



ΔΗΜΟΣ ΑΘΗΝΑΙΩΝ

ΣΧΕΔΙΟ ΔΡΑΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

Α' ΜΕΡΟΣ:

ΣΧΕΔΙΟ ΔΡΑΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΙΩΣΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ

Climate Action Plan
Part A: Mitigating Climate Change:
Reducing Greenhouse Gas Emissions in the City of Athens



Σύνταξη:

Ειρήνη Σκουλά, C40 City Adviser for Athens

Επιμέλεια:

Ομάδα Παρακολούθησης Σχεδίου Δράσης Κλιματικής Αλλαγής για τη Μείωση Εκπομπών Αερίων Θερμοκηπίου (Έλλη Παπακωνσταντίνου, Ουρανία Κακριδά, Λεμονιά Σύρου, Νικόλαος Τσάφος, Μαίρη Κοτταρά, Μαρία Αμπελιώτη, Αθανασία Οικονόμου)

Συνεργάστηκαν:

C40 Cities Climate Leadership Group

100 Resilient Cities - Resilient Athens (Ελένη Μυριβήλη, Κώστας Γεωργίου, Ανθή Χρήστου)

Παρείχαν συμβουλευτική υποστήριξη:

Bloomberg Associates (Adam Freed, Jake Elder)

Δ/νσεις Δήμου Αθηναίων που συμμετείχαν στην απογραφή:

Γραφείο Γενικού Γραμματέα Δήμου Αθηναίων

Δ/νση Σχεδίου Πόλεως και Αστικού Περιβάλλοντος, Τμήμα Περιβάλλοντος

Δ/νση Οικονομικού, Τμήμα Λογιστηρίου

Δ/νση Οικονομικού, Τμήμα Δημοτικής Περιουσίας

Δ/νση Οδοποιίας, Αποχέτευσης και Κοινοχρήστων Χώρων (πρ. Κοινοχρήστων Χώρων), Τμήμα Μελετών

Δ/νση Κτιριακής Υποδομής

Δ/νση Ηλεκτρολογικού

Δ/νση Μηχανολογικού

Δ/νση Καθαριότητας – Ανακύκλωσης

Δ/νση Προμηθειών και Αποθηκών, Τμήμα Διαχείρισης Καυσίμων και Λιπαντικών

Δ/νση Πρασίνου και Αστικής Πανίδας

Σχολικές Επιτροπές Δήμου Αθηναίων (έτος 2014)

Οργανισμός Πολιτισμού Αθλητισμού και Νεολαίας Δήμου Αθηναίων (ΟΠΑΝΔΑ)

Δημοτικό Βρεφοκομείο Αθηνών (ΔΒΑ)

Κέντρο Υποδοχής & Αλληλεγγύης Δήμου Αθηναίων (ΚΥΑΔΑ)

ΔΑΕΜ Α.Ε. - Ανώνυμη Αναπτυξιακή Εταιρεία Μηχανογράφησης και Επιχειρησιακών Μονάδων ΟΤΑ του Δήμου Αθηναίων

Έκδοση 1.0 _ Μάρτιος 2017

Έκδοση 2.0_Απρίλιος 2017

Περιεχόμενα

Ευρετήριο Πινάκων	5
Ευρετήριο Εικόνων & Γραφημάτων	6
Σύνοψη	7
Executive Summary	10
1. Εισαγωγή.....	12
1.1 Η συμφωνία του Παρισιού – COP21	12
1.2 Η πρωτοβουλία Compact of Mayors	13
1.3 Συμμετοχή του Δήμου Αθηναίων σε Διεθνείς Πρωτοβουλίες και Δίκτυα	14
2. Ο Δήμος Αθηναίων	18
2.1 Γενικά Στοιχεία.....	18
2.2 Φυσικό Περιβάλλον	20
2.3 Κλιματικά Δεδομένα	23
3. Στόχος Μείωσης Εκπομπών ΑΘ.....	25
4. Διαδικασία Ανάπτυξης και Παρακολούθησης του Σχεδίου Δράσης	27
5. Απογραφή Εκπομπών Αερίων Θερμοκηπίου.....	29
5.1 Γενικές Πληροφορίες.....	29
5.2 Το Διεθνές Πρωτόκολλο Εκπομπών Αερίων Θερμοκηπίου (GPC).....	29
5.3 Η διαδικασία απογραφής εκπομπών ΑΘ στο Δήμο Αθηναίων	31
5.4 Συντελεστές εκπομπής	32
5.5 Μονάδες μέτρησης εκπομπών	34
5.6 Εκπομπές από σταθερές πηγές ενέργειας (Stationary energy)	35
5.6.1 Κτίρια και εγκαταστάσεις δημοσίου τομέα.....	36
5.6.2 Κτίρια οικιακού τομέα	40
5.6.3 Κτίρια εμπορικού τομέα	41
5.6.4 Μεταποιητικοί κλάδοι και κατασκευές.....	41
5.6.5 Διαφεύγουσες εκπομπές από πετρέλαιο και φυσικό αέριο	42
5.6.6 Άλλες πηγές.....	42
5.6.7 Εκπομπές Αερίων Θερμοκηπίου (ΑΘ) από Σταθερές Πηγές Ενέργειας	42
5.7 Μεταφορές	44
5.7.1 Οδικές μεταφορές.....	45
5.7.2 Μεταφορές σταθερής τροχιάς	50
5.7.3 Αεροπλοΐα	52
5.8 Διαχείριση απορριμμάτων και λυμάτων.....	52
5.9 Συνολικές Εκπομπές Αερίων Θερμοκηπίου για το Δήμο Αθηναίων	59
6. Μέτρα μείωσης των εκπομπών μέχρι το 2030	63
6.1 Δράσεις για δημοτικά κτίρια και εγκαταστάσεις.....	63
6.1.1 Ενεργειακή αναβάθμιση δημοτικών κτιρίων	63
6.1.2 Ενεργειακή αναβάθμιση δημοτικού φωτισμού	71
6.2 Δράσεις για κτίρια οικιακού και εμπορικού τομέα	72
6.2.1 Εκστρατεία ενημέρωσης πολιτών για υλοποίηση δράσεων χαμηλού κόστους στις κατοικίες	74

6.2.2	Πρώθηση εθνικών προγραμμάτων για την εξοικονόμηση ενέργειας	76
6.2.3	Σύνδεση κατοικιών με το φυσικό αέριο	78
6.2.4	Κτίρια σχεδόν μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης	79
6.2.5	Δράσεις προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή	81
6.2.6	Δημιουργία ταμείου για την αναβάθμιση κατοικιών	82
6.2.7	Εκστρατεία ενημέρωσης των επιχειρηματιών του Δήμου για τα οφέλη από την υλοποίηση δράσεων για την εξοικονόμηση ενέργειας	83
6.3	Δράσεις στον τομέα των μεταφορών.....	85
6.3.1	Αναβάθμιση στόλου δημοτικών οχημάτων	86
6.3.2	Οικολογική οδήγηση	87
6.3.3	Αποτελεσματικότερη διαχείριση του στόλου και των καυσίμων	88
6.3.4	Σχέδιο Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας (ΣΒΑΚ)/Ενημέρωση-Ευαισθητοποίηση.....	89
6.4	Δράσεις στον τομέα της διαχείρισης απορριμμάτων	94
6.4.1	Εκτροπή βιοαποβλήτων από ταφή.....	94
7.	Παραγωγή από ΑΠΕ.....	97
8.	Τρόποι χρηματοδότησης του σχεδίου δράσης.....	99
9.	Συγκεντρωτικοί πίνακες δράσεων.....	102
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1 – ΦΥΛΛΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ GPC		103
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΠΗΓΕΣ		104

Ευρετήριο Πινάκων

Πίνακας 1: Εξέλιξη Μόνιμου Πληθυσμού Δήμου Αθηναίων (Πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ)	18
Πίνακας 2: Στοιχεία αστικού πρασίνου εντός του Δήμου Αθηναίων (Πηγή: Διεύθυνση Πρασίνου και Περιβάλλοντος Δήμος Αθηναίων)	23
Πίνακας 3: Κλιματικά δεδομένα για την πόλη της Αθήνας (Σταθμός Θησείο), Πηγή: Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών.....	24
Πίνακας 4: Εκπομπές ΑΘ ανά τομέα δραστηριότητας (2014)	25
Πίνακας 5: Στόχος μείωσης εκπομπών ΑΘ μέχρι το 2030.....	26
Πίνακας 6: Δεδομένα που αφορούν το Δήμο Αθηναίων	31
Πίνακας 7: Συντελεστές εκπομπής για διάφορα καύσιμα και δραστηριότητες.....	33
Πίνακας 8: Δυναμικό Θέρμανσης Πλανήτη για τα κύρια ΑΘ	34
Πίνακας 9: Επισκόπηση τομέα σταθερών πηγών ενέργειας (Πηγή: GPC)	35
Πίνακας 10: Σύνολο Ηλεκτρικής Κατανάλωσης για το έτος 2014	36
Πίνακας 11: Κατανάλωση φυσικού αερίου και πετρελαίου θέρμανσης για το έτος 2014	38
Πίνακας 12: Κτίρια με υψηλές καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας.....	39
Πίνακας 13: Κτίρια με υψηλές καταναλώσεις φυσικού αερίου	40
Πίνακας 14: Κατανάλωση ενέργειας οικιακού τομέα	40
Πίνακας 15: Κατανάλωση ενέργειας εμπορικού τομέα	41
Πίνακας 16: Κατανάλωση ενέργειας και εκπομπές ΑΘ από σταθερές πηγές	42
Πίνακας 17: Επισκόπηση τομέα μεταφορών (Πηγή: GPC)	44
Πίνακας 18: Κατανομή οχημάτων ανά είδος χρήσης	45
Πίνακας 19: Οχηματοχιλιόμετρα ανά έτος για κάθε τύπο οχήματος στο Δήμο Αθηναίων	47
Πίνακας 20: Τυπικές καταναλώσεις καυσίμων για διάφορα είδη οχημάτων	47
Πίνακας 21: Κατανάλωση καυσίμων ανά είδος οχήματος	47
Πίνακας 22: Τελική κατανάλωση ενέργειας για το σύνολο των οδικών μεταφορών	48
Πίνακας 23: Εκπομπές από οδικές μεταφορές (Πεδίο 1).....	48
Πίνακας 24: Συντελεστές εκπομπής ΑΘ ανά επιβατοχιλιόμετρο	50
Πίνακας 25: Εκπομπές από οδικές μεταφορές (Πεδίο 2).....	50
Πίνακας 26: Εκπομπές από μεταφορές σταθερής τροχιάς (Πεδίο 2)	51
Πίνακας 27: Εκπομπές από μεταφορές σταθερής τροχιάς (Πεδίο 2)	51
Πίνακας 28: Εκπομπές από αεροπλοΐα (Πεδίο 3)	52
Πίνακας 29: Επισκόπηση τομέα διαχείρισης απορριμμάτων και λυμάτων (Πηγή: GPC)	53
Πίνακας 30: Συνολικές ποσότητες υλικών ανά κατηγορία	54
Πίνακας 31: Εκπομπές από διαχείριση στερεών αποβλήτων και βιοαποβλήτων.....	57
Πίνακας 32: Εκπομπές από διαχείριση αστικών λυμάτων.....	58
Πίνακας 33: Συνολικές εκπομπές ΑΘ.....	59
Πίνακας 34: Συνολικές εκπομπές ΑΘ με ανάλυση ανά τομέα	59
Πίνακας 35: Είδη λαμπτήρων δημοτικού φωτισμού.....	71
Πίνακας 36: Χρησιμοποιούμενη πηγή θέρμανσης για τις κατοικίες Δήμου Αθηναίων	73
Πίνακας 37: Συνοπτικός πίνακας δράσεων και ενεργειακού/περιβαλλοντικού οφέλους	102

Ευρετήριο Εικόνων & Γραφημάτων

Εικόνα 1: Βήματα συμμετοχής στο Compact of Mayors (Πηγή: www.compactofmayors.org)	14
Εικόνα 2: Δημοτικά Διαμερίσματα Δήμου Αθηναίων	18
Εικόνα 3: Ηλικιακή κατανομή πληθυσμού Δ.Α.	19
Εικόνα 4: Κατάταξη σημαντικών κλάδων οικονομικής δραστηριότητας μονοψήφιας κατηγοριοποίησης κατά πλήθος επιχειρήσεων Δ. Αθηναίων (2010), Πηγή: Σχέδιο Βιώσιμης Αστικής Ανάπτυξης Δήμου Αθηναίων	20
Εικόνα 5: Δορυφορική άποψη του Δήμου Αθηναίων εντός του μητροπολιτικού συγκροτήματος	21
Εικόνα 6: Περιοχές Πρασίνου εντός των διοικητικών ορίων του Δήμου (Πηγή: Δ/ση Πρασίνου και Περιβάλλοντος Δήμου Αθηναίων)	22
Εικόνα 7: Γραφική απεικόνιση της κατηγοριοποίησης των εκπομπών	30
Εικόνα 8: Σχηματική απεικόνιση βασικής απογραφής εκπομπών (BASIC reporting)	31
Εικόνα 9: Άποψη του Δημαρχείου της Αθήνας (Πλ. Κοτζιά)	37
Εικόνα 10: Μεθοδολογίες για τον τομέα μεταφορών και τα όρια τους (Πηγή: GPC)	46
Εικόνα 11: Τρόλεϊ στους δρόμους της Αθήνας	49
Εικόνα 12: Χάρτης MMM σε σχέση με όρια Δήμου Αθηναίων	51
Εικόνα 13: Μοίρασμα καφέ κάδων και συλλογή βιοπαποβλήτων στο πλαίσιο του έργου ATHENS-BIOWASTE	55
Εικόνα 14: Τμήμα του σχολικού συγκροτήματος	64
Εικόνα 15: Το σχολικό συγκρότημα πριν (αριστερά) και μετά την ανακαίνιση (δεξιά)	65
Εικόνα 16: Το σχολικό συγκρότημα πριν (αριστερά) και μετά την ανακαίνιση (δεξιά)	65
Εικόνα 17: Ενεργειακή αναβάθμιση 8ου Γυμνασίου – Λυκείου	66
Εικόνα 18: Πράσινο Δώμα στο 172ο Δημοτικό (αριστερά) και στο 60ο Δημοτικό (δεξιά)	67
Εικόνα 19: Στιγμιότυπα από τις δράσεις ενημερώσεις στα σχολεία του Δήμου	75
Εικόνα 20: Ενδεικτικές χρηματοδοτήσεις ενεργειακών έργων	101

ΓΡΑΦΗΜΑΤΑ

Γράφημα 1: Σύνολο εκπομπών ανά πηγή (2014)	25
Γράφημα 2: Ποσοστιαία κατανομή ηλεκτρικής κατανάλωσης στο Δήμο Αθηναίων (2014)	38
Γράφημα 3: Ποσοστιαία κατανομή κατανάλωσης φυσικού αερίου στο Δήμο Αθηναίων (2014)	39
Γράφημα 4: Εκπομπές ΑΘ ανά Πεδίο	61
Γράφημα 5: Εκπομπές ΑΘ ανά Τομέα Δραστηριότητας και ανά Πεδίο	61
Γράφημα 6: Εκπομπές ΑΘ ανά Τομέα Δραστηριότητας	62
Γράφημα 7: Ενεργειακή κατηγορία κτιρίων οικιακού τομέα ανά έτος κατασκευής	73

Σύνοψη

Ο Δήμος Αθηναίων έχει αναλάβει μία σειρά **εθελοντικών δεσμεύσεων** προσχωρώντας σε πρωτοβουλίες όπως το Σύμφωνο (Covenant) και η Διακήρυξη (Compact) των Δημάρχων, προκειμένου να συμμετέχει ενεργά στην καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής μειώνοντας τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου που λαμβάνουν χώρα εντός των διοικητικών του ορίων.

Ο Δήμος αναγνωρίζει ότι η υλοποίηση κλιματικών δράσεων δεν έχει μόνο **ενεργειακά και περιβαλλοντικά οφέλη** για την πόλη, αλλά και **οικονομικά**, από τη μείωση του ενεργειακού κόστους, και **κοινωνικά** με τη δημιουργία θέσεων εργασίας και την υποστήριξη των ευάλωτων νοικοκυριών.

Στο παρόν σχέδιο δράσης, που αποτελεί το πρώτο μέρος του Σχεδίου Δράσης για την Κλιματική Αλλαγή, περιγράφονται οι δράσεις που αποσκοπούν στην βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των δημοτικών κτιρίων και υποδομών, καθώς και στην αύξηση της ενεργειακής απόδοσης της πόλης εν γένει.

Η επιλογή των δράσεων στηρίχτηκε στην απογραφή εκπομπών αερίων θερμοκηπίου που συνέταξε ο Δήμος για πρώτη φορά το 2015. Χρησιμοποιώντας το διεθνώς αναγνωρισμένο πρωτόκολλο εκπομπών GPC, συλλέχθηκαν και αναλύθηκαν στοιχεία για την ενέργεια που καταναλώνεται στο δημοτικό, οικιακό και τριτογενή τομέα, αλλά και στις μεταφορές. Λήφθηκε ταυτόχρονα υπόψη η συνεισφορά της διαχείρισης του οργανικού κλάσματος των αστικών απορριμμάτων στις συνολικές εκπομπές αερίων θερμοκηπίου της πόλης. Με βάση την ανάλυση αυτή, ο Δήμος μπόρεσε να αναγνωρίσει τις δραστηριότητες και τους τομείς εκείνους που έχουν μεγαλύτερη συνεισφορά στις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου και έτσι να επιλέξει τα μέτρα που θα μπορέσουν να οδηγήσουν στη μείωση τους.

Με βάση τις εκτιμήσεις αυτές, οι εκπομπές ισοδύναμου διοξειδίου του άνθρακα (CO_{2eq}) εντός του Δήμου Αθηναίων υπολογίστηκαν σε **5.069.040 τόνους**, που ισοδυναμεί σε **7,63 τόνους/κάτοικο**. Ο ελάχιστος στόχος που θέτει ο Δήμος είναι **η μείωση αυτών των εκπομπών κατά τουλάχιστον 40% (2.027.616 τόνοι) μέχρι το έτος 2030**.

Η ανάλυση των εκπομπών και των στόχων που τίθενται φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Τομέας	Εκπομπές ΑΘ τόνοι CO _{2eq} (έτος βάσης 2014)	Μείωση εκπομπών έως το 2030 τόνοι CO _{2eq} /έτος	Ποσοστό μείωσης
Κτίρια οικιακού τομέα	1.595.033	447.469	-28,05%
Κτίρια εμπορικού και δημοσίου τομέα	1.909.463	795.242	-41,65%
Μεταποιητικοί κλάδοι και κατασκευές	142.184	30.023	-21,12%
Διαφεύγουσες εκπομπές	366	0	0,00%
Οδικές μεταφορές	1.015.754	423.567	-41,70%
Μεταφορές Σταθερής Τροχιάς	48.775	0	0,00%
Στερεά απόβλητα (ταφή)	334.082	334.082	-100,00%
Βιοαπόβλητα (εναλλακτική διαχείριση)	41	0	0,00%
Αστικά λύματα	23.342	0	0,00%
ΣΥΝΟΛΟ	5.069.040	2.030.383	-40,05%

Οι δράσεις που προτείνονται για την επίτευξη του ανωτέρω στόχου αφορούν τους παρακάτω τομείς:

Δημοτικός τομέας

Οι δράσεις εστιάζουν στην **ενεργειακή αναβάθμιση του κτιριακού αποθέματος του Δήμου και του δημοτικού φωτισμού**, αλλά και στην **εγκατάσταση συστημάτων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας** στα δημοτικά κτίρια.

Οικιακός/τριτογενής/βιομηχανικός τομέας

Προτείνονται μεταξύ άλλων **εκστρατείες ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης των δημοτών και των επιχειρηματιών** και η **δημιουργία ταμείου για την ενίσχυση υλοποίησης δράσεων ενεργειακών αναβαθμίσεων**. Παράλληλα, συνυπολογίστηκε το όφελος από την υλοποίηση δράσεων προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή και περιορισμού της αύξησης των θερμοκρασιών στον αστικό ιστό.

Μεταφορές

Η αναβάθμιση του δημοτικού στόλου οχημάτων και η σωστή διαχείριση του, σε συνδυασμό με δράσεις ενημέρωσης των οδηγών για την οικολογική οδήγηση, και κυρίως η υλοποίηση ενός **σχεδίου για την βιώσιμη αστική κινητικότητα** έχουν κομβικό ρόλο για τη μείωση των εκπομπών

Διαχείριση αποβλήτων

Για τη διαχείριση των αποβλήτων, οι δράσεις εστιάζουν στην **ελαχιστοποίηση του οργανικού κλάσματος των αστικών απορριμμάτων που οδηγούνται προς ταφή** με εφαρμογή συστημάτων διαλογής στην πηγή και την προώθηση εναλλακτικών τρόπων διαχείρισης των βιοαποβλήτων

Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι οι μεγαλύτερες μειώσεις αναμένονται από τομείς στους οποίους ο Δήμος δεν έχει άμεση επίδραση ούτε μπορεί να επιβάλλει την υλοποίηση των μέτρων (ιδιωτικές μεταφορές, οικιακός και τριτογενής τομέας, κ.α.).

Ωστόσο, ο δήμος με το θεσμικό του ρόλο και επιδιώκοντας τη συνεργασία με φορείς της κεντρικής και περιφερειακής διοίκησης, αλλά και με τον ιδιωτικό τομέα και μη κυβερνητικές οργανώσεις μπορεί να προωθήσει και να υποστηρίξει την υλοποίηση δράσεων εξοικονόμησης ενέργειας και μείωσης των εκπομπών που θα βελτιώσουν τελικά την ποιότητα της ζωής των πολιτών.

Σε κάθε περίπτωση, η υλοποίηση των μέτρων για το δημοτικό τομέα αποτελούν την πρώτη και άμεση προτεραιότητα για το δήμο.

Executive Summary

The City has adhered to Mayors' initiatives such as the Compact and the Covenant of Mayors to actively join global efforts to mitigate climate change and reduce greenhouse gas emissions in the City.

The implementation of the measures outlined in this plan will have positive impacts to the city, which are not restricted to environmental and energy ones. Climate actions have wider benefits such as financial, deriving from the reduction of energy costs, and social, deriving from job creation and protection of vulnerable population.

The plan, which is the first part of the Climate Action Plan, focuses on actions that aim at reducing energy consumption and related costs of municipal infrastructures, but also of the city overall.

For selecting the climate actions, the City of Athens was based on a greenhouse gas emissions inventory which was for the first time developed in 2015. Using the GPC standard, the city collected and analyzed the energy use in the municipal, residential and commercial sector, as well as that of transportation. The management of the organic fraction of municipal solid waste and the related emissions were also taken into account. Based on this analysis, the city identified which sectors and activities mostly contribute to GHG emissions. The actions outlined in this plan aim at improving the energy performance of these sectors and reduce the emissions related to them.

The greenhouse gas emissions in the City of Athens were estimated at **5.069.040 tons of CO₂ equivalent** which is equal to **7,63t/capita**. The **reduction target set is 40%**, namely **2.027.616 tons**, until 2030.

Sector	GHG emissions tons CO _{2eq} (baseline year 2014)	GHG emission reductions until 2030 tons CO _{2eq} /y	% reduction
Residential Sector	1.595.033	447.469	-28,05%
Commercial and municipal sector	1.909.463	795.242	-41,65%
Manufacturing industries and industrial processes	142.184	30.023	-21,12%
Fugitive emissions	366	0	0,00%
On road transportation	1.015.754	423.567	-41,70%
Public transportation (metro, tram)	48.775	0	0,00%
Solid Waste (landfill)	334.082	334.082	-100,00%
Biological waste (alternative ways of management)	41	0	0,00%
Wastewater	23.342	0	0,00%
TOTAL	5.069.040	2.030.383	-40,05%

The climate actions included in this plan are focused on the following areas:

Municipal sector

The measures include the energy upgrading of the buildings and public lighting, but also the installation of more RES systems on public buildings. Well-planned energy retrofits of buildings with short payback periods can significantly reduce energy costs for the city and improve the indoor conditions for the people using them.

Residential/Commercial/Industrial sector

The actions concern among other raising awareness among citizens and professionals and the development of a municipal fund for supporting energy retrofits in buildings of the residential sector. Emissions savings attributed to adaptation actions that aim at limiting urban temperatures' increase are also estimated within this plan.

Transport

The upgrade of the municipal fleet, fuel and asset management, raising awareness on eco-driving are actions that have been considered. The conduction of a sustainable urban mobility plan is also crucial to reduce emissions from transport.

Solid Waste Management

The target of the city is to minimize organic waste that are landfilled. Separation at source programmes, as well as sustainable management techniques for biowaste can significantly reduce emissions from this sector.

The City of Athens does not have full administrative powers to enforce or legally request the implementation of measures that mostly contribute to the emissions reduction e.g. energy retrofits of residential buildings. Nevertheless, the institutional role of the city of Athens is of equal importance for the success of this plan. The collaboration with competent national and regional authorities, private stakeholders and NGOs can stimulate action and is crucial for achieving significant energy savings and GHG emissions reduction.

In any case, the implementation of measures that target at reducing energy consumption and subsequent energy costs are of top priority for the City which shall act as role model for other stakeholders.

1. Εισαγωγή

1.1 Η συμφωνία του Παρισιού – COP21

Το Δεκέμβριο του 2015 έλαβε χώρα στο Παρίσι η **21η Διάσκεψη του ΟΗΕ για το Κλίμα**, γνωστή ως **COP21** με τη συμμετοχή των εκπροσώπων των κρατών που συμμετέχουν στη σύμβαση-πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την κλιματική αλλαγή (UNFCCC). Το αποτέλεσμα των εργασιών της Συνόδου αποτέλεσε μία ιστορική συμφωνία για το κλίμα, καθώς οι εκπρόσωποι των 195 χωρών που συμμετείχαν συμφώνησαν να περιοριστεί η άνοδος της θερμοκρασίας κάτω από τους 2 βαθμούς Κελσίου σε σχέση με την προβιομηχανική εποχή. Μάλιστα, ο στόχος που τέθηκε ήταν να περιοριστεί η άνοδος στον 1,5 βαθμό Κελσίου έως τα τέλη του αιώνα, καθώς σύμφωνα με επιστημονικές έρευνες αν το όριο αυτό ξεπεραστεί η αλλαγή του κλίματος θα είναι μη αναστρέψιμη. Η συμφωνία για να τεθεί σε ισχύ έπρεπε να επικυρωθεί από τις κυβερνήσεις τουλάχιστον 55 χωρών, που αντιστοιχούν στο 55% των παγκόσμιων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Αυτό κατέστη δυνατό με την επικύρωση από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο της Συμφωνίας του Παρισιού στις αρχές Οκτώβρη 2016, ενώ αντίστοιχα και η Ελλάδα επικύρωσε τη Συμφωνία στις 05/10/2016. Η Ευρωπαϊκή Ένωση αντιπροσωπεύει περίπου το 12% των παγκόσμιων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και έτσι η συμφωνία τέθηκε σε ισχύ την 04/11/2016¹.

Παράλληλα, στο πλαίσιο εργασιών του COP21, έλαβε χώρα η **Διεθνής Διάσκεψη Τοπικών Ηγετών για το Κλίμα**², η οποία διοργανώθηκε από την Πόλη του Παρισιού και τον οργανισμό Bloomberg Philanthropies και είχε την υποστήριξη όλων των αναγνωρισμένων δικτύων πόλεων όπως το C40, το ICLEI, το UCLG, το EUROCITIES και άλλων. Ο ρόλος των πόλεων στον αγώνα κατά της κλιματικής αλλαγής είναι ιδιαίτερα σημαντικός, καθώς οι περισσότερες από τις πολιτικές που πρέπει να ακολουθηθούν, πρέπει να σχεδιαστούν και να υλοποιηθούν σε τοπικό επίπεδο. Αποτέλεσμα των εργασιών αυτής της Συνόδου ήταν η Διακήρυξη των Πόλεων για το Κλίμα (Paris City Hall Declaration)³.

Η Διακήρυξη, αναφέρει μεταξύ άλλων ότι η προερχόμενη από τον άνθρωπο και τις ενέργειές του κλιματική αλλαγή έχει ήδη αρνητικές επιπτώσεις σε εκατομμύρια πολίτες στον κόσμο. Οι δε συνέπειες της θα διαρκέσουν για δεκαετίες. Με δεδομένο ότι οι πόλεις παγκοσμίως, φιλοξενούν σχεδόν το μισό πληθυσμό της γης και εκπέμπουν τα 2/3 των αερίων που προκαλούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου, οι τοπικές αρχές καλούνται να παίξουν ένα μεγάλο ρόλο, στη χάραξη της πορείας για ένα μέλλον με χαμηλά ποσοστά διοξειδίου του άνθρακα .

¹ Περισσότερες πληροφορίες: http://unfccc.int/paris_agreement/items/9444.php

² <http://climatesummitlocalleaders.paris/>

³ <http://www.bbhub.io/bsummit/sites/16/2016/01/CLIMATE-SUMMIT-LOCAL-LEADERS-POLITICAL-DECLARATION-PARIS DEC-4-2015.pdf>

Οι επικεφαλής των τοπικών αρχών δεσμεύτηκαν μεταξύ άλλων:

- Να υποστηρίξουν φιλόδοξα σχέδια με μακροπρόθεσμους, για την αλλαγή του κλίματος, στόχους, όπως είναι η μετάβαση σε πόλεις που τροφοδοτούνται 100% από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ή ακόμα και μια μείωση της τάξης του 80% στις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου, έως το 2050.
- Να βελτιώσουν περαιτέρω τόσο τη μεταξύ τους συνεργασία, όσο και τη συνεργασία με διεθνείς οργανισμούς, τις εθνικές κυβερνήσεις, τον ιδιωτικό τομέα αλλά και την κοινωνία των πολιτών, για την υιοθέτηση κοινών προγραμμάτων για τις βέλτιστες λύσεις στη μάχη κατά της κλιματικής αλλαγής.

1.2 Η πρωτοβουλία Compact of Mayors

Η πρωτοβουλία **Compact of Mayors** ανακοινώθηκε επίσημα το Σεπτέμβριο του 2014 στη Σύνοδο Κορυφής του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών (ΟΗΕ) για το Κλίμα με στόχο να ενδυναμώσει το ρόλο των τοπικών αρχών στην καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής. Η διεθνής πρωτοβουλία αυτή βρίσκεται σε πλήρη αντιστοιχία με την αντίστοιχη Ευρωπαϊκή του Συμφώνου των Δημάρχων (Covenant of Mayors).

Λόγω της ανάγκης συντονισμού των δράσεων των πόλεων για την κλιματική αλλαγή σε παγκόσμιο επίπεδο, τον Ιούνιο 2016 ανακοινώθηκε επίσημα η συγχώνευση των δύο πρωτοβουλιών σε μία υπό τον τίτλο «**Global Covenant of Mayors for Climate & Energy**»⁴. Η ένωση αυτή κρίθηκε αναγκαία μετά την επιτυχημένη διάσκεψη των τοπικών ηγετών στο Παρίσι το Δεκέμβριο του 2015 στο πλαίσιο του COP21 (βλ. παραπάνω). Η επίσημη έναρξη της νέας πρωτοβουλίας ορίστηκε ως η 1^η Ιανουαρίου 2017.

Οι πόλεις που έχουν προσχωρήσει στη διεθνή πρωτοβουλία του Compact of Mayors δεσμεύονται τόσο **να μειώσουν τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα** εντός των διοικητικών τους ορίων, όσο και να εκπονήσουν σχέδια για την **επιτυχή προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή** αυξάνοντας την **ανθεκτικότητα** των πόλεων στις επικείμενες επιπτώσεις της αλλαγής των διαφόρων κλιματικών παραμέτρων.

Στην πρωτοβουλία συμμετέχουν αυτή τη στιγμή περισσότερες από 635 πόλεις από όλο τον κόσμο που εκπροσωπούν περισσότερους από 490 εκατομμύρια κατοίκους (αντιστοιχώντας στο 6,79% του παγκόσμιου πληθυσμού). Από την Ευρώπη συμμετέχουν ενδεικτικά το Λονδίνο, το Παρίσι, η Στοκχόλμη, η Κοπεγχάγη και πιο πρόσφατα το Μιλάνο και το Βερολίνο. Από τις υπόλοιπες ηπείρους χαρακτηριστική είναι η συμμετοχή της Νέας Υόρκης, του Λος Άντζελες, του Μόντρεαλ, του Βανκούβερ, του Σίδνεϊ, της Μελβούρνης, της Σεούλ, του Ρίο ντε Τζανέιρο, της Πόλης του Μεξικού και πολλών άλλων πόλεων.

⁴ <http://www.compactofmayors.org/globalcovenantofmayors/>

Κατ' αντιστοιχία με το Σύμφωνο των Δημάρχων προκειμένου μία πόλη να συμμετάσχει στην ως άνω πρωτοβουλία, απαιτείται να ακολουθηθούν τα εξής 4 βήματα:

1. Δήλωση Δέσμευσης (Commitment)

Μέσω των υποστηρικτικών σχετικών πλατφορμών (CDP, carbonn) ή με αποστολή σχετικής εκδήλωσης ενδιαφέροντος (letter of intent).

2. Απογραφή Εκπομπών (Inventory)

Εντός **ενός έτους** από τη δήλωση δέσμευσης, ανάπτυξη απογραφής εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα για κτίρια και μεταφορές, αναγνώριση κλιματικών κινδύνων και υποβολή έκθεσης στις ανωτέρω πλατφόρμες.

3. Θέσπιση Στόχων & Σύστημα Παρακολούθησης (Reduction Targets & Measurement System)

Εντός **δύο ετών**, επικαιροποίηση της απογραφής με στοιχεία εκπομπών CO₂ από τη διαχείριση αποβλήτων, θέσπιση στόχων μείωσης των εκπομπών και καθορισμός συστήματος παρακολούθησής τους.

4. Σχέδιο Δράσης για την Αντιμετώπιση και Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (Action Plan)

Εντός **τριών ετών**, σύνταξη του σχεδίου δράσης.



Εικόνα 1: Βήματα συμμετοχής στο Compact of Mayors (Πηγή: www.compactofmayors.org)

1.3 Συμμετοχή του Δήμου Αθηναίων σε Διεθνείς Πρωτοβουλίες και Δίκτυα

Ο Δήμος Αθηναίων έχει πολυσχιδή και ενεργό συμμετοχή σε διεθνή δίκτυα και πρωτοβουλίες που προωθούν τις αρχές της αειφόρου ανάπτυξης. Ταυτόχρονα, μέσα από την ενεργοποίηση του σε τέτοιους είδους δίκτυα, αποκτά εμπειρίες και μεταφέρει τεχνογνωσία για την υλοποίηση δράσεων για την κλιματική αλλαγή, την προστασία του περιβάλλοντος και την ανθεκτικότητα της πόλης.

Πιο συγκεκριμένα:

Α) Δίκτυο Πόλεων για την Κλιματική Αλλαγή - C40

Το δίκτυο C40⁵ είναι ένα παγκόσμιο δίκτυο πόλεων που δρουν από κοινού για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Το C40 υποστηρίζει την αποτελεσματική συνεργασία των πόλεων, την ανταλλαγή εμπειριών και τεχνογνωσίας και τη μεταφορά βέλτιστων πρακτικών για κλιματικές δράσεις μεταξύ των πόλεων. Ο Δήμος Αθηναίων συμμετέχει στο δίκτυο C40 από το 2008.



Στο πλαίσιο της συμμετοχής του στο δίκτυο και κατόπιν σχετικής διαγωνιστικής διαδικασίας, ο Δήμος Αθηναίων έλαβε τεχνική υποστήριξη μέσω του προγράμματος City Adviser για τη σύνταξη της απογραφής εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (Greenhouse Gas Inventory) και τη σύνταξη του σχεδίου δράσης για την κλιματική αλλαγή (Climate Action Plan). Το σχέδιο δράσης αποτελείται από δύο βασικά μέρη:

Α) Το ένα μέρος εστιάζει στη **μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου** με εξορθολογισμό των ενεργειακών καταναλώσεων και του συνεπαγόμενου λειτουργικού κόστους, και την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή. Το παρόν έγγραφο αφορά συνεπώς τις δράσεις που αποσκοπούν στη μείωση των εκπομπών ΑΘ.

Β) Το άλλο μέρος εστιάζει στην **προσαρμογή του πόλης στην κλιματική αλλαγή**.

Το δίκτυο C40 παρέχει παράλληλα υποστήριξη στο σχεδιασμό και υλοποίηση δράσεων για την προστασία του κλίματος μέσω της συμμετοχής των πόλεων σε θεματικά δίκτυα. Η Αθήνα συμμετέχει ενεργά στα θεματικά δίκτυα:

- α) **Cool Cities**, που ασχολείται - μεταξύ άλλων - με τη μείωση των θερμοκρασιών στον αστικό ιστό, το φαινόμενο της αστικής θερμικής νησίδας, την προσαρμογή των πόλεων στις υψηλές θερμοκρασίες κτλ.
- β) **Municipal Buildings Efficiency**, που ασχολείται με θέματα που αφορούν τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των δημοτικών κτιρίων
- γ) **Waste to Resources Network**, που ασχολείται με θέματα κυκλικής οικονομίας και διαχείρισης των απορριμμάτων
- δ) **Green Growth** (πρ. Sustainable Urban Development) Network, που ασχολείται με θέματα βιώσιμης ανάπτυξης

Τέλος, το δίκτυο C40, υποστήριξε τη διοργάνωση της Διεθνούς Διάσκεψης Τοπικών Ηγετών για το Κλίμα και τη σύνταξη της Διακήρυξης των Πόλεων. Ο Δήμαρχος Αθηναίων προσυπέγραψε την εν

⁵ www.c40.org

λόγω Διακήρυξη (βλ. παράγραφο 3.1) και συμμετείχε ενεργά στις εργασίες της Διάσκεψης επαναλαμβάνοντας τη δέσμευση της Αθήνας για υλοποίηση δράσεων για τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής.

