



ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΑΝΟΙΚΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΣΧΟΛΗ

ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΠΟΛΕΩΝ ΚΑΙ

ΚΤΙΡΙΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ
ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΥΔΑΤΟΡΕΥΜΑΤΩΝ ΠΟΥ ΔΙΕΡΧΟΝΤΑΙ
ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΣΤΙΚΟ ΙΣΤΟ**

**ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ: Η ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΚΟΙΤΗ ΤΟΥ
ΠΗΝΕΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΠΟΥ ΔΙΕΡΧΕΤΑΙ ΑΠΟ ΤΗΝ
ΠΟΛΗ ΤΗΣ ΛΑΡΙΣΑΣ**

ΤΟΥ

ΝΙΚΟΛΑΟΥ ΓΚΙΣΑΚΗ

ΔΑΣΟΛΟΓΟΥ - ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΛΟΓΟΥ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΥ

**ΠΑΤΡΑ
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2004**



‘.....στη Μαιρη και στην κόρη μας’

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα **Διπλωματική εργασία** έχει σαν θέμα τον σχεδιασμό της περιβαλλοντικής αναβάθμισης υδατορευμάτων που διέρχονται από τον αστικό ιστό, με μελέτη περίπτωσης την ιστορική κοίτη του ποταμού Πηνειού που διέρχεται από την πόλη της Λάρισας.

Θεωρώ υποχρέωσή μου να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. **Κωνσταντίνο Νικολάου**, για την καθοδήγησή του, την στήριξη και την ενθάρρυνσή του, που ήταν καθοριστικές για την εκπόνηση της παρούσας.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω την 2^η επιβλέποντα κα. **Τζούλια Τζώρτζη**, η συμβολή της οποίας ήταν ιδιαίτερα σημαντική.

Θα ήθελα επιπλέον, να ευχαριστήσω τους καθηγητές του τμήματος κ. **Νικόλαο Καλογήρου** και κα. **Κλειώ Αξαρή** οι γνώσεις των οποίων μας δίδαξαν πολλά σε θέματα σχετικά με τον περιβαλλοντικό - βιοκλιματικό σχεδιασμό καθώς και τον Ακαδημαϊκό Υπεύθυνο κ. **Σπύρο Αμούργη** και το λοιπό προσωπικό του Μεταπτυχιακού Προγράμματος **‘Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός Πόλεων και Κτιρίων’** για τις δυνατότητες και την υποστήριξη που μας έδωσαν στα χρόνια των σπουδών μας.

Ιδιαίτερα τέλος, θα ήθελα να αναφερθώ στη συμβολή του κ. Αντώνη Γαλερίδη (πολ. Μηχανικός, Π.Α.ΘΕ.) για τις μελέτες και τους χάρτες που μου έδωσε από το προσωπικό του αρχείο.

Νικόλαος Γκισάκης

Σεπτέμβριος 04

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στόχος της παρούσας **διπλωματικής εργασίας** είναι, να καταγραφούν τα βασικά περιβαλλοντικά προβλήματα στην παραπήνεια ζώνη και να διερευνηθεί πως μπορεί να επιτευχθεί με τη βοήθεια του περιβαλλοντικού σχεδιασμού, η οργανική ένταξή της στις λοιπές λειτουργίες της πόλης, με παράλληλη διατήρηση του φυσικού περιβάλλοντος, ώστε να συμβάλλει έτσι γενικότερα στην περιβαλλοντική αναβάθμιση της Λάρισας στο σύνολό της.

Το **θεωρητικό πλαίσιο** πραγματεύεται τις επιδράσεις της αστικοποίησης στα ποτάμια και την αξία της παρόχθιας περιοχής για το φυσικό και αστικό περιβάλλον και τους κατοίκους. Παράλληλα προσεγγίζεται, το θέμα των επιλογών και του σχεδιασμού κατά τη διαμόρφωση ενός πάρκου στα πλαίσια της οικιστικής ανάπτυξης.

Στη **μελέτη περίπτωσης** παρουσιάζεται αρχικά η ευρύτερη περιοχή της **Λάρισας**, με καταγραφή στοιχείων του περιβάλλοντος, η ιστορική της εξέλιξη καθώς και η σημερινή της πολεοδομική οργάνωση.

Ακολουθεί η παρουσίαση του **π. Πηνείου** με τη γεωγραφική του ανάπτυξη, υδραυλικά στοιχεία της λεκάνης απορροής του, τις πιέσεις που ασκούνται σ' αυτόν και την σημερινή του κατάσταση ιδιαίτερα στο τμήμα της ιστορικής του κοίτης, αναδεικνύοντας έτσι την αναγκαιότητα της περιβαλλοντικής του αναβάθμισης η οποία προτείνεται να κινηθεί σε τρεις βασικούς άξονες.

Ο πρώτος άξονας αντιμετωπίζει το θέμα της **υδραυλικής διευθέτησης** της κοίτης του π. Πηνείου στο τμήμα της που διασχίζει την Λάρισα, παρουσιάζοντας και αξιολογώντας την υφιστάμενη κατάσταση και το σχεδιασμό και καταλήγει σε δύο εναλλακτικά σενάρια για την πλήρη προστασία της περιοχής παρέμβασης.

Ο δεύτερος άξονας μελετά το θέμα της **ποιότητας του νερού** του ποταμού, παρουσιάζοντας τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του, ενώ στη συνέχεια αναπτύσσεται ο σχεδιασμός της πολιτείας στο θέμα αυτό μέσα από την παρουσίαση της Οδηγίας –Πλαίσιο για τα νερά της Ε.Ε. Στα πλαίσια της εφαρμογής του προγράμματος προτείνεται επανασχεδιασμός του **δικτύου σημείων δειγματοληψίας**, ενώ παράλληλα η υλοποίηση άμεσα μέτρων για την προστασία του π. Πηνείου από τη ρύπανση.

Ο τρίτος άξονας ασχολείται με τη **διαμόρφωση, ανάπλαση των πρανών και του περιβάλλοντος χώρου** της κοίτης του π. Πηνείου με παρουσίαση της υφιστάμενης κατάστασης του περιβάλλοντός του, καταγραφή των ανθρωπογενών επεμβάσεων και του σχεδιασμού. Ολοκληρώνεται με προτάσεις για την αξιοποίηση των παραποτάμιων περιοχών της εσωτερικής κοίτης και περιγραφή και χωροθέτηση των προτεινόμενων επεμβάσεων.

Τέλος, ακολουθούν **γενικά συμπεράσματα** για την αναβάθμιση της κοίτης του π. Πηνείου, στην κατεύθυνση της οργανικής ένταξής της στις λοιπές λειτουργίες της πόλης, με την αξιοποίηση ορισμένων περιοχών της για διάφορες ήπιες χρήσεις, αλλά παράλληλα με την κατά το μέγιστο διατήρηση του φυσικού περιβάλλοντος, τη συνέχιση ελεγχόμενης ροής καθ' όλο το έτος, και την προστασία των επιμέρους οικοσυστημάτων.

SUMMARY

This **diplomatic study** deals with the basic environmental problems encountered in the Pinios River's surrounding area and with their proper arrangement. More specifically, it outlines the needed environmental planning and the natural enrollment of the Pinios surrounding area to the city's remaining operations, so that the city of Larissa has a considerable environmental benefit and upgrade in the overall structure of the area.

In theory, it deals with the urbanization effects on the rivers and with the importance of the riversides' natural environment for the city and the inhabitants. In parallel, this study will deal with the matter of proper choices and planning for the creation of a park, in terms of urban growth and development.

In the case study the wide area of **Larissa** town is initially presented, giving environmental elements, historical development, as well as, current urban structure and organization.

Following the above, a geographical presentation of **Pinios River** is given, with all the hydraulic elements of its flow, the pressures upon itself, the current situation, especially in the area of its historical waterway. This way, the need for the environmental upgrade of Pinios surrounding area is emphasized, and all the proposed actions for that purpose, are outlined and described in three main axes.

In the first axis we deal with the **hydraulic regulation** of the Pinios waterway, in the area crossing Larissa city, presenting and assessing the current situation and planning. This presentation gives two alternative solutions for the integrated protection of the region of intervention.

In the second axis, we study the **quality of the river's waters**, giving the corresponding quality elements. At the same time, we describe the state's planning program concerning the quality of the waters, in accordance to the European Union's instructions. In these means, a re-planning regarding the network of sampling points is proposed, as well as, immediate protective actions for the anti-pollution of the Pinios river.

The third axis, deals with the **reformation or the Pinios riversides**, presenting the current situation and the man's catastrophic interventions and planning. Concluding, all the main proposals, concerning the improvement of the said areas are given, describing and analyzing the arrangement and the overall planning for their implementation.

Finally, the **general conclusions** are directed to the essential enrollment of the Pinios surrounding area to the city's life, making worthy use of the said areas to the benefit of the city, without at the same time destroying the natural beauty of the area and the valuable eco-system.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1ο	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	5
1.1	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΤΟΧΟΥ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	5
1.2	ΥΠΟΘΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ – ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ.....	6
1.3	ΠΗΓΕΣ	7
1.4	ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	7
2ο	ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΤΟ ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ	9
2.1	ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΑΣΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ ΣΤΑ ΠΟΤΑΜΙΑ	9
2.2	Η ΑΞΙΑ ΤΗΣ ΠΑΡΟΧΘΙΑΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΓΙΑ ΤΟ ΦΥΣΙΚΟ & ΑΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΤΟΥΣ ΚΑΤΟΙΚΟΥΣ	13
2.2.1	Κριτήρια καθορισμού του μεγέθους της παρόχθιας έκτασης.....	19
2.3	ΣΤΟΧΟΙ, ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΚΑΙ ΕΠΙΛΟΓΕΣ ΣΤΑ ΠΛΑΙΣΙΑ ΤΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΕΝΟΣ ΧΩΡΟΥ. ΒΑΣΙΚΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ – ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΓΙΑ ΤΗ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ.....	22
2.4	ΣΤΟΧΟΙ, ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΚΑΙ ΕΠΙΛΟΓΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΜΙΑΣ ΠΡΟΤΑΣΗΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΠΑΡΚΟΥ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΣΤΑ ΠΛΑΙΣΙΑ ΤΗΣ ΟΙΚΙΣΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ	26
3ο	ΚΕΦΑΛΑΙΟ: Η ΠΟΛΗ ΤΗΣ ΛΑΡΙΣΑΣ ΚΑΙ Η ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ.....	28
3.1	ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	28
3.2	ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΕΩΣ ΚΑΙ ΣΗΜΕΡΑ.....	31
3.3	ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΤΜΗΜΑΤΑ, ΤΑΣΕΙΣ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ	37
4ο	ΚΕΦΑΛΑΙΟ: Ο Π. ΠΗΝΕΙΟΣ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΚΑΙ ΤΟ ΧΡΟΝΟ	41
4.1	ΜΥΘΟΛΟΓΙΑ, ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	41
4.2	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	43
4.3	ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	44
4.4	ΧΛΩΡΙΔΑ ΚΑΙ ΠΑΝΙΔΑ	45
4.5	ΔΕΛΤΑ ΠΗΝΕΙΟΥ	45
4.6	ΠΙΕΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ.....	45
4.7	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΗΝΕΙΟΥ ΣΗΜΕΡΑ – ΑΝΑΓΚΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ.....	46
5ο	ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΔΙΕΥΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΠΗΝΕΙΟΥ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ ΤΟΥ ΠΟΥ ΔΙΑΣΧΙΖΕΙ ΤΗ ΛΑΡΙΣΑ.....	48

5.1	ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΟΤΑΜΟΥ ΠΗΝΕΙΟΥ	48
5.2	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΕΡΓΑ ΑΝΤΙΠΛΗΜΜΥΡΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ.....	49
5.3	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΕΡΓΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ.....	50
5.4	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ	51
5.5	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ.....	51
5.5.1	Έργα εξωτερικού κλάδου	53
5.5.2	Έργα εσωτερικού κλάδου.....	54
5.5.3	Συμπληρωματικά έργα.....	55
5.6	ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ – ΚΡΙΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ.....	56
6ο	ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΕΛΕΓΧΟΣ, ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ, ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΤΟΥ Π. ΠΗΝΕΙΟΥ	59
6.1	ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΟΤΑΜΟΥ ΠΗΝΕΙΟΥ	60
6.1.1	Φυσικοχημικές παράμετροι	61
6.1.2	Θρεπτικά συστατικά	61
6.1.3	Μέταλλα	61
6.1.4	Μικροβιολογικές παράμετροι.....	62
6.2	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ.....	71
6.2.1	Οδηγία Πλαίσιο για τα νερά στην Ε.Ε.....	71
6.2.2	Κύρια σημεία της οδηγίας	72
6.2.3	Μεθοδολογία εφαρμογής.....	73
6.2.3.1	Στόχος της πιλοτικής μελέτης.....	74
6.2.3.2	Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης της πιλοτικής μελέτης στη λεκάνη απορροής του ποταμού Πηνειού Θεσσαλίας	77
6.3	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	81
7ο	ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ, ΑΝΑΠΛΑΣΗ ΠΡΑΝΩΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΥ ...	84
7.1	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	84
7.1.1	Γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά.....	84
7.1.2	Βιώματα.....	84
7.1.3	Οικοσυστήματα	85
7.1.4	Φυτοκοινότητες – Χλωρίδα.....	85
7.1.4.1	Υδροχαρής βλάστηση μαλακού ξύλου (Populetalia)	86
7.1.4.2	Υδρόβια και Ελόβια βλάστηση (Phragmitetalia Potametalia)	86
7.1.4.3	Ποώδης βλάστηση	86
7.1.4.4	Λειμώνια βλάστηση.....	87
7.1.5	Πανίδα	87
7.1.5.1	Ιχθύες.....	87
7.1.5.2	Αμφίβια (Amphibia)	87
7.1.5.3	Ερπετά (Reptilia)	88
7.1.5.4	Θηλαστικά (Mammalia)	88
7.1.5.5	Πτηνά (Aves).....	88
7.2	ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ.....	89
7.2.1	Κριτική Αξιολόγηση.....	92
7.3	ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΠΑΡΑΠΟΤΑΜΙΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΤΗΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΚΟΙΤΗΣ	94

7.4	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ.....	95
7.4.1	Διατήρηση – Συντήρηση και Βελτίωση του Φυσικού Περιβάλλοντος.....	95
7.4.2	Παροχή διευκολύνσεων για αναψυχή – Σχεδιασμός Δραστηριοτήτων	98
7.4.3	Περιβαλλοντική εκπαίδευση – Ερμηνεία Φυσικού Περιβάλλοντος.....	101
8ο	ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	103
9ο	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	108
10ο	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	113
10.1	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α'	115
10.1.1	Πίνακας με τα ετήσια ανεμολογικά στοιχεία στο Μ.Σ. Λάρισα.....	115
10.1.2	Πίνακες με τις ετήσιες τιμές ρύπων στο σταθμό μέτρησης Λάρισα.....	115
10.1.3	Πίνακες Μηνιαίου ύψους βροχής και μέσου όρου μηνιαίας θερμοκρασίας κατά τα έτη 1985 – 89	115
10.2	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β'	120
10.2.1	Πίνακες με ποσοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά του ποταμού Πηνειού κατά την περίοδο 1980 - 97. Θέση δειγματοληψίας Υδατόπυργος Δ. Λάρισα.....	120
10.2.2	Πίνακες μέσων μηνιαίων παροχών ανάντη υδρομετρικού σταθμού Λάρισα του π. Πηνειού, κατά την περίοδο 1960 – 85.....	120
10.3	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ'	139
10.3.1	Έλεγχος ηλιασμού στο μονοπάτι κίνησης πεζών της κοίτης του Πηνειού	139
10.3.2	Γενική περιγραφή και φωτογραφίες προτεινόμενων ειδών καλλωπιστικών δέντρων και θάμνων. 139	
10.3.3	Πίνακας με τα μεγέθη ανάπτυξης δασοπονικών ειδών και το φυτευτικό σύνδεσμο που προτείνεται για το καθένα	139
10.3.4	Πίνακες με δέντρα και θάμνους κατάλληλα για τις πόλεις, ανάλογα με τον τύπο του εδάφους, τα βιολογικά – λειτουργικά και αισθητικά χαρακτηριστικά τους.....	139
10.4	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ' : Φωτογραφίες της περιοχής παρέμβασης.....	182
10.4.1	Φωτογραφίες υφιστάμενων παρεμβάσεων	182
10.4.2	Φωτογραφίες βλάστησης της παραπήνειας περιοχής	182
10.4.3	Φωτογραφίες της περιοχής παρέμβασης που δεν έχει διαμορφωθεί	182
10.5	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε': ΧΑΡΤΕΣ	188
10.5.1	Χάρτης διάταξης προτεινόμενων έργων του έργου υδραυλικής διευθέτησης της ιστορικής κοίτης του ποταμού Πηνειού Λάρισα. Κλίμακα 1:10.000.....	188
10.5.2	Χάρτης προτεινόμενων σημείων δειγματοληψίας.....	188
10.5.3	Χάρτες διαμόρφωσης περιβάλλοντος στην παραποτάμια περιοχή.....	188
10.5.3.1	Χάρτης της υφιστάμενης διαμόρφωσης πεζόδρομου στην ιστορική κοίτη του Πηνειού 188	
10.5.3.2	Χάρτης 'Πρότασης για την αξιοποίηση της παραποτάμιας περιοχής της ιστορικής κοίτης του ποταμού Πηνειού'	188

ΛΙΣΤΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1	Ιστορικό σεισμικών συμβάντων στην πόλη της Λάρισας	σ. 29
Πίνακας 2	Μέσες μηνιαίες παροχές π. Πηνειού στην περιοχή μελέτης	σ. 49
Πίνακας 3	Παράμετροι μέτρησης της ποιότητας των νερών του Πηνειού	σ. 60
Πίνακας 4	Αποτελέσματα μετρήσεων συγκεντρώσεων φυσικοχημικών παραμέτρων στον ποταμό Πηνειό στη θέση Φωτάδα	σ. 63
Πίνακας 5	Αποτελέσματα μετρήσεων συγκεντρώσεων φυσικοχημικών παραμέτρων στον ποταμό Πηνειό στη θέση ΔΕΥΑΛ	σ. 64
Πίνακας 6	Αποτελέσματα μετρήσεων συγκεντρώσεων θρεπτικών συστατικών στον ποταμό Πηνειό στη θέση Φωτάδα	σ. 65
Πίνακας 7	Αποτελέσματα μετρήσεων συγκεντρώσεων θρεπτικών συστατικών στον ποταμό Πηνειό στη θέση ΔΕΥΑΛ	σ. 66
Πίνακας 8	Αποτελέσματα μετρήσεων συγκεντρώσεων μικροβιολογικών παραμέτρων στον ποταμό Πηνειό στη θέση Φωτάδα	σ. 67
Πίνακας 9	Αποτελέσματα μετρήσεων συγκεντρώσεων μικροβιολογικών παραμέτρων στον ποταμό Πηνειό στη θέση ΔΕΥΑΛ	σ. 68
Πίνακας 10	Αποτελέσματα μετρήσεων συγκεντρώσεων μετάλλων στον ποταμό Πηνειό στη θέση Φωτάδα	σ. 69
Πίνακας 11	Αποτελέσματα μετρήσεων συγκεντρώσεων μετάλλων στον ποταμό Πηνειό στη θέση ΔΕΥΑΛ	σ. 70

ΛΙΣΤΑ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1	Φυσικά χαρακτηριστικά περιοχής Λάρισας	σ. 30
Σχήμα 2	Η Λάρισα το 1827-28	σ. 33
Σχήμα 3	Ιστορική εξέλιξη της πόλης της Λάρισας	σ. 36
Σχήμα 4	Ασυνέχειες και φραγμοί στη συνοχή του αστικού ιστού της Λάρισας	σ. 40
Σχήμα 5	Λεκάνη Απορροής του ποταμού Πηνειού	σ. 43
Σχήμα 6	Λεκάνες απορροής των ποταμών που συμμετέχουν στο πιλοτικό πρόγραμμα της Ε.Ε. για την εφαρμογή της οδηγίας πλαίσιο για τα νερά	σ. 75

ΛΙΣΤΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 1	Μέση μηνιαία επιφανειακή φυσική απορροή στη Λεκάνη Απορροής του Πηνειού (hm^3)	σ. 44
-------------	--	-------

1ο ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΤΟΧΟΥ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η διπλωματική εργασία κατατάσσεται στην κατηγορία αστικός σχεδιασμός ανοικτών χώρων και έχει θέμα το σχεδιασμό της περιβαλλοντικής αναβάθμισης των υδατορευμάτων που διέρχονται από τον αστικό ιστό.

Μελέτη περίπτωσης είναι η ιστορική κοίτη του ποταμού Πηνειού που διέρχεται από την πόλη της Λάρισας.

Αντικείμενο της μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας είναι:

Η εξέταση της υφιστάμενης περιβαλλοντικής διαμόρφωσης και λειτουργίας του ποτάμιου συστήματος του Πηνειού με σκοπό την ανάδειξη των δυσμενών επιπτώσεων της αστικοποίησης και των ανθρωπογενών επεμβάσεων σε περιοχές που εφάπτονται σε υδάτινα μέτωπα. Επίσης θα εξεταστούν οι λεπτομέρειες που διέπουν την σχέση του ποταμού με τον ιστό της πόλης.

Στόχος είναι μέσα από την καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης να καταγραφούν τα βασικά περιβαλλοντικά προβλήματα στην παραπήνεια ζώνη και να διερευνηθεί πως μπορεί να επιτευχθεί με τη βοήθεια του περιβαλλοντικού σχεδιασμού *η οργανική ένταξή της στις λοιπές λειτουργίες της πόλης, με παράλληλη διατήρηση του φυσικού περιβάλλοντος*, ώστε να συμβάλλει έτσι γενικότερα στην περιβαλλοντική αναβάθμιση της Λάρισας στο σύνολό της. Η εργασία πραγματεύεται ζητήματα που αφορούν τη διεύρυνση του περιβαλλοντικού σχεδιασμού σε ζώνες υδατορευμάτων τα οποία διέρχονται από τον ιστό της πόλης, καθώς και στην ανάδειξη εργαλείων αστικού σχεδιασμού, που έχουν ως στόχο τη βελτίωση των περιβαλλοντικών συνθηκών, μετά από συγκεκριμένες παρεμβάσεις στη διαχείριση των χώρων αυτών.

Γενικός στόχος είναι η συμβολή μέσω της ακολουθούμενης μεθοδολογίας, των συμπερασμάτων, των προτάσεων της στο εμπλουτισμό του αστικού σχεδιασμού, με νέες παραμέτρους και εργαλεία που θα επιτρέψουν μια πιο ολοκληρωμένη περιβαλλοντική προσέγγιση του αστικού σχεδιασμού στη συγκεκριμένη περιοχή, καθώς και σε άλλες αντίστοιχες περιπτώσεις πόλεων με ανάλογα περιβαλλοντικά προβλήματα και δεδομένα.

1.2 ΥΠΟΘΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ – ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ

Η υπόθεση της εργασίας διατυπώνεται ως εξής:

Διερεύνηση των δυνατοτήτων οργανικής ένταξης της ιστορικής κοίτης του ποταμού Πηνειού στις λειτουργίες της πόλης της Λάρισας, μέσα από τη διαδικασία περιβαλλοντικής αναβάθμισής της, με την αξιοποίηση ορισμένων περιοχών για ήπιες χρήσεις, αλλά παράλληλα με την κατά το μέγιστο διατήρηση του φυσικού περιβάλλοντος, γεγονός που σημαίνει την συνέχιση της ελεγχόμενης ροής καθ' όλο το έτος και την προστασία των επιμέρους οικοσυστημάτων

Μεθοδολογία προσέγγισης:

Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε ήταν πρωτίστως η αναζήτηση των σχετικών μελετών περιπτώσεων, άρθρων και οδηγιών από την Ελληνική και διεθνή βιβλιογραφία, που καθορίζουν τις παραμέτρους της σχέσης ποτάμι-πόλη με γνώμονα την σωστή περιβαλλοντική διαχείριση του ποταμού και της κοίτης του και την ένταξη τους στην καθημερινή ζωή των πολιτών.

Ακολούθως έγινε συλλογή στοιχείων όσον αφορά τα δεδομένα του Φυσικού και Ανθρωπογενούς Περιβάλλοντος της ευρύτερης περιοχής της πόλης της Λάρισας και του ποταμού Πηνειού

Στη συνέχεια έγινε επιτόπια έρευνα για τη διερεύνηση και την ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασης του ποτάμιου συστήματος σε σχέση με την πόλη της Λάρισας με στόχο:

- την αποτύπωση της υφιστάμενης κατάστασης του φυσικού περιβάλλοντος
- την ανάδειξη των προβλημάτων που διέπουν τη σχέση του ποταμού με το αστικό ιστό
- την ανάδειξη της σημαντικότητας και των δυνατοτήτων της ύπαρξης του ποταμού για την πόλη και τους κατοίκους της

Διερευνήθηκε η υφιστάμενη σχέση του με την πόλη πάνω στις αρχές που πρέπει να διέπουν την παρουσία φυσικών περιοχών στον αστικό ιστό και της λειτουργίας τους ως ανοικτών υπαίθριων χώρων, με γνώμονα πάντα την καλύτερη δυνατή περιβαλλοντική διαχείρισή τους. Εξετάσθηκε δηλαδή η σπουδαιότητα της ύπαρξης του ποταμού όχι μόνο για το αστικό περιβάλλον, αλλά και για το φυσικό περιβάλλον.

Ως αποτέλεσμα αυτής της διερεύνησης και κάτω από τη θεώρηση ότι η σημερινή

κατάσταση απέχει πολύ από το να χαρακτηριστεί ιδανική για το ποτάμι και την πόλη, προέκυψαν προτάσεις που αποσκοπούν στην διατήρηση του φυσικού περιβάλλοντος ή και την αποκατάστασή του αν αυτό απαιτείται, καθώς και στην οργανική σύνδεσή του με τις δομημένες περιοχές

1.3 ΠΗΓΕΣ

Βασικές πηγές για την άντληση στοιχείων για την εκπόνηση της υφιστάμενης διπλωματικής εργασίας, αποτέλεσαν η επιτόπια έρευνα, καθώς και μελέτες για την πόλη και τον ποταμό Πηνειό που έχουν συνταχθεί για το Δήμο, τη Νομαρχία και τα Υπουργεία Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. και Γεωργίας. Στοιχεία επίσης έχουν αναζητηθεί στην Ε.Μ.Υ. και το δασαρχείο Λάρισας. Η αναζήτηση βιβλιογραφίας έγινε κυρίως μέσω της βιβλιοθήκης του Ε.Α.Π., του Τ.Ε.Ι. Λάρισας και του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Αναζήτηση πηγών έγινε σε σημαντικό βαθμό και μέσω του διαδικτύου.

1.4 ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η μελέτη αποτελείται από έξι κεφάλαια

Το *πρώτο κεφάλαιο* αφορά κυρίως το θεωρητικό πλαίσιο αναφοράς και πραγματεύεται τις επιδράσεις της αστικοποίησης στα ποτάμια και την αξία της παρόχθιας περιοχής για το φυσικό και αστικό περιβάλλον και τους κατοίκους. Στη συνέχεια αναφερόμαστε στους στόχους, τα κριτήρια και τις επιλογές στα πλαίσια του σχεδιασμού ανάπτυξης ενός χώρου, καθώς και τις βασικές προϋποθέσεις – κριτήρια για τη χωροθέτηση νέων χρήσεων σε μια περιοχή. Τέλος προσεγγίζεται το θέμα των επιλογών και του σχεδιασμού κατά τη διαμόρφωση ενός πάρκου στα πλαίσια της οικιστικής ανάπτυξης.

Το *δεύτερο κεφάλαιο* ασχολείται κυρίως με την γενική περιγραφή της ευρύτερης περιοχής μελέτης που είναι η περιοχή της Λάρισας με παρουσίαση στοιχείων του περιβάλλοντος, την ιστορική της εξέλιξη καθώς και τη σημερινή της πολεοδομική οργάνωση.

Το *τρίτο κεφάλαιο* ασχολείται με την παρουσίαση του ποταμού Πηνειού στο χώρο και το χρόνο με στοιχεία από την ιστορία του τη γεωγραφική του ανάπτυξη, υδραυλικά στοιχεία της λεκάνης απορροής του, τις πιέσεις που ασκούνται σ' αυτόν και την παρουσίαση της σημερινής του κατάστασης ιδιαίτερα στο τμήμα της ιστορικής του κοίτης, αναδεικνύοντας έτσι την αναγκαιότητα της περιβαλλοντικής του αναβάθμισης.

Το *τέταρτο κεφάλαιο* ασχολείται με το θέμα της υδραυλικής διευθέτησης της κοίτης του ποταμού Πηνειού στο τμήμα της που διασχίζει την Λάρισα παρουσιάζοντας τα υδραυλικά χαρακτηριστικά του, τα υπάρχοντα έργα αντιπλημμυρικής προστασίας της πόλης, τον υφιστάμενο σχεδιασμό από πλευράς πολιτείας και καταλήγει σε κριτική αξιολόγηση αυτού και προτάσεις.

Το *πέμπτο κεφάλαιο* προσεγγίζει το θέμα της ποιότητας του νερού του ποταμού, παρουσιάζοντας τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του, ενώ στη συνέχεια αναπτύσσεται ο σχεδιασμός της πολιτείας στο θέμα αυτό μέσα από την παρουσίαση της Οδηγίας – Πλαίσιο για τα νερά της Ε.Ε., στα πλαίσια της εφαρμογής της οποίας υλοποιείται πιλοτικό πρόγραμμα της Ε.Ε., με την λεκάνη απορροής του ποταμού Πηνειού να έχει επιλεγεί για την εφαρμογή του στη χώρα μας.

Το *έκτο κεφάλαιο* ασχολείται με τη διαμόρφωση, ανάπλαση των πρανών και του περιβάλλοντος χώρου της κοίτης του π. Πηνειού με παρουσίαση της υφιστάμενης κατάστασης του περιβάλλοντός του, καταγραφή των ανθρώπινων επεμβάσεων, και παρουσίαση της υφιστάμενης κατάστασης και του σχεδιασμού της Δημοτικής Αρχής. Ολοκληρώνεται με προτάσεις για την αξιοποίηση των παραποτάμιων περιοχών της εσωτερικής κοίτης και περιγραφή και χωροθέτηση των προτεινόμενων επεμβάσεων.

Ακολουθούν γενικά συμπεράσματα με στόχο την περιβαλλοντική αναβάθμιση της ιστορικής κοίτης του π. Πηνειού στα πλαίσια της οργανικής της ένταξης στις λειτουργίες της πόλης της Λάρισας με παράλληλη προστασία και διατήρηση του φυσικού περιβάλλοντος.

Τέλος παρουσιάζεται η *βιβλιογραφία* που έχει χρησιμοποιηθεί στα πλαίσια της ολοκλήρωσης της παρούσας εργασίας και ακολουθεί το *παράρτημα* με κλιματολογικά ανεμολογικά και βροχομετρικά χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος της Λάρισας και με πίνακες ποσοτικών και ποιοτικών χαρακτηριστικών του Π. Πηνειού. Επίσης στο παράρτημα περιλαμβάνονται έλεγχος ηλιασμού στο μονοπάτι κίνησης πεζών, χαρακτηριστικά και φωτογραφίες των προτεινόμενων δασοπονικών ειδών, πίνακες με δέντρα και θάμνους κατάλληλα για τις πόλεις, ανάλογα με τον τύπο εδάφους τα βιολογικά λειτουργικά και αισθητικά χαρακτηριστικά τους, φωτογραφίες της περιοχής παρέμβασης ενώ ακολουθούν οι χάρτες της περιοχής, της υφιστάμενης κατάστασης και του προτεινόμενου σχεδιασμού.

2ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΤΟ ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

2.1 ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΑΣΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ ΣΤΑ ΠΟΤΑΜΙΑ

Ο άνθρωπος και οι δραστηριότητες που αναπτύσσει, αναπόφευκτο είναι να έρχονται σε άμεση επαφή με το περιβάλλον, μέρος του οποίου είναι τα **ποτάμια** και οι **παρόχθιες εκτάσεις** και να επιφέρουν μεταβολές σε αυτό. Οι όποιες διαταραχές που παρατηρούνται λόγω αυτών των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων οφείλονται εξίσου και σε φυσικές διεργασίες, οι οποίες εκδηλώνονται είτε μεμονωμένα είτε ταυτόχρονα. Τις περισσότερες φορές αυτές οι **δυσμενείς μεταβολές** συνοδεύονται από ορατά αποτελέσματα, όπως για παράδειγμα όταν εκδηλώνονται με αλλαγές στην γεωμορφολογία την υδρολογία ή την βιοποικιλότητα του ποταμού και των παρόχθιων εκτάσεων.

Οι **χρήσεις γης**, με πρωτεύουσα την αστικοποίηση και ακολούθως την εφαρμογή της γεωργίας και την ανάπτυξη βιομηχανιών, καταγράφηκαν ως οι κύριες γενεσιουργές δυνάμεις επιδράσεων ιδιαίτερα δυσμενών για τα ποτάμια που εντοπίζονται σε αστικές περιοχές και των φυσικών περιοχών που εφάπτονται σε αυτά.

Η ανάπτυξη χρήσεων σε παραποτάμιες περιοχές όπως είναι η κατοικία, η αναψυχή, τα δίκτυα και οι διάφορες οικονομικές δραστηριότητες, μπορεί να έχει τις εξής επιπτώσεις:

- *Κατάτμηση των παραποτάμιων περιοχών με φυσική βλάστηση*
- *Αύξηση της ποσότητας των αστικών όμβριων, τα οποία καταλήγουν στους φυσικούς αποδέκτες, με συνέπεια την εμφάνιση πλημμυρικών φαινομένων και φαινομένων διάβρωσης*
- *Μεταβολές στην μορφολογία και τοπογραφία των ποταμών*
- *Αλλοίωση της υδρολογίας τους*
- *Διατάραξη της οικολογικής τους ισορροπίας*
- *Υποβάθμιση της ποιότητας των υδάτων*

Ένα ποτάμι που διέρχεται από μία αστική περιοχή έχει υποστεί **αλλοιώσεις** ως προς την σύνθεση της **φυτοκοινότητας** και την δομή του εδάφους στην κοίτη του.

Εκεί όπου παλιά υπήρχαν δασικά δέντρα και πυκνή βλάστηση, βρίσκονται σήμερα θάμνοι ή ποώδης βλάστηση, ακόμα δε και σκληρές τεχνητές επιφάνειες ή συμπίεμένο

έδαφος που οριοθετεί διαδρομές και μονοπάτια. Η αλλαγή ή και η ολοκληρωτική εξαφάνιση των φυτικών ειδών στις παρόχθιες εκτάσεις, αλλά και η απομάκρυνση των ξυλωδών νεκρών τμημάτων (large woody debris) έχει ως άμεσο αποτέλεσμα την απώλεια των ενδιαιτημάτων, καθώς και την **μείωση της βιοποικιλότητας** (USDA, 2003). Παράλληλα δε, σημαντικό είναι το γεγονός της διάσπασης της κατά μήκος του ποταμού συνοχής της παρόχθιας έκτασης, με άλλα οικοσυστήματα τα οποία χωροθετούνται περιφερειακά των πόλεων. Ως αποτέλεσμα δυσχεραίνεται η μετακίνηση των διάφορων οργανισμών κατά μήκος του ποταμού και είναι αδύνατος ο εμπλουτισμός των παρόχθιων περιοχών με αυτά.

Η αποψίλωση των παρόχθιων περιοχών, έχει ακόμα μία επίπτωση, αφού η απώλεια της δενδρώδους κάλυψης επιφέρει αυξομειώσεις στην θερμοκρασία του νερού, με ότι αυτό συνεπάγεται για τους υδρόβιους οργανισμούς και τα ψάρια και **μεταβολές στο μικροκλίμα** από την αύξηση της θερμοκρασίας και την αυξημένη πρόσπτωση ηλιακής ακτινοβολίας.

Μία από τις πιο σημαντικές επιδράσεις της αστικοποίησης των παραποτάμιων περιοχών θεωρείται η διαταραχή του κύκλου του νερού και ιδιαίτερα οποιεσδήποτε αλλαγές στην **υδρολογία της περιοχής** ή στον τρόπο που το νερό μεταφέρεται ή αποθηκεύεται. Οι τεχνητές επιφάνειες (άσφαλτος, τσιμέντο, πλακόστρωτο και στέγες) και η συμπίεσμένη επιφάνεια εδάφους, δημιουργούν ένα αξεπέραστο εμπόδιο για την ροή του νερού με συνέπεια να μην έχει την ικανότητα να διεισδύσει στο έδαφος. Έτσι έχουμε την εμφάνιση αυξημένης συγκέντρωσης αστικών ομβρίων υδάτων που οδηγούνται στους φυσικούς αποδέκτες και παράλληλα μείωση της ποσότητας που φιλτράρεται από το έδαφος. Αυτή η διαταραχή του κύκλου του νερού οδηγεί σε ορισμένες μεταβολές όπως:

- *Αυξημένες παροχές και ταχύτητες των αστικών ομβρίων*
- *Αύξηση της συχνότητας πλημμυρικών φαινομένων*
- *Απώλεια της φυσικής αποθήκευσης του νερού από το έδαφος και από περιοχές με φυσική βλάστηση*
- *Μειωμένη εκτόνωση του εδαφικού νερού*
- *Μείωση της στάθμης του νερού στον υδροφόρο ορίζοντα*

(USDA, 2003)

Επίσης συνδεδεμένες της ανάπτυξης της αστικοποίησης είναι και οι **μεταβολές στην μορφολογία** και τις λειτουργίες των ποταμών. Σε γενικές γραμμές το σχήμα του ποταμού με το πέρασμα του χρόνου εξελίσσεται σε ανταπόκριση με το νερό και τα φορτία ιζηματος που δέχεται κάτι που έχει ως αποτέλεσμα αλλαγές στην μορφολογία του. Συνήθως τα ‘αστικά’ ποτάμια (μετά από την ανθρώπινη παρέμβαση) για να εξυπηρετήσουν την αυξημένη ποσότητα ροής, είναι σε κάποια σημεία πιο βαθιά και ευθυτενή σε σχέση με ένα φυσικό ποτάμιο σύστημα, με αποτέλεσμα να καταστρέφονται μοτίβα όπως μαϊανδροί και μικρές λίμνες (University of Connecticut, 2003). Αυτές οι αλλαγές έχουν ως αποτέλεσμα λιγότερο διακριτές δυσμενείς επιπτώσεις στην οικολογική λειτουργία του ποταμού, μειώνοντας την ικανότητα του συστήματος να αποθηκεύει ενέργεια και να φιλτράρει τις διάφορες ουσίες. Παράλληλα δε αλλαγές στην μορφολογία ενός ποταμού επιφέρει και η υιοθέτηση τεχνικών μεθόδων και επεμβάσεων για την αντιπλημμυρική προστασία των αστικών περιοχών, όπως είναι η τεχνητή διευθέτηση και η παροχέτευση του υδάτινου όγκου, η κατασκευή αναβαθμίδων και φραγμάτων και η τοποθέτηση αποχετευτικών αγωγών παράλληλα με την κοίτη.

Η **μείωση της φυτοκάλυψης** η οποία σχετίζεται με την αυξημένη κατά περιόδους ταχύτητα απορροής, έχει ως αποτέλεσμα να εντείνονται τα κατά τόπους φαινόμενα διάβρωσης και να αλλοιώνεται η μορφολογία του ποταμού.

Ο **ρυθμός διάβρωσης** από την αστικοποίηση των παραποτάμιων περιοχών μπορεί να ξεπεράσει από 10 έως 100 φορές τον αντίστοιχο ρυθμό διάβρωσης που παρατηρείται σε ένα δασικό παραποτάμιο σύστημα. Ακόμα και ο ρυθμός μεταφοράς από την ροή του ποταμού, των ιζηματογενών σωματιδίων σε μία ήδη αστικοποιημένη παραποτάμια περιοχή, είναι έως και 3 με 5 φορές μεγαλύτερος από ότι σε μία δασική περιοχή (Fuerstenberg R, 1997).

Αλλαγή στην μορφολογία του ποταμού έχουμε και από την παράνομη εναπόθεση μπαζών στην κοίτη, ιδιαίτερα σε απόκρημνα και έντονα επικλινή πρηνή.

Τέλος, επιπτώσεις από την ανάπτυξη έχουμε και στην **ποιότητα του νερού**. Αυτή συσχετίζεται άμεσα με τις αυξημένες ποσότητες ρύπων αστικής προέλευσης που μεταφέρει το νερό που συγκεντρώνεται στο αποχετευτικό σύστημα της πόλης και κατά συνέπεια στους φυσικούς αποδέκτες, δημιουργώντας έτσι απροσδιόριστη χωρίς ουσιαστική πηγή μόλυνση (non point source pollution) ή μολυσμένα όμβρια. Σε αυτήν την κατηγορία ανήκουν οι διάφορες χημικές ενώσεις που εκπλύνονται από τα

οδοστρώματα (λάδια μηχανής, βαρέα μέταλλα), υδρογονάνθρακες - θρεπτικά στοιχεία - ενώσεις χλωρίου που όλα βρίσκονται στο αποχετευτικό σύστημα, καθώς και ιζηματογενή σωματίδια και βακτήρια. Ως αποτέλεσμα των πιθανώς αυξημένων συγκεντρώσεων τους, παρατηρείται μειωμένη ικανότητα φυσικής διεργασίας των ρύπων αυτών.

Παράλληλα το ποτάμι λόγω της άμεσης γειτνίασης με τους κατοίκους της πόλης, γίνεται αποδέκτης στερεών απορριμμάτων (σκουπίδια, πλαστικά μπουκάλια κλπ), τα οποία είτε ρίχνονται ασυνείδητα, είτε μεταφέρονται από τα όμβρια νερά.

Συνοπτικά συμπεραίνουμε ότι η **υδρολογική**, η **μορφολογική** και η **οικολογική μεταβολή** που προκαλούνται από την ανάπτυξη ανθρωπογενών χρήσεων κατά μήκος της κοίτης των ποταμών, επιφέρουν **σημαντικές επιπτώσεις στην φυσική λειτουργία των ποτάμιων συστημάτων**. Όταν μάλιστα προστίθεται και η αυξημένη **ρύπανση**, ο συνδυασμός μπορεί να είναι καταστροφικός.

2.2 Η ΑΞΙΑ ΤΗΣ ΠΑΡΟΧΘΙΑΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΓΙΑ ΤΟ ΦΥΣΙΚΟ & ΑΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΤΟΥΣ ΚΑΤΟΙΚΟΥΣ

Η παρόχθια ζώνη είναι η περιοχή από ξηρά και νερό που σχηματίζεται στην μεταβατική περιοχή από το υδατικό προς το εδαφικό οικοσύστημα, κατά μήκος των ρεμάτων, των ποταμών, των λιμνών και των ανοικτών υδροβιότοπων. Μπορεί μάλιστα να θεωρηθεί σαν ένα **μοναδικό οικοσύστημα** το οποίο όμως αλληλεπιδρά με το ποτάμι και την στεριά με ποικίλους τρόπους. Οι παρόχθιες εκτάσεις είναι από τις πιο σημαντικές εκτάσεις ιδίως των δασικών οικοσυστημάτων, αφού συγκρατούν υψηλά επίπεδα εδαφικής υγρασίας και υποστηρίζουν μεγάλη παραλλακτικότητα πανίδας και χλωρίδας. Παράλληλα δε εκπληρώνουν σημαντικές λειτουργίες συνδέοντας τα υδατικά με τα εδαφικά οικοσυστήματα.

Η παρουσία μιας παρόχθιας έκτασης είναι και πρέπει να είναι πάντα το πιο ουσιαστικό συστατικό στις πολιτικές διαφύλαξης των τοπικών μας ποταμών και ρεμάτων.

Η μεγαλύτερη αξία τους έγκειται στο γεγονός, ότι προστατεύουν φυσικά τον ποτάμιο διάδρομο από μελλοντικές οχλήσεις. Το δίκτυο των παρόχθιων εκτάσεων συνιστά αναπόσπαστο κομμάτι του ποτάμιου οικοσυστήματος. Παράλληλα όμως προμηθεύει ένα πλήθος από οφέλη τα οποία παρατίθενται αμέσως παρακάτω.

Οι **παρόχθιες περιοχές** λοιπόν και σύμφωνα με την βιβλιογραφία (USDA, 2003 – Center for Watershed Protection, 2003 – City of Portland, Oregon, Bureau of Planning, 2001– Leavitt Jennifer, 2003 – Βακουφάκης, 2003), έχουν τις εξής **ιδιότητες**:

- **Προστατεύουν το ποτάμι** από την άμεση ανθρώπινη προσέγγιση. Σε πολλά σημεία δύναται να υπάρχει βλάβηση που δεν θα επιτρέπει την πρόσβαση των κατοίκων παρά μόνο ύστερα από την εκτέλεση έργων διαμόρφωσης και καθαρισμού της κοίτης.
- Αναλόγως του πλάτους του παρόχθιου φυτικού διαδρόμου, είναι και η ικανότητα του να λειτουργεί ως φράγμα στην μετακίνηση και ως **φίλτρο μετακίνησης** των οργανισμών, της ενέργειας και των διάφορων στοιχείων – χημικών ενώσεων (USDA, 2003 σ. 2-85).
- Η υιοθέτηση παρόχθιων ζωνών **μειώνει άμεσα το ποσοστό των σκληρών**

επιφανειών (impervious cover) που δύναται να αναπτυχθούν δίπλα στο ποτάμι σε μελλοντικές περιπτώσεις ανάπτυξης άλλων χρήσεων. Άλλος ένας τρόπος επίδρασης των παρόχθιων ζωνών, είναι ότι σε ιδανικές συνθήκες και όταν πρέπει να διατηρηθούν αυτές ανέπαφες από τις ανθρωπογενείς λειτουργίες, δίνουν μία δυναμική υιοθέτησης ενός συνεκτικού και ομαδοποιημένου μοντέλου ανάπτυξης (cluster development), όσον αφορά το οδικό δίκτυο και τις χρήσεις γης (Center for Watershed Protection, 2003).

- Εισάγουν τα **πλεονεκτήματα της φύσης** στο αστικό περιβάλλον όπως το οξυγόνο, την βλάστηση και τις αισθητικές αξίες του φυσικού τοπίου σε απόσταση λίγων μέτρων από τις κατοικίες βελτιώνοντας έτσι την ποιότητα ζωής.
- **Αποτελούν συνδετικό χαρακτηριστικό** διασύνδεσης αστικών περιοχών και οικοδομικών τετραγώνων.
- **Αυξάνουν την απόσταση των σκληρών επιφανειών από το ποτάμι**, δίνοντας έτσι την δυνατότητα ανάπτυξης Βέλτιστων Πρακτικών Διαχείρισης. Παρέχουν δηλαδή τον διαθέσιμο εκείνον χώρο για την υλοποίηση και εγκατάσταση Βέλτιστων Πρακτικών Διαχείρισης (Best Management Practice) της ποσότητας και της ποιότητας των ομβρίων υδάτων που συλλέγει το ποτάμι. Αν για παράδειγμα επιλεγεί προσεκτικά η τοποθεσία εγκατάστασης και ο σχεδιασμός των λιμνών συγκράτησης, μπορούν αυτές να διατηρήσουν την ποιότητα του ποτάμιου συστήματος.
- **Εξαλείφουν τα προβλήματα στράγγισης και διάβρωσης** από τις εφραπτόμενες πολύ κοντά στο ποτάμι ιδιωτικές εκτάσεις (αυλές, ακάλυπτοι κατοικιών). Ο κοινός παρανομαστής αυτών των προβλημάτων είναι ότι τα κτίρια είναι απλά πολύ κοντά στο ποτάμι. Είτε πρόκειται για περιπτώσεις με ομαλή και επίπεδη κοίτη όπου εμφανίζονται λιμνάζοντα νερά ή πλημμυρικά φαινόμενα, είτε πρόκειται για απόκρημνες κοίτες όπου εμφανίζονται καταπτώσεις βράχων ή εδαφών.
- Η παρόχθια ζώνη υποστηρίζει πιθανές αλλαγές με κατεύθυνση κάθετα στην ροή του ποταμού. Άλλωστε το ποτάμι δεν είναι κάτι το στατικό αλλά αντιθέτως πρόκειται για ένα δυναμικό σύστημα, το οποίο μπορεί να μετακινείται στην κοίτη που οριοθετούν οι παρόχθιες ζώνες. Στα αστικά ποτάμια αυτή η πλάγια μετακίνηση της ροής πραγματοποιείται πιο απότομα και πιο απροειδοποίητα.

- Είναι σαφές ότι η παρουσία της παρόχθιας ζώνης προσφέρει **οικονομικά οφέλη** στην κοινότητα προστατεύοντας τις ιδιωτικές περιουσίες των κατοίκων. Επιπρόσθετα δαπανούνται λιγότερα ποσά για την προστασία του ποταμού και την εφαρμογή μεθόδων σταθεροποίησης, αφού αυτά απαιτούνται σε περιπτώσεις τεχνητής διευθέτησης της κοίτης.
- Προσδίδουν **αποτελεσματική αντιπλημμυρική προστασία**. Αυτό επιτυγχάνεται πολύ απλά με την τοποθέτηση των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων και χρήσεων πέραν της παρόχθιας ζώνης και πιθανώς πέραν του ορίου της πλημμυρικής παροχής των 50 ετών. Ακόμα και στις περιπτώσεις μικρών αστικών ρεμάτων ή ποταμών, δύναται να εκδηλωθούν πλημμυρικά φαινόμενα ακόμα και υπό συνήθη μετεωρολογικά φαινόμενα και να απειληθούν κτίρια και κατασκευές. Παράλληλα διαχειρίζεται τον αυξημένο όγκο ομβρίων υδάτων που συγκεντρώνεται απευθείας από τις σκληρές αστικές επιφάνειες (impervious areas), όπως δρόμους και πεζοδρόμια.
 - **Προστατεύουν την κοίτη από φαινόμενα διάβρωσης**. Η παρουσία των ριζικών συστημάτων των θάμνων και των δέντρων ιδιαίτερα, καθιστά τα εδάφη πιο ανθεκτικά στις δυνάμεις της διάβρωσης. Ιδιαίτερα σημαντική είναι η συμβολή τους στην προστασία απόκρημνων πλαγιών που γειτονεύουν άμεσα με την κοίτη ενός ποταμού.
 - **Προσδίδουν αξία στα ακίνητα** που εφάπτονται σε αυτήν και το ποτάμι αλλά γενικότερα αποδίδουν αξία στην πόλη και την κοινωνία, αφού οι περιοχές αυτές μπορούν να υιοθετήσουν ένα εύρος δραστηριοτήτων, με μικρές ή μεγάλες επεμβάσεις και να αποδώσουν προστιθέμενη αξία σε όρους οικονομίας, εκπαίδευσης και πολιτισμού. Στους ανθρώπους αρέσει να κατοικούν κοντά στο νερό ή την φύση γενικότερα. Έτσι οι περιοχές που γειτνιάζουν με τις κοίτες του ποταμού μπορούν κάλλιστα να προσελκύσουν χρήσεις κατοικίας. Περιοχές κατοικιών που γειτονεύουν με φυσικά οικοσυστήματα συχνά αποτιμούνται σε ακριβότερα αγοραστικά επίπεδα από ότι άλλες πιο αστικές περιοχές (Hamilton Stan, Quayle Moura, 1999). Στοιχεία έρευνας στις ΗΠΑ, καταδεικνύουν ότι η γειτνίαση με το νερό δύναται να αυξήσει την αξία της κατοικίας έως και 15% (Fraser River Action Plan and Ministry of Environment of Canada, 1999).
 - **Υποστηρίζουν ήπιες χρήσεις αναψυχής** και αποτελούν πόλο έλξης για ανθρωπογενείς δραστηριότητες αναψυχής, τουρισμού, ψαρέματος, πεζοπορίας

και παρατήρησης του φυσικού περιβάλλοντος.

- Θέτουν τις βάσεις για την **δημιουργία ενός δικτύου ανοικτών χώρων** οι οποίοι δρουν σαν συνδετικός κρίκος της κοινότητας.
- Έχουν την ικανότητα να **απομακρύνουν ρύπους από τα όμβρια**, τα επιφανειακά ύδατα και το εδαφικό νερό. Το έδαφος και η βλάστηση στην παρόχθια ζώνη λειτουργούν ως ένα ζωντανό φίλτρο που μειώνει τον όγκο των θρεπτικών στοιχείων που συγκεντρώνονται στα ύδατα των ποταμών (σε γενικότερα πλαίσια προστατεύει τις δημόσιες παροχές νερού).

Πρέπει να σημειωθεί όμως ότι σε περιοχές που έχουν αυξημένο πρόβλημα διάθεσης ουσιών μέσα στο ποτάμι, θα πρέπει επίσης να υιοθετούνται κάποιες βέλτιστες πρακτικές διαχείρισης διότι συνήθως στις αστικές περιοχές τα όμβρια νερά συγκεντρώνονται με μεγάλη ταχύτητα και δεν φιλτράρονται ικανοποιητικά από την παρόχθια ζώνη.

- απομακρύνουν τις ποσότητες των ιζηματογενών σωματιδίων που προέρχονται από την διάβρωση στο ανάντη του ποταμού, αφού η βλάστηση επηρεάζει την ταχύτητα ροής του ποταμού και αυξάνει το φιλτράρισμά τους. **Επηρεάζει λοιπόν άμεσα την ποιότητα των νερών των ποταμών.**
- Προσφέρουν συγκράτηση-αποθήκευση του νερού και **προστασία και τροφή στα διάφορα ενδιαιτήματα**. Τα δέντρα και οι θάμνοι προμηθεύουν με φύλλα και ξυλώδη τμήματα, που αποτελούν την κύρια πηγή ενέργειας για τα ποτάμια οικοσυστήματα. Αυτά καθορίζουν στην κυριολεξία την αρχή της τροφικής αλυσίδας. Βακτήρια και μύκητες αποικίζουν την οργανική ύλη, τα οποία στην συνέχεια καταναλώνονται από έντομα, που με την σειρά τους καταναλώνονται από αμφίβια και ψάρια.

Τα ξυλώδη τμήματα (σπασμένα κλαδιά) δημιουργούν μια δομική ποικιλομορφία για το ενδιαίτημα των διάφορων οργανισμών.

- Επηρεάζουν θερμοκρασιακά την ευρύτερη περιοχή **διαμορφώνοντας ένα ιδιαίτερο μικροκλίμα**, καθώς και την θερμοκρασία των νερών.

Η παρουσία ψηλής βλάστησης σκιάζει τα επιφανειακά νερά με αποτέλεσμα να μην αναπτύσσονται υψηλές θερμοκρασίες, ιδιαίτερα κατά την θερινή περίοδο, ενώ αντίστροφα παγιδεύει την ανακλώμενη ακτινοβολία κατά την διάρκεια του χειμώνα. Παράλληλα λειτουργεί ως αντιστάθμισμα στην αύξηση της

θερμοκρασίας του περιβάλλοντος που προκαλείται από το αστικό περιβάλλον, την παρουσία δηλαδή των κτιρίων και του οδοστρώματος, τα οποία είναι υπεύθυνα για την συλλογή, αποθήκευση και τελικώς απόδοση επιπρόσθετης ακτινοβολίας στο ευρύτερο περιβάλλον. Μελετητές διέγνωσαν ότι η απομάκρυνση της παρόχθιας βλάστησης μπορεί να επιφέρει μεταβολή και αύξηση της θερμοκρασίας κατά 7 έως 9 βαθμούς Κελσίου (Leavitt, 1998).

- **Διατηρούν τα ενδιαιτήματα των οργανισμών** σε σχέση πάντοτε με το μέγεθός τους. Η παρόχθια ζώνη συμπεριφέρεται σαν νησίδα ζωής (habitat island), σαν μία μεταβατική περιοχή μεταξύ την υδρόβιων και εδαφικών οικοσυστημάτων. Η βλάστηση τόσο κατά μήκος όσο και κατά πλάτος ενός ποταμού είναι πηγή πρωτογενούς παραγωγής και παρέχει στους ζωικούς οργανισμούς τροφή και ποικίλα ενδιαιτήματα για αναπαραγωγή, φωλέασμα, ανάπαυση και καταφύγιο. Άλλα πάλι ζώα τρέφονται από τους φυτοφάγους καταναλωτές σχηματίζοντας έτσι πολύπλοκα τροφικά πλέγματα. Επίσης, κι αυτά τα ζώα βρίσκουν εκτός από χώρους τροφοληψίας μέσα στο ποτάμι και χώρους διαχείμασης, αναπαραγωγής και καταφυγίου.

Η οικολογία σαν επιστήμη έχει καταλήξει στο συμπέρασμα ότι ο συνολικός αριθμός των οργανισμών που απαντώνται σε ένα ποτάμιο οικοσύστημα, σχετίζεται άμεσα με την διαθέσιμη έκταση της παρόχθιας ζώνης. Δηλαδή όσο πιο μεγάλη είναι τόσο πιο πολλά είδη καταγράφονται.

- **Δημιουργούν διαδρόμους ζωής.** Σαν επιπρόσθετο όφελος από αυτό της υποστήριξης φυσικών οικοσυστημάτων, συνδράμουν στην ελεύθερη και απρόσκοπτη μετακίνηση των διάφορων οργανισμών, ενέργειας και υλικών από και προς μεγαλύτερα φυσικά οικοσυστήματα, στα αστικά φυσικά οικοσυστήματα (USDA, 2003).
- **Επιτρέπουν την υλοποίηση μελλοντικών σχεδίων αποκατάστασης.** Έχει διαπιστωθεί από επιστήμονες σε ολόκληρο τον κόσμο, ότι οι τοποθεσίες που έχουν τις μεγαλύτερες πιθανότητες για επιτυχή αποκατάσταση, είναι κατά μήκος των παρόχθιων ζωνών. Η παρουσία της υφιστάμενης ζώνης δίνει την δυνατότητα στην κοινότητα να διορθώσει στο μέλλον κάποια από τα σφάλματα του παρελθόντος. Χωρίς την προϋπαρξη της παρόχθιας ζώνης σπάνια δίνεται η δυνατότητα για επιτυχή αποκατάσταση.

Λόγω των ανωτέρω ιδιοτήτων και λειτουργιών των παρόχθιων εκτάσεων πολλοί ερευνητές δέχονται ότι η προστασία της παρόχθιας έκτασης από τον ανθρώπινο παράγοντα εξισώνεται στην ουσία με την προστασία της ακεραιότητας του ποταμού. Βέβαια πρέπει να σημειωθεί και η αντίθετη άποψη που συμπεραίνει ότι η αστική παρόχθια ζώνη έστω και ανέπαφη που εκτείνεται σε ένα σεβαστό πλάτος, δεν μπορεί να προμηθεύσει τις ίδιες λειτουργίες όπως ένα δασικό ποτάμιο οικοσύστημα και κατά συνέπεια δεν δύναται να προστατεύσει επαρκώς το ποτάμι από την αστική ανάπτυξη (Leavitt, 1998).

Αν και η αξία των παρόχθιων φυσικών διαδρόμων έχει καθολικώς αναγνωριστεί, εντούτοις τα κριτήρια καθορισμού των μεγεθών τους είναι ποικίλα.

Σε αστικές περιοχές, διάδρομοι αποτελούμενοι από δασικά είδη είναι καίριας σημασίας για την παροχή προστασίας για το ρέμα ή τον ποταμό από μελλοντικές διαταραχές και καταπατήσεις.

Από μελέτες που έχουν διεξαχθεί στο εξωτερικό, έχουν συσχετίσει το πλάτος της παρόχθιας έκτασης σε κάθε πλευρά του ποταμού, ανάλογα με την λειτουργία που έχει να επιτελέσει με επιτυχία. Έτσι το εύρος που έχει καταγραφεί σε διάφορα συγγράμματα κυμαίνεται από ένα εύρος των 30 μέτρων (Castelle A.- Adolfson Associates, 1997), έως και 80 μέτρα (City Of Portland. Oregon, Bureau of Planning, 2001), τα οποία και θεωρούνται ότι είναι επαρκή για την υποστήριξη των ανωτέρω λειτουργιών. Πάντως είναι παρακινδυνευμένο να υιοθετούμε ένα γενικευμένο εύρος διότι η κάθε περίπτωση είναι εντελώς ξεχωριστή από τις υπόλοιπες και οι αποφάσεις θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τις κατά τόπους συνθήκες και τις επιστημονικές μετρήσεις της κάθε περιοχής.

2.2.1 Κριτήρια καθορισμού του μεγέθους της παρόχθιας έκτασης

Στις αστικές περιοχές ο καθορισμός των κριτηρίων μεγέθους μπορεί να βασίζεται σε υπάρχοντες τοπικούς μηχανισμούς ελέγχου, καθώς και σε οικονομικούς, νομικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες. Κριτήρια που χρησιμοποιούνται στην πράξη είναι τα εξής (USDA, 2003):

➤ *Ελάχιστο συνολικά εύρος*

Προτείνεται η υιοθέτηση ενός **ελάχιστου εύρους** 30 μέτρων, ώστε να είναι σε θέση ο παρόχθιος διάδρομος να προσφέρει στοιχειώδη προστασία στο ποτάμι.

➤ *Σύστημα τριών ζωνών*

Η διεθνής βιβλιογραφία (Center for Watershed Protection, 2003) προτείνει ότι για να προστατέψουμε τις λειτουργίες και τις αξίες των παρόχθιων περιοχών θα πρέπει να οριστούν παρόχθιες ζώνες διαχείρισης. Παρόχθιες εκτάσεις για να είναι αποτελεσματικές, θα πρέπει να αποτελούνται από τρεις ζώνες, την παρόχθια, την μεσαία και την εξωτερική ζώνη.

Η **παρόχθια ζώνη** προστατεύει την φυσική και οικολογική ακεραιότητα του ποτάμιου οικοσυστήματος. Η παρουσία της βλάστησης προμηθεύει με σκίαση, και αντιδιαβρωτική προστασία, καθώς και με φυτικά υπολείμματα (φύλλα, τμήματα κορμών).

Η **εσωτερική ζώνη** και ο καθορισμός της διαφοροποιείται ανάλογα της παρουσίας παρακείμενων απόκρημνων πλαγιών, προστατευόμενων περιοχών και την λεκάνη της πλημμύρας με περιοδικότητα 50 ή 100 χρόνων. Η κύρια λειτουργία της συνίσταται στην παροχή περαιτέρω απόστασης από τις ανεπτυγμένες περιοχές και το ποτάμι. Σε αυτήν την ζώνη έχουμε την δυνατότητα να εγκαταστήσουμε υποδομές πρόσβασης, χρήσεις αναψυχής και έργα διαχείρισης αντιπλημμυρικής προστασίας.

Η **εξωτερική ζώνη** επιτελεί το έργο της προστασίας του ίδιου του παρόχθιου διαδρόμου. Συνήθως αποτελείται από τις ιδιωτικές ακάλυπτες εκτάσεις των αστικών οικοπέδων-κτιρίων (αυλές με γρασίδι ή κήπους).

➤ *Εγκατάσταση φυτοκάλυψης*

Γενικώς αν απαιτείται εγκατάσταση, πρέπει να βασίζεται στην **υπάρχουσα παραλλακτικότητα των φυτικών ειδών**. Θα πρέπει όμως να γίνει η σχετική

έρευνα πρωτίτερα για την πιθανή εγκατάσταση ξενικών ειδών, έτσι ώστε αυτά να απομακρυνθούν αν είναι δυνατόν.

➤ *Επέκταση του παρόχθιου διαδρόμου*

Ειδικά για την μεσαία ζώνη το μέσο εύρος μπορεί να επεκταθεί ώστε να περιλάβει: την έκταση της 50 χρόνων πλημμύρας και όλες τις απόκρημνες πλαγιές (5 έως 25%).

