

11. Ενεργειακή απόδοση

11Α. Παρουσίαση κατάστασης

Ο Δήμος Λαρισαίων έχει θέσει ως στόχο της πολιτικής του με το παρόν Σχέδιο Δράσης την μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) από τις δραστηριότητες εντός των ορίων του Δήμου κατά 20% από τα επίπεδα του 2008 έως το 2020. Αυτό θα επιτευχθεί μέσω δράσεων σε διάφορους τομείς δραστηριότητας της πόλης, οι οποίες αποτελούν και τους αντικειμενικούς σκοπούς του Σχεδίου Δράσης:

1. Μείωση των εκπομπών CO₂ από μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας σε όλες τις δημοτικές δραστηριότητες δηλαδή κτίρια και Δημοτικό Φωτισμό
2. Παραγωγή ποσοστού της ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνεται εντός του Δήμου από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) έως το 2020.

Περιγραφή Καταναλωτή	Επιφάνεια κτιριακών εγκαταστάσεων (m ²)	Ηλεκτρική ενέργεια (kWh)	Φυσικό αέριο (Nm ³)	Diesel θέρμανσης (μετρ. τόνοι)	Βιομάζα – καυσόξυλα (μετρ. τόνοι)
Δημοτικά κτίρια	35.678,00	1.629.915	275.428		
Παιδικοί Σταθμοί	4.557,09	419.252	35.180		
Δημοτικός φωτισμός	-	15.640.000	-		

Πίνακας 1.: Εκπομπές CO₂ σταθερών πηγών (έτος αναφοράς 2008)

Στον πίνακα που ακολουθεί αναγράφονται οι συνολικές καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας για τη διετία 2009 - 2010 σε τρία αντιπροσωπευτικά κτίρια, το Δημαρχείο που κατασκευάστηκε το 1960, τον 6^ο Παιδικό Σταθμό που κατασκευάστηκε το 2005 και τον 22^ο Παιδικό Σταθμό που κατασκευάστηκε το 2010 σύμφωνα με τα τιμολόγια ηλεκτρικής ενέργειας :

α/α	Κτίριο	Εμβαδόν m2	Διετής κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (Kwh)	Εκπομπές CO2 (kg/έτος)
1	Δημαρχείο (Ιώνος Δραγούμη 1)	3.219,00	629.280,00	922.524.480,00
2	6ος Παιδικός Σταθμός (Νεράιδα)	766,68	63.800,00	93.530.800,00
3	22ος Παιδικός Σταθμός (Αγ. Θωμάς)	596,04	31.972,00	46.870.952,00

Πίνακας 2.: Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας δημοτικών κτιρίων

Στον πίνακα που ακολουθεί αναγράφονται οι συνολικές καταναλώσεις Φυσικού Αερίου για το έτος 2012 σε τρία αντιπροσωπευτικά κτίρια, το Δημαρχείο που κατασκευάστηκε το 1960, τον 6° Παιδικό Σταθμό που κατασκευάστηκε το 2005 και τον 22° Παιδικό Σταθμό που κατασκευάστηκε το 2010 σύμφωνα με τα τιμολόγια του φυσικού αερίου:

