

5. Ποιότητα ατμοσφαιρικού αέρα

5Α. Παρουσίαση κατάστασης

Η επιβάρυνση της ποιότητας του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος στην ευρύτερη περιοχή της Λάρισας προκαλείται από ανθρωπογενείς δραστηριότητες, όπως αστικές, βιομηχανικές και παραγωγικές (γεωργία, κτηνοτροφία, αλιεία, τουρισμός κ.λπ.), καθώς και την κυκλοφορία των οχημάτων στο οδικό δίκτυο της περιοχής, που περιλαμβάνει και τμήμα του αυτοκινητόδρομου ΠΑΘΕ. Η αέρια ρύπανση εξαιτίας της κυκλοφορίας των οχημάτων είναι αυξημένη τη θερινή περίοδο, ενώ πέφτει σε χαμηλότερα επίπεδα το χειμώνα. Επιπλέον ο αυξανόμενος αριθμός οχημάτων έχει υψηλό μέσο όρο ηλικίας (ΙΧ αυτοκινήτων: 12 έτη, βαρέων οχημάτων: 17 έτη).

Τα προβλήματα της αστικής ρύπανσης που οφείλονται στην κυκλοφορία επιδεινώνονται λόγω της κακής ρυμοτομίας, που χαρακτηρίζεται από την έλλειψη ανοικτών χώρων και την ύπαρξη υψηλών κτιρίων σε δρόμους μικρού πλάτους (φαινόμενα αστικής χαράδρας με εγκλωβισμό ρύπων λόγω δημιουργίας τύρβων).

Μία ακόμη πηγή αέριας ρύπανσης, τοπικού και εποχιακού χαρακτήρα, είναι τα συστήματα θέρμανσης (σόμπες, εγκαταστάσεις καλοριφέρ κ.λπ.). Στοιχεία για τους αέριους ρύπους δίνονται και στο κεφάλαιο 1.

Γύρω από την πόλη της Λάρισας και κυρίως κατά μήκος των εθνικών οδών, καθώς και στη Βιομηχανική Περιοχή, έχουν αναπτυχθεί σημαντικές βιομηχανικές συγκεντρώσεις. Σε κάποιες τσιμεντοβιομηχανίες και ασβεστοκάμινα γίνεται χρήση του πετ κοκ (pet coke) ως καύσιμο, επειδή έχει υψηλή θερμογόνο δύναμη. Ρύπανση του αέρα από την αυτανάφλεξη και από την εσκεμμένη καύση των σκουπιδιών στις ανοιχτές χωματερές δεν υπάρχει πλέον, γιατί από το 1998 λειτουργεί ο νέος ΧΥΤΑ στο Δήμο Τεμπών, ο οποίος εξυπηρετεί όλους τους δήμους της περιοχής.

Η σημερινή κατανάλωση καυσίμου στη γεωργία είναι μεγαλύτερη από αυτήν του 1995, λόγω της αυξημένης αγροτικής δραστηριότητας, εκτιμάται όμως, ότι οι εκπομπές των ρύπων δεν έχουν αντίστοιχα αυξηθεί,

εξαιτίας της μείωσης των εκπομπών από τους βελτιωμένους κινητήρες των σύγχρονων αγροτικών μηχανημάτων.

Όσον αφορά τον τομέα της κτηνοτροφίας, η πέψη και η κοπριά των ζώων προκαλούν εκπομπές ισχυρών αερίων, όπως το μεθάνιο και το υποξείδιο του αζώτου. Η παραγωγή και οι μεταφορές των ζώων, των ζωοτροφών και του κρέατος προκαλούν επίσης, σημαντικές ποσότητες εκπομπών. Η επιβάρυνση του αέρα με μεθάνιο δε θεωρείται ως σημαντικός παράγοντας επιβάρυνσης της ατμόσφαιρας. Οι δυσάρεστες οσμές στις κτηνοτροφικές μονάδες επιβαρύνουν την ποιότητα του αέρα.