➤ *Τοπογραφικός προσδιορισμός του διαδρόμου*

➤ *Διατήρηση της ακεραιότητας και της συνέχειας του διαδρόμου*

Βασική επιδίωξη της ύπαρξης του ποτάμιου διαδρόμου είναι η **διατήρηση συνεχόμενης φυτοκάλυψης** στις κοίτες του, και παράλληλα η **ανεμπόδιστη ροή νερού**, ώστε να μην εμποδίζεται η μετακίνηση των ψαριών. Από πρακτικής πλευράς όμως δεν είναι πιθανόν να ικανοποιούνται πλήρως οι ανωτέρω στόχοι, αφού αναπτύσσονται γραμμικά γέφυρες, δρόμοι και εγκαταστάσεις αποχέτευσης.

➤ *Διαχείριση όμβριων υδάτων*

Οι υδάτινοι διάδρομοι αποτελούν σημαντικό **μέρος του συστήματος διαχείρισης των όμβριων υδάτων μέσα σε ανεπτυγμένες περιοχές**. Πολλές ανθρωπογενείς δραστηριότητες επιδρούν δυσμενώς στην συμπεριφορά και την ικανότητα διαχείρισης των ομβρίων υδάτων (όπως είναι η χρήση σκληρών αδιαπέρατων επιφανειών στα όρια της κοίτης, με αποτέλεσμα να μην εισρέει το νερό στο έδαφος και να αναπτύσσεται σε αυξημένους όγκους και με αυξημένη ταχύτητα μέσα στο ποτάμι). Παράλληλα είναι δυνατόν ορισμένες φορές να εισάγονται βέλτιστες πρακτικές διαχείρισης (Best Managing Practices) σαν επιπρόσθετο μέτρο πρόληψης πλημμυρικών φαινομένων.

➤ *Εκπαίδευση και συνειδητοποίηση των πολιτών*

Η μελλοντική ακεραιότητα του ποτάμιου συστήματος εξαρτάται σημαντικά από την εκπαίδευση των πολιτών σε περιβαλλοντικά θέματα και την ύπαρξη αυξημένης συνειδητοποίησής τους σε αυτά. Αρκετά απλά βήματα δύναται να ακολουθηθούν όπως:

- Χρήση **σήμανσης** που θα περιγράφει τις επιτρεπτές χρήσεις
- **Εκπαίδευση** των ιδιοκτητών κτιρίων ή επιχειρήσεων που γειτνιάζουν με τον διάδρομο, για τα οφέλη που προσφέρει και τις επιτρεπτές

χρήσεις.

- ο Διαβεβαίωση ότι οι νέοι ιδιώτες έχουν **επίγνωση των ορίων** του διαδρόμου και της νομοθεσίας.
- ο Εμπλοκή των κατοίκων σε **εθελοντικά προγράμματα** επιτήρησης του ποταμού και της κοίτης του.
- ο Πραγματοποίηση περιοδικών επιτόπιων **ελέγχων**.

➤ *Προσαρμοστικότητα σε σχέση με τις ιδιωτικές ιδιοκτησίες*

Σαν γενικός κανόνας κάθε προγράμματος αποκατάστασης, είναι η πρόθεση του να τροποποιήσει τις χωροθετήσεις της ανθρωπογενούς ανάπτυξης σε σχέση με τον υδάτινο διάδρομο, με την **υιοθέτηση ευέλικτων τακτικών**.

2.3 ΣΤΟΧΟΙ, ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΚΑΙ ΕΠΙΛΟΓΕΣ ΣΤΑ ΠΛΑΙΣΙΑ ΤΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΕΝΟΣ ΧΩΡΟΥ. ΒΑΣΙΚΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ – ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΓΙΑ ΤΗ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Από τα πρώτα στάδια του σχεδιασμού του χώρου θα πρέπει να διερευνηθούν οι **περιβαλλοντικές επιπτώσεις**, με κατηγοριοποίηση των περιβαλλοντικών παραγόντων της περιοχής και τη διατύπωση ερωτημάτων σχετικά με τα όρια αντοχής του περιβάλλοντος σε δυσμενείς επιδράσεις δραστηριοτήτων και έργων.

Από την εξέταση των **περιβαλλοντικών παραγόντων** και το συσχετισμό τους προκύπτουν τα περιβαλλοντικά κριτήρια για την εκτίμηση και αξιολόγηση της **φέρουσας χωρητικότητας της περιοχής**

Η φέρουσα χωρητικότητα προσδιορίζεται από τον βαθμό ευαισθησίας των φυσικών οικοσυστημάτων και από την εξέταση των πιθανών επιδράσεων των προβλεπόμενων χρήσεων και κατασκευών.

Μια σημαντική παράμετρος που επηρεάζει τα όρια της χωρητικότητας της περιοχής είναι η **υφιστάμενη επιβάρυνσή της**, δηλαδή το κατά πόσον είναι ήδη επιβαρυνμένη από προηγούμενες δραστηριότητες ή έργα.

Μια δεύτερη σημαντική παράμετρος είναι η **εμβέλεια της περιοχής**, που συναρτάται από την ακτίνα επιρροής της στον ευρύτερο χώρο.

Οι περιβαλλοντικοί παράγοντες που συνθέτουν το περιβάλλον του τόπου και επηρεάζουν την κατάστασή του αναφέρονται στους (Κοσμάκη, 1999):

- παράγοντες του φυσικού περιβάλλοντος
- παράγοντες του οικιστικού ή δομημένου περιβάλλοντος

Όταν αναφερόμαστε σε παράγοντες του **φυσικού περιβάλλοντος** εξετάζουμε το σύνολο των παραγόντων που επιδρούν άμεσα στους ζωντανούς οργανισμούς και την οικολογική ισορροπία οι οποίοι διακρίνονται σε :

Βιοτικούς παράγοντες

Εδώ θα πρέπει να εξετασθεί κατά πόσο η χωροθέτηση των χρήσεων επιφέρει μεταβολές στα ενδιαιτήματα, στο χώρο κίνησης των διαφόρων ειδών πανίδας, στην έκταση και στα είδη βλάστησης.

Εδαφικοί παράγοντες

Κατά την μελέτη των έργων και των κατασκευών θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη βαρύτητα στη σημασία του επιφανειακού εδάφους ως παράγοντα του φυσικού περιβάλλοντος.

Τοπογραφικοί παράγοντες

Η μορφή της επιφάνειας του εδάφους, η τοπογραφία προσδιορίζεται από γεωλογικούς παράγοντες και επηρεάζει άμεσα το κλίμα και τη φυσιογνωμία του. Η διαμόρφωση του εδάφους επηρεάζει τον προσανατολισμό και το φωτισμό, την απορροή των υδάτων και την κίνηση του αέρα. Η εξέταση των τοπογραφικών παραγόντων σε συνάρτηση με τη χωροθέτηση αναφέρεται κυρίως στην υψομετρία, στις κλίσεις, στη γεωμετρική οργάνωση και αισθητική του τοπίου.

Υδρολογικοί παράγοντες

Συναρτώνται με την τοπογραφία της περιοχής. Τα δίκτυα των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων θέτουν ορισμένους περιορισμούς ως προς τη χωροθέτηση χρήσεων και κατασκευών. Η απορροή των επιφανειακών υδάτων δεν πρέπει να εμποδίζεται από κατασκευές ή να αλλοιώνεται από επιχωματώσεις.

Κλιματικοί παράγοντες

Κατά το σχεδιασμό των χρήσεων και της δόμησης σημασία έχουν, εκτός από τα γενικά κλιματικά δεδομένα της ευρύτερης περιοχής και οι τοπικοί κλιματικοί παράγοντες. Οι αστικές χρήσεις επηρεάζουν το τοπικό μικροκλίμα ανάλογα με τη θέση, την έκταση, την πυκνότητα, τον κτιριακό όγκο και το ύψος των κατασκευών.

Το **δομημένο περιβάλλον** χρειάζεται να πληροί ορισμένους στοιχειώδεις όρους για την κάλυψη των αναγκών διαβίωσης των ανθρώπων. Οι παράγοντες αυτοί διακρίνονται σε (Κοσμάκη, 1999):

Βιολογικοί παράγοντες

Η υγεία των ανθρώπων και η υγιεινή των πόλεων επηρεάζονται από την ποιότητα της ατμόσφαιρας, του νερού και του εδάφους. Η ασφάλεια των πολιτών εξαρτάται από το κατά πόσο προστατεύονται από τις φυσικές

καταστροφές και τις δυσμενείς ανθρώπινες επιδράσεις. Η στοιχειώδης άνεση των ανθρώπων δεν εξαρτάται μόνο από τους κλιματικούς παράγοντες αλλά και από το θόρυβο και την όχληση που προκαλούν ορισμένες χρήσεις και δραστηριότητες

Κοινωνικοί παράγοντες

Το δομημένο περιβάλλον χρειάζεται επίσης να εξασφαλίζει ορισμένες ελάχιστες κοινές προϋποθέσεις για τις διαφορετικές κοινωνικές ομάδες που ζουν και κινούνται στις πόλεις. Οι παράγοντες που επιτρέπουν την ανάπτυξη αυτών των προϋποθέσεων αφορούν την πρόσβαση στους δημόσιους χώρους και τις κοινωνικές εξυπηρετήσεις, την πυκνότητα του αστικού περιβάλλοντος και την ποικιλότητα του ιστού της πόλης.

Πολιτισμικοί παράγοντες

Οι κάτοικοι των πόλεων έχουν ανάγκη από σταθερά σημεία αναφοράς στον περιβάλλοντα αστικό χώρο. Χρειάζεται να γνωρίζουν και να θυμούνται την εικόνα της περιοχής τους, να προσανατολίζονται όταν κινούνται μέσα σ' αυτή. Η αναγνωσιμότητα της πόλης συνδέεται με την ενσωμάτωση της ιστορίας της στο σύγχρονο ιστό. Η ελαστικότητα του ιστού είναι χαρακτηριστικό των παλιότερων περιοχών των πόλεων. Τα κελύφη των περιοχών αυτών μπορούν να επαναχρησιμοποιούνται και να αλλάζουν σταδιακά χωρίς να μεταβάλλεται η φυσιογνωμία της περιοχής.

Άρα λοιπόν για να χωροθετήσουμε νέες χρήσεις στην υπό μελέτη περιοχή θα πρέπει να διερευνήσουμε τη συμβατότητά τους με τις διάφορες κατηγορίες του φυσικού περιβάλλοντος που προαναφέραμε, καθώς επίσης και τη σχέση αυτών και της δόμησης με τους παράγοντες του δομημένου περιβάλλοντος.

Συνοψίζοντας μπορούμε να πούμε ότι με την διευθέτηση των χρήσεων σε μια υπό μελέτη περιοχή και την διάταξη των επεμβάσεων και των συνοδευτικών χρήσεων, πρέπει να επιτυγχάνεται το αντικείμενο του **περιβαλλοντικού σχεδιασμού** (Κοσμάκη 2001) το οποίο είναι:

- η διευκόλυνση των κινήσεων των ανέμων
- η διατήρηση ή αποκατάσταση του φυσικού εδάφους
- η διευκόλυνση της φυσικής απορροής των νερών

- η εξασφάλιση της βιοποικιλότητας
- η ανακύκλωση
- η μείωση της κατανάλωσης φυσικών πόρων

2.4 ΣΤΟΧΟΙ, ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΚΑΙ ΕΠΙΛΟΓΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΜΙΑΣ ΠΡΟΤΑΣΗΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΠΑΡΚΟΥ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΣΤΑ ΠΛΑΙΣΙΑ ΤΗΣ ΟΙΚΙΣΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Οι δημόσιοι υπαίθριοι χώροι της πόλης εκπληρώνουν δύο διαφορετικούς αλλά και συμπληρωματικούς μεταξύ τους ρόλους: πρώτον είναι **χώροι ανοικτοί (open spaces)** προς τα στοιχεία του φυσικού περιβάλλοντος (ήλιο, αέρα, νερό και πράσινο) επιτρέπουν δηλαδή την παρουσία και ως ένα βαθμό τη λειτουργία της φύσης στο δομημένο περιβάλλον. Με αυτή την έννοια έχουν **ρυθμιστικό ρόλο** όσον αφορά το μικροκλίμα και την ποιότητα του περιβάλλοντος στην πόλη. Δίνουν επίσης τη δυνατότητα στους ανθρώπους που ζουν και κινούνται στον αστικό χώρο να έρχονται σε άμεση επαφή με τα στοιχεία της φύσης.

Παράλληλα όμως είναι δημόσιοι αστικοί χώροι και με αυτή την έννοια **κοινωνικοί χώροι**, φέρουν δηλαδή μεγάλο μέρος της κοινωνικής ζωής στην πόλη. Ως χώροι κίνησης – στάσης των ανθρώπων έχουν συνδετικό ρόλο μέσα στο πλέγμα των δραστηριοτήτων, των κτιρίων, των σημείων και των ροών του δομημένου περιβάλλοντος. Αποτελούν επίσης τόπους συνεύρεσης των πολιτών. Πολλές φορές λαμβάνουν σ' αυτούς χώρα δραστηριότητες πολιτισμικές, αναψυχής, εμπορικές, αθλητικές (Κοσμάκη, Λουκόπουλος 2002).

Ο τρόπος σχεδιασμού και διαμόρφωσης των αστικών δημόσιων υπαίθριων χώρων έχει πολλές φορές αποτέλεσμα να βρίσκονται αντιμέτωποι οι δύο διαφορετικοί ρόλοι τους.

Στο σύνολό τους οι αστικοί υπαίθριοι χώροι διακρίνονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες ανάλογα με τα στοιχεία τα οποία κυριαρχούν στην οργάνωση του χώρου και στη λειτουργία τους (Κοσμάκη, Λουκόπουλος 2002):

- σε αυτούς που συνιστούν **τμήματα του ιστού της πόλης** και ορίζονται ως επί το πλείστον από τεχνητά κατασκευασμένα στοιχεία με σκληρή υφή
- σε αυτούς που συνιστούν **τμήματα του φυσικού περιβάλλοντος** μέσα στην πόλη και ορίζονται ως επί το πλείστον από στοιχεία της φύσης (φυσικό έδαφος, βλάστηση, νερό) είτε στη φυσική τους κατάσταση, είτε διαμορφωμένα από τον άνθρωπο.

Οι δύο μεγάλες κατηγορίες υπαίθριων χώρων είναι συμπληρωματικές μεταξύ τους ως προς το ρόλο που παίζουν στον αστικό χώρο. Είναι απαραίτητο σε μια πόλη να υπάρχουν υπαίθριοι κοινωνικοί χώροι και χώροι φυσικοί, ο επιμερισμός όμως ως προς το γενικό χαρακτήρα και τη λειτουργία τους δε συνεπάγεται αυτόματα πλήρη διαχωρισμό των ρόλων τους. Τεχνητοί υπαίθριοι χώροι αποκλειστικά διαμορφωμένοι με σκληρά υλικά δε μπορούν να λειτουργήσουν ως περιβαλλοντικές ενότητες. Η αδυναμία αυτή υπονομεύει και τον κοινωνικό τους ρόλο. Εφόσον δηλαδή δεν παρέχουν περιβαλλοντικούς όρους κατάλληλους για υπαίθρια ζωή (προστασία από κλιματικές συνθήκες, δροσισμό, αερισμό, άνεση), θα παραμείνουν χώροι κενοί. Αντίστοιχα χώροι φυσικοί απομονωμένοι από τον ιστό της πόλης, χωρίς δίκτυο κίνησης – στάσης των ανθρώπων δε μπορούν να λειτουργήσουν ως δημόσιοι υπαίθριοι χώροι, εφόσον δεν είναι προσβάσιμοι.

Το πρόβλημα αυτό παρουσιάζεται συχνά στις σύγχρονες πόλεις και είναι πολύ σοβαρό. Ο **βιοκλιματικός σχεδιασμός και η προσβασιμότητα** αποτελούν στοιχειώδεις, ελάχιστες προϋποθέσεις για την ένταξη ενός υπαίθριου χώρου στην ζωή της πόλης (Κοσμάκη, Λουκόπουλος 2002). Οι τεχνητές διαμορφώσεις είναι αναγκαίο να περιλαμβάνουν και να αναδεικνύουν τα φυσικά στοιχεία, ενώ οι **φυσικές** αντίστοιχα να επιτρέπουν την **πρόσβαση** και να ενθαρρύνουν τη συγκέντρωση των ανθρώπων σε ορισμένα σημεία τους. Οι προϋποθέσεις αυτές μπορούν να τηρούνται χωρίς να χάνεται στη συνολική οργάνωση των στοιχείων ο κύριος χαρακτήρας του χώρου (χώρος δημόσιος αστικός ή χώρος φυσικός)

3ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: Η ΠΟΛΗ ΤΗΣ ΛΑΡΙΣΑΣ ΚΑΙ Η ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ

3.1 ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Η πόλη της Λάρισας βρίσκεται στο **κέντρο της πεδιάδας της Λάρισας** (βλέπε σχήμα 1), η οποία ορίζεται από τα **περιβάλλοντα** αυτήν **όρη**, δηλαδή τον Κάτω Όλυμπο βόρεια, την Όσσα και το Μαυροβούνι ΒΑ, το Χαλκηδόνιο Ν και το Ζάρκο και το Τίταρο (Δ). Το μέσο υψόμετρο της πόλης είναι 60 – 70 m, λίγοι δε χαμηλοί λόφοι (+110 m) αποτελούν τις μόνες φυσικές εξάρσεις τις περιοχής.

Η **ευρύτερη έκταση** στην περιοχή, εκτός των ορίων της δομημένης περιοχής είναι επίπεδη, και κυρίως **γεωργική**, ιδιαίτερα παραγωγική.

Ο **Πηνειός ποταμός** είναι ο σημαντικότερος αποστραγγιστικός αγωγός της Θεσσαλίας, πηγάζει από την ανατολική πλευρά της Πίνδου και δέχεται σημαντικούς παραποτάμους, κυρίως από τη νότια Θεσσαλία. Εκβάλλει στο Αιγαίο,



Εικ. 3-1: Λογότυπο της Λάρισας.
Πηγή: Ιστοσελίδα Δήμου Λάρισας

σε απόσταση 70 km περίπου κατάντη της πόλης της Λάρισας. Η λεκάνη απορροής του ποταμού μέχρι την πόλη της Λάρισας έχει εμβαδόν περίπου 6500 km².

Στο ύψος της Λάρισας ο ποταμός διασχίζει τη Θεσσαλική πεδιάδα από δυσμάς προς ανατολάς. Στο ΒΔ άκρο, αμέσως ανάντη της πόλης διχάζεται σε **δύο κλάδους**:

Ο δεξιός **εσωτερικός** κλάδος αποτελεί την **παλιά κοίτη** του ποταμού και διαρρέει το βόρειο τμήμα της Λάρισας.

Ο αριστερός **εξωτερικός** κλάδος αποτελεί **τεχνητή κοίτη** για την παράκαμψη της Λάρισας και κατασκευάστηκε τη δεκαετία του '30 για την **αντιπλημμυρική προστασία** της πόλης.

Το **κλίμα** της περιοχής προσδιορίζεται ως θαλάσσιο μεταβατικό και συγκεκριμένα **ημίξηρο** με πολύ περιορισμένη υγρή εποχή και μηδαμινό πλεόνασμα νερού. Ο χειμώνας είναι ψυχρός με θερμοκρασίες κοντά στους **0°C** και το καλοκαίρι θερμό με θερμοκρασίες της τάξεως των **30 – 40°C**.

Στην περιοχή εμφανίζονται κυρίως **ασθενείς** έως μέτριοι ανατολικοί **άνεμοι** σχεδόν καθόλη τη διάρκεια του έτους (Βλέπε Παράρτημα Α / Πίνακας 1), ενώ χαρακτηρίζεται και από σημαντικό ποσοστό **νηνεμίας** (55%).

Ειδικότερα το κλίμα της Λάρισας παρουσιάζει με βάση τα στοιχεία των ετών 1955-1994 τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Μέση ετήσια ατμοσφαιρική **θερμοκρασία** 17°C, η οποία εμφανίζει μέγιστη τιμή κατά το μήνα Ιούλιο με μέση μέγιστη τιμή 33,1°C και ελάχιστη τιμή τον Ιανουάριο με μέση ελάχιστη τιμή τους 0,5°C.
- Κύριες διευθύνσεις του **αέρα**: Κυρίως ασθενείς έως μέτριοι ανατολικοί (17%) και σπανιότερα νότιο-ανατολικοί (6,6%), δυτικοί (5,2%), βόρειοι (4,8%), βόρειο-δυτικοί (3,5%) και νότιο-δυτικοί (2,9%).
- Η **σχετική υγρασία** της περιοχής χαρακτηρίζεται από μεγάλο εύρος τιμών μεταξύ της καλοκαιρινής και της χειμερινής περιόδου. Η υψηλότερη υγρασία εμφανίζεται το Δεκέμβριο που φθάνει στο 81,7% και η χαμηλότερη τον Ιούλιο που φθάνει στο 46,4%.
- **Βροχοπτώσεις**: 425 mm το έτος, με ποιο βροχερούς τους Οκτώβριο, Νοέμβριο, Δεκέμβριο, ενώ ποιο ξηροί οι καλοκαιρινοί μήνες Ιούνιος, Ιούλιος, Αύγουστος (Βλέπε Παράρτημα Α / Πίνακας 3).

Με βάση τα ιδιαίτερα γεωλογικά χαρακτηριστικά της περιοχής τα **εδάφη** προσδιορίζονται σαν ευνοϊκές αλλουβιακές ποτάμιες και παραποτάμιες προσχώσεις, μέτριας υδατοϊκανότητας, υψηλής παραγωγικότητας. Οι αποθέσεις αυτές έχουν σχηματιστεί από την αποσάθρωση και μεταφορά των γύρω πετρωμάτων, (κυρίως μεταμορφωμένα πετρώματα αλλά και Νεογενούς ηλικίας) τα οποία επλήρωσαν τη Θεσσαλική τάφρο μέσω του Πηνειού και των παραποτάμων του.

Η ευρύτερη περιοχή της Λάρισας ήταν ανέκαθεν ένας χώρος με πολλά **σεισμικά συμβάντα**. Από ιστορικής πλευράς οι καταστρεπτικότεροι σεισμοί από την αρχαιότητα μέχρι το 1986 με μέγεθος 6 R και άνω που έγιναν στην περιοχή είναι οι παρακάτω:

Πίνακας 1. Ιστορικό σεισμικών συμβάντων στην περιοχή της Λάρισας

ΕΤΟΣ	ΜΕΓΕΘΟΣ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ
8/1868	6,2	➤ Καταστρεπτικά για την πόλη

1731	6	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Υπήρξαν λίγα θύματα ➤ Έπεσαν σπίτια μιναρέδες
28/8/1781	6,3	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ανθρώπινα θύματα, ➤ καταστροφές σε σπίτια, εργαστήρια, τζαμιά
1/3/1941	6,3	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 40 νεκροί και 100 τραυματίες. ➤ Ολική καταστροφή στο 10% των σπιτιών ➤ Η αριστερή όχθη του Πηνειού έπαθε καθίζηση και μέρος της κατολήσθηκε στην κοίτη. ➤ Διάρρηξη εδάφους πλάτους 10 cm από τη γέφυρα του Πηνειού μέχρι το Αλκαζάρ

Σύμφωνα με το Νέο Αντισεισμικό Κανονισμό (NEAK 1985) η περιοχή της Λάρισας κατατάσσεται στην κατηγορία ΙΙΙ του χάρτη των ζωνών Σεισμικής Επικινδυνότητας της Ελλάδας, δηλαδή στην κατηγορία **μεγάλης σεισμικής επικινδυνότητας**.



Σχήμα 1. Φυσικά χαρακτηριστικά ευρύτερης περιοχής πεδιάδας Λάρισας

3.2 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΕΩΣ ΚΑΙ ΣΗΜΕΡΑ

Η Λάρισα είναι μια από τις τοποθεσίες της Θεσσαλίας που κατοικήθηκαν συνεχώς από τα **προϊστορικά χρόνια** μέχρι σήμερα. Η πόλη βρισκόμενη στο μέσο της θεσσαλικής πεδιάδας δεσπόζει των χερσαίων συγκοινωνιών και της πεδινής γεωργικής περιοχής. Αυτή η καίρια θέση της εξηγεί και τον πρωτεύοντα ρόλο που διαδραμάτισε στην πολιτιστική, οικονομική και κοινωνική ζωή της Θεσσαλίας κατά τη διάρκεια της μακραίωνης ιστορίας της.

Ο **αρχικός νεολιθικός οικισμός** είχε δημιουργηθεί στο λόφο του Αγίου Αχίλλειου το λεγόμενο **‘Φρούριο’** που αποτέλεσε και την ακρόπολη της κλασικής πόλης.

Από τον **9^ο π.Χ. αιώνα** οι Θεσσαλοί συγκρότησαν μια οργανωμένη κοινότητα που είχε τον χαρακτήρα μικρού χωριού και ήταν περιορισμένο στο λόφο της ακρόπολης. Στα τέλη του **7^{ου} αιώνα π.Χ.** η Λάρισα αναφέρεται σαν πλούσια πόλη πρωτεύουσα του κράτους της Πελασγιώτιδας και από ένα ασήμαντο χωριό μετασχηματίζεται σε πόλη με την Ακρόπολή της.



Εικ. 3-1: Αρχαίο Θέατρο Λάρισας
Πηγή: Προσωπική Συλλογή

Με την είσοδο στην **Ιστορική εποχή** η πόλη γιγαντώνεται και διαδραματίζει σημαντικό οικονομικό και πολιτικό ρόλο στον ελλαδικό χώρο, μέχρι τον **1^ο μ.Χ. αιώνα** οπότε βαθμιαία παρακμάζει.

Κατά τους **κλασσικούς και ελληνιστικούς χρόνους** η πόλη αναπτύσσεται σαν αγροτικό – διοικητικό κέντρο και περνά περίοδο ευημερίας.

Η **ρωμαϊκή περίοδος** αρχίζει περίπου το **146 π.Χ.** και βρίσκει την πόλη γιγαντωμένη πληθυσμιακά και οικονομικά, αλλά την μετατρέπει σε πεδίο εμφύλιων συγκρούσεων και καταστροφών. Ευρήματα της περιόδου αυτής μαρτυρούν την ύπαρξη αποχετευτικού συστήματος και πολυτελών κατοικιών.

Επί Κωνσταντίνου του Μεγάλου η Λάρισα γίνεται **μητρόπολη** υπό τον **Άγιο Αχίλλειο**, τον μετέπειτα πολιούχο της.

Η ειρηνική περίοδος της Βυζαντινής Αυτοκρατορίας τερματίζεται ήδη από τον **5^ο μ.Χ. αιώνα** με τις διαδοχικές επιδρομές των βαρβαρικών φυλών οι οποίες κατακλύζουν το θεσσαλικό κάμπο. Στην ανάπαυλα αυτών των πολεμικών εποχών

κυρίως τον **11^ο και τον 12^ο μ.Χ. αιώνα** η πόλη επιβιώνει και αποκτά την τυπική βυζαντινή οργάνωση του αστικού χώρου της με κάστρο – χώρα – περιτοίχιση. Η **μεσαιωνική πόλη** καταλαμβάνει μεγαλύτερη έκταση από την αρχαία και περιβάλλεται από τείχη που ανανεώθηκαν στη διάρκεια της Τουρκοκρατίας και σώζονταν μέχρι την εποχή μας στη θέση της σημερινής οδού Ηρώων Πολυτεχνείου. Τον **13^ο και 14^ο αιώνα** η διαδοχική παρουσία τόσο των φράγκων γαιοκτημόνων όσο και της εξασθενημένης βυζαντινής διοίκησης, οδηγεί την πόλη σε οριακό σημείο συρρίκνωση και εγκατάλειψης.

Η **Οθωμανική εποχή** για τη Λάρισα ξεκινά στα τέλη του **14^{ου} αιώνα** (1423 μ.Χ.) σε μια περίοδο γενικής παρακμής του Βυζαντίου με τους περισσότερους κατοίκους να καταφεύγουν στα γύρω βουνά.

Η πόλη από την **κατάκτησή της το 1423** αναφέρεται σαν Γενισεχίρ (Νέα Πόλης) μέχρι το **1881** οπότε και ενσωματώθηκε στο ελληνικό κράτος. Όσον αφορά την μορφή της πόλης (βλέπε σχήμα 3) αυτή εκτείνεται γύρω από την περιοχή του Φρουρίου από τα βυζαντινά χρόνια και ως τα τέλη της τουρκοκρατίας και με κεντρικό σημείο αναφοράς το Χριστιανικό ναό του Τρανού Μαχαλά (Μητροπολιτικός ναός Αγίου Αχιλλείου). Στην αρχή του **16^{ου} αιώνα** εξοπλίζεται με



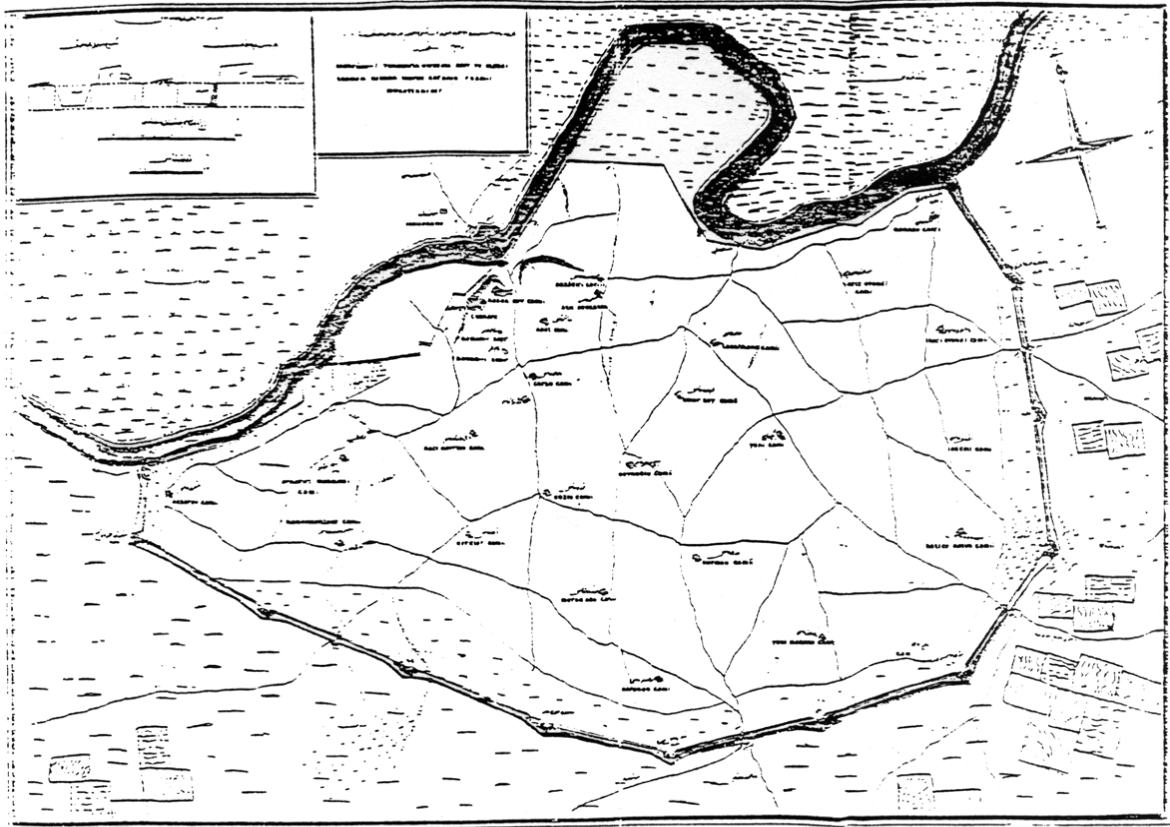
Εικ. 3-2: Το Μπεζεστένι
Πηγή: Προσωπική Συλλογή

όλα τα στοιχεία της αγοράς – διοίκησης όπως το Μπεζεστένι (σκεπαστή αγορά) το οποίο χτίστηκε το 15^ο ή 16^ο αιώνα και διατήρησε την αίγλη του μέχρι τα τέλη του 19^{ου} αιώνα. Ο χώρος της αγοράς κατά τον 15^ο και τον 16^ο αιώνα με τον χώρο του παζαριού και των Carsi τοποθετείται στο κέντρο του λόφου της ακρόπολης και νοτιότερα ως τη σημερινή Κύπρου κατά μήκος της βυζαντινής μέσης οδού

στα ίχνη της σημερινής Ερμού – Ρούσβελτ. Ο Τρανός Μαχαλάς (Άγιος Αχιλλεύς) αναπτύσσεται στην ίδια θέση αμιγώς χριστιανικός, ενώ οι μουσουλμανικές συνοικίες του κέντρου εκτείνονται κυρίως στα νοτιοανατολικά και νότια, με κύριους άξονες ανάπτυξης τους μεγάλους δρόμους που ακτινικά από το κέντρο οδηγούν στις πύλες. Το **1770** η Λάρισα γίνεται έδρα της τουρκικής διοίκησης Θεσσαλίας, αριθμεί 30000-40000 κατοίκους (8000 χριστιανοί) και αποτελείται από έξι συνοικίες: Τρανός Μαχαλάς, Ταμπάκικα, Σουφλάρια, Παράσχου (Αγ. Νικολάου), Αρναούτ (Αγ.

Αθανασίου) και Πέρα Μαχαλάς (Ιπποκράτους).

Στο τέλος του 18^{ου} – αρχές 19^{ου} η πόλη (βλέπε σχήμα 2) βρίσκεται στο μέγιστο της οικονομικής της ανάπτυξης σαν εμπορικό – μεταπρατικό κέντρο με αγορές σκεπαστές ή υπαίθριες που αναπτύσσονται και καταλαμβάνουν όλο σχεδόν το κέντρο της.



Σχήμα 2. Η Λάρισα το 1827-28 σχεδιασμένη από τον Halil Bey

Η Λάρισα **απελευθερώνεται το 1881** με τη συνθήκη του Βερολίνου που καθόριζε τον Πηνειό σαν το βορειότερο σύνορο της χώρας. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα να χάσει τα μέτωπα. οικονομικών συναλλαγών τόσο προς βορρά όσο και ανατολικά.. Ακολούθως θα υποστεί τις επιπτώσεις που προκαλεί ο **πόλεμος του 1897** και οι διαδοχικές καταστροφές του 20^{ου} αιώνα με αποτέλεσμα η κοινωνική και παραγωγική της υποδομή να συμπιεστούν κάτω από το βάρος της νέας πραγματικότητας που επέφεραν:

- Πληθυσμιακή και οικονομική συρρίκνωση
- Οριστική καταστροφή των βιοτεχνικών κέντρων της γύρω περιοχής
- Σημαντικές καταστροφές – λεηλασίες κατά τον ελληνοτουρκικό πόλεμο του 1897

➤ Αποσάθρωση του αγροτικού παραγωγικού συστήματος.

Η πορεία της πόλης σημαδεύεται από την προσπάθεια εξελληνισμού της με τη συστηματική απάλειψη όσων στοιχείων αποδίδονται στο Οθωμανικό της παρελθόν. Η **πυρκαγιά του 1882** καταστρέφει ολοσχερώς το εμπορικό κομμάτι της αγοράς επιταχύνοντας τον εκσυγχρονισμό της, ενώ μια σειρά επεμβάσεων αλλοιώνουν τα χαρακτηριστικά της.

Το **1883** η πόλη αποκτά **ρυμοτομικό σχέδιο** που καλύπτει την εντός των τειχών περιοχή. Από τότε η πόλη αναπτύσσεται με γρήγορους ρυθμούς τόσο μέσα από τη φυσική αύξηση του πληθυσμού της όσο και από τα κύματα προσφύγων που δέχονταν κατά καιρούς. Η ανάπτυξη όμως αυτή πραγματοποιήθηκε με αυθαίρετη δόμηση, εκτός σχεδίου. Το **1920** έχει 22.401 κατοίκους και το **1940** φθάνει τους 35.344. Με την αύξηση του πληθυσμού προστίθενται δύο νέες συνοικίες του Αγ. Κωνσταντίνου και του Σιδηρ. Σταθμού. Η αύξηση αυτή περιορίζεται κατά τη διάρκεια των πολέμων στην περίοδο 1940-1951. Το **1947** εντάχθηκε στο σχέδιο μια ζώνη κατά μήκος της νότιας και ανατολικής πλευράς του τείχους, η συνοικία Φιλιππούπολης και ένα μικρό τμήμα των Αμπελοκήπων.

Μετά τους **καταστρεπτικούς σεισμούς της δεκαετίας 1950-60** το μεγαλύτερο μέρος των κτιρίων επισκευάστηκε ή ανοικοδομήθηκε χωρίς όμως να γίνει παράλληλα καμία πολεοδομική αναμόρφωση του σχεδίου. Το σύστημα δόμησης, η κατάτμηση της γης σε μικρά οικοπέδα και τα πλάτη των δρόμων διατηρήθηκαν. Το **1960 μέχρι το 1970** έγιναν νέες επεκτάσεις της πόλης σε περιοχές αυθαιρέτων. Και πάλι όμως στις αρχές της δεκαετίας του 70 η αυθαίρετη εκτός σχεδίου πόλη κάλυπτε μεγαλύτερη έκταση από την εντός σχεδίου. Μετά τις τελευταίες σημαντικές επεκτάσεις του σχεδίου που έγιναν το **1976** και το **1979**, η εκτός σχεδίου αυθαίρετη δόμηση εμφανίζεται σήμερα εξαιρετικά περιορισμένη. Αντίθετα υπάρχουν εκτάσεις εντός σχεδίου που δεν έχουν ακόμα αναπτυχθεί.

Το πρόβλημα είναι ότι τα ρυμοτομικά σχέδια που θεσπίστηκαν τότε έμειναν ουσιαστικά **ανεφάρμοστα**, από τη μια μεριά επειδή βασίστηκαν σε τοπογραφικά διαγράμματα ακατάλληλα για εφαρμογή στο έδαφος και από την άλλη επειδή ο Δήμος Λάρισας δεν είχε την οικονομική δυνατότητα να εξασφαλίσει τους προβλεπόμενους κοινόχρηστους και κοινωφελείς χώρους. Έτσι ακόμα και στις περιοχές με εγκεκριμένο σχέδιο, η δόμηση συνεχίστηκε πολλές φορές χωρίς να το ακολουθεί, με αποτέλεσμα τη δημιουργία πρόσθετων δεσμεύσεων.

Ιδιαίτερα σημαντικές ήταν οι συνέπειες που είχε η αύξηση του πληθυσμού και του εισοδήματος στο παλιό και **‘εντός σχεδίου’** τμήμα της πόλης. Το τμήμα αυτό έπρεπε τώρα να εξυπηρετεί ένα πολύ μεγαλύτερο **φορτίο πληθυσμού** και τις απαιτήσεις κυκλοφορίας μιας σύγχρονης πόλης, δηλαδή να παίζει ένα ρόλο που ήταν από τα πράγματα δύσκολο να αναλάβει αφού η υποδομή του ήταν **υποτυπώδης**. Η εγγενής αυτή δυσκολία εξελίχτηκε σε ουσιαστική αδυναμία αφού αντί να ακολουθηθεί μια πολιτική μείωσης των πρόσθετων φορτίων πληθυσμού και κυκλοφορίας στο κεντρικό τμήμα της πόλης έγινε το τελείως αντίθετο: αυξήθηκαν υπερβολικά οι επιτρεπόμενοι συντελεστές δόμησης, πράγμα που ευνόησε τον πολλαπλασιασμό της αρχικής πυκνότητας και την αύξηση της κυκλοφορίας, καθώς και την άνοδο των τιμών γης καθιστώντας ουσιαστικά αδύνατη την εξασφάλιση **κοινοχρήστων και κοινωφελών** χώρων.

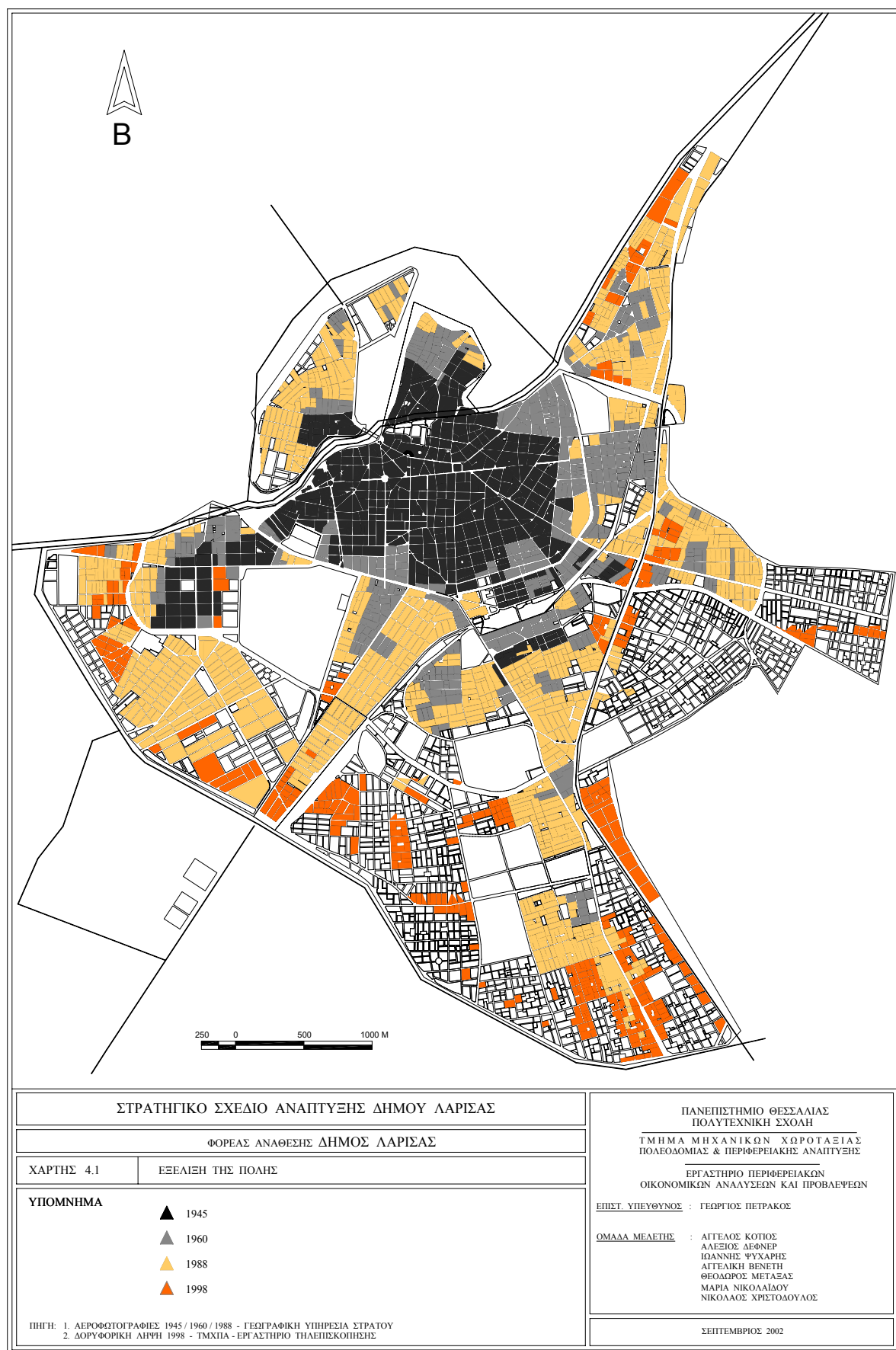
Πρέπει τέλος να τονιστεί ότι ένας ακόμη παράγοντας που συντέλεσε στη συσσώρευση προβλημάτων στην πόλη είναι το γεγονός ότι σε όλη την περίοδο της μεγάλης αύξησης υπήρξε ένα τεράστιο χάσμα ανάμεσα στις επενδύσεις που έγιναν στην **ανωδομή**, κυρίως από την ιδιωτική πρωτοβουλία και στις επενδύσεις που έγιναν σε τεχνική και κοινωνική υποδομή.

Η εξερεύνηση της Λάρισας μέσα από την πολεοδομική της εικόνα πιστοποιεί ότι **ο αρχικός πυρήνας της σημερινής πόλης** – παρά τον αυτοσχεδιασμό του 1883 – διαμορφώθηκε μέσα **στα όρια του παλιού Οθωμανικού της ιστού**, πάνω στα παλιά έργα υποδομής και την προϋπάρχουσα ρυμοτομία.

Ο υπερδιπλασιασμός της επιφάνειας της πόλης που έγινε τυχαία και ανοργάνωτα και η εμπορευματοποίηση – τυποποίηση στη λογική της αντιπαροχής, είχε σαν αποτέλεσμα την απώλεια της ιστορικής της μνήμης.



Εικ. 3-3: Λογότυπο της Λάρισας
Πηγή: Ιστοσελίδα Δήμου Λάρισας



Σχήμα 3. Ιστορική εξέλιξη της πόλης της Λάρισας

3.3 ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΤΜΗΜΑΤΑ, ΤΑΣΕΙΣ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ

Η **οργάνωση** της πόλης της Λάρισας σήμερα, βασίζεται σε ένα σύστημα ενοτήτων διαφόρων κατηγοριών, που συνδέονται οργανικά μεταξύ τους με ένα κατάλληλα ιεραρχημένο **σύστημα δρόμων**, εξυπηρετούνται από ένα **σύστημα κέντρων** και εξοπλίζονται με την αντίστοιχη **κοινωνική υποδομή**.

Έτσι οι **‘τομείς’** της πόλης που αποτελούν την υψηλότερη βαθμίδα στην ιεραρχία των πολεοδομικών ενοτήτων, ορίζονται από τις κύριες αρτηρίες της πόλης που την συνδέουν με την περιφέρειά της και τη χώρα γενικότερα. Οι **συνοικίες** που αποτελούν τη δεύτερη βαθμίδα οργάνωσης και στις οποίες χωρίζονται οι τομείς, ορίζονται και από τις υπόλοιπες αρτηρίες του οδικού δικτύου που πάντως έχουν περισσότερο τοπικό χαρακτήρα. Τέλος οι **γειτονιές**, που αποτελούν υποδιαίρεση των συνοικιών, ορίζονται και από το σύστημα των συλλεκτήριων δρόμων.

Σύμφωνα με τα παραπάνω η πόλη οργανώνεται σε τρεις τομείς που είναι α) ο **κεντρικός**, που ορίζεται από τον εσωτερικό δακτύλιο, β) ο **νότιος**, με όρια την οδό Φαρσάλων και την Εθνική οδό προς Αθήνα την παραπήνιο και την παρακαμπτήριο Τρικάλων και γ) ο **ανατολικός** με όρια το βόρειο τμήμα της παραπηνείου και την Εθνική οδό προς Αθήνα σε συνδυασμό με τμήμα της οδού Φαρσάλων. Οι τομείς αυτοί διαιρούνται σε ένα σύνολο 21 συνοικιών και 49 γειτονιών.

Αρχικά, η πόλη είχε αναπτυχθεί γύρω από τον Πηνειό ποταμό. Ο πρώτος πυρήνας αναπτύχθηκε νότια του ποταμού περί την αρχαία Ακρόπολη (το σημερινό **Φρούριο**). Στη συνέχεια (μέχρι το 1950) επεκτάθηκε σταδιακά ημικυκλικά κυρίως προς νότο μέσα στην περιμετρική οχυρωματική τάφρο (σημερινή οδό Ηρώων Πολυτεχνείου). Αργότερα η πόλη συνέχισε να επεκτείνεται **ακτινωτά κατά μήκος των κύριων οδικών αρτηριών**, που συνδέουν την πόλη με την περιφέρεια, με τρόπο εντελώς ανοργάνωτο και τυχαίο.

Η ανάπτυξη της πόλης προβλέπεται κυρίως προς Ν και ΝΑ ενώ προς βορρά η πλημμυρική κοίτη του εξωτερικού κλάδου του Πηνειού αποτελεί το τελικό όριο επέκτασης. Σήμερα η ανάπτυξη της πόλης θεωρείται ότι έχει πρακτικά ολοκληρωθεί και δε προβλέπονται σημαντικές επεκτάσεις. Το σύνολο σχεδόν των οικισμένων περιοχών βρίσκονται εντός σχεδίου πόλης.

Τάση για σημαντική οικιστική **επέκταση** διαπιστώνεται ήδη σε οικισμούς γύρω από

τη Λάρισα (Νίκαια, Γιάννουλη, Τερψιθέα), η οποία δεν οφείλεται τόσο στη δυναμική των ιδίων των οικισμών, αλλά στην αδυναμία της πόλης να καλύψει ανάγκες για ορισμένου τύπου κατοικία.

Τάσεις μεταβολής παρουσιάζονται σε ορισμένες περιπτώσεις στην περίμετρο της πόλης, με κατατμήσεις γεωργικής γης με σκοπό την οικοπεδοποίηση, καθώς και επέκταση των γραμμικών αναπτύξεων εγκαταστάσεων πολυκαταστημάτων, εμπορίου, βιοτεχνιών, ψυχαγωγίας κατά μήκος των κυρίων αρτηριών.

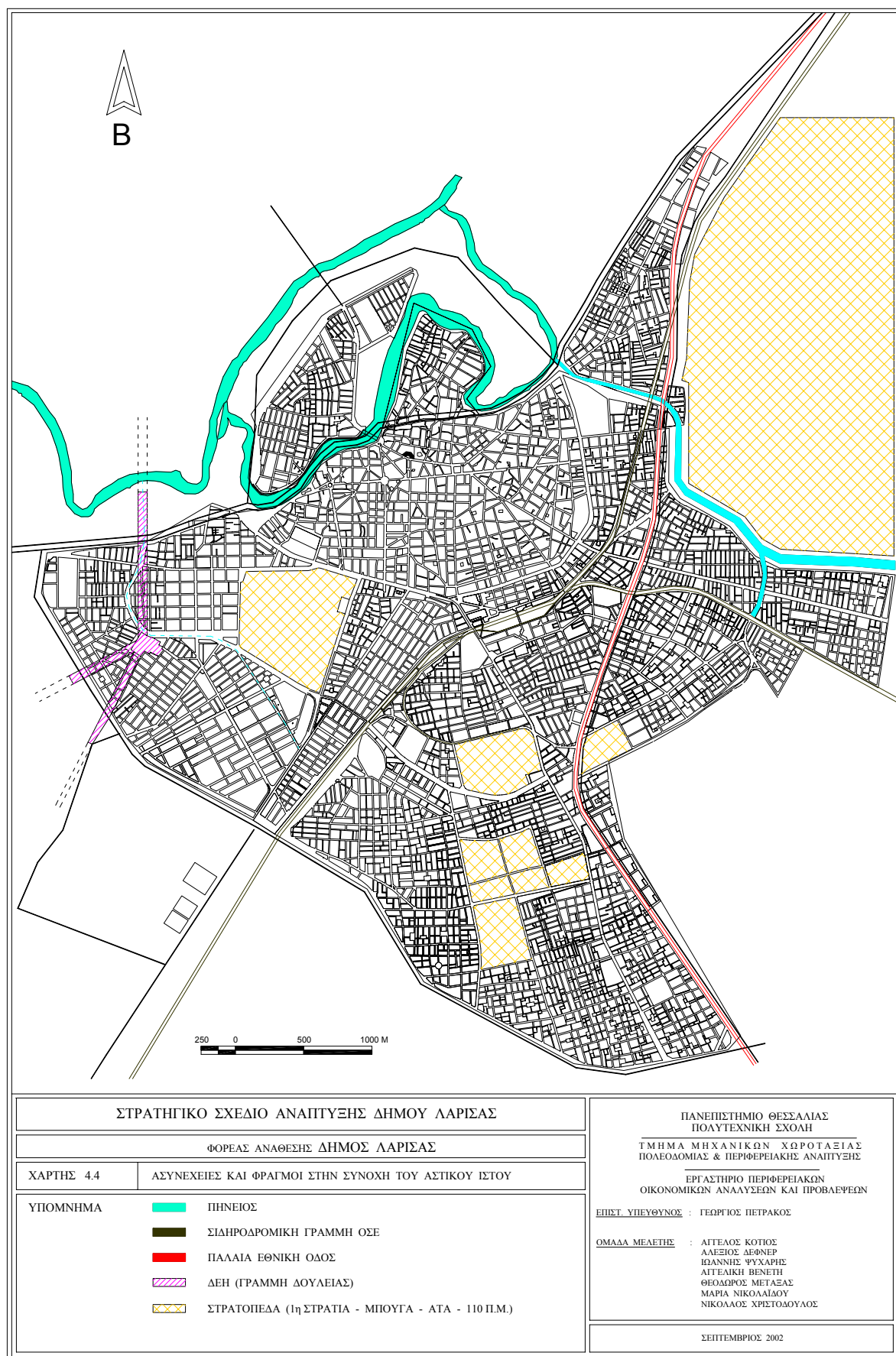
Ο βασικός σχηματισμός των χρήσεων γης στην πόλη της Λάρισας είναι εκείνος που συναντιέται συνήθως σε αστικοβιομηχανικά κέντρα που έχουν αναπτυχθεί συγκεντρικά και χωρίς την επιβολή συγκεκριμένων ρυθμίσεων. Ο **πυρήνας** της πόλης, δηλαδή η περιοχή στα νοτιοανατολικά του Φρουρίου, παρουσιάζει τη μεγαλύτερη πυκνότητα κεντρικών λειτουργιών (εμπόριο, υπηρεσίες, ψυχαγωγία) και μπορεί να θεωρηθεί το κέντρο της Λάρισας προς το οποίο άλλωστε συγκλίνουν όλες οι βασικές αρτηρίες που τη συνδέουν με την ευρύτερη περιοχή της και με άλλα αστικά κέντρα της Θεσσαλίας. Κατά μήκος των αρτηριών αυτών έχουν επίσης αναπτυχθεί **γραμμικά κέντρα**, πυκνότερα προς τον κεντρικό πυρήνα και αραιότερα προς την περιφέρεια, τα οποία όμως δεν καλύπτουν πλήρως τις ανάγκες των περιοχών κατοικίας που διασχίζουν. Μέσα στις περιοχές αυτές υπάρχουν επίσης διάσπαρτες μονάδες κεντρικών λειτουργιών, χωρίς όμως να συγκροτούν σαφή τοπικά κέντρα.

Στη μεγαλύτερη έκταση της πόλης και προπάντων στις νεότερες επεκτάσεις η πυκνότητα των κατοίκων είναι μάλλον χαμηλή, ενώ ψηλότερες τιμές εμφανίζονται μόνο στο κέντρο της πόλης. Έτσι οι κεντρικότερες συνοικίες έχουν φθάσει ή τείνουν να **κορεσθούν**, ενώ άλλες κατά κανόνα περιμετρικές διαθέτουν ακόμη μεγάλη χωρητικότητα.

Η έλλειψη χώρων στάθμευσης, ιδιαίτερα στο κέντρο, σε συνδυασμό με την ανεπάρκεια του δικτύου και τους υψηλούς συντελεστές δόμησης, δημιουργούν τέλος ένα οξύ **κυκλοφοριακό πρόβλημα** στο πυρήνα και τις κεντρικές αρτηρίες.

Η οργάνωση της πόλης καθίσταται ουσιαστικά δύσκολη εξαιτίας κάποιων **ισχυρών φραγμών** (βλέπε σχήμα 4) που υπάρχουν στην εξάπλωσή της. Οι φραγμοί αυτοί είναι τα μεγάλα **στρατόπεδα** που έχουν σήμερα ενταχθεί στο δομημένο σύστημα της πόλης, ενώ αρχικά είχαν ενταχθεί στην περιφέρεια, η υπάρχουσα **σιδηροδρομική γραμμή** και οι σταθμοί διαλογής που έχουν διαταχθεί κατά μήκος της, **η παλιά**

εθνική οδός που διασχίζει την πόλη στο ανατολικό της τμήμα καθώς και οι **γραμμές** δουλείας της **Δ.Ε.Η.** και ο υποσταθμός που διατηρεί η επιχείρηση στο δυτικό τμήμα της πόλης. Οι φραγμοί αυτοί μαζί με τους **φυσικούς** που αποτελεί κατά κύριο λόγο η **παλιά κοίτη του Πηνειού ποταμού** διασπούν τελείως τη συνέχεια του ιστού της πόλης, κάνοντας εξαιρετικά δύσκολη την επικοινωνία ολόκληρων συνοικιών μεταξύ τους και με το κέντρο, με σοβαρές συνέπειες στη λειτουργία της.



Σχήμα 4. Ασυνέχειες και φραγμοί στη συνοχή του αστικού ιστού της Λάρισας

4ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: Ο Π. ΠΗΝΕΙΟΣ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΚΑΙ ΤΟ ΧΡΟΝΟ

4.1 ΜΥΘΟΛΟΓΙΑ, ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Ποτάμι της Θεσσαλίας, ο Πηνειός (αργυροδίνης, δινήης κατά τον Όμηρο) έλαβε τη σημερινή μορφή, μετά την απομάκρυνση των υδάτων της άλλοτε μεγάλης Θεσσαλικής λίμνης, από ρήγμα που δημιουργήθηκε στην κοιλάδα των Τεμπών.

Σύμφωνα με την μυθολογία ήταν γιος του Ωκεανού και της Τιθύος και πατέρας της νύμφης Δάφνης, ιέρειας της Μητέρας Γης. Ο Πηνειός ήταν επίσης ο πατέρας του βασιλιά των Λαπιθών Υψέα. Σ' αυτή την περιοχή κυριαρχούσε ο θεός Απόλλωνας, θεός της μουσικής, του φωτός και του κάλλους. Είχε κτίσει το πρώτο ιερό



Εικ. 4-1: Άποψη του π. Πηνειού
Πηγή: Προσωπική συλλογή

στην αρχαία Ελλάδα, στη θέση Βαρλαάμ. Ο Απόλλωνας ερωτεύτηκε τη Δάφνη, κόρη του Πηνειού, εξού και το όνομα του ποταμού. Η Δάφνη δεν ήθελε να παντρευτεί τον Απόλλωνα επειδή θα ήταν μεγάλες οι υποχρεώσεις της προς αυτόν κι έπειτα από ένα ολονύχτιο ερωτοκυννηγτό, καθώς ο Απόλλωνας θα πρόφτανε τη Δάφνη, ο Πηνειός άκουσε τις φωνές της και τη μεταμόρφωσε σε φυτό, τη δάφνη, το σύμβολο της νίκης, που κάνουμε τα στεφάνια.

Μετά από αυτό υπάρχουν δύο εκδοχές. Η μεν μία ότι έφυγε ο Απόλλωνας από την



Εικ. 4-2: Άποψη του π. Πηνειού
Πηγή: Προσωπική συλλογή

περιοχή και πήγε στους Δελφούς και επισκεπτόταν την κοιλάδα των Τεμπών κάθε 9 χρόνια, εν πομπή, έκαναν τελετή, έκοβαν τις δάφνες κι επιστρέφανε πίσω. Η άλλη δε, ότι ο Απόλλωνας ερωτοχτυπημένος και από τη μεγάλη αγάπη που είχε για τη Δάφνη, μαρμάρωσε πάνω στους βράχους. Στην αριστερή πλευρά των Τεμπών (πλευρά του Ολύμπου)

μοιάζει να είναι αποτυπωμένο το ομοίωμα του μαρμαρωμένου Απόλλωνα. Είναι ένας

βράχος ύψους 25 μέτρων περίπου. Φαίνεται το κεφάλι, το σώμα και τα πόδια.

Ιστορικά, οι έρευνες των αρχαιολόγων τεκμηρίωσαν την ύπαρξη ζωής και ανθρώπινης δραστηριότητας στο θεσσαλικό χώρο. Στην κοίτη του ποταμού βρέθηκαν απολιθωμένα οστά ελεφάντων, ιπποπόταμων, ρινόκερων, μεγάλων βοοειδών, κλασιών με τεράστια κέρατα κ.ά. Ταυτόχρονα, στην κοίτη του Πηνειού, σε διάφορες θέσεις, βρέθηκαν λίθινα εργαλεία από λευκό χαλαζία που σύμφωνα με τους ειδικούς ανάγονται στην πρώιμη Παλαιολιθική εποχή, (350.000 - 200.000 χρόνια πριν από σήμερα). Βρέθηκαν επίσης και εργαλεία άλλης τεχνικής, από πυριτόλιθο, που είναι δημιουργήματα νεότερων ανθρώπων (65.000 - 25.000 χρόνια πριν από σήμερα). Πολύ αργότερα, 7.000 π.Χ. περίπου, βρίσκονται στοιχεία του Νεολιθικού Πολιτισμού για πρώτη φορά στον ελλαδικό χώρο. Είναι η εποχή που ο άνθρωπος παύει να είναι κυνηγός και τροφοσυλλέκτης, αλλά καλλιεργεί τη γη και φυτεύει δημητριακά κυρίως για τη διατροφή του, εξημερώνει άγρια ζώα για τις ανάγκες του δημιουργώντας για πρώτη φορά μόνιμους οικισμούς.



Εικ. 4-3: Γκραβούρα του Πηνειού
Πηγή: Ιστοσελίδα Δήμου Λάρισας

Κατά τους ιστορικούς χρόνους ο Πηνειός εξακολουθεί να παίζει βασικό ρόλο στην οικονομική ανάπτυξη των πόλεων, αλλά και στην στρατηγική άμυνάς τους. Έτσι πολλές σπουδαίες πόλεις κτίζονται κοντά στον Πηνειό, υδρεύονται από αυτόν, αρδεύουν τις καλλιέργειες τους, επωφελούνται από τις πλημμύρες του, ενώ ταυτόχρονα αποτελεί στοιχείο άμυνάς τους. Κυριότερες είναι: Λάρισα, Τρίκκη, Ατραγάς, Φάλλανα, Φαρκαδόνα, Ομόλιο, Άργισσα, Οιχαλία, κ.ά. (βλ.

χάρτη). Πολλές επίσης είναι οι αναφορές για το ποτάμι κατά τους χρόνους της Ρωμαϊκής κατάκτησης και κατά την πρώιμη βυζαντινή περίοδο. Στο Μεσαίωνα η Άννα Κομνηνή πρώτη (1150μ.Χ.) αποκαλεί τον Πηνειό Σαλαμβρία (Σαλαμπριάς). Το όνομα αυτό ίσως προέρχεται από το όνομα της νύμφης Σαλάμβρης που περιφερόταν στο «Σέλας και την Ανατολή». Κατ' άλλη εκδοχή προέρχεται από το λατινικό Σαλούμπρης (Salubris) που σημαίνει υγιεινόν ύδωρ.

Κατά τη διάρκεια του Β' παγκοσμίου πολέμου και επί κατοχής Γερμανών, το Μηχανικό Ολύμπου έδρασε στην κοιλάδα κάνοντας τα μεγαλύτερα σαμποτάζ, ανατινάζοντας τις γερμανικές αμαξοστοιχίες, με αποτέλεσμα να καθυστερήσει ο ανεφοδιασμός τους κατά ένα μήνα. Υπάρχει στο χώρο της Αγίας Παρασκευής και δίπλα από το αγίασμα, μια μαρμάρινη πλάκα, όπου αναγράφονται τα ονόματα των πεσόντων και γίνεται κάθε τελευταία Κυριακή Σεπτεμβρίου μεγάλη γιορτή και τελετή.

