλιν της Τσεχίας επιτρέπει τη συλλογή των δεδομένων από συγκεκριμένους σταθμούς παρακολούθησης και την εμφάνιση των αποτελεσμάτων στην επίσημη ιστοσελίδα του δήμου.
OREGES Rhône-Alpes: Κέντρο Παρακολούθησης Ενέργειας και Εκπομπών αερίων (Γαλλία, 2002)	Κέντρο Παρακολούθησης Ενέργειας και Εκπομπών αερίων (OREGES Rhône-Alpes) συγκροτήθηκε στη Γαλλία το 2002. Τα αποτελέσματα της παρακολούθησης δημοσιεύονται κάθε χρόνο σε εκθέσεις προόδου που διατίθενται διαδικτυακά.
OPTEER: Περιφερειακό παρατηρητήριο για την ενέργεια, το κλίμα και τον αέρα, της περιοχής Franche-Comté	Η διαδικτυακή πλατφόρμα του OPTEER περιέχει δυναμικές ιστοσελίδες, οι οποίες παρουσιάζουν την πρόοδο διαφόρων δεικτών για κάθε εδαφική μονάδα της περιφέρειας . Αναπτύχθηκε στη περιοχή Franche-Comté της Γαλλίας το 2008.

Οι μεθοδολογίες και τα εργαλεία που περιγράφηκαν παρουσιάζουν πολλές ομοιότητες αλλά και διαφορές. Σαν σύνολο, ανάλογα με τον σκοπό που εξυπηρετούν, συνεισφέρουν στα παρακάτω:

- Επιτρέπεται η ανταλλαγή τεχνογνωσίας, η σύγκριση μεθοδολογιών και η συγκέντρωση χρήσιμων δεδομένων μέσω των διαδικτυακών πλατφόρμων.

- Δημιουργούνται διαδικτυακά παρατηρητήρια που παρέχουν τη δυνατότητα για συνεχή ανανέωση των δεδομένων καταγραφής της ενεργειακής κατανάλωσης και των εκπομπών αερίων.
- Παρέχεται στο απλό κοινό πρόσβαση στα αποτελέσματα παρακολούθησης.
- Χρησιμοποιούνται ενεργειακοί δείκτες, οι οποίοι ανανεώνονται σε τακτά χρονικά διαστήματα και διευκολύνουν την αξιολόγηση των δράσεων.
- Αξιολογείται η συνολική πρόοδος και η απόκλιση από τον εκτιμώμενο στόχο μείωσης εκπομπών.
- Προτείνονται αλλαγές και βελτιώσεις.
- Ορίζονται κοινοί κανόνες οι οποίοι επιτρέπουν συγκρίσεις μεταξύ των κοινοτήτων.
- Οι μεθοδολογίες προσαρμόζονται στις τοπικές ανάγκες κάθε κοινότητας.
- Υποστηρίζεται και προωθείται το Σύμφωνο των Δημάρχων.

Ωστόσο, είναι εμφανής η απουσία ενός εργαλείου το οποίο:

- Να αξιολογεί αυτόματα τις ενεργειακά βιώσιμες κοινότητες
- Να ελέγχει την βιωσιμότητα των τομέων
- Να κατηγοριοποιεί τους τομείς, με βάση το αν επιτυγχάνουν τους προβλεπόμενους στόχους ή αν χρειάζονται περεταίρω βελτίωση.

Κεφάλαιο 3: Προτεινόμενη Μεθοδολογία

3.1 Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο αναλύονται όλες οι μέθοδοι που θα συνεισφέρουν στην ανάπτυξη μίας εφαρμογής παρακολούθησης και αξιολόγησης του Σχεδίου Δράσης Αειφόρου Ενέργειας. Ο βασικός στόχος είναι ο υπολογισμός του Δείκτη Αειφορίας χάρη στον οποίο θα εξαχθούν χρήσιμα συμπεράσματα ως προς τη βιωσιμότητα κάθε τομέα. Ένα μέρος της εφαρμογής θα βασίζεται στα υποδείγματα του Συμφώνου των Δημάρχων. Τα βήματα που περιλαμβάνει η μεθοδολογία συνοψίζονται στο ακόλουθο σχήμα.



Σχήμα 3.1: Τα βήματα της μεθοδολογίας

3.2 Ισοζύγιο Ενέργειας Έτους Βάσης

Το πρώτο βήμα για την ανάπτυξη της εφαρμογής είναι η δημιουργία του ισοζυγίου ενέργειας για το έτος βάσης, δηλαδή το έτος έναντι του οποίου υπολογίζεται η συνολική μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα ως το 2020. Το ισοζύγιο ενέργειας περιλαμβάνει δεδομένα που αφορούν την τελική κατανάλωση ενέργειας και την τοπική παραγωγή ενέργειας. Η σύνθεση αυτού του μέρους έγινε με βάση το υπόδειγμα ΣΔΑΕ του Συμφώνου των Δημάρχων.

Αρχικά, δημιουργούνται πίνακες όπου εισάγονται βασικά δεδομένα, όπως ο τελικός στόχος μείωσης CO₂, η συνολική διάρκεια του σχεδίου δράσης, το έτος βάσης, ο πληθυσμός κατά το έτος βάσης, το προσωπικό που έχει προσλάβει ο δήμος για την προετοιμασία του σχεδίου δράσης και το διαθέσιμο κεφάλαιο.

Η τελική κατανάλωση ενέργειας εισάγεται σε έναν πίνακα και παρουσιάζεται τόσο ανά τομέα όσο και ανά φορέα ενέργειας. Οι τομείς που σχεδίου δράσης τοποθετούνται στις γραμμές του πίνακα και διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες: «Κτήρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις και βιομηχανίες», «Μεταφορές» και «Λοιποί τομείς». Αναλυτικά, στον πίνακα τελικής κατανάλωσης συμπεριλαμβάνονται οι ακόλουθοι τομείς:

- Δημοτικά κτήρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις
- Κτήρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις τριτογενούς τομέα (μη δημοτικά)
- Οικιακός τομέας
- Δημόσιος φωτισμός
- Βιομηχανίες
- Δημοτικός στόλος
- Δημόσιες μεταφορές
- Ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές
- Γεωργία, ξυλεία, ιχθυοκαλλιέργειες

Οι στήλες του πίνακα θα περιέχουν τους διάφορους φορείς ενέργειας, οι οποίοι διαίρονται σε ηλεκτρική ενέργεια, θέρμανση/ψύξη, ορυκτά καύσιμα και

ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Ως αποτέλεσμα, υπάρχει η δυνατότητα παρουσίασης της τελικής κατανάλωσης ανά φορέα ενέργειας.

Προκειμένου να δοθεί η δυνατότητα συμπλήρωσης του πίνακα τελικής κατανάλωσης έστω και εάν ο χρήστης δεν έχει στη διάθεση του αναλυτικά δεδομένα, αναπτύχθηκαν δύο προσεγγίσεις μέσω της κατάλληλης συνάρτησης. Δηλαδή:

$$Τελική Κατανάλωση = \begin{cases} \text{Άθροισμα κατανάλωσης ανά φορέα ενέργειας} \\ \text{ή} \\ \text{Άθροισμα κατανάλωσης ανά τομέα} \end{cases}$$

Έπειτα, με σκοπό να σχηματιστεί μία εικόνα για την ηλεκτροπαραγωγή από ανανεώσιμες πηγές, αναπτύσσεται ο αντίστοιχος πίνακας. Επιπλέον, παρουσιάζονται δεδομένα που αφορούν την συνολική ηλεκτροπαραγωγή και την τοπική παραγωγή θέρμανσης και ψύξης, τα οποία συμπεριλαμβάνουν εκτός των άλλων την είσοδο από κάθε φορέα ενέργειας.

3.3 Ισοζύγιο Εκπομπών Έτους Βάσης

Ο στόχος αυτού του βήματος είναι η ανάπτυξη ενός πίνακα με τις εκλυόμενες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα για το έτος βάσης.

Προς αυτήν την κατεύθυνση αρχικά δημιουργείται ένας πίνακας με τους συντελεστές εκπομπών ανά φορέα ενέργειας. Για την ηλεκτρική ενέργεια μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε ο εθνικός συντελεστής εκπομπών ηλεκτρικής ενέργειας (NEEFE), είτε ο τοπικός συντελεστής εκπομπών ηλεκτρικής ενέργειας (EFE) σε περίπτωση που υπάρχουν τοπικές μονάδες παραγωγής ενέργειας μέσα στα όρια του δήμου.

Η ποσότητα των εκπομπών αερίων ενός τομέα ανά φορέα ενέργειας ισούται με το γινόμενο της τελικής κατανάλωσης ενέργειας με τον αντίστοιχο συντελεστή εκπομπών. Κατ' αυτόν τον τρόπο συμπληρώνεται ο πίνακας του ισοζυγίου εκπομπών έτους βάσης.

Στην περίπτωση του ηλεκτρισμού εισάγεται μία συνάρτηση η οποία λαμβάνει υπόψη το αν χρησιμοποιείται ο εθνικός ή ο τοπικός συντελεστής εκπομπών. Ο τοπικός συντελεστής εκπομπών ηλεκτρικής ενέργειας χρησιμοποιείται σε περίπτωση που υπάρχουν τοπικές μονάδες παραγωγής ενέργειας μέσα στα όρια του δήμου. Σε αντίθετη περίπτωση, επιλέγεται ο εθνικός συντελεστής εκπομπών. Συνεπώς:

$$\text{Εκπομπές λόγω ηλεκτρισμού} = \begin{cases} \text{NEEFE} \times \text{κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας} \\ \text{ή} \\ \text{EFE} \times \text{κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας} \end{cases}$$

Τέλος, είναι δυνατή η καταγραφή των εκπομπών που προέρχονται από την τοπική ηλεκτροπαραγωγή, την τοπική παραγωγή θέρμανσης ψύξης καθώς και από μη ενεργειακούς τομείς, όπως η διαχείριση απορριμμάτων και αποβλήτων.

3.4 Οι Δράσεις του Σχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη

Σε αυτό το στάδιο συνοψίζεται το περιεχόμενο του σχεδίου δράσης σε βραχυπρόθεσμο και μακροπρόθεσμο επίπεδο. Συγκεκριμένα, υλοποιείται ένας πίνακας με τα βασικά στοιχεία των δράσεων που έχουν καθοριστεί κατά τη σύνθεση του ΣΔΑΕ. Τα μέτρα που θα καταγραφούν κατατάσσονται στους εξής τομείς:

- Δημοτικά κτήρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις
- Τριτογενής Τομέας
- Οικιακός Τομέας
- Δημοτικός Φωτισμός
- Βιομηχανία
- Μεταφορές
- Τοπική ηλεκτροπαραγωγή
- Τοπική παραγωγή θέρμανσης/ψύξης
- Γεωργία/Λοιποί τομείς

Για κάθε δράση συμπληρώνεται ο κωδικός της, το χρονοδιάγραμμα και ο εκτιμώμενος προϋπολογισμός για την υλοποίησή της. Ταυτόχρονα, εισάγονται

ορισμένες εκτιμήσεις που έχουν γίνει για το έτος στόχου, δηλαδή το έτος 2020. Πρόκειται για ετήσιες προβλέψεις που αφορούν την εξοικονόμηση ενέργειας, την παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές και τη μείωση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Εντέλει, δίπλα από κάθε τομέα θα καταγράφονται οι συνολικές τιμές για το εκτιμώμενο κόστος υλοποίησης, την προβλεπόμενη εξοικονόμηση και παραγωγή ενέργειας, καθώς και για την εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO₂ έως το έτος 2020.

3.5 Ισοζύγιο Ενέργειας Έτους Παρακολούθησης

Αυτό το βήμα της μεθοδολογίας περιλαμβάνει τη σύνθεση του ισοζυγίου ενέργειας για το έτος παρακολούθησης με βάση το υπόδειγμα παρακολούθησης του Συμφώνου των Δημάρχων.

Ορισμένα δεδομένα αντλούνται από τις πληροφορίες του έτους βάσης. Τα πρώτα στοιχεία που εισάγονται είναι το έτος παρακολούθησης, ο αντίστοιχος πληθυσμός, ο προϋπολογισμός που έχει δαπανηθεί έως και το έτος παρακολούθησης, το ανθρώπινο δυναμικό που εμπλέκεται στην εφαρμογή του σχεδίου δράσης, όπως και η χρονική περίοδος από την εκκίνηση της εφαρμογής του ΣΔΑΕ μέχρι και το έτος παρακολούθησης.

Παρόμοια με τη μεθοδολογία του έτους βάσης η τελική κατανάλωση ενέργειας θα εισάγεται σε έναν πίνακα με γραμμές τους τομείς που περιγράφηκαν προηγουμένως και με στήλες του διάφορους φορείς ενέργειας. Η μόνη διαφορά έγκειται στο ότι εδώ θα καταγραφούν τα δεδομένα που έχουν συλλεχθεί κατά το έτος παρακολούθησης.

3.6 Ισοζύγιο Εκπομπών Έτους Παρακολούθησης

Ο σκοπός του επόμενου βήματος είναι η σύνθεση του ισοζυγίου εκπομπών για το έτος παρακολούθησης, εφαρμόζοντας παρόμοια μέθοδο με εκείνη του έτους βάσης.

Ο πίνακας με τους συντελεστές εκπομπών θα περιέχει τους συντελεστές αφενός του έτους βάσης και αφετέρου του έτους παρακολούθησης. Ακολουθώντας, ο νέος πίνακας με το ισοζύγιο εκπομπών θα προκύπτει ύστερα από τον πολλαπλασιασμό της τελικής

κατανάλωσης ενέργειας με τον αντίστοιχο συντελεστή εκπομπών. Τα δεδομένα αυτά αναφέρονται στο έτος παρακολούθησης.

Όπως αναλύθηκε προηγουμένως, οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα που προέρχονται από την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας υπολογίζονται με βάση δύο διαφορετικές προσεγγίσεις. Εφόσον υπάρχουν τοπικές μονάδες παραγωγής ενέργειας μέσα στα όρια του δήμου εφαρμόζεται ο τοπικός συντελεστής εκπομπών ηλεκτρικής ενέργειας (EFE), διαφορετικά επιλέγεται ο εθνικός συντελεστής εκπομπών (NEEFE).

3.7 Παρακολούθηση Δράσεων

Ο νέος πίνακας που δημιουργείται σε αυτό το στάδιο θα περιέχει προσυμπληρωμένες τις δράσεις του ΣΔΑΕ που έχουν προστεθεί προηγουμένως. Ωστόσο, υπάρχει η δυνατότητα προσθήκης, διαγραφής ή επεξεργασίας κάποιας από τις υφιστάμενες δράσεις.

Στη συνέχεια, συμπληρώνεται το κόστος υλοποίησης της δράσης έως το έτος παρακολούθησης και οι νέες ετήσιες εκτιμήσεις που αφορούν την εξοικονόμηση ενέργειας, την παραγωγή από ανανεώσιμες πηγές και την μείωση εκπομπών αερίων για το έτος 2020. Οι εκτιμήσεις αυτές θα μπορούν να διατηρηθούν ίδιες σε περίπτωση που η εφαρμογή της δράσης έχει επιτύχει τους προβλεπόμενους ποσοτικούς στόχους.

Επιπρόσθετα συμπληρώνεται ένα νέο πεδίο: το ποσοστό υλοποίησης των δράσεων μέχρι και το έτος παρακολούθησης. Επομένως, δίπλα από κάθε τομέα θα εμφανίζεται ένα ακόμα δεδομένο το οποίο θα είναι το συνολικό ποσοστό υλοποίησης για τις δράσεις που έχουν εκκινήσει. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της κατάλληλης συνάρτησης η οποία θα αντιλαμβάνεται τότε το ποσοστό υλοποίησης μίας δράσης είναι μηδενικό και θα βρίσκει τον μέσο όρο (Μ.Ο.) μόνο των δράσεων που έχουν εκκινήσει.

Συμπερασματικά:

$$\text{Ποσοστό υλοποίησης τομέα} = \text{Μ.Ο. ποσοστών των υπό εξέλιξη δράσεων}$$

3.8 Ανάπτυξη Δεικτών Αξιολόγησης

Στη συνέχεια, λαμβάνει χώρα ο υπολογισμός των δεικτών αξιολόγησης οι οποίοι θα επιτρέψουν, μέσω της Ανάλυσης Κυρίων Συνιστωσών, τον υπολογισμό του Δείκτη Αειφορίας. Κατ' αυτόν τον τρόπο θα επιτευχθεί η αξιολόγηση της προόδου που έχει σημειώσει κάθε τομέας του σχεδίου δράσης.

Οι τομείς που χρησιμοποιούνται σε αυτό το βήμα παρουσιάζουν μία μικρή διαφοροποίηση από εκείνους που χρησιμοποιήθηκαν στα προηγούμενα στάδια της μεθοδολογίας. Ειδικότερα, ο τομέας των μεταφορών διαιρείται αφενός σε «Δημόσιες/δημοτικές Μεταφορές» και αφετέρου σε «Ιδιωτικές/εμπορικές Μεταφορές». Επιπλέον, προστίθενται δύο ακόμα τομείς, οι οποίοι αντικατοπτρίζουν το βέλτιστο και το χειρότερο σενάριο. Ο μεν ονομάζεται «Καλύτερος τομέας» και ο δε «Χειρότερος τομέας». Συνολικά οι τομείς που θα συμπεριληφθούν είναι οι ακόλουθοι:

- Δημοτικά κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις
- Τριτογενής Τομέας
- Οικιακός Τομέας
- Δημοτικός Φωτισμός
- Δημόσιες/δημοτικές Μεταφορές
- Ιδιωτικές/εμπορικές Μεταφορές
- Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή
- Τοπική Παραγωγή Θέρμανσης/Ψύξης
- Γεωργία/Λοιποί τομείς
- Καλύτερος τομέας
- Χειρότερος τομέας

Αρχικά, δημιουργείται ένας πίνακας όπου θα εισάγεται ο στόχος μείωσης της κατανάλωσης ορυκτών καυσίμων μέχρι το έτος 2020. Ακολούθως, παράγεται ένας πίνακας όπου συμπληρώνεται η κατανάλωση/παραγωγή ενέργειας, οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα και η κατανάλωση ορυκτών καυσίμων για το έτος βάσης. Τα

συγκεκριμένα πεδία είναι προσυμπληρωμένα με τα δεδομένα που απορρέουν από τα ισοζύγια του έτους βάσης.

Το επόμενο βήμα είναι η κατάστρωση ενός πίνακα ο οποίος θα περιλαμβάνει τους στόχους για το έτος 2020 αναφορικά με την κατανάλωση/παραγωγή ενέργειας, τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα και την κατανάλωση ορυκτών καυσίμων, καθώς και τη διαφορά τους από τις αντίστοιχες τιμές του έτους βάσης. Επιπρόσθετα, θα καταγράφεται ο προϋπολογισμός που προβλέπεται να δαπανηθεί έως και το έτος στόχου.

Τα δεδομένα που είναι σχετικά με την παρακολούθηση θα συγκεντρώνεται σε έναν πίνακα όπου θα συμπληρώνεται η κατανάλωση/παραγωγή ενέργειας, οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα και η χρήση ορυκτών καυσίμων κατά το έτος παρακολούθησης, καθώς και η διαφορά των τιμών αυτών από τις αντίστοιχες του έτους βάσης. Ένα επιπλέον πεδίο που θα εισάγεται είναι το ποσοστό υλοποίησης των δράσεων που έχουν εκκινήσει. Το δεδομένο αυτό αντλείται από το βήμα που περιλαμβάνει την παρακολούθηση των δράσεων.

Τέλος, οι τιμές των δεικτών αξιολόγησης θα εμφανίζονται ανά τομέα σε έναν πίνακα ο οποίος θα προκύπτει από το συνδυασμό των δεδομένων των προηγούμενων βημάτων. Οι τέσσερις δείκτες αξιολόγησης που επιλέγονται αναλύονται στη συνέχεια και συνοψίζονται στους παρακάτω πίνακες.

Πίνακας 3.1: Δείκτης αξιολόγησης Δ₁

Δείκτης Δ ₁	Ποσοστό εξοικονόμησης ενέργειας σε σχέση με τον αρχικό στόχο
Μονάδα	Ποσοστό επί %
Τύπος Υπολογισμού	$\left(\frac{\text{Εξοικονόμηση/παραγωγή ως το έτος παρακολούθησης}}{\text{Αρχικός στόχος εξοικονόμησης}} \right) \times 100\%$

Ο στόχος του δείκτη αξιολόγησης Δ₁ είναι να παρουσιάσει την εξοικονόμηση ενέργειας που έχει επιτευχθεί μέχρι το έτος παρακολούθησης σε σύγκριση με τον

αρχικό στόχο. Προφανώς, ένα κριτήριο για την αξιολόγηση της προόδου του τομέα είναι ο βαθμός στον οποίο έχει καταφέρει να μειώσει την τελική κατανάλωση ή να αυξήσει την παραγωγή του από ανανεώσιμες πηγές. Η σχέση υπολογισμού του δείκτη Δ_1 είναι:

$$\Delta_1 = \left(\frac{\text{Εξοικονόμηση/παραγωγή ως το έτος παρακολούθησης}}{\text{Αρχικός στόχος εξοικονόμησης}} \right) \times 100\%$$

Πίνακας 3.2: Δείκτης αξιολόγησης Δ_2

Δείκτης Δ_2	Ποσοστό μείωσης εκπομπών CO_2 σε σχέση με τον αρχικό στόχο
Μονάδα	Ποσοστό επί %
Τύπος Υπολογισμού	$\left(\frac{\text{Μείωση εκπομπών ως το έτος Παρακολούθησης}}{\text{Αρχικός στόχος μείωσης εκπομπών}} \right) \times 100\%$

Ένας από τους κυριότερους στόχους του ΣΔΑΕ είναι η μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Εάν η μείωση που έχει επιτευχθεί κατά το έτος παρακολούθησης είναι πολύ μικρή σε σχέση με το έτος βάσης, αυτό το γεγονός μπορεί να καταστήσει ανέφικτο τον τελικό στόχο μείωσης για το έτος 2020. Ο δείκτης Δ_2 αντικατοπτρίζει την πρόοδο που έχει παρουσιάσει ο τομέας αναφορικά με τη μείωση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, έως το έτος παρακολούθησης. Ο δείκτης υπολογίζεται από τη σχέση:

$$\Delta_2 = \left(\frac{\Sigma MCO_{2H}}{\Sigma MCO_{22020}} \right) \times 100\%$$

Όπου:

ΣMCO_{22020} : Ο αρχικός στόχος μείωσης εκπομπών CO_2 για το 2020, όπως διαμορφώθηκε κατά τη σύνθεση του ΣΔΑΕ

ΣMCO_{2H} : Η μείωση εκπομπών CO_2 που έχει επιτευχθεί έως το έτος παρακολούθησης

Πίνακας 3.3: Δείκτης αξιολόγησης Δ₃

Δείκτης Δ ₃	Απόκλιση από τον εκτιμώμενο προϋπολογισμό
Μονάδα	Ποσοστό επί %
Τύπος Υπολογισμού	$\left(\frac{\text{Διαθέσιμος Προϋπολογισμός}}{\text{Αρχικός Προϋπολογισμός}} \right) \times 100\%$

Η επιτυχημένη εφαρμογή του ΣΔΑΕ συνάδει με την οικονομική του βιωσιμότητα. Με άλλα λόγια, έστω και αν έχουν επιτευχθεί οι στόχοι μείωσης εκπομπών και εξοικονόμησης ενέργειας, η πορεία του τομέα δεν θα είναι η επιθυμητή εάν έχουν δαπανηθεί μεγαλύτερα χρηματικά ποσά από τα προβλεπόμενα. Επομένως, για κάθε τομέα ισχύει:

$$\Delta_3 = \left(\frac{Budget}{Inicial\ budget} \right) \times 100\%$$

Όπου:

Inicial Budget: Ο αρχικά εκτιμώμενος προϋπολογισμός κατά την εκκίνηση εφαρμογής του ΣΔΑΕ

Budget: Το χρηματικό ποσό που έχει δαπανηθεί έως το έτος της παρακολούθησης

Πίνακας 3.4: Δείκτης αξιολόγησης Δ₄

Δείκτης Δ ₄	Ποσοστό μείωσης της κατανάλωσης ορυκτών καυσίμων σε σχέση με τον αρχικό στόχο
Μονάδα	Ποσοστό επί %
Τύπος Υπολογισμού	$\left(\frac{(Μείωση\ Ορυκτών)_{Παρακολ.}}{(Στόχος\ Μείωσης\ Ορυκτών)_{2020}} \right) \times 100\%$

Εφόσον τα ορυκτά καύσιμα είναι υπεύθυνα για το μεγαλύτερο μέρος των αέριων ρύπων, ο περιορισμός της χρήσης τους ως πηγή ενέργειας συνδέεται με την μείωση του διοξειδίου του άνθρακα και άλλων επιβλαβών αερίων. Ο συγκεκριμένος δείκτης μπορεί επίσης να αποκαλύψει τον βαθμό στον οποίο έχουν αντικατασταθεί τα ορυκτά

καύσιμα από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Ο δείκτης Δ_4 ορίζεται από την παρακάτω σχέση:

$$\Delta_4 = \left(\frac{\Delta F_{\pi}}{\Delta F_{2020}} \right) \times 100\%$$

Όπου:

ΔF_{π} : η μείωση της κατανάλωσης ορυκτών καυσίμων έως το έτος παρακολούθησης

ΔF_{2020} : ο αρχικός στόχος μείωσης της κατανάλωσης ορυκτών καυσίμων έως το 2020

Η κανονικοποίηση των δεικτών αξιολόγησης είναι απαραίτητη έτσι ώστε να εφαρμοσθεί η Ανάλυση Κυρίων Συνιστωσών σε επόμενο βήμα. Συνεπώς, οι δείκτες αξιολόγησης θα κανονικοποιηθούν μέσω της σχέσης:

$$x_{ik} = \frac{X_{ik} - \text{Min}(X_i)}{\text{Max}(X_i) - \text{Min}(X_i)} \quad (3.1)$$

Όπου:

x_{ik} : η κανονικοποιημένη τιμή

X_{ik} : η τιμή πριν την κανονικοποίηση

X_i : πίνακας με τα δεδομένα που θέλουμε να κανονικοποιήσουμε

$\text{Min}(X_i)$: η ελάχιστη τιμή που υπάρχει στον πίνακα δεδομένων

$\text{Max}(X_i)$: η μέγιστη τιμή που υπάρχει στον πίνακα δεδομένων

Η παραπάνω προσαρμογή κανονικοποιεί τις επιλεγμένες μεταβλητές σε μία κλίμακα από το 0 ως το 1. Η τιμή 0 έχει ανατεθεί στον τομέα με τη χαμηλότερη τιμή του δείκτη αξιολόγησης και η τιμή 1 στον τομέα με την υψηλότερη τιμή του επιλεγμένου δείκτη.

3.9 Ανάλυση Κυρίων Συνιστωσών-PCA

Οι δείκτες αξιολόγησης που υπολογίσθηκαν για κάθε τομέα θα χρησιμεύσουν ως μεταβλητές για την εφαρμογή της μεθόδου «Ανάλυση Κυρίων Συνιστωσών» ή αλλιώς Principal Component Analysis (2). Η Ανάλυση Κυρίων Συνιστωσών (PCA) είναι μία πολυμεταβλητή μέθοδος που μπορεί εκτός των άλλων να χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή του Δείκτη Αειφορίας, που περιγράφηκε στο 2^ο κεφάλαιο.

Η κεντρική ιδέα της μεθόδου είναι η μείωση ενός συνόλου αλληλένδετων μεταβλητών, μέσω της δημιουργίας νέων ασυσχέτιστων μεταβλητών, οι οποίες ονομάζονται Κύριες Συνιστώσες (Principal Components). Ειδικότερα, πρόκειται για μία τεχνική που μπορεί να χρησιμοποιηθεί όταν οι μεταβλητές συσχετίζονται σε μεγάλο βαθμό, μειώνοντας τον αριθμό τους σε έναν μικρότερο που όμως αντιπροσωπεύει το μεγαλύτερο μέρος της διακύμανσης των παρατηρούμενων μεταβλητών. Ένα επιπλέον πλεονέκτημα της μεθόδου είναι η ευαισθησία που εμφανίζει όσον αφορά τη σχετική κλιμάκωση των αρχικών μεταβλητών.

3.10 Μεθοδολογία Ανάπτυξης του Δείκτη Αειφορίας με χρήση της Ανάλυσης Κυρίων Συνιστωσών

Στη μεθοδολογία που εφαρμόζουμε, όπως ήδη αναφέρθηκε, θα χρησιμοποιήσουμε το Δείκτη Αειφορίας ώστε να προβούμε σε μία αξιολόγηση των έντεκα τομέων που έχουμε επιλέξει. Ο γενικός τύπος υπολογισμού του δείκτη είναι ο εξής:

$$\Delta AE = \alpha + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_k + e \quad (3.2)$$

Όπου: X_1 ως X_k είναι το σύνολο των προτεινόμενων δεικτών αξιολόγησης που χρησιμοποιήθηκαν με σκοπό την καταγραφή και ποσοτικοποίηση των κύριων στοιχείων που καθορίζουν την ενεργειακή βιωσιμότητα των υπό εξέταση τομέων. Τα β_1 έως β_k αποτελούν τα διανύσματα των παραμέτρων κάθε τομέα ενώ e είναι ο όρος σφάλματος.

Επομένως, με βάση την γενική εξίσωση (3.2), ακολουθεί ο τύπος για τον υπολογισμό του ΔAE που αντιστοιχεί σε κάθε έναν από τους έντεκα τομείς:

$$\Delta AE_k = \beta_1 X_{1k} + \beta_2 X_{2k} \dots + \beta_{10} X_{10k} + \beta_{11} X_{11k} + e \quad (3.3)$$

Η συνολική διακύμανση του δείκτη αποτελείται από:

- Τη διακύμανση που οφείλεται στους δείκτες αξιολόγησης
- Τη διακύμανση λόγω σφάλματος.