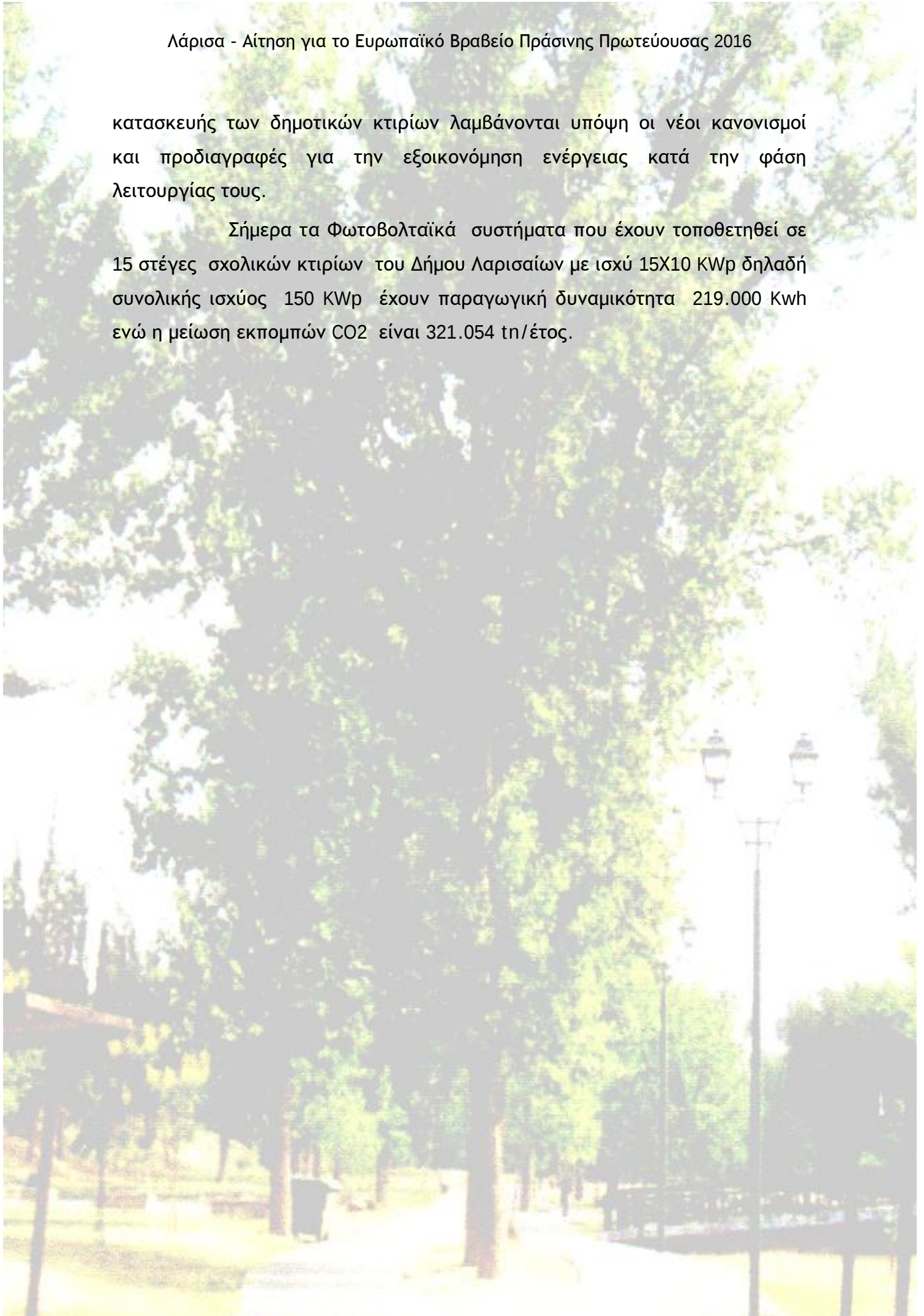
α/α	Κτίριο	Εμβαδόν m2	Ετήσια κατανάλωση φυσικού αερίου (Kwh)	Εκπομπές CO2 (kg/έτος)
1	Δημαρχείο (Ιωνος Δραγούμη 1)	3.219,00	280.903,07	319.425.839,2
2	6ος Παιδικός Σταθμός (Νεράιδα)	766,68	87.620,83	126.699.720,1
3	22ος Παιδικός Σταθμός (Αγ. Θωμάς)	596,04	49.485,39	71.555.873,94

Πίνακας 3.: Κατανάλωση φυσικού αερίου δημοτικών κτιρίων

Όπως προκύπτει από τους πίνακες 2 και 3 η συνολική κατανάλωση ενέργειας των δημοτικών κτιρίων (σε kwh/m2/έτος) έχει άμεση σχέση με το χρόνο κατασκευής αυτών. Όσο νεότερο το κτίριο τόσο μικρότερη και η κατανάλωση αυτού, κάτι που δείχνει ότι στο στάδιο της μελέτης αλλά και της

κατασκευής των δημοτικών κτιρίων λαμβάνονται υπόψη οι νέοι κανονισμοί και προδιαγραφές για την εξοικονόμηση ενέργειας κατά την φάση λειτουργίας τους.

Σήμερα τα Φωτοβολταϊκά συστήματα που έχουν τοποθετηθεί σε 15 στέγες σχολικών κτιρίων του Δήμου Λαρισαίων με ισχύ 15X10 KWp δηλαδή συνολικής ισχύος 150 KWp έχουν παραγωγική δυναμικότητα 219.000 Kwh ενώ η μείωση εκπομπών CO2 είναι 321.054 tn/έτος.