4.2 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Ο Πηνειός βρίσκεται στη περιφέρεια Θεσσαλίας. Πηγάζει από τις βόρειες πλαγιές του όρους Λάκμος (Περιστέρι και Ζυγός) της θεσσαλικής Πίνδου, λίγο δυτικά από το χωριό Μαλακάσι, γι αυτό και αρχικά λέγεται Μαλακασιώτικο Ρέμα. Πρώτα περνά από την κοιλάδα μεταξύ Πίνδου και Χασίων όπου δέχεται τον παραπόταμο Μουργκάνη (Ιώνα). Με πορεία δυτικά από την Καλαμπάκα μπαίνει



Σχήμα 5. Λεκάνη απορροής ποταμού Πηνειού

στην πεδιάδα των Τρικάλων όπου δέχεται τους παραπόταμους Κουμέρκη, Αγιαμονής, Ληθαίο (Τρικαλινό), Πάμισο (Μπλιούρη), και τον Ενιπέα. Πλατύς πια και γεμάτος νερό, ο ποταμός σπάζει τους λόφους που χωρίζουν στα δύο τη θεσσαλική

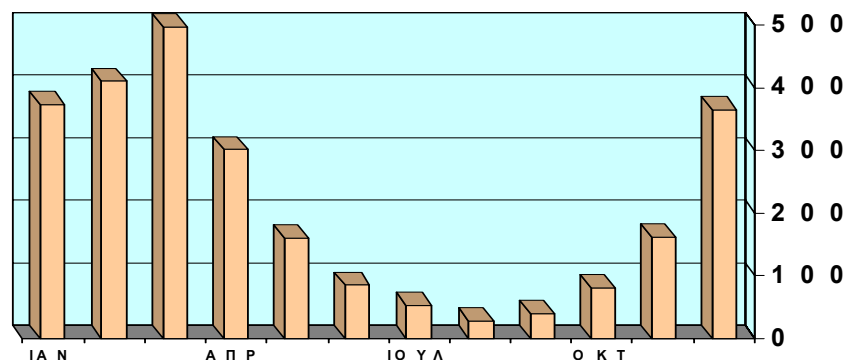
πεδιάδα και από τα λεγόμενα στενά της Γούνιτσας (Καλαμακίου) χύνεται στην πεδιάδα της Λάρισας. Στη συνέχεια στρέφεται βορειοανατολικά και με μαιανδρική διαδρομή, περνά δίπλα από τη Λάρισα, διασχίζει τα στενά του Μουσαλάρ (Ροδιά), όπου σχηματίζεται ένας μικρός καταρράκτης, δέχεται τα νερά του παραπόταμου Τιταρήσιου (Ξηριά) και μπαίνει στην κοιλάδα των Τεμπών, εκβάλλοντας εν τέλει στο Θερμαϊκό κόλπο στη θέση παλιά Μεσσάγγαλα (βλέπε σχήμα 5).

4.3 ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Το μήκος του φθάνει τα 216 km και είναι ο 3ος σε μήκος ποταμός της Χώρας. Η λεκάνη απορροής του καλύπτει έκταση 9.500 km², το ύψος της μέσης ετήσιας βροχύπτωσης είναι 779 mm, ο μέσος ετήσιος όγκος νερού 7.965 x 10⁶ m³ και η μέση ετήσια απορροή εκτιμάται σε 3.140 x 10⁶ m³ εκ των οποίων 2558 hm³ (1 hm³=10⁶m³) είναι επιφανειακά νερά και 590 hm³ υπόγεια νερά (βλέπε διάγραμμα 1) Το βάθος του ποταμού κυμαίνεται από 1,40 μέτρα το ρηχότερο, μέχρι 7 μέτρα που είναι το βαθύτερο σημείο της διαδρομής. Κατά τη διάρκεια του χειμώνα και με τις πλημμύρες, η στάθμη του ποταμού ανέρχεται γύρω στα 4-5 μέτρα, με δυνατό ρεύμα . Στις περιοχές Ζάρκου και Γόνων, παρουσιάζει ήρεμη ροή, η οποία όμως δημιουργεί προσχώσεις και συχνά προκαλεί πλημμύρες. Παλαιότερα με τα πλημμυρικά νερά του τροφοδοτείτο η λίμνη Κάρλα, της οποίας η έκταση έφθανε και μέχρι τα 180 km². Μετά τη δημιουργία του αναχώματος στην κοίτη του Πηνειού, η Κάρλα απέκτησε δική της υδρολογική λεκάνη έκτασης 1.050 km². Με τα νερά του αρδεύονται περί τα 80.000 στρέμματα και παράλληλα υδροδοτούνται οικισμοί της Θεσσαλίας.

ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ: 3.140 hm³

- 2.558 hm³ επιφανειακά νερά
- 590 hm³ υπόγεια νερά



Διάγραμμα 1. Μέση μηνιαία επιφανειακή φυσική απορροή στη Λεκάνη Απορροής του Πηνειού (hm³)

4.4 ΧΛΩΡΙΔΑ ΚΑΙ ΠΑΝΙΔΑ

Ο Πηνειός διαθέτει σημαντικά παραποτάμια δάση, μεγάλη ποικιλότητα στην πανίδα και εκτεταμένες θίνες στο Δέλτα του. Πιο συγκεκριμένα, στο ποτάμι υπάρχουν αρκετά είδη ψαριών, από τα οποία γνωστότερα είναι οι ασπρίτσες, οι γουλιανοί, οι μπριάνες, τα χέλια κ.α. Όσον αφορά στη βλάστηση, κυριαρχεί ο πλάτανος, μερικές ιτιές, λεύκες και αναρριχώμενα φυτά.

4.5 ΔΕΛΤΑ ΠΗΝΕΙΟΥ

Το υγροτοπικό σύμπλεγμα των εκβολών του Πηνειού ποταμού (το Δέλτα Πηνειού) βρίσκεται στην ανατολική πλευρά της Θεσσαλίας, στο κέντρο περίπου της Χώρας. Αποτελεί ένα ευαίσθητο οικοσύστημα, εξαιρετικά μεγάλης αξίας, η έκταση του οποίου είναι 50.500 στρεμμάτων, από τα οποία 10.000 περίπου ανήκουν στο Ελληνικό Δημόσιο. Είναι παράκτιο δέλτα με μονίμως παράκτιο κατακλυζόμενο έλος αλμυρού-υφάλμυρου νερού.

Η χλωρίδα του περιλαμβάνει πάνω από 600 είδη φυτών. Σε τμήματα της περιμετρικής ζώνης του υδροβιοτόπου υπάρχουν αροτραίες καλλιέργειες και θαμνώνες αείφυλλων πλατύφυλλων. Όσον αφορά την αλιεία, απαγορεύεται κατά την περίοδο της αναπαραγωγής καθώς επίσης απαγορεύονται και οι γεωτρήσεις.

Η περιοχή του δέλτα αναφέρεται σε διεθνείς-ευρωπαϊκούς καταλόγους υδροβιοτόπων, μάλιστα έχει περιληφθεί στον επιστημονικό κατάλογο των προστατευόμενων περιοχών, με στόχο την τελική ένταξη στο Ευρωπαϊκό Οικολογικό Δίκτυο Natura 2000.

4.6 ΠΙΕΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

Το συνολικό υδατικό δυναμικό της Λεκάνης Πηνειού είναι περίπου 3.140 hm³ και αποτελείται από 2.558 hm³ επιφανειακών νερών και 590 hm³ υπόγειων. Το υπόγειο νερό βρίσκεται στους καρστικούς και προσχωματικούς υδροφορείς της περιοχής.

Οι κύριες οικονομικές δραστηριότητες που αναπτύσσονται στην περιοχή είναι η γεωργία, η βιομηχανία, ο τουρισμός, η κτηνοτροφία και η δασοπονία. Η συνολική κατανάλωση νερού στην Υδατική Περιφέρεια της Θεσσαλίας είναι 1.634,2 hm³/έτος. Η ποσότητα του νερού που χρησιμοποιείται για άρδευση είναι 1.568,7 hm³/έτος

(96%), για ύδρευση 53,7 hm³/έτος (3,3%) (22,6 hm³ κατά την διάρκεια της θερινής περιόδου) και για την κτηνοτροφία 11,8 hm³/έτος (0,7%). Η ποσότητα του νερού που καταναλώνεται από την βιομηχανία είναι αμελητέα.

Σημαντικότερες πιέσεις:

- Σημειακές και διάχυτες πηγές ρύπανσης (γεωργία, κτηνοτροφία, αστικά απόβλητα, βιομηχανία).
- Υπερ-εκμετάλλευση του υπόγειου νερού κατά τη διάρκεια της θερινής αρδευτικής περιόδου, με γεωτρήσεις και πηγάδια.
- Ρύθμιση πλημμύρων.
- Αφαίρεση νερού για άρδευση.
- Τουριστική υποδομή στις παράκτιες περιοχές.

4.7 ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΗΝΕΙΟΥ ΣΗΜΕΡΑ – ΑΝΑΓΚΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ

Ο Πηνειός έχει αποτελέσει **κεντρικό σημείο αναφοράς της Λάρισας** για το μεγαλύτερο μέρος της ιστορίας της πόλης. Ήταν η πηγή ύδρευσης της πόλης, ενώ αποτελούσε σημείο συγκέντρωσης, καθώς και περιοχή ανάπτυξης αγροτικών, κτηνοτροφικών και εμπορικών δραστηριοτήτων (διοργάνωση εμποροπανηγύρεων, βυρσοδεψεία, περιβόλια, βοσκότοποι), αλλά δημιουργούσε και δυσκολίες όσον αφορά στην επικοινωνία των περιοχών εκατέρωθεν. Για το λόγο αυτό υπήρχαν караβάκια που εκτελούσαν δρομολόγια από τη μια όχθη στην άλλη (περατάρηδες).

Σήμερα το ποτάμι δέχεται σημαντική ρύπανση από αστικά και βιομηχανικά απόβλητα καθώς και από την εντατική γεωργική και κτηνοτροφική δραστηριότητα που χαρακτηρίζει τη Θεσσαλική πεδιάδα. Έχει υποστεί σημαντικές αλλοιώσεις από τον εγκιβωτισμό της κοίτης του, την κατασκευή αρδευτικών δικτύων, των προσωρινών φραγμάτων και τις υπεραντλήσεις. Κατά τους θερινούς μήνες, που οι απαιτήσεις σε νερό είναι μεγάλες και υπάρχει και μείωση της παροχής του ποταμού, οι συνέπειες από την ρύπανση είναι πλέον εμφανείς και έντονες.

Ο Πηνειός όμως, εκτός από ανάπτυξη, έχει δώσει στη Λάρισα και καταστροφικές πλημμύρες, με πολλά θύματα και ανυπολόγιστες ζημιές.

Για την αντιμετώπιση τέτοιων πλημμυρικών φαινομένων έχει κατασκευαστεί στο βόρειο τμήμα της Λάρισας μια δεύτερη κοίτη, στην οποία διοχετεύονται πλέον τα νερά του Πηνειού, ενώ για την παλαιά κοίτη προβλέπεται αξιοποίηση της παρόχθιας περιοχής για αναψυχή.

Έχουν κατασκευαστεί ήδη κάποια έργα πρόσβασης και ανάπλασης για τμήμα της περιοχής (γέφυρες πρόσβασης, διάδρομοι περιπάτου, ποδηλατόδρομοι, κ.λπ.). Απαραίτητη, ωστόσο, προϋπόθεση για την υλοποίηση συνολικών παρεμβάσεων που για την παλαιά κοίτη είναι η κατασκευή αντιπλημμυρικών έργων, έτσι ώστε να εξασφαλιστεί η προστασία τόσο των έργων στην παρόχθια περιοχή, όσο και των περιοχών που βρίσκονται εκατέρωθεν του ποταμού, τα οποία όμως θα πρέπει να συνδυαστούν με δράσεις για τον έλεγχο και την προστασία της ποιότητας του νερού περιορίζοντας τη ρύπανση του νερού στα χαμηλότερα επίπεδα.

Σήμερα, που το κέντρο της πόλης έχει μετατοπιστεί νοτιότερα και έχει πλέον απομακρυνθεί από το ποτάμι (κυρίως λόγω των πλημμυρικών φαινομένων του παρελθόντος), ο Πηνειός μπορεί να αποτελέσει ξανά **σημείο αναφοράς**, αυτή τη φορά όσον αφορά στην αναψυχή των κατοίκων αλλά και των επισκεπτών της Λάρισας. Ωστόσο, ακόμη και τώρα αποτελεί ‘φραγμό’ για την ανάπτυξη της πόλης προς το βορρά, καθώς η νέα κοίτη και η αντιπλημμυρική της ζώνη δημιουργούν ένα φυσικό ‘φράγμα’ προς την κατεύθυνση αυτή. Όσον αφορά στην παλαιά κοίτη, λόγω του μη ολοκληρωμένου χαρακτήρα των παρεμβάσεων και την έλλειψη που υπάρχει ακόμη σε προσβάσεις από τις συνοικίες της μίας πλευράς προς τις απέναντι συνοικίες, μπορούμε να πούμε πως **συνεχίζει να αποτελεί εμπόδιο στην ολοκλήρωση της επικοινωνίας μεταξύ περιοχών της πόλης**.

Το γεγονός αυτό τεκμηριώνει την αναγκαιότητα για άμεσο και συνολικό σχεδιασμό της **περιβαλλοντικής αναβάθμισης** σε πρώτη φάση της **παλιάς ιστορικής κοίτης** του ποταμού με στόχο την λειτουργική της ένταξη στο ιστό της πόλης, ο οποίος όμως θα πρέπει να κινηθεί σε τρεις βασικούς άξονες, ακριβώς για να μπορεί να χαρακτηριστεί ολοκληρωμένη παρέμβαση οι οποίοι είναι:

- **Υδραυλική διευθέτηση της παλιάς κοίτης του Πηνειού**
- **Έλεγχος, προστασία, βελτίωση της ποιότητας του νερού**
- **Διαμόρφωση, ανάπλαση πρανών και περιβάλλοντος χώρου**

5ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΔΙΕΥΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΠΗΝΕΙΟΥ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ ΤΟΥ ΠΟΥ ΔΙΑΣΧΙΖΕΙ ΤΗ ΛΑΡΙΣΑ

5.1 ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΟΤΑΜΟΥ ΠΗΝΕΙΟΥ

Ο Πηνειός είναι ο σημαντικότερος αποστραγγιστικός αγωγός της Θεσσαλίας. Πηγάζει από την ανατολική πλευρά της Πίνδου και δέχεται σημαντικούς παραποτάμους, κυρίως από τη νότια Θεσσαλία. Εκβάλλει στο Θερμαϊκό κόλπο νότια της περιοχής του Πλαταμώνα. Οι εκβολές του ποταμού βρίσκονται σε απόσταση 70Km περίπου κατάντη της πόλης της Λάρισας. Η λεκάνη απορροή του ποταμού μέχρι την πόλη της Λάρισας έχει εμβαδόν περίπου 6500 Km².

Στο ύψος της Λάρισας ο Πηνειός διασχίζει την Θεσσαλική πεδιάδα από δυσμάς προς ανατολάς. Μετά τη Λάρισα κάμπτεται προς τα ΒΑ κατευθυνόμενος προς την κοιλάδα των Τεμπών. Στο ΒΔ άκρο της Λάρισας, αμέσως ανάντη της πόλης, ο Πηνειός διχάζεται σε δύο κλάδους:

- Ο **δεξιός εσωτερικός κλάδος** αποτελεί την παλιά κοίτη του ποταμού και διαρρέει το βόρειο τμήμα της πόλης. Το μήκος του είναι 5,7 Km περίπου. Στον κλάδο αυτό, σε απόσταση 1,5 Km περίπου πριν από τη συμβολή του με τον αριστερό κλάδο συμβάλει η αποστραγγιστική τάφρος Ι1, κοντά στη γέφυρα της Νέας Σμύρνης.
- Ο **αριστερός εξωτερικός κλάδος**, μήκους 2,3 Km είναι σχεδόν ευθύγραμμος και αποτελεί τεχνητή κοίτη για την παράκαμψη της πόλης. Ο κλάδος αυτός κατασκευάστηκε τη δεκαετία του '30 για την αντιπλημμυρική προστασία της Λάρισας. Έχει σύνθετη διατομή με ευρεία κοίτη πλημμύρων, εγκιβωτισμένη με αναχώματα σε απόσταση 600 μ περίπου μεταξύ τους. Ο κλάδος αυτός περνά σε απόσταση 250 μ περίπου από τα όρια της πόλης.

Ανάντη της πόλης της Λάρισας, στο ύψος της περιοχής Αγ. Θωμά, συμβάλλει στον ποταμό Πηνειό η τάφρος Ελευθερών (Χατζηλαζάρ) που αποτελεί τον αποδέκτη λεκάνης 33 Km² και διασχίζει την περιοχή αυτή.

Στον πίνακα 3 του παρατήματος Β, δίνονται οι μέσες μηνιαίες και ετήσιες παροχές στο ύψος της πόλης της Λάρισας, όπως αυτές προκύπτουν με βάση τα διαθέσιμα

στοιχεία μετρήσεων των υδρομετρικών Σταθμών Αλκαζάρ και Γεφ. Γιάννουλης για την περίοδο 1960-1985. Στον παρακάτω πίνακα 2, δίνονται οι υπερετήσεις μέσες μηνιαίες παροχές και η μέση υπερετήσια παροχή του ποταμού στη θέση αυτή. Η μέση μηνιαία παροχή κυμαίνεται σημαντικά μέσα στο έτος, από 156 m³/sec το Μάρτιο έως 9 m³/sec τον Αύγουστο.

Πίνακας 2. Μέσες μηνιαίες παροχές ποταμού Πηνειού στην περιοχή μελέτης

Μέση μηνιαία παροχή	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡΤ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕΜ	ΔΕΚ	ΕΤΟΣ
	117,83	141,83	156,59	98,74	50,79	27,93	16,89	9,11	13,32	25,52	52,91	115,30	68,56

Με βάση τα στοιχεία των υδρολογικών μελετών που έχουν γίνει για την περιοχή, η παροχή του Πηνειού ανάντη της πόλης της Λάρισας κυμαίνεται κατά τα συνήθη υδρολογικά έτη μεταξύ 5 και 500 m³/sec. Συγκεκριμένα εκτιμάται ότι:

➤ οι πλημμυρικές παροχές ανάντη της πόλης της Λάρισας είναι:

Για T =	25	100	1000	10000
Q (m ³ /sec)=	1300	1800	3700	5000

➤ οι ελάχιστες παροχές στη Λάρισα υπολογίζονται σε:

Για T =	2	5	10	20
Q (m ³ /sec)=	4,3	1,7	<1	<1

5.2 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΕΡΓΑ ΑΝΤΙΠΛΗΜΜΥΡΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Με σκοπό την **αντιπλημμυρική προστασία** της πόλης διανοίχτηκε την 10ετία του 1930 ο αριστερός, εξωτερικός κλάδος του Πηνειού ποταμού από τον οποίο διέρχεται το κύριο μέρος ροής του ποταμού.

Η κατανομή της παροχής ανάμεσα στους δύο κλάδους γίνεται σήμερα με τη βοήθεια χαμηλού φράγματος εκτροπής που έχει κατασκευαστεί επί του εξωτερικού κλάδου, αμέσως μετά τη διακλάδωση. Το φράγμα έχει κατασκευαστεί το 1956 και έχει υψόμετρο στέψεως +64,60 μ , μήκος στέψεως 72,90 μ και ύψος πτώσεως 2,00 μ. Έτσι οι χαμηλές παροχές μέχρι 6,5 m³/sec διοχετεύονται στην παλαιά κοίτη. Στις

μεγαλύτερες παροχές η κύρια ροή γίνεται από το νέο, αριστερό κλάδο του ποταμού. Έχει εκτιμηθεί ότι για συνολικές παροχές 100-1000 m³/sec, διοχετεύονται στον παλαιό κλάδο **25-150 m³/sec** αντίστοιχα.

Η αντιπλημμυρική προστασία που εξασφαλίζεται με τον τρόπο αυτό έχει τα τελευταία χρόνια αμφισβητηθεί για την αποτελεσματικότητά της. Ήδη κατά τις πλημμύρες του 1987 έγιναν **κατακλύσεις** στην περιοχή του Αγίου Θωμά και παρουσιάστηκαν σοβαρά προβλήματα στις χαμηλές περιοχές της πόλης (συνοικία Αμπελοκήπων κλπ.) Η περιοχή του Αγ. Θωμά στην πραγματικότητα αποτελεί τμήμα της κοίτης πλημμύρων του ποταμού Πηνειού, παρ' όλα αυτά έχει πρόσφατα οικοδομηθεί εντατικά με πολυώροφες πολυκατοικίες με αποτέλεσμα να μην είναι αποδεκτές οι πλημμύρες.

Επίσης έχουν δημιουργηθεί αμφιβολίες ως προς την αποτελεσματικότητα του εξωτερικού κλάδου, λόγω εκτεταμένων επιχώσεων και κτισμάτων στην κοίτη πλημμύρων, εμφράξεων των ανοιγμάτων της γέφυρας της οδού Λάρισας – Κοζάνης και άλλων επεμβάσεων.

Είναι τέλος σημαντικό και θα πρέπει να τονιστεί ότι μ' αυτόν τον τρόπο παραμένει μεγάλη η διακύμανση της στάθμης του νερού στην περιοχή εκατέρωθεν της παλαιάς κοίτης του ποταμού, με αποτέλεσμα να είναι αδύνατη η διαμόρφωση και η ένταξη του χώρου αυτού στον ιστό της πόλης.

5.3 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΕΡΓΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

Η πόλη της Λάρισας διαθέτει από τη δεκαετία του '80 δίκτυο ακαθάρτων και ομβρίων καθώς και σύγχρονο κέντρο επεξεργασίας λυμάτων από το 1989. Μέχρι τη δεκαετία του '70 διέθετε παντοροϊκό δίκτυο που εξυπηρετούσε κυρίως το κέντρο της πόλης. Σήμερα το αποχετευτικό δίκτυο καλύπτει το 98% της περιοχής του κέντρου, ενώ στο νότιο τμήμα στις νέες επεκτάσεις της πόλης το 55% περίπου.

Τελικός αποδέκτης των ομβρίων και των επεξεργασμένων λυμάτων είναι ο ποταμός Πηνειός κατάντη της πόλης. Το **ΚΕΛ** (Κέντρο Επεξεργασίας Λυμάτων) βρίσκεται στο ύψος του δεξιού αναχώματος του ποταμού Πηνειού, μέσα στην πλημμυρική κοίτη. Περιβάλλεται από ανάχωμα με πλάτος στέψεως 5,5 m και υψόμετρο στέψεως +71m.

Ο κύριος όγκος των ομβρίων της πόλης συγκεντρώνεται σε κεντρικό συλλεκτήρα που περνά κάτω από την οδό Ηρώων Πολυτεχνείου και **καταλήγει στον εσωτερικό**

κλάδο του Πηνειού, στο ύψος της συμβολής της ΙΙ, ενώ οι απορροές των περιοχών που συνορεύουν με την εσωτερική κοίτη του Πηνειού εξυπηρετούνται από μεμονωμένους αγωγούς που εκβάλλουν κατά μήκος της δεξιάς όχθης. Οι αγωγοί αυτοί λόγω παράνομων συνδέσεων μεταφέρουν πιθανότατα και αρκετή ποσότητα ακαθάρτων με αποτέλεσμα την πρόκληση προβλημάτων ρύπανσης στα νερά του εσωτερικού κλάδου του Πηνειού (βλέπε Παράρτημα Δ, Φωτογραφίες / Φωτογραφία 1). Συγκεκριμένα υπάρχουν τρεις συμβολές εκατέρωθεν της γέφυρας Αλκαζάρ και τέσσερις στο ύψος των συνοικισμών Αμπελόκηποι και Αγ. Σαράντα, οι οποίες αποστραγγίζουν αντίστοιχα εκτάσεις 1300 στρέμματα και 400 στρέμματα περίπου.

5.4 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

Η Λάρισα διαθέτει πλήρες δίκτυο ύδρευσης το οποίο συντηρείται και ανακαινίζεται σύμφωνα με τις αυξανόμενες ανάγκες της πόλης. Μέχρι το 1986 η ύδρευση της πόλης γινόταν αποκλειστικά από τον ποταμό Πηνειό. Το πρόβλημα όμως της λειψυδρία, σε συνδυασμό με τις συνεχώς αυξανόμενες ανάγκες της πόλης οδήγησαν στην εξεύρεση άλλων πηγών υδροδότησης της πόλης.

Από το 1986 το 60% των αναγκών ύδρευσης της πόλης καλύπτεται από τις γεωτρήσεις που έγιναν στη Γιάννουλη ενώ από το 1988, οπότε το πρόβλημα της λειψυδρίας οξύνθηκε ιδιαίτερα, με αποτέλεσμα να στερέψει εντελώς ο Πηνειός, διανοίχτηκαν νέες στην περιοχή Αμπελώνα και αργότερα στα Δένδρα.

Σήμερα υπάρχει πλήρης μελέτη για το εξωτερικό δίκτυο ύδρευσης της πόλης που προβλέπει την υδροδότηση της πόλης από τον καρστικό υδροφορέα Κουτσόχερου – Δαμασίου-Τυρνάβου. Η μελέτη αυτή αν εφαρμοστεί θα καλύψει πλήρως τις ανάγκες της πόλης μέχρι το 2025.

5.5 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

Στα πλαίσια της υδραυλικής διευθέτησης του Πηνειού έχει συνταχθεί μελέτη από σύμπραξη γραφείων μελετών υπό την επίβλεψη της Διεύθυνσης Εγγειοβελτιωκών Έργων (Δ7) της Γενικής Γραμματείας Δημοσίων Έργων του ΥΠΕΧΩΔΕ, με κύριο αντικείμενο την υδραυλική διευθέτηση της παλαιάς και νέας κοίτης του π. Πηνειού στην περιοχή της Λάρισας και ρύθμιση της ροής στην εσωτερική κοίτη που περνά βόρεια του οικιστικού ιστού της πόλης ενώ παράλληλα αντιμετωπίζει το θέμα της χωροταξικής ρύθμισης και της αρχιτεκτονικής διαμόρφωσης των περιοχών

εκατέρωθεν της εσωτερικής κοίτης που περνά μέσα από την πόλη της Λάρισας.

Τα προβλεπόμενα σύμφωνα με τη μελέτη έργα (βλέπε Παράρτημα Ε, Χάρτες / Σχήμα 1) περιλαμβάνουν:

- Συμπληρώσεις και ενισχύσεις των αναχωμάτων του **εξωτερικού κλάδου** του Πηνειού, με παράλληλη διεύρυνση και μόρφωση της κεντρικής κοίτης ώστε να βελτιωθεί η διόδευση των πλημμυρικών παροχών
- Μόρφωση του **εσωτερικού κλάδου** στο τμήμα μέχρι τη συμβολή της τάφρου Ι1, και ρύθμιση της παροχής έτσι ώστε:
 - να διοχετεύεται ελεγχόμενη παροχή με περιορισμένη διακύμανση στάθμης στην υφιστάμενη κεντρική κοίτη
 - να διαμορφωθεί η κοίτη πλημμυρών σε χώρο αναψυχής και περιπάτου, αλλά χωρίς μόνιμες κατασκευές, ώστε σε έκτακτες περιπτώσεις να μπορεί να διοχετεύεται μέρος της πλημμυρικής παροχής.

Στα πλαίσια της διαμόρφωσης του εσωτερικού κλάδου δημιουργείται μικρή λίμνη εκτάσεως 170 στρεμμάτων περίπου, η οποία αφενός θα συμβάλει στη ρύθμιση της στάθμης του ποταμού και αφετέρου θα αποτελεί στοιχείο γύρω από το οποίο μπορούν να αναπτυχθούν πολλές ψυχαγωγικές δραστηριότητες.

- Έργα αρχιτεκτονικής διαμόρφωσης των παρόχθιων περιοχών της εσωτερικής κοίτης και δημιουργίας κατά μήκος της κοίτης ζώνης αναψυχής και περιπάτου. Στα πλαίσια των έργων αυτών προβλέπεται η αξιοποίηση από το Δήμο εκτάσεως 300 στρεμμάτων περίπου που περιβάλλεται από τον βόρειο μαιανδρισμό της κοίτης.
- **Συμπληρωματικά έργα**, όπως την κατασκευή των βασικών έργων αποχέτευσης στην περιοχή του Αγ. Θωμά, των συλλεκτήρων συγκέντρωσης των ομβρίων της πόλης της Λάρισας που σήμερα καταλήγουν στην εσωτερική κοίτη του Πηνειού, την αναμόρφωση των δρόμων επί των αναχωμάτων και την κατασκευή των έργων άρδευσης και ύδρευσης της αξιοποιούμενης ζώνης κατά μήκος του εσωτερικού κλάδου του Πηνειού.

Τα έργα αυτά εντάσσονται στις γενικότερες πολεοδομικές παρεμβάσεις και ρυθμίσεις αναβάθμισης της πόλης της Λάρισας (πεζοδρομήσεις κέντρου, αρχιτεκτονική

διαμόρφωση πλατειών, κλπ.) που έχουν πραγματοποιηθεί τα τελευταία χρόνια και που συνεχίζονται και σήμερα με πρωτοβουλία του Δήμου Λάρισας.

5.5.1 Έργα εξωτερικού κλάδου

Αναλυτικότερα τα έργα του **εξωτερικού κλάδου** περιλαμβάνουν:

- Υπερυψώσεις και συμπληρώσεις των υφιστάμενων αναχωμάτων ώστε να εξασφαλίζεται η αντιπλημμυρική προστασία της μείζονος περιοχής της Λάρισας με:
 - υπερύψωση του αριστερού αναχώματος σε συνολικό μήκος 3790 m, βασικά στο τμήμα από την αρχή της διευθετήσεως μέχρι τη γέφυρα Γιάννουλης, κατά 0,7 μέχρι 1,0 m
 - υπερύψωση του δεξιού αναχώματος σε συνολικό μήκος 2150 m, κυρίως στο τμήμα μεταξύ του φράγματος εκτροπής και της γέφυρας Γιάννουλης, κατά 0,5 μέχρι 1,15 m

Οι υπερυψώσεις των υφιστάμενων αναχωμάτων γίνονται προς την εσωτερική πλευρά ως ακολούθως:

- Στην περίπτωση απλής υπερυψώσεως γίνεται με υπερύψωση της στέψεως που διαμορφώνεται με πλάτος 5,0 m και δημιουργία εσωτερικού πρανούς με κλίση 1:2,5
- Στην περίπτωση που η στέψη του υφιστάμενου αναχώματος έχει διαμορφωθεί σε ασφαλτοστρωμένο δρόμο, η υπερύψωση πραγματοποιείται με κατασκευή αναχώματος κατ' επέκταση του υφιστάμενου, με πλάτος στέψης 4,00 m και εσωτερικό πρανές με κλίση 1:2,5.

Προβλέπεται προστασία του εσωτερικού πρανούς με λιθορριπή πάχους 0,60m.

- Κατασκευή νέου αναχώματος για την προστασία της περιοχής Αγ. Θωμά συνολικού μήκους 1630 m και ύψους μέχρι 0,70 m.

Η τυπική διατομή των νέων αναχωμάτων έχει πλάτος στέψης 5,00 m και κλίσεις πρανών 1:2,5 για το εσωτερικό και 1:2 για το εξωτερικό πρανές. Η έδραση προβλέπεται στο φυσικό έδαφος, ύστερα από αφαίρεση του επιφανειακού στρώματος σε πάχος 0,15 – 0,20 m χωρίς ειδικά μέτρα θεμελιώσεως. Στη στέψη προβλέπεται οδόστρωμα από αμμοχάλικο πάχους 0,20 m.

Προβλέπεται προστασία του εσωτερικού πρανούς με λιθορριπή πάχους 0,60 m.

- Διεύρυνση της κοίτης κατάντη του υφιστάμενου φράγματος εκτροπής, μέχρι την έξοδο από την περιοχή της μελέτης, σε μήκος 2185 m. Η διαμόρφωση της κεντρικής κοίτης προβλέπεται με τις λιγότερες δυνατές παρεμβάσεις στην υφιστάμενη κατάσταση από απόψεως χαράξεως και απαιτεί εκσκαφές της τάξεως των 730000 m³. Η τυπική διατομή επελέγη τραπεζοειδής, με πλάτος πυθμένα 80 m κλίσεις πρανών 1:2 και ενιαία κατά μήκος κλίση 0,0015. Στις καμπύλες και σε ευαίσθητα σημεία προβλέπεται προστασία των πρανών με λιθορριπές

5.5.2 Έργα εσωτερικού κλάδου

Τα προτεινόμενα έργα διευθέτησης του **εσωτερικού κλάδου** περιλαμβάνουν:

- Έργα εισόδου και ελέγχου της παροχής αμέσως κατάντη της διακλαδώσεως με τον εξωτερικό κλάδο, που λειτουργεί σε συνδυασμό με το υφιστάμενο φράγμα εκτροπής.

Το έργο εισόδου αποτελείται από στρωτήρα με οριζόντια στέψη σε στάθμη +63,8 m συνδυασμένο με αύλακα συγκεντρώσεως των φερτών υλών η οποία καταλήγει σε οχετό μήκους 107 m και εκβάλει κατάντη του υφιστάμενου φράγματος εκτροπής. Η είσοδος του οχετού ελέγχεται με ηλεκτροκίνητο μεταλλικό θυρόφραγμα.

Το έργο ελέγχου παροχής τοποθετείται 140,0 m κατάντη του έργου εισόδου και περιλαμβάνει:

- συγκρότημα από τέσσερις σταθερούς εκχειλιστές συνδυασμένους με τοξωτά θυροφράγματα ρυθμίσεως της παροχής
- δύο τοξωτά θυροφράγματα, ανοίγματος 5,0 m εκάστου για τη διοχέτευση πλημμυρικών παροχών σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης.
- Διευθετημένη κοίτη στη θέση της υφιστάμενης, μήκους 3200 m, διαμορφούμενη για ψυχαγωγικές και αθλητικές δραστηριότητες.

Η κοίτη διαμορφώνεται με τις λιγότερες δυνατές παρεμβάσεις, με ελάχιστο πλάτος πυθμένα 17,5 m και 18 m, κλίσεις 1:1,15 και κατά μήκος κλίση 0,0003 και 0,0005. Το βάθος ροής υπολογίζεται ότι θα κυμαίνεται περί τα 1,50 m για παροχή 15,0 m³/sec και περί τα 1,60 m για παροχή 25,0 m³/sec.

Στις περιοχές καμπυλών προβλέπεται προστασία του εξωτερικού πρανούς με λιθορριπή.

- Τεχνητή λίμνη εκτάσεως 170 στρεμμάτων περίπου, δημιουργούμενη με εκσκαφή στο τελευταίο τμήμα της υφιστάμενης κοίτης αμέσως ανάντη της προβλεπόμενης νέας γέφυρας του δακτυλίου (γέφυρας Γ). Τα βάθη εκσκαφής κυμαίνονται μεταξύ 6,75 και 8,10 m (μέσο βάθος 7,30 m). Η λίμνη διαμορφώνεται με κλίσεις πρανών 1:2.

Ο πυθμένας της λίμνης έχει υψόμετρα κυμαινόμενα περί τα +61,0 m. Η στάθμη της λίμνης ρυθμίζεται από το υψόμετρο στέψης του εκχειλιστή του έργου εξόδου (+63,0 m).

Η λίμνη θα είναι φυσικά στεγανή δεδομένου ότι ο πυθμένας της κατά το μεγαλύτερό του μέρος θα αποτελείται από πλαστική άργιλο και η εκσκαφή θα πραγματοποιηθεί στο σύνολό της σε σχηματισμό ιλύων, αμμοιλύων και αργίλλων με χαμηλές διαπερατότητες.

Για την προστασία των πρανών της λίμνης από διάβρωση προβλέπεται επένδυση με λιθορριπή για το μονίμως κατακλυζόμενο τμήμα και επένδυση με γεώπλεγμα, στρώση με φυτική γη και σπορά για το υπόλοιπο πρανές

- Έργα εξόδου και ελέγχου της στάθμης της τεχνητής λίμνης. Το έργο αυτό περιλαμβάνει:
 - συγκρότημα τεσσάρων σταθερών εκχειλιστών, με υψόμετρο στέψης +63,00 m μέσω του οποίου ρυθμίζεται η στάθμη της λίμνης
 - διάταξη εκκενώσεως με επίπεδο θυρόφραγμα

5.5.3 Συμπληρωματικά έργα

Με την κατασκευή του δεξιού αναχώματος του Πηνειού στην περιοχή του Αγ.Θωμά για την αντιπλημμυρική προστασία της περιοχής αυτής, δημιουργείται πρόβλημα αποχετεύσεως των ομβρίων στην περιοχή πίσω από το ανάχωμα. Το κύριο πρόβλημα δημιουργείται με την τάφρο Ελευθερών της οποίας πλέον η εκβολή θα αποκόπτεται με την κατασκευή του αναχώματος. Για την αντιμετώπιση του προβλήματος προβλέπεται:

- διευθέτηση της τάφρου Ελευθερών (Χατζηζαλάρ) στο τμήμα από τη διασταύρωσή της με την οδό Λαρίσης – Τρικάλων μέχρι την εκβολή της στον Πηνειό ποταμό (μήκους 700 m)
- κατασκευή αντλιοστασίου αποχετεύσεως των ομβρίων της χαμηλής περιοχής

πίσω από το αντιπλημμυρικό ανάχωμα και τελική διάθεση των απορροών στην εξωτερική πλευρά του αναχώματος με εκβολή την τάφρο Ελευθερών

- συμπλήρωση του αποχετευτικού δικτύου (μήκους 425 m) της ΔΕΥΑΛ με πρόσθετους συλλεκτήρες που διοχετεύουν τις απορροές στο αντλιοστάσιο.

5.6 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ – ΚΡΙΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Τα έργα αντιπλημμυρικής προστασίας και αρχιτεκτονικής διαμόρφωσης της περιοχής μελέτης θα πρέπει να διαμορφώνονται σε συνεργασία από τους τοπικούς φορείς και το Δήμο λαμβάνοντας υπόψη:

- τις ανάγκες και τα προβλήματα των παρόχθιων περιοχών της παλαιάς και της νέας κοίτης του π. Πηνειού (ανάγκες εξυγίανσης και αντιπλημμυρικής προστασίας)
- τις τάσεις ανάπτυξης και τις ανάγκες της ευρύτερης περιοχής της Λάρισας.

Σ' αυτά τα πλαίσια σκοπός των προτεινόμενων έργων θα πρέπει να είναι:

- *Η βελτίωση των υφιστάμενων αντιπλημμυρικών έργων στον εξωτερικό κλάδο του π. Πηνειού ώστε να παροχετεύονται με ασφάλεια οι έκτακτες πλημμυρικές παροχές.*
- *Η αντιπλημμυρική προστασία περιοχών της πόλης που έχουν πρόσφατα δομηθεί χωρίς να υπάρχουν τα σχετικά αντιπλημμυρικά έργα*
- *Η ρύθμιση της ροής της παλαιάς (εσωτερικής) κοίτης ώστε να εξασφαλίζεται η δυνατότητα αξιοποίησης της ζώνης κατά μήκος της κοίτης*
- *Η αρχιτεκτονική διαμόρφωση, αναβάθμιση και αξιοποίηση των παραποτάμιων περιοχών εκατέρωθεν της παλιάς κοίτης με σκοπό την ένταξη των περιοχών αυτών στις λοιπές λειτουργίες της πόλης, την ανάδειξη του οικολογικού συστήματος του ποταμού, την αξιοποίηση του φυσικού κάλλους και του περιβάλλοντος του Πηνειού προς όφελος των κατοίκων της πόλης*

Οι προαναφερθέντες προτάσεις για το υδραυλικό έργο της παλαιάς και νέας κοίτης του Πηνειού κρίνονται ως οι πλέον κατάλληλες ακολουθώντας τις βασικές αρχές και ικανοποιώντας το σκοπό του σχεδιασμού.

Όμως, με τον υφιστάμενο σχεδιασμό, υπάρχει η σπάνια αλλά όχι απίθανη περίπτωση, στη φάση της πλημμυρικής αιχμής ενός ακραίου καιρικού φαινομένου, να εισέλθει νερό με αντίστροφη ροή από το σημείο εκβολής της παλιάς στη νέα κοίτη με αποτέλεσμα να πλημμυρίσει η περιοχή μελέτης, με αναμφισβήτητα καταστρεπτικά

αποτελέσματα.

Για να αποφύγουμε τις συνέπειες ενός τέτοιου φαινομένου και να διασφαλίσουμε απόλυτα την περιοχή παρέμβασης από πλημμύρες προτείνονται τα παρακάτω σενάρια:

Σενάριο 1^ο (βλέπε Παράρτημα Ε, Χάρτες / Σχήμα 1β):

- Κατασκευή **αναχώματος** στην εσωτερική πλευρά του μαιανδρισμού από το σημείο όπου βρίσκεται το προτεινόμενο έργο εξόδου (Δ19), το οποίο θα ακολουθεί τη διαδρομή της εσωτερικής κοίτης με κατεύθυνση βορειοδυτική και θα συναντά τα υφιστάμενα αναχώματα στη συμβολή τους στο σημείο [Δ46].
- Πάνω στη στέψη του αναχώματος μπορεί να διαμορφωθεί **αυτοκινητόδρομος** ο οποίος αν, με κατάλληλες διαπλατύνσεις και ενισχύσεις, συνεχιστεί επί του υπάρχοντος αναχώματος από το σημείο [Δ46] ως το σημείο [Δ3] και κατασκευαστεί γέφυρα επί της εσωτερικής κοίτης στο σημείο [Δ19], μπορούμε να μιλάμε για ολοκλήρωση του **δακτυλίου** της Λάρισας, ο οποίος θα ορίζεται από τους προτεινόμενους δρόμους και τις οδούς ηρώων Πολυτεχνείου και Λαγού.

Σενάριο 2^ο (βλέπε Παράρτημα Ε, Χάρτες / Σχήμα 1γ):

- Κατασκευή **αναχώματος** στην εξωτερική πλευρά του μαιανδρισμού από το σημείο όπου ξεκινά το ανάχωμα της Νέας Σμύρνης, το οποίο θα ακολουθεί επίσης τη διαδρομή της εσωτερικής κοίτης στη βορινή της πλευρά, με κατεύθυνση βορειοδυτική μέχρι το σημείο [Δ23]. Το ανάχωμα θα συνεχίζει από την απέναντι μεριά της κοίτης και θα συναντά τα υφιστάμενα αναχώματα στη συμβολή τους στο σημείο [Δ46].
- Τα **έργα εξόδου** και ελέγχου της στάθμης θα πρέπει να τοποθετηθούν στο σημείο [Δ23].
- Επιπλέον **διευθέτηση – μόρφωση της κοίτης** στο τμήμα [Δ19] – [Δ23].
- Διευθέτηση της λεκάνης απορροής της **τάφρου Ι1** και ανάλογο σχεδιασμό της περιβαλλοντικής αναβάθμισής της
- Πάνω στη στέψη του αναχώματος μπορεί να διαμορφωθεί **αυτοκινητόδρομος** οποίος αν με κατάλληλες διαπλατύνσεις και ενισχύσεις, συνεχιστεί επί του υπάρχοντος αναχώματος από το σημείο [Δ46] ως το σημείο [Δ3] και

κατασκευαστεί γέφυρα επί της εσωτερικής κοίτης στο σημείο [Δ23] και επί της τάφρου Π1 στο σημείο Ι, μπορούμε να μιλάμε για ολοκλήρωση του **δακτυλίου** της Λάρισας, ο οποίος θα ορίζεται από τους προτεινόμενους δρόμους και τις οδούς ηρώων Πολυτεχνείου και Λαγού.

Και στις δύο περιπτώσεις διασφαλίζεται απόλυτα από πλημμύρες η περιοχή παρέμβασης.

Στο **πρώτο σενάριο** το επιπλέον κόστος κατασκευής είναι σίγουρα μικρότερο, έχουμε όμως διέλευση ενός δρόμου με σίγουρα ιδιαίτερα αυξημένα φορτία κίνησης μέσα από τον πυρήνα ενός πάρκου – σημείο αναφοράς για την πόλη (βλέπε κεφάλαιο 7), με όλες τις επιβαρύνσεις στη λειτουργία του και στην κατάσταση του περιβάλλοντός του.

Στο **δεύτερο σενάριο** το επιπλέον κόστος είναι σίγουρα αρκετά μεγαλύτερο, έχουμε όμως απομάκρυνση και προστασία του πυρήνα του πάρκου από την επιβάρυνση που θα προκαλέσει η κατασκευή και λειτουργία του δρόμου, ενώ παράλληλα αξιοποιείται και ένα επιπλέον τμήμα της εσωτερικής κοίτης, με αποτέλεσμα να θεωρούμε ότι **ο χαρακτήρας της συγκεκριμένης παρέμβασης θεωρείται πιο ολοκληρωμένος**.

6ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΕΛΕΓΧΟΣ, ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ, ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΤΟΥ Π. ΠΗΝΕΙΟΥ

Η ραγδαία εξέλιξη των αστικών κέντρων, οι συνεχώς αυξανόμενες απαιτήσεις της αρδευόμενης γεωργίας, η άνοδος του βιοτικού επιπέδου, η υποβάθμιση του περιβάλλοντος και η ρύπανση που είναι συνέπεια της αλόγιστης και ασυνείδητης χρήσης των φυσικών πόρων, είναι οι σημαντικότερες αιτίες που οδηγούν στη δημιουργία δύο αντιθετικών τάσεων: σταθερή αύξηση της ζήτησης σε νερό από τη μία, με παράλληλα **συνεχή μείωση και υποβάθμιση της ποιότητάς των υδατικών πόρων** από την άλλη.

Για την αντιμετώπιση των προβλημάτων που προκύπτουν από την **υποβάθμιση της ποιότητας των νερών** και την “πίεση” που ασκείται στα υδατικά αποθέματα λόγω της συνεχούς αύξησης της ζήτησης για νερό καλής ποιότητας, σε όλα τα Κράτη-Μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε.Ε.), εκδόθηκε η **Οδηγία 2000/60/ΕΕ** με στόχο την επίτευξη «**καλής οικολογικής ποιότητας**» για όλα τα ύδατα της, στην αειφορία του πόρου και στην εξασφάλιση επαρκών ποσοτήτων νερού για τις διάφορες παραγωγικές χρήσεις.

Για την εφαρμογή της οδηγίας η Ευρωπαϊκή Επιτροπή αποφάσισε την **εκπόνηση ολοκληρωμένων πιλοτικών μελετών** από τα Κράτη-μέλη για την εξαγωγή συμπερασμάτων ως προς τον τρόπο εφαρμογής των απαιτήσεων που τίθενται από τις διάφορες θεματικές ενότητες της Οδηγίας-Πλαίσιο για τα νερά.

Η **χώρα μας** συμμετέχει στη δράση αυτή, με στόχο τον προσδιορισμό των προβλημάτων που πρόκειται να παρουσιαστούν μελλοντικά κατά την ολοκληρωμένη διαχείριση και προστασία των υδάτων στον Ελλαδικό χώρο και την εξεύρεση λύσεων για την αντιμετώπισή τους, επιλέγοντας για την **εφαρμογή του πιλοτικού** αυτού προγράμματος την **λεκάνη απορροής του Πηνειού ποταμού** στη Θεσσαλία.

Ο σχεδιασμός, τα δεδομένα και η εμπειρία της εφαρμογής του προγράμματος αυτού στον π. Πηνειό είναι σίγουρα **πολύτιμο κεφάλαιο** στην κατεύθυνση του ελέγχου, της προστασίας και της βελτίωσης της ποιότητας του νερού του και στο πλαίσιο αυτό η προσπάθεια καταγραφή τους στην παρούσα εργασία εκτιμήθηκε ως απαραίτητη.

6.1 ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΟΤΑΜΟΥ ΠΗΝΕΙΟΥ

Η ποιότητα των επιφανειακών νερών του Πηνειού παρακολουθείται συστηματικά από το ΥΠΕΧΩΔΕ στα πλαίσια του προγράμματος παρακολούθησης των επιφανειακών νερών της χώρας. Επίσης κατά μήκος του ποταμού Πηνειού σε τακτικά χρονικά διαστήματα πραγματοποιούνται μετρήσεις ποιότητας νερού (Βλέπε Παράρτημα Β / Πίνακες 1) από τη Δ/ση ΣΕΕ & ΑΕΠ (Σχεδιασμού Εγγειοβελτιωκών Έργων & Αξιοποίησης Εδαφικών Πόρων), Τμήμα Προστασίας Αρδευτικών Υδάτων για τη διερεύνηση της καταλληλότητας των νερών για άρδευση.

Για τους σκοπούς του προγράμματος η Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης Αποχέτευσης Λάρισας (ΔΕΥΑΛ) πραγματοποιεί μηνιαίες μετρήσεις των παραμέτρων που παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα σε διάφορα σημεία κατά μήκος του Πηνειού αλλά και των παραποτάμων του.

Πίνακας 3. Παράμετροι μέτρησης της ποιότητας των νερών του Πηνειού

Φυσικό χημικές	Μονάδες	Θρεπτικά συστατικά	Μονάδες	Μέταλλα	Μονάδες	Μικροβιολογικές παράμετροι	Μονάδες
Θερμοκρασία	°C	Ολ. Ανорг. Άνθρακας	ppm	Li	ppm	Κολαβακτηριοειδή	Αρ. Μικρ./100ml
Χρώμα	PtCo	Ολ. Οργ. Άνθρακας		K	ppm	Κοπρ Κολοβακτηρίδια	Αρ. Μικρ./100ml
Θολερότητα	NTU	Ολικός Άνθρακας	ppm	Na	ppm	Εντερόκοκκοι	Αρ. Μικρ./100ml
PH	mg/l	NO ₃	ppm	Ca	ppm		
D.O.	ppm	N/ NO ₃	ppm	Mg	ppm		
% κορεσμός	ppm	NO ₂	ppm	Cu	ppm		
COD	ppm	N/ NO ₂	ppm	Cd	ppm		
Οξειδωσιμότητα	ppm	NH ₄	ppm	Cr	ppm		
Cl	ppm	N/ NH ₄	ppm	Pb	ppm		
Br	ppm	Khedhal N ₂ , NH ₄	ppm	Ni	ppm		
SO ₄	ppm	N/ NH ₄	ppm	Co	ppm		
Απορρυπαντικά	ppm	Ολικό N ₂	ppm				
Σκληρότητα	ppm CaCO ₃	PO ₄	ppm				
		P/PO ₄	ppm				

Για την εκτίμηση της ποιότητας των νερών του Πηνειού αξιολογούνται τα διαθέσιμα αποτελεσμάτων μετρήσεων αυτών που πραγματοποιήθηκαν το 1995 στη θέση

ΔΕΥΑΛ (πίνακες 5,7,9,11) που βρίσκεται ανάντη της πόλης της Λάρισας στην περιοχή της ΔΕΥΑΛ. Οι μετρήσεις αυτές συγκρίνονται με τα αντίστοιχα αποτελέσματα των μετρήσεων στη θέση Φωτάδα (πίνακες 4,6,8,10) που βρίσκεται στα ανάντη δυτικά της Καρδίτσας και δε δέχεται επιβαρύνσεις. Έτσι το σημείο αυτό μπορούμε να το δεχτούμε σα «λευκό σημείο» σύγκρισης των αποτελεσμάτων της θέσης ΔΕΥΑΛ.

6.1.1 Φυσικοχημικές παράμετροι

Οι φυσικοχημικές παράμετροι εμφανίζουν τις ίδιες περίπου μέσες ετήσιες τιμές. Μόνο το COD, η οξειδωσιμότητα και το χλώριο εμφανίζουν μεγαλύτερες συγκεντρώσεις στην περιοχή της ΔΕΥΑΛ που είναι 1,4, 1,3 και 1,2 φορές περίπου υψηλότερες σε σχέση μ' αυτή στην περιοχή της Φωτάδας. Η αύξηση αυτή οφείλεται στη απόρριψη των βιομηχανικών κυρίως αποβλήτων στην ανάντη περιοχή και κυρίως στην περιοχή των Τρικάλων. Επίσης αυξημένες τιμές εμφανίζουν το χρώμα και η θολρότητα οι οποίες όμως θεωρείται ότι είναι σε ανεκτά επίπεδα συγκρίνοντας τις τιμές αυτές με τα όρια που τίθενται στην ΥΑ 46399/1352/3-7-982 και στην Υ.Α. της 20-2-98 που εκδόθηκε σε συμμόρφωση προς την οδηγία της ΕΕ 80/7783

6.1.2 Θρεπτικά συστατικά

Υψηλές συγκεντρώσεις θρεπτικών συστατικών και κυρίως του ολικού οργανικού άνθρακα και των ενώσεων αζώτου και φωσφόρου εμφανίζονται στην περιοχή της ΔΕΥΑΛ. Ειδικότερα οι τιμές του ολικού άνθρακα εμφανίζονται έως και 1,8 φορές υψηλότερες από τις αντίστοιχες στην περιοχή της Φωτάδας, ενώ του NO_2 και του PO_4 εποχιακά εμφανίζονται έως έξι φορές υψηλότερες. Οι αυξημένες συγκεντρώσεις των θρεπτικών συστατικών και ιδίως των αζωτούχων ενώσεων και του φωσφόρου οφείλονται στη λίπανση των καλλιεργειών στα ανάντη της Λάρισας. Το βαμβάκι που είναι και σχεδόν η μοναδική καλλιέργεια στην περιοχή έχει υψηλές ανάγκες αζωτούχων και φωσφορικών λιπασμάτων.

6.1.3 Μέταλλα

Υψηλές συγκεντρώσεις παρουσιάζουν τα K, Na, Cu, Cr και Cd. Τα υπόλοιπα μέταλλα εμφανίζουν παραπλήσιες τιμές. Αξίζει να σημειωθεί ότι ειδικά το Cd εμφανίζει συγκεντρώσεις έως και 10 φορές υψηλότερες σε σχέση με αυτές στη Φωτάδα. Τόσο υψηλές συγκεντρώσεις καδμίου εμφανίζονται μόνο σε αυτό το σημείο του Πηνειού, ενώ ανάντη και κατάντη της θέσης αυτής οι μετρηθείσες συγκεντρώσεις

είναι της ίδιας τάξης μεγέθους με αυτές της Φωτάδας. Επισημαίνεται όμως ότι η μέγιστη μετρηθείσα συγκέντρωση του Καδμίου που είναι 3,5 ppm αν και εμφανίζεται υψηλή σε σχέση με αυτή της Φωτάδας δεν υπερβαίνει την ανώτατη παραδεκτή συγκέντρωση καδμίου στο πόσιμο νερό με βάση την ΥΑ της 20-2-1998 που καθορίζεται στα 5 ppm

Εκτιμάται ότι οι σχετικά υψηλές συγκεντρώσεις K και Cu που παρατηρούνται οφείλονται στις καλλιέργειες της περιοχής, δεδομένου ότι το K είναι βασικό συστατικό λιπασμάτων, ενώ πολλά εντομοκτόνα έχουν σα συστατικό τις ενώσεις του χαλκού. Όσον αφορά το Cd και το Cr, πιθανόν να καταλήγουν στον Πηνεϊό από τη παλιά χωματερή της Λάρισας που βρίσκεται στην περιοχή μέσω των στραγγιδίων.

6.1.4 Μικροβιολογικές παράμετροι

Οι μικροβιολογικές παράμετροι στην περιοχή εμφανίζουν γενικά υψηλότερες συγκεντρώσεις σε σχέση με αυτές της Φωτάδας. Σημειώνεται ότι οι συγκεντρώσεις των μικροβιολογικών παραμέτρων είναι μικρότερες απ' αυτές που απαιτούνται σε γλυκά νερά για υδροληψία πόσιμου νερού.

Πίνακας 4. Αποτελέσματα μετρήσεων συγκεντρώσεων φυσικοχημικών παραμέτρων στον ποταμό Πηνειό στη θέση Φωτάδα

Παράμετροι	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡΤ	ΑΠΡ	ΜΑΙΟΣ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠΤ	ΟΚΤ	ΝΟΕΜ	ΔΕΚ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	ST DEV	MIN	MAX
Θερμοκρασία	6,9	7,5		6,6	16,7	18,7	19	18,6	16,5	14	7,2	6,2	13,1	5,6	6,2	19
Χρώμα	3	8		7	6	3	15	11	5	2	35	10	10	10	2	35
Θολερότητα	15,0	11		12	9	4	10	4	2	5	120	25	20	36	2	120
Αγωγιμότητα	448	402		383	393	49,2	480	470	468	454	367	372	428	49	367	492
Σκληρότητα	222	186		209	206	280	241	250	210	213	239	263	230	29	186	280
PH	8	8,41		8,23	8,11	8,04	7,97	8	8,08	8,15	8,15	8,13	8,13	0,13	7,97	8,41
D.O.	11,3	10,2		12,5	9,2	7,3	10	6,9	6,8	9,9	11,9	12,2	9,7	2,1	6,8	12,5
% Κορεσμός	92	85		102	95	78	104	74	70	96	98	65	87	14	65	104
COD	3	0		10	13	10	17	12	7	8	12	11	10	4	0	17
Οξειδωσιμότητα		0		8,5	10,11	7,9	15,16	9,68	5,68	6,63	9,48	9,48	8,26	3,86	0	15,2
CL	4,5	6,4		8,2	9,6	13,2	11,4	13,2	4,7	5,5	6,4	3,7	8,2	3,5	3,7	13,2
Br										0,1	0,0	0,0	0	0	0,0	0,1
SO ₄	23,0	25		27	24	37	38	36	33,9	33,2	20,4	18,1	29,3	7,2	18,1	38
Απορρυπαντικά					0,05				0,05				0,05		0,05	0,05

ΠΗΓΗ: ΥΠΕΧΩΔΕ

Πίνακας 5. Αποτελέσματα μετρήσεων συγκεντρώσεων φυσικοχημικών παραμέτρων στον ποταμό Πηνειό στη θέση ΔΕΥΑΛ

Παράμετροι	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡΤ	ΑΠΡ	ΜΑΙΟΣ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠΤ	ΟΚΤ	ΝΟΕΜ	ΔΕΚ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	ST DEV	MIN	MAX
Θερμοκρασία	6,3	11,1		12	20	27,7	28,2	24,8	22,8	17	9,3	8,5	18,1	7,6	6,3	28,2
Χρώμα	14	15		8	7	10	12	8	8	7	8	20	10	4	7	20
Θολρότητα	55	22		14	10	12	16	9	10	12	15	65	19	17	9	65
Αγωγιμότητα	440	510		442	472	439	398	291	426	439	389	360	417	61	291	510
Σκληρότητα	240	228		216	253	237	192	138	180	192	244	215	210	35	138	253
PH	8,01	8,29		8,28	8,15	8,18	8,5	8,12	8,23	8,15	8,14	7,99	8,20	0,14	7,99	8,5
D.O.	10,8	10		9,5	7,1	6,4	10	6,9	7	9,5	10,2	11,3	8,8	1,8	6,4	11,3
% Κορεσμός	88	91		88	78	81	129	84	82	98	89	68	89	16	68	129
COD	14	13		7	14	16	24	16	10	13	23	10	15	5	7	24
Οξειδωσιμότητα		11,5		6,32	11,06	13,27	19,27	14,2	8,85	11,06	17,38	9,48	12,24	3,92	6,32	19,3
CL		11,8		10,5	10,9	10,5	8,6	9,1	12,1	12,4	7,9	5,4	9,9	2,2	5,4	12,4
Br										0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1
SO ₄	38	38		38	37	38	35	21	33,1	51,8		26,7	34,4	8,7	21,0	51,8
Απορρυπαντικά					0,06				0,04				0,05		0,04	0,06

ΠΗΓΗ: ΥΠΕΧΩΔΕ

Πίνακας 6. Αποτελέσματα μετρήσεων συγκεντρώσεων θρεπτικών συστατικών στον ποταμό Πηνειό στη θέση Φωτάδα

Παράμετροι	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡΤ	ΑΠΡ	ΜΑΙΟΣ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠΤ	ΟΚΤ	ΝΟΕΜ	ΔΕΚ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	ST DEV	MIN	MAX
Ολ. Ανοργανος Άνθρακας	47,18	44,85		45,12	46,72	59,79	59,41	60,7	60,77	63,4	50,78	50,18	53,53	7,25	44,85	63,4
Ολ. Οργανικός Άνθρακας	2,51	2,59		1,1	1,08	0,63	0,91	0,96	1,02	0,75	2,61	1,49	1,42	0,77	0,63	2,61
Ολικός Άνθρακας	49,69	47,44		16,22	47,8	60,42	60,32	61,6	61,79	64,15	53,39	51,67	54,96	6,78	46,22	64,15
NO ₃	7,7	4,4		4,4	9,3	12,85	12,4	9,24	15,9	18,6	5,7	5,8	9,66	4,76	4,4	18,6
N/ NO ₃	1,7	1		1	2,1	2,9	2,8	2,09	3,59	4,2	1,3	1,31	2,18	1,07	1	4,20
NO ₂	0,01	0,01		0	0,02	0,16	0,14	0,16	0,17	0,13	0,04	0	0,08	0,07	0	0,17
N/ NO ₂	0	0		0	0,01	0,05	0,04	0,05	0,05	0,04	0,01	0	0,02	0,02	0	0,05
NH ₄	0,05	0,0		0,05	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,02	0	0,05
N/ NH ₄	0,04	0		0,04	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,02	0	0,04
Khedhal N ₂ , NH ₄	0,38	0,48		0,67	1,53		0,66	1,59	1	1,13	0,46	1,03	0,89	0,44	0,38	1,59
N/ NH ₄	0,29	0,37		0,52	1,19	0	0,51	1,23	0,78	0,88	0,36	0,8	0,63	0,38	0	1,23
Ολικό N ₂	2,04	1,37		1,51	3,29	2,95	3,35	3,37	4,42	5,11	1,67	2,11	2,84	1,22	1,37	5,11
PO ₄	0,06	0,12		0,14	0,04	0,21	0,2	0,47	0,04	0	0	0	0,12	0,14	0	0,47
P/PO ₄	0,02	0,04		0,05	0,01	0,07	0,07	0,15	0,01	0	0	0	0,04	0,05	0	0,15

ΠΗΓΗ: ΥΠΕΧΩΔΕ

Πίνακας 7. Αποτελέσματα μετρήσεων συγκεντρώσεων θρεπτικών συστατικών στον ποταμό Πηνειό στη θέση ΔΕΥΑΛ

Παράμετροι	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡΤ	ΑΠΡ	ΜΑΙΟΣ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠΤ	ΟΚΤ	ΝΟΕΜ	ΔΕΚ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	ST DEV	MIN	MAX
Ολ. Ανοργανος Άνθρακας	40,57	52,54		48,57	53,63	51,42	47,49	36,2	53,16	59,44	52,33	45,59	49,09	6,46	36,21	59,44
Ολ. Οργανικός Άνθρακας	2,89	1,49		1,18	2,25	2,56	3,77	2,17	2,29	2,23	2,59	3,01	2,4	0,71	1,18	3,77
Ολικός Άνθρακας	43,46	54,03		49,75	54,88	53,98	51,26	38,4	55,45	61,67	54,62	48,6	51,49	6,35	38,38	61,67
NO ₃	9,3	8		7,5	7,1	10,19	14,17	1,7	5,9	10,5	8,4	8	8,25	3,09	1,7	14,17
N/ NO ₃	2,1	1,8		1,7	1,6	2,3	3,2	0,38	1,33	2,37	1,9	1,81	1,86	0,7	0,38	3,2
NO ₂	0,04	0,06		0,07	0,05	0,09	0,08	0,01	0	0	0,1	0,08	0,05	0,04	0	0,1
N/ NO ₂	0,01	0,02		0,02	0,02	0,03	0,02	0	0	0	0,03	0,02	0,02	0,01	0	0,03
NH ₄	0,08	0		0,03		0	0	0,06	0	0	0	0,04	0,02	0,03	0	0,08
N/ NH ₄	0,06	1,03		0,02		0	0	0,05	0	0	0	0,03	0,02	0,02	0	0,06
Khedhal N ₂ , NH ₄	1,04	0,8		0,76	0,84	1,49	0,86	1,45	0,82	0,57	0,59	0,95	0,95	0,3	0,57	1,49
N/ NH ₄	0,81	2,62		0,59	0,65	1,16	0,67	1,12	0,64	0,44	0,46	0,74	0,73	0,23	0,44	1,16
Ολικό N ₂	2,92	0,62		2,3	2,27	3,48	3,89	1,51	1,97	2,81	2,38	2,57	2,61	0,66	1,51	3,89
PO ₄	0,21	0,26		0,09	0,26	0,36	0,26	0,25	0,17	0,28	0,16	0,20	0,23	0,07	0,09	0,36
P/PO ₄	0,07	0,08		0,03	0,08	0,12	0,08	0,08	0,06	0,09	0,05	0,07	0,07	0,02	0,03	0,12

ΠΗΓΗ: ΥΠΕΧΩΔΕ

Πίνακας 8. Αποτελέσματα μετρήσεων συγκεντρώσεων μικροβιολογικών παραμέτρων στον ποταμό Πηνειό στη θέση Φωτάδα

Παράμετροι	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡΤ	ΑΠΡ	ΜΑΙΟΣ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠΤ	ΟΚΤ	ΝΟΕΜ	ΔΕΚ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	ST DEV	MIN	MAX
Κολοβακτηρίδια Ολικά	930	750		930	11000	11000	930	11000	2400	11000	11000	430	5579	5212,6	430	11000
LOG	2,97	2,88		2,97	4,04	4,04	2,97	4,04	3,38	4,04	4,04	2,63	3,45	0,587	2,6	4
Κολοβακτηρίδια Κοπρανώδη	43	340		750	2400	930	200	2900	290	1500	1500		1085	975,26	43	2900
LOG	1,63	2,53		2,88	3,38	2,97	2,3	3,46	2,46	3,18	3,18		3	0,5665	1,6	3,5
Εντερόκκοκοι	350	280		440	500	10000	550	350	300	1600	1700		1607	2996		10000
LOG	2,54	2,45		2,64	2,7	4	2,74	2,54	2,48	3,20	3,23		2,85	0,4897	2,4	4

ΠΗΓΗ: ΥΠΕΧΩΔΕ

Πίνακας 9. Αποτελέσματα μετρήσεων συγκεντρώσεων μικροβιολογικών παραμέτρων στον ποταμό Πηνειό στη θέση ΔΕΥΑΛ

Παράμετροι	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡΤ	ΑΠΡ	ΜΑΙΟΣ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠΤ	ΟΚΤ	ΝΟΕΜ	ΔΕΚ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	ST DEV	MIN	MAX
Κολοβακτηρίδια Ολικά	11000	4600		2400	2100	430	11000	230	2100	290	930	11000	4189	4549	230	11000
LOG	4,04	3,66		3,38	3,32	2,63	4,04	2,36	3,32	2,46	2,97	4,04	3,29	0,63	2,36	4,04
Κολοβακτηρίδια Κοπρανώδη	2100	930		250	270	60	200	150	1500	230	290		598	690	60	2100
LOG	3,32	2,97		2,4	2,43	1,78	2,3	2,18	3,18	2,36	2,46		2,54	0,48	1,78	3
Εντερόκκοκοι	820	180		80	60	30	50	70	280	500	100		217	256	30	820
LOG	2,91	2,26		1,9	1,78	1,48	1,7	1,85	2,45	2,7	1		2,1	0,46	1,48	3

ΠΗΓΗ: ΥΠΕΧΩΔΕ

Πίνακας 10. Αποτελέσματα μετρήσεων συγκεντρώσεων μετάλλων στον ποταμό Πηνειό στη θέση Φωτάδα

Παράμετροι	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡΤ	ΑΠΡ	ΜΑΙΟΣ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠΤ	ΟΚΤ	ΝΟΕΜ	ΔΕΚ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	ST DEV	MIN	MAX
Li	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K	1,22	0,73		0,93	0,86	1,02	0,9	0,9	0,86	0,93	1,21	1,06	0,97	0,14	0,73	1,22
Na	5,3	5,1		7,9	5,4	7,1	5,3	6	5,8	6,2	9,4	5,2	6,25	1,3	5,1	9,4
Ca	53	45		51	48	61	43	44	40	37	52	68	49,27	8,7	37	68
Mg	22	18		20	21	31	33	34	27	29	27	23	25,91	5,2	18	34
Cu				2,0		1,8			1,9			1,4	1,78	0,2	1,4	2
Cd				0		0,3			0,3			0,3	0,23	0,1	0	0,30
Cr				9,3		10,1			10,4			6,7	9,13	1,5	6,7	10,40
Pb				5		3,1			2,2			2,4	3,18	1,1	2,20	5
Ni				21		12,6			13,5			11,4	14,63	3,8	11,4	21
Co						3,9			1,7			2,9	2,83	0,9	1,70	3,9

ΠΗΓΗ: ΥΠΕΧΩΔΕ

Πίνακας 11. Αποτελέσματα μετρήσεων συγκεντρώσεων μετάλλων στον ποταμό Πηνειό στη θέση ΔΕΥΑΔ

Παράμετροι	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡΤ	ΑΠΡ	ΜΑΙΟΣ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠΤ	ΟΚΤ	ΝΟΕΜ	ΔΕΚ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	ST DEV	MIN	MAX
Li	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K	1,82	1,25		1,1		2,29	2,35	1,8	2,42	2,4	2,21	1,89	1,95	0,47	1,1	2,42
Na	12	9,4		8,7		9	13	6,6	12,1	20,2	10,7	6,8	10,9	3,9	6,6	20,2
Ca	52	60		57	64	62	44	32	37	43	67	59	52	12	32	67
Mg	18	19		18	22	20	20	14	22	21	17	17	19	2	14	22
Cu				2		3,5			4,5			3	3,3	1	2	4,5
Cd				0		3,5			0,2			0,2	1	1,7	0	3,5
Cr				6,4		6			10,8			15,2	9,6	4,3	6	15,2
Pb				6		2,6			2,1			2,5	3,3	1,8	2,1	6
Ni				24,1		12			13,6			10,1	15,0	6,3	10,1	24,1
Co						1,8			2,4			3,1	2,4	0,7	1,8	3,1

ΠΗΓΗ: ΥΠΕΧΩΔΕ

6.2 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

Για την αντιμετώπιση των προβλημάτων που προκύπτουν από την υποβάθμιση της ποιότητας των νερών και την “πίεση” που ασκείται στα υδατικά αποθέματα λόγω της συνεχούς αύξησης της ζήτησης για νερό καλής ποιότητας, σε όλα τα Κράτη-Μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε.Ε.), εκδόθηκε η Οδηγία 2000/60/ΕΕ “για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων”. Η Οδηγία αυτή υιοθετεί μια καινοτόμο και ολοκληρωμένη προσέγγιση στο θέμα της διαχείρισης και προστασίας των υδατικών πόρων (επιφανειακών και υπόγειων) και των υδροτοπικών οικοσυστημάτων της Ευρωπαϊκής Ένωσης, στοχεύοντας στην επίτευξη «καλής οικολογικής ποιότητας» εντός 15 ετών για όλα τα ύδατα της (πλην κάποιων εξαιρέσεων όπως είναι τα ισχυρά τροποποιημένα υδάτινα σώματα, για τα οποία επιδιώκεται η επίτευξη καλού οικολογικού δυναμικού σε χρόνο που μπορεί να επιμηκυνθεί), στην αειφορία του πόρου και στην εξασφάλιση επαρκών ποσοτήτων νερού για τις διάφορες παραγωγικές χρήσεις.