Ταυτόχρονα, εκπρόσωποι υπηρεσιών του Δήμου έχουν συμμετάσχει σε συναντήσεις εργασίας με ομολόγους τους από άλλες πόλεις σε θέματα περιβάλλοντος, αλλά και σε διεθνή συνέδρια με θέμα την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή. Πολλές από τις δράσεις που εμφανίζονται στο παρόν πλάνο έχουν εφαρμοστεί επιτυχώς σε άλλες πόλεις και θεωρούνται «επιτυχημένα παραδείγματα» κλιματικών δράσεων.

Β) Δίκτυο 100 Ανθεκτικών Πόλεων - 100 Resilient Cities

Το παγκόσμιο δίκτυο πόλεων 100 Resilient Cities⁶ αφορά στη συνεργασία πόλεων και την παροχή τεχνικής υποστήριξης για τη σύνταξη της στρατηγικής της Αθήνας για την ανθεκτικότητα.

Ως Αστική Ανθεκτικότητα ορίζεται η ικανότητα των κατοίκων, κοινοτήτων, θεσμών, επιχειρήσεων και δομών μιας πόλης να επιβιώνουν, να προσαρμόζονται και να εξελίσσονται ανεξάρτητα από πιέσεις που αποδυναμώνουν τον αστικό ιστό σε καθημερινή ή περιοδική βάση (χρόνιες πιέσεις) και τα αναπάντεχα και έντονα γεγονότα που απειλούν την πόλη (απρόσμενες κρίσεις και μακροχρόνιες πιέσεις).



Η Αθήνα από τη συμμετοχή της στο πρόγραμμα εξασφαλίζει τη λειτουργία του Γραφείου Αστικής Ανθεκτικότητας και Βιωσιμότητας, καθώς και την παροχή τεχνικής υποστήριξης για τη διαμόρφωση της συνολικής στρατηγικής ανθεκτικότητας της πόλης. Η τελευταία περιγράφει μία σειρά δράσεων για την αντιμετώπιση μακροχρόνιων πιέσεων της πόλης (καύσωνες, προσφυγικό, οικονομική κρίση, κ.ά.) και απρόσμενων κρίσεων (σεισμός, πλημμύρες, κα).

Γ) Δίκτυο Eurocities

Το δίκτυο Eurocities είναι το μεγαλύτερο δίκτυο ευρωπαϊκών πόλεων. Η συμμετοχή της Αθήνας αποσκοπεί στην προώθηση πολιτικών στόχων, στην ανταλλαγή καλών πρακτικών, στη δικτύωση και συμμετοχή σε ευρωπαϊκά συγχρηματοδοτούμενα προγράμματα.



⁶ www.100resilientcities.org

Παράλληλα, η Αθήνα είναι επικεφαλής πόλη στην ομάδα εργασίας «Creative Citizenship» και συμμετείχε ενεργά στην δημιουργία της πρωτοβουλίας «Πόλεις Αλληλεγγύης». Τέλος, συμμετέχει στις ομάδες εργασίας «Migration & Integration» και «EU Urban Agenda».

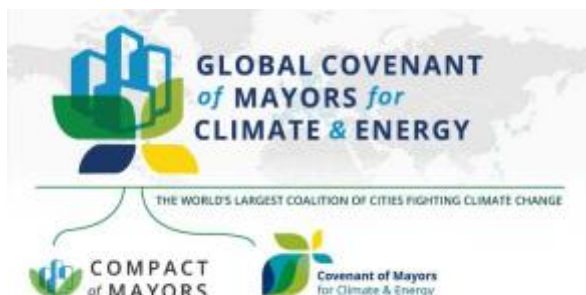


Δ) Global Covenant of Mayors for Climate and Energy (Covenant of Mayors & Compact of Mayors)

Ο Δήμος Αθηναίων με την υπ' αριθμ. **937/31-08-2015** απόφαση του Δημοτικού Συμβουλίου (ΑΔΑ: 617ΦΩ6Μ-ΨΦ5) ενέκρινε τη συμμετοχή του στην πρωτοβουλία του Compact of Mayors.



Στο Σύμφωνο των Δημάρχων, ο Δήμος Αθηναίων είχε ενταχθεί με αντίστοιχη απόφαση τον Ιούλιο 2014 (ΑΔΑ: ΒΔΣ3Ω6Μ-ΨΡΓ). Με τη συμμετοχή στις δύο αυτές πρωτοβουλίες καθιστά σαφή τη δέσμευσή του για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και την υλοποίηση δράσεων που θα αποφέρουν μεταξύ άλλων και σημαντικά οικονομικά οφέλη από τη μείωση του λειτουργικού κόστους του Δήμου.



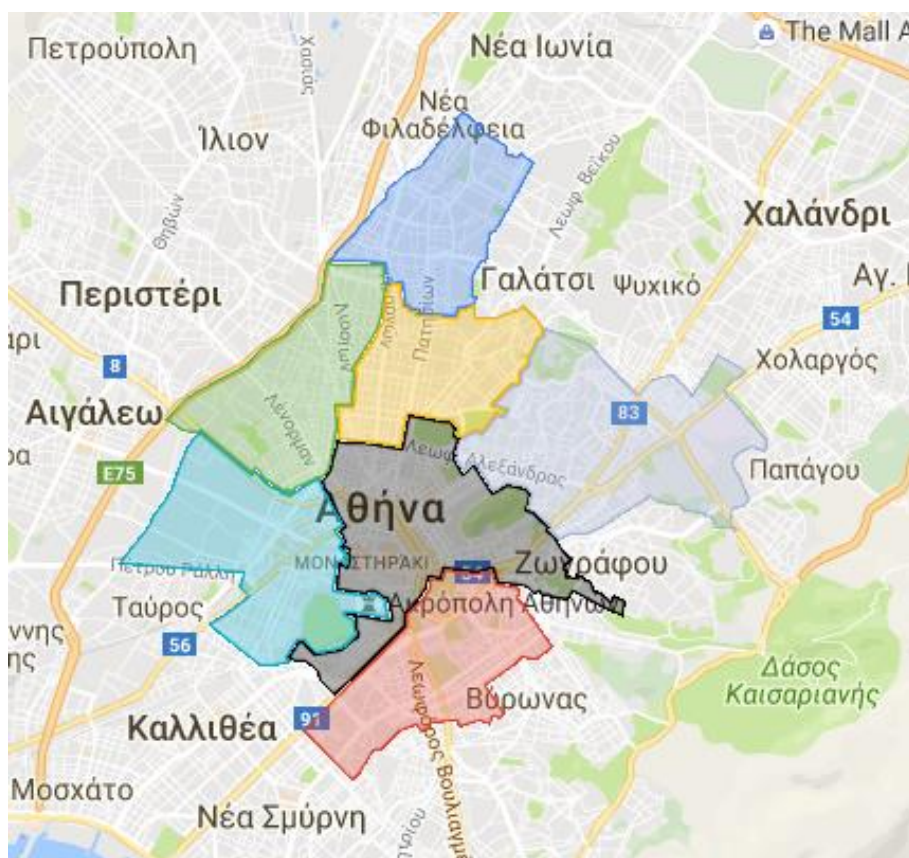
Ο Δήμος με το παρόν σχέδιο ολοκληρώνει τις δεσμεύσεις που απορρέουν από τη συμμετοχή στις πρωτοβουλίες αυτές.

2. Ο Δήμος Αθηναίων

2.1 Γενικά Στοιχεία

Ο Δήμος Αθηναίων αποτελεί τον πολυπληθέστερο Δήμο της χώρας και αριθμεί 664.046 μόνιμους κατοίκους (Απογραφή 2011, ΕΛΣΤΑΤ). Ανήκει στην Περιφερειακή Ενότητα Κεντρικού Τομέα της Περιφέρειας Αττικής. Η Περιφέρεια Αττικής, αποτελείται από 64 Δήμους με συνολικό μόνιμο πληθυσμό 3.828.434 κατοίκους. Η μητροπολιτική περιοχή της Αθήνας, δηλαδή το ευρύτερο πολεοδομικό συγκρότημα της πρωτεύουσας, αριθμεί περίπου 2,7 εκ. κατοίκους.

Ο Δήμος Αθηναίων αποτελείται από 7 δημοτικές κοινότητες, όπως αυτές απεικονίζονται στον παρακάτω χάρτη:



Εικόνα 2: Δημοτικά Διαμερίσματα Δήμου Αθηναίων

Ο Δήμος έχει έκταση περίπου 39 τετραγωνικά χιλιόμετρα. Ο πληθυσμός της πόλης κατά την τελευταία επίσημη απογραφή (2011) έχει υποστεί σημαντική μείωση τα τελευταία χρόνια που ανέρχεται σε 16% σε σχέση με τα επίπεδα του 2001.

Πίνακας 1: Εξέλιξη Μόνιμου Πληθυσμού Δήμου Αθηναίων (Πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ)

	1991	2001	2011
Δήμος Αθηναίων	772.072	789.166	664.046

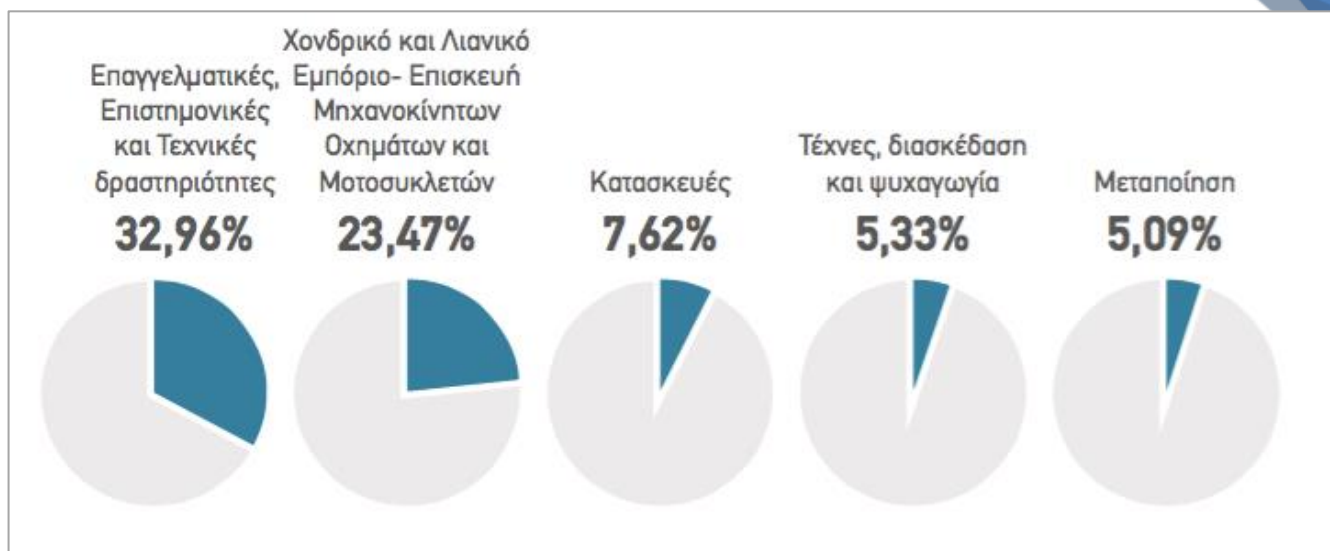
Η ηλικιακή κατανομή του πληθυσμού σύμφωνα με την απογραφή του 2011 φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα:



Εικόνα 3: Ηλικιακή κατανομή πληθυσμού Δ.Α.

Σύμφωνα με τα στοιχεία της ΕΛ.ΣΤΑΤ. για το έτος 2010, το μεγαλύτερο πλήθος επιχειρήσεων εντός του Δήμου Αθηναίων δραστηριοποιείται στον κλάδο «Επαγγελματικές, Επιστημονικές και Τεχνικές Δραστηριότητες». Ακολουθούν οι κλάδοι «Χονδρικό και Λιανικό Εμπόριο - Επισκευή Μηχανοκινήτων Οχημάτων και Μοτοσυκλετών», «Κατασκευές», «Τέχνες, Διασκέδαση και Ψυχαγωγία» και «Μεταποίηση», με ποσοστά που φαίνονται στην Εικόνα 4.

Λόγω της οικονομικής κρίσης τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μία μείωση του πλήθους επιχειρήσεων κυρίως στον τριτογενή και δευτερογενή τομέα, αλλά και μείωση του συνολικού κύκλου εργασιών αυτών. Υπάρχουν ωστόσο κλάδοι που δείχνουν αυξητικές τάσεις όπως ο κλάδος «Επαγγελματικές, Επιστημονικές και Τεχνικές Δραστηριότητες», «Τέχνες, Διασκέδαση και Ψυχαγωγία» αλλά και «Παροχή Ηλεκτρικού Ρεύματος, Φυσικού Αερίου, Ατμού Και Κλιματισμού» (με το άνοιγμα των αντίστοιχων αγορών) και «Δραστηριότητες σχετικές με την Ανθρώπινη Υγεία και την Κοινωνική Μέριμνα» (που οφείλεται στην ανταπόκριση της αγοράς στην ανάγκη για δημιουργία επιχειρήσεων που θα καλύπτουν τις ανάγκες των πολιτών, λόγω των αλλαγών που έχουν επέλθει στο ασφαλιστικό και στο σύστημα υγείας της χώρας). Σε κάθε περίπτωση, το λιανικό και το χονδρικό εμπόριο έχουν πτωτική τάση ως αποτέλεσμα της κρίσης, όπως και ο τομέας των κατασκευών (Πηγή: Ολοκληρωμένο Σχέδιο Βιώσιμης Αστικής Ανάπτυξης Δήμου Αθηναίων με τη χρήση του εργαλείου της ΟΧΕ) .



Εικόνα 4: Κατάταξη σημαντικών κλάδων οικονομικής δραστηριότητας μονοψήφιας κατηγοριοποίησης κατά πλήθος επιχειρήσεων Δ. Αθηναίων (2010), Πηγή: Σχέδιο Βιώσιμης Αστικής Ανάπτυξης Δήμου Αθηναίων

Σε επίπεδο κύκλου εργασιών των επιχειρήσεων εντός του Δήμου Αθηναίων, η κατανομή είναι λίγο διαφορετική. Ο κλάδος με τη μεγαλύτερη συνεισφορά είναι ο «Χρηματοπιστωτικές και Ασφαλιστικές Δραστηριότητες» με συνεισφορά κοντά στο 31% στο σύνολο και ακολουθείται από τον κλάδο του Χονδρικού Εμπορίου.

Ιδιαίτερη σημασία στην οικονομική ζωή της πόλης, κατέχει ο τομέας του τουρισμού. Τα στοιχεία δείχνουν μία αύξηση των αφίξεων και των διανυκτερεύσεων στην πόλη της Αθήνας, τα έτη 2014 και 2015, ακολουθώντας τις αντίστοιχες αφίξεις σε εθνικό επίπεδο.

2.2 Φυσικό Περιβάλλον

Η πόλη της Αθήνας βρίσκεται εντός του λεκανοπεδίου Αττικής. Το Λεκανοπέδιο περιβάλλεται από τα όρη Αιγάλεω (Δ), Πάρνηθα (Β), Πεντέλη (ΒΑ) και Υμηττό (Α) ενώ νότια βρέχεται από το Σαρωνικό Κόλπο. Η ιδιαίτερη αυτή γεωμορφολογία ευνοεί το σχηματισμό θερμοκρασιακών αναστροφών⁷. Η θερμοκρασιακή αναστροφή δημιουργεί μία σταθεροποιημένη κατάσταση στην ατμόσφαιρα και μπλοκάρει την κίνηση των αερίων μαζών. Ως αποτέλεσμα, οι αέριοι ρύποι εγκλωβίζονται στην ατμόσφαιρα και δημιουργούνται περιστατικά ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Χαρακτηριστικό παράδειγμα, το φαινόμενο της αιθαλομίχλης που έκανε έντονη την παρουσία τα τελευταία χρόνια στην Αθήνα λόγω της οικονομικής κρίσης, καθώς οφείλεται στην καύση ακατάλληλων υλικών σε

⁷ **Θερμοκρασιακή αναστροφή** ονομάζεται το φαινόμενο κατά το οποίο η θερμοκρασία του αέρα αυξάνεται τοπικά με το ύψος αντί να μειώνεται, όπως κανονικά συμβαίνει. Η θερμοκρασιακή αναστροφή παίζει σημαντικό ρόλο στην ευστάθεια της ατμόσφαιρας καθώς και στη μεταφορά και διασπορά των ρύπων της ατμόσφαιρας.

εστίες καύσης (τζάκια) που παράγουν αιθάλη⁸, η οποία εγκλωβίζεται στην ατμόσφαιρα λόγω θερμοκρασιακής αναστροφής.



Εικόνα 5: Δορυφορική άποψη του Δήμου Αθηναίων εντός του μητροπολιτικού συγκροτήματος

Επιπρόσθετα, στην Αθήνα λόγω της έντονης ηλιοφάνειας έχουμε κατά τους θερινούς μήνες συχνή εμφάνιση επεισοδίων φωτοχημικής ρύπανσης⁹.

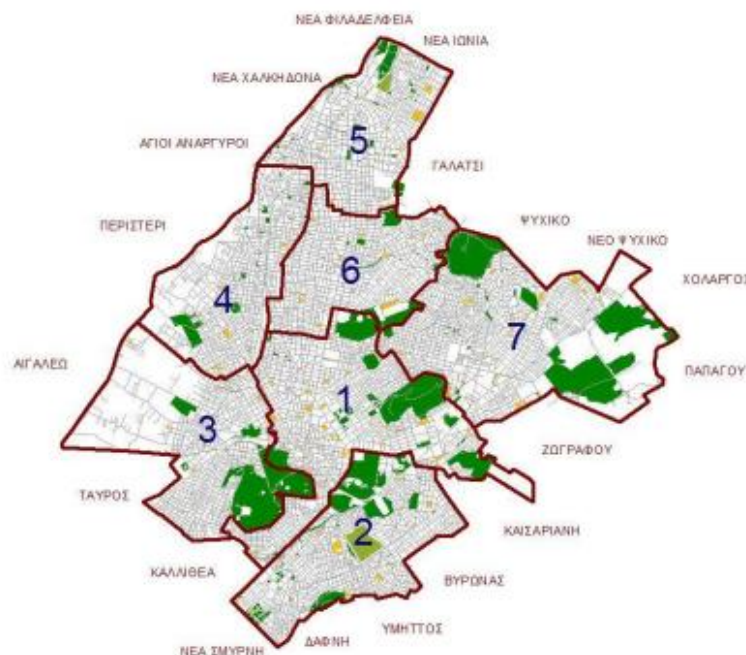
Η Αθήνα επηρεάζεται επίσης έντονα από το φαινόμενο της **αστικής θερμικής νησίδας**. Το φαινόμενο αυτό αφορά στην εμφάνιση υψηλότερων θερμοκρασιών σε περιοχές της πόλης όπου υπάρχει πυκνή δόμηση, έλλειψη πρασίνου και αδυναμία κίνησης του αέρα σε σχέση με γειτονικές περιοχές. Τα δυτικά τμήματα του Δήμου Αθηναίων κατά τις ημέρες υψηλών θερμοκρασιών εμφανίζουν θερμοκρασιακή διαφορά σε σχέση με άλλα τμήματα της πόλης της τάξης των 3-4 °C κατά μέσο όρο. Η διαφορά αυτή αυξάνει δραματικά το αίσθημα δυσφορίας των κατοίκων των συγκεκριμένων περιοχών της πόλης.

Ιδιαίτερη σημασία για τα θέματα ποιότητας του αέρα, για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή, αλλά και εν γένει για την ποιότητα της ζωής των κατοίκων έχει το αστικό πράσινο. Το πράσινο είναι υψίστης σημασίας για την περιβαλλοντική ισορροπία, καθώς παρέχει δροσισμό, αλλά και για την κοινωνία καθώς χρησιμεύει ως χώρος αναψυχής και συναναστροφής συνεισφέροντας στην ευεξία

⁸ Σωματίδια που προέρχονται από ατελή καύση υλικών και αποτελούνται κυρίως από άνθρακα

⁹ **Φωτοχημική ρύπανση** παρουσιάζεται όταν οι ρύποι που υπάρχουν πρωτογενώς στην ατμόσφαιρα (όπως μονοξείδιο του άνθρακα και οξείδια του αζώτου) αντιδρούν με τη βοήθεια της ηλιακής ακτινοβολίας και παράγουν δευτερογενείς ρύπους όπως το όζον στα χαμηλότερα στρώματα της ατμόσφαιρας.

των κατοίκων. Το πράσινο που υπάρχει στην Αθήνα κρίνεται σχετικά ανεπαρκές και άνισα κατανομημένο όπως φαίνεται και στο παρακάτω σχήμα. Παρόλο που εντός του Δήμου Αθηναίων υπάρχουν μεγάλοι χώροι πρασίνου όπως ο Εθνικός Κήπος, το Πεδίο του Άρεως, ο Λόφος του Λυκαβηττού, αυτοί είναι εστιασμένοι και ασυνεχείς. Όπως φαίνεται στην Εικόνα και τον Πίνακα 2, την 1^η ΔΚ και την 3^η ΔΚ φιλοξενούν μεγάλο ποσοστό του συνολικού πρασίνου ενώ αντίθετα εκεί κατοικεί λιγότερο από το 18% του πληθυσμού. Αντίθετα, στις πιο πυκνοκατοικημένες περιοχές υπάρχει σχεδόν απουσία πρασίνου βλ. 7^η ΔΚ.



Εικόνα 6: Περιοχές Πρασίνου εντός των διοικητικών ορίων του Δήμου (Πηγή: Δ/ση Πρασίνου και Περιβάλλοντος Δήμου Αθηναίων)

Στον Πίνακα 2, φαίνεται και η κατανομή του πρασίνου ανά δημοτικό διαμέρισμα με βάση την έκταση που αυτό καταλαμβάνει. Συνολικά, ανά κάτοικο του Δήμου Αθηναίων αντιστοιχούν περίπου 6,92 τμ πρασίνου, έκταση σημαντικά χαμηλότερη από αυτή άλλων ευρωπαϊκών πόλεων. Αξίζει να σημειωθεί ότι ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (WHO) θεωρεί πως η ελάχιστη αναλογία πρασίνου ανά κάτοικο στις πόλεις είναι τα 9τμ.

Πίνακας 2: Στοιχεία αστικού πρασίνου εντός του Δήμου Αθηναίων (Πηγή: Διεύθυνση Πρασίνου και Περιβάλλοντος Δήμος Αθηναίων)

Δ.Κ	Πληθυσμός	Έκταση (τμ)	Έκταση πρασίνου			τμ/κάτοικο	Πυκνότητα πρασίνου
			Δήμου Αθηναίων (τμ)	Άλλων δημοσίων οργανισμών (τμ)	Άθροισμα		
1	75.810	6.786.000	748.000	215.000	963.000	12,70	14%
2	103.004	4.861.000	521.000	166.000	687.000	6,67	14%
3	46.508	6.053.000	821.000	128.000	949.000	20,41	16%
4	85.629	4.489.000	211.000	-	211.000	2,46	5%
5	98.665	4.018.000	263.000	3.000	266.000	2,70	7%
6	130.582	4.012.000	194.000	235.000	429.000	3,29	11%
7	123.848	7.733.000	270.000	826.000	1.096.000	8,85	14%
	664.046	37.952.000	3.028.000	1.573.000	4.601.000	6,93	

2.3 Κλιματικά Δεδομένα

Με βάση τις μετρήσεις του μετεωρολογικού σταθμού στο Θησείο του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών, τα κλιματικά δεδομένα για την Αθήνα φαίνονται στον Πίνακα 3.

Γενικότερα, το κλίμα της Αθήνας χαρακτηρίζεται ως μεσογειακό και χαρακτηρίζεται από ήπιους και βροχερούς χειμώνες και θερμά έως πολύ θερμά και ξηρά καλοκαίρια. Σύμφωνα με την μελέτη που εκπονήθηκε το 2011, από την Επιτροπή Μελέτης Επιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής για λογαριασμό της Τράπεζας της Ελλάδας¹⁰, «οι μεταβολές του κλίματος της Αθήνας τις τελευταίες δεκαετίες είναι ιδιαίτερα έντονες ως αποτέλεσμα της συνδυασμένης επίδρασης διαφόρων παραγόντων, κυρίως ανθρωπογενών, όπως:

- εντεινόμενη αστικοποίηση (αύξηση του φαινομένου της αστικής θερμικής νησίδας),
- παγκόσμια κλιματική μεταβολή λόγω του φαινομένου του θερμοκηπίου
- καταστροφή περιαστικού πρασίνου από δασικές πυρκαγιές και
- φυσική μεταβλητότητα του κλίματος.»

Η μέση ετήσια θερμοκρασία στην Αθήνα έχει αυξητική τάση ήδη από τη δεκαετία του 1970. Από το 1970 έως το 2011 είχε ήδη αυξηθεί κατά 1,3°C. Τα κλιματικά μοντέλα δείχνουν ότι για την περιοχή της Αθήνας προβλέπεται αύξηση της μέσης μέγιστης θερμοκρασίας το καλοκαίρι κατά 2°C για την περίοδο 2021-2050 και 4°C για την περίοδο 2071-2100.

¹⁰ <http://www.bankofgreece.gr/Pages/el/klima/default.aspx>

Πίνακας 3: Κλιματικά δεδομένα για την πόλη της Αθήνας (Σταθμός Θησείο), Πηγή: Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών

ΑΘΗΝΑ	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΕΤΟΣ
Ατμοσφαιρική πίεση (hPa)	1004.5	1003	1002.5	1000.5	1001	1000.4	999.7	1000	1002.9	1005.2	1005.2	1004.2	1002.4
Μέση θερμοκρασία (°C)	9.3	9.8	11.7	15.5	20.2	24.6	27	26.6	23.3	18.3	14.4	11.1	17.7
Μέση μέγιστη θερμοκρασία (°C)	12.9	13.6	16	20.3	25.3	29.8	32.6	32.3	28.9	23.1	18.6	14.7	22.3
Μέση ελάχιστη θερμοκρασία (°C)	6.5	6.9	8.4	11.6	15.4	20.1	22.5	22.3	19.2	14.9	11.4	8.3	14
Απόλυτη μέγιστη θερμοκρασία (°C)	22.6	25.3	26.9	29.9	35.5	41.7	42.8	40.7	38.6	33.5	27.3	22.1	
Απόλυτη ελάχιστη θερμοκρασία (°C)	-4.5	-4	-2	4.3	7.7	11.8	16	16.1	11.8	5.9	0.9	-2.7	
Μέση σχετική υγρασία (%)	72	71	68	61.2	58	52	48	49	56	66	73	73	62
Μέση βροχόπτωση (mm)	45	48	43	28	17	10	4	5	12	48	51	67	378
Μέσος αριθμός ημερών με βροχή μεγαλύτερη από 1 mm	5	6	6	4	2	1	1	1	1	4	5	7	43
Μέση ένταση ανέμου (m/s)	2.1	2.1	2	1.8	1.6	1.8	2.1	2.2	1.9	2	1.8	2	2

3. Στόχος Μείωσης Εκπομπών ΑΘ

Η απογραφή εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (ΑΘ) κατέδειξε ότι οι εκπομπές ισοδύναμου διοξειδίου του άνθρακα (CO_{2eq}) εντός του Δήμου Αθηναίων ανέρχονται σε **5.069.040 τόνους**, που ισοδυναμεί σε **7,63 τόνους/κάτοικο**.

Η κατανομή των εκπομπών αυτών από τους διάφορους τομείς δραστηριότητας φαίνονται στο παρακάτω σχήμα:



Γράφημα 1: Σύνολο εκπομπών ανά πηγή (2014)

Η ανάλυση των τομέων αυτών είναι:

Πίνακας 4: Εκπομπές ΑΘ ανά τομέα δραστηριότητας (2014)

Τομέας	Τόνοι CO _{2eq}
Κτίρια οικιακού τομέα	1.595.033
Κτίρια εμπορικού και δημοσίου τομέα	1.909.463
Μεταποιητικοί κλάδοι και κατασκευές	142.184
Διαφεύγουσες εκπομπές	366
Οδικές μεταφορές	1.015.754
Μεταφορές Σταθερής Τροχιάς	48.775
Στερεά απόβλητα (ταφή)	334.082
Βιοαπόβλητα (εναλλακτική διαχείριση)	41
Αστικά λύματα	23.342
ΣΥΝΟΛΟ	5.069.040

Ο ελάχιστος στόχος που θέτει ο Δήμος είναι η μείωση αυτών των εκπομπών κατά τουλάχιστον 40% (**2.027.616 τόνοι**) μέχρι το έτος 2030.

Με βάση και την περιγραφή των μέτρων που ακολουθούν και αναλύονται διεξοδικότερα στο πλάνο οι στόχοι μείωσης ανά τομέα είναι:

Πίνακας 5: Στόχος μείωσης εκπομπών ΑΘ μέχρι το 2030

Τομέας	Εκπομπές ΑΘ τόνοι CO _{2eq} (έτος βάσης 2014)	Μείωση εκπομπών έως το 2030 τόνοι CO _{2eq} /έτος	Ποσοστό μείωσης
Κτίρια οικιακού τομέα	1.595.033	447.469	-28,05%
Κτίρια εμπορικού και δημοσίου τομέα	1.909.463	795.242	-41,65%
Μεταποιητικοί κλάδοι και κατασκευές	142.184	30.023	-21,12%
Διαφεύγουσες εκπομπές	366	0	0,00%
Οδικές μεταφορές	1.015.754	423.567	-41,70%
Μεταφορές Σταθερής Τροχιάς	48.775	0	0,00%
Στερεά απόβλητα (ταφή)	334.082	334.082	-100,00%
Βιοαπόβλητα (εναλλακτική διαχείριση)	41	0	0,00%
Αστικά λύματα	23.342	0	0,00%
ΣΥΝΟΛΟ	5.069.040	2.030.383	-40,05%

4. Διαδικασία Ανάπτυξης και Παρακολούθησης του Σχεδίου Δράσης

Η συλλογή δεδομένων για την απογραφή εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου για το έτος 2014, έλαβε χώρα στο διάστημα Απρίλιος 2015 – Δεκέμβριος 2015, σύμφωνα με τη μεθοδολογία που παρουσιάζεται στην επόμενη ενότητα. Με το υπ.αρ. πρωτ 207559/16-6-2015 του Γενικού Γραμματέα του Δήμου Αθηναίων ενημερώθηκαν οι υπηρεσίες του Δήμου για την έναρξη συλλογής δεδομένων για το σχέδιο δράσης, η οποία θα γίνεται σε ετήσια βάση. Ως αρμόδιο τμήμα, για τη συλλογή και επεξεργασίας των δεδομένων ορίστηκε το Τμήμα Περιβάλλοντος της Δ/νσης Σχεδίου Πόλεως και Αστικού Περιβάλλοντος (πρ. Δ/νη Κοινοχρήστων Χώρων).

Επιπρόσθετα, κατά τη διαδικασία επεξεργασίας του παρόντος σχεδίου υπήρξε διαρκής συνεργασία και αλληλεπίδραση με το Γραφείο Ανθεκτικότητας και Βιωσιμότητας της Πόλης. Το σχέδιο δράσης για την κλιματική αλλαγή, τόσο όσον αφορά τις δράσεις μείωσης των εκπομπών ΑΘ όσο και για τις δράσεις προσαρμογής, θα αποτελεί αναπόσπαστο τμήμα της στρατηγικής ανθεκτικότητας.

Με την υπ. αριθμ. πρωτ. 3208/04.01.17 του Γενικού Γραμματέα του Δήμου Αθηναίων (ΑΔΑ: 7ΣΝ9Ω6Μ-ΖΩ5) συγκροτήθηκε ομάδα παρακολούθησης του Σχεδίου Δράσης Κλιματικής Αλλαγής για τη Μείωση Εκπομπών Αερίων Θερμοκηπίου. Η ομάδα παρακολούθησης αποτελείται από τα παρακάτω στελέχη υπηρεσιών του Δήμου:

- Έλλη Παπακωνσταντίνου, Προϊσταμένη του Τμήματος Τοπογραφίας και Περιβάλλοντος της Δ/νσης Σχεδίου Πόλεως και Αστικού Περιβάλλοντος (Συντονίστρια Ομάδας)
- Ουρανία Κακριδά, Προϊσταμένη του Αυτοτελούς Τμήματος Διαχείρισης Καθημερινότητας & Πολιτικής Προστασίας
- Λεμονιά Σύρου, Προϊσταμένη 3ης Δημοτικής Κοινότητας
- Νικόλας Τσάφος, Προϊστάμενος Τμήματος Μελετών, Τεκμηρίωσης και Προγραμματισμού της Δ/νσης Μηχανολογικού
- Μαίρη Κοτταρά, Προϊσταμένη Τμήματος Μελετών, Τεκμηρίωσης και Προγραμματισμού της Δ/νσης Ηλεκτρολογικού
- Μαρία Αμπελιώτη, Προϊσταμένη Τμήματος Σχεδιασμού, Προγραμματισμού και Τεκμηρίωσης της Δ/νσης Καθαριότητας
- Αθανασία Οικονόμου, Τμήμα Μελετών, Τεκμηρίωσης και Προγραμματισμού της Δ/νσης Κτιριακής Υποδομής.

Η συγκεκριμένη ομάδα θα παρακολουθεί την πρόοδο υλοποίησης του παρόντος σχεδίου συνεργαζόμενη κάθε φορά και όπου αυτό απαιτείται με τις αρμόδιες υπηρεσίες του Δήμου για τη συλλογή των απαραίτητων δεδομένων. Όποτε κρίνεται απαραίτητο, η ομάδα θα προβαίνει σε προτάσεις για επικαιροποίηση του σχεδίου δράσης στα αρμόδια όργανα του Δήμου.

Βασικό σημείο αναφοράς για την παρακολούθηση της υλοποίησης των δράσεων θα αποτελεί εκτός από το παρόν έγγραφο και η απογραφή εκπομπών αερίων θερμοκηπίου με έτος βάσης το 2014 όπως αυτή ανανεώνεται και συμπληρώνεται ετησίως (Greenhouse Gas Inventory), σύμφωνα με τις καταγραφές που πραγματοποιεί το Τμήμα Τοπογραφίας και Περιβάλλοντος της Δ/σης Σχεδίου Πόλεως και Αστικού Περιβάλλοντος.

Η Ομάδα Παρακολούθησης Σχεδίου Δράσης Κλιματικής Αλλαγής για τη Μείωση Εκπομπών Αερίων Θερμοκηπίου θα συνεργάζεται και θα ανταλλάσσει πληροφορίες με την άλλη Ομάδα Παρακολούθησης για το Σχέδιο Δράσης για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή.

5. Απογραφή Εκπομπών Αερίων Θερμοκηπίου

5.1 Γενικές Πληροφορίες

Η απογραφή εκπομπών αερίων θερμοκηπίου είναι μία αποτίμηση της ποσότητας των αερίων θερμοκηπίου που εκπέμπονται στην ατμόσφαιρα από τις δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα εντός των ορίων μίας πόλης. Η ποσότητα των εκπομπών αποτιμάται ανά πηγή/δραστηριότητα (π.χ. μεταφορές, διαχείριση απορριμμάτων) για μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο, που συνήθως ονομάζεται **έτος βάσης ή έτος αναφοράς**.

Για το προγραμματισμό και την υλοποίηση δράσεων που αποβλέπουν στο μετριασμό της κλιματικής αλλαγής (δηλαδή στη μείωση των εκπομπών), είναι απαραίτητη η ύπαρξη μίας βάσεως δεδομένων για τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου. Η καταγραφή των δεδομένων είναι σημαντική γιατί:

- Δίνει πληροφορίες για την υφιστάμενη κατάσταση και επιτρέπει την πρόβλεψη των εκπομπών με βάση διάφορα σενάρια
- Εντοπίζει τις πηγές/δραστηριότητες που συνεισφέρουν περισσότερο στις εκπομπές
- Βοηθά στη θέσπιση στόχων
- Επιτρέπει την παρακολούθηση της προόδου από την υλοποίηση κλιματικών δράσεων
- Επιτρέπει τη σύγκριση με άλλες πόλεις και την ανταλλαγή καλών πρακτικών
- Δίνει μία έγκυρη εικόνα για το τι συμβαίνει στην πόλη και αυξάνει την εμπιστοσύνη των επενδυτών σε έργα που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή (πχ έργα οδοφωτισμού)
- Βοηθά στην κινητοποίηση και ενθάρρυνση άλλων εμπλεκόμενων φορέων (όπως οι αρμόδιες αρχές, η κοινωνία των πολιτών κτλ)
- Βοηθά στην καλύτερη επικοινωνιακή εικόνα της πόλης
- Συντελεί στην τήρηση δεσμεύσεων που αναλαμβάνει η πόλη στο πλαίσιο του συντονισμού των δράσεων σε παγκόσμιο επίπεδο για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής

5.2 Το Διεθνές Πρωτόκολλο Εκπομπών Αερίων Θερμοκηπίου (GPC)

Το Διεθνές Πρωτόκολλο Εκπομπών Αερίων Θερμοκηπίου - Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emissions (GPC) είναι ένα διεθνές πρωτόκολλο με οδηγίες για τη σύνταξη απογραφών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου προσαρμοσμένο για πόλεις. Πρακτικά, θέτει τις απαιτήσεις που πρέπει να πληρούν τα πρωτογενή δεδομένα και προτείνει εναλλακτικούς τρόπους για την αποτίμηση των εκπομπών.