11B. Παλαιότερες Επιδόσεις

Ο Δήμος Λαρισαίων έχει υλοποιήσει την σύνδεση με το δίκτυο φυσικού αερίου το σύνολο των δημοτικών κτιρίων καθώς και όλους τους παιδικούς σταθμούς που ανήκουν στο Δήμο Λαρισαίων αλλά και όλων των σχολείων που έχουν πρόσβαση σε ενεργό δίκτυο φυσικού αερίου.

Αυτό σημαίνει πως 23 Παιδικοί Σταθμοί, 35 Νηπιαγωγεία, 44 Δημοτικά Σχολεία, 16 Γυμνάσια και 12 Λύκεια και Δημοτικά κτίρια έχουν αντικαταστήσει το πετρέλαιο ως καύσιμο υλικό με Φυσικό Αέριο.

Το φυσικό αέριο πλεονεκτεί έναντι κόστους σε σχέση με τα συμβατικά καύσιμα έως και 30% και εμφανίζει μεγάλα περιβαλλοντικά οφέλη στη καταπολέμηση εκπομπών αιωρούμενων σωματιδίων και πτητικών οργανικών ενώσεων. Στη πράσινη βίβλο της ΕΕ το φυσικό αέριο αναφέρεται σαν ένα από τα εναλλακτικά καύσιμα όπου τα κράτη μέλη καλούνται να πετύχουν το στόχο του 20% το 2020.

Επίσης σε συνεργασία με την 20η σχολική επιτροπή εγκατέστησε σύστημα ηλιακών συλλεκτών κενού με αποθήκες θερμότητας για την υποβοήθηση της κεντρικής θέρμανσης του 6ου Λυκείου Λάρισας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (με χρηματοδότηση από την ΟΠΑΠ ΑΕ).

Ο Δήμος Λαρισαίων το 2003 στα πλαίσια εξοικονόμησης ενέργειας και σε συνεργασία με το Κέντρο Δοκιμών Προτύπων (ΚΔΕΠ) της Δημόσιας Επιχείρησης Ηλεκτρισμού (ΔΕΗ) αποφάσισε την τοποθέτηση ψαλιδιστών τάσεως στους πίνακες του δημοτικού φωτισμού των παρακάτω οδών του πίνακα 5 με σκοπό την μείωση την καταναλισκόμενης ισχύος και επομένως την εξοικονόμηση ενέργειας και τη μείωση εκπομπών CO₂.

Λάρισα - Αίτηση για το Ευρωπαϊκό Βραβείο Πράσινης Πρωτεύουσας 2016

α/α	Οδός	Ισχύς εγκατάστασης προ της εφαρμογής των μέτρων (Kwh)	Ισχύς εγκατάστασης μετά την εφαρμογή των μέτρων (Kwh)	Διαφορά ισχύος εγκατάστασης πριν και μετά την εφαρμογή των μέτρων (Kwh)	Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn/έτος)
1	ΠΑΠΑΝΑΣΤΑΣΙΟΥ	54005,000	47525,000	6480,000	9499,680
2	ΠΑΠΑΝΑΣΤΑΣΙΟΥ	10801,000	10801,000	0,000	0,000
3	ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ	40953,000	30100,000	10853,000	15910,498
4	ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ	10841,000	10841,000	0,000	0,000
5	28 ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ	63606,000	37602,000	26004,000	38121,864
6	ΑΠΟΛΛΩΝΟΣ	5457,000	1380,000	4077,000	5976,882
7	ΑΝΤΥΠΑ	5847,000	1862,000	3985,000	5842,010
8	ΚΟΥΜΑ 1	12474,000	2978,000	9496,000	13921,136
9	ΚΟΥΜΑ 2	23389,000	7446,000	15943,000	23372,438
10	ΑΣΚΛΗΠΙΟΥ	12474,000	3154,000	9320,000	13663,120
11	ΕΡΜΟΥ	4678,000	1183,000	3495,000	5123,670
12	ΡΟΥΣΒΕΛΤ	7796,000	1971,000	5825,000	8539,450
13	ΠΑΠΑΚΥΡΙΑΖΗ	9356,000	2365,000	6991,000	10248,806
14	ΦΡΙΞΟΥ	3119,000	788,000	2331,000	3417,246
15	ΔΕΥΚΑΛΙΩΝΟΣ	4678,000	1183,000	3495,000	5123,670
16	ΠΛ. ΤΑΧΥΔΡΟΜΕΙΟΥ	68998,000	21966,000	47032,000	68948,912
17	ΠΑΤΡΟΚΛΟΥ	14813,000	3745,000	11068,000	16225,688
18	ΠΛ. ΝΟΜΑΡΧΙΑΣ	3508,000	1117,000	2391,000	3505,206
19	ΚΟΥΜΟΥΝΔΟΥΡΟΥ	6237,000	1577,000	4660,000	6831,560
20	ΠΗΝΕΙΟΣ	76895,000	30353,000	46542,000	68230,572
21	ΗΡΩΩΝ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ 1	423984,000	185975,000	6991,000	10248,806
				ΣΥΝΟΛΟ	332.751,214