Οι φυσικές αιτίες επιδείνωσης των προβλημάτων της ατμόσφαιρας είναι:

- Η τοπογραφία της περιοχής. Η Λάρισα περιβάλλεται από ορεινούς όγκους, με αποτέλεσμα την ανάπτυξη τοπικών συστημάτων κυκλοφορίας του αέρα, που δυσχεραίνει τη διαδικασία καθαρισμού με τους μηχανισμούς διάχυσης και μεταφοράς.
- Οι κλιματολογικές συνθήκες. Το κλίμα της Λάρισας χαρακτηρίζεται από υψηλή ηλιοφάνεια και θερμοκρασία, συνθήκες που ευνοούν την εμφάνιση της φωτοχημικής ρύπανσης. Επίσης η έλλειψη βροχοπτώσεων δεν επιτρέπει την έκπλυση της ατμόσφαιρας, που θα οδηγούσε σε μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης από σωματίδια. Η έλλειψη βροχοπτώσεων δεν επιτρέπει στις περιοχές όπου υπάρχουν ελεύθερα εδάφη, τη φυσική αποκάλυψη τους, που δρα ως φυσικό φίλτρο για τα σωματίδια με αποτέλεσμα την υπαναχώρηση σκόνης από το έδαφος. Υπαναχώρηση σκόνης από το έδαφος λόγω έλλειψης βροχοπτώσεων υπάρχει και σε δρόμους αστικών περιοχών.
- Η μεταφορά σκόνης από ερήμους (π.χ. Σαχάρα) φαινόμενο που παρατηρείται σε όλες τις Νότιες Ευρωπαϊκές χώρες κάτω από ορισμένες μετεωρολογικές συνθήκες.

Για την εκτίμηση και διαχείριση της ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα το ΥΠΕΚΑ εγκατέστησε το 2000 το Εθνικό Δίκτυο Παρακολούθησης της Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης (ΕΔΠΑΡ). Στην Ετήσια έκθεση Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης 2009 του ΥΠΕΚΑ (δημοσιεύθηκε Απρίλιο 2010) παρουσιάζονται τα εξής:

Έτος αναφοράς	Αιωρούμενα σωματίδια αεροδυναμικής διαμέτρου PM 10	Διοξείδιο του αζώτου NO ₂	Όζον O ₃
2001	52	17	67
2002	51	8	33
2003	-	-	-
2004	-	-	-
2005	-	-	-
2006	-	-	-
2007	43 (2)	-	29
2008	43 (1)	29	55
2009	31 (*) (1)	22	39

Πίνακας 1.: μέσες ετήσιες τιμές συγκεντρώσεων αερίων ρύπων
σε µg/m³ ανά έτος σταθμού Νομαρχίας 2001-2009.

(*) μικρή πληρότητα μετρήσεων

Στις παρενθέσεις με κόκκινα γράμματα εμφανίζεται η εκτιμώμενη συνεισφορά μεταφοράς σκόνης σε µg/m³ από απομακρυσμένες ξηρές περιοχές (π.χ. Σαχάρα) στη μετρούμενη συγκέντρωση της μέσης τιμής PM₁₀.

Αέριος ρύπος	2009 Αριθμός ημερών
Όζον O ₃	καμία υπέρβαση
Διοξείδιο του αζώτου NO ₂	καμία υπέρβαση
Αιωρούμενα σωματίδια PM 10	11 (*)

Πίνακας 2.: ετήσιος αριθμός ημερών υπερβάσεων ορίων
συγκεντρώσεων Σταθμού Νομαρχίας 2001-2009.

(*) Εκτός λειτουργίας το χρονικό διάστημα 1/1/2009-6/8/2009

Το 2009 ο Δήμαρχος Λαρισαίων πήρε την πρωτοβουλία για την υλοποίηση της προμήθειας και θέσης σε λειτουργία ενός ανεξάρτητου Σταθμού Μέτρησης της Ποιότητας της Ατμόσφαιρας.



Εικόνα 1: χωροθέτηση σταθμού.