Επιπρόσθετα, το GPC καλύπτει ένα κενό που υπήρχε σε διεθνές επίπεδο, καθώς μέχρι την ανάπτυξη του, κάθε πόλη μπορούσε να συντάσσει τις δικές της απογραφές, οι οποίες αφενός δεν ήταν συγκρίσιμες και αφετέρου δεν επέτρεπαν να διαφανεί η δυναμική που έχουν οι πόλεις στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Με το GPC δίνεται μια συνολική εικόνα της υφιστάμενης

κατάστασης στις πόλεις, αλλά και της αποτελεσματικότητας των δράσεων που αναλαμβάνουν οι τοπικές αρχές για τη μείωση των εκπομπών.

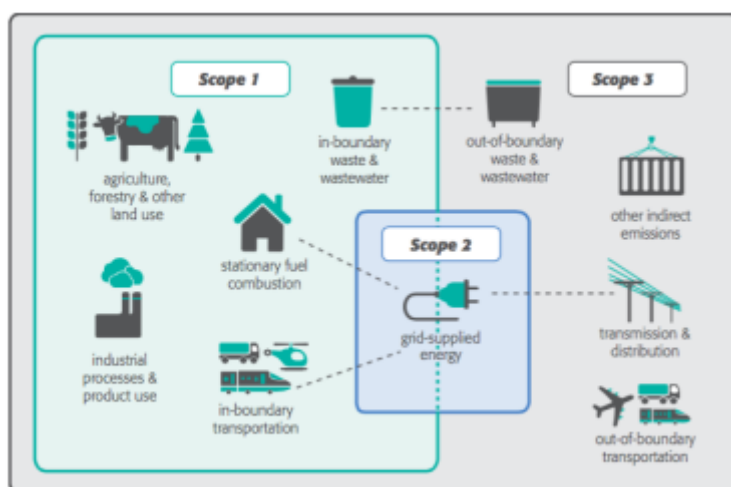
Το γεωγραφικό όριο μίας απογραφής εκπομπών συνήθως ταυτίζεται με τα **διοικητικά/γεωγραφικά όρια** μίας πόλης ή δευτερευόντως με τα όρια μιας ευρύτερης μητροπολιτικής περιοχής. Πρέπει να αφορά τις εκπομπές που εκλύθηκαν από μία **περίοδο 12 συνεχόμενων μηνών**, και για το λόγο αυτό οι απογραφές είναι συνήθως ετήσιες.

Στην απογραφή περιλαμβάνονται δεδομένα όχι μόνο για το διοξείδιο του άνθρακα, που είναι το πιο κοινό αέριο θερμοκηπίου, αλλά και για άλλα αέρια όπως το μεθάνιο (CH₄), το υποξείδιο του αζώτου (N₂O), οι υδροφθοράνθρακες (HFC), οι υπερφθοράνθρακες (PFC), το εξαφθοριούχο θείο (SF₆) και το τριφθοριούχο άζωτο (NF₃). Οι εκπομπές προέρχονται από τους παρακάτω τομείς δραστηριότητας:

- Ενέργεια από σταθερές πηγές (stationary energy)
- Μεταφορές (transportation)
- Διαχείριση απορριμμάτων (waste)
- Γεωργία, Δασοκομία και άλλες χρήσεις γης (agriculture, forestry and other land use)

Οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου κατά το GPC κατατάσσονται σε τρεις μεγάλες κατηγορίες:

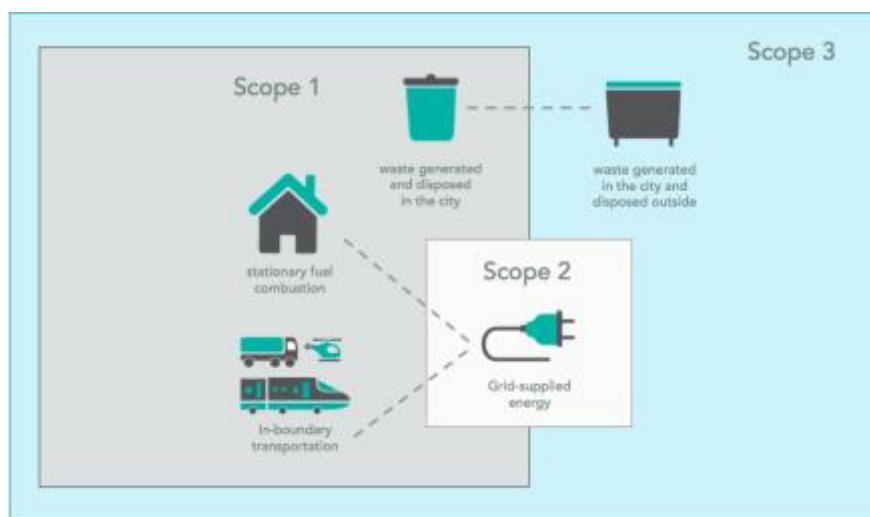
- **Πεδίο 1 (Scope 1):** Άμεσες εκπομπές, που είναι οι εκπομπές οι οποίες είναι άμεσα συνδεδεμένες με τις διεργασίες και τις δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα **εντός** των ορίων της πόλης.
- **Πεδίο 2 (Scope 2):** Έμμεσες εκπομπές, που αφορά τις εκπομπές που παράγονται εκτός των ορίων της πόλης και συνδέονται κυρίως με την χρήση ηλεκτρικής ενέργειας από το δίκτυο (ή/και από δίκτυα τηλεθέρμανσης).
- **Πεδίο 3 (Scope 3):** Άλλες έμμεσες εκπομπές, οι οποίες είναι συνέπεια δραστηριοτήτων που σχετίζονται με την πόλη αλλά λαμβάνουν χώρα **εκτός** της πόλης.



Εικόνα 7: Γραφική απεικόνιση της κατηγοριοποίησης των εκπομπών

Με βάση το GPC, κάθε πόλη οφείλει να υποβάλλει απογραφή των εκπομπών τουλάχιστον για τις ακόλουθες πηγές (επονομαζόμενη ΒΑΣΙΚΗ απογραφή εκπομπών – **BASIC reporting**) :

- Σταθερές πηγές (Πεδίο 1 & Πεδίο 2), δηλαδή από τη χρήση ενέργειας - ηλεκτρικής ή άλλης μορφής - από κτίρια και εγκαταστάσεις
- Μεταφορές (Πεδίο 1 & Πεδίο 2)
- Διαχείριση απορριμμάτων (Πεδίο 1 & Πεδίο 3), που παράγονται από την πόλη και διαχειρίζονται είτε εντός είτε εκτός αυτής



Εικόνα 8: Σχηματική απεικόνιση βασικής απογραφής εκπομπών (BASIC reporting)

5.3 Η διαδικασία απογραφής εκπομπών ΑΘ στο Δήμο Αθηναίων

Στην περίπτωση του Δήμου Αθηναίων ως **έτος αναφοράς** επιλέχθηκε το **2014**, καθώς ήταν η χρονιά για την οποία υπήρχαν διαθέσιμα τα πιο αξιόπιστα και έγκυρα ενεργειακά δεδομένα.

Η διαδικασία απογραφής έγινε σε δύο φάσεις:

Α) Η **πρώτη φάση** αφορούσε τη συλλογή δεδομένων από τις δραστηριότητες του Δήμου, οι οποίες συνεισφέρουν στην παραγωγή εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Οι εκπομπές αυτές έχουν βαρύνουσα σημασία για την Αθήνα, καθώς αφορούν τη λειτουργία του Δήμου και συνεπώς μπορούν άμεσα να υλοποιηθούν δράσεις που θα οδηγήσουν σε μείωση των εκπομπών. Ο Δήμος άλλωστε πρέπει να αποτελεί πρότυπο για τους πολίτες ώστε κι αυτοί με τη σειρά τους να συνδράμουν στην υλοποίηση κλιματικών δράσεων.

Πίνακας 6: Δεδομένα που αφορούν το Δήμο Αθηναίων

Δεδομένα	Πηγές:	Στοιχείο που αναζητήθηκε:
Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας	Δ/νση Οικονομικών	Λογαριασμοί ΔΕΗ

στα δημοτικά κτίρια και εγκαταστάσεις	Δημοτικό Βρεφοκομείο Αθηνών ΟΠΑΝΔΑ ΚΥΑΔΑ	
Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στα δημοτικά κτίρια και εγκαταστάσεις (Μέση Τάση)	ΔΕΗ Α.Ε.	Συνολική κατανάλωση ενέργειας ανά εγκατάσταση
Κατανάλωση φυσικού αερίου στα δημοτικά κτίρια και εγκαταστάσεις	ΑΕΡΙΟ ΑΤΤΙΚΗΣ	Συνολική κατανάλωση ενέργειας ανά εγκατάσταση
Πετρέλαιο κίνησης και θέρμανσης	Δ/νση Προμηθειών & Αποθηκών	Προμήθεια καυσίμων
Καύσιμα Κίνησης	Δ/νση Προμηθειών & Αποθηκών	Προμήθεια αμόλυβδης βενζίνης και φυσικού αερίου
Διαχείριση απορριμμάτων	Διεύθυνση Καθαριότητας, Ανακύκλωσης & Συντήρησης Μηχανολογικού Εξοπλισμού	Ετήσιος Απολογισμός – Διαχείριση Αποβλήτων - Ανακύκλωσης

Περισσότερες πληροφορίες για την απογραφή των εκπομπών από τις δραστηριότητες του Δήμου συμπεριλαμβάνονται στα επιμέρους υποκεφάλαια του παρόντος.

Β) Η **δεύτερη φάση** αφορά τη συλλογή δεδομένων για όλη την πόλη. Αφορά την κατανάλωση ενέργειας στον οικιακό τομέα, τις ιδιωτικές μεταφορές, τη βιομηχανία, κ.ά. Αφορά τομείς στους οποίους ο Δήμος δεν έχει αρμοδιότητα να εφαρμόσει μέτρα, μπορεί ωστόσο να προωθήσει πολιτικές που είναι δυνατόν να συνεισφέρουν σημαντικά στην επίτευξη του στόχου μείωσης των εκπομπών μέχρι το 2030. Περισσότερες πληροφορίες για την απογραφή των εκπομπών από τις δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα εντός των διοικητικών ορίων της πόλης και τις πηγές που χρησιμοποιήθηκαν συμπεριλαμβάνονται στα επιμέρους υποκεφάλαια του παρόντος.

5.4 Συντελεστές εκπομπής

Στην εκπόνηση του παρόντος σχεδίου και στον υπολογισμό των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου χρησιμοποιήθηκαν πρότυποι συντελεστές εκπομπών που έχουν βασιστεί στις Οδηγίες της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC, 2006). Οι πρότυποι αυτοί συντελεστές βασίζονται στην περιεκτικότητα άνθρακα του κάθε καυσίμου, όπως συμβαίνει στις εθνικές στατιστικές απογραφές των εκπομπών ΑΘ βάσει της Σύμβασης Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή (UNFCCC) και του Πρωτοκόλλου του Κιότο.

Όπου ήταν απαραίτητο, χρησιμοποιήθηκαν συντελεστές εκπομπής ειδικά για την πόλη της Αθήνας βάσει της μεθοδολογίας που προτείνεται στο πρότυπο GPC. Το σύνολο των συντελεστών

εκπομπών φαίνεται στον παρακάτω πίνακα. Η μεθοδολογία υπολογισμού όσων εξ αυτών δεν προέρχονται από τη βάση δεδομένων IPCC, περιγράφεται στην αντίστοιχη παράγραφο που εξηγεί τη συλλογή δεδομένων.

Πίνακας 7: Συντελεστές εκπομπής για διάφορα καύσιμα και δραστηριότητες

Καύσιμη ύλη/ δραστηριότητα	Μονάδες	Συντελεστής εκπομπής				Πηγή
		CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ (b)	
Ηλεκτρισμός	t/MWh	1,149				Εθνικός συντελεστής ανά μονάδα καταναλισκόμενης ενέργειας, Τεχνικό Παράρτημα (Σύμφωνο των Δημάρχων) & IPCC 2006
Φυσικό Αέριο	kg/TJ	56.100	1	0,10		IPCC 2006, Βάση Δεδομένων Συντελεστών Εκπομπής
Πετρέλαιο (χρήση σε οχήματα με μίξη βιοντίζελ)	kg/TJ	68.913	3	0,60	5.187	IPCC 2006, Βάση Δεδομένων Συντελεστών Εκπομπής & Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας για το ποσοστό βιοντίζελ
Πετρέλαιο θέρμανσης	kg/TJ	74.100	3,00	0,60		IPCC 2006, Βάση Δεδομένων Συντελεστών Εκπομπής
Μεθάνιο	t/t		0,05			Methane Commitment Model (GPC), Στοιχεία διαχείρισης απορριμμάτων ΔΑ (2014)
Υγρά καύσιμα (αργό πετρέλαιο)	kg/TJ	71.360	2,16	0,60		Εθνική Έκθεση Απογραφής Εκπομπών
Εκπομπές από διαχείριση βιοαποδομήσιων απορριμμάτων	t/t		0,00	0,00	0,44	Μεθοδολογία GPC, Στοιχεία διαχείρισης απορριμμάτων ΔΑ
Βενζίνη	kg/TJ	69.300	22,43	1,72		IPCC 2006, Βάση Δεδομένων Συντελεστών Εκπομπής και Εθνική Έκθεση Απογραφής Εκπομπών
LPG	kg/TJ	63.100	8,02	1,36		IPCC 2006, Βάση Δεδομένων Συντελεστών Εκπομπής και Εθνική Έκθεση Απογραφής Εκπομπών

Βενζίνη αεροπλάνων	kg/TJ	68.610	0,50	2,00		Εθνική Έκθεση Απογραφής Εκπομπών
Κηροζίνη αεριωθούμενων	kg/TJ	70.390	1,41	2,44		Εθνική Έκθεση Απογραφής Εκπομπών (2014)
Μεθάνιο από επεξεργασία λυμάτων	t/t		0,012	0,003		Εθνική Έκθεση Απογραφής Εκπομπών (2014)
Ηλεκτρική ενέργεια (μετρώ γραμμές 2, 3)	g/pkm	91,53				Εθνικός συντελεστής (με στοιχεία από ΟΑΣΑ)
Ηλεκτρική ενέργεια (τραμ)	g/pkm	306,10				Εθνικός συντελεστής (με στοιχεία από ΟΑΣΑ)
Βιομάζα	t/MWh				0,3	Εθνικός Συντελεστής
Ηλεκτρική Ενέργεια (γραμμή 1)	g/pkm	72,11				Εθνικός Συντελεστής
Ηλεκτρική Ενέργεια (τρόλεϊ)	g/pkm	221,11				Εθνικός Συντελεστής

5.5 Μονάδες μέτρησης εκπομπών

Στο διεθνές σύστημα μονάδων SI, μονάδα μέτρησης των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου ορίζεται ο μετρικός τόνος του κάθε αερίου (t ή tn) και ο τόνος (tn) ισοδύναμου διοξειδίου του άνθρακα (tCO_{2e}).

Το **ισοδύναμο του διοξειδίου του άνθρακα (CO_{2e})** επιτρέπει τη σύγκριση μεταξύ των διαφορετικών αερίων θερμοκηπίου, καθώς το καθένα από αυτά έχει διαφορετική επίδραση στο φαινόμενο της παγκόσμιας θέρμανσης. Το ισοδύναμο διοξειδίου του άνθρακα υπολογίζεται πολλαπλασιάζοντας τις εκπομπές καθενός από τα αέρια του θερμοκηπίου με το Δυναμικό Θέρμανσης του Πλανήτη εντός περιόδου 100 ετών (Global Warming Potential - GWP). Καθώς στις εθνικές εκθέσεις εκπομπών αερίων θερμοκηπίου που υποβάλλει η Ελλάδα στο πλαίσιο των δεσμεύσεων της στο UNFCCC, χρησιμοποιείται το GWP από την 4^η έκθεση αξιολόγησης της IPCC, το ίδιο χρησιμοποιήθηκε και στην απογραφή εκπομπών του Δήμου Αθηναίων ώστε τα μεγέθη να είναι συγκρίσιμα με τις εθνικές εκθέσεις.

Πίνακας 8: Δυναμικό Θέρμανσης Πλανήτη για τα κύρια ΑΘ

Αέριο Θερμοκηπίου		4η Έκθεση Αξιολόγησης IPCC
Τύπος	Όνομα	Δυναμικό Θέρμανσης του Πλανήτη
CO ₂	Διοξείδιο του Άνθρακα	1
CH ₄	Μεθάνιο	25
N ₂ O	Υποξείδιο του αζώτου	298

5.6 Εκπομπές από σταθερές πηγές ενέργειας (Stationary energy)

Σε αυτήν την κατηγορία ανήκουν οι εκπομπές από :

- Κτίρια και εγκαταστάσεις δημοσίου τομέα
- Κτίρια οικιακού τομέα
- Κτίρια και εγκαταστάσεις εμπορικού τομέα
- Μεταποιητικοί κλάδοι και κατασκευές
- Ενεργειακές βιομηχανίες
- Γεωργία, δασοκομία και αλιεία
- Μη-επιβεβαιωμένες πηγές
- Διαφεύγουσες εκπομπές από εξόρυξη, επεξεργασία, αποθήκευση και μεταφορά άνθρακα
- Διαφεύγουσες εκπομπές από πετρέλαιο και φυσικό αέριο

Για την συμμόρφωση με τη βασική απογραφή (basic reporting), είναι υποχρεωτικό να συμπεριλαμβάνονται οι εκπομπές από σταθερές πηγές Πεδίου 1 και Πεδίου 2, καθώς και οι ανωτέρω διαφεύγουσες εκπομπές.

Πίνακας 9: Επισκόπηση τομέα σταθερών πηγών ενέργειας (Πηγή: GPC)

Πηγή εκπομπών ΑΘ	Πεδίο 1	Πεδίο 2	Πεδίο 3
ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΠΗΓΕΣ	Εκπομπές από χρήση καυσίμων και διαφεύγουσες εκπομπές εντός των ορίων της πόλης	Εκπομπές από κατανάλωση ενέργειας που παρέχεται από δίκτυο εντός της πόλης	Απώλειες από διανομή και μεταφορά ενέργειας δικτύου
Κτίρια οικιακού τομέα			
Κτίρια εμπορικού και δημόσιου τομέα			
Μεταποιητικοί κλάδοι και βιομηχανίες			
Ενεργειακές βιομηχανίες			
Μη-επιβεβαιωμένες πηγές			
Διαφεύγουσες εκπομπές από εξόρυξη, επεξεργασία, αποθήκευση και μεταφορά άνθρακα			Συμπεριλαμβάνεται σε άλλες εκπομπές Πεδίο 3
Διαφεύγουσες εκπομπές από πετρέλαιο και φυσικό αέριο			Συμπεριλαμβάνεται σε άλλες εκπομπές Πεδίο 3

BASIC reporting

BASIC+ reporting

5.6.1 Κτίρια και εγκαταστάσεις δημοσίου τομέα

Σύμφωνα με τα δεδομένα του 2014, ο Δήμος Αθηναίων, οι Δημοτικοί Φορείς και οι Δημοτικές Επιχειρήσεις, διαχειρίζονται περίπου 700 κτίρια και εγκαταστάσεις. Το μεγαλύτερο ποσοστό εξ αυτών είναι ιδιόκτητα ή παραχωρημένα προς το Δήμο κτίρια, ενώ ένα πολύ μικρό ποσοστό (κάτω του 10%) είναι ενοικιαζόμενα. Τα κτίρια εξυπηρετούν τις υπηρεσίες του Δήμου, αλλά περιλαμβάνουν και σχολεία, παιδικούς σταθμούς, αθλητικές και πολιτιστικές εγκαταστάσεις, κοινωνικές υπηρεσίες, κλπ.

Τα κτίρια αυτά κάνουν χρήση ηλεκτρικής ενέργειας για φωτισμό και για ψύξη/θέρμανση (απουσία άλλου συστήματος), καθώς και φυσικό αέριο ή πετρέλαιο όπου υπάρχει κεντρικό σύστημα θέρμανσης.

Τα στοιχεία για την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στα δημοτικά κτίρια προέκυψαν από τους λογαριασμούς της ΔΕΗ και είναι στοιχεία πραγματικής χρήσης. Το ίδιο ισχύει για το Φυσικό Αέριο, όπου σε συνεργασία με την ΕΠΑ Αττικής, έγινε διασταύρωση των στοιχείων κατανάλωσης. Για το πετρέλαιο θέρμανσης, βασική πηγή δεδομένων ήταν η Δ/ση Προμηθειών & Αποθηκών του Δήμου. Η κατανάλωση του πετρελαίου που διανεμήθηκε στα κτίρια του δήμου αποτιμάται σε λίτρα. Για την μετατροπή του όγκου καυσίμου σε ενέργεια χρησιμοποιήθηκε τιμή για τη θερμογόνο δύναμη ίση με 10kWh/lt (Πηγή: Σύμφωνα των Δημάρχων) είτε εναλλακτικά η τιμή για το ενεργειακό περιεχόμενο των καυσίμων που εμπεριέχεται στις εθνικές εκθέσεις¹¹ σχετικά με την προώθηση χρήσης βιοκαυσίμων στην Ελλάδα.

Στα κτίρια και εγκαταστάσεις του δημοσίου τομέα, συμπεριλαμβάνεται και η κατανάλωση ενέργειας για το δημοτικό φωτισμό της πόλης, καθώς και άλλες εγκαταστάσεις στους δημόσιους χώρους (π.χ. σιντριβάνια) ή εγκαταστάσεις δημόσιας χρήσης (π.χ. σειρήνες πολιτικής προστασίας).

Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στο σύνολο των κτιρίων (ιδιόκτητα, παραχωρημένα και ενοικιαζόμενα) που διαχειρίζεται ο Δήμος Αθηναίων.

Πίνακας 10: Σύνολο Ηλεκτρικής Κατανάλωσης για το έτος 2014

Χρήση	Συνολική ηλεκτρική κατανάλωση (MWh)
Α/θμια Εκπαίδευση	2.552
Β/θμια Εκπαίδευση	2.391
Παιδικοί Σταθμοί	1.003
Κοινωνική/Πολιτιστική (Λέσχες Φιλίας, Πολύκεντρα, Πολιτιστικά Κέντρα, Δημοτικά Ιατρεία κοκ)	3.505
Γραφεία	4.547
Αθλητικά Κέντρα	3.403

¹¹ <http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=292>

(συμπεριλαμβάνονται παιδικές χαρές)	
Μικτή Χρήση (Βαρβάκειος, κα)	484
Λοιποί Εργασιακοί Χώροι (αποθήκες, βοηθητικά κτίρια)	518
Άλλες εγκαταστάσεις (σιντριβάνια, συμπιεστές απορριμμάτων, κα)	3.022
Φωτισμός οδών-πλατειών	41.834
ΣΥΝΟΛΟ	63.260



Εικόνα 9: Άποψη του Δημαρχείου της Αθήνας (Πλ. Κοτζιά)

Από το Γράφημα 1 είναι φανερό ότι η μεγαλύτερη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας γίνεται για τον φωτισμό οδών και πλατειών, σε ποσοστό που ξεπερνά το 65% του συνόλου. Στο Δήμο Αθηναίων υπάρχουν περίπου 45.000 φωτιστικά σώματα, οι λαμπτήρες που χρησιμοποιούνται είναι οι περισσότεροι παλαιάς τεχνολογίας (υψηλής πίεσης νατρίου, υψηλής πίεσης υδραργύρου και ένα μικρό ποσοστό λαμπτήρων εξοικονόμησης ενέργειας), γεγονός που αναδεικνύει το μεγάλο δυναμικό εξοικονόμησης ενέργειας που υπάρχει σε αυτόν τον τομέα. Δευτερευόντως τα σχολικά κτίρια (Α/θμια, Β/θμια και Παιδικοί Σταθμοί) και τα κτίρια γραφείων είναι αυτά που αθροιστικά είναι υπεύθυνα για ένα ποσοστό 17% της ηλεκτρικής κατανάλωσης.



Γράφημα 2: Ποσοστιαία κατανομή ηλεκτρικής κατανάλωσης στο Δήμο Αθηναίων (2014)

Αντίστοιχα οι καταναλώσεις φυσικού αερίου και πετρελαίου στα δημοτικά κτίρια φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 11: Κατανάλωση φυσικού αερίου και πετρελαίου θέρμανσης για το έτος 2014

Χρήση	Κατανάλωση Ενέργειας (TJ) ¹² Φυσικό Αέριο	Κατανάλωση Ενέργειας (TJ) Πετρέλαιο Θέρμανσης
Α/θμια Εκπαίδευση	14,5	3,8
Β/θμια Εκπαίδευση	7,6	2,0
Παιδικοί Σταθμοί	3,8	
Κοινωνική/Πολιτιστική	1,2	
Γραφεία	1,8	
Αθλητικό Κέντρο	14,5	
Λοιπά κτίρια		4,0
ΣΥΝΟΛΟ	43,3	9,8

¹² 1TJ ισούται με 277.777,78 kWh



Γράφημα 3: Ποσοστιαία κατανομή κατανάλωσης φυσικού αερίου στο Δήμο Αθηναίων (2014)

Είναι αξιοσημείωτο ωστόσο ότι στο σύνολο των κτιρίων και υποδομών του Δήμου, περίπου 10 εξ αυτών συγκεντρώνουν το **40% της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας**. Τα κτίρια αυτά φαίνονται στον παρακάτω πίνακα και θα πρέπει να αποτελέσουν αντικείμενο ενδιαφέροντος για υλοποίηση παρεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας (έχουν εξαιρεθεί ενοικιαζόμενα κτίρια).

Πίνακας 12: Κτίρια με υψηλές καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας

A/A	Διεύθυνση	Χρήση	Κατανάλωση (KWh)
1	Λιοσίων 22	Διοικητικές και Οικονομικές Υπηρεσίες	1.266.265
2	Αθηνάς 63	Δημαρχιακό Μέγαρο	623.416
3	Ιερά Οδός 151	Δ/νση Καθαριότητας	573.560,00
4	Λεάνδρου & Ιφιγενείας 14	Κολυμβητήριο Κολοκυνθούς	364.465,00
5	Ακαδημίας 50	Πνευματικό Κέντρο	269.840,00
		Πνευματικό Κέντρο /Europe direct	23.380,00
6	Αγ. Άννης & Σαλαμινίας 20	Διευθύνσεις Δήμου Αθηναίων	214.148,00
7	Αθηνάς 16-18	Τεχνικές υπηρεσίες Δήμου Αθηναίων	210.240,00
8	Νέστου 4	1ο ΣΕΚ-6οΕΠΑΛ-7ο Εσπ/νό ΕΠΑΛ	179.704,00

9	Μεγ. Αλεξάνδρου – Μυλλέρου	1. Λέσχη Φιλίας 2. Νέα Πινακοθήκη/Κτίριο Πολλαπλών Χρήσεων	150.920,00
10	Πάρκο Ελευθερίας	Κέντρο Τεχνών & Πάρκο Ελευθερίας	125.376,00

Όσον αφορά τη θέρμανση τα κτίρια/εγκαταστάσεις με τη μεγαλύτερη κατανάλωση φυσικού αερίου, η οποία ανέρχεται στο 50% του συνόλου της ετήσιας κατανάλωσης, φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 13: Κτίρια με υψηλές καταναλώσεις φυσικού αερίου

A/A	Χρήση	Κατανάλωση (KWh)
1	Κολυμβητήριο Γουδή	2.741.507
2	Σχολικό συγκρότημα Γκράβας	927.747
3	Κολυμβητήριο “Αντώνης Τρίτσης” Γκράβα	667.670
4	Κολυμβητήριο Κολοκυνθούς	529.682
5	Λιοσίων 22 – Διοικητικές/Οικονομικές Υπηρεσίες	349.067
6	8 ^ο Γυμνάσιο – Λύκειο & 1 ^ο Εσπερινό Γυμνάσιο – Λύκειο (Νικοπόλεως 33)	170.079
7	2ο Πειρ/κό Λ - 2ο Εσπ/νό Γ- Λ	169.240
8	Παιδικός Σταθμός Παγκρατίου (Εργοτίμου 20)	128.066
9	1ο ΕΚ-6ο ΕΠΑΛ-7ο Εσπ/νό ΕΠΑΛ (Ξενίας 13)	114.104
10	6 ^ο Γυμνάσιο – 6 ^ο Λύκειο (Ζεύξιδος – Πυθέου)	112.825

5.6.2 Κτίρια οικιακού τομέα

Ο οικιακός και ο εμπορικός τομέας αποτελούν τις σημαντικότερες πηγές εκπομπών αερίων θερμοκηπίου σε μία πόλη. Για την εκτίμηση των εκπομπών του οικιακού τομέα, χρησιμοποιήθηκαν ανά περίπτωση στοιχεία από το ΔΕΔΔΗΕ (Διαχειριστής του Ελληνικού Δικτύου Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας), την Αέριο Αττικής Α.Ε., το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας και την Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛ.ΣΤΑΤ.). Η κατανάλωση για τα διάφορα καύσιμα φαίνεται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 14: Κατανάλωση ενέργειας οικιακού τομέα

Καύσιμο	Κατανάλωση	Μοναδες
Ηλεκτρική ενέργεια	1.156.971,758	MWh
Πετρέλαιο Θέρμανσης	2.101	TJ

Φυσικό Αέριο	1.913	TJ
Βιομάζα	5.990	MWh

Επισημαίνεται, ότι στα στοιχεία του οικιακού τομέα συμπεριλαμβάνεται και η κατανάλωση φυσικού αερίου για τον εμπορικό τομέα, καθώς για το 2014 τα στοιχεία παρασχέθηκαν ως ενιαία τιμή από την Αέριο Αττικής Α.Ε.

Για το πετρέλαιο θέρμανσης, χρησιμοποιήθηκαν τα στοιχεία κατανάλωσης πετρελαιοειδών (πετρέλαιο θέρμανσης κατοικιών) για το Νομό Αττικής και αυτά κατανέμονται αναλογικά με βάση την ανάλυση των κατοικούμενων κατοικιών στο Δήμο Αθηναίων.

Για τον υπολογισμό της χρήσης βιομάζας (ξύλο) για θέρμανση στον οικιακό τομέα χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία από την ΕΛ.ΣΤΑΤ. για τον αριθμό κατοικιών/νοικοκυριών, το Εθνικό Ενεργειακό Ισοζύγιο του έτους 2014 (Πηγή: EUROSTAT), σε συνδυασμό με στοιχεία από την μελέτη του ΚΑΠΕ¹³ για την ζήτηση θερμικής ενέργειας από νοικοκυριά στην Ελλάδα.

5.6.3 Κτίρια εμπορικού τομέα

Η κατανάλωση για τα διάφορα καύσιμα φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 15: Κατανάλωση ενέργειας εμπορικού τομέα

Καύσιμο	Κατανάλωση	Μοναδες
Ηλεκτρική ενέργεια	1.593.401	MWh
Πετρέλαιο Θέρμανσης	* συμπεριλαμβάνεται στον οικιακό τομέα	TJ
Φυσικό Αέριο	* συμπεριλαμβάνεται στον οικιακό τομέα	TJ

5.6.4 Μεταποιητικοί κλάδοι και κατασκευές

Στην κατηγορία αυτή συμπεριλαμβάνονται μεταποιητικοί κλάδοι όπως αυτοί ορίζονται στις οδηγίες της IPCC. Στην περίπτωση του Δήμου Αθηναίων, χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία του ΔΕΔΔΗΕ για την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από τη βιομηχανία, και τα δελτία βιομηχανικής κίνησης από τη Γενική Γραμματεία Βιομηχανίας του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας. Αναζητήθηκαν βιομηχανίες που λειτουργούν εντός του Δήμου Αθηναίων (κυρίως εδρεύουν στην περιοχή του Ελαιώνα). Τα αποτελέσματα της χρήσης ενέργειας φαίνονται στον Πίνακα 16.

¹³ Πηγή: geodata.gov.gr (Ζήτηση ενέργειας για θέρμανση από Νοικοκυριά)

5.6.5 Διαφεύγουσες εκπομπές από πετρέλαιο και φυσικό αέριο

Για τον υπολογισμό των διαφευγουσών εκπομπών, που στην ουσία οφείλονται στη διανομή φυσικού αερίου εντός του Δήμου Αθηναίων, χρησιμοποιήθηκε η Εθνική Έκθεση Απογραφής Εκπομπών Αερίων Θερμοκηπίου στο πλαίσιο της UNFCCC, καθώς και στοιχεία σχετικά με το μήκος του δικτύου φυσικού αερίου εντός του Ν. Αττικής και ειδικότερα του Δήμου Αθηναίων. Τα αποτελέσματα των εκπομπών φαίνονται στον Πίνακα 16.

5.6.6 Άλλες πηγές

Οι κατωτέρω κατηγορίες θεωρήθηκε ότι δεν λαμβάνουν χώρα εντός του Δήμου Αθηναίων.

- Ενεργειακές βιομηχανίες
Καθώς δεν υπάρχουν σταθμοί παραγωγής ενέργειας (από συμβατικά καύσιμα)
- Γεωργία, δασοκομία και αλιεία
Δεν υφίστανται τέτοιου είδους δραστηριότητες
- Διαφεύγουσες εκπομπές από εξόρυξη, επεξεργασία, αποθήκευση και μεταφορά άνθρακα
Δεν υφίστανται τέτοιου είδους δραστηριότητες

5.6.7 Εκπομπές Αερίων Θερμοκηπίου (ΑΘ) από Σταθερές Πηγές Ενέργειας

Με βάση τα ανωτέρω δεδομένα των διαφόρων δραστηριοτήτων και των καταλλήλων συντελεστών εκπομπής υπολογίστηκαν οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου (ΑΘ) από σταθερές πηγές ενέργειας (βλ. Πίνακα 16).

Πίνακας 16: Κατανάλωση ενέργειας και εκπομπές ΑΘ από σταθερές πηγές

1. Οικιακός Τομέας								
Πεδίο	Πηγή εκπομπών ΑΘ	Δεδομένα		ΑΘ (τόνοι CO ₂ e)				
	Καύσιμο/Δραστηριότητα	Ποσότητα	Μονάδες	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Σύνολο tCO ₂ e	CO ₂ (b)
1	Εκπομπές από χρήση καυσίμων εντός των ορίων της πόλης							
1	Πετρέλαιο θέρμανσης	2.102	TJ	155.749	158	376	156.283	-
1	Βιομάζα	5.990	MWh	-	-	-	0	1.809
1	Φυσικό αέριο για θέρμανση	1.913	TJ	107.319	48	57	107.424	-
2	Εκπομπές από κατανάλωση ενέργειας που παρέχεται από δίκτυο εντός της πόλης							
2	Ηλεκτρική ενέργεια	1.156.972	MWh	1.329.361	104	1.862	1.331.326	-
3	Απώλειες από διανομή και μεταφορά ενέργειας δικτύου	Συμπεριλαμβάνεται στο συντελεστή εκπομπής κατά την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (IE)						

2. Εμπορικός και Δημόσιος Τομέας								
Πεδίο	Πηγή εκπομπών ΑΘ	Δεδομένα		ΑΘ (τόνοι CO ₂ e)				
	Καύσιμο/Δραστηριότητα	Ποσότητα	Μονάδες	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Σύνολο tCO ₂ e	CO ₂ (b)
1	Εκπομπές από χρήση καυσίμων εντός των ορίων της πόλης							
1	Πετρέλαιο θέρμανσης (δημοτικά κτίρια)	10	TJ	711	1	2	714	-
1	Πετρέλαιο θέρμανσης	Συμπεριλαμβάνεται στα στοιχεία του οικιακού τομέα						
1	Φυσικό αέριο (δημοτικά κτίρια και εγκαταστάσεις)	43	TJ	2.430	1	1	2.432	-
1	Φυσικό αέριο (εμπορικό)	Συμπεριλαμβάνεται στα στοιχεία του οικιακού τομέα						
2	Εκπομπές από κατανάλωση ενέργειας που παρέχεται από δίκτυο εντός της πόλης							
2	Ηλεκτρική ενέργεια (δημοτικά κτίρια και φωτισμός οδών/πλατειών)	63260	MWh	72.685	6	102	72.793	-
2	Ηλεκτρική ενέργεια (εμπορικός τομέας)	1.593.401	MWh	1.830.817	143	2564	1.833.525	-
3	Απώλειες από διανομή και μεταφορά ενέργειας δικτύου	Συμπεριλαμβάνεται στο συντελεστή εκπομπής κατά την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (IE)						
3. Μεταποιητικοί κλάδοι και κατασκευές								
Πεδίο	Πηγή εκπομπών ΑΘ	Δεδομένα		ΑΘ (τόνοι CO ₂ e)				
	Καύσιμο/Δραστηριότητα	Ποσότητα	Μονάδες	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Σύνολο tCO ₂ e	CO ₂ (b)
1	Εκπομπές από χρήση καυσίμων εντός των ορίων της πόλης							
1	Υγρά καύσιμα (Μαζούτ) – Βιομηχανία τροφίμων	64	TJ	4.535	3	11	4.550	-
2	Εκπομπές από κατανάλωση ενέργειας που παρέχεται από δίκτυο εντός της πόλης							
2	Ηλεκτρική Ενέργεια	118.421	MWh	136.065	11	191	136.267	-
2	Φυσικό Αέριο – Βιομηχανία τροφίμων	24	TJ	1.367	1	1	1.368	-
4. Διαφεύγουσες εκπομπές από πετρέλαιο και φυσικό αέριο								
Πεδίο	Πηγή εκπομπών ΑΘ	Δεδομένα		ΑΘ (τόνοι CO ₂ e)				
	Καύσιμο/Δραστηριότητα	Ποσότητα	Μονάδες	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Total tCO ₂ e	CO ₂ (b) 14
1	Διαφεύγουσες εκπομπές εντός των ορίων της πόλης							

¹⁴ Εκπομπές Διοξειδίου Άνθρακα από βιογενείς πηγές: προέρχεται από καύσεις υλικών που έχουν βιογενή προέλευση (πχ βιομάζα, βιοκαύσιμα κτλ). Αναφέρονται ξεχωριστά καθώς δεν συμπεριλαμβάνονται στο τελικό άθροισμα των εκπομπών

1	Μεταφορά και αποθήκευση	-	-	0	148	-	148	-
1	Διανομή	-	-	10	208	-	218	-

5.7 Μεταφορές

Οι μεταφορές στον αστικό ιστό είναι συνήθως υπεύθυνες για μεγάλο μέρος των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου. Η κατανάλωση καυσίμων στα πάσης φύσεως οχήματα που κυκλοφορούν καθώς και η χρήση μέσων σταθερής τροχιάς συνεισφέρουν στις εκπομπές.