Πίνακας 4.: Στοιχεία κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας και εκπομπών CO₂, λόγω ψαλιδιστή τάσης, για τον δημοτικό φωτισμό το έτος 2010.

Λάρισα - Αίτηση για το Ευρωπαϊκό Βραβείο Πράσινης Πρωτεύουσας 2016

α/α	Οδός	Ισχύς εγκατάστασης προ της εφαρμογής των μέτρων (Kwh)	Ισχύς εγκατάστασης μετά την εφαρμογή των μέτρων (Kwh)	Διαφορά ισχύος εγκατάστασης πριν και μετά την εφαρμογή των μέτρων (Kwh)	Μείωση εκπομπών CO2 (tn/έτος)
1	ΠΑΠΑΝΑΣΤΑΣΙΟΥ	54005,000	47525,000	6480,000	9460,800
2	ΠΑΠΑΝΑΣΤΑΣΙΟΥ	10801,000	10801,000	0,000	0,000
3	ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ	40953,000	30100,000	10853,000	15845,380
4	ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ	10841,000	10841,000	0,000	0,000
5	28 ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ	63606,000	37602,000	26004,000	37965,840
6	ΑΠΟΛΛΩΝΟΣ	5457,000	1380,000	4077,000	5952,420
7	ΑΝΤΥΠΑ	5847,000	1862,000	3985,000	5818,100
8	ΚΟΥΜΑ 1	12474,000	2978,000	9496,000	13864,160
9	ΚΟΥΜΑ 2	23389,000	7446,000	15943,000	23276,780
10	ΑΣΚΛΗΠΙΟΥ	12474,000	3154,000	9320,000	13607,200
11	ΕΡΜΟΥ	4678,000	1183,000	3495,000	5102,700
12	ΡΟΥΣΒΕΛΤ	7796,000	1971,000	5825,000	8504,500
13	ΠΑΠΑΚΥΡΙΑΖΗ	9356,000	2365,000	6991,000	10206,860
14	ΦΡΙΞΟΥ	3119,000	788,000	2331,000	3403,260
15	ΔΕΥΚΑΛΙΩΝΟΣ	4678,000	1183,000	3495,000	5102,700
16	ΠΛ. ΤΑΧΥΔΡΟΜΕΙΟΥ	68998,000	21966,000	47032,000	68666,720
17	ΠΑΤΡΟΚΛΟΥ	14813,000	3745,000	11068,000	16159,280
18	ΠΛ. ΝΟΜΑΡΧΙΑΣ	3508,000	1117,000	2391,000	3490,860
19	ΚΟΥΜΟΥΝΔΟΥ-ΡΟΥ	6237,000	1577,000	4660,000	6803,600
20	ΠΗΝΕΙΟΣ	76895,000	30353,000	46542,000	67951,320
21	ΗΡΩΩΝ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ1	458674,000	201191,000	257483,000	375925,180
				ΣΥΝΟΛΟ	697.107,660

Πίνακας 5.: Στοιχεία κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας και εκπομπών CO2, λόγω ψαλιδιστή τάσης, για τον δημοτικό φωτισμό το έτος 2009.

11Γ. Μελλοντικά σχέδια

Οι τομείς των δημοτικών κτιρίων, των κοινόχρηστων χώρων καθώς και του δημοτικού φωτισμού είναι από αυτούς στους οποίους ο Δήμος έχει πλήρη ευελιξία καθώς και αρμοδιότητα να εφαρμόσει προγράμματα εξοικονόμησης ενέργειας και ανάπτυξης συστημάτων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) ώστε να επιτύχει σημαντική αναλογικά μείωση των εκπομπών CO₂.