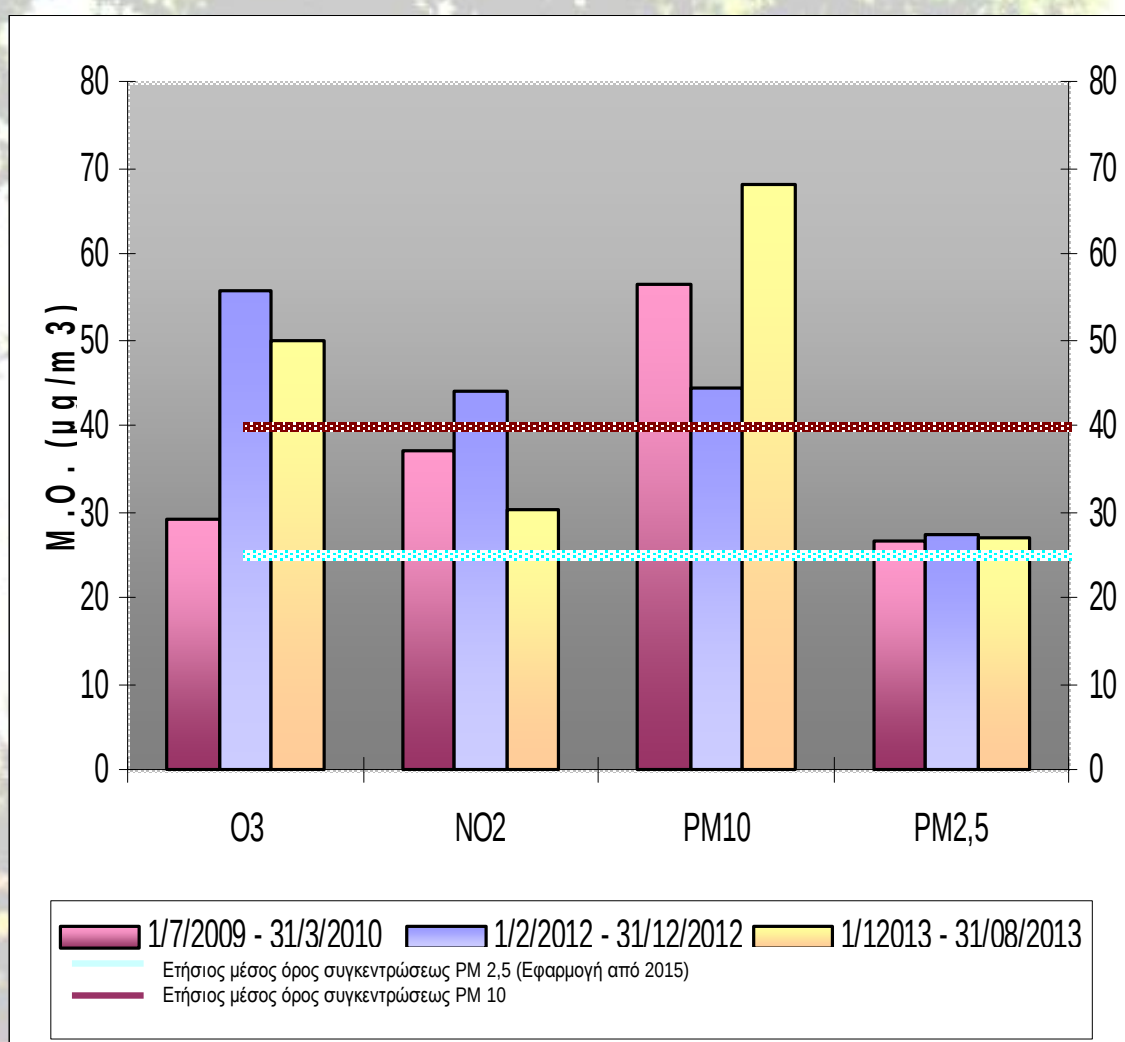


Εικόνα 2: εξωτερική άποψη.

Ο νέος σύγχρονος κινητός Σταθμός Μέτρησης της Ποιότητας Ατμόσφαιρας της Λάρισας εγκαταστάθηκε και τέθηκε σε λειτουργία την 1η Ιουλίου του 2009 με την συγχρηματοδότηση της Δημοτικής Επιχείρησης Ύδρευσης Αποχέτευσης και της Τοπικής Ένωσης Δήμων και Κοινοτήτων. Υπεύθυνη για την λειτουργία και την συντήρησή του είναι η Υπηρεσία Περιβάλλοντος της ΔΕΥΑΛ.

Ο σταθμός αυτός ανήκει στην κατηγορία των **Σταθμών Αστικού Υποβάθρου**, δηλαδή σταθμών που ενώ είναι χωροθετημένοι εντός των αστικών περιοχών, δεν επηρεάζονται άμεσα από τοπικές πηγές όπως η κυκλοφορία και η βιομηχανία. Αυτό συνεπάγεται ότι στις θέσεις που επιλέχθηκαν για την τοποθέτηση του Σταθμού δεν αναμένονται να μετρηθούν μέγιστες τιμές ρύπων αλλά τιμές που αντιπροσωπεύουν την **μέση συγκέντρωση** της δεδομένης περιοχής.