6.2.1 Οδηγία Πλαίσιο για τα νερά στην Ε.Ε.

Ο βασικός στόχος της **Οδηγίας Πλαίσιο 2000/60** είναι η επίτευξη καλής ποιότητας υδάτων σε όλες τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η Οδηγία Πλαίσιο εισάγει μια νέα θεώρηση στη διαχείριση των υδατικών πόρων και ταυτόχρονα αποτελεί μια νέα πολιτική πρόταση περιφερειακής οργάνωσης και προστασίας του περιβάλλοντος.

Το νέο σύστημα προσφέρει σε όλους σημαντικές ευκαιρίες εκσυγχρονισμού και βελτίωσης των σημερινών μηχανισμών –στην Ευρώπη και αλλού – αλλά και των αρχών που σήμερα εφαρμόζουμε:

- Η διοικητική αναδιάρθρωση
 - Εφαρμογή για πρώτη φορά ενός ενιαίου θεσμικού πλαισίου
 - Μακροπρόθεσμος σχεδιασμός στη Διαχείριση Υδατικών Πόρων
 - Αποκέντρωση της διαχείρισης σε επίπεδο (ή ως άθροισμα) Λεκανών Απορροής
- Η ορθολογική κοστολόγηση του νερού – χωρίς ν’ αγνοούμε και κοινωνικούς παράγοντες.
- Η προώθηση της βιωσιμότητας με τη χρήση οικονομικών εργαλείων
- Η βιωσιμότητα στη διαχείριση και τη χρήση του νερού

- Η πρόληψη της περαιτέρω υποβάθμισης και η επίτευξη καλής κατάστασης για όλα τα νερά (η πρόληψη θ' αποδειχτεί ευκολότερη και φθηνότερη από τη θεραπεία).
- Η εμπλοκή του ευρύτερου κοινού – και κοινωνικών παραγόντων - στην προστασία του περιβάλλοντος

6.2.2 Κύρια σημεία της οδηγίας

Τα κυριότερα σημεία της Οδηγίας συνοψίζονται στα ακόλουθα:

Για τις Λεκάνες Απορροής Ποταμών προβλέπεται:

- Προσδιορισμός και οριοθέτηση των Λεκανών Απορροής Ποταμών
- Προσδιορισμός των αρμοδίων αρχών
- Ανάλυση χαρακτηριστικών
- Επανεξέταση των επιπτώσεων από ανθρώπινες δραστηριότητες σε αυτές
- Οικονομική ανάλυση της χρήσης του νερού

Για την κοινωνική συμμετοχή προβλέπεται:

- Διασφάλιση και ενίσχυση της ενεργού συμμετοχής όλων των ενδιαφερόμενων φορέων στην εφαρμογή της Οδηγίας
- Ανάπτυξη, παρουσίαση και δημοσιοποίηση των Σχεδίων Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών πριν αυτά οριστικοποιηθούν και θεσμοθετηθούν, ώστε να ληφθεί υπόψη έγκαιρα η γνώμη όλων των εμπλεκόμενων φορέων. Οι αντιθέσεις και διαμάχες που ενδεχόμενα υπάρχουν και η δυναμική τους (αντικειμενικά και υποκειμενικά). Πιστεύουμε ότι αυτή η διαδικασία είναι ιδιαίτερα σημαντική, γιατί με αυτή επιτυγχάνεται τόσο ο ορθότερος σχεδιασμός, όσο και η καλύτερη μεθόδευση για την εφαρμογή των σχεδιαζόμενων Προγραμμάτων, Μέτρων και Σχεδίων Διαχείρισης, στην πράξη.

Για τα θέματα 'Τιμολόγηση-Κυρώσεις' προβλέπεται:

- Παροχή επαρκών κίνητρων για αποτελεσματική και ορθολογική χρήση
- Επίτευξη ανάκτησης κόστους, τουλάχιστον ως ένα σημαντικό βαθμό
- Η επιβολή αποτελεσματικών κυρώσεων ανάλογα με το μέγεθος της ρύπανσης και με στόχο την αποτροπή της.

6.2.3 Μεθοδολογία εφαρμογής

Τα Κράτη-Μέλη έχουν αναγνωρίσει την ανάγκη συντονισμένων ενεργειών με στόχο τη συγκεκριμενοποίηση και αποσαφήνιση των, σε σημαντικό βαθμό, γενικών διατυπώσεων των επιμέρους άρθρων και επιταγών της Οδηγίας. Για το λόγο αυτό συμφωνήθηκε, σε συνεργασία με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, ένα Στρατηγικό Κείμενο για την εφαρμογή της Οδηγίας, στο οποίο επισημαίνεται η ανάγκη συντονισμένης δράσης των Κρατών-Μελών σε διάφορες επιμέρους θεματικές ενότητες :

- Προδιαγραφές εκπόνησης μελετών περιγραφής και καταγραφής περιβαλλοντικών πιέσεων και επιπτώσεων ανά υδατικό Διαμέρισμα.
- Προσδιορισμός ισχυρά τροποποιημένων υδάτινων σωμάτων.
- Καθορισμός ποιοτικών στόχων και συνθηκών αναφοράς.
- Ανάπτυξη τυπολογίας και συστημάτων ταξινόμησης για μεταβατικά και παράκτια νερά.
- Δημιουργία Πρωτοκόλλου διαβαθμονόμησης (Intercalibration).
- Επεξεργασία μεθοδολογίας Κοστολόγησης-Τιμολόγησης του νερού.
- Ανάπτυξη προγραμμάτων παρακολούθησης των νερών (monitoring).
- Προσδιορισμός της αυξητικής τάσης ρύπανσης στα υπόγεια νερά.
- Επεξεργασία των προδιαγραφών Εκπόνησης Διαχειριστικών Μελετών στις Λεκάνες Απορροής Ποταμών.
- Ανάπτυξη Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών (GIS).
- Ανταλλαγή πληροφοριών, ενημέρωση και ευαισθητοποίηση του κοινού.

Από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή επισημάνθηκε η ανάγκη εκπόνησης ολοκληρωμένων πιλοτικών μελετών από τα Κράτη-Μέλη για την εξαγωγή συμπερασμάτων ως προς τον τρόπο εφαρμογής των απαιτήσεων που τίθενται από τις διάφορες θεματικές ενότητες της Οδηγίας-Πλαίσιο για τα νερά και την επίτευξη συνάφειας και σύνδεσης ανάμεσα στα κείμενα κατευθυντήριων γραμμών που έχουν διαμορφωθεί για τις θεματικές αυτές ενότητες (Guidance Documents). Οι ολοκληρωμένες πιλοτικές μελέτες, οι οποίες πραγματοποιούνται σε διάφορες πιλοτικές Λεκάνες Απορροής Ποταμών που προτάθηκαν από τα Κράτη-Μέλη (συνολικά 15 λεκάνες απορροής, βλέπε χάρτη 6), καλύπτουν ένα μεγάλο εύρος των κλιματικών, μορφολογικών και κοινωνικο-οικονομικών συνθηκών που επικρατούν στην Ευρωπαϊκή Ένωση.

Η χώρα μας, κρίνοντας την σπουδαιότητα και την κρισιμότητα της δρομολογούμενης αυτής δράσης, αποφάσισε να συμμετάσχει σε αυτήν, έτσι ώστε να προσδιοριστούν τα προβλήματα που πρόκειται να παρουσιαστούν μελλοντικά κατά την ολοκληρωμένη διαχείριση και προστασία των υδάτων στον Ελλαδικό χώρο (στο πλαίσιο εφαρμογής της Οδηγίας 2000/60/ΕΕ) και να βρεθούν οι λύσεις για την αντιμετώπιση τους. ***Η λεκάνη Απορροής που έχει επιλεγεί στη χώρα μας για την εφαρμογή του πιλοτικού προγράμματος είναι αυτή του Πηνειού ποταμού στη Θεσσαλία.***

6.2.3.1 Στόχος της πιλοτικής μελέτης

Οι ολοκληρωμένες μελέτες που πραγματοποιούνται στις 15 πιλοτικές λεκάνες απορροής στην Ευρώπη (συντονιστής: European Commission / Joint Research Centre (Κέντρο Ερευνών της Ευρωπαϊκής Επιτροπής)) αποτελούν ουσιαστικά την πρώτη προσπάθεια πρακτικής εφαρμογής της Οδηγίας 2000/60/ΕΕ (από την θεωρία στην πράξη). Έτσι, θα εντοπισθούν τα πιθανά προβλήματα που θα παρουσιασθούν κατά τα επόμενα στάδια εφαρμογής της Οδηγίας και θα γίνει προσπάθεια επίλυσής τους.

Με την υλοποίηση των πιλοτικών μελετών προβλέπεται να επιτευχθεί:

- Πρώτη επαφή όλων των εμπλεκόμενων εθνικών/περιφερειακών/τοπικών Υπηρεσιών και Φορέων και του κοινού με θέματα εφαρμογής της Οδηγίας 2000/60/ΕΕ.
- Ενημέρωση όλων των αρμόδιων Υπηρεσιών για θέματα εφαρμογής της Οδηγίας 2000/60/ΕΕ και πρώτη εκτίμηση του κόστους.
- Βελτίωση της γνώσης για θέματα εφαρμογής της Οδηγίας 2000/60/ΕΕ.

Ο απώτερος στόχος των Πιλοτικών Μελετών που υλοποιούνται στις διάφορες χώρες είναι:

- Η αξιολόγηση των Κειμένων Κατευθυντήριων Γραμμών (Guidance Documents) για κύρια θέματα εφαρμογής της Οδηγίας 2000/60/ΕΕ
- Η εκτίμηση της δυνατότητας εφαρμογής τους στις ιδιαίτερες συνθήκες κάθε χώρας
- Η αναθεώρηση (όπου χρειάζεται) των Κειμένων Κατευθυντήριων Γραμμών και η μετατροπή τους σε λειτουργικά κείμενα που θα λαμβάνονται υπόψη και θα είναι προσβάσιμα από κάθε ενδιαφερόμενο



Σχήμα 6. Λεκάνες απορροής των ποταμών που συμμετέχουν στο πιλοτικό πρόγραμμα της Ε.Ε. για την εφαρμογή της οδηγίας πλαίσιο για τα νερά

Πηγή: Υπουργείο Γεωργίας

Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης των πιλοτικών μελετών

Σύμφωνα με το χρονοδιάγραμμα, το Πρόγραμμα αυτό πρέπει να ολοκληρωθεί μέχρι το 2006:

Χρονικό Διάστημα / Δράση	2002			2003				2004				2005				2006			
	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Ανταλλαγή Πληροφοριών																			
Αξιολόγηση των GDs σχετικών με το Άρθρο 5 (Φάση 1a)																			
Αξιολόγηση των υπόλοιπων GDs (Φάση 1b)																			
Προγράμματα μέτρων / Σχέδια Διαχείρισης (Φάση 2)																			
Παραδοτέα	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
D1			X																
D2					X														
D3									X				X						
D4																			?

Παραδοτέα:

D1: Ηλεκτρονική πλατφόρμα για την ανταλλαγή πληροφοριών και εμπειριών

D2: Ενδιάμεση αναφορά για συγκεκριμένα θέματα που αφορούν στις Πιλοτικές Μελέτες

D3: Αναλυτική αναφορά για την αξιολόγηση των Κειμένων Κατευθυντήριων Γραμμών, συμπεριλαμβανομένης πρότασης για την ενημέρωσή τους

D4: Προγράμματα Μέτρων / Προγράμματα Διαχείρισης (η ημερομηνία παράδοσης θα ορισθεί)

6.2.3.2 Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης της πιλοτικής μελέτης στη λεκάνη απορροής του ποταμού Πηνειού Θεσσαλίας

Για την υλοποίηση της Πιλοτικής Μελέτης στη Λεκάνη Απορροής του Ποταμού Πηνειού Θεσσαλίας και με βάση το χρονοδιάγραμμα που έχει οριστεί από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, έχει διαμορφωθεί τα ακόλουθο Πρόγραμμα Εργασιών:

No	ACTIVITIES	2003												2004				2005				2006			
		JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	COORDINATION OF ACTIVITIES																								
1.1	Establishment of a Coordination																								
1.2	Organisation of the public, the local stakeholders and the NGOs																								
1.3	Cooperation with technical consultants and Expert Groups for the different																								
2	INFORMATION																								
2.1	Design of a																								
2.2	Operation of the																								
2.3	Organisation of																								
3	COLLECTION AND ANALYSIS OF EXISTING INFORMATION																								
3.1	Collection of existing																								
3.2	Analysis of existing																								
4	TESTING OF THE GUIDANCE																								
4.1	First evaluation of the Guidance Documents (key issues on which the testing will be																								
4.2	Testing related to Article 5																								
4.2.	General description of the river																								
4.2.	Establishment of reference																								
4.2.	Identification of significant pressures and assessment of																								
4.2.	Economic analysis of water																								
4.3	Production of maps/GIS-																								
4.4	Identification of significant physical and																								
4.5	Development of new monitoring																								
4.6	Development of classification systems for inland surface and coastal																								
4.7	Intercalibration																								
4.8	Assessment of the groundwater quality and																								
4.9	Economic analysis (water pricing policies, recovery																								
4.1	Evaluation of programme of measures and																								
5	DISSEMINATION OF RESULTS																								
5.1	Intermediate and comprehensive reports to																								
5.2	Demonstration of the																								

Σύμφωνα με το Πρόγραμμα Εργασιών, έχουν εντοπισθεί 5 Πακέτα Εργασιών που θα πρέπει να υλοποιηθούν στο πλαίσιο της Πιλοτικής Μελέτης στον Πηνειό:

1. Συντονισμός δράσεων
2. Ανταλλαγή πληροφοριών
3. Συλλογή και ανάλυση δεδομένων
4. Εφαρμογή και μελέτη/αξιολόγηση των Κειμένων Κατευθυντήριων Γραμμών (Guidance Documents)
5. Κοινοποίηση αποτελεσμάτων

Οι εργασίες αυτές θα πραγματοποιούνται παράλληλα και η επιτυχής ολοκλήρωσή τους θα συμβάλει στην αποτελεσματική εξέλιξη του Προγράμματος. Τα Πακέτα Εργασιών περιγράφονται αναλυτικά:

1. Συντονισμός δράσεων

Το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων μαζί τη Διεύθυνση Σχεδιασμού και Ανάπτυξης της Περιφέρειας Θεσσαλίας είναι οι συντονιστές του Προγράμματος. Μετά την έναρξη ισχύος του νέου Νομοσχεδίου “*Προστασία και διαχείριση των υδάτων Εναρμόνιση με την Οδηγία 2000/60 της Ευρωπαϊκής Ένωσης*” και σύμφωνα με το προβλεπόμενο νέο διοικητικό πλαίσιο για τις αρμοδιότητες σε θέματα υδάτων, η Διεύθυνση Υδάτων της Περιφέρειας Θεσσαλίας θα αναλάβει τον συντονισμό της υλοποίησης της Πιλοτικής Μελέτης στον Πηνειό. Η Διεύθυνση Υδάτων της Περιφέρειας Θεσσαλίας θα συνεργάζεται με όλες τις εμπλεκόμενες Υπηρεσίες στην περιοχή, όπως τον Οργανισμό Διαχείρισης της Λίμνης Κάρλας και των Επιτροπών για την εφαρμογή των Προγραμμάτων του Άρθρου 7 της Οδηγίας 76/464/ΕΕ και των Προγραμμάτων Δράσεων για τα νιτρικά αγροτικής προέλευσης (σύμφωνα με την Οδηγία 91/676/ΕΕ).

Για την επιτυχή ολοκλήρωση του Προγράμματος, μια Επιτροπή Παρακολούθησης, που αποτελείται από αντιπροσώπους των εμπλεκόμενων Υπουργείων και Περιφερειακών Υπηρεσιών θα επιβλέπει την υλοποίηση του Προγράμματος. Τέλος, αναμένεται σύντομα να διατεθεί Τεχνική Υποστήριξη στην υλοποίηση της Πιλοτικής Μελέτης.

Πόροι

Περίπου 668.000 € έχουν άμεσα εξασφαλισθεί για την υλοποίηση της Πιλοτικής Μελέτης στον Πηνειό. Το Πρόγραμμα αυτό θα ωφεληθεί και από άλλα υλοποιούμενα και δρομολογούμενα Έργα (π.χ. ανάπτυξη δικτύου παρακολούθησης της ποιότητας των επιφανειακών υδάτων, Διαχειριστικά Σχέδια του Υπουργείου Ανάπτυξης), που αφορούν σε επιμέρους δράσεις για την εφαρμογή της Οδηγίας 2000/60/ΕΕ στην Περιφέρεια Θεσσαλίας.

Συμμετοχή Μη Κυβερνητικών Οργανώσεων (ΜΚΟ) και κοινού

Η συμμετοχή ΜΚΟ και του κοινού κρίνεται απαραίτητη για την επιτυχή ολοκλήρωση του Προγράμματος. Σύμφωνα με την Οδηγία 2000/60/ΕΕ, προβλέπονται τρεις τρόποι συμμετοχής:

- Ενεργός συμμετοχή στη λήψη αποφάσεων
- Διαβούλευση κατά τα διάφορα στάδια υλοποίησης του Προγράμματος (διασφάλιση μετά τη δημιουργία του Περιφερειακού Συμβουλίου Υδάτων).και υποβολή σχολίων, εμπειριών και ιδεών.
- Ανταλλαγή πληροφοριών και ενημέρωση για την εξέλιξη και τα αποτελέσματα του Προγράμματος.

Ήδη ένας μεγάλος αριθμός Περιβαλλοντικών ΜΚΟ (WWF Ελλάς, MedWet) και Ερευνητικών Ιδρυμάτων (Πολυτεχνείο Αθηνών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, ΕΚΒΥ, ΤΕΙ Λάρισας, κ.α.) έχουν εκδηλώσει ενδιαφέρον για τη συμμετοχή τους κατά την εξέλιξη του Προγράμματος.

Το Πρόγραμμα αυτό θα προσφέρει ευκαιρία για την ανάπτυξη νέων μορφών συνεργασίας μεταξύ Κυβερνητικών και μη Υπηρεσιών, ενώ θα επιτρέψει την αξιολόγηση της συνεισφοράς των ΜΚΟ και του κοινού στην επιτυχή ολοκλήρωση του Προγράμματος.

2. Ανταλλαγή πληροφοριών

Η ανταλλαγή πληροφοριών και η ενημέρωση όλων των ενδιαφερόμενων και του κοινού είναι, όπως αναφέρθηκε, ουσιώδης κατά τα διάφορα στάδια υλοποίησης του Προγράμματος. Είναι λοιπόν υπό διαμόρφωση η δημιουργία ενός μηχανισμού ανταλλαγής πληροφοριών για:

- το Πρόγραμμα και την εξέλιξή του
- τις επιμέρους δράσεις στο πλαίσιο υλοποίησης του Προγράμματος
- την Οδηγία Πλαίσιο για τα νερά και τους στόχους της γενικότερα

Για την ενημέρωση και την ανταλλαγή πληροφοριών, χρησιμοποιούνται / θα χρησιμοποιηθούν όλα τα διαθέσιμα για το σκοπό αυτό μέσα, όπως:

- ιστοσελίδα στο διαδίκτυο (www.minenv.gr/pinios_river.html)
- ενημερωτικά φυλλάδια
- συναντήσεις και συνέδρια

3. Συλλογή και ανάλυση δεδομένων

Το τρίτο Πακέτο Εργασιών περιλαμβάνει την συλλογή και την αξιοποίηση υφιστάμενων δεδομένων από:

- άλλα σχετικά με το θέμα Προγράμματα που υλοποιούνται ή θα υλοποιηθούν
- την Εθνική Τράπεζα Υδρολογικών και Μετεωρολογικών Πληροφοριών (ΕΤΥΜΠ)
- το Εθνικό Δίκτυο Πληροφοριών Περιβάλλοντος (ΕΔΠΠ)
- άλλες σχετικές μελέτες

Τα στοιχεία αυτά αναλύονται και εντοπίζονται τα κενά / ελλείψεις στη διαθεσιμότητα δεδομένων.

Επίσης, κατά το στάδιο αυτό θα αναλυθούν και θα αξιοποιηθούν εμπειρίες από άλλα Προγράμματα (π.χ. σχετικά με τη συμμετοχή του ευρύτερου κοινού)

4. Εφαρμογή και μελέτη / αξιολόγηση των Κειμένων Κατευθυντήριων Γραμμών (Guidance Documents)

Όλα τα Κείμενα Κατευθυντήριων Γραμμών (Guidance Documents) για σημαντικά και κύρια θέματα (θεματικές ενότητες) για την εφαρμογή της Οδηγίας 2000/60/ΕΕ για τα νερά θα μελετηθούν και θα αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητα / εφαρμοσιμότητά τους στην πιλοτική λεκάνη απορροής του Ποταμού Πηνειού Θεσσαλίας. Αυτό θα γίνει με την υλοποίηση μιας σειράς σχετικών δράσεων (όπως φαίνεται στον ανωτέρω Πίνακα). Η αξιολόγηση των Κειμένων αυτών και οι αντίστοιχες δράσεις θα γίνουν σύμφωνα με Πλαίσιο Αναφοράς (Terms of Reference) που έχει συνταχθεί για το σκοπό αυτό από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή (Joint Research Centre).

Έμφαση θα δοθεί στην υλοποίηση των επιμέρους δράσεων και την αξιολόγηση των αντίστοιχων Κειμένων Κατευθυντήριων Γραμμών που αφορούν στις υποχρεώσεις της χώρας μας, σύμφωνα με το Άρθρο 5 της Οδηγίας 2000/60/ΕΕ (δράσεις που πρέπει να πραγματοποιηθούν μέχρι το τέλος του 2004, όπως ανάλυση χαρακτηριστικών της λεκάνης απορροής, ανάλυση πιέσεων και επιπτώσεων, οικονομική ανάλυση των χρήσεων νερού, κλπ.).

5. Κοινοποίηση αποτελεσμάτων

Το στάδιο αυτό περιλαμβάνει την γνωστοποίηση / κοινοποίηση των αποτελεσμάτων του Προγράμματος σε κάθε ενδιαφερόμενο και την ανταλλαγή πληροφοριών με τα άλλα Κράτη – Μέλη και την Επιτροπή της Ευρωπαϊκής Ένωσης, με στόχο την σύνταξη μιας συνολικής αναφοράς και σχολίων για τα Κείμενα Κατευθυντήρια

Γραμμών από τον συντονιστή του Προγράμματος (JRC):

- Γνωστοποίηση των αποτελεσμάτων των επιμέρους σταδίων και του Προγράμματος σε κάθε ενδιαφερόμενο
- Συνεργασία με τις υπόλοιπες χώρες – ανταλλαγή εμπειριών
- Διαβίβαση αποτελεσμάτων, εκθέσεων και αναφορών στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή
- Προτάσεις για βελτίωση των Κειμένων Κατευθυντήριων Γραμμών.

6.3 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Η εφαρμογή της Οδηγίας για τη χώρα μας και η υλοποίηση του πιλοτικού προγράμματος, όπως και για άλλες χώρες, θέτει μια σειρά από προκλήσεις οι οποίες είναι:

- Εναρμόνιση της Εθνικής Νομοθεσίας
- Αποσαφήνιση δράσεων που είναι πολύπλοκες και οι διαδικασίες υλοποίησής τους απαιτούν λεπτομερέστερο σχεδιασμό
- Αντιμετώπιση επιστημονικών, πρακτικών και τεχνικών θεμάτων που απαιτούν περαιτέρω επεξεργασία
- Αναμόρφωση και κινητοποίηση των απαραίτητων διοικητικών δομών
- Κάλυψη της έλλειψης τεχνικών δεδομένων και εμπειρίας, όπου αυτό παρουσιάζεται, σε ορισμένα σημεία της χώρας

Στόχος θα πρέπει να είναι η ικανοποίησή τους μέσα στο απαιτητικό χρονοδιάγραμμα, με ορθολογική αντιμετώπιση των ιδιαιτεροτήτων του ελληνικού χώρου.

Στα πλαίσια της εφαρμογής του πιλοτικού προγράμματος θα πρέπει να γίνει ειδική μελέτη όπου θα επανασχεδιασθεί και αναπροσαρμοσθεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Οδηγίας-Πλαίσιο το **δίκτυο των σημείων δειγματοληψίας** έτσι ώστε να καλύπτει συνολικά την έκταση του Πηνειού ποταμού και των παραποτάμων του και να είναι δυνατή η παρακολούθηση **οικολογικών δεικτών ποιότητας**, έτσι ώστε να μπορεί να υπάρξει εκτίμηση της οικολογικής και χημικής κατάστασης των επιφανειακών νερών στη Λεκάνη Απορροής του Πηνειού.

Ένα τέτοιο δίκτυο θα πρέπει οπωσδήποτε να περιλαμβάνει κάποια βασικά σημεία

δειγματοληψίας με τα οποία θα μπορούμε να εκτιμήσουμε η συνολική επιβάρυνση που δέχεται ο π. Πηνειός αν οφείλεται σε αστικά, βιομηχανικά, ή γεωργικά φορτία. Ειδικά για τα αστικά φορτία οι κύριες πηγές είναι η πόλη των Τρικάλων από την οποία διέρχεται ο π. Ληθαίος, ο οποίος στη συνέχεια εκβάλλει στον Πηνειό και η πόλη της Λάρισας από την οποία διέρχεται.

Σύμφωνα με τα παραπάνω τα βασικά σημεία δειγματοληψίας θα πρέπει τουλάχιστον να είναι (βλέπε Παράρτημα Ε / Χάρτες 2α,2β):

- Ένα σημείο όπου τα νερά δε δέχονται καθόλου επιβαρύνσεις (**σημείο μηδέν**). Τέτοιο θα μπορούσε να είναι εκείνο στη θέση Φωτάδα που βρίσκεται στα ανάντη δυτικά της Καρδίτσας
- Ένα σημείο **πριν** από την πόλη των **Τρικάλων** όπου θα έχουμε την επιβάρυνση που δέχεται ο π. Ληθαίος, κυρίως από γεωργικές χρήσεις
- Ένα σημείο αμέσως **μετά** την πόλη των **Τρικάλων** όπου θα μπορεί να εκτιμηθεί η επιπλέον επιβάρυνση των υδάτων από τα αστικά φορτία
- Ένα σημείο **πριν** από την πόλη της **Λάρισας** όπου θα μπορεί να εκτιμηθεί η επιπλέον επιβάρυνση που δέχεται ο Πηνειός κυρίως από γεωργικές χρήσεις καθώς διέρχεται από το Θεσσαλικό κάμπο
- Ένα ακόμη σημείο είναι μέσα στην **ιστορική κοίτη** του π. Πηνειού, πριν την εκβολή σ' αυτόν της **τάφρου ΙΙ**, όπου θα έχουμε τυχόν επιβαρύνσεις στο τμήμα αυτό της παλιάς κοίτης
- Ένα σημείο θα πρέπει να είναι στην **τάφρο ΙΙ** πριν την εκβολή της στην παλιά κοίτη του π. Πηνειού, όπου θα έχουμε τα φορτία (γεωργικά κυρίως) με τα οποία επιβαρύνει τον π. Πηνειό.
- Ένα σημείο θα είναι αμέσως μετά πριν την εκβολή του **Κ.Ε.Λ.** στον π. Πηνειό και ένα αμέσως μετά, όπου θα καταγράφονται τα επιπλέον φορτία από τον αστικό ιστό της Λάρισας.
- Ένα σημείο θα είναι στην περιοχή της Γυρτώνης πριν από την εκβολή του Βιολογικού Καθαρισμού της Βιομηχανικής Περιοχής Λάρισας (**ΒΙ.Π.Ε**), όπου θα έχουμε τα επιπλέον γεωργικά φορτία και ένα σημείο αμέσως μετά όπου θα αποτυπώνεται και θα ελέγχεται τυχόν επιβάρυνση από τον Βιολογικό της ΒΙ.Π.Ε.
- Τέλος ένα σημείο θα πρέπει να υπάρχει λίγο πριν τις εκβολές του π. Πηνειού,

όπου θα καταγράφονται τα συνολικά φορτία και τα επιπλέον μετά τη ΒΙ.Π.Ε τα οποία κυρίως οφείλονται σε γεωργικές χρήσεις.

Παράλληλα όμως πέρα από τα μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα οφέλη της εφαρμογής του Πιλοτικού Προγράμματος θα πρέπει παράλληλα να ληφθούν άμεσα κάποια μέτρα για την προστασία του Πηνειού ποταμού από τη ρύπανση όπως:

- Συστηματικός έλεγχος των βιομηχανιών που επιβαρύνουν κύρια το ποτάμι. Τόσο τα απόβλητα της περιοχής των Τρικάλων όσο και της Λάρισας, ρυπαίνουν και καταστρέφουν τη χλωρίδα και την πανίδα. Τα φορτία τους δε θα πρέπει να ξεπερνούν κάποια συγκεκριμένα όρια, πέρα από τα οποία να επιβάλλονται αυστηρές κυρώσεις.
- Υποχρεωτική κατασκευή σε όλες τις βιομηχανικές μονάδες εγκαταστάσεων βιολογικού καθαρισμού και έλεγχου της συνεχούς λειτουργίας αυτών.
- Ενημέρωση των αγροτών πάνω στη χρήση λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων, έτσι ώστε οι συγκεντρώσεις τους να μην επιβαρύνουν με το ξέπλυμα των χωραφιών τα επιφανειακά νερά, αλλά ούτε και τα υπόγεια με τη διήθηση, χωρίς πολλές φορές να προσθέτουν κάτι το σημαντικό στην απόδοσή τους. Πρέπει να γίνει κατανοητό ότι η τακτική αυτή δε συμφέρει κανέναν, ούτε την οικονομία των αγροτών, ούτε το περιβάλλον, ούτε την υγεία όλων, καθώς οι επικίνδυνες ουσίες καταλήγουν με την τροφική αλυσίδα σε εμάς τους ανθρώπους.

Η καλλιέργεια περιβαλλοντικής συνείδησης θα αποτελέσει το μέσο για την προστασία και τη διατήρηση της φύσης, παράλληλα με την τεχνολογική ανάπτυξη και καταναλωτική αύξηση.

- Τέλος θα πρέπει να προχωρήσει η κατασκευή μονάδων βιολογικού καθαρισμού σε όλες τις πόλεις και ενώσεις οικισμών που ρίχνουν τα λύματά τους στον Πηνειό και τους παραποτάμους του, με παράλληλο έλεγχο που αφορά στις παράνομες συνδέσεις με υπονόμους και αγωγούς ομβρίων υδάτων.

7ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ, ΑΝΑΠΛΑΣΗ ΠΡΑΝΩΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΥ

7.1 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

7.1.1 Γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά

Το σημερινό τοπίο της περιοχής μελέτης έχει διαμορφωθεί από τη φυσική εξέλιξη της κοίτης του ποταμού Πηνειού αλλά και από τις τεχνητές επεμβάσεις που κατά καιρούς και για διαφόρους λόγους έχουν γίνει σ' αυτό.

Η περιοχή είναι κατά το πλείστον χέρσα, πλην μιας λωρίδας κατά μήκος της κοίτης όπου υπάρχει αρκετά πυκνή δενδρώδης βλάστηση. Η βλάστηση αυτή έχει επεκταθεί σε πολλά τμήματα της κοίτης χαμηλά, μέχρι το νερό, με τη μορφή θάμνων και αναρριχώμενων ποών, έτσι ώστε συνολικά να έχει δημιουργηθεί μια αξιόλογη παρόχθια βλάστηση, που σε ορισμένα μάλιστα τμήματα είναι ιδιαίτερου κάλλους.

Το ανάγλυφο της παραπάνω περιγραφόμενης περιοχής είναι σχεδόν ανύπαρκτο και απλά μπορεί να διαχωριστεί, σε γενικές γραμμές, σε δύο βασικά επίπεδα:

- σ' ένα χαμηλότερο μικρού πλάτους, δίπλα στις ενεργές κοίτες του Πηνειού
- σ' ένα υψηλότερο κατά 2-5 μέτρα από το προηγούμενο, πλατύτερο, που έχει σχηματιστεί από τις παλαιότερες αναβαθμίδες και έχει υποστεί σε πολλά τμήματα την ισοπέδωση από τις ανθρώπινες δραστηριότητες.

7.1.2 Βιώματα

Με βάση τα ιδιαίτερα βιωματικά χαρακτηριστικά της ευρύτερης περιοχής (έντονα μέσο-μεσογειακό και χαμηλές θερμοκρασίες) η αστική και περιαστική περιοχή της Λάρισας προσδιορίζεται βιωματικά [Ντάφης Σπ., De Bazac E., & Μαυρομμάτης Γ, ECC] ως εξής:

- ΖΩΝΗ: Υπομεσογειακής ή Παραμεσογειακής Διάπλασης Quercus-Carpinetalia orientalis
 - ΥΠΟΖΩΝΗ: Ostrya – Carpinion
 - ΑΥΞΗΤΙΚΟΣ ΧΩΡΟΣ: Coccifero-Carpinetum
 - ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ ΕΙΔΟΣ: Quercus coccifera (πουννάρι ή Δρυς κοκκιοφόρος)

Στα εγγύς παραποτάμια του Πηνειού τα οποία αποτελούν και την περιοχή μελέτης έχουμε τοπικά τη διαμόρφωση παραποτάμιας δασώδους υδροχαρούς διάπλασης μαλακού ξύλου του τύπου *Populeta*.

7.1.3 Οικοσυστήματα

Το τμήμα του ποταμού που μελετάται ανήκει στη αστική και περιαστική περιοχή της Λάρισας, και στην ουσία αποτελεί ένα έντονα ανθρωπογενές περιβάλλον. Στις όχθες και κατά μήκος του ποταμού Πηνειού απαντώνται συστάδες υδροχαρούς δενδρώδους βλάστησης σχετικά περιορισμένης (κυρίως όσον αφορά την εσωτερική κοίτη του Πηνειού ή οποία δέχεται και τις εντονότερες πιέσεις), η οποία κατά θέσεις εμφανίζεται αρκετά αναπτυγμένη και συνεχής (κυρίως στην εξωτερική κοίτη που διαθέτει αρκετά μεγαλύτερες παροχές από εκείνες της εσωτερικής). Η δενδρώδης αυτή βλάστηση συνίσταται κυρίως σε λεύκες και πλατάνια ενώ τοπικά ιδιαίτερα υψηλή συμμετοχή εμφανίζει και η ακακία, η οποία έχει προκύψει δευτερογενώς. Τοπικά στα αβαθή του ποταμού αναπτύσσονται καλαμιώνες από αγριοκάλαμα, ενώ η ποώδης και θαμνώδης βλάστηση του υπορόφου διατηρεί πολλά υδρόφιλα στοιχεία.

Το ποτάμιο και παραποτάμιο αυτό κατά παραδοχή φυσικό οικοσύστημα, παρόλα τα στοιχεία υποβάθμισής του (εκχερσώσεις, επιχωματώσεις, υλοτομήσεις) αποτελεί ένα αρκετά ενδιαφέρον οικολογικά βιοτικό περιβάλλον. Το υπόλοιπο της περιοχής μελέτης καλύπτεται από διαμορφωμένους χώρους άθλησης και αναψυχής.

Ειδικότερα το υδατικό οικοσύστημα του ποταμού Πηνειού που αποτελεί και το σημαντικότερο υδροβιότοπο της όλης περιοχής κυριαρχείται από υδρομορφικά εδάφη και κατά τόπους από πλούσια υδρόβια χλωρίδα και παρέχοντας αρκετά αξιόλογα ενδιαιτήματα στην υδρόβια πανίδα. Οικοσυστηματικά, το τμήμα μελέτης χαρακτηρίζεται σε μεγάλο βαθμό σε ζώνη Λεστιάς, δηλαδή σαν τμήμα αρκετά αργής ροής με ιλυώδη πυθμένα, θολά νερά και σχετικά υψηλές θερμοκρασίες, σχετικά πλούσια πανίδα και όχθες με κατά τόπους πυκνή υδρόβια και υδροχαρή βλάστηση μαλακού ξύλου. Τα είδη που αφθονούν στη ζώνη αυτή είναι τα πιο λιμνόφιλα είδη κυρίως τα κυπρινοειδή (κυπρίνος ή γριβάδι, γληνί τσιρωνάκι κ.α.) καθώς και τα αρπακτικά είδη.

7.1.4 Φυτοκοινότητες – Χλωρίδα

Με γνώμονα κυρίως τα είδη τα οποία μετέχουν στη φυτοκοινωνική συγκρότηση αλλά και τα λοιπά οικολογικά και φυσιολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής άμεσης

μελέτης διακρίνουμε τις εξής διαπλάσεις και ζώνες εξάπλωσης [Ντάφης Σπ., Σφήκας Γ., Μανρομάτης Γ., Αθανασιάδης Ν., ΕΚΒΥ]:

7.1.4.1 Υδροχαρής Βλάστηση μαλακού ξύλου (Populetalia)

Υδροχαρής Βλάστηση με αξιόλογο χλωριδικό ενδιαφέρον συναντούμε στα εγγύς παραποτάμια της εσωτερικής κοίτης του Πηνειού όπου αναπτύσσονται εναλλασσόμενες συστάδες με σύνθεση ορόφου αζωνική των:

- Populetea Albae (Λευκώνας) από: Populus Alba (Ασημολεύκα ή Λεύκη λευκή) και λιγότερο των Populus Nigra (Καβάκι ή Λεύκη Μαύρη) και Salix alba (Ασημοϊτιά ή Ιτιά Λευκή) και των
- Platanerion Orientalis (Πλατανώνας): κυρίως από Platanus Orientalis (Πλάτανος Ανατολικός) και λιγότερο από Platanus babylonica (Πλάτανος βαβυλωνικός)

Τοπικά υψηλή συμμετοχή εμφανίζει η Robinia pseudacacia (Ακακία ή Ρομπίνια ψευδακακία) η οποία έχει προκύψει ουσιαστικά δευτερογενώς κυρίως σε θέσεις με λιγότερο φυσικό χαρακτήρα.

Στη σύνθεση του δενδρώδους αυτού ορόφου συμμετέχουν επίσης και τα Alnus glutinosa (Σκλήθρα), Ulmus minor ή campestris (Καραγάτσι ή Φτελιά), Fraxinus angustifolia oxycarpa (Νερόφραξος), Cornus mas (Κρασιά)

7.1.4.2 Υδρόβια και Ελόβια βλάστηση (Phragmitetea Potametea)

Υδρόβιες στα αβαθή φυτοκοινωνίες με ευρύτατη δυνατότητα ανάπτυξης. Πρόκειται κυρίως για Phragmitetea (Καλαμιώνες) με τα εξής είδη: Phragmites communis (Αγριοκάλαμο) το οποίο σχεδόν επικρατεί, Arundo donax (καλάμι) και για Potametea (Ποταμιώνες από επιπλέοντα υδρόφυτα) με τα Potamogeton Sp. (Ποταμογείτονες), Myriophyllum Sp. (Μυριόφυλλα) και Ranunculus sp. (Ρανούνκουλοι)

7.1.4.3 Ποώδης βλάστηση

Χορτολιβαδική βλάστηση κυρίως από μονοετή και διετή ποώδη κυρίως σε βιότοπους με άμεση και έντονη ανθρώπινη δραστηριότητα με πιο χαρακτηριστικά τα: Alopecurus repens (Αγριάδα), Amaranthus retroflexus (Αγριόβλητο), Alopecurus myosoides (Αλεπονουρά) Aveva fativa (Αγριοβρώμη), Euphorbia heliospora (Γαλατσίδα), Vicia cracca (Αγριόβικος), Vicia serotifolia (αγριοκούκι)

7.1.4.4 Λειμώνια βλάστηση

Χορτολιβαδική βλάστηση με διάσπαρτα βούρλα σε χαμηλές και έφυγρες περιοδικώς κατακλυζόμενες θέσεις και σε περιοχές που δέχονται την περιοδική επίδραση μικρών χειμάρρων έχουμε την συμμετοχή σχοινοειδών, κυρίως *Juncus maritimus* (Νερόβουρλα) αλλά και *Scirpus* sp. (Παπύρια).

7.1.5 **Πανίδα**

Ο ποταμός Πηνειός περισσότερο στην εξωτερική του κοίτη, αλλά και στην εσωτερική διαθέτει τοπικά αρκετή ποικιλία παρόχθιων πανιδικών ενδιαιτημάτων όπως πλούσιες συστάδες παραποτάμιου δάσους, ζώνες καλαμώνων, θέσεις συμβολής ρεμάτων, θέσεις που περιοδικά πλημμυρίζουν, θαμνώνες και κάποιους βοσκότοπους

7.1.5.1 Ιχθύες

Από πλευράς ιχθυοπανίδας ο Πηνειός είναι αρκετά πλούσιος σε είδη, κυρίως σε κυπρινοειδή. Τα κυριότερα είδη που απαντώνται στα όρια της περιοχής μελέτης είναι τα εξής [Οικονομίδης Π. ΝεοφύτουΧρ.]:

- Cyprinidae: *Barbus thessalicus* (Μπριάνα), *Cyprinus carpio* (Κυπρίνος ή Γριβάδι), *Gobio gobio balcanicus* (Γυφτόψαρο ή Ασπρόψαρο), *alburnoides bipunctatus thessalus* (Τσιρωνάκι), *Leuciscus cephalus vardarensis* (Τθλινάρι ή Ποταμοκέφαλος) *Tinca tinca* (Γλήνι ή Μαυρόψαρο).
- Siluridae (Σιλουρίδαι) : *Silurus glanis* (Γουλιανός)
- Anguillidae (Ανγκουϊλλίδαι): *Anguilla anguilla* (Χέλι)
- Gasterosteidae (Γαστεροστεϊδαι) : *Gasterosteus aculeatus* (Αγκαθερό)
- Cobitidae (Κομπιτίδαι): *Cobitis vardarensis* (Βελονίτσα)
- Blennidae (Βλεννίδαι) : *Knipowitschia thessala* (Θεσσαλογωβιός)

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι, κατά τους θερινούς μήνες, αρκετά από τα πιο πάνω είδη, κυρίως εκείνα που ενδιαιτούν σε ικανής ποσότητας και ροής ύδατα, μετατοπίζονται προς τα κατάντη τμήματα του δικτύου του Πηνειού.

7.1.5.2 Αμφίβια (Amphibia)

Από πλευράς αμφίβιας πανίδας τα κυριότερα είδη είναι από τα [Μυλωνάς Μ., ΕΚΒΥ]:

- Ουροδελή: Salamandridae (Σαλαμανδρίδαι) *Salamandra salamandra*

(Σαλαμάνδρα).

- Άνουρα: *Bufo bufo* (Φρύνος κοινός ή Μπράσκα), *Rana dalmatina* (Βάτραχος πηδητής ή Σβελτοβάτραχος), *Rana graeca* (Ελληνοβάτραχος), *Rana ridibunda* (Βάτραχος υδρόβιος ή Πρασινοβάτραχος).

7.1.5.3 Ερπετά (Reptilia)

Από πλευράς ερπετοπανίδας τα κυριότερα είδη είναι από τα [Μυλωνάς Μ., ΕΚΒΥ]:

- Αναψιδωτά Χελώνια: το υδρόβιο *Emyidae* (Εμυίδαι): *Emys orbicularis* (Νεροχελώνα ή Βαλτοχελώνα) και το χερσαίο *Testudinidae*
- Λεπιδοσαύρια Φολιδωτά: Σαυρόμορφα: *Lacerta viridis* (Πρασινόσαυρα) *Podarcis muralis* (Τοιχόσαυρα) και *Podarcis taurica* (Ταυρική Γουστέρα ή Βαλκανόσαυρα) και Οφίδια: *Natrix natrix* (Νερόφιδο), *Natrix tesselata* (Καναλόφιδο), *Telescopus fallax* (Αγίοφιδο ή Γατόφιδο), *Elaphe situla* (Σπιτόφιδο) *Coluber najadum* (Σαΐτα ή Κοιλοπέλτης)

7.1.5.4 Θηλαστικά (Mammalia)

Τα είδη θηλαστικών που απαντώνται στα όρια της ευρύτερης περιοχής μελέτης είναι τυπικά και κοινά είδη, όπως τα [Μυλωνάς Μ., ΕΖΕ, ΕΟΕ]:

- Εντομοφάγα: *Erinaceus concolor* (Σκαντζόχοιρος), *Talpa caeca* (Τυφλασπάλακας)
- Τρωκτικά: *Apodemus* sp. (Ποντικοί), *Mus musculus* (Σταχτοποντικός ή Σπιτοποντικός) *rattus* sp. (Αρουραίοι)
- Σαρκοφάγα: *Vulpes vulpes* (Αλεπού) *Meles meles* (Ασβός), *Martes foina* (Κουνάβι) *Mustela nivalis* (Νυφίτσα).

7.1.5.5 Πτηνά (Aves)

Η πλούσια παραποτάμια βλάστηση, η οποία απαντάται κυρίως στη εξωτερική κοίτη του Πηνειού, προσφέρει χώρο διατροφής και φωλιάσματος για αρκετά είδη πουλιών, καθώς και επίσης σε αρκετές περιπτώσεις σε αρκετές περιπτώσεις αποτελεί χώρο πρόσκαιρου καταλύματος πουλιών του κάμπου, αλλά και μεταναστευτικών πουλιών.

Ειδικότερα από πλευράς ορνιθοπανίδας στους υγροβιοτόπους της ευρύτερης περιοχής μελέτης εκπροσωπούνται κυρίως οι παρακάτω τάξεις με τα πιο κάτω χαρακτηριστικά και σημαντικά είδη [ΕΟΕ, Κυνηγετικός Σύλλογος Λάρισας, Peterson R., Mountfort

G., Hollom P.A.D., Απαλοδήμος Ντ., ΕΚΒΥ, ΕΖΕ]:

- Ciconiformes – Πελαγόμορφα (Πελαργοί, Τσικνιάδες ή Ερωδιοί): *Ciconia nigra* (Μαυροπελαργός) και *Ardea cinerea* (Σταχτοτσικνιάς)
- Anseriformes – Χηνόμορφα (Κυρίως Πάπιες): *Anas* sp. Και *Aythya* sp. (πάπιες)
- Califormes – Ορνιθόμορφα (πέρδικες): *Coturnix coturnix* (ορτύκι), *Alectoris graeca* (Πετροπέρδικα)
- Charadriiformes – Περιστερόμορφα: (Περιστερία –Φάσες – Τρυγόνια): *Columba Liva* (Αγριοπερίστερο), *Columba palambus* (Φάσα) και *Streptotelia turtur* (Τρυγόνι)
- Cuculiformes – Κοκκυγόμορφα (Κούκκοι): *Cuculus Canorus* (Κούκος)
- Piciformes –Δρυοκολαπτόμορφα (Δρυοκολάπτες ή Τσικλιτάρες): *Picoides* ή *Dendrocopus syriacus* (Βαλκανοτσικλιτάρα)
- Coraciformes – Κορακιομόρφα (αλκύνες): *Alcedo Atthis* (Αλκύννα)
- Passeriformes – Στρουθιομόρφα : (Χελιδόνια, Σουσουράδες, Αηδόνια, Τσιροβάκους, Μυγοχάφτες, Παπαδίτσες, Κόρακες, Ψαρόνια, Σπίζες, Καρδερίνες και Τσιχλόνια: *Hirundo* sp. (Χελιδόνια), *Motacilla* sp. (Σουσουράδες), *Luscinia Megarytmus* (Αηδόνι), *Sylvia* Sp. (Τσιροβάκοι), *Muscicapa* sp. (Μυγοχάφτες), *Pica Pica* (Καρακάξα), *Sturnus vulgaris* (Ψαρόνι ή Γκαραβέλι), *Fringila Coelebs* (Σπίνος), *Turdus* sp. (Τσίχλες), *Carduelis* sp. (Καρδερίνες), *Turdus Merula* (Κότσυφας)

7.2 ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ

Η παλιά ιστορική κοίτη του Πηνειού περνάει μέσα από την πόλη της Λάρισας, διασχίζοντας τις συνοικίες Ιπποκράτη, Αμπελοκήπων και Νέας Σμύρνης. Έχει μήκος 6250 m και κάνει πολλούς μαιανδρισμούς. Το **1938** για να αποφευχθούν οι καταστροφές που προκαλούσαν οι πλημμύρες στην πόλη, αποφασίστηκε η δημιουργία **νέας κοίτης** που θα οδηγούσε ένα μέρος του νερού έξω από τη Λάρισα. Η νέα κοίτη ενώθηκε με την παλιά σε δύο σημεία. Το ένα στο ύψος του υδραγωγείου και το άλλο στην περιοχή της Νέας Σμύρνης. Έχει μήκος 2300 m και πλάτος 650 m. Η κατασκευή της έλυσε εν μέρει το πρόβλημα των πλημμυρών, σηματοδότησε όμως την έναρξη μιας σειράς προβλημάτων στην παλιά ιστορική κοίτη.

Με την πάροδο του χρόνου εξαιτίας της μικρής ταχύτητας του νερού στην παλιά

κοίτη δημιουργήθηκαν προσχώσεις. Η μεγάλη έλλειψη φροντίδας για τον καθαρισμό των προσχώσεων, σε συνδυασμό με την μεγάλη άντληση νερού για άρδευση είχε ως αποτέλεσμα το νερό να παραμένει στάσιμο, ή να έχει ροή με πολλή χαμηλή ταχύτητα ιδιαίτερα τους καλοκαιρινούς μήνες. Τα δέντρα που ανεξέλεγκτα φύτεωναν στις όχθες του ποταμού με τα χρόνια έφραξαν πολλά σημεία της κοίτης. Το **1957** έγινε ένα **ρυθμιστικό φράγμα** στη νέα κοίτη, για να συγκρατεί και να παροχετεύει νερό στην παλιά, το οποίο όμως δεν απόδωσε τα αναμενόμενα λόγω των προσχώσεων.

Η στασιμότητα του νερού δημιούργησε έντονα φαινόμενα ευτροφισμού, ιδίως τους καλοκαιρινούς μήνες. Τα νερά του Πηνειού υποβαθμίστηκαν εξαιτίας της μικροβιακής και οργανικής ρύπανσης, ενώ επιβαρύνθηκε επίσης και με κάθε είδους σκουπίδια (βλέπε Παράρτημα Δ, Φωτογραφίες / Εικ.3,4).

Για χρόνια οι αρχές αδιαφόρησαν για αυτή την κατάσταση. Μόλις το **1995** έγινε το πρώτο σημαντικό βήμα. Η πρώτη **Δ.Ε.Κ.Ε.** με τη συμβολή του συλλόγου «**Φίλοι του Πηνειού**» εκπόνησε μελέτη και κατάφερε να διατεθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ πίστωση ύψους 100.000.000 δρχ. για τον **καθαρισμό της παλιάς κοίτης**. Η επέμβαση που έγινε έχει μήκος 2.500 m και περιλαμβάνει την περιοχή της παλιάς κοίτης από το ύψος του υδραγωγείου μέχρι την συνοικία Αμπελοκήπων.

Οι εργασίες περιελάμβαναν άρση των προσχώσεων της βαθιάς κοίτης και μεταφορά του μεγαλύτερου όγκου των προϊόντων εκσκαφής εκτός της υπάρχουσας κοίτης. Παράλληλα έγινε επέκταση των οχετών των ομβρίων στην βαθιά κοίτη ώστε οι όχθες να γίνουν επισκέψιμες. Το ποτάμι ηλεκτροφωτίστηκε και άλλαξε μορφή κυρίως στην περιοχή της γέφυρας του Αλκαζάρ. Για την διευκόλυνση των εργασιών και την κυκλοφορία των μηχανημάτων θεωρήθηκε απαραίτητο να κοπεί ένας αριθμός δέντρων στην βαθιά κοίτη και παράλληλα μ' αυτή, κάτι το οποίο δικαιολογείται και από το γεγονός ότι η παραμονή τους θα εμποδίζε τη ροή του ποταμού, με αποτέλεσμα τη μείωση της ταχύτητας του νερού.

Η **Δημοτική αρχή Λάρισας** συνειδητοποίησε την ανάγκη αναμόρφωσης της κοίτης του Πηνειού μόλις το **1999** οπότε και ξεκίνησαν οι εργασίες διαμόρφωσης τμήματος αυτής (βλέπε Παράρτημα Ε, Χάρτες / Χάρτης 3α).

Η διαμόρφωση περιελάμβανε την κατασκευή **πεζοδρόμων** (Εικ.7,9,10, 11) συνολικού μήκους περίπου 1500 m ανάντη και κατόντη της γέφυρας του Αλκαζάρ, καθώς και την κατασκευή πέντε κλιμάκων (Εικ.18) για την πρόσβαση στο χαμηλότερο επίπεδο

της κοίτης. Ο πεζόδρομος κατασκευάστηκε κατά μήκος της παραποτάμιας διαδρομής και εκατέρωθεν του ποταμού. Τα πλάτος του πεζόδρομου είναι 5,5 m από τα οποία τα 3,5 m προορίζονται για χρήση από τους πεζούς σαν διάδρομος περιπάτου και τα υπόλοιπα 2,0 m παράλληλα από τους ποδηλάτες. Ο πεζόδρομος έχει κατασκευαστεί με άσφαλτο και ειδική ασφαλική στρώση με αποτύπωση σχεδίου, ενώ ασφαλικό ειδικό χρώμα καθορίζει τις παράλληλες *διαδρομές πεζών – ποδηλάτων*. Οι *σκάλες* έχουν κατασκευαστεί με οπλισμένο σκυρόδεμα σε πέντε διαφορετικά σημεία δίπλα στις γέφυρες. Ανά 200 m διαδρομής υπάρχουν ανοίγματα με καθίσματα (*παγκάκια*) (Εικ.8,12) για ανάπαυση. Κατά μήκος του πεζόδρομου ανά 25 m έχουν τοποθετηθεί *φωτιστικά σώματα*. Επίσης έχει γίνει *φύτευση* (Εικ.23, 24) του χώρου εκτάσεως 40.000 m² με υψηλά δέντρα και χαμηλό πράσινο, μόρφωση των δέντρων όπου αυτό κρίθηκε σκόπιμο με καλαθοφόρο όχημα, εγκατάσταση αρδευτικού δικτύου για την άρδευση των χώρων πρασίνου και αποκομιδή και μεταφορά της ανεπιθύμητης βλάστησης.

Παράλληλα έχουν κατασκευαστεί δύο *πεζογέφυρες* (Εικ.16,17), η μεγαλύτερη εκ των οποίων είναι μια πεζογέφυρα τριών ανοιγμάτων, η οποία γεφυρώνει τη μεγάλη κοίτη του Πηνειού. Το πλάτος της είναι 2 m στις άκρες ενώ στη μέση φθάνει τα 5 m και ενώνει τη συνοικία των Αμπελοκήπων με το πάρκο του Αλκαζάρ και τον Ιπποκράτη. Η μικρότερη γέφυρα είναι τοξωτή, γεφυρώνει τη μικρή κοίτη του Πηνειού και επιτρέπει την πρόσβαση των περιπατητών από τη μια όχθη στην άλλη.

Τέλος έχει κατασκευαστεί μια μικρή *οδογέφυρα* στην συμβολή των οδών Αθηνάς και Γληνού η οποία ενώνει οδικώς τη συνοικία του Αγ. Αθανασίου με τον Ιπποκράτη, παράλληλα όμως έχει αποτελέσει άξονα αποσυμφόρησης του κυκλοφοριακού προβλήματος που υφίσταται η κεντρική γέφυρα του Αλκαζάρ.

Ο *σημερινός σχεδιασμός* της Δημοτικής Αρχής Λάρισας περιλαμβάνει τη διαμόρφωση ενός ακόμη τμήματος της κοίτης του Πηνειού εμβαδού 40.000 m² από την γέφυρα του Αλκαζάρ έως το γήπεδο των Αμπελοκήπων στην ανατολική πλευρά της όχθης (βλέπε Παράρτημα Ε, Χάρτες / Χάρτης 3β).

- Η πρόταση περιλαμβάνει την κατασκευή πεζόδρομου μήκους 1.000 m κατά μήκος της παραποτάμιας διαδρομής από τη γέφυρα του Αλκαζάρ έως και το γήπεδο των Αμπελοκήπων. Το πλάτος του πεζόδρομου θα είναι 5.0 m τα 250 m και 2,80 m τα υπόλοιπα 750 m διαδρομής, ενώ θα χρησιμοποιείται σαν χώρος περιπάτου από τους πεζούς και τους ποδηλάτες. Ο πεζόδρομος θα κατασκευαστεί

με κρασπεδόρειθρα και άσφαλτο, η οποία θα χρωματιστεί με ειδικό ασφαλτικό χρώμα σε γήινη απόχρωση.

- Τρεις ράμπες θα κατασκευαστούν για την πρόσβαση στον πεζόδρομο, οι δύο εξ' αυτών με άσφαλτο και η τρίτη με οπλισμένο σκυρόδεμα, άσφαλτο και επένδυση των τοιχίων αυτής με πέτρα. Η πρώτη θα κατασκευαστεί δίπλα στη μεγάλη πεζογέφυρα, η δεύτερη πριν από το γήπεδο των Αμπελοκήπων και η τρίτη περίπου έναντι της εκκλησίας του αγίου Αχίλλειου.
- Δίπλα από την χαμηλή πεζογέφυρα προβλέπεται η κατασκευή χώρου λιμενισμού λέμβων που θα περιλαμβάνει χώρους λιμενικών εγκαταστάσεων περίπου 1.125 m² μια ράμπα ανέλκυσης σκαφών και μια πλωτή προβλήτα. Για την προσαρμογή των εγκαταστάσεων στο χώρο θα κατασκευαστούν κατάλληλες αναβαθμίδες. Το μικρό λιμάνι θα κατασκευαστεί με οπλισμένο σκυρόδεμα.
- Κατά μήκος της διαδρομής προβλέπεται ανάπτυξη καθιστικών προς ανάπαυση και η κατασκευή δύο βρυσών. Φωτιστικά σώματα θα τοποθετηθούν ανά 25 m περίπου.
- Τέλος προβλέπεται κηποτεχνική διαμόρφωση του χώρου με φύτευση δένδρων, παρτεριών πρασίνου και διαχείριση της αυτοφυούς βλάστησης έκτασης περίπου 50 στρεμμάτων.