Για την παρούσα απογραφή (BASIC reporting) είναι απαραίτητο να συμπεριληφθούν δεδομένα:

- Α) Για όλες τις μεταφορές που λαμβάνουν χώρα εντός των διοικητικών ορίων της πόλης
- Β) Για τη χρήση ηλεκτρικής ενέργειας από το δίκτυο από μέσα σταθερής τροχιάς ή άλλα μέσα που κινούνται με ηλεκτρική ενέργεια (πχ τρόλεϊ).

Μία συνοπτική εικόνα του τομέα των μεταφορών φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 17: Επισκόπηση τομέα μεταφορών (Πηγή: GPC)

Πηγή εκπομπών ΑΘ	Πεδίο 1	Πεδίο 2	Πεδίο 3
ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ	Εκπομπές από χρήση καυσίμων για μεταφορές εντός των ορίων της πόλης	Εκπομπές από χρήση ηλεκτρικής ενέργειας δικτύου για μεταφορές εντός των ορίων της πόλης	Ποσοστό από μεταφορές που λαμβάνουν χώρα εκτός των ορίων της πόλης αλλά συνδέονται με τη λειτουργία της (πχ αεροδρόμια)
Οδικές μεταφορές			
Μεταφορές σταθερής τροχιάς μεταφορές			
Πλωτές μεταφορές			
Αεροπλοΐα			
Μεταφορές εκτός δρόμου (off-road)			
BASIC reporting	BASIC+ reporting		

5.7.1 Οδικές μεταφορές

Πεδίο 1

Στις οδικές μεταφορές, για τον υπολογισμό των εκπομπών ΑΘ Πεδίου 1, περιλαμβάνεται η κίνηση οχημάτων (ΙΧ, δημοσίας χρήσης, λεωφορείων, φορτηγών, δίκυκλων κτλ) εντός των διοικητικών ορίων της πόλης.

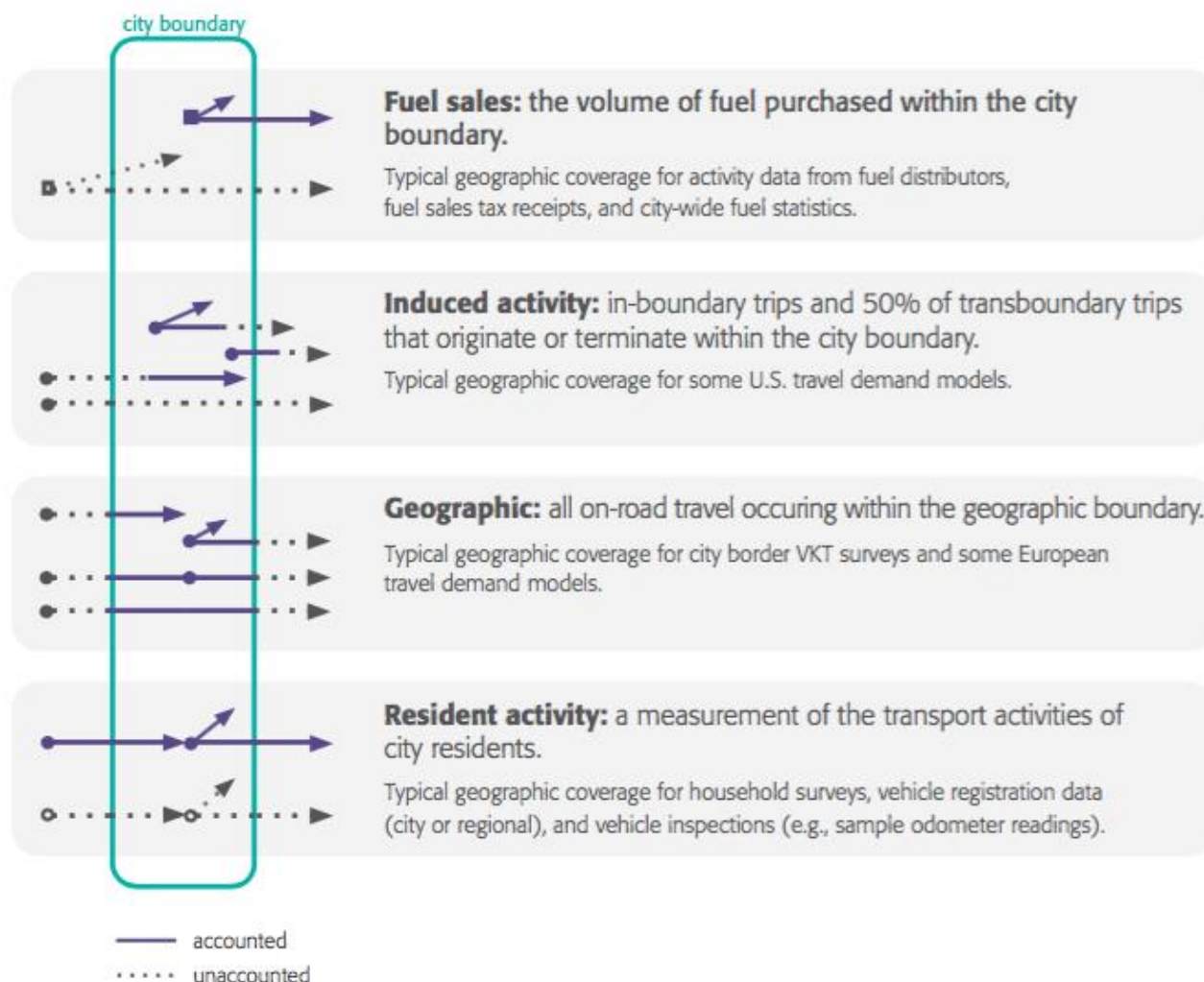
Στο πρότυπο GPC προτείνονται διάφορες μεθοδολογίες (βλ. Εικόνα 10) υπολογισμού των εκπομπών από τις μεταφορές. Σε όλες τις περιπτώσεις, αποτιμάται μόνο ένα τμήμα των πραγματικών μετακινήσεων που λαμβάνουν χώρα εντός των διοικητικών ορίων μίας πόλης. Η δυσκολία στα μοντέλα έγκειται πρακτικά στον ακριβή υπολογισμό των κινούμενων οχημάτων, των διανυόμενων χιλιομέτρων εντός μίας πόλης, τη χρήση διαφόρων καυσίμων κίνησης από τα πολλαπλά είδη οχημάτων που κυκλοφορούν κ.ά. Στην περίπτωση του Δήμου Αθηναίων, υφίσταται ιδιαίτερη δυσκολία στους υπολογισμούς λόγω του γεγονότος ότι ο Δήμος συνορεύει εντός του λεκανοπεδίου με πολλούς δήμους. Ενώ είναι σαφής ο διοικητικός διαχωρισμός από τους όμορους Δήμους, κάτι τέτοιο είναι πολύ δύσκολο να υπάρξει στον τομέα των μεταφορών.

Σε κάθε περίπτωση, ειδικά για τα οχήματα του Δήμου Αθηναίων, ελήφθησαν στοιχεία για την κατανάλωση καυσίμων για το έτος 2014 από το Τμήμα Διαχείρισης Καυσίμων και Λιπαντικών (fuel sales approach), της Δ/σης Προμηθειών και Αποθηκών. Επιπλέον, συλλέχθηκαν στοιχεία για το στόλο οχημάτων. Το έτος 2014 ο Δήμος, όπως φαίνεται στον Πίνακα 18, είχε περίπου 1035 οχήματα.

Πίνακας 18: Κατανομή οχημάτων ανά είδος χρήσης

Είδος οχήματος	Αριθμός
402	Απορριματοφόρα
480	Μηχανήματα Έργου (Καλαθοφόρα, Φορτωτές, Σάρωθρα, Φορτηγά, Βυτιοφόρα, Ελκυστήρες, κ.α)
106	Δίκυκλα, Τρίκυκλα
32	Επιβατικά
15	Ποδήλατα

Από τα ανωτέρω οχήματα του έτους καταγραφής, περίπου τα 850 χρησιμοποιούσαν πετρέλαιο κίνησης, τα 128 βενζίνη, ενώ 32 λειτουργούσαν με φυσικό αέριο καθώς επίσης υπήρχαν και 10 ηλεκτροκίνητα οχήματα. Η πλειοψηφία των οχημάτων είναι τεχνολογίας EURO 3, 278 είναι τεχνολογίας EURO 4, ενώ υπάρχουν και 20 οχήματα τεχνολογίας EURO 6. Το 2015, από τα οχήματα του πίνακα 18, βρισκόντουσαν σε κυκλοφορία τα 137 απορριματοφόρα. Τέλος, μια αναλυτικότερη καταγραφή των δίκυκλων/τρικύκλων ανέβασε τον αριθμό σε 201.



Εικόνα 10: Μεθοδολογίες για τον τομέα μεταφορών και τα όρια τους (Πηγή: GPC)

Για την εκτίμηση των οχημάτων που κυκλοφορούν εντός του Δήμου Αθηναίων (ανά είδος οχήματος και ανά είδος καυσίμου) και τα διανυόμενα οχηματοχιλιόμετρα ανά τύπο οχήματος ανά είδος δρόμου (πχ αστικός δρόμος, αυτοκινητόδρομος κτλ), χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία από το μοντέλο TREMOVE. Το μοντέλο αυτό, που αναπτύχθηκε από το Πανεπιστήμιο Leuven για πρώτη φορά το 1997 και συνεχώς ανανεώνεται, χρησιμοποιείται για την εκτίμηση των επιπτώσεων που έχουν πολιτικές που αφορούν τον τομέα μεταφορών στις αέριες εκπομπές από μεταφορές. Το μοντέλο δίνει προβλέψεις για τους στόλους και τα διανυόμενα οχηματοχιλιόμετρα για όλες τις χώρες της ΕΕ μέχρι το 2030. Για την αναγωγή των στοιχείων αυτών σε επίπεδο Δήμου έγινε αναγωγή με βάση την αναλογία πληθυσμού. Με βάση τα ανωτέρω, η κατανομή σε οχηματοχιλιόμετρα ανά έτος παρουσιάζεται στον Πίνακα 19.

Πίνακας 19: Οχηματοχιλιόμετρα ανά έτος για κάθε τύπο οχήματος στο Δήμο Αθηναίων

Τύπος οχήματος	Οχηματοχιλιόμετρα (10 ⁶ χλμ)
Μοτοσυκλέτες ¹⁵	1.042
Οχήματα ΙΧ	2.842
Ελαφρά Επαγγελματικά Οχήματα	189
Λεωφορεία	129
Βαρέα Οχήματα	213
ΣΥΝΟΛΟ	4.415

Επιπρόσθετα στα στοιχεία του μοντέλου REMOVE, χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία για την κατανάλωση καυσίμων τυπικών οχημάτων βάσει της έκθεσης του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος (ΕΕΑ), στις κατευθυντήριες οδηγίες που δίνει για την απογραφή εκπομπών αερίων ρύπων. Τα στοιχεία αυτά φαίνονται στον Πίνακα 20.

Πίνακας 20: Τυπικές καταναλώσεις καυσίμων για διάφορα είδη οχημάτων

EMEP/EEA report (2014) ¹⁶	Κατανάλωση καυσίμου			
	Πετρέλαιο κίνησης (g/km)	Βενζίνη (g/km)	LPG (g/km)	CNG (g/km)
Επιβατικά	60	70	57,5	62,6
Ελαφρά Επαγγελματικά Οχήματα	80	100	-	-
Βαρέα οχήματα	240	-	-	-
Λεωφορεία	240	-	-	500
Μοτοσικλέτες	-	35	-	-

Με βάση τα ανωτέρω και τους σχετικούς υπολογισμούς, προέκυψε η συνολική κατανάλωση καυσίμων στο Δήμο. Τέλος, με βάση το ενεργειακό περιεχόμενο των διαφόρων καυσίμων υπολογίστηκε η συνολική κατανάλωση ενέργειας.

Πίνακας 21: Κατανάλωση καυσίμων ανά είδος οχήματος

	Πετρέλαιο Κίνησης (kg)	Βενζίνη (kg)	CNG (kg)	LPG(kg)
Δημοτικός στόλος οχημάτων		190.958		
Δημοτικός στόλος οχημάτων	1.496.459			
Δημοτικός στόλος οχημάτων			319.401	
Μοτοσικλέτες		18.125.939		
Επιβατικά οχήματα	1.364.026	196.939.247	11.919	163.399
Λεωφορεία	22.170.609		18.253.601	

¹⁵ Περιλαμβάνει δίκυκλα κάτω των 50κ.εκ. και άνω των 50κ.εκ

¹⁶ Πηγή: Exhaust emissions from road transport, EMEP/EEA emission inventory guidebook 2013 update Sept 2014

Ελαφρά επαγγελματικά οχήματα	2.555.174	15.750.960		
Βαρέα οχήματα	49.563.068			
Άθροισμα	77.149.335	231.007.103	18.584.921	163.399

Πίνακας 22: Τελική κατανάλωση ενέργειας για το σύνολο των οδικών μεταφορών

	Τελική κατανάλωση ενέργειας (TJ)			
	Πετρέλαιο Κίνησης	Βενζίνη	CNG	LPG
Δημοτικός στόλος οχημάτων		8		
Δημοτικός στόλος οχημάτων	64			
Δημοτικός στόλος οχημάτων			15	
Μοτοσικλέτες		793		
Επιβατικά οχήματα	58	8.612	1	8
Λεωφορεία	947		863	
Ελαφρά επαγγελματικά οχήματα	109	689		
Βαρέα οχήματα	2.117			
Αθροισμα (TJ)	3.295	10.101	879	8

Για τον υπολογισμό των εκπομπών από την κατανάλωση πετρελαίου κίνησης χρησιμοποιήθηκε ο διορθωμένος συντελεστής στον οποίο συνυπολογίστηκε το ποσοστό βιοντίζελ (βλ. Πίνακα 4) κατά το έτος αναφοράς:

$$F_{\text{diesel-new}} = \text{PCD} * F_{\text{diesel}} + \text{PBD} * 0 \text{ (σε kg/TJ)}$$

όπου $F_{\text{diesel-new}}$: διορθωμένος συντελεστής, PCD: ποσοστό συμβατικού πετρελαίου κίνησης, F_{diesel} : πρότυπος συντελεστής εκπομπών πετρελαίου και PBD: ποσοστό βιοντίζελ. Σύμφωνα με τα επίσημα εθνικά στοιχεία, για το 2014 οι μεταβλητές παίρνουν τις τιμές: PCD = 93 %, $F_{\text{diesel}} = 74100\text{kg/TJ}$, PBD = 7%.

Πίνακας 23: Εκπομπές από οδικές μεταφορές (Πεδίο 1)

1. Οδικές Μεταφορές								
Πεδίο	Πηγή εκπομπών ΑΘ	Δεδομένα		ΑΘ (τόνοι CO ₂ e)				
	Καύσιμο/Δραστηριότητα	Ποσότητα	Μονάδες	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Σύνολο tCO ₂ e	CO ₂ (b)
1	Εκπομπές από χρήση καυσίμων εντός των ορίων της πόλης							
1	Βενζίνη (Δημοτικά οχήματα)	8	TJ	579	5	4	588	-
1	Ντίζελ Κίνησης (Δημοτικά οχήματα)	64	TJ	4404	5	11	4420	331
1	CNG (Δημοτικά οχήματα)	15	TJ	839	0	0	839	-
1	Βενζίνη (Επιβατικά)	8612	TJ	596780	4830	4417	606027	-
1	Ντίζελ Κίνησης (Επιβατικά)	58	TJ	4014	4	10	4029	302
1	Compressed natural gas (CNG) – Επιβατικά	1	TJ	32	0	0	32	-

1	Liquefied petroleum gas (LPG) – Επιβατικά	8	TJ	483	2	3	487	-
1	Βενζίνη (μοτοσυκλέτες)	793	TJ	54927	445	407	55778	-
1	Βενζίνη (ελαφρά επιβατικά)	689	TJ	47730	386	353	48469	-
1	Ντίζελ κίνησης (ελαφρά επιβατικά)	109	TJ	7520	8	20	7547	566
1	Ντίζελ κίνησης (λεωφορεία)	947	TJ	65247	71	169	65487	4911
1	CNG (λεωφορεία)	863	TJ	48437	22	26	48484	-
1	Ντίζελ κίνησης (βαρέα οχήματα)	2117	TJ	145862	159	378	146399	10979

Πεδίο 2

Στις εκπομπές από οδικές μεταφορές Πεδίο 2, εντάσσονται τα ηλεκτρικά λεωφορεία, τα ευρέως γνωστά τρόλεϊ, που κυκλοφορούν στο λεκανοπέδιο Αττικής. Τα τρόλεϊ παραμένουν μία ιδιαίτερα αξιόπιστη λύση για τις δημόσιες μεταφορές στον αστικό ιστό και μάλιστα είναι μία περιβαλλοντικά φιλική λύση, με χαμηλές εκπομπές καυσαερίων, θερμότητας και θορύβου.

Με βάση τα στοιχεία της Ο.ΣΥ. Α.Ε (Οδικές συγκοινωνίες Α.Ε.), η εταιρεία διαθέτει 356 ηλεκτροκίνητα οχήματα, μέσης ηλικίας 13 ετών, και πιο συγκεκριμένα:

- 102 οχήματα σειράς 6000 και χρονολογίας κτήσεως 1999-2000,
- 112 οχήματα σειράς 7000 και χρονολογίας κτήσεως 1999-2000,
- 91 οχήματα σειράς 8000 και χρονολογίας κτήσεως 2003-2004 και
- 51 οχήματα σειράς 9000 και χρονολογίας κτήσεως 2004.

Στο πλαίσιο της Εταιρικής Κοινωνικής Ευθύνης της Ο.ΣΥ. Α.Ε., συντηρείται ο στόλος των τρόλεϊ καθώς είναι ένα οικολογικό και αθόρυβο μέσο μεταφοράς, με έως και 3 φορές μεγαλύτερη ενεργειακή αποδοτικότητα σε σχέση με τα κλασσικά λεωφορεία, εκπέμποντας 6 φορές λιγότερους αέριους ρύπους ανά διανυθέν χιλιόμετρο, συμβάλλοντας έτσι στη μείωση των αερίων του θερμοκηπίου.



Εικόνα 11: Τρόλεϊ στους δρόμους της Αθήνας

Για τον υπολογισμό των εκπομπών από την κυκλοφορία των τρόλεϊ, που προέρχεται στην ουσία από την κατανάλωση ενέργειας του δικτύου για αυτό και εντάσσεται στις εκπομπές Πεδίου 2, χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία της ΕΛ.ΣΤΑΤ. για τον αριθμό επιβατών και σχετική έρευνα του ΟΑΣΑ για τη μέση διανυόμενη απόσταση που διανύει ένας επιβάτης με τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς προκειμένου να υπολογιστούν τα ετήσια επιβατοχιλιόμετρα. Στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία από μελέτη του Ινστιτούτου Νοτιανατολικής Ευρώπης (IENE) με στοιχεία από το Εθνικό Ενεργειακό Ισοζύγιο για τη συνολική κατανάλωση ενέργειας στα μέσα μαζικής μεταφοράς της ευρύτερης περιοχής των Αθηνών. Ο τελικός συντελεστής εκπομπών υπολογίζεται ως:

Πίνακας 24: Συντελεστές εκπομπής ΑΘ ανά επιβατοχιλιόμετρο

gCO ₂ /pkm	gCH ₄ /pkm	gN ₂ O/pkm
221	0,000693	0,0010391

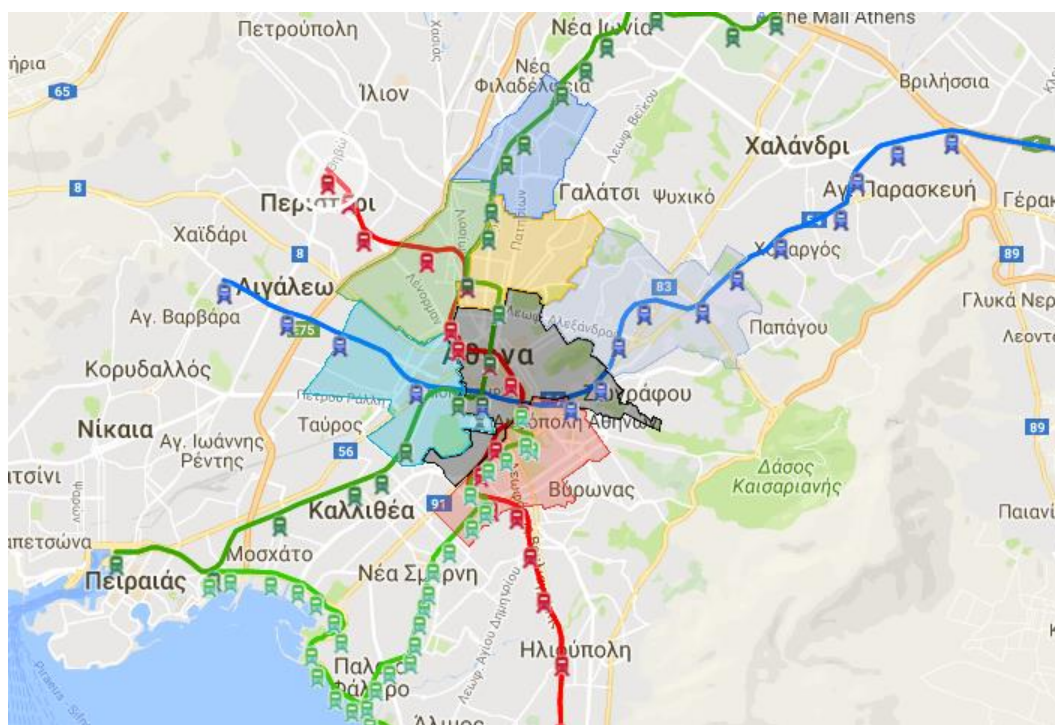
Πίνακας 25: Εκπομπές από οδικές μεταφορές (Πεδίο 2)

1. Οδικές Μεταφορές								
Πεδίο	Πηγή εκπομπών ΑΘ	Δεδομένα		ΑΘ (τόνοι CO ₂ e)				
	Καύσιμο/Δραστηριότητα	Ποσότητα	Μονάδες	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Σύνολο tCO ₂ e	CO ₂ (b)
2	Εκπομπές από κατανάλωση ενέργειας που παρέχεται από δίκτυο εντός της πόλης							
2	Τρόλεϊ	122.686.305	pkm	27.127	2	38	27.167	-

5.7.2 Μεταφορές σταθερής τροχιάς

Στην περίπτωση των μεταφορών σταθερής τροχιάς (τρένα, μετρό, τραμ), οι υπολογισμοί επικεντρώθηκαν στα μέσα μαζικής μεταφοράς που κινούνται εντός των ορίων του Δήμου Αθηναίων (γραμμές 1,2,3 του μετρό και ΤΡΑΜ).

Για τον υπολογισμό των εκπομπών από τα μέσα σταθερής τροχιάς, χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία της ΕΛ.ΣΤΑΤ. για τον αριθμό επιβατών και σχετική έρευνα του ΟΑΣΑ για τη μέση διανυόμενη απόσταση που διανύει ένας επιβάτης με τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς προκειμένου να υπολογιστούν τα ετήσια επιβατοχιλιόμετρα. Προκειμένου αυτά να αναχθούν στα διοικητικά όρια του Δήμου Αθηναίων, χρησιμοποιήθηκε ο αριθμός στάσεων των τριών μέσων που βρίσκεται εντός του Δήμου (Geographical Approach). Παρακάτω ο ενδεικτικός χάρτης με όλες τις στάσεις των μέσων εντός του Δήμου.



Εικόνα 12: Χάρτης MMM σε σχέση με όρια Δήμου Αθηναίων

Χρησιμοποιήθηκαν επίσης, όπως και στην περίπτωση των τρόλεϊ, στοιχεία από μελέτη του Ινστιτούτου Νοτιανατολικής Ευρώπης (IENE) με στοιχεία από το Εθνικό Ενεργειακό Ισοζύγιο για τη συνολική κατανάλωση ενέργειας στα μέσα μαζικής μεταφοράς της ευρύτερης περιοχής των Αθηνών. Τα αποτελέσματα φαίνονται στους παρακάτω πίνακες.

Πίνακας 26: Εκπομπές από μεταφορές σταθερής τροχιάς (Πεδίο 2)

	gCO ₂ /pkm	gCH ₄ /pkm	gN ₂ O/pkm
ΜΕΤΡΟ 2,3	91,53	0,0003	0,0004
ΤΡΑΜ	306,10	0,0010	0,0014
ΜΕΤΡΟ 1	72,11	0,0002	0,0003

Πίνακας 27: Εκπομπές από μεταφορές σταθερής τροχιάς (Πεδίο 2)

2. Μεταφορές Σταθερής Τροχιάς								
Πεδίο	Πηγή εκπομπών ΑΘ	Δεδομένα		ΑΘ (τόνοι CO ₂ e)				
	Καύσιμο/Δραστηριότητα	Ποσότητα	Μονάδες	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Σύνολο tCO ₂ e	CO ₂ (b)
2	Εκπομπές από κατανάλωση ενέργειας που παρέχεται από δίκτυο εντός της πόλης							
2	Μετρό Γραμμή 2,3	297.530.714	pkm	27.232	2	38	27.272	-
2	Τραμ	9.194.868	pkm	2.815	0	4	2.819	
2	Μετρό Γραμμή 1	258.729.141	pkm	18.657	1	26	18.685	

5.7.3 Αεροπλοΐα

Σε αυτήν την κατηγορία ανήκουν οι εκπομπές από αεροπορικές μεταφορές που λαμβάνουν χώρα εντός των γεωγραφικών ορίων μίας πόλης (πχ κίνηση ελικοπτέρων) ή εκπομπές από πτήσεις που αναχωρούν από αεροδρόμια που εξυπηρετούν την πόλη. Ωστόσο σημαντική ποσότητα των εκπομπών σχετίζονται με αεροπορικά ταξίδια εκτός των ορίων της πόλης, όπως επίσης αεροδρόμια που βρίσκονται εντός μίας πόλης εξυπηρετούν εν γένει μία ευρύτερη περιοχή. Οι ανωτέρω λόγοι καθιστούν πολύπλοκη τη διαδικασία υπολογισμού των εκπομπών.

Στην περίπτωση του Δήμου Αθηναίων, εντός του οποίου δεν λειτουργεί κάποιος αερολιμένας, και το κοντινότερο αεροδρόμιο είναι το «Ελευθέριος Βενιζέλος» σε απόσταση περίπου 40 χλμ από το κέντρο της πόλης. Για το λόγο αυτό, υπολογίζονται μόνο εκπομπές Πεδίου 3 για την περίπτωση της αεροπλοΐας και σύμφωνα με τη μεθοδολογία που προτείνεται στο πρωτόκολλο GPC, οι εκπομπές αφορούν τις πτήσεις αναχώρησης. Οι υπολογισμοί αφορούν τις πτήσεις εσωτερικού. Χρησιμοποιήθηκαν επίσημα στοιχεία για τις αναχωρήσεις που λήφθηκαν από το Διεθνή Αερολιμένα Αθηνών και από την Εθνική Έκθεση, όπου ορίζεται ότι η κατανάλωση καυσίμων είναι **0,8TJ/πτήση**. Η αναγωγή στο Δήμο Αθηναίων έγινε με πληθυσμιακά κριτήρια. Τα αποτελέσματα φαίνονται στον Πίνακα 24.

Πίνακας 28: Εκπομπές από αεροπλοΐα (Πεδίο 3)

3. Αεροπλοΐα								
Πεδίο	Πηγή εκπομπών ΑΘ	Δεδομένα χρήσης		ΑΘ (τόνοι CO ₂ e)				
	Καύσιμο/Δραστηριότητα	Ποσότητα	Μονάδες	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Σύνολο tCO ₂ e	CO ₂ (b)
2	Εκπομπές από κατανάλωση ενέργειας που παρέχεται από δίκτυο εντός της πόλης							
2	Βενζίνη αεροπλάνων	919	TJ	64.704	32	669	65.405	-
2	Κηροζίνη αεριωθούμενων	14	TJ	936	0	8	945	-

5.8 Διαχείριση απορριμμάτων και λυμάτων

Η διαχείριση απορριμμάτων αποτελεί ένα τομέα ιδιαίτερης σημασίας για τις πόλεις, καθώς συνδέεται άμεσα με την καθημερινότητα και την ποιότητα ζωής των πολιτών, αλλά και για τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου και κυρίως μεθανίου. Το μεθάνιο είναι το κύριο αέριο που παράγεται κατά την αποσύνθεση των απορριμμάτων. Οι επιλογές διαχείρισης των απορριμμάτων είναι αυτές που καθορίζουν και τις συνεπαγόμενες εκπομπές.

Για τη βασική απογραφή (BASIC reporting) είναι απαραίτητο να συμπεριληφθούν δεδομένα για τη διαχείριση των απορριμμάτων που παράγονται από τους κατοίκους της πόλης, **ανεξαρτήτως** αν η τελική διάθεση ή επεξεργασία των απορριμμάτων λαμβάνει χώρα εντός της πόλης. Το ίδιο ισχύει

και για τη διαχείριση των παραγόμενων λυμάτων, **ανεξαρτήτως** που λαμβάνει χώρα η επεξεργασία αυτών ή αν είναι πόλη ευθύνεται ή όχι για την τελική τους διάθεση.

Μία συνοπτική εικόνα του τομέα της διαχείρισης απορριμμάτων φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 29: Επισκόπηση τομέα διαχείρισης απορριμμάτων και λυμάτων (Πηγή: GPC)

Πηγή εκπομπών ΑΘ	Πεδίο 1	Πεδίο 2	Πεδίο 3
ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΑ & ΛΥΜΑΤΑ	Εκπομπές από διαχείριση απορριμμάτων & λυμάτων που λαμβάνει χώρα εντός της πόλης	Εκπομπές από χρήση ηλεκτρικής ενέργειας δικτύου για μεταφορές εντός των ορίων της πόλης	Εκπομπές από διαχείριση απορριμμάτων & λυμάτων που λαμβάνει χώρα εκτός της πόλης
Απορρίμματα που παράγονται στην πόλη και διατίθεται σε χώρους ταφής			
Απορρίμματα που παράγονται στην πόλη και υφίστανται βιολογική επεξεργασία			
Απορρίμματα που παράγονται στην πόλη και στα οποία γίνεται επεξεργασία σε μονάδες καύσης/ανάκτησης ενέργειας			
Διαχείριση λυμάτων			

BASIC reporting

Στην περίπτωση του Δήμου Αθηναίων, δεδομένου ότι τα απορρίμματα διατίθενται σε χώρο υγειονομικής ταφής εκτός των γεωγραφικών ορίων της πόλης, οι εκπομπές κατατάσσονται στο Πεδίο 3. Το ίδιο ισχύει και για την περίπτωση της διαχείρισης των λυμάτων, που διατίθενται μέσω του δικτύου της ΕΥΔΑΠ προς επεξεργασία στο ΚΕΛ Ψυττάλειας.

Για την υπολογισμό των εκπομπών, χρειάζονται στοιχεία για τις παραγόμενες ποσότητες απορριμμάτων, τη σύσταση αυτών και τους τρόπους διαχείρισής τους. Ωστόσο, αν αυτά δεν είναι διαθέσιμα οι υπολογισμοί στηρίζονται στις αντίστοιχες οδηγίες IPCC, βάσει των οποίων συντάσσονται και οι εθνικές εκθέσεις. Στον τομέα των απορριμμάτων περιλαμβάνονται, τα αστικά απορρίμματα, οι λύες από τη διαχείριση λυμάτων καθώς και τα βιομηχανικά απόβλητα.

Η παραγωγή μεθανίου στους χώρους ταφής διαρκεί για δεκαετίες από την εναπόθεση των απορριμμάτων. Τα απορρίμματα που οδηγούνται σε ένα ΧΥΤΑ κατά τη διάρκεια ενός έτους

συνεισφέρουν στις εκπομπές ΑΘ για τη δεδομένη χρονιά, αλλά και για τα επόμενα χρόνια. Αντίστοιχα, το μεθάνιο που παράγεται σε έναν ΧΥΤΑ σε μία χρονιά οφείλεται τόσο στα απορρίμματα που οδηγήθηκαν προς τελική διάθεση τη συγκεκριμένη χρονιά, όσο και σε απορρίμματα που ετάφησαν εκεί κατά τα προηγούμενα έτη. Για τον υπολογισμό των εκπομπών μεθανίου προτείνονται δύο μοντέλα:

Α) Το μοντέλο διάσπασης πρώτης τάξης (first order of decay). Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό των εκπομπών στις Εθνικές Εκθέσεις της Ελλάδας. Το μοντέλο αυτό είναι πιο πολύπλοκο και απαιτεί γνώση ιστορικών χρονοσειρών για τη διάθεση απορριμμάτων, καθώς υπολογίζει εκπομπές μεθανίου για μία δεδομένη χρονιά ανεξαρτήτως του χρόνου ταφής των απορριμμάτων. Συνεπώς είναι πιο ακριβές καθώς λαμβάνει υπόψη τη σταδιακή παραγωγή μεθανίου που είναι πιο υψηλή τα πρώτα χρόνια ταφής τους, αλλά απαιτεί στοιχεία για την ιστορική διάθεση (ποσοτική και ποιοτική) απορριμμάτων στον εν λόγω χώρο.

Β) Το μοντέλο δέσμευσης μεθανίου (methane commitment model). Το μοντέλο αυτό είναι πιο απλό και υπολογίζει τις εκπομπές σε έναν ΧΥΤΑ με βάση τις ποσότητες που εναποτέθηκαν σε αυτόν μία δεδομένη χρονιά. Σημειώνεται πάντως πως οδηγεί ουσιαστικά σε υπερεκτίμηση των εκπομπών για τη δεδομένη χρονική στιγμή, καθώς οι εκπομπές μεθανίου λαμβάνουν χώρα σταδιακά τα επόμενα έτη από τη στιγμή απόθεσης των απορριμμάτων. Όμως η χρήση του συγκεκριμένου μοντέλου απαιτεί λιγότερα δεδομένα, και παρότι δίνει μία αρχική υπερεκτίμηση, ανταποκρίνεται καλύτερα σε τυχόν πολιτικές προώθησης ανακύκλωσης και μείωσης των βιοδιασπώμενων απορριμμάτων που οδηγούνται στο χώρο (γιατί η μείωση των ποσοτήτων οδηγεί και σε μείωση των εκπομπών, πράγμα που δεν συμβαίνει στο προηγούμενο μοντέλο που λαμβάνει υπόψη ιστορικά δεδομένα). Για τις ανάγκες της παρούσας απογραφής, χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο δέσμευσης μεθανίου.

Ο Δήμος Αθηναίων δεν διαθέτει ΧΥΤΑ εντός των γεωγραφικών ορίων του. Τα υπολείμματα των διαφόρων ρευμάτων απορριμμάτων που παράγονται στην πόλη οδηγούνται στο ΧΥΤΑ Φυλής. Ο Δήμος υλοποιεί προγράμματα ανακύκλωσης με βάση τα εγκεκριμένα συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης με στόχο την εκτροπή των υλικών που μπορούν να αξιοποιηθούν από το ΧΥΤΑ.

Στον Πίνακα 26 αναγράφονται οι ποσότητες ανακυκλώσιμων υλικών που το 2014 συλλέχθηκαν και Συνεργασία με εγκεκριμένα συλλογικά συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης αποβλήτων.

Πίνακας 30: Συνολικές ποσότητες υλικών ανά κατηγορία¹⁷

ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ 2014	
ΥΛΙΚΟ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΕΣ (Μπλε κάδοι)	29.306,11t
ΓΥΑΛΙ	349,13 t
ΧΑΡΤΙ	354,68 t

¹⁷ Πηγή: Δ/ση Καθαριότητας-Ανακύκλωσης και Συντήρησης Μηχανολογικού Εξοπλισμού Δήμου Αθηναίων, Απολογισμός Προγράμματος Δράσης έτους 2014

ΜΕΤΑΛΛΑ	70,16t
ΑΗΗΕ	84,28t
ΕΛΑΣΤΙΚΑ	6,35 t
ΦΟΡΗΤΕΣ ΗΛ. ΣΤΗΛΕΣ (ΜΠΑΤΑΡΙΕΣ)	31,29t
ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ & ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ	2,15 t
ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΕΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ	0,84t
ΒΙΟΑΠΟΒΛΗΤΑ (καφέ κάδοι)	214,18t
ΕΛΑΙΟΛΙΠΑΝΤΙΚΑ	3,39t
ΠΛΑΣΤΙΚΑ	42,68t
ΟΧΗΜΑΤΑ	864
ΞΥΛΙΝΕΣ ΠΑΛΕΤΕΣ	288τεμ.
ΜΕΛΑΝΟΔΟΧΕΙΑ	629τεμ.
ΤΗΓΑΝΕΛΑΙΑ	60lt

Ειδικά για τη διαχείριση των βιοαποδομήσιμων αποβλήτων, ο Δήμος Αθηναίων συμμετείχε σε συγχρηματοδοτούμενο ευρωπαϊκό έργο του προγράμματος LIFE+ της Γενικής Διεύθυνσης Περιβάλλοντος της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Το έργο με τίτλο: «Ολοκληρωμένη διαχείριση βιοαποβλήτων στην Ελλάδα – Η περίπτωση της Αθήνας» με ακρωνύμιο ATHENS BIOWASTE (LIFE10 ENV/GR/605¹⁸), αφορούσε στην εφαρμογή προγράμματος διαλογής στην πηγή υπολειμμάτων τροφών σε δύο περιοχές της Αθήνας, στο Γκάζι και στην Κυπριάδου. Στο πρόγραμμα μοιράστηκαν και τοποθετήθηκαν κάδοι σε νοικοκυριά και καταστήματα υγειονομικού ενδιαφέροντος και τα βιοαπόβλητα που συλλέχθηκαν μεταφέρθηκαν για κομποστοποίηση.