Οι θέσεις στις οποίες τοποθετήθηκε ο κινητός Σταθμός ήταν από 1/7/2009-31/3/2010 ο χώρος στάθμευσης στην οδό Καλλιθέας και από 1/2/2012- σήμερα είναι εντός αντλιοστασίου επί της οδού Σαρίμβη.



Γράφημα 1.: διαχρονική εξέλιξη συγκεντρώσεων μετρούμενων ρύπων σταθμού Δ.Ε.Υ.Α.Λ. 2009-2013 (2009-2010 στην οδό Καλλιθέας και 2012-2013 στην οδό Σαρίμβη).

Αέριος ρύπος	2009(7ος)- 2010(3ος) Αριθμός ημερών	2012(2ος-12ος) Αριθμός ημερών	Έτος 2013 (1ος-8ος) Αριθμός ημερών
Όζον O ₃	1	9	0
Διοξείδιο του αζώτου NO ₂	1	0	0
Αιωρούμενα σωματίδια αεροδυναμικής διαμέτρου PM 10	115	90	65
Αιωρούμενα σωματίδια αεροδυναμικής διαμέτρου PM 2,5	2	3	3

**Πίνακας 3.: ετήσιος αριθμός ημερών υπερβάσεων ορίων συγκεντρώσεων
Σταθμού Δ.Ε.Υ.Α.Λ. 2009-2013.**

PM10: υπερβάσεις του ορίου της νομοθεσίας εκτός από την κυκλοφορία οχημάτων οφείλονται και στην εκτεταμένη καύση ξύλου στις οικιακές θερμάνσεις. Η χρήση φυσικού αερίου μηδενίζει τις εκπομπές σωματιδίων στις εγκαταστάσεις κεντρικής θέρμανσης. Στις ανθρωπογενείς πηγές συμπεριλαμβάνονται σωματίδια τα οποία σχηματίζονται στην ατμόσφαιρα δευτερογενώς μέσω χημικών αντιδράσεων. Στις φυσικές πηγές συγκαταλέγονται η επαναιώρηση φυσικής σκόνης, η χρήση άμμου ή αλατιού σε περίπτωση παγετού καθώς και η μεταφορά σκόνης από ερήμους. Και για το ρύπο αυτό έχουν μετρηθεί υψηλές τιμές σε περιοχές υποβάθρου.

Όζον (O₃): υπερβάσεις του ορίου της νομοθεσίας (137,8 μg/m³ και 132,1 μg/m³) παρατηρήθηκαν τις ημέρες με τις υψηλότερες θερμοκρασίες.

5B. Παλαιότερες Επιδόσεις

Την τελευταία δεκαετία το σημαντικότερο ποσοστό των αναπτυξιακών πόρων που διαχειρίστηκε ο Δήμος Λαρισαίων μέσω των Κοινοτικών Πλαισίων Στήριξης κατευθύνθηκε στους ακόλουθους τομείς:

- Ολοκληρωμένες Αστικές Παρεμβάσεις: Περιβαλλοντική αναβάθμιση - ανάκτηση του οικιστικού ιστού, προστασία των ελεύθερων χώρων στις πυκνοδομημένες περιοχές.
- Ανάπτυξη αστικού και περιαστικού πρασίνου
- Προώθηση της βιώσιμης κινητικότητας στην πόλη: Αποσυμφόρηση κυκλοφοριακού φορτίου - Ενίσχυση του Δικτύου Ποδηλατοδρόμων - Στήριξη της κινητικότητας των Πεζών Πολιτών
- Προστασία και ανάδειξη του ιστορικού κέντρου της πόλης, αρχαιολογικών μνημείων και διατηρητέων κτιρίων
- Ολοκληρωμένη Διαχείριση Αστικών Στερεών Αποβλήτων - Κάλυψη αναγκών σε υποδομές Ολοκληρωμένης Διαχείρισης Αποβλήτων
- Προώθηση της Ανακύκλωσης - Επαναχρησιμοποίηση και Μείωση της ποσότητας των παραγόμενων αποβλήτων
- Παρακολούθηση και Βελτίωση της Ποιότητας της Ατμόσφαιρας - Μείωση του Θορύβου - Καταγραφή και παρακολούθηση της ηλεκτρομαγνητικής ρύπανσης
- Ενίσχυση της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης και της Ευαισθητοποίησης των Πολιτών

Κατά μήκος της παλιάς κοίτης που διατρέχει το εσωτερικό της Λάρισας έχουν κατασκευαστεί πεζόδρομοι - ποδηλατοδρόμοι, γέφυρες και έχουν γίνει δενδροφυτεύσεις δημιουργώντας μια πράσινη ζώνη.