Αν το μοντέλο κατασκευαστεί επιτυχώς, συμπεριλαμβάνοντας επαρκή αριθμό δεικτών σε κάθε τομέα, έτσι ώστε η μέση τιμή της κατανομής πιθανότητας του σφάλματος e να είναι μηδέν ($E(e) = 0$) και η διακύμανση του σφάλματος να είναι μικρή σε σχέση με τη συνολική διακύμανση, μπορούμε να υποθέσουμε ότι η συνολική διακύμανση οφείλεται μόνο στις μεταβλητές των δεικτών κάθε τομέα.

Η εφαρμογή της Ανάλυσης Κυρίων Συνιστωσών (PCA) στα δεδομένα μας περιλαμβάνει πολλαπλά στάδια. Αρχικά, είναι απαραίτητη η κανονικοποίηση των επιλεγμένων δεικτών και στη συνέχεια η θετική συσχέτισή τους με την ενεργειακή βιωσιμότητα μέσω της εξίσωσης (3.1).

Στη συνέχεια υπολογίζεται ο πίνακας συσχέτισης (R) των δεικτών αξιολόγησης ο οποίος απεικονίζει τις αλληλεξαρτήσεις των δεικτών. Εάν ένα στοιχείο του πίνακα είναι κοντά στο 1 (ή στο -1), τότε οι αντίστοιχοι δείκτες συσχετίζονται έντονα, θετικά (ή αρνητικά), γεγονός που συνεπάγεται ότι μόνο ένας από αυτούς θα ληφθεί υπόψη για τη διακύμανση. Από την άλλη πλευρά, εάν ένα στοιχείο λαμβάνει τιμή κοντά στο 0, σημαίνει ότι οι αντίστοιχοι δείκτες είναι ασυσχέτιστοι, επομένως η PCA λαμβάνει και τους δύο υπόψη για τη διακύμανση.

Ακολουθεί ο υπολογισμός των ιδιοτιμών του πίνακα συσχέτισης μέσω της σχέσης:

$$(R - \lambda I) = 0$$

όπου R είναι ο πίνακας συσχέτισης με διαστάσεις $(n \times n)$, λ είναι το σύμβολο των ιδιοτιμών και I ο μοναδιαίος πίνακας. Η επίλυση της σχέσης ως προς λ οδηγεί σε μία πολυωνυμική εξίσωση n -οστού βαθμού με ρίζες τις n στο πλήθος ιδιοτιμές που αντιστοιχούν στον πίνακα συσχέτισης R . Η ιδιοτιμή που λαμβάνει τη μεγαλύτερη τιμή είναι υπεύθυνη για το μεγαλύτερο μέρος της διακύμανσης, ενώ οι ιδιοτιμές που έχουν πολύ μικρές τιμές συνήθως αγνοούνται, με συνέπεια η λύση του προβλήματος να απλουστεύεται.

Η χρήση της παρακάτω σχέσης δίνει τα ιδιοδιανύσματα του πίνακα συσχέτισης:

$$(R - \lambda_j I)F_j = 0$$

Όπου R είναι ο πίνακας συσχέτισης, λ_j η επιλεγμένη ιδιοτιμή, I ο μοναδιαίος πίνακας και F_j ο πίνακας ιδιοδιανυσμάτων που αντιστοιχεί στην ιδιοτιμή λ_j .

Τέλος, δημιουργείται ένα πίνακας με στήλες τα ιδιοδιανύσματα που υπολογίστηκαν. Ο πίνακας αυτό αναστρέφεται και πολλαπλασιάζεται από τα αριστερά με τον πίνακα κανονικοποιημένων δεικτών που υπολογίσαμε στην αρχή και είναι επίσης ανεστραμμένος. Με αυτόν τον υπολογισμό προβαίνουμε στην αντικατάσταση του συνόλου των δεικτών με επαρκή αριθμό Κυρίων Συνιστωσών (PCs). Οι κύριες συνιστώσες είναι ορθογώνιες δηλαδή έχουν μηδενική συσχέτιση και αποτελούν κανονικοποιημένες γραμμικές συναρτήσεις των μεταβλητών των δεικτών αξιολόγησης. Η πρώτη κύρια συνιστώσα καταλαμβάνει το μεγαλύτερο ποσοστό της συνολικής διακύμανσης (ίχνος του πίνακα συνδιασποράς) από όλες τις μεταβλητές των δεικτών. Η δεύτερη καταλαμβάνει το δεύτερο μεγαλύτερο ποσοστό κ.ο.κ.

Σύμφωνα με τα παραπάνω $\lambda_1 = varPC_j$ και επομένως $\lambda_1 > \lambda_2 > \dots > \lambda_j =$ (συνολική διακύμανση του δείκτη), άρα ο Δείκτης Αειφορίας υπολογίζεται έχοντας ως βάρη τις διακυμάνσεις των κυρίων συνιστωσών:

$$(\Delta AE_k) = \frac{\lambda_1 PC_1 + \lambda_2 PC_2 + \dots + \lambda_j PC_j}{\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_j}$$

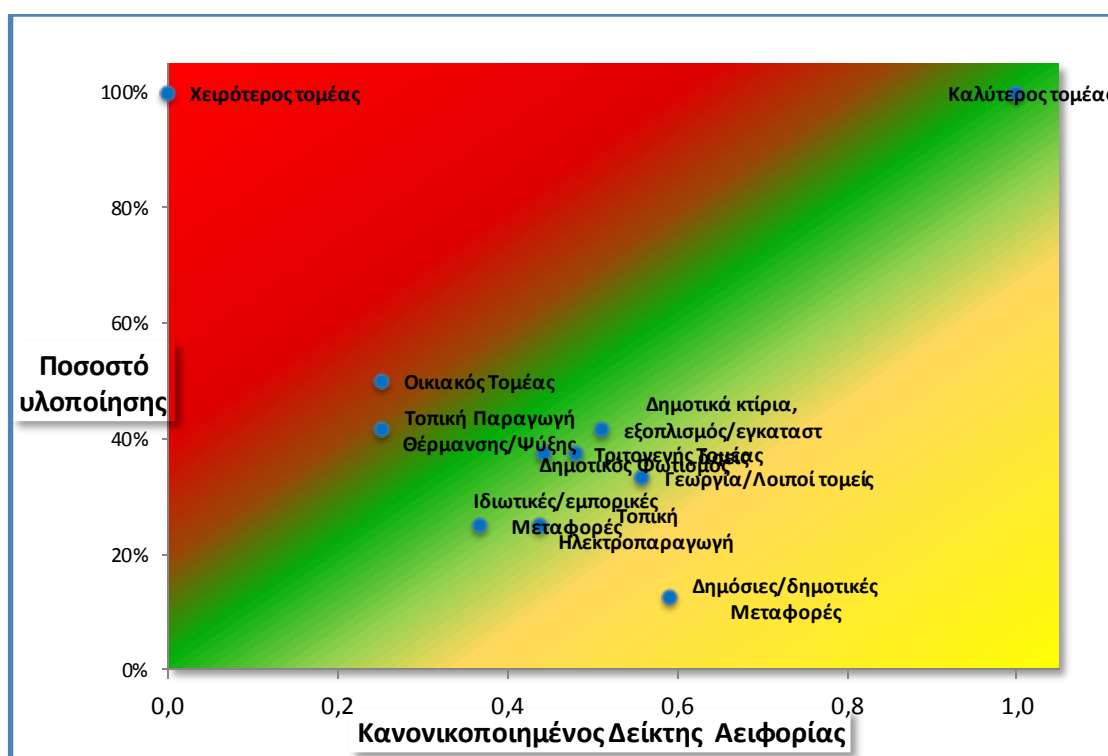
Όπου ΔAE_k είναι ο Δείκτης Αειφορίας του τομέα k και $\lambda_j PC_j$ είναι το γινόμενο κάθε ιδιοτιμής με την αντίστοιχη κύρια συνιστώσα (PC). Επομένως, ύστερα από συνδυασμό των ιδιοτιμών και των κυρίων συνιστωσών που έχουν προκύψει, υπολογίζεται η τιμή του Δείκτη Αειφορίας για κάθε τομέα.

Συνοψίζοντας, ο Δείκτης Αειφορίας αποτυπώνεται σαν ένα σταθμισμένο άθροισμα της κανονικοποιημένης εκδοχής των δεικτών αξιολόγησης, εκφράζοντας την συμβολή του εκάστοτε δείκτη αξιολόγησης στην διαμόρφωση του τελικού αποτελέσματος (2).

3.11 Οπτικοποίηση Δεδομένων

Ο τελικός στόχος της μεθοδολογίας είναι να δημιουργηθεί μία εφαρμογή η οποία θα επιτρέπει σε έναν δήμο να αντιληφθεί την πρόοδο που έχει σημειωθεί σε κάθε τομέα του σχεδίου δράσης του. Προς αυτή την κατεύθυνση δημιουργούνται κατάλληλα διαγράμματα τα οποία κατά κύριο λόγο βασίζονται στις τιμές του Δείκτη Αειφορίας που έχουν υπολογιστεί.

Γι αυτό το σκοπό οι τιμές του Δείκτη Αειφορίας που αντιστοιχούν σε κάθε τομέα κανονικοποιούνται μέσω της εξίσωσης (3.1) και συνδυάζονται με το ποσοστό υλοποίησης των δράσεων. Κατ' αυτόν τον τρόπο προκύπτει ένα διάγραμμα, το οποίο χωρίζεται σε τρεις περιοχές και παρουσιάζει τους υπό αξιολόγηση τομείς (Εικόνα 3.1).



Εικόνα 3.1: Παράδειγμα αξιολόγησης των τομέων με βάση τον Δείκτη Αειφορίας και το ποσοστό υλοποίησης των δράσεων

- Κόκκινη περιοχή: Η πορεία του τομέα δεν είναι η επιθυμητή άρα απαιτείται η θέσπιση νέων μέτρων.
- Κίτρινη περιοχή: Η πρόοδος του τομέα είναι μέτρια επομένως συνιστάται αναπροσαρμογή των υφιστάμενων δράσεων.
- Πράσινη περιοχή: Ο τομέας παρουσιάζει θετική πρόοδο άρα θα ήταν συνετή η συνέχιση των υφιστάμενων μέτρων.

Τα παραπάνω συμπεράσματα και οι προσεγγίσεις για τα όρια των περιοχών έχουν προκύψει ύστερα από μελέτη των διαθέσιμων αναφορών παρακολούθησης που έχουν υποβληθεί στην ιστοσελίδα του Συμφώνου των Δημάρχων. Ο ακόλουθος πίνακας περιλαμβάνει τα πιθανά σενάρια που οδηγούν στην κατάταξη του τομέα σε κάποια από τις διαθέσιμες περιοχές.

Πίνακας 3.5: Αξιολόγηση των τομέων ανά περιοχή

Αξιολόγηση	Περιοχή					
	Κόκκινη		Κίτρινη		Πράσινη	
	ΔΑΕ	Ποσοστό υλοποίησης δράσεων	ΔΑΕ	Ποσοστό υλοποίησης δράσεων	ΔΑΕ	Ποσοστό υλοποίησης δράσεων
Σενάριο 1	Χαμηλός	Μέτριο	Μέτριος	Χαμηλό	Χαμηλός	Χαμηλό
Σενάριο 2	Μέτριος	Υψηλό	Υψηλός	Χαμηλό	Μέτριος	Μέτριο
Σενάριο 3	Χαμηλός	Υψηλό	Υψηλός	Μέτριο	Υψηλός	Υψηλό
Αξιολόγηση τομέα	Θέσπιση νέων μέτρων		Αναπροσαρμογή των δράσεων		Συνέχιση δράσεων	

Κεφάλαιο 4: Υλοποίηση Εργαλείου

4.1 Περιγραφή Εργαλείων

Σε αυτό το κεφάλαιο θα γίνει χρήση συγκεκριμένων εργαλείων με σκοπό την υλοποίηση της μεθοδολογίας που αναλύθηκε προηγουμένως. Συγκεκριμένα, το εργαλείο παρακολούθησης αναπτύσσεται με τη χρήση του προγράμματος Microsoft Excel 2010 καθώς και του βοηθητικού πακέτου XLSTAT.

Μέσα στο περιβάλλον Excel είναι δυνατή η δημιουργία πινάκων και η διεξαγωγή πληθώρας υπολογισμών κατόπιν χρήσης διαφόρων συναρτήσεων. Τα δεδομένα μπορούν να οπτικοποιηθούν μέσω της επιλογής κατάλληλων γραφημάτων. Επιπρόσθετα, το Excel παρέχει τη δυνατότητα αυτοματοποίησης με τη μορφή μακροεντολών (macros). Κατ' αυτόν τον τρόπο, καταγράφεται μια σειρά κινήσεων ή εργασιών που θα πρέπει να επαναληφθούν αρκετές φορές. Στη συνέχεια, πατώντας το κατάλληλο εικονίδιο, επαναλαμβάνεται ακριβώς η ίδια αλληλουχία κινήσεων. Η έκδοση Microsoft Excel 2010 σε σχέση με παλαιότερες εκδόσεις έχει βελτιωμένα χαρακτηριστικά σε όλους τους τομείς, από το καθαρότερο περιβάλλον εργασίας μέχρι την καλύτερη χρηστικότητα.

Επιπλέον, χρησιμοποιήθηκε το πρόσθετο στατιστικής ανάλυσης XLSTAT (έκδοση 2015.1.02) που παρέχει ένα ευρύ φάσμα από συναρτήσεις για την ενίσχυση των αναλυτικών ικανοτήτων του Excel. Μέσα στις δυνατότητες που παρέχει συγκαταλέγονται η παλινδρόμηση (γραμμική, λογιστική, μη γραμμική), η πολυμεταβλητή ανάλυση δεδομένων (όπως η Ανάλυση Κυρίων Συνιστωσών), οι δοκιμές συσχετισμού, τα παραμετρικά και μη παραμετρικά τεστ, η ανάλυση διασποράς, η ανάλυση συνδιασποράς και τα δέντρα ταξινόμησης.

Στα επόμενα κεφάλαια θα παρουσιαστεί ο τρόπος υλοποίησης του εργαλείου παρακολούθησης μέσω της περιγραφής των συναρτήσεων και των πινάκων που έχουν χρησιμοποιηθεί. Χρησιμοποιήθηκε ένα βιβλίο εργασίας Excel με έξι φύλλα εργασίας καθένα από τα οποία περιλαμβάνει διαφορετικά δεδομένα και υπολογισμούς.

Όσον αφορά την ενότητα «Στρατηγική του ΣΔΑΕ», εδώ εισάγονται βασικά δεδομένα του σχεδίου δράσης όπως, ο τελικός στόχος μείωσης CO₂, η συνολική διάρκεια του σχεδίου δράσης, το έτος βάσης, ο πληθυσμός κατά το έτος βάσης, το προσωπικό που έχει προσλάβει ο δήμος για την προετοιμασία του σχεδίου δράσης και το διαθέσιμο κεφάλαιο (Εικόνα 4.3).

Η ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΤΟΥ ΣΔΑΕ

ΣΤΟΧΟΣ ΜΕΙΩΣΗΣ ΕΚΠΟΜΠΩΝ CO₂

Στόχος για το έτος 2020: Εκτιμώμενος πληθυσμός το 2020:

Έτος Βάσης:

Μακροπρόθεσμος Στόχος:

Έτος Μακροπρόθεσμου Στόχου:

ΑΝΘΡΩΠΙΝΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ

Για την προετοιμασία του ΣΔΑΕ	Θέσεις εργασίας πλήρους απασχόλησης
Τοπική Αρχή	
Τοπικός Οργανισμός Ενέργειας	
Εξωτερικός σύμβουλος	
CTC	
Άλλο	

ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΟΣ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΣΔΑΕ

Από την Τοπική Αρχή	Για επένδυση	Εκτός επενδύσεων	Ετος Εκκίνησης	Ετος Στόχου	Διάρκεια(έτη)
Από άλλους φορείς <td>Για επένδυση</td> <td>Εκτός επενδύσεων</td> <td>Χρόνικη περίοδος</td> <td> </td> <td> </td>	Για επένδυση	Εκτός επενδύσεων	Χρόνικη περίοδος		

Εικόνα 4.3: Στοιχεία που αφορούν τη συνολική στρατηγική του ΣΔΑΕ

Οι πληροφορίες αυτές μοιράζονται στους κατάλληλους πίνακες των ακόλουθων υποενοτήτων.

Στόχος μείωσης των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα

Στον πρώτο πίνακα της ενότητας συμπληρώνεται ο προβλεπόμενος στόχος μείωσης του διοξειδίου του άνθρακα σε ποσοστό, μαζί με το έτος βάσης έναντι του οποίου ορίζεται ο τελικός στόχος. Το κατώτατο επιτρεπτό όριο μείωσης του διοξειδίου του άνθρακα είναι 20% έως το 2020. Ο στόχος μείωσης μπορεί να καταγραφεί με δύο τρόπους: είτε ως απόλυτη τιμή, είτε κατά κεφαλήν. Στην πρώτη περίπτωση συμπληρώνεται το ποσοστό επί της ποσότητας των εκπομπών CO₂ του έτους βάσης, ενώ στη δεύτερη η ποσότητα των εκπομπών διαιρείται με τον πληθυσμό του δήμου που έχει υπολογιστεί κατά το έτος βάσης. Η κατά κεφαλήν μείωση επιλέγεται όταν προβλέπονται μεγάλες πληθυσμιακές μεταβολές.

Διάθεση ανθρωπίνου δυναμικού

Συμπληρώνεται το πλήθος των ατόμων που εργάζονται σε θέσεις εργασίας πλήρους απασχόλησης για την προετοιμασία και την εφαρμογή του ΣΔΑΕ.

Εκτιμώμενος προϋπολογισμός για την εφαρμογή του ΣΔΑΕ

Καταγράφεται ο συνολικός προϋπολογισμός για το στάδιο τόσο της προετοιμασίας όσο και της εφαρμογής του σχεδίου δράσης. Ο προϋπολογισμός διαιρείται σε κόστος για επένδυση και σε κόστος εκτός επενδύσεων (π.χ. για λειτουργικά έξοδα). Τέλος, καθορίζεται η πηγή της χρηματοδότησης (τοπική αρχή ή άλλη πηγή) και το χρονικό πλαίσιο του προϋπολογισμού μέσω της σχέσης:

$$\text{Διάρκεια ΣΔΑΕ} = \text{Έτος}_{\text{στόχου}} - \text{Έτος}_{\text{εκκίνησης}}$$

Στην ενότητα «Απογραφή εκπομπών και ενέργειας» συμπεριλαμβάνονται δεδομένα που αφορούν την τελική κατανάλωση ενέργειας, την τοπική παραγωγή ενέργειας και τους συντελεστές εκπομπών CO₂ που θα χρησιμοποιηθούν για την εξαγωγή του ισοζυγίου εκπομπών (Εικόνα 4.4).

Εικόνα 4.4: Ενότητα «Απογραφή εκπομπών και ενέργειας»

Αρχικά, εισάγονται γενικά δεδομένα όπως το έτος απογραφής, ο πληθυσμός κατά το έτος απογραφής, η μονάδα μέτρησης των εκπομπών και η προσέγγιση για τους συντελεστές εκπομπών (Εικόνα 4.5).

	A	B	C	D	E
39	ΑΠΟΓΡΑΦΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ				
40					
41		Έτος απογραφής			0
42		Πληθυσμός κατά το έτος απογραφής			
43					
44					
45		Μονάδα μέτρησης των εκπομπών(t CO ₂ ή t ισοδ.CO ₂)			
46		Συντελεστές Εκπομπών(IPCC ή LCA)			
47					

Εικόνα 4.5: Γενικά στοιχεία για την απογραφή εκπομπών και ενέργειας

Αυτά τα στοιχεία αναλύονται ως εξής:

Έτος απογραφής

Το πρώτο έτος απογραφής ταυτίζεται με το έτος βάσης, δηλαδή το έτος έναντι του οποίου υπολογίζεται η συνολική μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα ως το 2020. Το συνιστώμενο έτος βάσης είναι το 1990, εντούτοις μπορεί να επιλεχθεί κάποιο άλλο έτος πλησίον αυτού, εάν η τοπική αρχή δεν διαθέτει πλήρη και αξιόπιστα στοιχεία.

Πληθυσμός κατά το έτος απογραφής

Καθορίζεται ο αριθμός των κατοίκων κατά το έτος πραγματοποίησης της απογραφής.

Συντελεστές εκπομπών

Για κάθε φορέα ενέργειας οι εκπομπές αερίων προκύπτουν από τον πολλαπλασιασμό της τελικής κατανάλωσης ενέργειας με τον αντίστοιχο συντελεστή εκπομπών. Μπορούν να επιλεγθούν δύο διαφορετικές προσεγγίσεις:

- IPCC: Αποτελούν πρότυπους συντελεστές εκπομπών σύμφωνα με τις αρχές της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC). Η προσέγγιση βασίζεται στην περιεκτικότητα κάθε καυσίμου σε άνθρακα
- LCA: Ονομάζονται συντελεστές «Ανάλυσης Κύκλου Ζωής» επειδή λαμβάνουν υπόψη το συνολικό κύκλο ζωής κάθε φορέα ενέργειας. Επομένως, η προσέγγιση αυτή περιλαμβάνει όχι μόνο τις εκπομπές αερίων λόγω της καύσης των καυσίμων,

αλλά και τις εκπομπές της αλυσίδας εφοδιασμού (της μεταφοράς, της δύλισης κλπ).

Μονάδα αναφοράς εκπομπών

Όσον αφορά τη μονάδα αναφοράς των εκπομπών αερίων οι διαθέσιμες επιλογές είναι δύο:

- Τόνοι CO_2 : Η τοπική αρχή διαλέγει αυτή τη μονάδα σε περίπτωση που επιθυμεί να αναφέρει μόνο τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα.
- Τόνοι ισοδυνάμου CO_2 : Επιλέγεται η συγκεκριμένη μονάδα εάν συμπεριληφθούν και άλλα αέρια του θερμοκηπίου, όπως το CH_4 .

Τα υπόλοιπα δεδομένα της ενότητας «Απογραφή εκπομπών και ενέργειας» διακρίνονται σε τρεις υποενότητες οι οποίες είναι οι ακόλουθες:

A) Τελική κατανάλωση ενέργειας

B) Παραγωγή ενέργειας

Γ) Εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα

4.2.1 Τελική κατανάλωση ενέργειας

Ο πίνακας «Τελική Κατανάλωση Ενέργειας» (Εικόνα 4.6) περιέχει τις ποσότητες της τελικής κατανάλωσης ενέργειας κάθε τομέα σε MWh για το έτος βάσης.

Όπως φαίνεται στην εικόνα που ακολουθεί οι τομείς τοποθετούνται στις γραμμές του πίνακα και διαιρούνται σε τρεις κατηγορίες:

- 1^η κατηγορία: Κτήρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις και βιομηχανία
- 2^η κατηγορία: Μεταφορές
- 3^η κατηγορία: Λοιποί τομείς

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
48	Α)ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ																
49																	
50	ΤΟΜΕΑΣ	ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ(MWh)															
51		Ηλεκτρισμός	Παραγωγή θέρμανσης /ψύξης	Ορυκτά καύσιμα							Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας				ΣΥΝΟΛΟ ΤΟΜΕΑ		
52				Άνθρακας	Λιγνίτης	Ντίζελ	Υγραέριο	Βενζίνη	Πετρέλαιο θέρμανσης	Φυσικό αέριο	Άλλα ορυκτά καύσιμα	Ηλιακή	Γεωθερμική	Βιομάζα		Βιοντίζελ	
53	ΚΤΗΡΙΑ, ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ/ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ																
54	Δημοτικά κτήρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις																0,0
55	Τριτογενής Τομέας																0,0
56	Οικιακός Τομέας																0,0
57	Δημοτικός Φωτισμός																0,0
58	Βιομηχανία																0,0
59	Μερικό σύνολο	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
60	ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ																
61	Δημοτικός Στόλος																0,0
62	Δημόσιες Μεταφορές																0,0
63	Ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές																0,0
64	Μερικό σύνολο	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
65	ΛΟΙΠΟΙ ΤΟΜΕΙΣ																
66	Γεωργία, Ξυλεία, Ιχθυοκαλλιέργειες																0,0
67	ΣΥΝΟΛΟ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
68																	
69																	

Εικόνα 4.6: Τελική κατανάλωσης ενέργειας έτους βάσης

Επίσης, στις στήλες του πίνακα καταγράφονται οι διάφοροι φορείς ενέργειας, οι οποίοι διακρίνονται σε:

- Ηλεκτρική ενέργεια
- Θέρμανση/ψύξη
- Ορυκτά καύσιμα:
- Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

Η τελευταία στήλη ονομάζεται «Σύνολο Τομέα» και περιέχει μία συνάρτηση SUM που αθροίζει όλα τα κελιά της γραμμής, δίνοντας εν τέλει τη συνολική κατανάλωση ενέργειας κάθε τομέα. Η συνάρτηση SUM του Excel δέχεται ως όρισμα είτε αριθμούς είτε κάποιον πίνακα. Ως αποτέλεσμα δίνει το άθροισμα των μεμονωμένων κελιών ή των κελιών του πίνακα. Τα κενά κελιά, οι λογικές τιμές ή το κείμενο που υπάρχουν στον πίνακα παραβλέπονται.

Όσον αφορά τις δύο πρώτες κατηγορίες, ο πίνακας «Τελική Κατανάλωση Ενέργειας» διαθέτει τη σειρά «Μερικό Σύνολο», που συμπληρώνεται με τη συνολική κατανάλωση ανά φορέα ενέργειας της κάθε κατηγορίας. Αυτό επιτυγχάνεται επίσης με τη συνάρτηση SUM του Excel. Εν συνεχεία, η συνολική κατανάλωση ανά φορέα ενέργειας ισούται με το άθροισμα του μερικού συνόλου της 1^{ης} κατηγορίας, του μερικού συνόλου της 2^{ης} κατηγορίας και της κατανάλωσης των λοιπών τομέων.

Το κελί της στήλης «Σύνολο τομέα» και της γραμμής «Μερικό σύνολο» περιέχει μία συνάρτηση IF η οποία δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να συμπληρώσει είτε μόνο τα δεδομένα της στήλης «Σύνολο Τομέα» κάθε κατηγορίας είτε μόνο τα δεδομένα της γραμμής «Μερικό σύνολο». Αυτή η προσέγγιση εξυπηρετεί το χρήστη εφόσον δεν έχει στη διάθεσή του αναλυτικά δεδομένα για την κατανάλωση όλων των τομέων ανά φορέα ενέργειας.

.

Η συνάρτηση IF προβάλλει διαφορετικά αποτελέσματα ανάλογα με τον αν η λογική παράσταση που δέχεται ως όρισμα είναι αληθής ή ψευδής. Ειδικότερα:

IF(λογικός έλεγχος; Αποτέλεσμα αν είναι αληθής; Αποτέλεσμα αν είναι ψευδής)

Άρα στην συγκεκριμένη περίπτωση:

Τελική Κατανάλωση Κατηγορίας =

$$IF(SUM(D_{\text{Σύνολο τομέα}}) = 0; SUM(D_{\text{Μερικό σύνολο}}); SUM(D_{\text{Σύνολο τομέα}}))$$

Όπου:

$SUM(D_{\text{Σύνολο τομέα}})$: Το άθροισμα των κελιών της στήλης «Σύνολο τομέα» που αφορούν την συγκεκριμένη κατηγορία

$SUM(D_{\text{Μερικό σύνολο}})$: Το άθροισμα των κελιών της γραμμής «Μερικό σύνολο» για κάθε τομέα

Με άλλα λόγια, εάν η στήλη «Σύνολο τομέα» έχει μηδενικές τιμές, αυτό συνεπάγεται ότι ο χρήστης έχει συμπληρώσει την τελική κατανάλωση της κατηγορίας ανά φορέα ενέργειας συμπληρώνοντας τη γραμμή «Μερικό σύνολο». Συνεπώς, σε αυτή την περίπτωση η συνολική τελική κατανάλωση της κατηγορίας θα προκύψει από το άθροισμα των καταναλώσεων της γραμμής αυτής.

Τέλος, παρατίθεται ένα παράδειγμα από τον υπολογισμό της τελικής κατανάλωσης για την κατηγορία «Κτήρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις και βιομηχανία» όπως θα εμφανίζεται στο Excel (Εικόνα 4.7):

$$Q59 = IF(SUM(Q54:Q58) = 0; SUM(C59:P59); SUM(Q54:Q58))$$

Όπου:

Q54:Q58: Ο πίνακας-στήλη «Σύνολο τομέα»

C59:P59: Ο πίνακας-γραμμή «Μερικό σύνολο»

Q59 f_x =IF(SUM(Q54:Q58)=0;SUM(C59:P59);SUM(Q54:Q58))									
	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
48									
49									
50	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ(MWh)								
51	Κάυσιμα				Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας				ΣΥΝΟΛΟ TOMEA
	Βενζίνη	Πετρέλαιο θέρμανσης	Φυσικό αέριο	Άλλα ορυκτά καύσιμα	Ηλιακή	Γεωθερμική	Βιομάζα	Βιοντήζελ	
52									
53									
54									0,0
55									0,0
56									0,0
57									0,0
58									0,0
59	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
60									

Εικόνα 4.7: Συνάρτηση για τον υπολογισμό της τελικής κατανάλωσης της κατηγορίας «Κτήρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις και βιομηχανία»

Η συνολική τελική κατανάλωση προκύπτει αθροίζοντας τις τελικές καταναλώσεις κάθε κατηγορίας άρα:

$$Final_C = SUM(C_{1\eta \text{ κατηγορία}} + C_{2\eta \text{ κατηγορία}} + C_{3\eta \text{ κατηγορία}})$$

Όπου:

$Final_C$: Η συνολική τελική κατανάλωση

$C_{1\eta \text{ κατηγορία}}$: Η τελική κατανάλωση της 1^{ης} κατηγορίας

$C_{2\eta \text{ κατηγορία}}$: Η τελική κατανάλωση της 2^{ης} κατηγορίας

$C_{3\eta \text{ κατηγορία}}$: Η τελική κατανάλωση της 3^{ης} κατηγορίας

4.2.2 Παραγωγή ενέργειας

Η υποενότητα αυτή αφορά την παροχή ενέργειας και περιλαμβάνει πίνακες με τις αγορές πιστοποιημένης πράσινης ηλεκτρικής ενέργειας από τον δήμο, την τοπική ηλεκτροπαραγωγή (από ανανεώσιμες και μη ανανεώσιμες πηγές) και την τοπική παραγωγή θέρμανσης/ψύξης μαζί με τις αντίστοιχες εκπομπές CO₂ ή ισοδυνάμου CO₂.