Εικόνα 13: Μοίρασμα καφέ κάδων και συλλογή βιοαποβλήτων στο πλαίσιο του έργου ATHENS-BIOWASTE

Το 2014 συλλέχθηκαν από την πόλη της Αθήνας 281.659,082 τόνοι σύμμεικτων αποβλήτων (βασισμένη στους μήνες Ιαν-Δεκ 2014). Η αποκομιδή γίνεται από 10.774 κάδους χωρητικότητας 1.100 λίτρων, καθώς και από 58 press containers, τα οποία είναι τοποθετημένα σε διάφορα σημεία της πόλης. Η συλλογή πραγματοποιείται από 134 απορριμματοφόρα με την εξυπηρέτηση αντίστοιχου αριθμού προγραμμάτων αποκομιδής. Τις κύριες κατηγορίες σύμμεικτων αποβλήτων αποτελούν οι κάδοι σύμμεικτων αποβλήτων, τα ογκώδη αντικείμενα που συλλέγονται από τους δρόμους, οι λαϊκές αγορές και τα νοσοκομεία. Το 2014 οι ποσότητες αυτές οδηγήθηκαν κατά

¹⁸ Περισσότερες πληροφορίες: www.biowaste.gr και www.facebook.com/athensbiowaste

142.144,137 τόνους στο Εργοστάσιο Μηχανικής Ανακύκλωσης - Κομποστοποίησης (ΕΜΑΚ) προς επεξεργασία, ενώ 139.514,945 τόνοι στο Χώρο Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (ΧΥΤΑ) στα Άνω Λιόσια. Από το εργοστάσιο μηχανικής ανακύκλωσης, ανά 1.000 τόνους αποβλήτων, παράγονται 450 τόνοι στερεό καύσιμο (RDF), 120 τόνοι οργανικό λίπασμα (κόμποστ), 900 κιλά μετάλλων, όπως αλουμίνιο και σίδηρος καθώς και 250 τόνοι υπόλειμμα.

Οι εκπομπές μεθανίου υπολογίζονται στην περίπτωση του δεύτερου μοντέλου, από τον παρακάτω τύπο:

$$\text{Εκπομπές CH}_4 = \text{MSW}_x \times L_0 \times (1 - f_{\text{rec}}) \times (1 - \text{OX})^{19}$$

Όπου:

MSW = αστικά απορρίμματα που οδηγούνται προς ταφή το έτος αναφοράς

L_0 = δυναμικό παραγωγής μεθανίου

f_{rec} = ποσοστό ανάκτησης μεθανίου

OX = βαθμός οξείδωσης (τιμή 0.1 για οργανωμένους χώρους ταφής)

Το δυναμικό παραγωγής μεθανίου δίνεται από τον τύπο:

$$L_0 = \text{MCF} \times \text{DOC} \times \text{DOC}_F \times F \times 16/12$$

Όπου:

MCF = συντελεστής διόρθωσης μεθανίου που σχετίζεται με το χώρο ταφής

DOC = αποικοδομήσιμος οργανικός άνθρακας το έτος απόθεσης (τόνος C/τόνο απορριμμάτων)²⁰

DOC_F = ποσοστό που τελικά αποικοδομείται (=0,6)

F = ποσοστό μεθανίου στα αέρια που παράγονται (=0,5)

16/12 = στοιχειομετρική αναλογία μεθανίου άνθρακα

Με βάση τα στοιχεία του Δήμου και στοιχεία από τον ΕΣΔΝΑ για την λειτουργία της μονάδας ανάκτησης βιοαερίου υπολογίστηκαν οι εκπομπές μεθανίου από την ταφή απορριμμάτων στο ΧΥΤΑ.

Για τη διαχείριση των βιοαποβλήτων χρησιμοποιήθηκαν οι τύποι:

$$\text{Εκπομπές Μεθανίου} = (\sum_i (m_i \times \text{EF}_{\text{CH}_4}) \times 10^{-3} - R)$$

$$\text{Εκπομπές Υποξειδίου του Αζώτου} = (\sum_i (m_i \times \text{EF}_{\text{N}_2\text{O}_i}) \times 10^{-3})$$

Όπου:

m = η ποσότητα των αποβλήτων που οδηγούνται προς βιολογική επεξεργασία

¹⁹ Πηγή: Προσαρμογή από "Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories"

²⁰ $\text{DOC} = (0,5 \times A) + (0,2 \times B) + (0,4 \times C) + (0,43 \times D) + (0,24 \times E) + (0,15 \times F)$ και σχετίζεται με την ποιοτική σύσταση των απορριμμάτων, A=ποσοστό τροφίμων, B= ποσοστό απόβλητα κήπων και άλλα φυτικά υπολείμματα, C= ποσοστό από χαρτί/χαρτόνι, D= ποσοστό ξύλου, E= ποσοστό υφασμάτων, F= ποσοστό βιομηχανικών απόβλητων

EF_{CH₄i} = συντελεστής που εξαρτάται από το είδος της επεξεργασίας²¹

EF_{N₂Oi} = συντελεστής που εξαρτάται από το είδος της επεξεργασίας²²

i = είδος επεξεργασίας (κομποστοποίηση ή αναερόβια χώνευση)

R = ποσότητα μεθανίου που ανακτάται κατά το έτος αναφοράς

Με βάση τα ανωτέρω οι εκπομπές από τη διαχείριση αστικών απορριμμάτων φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 31: Εκπομπές από διαχείριση στερεών αποβλήτων και βιοαποβλήτων

1. Διαχείριση στερεών αποβλήτων								
Πεδίο	Πηγή εκπομπών ΑΘ	Δεδομένα		ΑΘ (τόνοι CO ₂ e)				
	Καύσιμο/Δραστηριότητα	Ποσότητα	Μονάδες	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Σύνολο tCO ₂ e	CO ₂ (b)
3	Εκπομπές από απορρίμματα που παράγονται στην πόλη αλλά διατίθενται σε χώρους ταφής εκτός αυτής							
3	Διαχείριση αστικών στερεών αποβλήτων (ΑΣΑ) σε χώρους ταφής – Μοντέλο δέσμμευσης μεθανίου	261.452	t		334.082	-	334.082	-
2. Διαχείριση βιοαποβλήτων								
Πεδίο	Πηγή εκπομπών ΑΘ	Δεδομένα		ΑΘ (τόνοι CO ₂ e)				
	Καύσιμο/Δραστηριότητα	Ποσότητα	Μονάδες	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Σύνολο tCO ₂ e	CO ₂ (b)
3	Εκπομπές από βιοαπόβλητα που παράγονται στην πόλη αλλά υφίστανται βιολογική επεξεργασία εκτός αυτής							
3	Κομποστοποίηση	214	t		21	19	41	94

Η αποχέτευση του Λεκανοπεδίου Αττικής πραγματοποιείται με αγωγούς ομβρίων και ακαθάρτων από την ΕΥΔΑΠ (Εταιρεία Ύδρευσης Αποχέτευσης Πρωτεύουσας), είναι ο αρμόδιος φορέας για την συλλογή και την επεξεργασία των λυμάτων στην ευρύτερη περιοχή του λεκανοπεδίου. Οι μεν αγωγοί ομβρίων καταλήγουν με φυσική ροή στη θάλασσα, οι δε αγωγοί ακαθάρτων καταλήγουν στη θαλάσσια περιοχή της Ψυττάλειας, αφού προηγηθεί ο βιολογικός καθαρισμός των λυμάτων στο Κέντρο Επεξεργασίας Λυμάτων της Ψυττάλειας.

Το συνολικό μήκος του δικτύου αποχέτευσης είναι 6.000 χλμ. και καλύπτει το 92% των αποχετευτικών αναγκών της Αττικής. Από το συνολικό μήκος του δικτύου αποχέτευσης μόνο τα 250 χλμ. καταλήγουν στο παλαιό παντοροϊκό σύστημα και καλύπτουν το κέντρο της Αθήνας. Στο υπόλοιπο μήκος εφαρμόστηκε αποκλειστικά χωριστικό σύστημα με διαφορετικά δίκτυα για τα ακάθαρτα και τα όμβρια²³.

²¹ Βλ. Πίνακα 8.3 , GPC protocol

²² Βλ. Πίνακα 8.3 , GPC protocol

²³ Πηγή: ΕΥΔΑΠ Α.Ε.

Για τον υπολογισμό των εκπομπών μεθανίου από την επεξεργασία των λυμάτων χρησιμοποιείται ο ακόλουθος τύπος:

$$\text{Εκπομπές μεθανίου} = \sum_i [(TOW_i - S_i) EF_i - R_i] \times 10^{-3}$$

Όπου:

TOW^{24} = συνολική ποσότητα οργανικών στα λύματα, kg BOD/έτος

EF^{25} = συντελεστής εκπομπής

S_i = οργανικό κλάσμα που απομακρύνεται ως ιλύς στο έτος αναφοράς

R_i = ποσότητα μεθανίου που ανακτάται το έτος αναφοράς

Με βάση τα στοιχεία της χρήσης υδάτων για την Περιφέρεια Αττικής που ανάγονται με βάση τον πληθυσμό στο Δήμο Αθηναίων, όσο και στοιχεία από την Εθνική Έκθεση για το βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο (BOD)²⁶ και τον συντελεστή εκπομπής EF, υπολογίστηκαν οι εκπομπές από την επεξεργασία λυμάτων.

Πίνακας 32: Εκπομπές από διαχείριση αστικών λυμάτων

1. Διαχείριση λυμάτων								
Πεδίο	Πηγή εκπομπών ΑΘ	Δεδομένα χρήσης		ΑΘ (τόνοι CO ₂ e)				
	Καύσιμο/Δραστηριότητα	Ποσότητα	Μονάδες	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Σύνολο tCO ₂ e	CO ₂ (b)
3	Εκπομπές από απορρίμματα που παράγονται στην πόλη αλλά διατίθενται σε χώρους ταφής εκτός αυτής							
3	Αστικά λύματα που παράγονται στην πόλη αλλά διαχειρίζονται σε μονάδες εκτός της πόλης	16.523	t	-	4957	18385	23342	-

²⁴ $TOW = \text{Population} \times BOD \times I \times 365$ (βλ. Εξίσωση 8.10, GPC)

²⁵ $EF = B_O \times MCF_j \times U_i \times T_{i,j}$ (βλ. Εξίσωση 8.10, GPC)

²⁶ Το Βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο (Biochemical Oxygen Demand - BOD) είναι ο παραδοσιακός και πιο ευρέως χρησιμοποιούμενος έλεγχος για τον προσδιορισμό της συγκέντρωσης οργανικής ύλης σε δείγματα νερών και μετρά άμεσα το κυριότερο ρυπαντικό αποτέλεσμα της οργανικής ύλης, δηλαδή την κατανάλωση διαλυμένου οξυγόνου που πραγματοποιούν οι μικροοργανισμοί κατά την οξείδωσή της

5.9 Συνολικές Εκπομπές Αερίων Θερμοκηπίου για το Δήμο Αθηναίων

Οι συνολικές εκπομπές για το Δήμο Αθηναίων παρουσιάζονται στους Πίνακες 33 και 34.

Πίνακας 33: Συνολικές εκπομπές ΑΘ

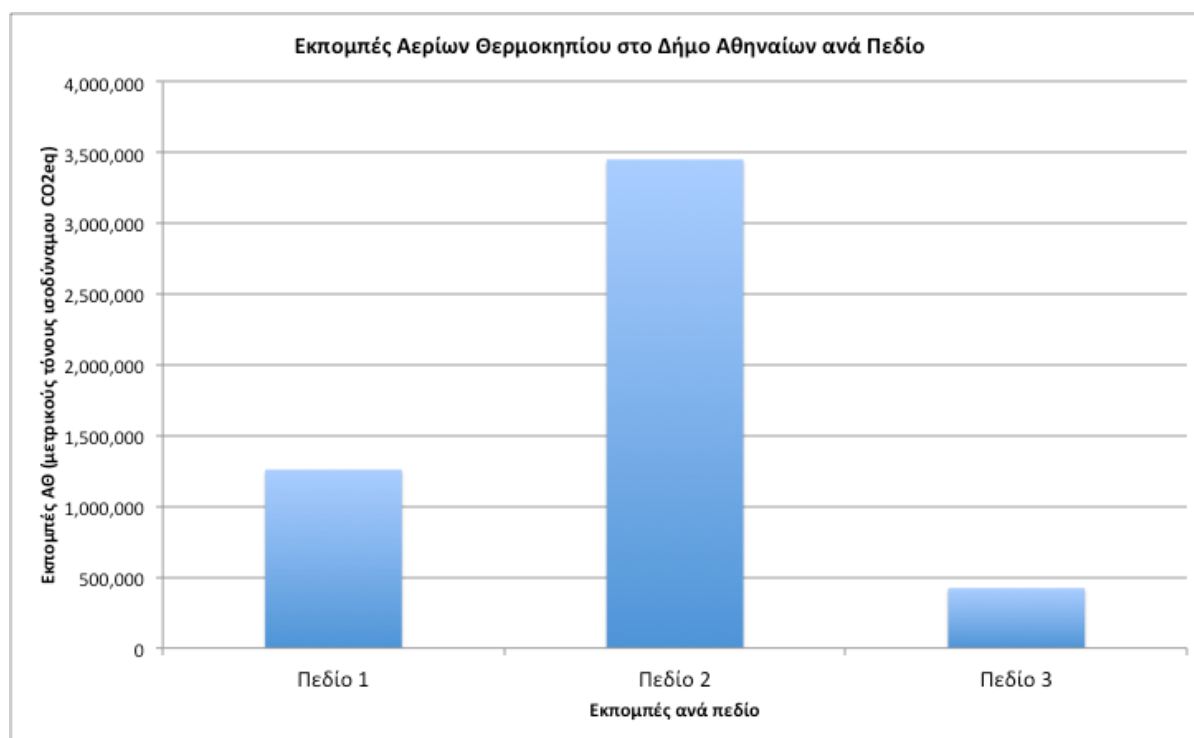
Πηγή εκπομπών ΑΘ (ανά τομέα)	Συνολικές εκπομπές ΑΘ (μετρικοί τόνοι CO ₂ e)					
	Πεδίο 1	Πεδίο 2	Πεδίο 3	BASIC	BASIC+	BASIC+ S3
ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΠΗΓΕΣ	271.768	3.375.279		3.647.047	3.647.047	3.647.047
ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ	988.587	75.942	66.350	1.064.529	1.130.879	1.130.879
ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΑ & ΛΥΜΑΤΑ			357.464	357.464	357.464	357.464
ΣΥΝΟΛΟ	1.260.355	3.451.221	423.814	5.069.040	5.135.390	5.135.390

Πίνακας 34: Συνολικές εκπομπές ΑΘ με ανάλυση ανά τομέα

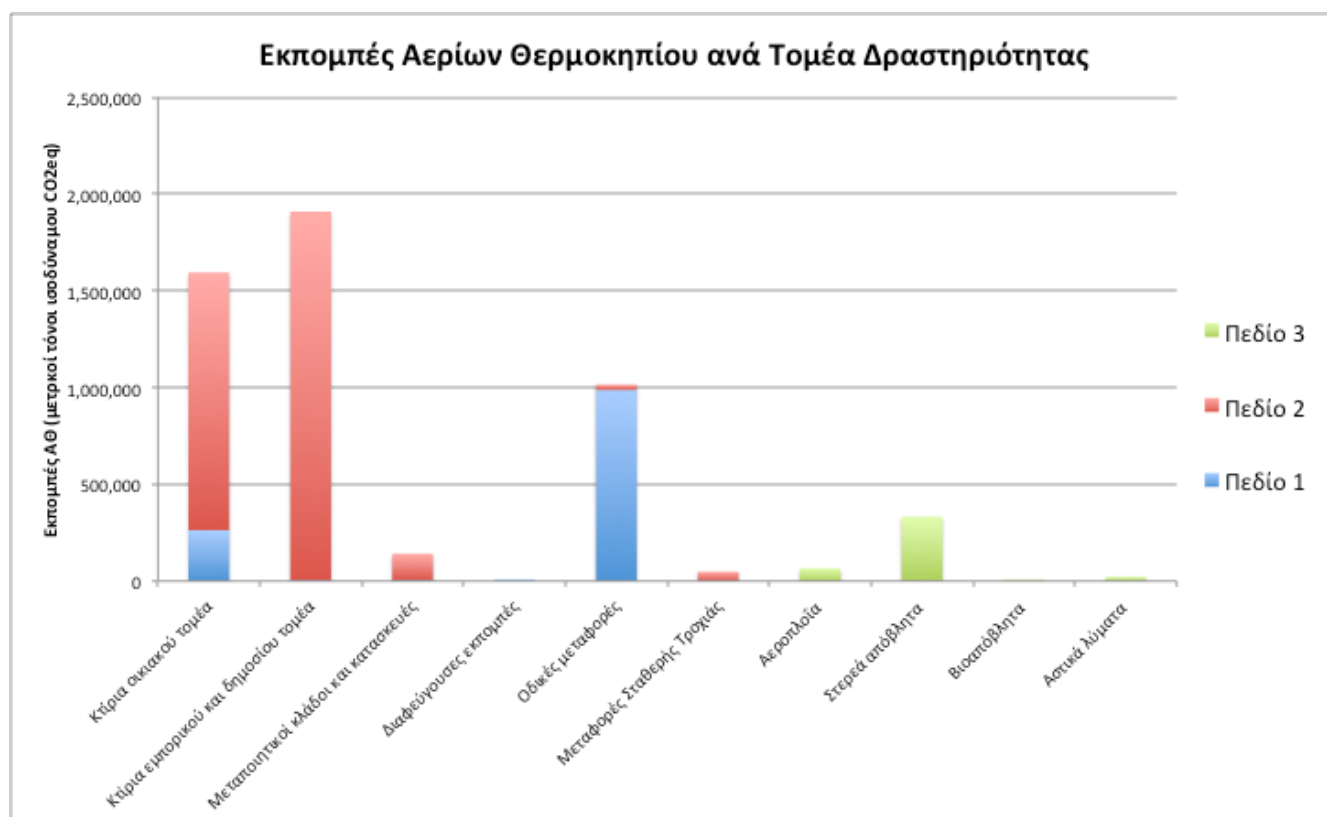
Κωδ. GPC	Πηγή εκπομπών ΑΘ (ανά τομέα και υποτομέα)	Συνολικές εκπομπές ΑΘ (μετρικοί τόνοι CO ₂ e)			
		Πεδίο 1	Πεδίο 2	Πεδίο 3	Σύνολο
I	ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΠΗΓΕΣ				
I.1	Κτίρια οικιακού τομέα	263.707	1.331.326	IE	1.595.033
I.2	Κτίρια εμπορικού και δημοσίου τομέα	3.146	1.906.318	IE	1.909.463
I.3	Μεταποιητικοί κλάδοι και κατασκευές	4.550	137.635	NE	142.184
I.4.1/2/3	Ενεργειακές βιομηχανίες	NO	NO	NO	
I.4.4	Παραγωγή ενέργειας που αποδίδεται στο δίκτυο	NO			
I.5	Γεωργία, Δασοκομία και Αλιεία	NO	NO	NO	
I.6	Μη-επιβεβαιωμένες πηγές	NO	NO	NO	
I.7	Διαφεύγουσες εκπομπές από εξόρυξη, επεξεργασία, αποθήκευση και μεταφορά άνθρακα	NO			
I.8	Διαφεύγουσες εκπομπές από πετρέλαιο και φυσικό αέριο	366			366
ΥΠΟ-ΣΥΝΟΛΟ		271.768	3.375.279		3.647.047
II	ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ				
II.1	Οδικές μεταφορές	988.587	27.167	NE	1.015.754
II.2	Μεταφορές Σταθερής Τροχιάς	NO	48.775	NO	48.775
II.3	Πλωτές Μεταφορές	NO	NO	NO	
II.4	Αεροπλοΐα	NO	NO	66.350	66.350
II.5	Μεταφορές εκτός δρόμου	NO	NO	NO	

ΥΠΟ-ΣΥΝΟΛΟ		988.587	75.942	66.350	1.130.879
III	ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΑ ΚΑΙ ΛΥΜΑΤΑ				
III.1.1/2	Στερεά απόβλητα που παράγονται στην πόλη	NO		334.082	334.082
III.2.1/2	Βιοαπόβλητα που παράγονται στην πόλη	NO		41	41
III.3.1/2	Απόβλητα που παράγονται στην πόλη και οδηγούνται προς καύση	NO		NO	
III.4.1/2	Αστικά λύματα	NO		23.342	23.342
III.1.3	Στερεά απόβλητα που παράγονται εκτός πόλης και διαχειρίζονται εντός πόλης	NO			
III.2.3	Βιοαπόβλητα που παράγονται εκτός πόλης	NO			
III.3.3	Απόβλητα που παράγονται εκτός πόλης και οδηγούνται προς καύση	NO			
III.4.3	Λύματα που παράγονται εκτός πόλης	NO			
ΥΠΟ-ΣΥΝΟΛΟ				357.464	357.464
IV	ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ				
IV.1	Εκπομπές από βιομηχανικές δραστηριότητες εντός πόλης	NE			
IV.2	Εκπομπές από χρήση προϊόντων που λαμβάνουν χώρα εντός πόλης	NE			
ΥΠΟ-ΣΥΝΟΛΟ					
V	ΓΕΩΡΓΙΑ, ΔΑΣΟΚΟΜΙΑ ΚΑΙ ΑΛΙΕΙΑ				
V.1	Εκπομπές από ζωικό κεφάλαιο	NO			
V.2	Εκπομπές από χρήση γης	NO			
V.3	Εκπομπές από άλλες πηγές αθροιστικά και από πηγές ΑΘ (εκτός CO ₂) από διάφορες χρήσης (πχ χρήση λιπασμάτων, καλλιέργεια ρυζιού κτλ)	NO			
ΥΠΟ-ΣΥΝΟΛΟ					
VI	ΑΛΛΕΣ ΠΕΔΙΟΥ 3				
VI.1	Άλλες πεδίου 3			NE	
ΣΥΝΟΛΟ		1.260.355	3.451.221	423.814	5.135.390

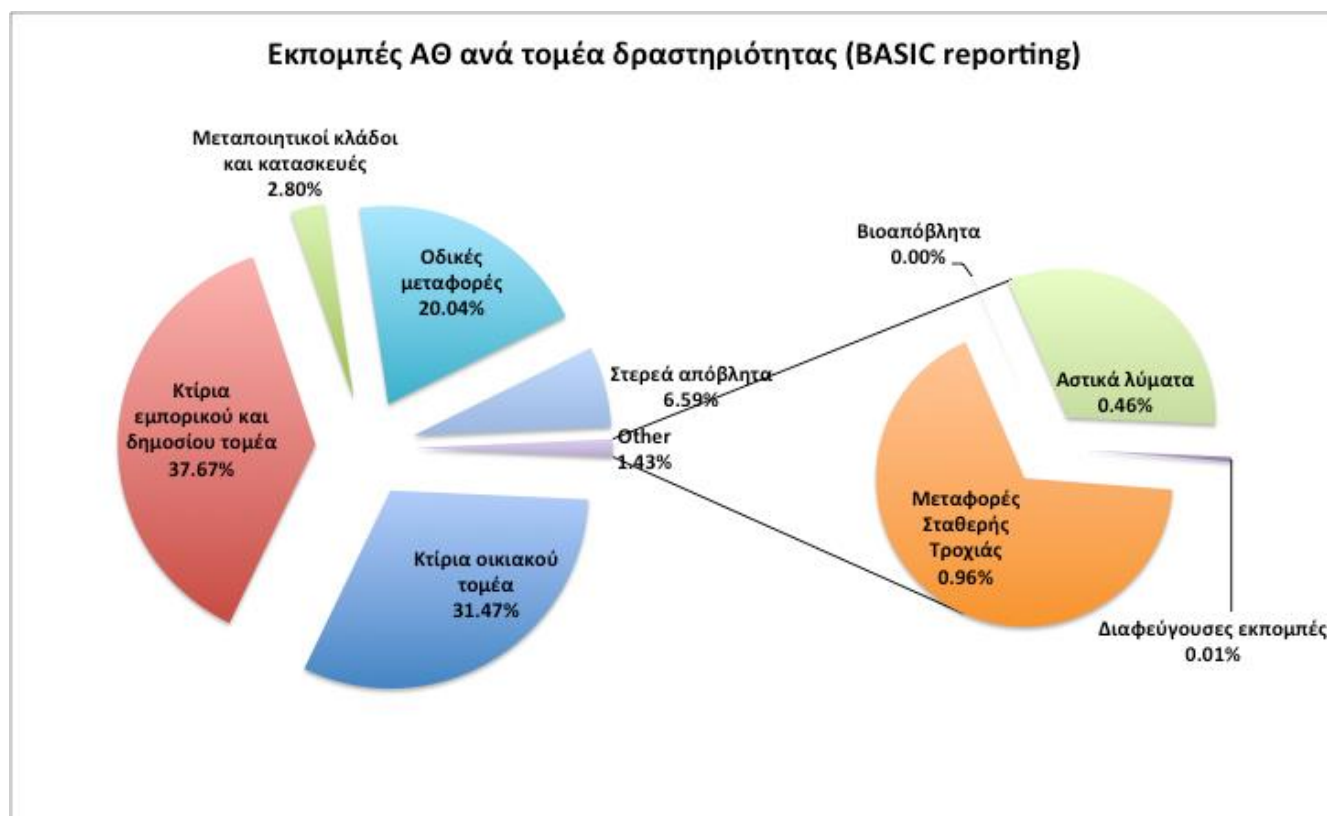
Στα παρακάτω γραφήματα παρουσιάζονται σχηματικά οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά πεδίο (Γράφημα 4) και ανά τομέα δραστηριότητας (Γραφήματα 5 & 6).



Γράφημα 4: Εκπομπές ΑΘ ανά Πεδίο



Γράφημα 5: Εκπομπές ΑΘ ανά Τομέα Δραστηριότητας και ανά Πεδίο



Γράφημα 6: Εκπομπές ΑΘ ανά Τομέα Δραστηριότητας

6. Μέτρα μείωσης των εκπομπών μέχρι το 2030

Σύμφωνα με την έκθεση του δικτύου C40 “Deadline 2020”, οι πόλεις πρέπει να λάβουν άμεσα και δραστηκά μέτρα προκειμένου να μπορέσει να επιτευχθεί ο στόχος που έχει τεθεί με την επικύρωση της Συμφωνίας του Παρισιού. Η συγκεκριμένη έρευνα του δικτύου ανέδειξε ότι οι αποφάσεις που θα παρθούν μέχρι το 2020 θα καθορίσουν το αν μπορεί πρακτικά να επιτευχθεί ο στόχος περιορισμού της αύξησης της παγκόσμιας θερμοκρασίας. Επιπρόσθετα, η έκθεση αναφέρει ότι οι εκπομπές ανά κάτοικο των πόλεων που ανήκουν σήμερα στο δίκτυο πρέπει να μειωθούν από τη μέση τιμή 5 tCO₂eq/κάτοικο σε 2,9 tCO₂eq/κάτοικο μέχρι το 2030.

Η Αθήνα αναγνωρίζοντας την ανάγκη για άμεση λήψη μέτρων, αλλά και συνειδητοποιώντας τα οφέλη από την υλοποίηση κλιματικών δράσεων, έχει θέσει ως στόχο τη μείωση των εκπομπών ΑΘ κατά **40% μέχρι το 2030** σε σχέση με το έτος βάσης που είναι το 2014. Οι δράσεις εστιάζουν στους 3 κύριους άξονες, τα κτίρια και τις εγκαταστάσεις, τις μεταφορές και τη διαχείριση των απορριμμάτων (βλ. Γράφημα 1), οι οποίες είναι υπεύθυνες για μεγάλο μέρος των καταναλώσεων.

6.1 Δράσεις για δημοτικά κτίρια και εγκαταστάσεις

6.1.1 Ενεργειακή αναβάθμιση δημοτικών κτιρίων

Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης	2014 - 2030
Δείκτες	kWh ηλεκτρικής ενέργειας kWh θερμικής ενέργειας Αριθμός κτιρίων που ανακαινίζονται
Οφέλη	Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας: 19.222MWh/έτος Εξοικονόμηση θερμικής ενέργειας: 7.996MWh/έτος Μείωση εκπομπών ΑΘ: 15.186tCO₂eq/έτος Μείωση ενεργειακού κόστους από τους μειωμένους λογαριασμούς των κτιρίων του Δήμου
Κόστος εφαρμογής	150.000 – 200.000/κτίριο
Πόροι	ΕΣΠΑ 2014-2020 ΣΔΙΤ/ΕΕΥ Ίδιοι πόροι
Αρμόδιες Υπηρεσίες	Δ/νση Κτιριακής Υποδομής

ΟΠΑΝΔΑ (για αθλητικές εγκαταστάσεις)
 Δημοτικό Βρεφοκομείο Αθηνών (για παιδικούς σταθμούς)
 Άλλες επιχειρήσεις που λειτουργούν κτίρια

Ο Δήμος Αθηναίων, όπως έχει ήδη αναφερθεί, είναι υπεύθυνος για την λειτουργία και συντήρηση ενός μεγάλου αριθμού κτιρίων ποικίλων χρήσεων, αλλά και σχολικών μονάδων (περίπου 290), με μεγάλο αριθμό χρηστών, εργαζομένων και επισκεπτών. Ο Δήμος έχει τον έλεγχο και δυνατότητα παρέμβασης στις ανωτέρω εγκαταστάσεις, και η υλοποίηση τους αναμένεται να επιφέρει σημαντικά οφέλη, τόσο οικονομικά όσο και περιβαλλοντικά.

Επιπλέον, τα περισσότερα από τα κτίρια αυτά είναι κατασκευασμένα την περίοδο 1960-1990, με διαφορετικές τεχνικές και υλικά, ενώ στα περισσότερα απουσιάζει πλήρως η θερμομόνωση. Το πρώτο βήμα για την ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων του Δήμου αποτελεί σε κάθε περίπτωση η επιθεώρησή τους, βάσει του εκάστοτε θεσμικού πλαισίου ΚΕΝΑΚ, ώστε τα κτίρια να πιστοποιηθούν και να πραγματοποιηθούν οι απαιτούμενες προμελέτες παρεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας.

Πιο συγκεκριμένα, ο Δήμος μπορεί να παρέμβει στα δημοτικά κτίρια, με επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας και εγκατάσταση συστημάτων ΑΠΕ, ώστε να επιτύχει σημαντική αναλογικά μείωση κατανάλωσης. Τα μέτρα που προτείνονται στη συνέχεια, παρουσιάζουν πολλαπλά οφέλη για τους χρήστες των υποδομών αλλά και για τον ίδιο το Δήμο, κυρίως μέσω των μειωμένων λογαριασμών ενέργειας. Επίσης, τα μέτρα που προτείνονται μπορούν να έχουν πολλαπλασιαστικά οφέλη καθώς, με την σωστή προβολή, λειτουργούν ως ορθά και βέλτιστα παραδείγματα για τους πολίτες και επαγγελματίες μίας πόλης.

Μέχρι σήμερα, ο Δήμος Αθηναίων, κάνοντας χρήση των κονδυλίων του ΕΣΠΑ 2007-2013, έχει ήδη προχωρήσει σε πιλοτικές δράσεις για την ενεργειακή αναβάθμιση των δημοτικών κτιρίων που οδηγούν σε σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας. Πιο συγκεκριμένα, στο Δήμο έχουν ολοκληρωθεί ή βρίσκονται υπό διαδικασία ολοκλήρωσης οι παρακάτω δράσεις:

1. Ενεργειακή Αναβάθμιση 50^{ου} Γυμνασίου-Λυκείου (4^η ΔΚ)

Το σχολικό συγκρότημα του 50^{ου} Γυμνασίου – Λυκείου Αθηνών βρίσκεται επί της οδού Χατζηαποστόλου και Δόρδου. Η ενεργειακή αναβάθμιση αφορούσε την εφαρμογή ολοκληρωμένου συστήματος εξωτερικής θερμομόνωσης, τη θερμομόνωση του δώματος και την αντικατάσταση των υφιστάμενων φωτιστικών σωμάτων φθορισμού με νέα φωτιστικά υψηλής απόδοσης. Το σχολείο μετά την ολοκλήρωση των παρεμβάσεων



Εικόνα 14: Τμήμα του σχολικού συγκροτήματος

ανεβαίνει μία ενεργειακή κλάση κατά ΚΕΝΑΚ (από Δ σε Γ).

2. Ενεργειακή Αναβάθμιση 105ου - 166ου Δημοτικού Σχολείου και 25ου - 138ου Νηπιαγωγείου (7η ΔΚ)

Το σχολικό αυτό συγκρότημα βρίσκεται επί των οδών Σούκα και Χορμοπούλου και σε αυτό συστεγάζονται τέσσερις σχολικές μονάδες. Η ενεργειακή αναβάθμιση αφορούσε την εφαρμογή ολοκληρωμένου συστήματος εξωτερικής θερμομόνωσης, τη θερμομόνωση του δώματος και την τοποθέτηση νέων θερμοδιακοπόμενων κουφωμάτων αλουμινίου και διπλών υαλοπινάκων. Τέλος, αφορούσε την αντικατάσταση των υφιστάμενων φωτιστικών σωμάτων φθορισμού με νέα φωτιστικά υψηλής απόδοσης. Μετά την ολοκλήρωση των παρεμβάσεων ανέβηκε κατά δύο ενεργειακές κλάσεις κατά ΚΕΝΑΚ (από Ε σε Γ).



Εικόνα 15: Το σχολικό συγκρότημα πριν (αριστερά) και μετά την ανακαίνιση (δεξιά)

3. Ενεργειακή Αναβάθμιση 24^{ου} Δημοτικού Σχολείου (5η ΔΚ)

Το 24^ο Δημοτικό Σχολείο Αθηνών βρίσκεται επί της οδού Σαραντοπόρου 20. Το σχολείο έχει κατασκευαστεί το 1938 και η ενεργειακή του αναβάθμιση αφορούσε τη θερμομόνωση του κελύφους και δώματος, την αντικατάσταση των κουφωμάτων και των φωτιστικών. Το κτίριο από ενεργειακή κλάση Ζ, ανέβηκε στη Γ, με εξοικονόμηση που ανέρχεται στο 60%.



Εικόνα 16: Το σχολικό συγκρότημα πριν (αριστερά) και μετά την ανακαίνιση (δεξιά)

4. Ενεργειακή Αναβάθμιση 8^{ου} Γυμνασίου – Λυκείου και 4^{ου} Ειδικού Σχολείου (6η ΔΚ)

Το κτίριο είναι κατασκευής του 1930 και η συνολική του επιφάνεια είναι άνω των 6.500 τμ. Είναι ένα από τα κτίρια του Δήμου με μία από τις υψηλότερες καταναλώσεις θερμικής ενέργειας. Η ενεργειακή του αναβάθμιση αφορούσε τη θερμική θωράκιση του κελύφους (δώμα, εξωτερική θερμομόνωση, κουφώματα) και την αντικατάσταση των φωτιστικών. Το κτίριο από ενεργειακή κατηγορία Z ανέβηκε στη Γ, με εξοικονόμηση πλέον της τάξης του 52%.



Εικόνα 17: Ενεργειακή αναβάθμιση 8ου Γυμνασίου – Λυκείου

Από τις δράσεις 1,2,3 & 4 η εξοικονόμηση ενέργειας ανέρχεται σε **1.994.074 kWh/έτος**.

5. Πράσινα δώματα

Ο Δήμος έχει προχωρήσει και στην κατασκευή 13 πράσινων δωματίων σε στέγες σχολείων. Σε όλες τις περιπτώσεις επιλέχθηκε εκτατικός τύπος φυτεμένου δώματος, σε κτίρια που πληρούσαν τα κριτήρια στατικής επάρκειας. Το εκτατικού τύπου δώμα συνδυάζει μικρό φορτίο επικάλυψης, ελάχιστες απαιτήσεις σε συντήρηση και άρδευση, μειώνει τις εκπομπές CO₂, βελτιώνει την ενεργειακή συμπεριφορά του κτιρίου, ενισχύοντας την θερμομόνωση και αυξάνοντας την θερμοχωρητικότητα της οροφής. Η εξοικονόμηση ενέργειας ανέρχεται σε **10.500 kWh/έτος**.

Πράσινο δώμα εφαρμόστηκε στα παρακάτω σχολεία:

- 5ο Γυμνάσιο / Αραχώβης 48 (1η ΔΚ)
- 9ο - 71ο Νηπιαγωγεία, 71ο - 84ο Δημοτικά / Γενναίου Κολοκοτρώνη (1η ΔΚ)
- 8ο - 67ο Νηπιαγωγεία, 2ο - 5ο Δημοτικά / Δαμάρεως 65 (2η ΔΚ)
- 90ο Δημοτικό, 123ο Δημοτικό / Αμφικράτου 6 και Βαθυκλέους (2η ΔΚ)



- 137ο Δημοτικό / Αλκίφρονος 51-53 (3η ΔΚ)
- 87ο Δημοτικό / Ορφέως & Αχινιάδων 3-5 (3η ΔΚ)
- 130ο Νηπιαγωγεία, 60ο Δημοτικό / Αίμονος και Τηλεφάνους (4η ΔΚ)
- 127ο Δημοτικό / Καλλιπόλεως 10 & Αγ. Σοφίας (4η ΔΚ)
- 173ο Δημοτικό / Αριοβαρζάνου & Ευθυκράτους (5η ΔΚ)
- 49ο Λύκειο / Αχαρνών 411 -415 (5η ΔΚ)
- 172ο Δημοτικό / Σκοπέλου 67-71 (6η ΔΚ)
- 66ο - 80ο Νηπιαγωγεία, 53ο - 99ο Δημοτικά / Υγείας 11α (6η ΔΚ)
- 134ο Δημοτικό / Λεωφ. Κ. Τσαλδάρη 11 (7η ΔΚ)
- 2ο Πειραματικό Γυμνάσιο / Π. Κυριακού & Τσόχα (7η ΔΚ)



Εικόνα 18: Πράσινο Δώμα στο 172ο Δημοτικό (αριστερά) και στο 60ο Δημοτικό (δεξιά)

6. Σύνδεση σχολικών μονάδων στο δίκτυο Φυσικού Αερίου

Ο Δήμος Αθηναίων προχωρά σε σταδιακή αλλαγή του καυσίμου που χρησιμοποιείται στις σχολικές μονάδες, κάνοντας τις απαραίτητες τροποποιήσεις στο σύστημα κεντρικής θέρμανσης, από ντίζελ θέρμανσης σε φυσικό αέριο. Η αλλαγή καυσίμου, πέραν των χαμηλότερων εκπομπών ΑΘ που συνεπάγεται, επιφέρει και μείωση στην κατανάλωση θερμικής ενέργειας κατά περίπου 20%.