**Εικόνα 3.: Πριν και μετά τις δενδροφυτεύσεις στην κοίτη του Πηνειού
πηγή: αρχείο Α. Αϊβαλιώτου.**

Στοιχεία τα οποία συνετέλεσαν στην βελτίωση της ποιότητας της ατμόσφαιρας είναι οι εκτεταμένες πεζοδρομήσεις και ποδηλατοδρομήσεις όπως αναφέρονται στα κεφάλαια 2 και 3.

Ο δείκτης επιβατικών οχημάτων στη Λάρισα είναι 283,5 ανά 1000 κατοίκους (ΠΗΓΗ: Possession rate of vehicles and basic development indicators in the impact zone of Egnatia motorway, Greece. Egnatia odos A.E.(2007)) παρουσιάζοντας τις τελευταίες δεκαετίες μια αυξανόμενη τάση. Ενδεικτικά αναφέρεται, ότι σύμφωνα με την ίδια μελέτη το 1996 ήταν 160 ανά 1000 κατοίκους. Επιπλέον, μέσα από το 1995 έως το 2005 φαίνεται να αυξήθηκε η ιδιοκτησία Ι.Χ. κατά 100% στη Θεσσαλία, ενώ ο πληθυσμός παρουσίαζε μικρή πτώση (πηγή ΕΣΥΕ).



Εικόνα 4.: Κεντρική Πλατεία Λάρισας σήμερα. Πηγή: Αρχείο Α. Αϊβαλιώτου

Η παρουσία βλαστήσεως και γενικότερα των φυτών στην πόλη, έχει ως πρώτο άμεσο και ευεργετικό αποτέλεσμα τη δέσμευση του διοξειδίου του άνθρακα και την απελευθέρωση οξυγόνου στην ατμόσφαιρα. Πάνω σε αυτές τις διαφορές παραγωγής οξυγόνου και δέσμευσης διοξειδίου του άνθρακα στηρίζεται η ζωή του ανθρώπου. Χαρακτηριστικά αναφέρεται πως το πράσινο φύλλωμα ενός ώριμου δένδρου π.χ. πλατάνι παράγει με τους μηχανισμούς της αναπνοής και της διαπνοής 1,7 χιλιόγραμμα οξυγόνου την ώρα. Ένα στρέμμα με 100 δένδρα μπορεί να διοχετεύσει στην ατμόσφαιρα μέχρι και 170 χιλιόγραμμα την ώρα.

Σύμφωνα με την Ελληνική Βιβλιογραφία, 1 ψευδακακία και 1 κυπαρίσσι έχουν τη δυνατότητα να απορροφούν 5,85kg CO₂ / έτος (δένδρα) και 1 σπάρτο 1,8kg CO₂ / έτος (θάμνος). Επίσης, σύμφωνα με τη Διεθνή Βιβλιογραφία, το είδος πεύκου *Pinus halepensis*, μπορεί να απορροφήσει, κατά μέσο όρο, 48kg CO₂ / έτος, ενώ το είδος πεύκου *Pinus radiata* 42kg CO₂/έτος, για το λόγο αυτό για το πεύκο θα ληφθεί υπόψη η συντηρητική τιμή 40kg CO₂ / έτος.

Επιπλέον τόσο το αστικό όσο και το περιαστικό πράσινο συνδράμουν στην διατήρηση σταθερού θερμοκρασιακού επιπέδου στον αστικό χώρο αφού το καλοκαίρι συμβάλουν στην μείωση της θερμοκρασίας και το χειμώνα στην αύξηση της (κατά 2 - 7 °F), οπότε αποφεύγονται οι ακραίες θερμοκρασίες, οι οποίες είναι επικίνδυνες για τον πληθυσμό της πόλης. Ουσιαστικά τα φυτά απορροφούν μεγάλο μέρος της θερμότητας του ήλιου την ημέρα και την ελευθερώνουν σιγά - σιγά το βράδυ, οπότε και απαλύνουν την θερμοκρασία της ημέρας και θερμαίνουν τη νύχτα.