Αγορά πράσινης ενέργειας (από την τοπική αρχή)

Σε περίπτωση που ο δήμος αγοράζει πιστοποιημένη πράσινη ηλεκτρική ενέργεια, αυτή η ποσότητα θα αναφέρεται στον σχετικό πίνακα σε MWh μαζί με τον αντίστοιχο συντελεστή εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (Εικόνα 4.8). Ως πιστοποιημένη πράσινη ηλεκτρική ενέργεια ορίζεται η ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και καλύπτεται από εγγυήσεις προέλευσης.

	A	B	C
70	Β)ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ		
71			
72	ΑΓΟΡΑ ΠΡΑΣΙΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ(ΑΠΟ ΤΗΝ ΤΟΠΙΚΗ ΑΡΧΗ)		
73			
74	Αγορά πράσινης ενέργειας (Mwh)		
75	Συντελεστής Εκπομπών CO2(t/MWh)		
76			
77			

Εικόνα 4.8: Πιστοποιημένη πράσινη ηλεκτρική ενέργεια έτους βάσης

Τοπική ηλεκτροπαραγωγή από ανανεώσιμες πηγές

Ο δεύτερος πίνακας της ενότητας, με την ονομασία «Τοπική ηλεκτροπαραγωγή από ανανεώσιμες πηγές», περιλαμβάνει μία στήλη με την παραγόμενη ενέργεια ανά ανανεώσιμη πηγή (MWh), μία με τους συντελεστές εκπομπών (τόνοι/MWh) και μία ακόμα με τις εκλυόμενες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα σε τόνους (Εικόνα 4.9). Η τελευταία στήλη υπολογίζεται μέσω μίας συνάρτησης πολλαπλασιασμού της πρώτης στήλης με τη δεύτερη.

ΤΟΠΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΠΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ			
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ	ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ (MWh)	Συντελεστής Εκπομπών CO2 (t/MWh)	CO2/ ισοδυν. CO2 (t)
Αιολική			0,0
Υδροηλεκτρική			0,0
Φωτοβολταϊκά			0,0
Γεωθερμική			0,0
ΣΥΝΟΛΟ	0,0	0,0	0,0

Εικόνα 4.9: Τοπική ηλεκτροπαραγωγή από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας για το έτος βάσης

Τοπική ηλεκτροπαραγωγή

Ο πίνακας «Τοπική ηλεκτροπαραγωγή» που εμφανίζεται στην Εικόνα 4.10 συγκροτείται από τα ακόλουθα μέρη:

- Παραγόμενος Ηλεκτρισμός (MWh): Εδώ εισάγεται ο συνολικός παραγόμενος ηλεκτρισμός, καθώς και ο παραγόμενος από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ηλεκτρισμός.
- Είσοδος από κάθε φορέα (MWh): Σε αυτό το μέρος καταγράφονται οι πηγές ενέργειας που χρησιμοποιούνται για την ηλεκτροπαραγωγή. Διαιρούνται σε ορυκτά καύσιμα και σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.
- Εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (τόνοι): Περιλαμβάνει τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα που εκλύονται κατά την ηλεκτροπαραγωγή και πηγάζουν από τη χρήση είτε ορυκτών καυσίμων είτε ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Τα αποτελέσματα των δύο τελευταίων στηλών (συνολικές εκπομπές και εκπομπές από ανανεώσιμες πηγές) προκύπτουν αθροίζοντας τα γινόμενα της ενέργειας κάθε φορέα με τον αντίστοιχο συντελεστή εκπομπών, ο οποίος είναι διαθέσιμος σε επόμενο πίνακα.

Τοπική παραγωγή θέρμανσης/ψύξης

Παρομοίως, ο πίνακας «Τοπική παραγωγή θέρμανσης/ψύξης» χωρίζεται σε:

- Παραγόμενη θέρμανση/ψύξη (MWh): Εδώ εισάγεται η συνολικά παραγόμενη θέρμανση/ψύξη, όπως και εκείνη που προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (Εικόνα 4.11).
- Είσοδος από κάθε φορέα (MWh): Σε αυτό το μέρος καταγράφονται οι πηγές ενέργειας που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή θέρμανσης και ψύξης. Διακρίνονται σε ορυκτά καύσιμα και σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.
- Εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (τόνοι): Περιλαμβάνει τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα που εκλύονται κατά την παραγωγή θέρμανσης/ψύξης, λόγω της χρήσης αφενός ορυκτών καυσίμων και αφετέρου ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

ΤΟΠΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ													
Μονάδες τοπικής ηλεκτροπαραγωγής	Παραγόμενος Ηλεκτρισμός (MWh)		Είσοδος από κάθε φορέα ενέργειας(MWh)								CO2/ ισοδυν. CO2 (t)		
			Ορυκτά καύσιμα					Απόβλητα	Βιομάζα	Λοιπές ανανεώσιμες	Άλλες πηγές	Από ορυκτά καύσιμα	Από ανανεώσιμες πηγές
	Σύνολο	Από Ανανεώσιμες Πηγές	Φυσικό Αέριο	Υγραέριο	Λιγνίτης	Άνθρακας	Πετρέλαιο θέρμανσης						
Συμπαγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας												0,0	0,0
Άλλο												0,0	0,0
ΣΥΝΟΛΟ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Εικόνα 4.10: Τοπική ηλεκτροπαραγωγή έτους βάσης

ΤΟΠΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ/ΨΥΞΗΣ													
Μονάδες τοπικής παραγωγής θέρμανσης/ψύξης	Παραγόμενη θέρμανση/ψύξη(MWh)		Είσοδος από κάθε φορέα ενέργειας(MWh)									CO2/ ισοδυν. CO2 (t)	
			Ορυκτά καύσιμα					Απόβλητα	Βιομάζα	Λοιπές ανανεώσιμες	Άλλες πηγές	Από ορυκτά καύσιμα	Από ανανεώσιμες πηγές
	Σύνολο	από Ανανεώσιμες Πηγές	Φυσικό Αέριο	Υγραέριο	Λιγνίτης	Άνθρακας	Πετρέλαιο θέρμανσης						
Συμπαγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας												0,0	0,0
Παραγωγή θερμότητας												0,0	0,0
Άλλο												0,0	0,0
ΣΥΝΟΛΟ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Εικόνα 4.11: Τοπική παραγωγή θέρμανσης/ψύξης έτους βάσης

Τα αποτελέσματα των δύο τελευταίων στηλών υπολογίζονται με τον ίδιο τρόπο που εφαρμόζεται στον πίνακα «Τοπική ηλεκτροπαραγωγή», δηλαδή αθροίζοντας τα γινόμενα της τελικής κατανάλωσης ενέργειας κάθε φορέα με τον αντίστοιχο συντελεστή εκπομπών.

4.2.3 Εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα

Στην τελευταία υποενότητα καταγράφονται οι συντελεστές εκπομπών CO₂ και οι συνολικές εκπομπές αερίων (Εικόνα 4.12).

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

119

120

121

122

123

124

125

126

127

128

129

130

131

132

133

134

135

136

137

138

139

140

141

142

143

144

145

146

147

148

149

150

151

152

153

154

155

156

157

158

159

160

161

162

163

164

165

166

167

168

169

170

171

172

173

174

175

176

177

178

179

180

181

182

183

184

185

186

187

188

189

190

191

192

193

194

195

196

197

198

199

200

201

202

203

204

205

206

207

208

209

210

211

212

213

214

215

216

217

218

219

220

221

222

223

224

225

226

227

228

229

230

231

232

233

234

235

236

237

238

239

240

241

242

243

244

245

246

247

248

249

250

251

252

253

254

255

256

257

258

259

260

261

262

263

264

265

266

267

268

269

270

271

272

273

274

275

276

277

278

279

280

281

282

283

284

285

286

287

288

289

290

291

292

293

294

295

296

297

298

299

300

301

302

303

304

305

306

307

308

309

310

311

312

313

314

315

316

317

318

319

320

321

322

323

324

325

326

327

328

329

330

331

332

333

334

335

336

337

338

339

340

341

342

343

344

345

346

347

348

349

350

351

352

353

354

355

356

357

358

359

360

361

362

363

364

365

366

367

368

369

370

371

372

373

374

375

376

377

378

379

380

381

382

383

384

385

386

387

388

389

390

391

392

393

394

395

396

397

398

399

400

401

402

403

404

405

406

407

408

409

410

411

412

413

414

415

416

417

418

419

420

421

422

423

424

425

426

427

428

429

430

431

432

433

434

435

436

437

438

439

440

441

442

443

444

445

446

447

448

449

450

451

452

453

454

455

456

457

458

459

460

461

462

463

464

465

466

467

468

469

470

471

472

473

474

475

476

477

478

479

480

481

482

483

484

485

486

487

488

489

490

491

492

493

494

495

496

497

498

499

500

501

502

503

504

505

506

507

508

509

510

511

512

513

514

515

516

517

518

519

520

521

522

523

524

525

526

527

528

529

530

531

532

533

534

535

536

537

538

539

540

541

542

543

544

545

546

547

548

549

550

551

552

553

554

555

556

557

558

559

560

561

562

563

564

565

566

567

568

569

570

571

572

573

574

575

576

577

578

579

580

581

582

583

584

585

586

587

588

589

590

591

592

593

594

595

596

597

598

599

600

601

602

603

604

605

606

607

608

609

610

611

612

613

614

615

616

617

618

619

620

621

622

623

624

625

626

627

628

629

630

631

632

633

634

635

636

637

638

639

640

641

642

643

644

645

646

647

648

649

650

651

652

653

654

655

656

657

658

659

660

661

662

663

664

665

666

667

668

669

670

671

672

673

674

675

676

677

678

679

680

681

682

683

684

685

686

687

688

689

690

691

692

693

694

695

696

697

698

699

700

701

702

703

704

705

706

707

708

709

710

711

712

713

714

715

716

717

718

719

720

721

722

723

724

725

726

727

728

729

730

731

732

733

734

735

736

737

738

739

740

741

742

743

744

745

746

747

748

749

750

751

752

753

754

755

756

757

758

759

760

761

762

763

764

765

766

767

768

769

770

771

772

773

774

775

776

777

778

779

780

781

782

783

784

785

786

787

788

789

790

791

792

793

794

795

796

797

798

799

800

801

802

803

804

805

806

807

808

809

810

811

812

813

814

815

816

817

818

819

820

821

822

823

824

825

826

827

828

829

830

831

832

833

834

835

836

837

838

839

840

841

842

843

844

845

846

847

848

849

850

851

852

853

854

855

856

857

858

859

860

861

862

863

864

865

866

867

868

869

870

871

872

873

874

875

876

877

878

879

880

881

882

883

884

885

886

887

888

889

890

891

892

893

894

895

896

897

898

899

900

901

902

903

904

905

906

907

908

909

910

911

912

913

914

915

916

917

918

919

920

921

922

923

924

925

926

927

928

929

930

931

932

933

934

935

936

937

938

939

940

941

942

943

944

945

946

947

948

949

950

951

952

953

954

955

956

957

958

959

960

961

962

963

964

965

966

967

968

969

970

971

972

973

974

975

976

977

978

979

980

981

982

983

984

985

986

987

988

989

990

991

992

993

994

995

996

997

998

999

1000

Α

Β

Γ

Δ

Ε

Ζ

Η

Θ

Ι

Κ

Λ

Μ

Ν

Ξ

Ο

Π

Ρ

Σ

Τ

Υ

Φ

Χ

Ψ

Ω

Ά

Έ

Ή

Ό

Ϊ

Ϋ

Ά

Β

Γ

Δ

Ε

Ζ

Η

Θ

Ι

Κ

Λ

Μ

Ν

Ξ

Ο

Π

Ρ

Σ

Τ

Υ

Φ

Χ

Ψ

Ω

Ά

Έ

Ή

Ό

Ϊ

Ϋ

Ά

Β

Γ

Δ

Ε

Ζ

Η

Θ

Ι

Κ

Λ

Μ

Ν

Ξ

Ο

Π

Ρ

Σ

Τ

Υ

Φ

Χ

Ψ

Ω

Ά

Έ

Ή

Ό

Ϊ

Ϋ

Ά

Β

Γ

Δ

Ε

Ζ

Η

Θ

Ι

Κ

Λ

Μ

Ν

Ξ

Ο

Π

Ρ

Σ

Τ

Υ

Φ

Χ

Ψ

Ω

Ά

Έ

Ή

Ό

Ϊ

Ϋ

Ά

Β

Γ

Δ

Ε

Ζ

Η

Θ

Ι

Κ

Λ

Μ

Ν

Ξ

Ο

Π

Ρ

Σ

Τ

Υ

Φ

Χ

Ψ

Ω

Ά

Έ

Ή

Ό

Ϊ

Ϋ

Ά

Β

Γ

Δ

Ε

Ζ

Η

Θ

Ι

Κ

Λ

Μ

Ν

Ξ

Ο

Π

Ρ

Σ

Τ

Υ

Φ

Χ

Ψ

Ω

Ά

Έ

Ή

Ό

Ϊ

Ϋ

Ά

Β

Γ

Δ

Ε

Ζ

Η

Θ

Ι

Κ

Λ

Μ

Ν

Ξ

Ο

Π

Ρ

Σ

Τ

Υ

Φ

Χ

Ψ

Ω

Ά

Έ

Ή

Ό

Ϊ

Ϋ

Ά

Β

Γ

Δ

Ε

Ζ

Η

Θ

Ι

Κ

Λ

Μ

Ν

Ξ

Ο

Π

Ρ

Σ

Τ

Υ

Φ

Χ

Ψ

Ω

Ά

Έ

Ή

Ό

Ϊ

Ϋ

Ά

Β

Γ

Δ

Ε

Ζ

Η

Θ

Ι

Κ

Λ

Μ

Ν

Ξ

Ο

Π

Ρ

Σ

Τ

Υ

Φ

Χ

Ψ

Ω

Ά

Έ

Ή

Ό

Ϊ

Ϋ

Ά

Β

Γ

Δ

Ε

Ζ

Η

Θ

Ι

Κ

Λ

Μ

Ν

Ξ

Ο

Π

Ρ

Σ

Τ

Υ

Φ

Χ

Ψ

Ω

Ά

Έ

Ή

Ό

Ϊ

Ϋ

Ά

Β

Γ

Δ

Ε

Ζ

Η

Θ

Ι

Κ

Λ

Μ

Ν

Ξ

Ο

Π

Ρ

Σ

Τ

Υ

Φ

Χ

Ψ

Ω

Ά

Έ

Ή

Ό

Ϊ

Ϋ

Ά

Β

Γ

Δ

Ε

Ζ

Η

Θ

Ι

Κ

Λ

Μ

Ν

Ξ

Ο

Π

Ρ

Σ

Τ

Υ

Φ

Χ

Ψ

Ω

Ά

Έ

Ή

Ό

Ϊ

Ϋ

Ά

Β

Γ

Δ

Ε

Ζ

Η

Θ

Ι

Κ

Λ

Μ

Ν

Ξ

Ο

Π

Ρ

Σ

Τ

Υ

Φ

Χ

Ψ

Ω

Ά

Έ

Ή

Ό

Ϊ

Ϋ

Ά

Β

Γ

Δ

Ε

Ζ

Η

Θ

Ι

Κ

Λ

Μ

Ν

Ξ

Ο

Π

Ρ

Σ

Τ

Υ

Φ

Χ

Ψ

Ω

Ά

Έ

Ή

Ό

Ϊ

Ϋ

Ά

Β

Γ

Δ

Ε

Ζ

Η

Θ

Ι

Κ

Λ

Μ

Ν

Ξ

Ο

Π

Ρ

Σ

Τ

Υ

Φ

Χ

Ψ

Ω

Ά

Έ

Ή

Ό

Ϊ

Ϋ

Ά

Β

Γ

Δ

Ε

Ζ

Η

Θ

Ι

Κ

Λ

Μ

Ν

Ξ

Ο

Π

Ρ

Σ

Τ

Υ

Φ

Χ

Ψ

Ω

Ά

Έ

Ή

Ό

Ϊ

Ϋ

Ά

Β

Γ

Δ

Ε

Ζ

Η

Θ

Ι

Κ

Λ

Μ

Ν

Ξ

Ο

Π

Ρ

Σ

Τ

Υ

Φ

Χ

Ψ

Ω

Ά

Έ

Ή

Ό

Ϊ

Ϋ

Ά

Β

Γ

Δ

Ε

Ζ

Η

Θ

Ι

Κ

Λ

Μ

Ν

Ξ

Ο

Π

Ρ

Σ

Τ

Υ

Φ

Χ

Ψ

Ω

Ά

Έ

Ή

Ό

Ϊ

Ϋ

Ά

Β

Γ

Δ

Ε

Ζ

Η

Θ

Ι

Κ

Λ

Μ

Ν

Ξ

Ο

Π

Ρ

Σ

Τ

Υ

Φ

Χ

Ψ

Ω

Ά

Έ

Ή

Ό

Ϊ

Ϋ

Ά

Β

Γ

Δ

Ε

Ζ

Η

Θ

Ι

Κ

Λ

Μ

Ν

Ξ

Ο

Π

Ρ

Σ

Τ

Υ

Φ

Χ

Ψ

Ω

Ά

Έ

Ή

Ό

Ϊ

Ϋ

Ά

Β

Γ

Δ

Ε

Ζ

Η

Θ

Ι

Κ

Λ

Μ

Ν

Ξ

Ο

Π

Ρ

Σ

Τ

Υ

Φ

Χ

Ψ

Ω

Ά

Έ

Ή

Ό

Ϊ

Ϋ

Ά

Β

Γ

Δ

Ε

Ζ

Η

Θ

Ι

Κ

Λ

Μ

Ν

Ξ

Ο

Π

Ρ

Σ

Τ

Υ

Φ

Χ

Ψ

Ω

Ά

Έ

Ή

Ό

Ϊ

Ϋ

Ά

Β

Γ

Δ

Ε

Ζ

Η

Θ

Ι

Κ

Λ

Μ

Ν

Ξ

Ο

Π

Ρ

Σ

Τ

Υ

Φ

Χ

Ψ

Ω

Ά

Έ

Ή

Ό

Ϊ

Ϋ

Ά

Β

Γ

Δ

Ε

Ζ

Η

Θ

Ι

Κ

Λ

Μ

Ν

Ξ

Ο

Π

Ρ

Σ

Τ

Υ

Φ

Χ

Ψ

Ω

Ά

Έ

Ή

Ό

Ϊ

Ϋ

Ά

Β

Γ

Δ

Ε

Ζ

Η

Θ

Ι

Κ

Λ

Μ

Ν

Ξ

Ο

Π

Ρ

Σ

Τ

Υ

Φ

Χ

Ψ

Ω

Ά

Έ

Ή

Ό

Ϊ

Ϋ

Ά

Β

Γ

Δ

Ε

Ζ

Η

Θ

Ι

Κ

Λ

Μ

Ν

Ξ

Ο

Π

Ρ

Σ

Τ

Υ

Φ

Χ

Ψ

Ω

Ά

Έ

Ή

Ό

Ϊ

Ϋ

Ά

Β

Γ

Δ

Ε

Ζ

Η

Θ

Ι

Κ

Λ

Μ

Ν

Ξ

Ο

Π

Ρ

Σ

Τ

Υ

Φ

Χ

Ψ

Ω

Ά

Έ

Ή

Ό

Ϊ

Ϋ

Ά

Β

Γ

Δ

Ε

Ζ

Η

Θ

Ι

Κ

Λ

Μ

Ν

Ξ

Ο

Π

Ρ

Σ

Τ

Υ

Φ

Χ

Ψ

Ω

Ά

Έ

Ή

Ό

Ϊ

Ϋ

Ά

Β

Γ

Δ

Ε

Ζ

Η

Θ

Ι

Κ

Λ

Μ

Ν

Ξ

Ο

Εικόνα 4.12: Υποενότητα «Εκπομπές CO₂»

Οι συντελεστές εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα

Στον πρώτο πίνακα της υποενότητας (Εικόνα 4.13) συγκεντρώνονται οι συντελεστές εκπομπών CO₂ (τόνοι/MWh), οι οποίοι χωρίζονται στις εξής κατηγορίες:

- Ηλεκτρισμός
- Παραγωγή θέρμανσης/ψύξης
- Ορυκτά καύσιμα
- Ανανεώσιμες πηγές

Όσον αφορά τα ορυκτά καύσιμα, διατίθενται προεπιλεγμένοι συντελεστές εκπομπών καυσίμων. Για την ηλεκτρική ενέργεια μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε ο εθνικός συντελεστής εκπομπών ηλεκτρικής ενέργειας (NEEFE), είτε ο τοπικός συντελεστής εκπομπών ηλεκτρικής ενέργειας (EFE) σε περίπτωση που υπάρχουν τοπικές μονάδες παραγωγής ενέργειας μέσα στα όρια του δήμου.

ΟΙ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΕΚΠΟΜΠΩΝ CO ₂ (t/MWh)														
Ηλεκτρισμός		Παραγωγή θέρμανσης /ψύξης	Ορυκτά καύσιμα							Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας				
εθνικός συντελεστής εκπομπών	τοπικός συντελεστής εκπομπών		Ανθρακας	Λιγνίτης	Ντίζελ	Υγραέριο	Βενζίνη	Πετρέλαιο θέρμανσης	Φυσικό αέριο	Άλλα ορυκτά καύσιμα	Ηλιακή	Γεωθερμική	Βιομάζα	Βιοντίζελ

Εικόνα 4.13: Οι συντελεστές εκπομπών έτους βάσης

Εκπομπές από μη ενεργειακούς τομείς

Εφόσον η τοπική αρχή το επιθυμεί, είναι δυνατή η καταγραφή των εκπομπών ισοδύναμου CO₂, που προέρχονται από μη ενεργειακούς τομείς, όπως από τη διαχείριση απορριμμάτων και αποβλήτων (Εικόνα 4.14).

Μη ενεργειακοί τομείς	ισοδ. εκπομπές CO ₂ (t)
Διαχείριση αποβλήτων	
Διαχείριση υδάτινων αποβλήτων	
Λοιπές μη ενεργειακές χρήσεις	

Εικόνα 4.14: Εκπομπές αερίων μη ενεργειακών τομέων

Απογραφή εκπομπών έτους βάσης

Το τελικό αποτέλεσμα του φύλλου εργασίας «Ισοζύγιο ΣΔΑΕ» είναι ο πίνακας «Απογραφή εκπομπών έτους βάσης» (Εικόνα 4.15). Για να συμπληρωθούν τα στοιχεία του πίνακα αυτού, θα πολλαπλασιαστούν οι στήλες του πίνακα «Τελική κατανάλωση ενέργειας» με τον συντελεστή εκπομπών που αντιστοιχεί στον εκάστοτε φορέα ενέργειας. Ως αποτέλεσμα προκύπτουν οι τόνοι των εκλυόμενων εκπομπών αερίων.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
127																	
128		ΑΠΟΓΡΑΦΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΕΤΟΥΣ ΒΑΣΗΣ															
129																	
130																	
131																	
132																	
133																	
134																	
135																	
136																	
137																	
138																	
139																	
140																	
141																	
142																	
143																	
144																	
145																	
146																	
147																	
148																	
149																	
150																	
151																	
152																	
153																	
154																	

Εικόνα 4.15: Απογραφή εκπομπών έτους βάση

Στην περίπτωση του ηλεκτρισμού εισάγεται μία συνάρτηση IF η οποία λαμβάνει υπόψη το αν χρησιμοποιείται εθνικός ή τοπικός συντελεστής εκπομπών. Υπό την προϋπόθεση ότι το κελί του τοπικού συντελεστή εκπομπών είναι μηδέν, τότε οι εκπομπές αερίων προκύπτουν πολλαπλασιάζοντας τη στήλη «ηλεκτρισμός» του πίνακα τελικής κατανάλωσης (Εικόνα 4.6) με τον εθνικό συντελεστή εκπομπών (Εικόνα 4.13). Σε αντίθετη περίπτωση, επιλέγεται ο τοπικός συντελεστής εκπομπών. Συνεπώς:

Εκπομπές αερίων λόγω ηλεκτρισμού =

$$IF(EFE = 0; CL_{\text{Ηλεκτρισμός}} \times NEEFE; CL_{\text{Ηλεκτρισμός}} \times EFE)$$

Όπου:

EFE: Ο τοπικός συντελεστής εκπομπών ηλεκτρικής ενέργειας

NEEFE: Ο εθνικός συντελεστής εκπομπών ηλεκτρικής ενέργειας

CL_{Ηλεκτρισμός}: Τα δεδομένα της στήλης «Ηλεκτρισμός» του πίνακα «Τελική κατανάλωση ενέργειας»

Οι συνολικές εκπομπές αερίων υπολογίζονται από το άθροισμα των εκπομπών των τριών κατηγοριών καθώς και των εκπομπών που προέρχονται από μη ενεργειακούς τομείς. Οι τελευταίες αντιγράφονται αυτόματα στον πίνακα του ισοζυγίου εκπομπών από τον πίνακα «Μη ενεργειακοί τομείς» (Εικόνα 4.14). Εάν οι εκπομπές των ενεργειακών τομέων είναι διάφορες του μηδενός τότε τα αποτελέσματα εκφράζονται σε εκπομπές ισοδύναμου CO₂ και όχι σε εκπομπές CO₂.

4.3 Δράσεις του Σχεδίου Δράσης Αειφόρου Ενέργειας

Οι δράσεις που έχουν καθοριστεί από την τοπική αρχή για την τήρηση των δεσμεύσεων του Συμφώνου των Δημάρχων τοποθετούνται στο φύλλο εργασίας «Δράσεις του ΣΔΑΕ» (Εικόνα 4.16).

Δράσεις	Κωδικός Δράσης	Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης		Εκτιμώμενος προϋπολογισμός	Εκτιμήσεις για το 2020		
		ακύρωση	ολοκλήρωση		Επικονόμηση ενέργειας	Παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες	Εκτιμώμενη Μείωση CO2
					MWh/έτος	MWh/έτος	t CO2/έτος
ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΚΤΗΡΙΑ, ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ/ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ				-	-	-	-
Εκτίμηση σπαρτά και νέα δράση							
ΤΡΙΤΟΓΕΝΗΣ ΤΟΜΕΑΣ				-	-	-	-
Εκτίμηση σπαρτά και νέα δράση							
ΟΙΚΙΑΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ				-	-	-	-
Εκτίμηση σπαρτά και νέα δράση							
ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ				-	-	-	-
Εκτίμηση σπαρτά και νέα δράση							
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ				-	-	-	-
Εκτίμηση σπαρτά και νέα δράση							
ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ				-	-	-	-
ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΣΤΟΛΟΣ				-	-	-	-
Εκτίμηση σπαρτά και νέα δράση							
ΔΗΜΟΣΙΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ				-	-	-	-
Εκτίμηση σπαρτά και νέα δράση							
ΩΣΤΩΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ				-	-	-	-
Εκτίμηση σπαρτά και νέα δράση							
ΤΟΠΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ				-	-	-	-
Εκτίμηση σπαρτά και νέα δράση							
ΤΟΠΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ/ΨΥΞΗΣ				-	-	-	-
Εκτίμηση σπαρτά και νέα δράση							
ΛΟΙΠΟΙ/ΛΟΙΠΟΙ ΤΟΜΕΙΣ				-	-	-	-
Εκτίμηση σπαρτά και νέα δράση							
ΣΥΝΟΛΟ				-	-	-	-

Εικόνα 4.16: Φύλλο εργασίας «Δράσεις του ΣΔΑΕ»

Για κάθε δράση συμπληρώνεται ο κωδικός της, το χρονοδιάγραμμα, ο εκτιμώμενος προϋπολογισμός, ενώ επίσης υπάρχουν τρεις στήλες με τις εκτιμήσεις που έχουν γίνει για το έτος στόχου, δηλαδή το έτος 2020 (Εικόνα 4.17). Στην πρώτη στήλη των εκτιμήσεων εισάγεται η προβλεπόμενη εξοικονόμηση ενέργειας ανά τομέα (MWh/έτος), στη δεύτερη η εκτιμώμενη παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές (MWh/έτος) και στην τρίτη η εκτιμώμενη μείωση εκπομπών CO₂ (τόνοι/έτος).