7. Ενεργειακές Προμελέτες

Ο Δήμος έχει προχωρήσει στην εκπόνηση ενεργειακών προμελετών για τα παρακάτω κτίρια:

- Αθηνάς 63, Δημαρχιακό Μέγαρο
- Αθηνάς 16-18, Τεχνικές Υπηρεσίες Δήμου Αθηναίων
- Ιερά Οδός 151, Δ/ση Καθαριότητας Δήμου Αθηναίων
- Ακαδημίας 50, Πνευματικό Κέντρο
- Πλατεία Ηρώων, Γραφεία 1^{ης} ΔΚ
- Φιλολάου 157, Γραφεία 2^{ης} ΔΚ
- Λένορμαν και Αλεξανδρείας, Γραφεία 4^{ης} ΔΚ
- Θήρας 31, Γραφεία 6^{ης} ΔΚ
- Πανόρμου 59, Γραφεία 7^{ης} ΔΚ
- Σόλωνος 78, Δημοτικά Ιατρεία

Στις προμελέτες περιγράφονται προτάσεις ενεργειακής αναβάθμισης ανά περίπτωση, που περιλαμβάνουν την αντικατάσταση του εξοπλισμού θέρμανσης/ψύξης των κτιρίων, την τοποθέτηση θερμοστατικών βαλβίδων, την αντικατάσταση των φωτιστικών σωμάτων, τη χρήση συστημάτων μηχανικών αερισμού ή/και τη χρήση συστημάτων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

8. Ενεργειακές αναβαθμίσεις κτιριακών υποδομών

Δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στα κτίρια τα οποία εμφανίζουν τις υψηλότερες καταναλώσεις ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας, αλλά εξετάζοντας παράλληλα και μία σειρά παρεμβάσεων σε όλα τα δημοτικά κτίρια, ο Δήμος μπορεί να έχει σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας όσο και κόστους από τη μείωση των σχετικών δαπανών. Λαμβάνοντας υπόψη τη διαρκώς αυξανόμενη τιμή του ηλεκτρικού ρεύματος, αλλά και του πετρελαίου θέρμανσης, αποτελεί επιτακτική ανάγκη η λήψη μέτρων.

Τα παρακάτω μέτρα μπορούν να εξεταστούν ανά περίπτωση:

Ι. Κτίρια Γραφείων

- Αντικατάσταση των κεντρικών κλιματιστικών μονάδων και παρεμβάσεις στο σύστημα θέρμανσης/ψύξης εν γένει. Η αναβάθμιση των συστημάτων θέρμανσης και ψύξης μπορεί να οδηγήσει εξοικονόμηση θερμικής/ηλεκτρικής ενέργειας της τάξης του 20%.
- Συντήρηση των δικτύων διανομής θέρμανσης με τοποθέτηση θερμομόνωσης με εξοικονόμηση που μπορεί να ανέλθει σε 8% της κατανάλωσης θερμικής ενέργειας.
- Τοποθέτηση θερμοστατικών βαλβίδων στα θερμαντικά σώματα δύναται να οδηγήσει σε 10% εξοικονόμηση σε θερμική ενέργεια.
- Αντικατάσταση των συστημάτων φωτισμού και χρήση λαμπτήρων υψηλής ενεργειακής απόδοσης (LED) με ταυτόχρονη χρήση αυτοματισμών (πχ αισθητήρες παρουσίας, σύζευξη φυσικού – τεχνητού φωτισμού κ.α.) μπορούν να επιφέρουν εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας μέχρι και 30%.
- Σύστημα ενεργειακής διαχείρισης κατά ISO:50001, μπορεί να επιφέρει μείωση της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας του κτιρίου κατά 15-20%.
- Ο κανονισμός ενεργειακής απόδοσης κτιρίων (KENAK) στο Άρθρο 8 (παρ. 3.1 ια) αναφέρει ότι: «σε όλα τα κτήρια του τριτογενούς τομέα απαιτείται η εγκατάσταση κατάλληλου εξοπλισμού αντιστάθμισης της άεργης ισχύος των ηλεκτρικών τους καταναλώσεων, για την αύξηση του συντελεστή ισχύος τους (συνφ) σε επίπεδο κατ' ελάχιστο: 0.95». Σε κτίρια του Δήμου, τα οποία είναι συνδεδεμένα με τη Μέση Τάση και διαθέτουν μετασχηματιστές

προτείνεται η εγκατάσταση διατάξεων διόρθωσης του συνημίτονου $\phi(\cos\phi)$. Αν το συνφ είναι κάτω από 0,85 υπάρχει σημαντική χρέωση ισχύος από τον εκάστοτε πάροχο και η διόρθωση του συνημιτόνου μπορεί να επιφέρει σημαντική εξοικονόμηση κόστους.

II. Σχολικές μονάδες (Α΄ βαθμιας, Β΄ βαθμιας και Παιδικοί Σταθμοί)

- Αναβάθμιση των συστημάτων κεντρικής θέρμανσης και ολοκλήρωση του προγράμματος σύνδεσης των σχολικών μονάδων στο δίκτυο φυσικού αερίου (εάν υφίσταται ενεργό δίκτυο φυσικού αερίου πλησίον του κτηρίου ή εάν ο δήμος Αθηναίων πάρει πολιτική απόφαση να αναλάβει τις δαπάνες επέκτασης φυσικού αερίου εκεί όπου δεν υπάρχει). Η εξοικονόμηση θερμικής ενέργειας μπορεί να ανέλθει στο 20%.
- Τοποθέτηση συστήματος αντιστάθμισης στους λέβητες για να επιτευχθεί εξοικονόμηση θερμικής ενέργειας ίσο με 10%.
- Τοποθέτηση θερμοστατικών βαλβίδων στα θερμαντικά σώματα δύναται να οδηγήσει σε 10% εξοικονόμηση σε θερμική ενέργεια.
- Στα παλαιότερα κτίρια, ιδίως αυτά που έχουν κτιστεί πριν το κανονισμό θερμομόνωσης ήτοι πριν το 1980, και κατά αναλογία των παρεμβάσεων που ήδη έχουν λάβει χώρα σε σχολικές μονάδες όπου είναι τεχνικά εφικτό μετά την εκπόνηση των απαραίτητων μελετών:
 - Τοποθέτηση νέων θερμοδιακοπτόμενων κουφωμάτων αλουμινίου και διπλών υαλοπινάκων – εξοικονόμηση θερμικής ίση με 20%
 - Θερμική θωράκιση του κελύφους με τοποθέτηση εξωτερικής θερμομόνωσης που επιφέρει εξοικονόμηση τουλάχιστον 30% σε θερμική ενέργεια
- Αντικατάσταση των συστημάτων φωτισμού και χρήση λαμπτήρων υψηλής ενεργειακής απόδοσης (LED) με ταυτόχρονη χρήση αυτοματισμών (πχ αισθητήρες παρουσίας, σύζευξη φυσικού – τεχνητού φωτισμού κ.α.) μπορούν να επιφέρουν εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας μέχρι και 30%.
- Σύστημα ενεργειακής διαχείρισης κατά ISO:50001, μπορεί να επιφέρει μείωση της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας του κτιρίου κατά 15-20%.
- Τοποθέτηση συστημάτων ΑΠΕ για χρήση της ηλεκτρικής ενέργειας κάνοντας χρήση της δυνατότητας ενεργειακού συμψηφισμού (net metering).

III. Αθλητικά κέντρα/Κολυμβητήρια

- Τοποθέτηση συστήματος αντιστάθμισης στους λέβητες για να επιτευχθεί εξοικονόμηση θερμικής ενέργειας ίσο με 10%.

- Χρήση αντλιών θερμότητας έναντι συμβατικών συστημάτων για τη θέρμανση των εγκαταστάσεων (και του νερού της πισίνας για τα κολυμβητήρια). Η εξοικονόμηση θερμικής ενέργειας μπορεί να φτάσει το 50%. Ενδιαφέρον παρουσιάζει και το ενδεχόμενο εγκατάστασης γεωθερμικών αντλιών θερμότητας.
- Αντικατάσταση λαμπτήρων με νέους υψηλής ενεργειακής απόδοσης (LED) μπορούν να επιφέρουν εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας μέχρι και 40%.
- Εγκατάσταση ηλιακών συστημάτων για παραγωγή ζεστού νερού χρήσης (εξοικονόμηση 15% σε θερμική / ηλεκτρική ενέργεια.
- Ο κανονισμός ενεργειακής απόδοσης κτιρίων (ΚΕΝΑΚ) στο Άρθρο 8 (παρ. 3.1 ια) αναφέρει ότι: «σε όλα τα κτήρια του τριτογενούς τομέα απαιτείται η εγκατάσταση κατάλληλου εξοπλισμού αντιστάθμισης της άεργης ισχύος των ηλεκτρικών τους καταναλώσεων, για την αύξηση του συντελεστή ισχύος τους (συνφ) σε επίπεδο κατ' ελάχιστο: 0.95». Σε κτίρια του Δήμου, τα οποία είναι συνδεδεμένα με τη Μέση Τάση και διαθέτουν μετασχηματιστές προτείνεται η εγκατάσταση διατάξεων διόρθωσης του συνημίτονου ϕ ($\cos\phi$). Αν το συνφ είναι κάτω από 0,85 υπάρχει σημαντική χρέωση ισχύος από τον εκάστοτε πάροχο και η διόρθωση του συνημιτόνου μπορεί να επιφέρει σημαντική εξοικονόμηση κόστους.

Ο συνδυασμός των ανωτέρω παρεμβάσεων δεν προκαλεί αθροιστική εξοικονόμηση ενέργειας. Η συνολική εξοικονόμηση ενέργειας σε ένα κτίριο είναι πάντα μικρότερη από το άθροισμα της εξοικονόμησης του κάθε επιμέρους μέτρου.

9. Ενεργειακές αναβαθμίσεις άλλων εγκαταστάσεων

Εκτός από τις βασικές κτιριακές υποδομές (γραφεία, σχολεία, αθλητικές εγκαταστάσεις κτλ), ο Δήμος είναι υπεύθυνος για τη λειτουργία και άλλων υποδομών όπως για παράδειγμα αντλιοστάσια, σιντριβάνια κ.α.

Και σε αυτές τις εγκαταστάσεις προτείνεται ο έλεγχος και η εγκατάσταση διατάξεων διόρθωσης του συνημίτονου ϕ (συνφ), για τη μείωση της άεργου ισχύος, για την οποία υπάρχει επιπλέον χρέωση στο λογαριασμό ρεύματος.

Από όλες τις προαναφερόμενες δράσεις αναμένεται **εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας** που ανέρχεται σε **19.222MWh**, ενώ η αντίστοιχη μείωση εκπομπών αναμένεται ίση με **13.494tCO₂eq**.

Η αντίστοιχη εξοικονόμηση σε **θερμική ενέργεια** ανέρχεται σε **7.996MWh**, ενώ η αντίστοιχη μείωση εκπομπών αναμένεται ίση με **1.693tCO₂eq**.

6.1.2 Ενεργειακή αναβάθμιση δημοτικού φωτισμού

Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης	2016 - 2020
Δείκτες	kWh ηλεκτρικής ενέργειας
Οφέλη	Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας: 26.402MWh/έτος Μείωση εκπομπών ΑΘ: 30.639tCO₂eq/έτος Μείωση ενεργειακού κόστους από τους μειωμένους λογαριασμούς των κτιρίων του Δήμου
Κόστος εφαρμογής	20.000.000 ευρώ
Πόροι	ΣΔΙΤ Ίδιοι πόροι (συμβουλευτικές υπηρεσίες)
Αρμόδιες Υπηρεσίες	Δ/νση Ηλεκτρολογικού

Ο δημοτικός φωτισμός αντιστοιχεί στο μεγαλύτερο ποσοστό κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στο Δήμο Αθηναίων, με ποσοστό που φθάνει το 66% της ετήσιας ηλεκτρικής κατανάλωσης. Το δίκτυο φωτισμού του Δήμου εκτείνεται σε περίπου 930 χλμ καλύπτοντας περίπου 3.300 δρόμους. Το πλήθος των φωτιστικών σωμάτων του Δήμου ανέρχεται σε περίπου 45.000 αποτελούμενο κατά κύριο λόγο από τα παρακάτω είδη λαμπτήρων:

Πίνακας 35: Είδη λαμπτήρων δημοτικού φωτισμού

ΕΙΔΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	ΙΣΧΥΣ (W)
Na	70
Na	100
Na	150
Na	250
Na	400
Hg	125
Hg	250

Παράλληλα υπάρχει ένα μικρό ποσοστό λαμπτήρων LED, επαγωγής και μεταλλικών αλογονιδίων (Metal Halide), που σταδιακά αντικαθιστούν τους συμβατικούς λαμπτήρες, καθώς ο Δήμος έχει θέσει ως άμεση προτεραιότητα την ενεργειακή αναβάθμιση του δημοτικού φωτισμού.

Ο Δήμος με την εκπόνηση της απαραίτητης φωτοτεχνικής μελέτης, στην οποία θα εντοπιστούν αν υπάρχουν υπερφωτισμένα ή υποφωτισμένα σημεία στο δίκτυο, αλλά και θα προσδιοριστούν πλήρως οι κλάσεις φωτισμού σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13201 για τις διάφορες κατηγορίες οδών, σκοπεύει να προχωρήσει στην υλοποίηση ενός έργου τύπου ΣΔΙΤ για την αναβάθμιση του μεγαλύτερου μέρους του δικτύου δημοτικού φωτισμού.

Τα φωτιστικά τεχνολογίας LED έχουν την δυνατότητα να μειώσουν κατά 50-60% την ενεργειακή κατανάλωση μειώνοντας σημαντικά το ενεργειακό κόστος για το Δήμο Αθηναίων, που αυτή τη στιγμή ανέρχεται σε περίπου 4,5 εκ. ευρώ. Παράλληλα, με τη χρήση τεχνολογίας LED θα επιτευχθούν καλύτερα επίπεδα φωτισμού για τους οδηγούς οχημάτων και για τους πεζούς, αλλά και μειωμένα κόστη συντήρησης λόγω της μεγαλύτερης διάρκειας ζωής των λαμπτήρων. Παράλληλα, η φωτοτεχνική μελέτη θα εξετάσει τη δυνατότητα εφαρμογής των τεχνικών του προσαρμοστικού κατά περίπτωση φωτισμού (adaptive lighting) σύμφωνα με το πρότυπο EN 13201-1 (2015), δηλαδή της αυτόματης ρύθμισης (dimming) της στάθμης αναλόγως των λειτουργικών συνθηκών.

Η τελική πρόταση για την ισχύ των νέων λαμπτήρων και τις τεχνικές προσαρμοστικού φωτισμού θα προκύψουν από την προαναφερόμενη μελέτη. Ωστόσο, με την παραδοχή ότι ο δημοτικός φωτισμός λειτουργεί σύμφωνα με τα στοιχεία της ΔΕΗ κατά μέσο όρο επί 11 ώρες καθημερινά, ήτοι 4.015 ώρες/έτος, με βάση τα τεχνικά χαρακτηριστικά των λαμπτήρων που είναι εγκατεστημένοι και των νέων που θα τοποθετηθούν στη θέση τους, στο διάστημα 2017 - 2020, μπορεί να προκύψει συνολικά εξοικονόμηση περίπου **27.945,35 MWh/έτος**, η οποία αντιστοιχεί σε **30.628tCO₂eq/έτος**.

6.2 Δράσεις για κτίρια οικιακού και εμπορικού τομέα

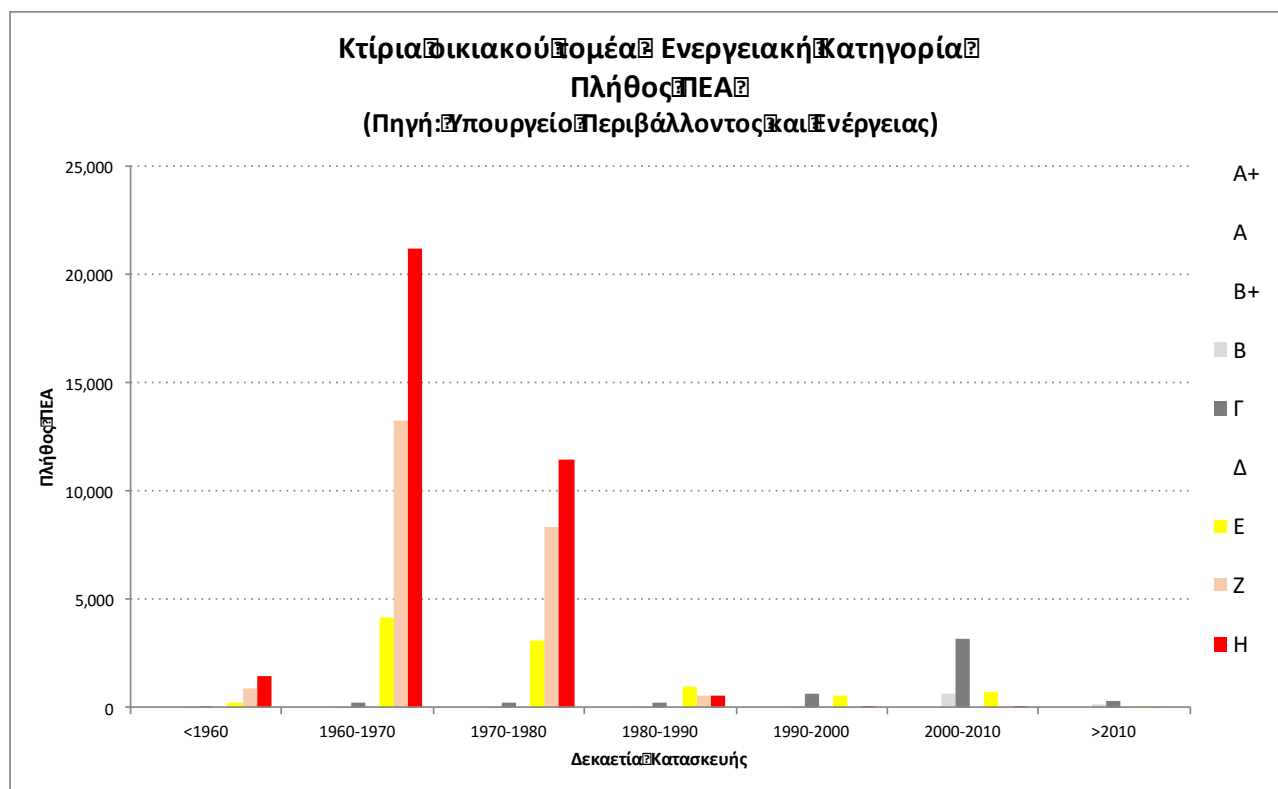
Τα κτίρια του οικιακού και του τριτογενή τομέα αποτελούν τον μεγαλύτερο καταναλωτή ενέργειας στο Δήμο Αθηναίων. Τα κτίρια είναι υπεύθυνα για το 69% των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου, με τη συντριπτική πλειοψηφία να προέρχεται από τα κτίρια οικιακού/τριτογενή τομέα.

Ο Δήμος δεν έχει τη δυνατότητα παρέμβασης στα ιδιωτικά κτίρια και στην Ελλάδα δεν είναι η αρμόδια αρχή που εκδίδει και υλοποιεί τον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης των Κτιρίων και δεν μπορεί να επιβάλλει απαιτήσεις σχετικά με την ενεργειακή αναβάθμιση των κατοικιών. Ωστόσο, ο Δήμος παίζει καθοριστικό ρόλο στην ενεργοποίηση των πολιτών καθώς έχει τη δυνατότητα να:

- Αποτελέσει ο ίδιος πρότυπο για τους πολίτες, υλοποιώντας και προβάλλοντας δράσεις ενεργειακής αναβάθμισης στα δημοτικά κτίρια.
- Ευαισθητοποιήσει και ενημερώσει τους δημότες σχετικά με τα οφέλη από την υλοποίηση δράσεων εξοικονόμησης ενέργειας και την εγκατάσταση ΑΠΕ.

- Να επιδιώξει τη συνεργασία με επαγγελματικούς φορείς της πόλης εμπορικούς φορείς, αλλά και χρηματοδοτικούς φορείς, για την υλοποίηση μέτρων σε τομείς όπως ο τουρισμός και το εμπόριο.

Σύμφωνα με στοιχεία του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας για τα έτη 2011-2017, βάσει των εκδοθέντων πιστοποιητικών ενεργειακής απόδοσης σε κτίρια κατοικιών εντός του Δήμου Αθηναίων, τα κτίρια κατασκευής πριν το 1980 – όπως είναι αναμενόμενο – έχουν πολύ χαμηλή ενεργειακή απόδοση λόγω της έλλειψης επαρκούς θερμομόνωσης.



Γράφημα 7: Ενεργειακή κατηγορία κτιρίων οικιακού τομέα ανά έτος κατασκευής

Στο Δήμο Αθηναίων, σύμφωνα με τα επίσημα στοιχεία της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής, υπάρχουν 50.869 κτίρια κατοικιών, που αντιστοιχούν σε **295.832 κατοικούμενες κατοικίες**, ενώ υπάρχουν και άλλες 131.993 κατοικίες κενές. Η μέση επιφάνεια μίας κατοικίας είναι τα 81τ.μ.

Στον Πίνακα 36, φαίνεται η χρησιμοποιούμενη πηγή θέρμανσης για τις κατοικίες του Δήμου Αθηναίων (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ), με κυρίαρχη πηγή να παραμένει το πετρέλαιο θέρμανσης στην συντριπτική πλειοψηφία των κατοικιών.

Πίνακας 36: Χρησιμοποιούμενη πηγή θέρμανσης για τις κατοικίες Δήμου Αθηναίων

Πηγή θέρμανσης	Ποσοστό
Ηλεκτρισμός	4,7%
Φυσικό αέριο	22,0%
Πετρέλαιο	69,0%

Άλλη πηγή	1,1%
Καμία πηγή	3,2%

Με βάση στοιχεία του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας²⁷, αλλά και την έρευνα που έχει εκπονήσει η Ελληνική Στατιστική Αρχή για την κατανάλωση ενέργειας στα νοικοκυριά της χώρας, το 85,9% της θερμικής ενέργειας που καταναλώνει ένα νοικοκυριό χρησιμοποιείται για τη θέρμανση του χώρου, ένα 4,4% για παραγωγή ζεστού νερού χρήσης και για μαγείρεμα ένα 9,7%.

Αντίστοιχα, οι ηλεκτρικές οικιακές συσκευές (κουζίνα, πλυντήριο ρούχων και πιάτων, ψυγείο κτλ) είναι υπεύθυνες για το 67,3% της ηλεκτρικής κατανάλωσης, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό για φωτισμό ανέρχεται σε 6,4% και για την ψύξη των χώρων στο 4,9%. Τέλος, για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης το ποσοστό είναι 9,4% και το υπόλοιπο κατανέμεται σε διάφορες άλλες χρήσεις. Ωστόσο, το ποσοστό χρήσης της ηλεκτρικής ενέργειας για ψύξη στην Αθήνα αναμένεται να είναι μεγαλύτερο από το μέσο όρο ενός τυπικού νοικοκυριού στην Ελλάδα καθώς, οι θερμοκρασίες που αναπτύσσονται στα αστικά κέντρα είναι σαφώς μεγαλύτερες και συνεπώς αυξάνονται και οι ανάγκες ψύξης.

Οι δράσεις που περιγράφονται παρακάτω είναι πολύ σημαντικές για την κινητοποίηση των πολιτών και μπορούν να οδηγήσουν σε σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας στον οικιακό και τριτογενή τομέα.

6.2.1 Εκστρατεία ενημέρωσης πολιτών για υλοποίηση δράσεων χαμηλού κόστους στις κατοικίες

Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης	2016 - 2030
Δείκτες	kWh ενέργειας Αριθμός πολιτών που συμμετέχουν στις δράσεις
Οφέλη	Εξοικονόμηση ενέργειας: 62.894 MWh/έτος Μείωση εκπομπών ΑΘ: 41.451 tCO₂eq ανά έτος Μείωση ενεργειακού κόστους
Κόστος εφαρμογής	40.000 ευρώ
Πόροι	Ίδιοι πόροι

²⁷ «Έκθεση μακροπρόθεσμης στρατηγικής για την κινητοποίηση επενδύσεων για την ανακαίνιση του αποτελούμενου από κατοικίες και εμπορικά κτίρια, δημόσια και ιδιωτικά, εθνικού κτιριακού αποθέματος», βάσει του Άρθρου 4 της Οδηγίας 27/2012/ΕΕ

Ο Δήμος ήδη υλοποιεί πρόγραμμα ευαισθητοποίησης σε σχολικές μονάδες του Δήμου με τίτλο: **«Ενεργειακό αποτύπωμα των σχολείων του Δήμου Αθηναίων»**. Το πρόγραμμα υλοποιείται από το Τμήμα Περιβάλλοντος και Τοπογραφίας, της Δ/σης Σχεδίου Πόλεως και Αστικού Περιβάλλοντος, και έχει ως στόχο την ενημέρωση μαθητών και εκπαιδευτικών για την σπουδαιότητα της εξοικονόμησης ενέργειας και του οικολογικού αποτυπώματος. Το πρόγραμμα ξεκίνησε από τα σχολεία στα οποία έλαβαν χώρα οι ενεργειακές αναβαθμίσεις και στη συνέχεια επεκτάθηκε και σε άλλα σχολεία του Δήμου. Στο πρόγραμμα συμμετέχουν και εκπρόσωποι του Κέντρου Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας αλλά και της ΔΕΗ.

Το πρόγραμμα περιλαμβάνει διαδραστικά παιχνίδια, ενημερωτικές συναντήσεις, διανομή φυλλαδίων, εργασίες κ.ά. με στόχο τα παιδιά να εξοικειωθούν με έννοιες όπως η εξοικονόμηση ενέργειας, το οικολογικό αποτύπωμα, η παγκόσμια θέρμανση κτλ και να αποκτήσουν μία ενεργειακά υπεύθυνη συμπεριφορά τόσο στο σχολείο όσο και στο σπίτι.



Εικόνα 19: Στιγμιότυπα από τις δράσεις ενημερώσεις στα σχολεία του Δήμου

Παρόμοια προγράμματα, μπορούν να υλοποιηθούν και σε άλλες δομές (πχ στις κοινωνικές) αλλά και ευρύτερα, μέσα από δράσεις που υλοποιούνται στην Τεχνόπολη του Δήμου Αθηναίων (πχ Science Festival), όπου οι πολίτες θα μπορούν να ενημερωθούν για θέματα εξοικονόμησης ενέργειας. Έμφαση θα δοθεί στα οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη που έχει η αλλαγή ενεργειακής συμπεριφοράς και η υλοποίηση μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας, ειδικά στην περίοδο της οικονομικής κρίσης.

Ο Δήμος έχει επίσης τη δυνατότητα να συμπράξει με φορείς όπως το ΚΑΠΕ, το WWF Ελλάς και η Greenpeace που έχουν μακρόχρονη εμπειρία σε υλοποίηση δράσεων εξοικονόμησης ενέργειας και

έχουν εκδώσει στο παρελθόν οδηγούς εξοικονόμησης ενέργειας για πολίτες²⁸ με απλές οδηγίες για μέτρα μηδενικού ή χαμηλού κόστους με υψηλή απόδοση. Οι οργανισμοί αυτοί μπορούν να αποδειχθούν πολύτιμοι σύμμαχοι στην προσπάθεια αυτή.

Παράλληλα, έτσι οι πολίτες θα μπορέσουν να εξοικειωθούν με την εξοικονόμηση ενέργειας και να κατανοήσουν τα οφέλη της, αλλά και το γεγονός ότι κάποια μέτρα έχουν άμεση απόσβεση και βελτιώνουν τις συνθήκες διαβίωσης τους.

Για τον υπολογισμό της εξοικονόμησης ενέργειας, έχει γίνει η παραδοχή ότι στις δράσεις θα συμμετέχουν 2.500 πολίτες ετησίως και τα μέτρα που θα υιοθετηθούν θα οδηγήσουν σε εξοικονόμηση ενέργειας κατά περίπου 30% ανά άτομο. Η εξοικονόμηση έχει εκτιμηθεί με βάση τον τύπο:

$$ES = \gamma * n * AR * in * ESPP$$

όπου, γ : έτη εφαρμογής της δράσης, n : αριθμός άμεσα συμμετεχόντων στην δράση, AR : ποσοστό ευαισθητοποίησης άμεσα συμμετεχόντων, in : συντελεστής έμμεσα συμμετεχόντων στην δράση (που επηρεάστηκαν μετά την δράση), και $ESPP$: εξοικονόμηση ενέργειας ανά συμμετέχοντα (kWh).

Συνολικά, εκτιμάται ότι θα υπάρξει εξοικονόμηση ενέργειας **62.894 MWh/έτος (ηλεκτρική και θερμική)** και μείωση εκπομπών **41.451tCO₂eq** ανά έτος.

6.2.2 Προώθηση εθνικών προγραμμάτων για την εξοικονόμηση ενέργειας

Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης	2017 – 2020 (ΕΣΠΑ), 2020 – νέες χρηματοδοτήσεις
Δείκτες	kWh ηλεκτρικής ενέργειας kWh θερμικής ενέργειας Αριθμός κατοικιών που αναβαθμίζονται
Οφέλη	Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας: 138.837MWh/έτος Εξοικονόμηση θερμικής ενέργειας: 159.263MWh/έτος Μείωση εκπομπών ΑΘ: 203.892 tCO₂eq / έτος Μείωση ενεργειακού κόστους
Κόστος εφαρμογής	30.000 ευρώ (δράσεις ενημέρωσης)
Πόροι	Ίδιοι πόροι

²⁸ Ενδεικτικά: http://www.wwf.gr/images/pdfs/wwf_odigos%20ex_energeias.pdf,
<http://www.greenpeace.org/greece/el/getinvolved/137368/137393/ten-and-one/>,
<http://www.cres.gr/kape/publications/download.htm>

Αρμόδιες Υπηρεσίες	Τμήμα Περιβάλλοντος και Τοπογραφίας
--------------------	-------------------------------------

Το Υπουργείο Περιβάλλοντος αναμένεται να θέσει εκ νέου σε ισχύ το Πρόγραμμα «Εξοικονόμηση κατ' Οίκον». Το πρόγραμμα αυτό, συγχρηματοδοτούμενο από εθνικούς και ευρωπαϊκούς πόρους, παρέχει κίνητρα στους πολίτες προκειμένου να βελτιώσουν την ενεργειακή απόδοση του σπιτιού τους, εξοικονομώντας χρήματα και ενέργεια.

Επιλέξιμες παρεμβάσεις στο πρόγραμμα είναι:

- Τοποθέτηση θερμομόνωσης στο κέλυφος του κτηρίου συμπεριλαμβανομένου του δώματος/στέγης και της πιλοτής
- Αντικατάσταση κουφωμάτων και τοποθέτηση συστημάτων σκίασης (συμπ. εξώπορτα κτηρίου, κουφώματα κλιμακοστασίου, παντζούρια, ρολά, τέντες, κτλ)
- Αναβάθμιση του συστήματος θέρμανσης και παροχής ζεστού νερού χρήσης (συμπ. αντικατάσταση εξοπλισμού του λεβητοστασίου και του δικτύου διανομής, τοποθέτηση ηλιακού θερμοσίφωνα, συστήματα ελέγχου και αυτονομίας θέρμανσης κτλ)

Η εξοικονόμηση που επιτυγχάνεται από τις παρεμβάσεις του προγράμματος πρέπει να αντιστοιχεί σε αναβάθμιση μιας ενεργειακής κατηγορίας ή στο 30% της ενεργειακής κατανάλωσης του κτηρίου αναφοράς. Τα πρόγραμμα θα παρέχει επιδότηση επί των δαπανών για τις οικοδομικές παρεμβάσεις και άτοκο τραπεζικό δάνειο. Οι δυνητικοί δικαιούχοι έχουν τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσουν την οικονομική ενίσχυση και τη διαφορά να την καλύψουν με δικά τους χρήματα. Ο ανώτατος επιλέξιμος προϋπολογισμός εργασιών αναμένεται να ανέλθει μέχρι 250 ευρώ ανά τετραγωνικό μέτρο με ανώτατο όριο τις 25.000 ευρώ. Τα ποσοστά επιχορήγησης φτάνουν έως και 70% και κλιμακώνονται ανάλογα με το ύψος του εισοδήματος και τον αριθμό των προστατευόμενων μελών. Όσο πιο χαμηλό είναι το εισόδημα τόσο υψηλότερο είναι το ποσοστό επιδότησης. Τα είδη των κατοικιών που μπορούν επιδοτηθούν από το Πρόγραμμα είναι: η μονοκατοικία, η πολυκατοικία για το τμήμα της που αφορά στο ως σύνολο των διαμερισμάτων του κτηρίου και το μεμονωμένο διαμέρισμα.

Η πρώτη φάση του προγράμματος ξεκίνησε το 2011. Μέχρι σήμερα περίπου 40.000 κατοικίες έχουν ολοκληρώσει τις παρεμβάσεις βελτίωσης της ενεργειακής αποδοτικότητας τους με συνολικό επιλέξιμο προϋπολογισμό της τάξης των 400 εκατ. ευρώ, εξοικονομώντας ενέργεια κατά μέσο όρο 41%, καθώς η πλειοψηφία των παρεμβάσεων αφορά σε παλαιά και ενεργοβόρα κτίρια.

Παρόμοιες δράσεις για την ενεργειακή αναβάθμιση κατοικιών, είχε προωθήσει το αρμόδιο υπουργείο και με άλλες δράσεις όπως το «Αλλάζω Κλιματιστικό», «Χτίζοντας το μέλλον» κ.α. Εκτός από τα προγράμματα με τη μορφή επιδότησης, υπάρχουν και μια σειρά από τραπεζικά προϊόντα

που δανειοδοτούν με ευνοϊκούς όρους την ενεργειακή αναβάθμιση κατοικιών²⁹. Ωστόσο, λόγω της ευρύτερης οικονομικής κρίσης δεν είχαν την αναμενόμενη απορρόφηση.

Είναι ιδιαίτερα σημαντικό ο Δήμος να επιδιώκει μέσω δράσεων την προβολή αυτών των προγραμμάτων καθώς μπορούν να οδηγήσουν σε σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας και κατ' επέκταση να έχουν σημαντική συνεισφορά στη μείωση εκπομπών αερίων θερμοκηπίου. Για παράδειγμα, στο Δήμο Αθηναίων έχουν ενταχθεί περίπου 1.000 κατοικίες τα τέσσερα πρώτα χρόνια του προγράμματος, ενώ ο βαθμός διείσδυσης θα μπορούσε να είναι σαφώς μεγαλύτερος.

Η εξοικονόμηση ενέργειας των κατοικιών, κάνοντας χρήση όλων των διαθέσιμων μορφών χρηματοδότησης των παρεμβάσεων, έχει καταλυτικό ρόλο για την επίτευξη μείωσης των εκπομπών. Για την αναμενόμενη μείωση εκπομπών από τέτοιες δράσεις, έχει γίνει η παραδοχή ότι θα υλοποιηθούν εντός του Δήμου μέχρι το 2030 ενεργειακές αναβαθμίσεις στο **30% των κατοικιών** με μία μείωση της κατανάλωσης τελικής ενέργειας κατά 44%.

Συνολικά, εκτιμάται ότι θα υπάρξει εξοικονόμηση ενέργειας **138.837MWh/έτος ηλεκτρικής και 159.263MWh/έτος θερμικής ενέργειας** και μείωση εκπομπών ίση με **203.892tCO₂eq ανά έτος**.

6.2.3 Σύνδεση κατοικιών με το φυσικό αέριο

Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης	2017 – 2030
Δείκτες	kWh θερμικής ενέργειας Αριθμός κατοικιών που συνδέονται στο δίκτυο
Οφέλη	Εξοικονόμηση θερμικής ενέργειας: 45.151MWh/έτος Μείωση εκπομπών ΑΘ: 12.084 tCO₂eq / έτος Μείωση ενεργειακού κόστους
Κόστος εφαρμογής	10.000 ευρώ
Πόροι	Ίδιοι πόροι
Αρμόδιες Υπηρεσίες	Τμήμα Περιβάλλοντος και Τοπογραφίας

²⁹ Ενδεικτικά: Οικολογικές Λύσεις Εθνικής Τράπεζας (Πρόγραμμα «Πράσινο Σπίτι», «Φωτοβολταϊκό Σπίτι», «ESTIA PRASINI», Πράσινα Δάνεια EUROBANK, Green Επισκευαστικό Δάνειο με Εξασφάλιση για Πράσινες Επισκευές Τράπεζας Πειραιώς, Ενεργειακό Σπίτι της Alpha Bank

Ένα πολύ μεγάλο μέρος των κατοικιών που υπάρχουν στην Αθήνα εξακολουθούν να χρησιμοποιούν πετρέλαιο για τη θέρμανση των χώρων, ενώ εντός του Δήμου το δίκτυο φυσικού αερίου είναι ιδιαίτερα εκτεταμένο (η αναλογία το 2011 ήταν περίπου 3 προς 1). Το φυσικό αέριο είναι πιο φθηνό και πιο αποτελεσματικό στη θέρμανση, καθώς διαθέτει μεγαλύτερη θερμογόνο δύναμη από το πετρέλαιο και ο βαθμός απόδοσης των συστημάτων καύσης του είναι επίσης καλύτερος από αυτών του πετρελαίου. Για το λόγο αυτό, το φυσικό αέριο αποτελεί αφενός μία πιο οικονομική επιλογή, αλλά και μία επιλογή πιο φιλική προς το περιβάλλον.