Το αστικό καθώς και το περαστικό πράσινο συμβάλουν στο φιλτράρισμα του ατμοσφαιρικού αέρα από του διάφορους ατμοσφαιρικούς ρύπους, όπως η σκόνη, τα μικροσωματίδια, το οξείδια του αζώτου, του άνθρακα και του θείου κλπ. Χαρακτηριστικό παράδειγμα της απορρυπαντικής ικανότητας του αστικού και περιαστικού πρασίνου είναι ότι 100 στρέμματα αστικού - περιαστικού πρασίνου (π.χ. οξιές) κατακρατούν 4 τόνους σκόνης, ετησίως, η οποία αποπλένεται στο έδαφος σαν οργανική ουσία.

5Γ. Μελλοντικά σχέδια

Τα πρότυπα ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα, των οποίων τα επίπεδα δεν πρέπει να υπερβαίνονται, καθορίζονται σε ευρωπαϊκές οδηγίες ή από εθνικούς και τοπικούς φορείς. Οι ευρωπαϊκές οδηγίες προβλέπουν ότι σε περιοχές και οικισμούς όπου ένας ή περισσότεροι ρύποι υπερβαίνουν τις οριακές τιμές, πρέπει να καταρτίζεται σχέδιο ή πρόγραμμα για την επίτευξη των εν λόγω οριακών τιμών.

Οι τομείς όπου θα επικεντρωθεί το Τοπικό Σχέδιο Δράσης για την επίτευξη μείωσης των εκπομπών αερίων ρύπων κάτω των θεσμοθετημένων ορίων είναι οι εξής:

1) Μείωση κυκλοφοριακής συμφόρησης, Μείωση χρήσης Ι.Χ. εμφανής και λειτουργικοί δακτύλιοι.

Η μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης δε χωρά περαιτέρω εξηγήσεις, μιας και αποτελεί το συνηθέστερο πρόβλημα στα ελληνικά αστικά κέντρα και φυσικά και στη Λάρισα.

2) Ενίσχυση Δημόσιας Συγκοινωνίας (Δ.Σ.), ολοκληρωμένο σύστημα μεταφορών.

Η αύξηση χρήσης της Δ.Σ. αποτελεί μια από τις βασικές κατευθύνσεις του βιώσιμου σχεδιασμού παγκοσμίως. Οι συνέπειές της στην οικονομική, πολιτική και κοινωνική ζωή της πόλης θεωρούνται ευεργετικές. Συγκεκριμένα, στη Λάρισα προέχει να αναδείξουμε τη ΔΣ ως πρωταρχικό μηχανοκίνητο μέσω μεταφοράς και να υποτάξουμε το αυτοκίνητο ως συμπληρωματική χρήση σε αυτή.

3) Νέες εκτάσεις με πεζοδρόμους ποδηλατοδρόμους στις περιφερειακές συνοικίες, ομοιόμορφη εξάπλωση.

Στο στόχαστρο μπαίνουν οι εκτός κεντρικής περιοχής συνοικίες και συμπληρώνεται έτσι η πρώτη τριπλέτα στόχων για ενίσχυση της ενεργητικής μετακίνησης (active transport). Ο στόχος προκύπτει άμεσα από το συμπέρασμα της πολεοδομικής και κυκλοφοριακής διχοτόμησης του αστικού ιστού μεταξύ κέντρου και περιφέρειας.

4) Σύνδεση Πάρκου Πηγείου με τον αστικό ιστό.

Στόχος είναι η οργανική ένταξη του ποταμού στην καθημερινότητα των κατοίκων. Δε φτάνει το πάρκο του να αποτελεί μια όαση πρασίνου, ηρεμίας, περιπάτου και άθλησης, ούτε ένα υποδοχέα πολιτιστικών δραστηριοτήτων. Είναι αναγκαίο να ενσωματωθεί τόσο ως προορισμός όσο και ως διαδρομή στην εξυπηρέτηση των αναγκών των Λαρισαίων. Η σύνδεσή και η ταυτόχρονη ανάδειξή του με την γύρω αστική περιοχή, το λόφο του Φρουρίου και το μικρό αρχαίο θέατρο αποτελούν βήματα για την επανακατάληψη του Πηνειού από τους κατοίκους.