7.2.1 Κριτική Αξιολόγηση

Από την παραπάνω αναφορά στις ανθρωπογενείς επεμβάσεις στην ιστορική κοίτη του π. Πηνειού μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι:

- η πρώτη υδραυλική επέμβαση που έγινε μετά την κατασκευή της νέας κοίτης, με τη δημιουργία του ρυθμιστικού φράγματος, δεν απέδωσε τα αναμενόμενα λόγω προσχώσεων
- η πρώτη επέμβαση αναμόρφωσης της κοίτης από τη δημοτική Αρχή ήταν το 1999
- η τότε διαμόρφωση περιελάμβανε τμήμα της κοίτης μήκους 1.500 m, ενώ η κοίτη έχει συνολικό μήκος 6.250 m
- ο σημερινός σχεδιασμός της Δημοτικής Αρχής περιλαμβάνει ένα ακόμη τμήμα μήκους 1.000 m και προτείνει σε ορισμένες περιπτώσεις κατασκευές με διαφορετικά χαρακτηριστικά από τα ήδη υπάρχοντα (π.χ. μήκος πεζοδρόμων 5,5 και 2,8 m)

- τόσο στις υπάρχουσες κατασκευές, όσο και στις προτεινόμενες δε λαμβάνονται υπόψη οι αρχές του περιβαλλοντικού σχεδιασμού (π.χ. η επιλογή της ασφάλτου για τους διαδρόμους κίνησης πεζών – ποδηλάτων), (Εικ.5, 6).

Είναι προφανές από τα παραπάνω αναφερθέντα ότι οι εκάστοτε Δημοτικοί Άρχοντες της πόλης άργησαν χαρακτηριστικά να αντιληφθούν την αξία, τις δυνατότητες και την ανάγκη για οργανική ένταξη της ιστορικής κοίτης του Πηνειού ποταμού στη ζωή της πόλης. Ακόμη όμως και τότε η προσπάθεια αυτή με τις αποσπασματικές κινήσεις δείχνει την απουσία ολοκληρωμένου σχεδιασμού και οι επιλογές της, ορισμένες φορές, αποτελούν κατάφωρη παραβίαση του φυσικού περιβάλλοντος.

Επιλογές όπως οι ήδη κατασκευασμένες, αλλά και οι σχεδιαζόμενες για τους ενιαίους διαδρόμους πεζών – ποδηλάτων με ασφαλτόστρωση και τσιμεντένια κράσπεδα σίγουρα δε ταιριάζει σε ένα έργο που έχει τον τίτλο: «Προστασία και βελτίωση φυσικού οικοσυστήματος Πηνειού ποταμού».

7.3 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΠΑΡΑΠΟΤΑΜΙΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΤΗΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΚΟΙΤΗΣ

Ο στόχος των όποιων παρεμβάσεων στην ιστορική κοίτη του ποταμού Πηνειού θα πρέπει να είναι η οργανική ένταξη της στις λοιπές λειτουργίες της πόλης, με την αξιοποίηση ορισμένων περιοχών της για διάφορες ήπιες χρήσεις, αλλά παράλληλα με την κατά το μέγιστο διατήρηση του φυσικού περιβάλλοντος, τη συνέχιση ελεγχόμενης ροής καθ' όλο το έτος, την προστασία επιμέρους οικοσυστημάτων, την συντήρηση και εμπλουτισμό της χλωρίδας και πανίδας, ώστε να συμβάλλει έτσι γενικότερα στην περιβαλλοντική αναβάθμιση της Λάρισας στο σύνολό της.

Η επαναφορά του υδάτινου στοιχείου στην πόλη, μέσα από την επανάχρηση της παλιάς κοίτης του Πηνειού και από τις συμβατές χρήσεις στην παραπήνεια ζώνη, στοχεύουν να δώσουν **ταυτότητα** σε μια πόλη με δυναμισμό αλλά χωρίς ιδιαίτερο πολεοδομικό χαρακτήρα.

Χρήσεις όπως η **αναψυχή**, η **περιβαλλοντική εκπαίδευση**, οι **πολιτιστικές δραστηριότητες** (Εικ. 13, 14) και η **άθληση** ικανοποιούν τους παραπάνω στόχους και είναι συμβατές τόσο με τις χρήσεις των περιοχών που γειτνιάζουν με την παραπήνεια ζώνη, όσο και με το φυσικό εν δυνάμει χαρακτήρα της περιοχής μελέτης. Τέτοιες χρήσεις είναι οι κατάλληλες να καταστήσουν την παραπήνεια ζώνη ένα εκτεταμένο γραμμικό πάρκο πολλαπλών δραστηριοτήτων, που θα λειτουργήσει ως πόλος έλξης ευρέων κοινωνικών στρωμάτων και να της προσδώσει ένα έντονο αισθητικό – πολεοδομικό χαρακτήρα που θα μπορεί να επηρεάσει τη ταυτότητα ολόκληρης της πόλης.

Στα πλαίσια της αξιοποίησης του χώρου, προτείνεται ο σχεδιασμός της διαχείρισής του, να ακολουθεί τους παρακάτω άξονες (βλέπε Παράρτημα Ε, Χάρτες / Χάρτης 3β):

- Ανάπτυξη των χώρων με σκοπό την **αναψυχή**
- Ανάπτυξη των χώρων με σκοπό την υποστήριξη της **περιβαλλοντικής εκπαίδευσης** που γίνεται στα σχολεία της περιοχής
- Ανάπτυξη των χώρων με σκοπό την **άθληση**

Αυτό θα επιτευχθεί με τη διατήρηση – συντήρηση και βελτίωση (αισθητικές φυτεύσεις) του φυσικού περιβάλλοντος, παροχή διευκολύνσεων για αναψυχή (δίκτυο μονοπατιών, χώροι υπαίθριου γεύματος, παιδότοποι) και ερμηνεία του φυσικού

περιβάλλοντος (σήμανση) έτσι ώστε να γνωρίσουν τη φύση και να ανακτήσουν την επαφή τους μαζί της.

7.4 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ

7.4.1 Διατήρηση – Συντήρηση και Βελτίωση του Φυσικού Περιβάλλοντος

Η φύτευση όπως είναι σήμερα (Εικ. 19-22 & 25-30) μέσα στην παλαιά κοίτη του Πηνειού είναι ήδη αρκετά ικανοποιητική με συγκεκριμένο οικοσύστημα και περιβάλλον.

Μετά από επιτόπια αποτύπωση της υφιστάμενης βλάστησης τα κυριότερα είδη δέντρων είναι Λεύκες (*Populus* Sp.), Ακακίες (*Robinia* Sp), Φτελιές (*Tilia* Sp), Πυράκανθοι (*Pyracantha* Sp.), Κυπαρίσσια (*Cypressus* Sp), Καλάμια, Πλάτανοι (*Platanus* Sp.) Κουτσουπιές (*Cercis* Sp.), Αλμυρίκια (*Tamarix* Sp.), Ιτιές (*Salix* Sp), Φλαμουριές (*Tilia* Sp.), Βάτα (*Rubus* Sp.) και Συκιές (*Ficus carica*)

Προκειμένου να διατηρηθεί ανεμπόδιστη η ροή του ποταμού, προτείνεται να απομακρυνθούν φθαρμένα δέντρα και να εξασφαλισθεί ο πλήρης αερισμός των δέντρων.

Η φύτευση που προτείνεται θα ενισχύσει το υψηλό πράσινο με νέα δένδρα και θα οργανώσει το χαμηλό με τέτοιο τρόπο ώστε οι υπόλοιπες παρεμβάσεις να εναρμονιστούν με το φυσικό αισθητικό χαρακτήρα του ποταμού.

Έτσι έχουμε φυτοκομικές διαμορφώσεις με σκοπό τη συντήρηση και τον εμπλουτισμό της χλωρίδας και της πανίδας της παραποτάμιας περιοχής. Η εκτέλεση των φυτοκομικών εργασιών θα γίνει κατά μήκος της παραποτάμιας περιοχής με ενίσχυση του υψηλού πρασίνου με νέα δέντρα και οργάνωση του χαμηλού πρασίνου κατά τρόπο που να εναρμονίζεται με τις προτεινόμενες χρήσεις.

Παράλληλα προτείνονται φυτεύσεις για την κάλυψη των ακάλυπτων σημείων της κοίτης, καθώς επίσης και περιοχών στο χώρο του μαιανδρισμού δίπλα στην τεχνητή λίμνη.

Οι φυτεύσεις στον χώρο του πάρκου αφενός θα έχουν ως σκοπό την **βελτίωση του μικροκλίματος** της περιοχής και αφετέρου την απρόσκοπτη και απροβλημάτιστη **επαφή των κατοίκων** της με τον χώρο.

Όπως είναι γνωστό τα δένδρα, οι θάμνοι και το γρασίδι βελτιώνουν τη **θερμοκρασία**

του αέρα στο αστικό περιβάλλον ρυθμίζοντας την ηλιακή ακτινοβολία. Τα φύλλα των δένδρων διακρατούν, αντανakλούν, απορροφούν και μεταβιβάζουν ηλιακή ακτινοβολία. Η αποτελεσματικότητά τους εξαρτάται, για παράδειγμα, από την πυκνότητα του φυλλώματος, τη μορφή των φύλλων και το σύστημα διακλάδωσης. Φυλλοβόλα δένδρα είναι περισσότερο αποτελεσματικά (εύχρηστα) στην ρύθμιση της θερμότητας στο αστικό περιβάλλον της εύκρατης ζώνης. Κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού διακρατούν ηλιακή ακτινοβολία και προκαλούν ταπείνωση της θερμοκρασίας. Κατά τη διάρκεια του χειμώνα ρίχνουν τα φύλλα τους και αφήνουν την ακτινοβολία να φθάσει μέχρι το έδαφος δημιουργώντας το ευχάριστο αίσθημα ζεστασιάς από την αυξημένη ηλιακή ακτινοβολία.

Δένδρα και άλλη βλάστηση βοηθούν στη βελτίωση των καλοκαιρινών συνθηκών θερμοκρασίας του αέρα μέσω της εξατμισιοδιαπνοής. Τα δένδρα ονομάζονται και **φυσικές συσκευές κλιματισμού**.

Η τοποθέτηση των δέντρων στο χώρο χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή μιας και η αξία της **σκίασης** ιδιαίτερα το καλοκαίρι είναι ανεκτίμητη. Γι αυτό πρέπει να δίνουμε ιδιαίτερη προσοχή, έτσι ώστε να εξασφαλίσουμε τη μέγιστη σκίαση (βλέπε Παράρτημα Γ'1), όταν σχεδιάζουμε την τοποθέτηση, την ευθυγράμμιση, και τα διάκενα ανάμεσα στα δένδρα όταν δημιουργούμε περιπατητικές διαδρομές, χώρους στάθμευσης κλπ.(Τζώρτζη 2000).

Τα δέντρα πρέπει να φυτεύονται σε τέτοια απόσταση μεταξύ τους ώστε η κόμη του ενός να σκεπάζει την κόμη του άλλου (βλέπε Παράρτημα Γ'2). Με το τρόπο αυτό οι κόμες των δέντρων απορροφούν μικρού μήκους κύματος ακτινοβολία μέχρι και 80% πριν αυτή φθάσει στο έδαφος. Τα δένδρα μπορούν να μειώσουν τη θερμοκρασία μέχρι και 10 °F. Η ποσότητα της ηλιακής ακτινοβολίας που παρακρατείται εξαρτάται από την πυκνότητα του φυλλώματος, τις στρώσεις και την πυκνότητα της κόμης. Δέντρα αραιόκομα κατακρατούν ηλιακή ακτινοβολία από 60 – 80%, ενώ δέντρα με πυκνή κόμη κατακρατούν έως και 98% της ηλιακής ακτινοβολίας (Heisler 1977). Η αποτελεσματικότητα αυτών αυξάνεται όταν η επιφάνεια των φύλλων είναι σκουρόχρωμη, μικρότερη και χνουδωτή. Σε περιοχές με ψυχρούς χειμώνες και θερμά καλοκαίρια τα φυλλοβόλα δέντρα είναι καταλληλότερα.

Αυτό συμβαίνει επειδή έχουν την ικανότητα να επιτρέπουν τις ηλιακές ακτίνες να φθάσουν στο έδαφος κατά τη διάρκεια του χειμώνα, ενώ παρέχουν σκίαση κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού.

Τα βασικά κριτήρια για την επιλογή των ειδών των δέντρων με στόχο τη μείωση στην κατανάλωση ενέργειας είναι:

- *Σχήμα*: Πλατιά κόμη και σχετικά μικρά δέντρα για καλύτερη σκιά το καλοκαίρι και μικρότερη το χειμώνα
- *Φυλλοβόλα ή αειθαλή*: να χρησιμοποιούνται κυρίως φυλλοβόλα δέντρα. Τα αειθαλή να χρησιμοποιούνται για έλεγχο του αέρα και την απαιτούμενη σκίαση το χειμώνα.
- Η πυκνότητα της κόμης και των γυμνών κλαδιών σχετίζεται με το φως του ήλιου και τη διαπερατότητα του ανέμου.
- Ρυθμός ανάπτυξης: Η φύτευση δέντρων τα οποία αναπτύσσονται γρήγορα αρχικά και αργά όταν φθάσουν στο επίπεδο της ιδανικής μορφής
- Ελάχιστο κλάδεμα: Το κλάδεμα να γίνεται μόνο στα επάνω κλαδιά και να είναι το ελάχιστο δυνατό ώστε να επιτρέπουν την αύρα και το χειμερινό ήλιο να εισέρχεται (Zanetto 1978).

Παράλληλα τα δένδρα μειώνουν την **ταχύτητα του ανέμου** και δημιουργούν προστατευτικές ζώνες τόσο προς την προσήνεμη όσο, και περισσότερο, προς την υπήνεμη πλευρά. Έτσι τα δένδρα μπορούν να παρέμβουν στη διαδικασία ψύξης μέσω της εξάτμισης επιτρέποντας την επικράτηση υψηλότερων θερμοκρασιών στην προστατευόμενη περιοχή (ζώνη). Η επίδραση αυτή είναι μεγαλύτερη σε πυκνές φυτείες κωνοφόρων από ότι σε αντίστοιχες φυλλοβόλων δένδρων ή θάμνων και μπορεί να είναι αρνητική ή θετική ανάλογα με την εποχή του έτους.

Τα **είδη των δένδρων** και **θάμνων** που θα χρησιμοποιήσουμε στις φυτεύσεις του υπαίθριου χώρου πρέπει να είναι **προσαρμοσμένα** (βλέπε Παράρτημα Γ'3) στο γενικότερο κλιματικό περιβάλλον της περιοχής και πρέπει επίσης να έχουν και ορισμένες ιδιότητες που να ανταποκρίνονται από το ένα μέρος στις ιδιαίτερες οικολογικές συνθήκες της πόλης (ρυπασμένη ατμόσφαιρα, συμπαγές, κακώς αεριζόμενο έδαφος κλπ.) από το άλλο μέρος πρέπει να ανταποκρίνονται στο συγκεκριμένο **σκοπό χρήσης**.

Επειδή στο συγκεκριμένο υπαίθριο χώρο θα περιφέρονται και παιδιά τα οποία είναι ευαίσθητα σε διάφορους αλλεργιογόνους παράγοντες πρέπει να φυτευτούν είδη που δεν έχουν μεγάλη διασπορά γύρης και ανθέων όπως λεύκες που δημιουργούν αναπνευστικά και δερματικά προβλήματα σε κάποιο μέρος του πληθυσμού. Επίσης

για την εκλογή του είδους δένδρων προς φύτευση πρέπει να ληφθεί υπόψη και το είδος του καρπού που θα παράγεται από αυτά ώστε να μην δημιουργείται ρύπανση στον περιβάλλοντα χώρο και προσελκύονται ανεπιθύμητα έντομα τα οποία μπορούν να δημιουργήσουν προβλήματα (π.χ. μουριά).

Τα δέντρα που προτείνονται είναι ο Σφένδαμος (*Acer pseudoplatanus*), το Πλατάνι (*Platanus orientalis*), ο Φράξινος ή Μελιός (*Fraxinus ornus*, *Fraxinus excelsior*), Φλαμουριά (*Tilia grandifolia*), Μανώλια (*Magnolia grandifolia*), Κυπαρίσσι Αριζόνας (*Cupressus Arizonica*), (σε αποστάσεις 6 – 10 m), ενώ όσον αφορά τους θάμνους προτείνονται το Βιβούρνο το εύοσμο (*Viburnum fragrans*), ο Ράμνος (*Rhamnus frugula*), ο Δαφνοκέρασος (*Prunus layrocerasus*), η Πικροδάφνη (*Nerium Oleander*), το Λιγούστρο (*Ligustrum Vulgare*), η Τούγια (*Thuja orientalis*), η Αγγελική (*Pittosporum tobira*), η Ροδιά η καλλωπιστική (*Punica granatum*), ο Ελαίαγνος (*Eleagnus Pungens*) και η Κρανιά (*Cornus mas*) (σε αποστάσεις 0,3 – 1 m) (βλέπε Παράρτημα Γ2: Γενική περιγραφή και φωτογραφίες προτεινόμενων ειδών καλλωπιστικών δέντρων και θάμνων και Παράρτημα Γ3: Πίνακας με τα μεγέθη ανάπτυξης δασοπονικών ειδών, ελάχιστη θερμοκρασία αντοχής τους και φυτευτικό σύνδεσμο που προτείνεται για το καθένα) .

Κατά τους ξηρούς μήνες (περίοδος Μαΐου-Σεπτεμβρίου) προβλέπεται η άρδευση της χλωρίδας στα πρανή και στους παραποτάμιους κοινόχρηστους χώρους με σταγόνες ή μικροεκτοξευτές..

7.4.2 Παροχή διευκολύνσεων για αναψυχή – Σχεδιασμός Δραστηριοτήτων

Οι διευκολύνσεις προς τους επισκέπτες είναι σχεδιασμένες με τέτοιο τρόπο ώστε αφ' ενός μεν να διατηρείται η ποιότητα του φυσικού περιβάλλοντος, αφ' ετέρου δε να παρέχονται οι στοιχειώδεις ανέσεις. Η φιλοσοφία ανάπτυξης του χώρου είναι, όχι η προσέλκυση επισκεπτών εξ' αιτίας των κατασκευών που υπάρχουν, αλλά εξαιτίας του φυσικού περιβάλλοντος.

Οι όποιες κατασκευές που προτείνονται είναι προσαρμοσμένες στο περιβάλλον και σύμφωνα με την αρχιτεκτονική του τοπίου. Τα βασικά εμφανή υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή τους είναι το ξύλο και η πέτρα.

Οι επεμβάσεις θα βρίσκονται σε μία κατά χώρο τάξη και αρμονία έτσι που η μία δραστηριότητα, να μη δημιουργεί δυσάρεστες συνέπειες στην άλλη και η κατά χώρο διανομή των δραστηριοτήτων να μην αλλοιώνει το φυσικό περιβάλλον.

Έτσι προτείνεται η αξιοποίηση και αρχιτεκτονική οργάνωση της εσωτερικής κοίτης του π. Πηνειού με την ανάπτυξη ήπιων χρήσεων. Τα έργα θα σχεδιαστούν με σκοπό την κατά το μέγιστο διατήρηση του φυσικού περιβάλλοντος και θα περιλαμβάνουν:

➤ *Διαδρόμους διελεύσεως πεζών, ποδηλατιστών και ιππέων.*

Οι διαδρομές πεζών και ποδηλατιστών θα αρχίζουν από το ΒΔ άκρο της πόλης και θα ακολουθούν το μήκος της παλιάς κοίτης για να καταλήξουν στη ΝΑ άκρη. Η διαδρομή των ιππέων μικρότερου μήκους, αρχίζει και καταλήγει με εγκαταστάσεις σταυλισμού των αλόγων.

Για τους διαδρόμους πεζών και ποδηλατιστών οι οποίοι θα είναι παράλληλοι αλλά διακριτοί μεταξύ τους, είναι αναγκαία η **αντικατάσταση των υφιστάμενων οδοστρωμάτων** και επιστρώσεων στα τμήματα που έχουν ήδη κατασκευαστεί, αλλά και η δημιουργία νέων στα υπόλοιπα με υλικά με καλύτερη βιοκλιματική επίδοση από τη γκρίζα ασφαλτο.

Έτσι στους χώρους κίνησης των πεζών, πλάτους 3,5 m, θα τοποθετηθούν υλικά επιστρώσεων με διάκενα όπως π.χ. **κυψελωτοί κυβόλιθοι**. Τα κενά επιτρέπουν την παρεμβολή χώματος και την ανάπτυξη ποώδους βλάστησης.

Στους χώρους κίνησης των ποδηλάτων, πλάτους 2,0 m, θα χρησιμοποιηθούν υλικά όπως πορώδεις κυβόλιθοι από τσιμέντο ή πορώδης ασφαλτος, που **επιτρέπουν στο έδαφος να αναπνέει** και να διαβρέχεται.

Για τους διαδρόμους των ιππέων, πλάτους 3,5 m, τα υλικά διαστρώσεως θα αποτελούνται από 3Α με επίστρωση χαλικιών τυμπανισμένων και εγκιβωτισμένων.

Οι διαδρομές των πεζών και ποδηλάτων θα έχουν ενδιάμεσα σημεία αναπαύσεως με αντίστοιχη διαπλάτυνση του διαδρόμου.

Στις δύο πρώτες διαδρομές, ανά 300 m προβλέπονται καθίσματα (παγκάκια) για την ανάπαυση των επισκεπτών.

➤ *Σύνδεση των απέναντι πλευρών της κοίτης*

Για την επικοινωνία και σύνδεση μεταξύ των πλευρών της κοίτης προτείνεται η κατασκευή σειράς από μικρές τοξωτές πεζογέφυρες για τη διασύνδεση των δύο πλευρών της μικρής κοίτης του ποταμού, που θα έχουν όμως τον κατάλληλο σχεδιασμό ώστε να επιτρέπουν τη διέλευση των μικρών λέμβων.

➤ *Πρόσβαση στην κοίτη*

Διαμόρφωση προσβάσεων των επισκεπτών στην κοίτη καθώς και των μηχανημάτων καθαρισμού και συντήρησης.

Απαραίτητο είναι να κατασκευαστούν και κεκλιμένα επίπεδα (**ράμπες**) για την κίνηση των ατόμων με ειδικές ανάγκες

➤ *Δημιουργία χώρων άθλησης*

Εγκατάσταση γηπέδων γειτονιάς αποτελούμενα από γήπεδα μπάσκετ, τένις και βόλεϊ.

➤ *Δημιουργία παιδότοπων*

Διαμόρφωση τριών παιδότοπων αναπτυγμένων ομοιόμορφα κατά μήκος του πάρκου. Οι κατασκευές του παιδότοπου προβλέπεται να είναι από ξύλο και είναι οι εξής: μία κούνια, μία τραμπάλα, μία αμμοδόχος, ένα ξύλινο τραίνο και μία σκάλα κεκλιμένη.

➤ *Δημιουργία μικρού θεάτρου*

Προτείνεται η κατασκευή μικρού θεάτρου για τις ανάγκες των εκδηλώσεων στο πρανές του αναχώματος, έτσι ώστε να εκμεταλλευτούμε την κλίση του. Θα τοποθετηθούν πέτρινα καθιστικά και θα γίνει πλακόστρωση της πλατείας του θεάτρου. Η χωρητικότητά του θα είναι 120 ατόμων.

➤ *Δημιουργία υδάτινων διαδρομών*

Διαμόρφωση της κυρία κοίτης για υδάτινο περίπατο με μικρές βάρκες, με παράλληλα κατασκευή χώρων λιμενισμού – αποβάθρες. Τα σημεία επιβίβασης – αποβίβασης θα έχουν την κατάλληλη αποβάθρα και δεσιές για τις βάρκες, καθώς και περίπτερο ενοικιάσεως των μετά αναψυκτηρίου.

➤ *Δημιουργία τεχνητής λίμνης*

Αξιοποίηση της εκτάσεως που περιβάλλεται από το μαιανδρισμό της εσωτερικής κοίτης του Πηνειού με τη δημιουργία τεχνητής λίμνης στο μεγαλύτερο τμήμα της, με παράλληλα δημιουργία εγκαταστάσεων λιμενισμού μικρών σκαφών, περίπτερο ενοικιάσεως των, εγκαταστάσεις εξυπηρέτησης και αναψυκτήριο.

➤ *Δημιουργία χώρων στάθμευσης*

Ανάπτυξη μικρών χώρων στάθμευσης αυτοκινήτων καθ' όλο το μήκος του

ποταμού για εξυπηρέτηση των αναγκών αναψυχής και των παραποτάμιων περιοχών κατοικίας και ενός μεγαλύτερου στο χώρο του μαιανδρισμού.

➤ *Δημιουργία Υποδομών*

Κατασκευή χώρων υγιεινής για τους επισκέπτες. Εγκατάσταση ηλεκτροφωτισμού κατά μήκος της εσωτερικής κοίτης για την ανάδειξη της περιοχής. Εγκατάσταση δοχείων απορριμμάτων διάσπαρτα στο χώρο.

Εγκατάσταση ξύλινων πινακίδων κατεύθυνσης και ενημέρωσης οι οποίες είναι κατανεμημένες στους χώρους των δραστηριοτήτων και κατά μήκος των μονοπατιών. Σκοπός τους θα είναι η ενημέρωση των επισκεπτών για το χώρο και η καλύτερη κυκλοφορία τους σ' αυτό.

7.4.3 Περιβαλλοντική εκπαίδευση – Ερμηνεία Φυσικού Περιβάλλοντος

Η περιβαλλοντική εκπαίδευση αποσκοπεί στη δημιουργία πολιτών που θα είναι γνώστες του φυσικού περιβάλλοντος και των προβλημάτων που σχετίζονται με αυτό. Έχει σαν σκοπό της, να ενημερώνει τους πολίτες κάθε ηλικίας, για τους τρόπους με τους οποίους μπορούν να βοηθήσουν στη λύση των περιβαλλοντικών προβλημάτων. Με τη περιβαλλοντική εκπαίδευση θα καλλιεργείται στους επισκέπτες, η **υπευθυνότητα** απέναντι στο περιβάλλον. Η ανάπτυξη της **περιβαλλοντικής συνείδησης** θα καλλιεργείται στους επισκέπτες μέσα από την παρατήρηση και ενημέρωση.

Η **ερμηνεία** του φυσικού περιβάλλοντος θα γίνεται με εκλαϊκευμένο τρόπο έτσι ώστε και οι μη ειδικοί να μπορούν να καταλάβουν τι συμβαίνει γύρω τους.

Η κατάλληλη σχεδίαση του χώρου θα δώσει ευκαιρίες ερμηνείας του φυσικού περιβάλλοντος, με προοπτική τη βαθμιαία αφύπνιση της κοινής γνώμης και κυρίως των παιδιών για την ανάγκη προστασίας του.

Σκοπός της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης δεν είναι η παροχή και συσσώρευση γνώσεων, αλλά μέσα από την χαρά και την ικανοποίηση που νιώθουν οι επισκέπτες στον περιβάλλοντα χώρο του ποταμού και τα κατάλληλα οικολογικά ερεθίσματα που τους προσφέρουμε θα αρχίσουν να αναλύουν τα φυσικά φαινόμενα.

Στόχος της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης στο χώρο μελέτης είναι :

- να δώσει βασικές γνώσεις της οικολογίας
- κατανόηση των περιβαλλοντικών ζητημάτων

➤ ανάπτυξη δράσης και προβληματισμός για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα μονοπάτια θα χρησιμοποιηθούν και ως μέσα ερμηνείας του φυσικού περιβάλλοντος. Κατά μήκος των μονοπατιών θα επισημαίνονται θέσεις με φυσική αναγέννηση, ανοίγματα με ποώδη βλάστηση, θέσεις με διάβρωση του εδάφους, και περιοχές με φυσική αποκλάδωση.

Οι παραπάνω θέσεις μπορούν να αριθμηθούν στο έδαφος και να περιγραφούν σε ειδικά φυλλάδια που θα δίδονται στους επισκέπτες.

Πινακίδες ενημέρωσης θα τοποθετηθούν με τα ονόματα φυτών που υπάρχουν, ή με μηνύματα περιβαλλοντικής σημασίας και θα δώσουν τη δυνατότητα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης των παιδιών που θα επισκεφθούν το χώρο.

Παράλληλα προτείνεται η εγκατάσταση οργανωμένου οικολογικού και εκπαιδευτικού πάρκου – βιοτόπου, αποτελούμενο από ένα **Ορνιθολογικό κέντρο** των παραποτάμιων και θεσσαλικών πουλιών, από ένα **ιχθυολογικό κέντρο**, από ένα μικρό **Λαογραφικό Μουσείο της ιστορίας του ποταμού**, καθώς και της χλωρίδας και πανίδας του και από ένα **Κέντρο Πληροφόρησης**.

Οι πρώτες πληροφορίες για το ποτάμι και την περιοχή θα μπορούν να δίνονται στους επισκέπτες στο χώρο του κέντρου αυτού. Για την πληροφόρηση – ενημέρωση των πολιτών καθώς και των μαθητών μπορούν να χρησιμοποιηθούν σύγχρονα μέσα, όπως είναι οι φωτογραφίες, χάρτες, διαφάνειες, φυτολόγια, μαγνητόφωνο, τηλεόραση βίντεο, κ.λ.π.

8ο ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η διπλωματική αυτή εργασία έχει θέμα το σχεδιασμό της περιβαλλοντικής αναβάθμισης υδατορευμάτων που διέρχονται από τον αστικό ιστό.

Μελέτη περίπτωσης είναι η ιστορική κοίτη του ποταμού Πηνειού που διέρχεται από την πόλη της Λάρισας.

Στόχος της είναι μέσα από την καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης να καταγραφούν τα βασικά περιβαλλοντικά προβλήματα στην παραπήνεια ζώνη και να διερευνηθεί πως μπορεί να επιτευχθεί με τη βοήθεια του περιβαλλοντικού σχεδιασμού *η οργανική ένταξή της στις λοιπές λειτουργίες της πόλης, με παράλληλη διατήρηση του φυσικού περιβάλλοντος*, ώστε να συμβάλλει έτσι γενικότερα στην περιβαλλοντική αναβάθμιση της Λάρισας στο σύνολό της.

Ο Πηνειός ακόμη και τώρα αποτελεί ‘φραγμό’ για την ανάπτυξη της πόλης προς το βορρά, καθώς η νέα κοίτη και η αντιπλημμυρική της ζώνη δημιουργούν ένα φυσικό ‘φράγμα’ προς την κατεύθυνση αυτή. Όσον αφορά στην ιστορική του (παλιά) κοίτη, λόγω του μη ολοκληρωμένου χαρακτήρα των παρεμβάσεων και την έλλειψη που υπάρχει ακόμη σε προσβάσεις από τις συνοικίες της μίας πλευράς προς τις απέναντι συνοικίες, μπορούμε να πούμε πως *συνεχίζει να αποτελεί εμπόδιο στην ολοκλήρωση της επικοινωνίας μεταξύ περιοχών της πόλης*.

Το γεγονός αυτό τεκμηριώνει την αναγκαιότητα για άμεσο και συνολικό σχεδιασμό της *περιβαλλοντικής αναβάθμισης* σε πρώτη φάση της *παλιάς ιστορικής κοίτης* του ποταμού με στόχο την λειτουργική της ένταξη στο ιστό της πόλης, ο οποίος όμως θα πρέπει να κινηθεί σε τρεις βασικούς άξονες, ακριβώς για να μπορεί να χαρακτηριστεί ολοκληρωμένη παρέμβαση, οι οποίοι είναι:

- Υδραυλική διευθέτηση της παλιάς κοίτης του Πηνειού
- Έλεγχος, προστασία, βελτίωση της ποιότητας του νερού
- Διαμόρφωση, ανάπλαση πρανών και περιβάλλοντος χώρου

1. Υδραυλική διευθέτηση της παλιάς κοίτης του Πηνειού

Για τη διασφάλιση ελεγχόμενης ροής καθ’ όλη τη διάρκεια του έτους θα πρέπει να σχεδιαστούν και να υλοποιηθούν έργα **υδραυλικής διευθέτησης** της περιοχής

μελέτης τα οποία θα πρέπει να διαμορφώνονται σε συνεργασία από τους τοπικούς φορείς και το Δήμο λαμβάνοντας υπόψη:

- τις ανάγκες και τα προβλήματα των παρόχθιων περιοχών της κοίτης του ποταμού (ανάγκες εξυγίανσης, αντιπλημμυρικής προστασίας, κλπ.)
- τις τάσεις ανάπτυξης και τις ανάγκες της ευρύτερης περιοχής της πόλης.

Στα πλαίσια της υδραυλικής διευθέτησης του Πηνειού έχει συνταχθεί μελέτη, με κύριο αντικείμενο την υδραυλική διευθέτηση της παλαιάς και νέας κοίτης του π. Πηνειού στην περιοχή της Λάρισας και ρύθμιση της ροής στην εσωτερική κοίτη που περνά βόρεια του οικιστικού ιστού της πόλης.

Τα προβλεπόμενα σύμφωνα με τη μελέτη έργα (βλέπε Παράρτημα Ε, Χάρτες / Σχήμα 1α) περιλαμβάνουν:

- Συμπληρώσεις και ενισχύσεις των αναχωμάτων του **εξωτερικού κλάδου** του Πηνειού, με παράλληλη διεύρυνση και μόρφωση της κεντρικής κοίτης ώστε να βελτιωθεί η διόδευση των πλημμυρικών παροχών
- Μόρφωση του **εσωτερικού κλάδου** στο τμήμα μέχρι τη συμβολή της τάφρου Π1, και ρύθμιση της παροχής έτσι ώστε:
 - να διοχετεύεται ελεγχόμενη παροχή με περιορισμένη διακύμανση στάθμης στην υφιστάμενη κεντρική κοίτη
 - να διαμορφωθεί η κοίτη πλημμυρών σε χώρο αναψυχής και περιπάτου, αλλά χωρίς μόνιμες κατασκευές, ώστε σε έκτακτες περιπτώσεις να μπορεί να διοχετεύεται μέρος της πλημμυρικής παροχής.
 - Συμπληρωματικά έργα.

Οι προαναφερθέντες προτάσεις για το υδραυλικό έργο της παλαιάς και νέας κοίτης του Πηνειού κρίνονται ως οι πλέον κατάλληλες ακολουθώντας τις βασικές αρχές και ικανοποιώντας το σκοπό του περιβαλλοντικού σχεδιασμού.

Όμως, με τον υφιστάμενο σχεδιασμό, υπάρχει η σπάνια αλλά όχι απίθανη περίπτωση, στη φάση της πλημμυρικής αιχμής ενός ακραίου καιρικού φαινομένου, να εισέλθει νερό με αντίστροφη ροή από το σημείο εκβολής της παλιάς στη νέα κοίτη με αποτέλεσμα να πλημμυρίσει η περιοχή μελέτης, με αναμφισβήτητα καταστρεπτικά αποτελέσματα.

Για να αποφύγουμε τις συνέπειες ενός τέτοιου φαινομένου και να διασφαλίσουμε

απόλυτα την περιοχή παρέμβασης από πλημμύρες προτείνονται δύο εναλλακτικά **σενάρια** (βλέπε Παράρτημα Ε, Χάρτες / Σχήμα 1β & 1γ).

Και στις δύο περιπτώσεις διασφαλίζεται απόλυτα από πλημμύρες η περιοχή παρέμβασης.

Στο **πρώτο σενάριο** το επιπλέον κόστος κατασκευής είναι σίγουρα μικρότερο, έχουμε όμως διέλευση ενός δρόμου με σίγουρα ιδιαίτερα αυξημένα φορτία κίνησης μέσα από τον πυρήνα ενός πάρκου – σημείο αναφοράς για την πόλη (βλέπε κεφάλαιο 7), με όλες τις επιβαρύνσεις στη λειτουργία του και στην κατάσταση του περιβάλλοντός του.

Στο **δεύτερο σενάριο** το επιπλέον κόστος είναι σίγουρα αρκετά μεγαλύτερο, έχουμε όμως απομάκρυνση και προστασία του πυρήνα του πάρκου από την επιβάρυνση που θα προκαλέσει η κατασκευή και λειτουργία του δρόμου, ενώ παράλληλα αξιοποιείται και ένα επιπλέον τμήμα της εσωτερικής κοίτης, με αποτέλεσμα να θεωρούμε ότι **ο χαρακτήρας της συγκεκριμένης παρέμβασης θεωρείται πιο ολοκληρωμένος**.

2. Έλεγχος, προστασία, βελτίωση της ποιότητας του νερού

Πρέπει να σχεδιαστούν και να υλοποιούνται συστηματικά έλεγχοι, με στόχο την προστασία και τη βελτίωση της **ποιότητας του νερού**, γεγονός που είναι αναγκαίο για

- τη διασφάλιση της ισορροπίας του οικοσυστήματος του ποταμού
- τη διαβίωση των υδρόβιων έμβιων όντων
- τη διασφάλιση της υγείας των επισκεπτών

Πολύτιμοι οδηγοί σ' αυτήν τη κατεύθυνση θα αποτελέσουν η εμπειρία του πιλοτικού προγράμματος της Ε.Ε. στη λεκάνη απορροής του ποταμού Πηνειού, η εφαρμογή της οδηγίας για τα νερά, και η πλήρης εναρμόνιση της Εθνικής μας νομοθεσίας.

Στα πλαίσια της εφαρμογής του πιλοτικού προγράμματος θα πρέπει να γίνει ειδική μελέτη όπου θα επανασχεδιασθεί και αναπροσαρμοσθεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Οδηγίας-Πλαίσιο το **δίκτυο των σημείων δειγματοληψίας** έτσι ώστε να καλύπτει συνολικά την έκταση του Πηνειού ποταμού και των παραποτάμων του και να είναι δυνατή η παρακολούθηση **οικολογικών δεικτών ποιότητας**, έτσι ώστε να μπορεί να υπάρξει εκτίμηση της οικολογικής και χημικής κατάστασης των

επιφανειακών νερών στη Λεκάνη Απορροής του Πηνειού.

Ένα τέτοιο δίκτυο θα πρέπει οπωσδήποτε να περιλαμβάνει κάποια **βασικά σημεία δειγματοληψίας**, τα οποία και προτείνουμε (βλέπε Παράρτημα Ε / Χάρτες, Χάρτης 2α,2β), με τα οποία θα μπορούμε να εκτιμήσουμε η συνολική επιβάρυνση που δέχεται ο π. Πηνειός αν οφείλεται σε αστικά, βιομηχανικά, ή γεωργικά φορτία. Ειδικά για τα αστικά φορτία οι κύριες πηγές είναι η πόλη των Τρικάλων από την οποία διέρχεται ο π. Ληθαίος, ο οποίος στη συνέχεια εκβάλλει στον Πηνειό και η πόλη της Λάρισας από την οποία διέρχεται.

Παράλληλα όμως πέρα από τα μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα οφέλη της εφαρμογής του Πιλοτικού Προγράμματος θα πρέπει να ληφθούν **άμεσα** κάποια **μέτρα** για την προστασία του Πηνειού ποταμού από τη ρύπανση όπως ενημέρωση των αγροτών πάνω στην ορθολογική χρήση λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων και υποχρεωτική τήρηση του Κώδικα Ορθής Γεωργικής Πρακτικής, έλεγχοι στις βιομηχανικές μονάδες και υποχρεωτική κατασκευή και λειτουργία μονάδων Βιολογικού Καθαρισμού και τέλος ανάλογη κατασκευή τέτοιων μονάδων σε όλες τις πόλεις και ενώσεις οικισμών που ρίχνουν τα λύματά τους στον π. Πηνειό

3. Διαμόρφωση, ανάπλαση πρανών και περιβάλλοντος χώρου

Ο στόχος των όποιων παρεμβάσεων στην ιστορική κοίτη του ποταμού Πηνειού θα πρέπει να είναι η οργανική ένταξη της στις λοιπές λειτουργίες της πόλης, με την αξιοποίηση ορισμένων περιοχών της για διάφορες ήπιες χρήσεις, αλλά παράλληλα με την κατά το μέγιστο διατήρηση του φυσικού περιβάλλοντος, τη συνέχιση ελεγχόμενης ροής καθ' όλο το έτος, την προστασία επιμέρους οικοσυστημάτων, την συντήρηση και εμπλουτισμό της χλωρίδας και πανίδας, ώστε να συμβάλλει έτσι γενικότερα στην περιβαλλοντική αναβάθμιση της Λάρισας στο σύνολό της.

Η επαναφορά του υδάτινου στοιχείου στην πόλη, μέσα από την επανάχρηση της παλιάς κοίτης του Πηνειού και από τις συμβατές χρήσεις στην παραπήνεια ζώνη, στοχεύουν να δώσουν **ταυτότητα** σε μια πόλη με δυναμισμό αλλά χωρίς ιδιαίτερο πολεοδομικό χαρακτήρα.

Χρήσεις όπως η **αναψυχή, η περιβαλλοντική εκπαίδευση, οι πολιτιστικές δραστηριότητες και η άθληση** ικανοποιούν τους παραπάνω στόχους και είναι συμβατές τόσο με τις χρήσεις των περιοχών που γειτνιάζουν με την παραπήνεια ζώνη,

όσο και με το φυσικό εν δυνάμει χαρακτήρα της περιοχής μελέτης. Τέτοιες χρήσεις είναι οι κατάλληλες να καταστήσουν την παραπήγνια ζώνη ένα εκτεταμένο γραμμικό πάρκο πολλαπλών δραστηριοτήτων, που θα λειτουργήσει ως πόλος έλξης ευρέων κοινωνικών στρωμάτων και να της προσδώσει ένα έντονο αισθητικό – πολεοδομικό χαρακτήρα που θα μπορεί να επηρεάσει τη ταυτότητα ολόκληρης της πόλης.

Στα πλαίσια της αξιοποίησης του χώρου, προτείνεται ο σχεδιασμός της διαχείρισής του, να ακολουθεί τους παρακάτω άξονες (βλέπε Παράρτημα Ε, Χάρτες / Χάρτης 3β):

- Ανάπτυξη των χώρων με σκοπό την **αναψυχή**
- Ανάπτυξη των χώρων με σκοπό την υποστήριξη της **περιβαλλοντικής εκπαίδευση** που γίνεται στα σχολεία της περιοχής
- Ανάπτυξη των χώρων με σκοπό την **άθληση**

Αυτό θα επιτευχθεί με τη διατήρηση – συντήρηση και βελτίωση (αισθητικές φυτεύσεις) του φυσικού περιβάλλοντος, παροχή διευκολύνσεων για αναψυχή (δίκτυο μονοπατιών, χώροι υπαίθριου γεύματος, παιδότοποι) και ερμηνεία του φυσικού περιβάλλοντος (Κέντρο Πληροφόρησης, Λαογραφικό Μουσείο, Ορνιθολογικό Κέντρο, σήμανση) έτσι ώστε να γνωρίσουν τη φύση και να ανακτήσουν την επαφή τους μαζί της.

Η υλοποίηση του προτεινόμενου σχεδιασμού, μπορεί να δημιουργήσει νέα δεδομένα για την πόλη της **Λάρισας**, κυρίως γιατί το **ποτάμι** διαθέτει σημαντική **δυναμική**. Τα έργα αποκατάστασης και οι επεμβάσεις θα συνεισφέρουν θετικά στην εικόνα της πόλης, αξιοποιώντας ουσιαστικά ένα χώρο ιδιαίτερου **φυσικού κάλλους**, θα αυξήσουν την **προσβασιμότητα** κάνοντας πιο προσιτό το ποτάμι στους κατοίκους, ενώ θα ενισχύσουν την **πολιτιστική διάσταση** της ευρύτερης περιοχής. **Το μέλλον της Λάρισας είναι αδιάρρηκτα συνδεδεμένο με την ύπαρξη του ποταμού Πηνειού.**

9ο ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Castelle A. – Adolfson associates (1997), Riparian Vegetation Effectiveness, Abstract from Urban Stream Workshop, Douglas college New Westminster, B.C., [http: // www.-heb.pac.dfo-mpo.gc.ca](http://www.-heb.pac.dfo-mpo.gc.ca)
- Center for Watershed Protection. (2003), Site Planning for Urban stream Protection – chapter 4: streams protection clusters, [http: // www.cwp.org](http://www.cwp.org)
- City Of Portland. Oregon, Bureau of Planning (2001), Healthy Portland Streams, a river renaissance project, [http: // www.ci.portland.or.us](http://www.ci.portland.or.us)
- Davos C.A., Lejano R. P. (2001), Σχεδιασμός, Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις και Μέθοδοι Εκτίμησής τους, Τόμος Β₂, ‘Environmental Evaluation’. Ε.Α.Π., Πάτρα
- De Bazac & Μαυρομμάτης Γ. (1971), ‘Οι μεγάλες οικολογικές διαιρέσεις της δασικής βλάστησης στην Ελλάδα’, Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών.
- Fraser River Action Plan and Ministry of Environment, Lands and Parks, Canada (1997), Access Near aquatic Areas, [http: // www.-heb.pac.dfo-mpo.gc.ca](http://www.-heb.pac.dfo-mpo.gc.ca)
- Fuerstenberg R. (1997), The impacts of urbanization on Streams in King Country – Washington, Abstract from Urban Stream Workshop, Douglas College, New Westminster, B.C., [http: // www.-heb.pac.dfo-mpo.gc.ca](http://www.-heb.pac.dfo-mpo.gc.ca)
- Heiser G.M., Grimmond S., Grant R.H. & Souch C. (1994), Investigation of the Influence of Chicago’s Urban Forests on wind and air temperature within residential neighborhoods’ 19-40pp.
- Leavitt Jennifer. (1998), The functions of riparian Buffers in Urban Watersheds, a report submitted in partial fulfillment of the degree of Master of Science, University of Washington, Department of Civil and Environmental Engineering.
- Peterson R. Mountfort G. Hollom P.A.D., (1981), ‘Τα πουλιά της Ελλάδας και της Ευρώπης’
- The Center For Watershed Protection (2003), Site Planning for Urban Protection, [http: // www.cwp.org](http://www.cwp.org)
- United States Department of Agriculture (1998), The Practical Streambank

- Bioengineering Guide, [http:// www.usda.gov](http://www.usda.gov)
- United States Department of Agriculture (2003), Stream Corridor Restoration Handbook, [http:// www.usda.gov](http://www.usda.gov)
 - United States Department of Agriculture (2001), Restoration of an Urban Stream, [http:// www.usda.gov](http://www.usda.gov)
 - University of Connecticut (2003), Impacts of development on waterways, [http:// www.nemo.uconn.edu](http://www.nemo.uconn.edu)
 - Zanetto J. (1978), ‘The location and selection of trees for solar neighborhoods’, Landscape Architecture, Nov. 514-520pp.

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Απαλοδήμος Ντ. (1993), ‘Περιγραφικό λεξικό των πουλιών της Ελλάδος’ Μουσείο Γουλανδρή και φυσικής Ιστορίας, Αθήνα
- Αθανασούλη – Ρογκάκου Αθ., Αραβαντινός Α, Βλαστός Θ., Κοσμάκη Π., Μπιρμπίλη Κ., Παπαγιάννης Θ., Πολυζος Ι., Σκίκος Γ, Στάμου Α. (1999) Σχεδιασμός, Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις και Μέθοδοι Εκτίμησής τους, Τόμος Α, ‘Σχεδιασμός Πόλεων και Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις’, Ε.Α.Π., Πάτρα.
- Αθανασιάδης Ν. (1984), ‘Δασική Φυτοκοινωνιολογία’ Θεσσαλονίκη.
- Αμούργης Σ., Γιαννάς Σ., Ευαγγελινός Ε., Καλογεράς Ν., Καλογήρου Ν., Helmle P., (2001), Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός Πόλεων και Ανοικτών Χώρων, ‘Περιβαλλοντική Τεχνολογία’, Ε.Α.Π., Πάτρα.
- Ανδρεαδάκης Α. Βαρφή Α., Γιαννακούρου Γ., Κοϊμιτζόγλου Ι., Νικολάου Κ., Χριστούλας Δ. (1999) Εισαγωγή στο Φυσικό και Ανθρωπογενές Περιβάλλον, Τόμος Β₂, ‘Το Ανθρωπογενές Περιβάλλον’, Ε.Α.Π., Πάτρα.
- Αξαρχή Κ., Γιαννάς Σ., Ευαγγελινός Ε., Ζαχαρόπουλος Η., Μαρδά Ν., (2001), Βιοκλιματικός Σχεδιασμός Κτιρίων και Περιβάλλοντος Χώρου, ‘Βιοκλιματικός Σχεδιασμός Κτιρίων’, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάτρα.
- Αραβαντινός Α, Βλαστός Θ., Εμμανουήλ Δ., Μαρίνος-Κουρής Δ, Μέμος Κ, Σκίκος Γ, Σμπόνιας Κ, Τσούτσος Θ. (1999) Εισαγωγή στο Φυσικό και Ανθρωπογενές Περιβάλλον, Τόμος Β₁, ‘Ανθρωπογενές Περιβάλλον’, Ε.Α.Π., Πάτρα.

- Αραβαντινός Α., Κοσμάκη Π. (1998), 'Υπαίθριοι χώροι στην πόλη', Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα.
- Αριανούτσου Μ., Γεωργίου Κ., Δημητρακόπουλος Α., Καρτάλης Κ., Παναγιωτίδης Π., Σταματόπουλος Κ. (1999) Εισαγωγή στο Φυσικό και Ανθρωπογενές Περιβάλλον, Τόμος Α, 'Φυσικό Περιβάλλον', Ε.Α.Π., Πάτρα.
- Beckman E.P., Δημούδη Α., Κομνιτσας Κ., Κοσμάκη Π., Μπελαβινας Ν., Πολυζος Ι. (2001), Βιοκλιματικός Σχεδιασμός Κτιρίων και Περιβάλλοντος Χώρου, 'Προβλήματα αποκατάστασης στην μικρή κλίμακα του Αστικού χώρου. Βιοκλιματικός Σχεδιασμός Υπαίθριων χώρων', Ε.Α.Π., Πάτρα.
- Βέργος Σ., Αρέτος Β. (2003), 'Η σωστή εκλογή ειδών ως προϋπόθεση, για την επιτυχή εγκατάσταση και λειτουργία του αστικού πρασίνου', Πρακτικά επιστημονικής ημερίδας, Δράμα.
- Βακουφάκης Ευστ. (2003), 'Περιβαλλοντική διαμόρφωση κοίτης Τριπόταμου Βέροιας – Ιστορικός Οικισμός και Ανοικτοί Χώροι', ΕΑΠ, Πάτρα.
- Γκισάκης Ν. (1997), 'Εισαγωγή στη Διευθέτηση Χειμαρρώδους Ρεύματος', Τ.Ε.Ι. Δασοπονίας, Καρδίτσα.
- Γκόφας Θ. και Συνεργάτες Α.Ε., Πέτρα Συνεργατική ΕΠΕ, Καφετζόπουλος – Μπενάκης Δ. – ΠΡΙΝΤΑΤΚΟ Ε.Ε., ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΗ ΕΠΕ, Κουτσουδάκης Δ. (1997) 'Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Υδραυλικού Έργου Παλαιάς και Νέας Κοίτης Ποταμού Πηνειού Λάρισας'.
- Γιαννακάκου Ιωάννα. (2003), 'Αστικό και περιαστικό πράσινο της πόλεως Καρδίτσας, προτάσεις και προοπτικές', Τ.Ε.Ι. Δασοπονίας, Καρδίτσα.
- Ελληνική Ζωολογική Εταιρεία – Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία, (1994), Το Κόκκινο Βιβλίο των Απειλούμενων Σπονδυλωτών της Ελλάδας', Αθήνα.
- Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία (ΕΟΕ) (1994) 'Σημαντικές περιοχές για τα πουλιά της Ελλάδος', Αθήνα
- Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων - Υγροβιοτόπων (1994) 'Απογραφή των Ελληνικών υγροτόπων ως φυσικών πόρων', Αθήνα
- Επίσημη Εφημερίδα Των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, Οδηγία 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23^{ης} Οκτωβρίου 2000 για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων.

- Εταιρεία Μελετών Περιβάλλοντος (1980), Ρυθμιστικό και Ρυμοτομικό Σχέδιο Λάρισας.
- Εταιρεία Μελετών Περιβάλλοντος (1987), Μελέτη Γενικού Πολεοδομικού Σχεδίου Λάρισας.
- Ζαχαρή Ι. (2001), ‘Διαχείριση Υδατικών Πόρων: Η περίπτωση της Θεσσαλίας’, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος.
- Κανταρτζής Ν. (1972), ‘Διαμόρφωσις Ληθαίου ποταμού Τρικάλων’, Θεσσαλονίκη.
- Κανταρτζής Ν., Πετρουλίδου Χ. (2000), ‘Δασικά είδη των δεντροστοιχιών στο Δήμο Θεσσαλονίκης και η συμπεριφορά τους στους ατμοσφαιρικούς ρύπους’, Τ.Ε.Ι. Δασοπονίας, Καρδίτσα.
- Κατσαρός Λ., Τσιρούκης Αχ., Παπαγεωργίου Ι. (2001), ‘Καλλωπιστικά δέντρα και θάμνοι και Αρχιτεκτονική Τοπίου’, Εκπαιδευτικό CD, Τ.Ε.Ι. Δασοπονίας, Καρδίτσα.
- Κοσμάκη Π., Λουκόπουλος Δ., Στρουσοπούλου Ε. (2002), Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός Πόλεων και Ανοικτών Χώρων, ‘Αρχές οικολογικού Σχεδιασμού’, Ε.Α.Π., Πάτρα.
- Λαζάρου Α. ‘Η Οδηγία πλαίσιο για τα νερά. Προκλήσεις και Ευκαιρίες’ Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., Δ/ση Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού.
- Μαυρομάτης Γ. (1978), Χάρτης Φυσικής Βλαστήσεως, Αθήνα.
- Μπασδέκη Χ., Μπαρούτα Γ., Ζαχαρακούλης Ι. (1989), Μελέτη οικολογίας του Πηνειού’, Τ.Ε.Ι. Δασοπονίας, Λάρισα.
- Μυλωνάς Μ. (1989) ‘Πανίδα της Ελλάδος’, Αθήνα.
- Νεοφύτου Χρ. (1997), ‘Ιχθυολογία’, Θεσσαλονίκη.
- Ντάφης Σπ. (1989) ‘Δασοκομία Πόλεων’, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη.
- Ντάφης Σπ. (1976), ‘Ταξινόμηση της Δασικής Βλάστησης της Ελλάδος’, Υπηρεσία Δασικών Εφαρμογών και Εκπαιδεύσεως.
- Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας (2002), ‘Στρατηγικό Σχέδιο Ανάπτυξης της Λάρισας’, Λάρισα.

- Παπαγρηγορίου Σ., Παπανδρέου Α., Σκούρτος Μ., Χατζημπίρος Κ. (1999) Σχεδιασμός, Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις και Μέθοδοι Εκτίμησής τους, Τόμος Β1, 'Εισαγωγή στην Περιβαλλοντική Αξιολόγηση, Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις και Μέθοδοι Εκτίμησής τους', Ε.Α.Π., Πάτρα.
- Παπαστεργίου Μ. (2002), 'Ρύπανση του Πηνειού ποταμού', Τ.Ε.Ι. Δασοπονίας, Καρδίτσα.
- Σκούρτος Μ.Σ., Σοφούλης Κ.Μ. (1998) 'Η περιβαλλοντική πολιτική στην Ελλάδα', Τυπωθήτω, Αθήνα.
- Σταυροθεόδωρος Γ. (2002), 'Παραποτάμια βλάστηση Πηνειού στην πόλη της Λάρισας', Τ.Ε.Ι. Δασοπονίας, Καρδίτσα.
- Στεργίου Β., Λαζάρου Γ. (1997), Σπουδαιότερα Ελληνικά και ξενικά καλλωπιστικά δέντρα και θάμνοι κατάλληλοι για αστικό περιβάλλον, δεντροστοιχίες κ.λ.π.', Τ.Ε.Ι. Δασοπονίας, Καρδίτσα.
- Σφήκας Γ. Τσουνης Γρ. (1993), 'Οικοτουριστικός οδηγός της Ελλάδας' Αθήνα.
- Σφήκας Γ. (1993), 'Δέντρα και Θάμνοι της Ελλάδος'.
- Τασόγλου Σ. 'Πιλοτική Μελέτη στη Λεκάνη απορροής του Ποταμού Πηνειού Θεσσαλίας', Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. , Δ/νση Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού.
- Τζώνος Π.,(1985), 'Ηλιασμός', Παρατηρητής, Θεσσαλονίκη.
- Τσιουρής Σ. – Γεράκης Π. (1991), 'Υγρότοποι της Ελλάδας – Αξία, αλλοιώσεις, Προστασία', Θεσσαλονίκη.
- Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. – ΔΕΥΑΛ (1995), 'Ποιότητα των νερών του ποταμού Πηνειού', Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.
- Φλόκας Απ. (1994), 'Μαθήματα Μετεωρολογίας και Κλιματολογίας', Θεσσαλονίκη.

10ο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α΄

1. Πίνακας με τα ετήσια ανεμολογικά στοιχεία στο Μ.Σ. Λάρισας
2. Πίνακες με τις ετήσιες τιμές ρύπων στο σταθμό μέτρησης Λάρισας
3. Πίνακες Μηνιαίου ύψους βροχής και μέσου όρου μηνιαίας θερμοκρασίας κατά τα έτη 1985 – 89

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β΄

1. Πίνακες με ποσοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά του ποταμού Πηνειού κατά την περίοδο 1980 - 97. Θέση δειγματοληψίας Υδατόπυργος Δ. Λάρισας. Πηγή: Υπουργείο Γεωργίας
2. Πίνακας μέσων μηνιαίων παροχών ανάντη υδρομετρικού σταθμού Λάρισας του π. Πηνειού, κατά την περίοδο 1960 – 85.
Πηγές: Τζεράνης, Ρώτη (1988)

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ΄

1. Έλεγχος ηλιασμού στο μονοπάτι κίνησης πεζών της κοίτης του Πηνειού
2. Γενική περιγραφή και φωτογραφίες προτεινόμενων ειδών καλλωπιστικών δέντρων και θάμνων. Πηγή: Κατσαρός (2001)
3. Πίνακας με τα μεγέθη ανάπτυξης δασοπονικών ειδών και το φυτευτικό σύνδεσμο που προτείνεται για το καθένα.
4. Πίνακες με δέντρα και θάμνους κατάλληλα για τις πόλεις, ανάλογα με τον τύπο του εδάφους, τα βιολογικά – λειτουργικά και αισθητικά χαρακτηριστικά τους

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ΄: ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε' : ΧΑΡΤΕΣ

1. α. Χάρτης διάταξης προτεινόμενων έργων του έργου υδραυλικής διευθέτησης της ιστορικής κοίτης του ποταμού Πηνειού Λάρισας. Κλίμακα 1:10.000
 - β. Σενάριο Α, για την προστασία της περιοχής (χάρτης παρουσίασης)
 - γ. Σενάριο Β, για την προστασία της περιοχής (χάρτης παρουσίασης)
2. α. Χάρτης προτεινόμενων σημείων δειγματοληψίας (γεωμορφολογικός)
 - β. Χάρτης προτεινόμενων σημείων δειγματοληψίας (γεωπολιτικός)
3. α. i. Χάρτης της υφιστάμενης διαμόρφωσης πεζόδρομου στην ιστορική κοίτη του Πηνειού. Κλίμακα 1:1.500
 - ii. Χάρτης υφιστάμενων χρήσεων γης στην περιοχή παρέμβασης
- β. Χάρτης 'Πρότασης για την αξιοποίηση της παραποτάμιας περιοχής της ιστορικής κοίτης του ποταμού Πηνειού'. Κλίμακα 1:3.000

10.1 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α΄

10.1.1 Πίνακας με τα ετήσια ανεμολογικά στοιχεία στο Μ.Σ. Λάρισα

10.1.2 Πίνακες με τις ετήσιες τιμές ρύπων στο σταθμό μέτρησης Λάρισα

10.1.3 Πίνακες Μηνιαίου ύψους βροχής και μέσου όρου μηνιαίας θερμοκρασίας κατά τα έτη 1985 – 89

Πίνακας 1
ΕΤΗΣΙΑ ΑΝΕΜΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΤΟ
Μ. Σ. ΛΑΡΙΣΑΣ

STATION ΛΑΡΙΣΑ

LATITUDE 39° 39' LONGITUDE 22° 27' ALTITUDE OF BAROMETER 73,6 METERS

PERIOD 1955-1944

ANNUAL FREQUENCY (PER CENT) OF WIND DIRECTION AND FORCES IN BEAUFORT
SCALE FROM OBSERVATIONS 06H, 12H, 18H GMT

BEAUF	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALM	SUM
0									0,55564	0,55564
1	0,362	0,274	1,107	0,603	0,285	0,438	0,449	0,416		3,934
2	1,961	2,115	6,958	2,761	0,997	1,392	1,775	1,764		19,723
3	1,249	1,698	5,895	1,348	0,241	0,712	1,074	0,844		13,061
4	0,800	1,074	2,268	0,405	0,077	0,307	0,438	0,373		5,742
5	0,318	0,329	0,373	0,044	0,022	0,055	0,099	0,088		1,328
6	0,099	0,131	0,121	0,011	0,011	0,022	0,022	0,033		0,450
7	0,022	0,033	0,033	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011		0,143
8	0,011	0,011	0,011	0,000	0,000	0,011	0,000	0,011		0,055
9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000
10	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000
>11	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000
SUM	4,822	5,665	16,766	5,183	1,844	2,948	3,868	3,540	55,564	100,000

Πίνακας 2

ΕΤΗΣΙΕΣ ΤΙΜΕΣ ΡΥΠΩΝ ΣΤΟ ΣΤΑΘΜΟ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΛΑΡΙΣΑΣ ($\mu\text{gr}/\text{m}^3$)

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2α, ΜΕΣΩΝ ΤΙΜΩΝ ΚΑΙ ΜΕΓΙΣΤΩΝ ΤΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΤΟΥ
ΣΤΑΘΜΟΥ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ**

ΕΤΟΣ	1990		1991		1992		1993	
ΡΥΠΟΣ	min	max	min	max	min	max	min	max
SO ₂	31	236	24	232	46	229	-	-
CO	0,3	3,2	0,4	5,4	0,4	3,9	0,5	4,8
NO	25	250	10	174	12	229	22	248
NO ₂	21	134	34	128	19	140	27	149
O ₃	42	224	26	152	28	131	36	143
ΚΑΠΝΟΣ	31	112	36	117	-	-	32	112

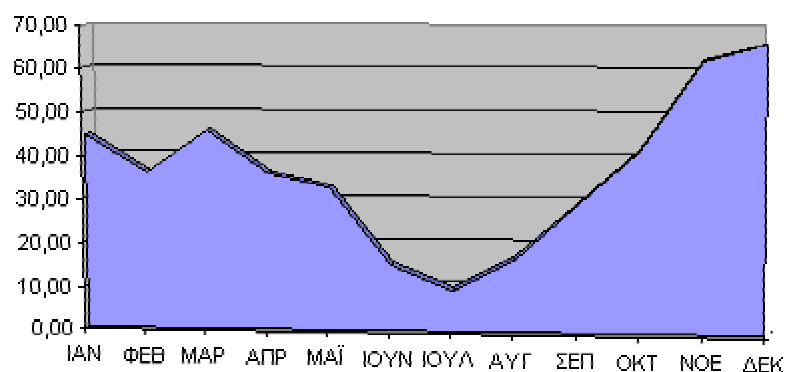
**ΠΙΝΑΚΑΣ 2β, ΜΕΣΩΝ ΤΙΜΩΝ ΚΑΙ ΜΕΓΙΣΤΩΝ ΤΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΤΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ
ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ**

	T98%	Tmax	T50%	Tmin
O ₃	112	143	26	36
NO ₂	86	149	21	27

3α. Πίνακας μηνιαίου ύψους βροχής (mm) Μετεωρολογικός σταθμός Α.Τ.Α.(Λάρις.)