Παρόλο που οι πάροχοι φυσικού αερίου συχνά προσφέρουν άτοκες χρηματοδοτήσεις του για την μετατροπή των υφιστάμενων εγκαταστάσεων θέρμανσης, ο βαθμός διείσδυσης του στις κατοικίες του Δήμου Αθηναίων πρέπει να ενισχυθεί. Η έλλειψη ενημέρωσης για τα οφέλη από τη χρήση του είναι μία από τις αιτίες που δεν βοηθούν στην περαιτέρω εξάπλωση του.

Θεωρώντας ότι ένα 30% των κατοικιών του Δήμου Αθηναίων θα αναβαθμιστεί ενεργειακά (βλ. προηγούμενη δράση), συμπεριλαμβανομένης της μετατροπής των συστημάτων θέρμανσης σε φυσικού αερίου, παραμένει ένας πολύ μεγάλος όγκος κτιρίων που θα εξακολουθήσει να χρησιμοποιεί πετρέλαιο για τη θέρμανση των χώρων.

Ο Δήμος Αθηναίων, σε συνεργασία με τους εκάστοτε παρόχους αερίου, θα πρέπει να υλοποιήσει συντονισμένες δράσεις για την ενημέρωση των πολιτών ώστε να μπορέσει να επιτύχει το 80% των εναπομεινάντων κτιρίων που δεν θα έχουν αναβαθμιστεί και χρησιμοποιούν πετρέλαιο να προχωρήσουν σε μετατροπή των εγκαταστάσεων τους. Η αλλαγή μόνο του καυσίμου μπορεί να επιφέρει έως και **20% εξοικονόμηση στην κατανάλωση θερμικής ενέργειας στις κατοικίες**.

Η υλοποίηση μίας τέτοιας δράσης συνεπώς αναμένεται να οδηγήσει σε εξοικονόμηση **45.151 MWh/έτος θερμικής ενέργειας** και **12.086 tCO₂eq ανά έτος**.

6.2.4 Κτίρια σχεδόν μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης

Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης	2020 – 2030
Δείκτες	kWh θερμικής ενέργειας kWh ηλεκτρικής ενέργειας Αριθμός κατοικιών που αναβαθμίζονται
Οφέλη	Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας: 92.558MWh/έτος Εξοικονόμηση θερμικής ενέργειας: 89.223MWh/έτος Μείωση εκπομπών ΑΘ: 131.919 tCO₂eq ανά έτος Μείωση ενεργειακού κόστους

Κόστος εφαρμογής	-
Πόροι	-
Αρμόδιες Υπηρεσίες	Τμήμα Περιβάλλοντος και Τοπογραφίας

Στο άρθρο 9 του Ν. 4122/2013, με τον οποίο ενσωματώθηκε στο εθνικό δίκαιο η Οδηγία 2010/31/ΕΕ για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων, προβλέπεται ότι από τις 1.1.2021, όλα τα νέα κτίρια πρέπει να είναι κτίρια σχεδόν μηδενικής κατανάλωσης ενέργειας. Μέχρι στιγμής ωστόσο, δεν έχουν ακόμη αποσαφηνιστεί οι προδιαγραφές των Κτιρίων Σχεδόν Μηδενικής Κατανάλωσης Ενέργειας (άρθρο 9 της Οδηγίας 2010/31/ΕΕ), ούτε οι βέλτιστες από πλευράς κόστους ελάχιστες ενεργειακές απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης (άρθρο 5 της Οδηγίας 2010/31/ΕΕ).

Το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας αναγνωρίζει άλλωστε την ανάγκη για θέσπιση πολιτικών και μέτρων για την επιτάχυνση και τη διευκόλυνση της διείσδυσης ενεργειακά αποδοτικών πρακτικών και Σχεδόν Μηδενικής Κατανάλωσης Κτιρίων. Για να μπορέσει έστω ένα μικρό μέρος του κτιριακού αποθέματος της τάξης του **10%** που βρίσκεται εντός του Δήμου Αθηναίων να μετατραπεί σε σχεδόν μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης, θα πρέπει να ενισχυθεί η χρήση συστημάτων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και να περιοριστεί η χρήση συμβατικών ορυκτών καυσίμων. Η χρήση ηλιακών συστημάτων είτε για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης (ηλιακός θερμοσίφωνας), είτε για ηλιακή θέρμανση και ψύξη, είτε για παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος μέσω φωτοβολταϊκών στοιχείων πρέπει να πολλαπλασιαστεί. Ταυτόχρονα, δεδομένης της σχετικά περιορισμένης επιφάνειας των δωματίων στα κτίρια κατοικιών του Δήμου Αθηναίων, η ηλιακή ενέργεια δεν πρέπει να είναι η μόνη εναλλακτική, αλλά ταυτόχρονα θα πρέπει να προωθηθούν κι άλλες λύσεις όπως πχ η χρήση βιομάζας στα συστήματα κεντρικής θέρμανσης (τυπικά επιτρεπτή ωστόσο με τεχνικές δυσκολίες εφαρμογής) ή η χρήση γεωθερμίας κ.α.

Δεδομένης της ταχείας τεχνολογικής ανάπτυξης στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών, είναι σημαντικό ο Δήμος να αποτελεί σημείο αναφοράς, στο οποίο ο πολίτης θα μπορεί να απευθύνεται για παροχή κατευθύνσεων και συμβουλών. Η συμμαχία με επιστημονικούς και τεχνικούς φορείς όπως το Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας, το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας, αλλά και η συμμετοχή σε δίκτυα όπως το EURO CITIES και το C40, θα βοηθήσει στην ανάπτυξη εκείνων των δομών που θα μπορούν να προωθούν την εφαρμογή τέτοιων λύσεων.

Το όφελος από την μετατροπή ενός ποσοστού 10% των υφιστάμενων κατοικιών σε κτίρια μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης στο μέλλον (εξοικονόμηση που υπολογίζεται ίση με το 80%

της υφιστάμενης), μπορεί να συνεισφέρει σε εξοικονόμηση **92.558MWh ηλεκτρικής ενέργειας** και **89.223MWh θερμικής ενέργειας 131.919 tCO₂eq ανά έτος**.

6.2.5 Δράσεις προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή

Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης	2017 – 2030
Δείκτες	kWh ηλεκτρικής ενέργειας
Οφέλη	Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας: 8.319 MWh/έτος Μείωση εκπομπών ΑΘ: 9.961tCO₂eq ανά έτος Μείωση ενεργειακού κόστους
Κόστος εφαρμογής	<i>*εντάσσεται στο πλάνο προσαρμογής στην ΚΑ</i>
Πόροι	-
Αρμόδιες Υπηρεσίες	Δ/νση Πρασίνου και Αστικής Πανίδας Δ/νση Οδοποιίας, Αποχέτευσης και Κοινοχρήστων Χώρων

Το παρόν σχέδιο λειτουργεί συμπληρωματικά με το σχέδιο δράσης προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή, το οποίο έχει ως απώτερο στόχο τη λήψη μέτρων για τον περιορισμό της αύξησης των θερμοκρασιών του αστικού ιστού. Κομβικό ρολό στο πλάνο προσαρμογής έχει η αύξηση των χώρων πρασίνου στην πόλη, αλλά και άλλες παρεμβάσεις όπως η ενίσχυση της χρήση ψυχρών υλικών, η ενσωμάτωση στοιχείων σκίασης στον αστικό ιστό κτλ. Οι δράσεις αυτές αναμένεται να έχουν επίδραση και στις ανάγκες ψύξης των κτιρίων γύρω από τις περιοχές παρεμβάσεων.

Ενδεικτικά, η αύξηση των πράσινων χώρων ειδικά στα δημοτικά διαμερίσματα που σήμερα έχουν τη χαμηλότερη αναλογία τμ πρασίνου ανά κάτοικο, αποσκοπεί στη βελτίωση των τοπικών μικροκλιματικών συνθηκών και συνεπώς η ολοκλήρωση των δράσεων αναμένεται να επιφέρει μία μείωση τοπικά στη χρήση κλιματιστικών ίση με 30%.

Η ψύξη των κατοικιών στο Δήμου Αθηναίων, βάσει των εκδοθέντων Πιστοποιητικών Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) για τον οικιακό τομέα, είναι υπεύθυνη για το 10% της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας ενός νοικοκυριού. Συνεπώς, με βάση το ποσοστό κατοικιών που θα επηρεαστούν άμεσα ή έμμεσα από τα μέτρα προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή που κυμαίνεται από 15% έως 35% ανά δημοτικό διαμέρισμα, αναμένεται μία εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας ίση με **8.319MWh/έτος** και μείωση εκπομπών αερίων θερμοκηπίου ίση με **9.961tCO₂eq ανά έτος**.

6.2.6 Δημιουργία ταμείου για την αναβάθμιση κατοικιών

Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης	2017 – 2030
Δείκτες	kWh ηλεκτρικής ενέργειας kWh θερμικής ενέργειας Αριθμός κατοικιών που εντάσσονται στο πρόγραμμα
Οφέλη	Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας: 37.545MWh/έτος Εξοικονόμηση θερμικής ενέργειας: 13.572MWh/έτος Μείωση εκπομπών ΑΘ: 48.162tCO₂eq/έτος Μείωση ενεργειακού κόστους
Κόστος εφαρμογής	36.000.000 ευρώ
Πόροι	Ίδιοι πόροι/Χορηγίες
Αρμόδιες Υπηρεσίες	Γραφείο Γενικού Γραμματέα Νομική Διεύθυνση Δήμου Αθηναίων Διεύθυνση Οικονομικών ΕΑΤΑ

Προκειμένου να ενισχύσει την ενεργειακή αναβάθμιση των κατοικιών, ο Δήμος Αθηναίων θα διερευνήσει τη δυνατότητα ίδρυσης ενός μηχανισμού επιχορήγησης των ιδιωτών, προκειμένου να προχωρήσουν στην υλοποίηση μέτρων χαμηλού κόστους στις κατοικίες τους για την εξοικονόμηση ενέργειας (λ.χ. αντικατάσταση λαμπτήρων φωτισμού, θερμοστατικοί διακόπτες, έξυπνοι μετρητές, ενεργειακοί έλεγχος κ.α.).

Στο παρελθόν, αυτό κατέστη δυνατό στο πρόγραμμα για την αισθητική αναβάθμιση ιδιωτικών ακινήτων με τίτλο «Πρόσοψη». Στο πρόγραμμα αυτό, αξιοποιήθηκε η δυνατότητα επιχορήγησης ιδιωτών προκειμένου να αποκαταστήσουν και συντηρήσουν τις όψεις των κτιρίων, κάνοντας χρήση των διατάξεων του άρθρου 14, παρ. 3 του Ν.3044/2002, όπως συμπληρώθηκε με το άρθρο 13, παρ. 14 του Ν.3212/2003, καθώς και με ΚΥΑ που εξειδίκευαν το ανωτέρω θεσμικό πλαίσιο. Το πρόγραμμα αφορούσε στην αποκατάσταση και συντήρηση των όψεων και ευρύτερα την ανάπλαση της εικόνας των κτιρίων και του περιβάλλοντος χώρου. Δικαίωμα συμμετοχής στο πρόγραμμα είχαν οι ιδιοκτήτες ή οι επικαρπωτές ακινήτων και η επιδότηση αφορούσε σε ιδιωτικά κτίρια οποιασδήποτε χρήσης, διατηρητέα και μη. Το ύψος της επιδότησης, ήταν το πολύ 1.500 € για κτίρια μιας όψεως και 2.000 € για κτίρια δύο όψεων. Για τα διατηρητέα κτίρια, η επιδότηση μπορούσε να φτάσει τα 1.800€ και 2.400€ ευρώ αντίστοιχα. Επιπλέον επιδότηση μέχρι 350 € προβλεπόταν για

την αντικατάσταση των κεραιών τηλεόρασης με κεντρική κεραία. Στην πρώτη φάση, η «Πρόσοψη» χρηματοδοτήθηκε από πόρους του Δήμου, αλλά μετά τη σχετική πρόβλεψη (2007), το πρόγραμμα χρηματοδοτήθηκε από ευρωπαϊκούς πόρους μέχρι τη λήξη του αντίστοιχου ΠΕΠ και συνολικά περιέλαβε περίπου 4.000 κτίρια σε όλη την πόλη. Παράλληλα ο Δήμος ανέπτυξε πρόγραμμα για την προσέλκυση χορηγών, οι οποίοι θα επιθυμούσαν να αναλάβουν την αποκατάσταση-αναβάθμιση όψεων ιδιωτικών ακινήτων σε μία από έξι επιλεγμένες πλατείες της πόλης. Το χορηγικό πρόγραμμα απέδωσε πραγματοποιημένες αποκαταστάσεις συνολικού κόστους της τάξεως του 1 εκατομμυρίου ευρώ.

Η εμπειρία από την υλοποίηση αυτού του προγράμματος, μπορεί να αξιοποιηθεί για την ανάπτυξη και υλοποίηση αντίστοιχου προγράμματος για την υλοποίηση παρεμβάσεων κατοικιών. Η επιχορήγηση θα μπορούσε να ανέρχεται σε μέγιστο 1.500 ευρώ/κατοικία και οι πόροι θα μπορούσαν να προέρχονται είτε από ιδίους πόρους είτε από χορηγίες ιδιωτών.

Αν ο Δήμος στήσει ένα τέτοιο πρόγραμμα, θέτοντας την επιδότηση 24.000 κατοικιών έως το 2030, με παρεμβάσεις χαμηλού κόστους θα μπορούσε να επιτευχθεί μία μέση εξοικονόμηση 27% ενέργειας ανά κατοικία, που μεταφράζεται σε **37.545MWh ηλεκτρικής ενέργειας**, αλλά και **13.572MWh θερμικής ενέργειας**.

Η μείωση εκπομπών αερίων θερμοκηπίου θα μπορούσε να ανέλθει σε **48.162tCO₂eq** ανά έτος.

6.2.7 Εκστρατεία ενημέρωσης των επιχειρηματιών του Δήμου για τα οφέλη από την υλοποίηση δράσεων για την εξοικονόμηση ενέργειας

Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης	2017 – 2030
Δείκτες	kWh ηλεκτρικής ενέργειας Αριθμός επιχειρήσεων που προχωρούν σε δράσεις
Οφέλη	Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας: 666.016MWh/έτος Μείωση εκπομπών ΑΘ: 779.439tCO₂eq/έτος Μείωση ενεργειακού κόστους
Κόστος εφαρμογής	15.000€
Πόροι	Ίδιοι πόροι
Αρμόδιες Υπηρεσίες	Τμήμα Περιβάλλοντος και Τοπογραφίας ΕΑΤΑ

Το μέτρο αυτό αφορά σε κτίρια και εγκαταστάσεις του τριτογενή τομέα και σε βιομηχανικές μονάδες.

Με βάση την απογραφή κτιρίων της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής και το Μητρώο Επιχειρήσεων, στο Δήμο Αθηναίων υπάρχουν περίπου 8.000 κτίρια που στεγάζουν επιχειρηματικές δραστηριότητες, ενώ ο αριθμός των επιχειρήσεων ανέρχεται σε 80.722. Παράλληλα, στη βιομηχανική ζώνη στον Ελαιώνα υπάρχουν μερικές βιομηχανίες (πχ κλάδου τροφίμων), που επίσης έχουν μία μικρή συνεισφορά της τάξης του 3% στο σύνολο εκπομπών ΑΘ.

Στον τομέα αυτό, ο Δήμος θα επιδιώξει την ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των επιχειρηματιών της περιοχής για τα άμεσα οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη από την υλοποίηση μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας, καθώς και από την αλλαγή της ενεργειακής συμπεριφοράς των εργαζομένων σε επιχειρήσεις και τις βιομηχανικές μονάδες.

Το πρόγραμμα «ΧΤΙΖΟΝΤΑΣ ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ» του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας αποσκοπεί στο να μειώσει την ενεργειακή κατανάλωση των επαγγελματικών κτιρίων, καθώς και να αυξήσει την οικονομική δραστηριότητα στον κατασκευαστικό τομέα και να δημιουργήσει νέες θέσεις εργασίας. Η ιστοσελίδα του προγράμματος³⁰ αποτελεί κόμβο ενημέρωσης των πολιτών και των επαγγελματιών σε θέματα εξοικονόμησης και μεθόδων βελτίωσης της ενεργειακής αποδοτικότητας, παρέχοντας πληροφορίες όχι μόνο για τις διαθέσιμες τεχνολογίες και συστήματα εξοικονόμησης ενέργειας, αλλά και για τις δυνατότητες αξιοποίησης χρηματοδοτικών μηχανισμών και άλλων εθνικών προγραμμάτων. Περιλαμβάνει απλές προς το χρήστη διαδικτυακές εφαρμογές εξοικείωσής του με την μείωση των ενεργειακών του δαπανών, αλλά και δίνει τη δυνατότητα αναζήτησης πιστοποιημένων προϊόντων και προμηθευτών της αγοράς, που συμμετέχουν στο Πρόγραμμα μέσα από τη διαδικασία της «εθελοντικής συμφωνίας».

Οι κύριες επεμβάσεις που προβλέπονται σε επαγγελματικά κτίρια είναι:

- εγκατάσταση συστημάτων ψύξης, θέρμανσης, αερισμού με συστήματα υψηλής απόδοσης
- αντικατάσταση των συστημάτων τεχνητού φωτισμού με νέα συστήματα χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης
- αντικατάσταση / εγκατάσταση προηγμένων συστημάτων ενεργειακού ελέγχου
- αντικατάσταση προσόψεων με ολοκληρωμένα συστήματα κουφωμάτων και υαλοπινάκων υψηλών προδιαγραφών.
- εγκατάσταση μόνωσης στο κέλυφος των κτιρίων.

Σε μία βιομηχανία μπορούν επίσης να ληφθούν διάφορα μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας, με εφαρμογή όχι σε ένα συγκεκριμένο τομέα της, αλλά σε όλη την εγκατάσταση. Πρόκειται για μέτρα, στη πλειοψηφία τους απλά και σχετικά χαμηλού κόστους, τα οποία μπορούν να εφαρμοσθούν σε

³⁰ <http://www.ktizontastomellon.gr/web/guest/home>

κάθε βιομηχανία, ανεξάρτητα από τις ιδιαιτερότητές της. Τέτοια μέτρα για παράδειγμα είναι η εφαρμογή συστημάτων ενεργειακής διαχείρισης κατόπιν εκτενούς ενεργειακού ελέγχου των εγκαταστάσεων, αλλά και η συντήρηση των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων και του βασικού ηλεκτρολογικού εξοπλισμού συμβάλλει σημαντικά στην ομαλή και οικονομική λειτουργία της βιομηχανικής μονάδας.

Ένας λεπτομερής ενεργειακός έλεγχος σε μία βιομηχανική μονάδα μπορεί να αναδείξει λύσεις στους τομείς:

- Παραγωγής και μεταφορά θερμότητας με βελτίωση καύσης, μόνωση, ανάκτηση θερμότητας, αντικατάσταση εξοπλισμού, συστήματα ελέγχου
- Επεμβάσεις στα συστήματα που καταναλώνουν θερμότητα
- Επεμβάσεις στα συστήματα διάθεσης και κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας (μετασχηματιστές, αγωγοί, κινητήρες, αντλίες, ανεμιστήρες, αεροσυμπιεστές, ψύξη, παραγωγικός εξοπλισμός κλπ.) με διαχείριση φορτίων, βελτίωση συνφ., εγκατάσταση ρυθμιστών στροφών, αντικατάσταση εξοπλισμού, μείωση απωλειών δικτύων, ανάκτηση θερμότητας και συστήματα ελέγχου

Εκτιμάται ότι με τις δράσεις ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης των επαγγελματιών όλων των κλάδων, κάνοντας χρήση και του δικτύου επιχειρηματικότητας της ΕΑΤΑ του Δήμου Αθηναίων, αλλά και σε συνεργασία με επαγγελματικά και βιομηχανικά επιμελητήρια, και λαμβάνοντας υπόψη το μεγάλο δυναμικό εξοικονόμησης ενέργειας από την υλοποίηση μέτρων χαμηλού και μέσου κόστους για τις επιχειρήσεις, με άμεση απόσβεση, μπορούν να εξοικονομηθούν **666.016 MWh** ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας ενέργειας που συνεπάγονται μία μείωση εκπομπών ίση με **779.439tCO₂eq**.

6.3 Δράσεις στον τομέα των μεταφορών

Οι δράσεις στον τομέα των μεταφορών χωρίζονται σε δύο βασικές κατηγορίες: η πρώτη αφορά την υλοποίηση μέτρων που έχουν να κάνουν με το στόλο οχημάτων του Δήμου και τη μείωση της καταναλισκόμενης ποσότητας καυσίμων και η δεύτερη αφορά στην υλοποίηση δράσεων που αποσκοπούν στη μείωση των ιδιωτικών μεταφορών.

Είναι σημαντικό σε αυτό το σημείο να αναφερθεί ότι ο Δήμος Αθηναίων δεν έχει μεγάλες αρμοδιότητες επί των δημοσίων μεταφορών. Ωστόσο με στρατηγικές συνεργασίας και με την ανάπτυξη και εφαρμογή ενός Σχεδίου για τη Βιώσιμη Αστική Κινητικότητα (ΣΒΑΚ), ο Δήμος μπορεί να συνεισφέρει στην εξοικονόμηση πολύτιμων πόρων από τη μειωμένη χρήση των ιδιωτικών κυρίως οχημάτων και την προώθηση της χρήσης των μέσων μαζικής μεταφοράς.

6.3.1 Αναβάθμιση στόλου δημοτικών οχημάτων

Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης	2017-2030
Δείκτες	Λίτρα ντίζελ που καταναλώνονται Οχήματα που αντικαθίστανται
Οφέλη	Ενεργειακό: 2.840 MWh ανά έτος Μείωση εκπομπών ΑΘ: 707 tCO₂eq ανά έτος Μείωση κόστους από την εξοικονόμηση καυσίμου
Κόστος εφαρμογής	5.000.000€
Πόροι	Ίδιοι πόροι
Αρμόδιες Υπηρεσίες	Δ/ση Μηχανολογικού

Στον Πίνακα 18, αναφέρεται η σύσταση των οχημάτων του δημοτικού στόλου καθώς και το είδος καυσίμου που αυτά χρησιμοποιούν. Υπενθυμίζεται ότι η συντριπτική πλειοψηφία των οχημάτων είναι τεχνολογίας EURO3 και EURO4. Η αντικατάσταση οχημάτων ντίζελ με αυτοκίνητα νεότερης τεχνολογίας κινητήρα, πέραν των μικρότερων εκπομπών ρύπων, μπορεί να επιφέρει και μείωση στην κατανάλωση καυσίμου λόγω αποδοτικότερης καύσης στον κινητήρα.

Πρόσφατα, ο δήμος δημοπράτησε την προμήθεια 25 απορριμματοφόρων τύπου πρέσας 10κβ.μ., τα οποία αφενός θα είναι τουλάχιστον τεχνολογίας EURO6, ενώ παράλληλα λαμβάνονται υπόψη κριτήρια βάσει του νόμου 3982/2011 για τις λειτουργικές περιβαλλοντικές και ενεργειακές επιπτώσεις των οχημάτων. Οι εκπομπές CO₂, NO_x, NMHC³¹ και αιωρούμενων σωματιδίων λαμβάνονται θετικά υπόψη στην αξιολόγηση των προσφορών.

Συνολικά, προτείνεται η αντικατάσταση τουλάχιστον 20% του υφιστάμενου στόλου οχημάτων ντίζελ μέχρι το 2030, καθώς στην πλειοψηφία τους αυτά θα έχουν συμπληρώσει την προσδοκώμενη διάρκεια ζωής τους. Για τον υπολογισμό του οφέλους έχει γίνει η παραδοχή ότι ο Δήμος θα εξοικονομήσει 20% στην κατανάλωση καυσίμων, λόγω της μειωμένης κατανάλωσης των νέων οχημάτων. Συνολικά, εκτιμάται ότι θα υπάρξει εξοικονόμηση ενέργειας **2.840 MWh** ανά έτος και μείωση εκπομπών **707 tCO₂eq** ανά έτος.

³¹ Υδρογονάνθρακες εκτός μεθανίου

6.3.2 Οικολογική οδήγηση

Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης	2017-2030
Δείκτες	Λίτρα καυσίμων που καταναλώνονται Οδηγοί που συμμετέχουν στις δράσεις ενημέρωσης
Οφέλη	Ενεργειακό: 2.422 MWh ανά έτος Μείωση εκπομπών ΑΘ: 585 tCO₂eq ανά έτος Μείωση κόστους από την εξοικονόμηση καυσίμου
Κόστος εφαρμογής	7.000€
Πόροι	Ίδιοι πόροι
Αρμόδιες Υπηρεσίες	Δ/νση Μηχανολογικού

Η «οικολογική οδήγηση» είναι ένας τρόπος οδήγησης που είναι οικονομικός, καθώς αποσκοπεί στην εξοικονόμηση καυσίμου, και οικολογικός, αφού η χαμηλότερη κατανάλωση καυσίμου αυτόματα συνεπάγεται και μειωμένη εκπομπή αερίων ρύπων και αερίων που συντελούν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Στην πλατφόρμα e-drive academy³² του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών που εστιάζει σε θέματα κυρίως οδικής ασφάλειας και απευθύνεται σε όλους τους χρήστες των οδών (από πεζούς μέχρι επαγγελματίες οδηγούς) με σκοπό την ενημέρωση και την ευαισθητοποίηση τους, ειδική αναφορά γίνεται σε θέματα οικολογικής ή έξυπνης οδήγησης και τα οφέλη που αυτή έχει παρέχοντας απλές συμβουλές στους οδηγούς.

Ο Δήμος θα προχωρήσει στην ενημέρωση των οδηγών του Δήμου, αλλά και στους υπεύθυνους συντήρησης των οχημάτων, για τις αρχές της οικολογικής οδήγησης κάνοντας χρήση τόσο της ανωτέρω πλατφόρμας όσο και της αντίστοιχης του ΚΑΠΕ³³

Ενδεικτικά, παρατίθενται τα παρακάτω μέτρα και συμπεριφορές οδήγησης που μπορούν να εφαρμοστούν σε δημοτικά οχήματα:

- Συνετή οδήγηση με αποφυγή απότομων επιταχύνσεων και πεδησεων
- Χαμηλές στροφές και μεγαλύτερη δυνατή σχέση μετάδοσης στο κιβώτιο ταχυτήτων

³² <http://edrive.yme.gov.gr>

³³ <http://www.ecodriving.gr/>

- Αύξηση μετάδοσης σχέσης στις 2.000 με 2.500 στροφές
- Σβήσιμο κινητήρα στις στάσεις (αναμονή, φόρτωση, κτλ.)
- Χρήση λαδιών και ελαστικών με χαμηλό συντελεστή τριβής
- Σωστή και τακτική συντήρηση μηχανικών μερών αυτοκινήτου
- Τακτική ρύθμιση κινητήρα
- Τακτικός έλεγχος πίεσης ελαστικών.

Η υιοθέτηση των παραπάνω πρακτικών μπορεί να αποφέρει σημαντική, λόγω του αυξημένου στόλου δημοτικών οχημάτων, εξοικονόμηση καυσίμου. Για τον υπολογισμό του οφέλους έχει γίνει η παραδοχή ότι από την υιοθέτηση της οικολογικής οδήγησης, ο Δήμος θα εξοικονομήσει 10% από τα καύσιμα των οχημάτων, που μεταφράζεται σε **2.422 MWh** εξοικονόμηση ενέργειας ανά έτος και μείωση εκπομπών **585 tCO₂eq** ανά έτος.

6.3.3 Αποτελεσματικότερη διαχείριση του στόλου και των καυσίμων

Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης	2017-2030
Δείκτες	Λίτρα οχημάτων που καταναλώνονται
Οφέλη	Ενεργειακό: 4.845 MWh ανά έτος Μείωση εκπομπών ΑΘ: 1.169 tCO₂eq ανά έτος Μείωση κόστους από την εξοικονόμηση καυσίμου
Κόστος εφαρμογής	7.000€
Πόροι	Ιδίοι πόροι
Αρμόδιες Υπηρεσίες	Δ/νση Μηχανολογικού

Η γενικότερη διαχείριση του στόλου των δημοτικών οχημάτων και των καυσίμων που αυτά χρησιμοποιούν μπορούν να συνεισφέρουν στην αποδοτικότερη χρήση τους και ως εκ τούτου να οδηγήσουν σε μείωση της ποσότητας των χρησιμοποιούμενων καυσίμων.

Κρίσιμη, επίσης, θεωρείται η εκπαίδευση και συμμετοχή των οδηγών σε οποιοδήποτε σχήμα υιοθετηθεί. Ο Δήμος θα μελετήσει ποια συγκεκριμένα μέτρα ταιριάζουν καλύτερα στις ανάγκες του και θα σχεδιάσει την υιοθέτηση και εφαρμογή τους. Ενδεικτικά, αναφέρονται:

- Απογραφή των δημοτικών αναγκών και τακτικών δρομολογίων των οχημάτων και επαναπρογραμματισμός των δρομολογίων με κριτήριο την μείωση των διανυθέντων χιλιομέτρων και την εξοικονόμηση καυσίμου
- Εφαρμογή συστήματος διαχείρισης του στόλου και των δεξαμενών των καυσίμων. Για παράδειγμα, η χρήση ενός «έξυπνου» συστήματος με αισθητήρες στους κάδους απορριμμάτων που δίνει σήμα όταν αυτοί γεμίζουν, μπορεί να μειώσει σημαντικά τα δρομολόγια των απορριματοφόρων και να προσαρμόσει αναλόγως το σύστημα αποκομιδής. Η τοποθέτηση αισθητήρων στα οχήματα – που θα μετρούν για παράδειγμα την πίεση των ελαστικών, θα υπενθυμίζουν τη συντήρηση κτλ – μπορεί επίσης να οδηγήσει σε αποτελεσματικότερη χρήση των οχημάτων. Τέλος, η τοποθέτηση μετρητών στις δεξαμενές των καυσίμων και θέσπιση ορίων χρήσης καυσίμου με βάση τα καθορισμένα δρομολόγια – δράση που ήδη εφαρμόζει ο Δήμος πιλοτικά – μπορούν να οδηγήσουν σε σημαντική μείωση της κατανάλωσης.

Για τον υπολογισμό του οφέλους από την αποτελεσματικότερη διαχείριση του στόλου των οχημάτων και των δεξαμενών καυσίμου του Δήμου, έχει γίνει η παραδοχή ότι θα εξοικονομηθεί το 20% των καυσίμων των οχημάτων. Συνολικά, εκτιμάται ότι θα υπάρξει εξοικονόμηση ενέργειας **4.845 MWh** ανά έτος και μείωση εκπομπών **1.169 tCO₂eq** ανά έτος.

6.3.4 Σχέδιο Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας (ΣΒΑΚ)/Ενημέρωση-Ευαισθητοποίηση

Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης	2017-2030
Δείκτες	Μείωση χρήσης καυσίμων κίνησης (περιφερειακά στοιχεία) Μείωση διανυόμενων χλμ Αύξηση επιβατικού κοινού MMM
Οφέλη	Ενεργειακό: 1.606.944 MWh ανά έτος Μείωση εκπομπών ΑΘ: 421.106 tCO₂eq ανά έτος Μείωση κόστους από την εξοικονόμηση καυσίμου
Κόστος εφαρμογής	230.000€ (πλέον το κόστος των παρεμβάσεων)
Πόροι	Πράσινο Ταμείο
Αρμόδιες Υπηρεσίες	Γραφείο Γενικού Γραμματέα Τμήμα Βιώσιμης Κινητικότητας

Η βιώσιμη κινητικότητα αποτελεί έναν από τους στόχους του Σχεδίου Ολοκληρωμένης Αστικής Παρέμβασης του Δήμου Αθηναίων. Πιο συγκεκριμένα, η συστατικό στοιχείο της περιβαλλοντικά βιώσιμης και συνεκτικής πόλης και σχετίζεται κυρίως με σύγχρονα, μη ρυπογόνα, μέσα μαζικής μεταφοράς και με τη μη μηχανική κίνηση στην πόλη, δηλαδή την κίνηση πεζή και το ποδήλατο.

Ο Δήμος επιπρόσθετα, έχοντας επιλεγθεί από την IBM, στο πλαίσιο του Smarter Cities Challenge για το έτος 2015, έθεσε ως πρόκληση το όραμα για τη βελτίωση ποιότητα της ζωής στο εμπορικό και ιστορικό κέντρο της πόλης, δηλαδή το τρίγωνο που περικλείεται από τις πλατείες Συντάγματος, Μοναστηρακίου και Ομονοίας (βλ. Εικόνα 1) με την ανάκτηση του δημόσιου χώρου, την εξάλειψη της παράνομης στάθμευσης αυτοκινήτων και δίκυκλων και την ανάδειξή του σε ένα μέρος στο οποίο οι άνθρωποι θέλουν να ζουν, να εργάζονται και να επισκέπτονται. Έτσι με στόχο την αποσυμφόρηση της κυκλοφορίας, τη βελτίωση της πρόσβασης των πολιτών και των ΑΜΕΑ, την αύξηση της χρήσης των δημοσίων μεταφορών, την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων του κυκλοφοριακού φόρτου στο περιβάλλον, οι εμπειρογνώμονες της IBM κατέληξαν σε μία σειρά προτάσεων για το ιστορικό και εμπορικό τρίγωνο.

Επιπρόσθετα, ο Δήμος έχει λάβει από το Πράσινο Ταμείο επιδότηση για την εκπόνηση ενός Σχεδίου για τη Βιώσιμη Αστική Κινητικότητα (ΣΒΑΚ). Τα ΣΒΑΚ αναλύουν με συστηματικό τρόπο και αποτυπώνουν διεξοδικά την παρούσα και μελλοντική κατάσταση, σχεδιασμού και αξιολόγησης μέτρων που η ευρωπαϊκή και διεθνής πρακτική προτείνει ως βέλτιστα για κάθε περίπτωση, εφαρμογής νέων πολιτικών, εφαρμογής νέων μορφών συνεργασίας, ανάδειξης νέων πηγών χρηματοδότησης και σωστού και ακριβούς προγραμματισμού. Τα σχέδια αυτά αποσκοπούν να συμβάλλουν στην βελτίωση της κινητικότητας της πόλης με βάση την αρχή της βιώσιμης ανάπτυξης με τελικό στόχο την διασφάλιση της καλύτερης ποιότητας ζωής των πολιτών και την προστασία του περιβάλλοντος.

Σύμφωνα με τον Ευθύμιο Μπακογιάννη, Δρ. Πολεοδόμο – Συγκοινωνιολόγο από τη Μονάδα Βιώσιμης Κινητικότητας του Εθνικού Μετσοβίου Πολυτεχνείου, τα ΣΒΑΚ προωθούν σχεδιασμούς με μεγάλο χρονικό ορίζοντα χωρίς να υποτιμούν τη σημασία των λύσεων άμεσης εφαρμογής. Λαμβάνουν επίσης υπόψη τους το κοινωνικό κόστος και τα οφέλη, έχοντας ως βασική αρχή ότι κάθε τρόπος μετακίνησης πρέπει να εσωτερικεύει το κόστος του και να μη το μεταθέτει στην κοινωνία.

Ένα «Σχέδιο Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας» πρέπει να στοχεύει σε ένα σύστημα συνδυασμένων τρόπων μετακίνησης:

- που θα είναι προσβάσιμοι και θα καλύπτουν τις ανάγκες κινητικότητας όλων, κατοίκων και επισκεπτών,
- θα εξισορροπούν τις ενδεχόμενες αντικρουόμενες επιθυμίες μεταξύ πολιτών, επιχειρήσεων και βιομηχανίας,

- θα υπηρετούν παράλληλα, και κατά τον βέλτιστο τρόπο, την ισόρροπη και ολοκληρωμένη ανάπτυξη των διαφόρων τρόπων μετακίνησης και τους στόχους τους για βιωσιμότητα, οικονομική ανάπτυξη, κοινωνική δικαιοσύνη, υγεία και ποιότητα περιβάλλοντος,
- θα βελτιστοποιούν τη σχέση κόστους και οφέλους των διαφόρων δικτύων,
- θα αξιοποιούν στο μέγιστο το υφιστάμενο οδικό δίκτυο και τα υπάρχοντα δίκτυα δημόσιας συγκοινωνίας,
- θα βελτιώνουν την ελκυστικότητα της πόλης, την ποιότητα ζωής και ενισχύοντας τις 'ενεργές' μετακινήσεις, όπως το περπάτημα και το ποδήλατο, θα συμβάλλουν στο να είναι οι κάτοικοι πιο υγιείς,
- θα συμβάλλουν στη δημιουργία ενός ασφαλούς αστικού περιβάλλοντος με μικρότερη εγκληματικότητα και λιγότερα ατυχήματα,
- θα οδηγούν σε περιορισμό της ενεργειακής κατανάλωσης, των αερίων του θερμοκηπίου και γενικότερα της ρύπανσης,
- θα στοχεύουν στην ήπια κυκλοφορία και όχι στην αύξηση της ταχύτητας,
- θα οργανώνουν την τροφοδοσία σύμφωνα με ωράρια που δεν θα επηρεάζουν αρνητικά την ποιότητα του οδικού περιβάλλοντος. Η τροφοδοσία θα είναι ένα από τα κριτήρια για τη χωροθέτηση των διαφόρων δραστηριοτήτων και επιχειρήσεων,
- θα στηρίζονται σε ένα ολοκληρωμένο σύστημα τιμολόγησης της δημόσιας συγκοινωνίας και της στάθμευσης,
- θα προωθούν λύσεις «διαχείρισης κινητικότητας», δηλαδή βιώσιμων μετακινήσεων για τις οποίες δεν χρειάζεται υλοποίηση νέας υποδομής, όπως car sharing «κοινόχρηστου αυτοκινήτου», «συλλογικής χρήσης του αυτοκινήτου – car και van pooling», «ομαδικής μετακίνησης προς το σχολείο με περπάτημα ή ποδήλατο – walking και cycling bus» κ.λπ.,
- θα υπηρετούν την απρόσκοπτη προσπέλαση των ΑΜΕΑ με ειδικά σχεδιασμένες παρεμβάσεις, ώστε να αυξηθεί η παρουσία τους και να γίνεται σεβαστό το δικαίωμά τους στην πόλη.