Ο Δήμος Λαρισαίων έχει ήδη αρχίσει να ενσωματώνει βιοκλιματικές αρχές στα υπό μελέτη και ανέγερση νέα κτίρια του και παρακολουθεί τις τάσεις της Ευρωπαϊκής νομοθεσίας, η οποία θα απαιτήσει, σταδιακά, από το 2018 την ανέγερση ή μετατροπή των δημόσιων κτιρίων σε κτίρια σχεδόν μηδενικής ενέργειας και εκπομπών CO₂. Επιπλέον, αναγνωρίζει την μεγάλη σημασία των δημόσιων κτιρίων ως παράδειγμα προς τους πολίτες για την υιοθέτηση των πολιτικών και πρακτικών της αειφόρου ανάπτυξης.

Σε αυτό το πλαίσιο, ο Δήμος Λαρισαίων έχει ήδη συμμετάσχει σε εθνικά χρηματοδοτικά εργαλεία εξοικονόμησης ενέργειας που απευθύνονται στην Τοπική Αυτοδιοίκηση.

1. Στα πλαίσια του χρηματοδοτικού προγράμματος για τους Δήμους ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΩ, ο Δήμος Λαρισαίων θα προχωρήσει σε έργα εξοικονόμησης ενέργειας σε 5 Δημοτικά Κτίρια και 2 κοινόχρηστους χώρους (πάρκα):

- Το Δημαρχείο
- Το Δημοτικό Ωδείο
- Το 2^ο & 28^ο Δημοτικά Σχολεία
- Το 4^ο Λύκειο και
- Τον 11^ο Παιδικό Σταθμό

Με βάση συγκεκριμένα κριτήρια επιλέχθηκαν κτίρια τα οποία είναι ενεργοβόρα και οι παρεμβάσεις θα βελτιώσουν την απόδοση τους αλλά καλύπτουν επίσης τις ανάγκες πολλών κοινωνικών ομάδων του δήμου και το σύνολο των δημοτών και κοινού που επισκέπτονται το Δημαρχείο καθημερινώς.

Για τα πάρκα του Αγίου Αντωνίου και του Αλκαζάρ αποφασίστηκε η επιλογή του φωτιστικού σώματος, τύπου AURIS, που σύμφωνα με τους κατασκευαστές του δίνει απόδοση 73,5%, ενώ παρέχει όλα τα πιστοποιητικά ασφάλειας (Safety grade IP 54 και safety class II).

Η εξοικονόμηση ενέργειας ανέρχεται σε 54,91% και η μείωση εκπομπών στους 170,04 tn CO₂/έτος.

2. Στα πλαίσια του χρηματοδοτικού προγράμματος για Δήμους ΕΠΠΕΡΑΑ, ο Δήμος Λαρισαίων θα προχωρήσει σε έργα εξοικονόμησης ενέργειας σε 2 σχολεία (2^ο Γυμνάσιο – Λύκειο και 19^ο Δημοτικό).

Οι προτεινόμενες παρεμβάσεις συνίστανται στην κατά τον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης των Κτιρίων (KENAK) ενεργειακή αναβάθμιση του 2ου Γυμνασίου – 2ου Λυκείου από την ενεργειακή κατηγορία Ε' στην Β+ και του 19ου Δημοτικού Σχολείου από την ενεργειακή κατηγορία Ζ' στην Β+.

3. Στα πλαίσια της ανάπτυξης και εκτέλεσης του προγράμματος πράσινης ανάπτυξης ο Δήμος Λαρισαίων προτίθεται να προχωρήσει στην εγκατάσταση Φ/Β Σταθμού σε Δημοτική Έκταση 500 στρεμμάτων, ισχύος 20 MWp στο χωρίο Ραχούλα, Δημοτικό διαμέρισμα Κοιλιάδας.

Η παραγωγική του δυναμικότητα θα είναι 28.140.000,00 KWh/έτος οπότε και η μείωση εκπομπών CO₂ θα είναι 41.253.240 tn /έτος.

4. Δημοτικός φωτισμός. Στην επόμενη πενταετία στόχος του Δήμου Λαρισαίων είναι η αντικατάσταση των 40.000 λαμπτήρων των υπαρχόντων φωτιστικών σωμάτων που είναι τοποθετημένα στους δρόμους της πόλης με νέους λαμπτήρες μαγνητικής επαγωγής.