Οι δράσεις που πρόκειται να υλοποιηθούν κατά την εφαρμογή του σχεδίου δράσης διαιρούνται στους ακόλουθους τομείς:

1. Δημοτικά κτήρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις
2. Τριτογενής Τομέας
3. Οικιακός Τομέας
4. Δημοτικός Φωτισμός
5. Βιομηχανία
6. Μεταφορές
7. Τοπική ηλεκτροπαραγωγή
8. Τοπική παραγωγή θέρμανσης/ψύξης
9. Λοιποί τομείς

	Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ	Ζ	Η	Θ	Ι	Κ
		Δράσεις	Κωδικός Δράσης	Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης	Εκτιμώμενος προϋπολογισμός	Εκτιμήσεις για το 2020					
				εκκίνηση	ολοκλήρωση	Ευρώ	Εξοικονόμηση ενέργειας	Παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες	Εκτιμώμενη Μείωση CO2		
							MWh/έτος	MWh/έτος	t CO2/έτος		
7											
8											
9											
10		ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΚΤΗΡΙΑ,ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ/ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ				-	-	-	-		
11		Εισάγετε σειρά και νέα δράση									
12		ΤΡΙΤΟΓΕΝΗΣ ΤΟΜΕΑΣ				-	-	-	-		
13		Εισάγετε σειρά και νέα δράση									
14		ΟΙΚΙΑΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ				-	-	-	-		
15		Εισάγετε σειρά και νέα δράση									
16		ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ				-	-	-	-		
17		Εισάγετε σειρά και νέα δράση									
18		ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ				-	-	-	-		
19		Εισάγετε σειρά και νέα δράση									
20		ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ				-	-	-	-		
21		ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΣΤΟΛΟΣ				-	-	-	-		
22		Εισάγετε σειρά και νέα δράση									
23		ΔΗΜΟΣΙΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ				-	-	-	-		
24		Εισάγετε σειρά και νέα δράση									
25		ΙΔΙΩΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ				-	-	-	-		
26		Εισάγετε σειρά και νέα δράση									
27		ΤΟΠΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ				-	-	-	-		
28		Εισάγετε σειρά και νέα δράση									
29		ΤΟΠΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ/ΨΥΞΗΣ				-	-	-	-		
30		Εισάγετε σειρά και νέα δράση									
31		ΓΕΩΡΓΙΑ/ΛΟΙΠΟΙ ΤΟΜΕΙΣ				-	-	-	-		
32		Εισάγετε σειρά και νέα δράση									
33		ΣΥΝΟΛΟ				-	-	-	-		

Εικόνα 4.17: Πληροφορίες για τις δράσεις του ΣΔΑΕ

Ο τομέας των μεταφορών διακρίνεται σε δημοτικό στόλο, δημόσιες μεταφορές και ιδιωτικές/εμπορικές μεταφορές. Επίσης, ο χρήστης θα έχει τη δυνατότητα να εισαγάγει μία νέα δράση σε κάθε τομέα, επιλέγοντας την γραμμή που αντιστοιχεί στο κελί «Εισάγετε σειρά και νέα δράση».

Χρησιμοποιώντας τη συνάρτηση SUM του Excel και βάζοντας ως όρισμα τα δεδομένα των κατάλληλων στηλών, υπολογίζουμε για κάθε τομέα τις συνολικές τιμές όσον αφορά τον εκτιμώμενο προϋπολογισμό και τις εκτιμήσεις για το 2020. Τέλος, η γραμμή «Σύνολο» περιέχει τα αθροίσματα των συνολικών τιμών κάθε τομέα.

4.4 Ισοζύγιο Ενέργειας και Ισοζύγιο Εκπομπών Έτους Παρακολούθησης

Το ισοζύγιο ενέργειας και το ισοζύγιο εκπομπών του έτους παρακολούθησης περιλαμβάνονται στο φύλλο εργασίας «Παρακολούθηση ισοζυγίου» (Εικόνα 4.18). Οι περισσότεροι πίνακες είναι ίδιοι με τους αντίστοιχους του φύλλου εργασίας «Ισοζύγιο ΣΔΑΕ» με τη διαφορά ότι πλέον θα εισάγονται δεδομένα που αφορούν το έτος παρακολούθησης. Συμπερασματικά, χρησιμοποιούνται παρόμοιες συναρτήσεις για να εξαχθούν τα τελικά αποτελέσματα.

Ομοίως, οι πίνακες του φύλλου «Παρακολούθηση ισοζυγίου» διαιρούνται σε δύο ενότητες: στην ενότητα «Η στρατηγική του ΣΔΑΕ» και στην ενότητα «Απογραφή εκπομπών και ενέργειας».

Στην ενότητα «Στρατηγική του ΣΔΑΕ» καταγράφονται βασικά στοιχεία, όπως το έτος παρακολούθησης, ο αντίστοιχος πληθυσμός, ο προϋπολογισμός που έχει δαπανηθεί έως και το έτος παρακολούθησης, το ανθρώπινο δυναμικό που εμπλέκεται στην εφαρμογή του σχεδίου δράσης, καθώς και η χρονική περίοδος από την εκκίνηση της εφαρμογής του ΣΔΑΕ μέχρι και το έτος παρακολούθησης (Εικόνα 4.19).

Στόχος μείωσης των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα

Το πεδίο αυτό συμπληρώνεται αυτόματα με τα στοιχεία που υπάρχουν στο φύλλο εργασίας «Ισοζύγιο ΣΔΑΕ».

Διάθεση Ανθρώπινου δυναμικού

Σε αυτή την υποενότητα προσδιορίζεται η ιδιότητα του προσωπικού που έχει επιλεχθεί για την εφαρμογή του σχεδίου δράσης, με λίγα λόγια εάν πρόκειται για κάποιο τοπικό οργανισμό ενέργειας, τοπική αρχή, Συντονιστή του Συμφώνου κ.α. Επίσης, εισάγονται οι σχετικές θέσεις εργασίας πλήρους απασχόλησης.

Προϋπολογισμός έως το έτος παρακολούθησης

Εδώ συμπληρώνεται ο συνολικός προϋπολογισμός που έχει δαπανηθεί έως το έτος παρακολούθησης. Ομοίως με το υπόδειγμα ΣΔΑΕ, το κόστος διαιρείται σε δύο πεδία: το κόστος επενδύσεων και το κόστος εκτός επενδύσεων. Επιπλέον, υπολογίζεται η χρονική περίοδος από την εκκίνηση της εφαρμογής του ΣΔΑΕ μέχρι και το έτος παρακολούθησης ως εξής:

$$\text{Διάρκεια} = \text{Έτος}_{\text{παρακολούθησης}} - \text{Έτος}_{\text{εκκίνησης}}$$

Στην ενότητα «Απογραφή εκπομπών και ενέργειας» συμπεριλαμβάνονται δεδομένα που αφορούν την τελική κατανάλωση ενέργειας, την τοπική παραγωγή ενέργειας και τους συντελεστές εκπομπών CO₂, οι οποίοι εντέλει θα χρησιμοποιηθούν για την σύνθεση του ισοζυγίου εκπομπών του έτους παρακολούθησης (Εικόνα 4.20).

ΑΠΟΓΡΑΦΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ																
Έτος απογραφής																
Πληθυσμός κατά το έτος απογραφής																
Μονάδα μέτρησης των εκπομπών (t CO ₂ ή t ισοδ. CO ₂)																
Συντελεστές Εκπομπών (IPCC ή LCA)																
Α) ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ																
ΤΟΜΕΑΣ	Ηλεκτρισμός	Παραγωγή θέρμανσης/ψύξης	ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (MWh)										ΣΥΝΟΛΟ ΤΟΜΕΑ			
			Λιθρακας	Λιγνίτης	Πετρίδα	Υγραέριο	Βενζίνη	Πετρέλαιο θέρμανσης	Φυσικό αέριο	Άλλα ορυκτά καύσιμα	Ηλεκτρική	Γεωθερμική		Βιομάζα	Βιοηθάνη	
ΚΤΗΡΙΑ, ΕΣΟΠΛΙΣΜΟΣ/ΕΚΚΑΤΑΓΕΙΣ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ																
Δημοτικά κτήρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις																0.0
Τραπεζική Τομέας																0.0
Οικισμός Τομέας																0.0
Δημοτικός Φωτισμός																0.0
Βιομηχανία																0.0
Μικρό σύνολο	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ																
Δημοτικός Στάθμος																0.0
Δημοτικός Μεταφορές																0.0
Ιδιωτικές και επιχειρηματικές μεταφορές																0.0
Μικρό σύνολο	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ΛΟΙΠΟΙ ΤΟΜΕΙΣ																
Γεωργία, Ψάρεμα, Ήθρονα/Λόγους																0.0
ΣΥΝΟΛΟ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Β) ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ																
ΑΓΟΡΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΑΠΟ ΤΗΝ ΤΟΠΙΚΗ ΔΡΑΧΗ)																
Αγορά παραγωγής ενέργειας (MWh)																
Συντελεστές Εκπομπών CO ₂ /MWh																

Εικόνα 4.20: Απογραφή εκπομπών και ενέργειας έτους παρακολούθησης

Εισάγονται εκ νέου γενικά δεδομένα, όπως το έτος απογραφής και ο πληθυσμός κατά το έτος απογραφής, ενώ η μονάδα μέτρησης των εκπομπών και η προσέγγιση για τους συντελεστές εκπομπών προσυμπληρώνονται με βάση τα στοιχεία του φύλλου εργασίας «Ισοζύγιο ΣΔΑΕ» (Εικόνα 4.21).

ΑΠΟΓΡΑΦΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	
Έτος απογραφής	
Πληθυσμός κατά το έτος απογραφής	
Μονάδα μέτρησης των εκπομπών (t CO ₂ ή t ισοδ. CO ₂)	
Συντελεστές Εκπομπών (IPCC ή LCA)	

Εικόνα 4.21: Γενικά στοιχεία για την απογραφή εκπομπών και ενέργειας του έτους παρακολούθησης

Τα στοιχεία αυτά αναλύονται ως εξής:

Έτος απογραφής

Το έτος απογραφής ταυτίζεται με το έτος κατά το οποίο πραγματοποιείται η παρακολούθηση του σχεδίου δράσης.

Πληθυσμός κατά το έτος απογραφής

Καταγράφεται ο αριθμός των κατοίκων του δήμου για το έτος παρακολούθησης.

Συντελεστές εκπομπών

Στο πεδίο αυτό αντιγράφεται αυτόματα η επιλογή που έχει καταγραφεί στον αντίστοιχο πίνακα του φύλλου εργασίας «Ισοζύγιο ΣΔΑΕ».

Μονάδα αναφοράς εκπομπών

Η μονάδα αναφοράς των εκπομπών αερίων εμφανίζεται προσυμπληρωμένη με τη μονάδα που είχε επιλεγεί κατά τη σύνθεση του ισοζυγίου έτους βάσης.

Τα υπόλοιπα δεδομένα της ενότητας «Απογραφή εκπομπών και ενέργειας» διακρίνονται σε τρεις υποενότητες οι οποίες είναι οι ακόλουθες:

- A) Τελική κατανάλωση ενέργειας
- B) Παραγωγή ενέργειας
- Γ) Εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα

4.4.1 Τελική κατανάλωση ενέργειας

Ο πίνακας «Τελική Κατανάλωση Ενέργειας» (Εικόνα 4.22) περιέχει τις ποσότητες της τελικής κατανάλωσης ενέργειας κάθε τομέα σε MWh, για το έτος παρακολούθησης.

Η δομή του πίνακα καθώς και η συναρτήσεις που περιλαμβάνει είναι ίδιες με τις αντίστοιχες του πίνακα τελική κατανάλωσης του έτους βάσης.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
48	Α)ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ																
49																	
50	ΤΟΜΕΑΣ	ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ(MWh)															
51		Ηλεκτρισμός	Παραγωγή θέρμανσης /ψύξης	Ορυκτά καύσιμα							Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας				ΣΥΝΟΛΟ ΤΟΜΕΑ		
52				Άνθρακας	Λιγνίτης	Ντίζελ	Υγραέριο	Βενζίνη	Πετρέλαιο θέρμανσης	Φυσικό αέριο	Άλλα ορυκτά καύσιμα	Ηλιακή	Γεωθερμική	Βιομάζα		Βιοντίζελ	
53	ΚΤΗΡΙΑ, ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ/ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ																
54	Δημοτικά κτήρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις																0,0
55	Τριτογενής Τομέας																0,0
56	Οικιακός Τομέας																0,0
57	Δημοτικός Φωτισμός																0,0
58	Βιομηχανία																0,0
59	Μερικό σύνολο	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
60	ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ																
61	Δημοτικός Στόλος																0,0
62	Δημόσιες Μεταφορές																0,0
63	Ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές																0,0
64	Μερικό σύνολο	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
65	ΛΟΙΠΟΙ ΤΟΜΕΙΣ																
66	Γεωργία, Ξυλεία, Ιχθυοκαλλιέργειες																0,0
67	ΣΥΝΟΛΟ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
68																	
69																	

Εικόνα 4.22: Τελική κατανάλωση ενέργειας έτους παρακολούθησης

4.4.2 Παραγωγή ενέργειας

Η υποενότητα αυτή αφορά την παραγωγή ενέργειας κατά το έτος παρακολούθησης και είναι πανομοιότυπη σε δομή και συναρτήσεις με την αντίστοιχη υποενότητα του φύλλου εργασίας που περιέχει το ισοζύγιο του ΣΔΑΕ. Ειδικότερα, περιλαμβάνει δεδομένα του έτους παρακολούθησης σχετικά με τις αγορές πιστοποιημένης πράσινης ηλεκτρικής ενέργειας από τον δήμο, την τοπική ηλεκτροπαραγωγή (από ανανεώσιμες και μη ανανεώσιμες πηγές) και την τοπική παραγωγή θέρμανσης/ψύξης, μαζί με τις αντίστοιχες εκπομπές CO₂ ή ισοδύναμου CO₂. Οι σχετικοί πίνακες παρουσιάζονται στη συνέχεια.

	A	B	C
70	Β)ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ		
71			
72	ΑΓΟΡΑ ΠΡΑΣΙΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ(ΑΠΟ ΤΗΝ ΤΟΠΙΚΗ ΑΡΧΗ)		
73			
74	Αγορά πράσινης ενέργειας (Mwh)		
75	Συντελεστής Εκπομπών CO ₂ (t/MWh)		
76			
77			

Εικόνα 4.23: Πιστοποιημένη πράσινη ηλεκτρική ενέργεια έτους παρακολούθησης

ΤΟΠΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΠΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ			
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ	ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ (MWh)	Συντελεστής Εκπομπών CO ₂ (t/MWh)	CO ₂ / ισοδυν. CO ₂ (t)
Αιολική			0,0
Υδροηλεκτρική			0,0
Φωτοβολταϊκά			0,0
Γεωθερμική			0,0
ΣΥΝΟΛΟ	0,0	0,0	0,0

Εικόνα 4.24: Τοπική ηλεκτροπαραγωγή από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας για το έτος παρακολούθησης

ΤΟΠΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ													
Μονάδες τοπικής ηλεκτροπαραγωγής	Παραγόμενος Ηλεκτρισμός (MWh)		Είσοδος από κάθε φορέα ενέργειας(MWh)								CO2/ ισοδυν. CO2 (t)		
			Ορυκτά καύσιμα					Απόβλητα	Βιομάζα	Λοιπές ανανεώσιμες	Άλλες πηγές	Από ορυκτά καύσιμα	Από ανανεώσιμες πηγές
	Σύνολο	Από Ανανεώσιμες Πηγές	Φυσικό Αέριο	Υγραέριο	Λιγνίτης	Άνθρακας	Πετρέλαιο θέρμανσης						
Συμπαγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας												0,0	0,0
Άλλο												0,0	0,0
ΣΥΝΟΛΟ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Εικόνα 4.25: Τοπική ηλεκτροπαραγωγή έτους παρακολούθησης

ΤΟΠΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ/ΨΥΞΗΣ													
Μονάδες τοπικής παραγωγής θέρμανσης/ψύξης	Παραγόμενη θέρμανση/ψύξη(MWh)		Είσοδος από κάθε φορέα ενέργειας(MWh)									CO2/ ισοδυν. CO2 (t)	
			Ορυκτά καύσιμα					Απόβλητα	Βιομάζα	Λοιπές ανανεώσιμες	Άλλες πηγές	Από ορυκτά καύσιμα	Από ανανεώσιμες πηγές
	Σύνολο	από Ανανεώσιμες Πηγές	Φυσικό Αέριο	Υγραέριο	Λιγνίτης	Άνθρακας	Πετρέλαιο θέρμανσης						
	Συμπαγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας												0,0
Παραγωγή θερμότητας												0,0	0,0
Άλλο												0,0	0,0
ΣΥΝΟΛΟ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Εικόνα 4.26: Τοπική παραγωγή θέρμανσης/ψύξης έτους παρακολούθησης

4.4.3 Εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα

Στον πίνακα με τους συντελεστές εκπομπών CO₂ προστίθεται μία επιπλέον γραμμή, με αποτέλεσμα να παρουσιάζονται οι συντελεστές εκπομπών αφενός του έτους βάσης και αφετέρου του νέου έτους απογραφής (Εικόνα 4.27). Οι συντελεστές του έτους βάσης αντιγράφονται αυτόματα από τον αντίστοιχο πίνακα του φύλλου εργασίας «Ισοζύγιο ΣΔΑΕ».

Γ)ΕΚΠΟΜΠΕΣ CO ₂															
ΟΙ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΕΚΠΟΜΠΩΝ CO ₂ (t/MWh)															
	Ηλεκτρισμός		Παραγωγή θέρμανσης/ψύξης	Ορυκτά καύσιμα							Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας				
	εθνικός συντελεστής εκπομπών	τοπικός συντελεστής εκπομπών		Ανθρακας	Λιγνίτης	Ντίζελ	Υγραέριο	Βενζίνη	Πετρέλαιο θέρμανσης	Φυσικό αέριο	Άλλα ορυκτά καύσιμα	Ηλιακή	Γεωθερμική	Βιομάζα	Βιοντίζελ
Έτος βάσης	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Έτος απογραφής															

Εικόνα 4.27: Συντελεστές εκπομπών έτους βάσης και έτους παρακολούθησης

Εάν η τοπική αρχή έχει συμπεριλάβει στο σχέδιο δράσης τις εκπομπές αερίων που προκύπτουν από μη ενεργειακούς τομείς τότε θα τις καταγράψει στον παρακάτω πίνακα.

Μη ενεργειακοί τομείς	ισοδ. εκπομπές CO ₂ (t)
Διαχείριση αποβλήτων	
Διαχείριση υδάτινων αποβλήτων	
Λοιπές μη ενεργειακές χρήσεις	

Εικόνα 4.28: Εκπομπές αερίων μη ενεργειακών τομέων

Τέλος, η απογραφή εκπομπών έτους παρακολούθησης συμπληρώνεται στον πίνακα που ακολουθεί.

ΑΠΟΓΡΑΦΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ															
ΤΟΜΕΑΣ	Εκπομπές CO ₂ (t) /ισοδ. εκπομπές CO ₂ (t)														
	Ορυκτά καύσιμα									Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας					
	Ηλεκτρισμός	Παραγωγή θέρμανσης/ψύξης	Άνθρακας	Λιγνίτης	Ντίζελ	Υγραέριο	Βενζίνη	Πετρέλαιο θέρμανσης	Φυσικό αέριο	Άλλα ορυκτά καύσιμα	Ηλιακή	Γεωθερμική	Βιομάζα	Βιοντίζελ	ΣΥΝΟΛΟ ΤΟΜΕΑ
ΚΤΗΡΙΑ, ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ/ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ															
Δημοτικά κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Τριτογενής Τομέας	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Οικιακός Τομέας	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Δημοτικός Φωτισμός	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Βιομηχανία	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Μερικό σύνολο	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ															
Δημοτικός Στόλος	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Δημόσιες Μεταφορές	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Μερικό σύνολο	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ΛΟΙΠΟΙ ΤΟΜΕΙΣ															
Γεωργία, Ξυλεία, Ιχθυοκαλλιέργειες	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ΜΕΡΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ/ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ, ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ ΚΑΙ ΛΟΙΠΟΙ ΤΟΜΕΙΣ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ΜΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΙ ΤΟΜΕΙΣ															
Διαχείριση αποβλήτων															0,0
Διαχείριση υδάτινων αποβλήτων															0,0
Λοιπές μη ενεργειακές χρήσεις															0,0
ΣΥΝΟΛΟ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Εικόνα 4.29: Απογραφή εκπομπών έτους παρακολούθησης

4.5 Παρακολούθηση των Δράσεων του Σχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια

Το φύλλο εργασίας «Παρακολούθηση δράσεων» περιέχει τις δράσεις του ΣΔΑΕ καθώς και πληροφορίες που αποκαλύπτουν την πρόοδο υλοποίησης των προβλεπόμενων μέτρων (Εικόνα 4.30). Στον διαθέσιμο πίνακα των δράσεων θα συμπληρώνεται το κόστος υλοποίησης της δράσης έως εκείνη τη στιγμή και οι νέες ετήσιες εκτιμήσεις για την εξοικονόμηση ενέργειας, την παραγωγή από ανανεώσιμες πηγές και την μείωση εκπομπών αερίων για το έτος 2020 (Εικόνα 4.31). Οι εκτιμήσεις αυτές μπορούν να διατηρηθούν ίδιες σε περίπτωση που η εφαρμογή της δράσης έχει επιτύχει τους προβλεπόμενους ποσοτικούς στόχους.

Ένα επιπλέον πεδίο προς συμπλήρωση σε σχέση με το φύλλο εργασίας «Δράσεις του ΣΔΑΕ» είναι η στήλη «Ποσοστό υλοποίησης δράσεων». Εντέλει, δίπλα από κάθε τομέα θα εμφανίζεται το ποσοστό υλοποίησης μόνο των δράσεων που έχουν εκκινήσει. Αυτό επιτυγχάνεται με το συνδυασμό των κατάλληλων συναρτήσεων.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
7		Δράσεις	Κωδικός Δράσης	Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης		Ποσοστό υλοποίησης Δράσεων	Προϋπολογισμός ως τώρα	Εκτιμήσεις για το 2020				Μείωση CO2		
8				εκκίνηση	ολοκλήρωση			Εξοικονόμηση ενέργειας	Παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες	Μείωση CO2				
9								Ευρώ	MWh/έτος	MWh/έτος	τ CO2/έτος			
10		ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΚΤΗΡΙΑ, ΕΣΤΙΑΣΤΗΡΙΟΙ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ					-	-	-	-				
11		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
12		ΤΡΙΤΟΓΕΝΗΣ ΤΟΜΕΑΣ						-	-	-				
13		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
14		ΟΙΚΙΑΚΟΙ ΤΟΜΕΑΣ						-	-	-				
15		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
16		ΔΗΜΟΤΙΚΟΙ ΦΩΤΕΙΣΜΟΙ						-	-	-				
17		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
18		ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ						-	-	-				
19		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
20		ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ						-	-	-				
21		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
22		ΔΗΜΟΤΙΚΟΙ ΣΤΟΙΧΟΙ						-	-	-				
23		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
24		ΔΗΜΟΤΙΚΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ						-	-	-				
25		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
26		ΠΩΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ						-	-	-				
27		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
28		ΤΟΠΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ						-	-	-				
29		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
30		ΤΟΠΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ/ΨΥΞΗΣ						-	-	-				
31		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
32		ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟΙ ΤΟΜΕΑΣ						-	-	-				
33		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
34		ΣΥΝΟΛΟ						-	-	-				
35		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
36		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
37		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
38		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
39		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
40		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
41		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
42		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
43		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
44		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
45		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
46		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
47		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
48		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
49		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
50		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
51		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
52		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
53		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
54		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
55		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
56		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
57		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
58		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
59		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
60		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
61		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
62		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
63		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
64		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
65		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
66		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
67		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
68		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
69		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
70		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
71		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
72		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
73		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
74		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
75		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
76		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
77		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
78		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
79		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
80		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
81		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
82		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
83		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
84		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
85		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
86		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
87		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
88		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
89		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
90		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
91		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
92		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
93		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
94		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
95		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
96		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
97		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
98		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
99		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
100		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
101		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
102		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
103		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
104		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
105		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
106		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
107		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
108		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
109		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
110		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
111		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
112		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
113		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
114		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
115		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
116		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
117		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
118		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
119		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
120		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
121		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
122		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
123		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
124		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
125		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
126		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
127		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
128		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
129		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
130		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
131		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
132		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
133		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
134		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
135		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
136		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
137		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
138		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
139		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
140		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
141		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
142		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
143		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
144		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
145		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
146		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
147		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
148		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
149		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
150		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
151		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
152		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
153		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
154		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
155		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
156		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
157		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
158		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
159		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
160		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
161		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
162		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
163		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
164		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
165		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
166		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
167		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
168		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
169		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
170		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
171		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
172		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
173		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
174		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
175		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
176		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
177		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
178		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
179		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
180		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
181		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
182		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
183		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
184		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
185		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
186		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
187		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
188		Εισάγετε σειρά και νέα δράση												
18														

Εικόνα 4.30: Φύλλο εργασίας «Παρακολούθηση δράσεων»

Δράσεις	Κωδικός Δράσης	Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης		Ποσοστό υλοποίησης Δράσεων	Προϋπολογισμός ως τώρα	Εκτιμήσεις για το 2020		
		εκκίνηση	ολοκλήρωση			Εξοικονόμηση ενέργειας	Παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες	Μείωση CO2
					Ευρώ	MWh/έτος	MWh/έτος	t CO2/έτος
ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΚΤΗΡΙΑ, ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ/ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ					-	-	-	-
Εισάγετε σειρά και νέα δράση					-	-	-	-
ΤΡΙΤΟΓΕΝΗΣ ΤΟΜΕΑΣ					-	-	-	-
Εισάγετε σειρά και νέα δράση					-	-	-	-
ΟΙΚΙΑΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ					-	-	-	-
Εισάγετε σειρά και νέα δράση					-	-	-	-
ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ					-	-	-	-
Εισάγετε σειρά και νέα δράση					-	-	-	-
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ					-	-	-	-
Εισάγετε σειρά και νέα δράση					-	-	-	-
ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ					-	-	-	-
ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΣΤΟΛΟΣ					-	-	-	-
Εισάγετε σειρά και νέα δράση					-	-	-	-
ΔΗΜΟΣΙΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ					-	-	-	-
Εισάγετε σειρά και νέα δράση					-	-	-	-
ΙΔΙΩΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ					-	-	-	-
Εισάγετε σειρά και νέα δράση					-	-	-	-
ΤΟΠΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ					-	-	-	-
Εισάγετε σειρά και νέα δράση					-	-	-	-
ΤΟΠΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ/ΨΥΞΗΣ					-	-	-	-
Εισάγετε σειρά και νέα δράση					-	-	-	-
ΓΕΩΡΓΙΑ/ΛΟΙΠΟΙ ΤΟΜΕΙΣ					-	-	-	-
Εισάγετε σειρά και νέα δράση					-	-	-	-
ΣΥΝΟΛΟ					-	-	-	-

Εικόνα 4.31: Πληροφορίες για τις δράσεις του ΣΔΑΕ κατά το έτος παρακολούθησης

Συνάρτηση AVERAGEIFS

Επιστρέφει το μέσο όρο όλων των κελιών που ικανοποιούν πολλαπλά κριτήρια.

Συντάσσεται ως εξής:

AVERAGEIFS(περιοχή μέσου όρου; περιοχή κριτηρίων1; κριτήρια1; [περιοχή κριτηρίων2; κριτήρια2]; ...)

Όπου:

περιοχή μέσου όρου : Τα κελιά, σε μορφή πίνακα, που θα χρησιμοποιηθούν για τον υπολογισμό του μέσου όρου.

περιοχή κριτηρίων1, περιοχή κριτηρίων2 ... : Οι πίνακες τους οποίους αφορούν τα επιλεγμένα κριτήρια.

κριτήρια1, κριτήρια2 κλπ : Τα κριτήρια - υπό τη μορφή αριθμού, παράστασης, αναφοράς κελιού ή κειμένου - που θα καθορίσουν τα κελιά για τα οποία θα υπολογιστεί ο μέσος όρος.

Συνάρτηση IFERROR

Επιστρέφει την τιμή που θα επιλεγεί, εφόσον η συνάρτηση περιέχει έναν τύπο που καταλήγει σε σφάλμα (π.χ. DIV/0). Διαφορετικά επιστρέφει το αποτέλεσμα του τύπου. Η σύνταξή της είναι:

$$IFERROR(\text{τιμή}; \text{τιμή εάν σφάλμα})$$

Όπου:

τιμή: Το όρισμα που ελέγχεται για την ύπαρξη σφάλματος.

τιμή εάν σφάλμα: Το αποτέλεσμα που επιστρέφει η συνάρτηση όταν ένας τύπος καταλήγει σε σφάλμα

Συνδυάζοντας τις παραπάνω συναρτήσεις προκύπτει η σχέση:

Ποσοστό υλοποίησης τομέα =

$$IFERROR(AVERAGEIFS(\Pi_{\text{τομέα}}; \Pi_{\text{τομέα}}; ">0"; \Pi_{\text{τομέα}}; "<>\""); 0)$$

Όπου:

$\Pi_{\text{τομέα}}$: Ο πίνακας που περιέχει τα ποσοστά υλοποίησης κάθε δράσης του τομέα

">0": Κριτήριο που απαιτεί η τιμή του κελιού να είναι διάφορη του μηδενός

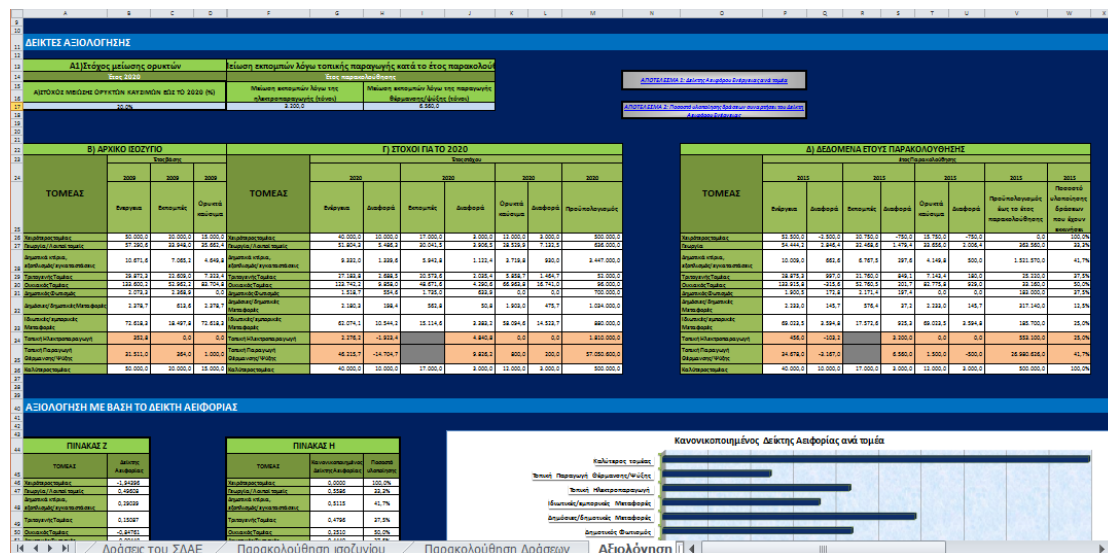
"<>\"": Κριτήριο που θέτει ως προϋπόθεση το κελί να μην είναι κενό

Συνοψίζοντας, η παραπάνω συνάρτηση παραβλέπει τα κελία που έχουν την τιμή 0 ή είναι κενά και μας δίνει το ποσοστό υλοποίησης των δράσεων που έχουν εκκινήσει για κάθε τομέα.