Ένα ΣΒΑΚ, κατευθύνει την μακροπρόθεσμη στρατηγική για την ανάπτυξη της πόλης, ενώ εμπεριέχει και έναν επιχειρησιακό σχεδιασμό έργων άμεσης προτεραιότητας με χρονοδιάγραμμα και πηγές χρηματοδότησης.

Ο Δήμος έχει ήδη υλοποιήσει ως πρώτο βήμα ένα στρατηγικό σχέδιο για τη βιώσιμη κινητικότητα, το οποίο θα εξειδικευτεί μέσω του ΣΒΑΚ. Στο σχέδιο αυτό αναλύεται η σημασία του κέντρου της πόλης και πως ο μετασχηματισμός με έργα ανακατασκευής του οδικού χώρου και με μια διαφορετική οργάνωση θα εκπληρώσει κοινωνικούς και τεχνικούς στόχους.

Βασικές επιδιώξεις θα πρέπει να είναι:

- μέρος των αυτοκινήτων να έχουν υποκατασταθεί από φιλικά στο περιβάλλον μέσα,
- οι ευαίσθητοι χώροι θα έχουν θωρακιστεί απέναντι στο αυτοκίνητο,
- οι ταχύτητες θα έχουν περιοριστεί,

- οι δημόσιοι χώροι θα έχουν απελευθερωθεί και θα έχουν δοθεί ξανά στον πεζό και στον ποδηλάτη, για την κίνηση των οποίων θα αναγνωρίζεται η προτεραιότητα,
- η δημόσια συγκοινωνία θα έχει αναλάβει ηγετικό ρόλο στην εξυπηρέτηση των μετακινήσεων

Αποτέλεσμα όλων των παραπάνω θα είναι ένα κέντρο με λιγότερα αυτοκίνητα. Αυτό συνήθως παρερμηνεύεται ως μείωση των μετακινήσεων. Το ΣΒΑΚ θα επιδιώκει ακριβώς το αντίθετο. Ένα κέντρο με λιγότερα αυτό αυτοκίνητα θα σημάνει μία μείωση του κορεσμού και των καθυστερήσεων, άρα πιο ξεκούραστες, πιο ευχάριστες και πιο πολλές μετακινήσεις με διαφορετικά από το αυτοκίνητο μέσα, δηλαδή περπάτημα, ποδήλατο, συγκοινωνία.

Ενδεικτικές δράσεις αφορούν:

- Την επέκταση του μέτρου του bike sharing – που έχει εφαρμοστεί μέχρι στιγμής μόνο πιλοτικά
- Ανάπτυξη δικτύου πεζοδρόμων (ήδη παραδίδονται θεσμοθετημένοι πεζόδρομοι στο πλαίσιο ανάπλασης του εμπορικού τριγώνου)
- Θεσμοθέτηση ζωνών 30 (με χαμηλό όριο ταχύτητας), ειδικά γύρω από σχολεία
- Ανάπλαση δρόμων προσπέλασης στάσεων και σταθμών ΜΜΜ
- Τον έλεγχο της στάθμευσης
- Τον περιορισμό κυκλοφορίας βαρέων οχημάτων (εφαρμογή ή επαναπροσδιορισμός του δακτυλίου)
- Εφαρμογή του πράσινου δακτυλίου
- Ενίσχυση του δικτύου ποδηλατοδρόμων

Οι δράσεις θα αποσκοπούν εν τέλει στην:

- προώθηση της μείωσης χρήσης των ΙΧ (να αντιστοιχούν στο 35% των αστικών μετακινήσεων από 60% σήμερα) και αύξηση χρήσης των ΜΜΜ (πχ ανάληψη του 50% των μετακινήσεων από τα ΜΜΜ σε σχέση με το 30% που είναι σήμερα)
- προώθηση της χρήσης του ποδηλάτου (πχ διεκπεραίωση του 5% των μετακινήσεων με ποδήλατο έναντι 1% που είναι σήμερα)
- ενθάρρυνση του περπατήματος με την απελευθέρωση και την αναβάθμιση του δημοσίου χώρου, ώστε να δοθεί χώρος στον πεζό. Η χρήση ΜΜΜ προϋποθέτει τη διευκόλυνση της κίνησης των πεζών (πχ διεκπεραίωση του 10% των μετακινήσεων πεζή έναντι 5% που είναι σήμερα)
- προστασία και ανάδειξη του ιστορικού κέντρου
- προώθηση καθαρών λύσεων όπως πχ η ηλεκτροκίνηση

Μακροπρόθεσμα, και σε συνδυασμό της Γραμμής 4 του ΜΕΤΡΟ³⁴ μεγάλο μέρος της οποίας διέρχεται από το Δήμο Αθηναίων με το τμήμα Άλσος Βεΐκου – Γουδή να εκτιμάται ότι θα παραδοθεί

³⁴ http://www.ametro.gr/wp-content/uploads/2016/05/AM_Sxedio_Anaptiksis_May15_gr.pdf

εντός της επόμενης δεκαετίας, η εκπόνηση του ΣΒΑΚ και υλοποίηση μέρους των μέτρων του, η υλοποίηση των μέτρων μπορεί να οδηγήσει σε σημαντική μείωση των εκπομπών ΑΘ από τις ιδιωτικές μεταφορές.

Ταυτόχρονα με την υλοποίηση του ΣΒΑΚ, είναι απαραίτητη η ενημέρωση και η ευαισθητοποίηση των πολιτών, τόσο για τα έργα που θα προταθούν στο ίδιο το ΣΒΑΚ, αλλά για τους εναλλακτικούς τρόπους μετακίνησης ή μέτρα που θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε εξοικονόμηση καυσίμων και να οδηγήσουν σε μείωση των εκπομπών.

Ενδεικτικά αναφέρονται:

- Συνεργασία με φορείς όπως το Υπουργείο Μεταφορών και Υποδομών και το ΚΑΠΕ, για την προώθηση της ασφαλούς και οικολογικής οδήγησης (ecodriving)
- Προώθηση του “Carpooling”³⁵ (παρέα στο αυτοκίνητο)

Κάνοντας την παραδοχή, ότι η απόδοση των κινητήρων όλων των οχημάτων (ενδεικτικά, οι τυπικές καταναλώσεις του Πίνακα 20, θα έχουν βελτιωθεί κατά 20% για τα βενζινοκίνητα και κατά 10% για τα ντίζελ), εκτιμάται ότι θα υπάρξει εξοικονόμηση ενέργειας **1.606.944 MWh** ανά έτος και μείωση εκπομπών **421.106 tCO₂eq** ανά έτος.

³⁵ Ενδεικτική ιδιωτική πλατφόρμα για car pooling: <http://carpooling.gr/>

6.4 Δράσεις στον τομέα της διαχείρισης απορριμμάτων

Η διαχείριση των απορριμμάτων είναι υπεύθυνη για το 7% των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου. Οι εκπομπές αυτές οφείλονται στα βιοαποδομήσιμα αστικά απόβλητα που οδηγούνται προς ταφή στον υφιστάμενο ΧΥΤΑ.

Σύμφωνα με τον πρόσφατο εγκεκριμένο Περιφερειακό Σχεδιασμό Διαχείρισης Αποβλήτων της Περιφέρειας Αττικής³⁶, έγινε επικαιροποίηση της στρατηγικής για την υλοποίηση της μείωσης των βιοαποδομήσιμων αστικών αποβλήτων (BAA), τα οποία προορίζονται για χώρους υγειονομικής ταφής (ΧΥΤ), που αναφέρεται στο άρθρο 5 της Οδηγίας 1999/31/ΕΚ, σε συμφωνία με τις διατάξεις της παραγράφου 4 του άρθρου 22 του Νόμου 4042/2012 (Α' 24) και το Εθνικό Σχέδιο Δράσης Διαχείρισης Απορριμμάτων.

Σύμφωνα με αυτήν, με διάφορες στρατηγικές προώθησης της διαλογής στην πηγή των βιοαποβλήτων, και τη δημιουργία μονάδων επεξεργασίας των οργανικών τίθεται στόχος εκτροπής μέχρι το 2020, του 70% της τρέχουσας παραγωγής βιοαποβλήτων. Οι περιφερειακοί στόχοι προκειμένου να επιτευχθούν υποστηρίζονται από την υλοποίηση δράσεων που λαμβάνουν χώρα στους Δήμους της περιφέρειας Αττικής.

6.4.1 Εκτροπή βιοαποβλήτων από ταφή

Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης	2017-2030
Δείκτες	Ποσότητα βιοαποβλήτων που εκτρέπεται
Οφέλη	Μείωση εκπομπών ΑΘ: 334.082 tCO₂eq ανά έτος Εκπλήρωση στόχων διαχείρισης απορριμμάτων
Κόστος εφαρμογής	-
Πόροι	Ιδίοι Πόροι/Ευρωπαϊκά Προγράμματα
Αρμόδιες Υπηρεσίες	Δ/ση Καθαριότητας

³⁶ 2^η Αναθεώρηση Π.Ε.Σ.Δ.Α (Δεκέμβριος 2016)

Όπως ήδη αναφέρθηκε, ο Δήμος Αθηναίων συμμετείχε σε συγχρηματοδοτούμενο ευρωπαϊκό έργο του προγράμματος LIFE+ της Γενικής Διεύθυνσης Περιβάλλοντος της Ευρωπαϊκής Επιτροπής με τίτλο: «Ολοκληρωμένη διαχείριση βιοαποβλήτων στην Ελλάδα – Η περίπτωση της Αθήνας». Στο πλαίσιο του έργου έγινε εφαρμογή προγράμματος διαλογής στην πηγή υπολειμμάτων τροφών σε δύο περιοχές της Αθήνας, στο Γκάζι και στην Κυπριάδου. Στο πρόγραμμα μοιράστηκαν και τοποθετήθηκαν κάδοι σε νοικοκυριά και καταστήματα υγειονομικού ενδιαφέροντος και τα βιοαπόβλητα που συλλέχθηκαν μεταφέρθηκαν για κομποστοποίηση.

Παράλληλα, ο Δήμος έχει εκπονήσει Τοπικό Σχέδιο για τη Διαχείριση Απορριμμάτων που αναλύονται οι προτεραιότητες στον τομέα αυτό.

Ειδικά, για τα βιοαπόβλητα, ο Δήμος προτείνει δράσεις όπως:

- Δημιουργία κεντρικού πράσινου σημείου και μικρών πράσινων σημείων σε επίπεδο γειτονιάς
- Προώθηση της οικιακής κομποστοποίησης και στις 7 δημοτικές κοινότητες με διανομή κάδων και τη δημιουργία μηχανισμού υποστήριξης και ελέγχου με εξειδικευμένο προσωπικό
- Οργάνωση δικτύου χωριστής συλλογής βιοαποβλήτων στο σύνολο του Δήμου (επέκταση του προγράμματος LIFE)
- Εκστρατεία ευαισθητοποίηση του πληθυσμού για τη χωριστή συλλογή και τη λειτουργία πράσινου σημείου
- Δημιουργία μονάδας για την επεξεργασία των βιοαποβλήτων

Επιπρόσθετα, στον Περιφερειακό Σχεδιασμό οι βασικές κατευθύνσεις για την εκτροπή των βιοαποβλήτων σε επίπεδο περιφέρειας αφορούν την:

- εφαρμογή συνδυασμένων δράσεων για την προώθηση της πρόληψης (ενημερωτικές δράσεις, οικονομικά και άλλα εργαλεία).
- εφαρμογή της χωριστής συλλογής των ΒΑΑ (βιοαποβλήτων και χαρτιού) στα μέγιστα δυνατά επίπεδα για την προώθηση της ανακύκλωσης υψηλής ποιότητας
- δημιουργία αποκεντρωμένων μονάδων ανάκτησης (κομποστοποίηση, αναερόβια χώνευση) χωριστά συλλεγόντων οργανικών και κατά δεύτερον η επεξεργασία σε μονάδες μηχανικής βιολογικής επεξεργασίας υπολειμματικών σύμμεικτων, στη βάση της εγγύτητας και με το ελάχιστο κόστος λειτουργίας και μεταφοράς
- ανάπτυξη συνεργειών με άλλους παραγωγικούς κλάδους (γεωργία, κτηνοτροφία, κ.λπ.) για τη συνδιαχείριση των οργανικών αποβλήτων και την εξασφάλιση της τεχνικοοικονομικής βιωσιμότητας των μονάδων επεξεργασίας
- ανάκτηση υλικών ως λύση πρώτης επιλογής και συμπληρωματικά η ανάκτηση ενέργειας

Λαμβάνοντας υπόψη τους υφιστάμενους στόχους που έχει θέσει η περιφέρεια και των δράσεων που έχει θέσει ως προτεραιότητα ο Δήμος για τα βιοαπόβλητα, ο στόχος που τίθεται είναι η εκτροπή του 100% του οργανικού κλάσματος των βιοαποβλήτων έως το 2030.

Η υλοποίηση αυτού του στόχου θα είχε ως αποτέλεσμα το μηδενισμό των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου συνεισφέροντας τα μέγιστα στην επίτευξη του στόχου μείωσης 40%.

7. Παραγωγή από ΑΠΕ

Η παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι σημαντική σε μία πόλη, καθώς επιδρά με έμμεσο τρόπο στις εκπομπές Πεδίου 2, μειώνοντας το συντελεστή εκπομπής από την ενέργεια δικτύου.

Σύμφωνα με τα στοιχεία της ΔΕΔΔΗΕ Α.Ε. (Διαχειριστής του Ελληνικού Δικτύου Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας), στο πλαίσιο του Ειδικού Προγράμματος Ανάπτυξης Φωτοβολταϊκών Συστημάτων σε κτιριακές εγκαταστάσεις και ιδίως σε δώματα και στέγες κτιρίων, στο δήμο Αθηναίων μέχρι το τέλος του 2014 είχαν συνδεθεί στο τοπικό δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας συνολικά 138 μονάδες φωτοβολταϊκών συστημάτων, ισχύος 1.065kWp. Η παραγόμενη ενέργεια υπολογίζεται σε περίπου 1.488,84MWh για το έτος 2014.

Επίσης, με βάση το Μητρώο Πληροφοριών Λειτουργούντων Σταθμών του Υπουργείου Περιβάλλοντος & Ενέργειας για το Δήμο Αθηναίων, μέχρι και το τέλος του 2014 είχε ολοκληρωθεί η σύνδεση 17 εγκαταστάσεων ισχύος 734,2kW, που αφορούν κυρίως φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις (πλην του προγράμματος της ΔΕΔΔΗΕ). Η παραγόμενη ενέργεια ανέρχεται 1.047,76 MWh.

Η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων τόσο σε κτίρια του οικιακού τομέα, όσο και σε δημοτικά κτίρια (κυρίως σχολεία που έχουν μεγάλες επιφάνειες) είναι ευεργετική όχι μόνο για περιβαλλοντικούς αλλά και για κοινωνικούς λόγους.

Σύμφωνα με τη μελέτη για την «Ενεργειακή φτώχεια στην Ελλάδα: Προτάσεις κοινωνικής καινοτομίας για την αντιμετώπιση του φαινομένου», η οποία εκπονήθηκε από το Ίδρυμα Χάινριχ Μπελ, το INZEB - Ινστιτούτο Κτιρίων Μηδενικής Ενεργειακής Κατανάλωσης και την ΚοινΣΕπ Άνεμος Ανανέωσης, αλλά και την έκθεση της Greenpeace με τίτλο: «Αλλάζοντας τα δεδομένα στον κτιριακό τομέα με σύμμαχο τον ήλιο», η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών σε νοικοκυριά που βρίσκονται σε ανάγκη παρέχοντας δωρεάν ηλεκτρική ενέργεια.

Για παράδειγμα, θα μπορούσε να εξεταστεί η δωρεάν τοποθέτηση φωτοβολταϊκών σε νοικοκυριά που εντάσσονται στο κοινωνικό τιμολόγιο της ΔΕΗ, είτε σε συνεργασία με την ίδια τη ΔΕΗ είτε σε συνεργασία με ιδιωτικές εταιρείες. Εναλλακτικά, θα μπορούσε να εξεταστεί η δημιουργία συνεταιρισμών ή άλλων κοινωνικών επιχειρήσεων που θα συσταθούν για αυτό το σκοπό. Τέλος, χρηματοδοτικά εργαλεία (όπως το νέο ταμείο που προτείνεται να γίνει στο Δήμο) ή σε συνεργασία με χρηματοπιστωτικά ιδρύματα θα μπορούσαν να παρέχουν την απαιτούμενη χρηματοδότηση για την εγκατάσταση των συστημάτων.

Η αυτοπαραγωγή με ενεργειακό συμψηφισμό (net-metering), όσο και αυτή με εικονικό συμψηφισμό (virtual-metering) είναι πολύ σημαντική για τη μείωση των εκπομπών ΑΘ.

Το net metering συνίσταται στην αυτοκατανάλωση της παραγόμενης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές. Αυτό που γίνεται είναι ενεργειακός συμψηφισμός της παραγόμενης ενέργειας από τα φωτοβολταϊκά στην στέγη ενός κτιρίου με την καταναλισκόμενη ενέργεια από το νοικοκυριό ή την επιχείρηση. Η περίσσεια ενέργειας διοχετεύεται στο δίκτυο, χωρίς αποζημίωση.

Η εικονική αυτοπαραγωγή (virtual metering) επιτρέπει την παραγωγή και έγχυση της ηλιακής ενέργειας σε ένα σημείο του δικτύου και τον συμψηφισμό με μετρητή κατανάλωσης που βρίσκεται σε διαφορετικό σημείο του δικτύου. Για τους Δήμους, αυτό έχει πρακτική εφαρμογή στην αξιοποίηση πχ των στεγών δημοτικών κτιρίων όπως τα σχολεία, που δεν έχουν σημαντική κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος συγκριτικά με το διαθέσιμο ηλιακό δυναμικό της οροφής τους και να παράγουν ηλιακή ενέργεια που πιστώνεται υπέρ άλλων δημοτικών κτιρίων με σημαντική κατανάλωση ενέργειας (πχ δημαρχείο, κτλ). Η πρακτική αυτή θα έχει σαν αποτέλεσμα την εξοικονόμηση σημαντικών ποσών για τους δήμους, ποσά που μέχρι σήμερα δαπανούνταν για να καλύψουν τους λογαριασμούς ηλεκτρικής ενέργειας των δομών αυτών (Πηγή: Greenpeace).

Η Greenpeace προτείνει την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών σε 300.000 νοικοκυριά σε όλη τη χώρα μέχρι το 2020 (ενδεικτικής ισχύος 2,7 kWp) ως μέτρο για την αντιμετώπιση της ενεργειακής φτώχειας.

Για το Δήμο Αθηναίων, πρέπει να εξεταστεί η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών ισχύος **20MW** μέχρι το 2030, προκειμένου να επιτευχθεί ο στόχος μείωσης των εκπομπών μέχρι το 2030. Αυτά θα είχαν μία εκτιμώμενη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ίση με 27.000MWh και αποτροπή εκπομπών ίσων περίπου με **32.000 τόνους CO₂** από τις συνολικές της πόλης.

Τα 20MW λαμβάνοντας μία μέση ισχύ εγκατάστασης ίση με 5kWp θα πρέπει να εγκατασταθούν σε περίπου 4.000 νοικοκυριά/δημοτικά κτίρια συνδυαστικά.

8. Τρόποι χρηματοδότησης του σχεδίου δράσης

Το κόστος υλοποίησης των δράσεων του παρόντος σχεδίου είναι αδύνατο να καλυφθεί μόνο από ίδιους πόρους του Δήμου. Η χρήση χρηματοδοτήσεων, όπως αυτές που προσφέρονται μέσω των διαρθρωτικών και επενδυτικών ταμείων της Ευρωπαϊκής Ένωσης (βλ. ΕΣΠΑ 2014-2020) ή από ευρωπαϊκά προγράμματα (βλ. Horizon 2020) μπορεί μόνο μερικώς να συνεισφέρει στην υλοποίηση του σχεδίου και στην επίτευξη του στόχου.

Η αναζήτηση ιδιωτικών χορηγιών, αποτελεί μία πηγή χρηματοδότησης που ο Δήμος αξιοποιεί ενεργά τα τελευταία χρόνια μέσω συνεργασιών με Ιδρύματα (όπως πχ το Ίδρυμα Σταύρος Νιάρχος) και άλλους φορείς. Η εμπειρία από την υλοποίηση τέτοιων έργων μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για την υλοποίηση χαμηλού κόστους δράσεων που περιγράφονται στο παρόν σχέδιο όπως οι δράσεις ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης των πολιτών ή η δημιουργία ταμείου για την ενεργειακή αναβάθμιση των κατοικιών.

Σε κάθε περίπτωση, ο Δήμος είναι απαραίτητο να αναζητήσει και αξιοποιήσει νέους τρόπους χρηματοδότησης των ενεργειακών έργων, που στηρίζονται σε πιο καινοτόμες προσεγγίσεις. Για παράδειγμα, οι Συμπράξεις Δημοσίου – Ιδιωτικού Τομέα (ΣΔΙΤ) είναι ένα μοντέλο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί με επιτυχία σε σωστά σχεδιασμένα ενεργειακά έργα που έχουν υψηλές αποδόσεις και μικρές περιόδους αποπληρωμής.

Στην Ευρώπη αναπτύσσονται συνεχώς νέοι μηχανισμοί χρηματοδότησης σχεδίων δράσης για τη μείωση εκπομπών αερίων θερμοκηπίου, καθώς η αύξησης της ενεργειακής αποδοτικότητας αποτελεί έναν από τους βασικούς πυλώνες της ευρωπαϊκής πολιτικής και θεωρείται βασικό στοιχείο για την αειφόρο ανάπτυξη. Στην Εικόνα απεικονίζεται οδηγός του Γραφείου του Συμφώνου των Δημάρχων, όπου περιγράφονται αναλυτικά διαθέσιμα χρηματοδοτικά εργαλεία για κλιματικές δράσεις για την περίοδο έως το 2020, αλλά και εργαλεία που θα συνεχίσουν να υφίστανται και μετά τη λήξη αυτής της προγραμματικής περιόδου. Ο πλήρης οδηγός είναι διαθέσιμος στη διεύθυνση:

http://www.simfonodimarxon.eu/IMG/pdf/Financing_Opportunities_Matrix.pdf

Μερικοί από τους καινοτόμους τρόπους χρηματοδότησης έργων που περιγράφονται στον οδηγό είναι:

- **Τεχνική βοήθεια (προγράμματα ELENA – EEF – Horizon 2020 Πρόσκληση EE20)**

Τα προγράμματα αυτά χρηματοδοτούν την ωρίμανση των ενεργειακών έργων. Απαιτείται ωστόσο η εξασφάλιση υλοποίησης της επένδυσης, προκειμένου να μην διεγείρεται απαίτηση επιστροφής της χρηματοδότησης της τεχνικής βοήθειας.

Το πρόγραμμα ELENA προσφέρει τεχνική βοήθεια για την προετοιμασία επενδυτικών προγραμμάτων που μπορούν να προσελκύσουν εξωτερική χρηματοδότηση από φορείς όπως τοπικές τράπεζες ή άλλα οικονομικά ιδρύματα, καθώς και από την Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων. Το πρόγραμμα ELENA υποστηρίζει επενδύσεις Ενεργειακής Αποδοτικότητας και Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας σε δημόσια και ιδιωτικά κτίρια, οδικό φωτισμό, αστικές μεταφορές, τοπικές υποδομές σχετικά με την ενέργεια, συμπεριλαμβανομένων των ευφύων δικτύων, δίκτυα τηλεθέρμανσης και τηλεψύξης, καθώς και ενσωμάτωση ΑΠΕ στο δομημένο περιβάλλον.

Το Ευρωπαϊκό Ταμείο Ενεργειακής Απόδοσης (EEE-F) προσφέρει ένα μεγάλο εύρος χρηματοδοτικών δυνατοτήτων με σκοπό την προώθηση αειφόρων ενεργειακά επενδύσεων σε τοπικές, περιφερειακές και εθνικές αρχές. Οι κατηγορίες επένδυσης είναι «Εξοικονόμηση Ενέργειας και Ενεργειακή Αποδοτικότητα», «Μικρής Κλίμακας Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας», «Καθαρές Αστικές Συγκοινωνίες». Ενδεικτικά έργα σε αυτές τις κατηγορίες περιλαμβάνουν συμπαραγωγή και δίκτυα τηλεθέρμανσης, εξοικονόμηση ενέργειας σε δημόσια κτίρια, μικρής κλίμακας παραγωγή από ΑΠΕ, ηλεκτρικά οχήματα και οχήματα υδρογόνου κλπ.

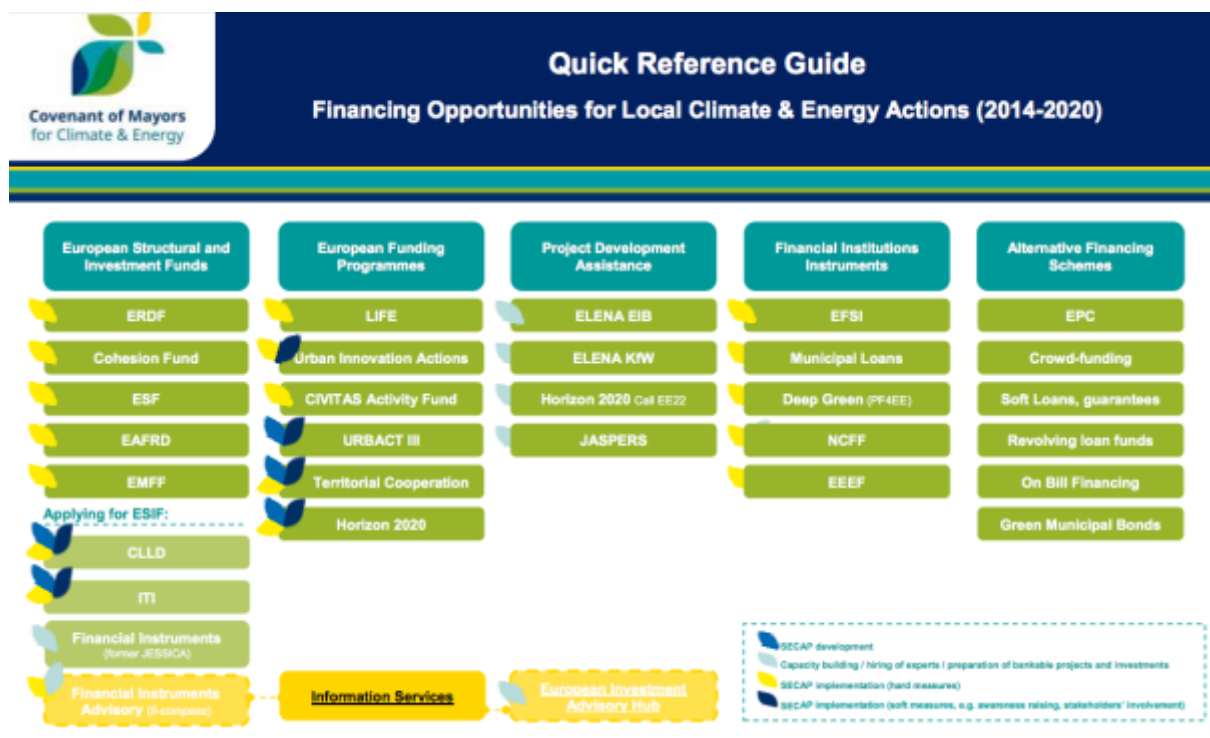
Το πρόγραμμα Horizon2020 διαθέτει επίσης σχετικές προσκλήσεις (EE20) για λήψη τεχνικής βοήθειας, με πιο χαλαρούς όρους από τα ανωτέρω προγράμματα των τραπεζών.

- **Crowd-funding (συμμετοχική χρηματοδότηση ή χρηματοδότηση από το πλήθος)**

Αφορά τη χρηματοδότηση ενός έργου μέσω μίας συνήθως διαδικτυακής πλατφόρμας όπου περιγράφονται το έργο και οι σκοποί και ζητείται η συνεισφορά στην υλοποίηση. Ένα τέτοιο έργο, είχε υλοποιήσει στην Ελλάδα η Greenpeace για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών σε ευάλωτα νοικοκυριά (Solarize Greece). Αντίστοιχο έργο, έχει υλοποιηθεί και στην Περιφέρεια Κρήτης για την εξοικονόμηση ενέργειας σε σχολικές μονάδες με τη συμμετοχή των γονέων και των μαθητών.

- **Green Municipal Bonds (δημοτικά ομόλογα)**

Το δημοτικό ομόλογο εκδίδεται από το δήμο και παρέχεται για την είσπραξη χρημάτων για διάφορα δημοτικά έργα. Ανεπτυγμένη αγορά τέτοιων ομολόγων υπάρχει κυρίως στις ΗΠΑ. Τα ομόλογα εκδίδονται για ένα συγκεκριμένο έργο και προσφέρουν στους επενδυτές ένα εγγυημένο ετήσιο τόκο. Ο Δήμος Θεσσαλονίκης είχε εξετάσει σοβαρά την έκδοση δημοτικών ομολόγων τα προηγούμενα χρόνια, όμως το πρόγραμμα δεν προχώρησε λόγω της γενικότερης οικονομικής κατάστασης της χώρας. Τα δημοτικά ομόλογα σε κάθε περίπτωση θεωρούνται λιγότερο επισφαλή από τα κρατικά.



Εικόνα 20: Ενδεικτικές χρηματοδοτήσεις ενεργειακών έργων

9. Συγκεντρωτικοί πίνακες δράσεων

Ο πίνακας που ακολουθεί συνοψίζει τις δράσεις, καθώς και το ενεργειακό και περιβαλλοντικό όφελος που εκτιμάται από την υλοποίηση τους.

Πίνακας 37: Συνοπτικός πίνακας δράσεων και ενεργειακού/περιβαλλοντικού οφέλους

Μέτρο	Αναμενόμενη εξοικονόμηση ενέργειας (MWh/έτος)	Μείωση εκπομπών (CO ₂ eq/έτος)
Ενεργειακή αναβάθμιση δημοτικών κτιρίων	27.219	15.186
Ενεργειακή αναβάθμιση δημοτικού φωτισμού	26.402	30.639
Δράσεις ενημέρωσης πολιτών για υλοποίηση δράσεων χαμηλού κόστους στις κατοικίες	62.894	41.451
Προώθηση εθνικών προγραμμάτων για την εξοικονόμηση ενέργειας	298.099	203.892
Σύνδεση κατοικιών με δίκτυο ΦΑ	45.151	12.084
Κτίρια σχεδόν μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης	181.781	131.919
Δράσεις προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή	8.319	9.961
Δημιουργία ταμείου για την αναβάθμιση κατοικιών	51.117	48.162
Εκστρατεία ενημέρωσης επιχειρηματιών για την εξοικονόμηση ενέργειας	666.016	779.439
Αναβάθμιση στόλου δημοτικών οχημάτων	2.840	707
Οικολογική οδήγηση	2.422	585
Αποτελεσματικότερη διαχείριση του στόλου και των καυσίμων	4.845	1.169
Σχέδιο Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας/Ενημέρωση-Ευαισθητοποίηση	1.606.944	421.106
Εκτροπή βιοαποβλήτων από ταφή	-	334.082
ΣΥΝΟΛΟ	2.984.050	2.030.383

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1 – ΦΥΛΛΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ GPC

GHG Emissions Source (By Sector)		Total GHGs (metric tonnes CO ₂ e)					
		Scope 1	Scope 2	Scope 3	BASIC	BASIC+	BASIC+ S3
STATIONARY ENERGY	Energy use (all emissions except I.4.4)	271.768	3.375.279		3.647.047	3.647.047	3.647.047
	Energy generation supplied to the grid (I.4.4)						
TRANSPORTATION	(all II emissions)	988.587	75.942	66.350	1.064.529	1.130.879	1.130.879
WASTE	Waste generated in the city (III.X.1 and III.X.2)			357.464	357.464	357.464	357.464
	Waste generated outside city (III.X.3)						
IPPU	(all IV emissions)						
AFOLU	(all V emissions)						
OTHER SCOPE 3	(all VI emissions)						
TOTAL		1.260.355	3.451.221	423.814	5.069.040	5.135.390	5.135.390

GPC ref No.	GHG Emissions Source (By Sector and Sub-sector)	Total GHGs (metric tonnes CO ₂ e)			
		Scope 1	Scope 2	Scope 3	Total
I	STATIONARY ENERGY				
I.1	Residential buildings	263.707	1.331.326	IE	1.595.033
I.2	Commercial and institutional buildings and facilities	3.146	1.906.318	IE	1.909.463
I.3	Manufacturing industries and construction	4.550	137.635	NE	142.184
I.4.1/2/3	Energy industries	NO	NO	NO	
I.4.4	Energy generation supplied to the grid	NO			
I.5	Agriculture, forestry and fishing activities	NO	NO	NO	
I.6	Non-specified sources	NO	NO	NO	
I.7	Fugitive emissions from mining, processing, storage, and transportation of coal	NO			
I.8	Fugitive emissions from oil and natural gas systems	366			366
SUB-TOTAL	(city induced framework only)	271.768	3.375.279		3.647.047
II	TRANSPORTATION				
II.1	On-road transportation	988.587	27.167	NE	1.015.754
II.2	Railways	NO	48.775	NO	48.775
II.3	Waterborne navigation	NO	NO	NO	
II.4	Aviation	NO	NO	66.350	66.350
II.5	Off-road transportation	NO	NO	NO	
SUB-TOTAL	(city induced framework only)	988.587	75.942	66.350	1.130.879
III	WASTE				
III.1.1/2	Solid waste generated in the city	NO		334.082	334.082
III.2.1/2	Biological waste generated in the city	NO		41	41
III.3.1/2	Incinerated and burned waste generated in the city	NO		NO	
III.4.1/2	Wastewater generated in the city	NO		23.342	23.342
III.1.3	Solid waste generated outside the city	NO			
III.2.3	Biological waste generated outside the city	NO			
III.3.3	Incinerated and burned waste generated outside city	NO			
III.4.3	Wastewater generated outside the city	NO			
SUB-TOTAL	(city induced framework only)			357.464	357.464
IV	INDUSTRIAL PROCESSES and PRODUCT USES				
IV.1	Emissions from industrial processes occurring in the city boundary	NE			
IV.2	Emissions from product use occurring within the city boundary	NE			
SUB-TOTAL	(city induced framework only)				
V	AGRICULTURE, FORESTRY and OTHER LAND USE				
V.1	Emissions from livestock	NO			
V.2	Emissions from land	NO			
V.3	Emissions from aggregate sources and non-CO ₂ emission sources on land	NO			
SUB-TOTAL	(city induced framework only)				
VI	OTHER SCOPE 3				
VI.1	Other Scope 3			NE	
TOTAL	(city induced framework only)	1.260.355	3.451.221	423.814	5.135.390

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΠΗΓΕΣ

Ελληνική Στατιστική Αρχή, Απογραφή πληθυσμού και κτιρίων 2011

Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας

ΔΕΔΔΗΕ Α.Ε.

Αέριο Αττικής Α.Ε.

Σύμφωνο των Δημάρχων, Οδηγός «Πώς να αναπτύξετε ένα Σχέδιο Δράσης Αειφόρου Ενέργειας»,

«Ενεργειακή φτώχεια στην Ελλάδα: Προτάσεις κοινωνικής καινοτομίας για την αντιμετώπιση του φαινομένου», Ίδρυμα Ίδρυμα Χάινριχ Μπελ, NZEB - Ινστιτούτο Κτιρίων Μηδενικής Ενεργειακής Κατανάλωσης και την ΚοινΣΕπ Άνεμος Ανανέωσης

«Αλλάζοντας τα δεδομένα στον κτιριακό τομέα με σύμμαχο τον ήλιο», Greenpeace

Η κατανάλωση ενέργειας στις Μεταφορές στην Ελλάδα, Πέτρος Κασσάπης, Πολιτικός Μηχανικός (ΕΜΠ), Συγκοινωνιολόγος (MSc)

Ολοκληρωμένο Σχέδιο Βιώσιμης Αστικής Ανάπτυξης Δήμου Αθηναίων με τη χρήση του εργαλείου της ΟΧΕ

Αστική Κινητικότητα στην Αθήνα, 2008, Μελέτη ΟΑΣΑ

Intergovernmental Panel on Climate Change Guidelines 1996 & 2006

Annual inventory submission of Greece under the Convention and Kyoto protocol for greenhouse and other gases for the years 1990-2014

Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories, An Accounting and Reporting Standard for Cities, World Resources Institute, C40, ICLEI

Deadline 2020 Report, C40