Περίοδος Παρατηρήσεων	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΪ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
1995	57,00	5,90	32,70	68,70	18,10	34,40	31,00	12,40	23,90	7,80	22,50	92,60
1996	73,60	56,00	61,90	22,20	9,00	0,30	15,00	32,00	57,00	69,50	33,20	51,80
1997	31,40	14,50	20,80	53,20	0,00	30,70	1,60	30,60	1,40	55,20	20,50	67,70
1998	17,10	57,10	32,50	4,50	131,90	5,00	0,00	0,70	37,00	17,60	169,30	54,00
1999	45,00	45,80	80,50	30,20	5,40	5,00	0,00	6,90	23,90	57,40	63,30	62,00
Μέσος όρος περιόδου 1995-1999	44,82	35,86	45,68	35,76	32,88	15,08	9,52	16,52	28,64	41,50	61,76	65,62

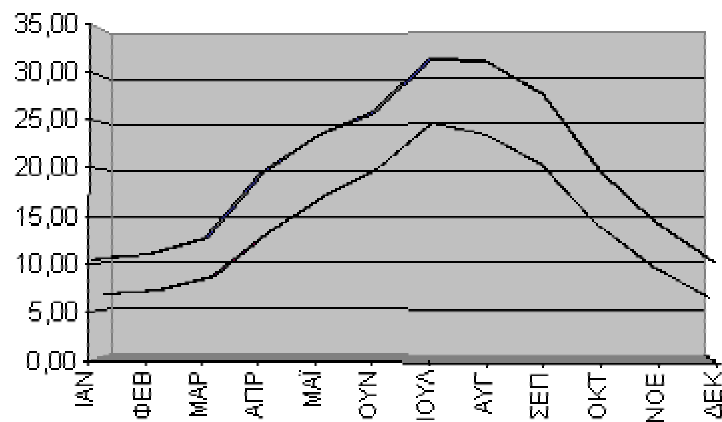
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΜΕΣΟΥ ΜΗΝΙΑΙΟΥ ΥΨΟΥΣ ΒΡΟΧΗΣ (MM)



**3β. Πίνακας μέσου όρου μηνιαίας θερμοκρασίας (μέγιστη, ελάχιστη) κατά τα έτη 1995-1999
Μετεωρολογικός σταθμός Σωτήριου (Λάρισα)**

Περίοδος Παρατηρήσεων	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΪ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Μέσος όρος Μέγιστης Θερμοκρασίας περιόδου 1985- 1989	10,50	11,08	12,64	19,50	23,50	25,90	31,50	31,26	27,60	19,70	14,30	10,20
Μέσος όρος Ελάχιστης Θερμοκρασίας περιόδου 1985- 1990	6,65	7,03	8,55	13,30	17,15	20,15	24,95	23,67	20,55	14,15	9,64	6,47

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΜΕΣΗΣ ΜΗΝΙΑΙΑΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ (ΜΕΓΙΣΤΗ, ΕΛΑΧΙΣΤΗ) Σε βαθμούς Κελσίου



10.2 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β΄

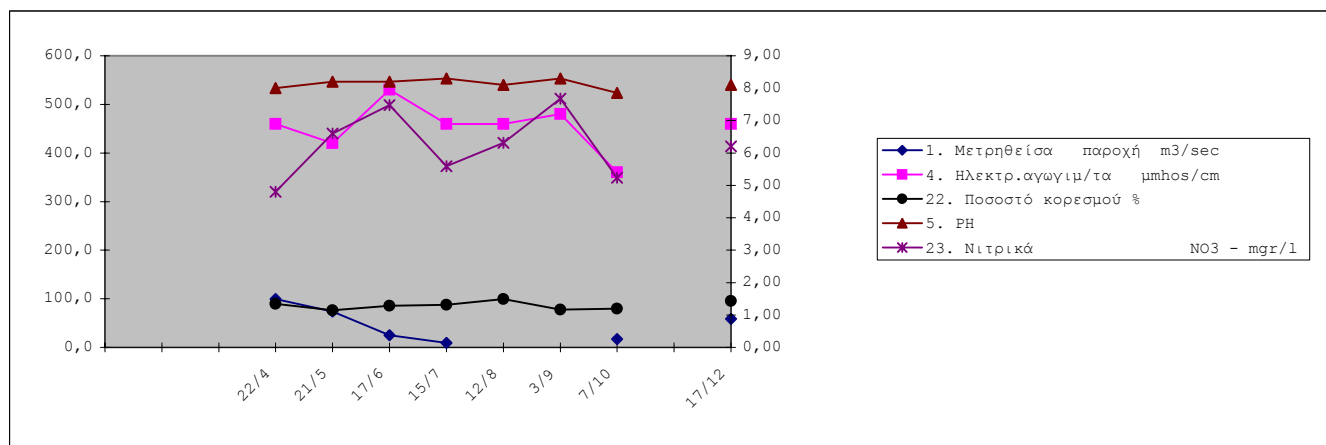
10.2.1 Πίνακες με ποσοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά του ποταμού Πηνειού κατά την περίοδο 1980 - 97. Θέση δειγματοληψίας Υδατόπυργος Δ. Λάρισας.

Πηγή: Υπουργείο Γεωργίας

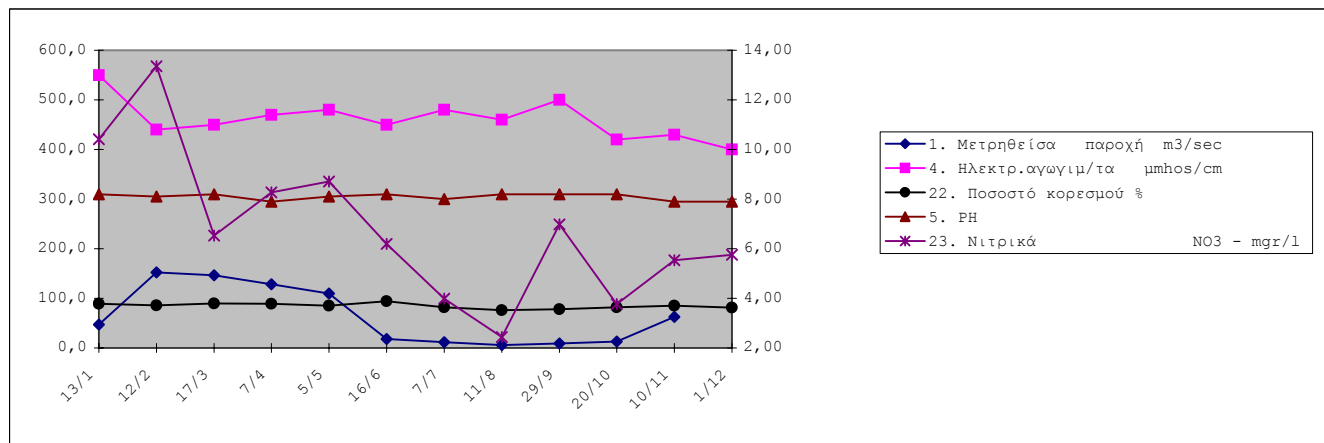
10.2.2 Πίνακας μέσων μηνιαίων παροχών ανάντη υδρομετρικού σταθμού Λάρισας του π. Πηνειού, κατά την περίοδο 1960 – 85.

Πηγές: Τζεράνης, Ρώτη (1988)

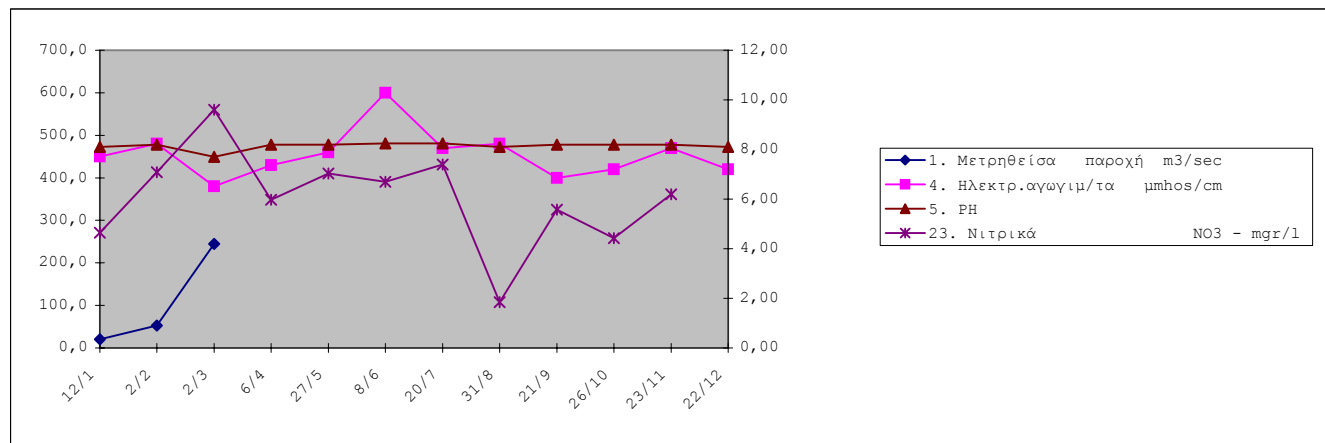
ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΚΦΡΑΣΗΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ												Μέση τιμή	
		Ε Τ Ο Σ 1980													
					22/4	21/5	17/6	15/7	12/8	3/9	7/10		17/12		
1. Μετρηθείσα παροχή	m ³ /sec				99,60	73,50	25,00	9,50			17,20		58,9		
2. Θερμοκρασία νερού	C				15,0	16,0	24,0	25,5			19,0		6,5		
3. Θερμοκρασία αέρα	C														
4. Ηλεκτρ.αγωγιμ/τα	μmhos/cm				460	420	530	460	460	480	360		460		
5. PH					8,00	8,20	8,20	8,30	8,10	8,30	7,85		8,10		
6. Φερτά υλικά	mgr/l				33,8	89,7	9,5	11,3	6,5	2,0	5,1		10,6		
7. Χλωριόντα Cl -	meq/l				0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3		0,2		
8. Θειικά SO4 - -	meq/l				0,50	0,10	0,60	0,30	0,20	0,70	0,20		0,60		
9. Οξίνα ανθρακ/κά HCO3 -	meq/l				4,3	4,1	4,8	4,6	4,2	3,9	3,4		4,3		
10. Ουδετ. ανθρ/κα CO3 - -	meq/l				0,0	0,0	0,0			0,4	0,0		0,0		
11. Σύνολο ανιον.& κατιον.	meq/l				5,0	4,3	5,6	5,1	4,6	5,3	3,9		5,1		
12. Νάτριο Na +	meq/l				0,40	0,20	0,30	0,30	0,40	0,40	0,30		0,30		
13. Μαγνήσιο Mg + +	meq/l				1,6	1,4	1,8	1,7	0,8	1,9	1,0		0,9		
14. Ασβέστιο Ca ++	meq/l				3,0	2,7	3,5	3,1	3,4	3,0	2,6		3,9		
15. Υπολοιπόμ. Νάτριο	meq/l														
16. S. A. R .					0,3	0,1	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2		0,2		
17. Κατηγορία νερού					C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁		C ₂ S ₁		
18. Βαθμός Αλκαλίωσης Na	%				8,0	4,6	5,3	5,8	8,7	7,5	7,7		5,9		
19. Σκληρ/τα Ολική CaCO3	mgr/l				230	205	265	240	210	245	180		240		
Παροδική -//-	mgr/l				215	205	240	230	210	215	170		215		
Μόνιμη -//-	mgr/l				15	0	25	10	0	30	10		25		
Ασβεστίου -//-	mgr/l				150	135	175	155	170	150	130		195		
Μαγνησίου -//-	mgr/l				80	70	90	85	40	95	50		45		
20. Θερμοκρασία	C				7,5	8,5	10,0	9,0	11,0	12,0	12,0		4,0		
21. Διαλυμένο Οξυγόνο O 2	mgr/l				10,8	9,0	9,7	10,2	11,2	8,4	8,6		12,5		
22. Ποσοστό κορεσμού	%				89,6	76,6	85,9	87,9	99,3	77,8	79,6		95,4		
23. Νιτρικά NO3 -	mgr/l				4,80	6,60	7,48	5,59	6,31	7,68	5,24		6,20		
24. Νιτρώδη NO2 -	mgr/l				0,040	0,007	0,031	0,031	0,038	0,033	0,007		0,028		
25. Αμμωνιακά NH 4 +	mgr/l				0,070	0,070	0,110	0,168	0,060	0,019	0,110		0,180		
26. Ολικός φωσφόρος P	mgr/l				0,040	0,050	0,038	0,025	0,079	0,038	0,027		0,040		
27. Κάδμιο Cd	ppb												0,0		
28. Υδράργυρος Hg	ppb				0,0		1,2	0,0		0,0			0,0		
29. Ολικός οργαν. άνθρακας	mgr/l				7,5	1,0	8,0	4,5	6,5	2,0	1,0		3,5		
30. Τασιενεργές ουσίες- L.A.S.	mar/l				0,006	0,004	0,006	0,004	0,016	0,002	0		0,03		



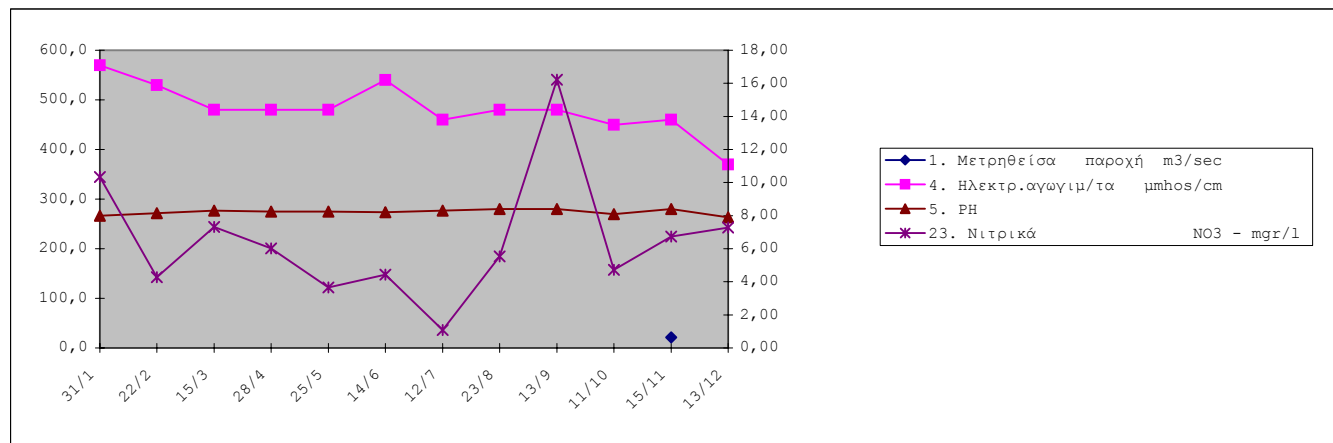
ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΚΦΡΑΣΗΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ												Μέση τιμή
		Ε Τ Ο Σ 1981												
		13/1	12/2	17/3	7/4	5/5	16/6	7/7	11/8	29/9	20/10	10/11	1/12	
1. Μετρηθείσα παροχή	m ³ /sec	47,2	152,20	146,60	128,20	110,00	18,10	11,30	6,00	8,87	12,60	62,50		63,96
2. Θερμοκρασία νερού	C	4,0	9,5	13,0	12,0	16,5	25,0	22,0	26,0	23,0	18,5	10,5		16,36
3. Θερμοκρασία αέρα	C													
4. Ηλεκτρ.αγωγιμ/τα	μmhos/cm	550	440	450	470	480	450	480	460	500	420	430	400	460,83
5. ΡΗ		8,20	8,10	8,20	7,90	8,10	8,20	8,00	8,20	8,20	8,20	7,90	7,90	8,09
6. Φερτά υλικά	mgr/l	4,5	47,6	33,4	4,4	13,3	4,4	8	27,5	13,0	2,7	48,4	38,2	20,45
7. Χλωριόντα Cl -	meq/l	0,3	0,2	0,1	0,3	0,4	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,24
8. Θειικά SO4 - -	meq/l	0,80	1,00	0,50	0,30	0,50	0,50	0,10	0,30	1,00	0,50	0,50	0,60	0,55
9. Οξίνα ανθρακ/κά HCO3 -	meq/l	4,9	4,0	4,2	4,5	4,2	4,4	5,0	4,4	4,6	4,0	4,2	3,6	4,33
10. Ουδετ. ανθρ/κα CO3 - -	meq/l	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
11. Σύνολο ανιον.& κατιον.	meq/l	6,0	5,2	4,8	5,1	5,1	5,1	5,3	5,0	5,9	4,7	4,9	4,4	5,13
12. Νάτριο Na +	meq/l	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,50	0,40	0,40	0,40	0,40	0,30	0,40
13. Μαγνήσιο Mg + +	meq/l	1,8	1,4	1,6	1,7	1,6	1,4	1,6	1,7	2,6	1,3	1,3	1,4	1,62
14. Ασβέστιο Ca ++	meq/l	3,8	3,4	2,8	3,0	3,1	3,3	3,2	2,9	2,9	3,0	3,2	2,7	3,11
15. Υπολοιπόμ. Νάτριο	meq/l							0,2						
16. S . A . R .		0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,28
17. Κατηγορία νερού		C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	
18. Βαθμός Αλκαλίωσης Na	%	6,7	7,7	8,3	7,8	7,8	7,8	9,4	8,0	6,8	8,5	8,2	6,8	7,82
19. Σκληρ/τα Ολική CaCO3	mgr/l	280	240	220	235	235	235	240	230	275	2,5	225	205	218,54
Παροδική -/-	mgr/l	245	200	210	225	210	220	240	220	230	200	210	180	215,83
Μόνιμη -/-	mgr/l	35	40	10	10	25	15	0	10	45	15	15	25	20,42
Ασβεστίου -/-	mgr/l	190	170	140	150	155	165	160	145	145	150	160	135	155,42
Μαγνησίου -/-	mgr/l	90	70	80	85	80	70	80	85	130	65	65	70	80,83
20. Θερμοκρασία	C	5,0	3,5	12,5	16,0	12,0	14,0	13,5	12,0	5,5	9,0	5,0	5,0	9,42
21. Διαλυμένο Οξυγόνο O 2	mgr/l	11,4	11,4	9,6	8,9	9,2	9,8	8,6	8,1	9,9	9,5	10,8	10,4	9,80
22. Ποσοστό κορεσμού	%	89,1	85,7	89,7	89,0	85,2	94,2	81,9	76,4	78,3	81,9	85,2	81,1	84,81
23. Νιτρικά NO3 -	mgr/l	10,41	13,36	6,53	8,27	8,71	6,20	3,99	2,44	6,98	3,77	5,54	5,76	6,83
24. Νιτρώδη NO2 -	mgr/l	0,020	0,018	0,031	0,043	0,012	0,066	0,005	0,061	0,013	0,026	0,002	0,033	0,028
25. Αμμωνιακά NH 4 +	mgr/l	0,231	0,231	0,167	0,180	0,096	0,083	0,041	0,284	0,041	0,018	0,044	0,116	0,128
26. Ολικός φωσφόρος P	mgr/l	0,055	0,072	0,027	0,136	0,076	0,002	0,089	0,034	0,034	0,034	0,281	0,330	0,098
27. Κάδμιο Cd	ppb	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,00
28. Υδράργυρος Hg	ppb									0,2	0,2			
29. Ολικός οργαν. άνθρακας	mgr/l	6,0	5,0	3,5	2,0	2,0	1,0	1,6	4,5	1,0	2,0		1,5	2,74
30. Τασιενεργές ουσίες- L.A.S.	mgr/l	0,01	0,03	0,039	0,012	0,008	0,004	0,004	0,004	0,01	0,009	0	0,025	0,013



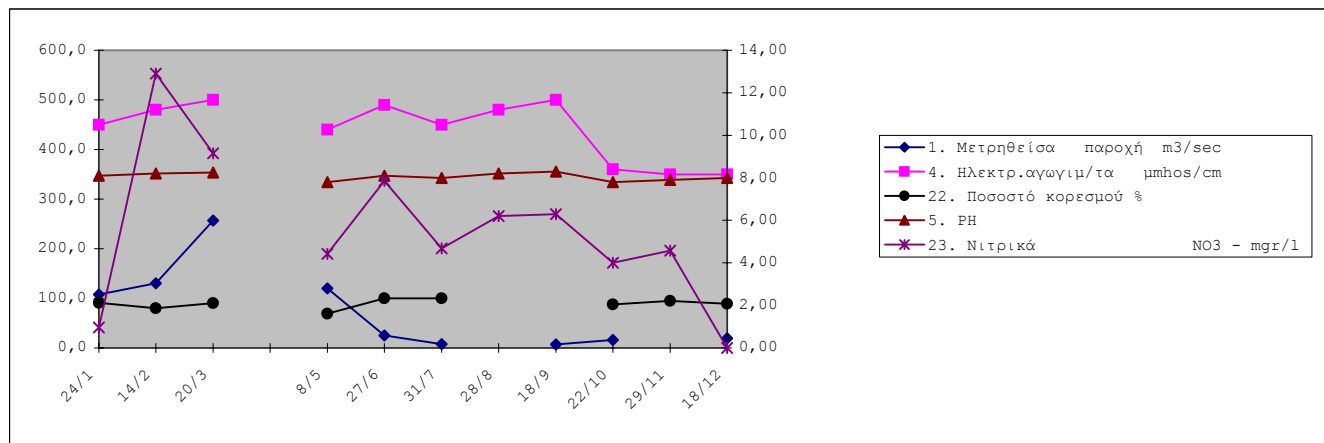
ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΚΦΡΑΣΗΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ												Μέση τιμή
		Ε Τ Ο Σ 1982												
		12/1	2/2	2/3	6/4	27/5	8/6	20/7	31/8	21/9	26/10	23/11	22/12	
1. Μετρηθείσα παροχή	m ³ /sec	20,4	53,04	245,00										
2. Θερμοκρασία νερού	C	9,0	7,5	9,5	12,0	18,0	20,0	22,0	20,0	24,0	17,0	11,0	8,0	14,83
3. Θερμοκρασία αέρα	C													
4. Ηλεκτρ.αγωγιμ/τα	μmhos/cm	450	480	380	430	460	600	470	480	400	420	470	420	455,00
5. ΡΗ		8,10	8,20	7,70	8,20	8,20	8,25	8,25	8,10	8,20	8,20	8,20	8,10	8,14
6. Φερτά υλικά	mgr/l	15,2	2,8	108	27,1	41,3	42,8	2,7	14,8	17,2	5,3	54,8		30,18
7. Χλωρίοντα Cl -	meq/l	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,3	0,26
8. Θειικά SO4 --	meq/l	0,20	1,30	0,60	0,50	0,60	1,10	0,60	0,70	0,10	0,20	1,10	0,70	0,64
9. Οξίνα ανθρακ/κά HCO3 -	meq/l	4,3	4,3	3,2	3,8	4,4	5,0	4,3	4,5	3,4	3,9	4,0	3,8	4,08
10. Ουδετ. ανθρ/κα CO3 --	meq/l	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
11. Σύνολο ανιον.& κατιον.	meq/l	4,8	5,8	4,1	4,6	5,2	6,4	5,1	5,4	3,8	4,4	5,3	4,8	4,98
12. Νάτριο Na +	meq/l	0,30	0,40	0,40	0,40	0,50	0,60	0,50	0,50	0,40	0,30	0,40	0,40	0,43
13. Μαγνήσιο Mg ++	meq/l	1,6	2,3	1,3	1,3	1,3	2,6	1,7	1,6	0,9	0,9	1,7	1,1	1,53
14. Ασβέστιο Ca ++	meq/l	2,9	3,1	2,4	2,9	3,4	3,2	2,9	3,3	2,5	3,2	3,2	3,3	3,03
15. Υπολοιπόμ. Νάτριο	meq/l													
16. S. A . R .		0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,28
17. Κατηγορία νερού		C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	
18. Βαθμός Αλκαλίωσης Na	%	6,3	6,9	9,8	8,7	9,6	9,4	9,8	9,3	10,5	6,8	7,5	8,3	8,58
19. Σκληρ/τα Ολική CaCO3	mgr/l	225	270	185	210	235	290	230	245	170	205	245	220	227,50
Παροδική -//-	mgr/l	215	215	160	190	220	250	215	225	170	195	200	190	203,75
Μόνιμη -//-	mgr/l	10	55	25	20	15	40	15	20	0	10	45	30	23,75
Ασβεστίου -//-	mgr/l	145	155	120	145	170	160	145	165	125	160	160	165	151,25
Μαγνησίου -//-	mgr/l	80	115	65	65	65	130	85	80	45	45	85	55	76,25
20. Θερμοκρασία	C	7,0	4,0	7,0	8,0	10,0	10,0	13,0	10,0	6,0	11,0	10,0		8,73
21. Διαλυμένο Οξυγόνο O 2	mgr/l	10,8	11,0	10,8	11,8	9,9	9,3	10,2	8,4	10,2	9,4	10,0		10,16
22. Ποσοστό κορεσμού	%													
23. Νιτρικά NO3 -	mgr/l	4,65	7,09	9,60	5,98	7,03	6,70	7,39	1,84	5,58	4,43	6,20		6,04
24. Νιτρώδη NO2 -	mgr/l	0,051	0,038	0,013	0,063	0,100	0,021	0,031	0,056	0,023	0,000	0,054		0,041
25. Αμμωνιακά NH 4 +	mgr/l	0,008	0,000	0,000	0,378	0,086	0,046	0,023	0,331	0,000	0,000	0,000		0,079
26. Ολικός φωσφόρος P	mgr/l	0,132	0,220	0,242	0,205	0,340	0,159	0,126	0,114	0,119	0,150	0,213		0,184
27. Κάδμιο Cd	ppb	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2				
28. Υδράργυρος Hg	ppb	<0.1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,3	0,1				0,1		
29. Ολικός οργαν. άνθρακας	mgr/l	0,5		5,0		0,5	2,0	0,5	0,5	1,5		0,5		
30. Τασιενεργές ουσίες- L.A.S.	mgr/l	0,001	0,004	0	0,042	0,009	0,002	0,033	0,012	0,0015	0,005	0,004		0,010



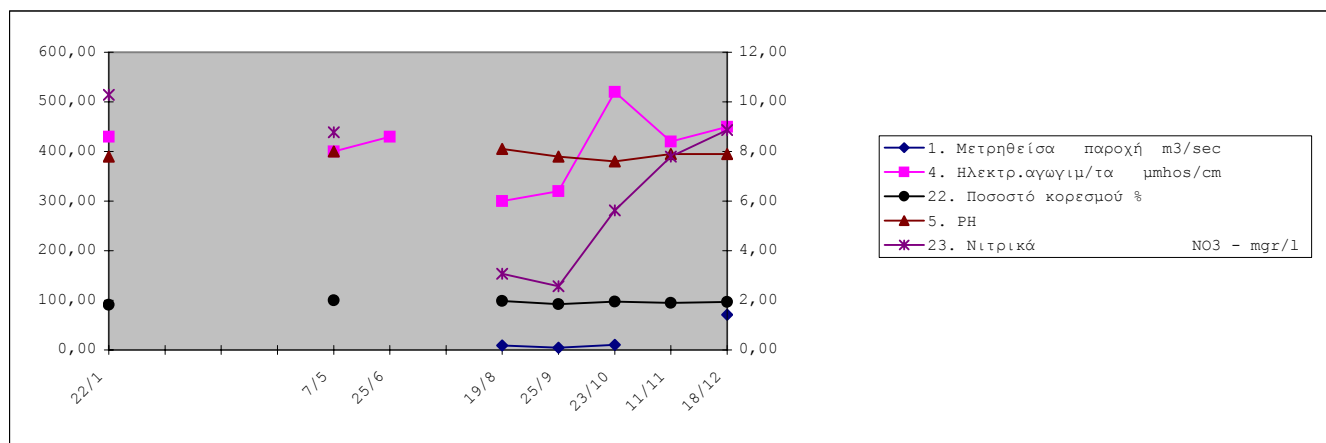
ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΚΦΡΑΣΗΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ												Μέση τιμή
		Ε Τ Ο Σ 1983												
		31/1	22/2	15/3	28/4	25/5	14/6	12/7	23/8	13/9	11/10	15/11	13/12	
1. Μετρηθείσα παροχή	m ³ /sec											21,06		
2. Θερμοκρασία νερού	C	9,0	6,0	9,0	20,0	21,5	22,0	25,0	24,0	23,5	18,0	10,0	6,8	16,23
3. Θερμοκρασία αέρα	C													
4. Ηλεκτρ.αγωγιμ/τα	μmhos/cm	570	530	480	480	480	540	460	480	480	450	460	370	481,67
5. ΡΗ		8,00	8,15	8,30	8,25	8,25	8,20	8,30	8,40	8,40	8,10	8,40	7,90	8,22
6. Φερτά υλικά	mgr/l	4,0	0,5	4,3	10,6	5,8	143,8	4,6	11,8	<1.0	7,4	10,2	168	33,73
7. Χλωριόντα Cl -	meq/l	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,2	0,1				
8. Θειικά SO4 - -	meq/l	0,90	1,30	0,80	0,50	0,50	0,70	0,50	0,90	1,10				
9. Οξίνα ανθρακ/κά HCO3 -	meq/l	4,9	4,5	4,3	4,8	4,7	4,4	4,3	3,9	4,2				
10. Ουδετ. ανθρ/κα CO3 - -	meq/l	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,4	0,2	0,4	0,2				
11. Σύνολο ανιον.& κατιον.	meq/l	6,2	6,1	5,6	5,6	5,5	5,9	5,3	5,4	5,6				
12. Νάτριο Na +	meq/l	0,60	0,50	0,50	0,50	0,50	0,70	0,50	0,50	0,50				
13. Μαγνήσιο Mg + +	meq/l	2,1	2,0	1,5	1,9	1,6	2,4	1,5	1,7	2,1				
14. Ασβέστιο Ca ++	meq/l	3,5	3,6	3,6	3,2	3,4	2,8	3,3	3,2	3,0				
15. Υπολοιπόμ. Νάτριο	meq/l													
16. S. A . R .		0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3				
17. Κατηγορία νερού		C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C2S1	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁				
18. Βαθμός Αλκαλίωσης Na	%	9,7	8,2	9,0	9,0	9,1	11,9	9,4	9,3	9,0				
19. Σκληρ/τα Ολική CaCO3	mgr/l	280	280	255	255	250	260	240	245	255				
Παροδική -/-	mgr/l	245	225	225	240	235	240	225	215	220				
Μόνιμη -/-	mgr/l	35	55	30	15	15	20	15	30	35				
Ασβεστίου -/-	mgr/l	175	180	180	160	170	140	165	160	150				
Μαγνησίου -/-	mgr/l	105	100	75	95	80	120	75	85	105				
20. Θερμοκρασία	C	7,0	6,0	11,0	9,0	9,0	8,0	14,5	7,0	9,5	8,0	13,5	10,0	9,38
21. Διαλυμένο Οξυγόνο O 2	mgr/l	11,2	11,0	10,4	10,8	10,4	10,6	10,0	9,5	9,1	9,8	10,5	10,6	10,33
22. Ποσοστό κορεσμού	%													
23. Νιτρικά NO3 -	mgr/l	10,33	4,27	7,31	6,02	3,66	4,43	1,09	5,54	16,21	4,72	6,73	7,27	6,47
24. Νιτρώδη NO2 -	mgr/l	0,026	0,044	0,036	0,082	0,025	0,087	0,067	0,011	0,021	0,031	0,023	0,021	0,040
25. Αμμωνιακά NH 4 +	mgr/l	<0.025	0,056	0,286	0,046	0,023	0,070	0,046	<0.025	0,057	0,052	<0.025	0,138	0,086
26. Ολικός φωσφόρος P	mgr/l	0,031	0,046	0,056	0,062	0,068	0,098	0,107	0,052	0,075	0,033	0,085	0,143	0,071
27. Κάδμιο Cd	ppb													
28. Υδράργυρος Hg	ppb	0,35	0,30	0,35	0,40	0,35	0,35	0,20	0,20	0,30	0,30			0,31
29. Ολικός οργαν. άνθρακας	mgr/l	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	2,0	0,5	1,5				
30. Τασιενεργές ουσίες- L.A.S.	mgr/l	<0.025	<0.025	<0.025	0,034	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	0,034



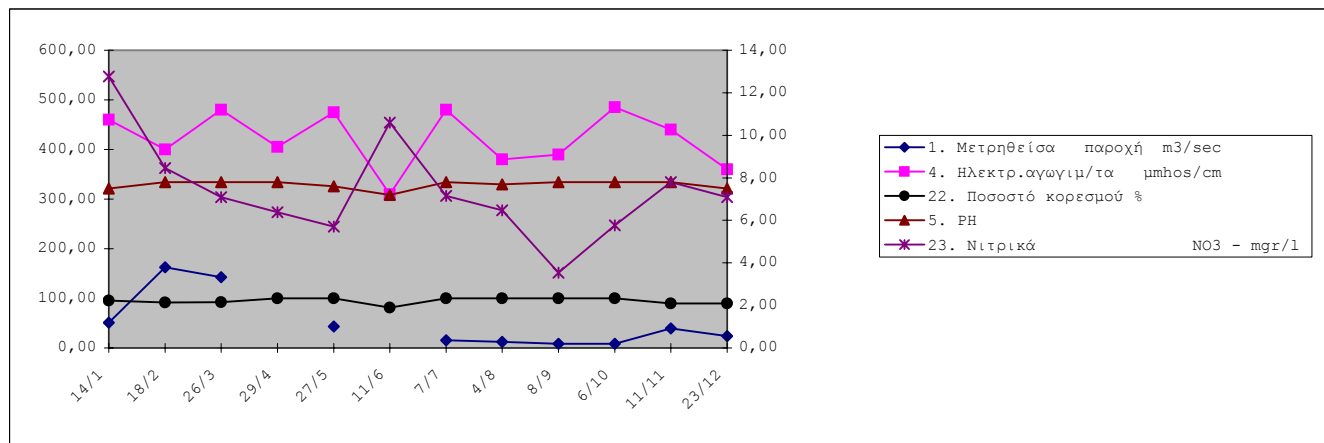
ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΚΦΡΑΣΗΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ												Μέση τιμή	
		Ε Τ Ο Σ 1984													
		24/1	14/2	20/3		8/5	27/6	31/7	28/8	18/9	22/10	29/11	18/12		
1. Μετρηθείσα παροχή	m ³ /sec	108,0	130,18	256,97		120,00	24,91	7,92		7,33	15,90		19,51		
2. Θερμοκρασία νερού	C	8,5	6,0	11,0		17,0	23,0	22,0	22,5	22,5	16,0	11,0	9,0	15,32	
3. Θερμοκρασία αέρα	C														
4. Ηλεκτρ.αγωγιμ/τα	μmhos/cm	450	480	500		440	490	450	480	500	360	350	350	440,91	
5. ΡΗ		8,10	8,20	8,25		7,80	8,10	8,00	8,20	8,30	7,80	7,90	8,00	8,06	
6. Φερτά υλικά	mgr/l	27,8	17	65,5		165,8	0,5					5	24,3		
7. Χλωριόντα Cl -	meq/l	0,2	0,2	0,3		0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,21	
8. Θειικά SO4 - -	meq/l	0,30	1,00	0,50		0,20	0,40	0,30			0,30	0,70	0,20		
9. Οξίνα ανθρακ/κά HCO3 -	meq/l	4,0	4,1	4,6		4,3	4,7	4,5			3,6	3,2	3,4		
10. Ουδετ. ανθρ/κα CO3 - -	meq/l	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0			0,0	0,0	0,0		
11. Σύνολο ανιον.& κατιον.	meq/l	4,5	5,3	5,4		4,8	5,3	5,0			4,1	4,0	3,8		
12. Νάτριο Na +	meq/l	0,30	0,40	0,30		0,30	0,20	0,20			0,20	0,20	0,30		
13. Μαγνήσιο Mg ++	meq/l	1,1	2,1	2,1		1,7	2,1	1,8			1,4	0,9	0,8		
14. Ασβέστιο Ca ++	meq/l	3,1	2,8	3,0		2,8	3,0	3,0			2,5	2,9	2,7		
15. Υπολοιπόμ. Νάτριο	meq/l														
16. S . A . R .		0,2	0,2	0,2		0,2	0,1	0,1			0,1	0,1	0,2		
17. Κατηγορία νερού		C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C2S1		C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁			C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁		
18. Βαθμός Αλκαλίωσης Na	%	6,6	7,5	5,5		6,3	3,8	4,0			4,9	5,0	7,9		
19. Σκληρ/τα Ολική CaCO3	mgr/l	210	245	255		225	255	240			195	190	175		
Παροδική -//-	mgr/l	200	205	230		215	235	225			180	160	170		
Μόνιμη -//-	mgr/l	10	40	25		10	20	15			15	30	5		
Ασβεστίου -//-	mgr/l	155	140	150		140	150	150			125	145	135		
Μαγνησίου -//-	mgr/l	55	105	105		85	105	90			70	45	40		
20. Θερμοκρασία	C	8,0	7,0	7,0		8,0	15,0	13,0			9,0	5,5	8,0		
21. Διαλυμένο Οξυγόνο O 2	mgr/l	10,8	9,8	11,0		8,2	10,2	10,6			10,2	12,0	10,6		
22. Ποσοστό κορεσμού	%	90,8	80,3	90,2		68,9	100,0	100,0			87,9	95,0	89,1		
23. Νιτρικά NO3 -	mgr/l	0,96	12,90	9,16		4,43	7,86	4,68	6,20	6,30	4,00	4,57	<0.44	6,11	
24. Νιτρώδη NO2 -	mgr/l	0,033	0,072	0,115		0,048	0,048	0,054	0,033	0,136	0,040	0,021	0,076	0,061	
25. Αμμωνιακά NH 4 +	mgr/l	0,046	0,080	0,057		<0.025	0,183	0,046	0,200	0,912	0,387	0,116	<0.025	0,225	
26. Ολικός φωσφόρος P	mgr/l	0,049	0,051	0,050		0,039	0,068	0,059	0,104	0,062	0,056	0,042	0,065	0,059	
27. Κάδμιο Cd	ppb														
28. Υδράργυρος Hg	ppb														
29. Ολικός οργαν. άνθρακας	mgr/l	0,5	1,0	0,5		0,5	2,5	2,0			6,5				
30. Τασιενεργές ουσίες- L.A.S.	mgr/l	<0.025	<0.025	<0.05		0,025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	0,025	



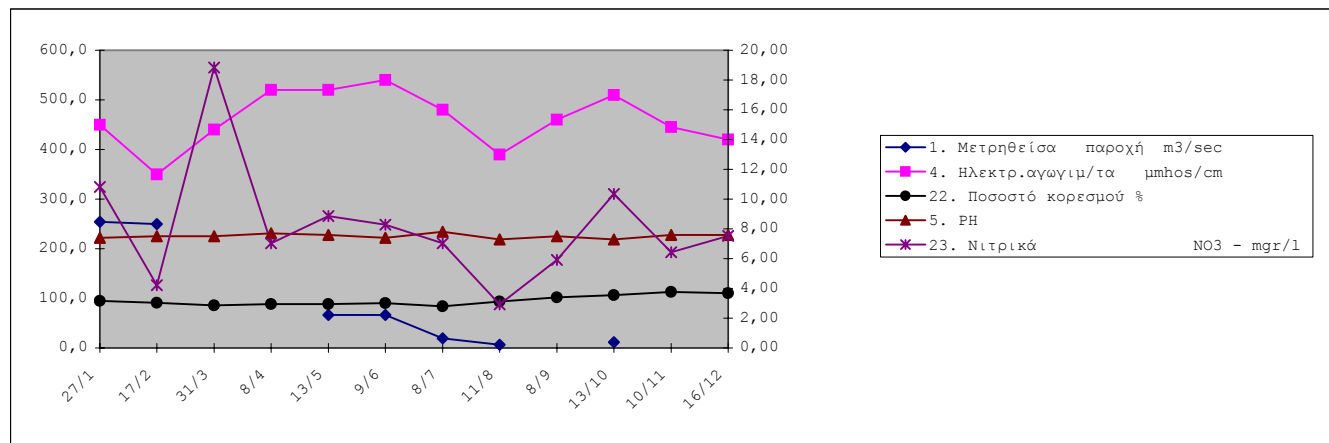
ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΚΦΡΑΣΗΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ												Μέση τιμή	
		Ε Τ Ο Σ 1985													
		22/1				7/5	25/6		19/8	25/9	23/10	11/11	18/12		
1. Μετρηθείσα παροχή	m ³ /sec								9,29	4,64	10,41		71,11		
2. Θερμοκρασία νερού	C	7,5				16,0	23,0		23,5		14,5	10,5	8,5		
3. Θερμοκρασία αέρα	C														
4. Ηλεκτρ.αγωγιμ/τα	μmhos/cm	430				400	430		300	320	520	420	450		
5. ΡΗ		7,80				8,00			8,10	7,80	7,60	7,90	7,90		
6. Φερτά υλικά	mgr/l	11,5				31,6			9,1	2,5	10,1	55,1	33,3		
7. Χλωριόντα Cl -	meq/l	0,3				0,2	0,1		0,1	0,1	0,2	0,2	0,2		
8. Θειικά SO4 - -	meq/l	0,90				0,10			0,60	0,70	0,60	0,80	0,90		
9. Οξίνα ανθρακ/κά HCO3 -	meq/l	3,6				4,0			2,5	3,0	4,8	3,5	3,9		
10. Ουδετ. ανθρ/κα CO3 - -	meq/l	0,0				0,0			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
11. Σύνολο ανιον.& κατιον.	meq/l	4,8				4,3			3,2	3,8	5,6	4,5	5,0		
12. Νάτριο Na +	meq/l	0,30				0,30			0,20	0,20	0,40	0,20	0,20		
13. Μαγνήσιο Mg + +	meq/l	1,7				1,3			0,8	1,5	2,1	1,3	1,2		
14. Ασβέστιο Ca ++	meq/l	2,8				2,7			2,2	2,1	3,1	3,0	3,6		
15. Υπολοιπόμ. Νάτριο	meq/l					0,0									
16. S. A. R.		0,2				0,2			0,2	0,1	0,2	0,1	0,1		
17. Κατηγορία νερού		C ₂ S ₁				C ₂ S ₁			C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁		
18. Βαθμός Αλκαλίωσης Na	%	6,3				7,0			6,3	5,3	7,1	4,4	4,0		
19. Σκληρ/τα Ολική CaCO3	mgr/l	225				200			150	180	260	215	240		
Παροδική -//-	mgr/l	180				200			125	150	240	175	195		
Μόνιμη -//-	mgr/l	45				0			25	30	20	40	45		
Ασβεστίου -//-	mgr/l	140				135			110	105	155	150	180		
Μαγνησίου -//-	mgr/l	85				65			40	75	105	65	60		
20. Θερμοκρασία	C	10,0				16,0			17,0	8,0	13,5	9,0	9,0		
21. Διαλυμένο Οξυγόνο O 2	mgr/l	10,3				9,9			9,6	11,0	10,2	11,0	11,2		
22. Ποσοστό κορεσμού	%	91,2				100,0			99,0	92,4	97,1	94,8	96,6		
23. Νιτρικά NO3 -	mgr/l	10,28				8,77			3,07	2,57	5,63	7,80	8,86		
24. Νιτρώδη NO2 -	mgr/l	0,044				0,210			0,036	0,036	0,118	0,130	0,021		
25. Αμμωνιακά NH 4 +	mgr/l	0,080				0,092			<0.025	0,046	<0.025	<0.025	<0.025		
26. Ολικός φωσφόρος P	mgr/l	0,172				0,046			0,016	0,029	0,078	0,090	0,075		
27. Κάδμιο Cd	ppb														
28. Υδράργυρος Hg	ppb														
29. Ολικός οργαν. άνθρακας	mgr/l														
30. Τασιενεργές ουσίες- L.A.S.	mar/l	0,025				<0,025			<0.025	<0.025	<0.025		0,036		



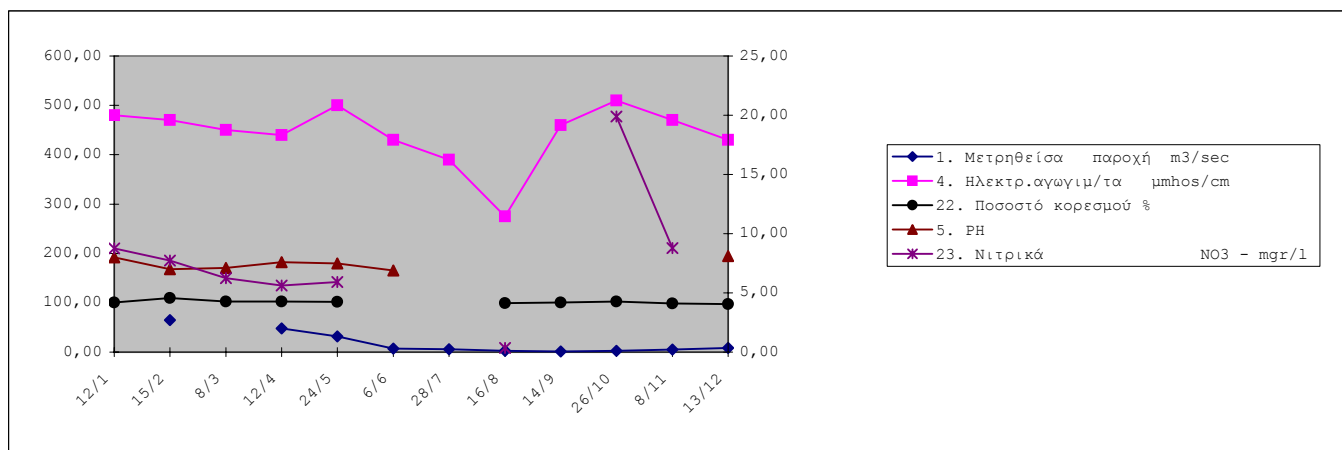
ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΚΦΡΑΣΗΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ													Μέση
		Ε Τ Ο Σ 1986													τιμή
		14/1	18/2	26/3	29/4	27/5	11/6	7/7	4/8	8/9	6/10	11/11	23/12		
1. Μετρηθείσα παροχή	m ³ /sec	50,92	162,89	142,90		43,19		15,55	12,50	8,44	8,44	39,06	24,0	50,79	
2. Θερμοκρασία νερού	C	7,0	8,5	13,5	14,0	21,5	21,5	25,5	26,0	21,5	19,0	9,5	7,0	16,21	
3. Θερμοκρασία αέρα	C														
4. Ηλεκτρ.αγωγιμ/τα	μmhos/cm	460	400	480	405	475	310	480	380	390	485	440	360	422,08	
5. ΡΗ		7,50	7,80	7,80	7,80	7,60	7,20	7,80	7,70	7,80	7,80	7,80	7,50	7,68	
6. Φερτά υλικά	mgr/l	9,4	149	14,2	7,2	5,0	1323,2	3,2	4,4	0,2	1,2	40,3	5,7	130,25	
7. Χλωριόντα Cl -	meq/l	0,2	0,2	0,2	0,1	0,5	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,17	
8. Θειικά SO4 - -	meq/l	0,40	1,30	0,50	0,30	0,20	0,50	0,40	0,50	0,30	0,70	0,40	0,30	0,48	
9. Οξίνα ανθρακ/κά HCO3 -	meq/l	4,2	3,3	4,4	3,9	4,5	2,7	4,4	3,5	3,7	4,6	4,0	3,4	3,88	
10. Ουδετ. ανθρ/κα CO3 - -	meq/l	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	
11. Σύνολο ανιον.& κατιον.	meq/l	4,8	4,8	5,1	4,3	5,2	3,3	5,0	4,1	4,1	5,4	4,5	3,8	4,53	
12. Νάτριο Na +	meq/l	0,30	0,20	0,30	0,20	0,30	0,20	0,50	0,30	0,30	0,40	0,30	0,20	0,29	
13. Μαγνήσιο Mg ++	meq/l	1,3	1,8	1,7	1,2	1,8	1,2	1,7	1,4	1,2	2,1	1,3	1,2	1,49	
14. Ασβέστιο Ca ++	meq/l	3,2	2,8	3,1	2,9	3,1	1,9	2,8	2,4	2,6	2,9	2,9	2,4	2,75	
15. Υπολοιπόμ. Νάτριο	meq/l	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	
16. S . A . R .		0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,18	
17. Κατηγορία νερού		C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C2S1	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁		
18. Βαθμός Αλκαλίωσης Na	%	6,3	4,2	5,9	4,7	5,8	6,1	10,0	7,3	7,3	7,4	6,7	5,3	6,42	
19. Σκληρ/τα Ολική CaCO3	mgr/l	225	230	240	205	245	155	225	190	190	250	210	180	212,08	
Παροδική -//-	mgr/l	210	165	220	195	225	135	220	175	185	230	200	170	194,17	
Μόνιμη -//-	mgr/l	15	65	20	10	20	20	5	15	5	20	10	10	17,92	
Ασβεστίου -//-	mgr/l	160	140	155	145	155	95	140	120	130	145	145	120	137,50	
Μαγνησίου -//-	mgr/l	65	90	85	60	90	60	85	70	60	105	65	60	74,58	
20. Θερμοκρασία	C	5,0	7,0	8,0		12,0	9,5	13,0	13,5	9,5	9,5	9,5	9,0	9,59	
21. Διαλυμένο Οξυγόνο O 2	mgr/l	12,2	11,2	11,0		10,8	9,3	10,6	10,5	12,1	11,4	10,2	10,4	10,88	
22. Ποσοστό κορεσμού	%	95,3	91,8	92,4	100,0	100,0	81,2	100,0	100,0	100,0	100,0	89,5	89,7	94,99	
23. Νιτρικά NO3 -	mgr/l	12,76	8,46	7,09	6,38	5,71	10,60	7,15	6,47	3,54	5,76	7,80	7,09	7,40	
24. Νιτρώδη NO2 -	mgr/l	0,041	0,011	0,008	0,030	0,006	0,320	0,002	0,125	0,030	0,037	0,066	0,003	0,057	
25. Αμμωνιακά NH 4 +	mgr/l	0,103	0,138	0,028	<0,025	0,287	0,092	<0,025	0,183	<0,025	<0,025	0,023	<0,025	0,122	
26. Ολικός φωσφόρος P	mgr/l	0,072	0,059	0,031	0,029	0,114	0,292	0,100		0,016	0,065	0,227	0,056	0,096	
27. Κάδμιο Cd	ppb			<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,2	<0,2			
28. Υδράργυρος Hg	ppb							0,4	0,2	0,2	0,2	0,6			
29. Ολικός οργαν. άνθρακας	mgr/l														
30. Τασιενεργές ουσίες- L.A.S.	mgr/l	0,033	0,054	0,028	0,025	<0,025		<0,025	<0,025		0,015	0,01	<0,025	0,028	



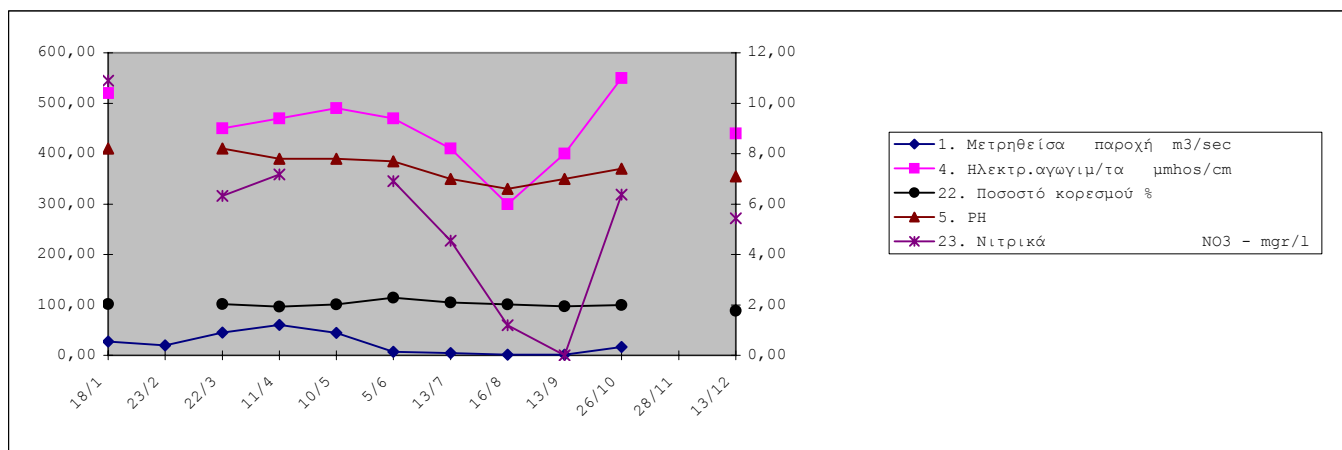
ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΚΦΡΑΣΗΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ												Μέση
		Ε Τ Ο Σ 1987												τιμή
		27/1	17/2	31/3	8/4	13/5	9/6	8/7	11/8	8/9	13/10	10/11	16/12	
1. Μετρηθείσα παροχή	m ³ /sec	254,4	250,0			66,14	66,60	19,20	6,50		11,90			
2. Θερμοκρασία νερού	C	6,5	10,5	13,0		17,0	23,0	26,0	28,0	24,0	19,0	9,0	11,0	17,00
3. Θερμοκρασία αέρα	C													
4. Ηλεκτρ.αγωγιμ/τα	μmhos/cm	450	350	440	520	520	540	480	390	460	510	445	420	460,42
5. ΡΗ		7,40	7,50	7,50	7,70	7,60	7,40	7,80	7,30	7,50	7,30	7,60	7,60	7,52
6. Φερτά υλικά	mgr/l	34,2	344,1	162	86,4	21,6	1,8	2,8	1,4	14,1	13,9	28,1	24,9	61,28
7. Χλωριόντα Cl -	meq/l	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,3	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,15
8. Θειικά SO4 - -	meq/l	1,10	1,00	1,00	1,30	0,80	0,80	0,40	0,60	0,80	1,30	1,00	0,60	0,89
9. Οξίνα ανθρακ/κά HCO3 -	meq/l	4,0	3,2	3,7	4,4	4,7	4,8	4,5	3,6	4,1	4,8	4,2	4,0	4,17
10. Ουδετ. ανθρ/κα CO3 - -	meq/l	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
11. Σύνολο ανιον.& κατιον.	meq/l	5,2	4,3	4,8	5,9	5,6	5,9	5,1	4,3	5,1	6,3	5,3	4,7	5,21
12. Νάτριο Na +	meq/l	0,30	0,30	0,50	0,50	0,40	0,50	0,40	0,30	0,50	0,50	0,40	0,30	0,41
13. Μαγνήσιο Mg + +	meq/l	1,8	1,4	1,4	2,2	2,0	2,2	1,7	1,6	2,0	2,6	2,0	1,6	1,88
14. Ασβέστιο Ca ++	meq/l	3,1	2,6	2,9	3,2	3,2	3,2	3,0	2,4	2,6	3,2	2,9	2,8	2,93
15. Υπολοιπόμ. Νάτριο	meq/l	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
16. S. A . R .		0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,25
17. Κατηγορία νερού		C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	
18. Βαθμός Αλκαλίωσης Na	%	5,8	7,0	10,4	8,5	7,1	8,5	7,8	7,0	9,8	7,9	7,5	6,4	7,81
19. Σκληρ/τα Ολική CaCO3	mgr/l	245	200	215	270	260	270	235	200	230	290	245	220	240,00
Παροδική -/-	mgr/l	200	160	185	220	235	240	225	180	205	240	210	200	208,33
Μόνιμη -/-	mgr/l	45	40	30	50	25	30	10	20	25	50	35	20	31,67
Ασβεστίου -/-	mgr/l	155	130	145	160	160	160	150	120	130	160	145	140	146,25
Μαγνησίου -/-	mgr/l	90	70	70	110	100	110	85	80	100	130	100	80	93,75
20. Θερμοκρασία	C	8,0	8,0	8,5	7,0	11,0	15,0	11,0	7,5	15,0	10,0	8,0	12,0	10,08
21. Διαλυμένο Οξυγόνο O 2	mgr/l	11,3	10,8	9,9	10,8	9,8	9,2	9,3	11,2	10,4	12,0	13,8	11,9	10,87
22. Ποσοστό κορεσμού	%	95,0	90,8	86,1	88,5	88,3	90,2	83,8	93,3	101,9	106,2	113,0	110,2	95,61
23. Νιτρικά NO3 -	mgr/l	10,81	4,21	18,83	7,04	8,86	8,27	7,03	2,92	5,92	10,34	6,42	7,53	8,18
24. Νιτρώδη NO2 -	mgr/l	0,002	0,052	0,118	0,035	0,046	0,112	0,060	0,112	0,010	0,032	0,003	0,005	0,049
25. Αμμωνιακά NH 4 +	mgr/l	<0,025	<0,025	0,028	0,377	<0,025	<0,025	0,092	0,286	0,103	<0,025	<0,025	<0,025	0,177
26. Ολικός φωσφόρος P	mgr/l	0,036	0,091	0,085	0,068	0,042	0,072	0,163	0,040	0,039	0,098	0,085	0,059	0,073
27. Κάδμιο Cd	ppb	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2									
28. Υδράργυρος Hg	ppb	0,3	0,4	0,1	0,4	0,6	0,4		1,0	0,6	0,5	0,3	0,7	0,48
29. Ολικός οργαν. άνθρακας	mgr/l													
30. Τασιενεργές ουσίες- L.A.S.	mgr/l	0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025					



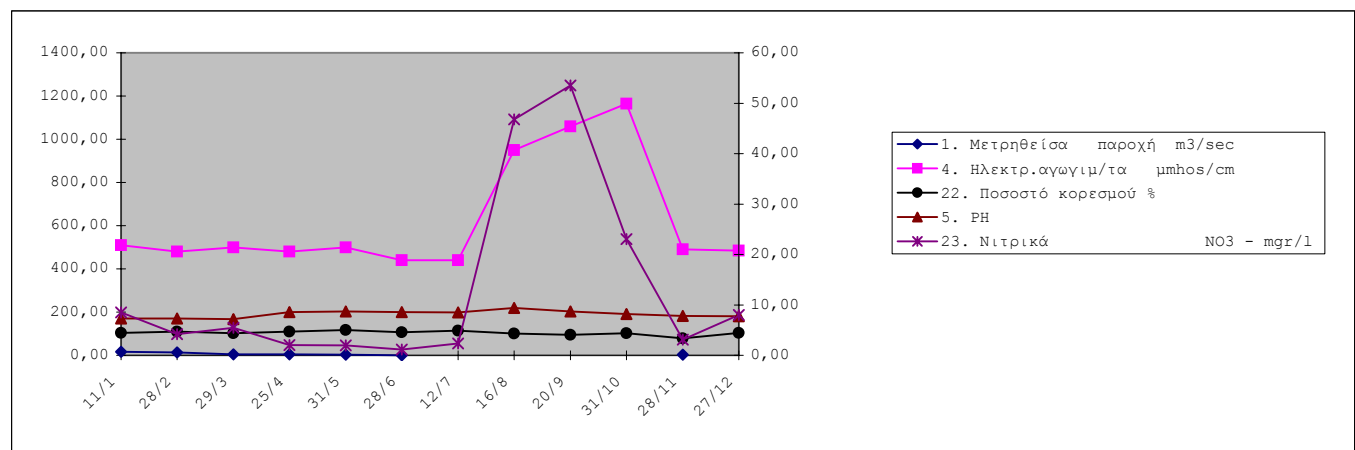
ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΚΦΡΑΣΗΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ													Μέση τιμή
		Ε Τ Ο Σ 1988													
		12/1	15/2	8/3	12/4	24/5	6/6	28/7	16/8	14/9	26/10	8/11	13/12		
1. Μετρηθείσα παροχή	m ³ /sec		65,05		48,11	31,84	7,17	5,72	2,50	1,39	2,64	4,92	8,47	17,78	
2. Θερμοκρασία νερού	C	9,0	9,0	9,0	12,0	21,0	27,0	27,5	27,5	21,0	15,0	7,5	7,0	16,04	
3. Θερμοκρασία αέρα	C														
4. Ηλεκτρ.αγωγιμ/τα	μmhos/cm	480	470	450	440	500	430	390	275	460	510	470	430	442,08	
5. PH		8,00	7,00	7,10	7,60	7,50	6,90						8,10		
6. Φερτά υλικά	mgr/l	4,1	11	16,7	3										
7. Χλωριόντα Cl -	meq/l	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,3	0,1	0,1	0,15	
8. Θειικά SO4 --	meq/l	1,7	0,9	1,1	0,7	0,8			0,1	0,7	1,0	0,5	1,4	0,89	
9. Οξίνα ανθρακ/κά HCO3 -	meq/l	4,6	4,3	4,3	4,4	4,8			2,4	4,2	4,7	4,6	3,7	4,20	
10. Ουδέτ. ανθρ/κα CO3 --	meq/l	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			0,0	0,0	0,0		0,0	0,00	
11. Σύνολο ανιον.& κατιον.	meq/l	6,4	5,4	5,5	5,2	5,8			2,6	5,1	6,0	5,2	5,2	5,24	
12. Νάτριο Na +	meq/l	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4			0,2	0,6	0,6	0,4	0,4	0,41	
13. Μαγνήσιο Mg ++	meq/l	3,0	2,0	1,6	1,9	2,1			0,8	2,3	2,0	2,0	1,8	1,95	
14. Ασβέστιο Ca ++	meq/l	3,0	3,0	3,6	2,9	3,3			1,6	2,2	3,4	2,8	3,0	2,88	
15. Υπολοιπόμ. Νάτριο	meq/l														
16. S . A . R .		0,2	0,2	0,2	0,3	0,2			0,2	0,4	0,4	0,2	0,3	0,26	
17. Κατηγορία νερού		C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁			C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁		
18. Βαθμός Αλκαλιώσης Na	%	6,2	7,4	5,4	7,7	6,9			7,7	11,8	10,0	7,7	7,7	7,85	
19. Σκληρ/τα Ολική CaCO3	mgr/l	300	250	260	240	270			120	225	270	240	240	241,50	
Παροδική -//-	mgr/l	230	215	215	220	240			120	210	235	230	185	210,00	
Μόνιμη -//-	mgr/l	70	35	45	20	30			0	15	35	10	55	31,50	
Ασβεστίου -//-	mgr/l	150	150	180	145	165			80	110	170	140	150	144,00	
Μαγνησίου -//-	mgr/l	150	100	80	95	105			40	115	100	100	90	97,50	
20. Θερμοκρασία	C	8,0	12,0	10,0	11,0	13,0			10,0	8,0	10,0	7,0	6,0	9,50	
21. Διαλυμένο Οξυγόνο O 2	mgr/l	12,0	11,8	11,6	11,4	10,8			11,2	12,0	11,6	12,0	12,2	11,66	
22. Ποσοστό κορεσμού	%	100,8	109,3	102,7	102,7	101,9			99,1	100,8	102,6	98,3	97,6	101,58	
23. Νιτρικά NO3 -	mgr/l	8,77	7,74	6,24	5,61	5,91			0,35		19,88	8,79			
24. Νιτρώδη NO2 -	mgr/l	0,068	0,039	0,037	0,023	0,116			0,130		0,010	0,110			
25. Αμμωνιακά NH 4 +	mgr/l	<0.025	<0.025	0,057	<0.025	0,230			<0.025		<0.025	<0.02			
26. Ολικός φωσφόρος P	mgr/l	0,046	0,046	0,031	0,054	0,120					0,013	0,111			
27. Κάδμιο Cd	ppb														
28. Υδράργυρος Hg	ppb	0,6	0,3	1,0	6,0										
29. Ολικός οργαν. άνθρακας	mgr/l														
30. Τασιενεργές ουσίες- L.A.S.	mgr/l														