4.6 Αξιολόγηση του Σχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια

Η πρόοδος που έχει σημειωθεί σε κάθε τομέα μέχρι το εκάστοτε έτος παρακολούθησης παρουσιάζεται στο φύλλο εργασίας «Αξιολόγηση» (Εικόνα 4.32). Για αυτό το σκοπό, αρχικά υπολογίζονται οι κατάλληλοι δείκτες αξιολόγησης ανά τομέα οι οποίοι, μέσω της Ανάλυσης Κυρίων Συνιστωσών, θα επιτρέψουν τον

υπολογισμό του Δείκτη Αειφορίας. Η σύγκριση των Δεικτών Αειφορίας που προκύπτουν σε συνδυασμό με το ποσοστό υλοποίησης των δράσεων κατά το έτος παρακολούθησης, παρέχει μία οπτικοποίηση της βιωσιμότητας κάθε τομέα που έχει συμπεριληφθεί στο σχέδιο δράσης.



Εικόνα 4.32: Φύλλο εργασίας «Αξιολόγηση»

Οι διαθέσιμες ενότητες είναι τρεις:

1. Δείκτες αξιολόγησης
2. Αξιολόγηση με βάση το Δείκτη Αειφορίας
3. Αξιολόγηση με βάση το Δείκτη Αειφορίας και το ποσοστό υλοποίησης των δράσεων

Οι τομείς που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση παρουσιάζουν μία μικρή διαφοροποίηση από τους τομείς που περιέχονται στα προηγούμενα φύλλα εργασίας. Αρχικά, ο τομέας των μεταφορών διαιρείται αφενός σε Δημόσιες/δημοτικές Μεταφορές και αφετέρου σε Ιδιωτικές/εμπορικές Μεταφορές. Επιπλέον, όπως αναφέρθηκε κατά την περιγραφή της μεθοδολογίας, προστίθενται δύο ακόμα τομείς, οι οποίοι αντικατοπτρίζουν το βέλτιστο και το χειρότερο σενάριο ,δηλαδή ο «Καλύτερος τομέας» και ο «Χειρότερος τομέας».

4.6.1 Υπολογισμός δεικτών αξιολόγησης

Η ενότητα αυτή περιλαμβάνει διάφορους πίνακες που θα οδηγήσουν στον υπολογισμό τεσσάρων δεικτών αξιολόγησης. Οι πίνακες αυτοί παρουσιάζονται παρακάτω:

Πίνακας Α₁: Στόχος μείωσης ορυκτών καυσίμων έως το 2020

Πίνακας Α₂: Μείωση εκπομπών λόγω τοπικής παραγωγής (έτος παρακολούθησης)

Πίνακας Β: Αρχικό ισοζύγιο

Πίνακας Γ: Στόχοι για το 2020

Πίνακας Δ: Δεδομένα έτους παρακολούθησης

Πίνακας Ε: Δείκτες αξιολόγησης

Πίνακας ΣΤ: Κανονικοποιημένοι δείκτες αξιολόγησης

Μέσα στα κελιά που αφορούν τον «Καλύτερο τομέα» και το «Χειρότερο τομέα» εισάγονται τα κατάλληλα δεδομένα, έτσι ώστε να προκύψουν οι επιθυμητές τιμές δεικτών αξιολόγησης, δηλαδή η υψηλότερη και η χαμηλότερη τιμή αντίστοιχα.

Πίνακας Α₁:: Στόχος μείωσης ορυκτών καυσίμων έως το 2020

Στον πίνακα Α₁ ο χρήστης συμπληρώνει το στόχο μείωσης της κατανάλωσης ορυκτών καυσίμων μέχρι το έτος 2020 σε ποσοστό επί % (Εικόνα 4.33).

10			
11	ΔΕΙΚΤΕΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ		
12			
13			
14	A1) Στόχος μείωσης ορυκτών	A2) Μείωση εκπομπών λόγω τοπικής παραγωγής έως το έτος παρακολούθησης	
15	Έτος 2020	Έτος παρακολούθησης	
16	Στόχος μείωσης ορυκτών καυσίμων έως το 2020 (%)	Μείωση εκπομπών λόγω της ηλεκτροπαραγωγής (τόνοι)	Μείωση εκπομπών λόγω της παραγωγής θέρμανσης/ψύξης (τόνοι)
17			
18			
19			
20			

Εικόνα 4.33: Στόχος μείωσης ορυκτών καυσίμων έως το 2020 και μείωση εκπομπών λόγω τοπικής παραγωγής έως το έτος παρακολούθησης

Πίνακας Α₂: Μείωση εκπομπών λόγω τοπικής παραγωγής έως το έτος παρακολούθησης

Ο πίνακας Α₂ αποτελείται από δύο πεδία και συμπληρώνεται επίσης από το χρήστη (Εικόνα 4.33). Συγκεκριμένα, εδώ καταγράφεται κατά προσέγγιση η μείωση εκπομπών που έχει επιτευχθεί λόγω των δράσεων στους τομείς της ηλεκτροπαραγωγής και της παραγωγής θέρμανσης/ψύξης, έως το έτος παρακολούθησης. Μπορούν επίσης να συμπεριληφθούν οι μειώσεις που συντελούνται και σε άλλους τομείς λόγω της αύξησης της τοπικής ηλεκτροπαραγωγής ή της τοπικής παραγωγής θέρμανσης ψύξης. Αυτό συνδέεται με το γεγονός ότι έστω και εάν οι εκπομπές αερίων αυξηθούν σε έναν από τους τομείς της τοπικής παραγωγής ενέργειας, το τελικό αποτέλεσμα μπορεί να είναι η συνολική μείωση των εκπομπών του δήμου.

Πίνακας Β: Αρχικό ισοζύγιο

Ο πίνακας Β περιλαμβάνει την κατανάλωση/παραγωγή ενέργειας, τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα και την κατανάλωση ορυκτών καυσίμων του έτους βάσης (Εικόνα 4.34). Τα συγκεκριμένα πεδία είναι προσυμπληρωμένα με τα δεδομένα του φύλλου εργασίας «Ισοζύγιο ΣΔΑΕ». Προκειμένου να βρεθεί η τιμή κάθε κελιού προορισμού χρησιμοποιούνται συναρτήσεις τη μορφής:

$$F = [\text{ΌνομαΚαρτέλας}]! [\text{ΔιεύθυνσηΚελιού/Συνάρτηση}]$$

όπου το «[ΌνομαΚαρτέλας]!» δηλώνει το φύλλο εργασίας από το οποίο προέρχεται το κελί. Στο πεδίο «[ΔιεύθυνσηΚελιού/Συνάρτηση]» προστίθεται η στήλη και η γραμμή του κελιού αυτού (ή μία συνάρτηση που περιλαμβάνει κελιά ενός συγκεκριμένου φύλλου εργασίας). Το F είναι η τιμή του κελιού προορισμού.

21	B) ΑΡΧΙΚΟ ΙΣΟΖΥΓΙΟ												Γ) ΣΤΟΧΟΙ ΠΙΑ ΤΟ 2020							
22	Ετος βάσης				ΤΟΜΕΑΣ	Ετος στόχου														
23						2020		2020		2020		2020								
24	2009	2009	2009	Ενέργεια		Διαφορά	Εκπομπές	Διαφορά	Ορυκτά καύσιμα	Διαφορά	Προϋπολογισμός									
25	ΤΟΜΕΑΣ	Ενέργεια	Εκπομπές	Ορυκτά καύσιμα		Ενέργεια	Διαφορά	Εκπομπές	Διαφορά	Ορυκτά καύσιμα	Διαφορά	Προϋπολογισμός								
26	Χειρότερος τομέας	50.000,0	20.000,0	15.000,0	Χειρότερος τομέας	40.000,0	10.000,0	17.000,0	3.000,0	12.000,0	3.000,0	500.000,0								
27	Γεωργία/Λοιποί τομείς				Γεωργία/Λοιποί τομείς															
28	Δημοτικά κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις				Δημοτικά κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις															
29	Τριτογενής Τομέας				Τριτογενής Τομέας															
30	Οικιακός Τομέας				Οικιακός Τομέας															
31	Δημοτικός Φωτισμός				Δημοτικός Φωτισμός															
32	Δημόσιες/Δημοτικές Μεταφορές				Δημόσιες/Δημοτικές Μεταφορές															
33	Ιδιωτικές/εμπορικές Μεταφορές				Ιδιωτικές/εμπορικές Μεταφορές															
34	Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή				Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή															
35	Τοπική Παραγωγή Θέρμανσης/Ψύξης				Τοπική Παραγωγή Θέρμανσης/Ψύξης															
36	Καλύτερος τομέας	50.000,0	20.000,0	15.000,0	Καλύτερος τομέας	40.000,0	10.000,0	17.000,0	3.000,0	12.000,0	3.000,0	500.000,0								

Εικόνα 4.34: Ενέργεια, εκπομπές και ορυκτά καύσιμα κατά το έτος βάσης και το έτος στόχου

Για παράδειγμα, στον τομέα «Δημοτικός Φωτισμός» η τιμή για την κατανάλωση ενέργειας αντλείται από την αντίστοιχη σειρά του πίνακα τελικής κατανάλωσης του φύλλου εργασίας «Ισοζύγιο ΣΔΑΕ» και ειδικότερα από τη στήλη «Σύνολο τομέα». Οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα προκύπτουν ανάλογα από τον πίνακα απογραφής εκπομπών έτους βάσης.

Για τον τομέα «Δημόσιες/Δημοτικές μεταφορές» οι τιμές υπολογίζονται αθροίζοντας τα αντίστοιχα κελιά του «Δημοτικού στόλου» και των «Δημοσίων μεταφορών», τα οποία βρίσκονται στο φύλλο εργασίας του αρχικού ΣΔΑΕ.

Επιπλέον, αναφορικά με τους τομείς «Τοπική ηλεκτροπαραγωγή» και «Τοπική Παραγωγή Θέρμανσης/ψύξης» λαμβάνεται υπόψη η τοπικά παραγόμενη ενέργεια. Ειδικότερα, χρησιμοποιούνται δεδομένα από τον πίνακα «Τοπική ηλεκτροπαραγωγή» και συγκεκριμένα από τη στήλη «Σύνολο» του «Παραγόμενου ηλεκτρισμού» (Εικόνα 4.10). Επίσης, από τον πίνακα «Τοπικής παραγωγή θέρμανσης/ψύξης» αντλούμε το δεδομένο της στήλης «Σύνολο» της «Παραγόμενης θέρμανσης/ψύξης» (Εικόνα 4.11).

Ο υπολογισμός της κατανάλωσης ορυκτών καυσίμων για κάθε τομέα, προκύπτει αθροίζοντας τις καταναλώσεις ορυκτών καυσίμων του αρχικού ΣΔΑΕ. Τα ορυκτά καύσιμα που καταγράφονται είναι τα εξής:

- Άνθρακας
- Λιγνίτης

- Ντίζελ
- Υγραέριο
- Βενζίνη
- Πετρέλαιο θέρμανσης
- Φυσικό αέριο
- Άλλα ορυκτά καύσιμα

Για αυτό το σκοπό, γίνεται χρήση της συνάρτησης SUM του Excel. Εν τέλει, η σχέση υπολογισμού είναι:

$$\text{Κατανάλωση_Ορυκτών}_{\text{έτος βάσης}} = \text{SUM}('Ισοζύγιο \Sigma ΔΑΕ'[πίνακας])$$

Όπου:

Ισοζύγιο ΣΔΑΕ'[πίνακας]: Ο πίνακας που περιέχει τις καταναλώσεις ορυκτών καυσίμων του εκάστοτε τομέα και βρίσκεται στο φύλλο εργασίας «Ισοζύγιο ΣΔΑΕ»

Η προσέγγιση είναι λίγο διαφορετική για τους τομείς «Τοπική ηλεκτροπαραγωγή» και «Τοπική Παραγωγή Θέρμανσης/Ψύξης». Η χρήση ορυκτών καυσίμων υπολογίζεται από το άθροισμα των κατάλληλων κελιών του πίνακα «Τοπική ηλεκτροπαραγωγή» και του πίνακα «Τοπική Συμπαγωγή Θέρμανσης/Ψύξης» (Εικόνα 4.10, Εικόνα 4.11). Τα ορυκτά καύσιμα που χρησιμοποιούνται σε αυτούς τους δύο τομείς είναι: φυσικό αέριο, υγραέριο, λιγνίτης, άνθρακας και πετρέλαιο.

Πίνακας Γ: Στόχοι για το 2020

Εδώ περιέχονται οι στόχοι για το έτος 2020 αναφορικά με την κατανάλωση/παραγωγή ενέργειας, τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα και τη χρήση ορυκτών καυσίμων, καθώς και η διαφορά τους από τις αντίστοιχες τιμές του έτους βάσης (Εικόνα 4.34). Υπάρχει μία ακόμα στήλη με τον προϋπολογισμό που εκτιμάται ότι θα δαπανηθεί έως και το έτος στόχου. Η τιμή του συμπληρώνεται για κάθε τομέα από τη στήλη «Εκτιμώμενος προϋπολογισμός» του φύλλου εργασίας «Δράσεις του ΣΔΑΕ».

Τα περιεχόμενα των στηλών «Ενέργεια» και «Εκπομπές» υπολογίζονται μέσω της σχέσης:

$$T_{2020} = T_{\text{έτος βάσης}} - T_{\text{δράσεις ΣΔΑΕ}}$$

Όπου:

T_{2020} : Ο στόχος ενέργειας ή εκπομπών για το έτος 2020

$T_{\text{έτος βάσης}}$: Η κατανάλωση/παραγωγή ενέργειας ή η ποσότητα των εκπομπών αερίων του έτους βάσης

$T_{\text{δράσεις ΣΔΑΕ}}$: Η εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας ή η εκτιμώμενη μείωση των εκπομπών ύστερα από την υλοποίηση των δράσεων

Η τιμή της μεταβλητής $T_{\text{δράσεις ΣΔΑΕ}}$ εισάγεται από τον πίνακα της καρτέλας «Δράσεις του ΣΔΑΕ» και ειδικότερα από τις στήλες «Εξοικονόμηση ενέργειας» και «Εκτιμώμενη μείωση CO₂».

Στους τομείς «Τοπική ηλεκτροπαραγωγή» και «Τοπική Παραγωγή Θέρμανσης/ψύξης» συμπληρώνεται η εκτιμώμενη παραγωγή ενέργεια κατά το έτος 2020. Το δεδομένο αυτό προέρχεται από τη στήλη «Παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες» της καρτέλας «Δράσεις του ΣΔΑΕ».

Προκειμένου να υπολογιστεί ο στόχος κατανάλωσης ορυκτών καυσίμων χρησιμοποιείται η τιμή που έχει εισάγει ο χρήστης στον πίνακα A_1 , δηλαδή το προβλεπόμενο ποσοστό μείωσης ορυκτών. Ο τύπος που δίνει το επιθυμητό αποτέλεσμα είναι:

$$Ορυκτά_{2020} = Ορυκτά_{\text{έτος βάσης}} - K \times Ορυκτά_{\text{έτος βάσης}}$$

Όπου:

$Ορυκτά_{2020}$: Η εκτιμώμενη κατανάλωση ορυκτών καυσίμων το έτος 2020

$Ορυκτά_{\text{έτος βάσης}}$: Η κατανάλωση ορυκτών καυσίμων κατά το έτος βάσης

K : ο στόχος μείωσης ορυκτών καυσίμων έως το 2020 σε μορφή ποσοστού

Οι στήλες «Διαφορά» υπολογίζονται αφαιρώντας τις τιμές του πίνακα Β από τις αντίστοιχες τιμές του πίνακα Γ. Ως αποτέλεσμα, προκύπτουν οι εκτιμήσεις για τη

μείωση εκπομπών CO₂, την εξοικονόμηση ενέργειας και τη μείωση κατανάλωσης ορυκτών καυσίμων έως το έτος στόχου. Δηλαδή:

$$\text{Διαφορά} = \Sigma_{\text{έτος βάσης}} - \Sigma_{2020}$$

Όπου:

$\Sigma_{\text{έτος βάσης}}$: η κατανάλωση/παραγωγή ενέργειας, η ποσότητα των εκπομπών αερίων ή η κατανάλωση ορυκτών του έτους βάσης

Σ_{2020} : οι προβλέψεις για την κατανάλωση/παραγωγή ενέργειας, την ποσότητα των εκπομπών αερίων ή την κατανάλωση ορυκτών καυσίμων κατά το έτος 2020

Σχετικά με τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα για την τοπική ηλεκτροπαραγωγή και την τοπική παραγωγή θέρμανσης/ψύξης, οι τιμές της στήλης «Διαφορά» συμπληρώνονται με την εκτιμώμενη μείωση εκπομπών έως το 2020, η οποία έχει καταγραφεί στο φύλλο «Δράσεις του ΣΔΑΕ».

Πίνακας Δ: Δεδομένα έτους παρακολούθησης

Ο πίνακας Δ είναι σχεδόν ίδιος με τον πίνακα Γ με τη διαφορά ότι ο πρώτος διαθέτει μία επιπλέον στήλη με το όνομα «Ποσοστό υλοποίησης δράσεων που έχουν εκκινήσει» (Εικόνα 4.35). Αυτή περιέχει τα δεδομένα της στήλης «Ποσοστό υλοποίησης Δράσεων» που βρίσκεται στον πίνακα του φύλλου εργασίας «Παρακολούθηση δράσεων».

ΤΟΜΕΑΣ	Δ) ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΤΟΥΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ							
	έτος Παρακολούθησης							
	2015	2015	2015	2015	2015	2015	2015	2015
	Ενέργεια	Διαφορά	Εκπομπές	Διαφορά	Ορυκτά καύσιμα	Διαφορά	Προϋπολογισμός έως το έτος παρακολούθησης	Ποσοστό υλοποίησης δράσεων που έχουν εκκινήσει
Χειρότερος τομέας	52.500,0	-2.500,0	20.750,0	-750,0	15.750,0	-750,0	0,0	100,0%
Γεωργία								
Δημοτικά κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις								
Τριτογενής Τομέας								
Οικιακός Τομέας								
Δημοτικός Φωτισμός								
Δημόσιες/δημοτικές Μεταφορές								
Ιδιωτικές/εμπορικές Μεταφορές								
Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή								
Τοπική Παραγωγή Θέρμανσης/Ψύξης								
Καλύτερος τομέας	40.000,0	10.000,0	17.000,0	3.000,0	12.000,0	3.000,0	500.000,0	100,0%

Εικόνα 4.35: Δεδομένα έτους παρακολούθησης που θα χρησιμοποιηθούν για τον υπολογισμό των δεικτών αξιολόγησης

Για τα πεδία «Ενέργεια», «Εκπομπές» και «Ορυκτά καύσιμα» τα δεδομένα προέρχονται από την καρτέλα «Παρακολούθηση ισοζυγίου». Οι υπολογισμοί είναι αντίστοιχοι με εκείνους του πίνακα Γ.

Η σχέση υπολογισμού για τη συμπλήρωση των στηλών με το όνομα «Διαφορά» είναι:

$$\text{Διαφορά} = \Sigma_{\text{έτος βάσης}} - \Sigma_{\text{παρακολούθηση}}$$

Όπου:

$\Sigma_{\text{έτος βάσης}}$: Η κατανάλωση/παραγωγή ενέργειας, η ποσότητα των εκπομπών αερίων ή η κατανάλωση ορυκτών του έτους βάσης

$\Sigma_{\text{παρακολούθηση}}$: Η κατανάλωση/παραγωγή ενέργειας, η ποσότητα των εκπομπών αερίων ή η κατανάλωση ορυκτών του έτους παρακολούθησης

Σχετικά με τις εκπομπές CO₂ της τοπικής ηλεκτροπαραγωγής και της τοπικής παραγωγής θέρμανσης ψύξης, οι τιμές της στήλης «Διαφορά» αντλούνται από τον πίνακα Α₂, που περιέχει τη μείωση εκπομπών έως το έτος παρακολούθησης για τους παραπάνω τομείς.

Η στήλη «Προϋπολογισμός έως το έτος παρακολούθησης» προέρχεται από την στήλη «Προϋπολογισμός ως τώρα» του φύλλου εργασίας «Παρακολούθηση Δράσεων».

Ο «Καλύτερος τομέας» παρουσιάζει την υψηλότερη εξοικονόμηση ενέργειας, τη μεγαλύτερη μείωση εκπομπών και ποσοστό υλοποίησης δράσεων 100%. Ο «Χειρότερος τομέας» εμφανίζει αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας, αύξηση της ποσότητας των εκπομπών αερίων και ποσοστό υλοποίησης των δράσεων επίσης 100%.

Πίνακας Ε: Δείκτες αξιολόγησης

Στον πίνακα Ε εμφανίζονται οι τέσσερις δείκτες αξιολόγησης που επιλέχθηκαν, καθώς και οι τιμές που λαμβάνουν για κάθε τομέα (Εικόνα 4.36). Οι δείκτες αυτοί έχουν αναλυθεί ήδη κατά την περιγραφή της μεθοδολογίας.

Ε) ΔΕΙΚΤΕΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ					ΣΤ) ΚΑΝΟΝΙΚΟΠΟΙΗΜΕΝΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ				
ΤΟΜΕΑΣ	Δείκτης ενέργειας (%)	Δείκτης εκπομπών (%)	Δείκτης προϋπολογισμού (%)	Δείκτης ορυκτών καυσίμων (%)	ΤΟΜΕΑΣ	Δείκτης ενέργειας	Δείκτης εκπομπών	Δείκτης προϋπολογισμού	Δείκτης ορυκτών καυσίμων
	Δ1	Δ2	Δ3	Δ4		Δ1	Δ2	Δ3	Δ4
Χειρότερος τομέας	-25.0	-25.0	0.0	-25.0	Χειρότερος τομέας	0.00	0.00	0.00	0.00
Γεωργία/Λοιποί τομείς					Γεωργία/Λοιποί τομείς				
Δημοτικά κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις					Δημοτικά κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις				
Τριτογενής Τομέας					Τριτογενής Τομέας				
Οικιακός Τομέας					Οικιακός Τομέας				
Δημοτικός Φωτισμός					Δημοτικός Φωτισμός				
Δημόσιες/δημοτικές Μεταφορές					Δημόσιες/δημοτικές Μεταφορές				
Ιδιωτικές/εμπορικές Μεταφορές					Ιδιωτικές/εμπορικές Μεταφορές				
Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή					Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή				
Τοπική Παραγωγή Θέρμανσης/Ψύξης					Τοπική Παραγωγή Θέρμανσης/Ψύξης				
Καλύτερος τομέας	100.0	100.0	100.0	100.0	Καλύτερος τομέας	1.00	1.00	1.00	1.00

Εικόνα 4.36: Τιμές των δεικτών αξιολόγησης πριν και μετά την κανονικοποίηση

Δείκτης ενέργειας (Δ₁)

Όπως αναφέρθηκε στο κεφάλαιο της μεθοδολογίας ο δείκτης Δ₁ υπολογίζεται σύμφωνα με τη σχέση:

$$\Delta_1 = \left(\frac{\text{Εξοικονόμηση ως το έτος παρακολούθησης}}{\text{Αρχικός στόχος εξοικονόμησης}} \right) \times 100\%$$

Συμπερασματικά, η τελική τιμή προκύπτει, διαιρώντας τις τιμές που περιέχονται στις στήλες «Διαφορά» του πίνακα Δ με τις αντίστοιχες στήλες του πίνακα Γ. Ο Δ₁ παίρνει την τιμή 100% όταν η εξοικονόμηση μέχρι το έτος παρακολούθησης είναι ίση με τη συνολική εκτιμώμενη εξοικονόμηση έως το έτος στόχου. Αυτό το σενάριο αντιστοιχεί στον «Καλύτερο τομέα». Σε περίπτωση που σημειώνεται αύξηση της κατανάλωσης αντί για εξοικονόμηση ο Δ₁ δέχεται αρνητικές τιμές. Το κατώτερο όριο είναι η τιμή -25% η οποία αναλογεί στο «Χειρότερο τομέα».

Ο τύπος για τους τομείς «Τοπική ηλεκτροπαραγωγή» και «Τοπική Παραγωγή Θέρμανσης/Ψύξης» διαμορφώνεται ως εξής:

$$\Delta_1 = \left(\frac{\Delta \Pi_{\text{παρακολούθηση}}}{\Delta \Pi_{2020}} \right) \times 100\%$$

Όπου:

$\Delta\Pi_{\text{παρακολούθηση}}$: Μεταβολή της παραγωγής ενέργειας από το έτος βάσης έως το έτος παρακολούθησης

$\Delta\Pi_{2020}$: Αρχικός στόχος μεταβολής της παραγωγής ενέργειας

Δείκτης εκπομπών (Δ_2)

Ο δείκτης Δ_2 υπολογίζεται από τη σχέση:

$$\Delta_2 = \left(\frac{\Sigma MCO_{2H}}{\Sigma MCO_{22020}} \right) \times 100\%$$

Όπου:

ΣMCO_{22020} : Ο αρχικός στόχος μείωσης εκπομπών CO₂ για το 2020, όπως διαμορφώθηκε κατά τη σύνθεση του ΣΔΑΕ

ΣMCO_{2H} : Η μείωση εκπομπών CO₂ που έχει επιτευχθεί έως το έτος παρακολούθησης

Τα στοιχεία που είναι απαραίτητα για τον υπολογισμό του δείκτη Δ_2 είναι διαθέσιμα από τους πίνακες Γ και Δ και συγκεκριμένα από τις στήλες με το όνομα «Διαφορά». Η αρνητική τιμή του δείκτη συνεπάγεται αύξηση της ποσότητας των εκπομπών αερίων. Η κατώτερη τιμή του δείκτη είναι -25% και αναφέρεται στο «Χειρότερο τομέα». Η τιμή 100% (του «Καλύτερου τομέα») συνεπάγεται μία μείωση των εκπομπών που είναι ίση με τον τελικό στόχο μείωσης για το 2020.

Δείκτης προϋπολογισμού (Δ_3)

Όπως αναφέρθηκε, ο αρχικός προϋπολογισμός του ΣΔΑΕ συμπληρώνεται στη στήλη «Προϋπολογισμός» του πίνακα Γ και το χρηματικό ποσό που έχει δαπανηθεί έως το έτος παρακολούθησης εισάγεται στην στήλη «Προϋπολογισμός έως το έτος παρακολούθησης» του πίνακα Δ. Επομένως, για κάθε τομέα ισχύει:

$$\Delta_3 = \left(\frac{Budget}{Inicial\ budget} \right) \times 100\%$$

Όπου:

Inicial Budget: Ο αρχικά εκτιμώμενος προϋπολογισμός κατά την εκκίνηση εφαρμογής του ΣΔΑΕ

Budget : Το χρηματικό ποσό που έχει δαπανηθεί έως το έτος της παρακολούθησης

Κατά συνέπεια, η ελάχιστη τιμή του δείκτη Δ_3 είναι 0% και περιγράφει μηδενικές δαπάνες έως το έτος παρακολούθησης (Χειρότερος τομέας). Η μέγιστη τιμή είναι 100% και αντικατοπτρίζει το σενάριο κατά το οποίο έχει δαπανηθεί το σύνολο του προϋπολογισμού (Καλύτερος τομέας).

Δείκτης ορυκτών καυσίμων (Δ_4)

Η σχέση που δίνει τον δείκτη Δ_4 είναι:

$$\Delta_4 = \left(\frac{\Delta F_{\pi}}{\Delta F_{2020}} \right) \times 100\%$$

Όπου:

ΔF_{π} : η μείωση της κατανάλωσης ορυκτών καυσίμων έως το έτος παρακολούθησης

ΔF_{2020} : ο αρχικός στόχος μείωσης της κατανάλωσης ορυκτών καυσίμων έως το 2020

Παρόμοια με τους προηγούμενους δείκτες αξιολόγησης τα απαραίτητα δεδομένα για τον υπολογισμό του δείκτη βρίσκονται στους πίνακες Γ και Δ , και ειδικότερα στις στήλες με το όνομα «Διαφορά». Ο Δ_4 προκύπτει αρνητικός σε περίπτωση που σημειώνεται κάποια αύξηση στην κατανάλωση ορυκτών. Η μέγιστη τιμή του δείκτη είναι 100% (Καλύτερος τομέας) και η ελάχιστη -25% (Χειρότερος τομέας).