Οι λαμπτήρες αυτοί έχουν χαμηλή κατανάλωση ενέργειας, ΔΕΝ περιέχουν υδράργυρο σε υγρή μορφή, μόλυβδο και άλλες τοξικές ουσίες. Δεν εκπέμπουν υπεριώδη (UV) και υπέρυθρη ακτινοβολία (IR). Είναι κατασκευασμένα από 100% ανακυκλώσιμα υλικά ενώ η χρήση τους συμβάλλει στη μείωση εκπομπών CO₂ κατά 68% και στην εξοικονόμηση ενέργειας κατά 68,42%.

	Ετήσια κατανάλωση ενέργειας Kwh	Ετήσια κατανάλωση ενέργειας Kwh/1000	Εκπομπές CO2 σύμφωνα με πρόβλεψη του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών (tn)
Φωτιστικές διατάξεις παλαιού τύπου	721.240	721	613,05
Φωτιστικές διατάξεις μαγνητικής επαγωγής	227.760	228	193,60
Εξοικονόμηση	493.480	493	419,46
ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ 68,42%			

Πίνακας 6.: εξοικονόμηση ενέργειας με χρήση φωτιστικών διατάξεων μαγνητικής επαγωγής.

5. Φωτοβολταικά συστήματα στις στέγες σχολείων. Ο Δήμος Λαρισαίων θα τοποθετήσει Φωτοβολταικά συστήματα σε 20 στέγες παιδικών σταθμών (20X10 KWp) δηλαδή συνολικής ισχύος 200 KWp στα οποία η παραγωγική δυναμικότητα θα είναι 292.000Kwh οπότε και η μείωση εκπομπών CO2 θα είναι 428.072 tn/έτος.

6. Τα Φωτοβολταικά συστήματα που θα τοποθετηθούν στη στέγη της σκεπαστής αγοράς στη συνοικία Νεάπολη θα είναι ισχύος 438 KWp, η παραγωγική δυναμικότητα τους θα είναι 700.000 Kwh οπότε και η μείωση εκπομπών CO2 θα είναι 1.026.200 tn/έτος.

Τίτλος πράξης	Φυσικό αντικείμενο	Προϋπολογισμός
Προμήθεια Φ/Β συστημάτων για τις στέγες σχολείων	προμήθεια και τοποθέτηση 15 Φ/Β συστημάτων συνολικής ισχύς 150 KWp	615.000 € (Δάνειο)
Προμήθεια Φ/Β συστημάτων για την σκεπαστή αγορά Νεάπολης	προμήθεια και λειτουργία Φ/Β συστήματος, ονομαστικής ισχύος 480 KWp	1.436.000 € (Δάνειο)

Πίνακας 7.: Έργα εξοικονόμησης ενέργειας.

11Δ. Αναφορές

Πηγή: αρχείο της Τεχνικής Υπηρεσίας του Δήμου Λαρισαίων

Πηγή: Από στοιχεία του ΚΔΕΠ ΔΕΗ.

Πηγή: Από Σχέδιο Υλοποίησης Εξοικονομώ 2009-2011

Πηγή : <http://sunnyportal.com> SMA

Για τον υπολογισμό των εκπομπών CO₂ χρησιμοποιήθηκαν οι παρακάτω συντελεστές που φαίνονται στον πίνακα 8 (IPCC 2006):

Ενεργειακή πηγή	Τυπικός συντελεστής εκπομπών (tn CO ₂ /MWh)
Ηλεκτρισμός	1,149
Βενζίνη	0,249
Πετρέλαιο	0,250
Φυσικό αέριο	0,202
LNG	0,231
Ξύλο	0,302

Πίνακας 8.: Τυπικοί συντελεστές εκπομπών CO₂.

Για την μετατροπή του όγκου καυσίμου σε ενέργεια χρησιμοποιήθηκαν οι συντελεστές μετατροπής των Οδηγιών του Συμφώνου των Δημάρχων που φαίνονται στον πίνακα 9 (EMEP/EEA 2009, IPCC 2006):

Καύσιμο	Συντελεστής μετατροπής
Βενζίνη	9,2 (kWh/lt)
Πετρέλαιο	10,0 (kWh/lt)
Φυσικό αέριο	11,5 (kWh/Nm ³)

Πίνακας 9.: Συντελεστής μετατροπής όγκου καυσίμων σε ενέργεια