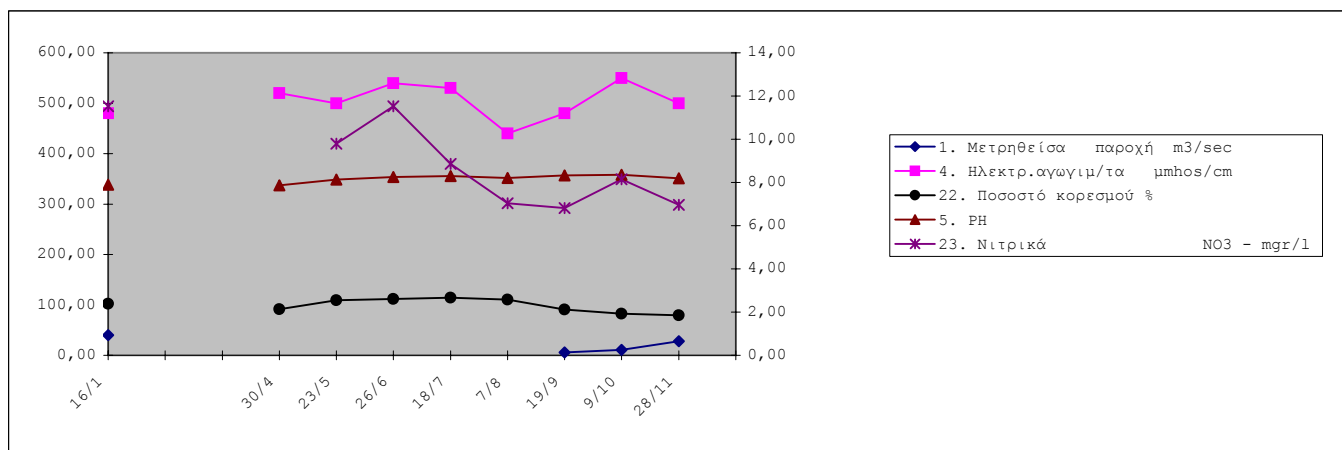
ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΚΦΡΑΣΗΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ												Μέση τιμή
		Ε Τ Ο Σ 1989												
		18/1	23/2	22/3	11/4	10/5	5/6	13/7	16/8	13/9	26/10	28/11	13/12	
1. Μετρηθείσα παροχή	m ³ /sec	27,26	19,40	44,77	60,40	44,70	6,86	4,70	1,50	1,30	16,60			22,75
2. Θερμοκρασία νερού	C	6,0	11,0	14,0	16,0	18,0	24,0	27,5	26,5	24,0	14,5	5,0		16,95
3. Θερμοκρασία αέρα	C													
4. Ηλεκτρ.αγωγιμ/τα	μmhos/cm	520		450	470	490	470	410	300	400	550		440	450,00
5. PH		8,20		8,20	7,80	7,80	7,70	7,00	6,60	7,00	7,40		7,10	7,48
6. Φερτά υλικά	mgr/l													
7. Χλωριόντα Cl -	meq/l	0,1		0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1		0,1	0,11
8. Θειικά SO4 --	meq/l	1,2		2,3	1,3	0,6	2,1	1,9	1,1	2,2	2,2		1,5	1,64
9. Οξίνα ανθρακ/κά HCO3 -	meq/l	4,6		3,8	4,3	4,2	4,6	3,6	2,8	3,2	4,4		3,6	3,91
10. Ουδέτ. ανθρ/κα CO3 --	meq/l	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,00
11. Σύνολο ανιον.& κατιον.	meq/l	5,9		6,2	5,8	4,9	6,8	5,6	4,0	5,5	6,7		5,2	5,66
12. Νάτριο Na +	meq/l	0,5		0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,2	0,3	0,5		0,4	0,39
13. Μαγνήσιο Mg ++	meq/l	2,4		2,6	2,2	1,7	2,8	1,8	2,0	2,8	2,6		1,8	2,27
14. Ασβέστιο Ca ++	meq/l	3,0		3,2	3,2	2,8	3,6	3,4	1,8	2,4	3,6		3,0	3,00
15. Υπολοιπόμ. Νάτριο	meq/l	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,00
16. S. A. R .		0,3		0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2	0,3		0,3	0,23
17. Κατηγορία νερού		C ₂ S ₁		C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C2S1	C2S1	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁		C ₂ S ₁	
18. Βαθμός Αλκαλιώσης Na	%	8,5		6,4	6,9	8,2	5,9	7,1	5,0	5,4	7,5		7,7	6,86
19. Σκληρ/τα Ολική CaCO3	mgr/l	270		290	270	225	320	260	190	260	310		240	263,50
Παροδική -//-	mgr/l	230		190	215	210	230	180	140	160	220		180	195,50
Μόνιμη -//-	mgr/l	40		100	55	15	90	80	50	100	90		60	68,00
Ασβεστίου -//-	mgr/l	150		160	160	140	180	170	90	120	180		150	150,00
Μαγνησίου -//-	mgr/l	120		130	110	85	140	90	100	140	130		90	113,50
20. Θερμοκρασία	C	9,0		7,0	10,0	10,0	14,0	13,5	11,0	10,0	10,0		10,0	10,45
21. Διαλυμένο Οξυγόνο O 2	mgr/l	11,8		12,4	10,9	11,4	11,9	11,0	11,2	11,0	11,3		10,0	11,29
22. Ποσοστό κορεσμού	%	101,7		101,6	96,5	100,9	114,1	104,8	100,9	97,3	100,0		88,5	100,63
23. Νιτρικά NO3 -	mgr/l	10,9		6,32	7,18		6,91	4,55	1,19	<0,44	6,38		5,43	
24. Νιτρώδη NO2 -	mgr/l	0,059		0,012	0,004		0,096	<0,001	<0,001	0,029	0,006		0,007	
25. Αμμωνιακά NH 4 +	mgr/l	<0.025		0,086	0,033		0,252	0,046	<0.025	0,161	<0.025		<0.025	
26. Ολικός φωσφόρος P	mgr/l	0,042		0,020	0,054		0,087	0,091	0,016	<0.010	0,065		0,065	
27. Κάδμιο Cd	ppb													
28. Υδράργυρος Hg	ppb						0,3	0,6	0,3	0,3	0,3		0,2	
29. Ολικός οργαν. άνθρακας	mgr/l													
30. Τασιενεργές ουσίες- L.A.S.	mgr/l													



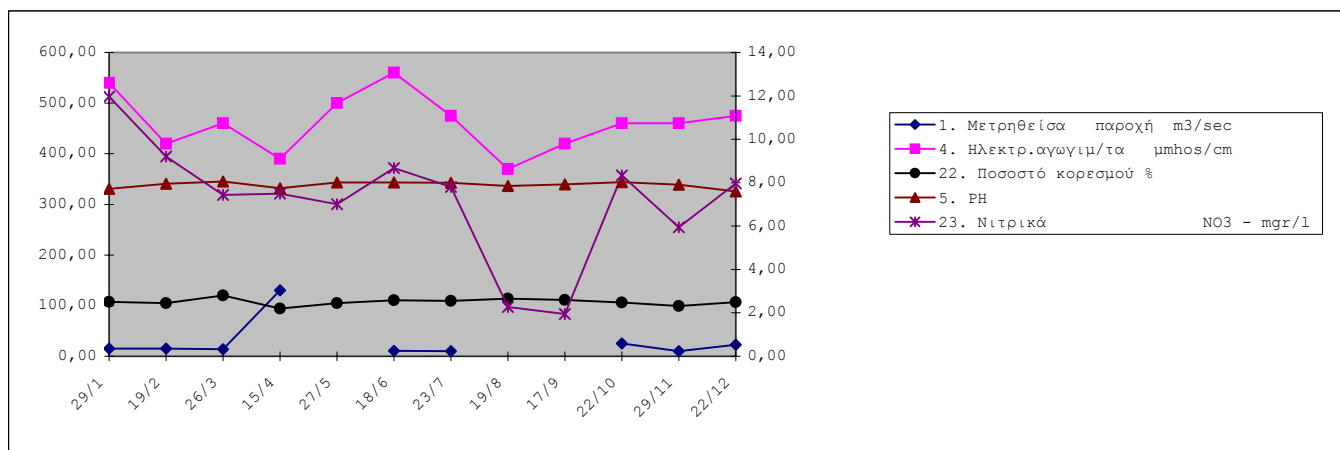
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΓΕΩΡΓΙΑΣ Δ/ΝΣΗ Σ.Ε.Ε.& Α.Ε.Π. ΤΜΗΜΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΑΡΔΕΥΤΙΚΩΝ ΥΔΑΤΩΝ		ΠΟΤΑΜΟΣ ΘΕΣΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ		ΠΗΝΕΙΟΣ ΥΔΑΤΟΠΥΡΓΟΣ Δ. ΛΑΡΙΣΗΣ										
ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΜΟΝΑΔΕΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ												Μέση τιμή
	ΕΚΦΡΑΣΗΣ	Ε Τ Ο Σ 1990												
		11/1	28/2	29/3	25/4	31/5	28/6	12/7	16/8	20/9	31/10	28/11	27/12	
1. Μετρηθείσα παροχή	m ³ /sec	17,00	13,40	4,50	4,30	2,30	0,00					2,50		6,29
2. Θερμοκρασία νερού	C	4,0	11,0	16,0	23,0	20,5	26,0	24,0	23,0	20,0	19,0	14,0	6,0	17,21
3. Θερμοκρασία αέρα	C													
4. Ηλεκτρ.αγωγιμ/τα	μmhos/cm	510	480	500	480	500	440	440	950	1060	1165	490	485	625,00
5. PH		7,30	7,30	7,20	8,60	8,70	8,60	8,50	9,37	8,67	8,16	7,83	7,76	8,17
6. Φερτά υλικά	mgr/l													
7. Χλωριόντα Cl -	meq/l	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	2,5	2,1	2,6	0,1	0,1	0,69
8. Θειικά SO4 --	meq/l	1,4	1,3	1,3	2,0	1,5	1,1	0,8	1,4	2,1	2,5	1,1	1,3	1,48
9. Οξίνα ανθρακ/κά HCO3 -	meq/l	4,4	4,2	4,4	2,8	3,6	3,0	3,0	6,4	6,0	7,5	4,0	3,8	4,43
10. Ουδετ. ανθρ/κα CO3 --	meq/l	0,0	0,0	0,0	0,4	0,8	0,8	0,8	0,4	1,2	0,1	0,0	0,0	0,38
11. Σύνολο ανιον.& κατιον.	meq/l	5,9	5,6	5,8	5,3	6,0	5,0	4,9	10,7	11,4	12,7	5,2	5,2	6,98
12. Νάτριο Na +	meq/l	0,5	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,5	2,1	2,4	2,5	0,4	0,4	0,89
13. Μαγνήσιο Mg ++	meq/l	2,2	2,2	2,0	1,8	3,0	2,4	2,7	6,0	6,4	7,6	1,4	1,8	3,29
14. Ασβέστιο Ca ++	meq/l	3,2	3,0	3,4	3,2	2,6	2,2	1,7	2,6	2,6	2,6	3,4	3,0	2,79
15. Υπολοιπόμ. Νάτριο	meq/l	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
16. S. A . R .		0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	1,0	1,1	1,1	0,3	0,3	0,46
17. Κατηγορία νερού		C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C2S1	C2S1	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	
18. Βαθμός Αλκαλιώσης Na	%	8,5	7,1	6,9	5,7	6,7	8,0	10,2	19,6	21,0	19,7	7,7	7,7	10,73
19. Σκληρ/τα Ολική CaCO3	mgr/l	270	260	270	250	280	230	220	430	450	510	240	240	304,17
Παροδική -//-	mgr/l	220	210	220	160	220	190	190	340	360	380	200	190	240,00
Μόνιμη -//-	mgr/l	50	50	50	90	60	40	30	90	90	130	40	50	64,17
Ασβεστίου -//-	mgr/l	160	150	170	160	130	110	85	130	130	130	170	150	139,58
Μαγνησίου -//-	mgr/l	110	110	100	90	150	120	135	300	320	380	70	90	164,58
20. Θερμοκρασία	C	8,0	9,0	10,0	19,0	15,0	15,0	18,0	8,5	8,0	9,0	14,0	8,0	11,79
21. Διαλυμένο Οξυγόνο O 2	mgr/l	12,4	12,8	11,6	10,2	12,0	10,9	10,8	11,9	11,3	11,8	8,2	12,4	11,36
22. Ποσοστό κορεσμού	%	104,2	110,3	102,6	109,7	117,6	106,9	113,7	101,3	95,0	101,7	78,8	104,2	103,83
23. Νιτρικά NO3 -	mgr/l	8,5	4,19	5,43	2,05	1,98	1,17	2,36	46,78	53,51	23,04	3,1	7,97	13,34
24. Νιτρώδη NO2 -	mgr/l	<0.001	0,057	<0.001	0,003	0,001	0,074	0,046	<0.001	0,005	0,700	0,015	0,034	0,104
25. Αμμωνιακά NH 4 +	mgr/l	<0.025		<0.025	0,058	0,052	0,245	0,161	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	0,129
26. Ολικός φωσφόρος P	mgr/l	0,085	0,065	0,085	0,085	0,221	0,026	0,016	0,039	0,016	<0.01	0,120	0,085	0,077
27. Κάδμιο Cd	ppb	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
28. Υδράργυρος Hg	ppb	0,2	<0.2	0,4	0,3	0,5	0,3	0,3	0,5	0,2	0,3	0,3	0,3	0,33
29. Ολικός οργαν. άνθρακας	mgr/l													
30. Τασιενεργές ουσίες- L.A.S.	mgr/l													



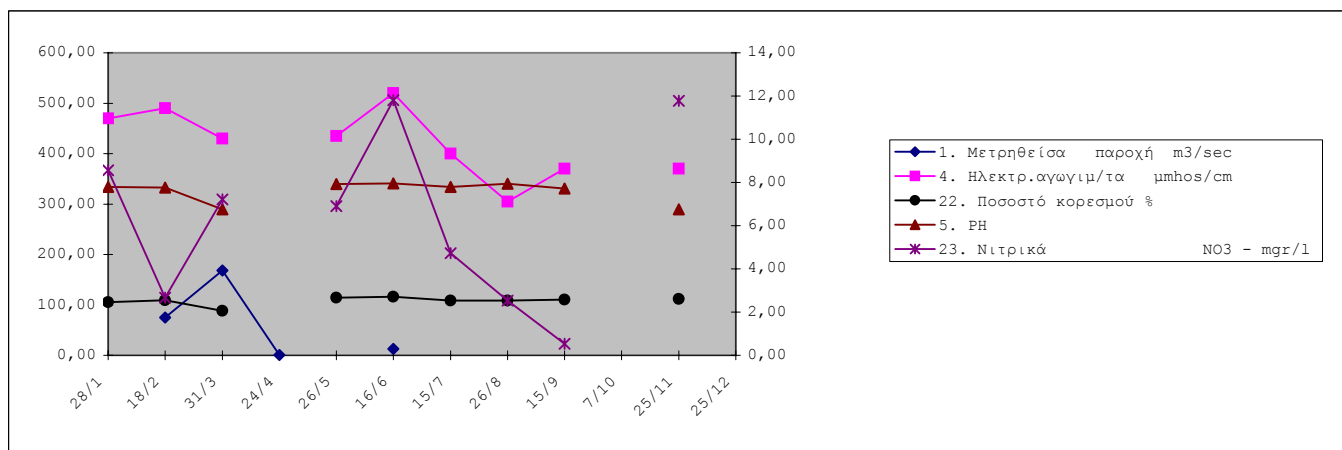
ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΚΦΡΑΣΗΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ												Μέση τιμή	
		Ε Τ Ο Σ 1991													
		16/1			30/4	23/5	26/6	18/7	7/8	19/9	9/10	28/11			
1. Μετρηθείσα παροχή	m ³ /sec	40,00								5,59	10,80	28,16			
2. Θερμοκρασία νερού	C	3,0			16,0	16,5	26,0		23,0	23,0	19,0	10,0			
3. Θερμοκρασία αέρα	C														
4. Ηλεκτρ.αγωγιμ/τα	μmhos/cm	480			520	500	540	530	440	480	550	500			
5. PH		7,90			7,86	8,13	8,25	8,29	8,21	8,32	8,36	8,20			
6. Φερτά υλικά	mgr/l														
7. Χλωριόντα Cl -	meq/l	0,1			0,6	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1			
8. Θειικά SO4 --	meq/l	1,0			1,2	1,3	1,6	1,1	1,1	1,3	2,0	1,8			
9. Οξίνα ανθρακ/κά HCO3 -	meq/l	3,8			4,0	4,4	4,6	4,8	3,8	4,2	4,1	4,1			
10. Ουδέτ. ανθρ/κα CO3 --	meq/l	0,0			0,0	0,0	0,1	0,2	0,1	0,2	0,3	0,1			
11. Σύνολο ανιον.& κατιον.	meq/l	4,9			5,8	5,8	6,4	6,2	5,1	5,8	6,5	6,1			
12. Νάτριο Na +	meq/l	0,3			0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,5	0,5			
13. Μαγνήσιο Mg + +	meq/l	1,6			2,2	1,8	2,0	2,4	2,0	2,5	2,6	2,2			
14. Ασβέστιο Ca ++	meq/l	3,0			3,2	3,6	4,0	3,4	2,8	2,9	3,4	3,4			
15. Υπολοιπότη. Νάτριο	meq/l	0,0			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
16. S . A . R .		0,2			0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3			
17. Κατηγορία νερού		C ₂ S ₁			C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁			
18. Βαθμός Αλκαλιώσης Na	%	6,1			6,9	6,9	6,2	6,5	5,9	6,9	7,7	8,2			
19. Σκληρ/τα Ολική CaCO3	mgr/l	230			270	270	300	290	240	270	300	280			
Παροδική -//-	mgr/l	190			200	220	235	250	195	220	220	210			
Μόνιμη -//-	mgr/l	40			70	50	65	40	45	50	80	70			
Ασβεστίου -//-	mgr/l	150			160	180	200	170	140	145	170	170			
Μαγνησίου -//-	mgr/l	80			110	90	100	120	100	125	130	110			
20. Θερμοκρασία	C	7,0			18,5	13,0	18,0	16,0	17,0	12,0	12,0	12,0			
21. Διαλυμένο Οξυγόνο O 2	mgr/l	12,5			8,6	11,6	10,6	11,3	10,7	9,8	8,9	8,6			
22. Ποσοστό κορεσμού	%	102,5			91,5	109,4	111,6	114,1	110,3	90,7	82,4	79,6			
23. Νιτρικά NO3 -	mgr/l	11,52				9,8	11,52	8,86	7,03	6,82	8,15	6,97			
24. Νιτρώδη NO2 -	mgr/l	0,013				0,013	<0.001	<0.001	<0.001	0,002	0,001	0,002			
25. Αμμωνιακά NH 4 +	mgr/l	<0.025				<0.025	<0.025	0,028	0,068	0,057	<0.025	0,057			
26. Ολικός φωσφόρος P	mgr/l	0,108				0,062	0,059	0,078	0,036	0,062	0,088	0,068			
27. Κάδμιο Cd	ppb	<0.2				<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	0,3			
28. Υδράργυρος Hg	ppb	0,4				0,4	0,5	0,3	0,6	0,3	0,3	0,7			
29. Ολικός οργαν. άνθρακας	mgr/l														
30. Τασιενεργές ουσίες- L.A.S.	mgr/l														



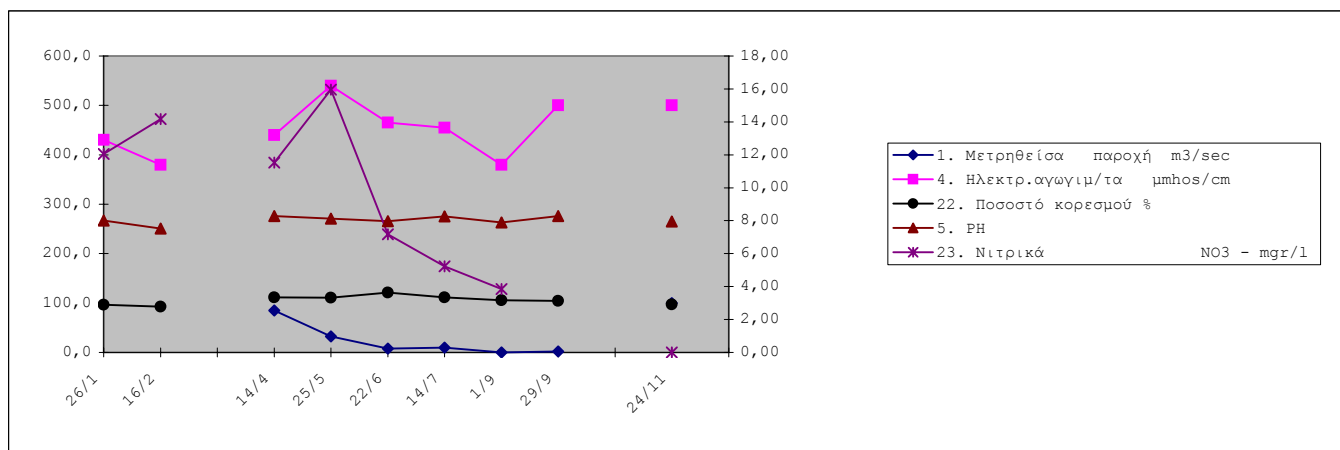
ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΚΦΡΑΣΗΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ												Μέση τιμή
		Ε Τ Ο Σ 1992												
		29/1	19/2	26/3	15/4	27/5	18/6	23/7	19/8	17/9	22/10	29/11	22/12	
1. Μετρηθείσα παροχή	m³/sec	15,28	15,00	14,00	130,00		10,50	10,00			25,00	10,00	22,61	
2. Θερμοκρασία νερού	C	6,0	9,0	14,0	16,0		15,0	26,0	28,5	24,0	18,0	8,0	4,0	15,32
3. Θερμοκρασία αέρα	C													
4. Ηλεκτρ.αγωγιμ/τα	μmhos/cm	540	420	460	390	500	560	475	370	420	460	460	475	460,83
5. PH		7,72	7,95	8,05	7,74	8,01	8,01	8,00	7,85	7,92	8,03	7,90	7,60	7,90
6. Φερτά υλικά	mgr/l													
7. Χλωριόντα Cl -	meq/l	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,13
8. Θειικά SO4 --	meq/l	0,6	0,9	0,8	0,8	1,1	1,3	0,8	0,3	0,8	0,7	1,0	0,7	0,82
9. Οξίνα ανθρακ/κά HCO3 -	meq/l	4,8	3,8	4,2	3,2	4,4	5,0	4,4	3,5	3,8	4,0	3,8	4,4	4,11
10. Ουδετ. ανθρ/κα CO3 --	meq/l	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
11. Σύνολο ανιον.& κατιον.	meq/l	5,9	4,8	5,1	4,1	5,6	6,4	5,3	3,9	4,7	4,8	4,9	5,2	5,06
12. Νάτριο Na +	meq/l	0,6	0,4	0,5	0,3	0,4	0,4	0,5	0,4	0,5	0,4	0,3	0,4	0,43
13. Μαγνήσιο Mg ++	meq/l	1,8	1,6	1,6	1,2	1,4	1,8	1,4	1,3	1,2	1,6	1,4	1,4	1,48
14. Ασβέστιο Ca ++	meq/l	3,5	2,8	3,0	2,6	3,8	4,2	3,4	2,2	3,0	2,8	3,2	3,4	3,16
15. Υπολοιπόμε. Νάτριο	meq/l	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
16. S. A. R .		0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,28
17. Κατηγορία νερού		C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	
18. Βαθμός Αλκαλιώσης Na	%	10,2	8,3	9,8	7,3	7,1	6,3	9,4	10,3	10,6	8,3	6,1	7,7	8,45
19. Σκληρ/τα Ολική CaCO3	mgr/l	265	220	230	190	260	300	240	175	210	220	230	240	231,67
Παροδική -//-	mgr/l	240	190	210	160	220	250	220	170	190	200	190	220	205,00
Μόνιμη -//-	mgr/l	25	30	20	30	40	50	20	5	20	20	40	20	26,67
Ασβεστίου -//-	mgr/l	175	140	150	130	190	210	170	110	150	140	160	170	157,92
Μαγνησίου -//-	mgr/l	90	80	80	60	70	90	70	65	60	80	70	70	73,75
20. Θερμοκρασία	C	12,0	9,0	12,0	12,0	13,0	14,0	22,0	22,0	22,0	10,0	11,0	13,0	14,33
21. Διαλυμένο Οξυγόνο O 2	mgr/l	11,6	12,2	13,0	10,2	11,1	11,5	9,6	10,0	9,8	12,0	11,0	11,3	11,11
22. Ποσοστό κορεσμού	%	107,4	105,2	120,4	94,4	104,7	110,6	109,1	113,6	111,4	106,2	99,1	106,6	107,39
23. Νιτρικά NO3 -	mgr/l	11,96	9,21	7,44	7,49	7,00	8,68	7,8	2,27	1,95	8,33	5,95	7,97	7,17
24. Νιτρώδη NO2 -	mgr/l	0,128	0,007	0,003	0,023	0,001	0,46	0,001	0,003	0,002	0,003	0,054	0,012	0,058
25. Αμμωνιακά NH 4 +	mgr/l	0,034	0,034	<0.025	<0.025	0,063	0,046	0,028	0,039	0,063	0,034	0,028	0,138	0,051
26. Ολικός φωσφόρος P	mgr/l	0,127	0,095	0,081	0,098	0,111	0,113	0,081	0,039	0,042	0,111	0,062	0,075	0,086
27. Κάδμιο Cd	ppb	<0.2	<0.2	<0.2	0,3	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	0,30
28. Υδράργυρος Hg	ppb	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,6	0,4	0,4	0,3	0,3	0,39
29. Ολικός οργαν. άνθρακας	mgr/l													
30. Τασιενεργές ουσίες- L.A.S.	mgr/l													



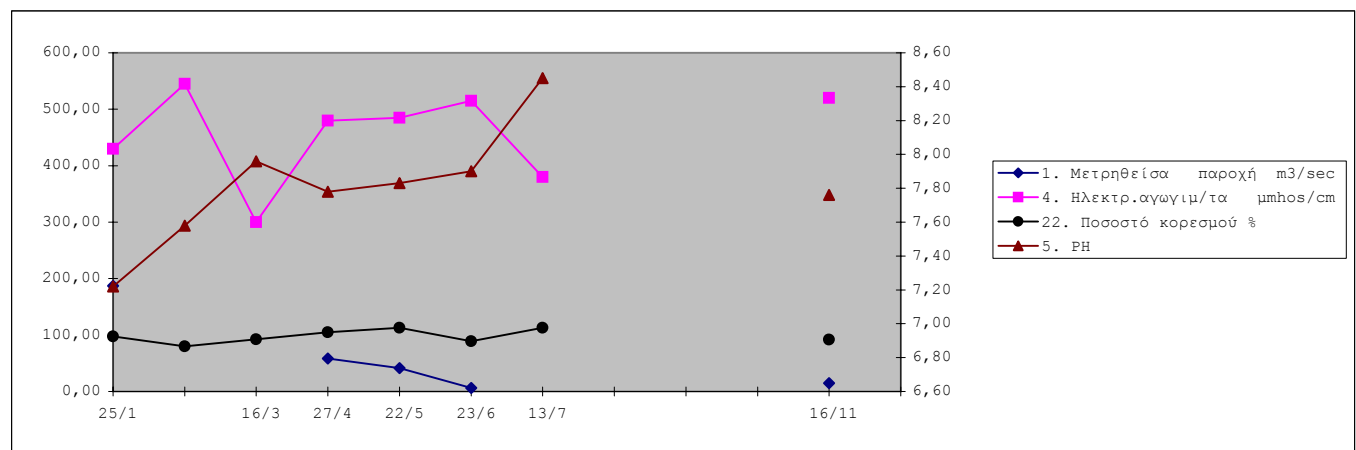
ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΚΦΡΑΣΗΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ												Μέση τιμή
		Ε Τ Ο Σ 1993												
		28/1	18/2	31/3	24/4	26/5	16/6	15/7	26/8	15/9	7/10	25/11	25/12	
1. Μετρηθείσα παροχή	m³/sec		75,00	168,30	0,50		12,78							
2. Θερμοκρασία νερού	C		4,0	6,0	25,0		20,0	24,0	23,0	24,0			7,0	
3. Θερμοκρασία αέρα	C													
4. Ηλεκτρ.αγωγιμ/τα	μmhos/cm	470	490	430		435	520	400	305	370		370		
5. ΡΗ		7,80	7,77	6,75		7,93	7,96	7,80	7,94	7,72		6,75		
6. Φερτά υλικά	mgr/l													
7. Χλωριόντα Cl -	meq/l	0,1	0,1	0,2		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1		0,1		
8. Θειικά SO4 --	meq/l	0,7	0,5	0,1		0,6	1,2	1,1	0,4	1,0		1,3		
9. Οξίνα ανθρακ/κά HCO3 -	meq/l	4,4	4,8	4,5		4,0	4,6	3,6	2,8	3,4		2,9		
10. Ουδέτ. ανθρ/κα CO3 --	meq/l	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0		
11. Σύνολο ανιον.& κατιον.	meq/l	5,2	5,4	4,8		4,7	5,9	4,8	3,3	4,5		4,3		
12. Νάτριο Na +	meq/l	0,4	0,4	0,3		0,3	0,4	0,3	0,3	0,4		0,4		
13. Μαγνήσιο Mg ++	meq/l	1,2	1,6	1,4		1,2	2,1	1,9	0,6	1,5		1,5		
14. Ασβέστιο Ca ++	meq/l	3,6	3,4	3,1		3,2	3,4	2,6	2,4	2,6		2,4		
15. Υπολοιπόμ. Νάτριο	meq/l	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0		
16. S. A . R .		0,3	0,3	0,2		0,2	0,2	0,2	0,2	0,3		0,3		
17. Κατηγορία νερού		C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁		C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁		C ₂ S ₁		
18. Βαθμός Αλκαλιώσης Na	%	7,7	7,4	6,3		6,4	6,8	6,3	9,1	8,9		9,3		
19. Σκληρ/τα Ολική CaCO3	mgr/l	240	250	225		220	275	225	150	205		195		
Παροδική -//-	mgr/l	220	240	225		200	230	180	140	170		145		
Μόνιμη -//-	mgr/l	20	10	0		20	45	45	10	35		50		
Ασβεστίου -//-	mgr/l	180	170	155		160	170	130	120	130		120		
Μαγνησίου -//-	mgr/l	60	80	70		60	105	95	30	75		75		
20. Θερμοκρασία	C	13,0	5,0	12,0		16,0	16,0	13,0	12,0	14,0		18,0		
21. Διαλυμένο Οξυγόνο O 2	mgr/l	11,2	14,0	9,5		11,3	11,5	11,5	11,7	11,5		10,6		
22. Ποσοστό κορεσμού	%	105,7	109,5	88,0		114,1	116,2	108,5	108,3	110,6		111,6		
23. Νιτρικά NO3 -	mgr/l	8,56	2,66	7,21		6,91	11,81	4,73	2,54	0,54		11,78		
24. Νιτρώδη NO2 -	mgr/l	0,003	0,135	<0.001		0,007	0,022	<0.001	<0.001	<0.001		0,102		
25. Αμμωνιακά NH 4 +	mgr/l	<0.025	0,034	0,028		0,116	0,08	<0.025	<0.025	<0.025		0,086		
26. Ολικός φωσφόρος P	mgr/l	0,052	0,068	0,046		0,091	0,127	0,046	0,054	0,013		0,211		
27. Κάδμιο Cd	ppb	<0.2	<0.2	<0.2		<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2		<0.2		
28. Υδράργυρος Hg	ppb	0,4	0,4	0,3		0,4	0,4	0,4	0,4	0,4		0,4		
29. Ολικός οργαν. άνθρακας	mgr/l													
30. Τασιενεργές ουσίες- L.A.S.	mgr/l													



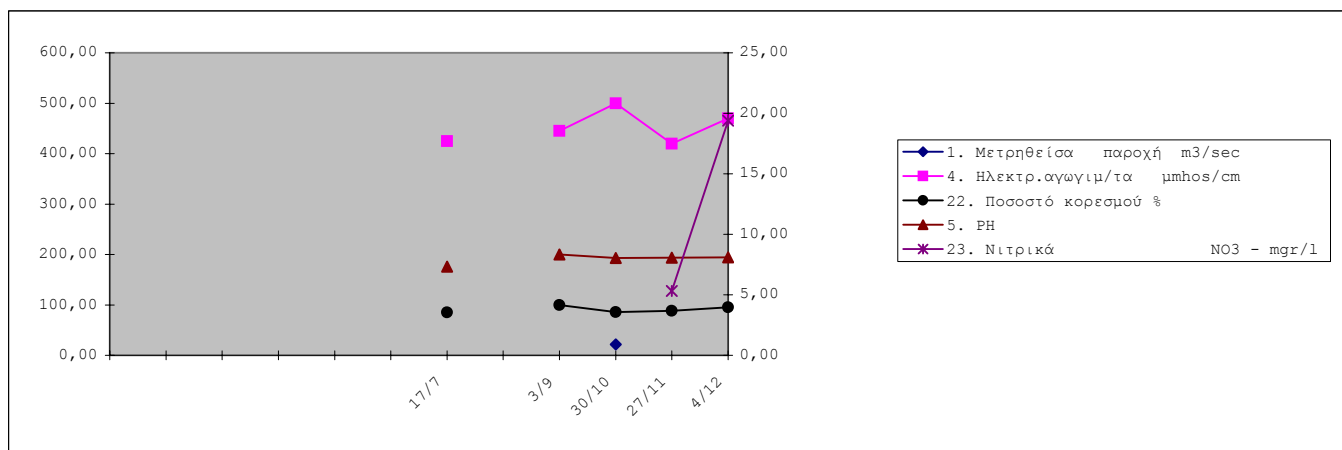
ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΚΦΡΑΣΗΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ												Μέση τιμή	
		Ε Τ Ο Σ 1994													
		26/1	16/2		14/4	25/5	22/6	14/7	1/9	29/9		24/11			
1. Μετρηθείσα παροχή	m ³ /sec				85,13	32,65	7,49	10,00	0,00	2,12		100,00			
2. Θερμοκρασία νερού	C	8,0			12,0	22,0	24,0	23,0		20,0		14,0			
3. Θερμοκρασία αέρα	C														
4. Ηλεκτρ.αγωγιμ/τα	μmhos/cm	430	380		440	540	465	455	380	500		500		454,44	
5. PH		8,00	7,53		8,29	8,12	7,97	8,26	7,90	8,28		7,95		8,03	
6. Φερτά υλικά	mgr/l														
7. Χλωριόντα Cl -	meq/l	0,2	0,2		0,1	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1		0,1		0,17	
8. Θειικά SO4 --	meq/l	1,0	1,3		0,4	0,2	0,7	0,2	1,0	1,2		0,9		0,77	
9. Οξίνα ανθρακ/κά HCO3 -	meq/l	3,7	3,1		3,6	5,0	4,2	4,0	3,4	4,2		4,4		3,96	
10. Ουδετ. ανθρ/κα CO3 --	meq/l	0,0	0,0		0,4	0,0	0,0	0,4	0,0	0,2		0,0		0,11	
11. Σύνολο ανιον.& κατιον.	meq/l	4,9	4,6		4,5	5,7	5,0	4,7	4,5	5,7		5,4		5,00	
12. Νάτριο Na +	meq/l	0,4	0,4		0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,7		0,5		0,49	
13. Μαγνήσιο Mg ++	meq/l	1,7	1,9		0,7	1,2	1,1	0,8	1,8	1,8		1,5		1,39	
14. Ασβέστιο Ca ++	meq/l	2,8	2,3		3,4	4,0	3,4	3,4	2,2	3,2		3,4		3,12	
15. Υπολοιπόμ. Νάτριο	meq/l	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0		0,0		0,02	
16. S. A . R .		0,3	0,3		0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4		0,3		0,32	
17. Κατηγορία νερού		C ₂ S ₁	C ₂ S ₁		C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁		C ₂ S ₁			
18. Βαθμός Αλκαλιώσης Na	%	8,2	8,7		8,9	8,8	10,0	10,6	11,1	12,3		9,3		9,77	
19. Σκληρ/τα Ολική CaCO3	mgr/l	225	210		205	260	225	210	200	250		245		225,56	
Παροδική -//-	mgr/l	185	155		200	250	210	210	170	220		220		202,22	
Μόνιμη -//-	mgr/l	40	55		5	10	15	0	30	30		25		23,33	
Ασβεστίου -//-	mgr/l	140	115		170	200	170	170	110	160		170		156,11	
Μαγνησίου -//-	mgr/l	85	95		35	60	55	40	90	90		75		69,44	
20. Θερμοκρασία	C	6,0	11,0		14,0	12,0	16,0	18,0	14,0	11,0		10,0		12,44	
21. Διαλυμένο Οξυγόνο O 2	mgr/l	12,1	10,3		11,6	12,0	12,0	10,6	11,0	11,6		11,0		11,36	
22. Ποσοστό κορεσμού	%	96,8	92,8		111,5	111,1	121,2	111,6	105,8	104,5		97,3		105,84	
23. Νιτρικά NO3 -	mgr/l	12,05	14,18		11,52	15,95	7,18	5,23	3,84						
24. Νιτρώδη NO2 -	mgr/l	0,012	0,008		0,001	0,001	0,003	0,013	<0.001						
25. Αμμωνιακά NH 4 +	mgr/l	0,028	<0.025		<0.025	<0.025	<0.025	0,034	0,183						
26. Ολικός φωσφόρος P	mgr/l	0,111	0,143		0,049	0,065	0,036	0,085	0,049						
27. Κάδμιο Cd	ppb	<0.2	<0.2		<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2		<0.2			
28. Υδράργυρος Hg	ppb	0,4	0,3		0,3	0,4	0,5	0,4	0,4						
29. Ολικός οργαν. άνθρακας	mgr/l		5,0		5,0	5,0	1,0	1,5	3,5	5,0		6,0			
30. Τασιεενεργές ουσίες L.A.S	mgr/l														



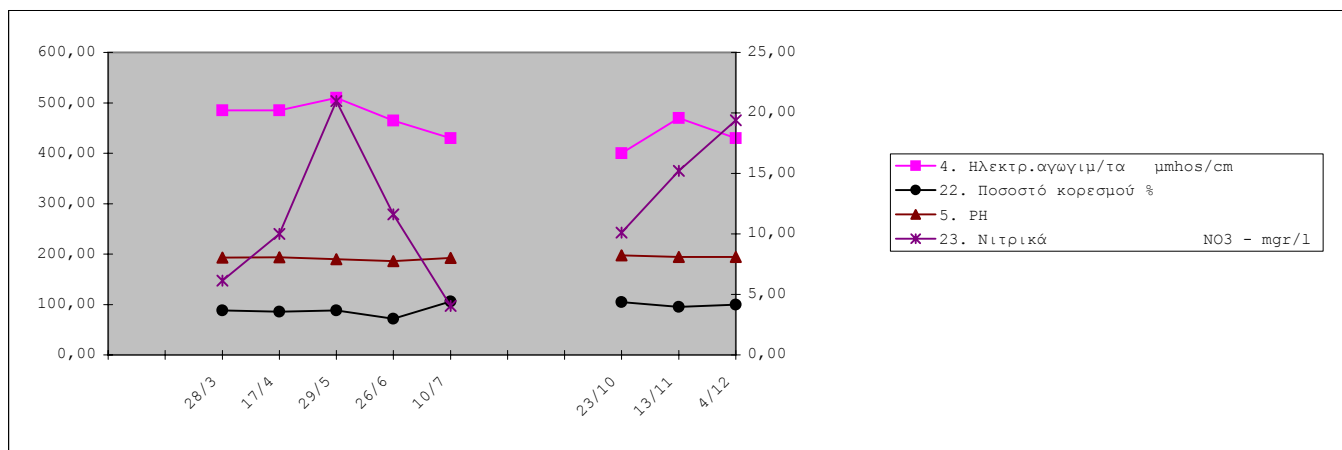
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΓΕΩΡΓΙΑΣ Δ/ΝΣΗ Σ.Ε.Ε.& Α.Ε.Π. ΤΜΗΜΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΑΡΔΕΥΤΙΚΩΝ ΥΔΑΤΩΝ		ΠΟΤΑΜΟΣ ΘΕΣΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ		ΠΗΝΕΙΟΣ ΥΔΑΤΟΠΥΡΓΟΣ Δ. ΛΑΡΙΣΗΣ										
ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΚΦΡΑΣΗΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ												Μέση τιμή
		Ε Τ Ο Σ 1995												
		25/1		16/3	27/4	22/5	23/6	13/7				16/11		
1. Μετρηθείσα παροχή	m³/sec	186,98			58,50	41,50	6,50					15,00		
2. Θερμοκρασία νερού	C				15,0	15,0	18,0	23,0				12,0		
3. Θερμοκρασία αέρα	C													
4. Ηλεκτρ.αγωγιμ/τα	μmhos/cm	430	545	300	480	485	515	380				520		
5. PH		7,22	7,58	7,96	7,78	7,83	7,90	8,45				7,76		
6. Φερτά υλικά	mgr/l													
7. Χλωριόντα Cl -	meq/l	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1				0,1		
8. Θειικά SO4 --	meq/l	1,0	0,9	0,8	0,7	0,7	0,8	1,0				0,8		
9. Οξίνα ανθρακ/κά HCO3 -	meq/l	3,6	5,0	2,6	4,4	4,6	4,8	3,0				4,8		
10. Ουδέτ. ανθρ/κα CO3 --	meq/l	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4				0,0		
11. Σύνολο ανιον.& κατιον.	meq/l	4,7	6,0	3,5	5,2	5,4	5,7	4,5				5,7		
12. Νάτριο Na +	meq/l	0,5	0,5	0,3	0,4	0,4	0,5	0,3				0,5		
13. Μαγνήσιο Mg + +	meq/l	1,2	1,9	1,2	1,4	1,8	1,4	1,6				1,2		
14. Ασβέστιο Ca ++	meq/l	3,0	3,6	2,0	3,4	3,2	3,8	2,6				4,0		
15. Υπολοιπίμ. Νάτριο	meq/l	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				0,0		
16. S . A . R .		0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2				0,3		
17. Κατηγορία νερού		C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁				C ₂ S ₁		
18. Βαθμός Αλκαλιώσης Na	%	10,6	8,3	8,6	7,7	7,4	8,8	6,7				8,8		
19. Σκληρ/τα Ολική CaCO3	mgr/l	210	275	160	240	250	260	210				260		
Παροδική -//-	mgr/l	180	250	130	220	230	240	170				240		
Μόνιμη -//-	mgr/l	30	25	30	20	20	20	40				20		
Ασβεστίου -//-	mgr/l	150	180	100	170	160	190	130				200		
Μαγνησίου -//-	mgr/l	60	95	60	70	90	70	80				60		
20. Θερμοκρασία	C	7,0	6,0	6,5								10,5		
21. Διαλυμένο Οξυγόνο O 2	mgr/l	11,9	1,0	11,4								10,0		
22. Ποσοστό κορεσμού	%	97,5	80,0	92,3	105,0	113,0	89,0	113,0				92,0		
23. Νιτρικά NO3 -	mgr/l													
24. Νιτρώδη NO2 -	mgr/l													
25. Αμμωνιακά NH 4 +	mgr/l													
26. Ολικός φωσφόρος P	mgr/l													
27. Κάδμιο Cd	ppb	0,4	0,4	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	0,4				<0.2		
28. Υδράργυρος Hg	ppb			0,5	0,4	0,4	0,4	0,4				0,5		
29. Ολικός οργαν. άνθρακας	mgr/l	4,5	3,5	0,5			2,0	2,5				5,5		
30. Τασιενεργές ουσίες L.A.S	mgr/l													



ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΚΦΡΑΣΗΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ													Μέση τιμή	
		Ε Τ Ο Σ 1996														
									17/7		3/9	30/10	27/11	4/12		
1. Μετρηθείσα παροχή	m³/sec											21,62				
2. Θερμοκρασία νερού	C								18,0		20,0	12,0	6,0			
3. Θερμοκρασία αέρα	C															
4. Ηλεκτρ.αγωγιμ/τα	μmhos/cm								425		445	500	420	470		
5. PH									7,32		8,34	8,05	8,07	8,10		
6. Φερτά υλικά	mgr/l															
7. Χλωριόντα Cl -	meq/l								0,1		0,1	0,3	0,3	0,5		
8. Θειικά SO4 - -	meq/l								0,7		0,6	0,8	0,6	0,4		
9. Οξίνα ανθρακ/κά HCO3 -	meq/l								4,2		3,8	4,8	4,0	4,3		
10. Ουδέτ. ανθρ/κα CO3 - -	meq/l								0,0		0,4	0,0	0,0	0,0		
11. Σύνολο ανιον.& κατιον.	meq/l								5,0		4,9	5,9	4,9	5,2		
12. Νάτριο Na +	meq/l								0,4		0,5	0,4	0,3	0,4		
13. Μαγνήσιο Mg + +	meq/l								1,6		1,6	2,1	1,8	1,6		
14. Ασβέστιο Ca + +	meq/l								3,0		2,8	3,4	2,8	3,2		
15. Υπολοιπόμ. Νάτριο	meq/l								0,0		0,0	0,0	0,0	0,0		
16. S . A . R .									0,3		0,3	0,2	0,2	0,3		
17. Κατηγορία νερού									C2S1		C2S1	C2S1	C2S1	C2S1		
18. Βαθμός Αλκαλιώσης Na	%								8,0		10,2	6,8	6,1	7,7		
19. Σκληρ/τα Ολική CaCO3	mgr/l								230		220	275	230	240		
Παροδική -//-	mgr/l								210		210	240	200	215		
Μόνιμη -//-	mgr/l								20		10	35	30	25		
Ασβεστίου -//-	mgr/l								150		140	170	140	160		
Μαγνησίου -//-	mgr/l								80		80	105	90	80		
20. Θερμοκρασία	C															
21. Διαλυμένο Οξυγόνο O 2	mgr/l															
22. Ποσοστό κορεσμού	%								85,0		100,0	86,0	88,0	95,0		
23. Νιτρικά NO3 -	mgr/l												5,32	19,40		
24. Νιτρώδη NO2 -	mgr/l															
25. Αμμωνιακά NH 4 +	mgr/l															
26. Ολικός φωσφόρος P	mgr/l															
27. Κάδμιο Cd	ppb								<0.2		<0.2		0,2	<0.2		
28. Υδράργυρος Hg	ppb								0,4		0,4		0,1	0,4		
29. Ολικός οργαν. άνθρακας	mgr/l													2,0		
30. Τασιενεργές ουσίες L.A.S	mgr/l															



ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΚΦΡΑΣΗΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ												Μέση τιμή
		Ε Τ Ο Σ 1997												
				28/3	17/4	29/5	26/6	10/7			23/10	13/11	4/12	
1. Μετρηθείσα παροχή	m³/sec													
2. Θερμοκρασία νερού	C			10,0	8,0	16,0		17,0			18,5		10,5	
3. Θερμοκρασία αέρα	C													
4. Ηλεκτρ.αγωγιμ/τα	μmhos/cm			485	485	510	465	430			400	470	430	
5. PH				8,03	8,07	7,90	7,74	8,02			8,22	8,10	8,10	
6. Φερτά υλικά	mgr/l													
7. Χλωριόντα Cl -	meq/l			0,7	0,7	0,5	0,4	0,4			0,4	0,5	0,3	
8. Θειικά SO4 --	meq/l			0,4	0,6	0,6	0,8	0,3			1,5	0,4	0,2	
9. Οξίνα ανθρακ/κά HCO3 -	meq/l			4,5	4,2	4,8	4,1	4,1			2,1	4,3	4,2	
10. Ουδετ. ανθρ/κα CO3 --	meq/l			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			0,2	0,0	0,0	
11. Σύνολο ανιον.& κατιον.	meq/l			5,6	5,5	5,9	5,3	4,8			4,2	5,2	4,7	
12. Νάτριο Na +	meq/l			0,4	0,5	0,5	0,5	0,5			0,4	0,4	0,3	
13. Μαγνήσιο Mg ++	meq/l			1,9	1,7	1,8	1,5	1,9			1,2	1,6	1,4	
14. Ασβέστιο Ca ++	meq/l			3,3	3,3	3,6	3,3	2,4			2,6	3,2	3,0	
15. Υπολοιπόμ. Νάτριο	meq/l			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			0,0	0,0	0,0	
16. S . A . R .				0,2	0,3	0,3	0,3	0,3			0,3	0,3	0,2	
17. Κατηγορία νερού				C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁			C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	
18. Βαθμός Αλκαλίωσης Na	%			7,1	9,1	8,5	9,1	10,4			9,5	7,7	6,4	
19. Σκληρ/τα Ολική CaCO3	mgr/l			260	250	270	240	215			190	240	220	
Παροδική -//-	mgr/l			225	210	240	205	205			115	215	210	
Μόνιμη -//-	mgr/l			35	40	30	35	10			75	25	10	
Ασβεστίου -//-	mgr/l			165	165	180	165	120			130	160	150	
Μαγνησίου -//-	mgr/l			95	85	90	75	95			60	80	70	
20. Θερμοκρασία	C													
21. Διαλυμένο Οξυγόνο O 2	mgr/l													
22. Ποσοστό κορεσμού	%			88,0	86,0	88,0	72,0	106,0			105,0	95,0	100,0	
23. Νιτρικά NO3 -	mgr/l			6,13	10,00	20,97	11,62	4,06			10,10	15,20	19,40	
24. Νιτρώδη NO2 -	mgr/l													
25. Αμμωνιακά NH 4 +	mgr/l													
26. Ολικός φωσφόρος P	mgr/l													
27. Κάδμιο Cd	ppb			<0.2	<0.2	<0.2	<0.2				<0.2	<0.2	<0.2	
28. Υδράργυρος Hg	ppb			0,1	0,1	0,1	0,1				0,4	0,3	0,4	
29. Ολικός οργαν. άνθρακας	mgr/l											2,0	3,0	
30. Τασιενεργές ουσίες L.A.S	mgr/l													



Πίνακας 3: Μέσες μηνιαίες παροχές ανάντη υδρομετρικού σταθμού Λάρισας

ΜΕΣΕΣ ΜΗΝΙΑΙΕΣ ΠΑΡΟΧΕΣ (m³/sec)

ΑΝΑΝΤΗ ΥΔΡΟΜΕΤΡΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ :

ΛΑΡΙΣΑΣ

E = 6529.7 km²

ΥΔΡ. ΕΤ.	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΕΤΟΣ
1960-61	15.71	24.15	108.48	128.12	101.36	166.30	63.63	39.73	23.23	17.55	11.00	14.51	59.44
1961-62	30.28	43.33	52.03	41.55	94.13	199.19	67.52	24.01	15.44	13.11	10.49	33.85	51.86
1962-63	66.89	279.49	424.85	341.10	516.66	287.72	180.17	122.61	52.56	23.04	14.53	12.62	191.55
1963-64	56.35	32.38	144.18	91.76	109.62	212.17	89.21	47.79	42.56	23.06	14.84	16.23	73.46
1964-65	20.58	58.44	99.94	88.40	95.83	124.12	126.84	56.88	29.39	32.20	5.68	6.39	61.85
1965-66	6.15	69.97	23.91	271.18	0.00	190.39	82.77	42.12	50.78	8.83	9.11	15.34	64.84
1966-67	13.56	229.89	105.27	85.83	0.00	42.89	100.16	71.95	9.55	43.18	7.68	18.49	60.89
1967-68	12.52	0.00	123.44	125.40	111.21	88.23	39.08	101.55	33.36	5.37	8.06	10.10	54.93
1968-69	32.79	40.54	318.31	125.10	173.21	320.13	30.46	0.00	18.50	7.71	10.53	17.59	91.27
1969-70	0.00	0.00	381.82	102.00	102.03	163.66	15.85	40.12	32.25	28.09	6.75	10.89	74.03
1970-71	33.48	0.00	10.49	120.38	223.53	254.50	74.26	16.93	15.10	22.97	11.13	14.35	65.58
1971-72	16.79	26.31	0.00	126.78	193.04	140.37	203.08	30.01	21.64	42.27	13.02	12.50	68.18
1972-73	53.49	0.00	0.00	100.04	143.40	245.60	45.77	36.70	16.52	22.16	13.04	16.43	57.48
1973-74	39.29	1.65	105.60	112.58	334.61	177.30	195.76	41.00	41.92	5.15	5.38	12.51	87.67
1974-75	13.56	45.64	36.15	36.25	65.48	72.94	43.96	27.42	21.66	7.92	7.26	7.61	31.90
1975-76	11.45	25.88	50.54	40.83	203.81	83.33	101.99	56.11	29.31	12.52	5.62	9.42	51.86
1976-77	17.41	33.84	77.81	41.67	35.83	24.83	17.12	7.47	4.62	4.74	4.29	3.63	22.75
1977-78	5.12	5.71	39.44	81.50	118.99	57.67	74.46	30.81	11.87	4.15	5.87	22.33	37.50
1978-79	21.29	33.35	100.69	115.42	139.00	63.26	94.90	54.15	27.29	9.69	4.65	7.76	55.44
1979-80	29.08	175.40	141.42	245.93	137.03	281.46	109.05	65.97	34.64	13.17	8.05	11.42	104.44
1980-81	68.61	49.03	113.47	189.69	226.62	143.16	103.77	49.89	16.66	8.60	7.36	14.84	82.01
1981-82	16.37	22.66	91.85	41.38	113.07	275.96	206.46	151.15	82.00	29.76	15.94	21.91	85.91
1982-83	33.29	78.79	155.17	49.20	55.18	77.25	37.28	16.40	19.55	15.19	7.05	6.26	45.92
1983-84	7.07	19.66	155.50	132.59	175.33	154.73	206.53	87.91	29.44	12.01	11.59	9.78	83.20
1984-85	16.89	26.54	22.11	111.16	74.89	67.68	153.39	51.13	18.53	9.86	8.80	6.17	47.00
ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	25.52	52.91	115.30	117.83	141.83	156.59	98.54	50.79	27.93	16.89	9.11	13.32	63.56
ΤΥΠ. ΑΠΟΚ	18.90	71.05	109.99	74.93	108.15	86.47	60.95	35.02	16.62	11.28	3.35	6.47	32.14

ΠΗΓΕΣ

1960-61 έως 1984-85: Τζεράνης και Ρώτη (1988) με βάση μετρήσεις στάθμης και παροχής και άθροιση των παροχών των σταθμών Αλκαζάρ και Γεφ. Γιάννουλη

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ

Με πλάγια γράμματα οι τιμές που εκτιμήθηκαν με οργανική συσχέτιση από τη βροχή

10.3 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ΄

10.3.1 Έλεγχος ηλιασμού στο μονοπάτι κίνησης πεζών της κοίτης του Πηνειού

10.3.2 Γενική περιγραφή και φωτογραφίες προτεινόμενων ειδών καλλωπιστικών δέντρων και θάμνων

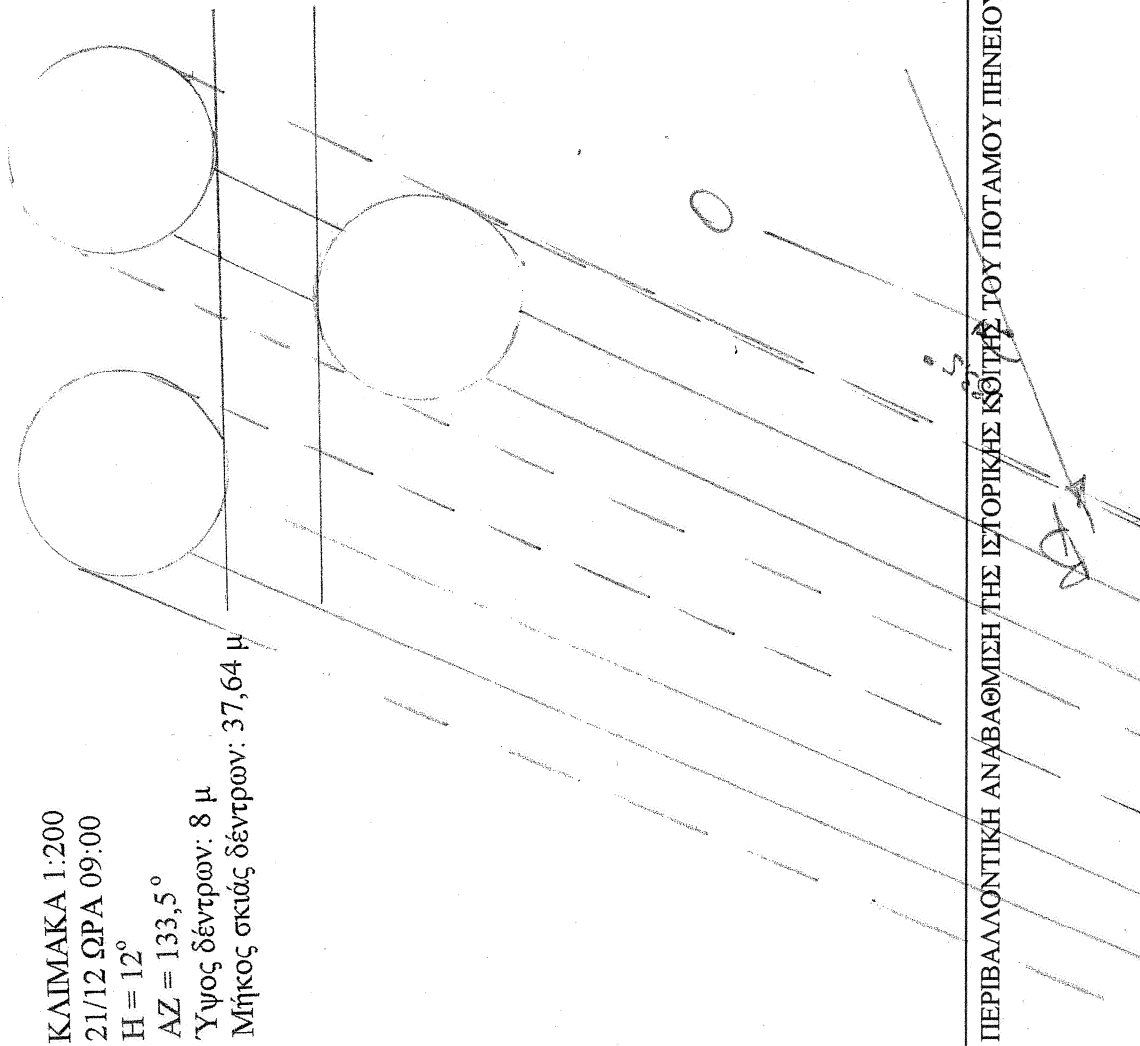
Πηγή: Κατσαρός (2001)

10.3.3 Πίνακας με τα μεγέθη ανάπτυξης δασοπονικών ειδών και το φυτευτικό σύνδεσμο που προτείνεται για το καθένα

10.3.4 Πίνακες με δέντρα και θάμνους κατάλληλα για τις πόλεις, ανάλογα με τον τύπο του εδάφους, τα βιολογικά – λειτουργικά και αισθητικά χαρακτηριστικά τους.