Πίνακας ΣΤ: Κανονικοποιημένοι δείκτες αξιολόγησης

Ο πίνακας αυτός περιλαμβάνει τους κανονικοποιημένους δείκτες αξιολόγησης (Εικόνα 4.36). Η κανονικοποίηση των δεικτών πραγματοποιείται μέσω της σχέσης:

$$x_{ik} = \frac{X_{ik} - \text{Min}(X_i)}{\text{Max}(X_i) - \text{Min}(X_i)} \quad (4.1)$$

Όπου:

x_{ik} : η κανονικοποιημένη τιμή

X_{ik} : η τιμή πριν να πραγματοποιηθεί η κανονικοποίηση

X_i : πίνακας με τα δεδομένα που πρόκειται να κανονικοποιηθούν

$\text{Min}(X_i)$: η ελάχιστη τιμή που υπάρχει στον πίνακα δεδομένων

$Max(X_i)$: η μέγιστη τιμή που υπάρχει στον πίνακα δεδομένων

Για να υλοποιηθεί ο παραπάνω τύπος θα χρησιμοποιηθούν οι συναρτήσεις MAX και MIN του Excel. Οι συναρτήσεις αυτές δέχονται ως όρισμα έναν πίνακα με αριθμητικά στοιχεία. Η συνάρτηση MAX υπολογίζει τη μέγιστη τιμή μεταξύ των στοιχείων αυτών και η MIN την ελάχιστη τιμή μεταξύ των στοιχείων.

4.6.2 Αξιολόγηση με βάση το Δείκτη Αειφορίας

Η ενότητα αυτή παρουσιάζει τον Δείκτη Αειφορίας για κάθε τομέα (Πίνακας Ζ), όπως φαίνεται στην Εικόνα 4.37. Επίσης, εμφανίζεται ένας πίνακας με στήλες την κανονικοποιημένη τιμή του Δείκτη Αειφορίας και το ποσοστό υλοποίησης των δράσεων (Πίνακας Η). Η κανονικοποίηση γίνεται μέσω της εξίσωσης (4.1).

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΔΕΙΚΤΗ ΑΕΙΦΟΡΙΑΣ

ΠΙΝΑΚΑΣ Ζ

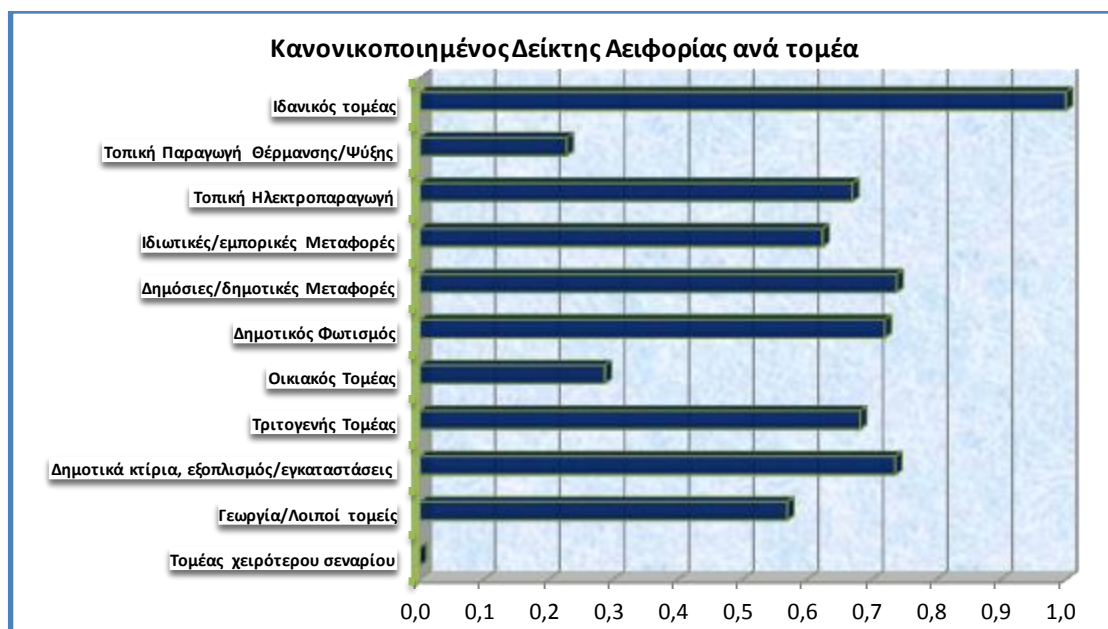
ΤΟΜΕΑΣ	Δείκτης Αειφορίας
Χειρότερος τομέας	
Γεωργία/Λοιποί τομείς	
Δημοτικά κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις	
Τριτογενής Τομέας	
Οικιακός Τομέας	
Δημοτικός Φωτισμός	
Δημόσιες/δημοτικές Μεταφορές	
Ιδιωτικές/εμπορικές Μεταφορές	
Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή	
Τοπική Παραγωγή Θέρμανσης/ψύξης	
Καλύτερος τομέας	

ΠΙΝΑΚΑΣ Η

ΤΟΜΕΑΣ	Κανονικοποιημένος Δείκτης Αειφορίας	Ποσοστό υλοποίησης
Χειρότερος τομέας		
Γεωργία/Λοιποί τομείς		
Δημοτικά κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις		
Τριτογενής Τομέας		
Οικιακός Τομέας		
Δημοτικός Φωτισμός		
Δημόσιες/δημοτικές Μεταφορές		
Ιδιωτικές/εμπορικές Μεταφορές		
Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή		
Τοπική Παραγωγή Θέρμανσης/ψύξης		
Καλύτερος τομέας		

Εικόνα 4.37: Τιμές του Δείκτη Αειφορίας προτού και μετά την κανονικοποίηση

Εντέλει, αναπτύσσεται ένα ιστόγραμμα όπου παρουσιάζεται ο κανονικοποιημένος Δείκτης Αειφορίας ανά τομέα (Διάγραμμα 4.1). Ως αποτέλεσμα, μπορεί να πραγματοποιηθεί μία αξιολόγηση της βιωσιμότητας κάθε τομέα με βάση τις τιμές του δείκτη. Συγκεκριμένα, όσο μεγαλύτερη η τιμή του Δείκτη Αειφορίας, τόσο μεγαλύτερη η βιωσιμότητα του τομέα.



Διάγραμμα 4.1: Τιμές του Δείκτη Αειφορίας ανά τομέα

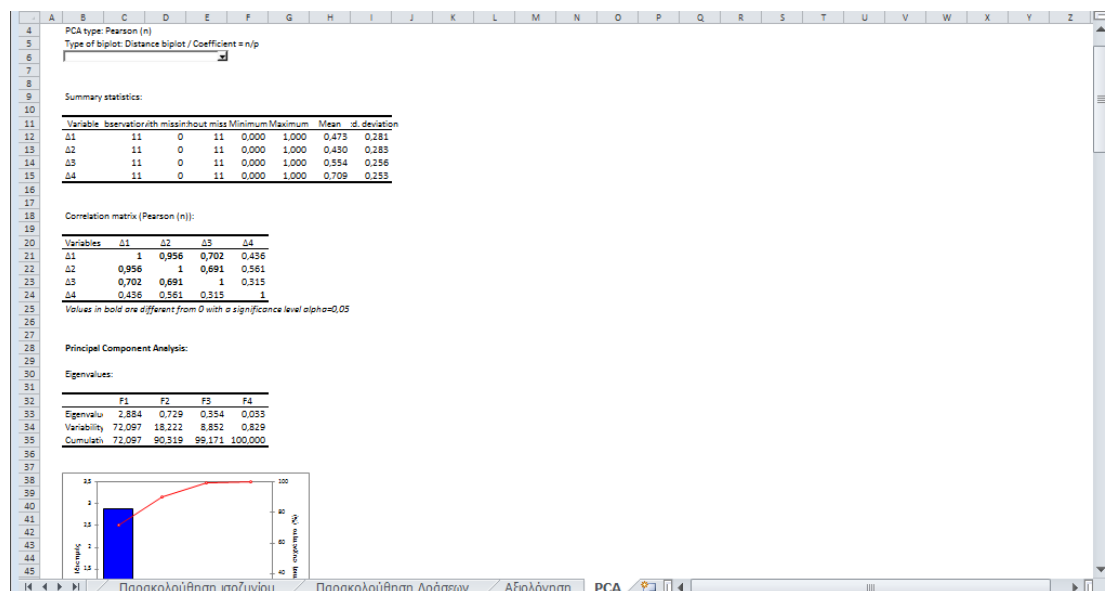
Επιπλέον, υπάρχει ένας πίνακας με τα βασικά δεδομένα της Ανάλυσης Κυρίων Συνιστωσών. Οι στήλες του αντιστοιχούν στις κύριες συνιστώσες F_1 , F_2 , F_3 και F_4 και οι γραμμές του στις ιδιοτιμές, τη διακύμανση και την αθροιστική συχνότητα της διακύμανσης. Ο τελευταίος πίνακας περιέχει τις κύριες συνιστώσες για κάθε τομέα. Τα δεδομένα των πινάκων αυτών προέρχονται από την φύλλο εργασίας “PCA” και συνδυάζονται για να συνθέσουν τον Δείκτη Αειφορίας, όπως περιγράφηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο.

Κύριες Συνιστώσες για κάθε τομέα				
ΤΟΜΕΑΣ	F1	F2	F3	F4
Χειρότερος τομέας				
Γεωργία				
Δημοτικά κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις				
Τριτογενής Τομέας				
Οικιακός Τομέας				
Δημοτικός Φωτισμός				
Δημόσιες/δημοτικές Μεταφορές				
Ιδιωτικές/εμπορικές Μεταφορές				
Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή				
Τοπική Παραγωγή Θέρμανσης/Ψύξης				
Καλύτερος τομέας				

Δεδομένα από PCA	F1	F2	F3	F4
Ιδιοτιμές				
Διακύμανση %				
Αθροιστική συχνότητα				

Εικόνα 4.38: Κύριες συνιστώσες, ιδιοτιμές και διακύμανση

Το φύλλο εργασίας “PCA” περιλαμβάνει τα αποτελέσματα της Ανάλυσης Κυρίων Συνιστωσών η οποία διεξάγεται με την χρήση του προγράμματος XLSTAT (Εικόνα 4.39). Τα αποτελέσματα αυτής της καρτέλας προκύπτουν με βάση τα δεδομένα που έχουν υπολογιστεί στην ενότητα «Δείκτες αξιολόγησης» του φύλλου εργασίας «Αξιολόγηση». Συγκεκριμένα η μέθοδος εφαρμόζεται στα στοιχεία του πίνακα ΣΤ, με τους κανονικοποιημένους δείκτες αξιολόγησης.



Εικόνα 4.39: Φύλλο εργασίας “PCA”

Με σκοπό να διεξαχθεί η Ανάλυση Κυρίων Συνιστωσών μέσω του XLSTAT ακολουθούνται τα παρακάτω βήματα:

- Στα “Add-Ins” του φύλλου εργασίας «Αξιολόγηση» επιλέγεται το XLSTAT (23).
- Στο εικονίδιο “Analyzing data”, γίνεται κλικ πάνω στην “Principal Component Analysis-PCA”.
- Εμφανίζεται ένα αναδυόμενο παράθυρο, όπου επιλέγονται τα δεδομένα στα οποία θα εφαρμοστεί η μέθοδος. Ο πίνακας ΣΤ που περιέχει τις κανονικοποιημένες τιμές των δεικτών αξιολόγησης εισάγεται στο πεδίο “Observations/variables table” .
- Ενεργοποιείται η επιλογή “Observation labels” και εισάγεται ο πίνακας με τους υπό εξέταση τομείς, δηλαδή η πρώτη στήλη του πίνακα ΣΤ.

- Στην καρτέλα “Output”, επιλέγεται το πεδίο “Test significance” χάρη στο οποίο οι σημαντικές συσχετίσεις θα παρουσιάζονται με έντονους χαρακτήρες.
- Τέλος, στην υποκατηγορία “Biplots” της καρτέλας “Charts” εμφανίζεται το πεδίο “Coefficient” στο οποίο ενεργοποιείται η επιλογή n/p. Ο συντελεστής αυτός (coefficient) ρυθμίζει τη θέση των σημείων των διαγραμμάτων έτσι ώστε να είναι ευανάγνωστα.
- Γίνεται κλικ στο εικονίδιο “OK”.

Ακολουθώντας τα παραπάνω βήματα, αναδύεται το φύλλο εργασίας “PCA”, που περιέχει διάφορα αποτελέσματα και διαγράμματα, τα σημαντικότερα εκ των οποίων είναι τα εξής:

- Πίνακας Συσχέτισης
- Ιδιοτιμές
- Διακύμανση
- Πίνακας με τις κύριες συνιστώσες που αντιστοιχούν σε κάθε τομέα

4.6.3 Αξιολόγηση με βάση το Δείκτη Αειφορίας και το ποσοστό υλοποίησης των δράσεων

Σε αυτό το σημείο, τα δεδομένα του πίνακα H, ο οποίος περιλαμβάνει τις κανονικοποιημένες τιμές του ΔΑΕ και το ποσοστό υλοποίησης, θα οπτικοποιηθούν έτσι ώστε να διευκολυνθεί η αξιολόγηση κάθε τομέα. Αναλυτικά, θα δημιουργηθεί ένα γράφημα διασποράς, όπου στον άξονα των X εμφανίζεται ο κανονικοποιημένος Δείκτης Αειφορίας ενώ στον άξονα των Y τοποθετείται το ποσοστό υλοποίησης των δράσεων. Οι τελείες αντιπροσωπεύουν τους διάφορους τομείς ενώ η θέση των τελειών μέσα στο διάγραμμα αντικατοπτρίζει την πρόοδο που παρουσιάζει κάθε τομέας. Το διάγραμμα χωρίζεται σε τρεις περιοχές οι οποίες διακρίνονται με βάση το χρώμα του φόντου. Τα κριτήρια για το διαχωρισμό των περιοχών έχουν αναλυθεί προηγουμένως, κατά την περιγραφή της μεθοδολογίας.

Δεδομένου ότι το excel δεν παρέχει τη δυνατότητα εμφάνισης ετικετών δίπλα από κάθε τελεία του διαγράμματος διασποράς, για αυτό το σκοπό εισάγεται μία μακροεντολή. Τα βήματα που ακολουθούνται είναι τα εξής:

- Στο μενού “Insert”, γίνεται κλικ στο κουμπί “Scatter” της ομάδας “Charts” και, στη συνέχεια, επιλέγεται η επιθυμητή μορφοποίηση (24).
- Στην καρτέλα “Design” επιλέγεται το “Select Data”. Στο πεδίο “Series X values” εισάγεται η στήλη «Κανονικοποιημένος Δείκτης Αειφορίας» του πίνακα Η. Όσον αφορά το πεδίο “Series Y values”, εδώ τοποθετείται η στήλη «Ποσοστό υλοποίησης δράσεων» του πίνακα Η.
- Ενεργοποιείται το πλήκτρο “Visual Basic” της καρτέλας “Developer”. Η επιθυμητή μακροεντολή τοποθετείται στο παράθυρο που θα εμφανιστεί και αποθηκεύεται. Συγκεκριμένα, ο κώδικας που εισάγεται είναι ο ακόλουθος:

```
Sub AttachLabelsToPoints()  
  
    'Dimension variables.  
    Dim Counter As Integer, ChartName As String, xVals As String  
  
    ' Disable screen updating while the subroutine is run.  
    Application.ScreenUpdating = False  
  
    'Store the formula for the first series in "xVals".  
    xVals = ActiveChart.SeriesCollection(1).Formula  
  
    'Extract the range for the data from xVals.  
    xVals = Mid(xVals, InStr(InStr(xVals, ","), xVals, _  
        Mid(Left(xVals, InStr(xVals, "!") - 1), 9)))  
    xVals = Left(xVals, InStr(InStr(xVals, "!"), xVals, ",") - 1)  
    Do While Left(xVals, 1) = ","  
        xVals = Mid(xVals, 2)  
    Loop  
  
    'Attach a label to each data point in the chart.  
    For Counter = 1 To Range(xVals).Cells.Count  
        ActiveChart.SeriesCollection(1).Points(Counter).HasDataLabel = _  
            True  
        ActiveChart.SeriesCollection(1).Points(Counter).DataLabel.Text = _  
            Range(xVals).Cells(Counter, 1).Offset(0, -1).Value  
    Next Counter  
  
End Sub
```

- Επιλέγεται το διάγραμμα πάνω στο οποίο θα εφαρμοσθεί η μακροεντολή. Ύστερα, από την καρτέλα “Developer” γίνεται κλικ στο πλήκτρο “Macros”. Διαλέγεται η μακροεντολή “AttachLabelsToPoints” και ενεργοποιείται το “Run”.

Ως αποτέλεσμα, δίπλα από κάθε τελεία θα εμφανίζεται το όνομα του αντίστοιχου τομέα.

4.7 Εφαρμογή στο Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια του Δήμου Αμυνταίου.

Ακολούθως θα πραγματοποιηθεί μία εφαρμογή του εργαλείου πάνω στο Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια του Δήμου Αμυνταίου (25).

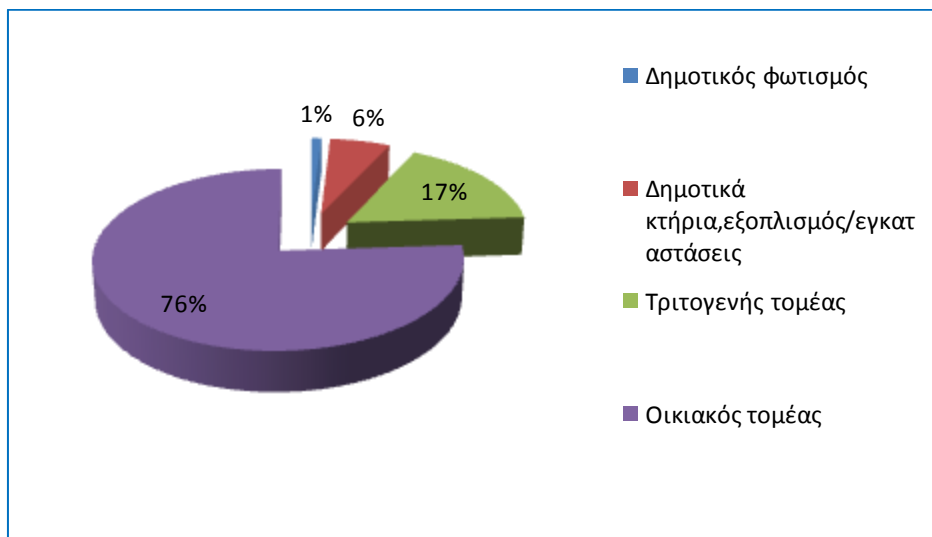
Τα δεδομένα του έτους βάσης αντλούνται από το σχέδιο δράσης του Δήμου Αμυνταίου, το οποίο αναπτύχθηκε στο πλαίσιο του έργου eReNet του κοινοτικού προγράμματος «Ευφυής Ενέργεια-Ευρώπη».

Ο Δήμος Αμυνταίου είναι ένας ενεργειακός δήμος, καθώς διαθέτει το σταθμό ΑΗΣ Αμυνταίου – Φιλώτα, όπου χρησιμοποιείται ο λιγνίτης ως καύσιμη ύλη. Ο σταθμός αποτελείται από δύο μονάδες ισχύος 600 MW. Μέσω της Συμπαγωγής Ηλεκτρισμού και Θερμότητας (ΣΗΘ) η μονάδα καλύπτει κατά μεγάλο βαθμό τις ανάγκες του τριτογενή και του οικιακού τομέα για θέρμανση, η οποία μεταφέρεται μέσω του εγκατεστημένου συστήματος τηλεθέρμανσης. Οι συγκεκριμένες μονάδες υπάγονται στο Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών (ΣΕΔΕ), επομένως η συνολική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από τον σταθμό δεν συμπεριλαμβάνεται στο ΣΔΑΕ.

Σχετικά με τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, κυρίως εφαρμόζονται φωτοβολταϊκά συστήματα για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, η οποία αποτελεί την μοναδική τοπική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας που μπορεί να ενταχθεί στο σχέδιο δράσης για το έτος βάσης.

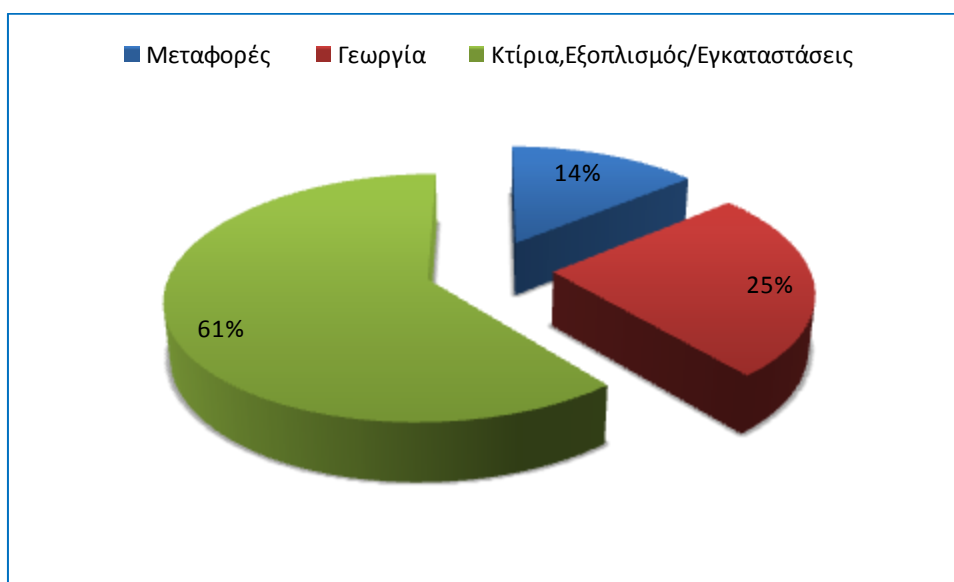
Δεδομένου ότι οι θερμικές ανάγκες του οικιακού, τριτογενούς και δημοτικού τομέα καλύπτονται σε μεγάλο βαθμό από την τηλεθέρμανση, που παρέχεται από το συγκεκριμένο ΑΗΣ, το κομμάτι της θερμικής παραγωγής του σταθμού συμπεριλαμβάνεται στο ΣΔΑΕ του Δήμου.

Όσον αφορά το έτος βάσης, δηλαδή το έτος 2009, το μεγαλύτερο μέρος της τελικής κατανάλωσης ενέργειας προέρχεται από τον οικιακό τομέα, ενώ ακολουθεί ο τριτογενής τομέας (Σχήμα 4.1).



Σχήμα 4.1: Κατανομή ενέργειας για την κατηγορία «κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις»

Όπως μπορεί να διαπιστωθεί από το παρακάτω σχήμα οι μεγαλύτερες ποσότητες εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα εκλύονται από τα κτήρια, τους εξοπλισμούς και τις εγκαταστάσεις. Ακολουθεί ο τομέας της γεωργίας και μετά το τομέας των μεταφορών.



Σχήμα 4.2: Εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα ανά τομέα κατά το έτος βάσης

Οι πίνακες με το ισοζύγιο ενέργειας και το ισοζύγιο εκπομπών του έτους βάσης βρίσκονται στο παράρτημα 1. Αναλυτικά στοιχεία για τις δράσεις, όπως ο αρχικός προϋπολογισμός, καθώς και οι εκτιμήσεις για το 2020 αναφορικά με την εξοικονόμηση/παραγωγή ενέργειας και την μείωση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, είναι διαθέσιμα στο παράρτημα 2.

Αγροτικός τομέας

Οι δράσεις που καθορίστηκαν για τον αγροτικό τομέα κατά κύριο λόγο προβλέπουν την ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των κατοίκων του δήμου. Παράλληλα, η ίδρυση ενός Τμήματος Αγροτικής Ανάπτυξης, θα επιτρέψει τη διαρκή ενημέρωση των αγροτών σχετικά με τα νέα προγράμματα χρηματοδότησης που είναι διαθέσιμα.

Δημοτικά κτήρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις

Η ενεργειακή αναβάθμιση των δημοτικών κτηρίων θα επιφέρει μείωση τη κατανάλωσης θερμικής ενέργειας. Επίσης, το Τμήμα Εξοικονόμησης Ενέργειας που θα δημιουργηθεί, πρόκειται να παρέχει τεχνικές νομικές και οικονομικές συμβουλές αφενός στους δημότες και αφετέρου στους εκπροσώπους του τριτογενή τομέα, συμβάλλοντας στην εξοικονόμηση ενέργειας και την μείωση των εκπομπών στους αντίστοιχους τομείς.

Οικιακός τομέας

Ο οικιακός τομέας αντιπροσωπεύει το μεγαλύτερο ποσοστό κατανάλωσης ενέργειας στο δήμο. Δεδομένου ότι η τοπική αρχή δεν έχει τη δυνατότητα να επηρεάσει άμεσα την κατανάλωση του οικιακού τομέα, εστιάζει στην ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των πολιτών.

Τριτογενής τομέας

Η άμεση παρέμβαση του δήμου δεν είναι εφικτή ούτε στον τριτογενή τομέα, συνεπώς επιδιώκεται η ενημέρωση και η ευαισθητοποίηση των επαγγελματιών του τομέα, ώστε να μειωθεί η τελική κατανάλωση και οι σχετικές εκπομπές αερίων.

Δημοτικός Φωτισμός

Σε αυτόν τον τομέα προβλέπεται η χρήση νέων τεχνολογιών, με σκοπό την εξοικονόμηση ενέργειας, όπως η αντικατάσταση των υπαρχόντων λαμπτήρων με νέους, μεγαλύτερης απόδοσης.

Μεταφορές

Το μεγαλύτερο μέρος της κατανάλωσης του τομέα αφορά τις ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές, επομένως σε αυτές θα εστιάσουν οι δράσεις του δήμου. Ορισμένα από τα προβλεπόμενα μέτρα είναι η προώθηση της οικολογικής οδήγησης (eco driving) και η χρήση βιοκαυσίμων. Επίσης, επιδιώκεται η αύξηση της χρήσης Μέσων Μαζικής Μεταφοράς και η αποδοτικότερη διαχείριση του δημοτικού στόλου.

Τοπική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας

Για την τοπική ηλεκτροπαραγωγή προβλέπεται η κατασκευή μικρών φραγμάτων και υδροηλεκτρικών σταθμών, παράλληλα με την εγκατάσταση επιπρόσθετων φωτοβολταϊκών συστημάτων.

Τοπική παραγωγή θέρμανσης/ψύξης

Η επέκταση των εγκαταστάσεων τηλεθέρμανσης θα οδηγήσει στην υποκατάσταση του πετρελαίου και της ηλεκτρικής ενέργειας ως πηγές θέρμανσης. Επιπλέον, προβλέπεται η δημιουργία υποδομών παραγωγής βιοαερίου.

Για το έτος παρακολούθησης, εισάγονται δεδομένα κατά προσέγγιση, αφού δεν ήταν δυνατή η εύρεση επιπρόσθετων στοιχείων από το Δήμο Αμυνταίου. Η παρακολούθηση γίνεται το έτος 2015. Οι αντίστοιχοι πίνακες με το ισοζύγιο ενέργειας και το ισοζύγιο εκπομπών βρίσκονται στο παράρτημα 3. Η πορεία υλοποίησης των δράσεων έως το έτος παρακολούθησης παρουσιάζεται στον πίνακα του παραρτήματος 4.

Από τα δεδομένα του έτους βάσης και του έτους παρακολούθησης, προκύπτουν οι κανονικοποιημένες τιμές των δεικτών αξιολόγησης για το Δήμο Αμυνταίου (Εικόνα 4.40).

ΣΤ) ΚΑΝΟΝΙΚΟΠΟΙΗΜΕΝΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ				
	Δείκτης ενέργειας	Δείκτης εκπομπών	Δείκτης προϋπολογισμού	Δείκτης ορυκτών καυσίμων
ΤΟΜΕΑΣ	Δ1	Δ2	Δ3	Δ4
Χειρότερος τομέας	0,00	0,00	0,00	0,64
Γεωργία/Λοιποί τομείς	0,62	0,50	0,57	0,79
Δημοτικά κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις	0,60	0,41	0,44	0,87
Τριτογενής Τομέας	0,50	0,53	0,49	0,75
Οικιακός Τομέας	0,17	0,24	0,35	0,73
Δημοτικός Φωτισμός	0,45	0,45	0,26	1,00
Δημόσιες/δημοτικές Μεταφορές	0,79	0,79	0,31	0,80
Ιδιωτικές/εμπορικές Μεταφορές	0,47	0,42	0,21	0,79
Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή	0,24	0,73	0,31	1,00
Τοπική Παραγωγή Θέρμανσης/Ψύξης	0,37	0,73	0,47	0,00
Καλύτερος τομέας	1,00	1,00	1,00	1,00

Εικόνα 4.40: Κανονικοποιημένοι Δείκτες Αξιολόγησης για το Δήμο Αμυνταίου

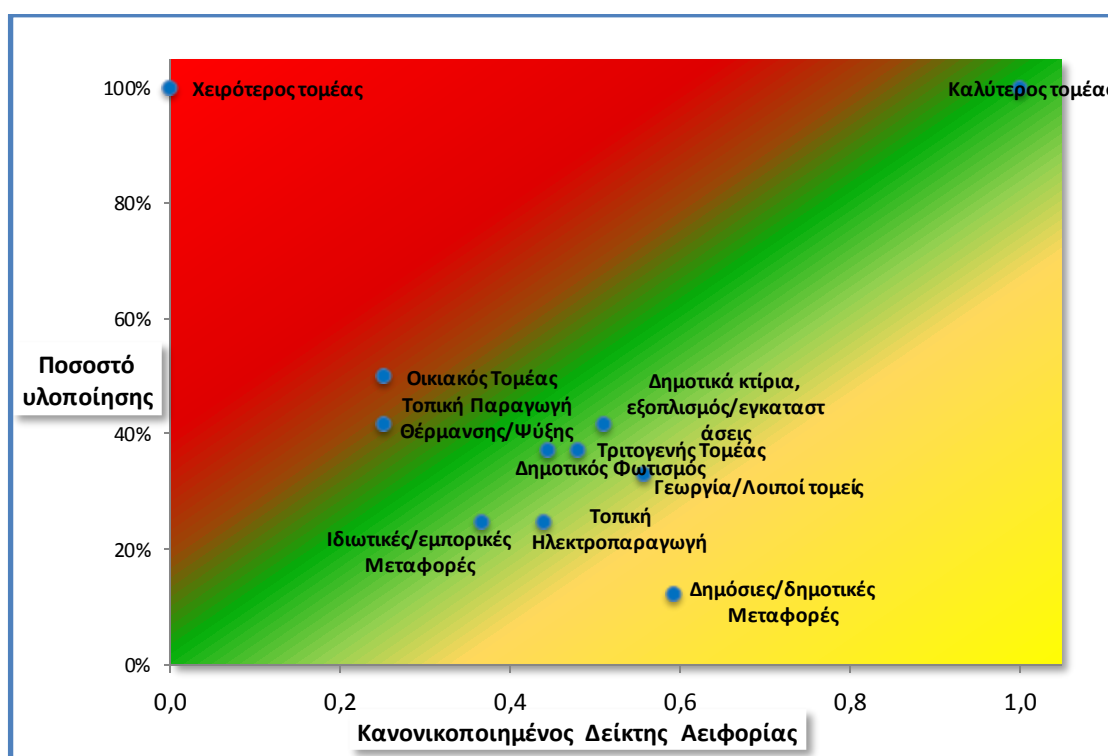
Η εφαρμογή της Ανάλυσης Κυρίων Συνιστωσών στον παραπάνω πίνακα επιτρέπει τον υπολογισμό του Δείκτη Αειφορίας, μέσω του συνδυασμού των ιδιοτιμών και των κυρίων συνιστωσών που προκύπτουν. Οι κανονικοποιημένες τιμές του Δείκτη Αειφορίας για κάθε τομέα παρουσιάζονται στο παρακάτω διάγραμμα.