5) Χωροθέτηση-διατήρηση ανοικτών χώρων πρασίνου

Πάρκα, πλατείες και κοινόχρηστοι χώροι που θα προσδιορίζονται από την αξία χρήσης και όχι μόνο αισθητικής απαιτείται είτε να χωροθετηθούν εξ αρχής, είτε να διατηρηθούν σε κάθε συνοικία. Προφανώς ως τοπικά κέντρα αποσκοπούν και στην κάλυψη των συγκεκριμένων αναγκών. Το πράσινο πρέπει να ενσωματωθεί στον ιστό της πόλης και να μην ορίζεται από ειδικές νησίδες εντός ή χειρότερα εκτός του. Το ολοκληρωμένο δίκτυο μεταφορών υποχρεούται να συμβάλει στην προσπελασιμότητα και συνοχή των ανοικτών κοινόχρηστων χώρων με το σύνολο της δομής και λειτουργιών της πόλης.

5Δ. Αναφορές

- ΕΣΥΕ - Δελτίο Τύπου: Ανακοίνωση των αποτελεσμάτων της απογραφής Πληθυσμού - Κατοικιών 2011 για τον De Facto Πληθυσμό της Χώρας, Πειραιάς 2013,
<http://www.statistics.gr/portal/page/portal/ESYE/BUCKET/General/defacto%20population%20census2011.xls>
- ΥΠΕΚΑ: Ετήσια έκθεση Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης 2009
<http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=NIplqbQgp4U%3D&tabid=490>
- ΥΠΕΚΑ: Ετήσια έκθεση Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης 2011
<http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=TYqrT0qoSrI%3D&tabid=490&language=el-GR>
- Possession rate of vehicles and basic development indicators in the impact zone of Egnatia motorway, Greece - Egnatia odos A.E.(2007)
http://observatory.egnatia.gr/reports/2008/vehicles_report_10-2007_en.pdf
- Αποφ. 5625/59708/2009 ΦΕΚ 523/Α.Α.Π./2009 «Έγκριση Αναθεώρησης και Επέκτασης Γενικού Πολεοδομικού Σχεδίου (ΓΠΣ) Δήμου Λαρισαίων»
- «Προτάσεις πολεοδομικών και κυκλοφοριακών ανατροπών προς μια βιώσιμη προοπτική. Η περίπτωση της Λάρισας» Διπλωματική εργασία στη Σχολή Πολιτικών Μηχανικών του Ε. Μ. Πολυτεχνείου, Σιούλας Παναγιώτης - Επιβλέπων καθηγητής: Θ. Βλαστός
<http://dspace.lib.ntua.gr/bitstream/123456789/8140/1/>
- «Αναγκαιότητα διασφάλισης, σχεδιασμός και δικτύωση αστικών υπαίθριων χώρων στην πόλη της Λάρισας σύμφωνα με τις αρχές του περιβαλλοντικού σχεδιασμού» Ευαγγελία Γιοβρή, Διπλωματική εργασία στο Ελληνικό ανοικτό Πανεπιστήμιο - Σχολή Θετικών Επιστημών και Τεχνολογίας, Πάτρα 2011

Λάρισα - Αίτηση για το Ευρωπαϊκό Βραβείο Πράσινης Πρωτεύουσας 2016

Αέριος ρύπος	Συγκέντρωση	Περίοδος αναφοράς Μ.Ο.	Έτος εφαρμογής	Επιτρεπόμενες υπερβάσεις κατ' έτος
Όζον O_3	120 $\mu g/m^3$	Υψηλότερος ημερήσιος Μ.Ο. 8ώρου	Εφαρμογή ορίου από 1.1.2010	25 ημέρες/έτος για διάστημα 3 ετών
Διοξείδιο του αζώτου NO_2	200 $\mu g/m^3$	1 ώρα	Εφαρμογή ορίου από 1.1.2010	18
	40 $\mu g/m^3$	1 έτος	Εφαρμογή ορίου από 1.1.2010	n/a
Αιωρούμενα σωματίδια αεροδυναμικής διαμέτρου PM_{10}	50 $\mu g/m^3$	24 ώρες	Εφαρμογή ορίου από 1.1.2005	35
	40 $\mu g/m^3$	1 έτος	Εφαρμογή ορίου από 1.1.2005	n/a
Αιωρούμενα σωματίδια αεροδυναμικής διαμέτρου $PM_{2,5}$	25 $\mu g/m^3$	1 έτος	Εφαρμογή ορίου από 1.1.2015	n/a

Πίνακας 4.: Όρια συγκεντρώσεων αερίων ρύπων στην Ε.Ε.