Διάγραμμα 4.2: Κανονικοποιημένος Δείκτης Αειφορίας ανά τομέα για το σχέδιο δράσης του Δήμου Αμυνταίου

Ο «Καλύτερος τομέας» προφανώς λαμβάνει την μέγιστη τιμή του Δείκτη Αειφορίας και ο «Χειρότερος τομέας» την ελάχιστη. Παρατηρούνται μεγάλες τιμές του δείκτη στους τομείς «Δημόσιες/δημοτικές Μεταφορές» και «Δημοτικά κτήρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις», οι οποίοι κατά συνέπεια παρουσιάζουν μεγαλύτερη βιωσιμότητα. Αυτό το αποτέλεσμα είναι λογικό, εφόσον στους παραπάνω τομείς υπάρχει η δυνατότητα άμεσης παρέμβασης από την τοπική αρχή. Συνεπώς, οι σχετικές δράσεις είναι ταχύτερα υλοποιήσιμες, εξαιτίας οικονομικών και οργανωτικών παραγόντων.

Στη συνέχεια, ο Δείκτης Αειφορίας μαζί με το ποσοστό υλοποίησης των δράσεων που έχουν εκκινήσει προσφέρουν μία οπτικοποίηση της προόδου που έχει σημειωθεί σε κάθε τομέα δράσης του Δήμου Αμυνταίου (Διάγραμμα 4.3). Η αξιολόγηση των τομέων με βάση το παρακάτω διάγραμμα περιγράφεται στον Πίνακα 4.1.



Διάγραμμα 4.3: Οπτικοποίηση της προόδου υλοποίησης του σχεδίου δράσης του Δήμου Αμυνταίου για κάθε τομέα

Πίνακας 4.1: Αξιολόγηση τομέων του δήμου Αμυνταίου

Τομέας	Τιμές	Αξιολόγηση	Σχολιασμός
Γεωργία	- Ποσοστό υλοποίησης των δράσεων που έχουν εκκινήσει = 33,4% - Κανονικοποιημένος Δείκτης Αειφορίας = 0,56	Συνέχιση των υφιστάμενων δράσεων / Μερικές αναπροσαρμογές	Η εκστρατεία ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης των πολιτών/αγροτών, καθώς και η δημιουργία του Τμήματος Αγροτικής Ανάπτυξης είχαν τα επιθυμητά αποτελέσματα. Ωστόσο, συνιστώνται μερικές αναπροσαρμογές προκειμένου να βελτιωθεί ακόμα περισσότερο η αποτελεσματικότητα των δράσεων.
Δημοτικά κτήρια. Εξοπλισμός/εγκαταστάσεις	- Ποσοστό υλοποίησης των δράσεων που έχουν εκκινήσει = 41,7% - Κανονικοποιημένος Δείκτης Αειφορίας = 0,51	Συνέχιση των υφιστάμενων δράσεων	Η δυνατότητα άμεσης παρέμβασης της τοπική αρχής σε αυτόν τον τομέα επιτρέπει την ταχύτερη εφαρμογή της προβλεπόμενης ενεργειακής αναβάθμισης των κτιρίων συντελώντας στην θετική πορεία του τομέα.
Τριτογενής τομέας	- Ποσοστό υλοποίησης των δράσεων που έχουν εκκινήσει = 37,5% - Κανονικοποιημένος Δείκτης Αειφορίας = 0,48	Συνέχιση των υφιστάμενων δράσεων	Η ευαισθητοποίηση και ενημέρωση των επαγγελματιών είχε αποτέλεσμα, καθώς οι τελευταίοι ενδέχεται να έλαβαν υπόψη τη μείωση δαπανών που επιφέρει η καλύτερη ενεργειακή διαχείριση της επιχείρησής τους.

Οικιακός τομέας	• Ποσοστό υλοποίησης των δράσεων που έχουν εκκινήσει = 50% • Κανονικοποιημένος Δείκτης Αειφορίας = 0,25	Θέσπιση νέων μέτρων	Καθόσον οι πολίτες δεν αλλάζουν τις καθημερινές τους συνήθειες με μεγάλη ευκολία, η εκστρατεία ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης δεν είχε τα επιθυμητά αποτελέσματα. Συνεπώς, κρίνεται απαραίτητη η θέσπιση νέων μέτρων, ώστε να επιτευχθούν οι στόχοι του σχεδίου δράσης για τον οικιακό τομέα. Επίσης, καθίσταται αναγκαία η περεταίρω προώθηση της τηλεθέρμανσης, έτσι ώστε να μειωθεί η χρήση ηλεκτρισμού και πετρελαίου για τις ανάγκες θέρμανσης.
Δημοτικός φωτισμός	• Ποσοστό υλοποίησης των δράσεων που έχουν εκκινήσει = 37,5% • Κανονικοποιημένος Δείκτης Αειφορίας = 0,44	Συνέχιση των υφιστάμενων δράσεων	Η εισαγωγή νέων τεχνολογιών στις εγκαταστάσεις του δημοτικού δημόσιου φωτισμού, εξασφάλισε την θετική πορεία του τομέα.
Δημοτικές/δημόσιες μεταφορές	• Ποσοστό υλοποίησης των δράσεων που έχουν εκκινήσει = 12,5% • Κανονικοποιημένος Δείκτης Αειφορίας = 0,59	Αναπροσαρμογή υφιστάμενων δράσεων	Ο τομέας παρουσιάζει μεγάλο Δείκτη Αειφορίας, ενώ ταυτόχρονα έχει υλοποιηθεί μικρό ποσοστό των δράσεων. Αυτό το γεγονός πιθανόν συνεπάγεται την ανάγκη για αναπροσαρμογή ή αφαίρεση ορισμένων δράσεων, έτσι ώστε ο σχετικός προϋπολογισμός να διατεθεί για την ενίσχυση άλλων τομέων.

Ιδιωτικές/εμπορικές μεταφορές	- Ποσοστό υλοποίησης των δράσεων που έχουν εκκινήσει = 25% - Κανονικοποιημένος Δείκτης Αειφορίας = 0,37	Συνέχιση των υφιστάμενων δράσεων	Η θετική πορεία του τομέα ενδεχομένως οφείλεται στην αύξηση των δημοσίων μεταφορών, αλλά και στην προώθηση της οικολογικής οδήγησης. Είναι πιθανόν οι πολίτες να συνειδητοποίησαν τα οικονομικά οφέλη που εξασφαλίζει η οικολογική οδήγηση.
Τοπική ηλεκτροπαραγωγή	- Ποσοστό υλοποίησης των δράσεων που έχουν εκκινήσει = 25% - Κανονικοποιημένος Δείκτης Αειφορίας = 0,44	Συνέχιση των υφιστάμενων δράσεων	Η τοπική ηλεκτροπαραγωγή που συμπεριλαμβάνεται στο σχέδιο δράσης του Δήμου Αμυνταίου προέρχεται αποκλειστικά από πράσινες πηγές ενέργειας, συνεπώς ήταν αναμενόμενη η θετική αξιολόγηση του τομέα.
Τοπική παραγωγή θέρμανσης/ψύξης	- Ποσοστό υλοποίησης των δράσεων που έχουν εκκινήσει = 41,7% - Κανονικοποιημένος Δείκτης Αειφορίας = 0,25	Παράβλεψη θέσπισης νέων μέτρων	Η επέκταση του δικτύου τηλεθέρμανσης, συνεπάγεται μεγαλύτερη χρήση ορυκτών καυσίμων για την κάλυψη των αυξημένων αναγκών του ΣΗΘ. Ωστόσο, οι σχετικές δράσεις εξυπηρετούν την μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα σε άλλους τομείς. Συμπερασματικά, το αποτέλεσμα για αυτόν τον τομέα θα μπορούσε να παραβλεφθεί.

Η μέτρια πρόοδος που παρατηρείται στον οικιακό τομέα επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό την πορεία του σχεδίου δράσης, καθώς, όπως διαπιστώθηκε προηγουμένως, ο οικιακός τομέας αντιπροσωπεύει το μεγαλύτερο ποσοστό τελικής κατανάλωσης άρα και μεγάλο μέρος των εκλυόμενων εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Εξαιτίας αυτού, η συνολική μείωση των εκπομπών κατά το έτος παρακολούθησης είναι μόλις 2,8%.

Στον τομέα της τοπικής παραγωγής θέρμανσης/ψύξης, καθορίστηκαν δράσεις οι οποίες προέβλεπαν αντικατάσταση συστημάτων θέρμανσης πετρελαίου ή ηλεκτρικής ενέργειας από σύστημα τηλεθέρμανσης, που θα τροφοδοτείται από τη μονάδα ΣΗΘ. Αυτή η κίνηση μπορεί να οδηγήσει σε μια μείωση της ποσότητας των εκπομπών αερίων σε τοπικό επίπεδο, ωστόσο οι εκπομπές που θα πηγάζουν από την τοπική παραγωγή θέρμανσης/ψύξης θα αυξηθούν λόγω μεγαλύτερης χρήσης ορυκτών καυσίμων. Από την άλλη μεριά, η θετική πορεία της ηλεκτροπαραγωγής είναι λογική, εφόσον συμπεριλαμβάνεται μόνο η ηλεκτροπαραγωγή από ανανεώσιμες πηγές.

Βιβλιογραφία

1. **Επίσημος Ιστότοπος της Ευρωπαϊκής Ένωσης:** <http://europa.eu/>
2. **Haris Doukas, Alexandra Papadopoulou, Nikolaos Savvakis, Theocharis Tsoutsos, John Psarras.** Assessing energy sustainability of rural communities using Principal Component Analysis. *ELSEVIER*. 2012, Τόμ. 16, 4, σσ. 1949-57
3. **Brown MA και Sovacool BK.** Developing an 'Energy Sustainability Index' to evaluate energy policy. *Interdisciplinary Science Review*. 2007, Τόμ. 32, 4, σσ. 335-49
4. **Abouelnaga AE, Metwally A, Aly N, Nagy M, Agamy S.** Assessment of nuclear energy sustainability index using fuzzy logic. *Nuclear Engineering and Design*. 2010, 240, σσ. 1928–33
5. **Afgan NH, Carvalho MG, Hovanov NV.** Modeling of energy system sustainability index. *Thermal Science*. 2005, Τόμ. 9, 2, σσ. 3-16
6. **Ι.Ψαρράς.** Σημειώσεις: Διαχείριση Ενέργειας και Περιβαλλοντική Πολιτική. Εθνικό Μετσόβειο Πολυτεχνείο
7. **Επίσημος Ιστότοπος της IPCC:** <http://www.ipcc.ch/index.htm>
8. **Επίσημος Ιστότοπος της United Nations Framework Convention on Climate Change:** <http://unfccc.int/2860.php>
9. **Επίσημος Ιστότοπος του Συμφώνου των Δημάρχων:** <http://www.covenantofmayors.eu/>
10. **Επίσημος Ιστότοπος του Κέντρου Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας:** <http://www.cres.gr>
11. **Δήμος Ευρώτα.** Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια του Δήμου Ευρώτα: http://mycovenant.eumayors.eu/docs/seap/4310_1399301975.pdf
12. **Diputació de Barcelona.** Covenant of Mayors. 2012 http://mycovenant.eumayors.eu/docs/document/2_1351506702.pdf
13. **Xarxa de Ciutats i Pobles cap a la Sostenibilitat.** Diputació de Barcelona. <http://www.diba.cat/en/web/xarxasost/desgel>
14. **Ntua.** D4.5: Report on the eReNet Communities' 1st Year Monitoring Results, derived with the use of the Web Tools. 2013
15. **Επίσημος ιστότοπος του eReNet:** <http://erenet.epu.ntua.gr/>

16. **Climate Alliance Austria.** Energy and CO2 monitoring .
<http://www.klimabuendnis.org/co2-monitoring0.html?&L=0>
17. **ClimactRegions.** Reference Manuals.
<http://www.climactregions.eu/web/guest/reference-manuals>
18. **Climactregions, Energies Demain.** Guideline Manual for the Observation of Greenhouse Gas Emissions. 2011.
http://www.climactregions.eu/c/document_library/get_file?uuid=13fb0d8a-85aa-40ec-b9ec-0e4f792eea51&groupId=10136
19. **Επίσημος ιστότοπος της Jönköping Kommun:**
<http://www.jonkoping.se/hallbarometern>.
20. **ClimactRegions project and FEDARENE.** ENERGeE Watch.
<http://www.energee-watch.eu/publications/energee-watch-regional-ghg-energy-data-first-brochure-2013-out-now-183>.
21. **Intelliget Energy Europe.** *Data4Action*. <http://data4action.eu/el/>.
22. **Επίσημος ιστότοπος της OREGES Rhône-Alpes:**
<http://oreges.rhonealpes.fr/fr/oreges-rhone-alpes.html>.
23. **Επίσημος ιστότοπος του XLSTAT:** <http://www.xlstat.com>.
24. **Επίσημος ιστότοπος της Microsoft:** <http://support2.microsoft.com>.
25. **eReNet.** Σχέδιο Δράσης για την Αειφόρο Ενέργεια Δήμου Αμυνταίου.
<http://erenet.epu.ntua.gr/LinkClick.aspx?fileticket=jFrdphg2kzY%3D&tabid=76&mid=519>.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1:Ισοζύγιο Εκπομπών και Ενέργειας του Δήμου Αμυνταίου για το έτος βάσης

Η ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΤΟΥ ΣΔΑΕ											
ΣΤΟΧΟΣ ΜΕΙΩΣΗΣ ΕΚΠΟΜΠΩΝ CO2											
Στόχος για το έτος 2020				21,8%		Εκτιμώμενος πληθυσμός το 2020				16200	
Έτος Βάσης				2009							
Μακροπρόθεσμος Στόχος											
Έτος Μακροπρόθεσμου Στόχου											
ΑΝΘΡΩΠΙΝΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ											
Για την προετοιμασία του ΣΔΑΕ				Θέσεις εργασίας πλήρους απασχόλησης		Chart Area					
Τοπική Αρχή											
Τοπικός Οργανισμός Ενέργειας											
Εξωτερικός σύμβουλος											
CTC											
Άλλο											
ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΟΣ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΣΔΑΕ											
Από την Τοπική Αρχή				Για επένδυση		65.705.000		Έτος Εκκίνησης		Έτος Στόχου	
				Εκτός επενδύσεων				Χρόνική περίοδος		2011	
Από άλλους φορείς				Για επένδυση						2020	
				Εκτός επενδύσεων						9	

ΑΠΟΓΡΑΦΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Έτος απογραφής	2009
Πληθυσμός κατά το έτος απογραφής	16700
Μονάδα μέτρησης των εκπομπών(t CO2 ή t ισοδ.CO2)	t CO2
Συντελεστές Εκπομπών(IPCC ή LCA)	IPCC

Α) ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΤΟΜΕΑΣ	ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ(MWh)														
	Ηλεκτρισμός	Παραγωγή θέρμανσης/ψύξης	Ορυκτά καύσιμα								Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας				ΣΥΝΟΛΟ ΤΟΜΕΑ
			Άνθρακας	Λιγνίτης	Ντίζελ	Υγραέριο	Βενζίνη	Πετρέλαιο θέρμανσης	Φυσικό αέριο	Άλλα ορυκτά καύσιμα	Ηλιακή	Γεωθερμική	Βιομάζα	Βιοντίζελ	
ΚΤΗΡΙΑ, ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ/ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ															
Δημοτικά κτήρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις	4.498,4	1.523,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4.649,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10.671,6
Τριτογενής Τομέας	15.181,5	7.367,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7.323,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29.872,3
Οικιακός Τομέας	19.538,4	18.461,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	83.704,8	0,0	0,0	1.429,8	0,0	10.465,6	0,0	133.600,2
Δημοτικός Φωτισμός	2.073,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2.073,3
Βιομηχανία	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Μερικό σύνολο	41.291,6	27.352,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	95.678,0	0,0	0,0	1.429,8	0,0	10.465,6	0,0	176.217,4
ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ															
Δημοτικός Στόλος	0,0	0,0	0,0	0,0	866,5		246,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.112,8
Δημόσιες Μεταφορές	0,0	0,0	0,0	0,0	1.265,9		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.265,9
Ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές	0,0	0,0	0,0	0,0	41.584,8		31.033,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	72.618,3
Μερικό σύνολο	0,0	0,0	0,0	0,0	43.717,2	0,0	31.279,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	74.997,0
ΛΟΙΠΟΙ ΤΟΜΕΙΣ															
Γεωργία, Ξυλεία, Ιχθυοκαλλιέργειες	21.628,2	0,0	0,0	0,0	35.662,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	57.290,6
ΣΥΝΟΛΟ	62.919,8	27.352,4	0,0	0,0	79.379,6	0,0	31.279,8	95.678,0	0,0	0,0	1.429,8	0,0	10.465,6	0,0	308.505,0

Β) ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΑΓΟΡΑ ΠΡΑΣΙΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΑΠΟ ΤΗΝ ΤΟΠΙΚΗ ΑΡΧΗ)

Αγορά πράσινης ενέργειας (MWh)	
Συντελεστής Εκπομπών CO ₂ (t/MWh)	



ΤΟΠΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΠΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ	ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ (MWh)	Συντελεστής Εκπομπών CO ₂ (t/MWh)	CO ₂ /ισοδυν. CO ₂
Αιολική			0,0
Υδροηλεκτρική			0,0
Φωτοβολταϊκά	352,8	0,0	0,0
Γεωθερμική			0,0
ΣΥΝΟΛΟ	352,8	0,0	0,0

ΤΟΠΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ

Μονάδες τοπικής ηλεκτροπαραγωγής	Παραγόμενος Ηλεκτρισμός (MWh)		Είσοδος από κάθε φορέα ενέργειας(MWh)								CO ₂ / ισοδυν. CO ₂ (t)		
			Ορυκτά καύσιμα					Απόβλητα	Βιομάζα	Λοιπές ανανεώσιμες	Άλλες πηγές	Από ορυκτά καύσιμα	Από ανανεώσιμες πηγές
	Σύνολο	Από Ανανεώσιμες Πηγές	Φυσικό Αέριο	Υγραέριο	Λιγνίτης	Άνθρακας	Πετρέλαιο θέρμανσης						
Συμπαγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας												0,0	0,0
Άλλο	352,8	352,8										0,0	0,0
ΣΥΝΟΛΟ	352.8	352.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

ΤΟΠΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ/ΨΥΞΗΣ

Μονάδες τοπικής παραγωγής θέρμανσης/ψύξης	Παραγόμενη θέρμανση/ψύξη (MWh)		Είσοδος από κάθε φορέα ενέργειας(MWh)								CO2/ ισοδυν. CO2 (t)		
			Ορυκτά καύσιμα					Απόβλητα	Βιομάζα	Λοιπές ανανεώσιμες	Άλλες πηγές	Από ορυκτά καύσιμα	Από ανανεώσιμες πηγές
	Σύνολο	Από Ανανεώσιμες Πηγές	Φυσικό Αέριο	Υγραέριο	Λιγνίτης	Άνθρακας	Πετρέλαιο θέρμανσης						
Συμπαγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας	31.511,0				1.000,0							364,0	0,0
Παραγωγή θερμότητας												0,0	0,0
Άλλο												0,0	0,0
ΣΥΝΟΛΟ	31.511,0	0,0	0,0	0,0	1.000,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	364,0	0,0

Γ) ΕΚΠΟΜΠΕΣ CO₂

ΟΙ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΕΚΠΟΜΠΩΝ CO₂ (t/MWh)

Ηλεκτρισμός		Παραγωγή θέρμανσης /ψύξης	Ορυκτά καύσιμα								Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας			
εθνικός συντελεστής εκπομπών	τοπικός συντελεστής εκπομπών		Άνθρακας	Λιγνίτης	Ντίζελ	Υγραέριο	Βενζίνη	Πετρέλαιο θέρμανσης	Φυσικό αέριο	Άλλα ορυκτά καύσιμα	Ηλιακή	Γεωθερμική	Βιομάζα	Βιοντίζελ
1,149	1,1425574	0,449	0	0,364	0,259	0	0,249	0,267	0	0	0	0	0	0

Μη ενεργειακοί τομείς	ισοδ. εκπομπές CO ₂ (t)
Διαχείριση αποβλήτων	
Διαχείριση υδάτινων αποβλήτων	
Λοιπές μη ενεργειακές χρήσεις	

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
124																	
125		ΑΠΟΓΡΑΦΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΕΤΟΥΣ ΒΑΣΗΣ															
126																	
127		ΤΟΜΕΑΣ	Εκπομπές CO₂(t) /ισοδ. εκπομπές CO₂(t)														ΣΥΝΟΛΟ ΤΟΜΕΑ
128			Ορυκτά καύσιμα								Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας						
			Ηλεκτρισμός	Συμπαράγωγη θέρμανσης/ψύξης	Άνθρακας	Λιγνίτης	Ντρήζελ	Υγραέριο	Βενζίνη	Πετρέλαιο θέρμανσης	Φυσικό αέριο	Άλλα ορυκτά καύσιμα	Ηλιακή	Γεωθερμική	Βιομάζα	Βιοντίζελ	
129																	
130		ΚΤΙΡΙΑ, ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ/ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ															
131		Δημοτικά κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις	5139,7	684,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1241,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7.065,2
132		Τριτογενής Τομέας	17345,7	3308,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1955,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22.609,0
133		Οικιακός Τομέας	22323,7	8289,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22349,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	52.962,2
134		Δημοτικός Φωτισμός	2368,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2.368,9
135		Βιομηχανία	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
136		Μερικό σύνολο	47178,0	12281,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25546,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	85.005,3
137		ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ															
138		Δημοτικός Στόλος	0,0	0,0	0,0	0,0	224,4	0,0	61,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	285,8
139		Δημόσιες Μεταφορές	0,0	0,0	0,0	0,0	327,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	327,9
140		Ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές	0,0	0,0	0,0	0,0	10770,5	0,0	7727,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18.497,8
141		Μερικό σύνολο	0,0	0,0	0,0	0,0	11322,8	0,0	7788,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19.111,4
142		ΛΟΙΠΟΙ ΤΟΜΕΙΣ															
143		Γεωργία, Ξυλεία, Ιχθυοκαλλιέργειες	24711,5	0,0	0,0	0,0	9236,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33.948,0
		ΜΕΡΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ/ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ, ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ ΚΑΙ ΛΟΙΠΟΙ ΤΟΜΕΙΣ	71889,5	12281,2	0,0	0,0	20559,3	0,0	7788,7	25546,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	138.064,7
144		ΜΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΙ ΤΟΜΕΙΣ															
146		Διαχείριση αποβλήτων															0,0
147		Διαχείριση υδάτινων αποβλήτων															0,0
148		Λοιπές μη ενεργειακές χρήσεις															0,0
149		ΣΥΝΟΛΟ	71889,5	12281,2	0,0	0,0	20559,3	0,0	7788,7	25546,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	138.064,7
		Ισοζύγιο ΣΔΑΕ / Δράσεις του ΣΔΑΕ / Παρακολούθηση ισοζυγίου / Παρακολούθηση Δράσεων / Αξιολόγηση / PCA															

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2: Πίνακας Βασικών Δράσεων Δήμου Αμυνταίου

Δράσεις	Κωδικός Δράσης	Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης		Εκτιμώμενος προϋπολογισμός	Εκτιμήσεις για το 2020		
		εκκίνηση	ολοκλήρωση		Εξοικονόμηση ενέργειας	Παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες	Εκτιμώμενη Μείωση CO ₂
				Ευρώ	MWh/έτος	MWh/έτος	t CO ₂ /έτος
ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΚΤΗΡΙΑ,ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ/ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ				3.447.000	1.339,6	-	1.122,4
Ενεργειακή πιστοποίηση και αναβάθμιση δημοτικών κτιρίων		2013	2017	400.000	239,8		131,9
Δράσεις για την ευαισθητοποίηση των δημοτικών υπαλλήλων		2011	2020	2.000	32,5		20,0
Ενεργειακή αναβάθμιση δημοτικών σχολείων		2013	2017	1.000.000	357,9		327,7
Δράσεις για την ευαισθητοποίηση μαθητών		2011	2020	5.000	48,6		40,5
Ενεργειακή αναβάθμιση αθλητικών εγκαταστάσεων		2015	2016	500.000	134,5		52,0
Ενεργειακή αναβάθμιση εγκαταστάσεων ύδρευσης και βιολογικών καθαρισμών		2012	2016	280.000	304,6		348,2
Δημιουργία Τμήματος Εξοικονόμησης Ενέργειας		2013	2020	240.000	-		-
Ενεργειακός υπεύθυνος Δήμου		2013	2020	120.000	106,7		70,7
Τηλερύθμιση και τηλεχειρισμός δικτύων ύδρευσης		2014	2017	900.000	115,0		131,4

ΤΡΙΤΟΓΕΝΗΣ ΤΟΜΕΑΣ				52.000	2.688,5	-	2.035,4
Στοχευμένα σεμινάρια σε επαγγελματικές ομάδες		2013	2020	40.000	1.194,9		904,6
Συνεχής ενημέρωση για διάφορα ενεργειακά θέματα μέσω φυλλαδίων, εφημερίδων, κλπ		2013	2020	12.000	896,2		678,5
Δημιουργία Τμήματος Εξοικονόμησης Ενέργειας		2013	2020		597,4		452,3
ΟΙΚΙΑΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ				96.000	9.858,0	-	4.290,6
Διεξαγωγή εκδηλώσεων για τους πολίτες		2013	2020	40.000	3.651,1		1.589,1
Σχεδιασμός και διανομή ενημερωτικών εντύπων σχετικά με τα οφέλη παρεμβάσεων ενεργειακής αναβάθμισης σε κατοικίες		2013	2020	24.000	1.825,6		794,6
Δημιουργία Τμήματος Εξοικονόμησης Ενέργειας		2013	2020		3.164,3		1.377,2
Πρωτοβουλίες για την υποστήριξη των δράσεων των πολιτών		2013	2020	32.000	1.217,0		529,7
ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ				700.000	554,6	-	633,9
Εκπόνηση μελέτης φωτισμού		2014	2015	50.000	103,7		118,5
Αντικατάσταση υπαρχόντων λαμπτήρων με αποδοτικότερους λαμπτήρες νέας τεχνολογίας		2014	2017	250.000	186,6		213,3

Εγκατάσταση συστήματος διαχείρισης φωτισμού		2016	2018	400.000	264,3		302,1
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ				-	-	-	-
-							
ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ				1.914.000	10.742,6	-	3.434,0
ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΣΤΟΛΟΣ				1.034.000	198,4	-	50,8
Αντικατάσταση Δημοτικών Οχημάτων με Νέα Αποδοτικότερα		2015	2019	1.000.000	70,5		18,1
Αποδοτικότερη Διαχείριση Δημοτικού Στόλου		2014	2020	10.000	22,3		5,7
Συντήρηση δημοτικού στόλου		2014	2020	20.000	72,3		18,6
Εκπαίδευση Οδηγών του Δήμου σχετικά με εφαρμογές Οικολογικής Οδήγησης (Eco Driving)		2013	2020	4.000	33,3		8,4
ΔΗΜΟΣΙΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ				-	-	-	-
-							
ΙΔΙΩΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ				880.000	10.544,2	-	3.383,2
Αύξηση χρήσης δημόσιων συγκοινωνιών και εναλλακτικών μέσων μεταφοράς		2014	2018	800.000	4.720,2		1.202,4
Εκδηλώσεις Ενημέρωσης για Νέες Τεχνολογίες Οχημάτων		2013	2020	40.000	1.103,8		281,2
Προώθηση οικολογικής οδήγησης (eco-driving)		2013	2020	40.000	3.630,9		924,9
Χρήση βιοκαυσίμων							697,2

Δημιουργία Τμήματος Εξοικονόμησης Ενέργειας		2013	2020		1.089,3		277,5
ΤΟΠΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ				1.810.000	1.235,7	2.276,2	4.840,8
Φωτοβολταϊκά στις στέγες δημοτικών κτιρίων		2015	2018	450.000		121,5	138,9
Εκδηλώσεις ενημέρωσης σχετικά με την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στις στέγες κατοικιών		2014	2020			661,0	755,5
Εκδηλώσεις ενημέρωσης σχετικά με την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στις στέγες κτιρίων του τριτογενούς τομέα		2014	2020			133,7	152,8
Εγκατάσταση φωτιστικών σημείων με φωτοβολταϊκό πλαίσιο		2015	2017	160.000	20,7		23,7
Πρωώθηση της εγκατάστασης φωτοβολταϊκών σε αγροτικές εκτάσεις		2015	2017		1.215,0	-	1.388,7
Κατασκευή μικρών φραγμάτων και υδροηλεκτρικών σταθμών		2016	2019	1.200.000		1.360,0	2.381,2
ΤΟΠΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ/ΨΥΞΗΣ				57.050.600	-	46.215,7	9.826,2
Επέκταση εγκαταστάσεων τηλεθέρμανσης και εγκατάσταση συστήματος τηλεμετρίας του δικτύου διανομής και των θερμικών υποσταθμών τηλεθέρμανσης		2014	2018	13.230.000		-	3.666,9

Εγκατάσταση συστήματος τηλεθέρμανσης με βιομάζα σε τοπικές κοινότητες		2014	2018	38.570.600		42.265,2	11.284,8
Υποδομές παραγωγής βιοαερίου		2014	2018	5.250.000		3.950,5	2.208,3
ΓΕΩΡΓΙΑ/ΛΟΙΠΟΙ ΤΟΜΕΙΣ				636.000	5.486,3	-	3.906,5
Ίδρυση Τμήματος Αγροτικής Ανάπτυξης		2013	2020	150.000	2.291,6		1.358,3
Συνεχής κατάρτιση σχετικά με τον εκσυγχρονισμό των γεωργικών ελκυστήρων και τις τεχνικές άρδευσης		2013	2020	20.000	1.432,3		848,9
Υλοποίηση ευρύτερης εκστρατείας ενημέρωσης		2013	2020	16.000	572,9		339,6
Σύστημα ηλεκτρονικής υδροληψίας για άρδευση με κάρτες χρέωσης		2013	2020	450.000	1.189,5		1.359,7
ΣΥΝΟΛΟ				65.705.600	31.905,3	48.491,9	30.089,8

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3: Ισοζύγιο Εκπομπών και Ενέργειας του Δήμου Αμυνταίου για το έτος παρακολούθησης

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

Η ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΤΟΥ ΣΔΑΕ

ΣΤΟΧΟΣ ΜΕΙΩΣΗΣ ΕΚΠΟΜΠΩΝ CO2

Στόχος για το έτος 2020	21,8%	Εκτιμώμενος πληθυσμός το 2020	16200
Έτος Βάσης	2009		
Μακροπρόθεσμος Στόχος	0,0%		
Έτος Μακροπρόθεσμου Στόχου	0		

➡

ΑΝΘΡΩΠΙΝΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ

Για την εφαρμογή του ΣΔΑΕ	Θέσεις εργασίας πλήρους απασχόλησης
Τοπική Αρχή	
Τοπικός Οργανισμός Ενέργειας	
Εξωτερικός σύμβουλος	
CTC	
Άλλο	

➡

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΩΣ ΤΟ ΕΤΟΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ

Από την Τοπική Αρχή	Για επένδυση	30.439.076	Έτος εκκίνησης	Έτος παρακολούθησης	Διάρκεια(έτη)
	Εκτός επενδύσεων		2011	2015	4
Από άλλους φορείς	Για επένδυση				
	Εκτός επενδύσεων				

Α

Β

Γ

Δ

Ε

ΣΤ

Ζ

Η

Θ

Ι

Κ

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγράμματα

Προγρά

ΑΠΟΓΡΑΦΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	
Έτος απογραφής	2015
Πληθυσμός κατά το έτος απογραφής	17065
Μονάδα μέτρησης των εκπομπών(t CO2 ή t ισοδ.CO2)	t CO2
Συντελεστές Εκπομπών(IPCC ή LCA)	IPCC

Α) ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΤΟΜΕΑΣ	ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (MWh)													
	Ηλεκτρισμός	Παραγωγή θέρμανσης/ψύξης	Ορυκτά καύσιμα							Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας				ΣΥΝΟΛΟ ΤΟΜΕΑ
			Άνθρακας	Λιγνίτης	Ντίζελ	Υγραέριο	Βενζίνη	Πετρέλαιο θέρμανσης	Φυσικό αέριο	Άλλα ορυκτά καύσιμα	Ηλιακή	Γεωθερμική	Βιομάζα	
ΚΤΗΡΙΑ, ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ/ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ														
Δημοτικά κτήρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις	4.367,0	1.492,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4.149,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10.009,0
Τριτογενής Τομέας	14.555,5	7.176,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7.143,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28.875,3
Οικιακός Τομέας	19.500,4	18.661,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	82.775,8	0,0	0,0	1.544,0	0,0	11.434,0	133.915,8
Δημοτικός Φωτισμός	1.900,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.900,5
Βιομηχανία	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Μερικό σύνολο	40.323,4	27.330,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	94.069,0	0,0	0,0	1.544,0	0,0	11.434,0	174.700,6
ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ														
Δημοτικός Στόλος	0,0	0,0	0,0	0,0	698,0		195,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	893,0
Δημόσιες Μεταφορές	0,0	0,0	0,0	0,0	1.340,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.340,0
Ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές	0,0	0,0	0,0	0,0	38.570,0		30.453,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	69.023,5
Μερικό σύνολο	0,0	0,0	0,0	0,0	40.608,0	0,0	30.648,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	71.256,5
ΛΟΙΠΟΙ ΤΟΜΕΙΣ														
Γεωργία, Ξυλεία, Ιχθυοκαλλιέργειες	20.788,2	0,0	0,0	0,0	33.656,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	54.444,2
ΣΥΝΟΛΟ	61.111,6	27.330,2	0,0	0,0	74.264,0	0,0	30.648,5	94.069,0	0,0	0,0	1.544,0	0,0	11.434,0	300.401,3

Β) ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΑΓΟΡΑ ΠΡΑΣΙΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΑΠΟ ΤΗΝ ΤΟΠΙΚΗ ΑΡΧΗ)

Αγορά πράσινης ενέργειας (Mwh)	
Συντελεστής Εκπομπών CO2 (t/MWh)	

ΤΟΠΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ ΜΕΣΩ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ	ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ (MWh)	Συντελεστής Εκπομπών CO2 (t/MWh)	CO2/ισοδυν. CO2 (t)
Αιολική			0,0
Υδροηλεκτρική			0,0
Φωτοβολταϊκά	456,0	0,0	0,0
Γεωθερμική			0,0
ΣΥΝΟΛΟ	456,0	0,0	0,0

ΤΟΠΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ

Μονάδες τοπικής ηλεκτροπαραγωγής	Παραγόμενος Ηλεκτρισμός (MWh)		Είσοδος από κάθε φορέα ενέργειας(MWh)								CO2/ ισοδυν. CO2 (t)	
			Ορυκτά καύσιμα					Απόβλητα	Βιομάζα	Λοιπές ανανεώσιμες	Άλλες πηγές	Από ορυκτά καύσιμα
	Σύνολο	Από Ανανεώσιμες Πηγές	Φυσικό Αέριο	Υγραέριο	Λιγνίτης	Άνθρακας	Πετρέλαιο θέρμανσης					
Συμπαγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας											0,0	0,0
Άλλο	456,0	456,0									0,0	0,0
ΣΥΝΟΛΟ	456,0	456,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

ΤΟΠΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ/ΨΥΞΗΣ

Μονάδες τοπικής παραγωγής θέρμανσης/ψύξης	Παραγόμενη θέρμανση/ψύξη(MWh)		Είσοδος από κάθε φορέα ενέργειας(MWh)								CO2/ ισοδυν. CO2 (t)		
			Ορυκτά καύσιμα					Απόβλητα	Βιομάζα	Λοιπές ανανεώσιμες	Άλλες πηγές	Από ορυκτά καύσιμα	Από ανανεώσιμες πηγές
	Σύνολο	Από Ανανεώσιμες Πηγές	Φυσικό Αέριο	Υγραέριο	Λιγνίτης	Άνθρακας	Πετρέλαιο θέρμανσης						
Συμπαγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας	34.678,0				1.500,0							546,0	0,0
Παραγωγή θερμότητας												0,0	0,0
Άλλο												0,0	0,0
ΣΥΝΟΛΟ	34.678,0	0,0	0,0	0,0	1.500,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	546,0	0,0

Γ) ΕΚΠΟΜΠΕΣ CO₂

ΟΙ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΕΚΠΟΜΠΩΝ CO₂ (t/MWh)

	Ηλεκτρισμός		Παραγωγή θέρμανσης /ψύξης	Ορυκτά καύσιμα								Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας			
	εθνικός συντελεστής εκπομπών	τοπικός συντελεστής εκπομπών		Άνθρακας	Λιγνίτης	Ντίζελ	Υγραέριο	Βενζίνη	Πετρέλαιο θέρμανσης	Φυσικό αέριο	Άλλα ορυκτά καύσιμα	Ηλιακή	Γεωθερμική	Βιομάζα	Βιοντίζελ
Έτος βάσης	1,149	1,1425574	0,449	0	0,364	0,259	0	0,249	0,267	0	0	0	0	0	0
Έτος απογραφής	1,54	1,1425574	0,449	0	0,364	0,259	0	0,249	0,267	0	0	0	0	0	0

Μη ενεργειακοί τομείς	ισοδ. εκπομπές CO ₂ (t)
Διαχείριση αποβλήτων	
Διαχείριση υδάτινων αποβλήτων	
Λουτές μη ενεργειακές χρήσεις	

ΑΠΟΓΡΑΦΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ														
ΤΟΜΕΑΣ	Εκπομπές CO ₂ (t)/ισοδ. εκπομπές CO ₂ (t)													
	Ορυκτά καύσιμα								Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας					
	Ηλεκτρισμός	Συμπαραγωγή θέρμανσης/ψύξης	Άνθρακας	Λιγνίτης	Ντίζελ	Υγραέριο	Βενζίνη	Πετρέλαιο θέρμανσης	Φυσικό αέριο	Άλλα ορυκτά καύσιμα	Ηλιακή	Γεωθερμική	Βιομάζα	Βιοντίζελ
ΚΤΙΡΙΑ, ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ/ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ														
Δημοτικά κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις	4989,5	670,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1108,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Τριτογενής Τομέας	16630,5	3222,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1907,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Οικιακός Τομέας	22280,3	8379,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22101,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Δημοτικός Φωτισμός	2171,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Βιομηχανία	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Μερικό σύνολο	46071,8	12271,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25116,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ														
Δημοτικός Στόλος	0,0	0,0	0,0	0,0	180,8	0,0	48,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Δημόσιες Μεταφορές	0,0	0,0	0,0	0,0	347,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές	0,0	0,0	0,0	0,0	9989,6	0,0	7582,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Μερικό σύνολο	0,0	0,0	0,0	0,0	10517,5	0,0	7631,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ΛΟΙΠΟΙ ΤΟΜΕΙΣ														
Γεωργία, Ξυλεία, Ιχθυοκαλλιέργειες	23751,7	0,0	0,0	0,0	8716,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ΜΕΡΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ	69823,5	12271,3	0,0	0,0	19234,4	0,0	7631,5	25116,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ΜΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΙ ΤΟΜΕΙΣ														
Διαχείριση αποβλήτων														0,0
Διαχείριση υδάτινων αποβλήτων														0,0
Λοιπές μη ενεργειακές χρήσεις														0,0
ΣΥΝΟΛΟ	69823,5	12271,3	0,0	0,0	19234,4	0,0	7631,5	25116,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4: Πίνακας με τις Δράσεις του Δήμου Αμυνταίου κατά το έτος παρακολούθησης

Δράσεις	Κωδικός Δράσης	Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης		Ποσοστό υλοποίησης Δράσεων	Προϋπολογισμός ως τώρα	Εκτιμήσεις για το 2020		
		εκκίνηση	ολοκλήρωση			Εξοικονόμηση ενέργειας	Παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες	Μείωση CO ₂
					Ευρώ	MWh/έτος	MWh/έτος	t CO ₂ /έτος
ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΚΤΗΡΙΑ,ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ/ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ				41,67%	1.521.570	1.339,6	-	1.104,7
Ενεργειακή πιστοποίηση και αναβάθμιση δημοτικών κτιρίων		2013	2017	50,00%	80.000	239,8		131,9
Δράσεις για την ευαισθητοποίηση των δημοτικών υπαλλήλων		2011	2020	50,00%	420	32,5		20,0
Ενεργειακή αναβάθμιση δημοτικών σχολείων		2013	2017	25,00%	710.000	157,9		310,0
Δράσεις για την ευαισθητοποίηση μαθητών		2011	2020	75,00%	1.050	48,6		40,5
Ενεργειακή αναβάθμιση αθλητικών εγκαταστάσεων		2015	2016	25,00%	106.000	234,5		52,0
Ενεργειακή αναβάθμιση εγκαταστάσεων ύδρευσης και βιολογικών καθαρισμών		2012	2016	50,00%	58.800	304,6		348,2
Δημιουργία Τμήματος Εξοικονόμησης Ενέργειας		2013	2020	25,00%	50.400	-		-
Ενεργειακός υπεύθυνος Δήμου		2013	2020	25,00%	25.900	106,7		70,7
Τηλερύθμιση και τηλεχειρισμός δικτύων ύδρευσης		2014	2017	50,00%	489.000	215,0		131,4

ΤΡΙΤΟΓΕΝΗΣ ΤΟΜΕΑΣ				37,50%	25.220	2.571,5	-	1.915,4
Στοχευμένα σεμινάρια σε επαγγελματικές ομάδες		2013	2020	50,00%	18.400	1.077,9		904,6
Συνεχής ενημέρωση για διάφορα ενεργειακά θέματα μέσω φυλλαδίων, εφημερίδων, κλπ		2013	2020	25,00%	6.820	896,2		558,5
Δημιουργία Τμήματος Εξοικονόμησης Ενέργειας		2013	2020	0,00%	-	597,4		452,3
ΟΙΚΙΑΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ				50,00%	33.160	8.033,0	-	4.120,6
Διεξαγωγή εκδηλώσεων για τους πολίτες		2013	2020	50,00%	11.400	2.651,1		1.589,1
Σχεδιασμός και διανομή ενημερωτικών εντύπων σχετικά με τα οφέλη παρεμβάσεων ενεργειακής αναβάθμισης σε κατοικίες		2013	2020	50,00%	11.040	1.000,6		794,6
Δημιουργία Τμήματος Εξοικονόμησης Ενέργειας		2013	2020	0,00%	-	3.164,3		1.207,2
Πρωτοβουλίες για την υποστήριξη των δράσεων των πολιτών		2013	2020	50,00%	10.720	1.217,0		529,7
ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ				37,50%	183.000	574,6	-	665,9
Εκπόνηση μελέτης φωτισμού		2014	2015	50,00%	10.500	103,7		118,5
Αντικατάσταση υπαρχόντων λαμπτήρων με αποδοτικότερους λαμπτήρες νέας τεχνολογίας		2014	2017	25,00%	172.500	206,6		245,3

Εγκατάσταση συστήματος διαχείρισης φωτισμού		2016	2018			264,3		302,1
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ				0,00%	-	-	-	-
-								
ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ				25,00%	502.840	10.442,6	-	3.336,0
ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΣΤΟΛΟΣ				25,00%	317.140,0	198,4	-	50,8
Αντικατάσταση Δημοτικών Οχημάτων με Νέα Αποδοτικότερα		2015	2019		310.000	70,5		18,1
Αποδοτικότερη Διαχείριση Δημοτικού Στόλου		2014	2020	25,00%	2.100	22,3		5,7
Συντήρηση δημοτικού στόλου		2014	2020		4.200	72,3		18,6
Εκπαίδευση Οδηγών του Δήμου σχετικά με εφαρμογές Οικολογικής Οδήγησης (Eco Driving)		2013	2020			33,3		8,4
ΔΗΜΟΣΙΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ				0,00%	-	-	-	-
-								
ΙΔΙΩΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ				25,00%	185.700,0	10.244,2	-	3.285,2
Χρήση βιοκαυσίμων								697,2
Δημιουργία Τμήματος Εξοικονόμησης Ενέργειας		2013	2020	0,00%	-	1.089,3		277,5
Εκδηλώσεις Ενημέρωσης για Νέες Τεχνολογίες Οχημάτων		2013	2020	25,00%	8.400	1.103,8		198,2
Προώθηση οικολογικής οδήγησης (eco-driving)		2013	2020	25,00%	9.300	3.330,9		924,9

Αύξηση χρήσης δημόσιων συγκοινωνιών και εναλλακτικών μέσων μεταφοράς		2014	2018	0,00%	168.000	4.720,2		1.187,4
ΤΟΠΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ				25,00%	553.100	1.260,7	2.634,2	4.888,8
Φωτοβολταϊκά στις στέγες δημοτικών κτιρίων		2015	2018		200.500		140,5	138,9
Εκδηλώσεις ενημέρωσης σχετικά με την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στις στέγες κατοικιών		2014	2020		-		800,0	755,5
Εκδηλώσεις ενημέρωσης σχετικά με την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στις στέγες κτιρίων του τριτογενούς τομέα		2014	2020	25,00%	-		133,7	200,8
Εγκατάσταση φωτιστικών σημείων με φωτοβολταϊκό πλαίσιο		2015	2017		100.600	20,7		23,7
Προώθηση της εγκατάστασης φωτοβολταϊκών σε αγροτικές εκτάσεις		2015	2017		-	1.240,0	-	1.388,7
Κατασκευή μικρών φραγμάτων και υδροηλεκτρικών σταθμών		2016	2019		252.000		1.560,0	2.381,2

ΤΟΠΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ/ΨΥΞΗΣ				41,67%	26.980.626	-	44.215,7	9.550,2
Επέκταση εγκαταστάσεων τηλεθέρμανσης και εγκατάσταση συστήματος τηλεμετρίας του δικτύου διανομής και των θερμικών υποσταθμών τηλεθέρμανσης		2014	2018	50,00%	5.778.300			- 3.666,9
Εγκατάσταση συστήματος τηλεθέρμανσης με βιομάζα σε τοπικές κοινότητες		2014	2018	50,00%	20.099.826		40.265,2	11.008,8
Υποδομές παραγωγής βιοαερίου		2014	2018	25,00%	1.102.500		3.950,5	2.208,3
ΓΕΩΡΓΙΑ/ΛΟΙΠΟΙ ΤΟΜΕΙΣ				33,33%	363.560	5.286,3	-	3.824,5
Ίδρυση Τμήματος Αγροτικής Ανάπτυξης		2013	2020		61.500	2.291,6		1.358,3
Συνεχής κατάρτιση σχετικά με τον εκσυγχρονισμό των γεωργικών ελκυστήρων και τις τεχνικές άρδευσης		2013	2020	50,00%	4.200	1.232,3		766,9
Υλοποίηση ευρύτερης εκστρατείας ενημέρωσης		2013	2020	25,00%	3.360	572,9		339,6
Σύστημα ηλεκτρονικής υδροληψίας για άρδευση με κάρτες χρέωσης		2013	2020	25,00%	294.500	1.189,5		1.359,7
ΣΥΝΟΛΟ					30.163.076	29.508,3	46.849,9	29.406,1

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 5: Αξιολόγηση της προόδου του Σχεδίου Δράσης Αειφόρου Ενέργειας του Δήμου Αμυνταίου

ΔΕΙΚΤΕΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ		
A1) Στόχος μείωσης ορυκτών	A2) Μείωση εκπομπών λόγω τοπικής παραγωγής κατά το έτος παρακολούθησης	
Έτος 2020	Έτος παρακολούθησης	
ΣΤΟΧΟΣ ΜΕΙΩΣΗΣ ΟΡΥΚΤΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΕΩΣ ΤΟ 2020 (%)	Μείωση εκπομπών λόγω της ηλεκτροπαραγωγής (τόνοι)	Μείωση εκπομπών λόγω της παραγωγής θέρμανσης/ψύξης (τόνοι)
20,0%	3.200,0	6.560,0

B) ΑΡΧΙΚΟ ΙΣΟΖΥΓΙΟ			
ΤΟΜΕΑΣ	Έτος βάσης		
	2009	2009	2009
	Ενεργεια	Εκπομπές	Ορυκτά καύσιμα
Χειρότερος τομέας	50.000,0	20.000,0	15.000,0
Γεωργία/Λοιποί τομείς	57.290,6	33.948,0	35.662,4
Δημοτικά κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις	10.671,6	7.065,2	4.649,8
Τριτογενής Τομέας	29.872,3	22.609,0	7.323,4
Οικιακός Τομέας	133.600,2	52.962,2	83.704,8
Δημοτικός Φωτισμός	2.073,3	2.368,9	0,0
Δημόσιες/δημοτικές Μεταφορές	2.378,7	613,6	2.378,7
Ιδιωτικές/εμπορικές Μεταφορές	72.618,3	18.497,8	72.618,3
Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή	352,8	0,0	0,0
Τοπική Παραγωγή Θέρμανσης/Ψύξης	31.511,0	364,0	1.000,0
Καλύτερος τομέας	50.000,0	20.000,0	15.000,0

Γ) ΣΤΟΧΟΙ ΠΙΑ ΤΟ 2020							
ΤΟΜΕΑΣ	Έτος στόχου						
	2020		2020		2020		2020
	Ενέργεια	Διαφορά	Εκπομπές	Διαφορά	Ορυκτά καύσιμα	Διαφορά	Προϋπολογισμός
Χειρότερος τομέας	40.000,0	10.000,0	17.000,0	3.000,0	12.000,0	3.000,0	500.000,0
Γεωργία/Λοιποί τομείς	51.804,3	5.486,3	30.041,5	3.906,5	28.529,9	7.132,5	636.000,0
Δημοτικά κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις	9.332,0	1.339,6	5.942,8	1.122,4	3.719,8	930,0	3.447.000,0
Τριτογενής Τομέας	27.183,8	2.688,5	20.573,6	2.035,4	5.858,7	1.464,7	52.000,0
Οικιακός Τομέας	123.742,2	9.858,0	48.671,6	4.290,6	66.963,8	16.741,0	96.000,0
Δημοτικός Φωτισμός	1.518,7	554,6	1.735,0	633,9	0,0	0,0	700.000,0
Δημόσιες/δημοτικές Μεταφορές	2.180,3	198,4	562,8	50,8	1.903,0	475,7	1.034.000,0
Ιδιωτικές/εμπορικές Μεταφορές	62.074,1	10.544,2	15.114,6	3.383,2	58.094,6	14.523,7	880.000,0
Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή	2.276,2	-1.923,4		4.840,8	0,0	0,0	1.810.000,0
Τοπική Παραγωγή Θέρμανσης/Ψύξης	46.215,7	-14.704,7		9.826,2	800,0	200,0	57.050.600,0
Καλύτερος τομέας	40.000,0	10.000,0	17.000,0	3.000,0	12.000,0	3.000,0	500.000,0

Δ) ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΤΟΥΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ								
ΤΟΜΕΑΣ	έτος Παρακολούθησης							
	2015		2015		2015		2015	2015
	Ενέργεια	Διαφορά	Εκπομπές	Διαφορά	Ορυκτά καύσιμα	Διαφορά	Προϋπολογισμός έως το έτος παρακολούθησης	Ποσοστό υλοποίησης δράσεων που έχουν εκκινήσει
Χειρότερος τομέας	52.500,0	-2.500,0	20.750,0	-750,0	15.750,0	-750,0	0,0	100,0%
Γεωργία	54.444,2	2.846,4	32.468,6	1.479,4	33.656,0	2.006,4	363.560,0	33,3%
Δημοτικά κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις	10.009,0	662,6	6.767,5	297,6	4.149,8	500,0	1.521.570,0	41,7%
Τριτογενής Τομέας	28.875,3	997,0	21.760,0	849,1	7.143,4	180,0	25.220,0	37,5%
Οικιακός Τομέας	133.915,8	-315,6	52.760,5	201,7	82.775,8	929,0	33.160,0	50,0%
Δημοτικός Φωτισμός	1.900,5	172,8	2.171,4	197,4	0,0	0,0	183.000,0	37,5%
Δημόσιες/δημοτικές Μεταφορές	2.233,0	145,7	576,4	37,2	2.233,0	145,7	317.140,0	12,5%
Ιδιωτικές/εμπορικές Μεταφορές	69.023,5	3.594,8	17.572,6	925,3	69.023,5	3.594,8	185.700,0	25,0%
Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή	456,0	-103,2		3.200,0	0,0	0,0	553.100,0	25,0%
Τοπική Παραγωγή Θέρμανσης/Ψύξης	34.678,0	-3.167,0		6.560,0	1.500,0	-500,0	26.980.626,0	41,7%
Καλύτερος τομέας	40.000,0	10.000,0	17.000,0	3.000,0	12.000,0	3.000,0	500.000,0	100,0%

Ε) ΔΕΙΚΤΕΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ				
ΤΟΜΕΑΣ	Δείκτης ενέργειας (%)	Δείκτης εκπομπών (%)	Δείκτης προϋπολογισμού (%)	Δείκτης ορυκτών καυσίμων (%)
	Δ1	Δ2	Δ3	Δ4
Χειρότερος τομέας	-25,0	-25,0	0,0	-25,0
Γεωργία/Λοιποί τομείς	51,9	37,9	57,2	28,1
Δημοτικά κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις	49,5	26,5	44,1	53,8
Τριτογενής Τομέας	37,1	41,7	48,5	12,3
Οικιακός Τομέας	-3,2	4,7	34,5	5,5
Δημοτικός Φωτισμός	31,2	31,1	26,1	100,0
Δημόσιες/δημοτικές Μεταφορές	73,4	73,3	30,7	30,6
Ιδιωτικές/εμπορικές Μεταφορές	34,1	27,3	21,1	24,8
Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή	5,4	66,1	30,6	100,0
Τοπική Παραγωγή Θέρμανσης/Ψύξης	21,5	66,8	47,3	-250,0
Καλύτερος τομέας	100,0	100,0	100,0	100,0

ΣΤ) ΚΑΝΟΝΙΚΟΠΟΙΗΜΕΝΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ				
ΤΟΜΕΑΣ	Δείκτης ενέργειας	Δείκτης εκπομπών	Δείκτης προϋπολογισμού	Δείκτης ορυκτών καυσίμων
	Δ1	Δ2	Δ3	Δ4
Χειρότερος τομέας	0,00	0,00	0,00	0,64
Γεωργία/Λοιποί τομείς	0,62	0,50	0,57	0,79
Δημοτικά κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις	0,60	0,41	0,44	0,87
Τριτογενής Τομέας	0,50	0,53	0,49	0,75
Οικιακός Τομέας	0,17	0,24	0,35	0,73
Δημοτικός Φωτισμός	0,45	0,45	0,26	1,00
Δημόσιες/δημοτικές Μεταφορές	0,79	0,79	0,31	0,80
Ιδιωτικές/εμπορικές Μεταφορές	0,47	0,42	0,21	0,79
Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή	0,24	0,73	0,31	1,00
Τοπική Παραγωγή Θέρμανσης/Ψύξης	0,37	0,73	0,47	0,00
Καλύτερος τομέας	1,00	1,00	1,00	1,00

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΔΕΙΚΤΗ ΑΕΙΦΟΡΙΑΣ				
ΠΙΝΑΚΑΣ Ζ		ΠΙΝΑΚΑΣ Η		
ΤΟΜΕΑΣ	Δείκτης Αειφορίας	ΤΟΜΕΑΣ	Κανονικοποιημένος Δείκτης Αειφορίας	Ποσοστό υλοποίησης
Χειρότερος τομέας	-1,94396	Χειρότερος τομέας	0,0000	100,0%
Γεωργία/Λοιποί τομείς	0,49608	Γεωργία/Λοιποί τομείς	0,5586	33,3%
Δημοτικά κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις	0,29039	Δημοτικά κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις	0,5115	41,7%
Τριτογενής Τομέας	0,15087	Τριτογενής Τομέας	0,4796	37,5%
Οικιακός Τομέας	-0,84761	Οικιακός Τομέας	0,2510	50,0%
Δημοτικός Φωτισμός	-0,00448	Δημοτικός Φωτισμός	0,4440	37,5%
Δημόσιες/δημοτικές Μεταφορές	0,64239	Δημόσιες/δημοτικές Μεταφορές	0,5921	12,5%
Ιδιωτικές/εμπορικές Μεταφορές	-0,33927	Ιδιωτικές/εμπορικές Μεταφορές	0,3674	25,0%
Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή	-0,02664	Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή	0,4390	25,0%
Τοπική Παραγωγή Θέρμανσης/Ψύξης	-0,84175	Τοπική Παραγωγή Θέρμανσης/Ψύξης	0,2523	41,7%
Καλύτερος τομέας	2,42398	Καλύτερος τομέας	1,0000	100,0%

Δεδομένα από PCA	F1	F2	F3	F4
Ιδιοτιμές	2,541	0,988	0,277	0,194
Διακύμανση %	63,528	24,693	6,926	4,852
Αθροιστική συχνότητα	63,528	88,222	95,148	100,000

Κύριες Συνιστώσες για κάθε τομέα				
TOMEAS	F1	F2	F3	F4
Χειρότερος τομέας	-3,1574	0,1645	0,2466	0,0857
Γεωργία	0,6809	0,0673	0,5620	0,1644
Δημοτικά κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις	0,1933	0,4892	0,4035	0,3881
Τριτογενής Τομέας	0,2542	-0,0967	0,2367	-0,0640
Οικιακός Τομέας	-1,4111	0,0943	0,6214	-0,3601
Δημοτικός Φωτισμός	-0,3789	1,0116	-0,2450	0,0701
Δημόσιες/δημοτικές Μεταφορές	1,0393	0,0691	-0,9802	0,6800
Ιδιωτικές/εμπορικές Μεταφορές	-0,6554	0,3035	-0,2779	0,4406
Τοπική Ηλεκτροπαραγωγή	-0,1379	0,6872	-0,8435	-1,0374
Τοπική Παραγωγή Θέρμανσης/Ψύξης	-0,1333	-2,9905	-0,1920	-0,1090
Καλύτερος τομέας	3,7063	0,2005	0,4685	-0,2583