Πηγή: Ντάφης (1989)

ΕΛΕΓΧΟΣ ΗΛΙΑΣΜΟΥ ΣΤΟ ΔΙΑΔΡΟΜΟ ΚΙΝΗΣΗΣ ΠΕΖΩΝ ΣΤΗΝ ΠΑΛΙΑ ΚΟΙΤΗ ΤΟΥ ΠΗΝΕΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ
ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ ΤΗΣ ΑΠΟ ΤΗ ΓΕΦΥΡΑ ΤΟΥ ΑΛΚΑΖΑΡ ΩΣ ΤΟ ΓΗΠΕΔΟ ΑΜΠΕΛΟΚΗΠΩΝ



ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΗΣ ΙΣΤΟΡΙΚΗΣ ΚΟΙΤΗΣ ΤΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΠΗΝΕΙΟΥ ΠΟΥ ΔΙΕΡΧΕΤΑΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΟΛΗ ΤΗΣ ΛΑΡΙΣΑΣ

ΕΛΕΓΧΟΣ ΗΛΙΑΣΜΟΥ ΣΤΟ ΔΙΑΔΡΟΜΟ ΚΙΝΗΣΗΣ ΠΕΖΩΝ ΣΤΗΝ ΠΑΛΙΑ ΚΟΙΤΗ ΤΟΥ ΠΗΝΕΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ
ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ ΤΗΣ ΑΠΟ ΤΗ ΓΕΦΥΡΑ ΤΟΥ ΑΛΚΑΖΑΡ ΩΣ ΤΟ ΓΗΠΕΔΟ ΑΜΠΕΛΟΚΗΠΩΝ

ΚΛΙΜΑΚΑ 1:200

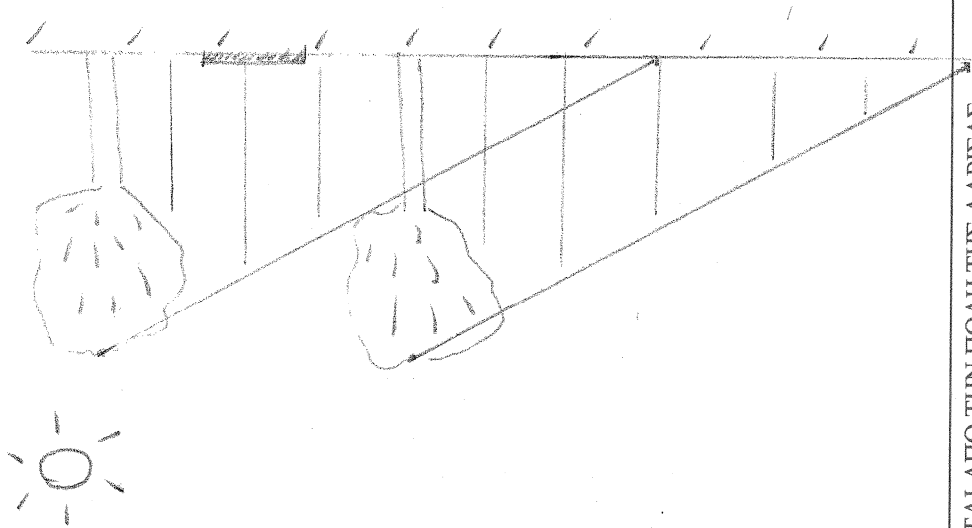
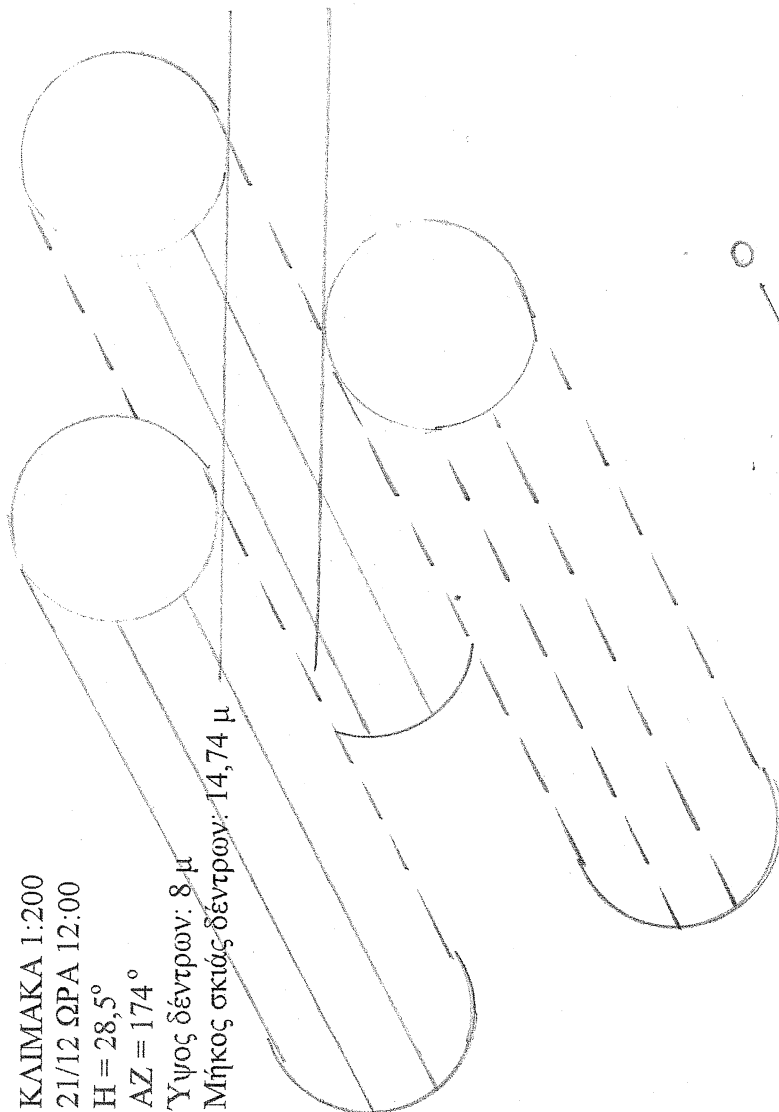
21/12 ΩΡΑ 12:00

$H = 28,5^\circ$

$AZ = 174^\circ$

Ύψος δέντρων: 8 μ

Μήκος σκιάς δέντρων: 14,74 μ



ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΗΣ ΙΣΤΟΡΙΚΗΣ ΚΟΙΤΗΣ ΤΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΠΗΝΕΙΟΥ ΠΟΥ ΔΙΕΡΧΕΤΑΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΟΛΗ ΤΗΣ ΛΑΡΙΣΑΣ

97

ΕΛΕΓΧΟΣ ΗΛΙΑΣΜΟΥ ΣΤΟ ΔΙΑΔΡΟΜΟ ΚΙΝΗΣΗΣ ΠΕΖΩΝ ΣΤΗΝ ΠΑΛΙΑ ΚΟΙΤΗ ΤΟΥ ΠΗΝΕΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ
ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ ΤΗΣ ΑΠΟ ΤΗ ΓΕΦΥΡΑ ΤΟΥ ΑΛΚΑΖΑΡ ΩΣ ΤΟ ΓΗΠΕΔΟ ΑΜΠΕΛΟΚΗΠΩΝ

ΚΛΙΜΑΚΑ 1:200

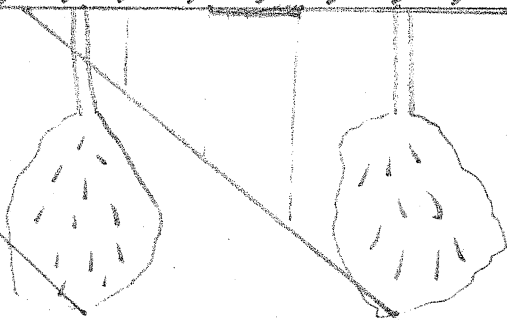
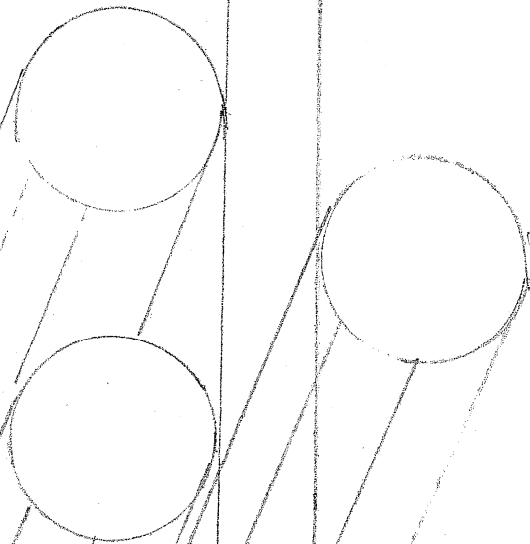
21/12 ΩΡΑ 15:00

H = 18,5°

AZ = 217,5°

Υψος δέντρων: 8 μ

Μήκος σκιάς δέντρων: 23,9 μ



ΣΗΛΕ



ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΗΣ ΙΣΤΟΡΙΚΗΣ ΚΟΙΤΗΣ ΤΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΠΗΝΕΙΟΥ ΠΟΥ ΔΙΕΡΧΕΤΑΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΟΛΗ ΤΗΣ ΛΑΡΙΣΑΣ

αφ



ΕΛΕΓΧΟΣ ΗΛΙΑΣΜΟΥ ΣΤΟ ΔΙΑΔΡΟΜΟ ΚΙΝΗΣΗΣ ΠΕΖΩΝ ΣΤΗΝ ΠΑΛΙΑ ΚΟΙΤΗ ΤΟΥ ΠΗΝΕΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ
ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ ΤΗΣ ΑΠΟ ΤΗ ΓΕΦΥΡΑ ΤΟΥ ΑΛΚΑΖΑΡ ΩΣ ΤΟ ΓΗΠΕΔΟ ΑΜΠΕΛΟΚΗΠΩΝ

ΚΛΙΜΑΚΑ 1:200

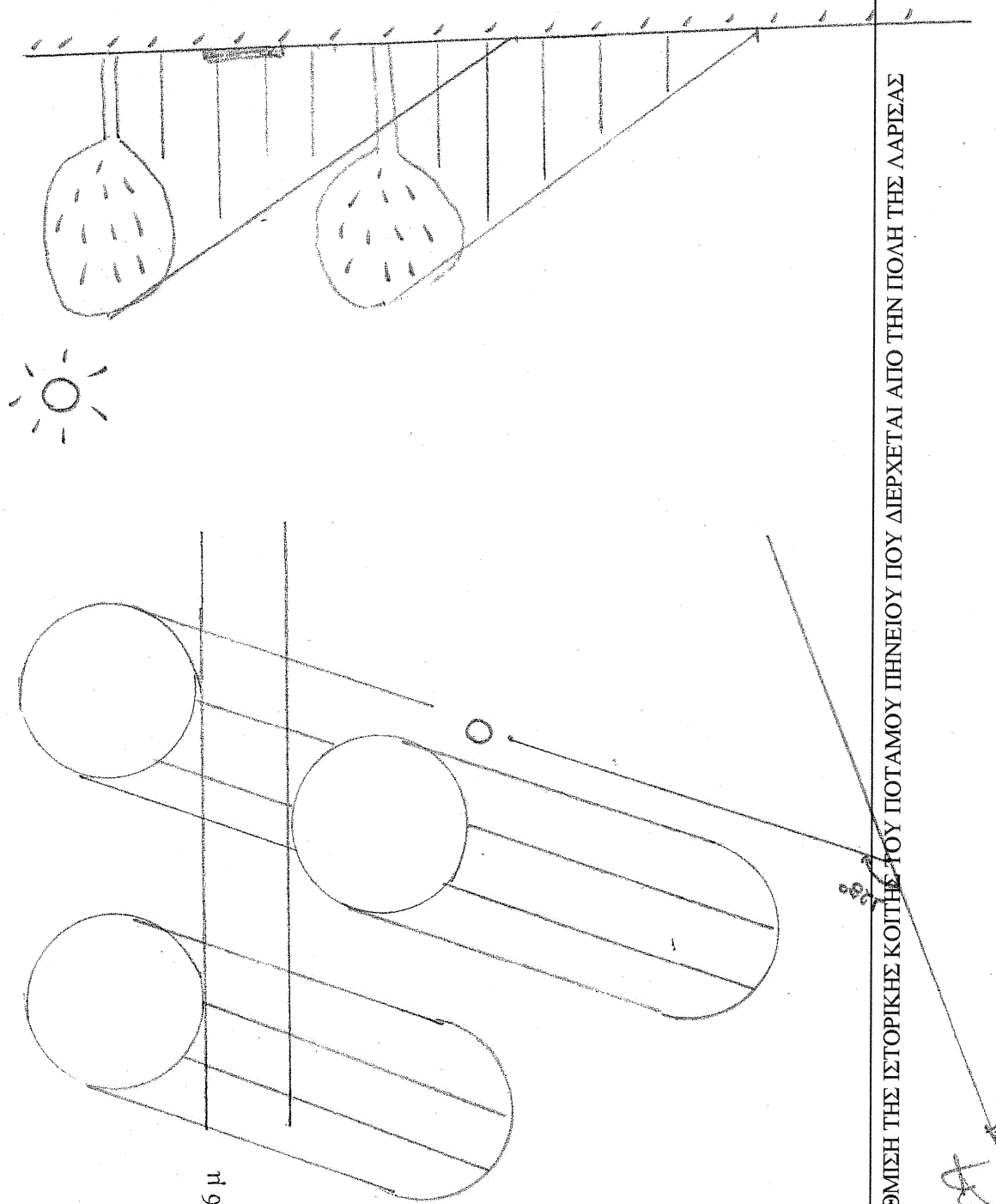
21/3 ΩΡΑ 09:00

H = 38,5°

AZ = 128°

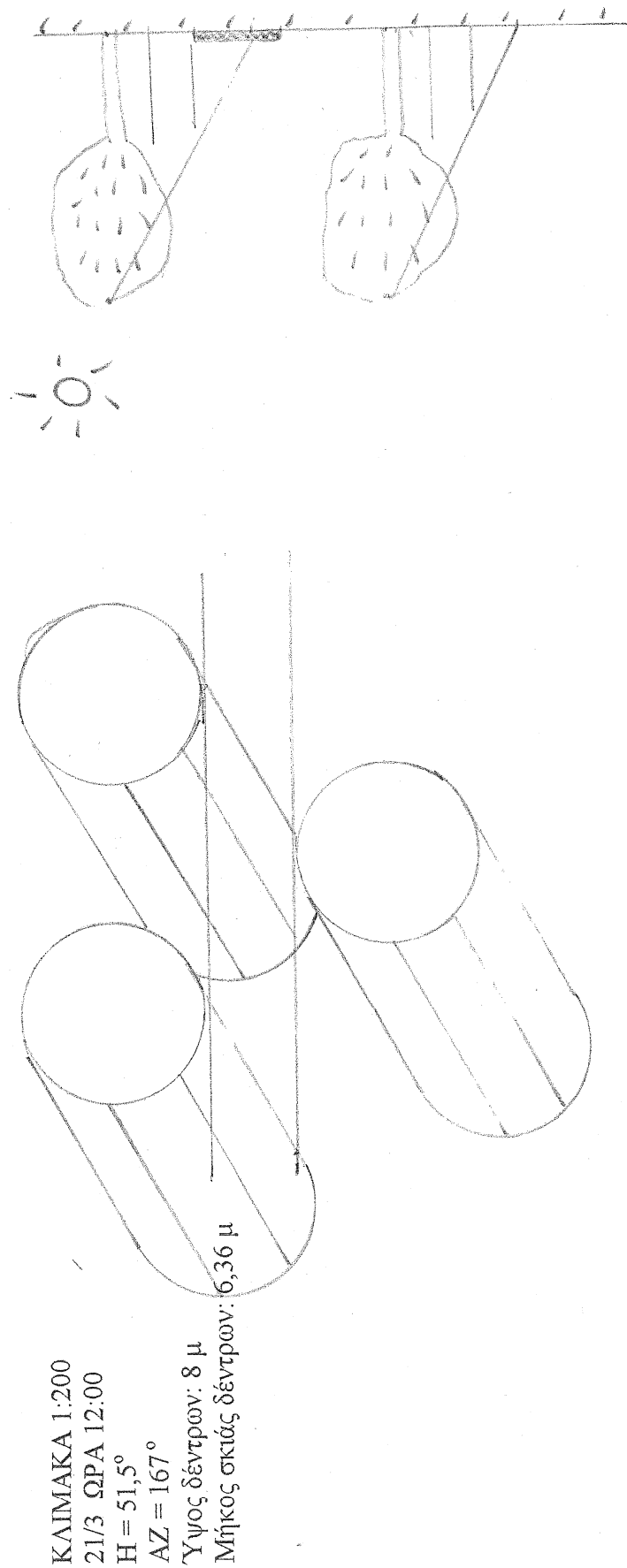
Ύψος δέντρων: 8 μ

Μήκος σκιάς δέντρων: 10,06 μ



ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΑΝΑΘΩΜΙΣΗ ΤΗΣ ΙΣΤΟΡΙΚΗΣ ΚΟΙΤΗΣ ΤΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΠΗΝΕΙΟΥ ΠΟΥ ΔΙΕΡΧΕΤΑΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΟΛΗ ΤΗΣ ΛΑΡΙΣΑΣ

ΕΛΕΓΧΟΣ ΗΛΙΑΣΜΟΥ ΣΤΟ ΔΙΑΔΡΟΜΟ ΚΙΝΗΣΗΣ ΠΕΖΩΝ ΣΤΗΝ ΠΑΛΙΑ ΚΟΙΤΗ ΤΟΥ ΠΗΝΕΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ
ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ ΤΗΣ ΑΠΟ ΤΗ ΓΕΦΥΡΑ ΤΟΥ ΑΛΚΑΖΑΡ ΩΣ ΤΟ ΓΗΠΕΔΟ ΑΜΠΕΛΟΚΗΠΩΝ



ΚΛΙΜΑΚΑ 1:200

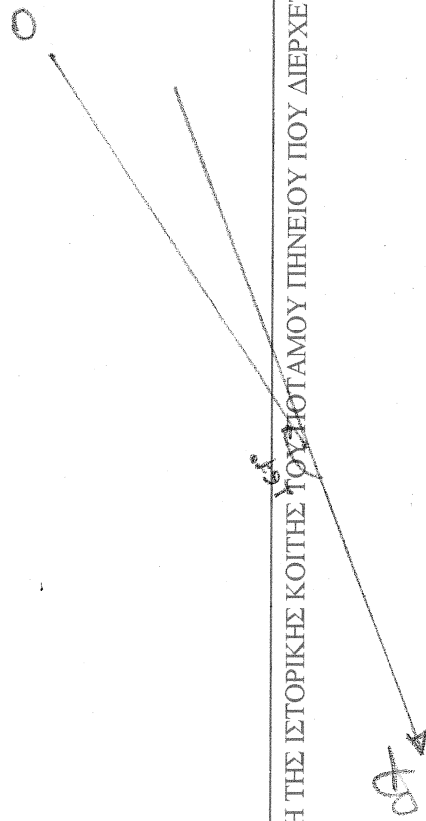
21/3 ΩΡΑ 12:00

H = 51,5°

AZ = 167°

Υψος δέντρων: 8 μ

Μήκος σκιάς δέντρων: 6,36 μ



ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΗΣ ΙΣΤΟΡΙΚΗΣ ΚΟΙΤΗΣ ΤΟΥ ΠΗΝΕΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΠΟΥ ΔΙΕΡΧΕΤΑΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΟΛΗ ΤΗΣ ΛΑΡΙΣΑΣ

ΕΛΕΓΧΟΣ ΗΛΙΑΣΜΟΥ ΣΤΟ ΔΙΑΔΡΟΜΟ ΚΙΝΗΣΗΣ ΠΕΖΩΝ ΣΤΗΝ ΠΑΛΙΑ ΚΟΙΤΗ ΤΟΥ ΠΗΝΕΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ
ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ ΤΗΣ ΑΠΟ ΤΗ ΓΕΦΥΡΑ ΤΟΥ ΑΛΚΑΖΑΡ ΩΣ ΤΟ ΓΗΠΕΔΟ ΑΜΠΕΛΟΚΗΠΩΝ

ΚΛΙΜΑΚΑ 1:200

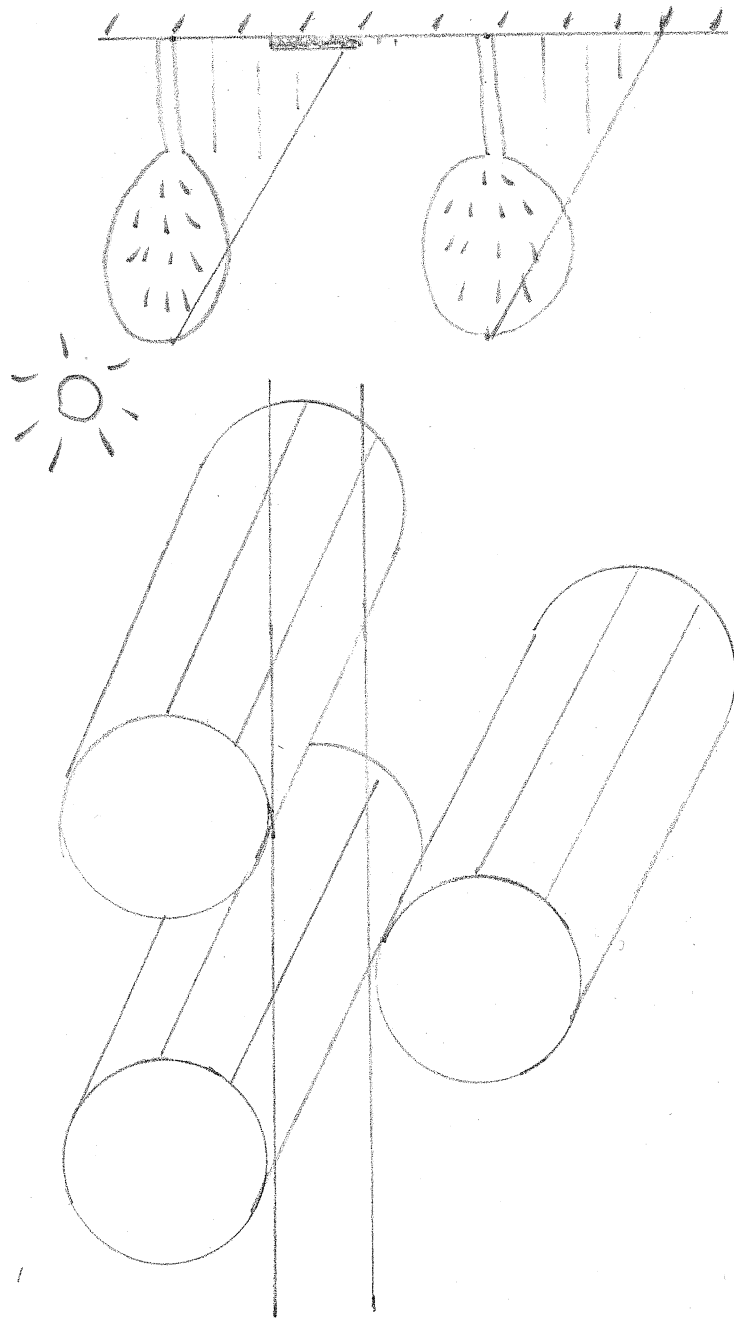
21/3 ΩΡΑ 15:00

H = 39,5°

AZ = 231°

Υψος δέντρων: 8 μ

Μήκος σκιάς δέντρων: 9,7 μ



0

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΗΣ ΙΣΤΟΡΙΚΗΣ ΚΟΙΤΗΣ ΤΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΠΗΝΕΙΟΥ ΠΟΥ ΔΙΕΡΧΕΤΑΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΟΛΗ ΤΗΣ ΛΑΡΙΣΑΣ

074

ΕΛΕΓΧΟΣ ΗΛΙΑΣΜΟΥ ΣΤΟ ΔΙΑΔΡΟΜΟ ΚΙΝΗΣΗΣ ΠΕΖΩΝ ΣΤΗΝ ΠΑΛΙΑ ΚΟΙΤΗ ΤΟΥ ΠΗΝΕΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ
ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ ΤΗΣ ΑΠΟ ΤΗ ΓΕΦΥΡΑ ΤΟΥ ΑΛΚΑΖΑΡ ΩΣ ΤΟ ΓΗΠΕΔΟ ΑΜΠΕΛΟΚΗΠΩΝ

ΚΛΙΜΑΚΑ 1:200

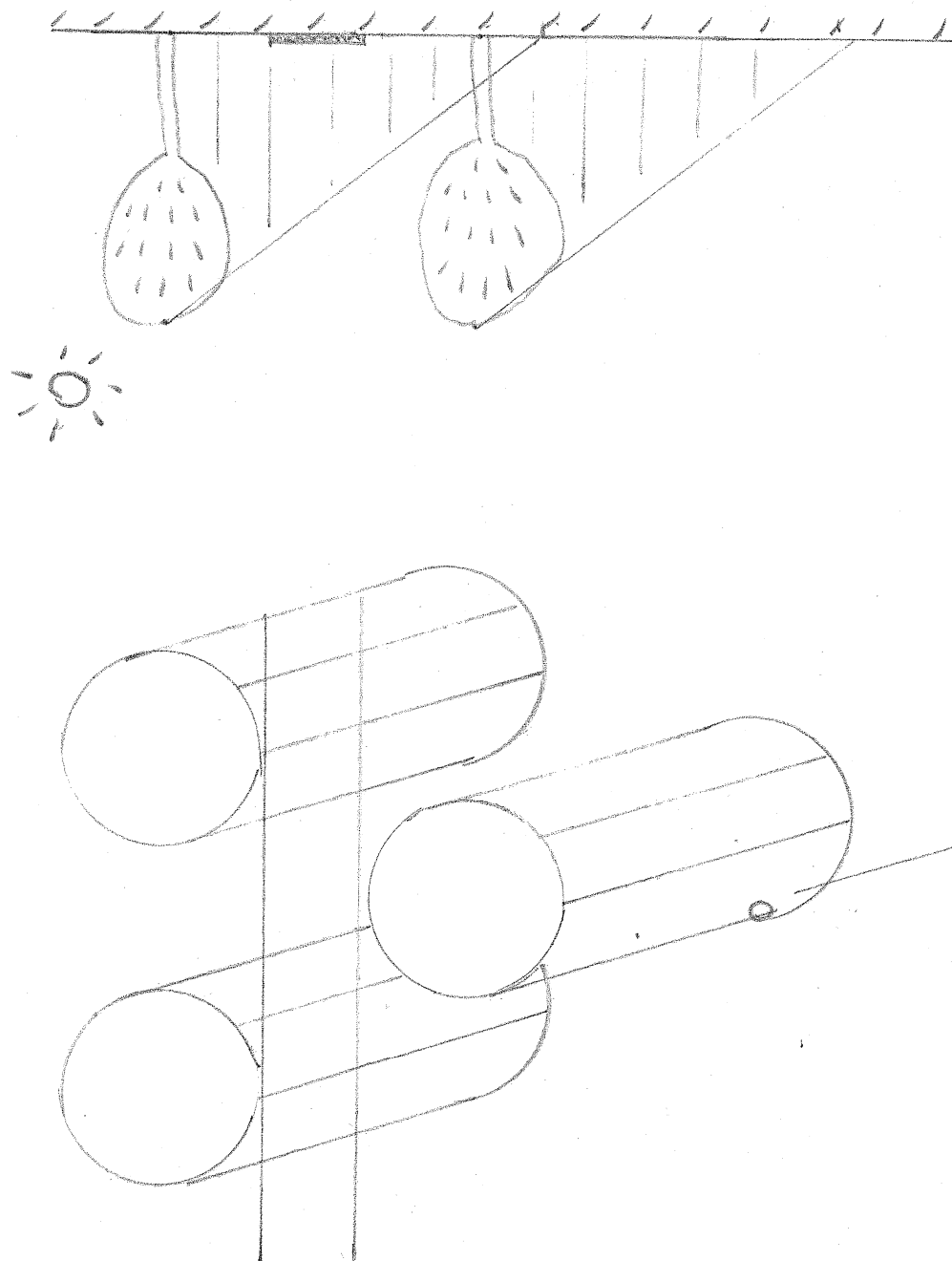
21/6 ΩΡΑ 09:00

$H = 44^\circ$

$AZ = 93^\circ$

Ύψος δέντρων: 8 μ

Μήκος σκιάς δέντρων: 8,28 μ



ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΑΝΑΘΩΜΙΣΗ ΤΗΣ ΙΣΤΟΡΙΚΗΣ ΚΟΙΤΗΣ ΤΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΠΗΝΕΙΟΥ ΠΟΥ ΔΙΕΡΧΕΤΑΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΟΛΗ ΤΗΣ ΛΑΡΙΣΑΣ

ΝΤ

ΕΛΕΓΧΟΣ ΗΛΙΑΣΜΟΥ ΣΤΟ ΔΙΑΔΡΟΜΟ ΚΙΝΗΣΗΣ ΠΕΖΩΝ ΣΤΗΝ ΠΑΛΙΑ ΚΟΙΤΗ ΤΟΥ ΠΗΝΕΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ
ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ ΤΗΣ ΑΠΟ ΤΗ ΓΕΦΥΡΑ ΤΟΥ ΑΛΚΑΖΑΡ ΩΣ ΤΟ ΓΗΠΕΔΟ ΑΜΠΕΛΟΚΗΠΩΝ

ΚΛΙΜΑΚΑ 1:200

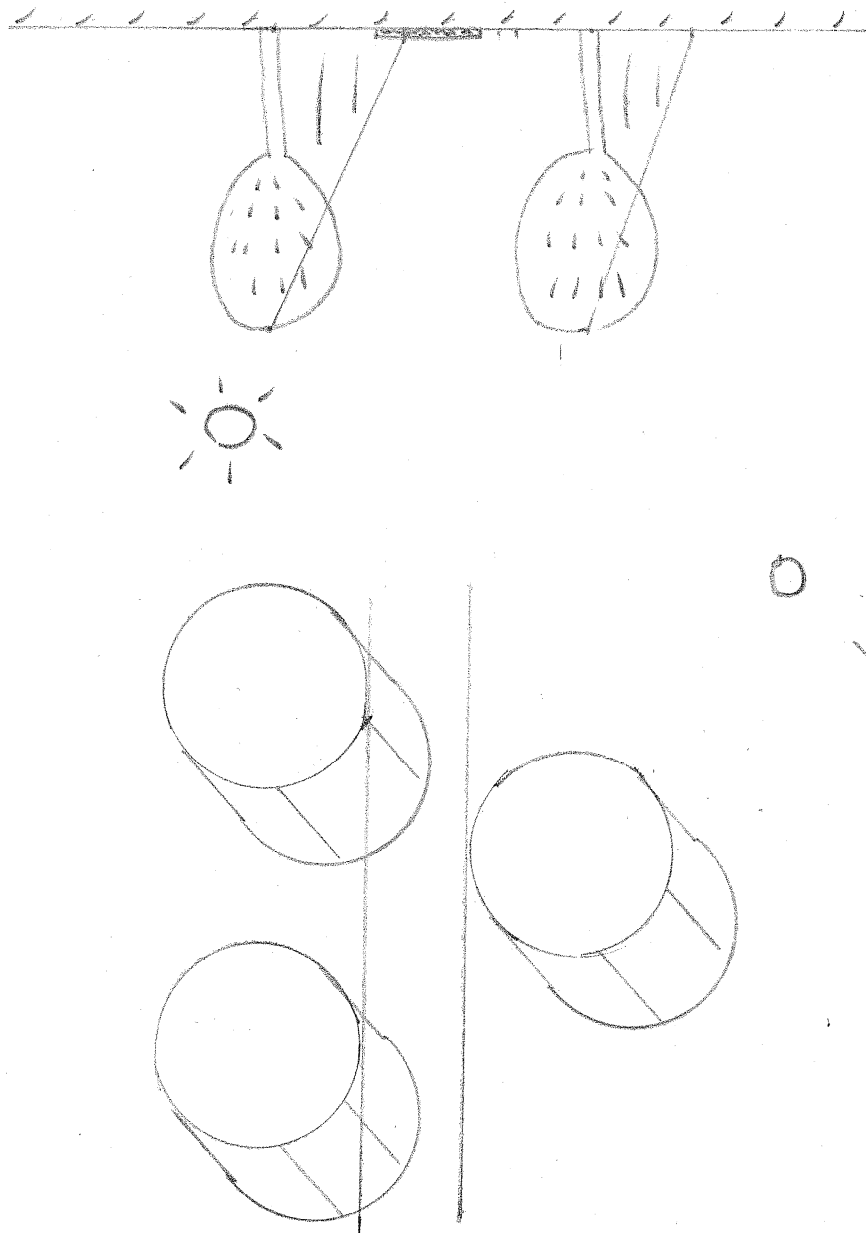
21/6 ΩΡΑ 12:00

$H = 74,5^\circ$

$AZ = 156,5^\circ$

Υψος δέντρων: 8 μ

Μήκος σκιάς δέντρων: 2,21 μ



ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΗΣ ΙΣΤΟΡΙΚΗΣ ΚΟΙΤΗΣ ΤΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΠΗΝΕΙΟΥ ΠΟΥ ΔΙΕΡΧΕΤΑΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΟΛΗ ΤΗΣ ΛΑΡΙΣΑΣ

αφ

ΕΛΕΓΧΟΣ ΗΛΙΑΣΜΟΥ ΣΤΟ ΔΙΑΔΡΟΜΟ ΚΙΝΗΣΗΣ ΠΕΖΩΝ ΣΤΗΝ ΠΑΛΙΑ ΚΟΙΤΗ ΤΟΥ ΠΗΝΕΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ
ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ ΤΗΣ ΑΠΟ ΤΗ ΓΕΦΥΡΑ ΤΟΥ ΑΛΚΑΖΑΡ ΩΣ ΤΟ ΓΗΠΕΔΟ ΑΜΠΕΛΟΚΗΠΩΝ

ΚΛΙΜΑΚΑ 1:200

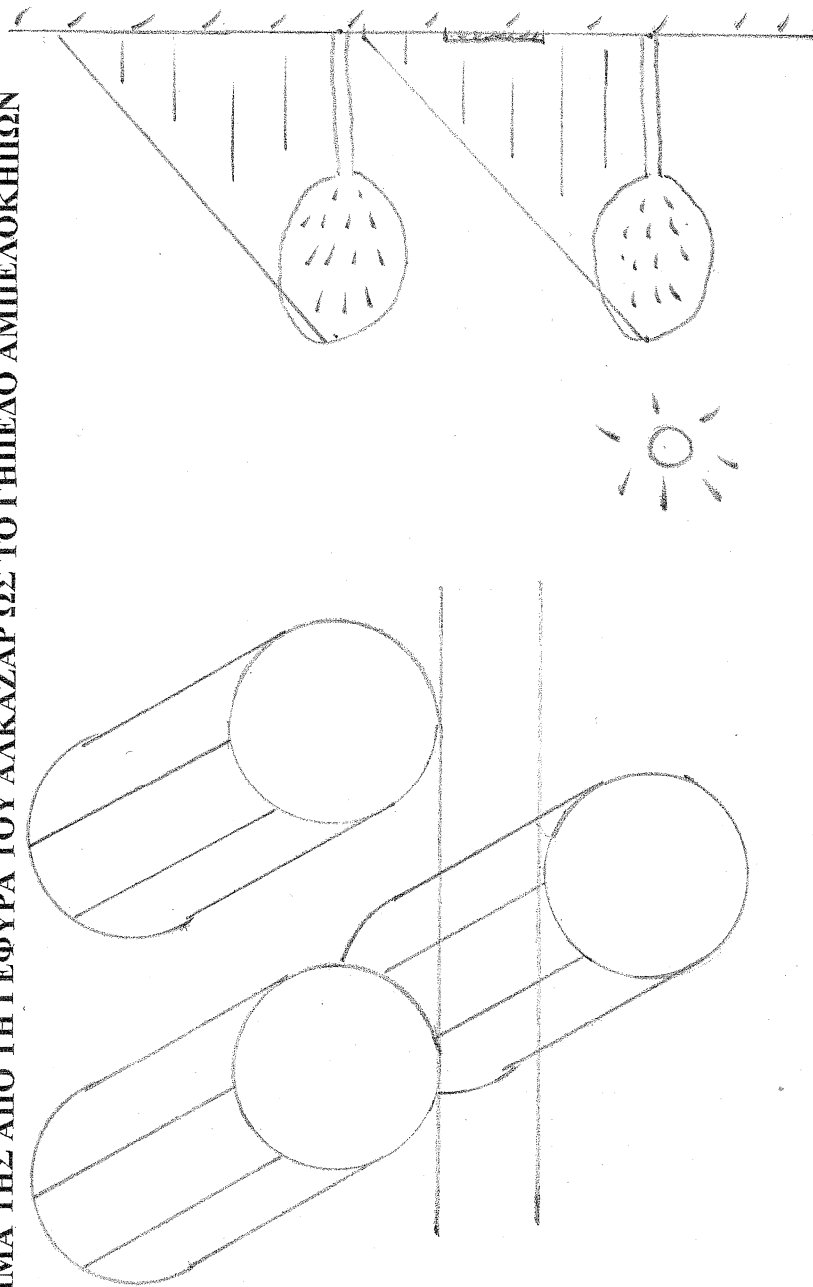
21/6 ΩΡΑ 15:00

H = 54,5°

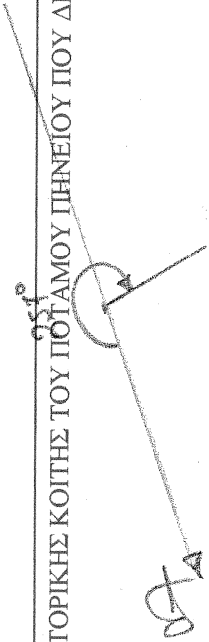
AZ = 257°

Υψος δέντρων: 8 μ

Μήκος σκιάς δέντρων: 5,7 μ



ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΑΝΑΘΩΜΙΣΗ ΤΗΣ ΙΣΤΟΡΙΚΗΣ ΚΟΙΤΗΣ ΤΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΠΗΝΕΙΟΥ ΠΟΥ ΔΙΕΡΧΕΤΑΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΟΛΗ ΤΗΣ ΛΑΡΙΣΑΣ



2. Γενική περιγραφή και φωτογραφίες προτεινόμενων ειδών καλλωπιστικών δέντρων και θάμνων

Platanus orientalis (Πλάτανος ανατολικός)

Η ελάχιστη θερμοκρασία αντοχής του είναι -35°C , το ύψος του φθάνει τα 30 m.

Είναι δένδρο φυλλοβόλο που αναπτύσσεται σε βαθιά εδάφη πλούσια σε νερό επιφανειακό ή υπόγειο. Προτιμά ρεματιές, χαράδρες και όχθες ποταμών ανεξαρτήτως ζώνης εξάπλωσης και αντέχει στις εναλλαγές της υγρασίας και στις κακώσεις.

Έχει κόμη πλατιά, κορμό ισχυρό με οριζόντια κλαδιά κιτρινοκαστανού χρώματος και ξηρόφλοιο που απολεπίζεται σε λεπτά φύλλα.

Τα φύλλα του είναι παλαμοειδή 5-7λλοβα, σε σπειροειδή διάταξη με μακρύ χονδρό διογκωμένο στη βάση μίσχο (περικλείει οφθαλμό).

Τα άνθη είναι μονογενή σε σφαιρικά μακρόμισχα κεφάλαια και μεταβάλλονται σε μακρυπόδισκους πολύσπερμους τριχωτούς καρπούς.

Ποικιλία του ανατολικού πλατανιού θεωρείται το λεγόμενο Κρητικό πλατάνι (var. *cretica*) που στην Κρήτη δεν φυλλοβολεί και έχει φύλλα πεντάλοβα με πολύ βαθείς κόλπους και λοβούς διαιρημένους σε



μικρότερους οδοντωτούς.

Acer Pseudoplatanus (Σφενδάμι)

Η ελάχιστη θερμοκρασία αντοχής του είναι -35°C , το ύψος του φθάνει τα 30 m.

Είναι ψηλό δένδρο με κόμη στρογγυλά θολωτή, κορμό ισχυρό με ξηρόφλοιο λεπτό, που απολεπίζεται σε λεπτά φύλλα όπως και του πλατάνου. Είναι ημισκιάφυτο είδος ευαίσθητο σε όνιμους παγετούς και απαιτεί βαθιά, γόνιμα, νωπά και χαλαρά εδάφη.

Εξαπλώνεται στη Ν. και Κ. Ευρώπη και τον Καύκασο. Εμφανίζεται σποραδικά στην Ελλάδα σε υγρές κυρίως θέσεις, ρεματιές και όχθες σε δάση της Θεσσαλίας, Ηπείρου, Μακεδονίας και Θράκης.

Παρουσιάζει δασοπονικό ενδιαφέρον τόσο για το πολύτιμο ξύλο, την εδαφοβελτιωτικότητα και την παραβλαστητικότητα του, όσο και για τον αντιπυρικό και



καλλωπιστικό χαρακτήρα.

Το ξύλο του είναι λευκό με ωραία σχεδίαση και χρησιμοποιείται κυρίως στην επιπλοποιία, ξυλογλυπτική και για μουσικά όργανα.

Έχει φύλλα πεντάλοβα, μακρόμισχα, (μίσχος δε περιέχει γαλακτώδη χυμό), με καρδιοειδή βάση και λοβούς οξυκόρυφους οξυκόλπους και αδρά πριονωτούς.

Οι οφθαλμοί είναι αντίθετοι, γυαλιστεροί με λαδοπράσινα λέπια, ενώ ο κεντρικός (κορυφαίος) πολύ μεγαλύτερος από τους πλάγιους.

Τα άνθη είναι κρεμάμενοι ποδοσκοφόροι βότρες, ενώ ο καρπός κάρνα περυγιοφόρα (δισαμάριο) με οξεία γωνία πτερυγίων και γλωσσοειδείς κοτυληδόνες.

***Tilia grandifolia* (Φιλύρα, Φλαμουριά)**

Η ελάχιστη θερμοκρασία αντοχής του είναι -35°C , το ύψος του φθάνει τα 15 m.

Είναι δένδρο πυκνόκορμο με φλοιό αρχικά καστανωπό, γυαλιστερό και αργότερα σχηματίζεται σταχτόμαυρο ξηρόφλοιο με επιμήκεις σχισμές.

Είδος ημισκιάφυτο, θερμόβιο, εδαφοβελτιωτικό, με μεγάλη πρεμνοβλαστικότητα, που ευδοκίμει σε βαθιά χαλαρά γόνιμα πηλώδη εδάφη, εξαπλώνεται από την Πελοπόννησο και βορειότερα και οι ταξιανθίες αποτελούνται από 3 άνθη.

Ο καρπός είναι μεγαλύτερος με παχύ και σκληρό περίβλημα, χνουδωτός με 4-5 προεξοχές και ξυλώδες περικάρπιο.

Τα φύλλα είναι μεγάλα κυκλικά καρδιοειδή μέχρι ωοειδή, με μικρούς σωρούς από λευκωπές τρίχες στις γωνίες των νεύρων της κάτω επιφάνειας και τρίχωμα στα πλατύτερα νεύρα.



***Fraxinus ornus* (Φράξος όρνος)**

Η ελάχιστη θερμοκρασία αντοχής του είναι -35°C , το ύψος του φθάνει τα 8 m.

Είναι μικρό δένδρο με κόμη στρογγυλωπή, φλοιό σταχτωπό και γυαλιστερό, με πλευρικούς ανοιχτογκριζωπούς οφθαλμούς καλυπτόμενους από 2 λέπια και επικόρυφο μεγαλύτερο, στρογγυλό, καλυπτόμενο από 4 λέπια.



Φύλλα έμισχα σταυρωτά αντίθετα, σύνθετα, πτερωτά, περριτόληκτα με (5-9) φυλλάρια έμισχα, ωοειδή μέχρι λογχοειδή, οξυκόρυφα με παρυφές ακανόνιστα πριονωτές και με χρώμα αρχικά κοκκινωπό αργότερα ανοιχτοπράσινο και το φθινόπωρο καστανοκόκκινο.

Είναι φιλόφωτο ολιγαρκές και προσαρμοστικό είδος που αναπτύσσεται και σε άγονα και βραχώδη εδάφη στους θαμνότοπους και στα δάση όλης της Ελλάδας.

Τα άνθη του είναι διγενή με κάλυκα και στεφάνη σε πλούσιες λευκές, εύοσμες φόβες και σχηματίζονται μαζί με την

εμφάνιση των φύλλων.

Ο καρπός είναι μικρό κάρυο με μακρόστενο μεμβρανώδες πτερύγιο και γλωσσοειδείς κοτυληδόνες.

Το ξύλο των ειδών του Φράξου είναι σκληρό βαρύ και ελαστικό που χρησιμοποιείται για έπιπλα, αθλητικά είδη, παρκέ κ.ά.

Fraxinus excelsior (Φράξος ψηλός)

Η ελάχιστη θερμοκρασία αντοχής του είναι -35°C , το ύψος του φθάνει τα 15 m.

Είναι δένδρο ψηλό ευθύκορμο, ψηλόκορμο και πλατύκορμο με φλοιό μαυροκαστανό που σχηματίζει ξηρόφλοιο και οφθαλμούς μαυρωπούς. Έχει φύλλα σύνθετα έμμισχα, περιτόληκτα με 3-7 συνήθως άμισχα, λογχοειδή και οξυκόρυφα φυλλάρια. Συναντάται σε βαθιά γόνιμα εδάφη και φωτεινές θέσεις των δασών της ψυχρότερης περιοχής της ζώνης των φυλλοβόλων πλατυφύλλων της Ροδόπης.



Τα άνθη του είναι διγενή χωρίς κάλυκα και στεφάνη. Εμφανίζονται πριν από τα φύλλα σε μικρές πλάγιες κοκκινόμαυρες φόβες και ο καρπός του είναι καστανωπό κάρυο μεγαλύτερο του ορνυς και με μεγαλύτερο και πλατύτερο προς την κορυφή συνήθως, πτερύγιο.

Magnolia grandifolia (Μανώλια)

Η ελάχιστη θερμοκρασία αντοχής του είναι -25°C , το ύψος του φθάνει τα 15 m.

Πλατύφυλλο, αειθαλές δένδρο. Έχει σκούρο πράσινο φύλλωμα και εντυπωσιακά, μεγάλα, λευκά, αρωματικά άνθη, τον Μάιο και τον Ιούνιο.

Είναι φωτόφιλο ή ημισκιάφυτο είδος, με μέτριες απαιτήσεις σε νερό. Απαιτεί εδάφη βαθιά, όξινα, πλούσια χουμώδη.

Μπορεί να χρησιμοποιηθεί μεμονωμένα ή σε ομάδες και δενδροστοιχίες. Πολλαπλασιάζεται με εμβολιασμό.



Cupressus Arizonica (Κυπαρίσσι Αριζόνας)

Η ελάχιστη θερμοκρασία αντοχής του είναι -30°C , το ύψος του φθάνει τα 30 m.

Το κυπαρίσσι της Αριζόνας είναι είδος της Αμερικής και ευδοκimeί σε εδάφη, βαθιά, χαλαρά, γόνιμα μέχρι αβαθή, άγονα βραχώδη. Είναι θερμόβιο και ξηρόβιο είδος και στην Ελλάδα χρησιμοποιείται για παρόδια βλάστηση, για καλλωπισμό χώρου αναψυχής και για δάσωση περιοχών γύρω από κατοικημένες περιοχές, για προστατευτικούς και

αισθητικούς λόγους, όμως πάντα σε περιβάλλον όμοιο εκείνων της φυτοδιάπλασης των αείφυλλων πλατύφυλλων και της θερμότερης περιοχής της ζώνης των φυλλοβόλων πλατύφυλλων.

Είναι δένδρο που φθάνει το ύψος των 25-30 μέτρων, κατά κανόνα ευθύκορμο, με κανονική σπονδύλωση των κλαδιών και με κόμη πλατειά κωνική, χαρακτηριστική ανοιχτού σταχτοπράσινου χρώματος.

Τα φύλλα είναι λεπιοειδή σταχτοπράσινα, χονδρά, σταυρωτά αντίθετα και καλύπτουν τα κλαδιά όπως τα λέπια στο ψάρι.

Είναι μόνικο είδος, με άνθη μονογενή που εμφανίζονται τον Ιανουάριο με Απρίλιο και είναι ίουλοι.

Ο καρπός είναι στρόβιλος στρογγυλός με μικρό ποδίσκο, με 6-8 καρπόφυλλα που έχουν χαρακτηριστικά οξεία κορυφή και με πολλά σπέρματα που πέφτουν αμέσως μετά την ωρίμανση του καρπού δηλαδή το δεύτερο από την άνθηση χρόνο.



Cornus mas (Κρασιά)

Η ελάχιστη θερμοκρασία αντοχής του είναι -35°C , το ύψος του φθάνει τα 3 m.

Είναι φυλλοβόλος θάμνος ή μικρό δένδρο που απαντάται σε δάση και θαμνώνες σε όλη την Ελλάδα, κατά προτίμηση σε ελαφρά ασβεστολιθικά εδάφη. Έχει κόμη σφαιρική με φλοιό σταχτοκίτρινο και κλαδίσκους σκληρούς, βαρείς γκριζοπράσινους και ροδίζοντες στις ηλιαζόμενες πλευρές. Οι φυλλοφόροι οφθαλμοί είναι αντίθετοι οξυκόρυφοι, αποκλίνοντες, τριχωτοί με δύο λέπια, ενώ οι ανθοφόροι είναι μεγαλύτεροι ποδισκοφόροι με περισσότερα λέπια.

Τα φύλλα της είναι αντίθετα βραχύμυχα, ωοειδή, χαρακτηριστικά οξυκόρυφα, λειόχειλα πράσινα και στις δυο πλευρές με αραιό τρίχωμα και με 3-5 εμφανή ζεύγη νεύρων.

Τα άνθη που εμφανίζονται πριν την έκπτυξη των φύλλων είναι αρρενοθήλεα μικρά κιτρινωπά σε σφαιρόμορφα σκιάδια και ο καρπός είναι κυλινδρόμορφη μικρή (1,5cm) κόκκινη εδώδιμη δρύπη.

Το σύνολο των χαρακτηριστικών του και η έντονη ριζοβλαστική και πρεμνοβλαστική ικανότητα το κατατάσσουν στα είδη που χρησιμοποιούνται για καλλωπισμό και αισθητική.



Vivurnum tinus (Βιβούρνο το κοινό)

Η ελάχιστη θερμοκρασία αντοχής του είναι -18°C , το ύψος του φθάνει τα 3 m.

Είναι μεγάλος θάμνος αειθαλής, που εμφανίζεται στην Κέρκυρα, Β. Ήπειρο, Μυτιλήνη, Ρόδο, Κρήτη κ.α.



Έχει φύλλα στενά, αυγόμορφα, λειόχειλα με στενή κορυφή και βάση. Τα άνθη είναι λευκωπά ή κοκκινόλευκα, διγενή, σε αραιούς και θολωτούς θύσανους ενώ ο καρπός είναι στρογγυλή γαλανόμορφη λαμπερή ράγα.

Prunus Laurocerasus (Λαφνοκέρασος)

Η ελάχιστη θερμοκρασία αντοχής του είναι -15°C , το ύψος του φθάνει τα 5 m.

Αειθαλής, πλατύφυλλος θάμνος, με πράσινο, γυαλιστερό φύλλωμα. Φέρει λευκά άνθη, την άνοιξη, τα οποία μετατρέπονται σε μαύρους καρπούς.

Είναι φωτόφιλο είδος, με μικρές απαιτήσεις σε νερό.

Φυτεύεται σε φράχτες, σε ομάδες αλλά και μεμονωμένα.

Πολλαπλασιάζεται με μοσχεύματα.



Nerium Oleander (Πικροδάφνη)

Η ελάχιστη θερμοκρασία αντοχής του είναι -15°C , το ύψος του φθάνει τα 5 m.

Είναι θάμνος πολύκλαδος δηλητηριώδης λόγω του παχύρρευστου χυμού που περιέχουν τα κλαδιά, τα φύλλα και ο καρπός.

Έχει φύλλα δερματώδη, λογχοειδή, μεγάλα και μικρόμισχα, άνθη λευκά ή ροδόχρωμα ή κοκκινωπά. Ο καρπός είναι στενόμακρη κάψα που περιέχει σπέρματα με πτητικές τρίχες που απελευθερώνονται κατά την ωρίμανση.

Ευδοκίμει στις όχθες ποταμών και σε υγρές και ζεστές θέσεις στην Ελλάδα.

Χρησιμοποιείται στην παρόδια βλάστηση, πάρκα και γενικά ως καλλωπιστικό.



Ligustrum Vulgare (Λιγούστρο)

Η ελάχιστη θερμοκρασία αντοχής του είναι -25°C , το ύψος του φθάνει τα 5 m.

Είναι το μοναδικό είδος του ομώνυμου γένους στην Ευρώπη και την Ελλάδα. Είναι θάμνος αείφυλλος με κόμη πλατιά, κλαδιά σταχτόμαυρα, φωτόφιλος, θερμόβιος με έντονη πρεμνοβλαστηκότητα καλλιεργούμενος ως καλλωπιστικό, σε πάρκα, κήπους ή σε «μπορντούρες», ρόλο που τις τελευταίες δεκαετίες κυρίως έχει πάρει το εισαγόμενο, Ιαπωνικό είδος, *L. ovalitolum*.



Τα φύλλα του είναι λογχοειδή μέχρι ελλειψοειδή έμμισχα και δερματώδη, τα άνθη του λευκοκίτρινα σε φόβες που μυρίζουν έντονα και ο καρπός μικρή (3-9χιλ.) μαύρη ράγα.

Τα φύλλα του είναι λογχοειδή μέχρι ελλειψοειδή έμμισχα και δερματώδη, τα άνθη του λευκοκίτρινα σε φόβες που μυρίζουν έντονα και ο καρπός



Thuja orientalis (Τούγια Ανατολική)

Η ελάχιστη θερμοκρασία αντοχής του είναι -35°C , το ύψος του φθάνει τα 3 m.

Κωνοφόρος, αειθαλής θάμνος, με πράσινο φύλλωμα.

Είναι φωτόφιλο είδος, με μέτριες απαιτήσεις σε νερό. Είναι γενικά πολύ ανθεκτικό φυτό.

Χρησιμοποιείται σε βραχύκηπους, γλάστρες και κήπους.

Πολλαπλασιάζεται με σπόρο.



Thuja occidentalis (Τούγια Δυτική)



Η ελάχιστη θερμοκρασία αντοχής του είναι -35°C , το ύψος του φθάνει το 1 m.

Κωνοφόρος, αειθαλής θάμνος, με σφαιρικό σχήμα και φύλλωμα κίτρινο-καφέ, σγουρό. Είναι φωτόφιλο είδος, με μέτριες απαιτήσεις σε νερό. Είναι γενικά πολύ ανθεκτικό φυτό.

Χρησιμοποιείται σε βραχύκηπους, γλάστρες και κήπους.

Πολλαπλασιάζεται με μοσχεύματα.

Pittosporum tobira (Αγγελική)

Η ελάχιστη θερμοκρασία αντοχής του είναι -15°C , το ύψος του φθάνει τα 4 m.

Αειθαλής, πλατύφυλλος θάμνος, με πράσινο, γυαλιστερό φύλλωμα. Φέρει λευκά, εύοσμα άνθη, στα τέλη της άνοιξης.

Είναι φωτόφιλο ή ημισκιάφυτο είδος, με μικρές απαιτήσεις σε νερό. Είναι πολύ ανθεκτικό φυτό και αναπτύσσεται ακόμα

και σε φτωχά εδάφη. Αντέχει στα άλατα της θάλασσας και στην ρύπανση του περιβάλλοντος. Πρέπει να προστατεύεται από τους δυνατούς παγετούς.

Φυτεύεται μεμονωμένα, σε ομάδες και σε μπορντούρες.

Πολλαπλασιάζεται με σπορά ή με μοσχεύματα.



Punica granatum (Ροδιά καλλωπιστική)

Η ελάχιστη θερμοκρασία αντοχής του είναι -35°C , το ύψος του φθάνει τα 3 m.

Είναι μεγάλος θάμνος, αειθαλής με κλαδιά που καταλήγουν σε αγκάθια, φύλλα λογχοειδή και γυμνά. Έχει άνθη μεγάλα κόκκινα και καρπό το γνωστό ρόδι με τα εκατοντάδες γλυκόξινα κοκκινωπά σπέρματα.

Φύεται στη ζώνη των αειφυλλων πλατύφυλλων σε ρεματιές και στις παρυφές αγροτεμαχίων.



**3. ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕ ΜΕΓΕΘΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΔΑΣΟΠΟΝΙΚΩΝ ΕΙΔΩΝ,
ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΑΝΤΟΧΗΣ ΤΟΥΣ ΚΑΙ ΦΥΤΕΥΤΙΚΟ
ΣΥΝΔΕΣΜΟ ΠΟΥ ΠΡΟΤΕΙΝΕΤΑΙ ΓΙΑ ΤΟ ΚΑΘΕΝΑ**

ΔΑΣΟΠΟΝΙΚΟ ΕΙΔΟΣ	ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΠΑΓΕΤΟ	ΥΨΟΣ	ΔΙΑΜΕΤΡ ΟΣ ΚΟΜΗΣ	ΦΥΤΕΥΤΙ ΚΟΣ ΣΥΝΔΕΣΜ ΟΣ
Platanus orientalis	-35	25-35	16-25	6-10
Acer Pseudoplatanus	-35	-40	5-10	4-8
Tilia grandifolia	-35	15-30	20	6-10
Fraxinus ornus	-35	-10	7-10	4-8
Fraxinus excelsior	-35	15-20	10-15	6-8
Magnolia grandifolia	-25	8-20	5-8	4-6
Cupressus Arizonica	-30	20-30	4-8	3-6
Cornus mas	-35	3-8	2-5	1-3
Vivurnum tinus	-18	2-5	1,5	0,3-1
Prunus Laurocerasus	-15	6	2-4	0,5-2
Nerium Oleander	-15	3-4	2-3	0,3-1
Ligustrum Vulgare	-25	1-5	1,5-2	0,3-1
Thuja orientalis	-35	0,7-3	0,6-1,7	0,3-1
Thuja occidentalis	-35	0,50-1	0,20-0,50	0,3-0,5
Pittosporum tobira	-15	3-6	2,5-3	0,5-1,50
Punica granatum	-35	6	1-5	0,5-1,50

Πίνακας 1: Μείωση θορύβου από δέντρα και θάμνους

Μείωση θορύβου από 4-6 dB		
Juniperus chinensis pfitzeriana	Betula pendula	Lonicera maackii
Alnus incana	Crataegus X prunifolia	Cornus sanguinea
Lonicera ledebourii	Cornus alba	Acer negundo
Populus canadensis	Bretocarya fraxinifolia	Forsythia xintermedia
Coryllus avelana	Sambucus nigra	Tilia cordata
Μείωση θορύβου από 6-8 dB		
Philadelphus pubescens	Ribes divaricatum	Carpinus betulus
Quercus robur	Syringa vulgaris	Rhododendron
Fagus sylvatica	Physospermum japonicum	Ilex aquifolium
Μείωση θορύβου από 8-10 dB		
Populus X berolinensis	Viburnum lantana	Platanus orientalis
Viburnum rhytidophyllum	Tilia platyphyllos	Platanus X acerifolia
Μείωση θορύβου από 10-12 dB		
Acer pseudoplatanus	liquidambar styraciflua	

Πίνακας 2: Είδη ανθεκτικά σε υψηλές θερμοκρασίες του θέρους

Acacia cyanophylla	Acer monspessulanum	Acer negundo
Ailanthus altissima	Brachychiton acerifolius	Brussonetia papyrifera
Catalpa bignonioides	Celtis occidentalis	Celtis australis
Celtis siliquastrum	Corylus colurna	Ceratonia siliqua
Fraxinus americana	Fraxinus angustifolia	Fraxinus oxycarpa
Fraxinus ornus	Fraxinus velutina	Fraxinus pennsylvatica
Ulmus carpinifolia	Tilia tomentosa	Maclura pomifera
Melia azedarach	Morus alba	Paulownia tomentosa

Phellodendron amurense	Platanus orientalis	Platanus X acerifolia
Cleditsia triacanthos	Cymocladus dioica	Koelreuteria paniculata
Populus alba	Populus koreana	Populus simony
Quercus coccifera	Quercus ilex	Quercus pubescens
Robinia pseudoacacia	Schinus mole	Sophora japonica
Tilia X euchlora		

Πίνακας 3: Είδη ανθεκτικά στην ξηρασία

Acer monspensulanum	Acer negundo	Acer campestre
Ailantus glantulosa	Albizia julibrissin	Acacia cyanophylla
Alnus cordifolia	Betula popalifolia	Buddleia davidii
Catalpa bignonioides	Ceratonia siliqua	koelreuteria paniculata
Celtis australis	Cerasus mahaleb	Cercis siliquastrum
Celtis occidentalis	Corylus colurna	Crataegus crus-galli
Crataegus lociniata	Crataegus phaenopyrum	Eleagnus angustifolia
Eucommia ulmoides	Eucalyptus globulus	Fraxinus ornus
Fraxinus angustifolia	Gleditschia triacanthos	Maclura pomifera
Melia azedarach	Morus alba	Phellodendron lavalleyi
Prunus mahaled	Prunus nigra	Pyrus callieriana
Quercus coccifera	Quercus ilex	Quercus aegilops
Quercus cerris	Quercus conferta	Quercus pubescens
Robinia pseudoacacia	Shinus molle	Shophora japonica
Sorbus aria	Sorbus torminalis	Tilia tomentosa
Thuja orientalis	Ulmus carpinifolia	Nerium oleander
Pyracantha coccinea	Prunus cearsifera pissardi	Laurus nobilis
Rhamnus alaternus		

Πίνακας 4: Δέντρα και θάμνοι κατάλληλα για νησίδες

Δέντρα:

Laurus nobilis	Morus nigra	CupresocyparisLeylandii
Acer campestre schewerihii	Olea sp.	Celtis australis

Acer macrophyllum Qureum Citrus sp.

Quercus rubra

Θάμνοι:

Nerium oleander	Pittosporum sinensis	Viburnum ovalifolium
Callistemon linearis	Eleagnus pungens	Syringa persica

Είδη ανθεκτικά στην φωτορύπανσηΠίνακας 5: Είδη με υψηλή ευαισθησία:

Acer ginala	Betula populifolia	Platanus acerifolia
Acer platanoides	Catalpa bignonioides	Ulmus americana
Betula papyrifera	Cornus alba	Ulmus pumila
Betula pendula	Cornus florida	Zelkova serrata

Πίνακας 6: Είδη με μέτρια ευαισθησία:

Acer rubrum	Cleditsia triacanthos	Phellodendron amurence
Acer palmatum	Halesia carolina	Shophora japonica
Cercis canadensis	koerleuteria paniculata	Tilia cardota
Cornus controversa	Ostrya virginiana	Phellodendron amurence

Πίνακας 7: Είδη με χαμηλή ευαισθησία:

Caprinus japonica	Magnolia grandiflora	Quercus palustris
Fagus sylvatica	Malus boccata	Quercus phellos
Ginkgo biloba	Malus sargentii	Quercus robur
Ilex opaca	Pinus nigra v. austriaca	Quercus shumardii
Liquidambar styraciflua	Pyrus callieriana	Tilia europaea

Πίνακας 8 : Δέντρα με σφαιρική ή ομπρελοειδή κόμη:

Acer campestre compactum	Crataegus laevigata Pauli	Prunus cerasus
--------------------------	---------------------------	----------------

Acer platanoides glabosum	Fraxinus ornus Globosa	Robinia pseudoacacia
Catalpa ambraculifera	Ligustrum japonicum	Ulmus campestris
Carpinus betulus	Maclura pomifera	Ulmus carpinifolia umbraculifera
Celtis bungeana	Pinus pinea	

Πίνακας 9 :Δέντρα με μικρή κόμη:

Acer campestre	Crataegus crus-galli	Pyrus calleriana "Brandfoi"
Acer ginala	Crataegus laevigata Pauli	Robinia pseudoacacia
Acer griseum	Crataegus phaciopyrum	Schinus mole
Alnus cordata	Crataegus prunifolia	Sorbus aria
Amelanchier lamarckii	Eleagnus angustifolia	Sorbus decora
Betula pendula	Fraxinus ornus	Sorbus intermedia
Betula populifolia	Laurus nobilis	Sorbus torminalis
Ceratonia siliqua	Malus floridunda	Ulmus X hollendica
Cercis siliquastrum	Malus X zumi	Ulmus pumile var. arborea
Corylus colurna	Prunus arium "Plena"	

Δέντρα κατάλληλα για διάφορους τύπους εδαφών

Πίνακας 10: Για δροσερά εδάφη:

Acer platanoides	Betula papyrifera	Liriodendron tulipifera
Acer pseudoplatanus	Catalpa bignonioides	Quercus cerris
Aesculus hippocastanum	Diospyros (όλοι)	Quercus palustris
Alnus glutinosa imperialis	Fagus sylvatica	Quercus rubra
Alnus glutinosa	Liquidambar	Shophora japonica

laciniata	styracifua	
Betula alba	Betula papyrifera	Tilia platyphyllos

Πίνακας 11: Για υγρά εδάφη:

Alnus glutinosa	Platanus orientalis	Salix capraea
Catalpa bignonioides	Populus (όλες)	Sorbus alnifolia
Fraxinus anmericana	Salix alba	Tilia argentea
Fraxinus excelsior	Salix babylonica	Tilia platyphyllos
Liquidambar styracifua		

Πίνακας 12: Για αμμώδη εδάφη:

Acer negundo	Diospyros virginiana	Magnolia (διάφ. φυλλοβ. ποικιλ.)
Betula alba	Fagus sylvatica	Ostrya carpinifolia
Castanea sativa	Fraxinus (διάφορα)	Quercus cerris
Cerasus avium	Laurus nobilis	Shophora japonica
Cercis siliquastrum	koerleuteria paniculata	Ulmus campestris
Corylus colurna	Magnolia grandiflora	Ulmus montana
Eleagnus pungens		

Πίνακας 13: Φυτά που αντέχουν σε έδαφος ασβεστώδες:

Acer negundo	Cytisus laburnum	Sorbus aucuparia
Acer campestre	Pinus nigra	Budleia davidii
Acer platanoides	Pinus halepensis	Populus nigra
Acer pseudoplatanus	Fraxinus ornus	Populus tremula
Acer tataricum	Fraxinus excelsior	Prunus cerasifera
Aesculus hippocastanum	Cleditsia triacanthos	Quercus cerris
Hibiscus syriacus	Juglans nigra	Quercus ilex
Laurus nobilis	Juglans regia	Quercus macrocarpa
Cercis siliquastrum	Morus alba	Quercus pedunculata
Ailantus glantulosa	Persica vulgaris	Quercus pubescens
Amygdalus communis	Populus alba	Quercus sessiliflora

Caprinus betulus	Populus deltoides	Ulmus sp.
Cerasus mahaleb	Robinia pseudoacacia	

Πίνακας 14: Φυτά που δεν αντέχουν σε έδαφος ασβεστώδες:

Acer platanum	Castanea sativa	Magnolia grandiflora
Cornus florida	Magnolia acuminata	Magnolia macrophylla

Πίνακας 15: Για εδάφη αργιλώδη:

Fagus sylvatica	Pyracantha coccinea	Robinia pseudoacacia
Fraxinus americana	Eucalyptus sp.	Ligustrum amureus
Fraxinus excelsior	Cupressus glabra	Erica sp.
Caprinus betulus	Gleditsia triacanthos	Tamarix sp.
Ailantus glantulosa	Quercus pedunculata	Tilia sp.
Eleagnus angustifolia	Quercus sessiliflora	Thuja sp.
Salix carpea	Populus tremula	Acer (όλα)
Cinerea oleifolia		

Επιλογή των δέντρων με βάση το μέγεθός τους

Πίνακας 16: Δέντρα 1^{ου} μεγέθους (πάνω από 15 μέτρα ύψος):

Acer macrophyllum	Fagus sylvatica purpurea	Quercus conferta
Acer platanoides	Fraxinus excelsior	Quercus dentata
Acer pseudoplatanus	Fraxinus excelsior monophylla	Quercus macrocarpa
Acer rubrum	Cleditsia triacanthos	Quercus palustris
Acer saccharinum	Juglans nigra	Quercus pedunculata
Alnus glutinosa	Juglans regia	Quercus rubra
Aesculus hippocastanum	Liquidambar styracifua	Quercus sessiliflora
Betula alba	Liriodendron tulipifera	Robinia pseudoacacia & ποικιλ
Betula papyrifera	Magnolia acuminata	Salix alba
Carpinus betulus	Platanus acerifolia	Sorbus domestica

Castanea sativa	Platanus occidentalis	Tilia platyphyllos
Celtis australis	Populus alba	Tilia tomentosa
Celtis occidentalis	Populus alba richardii	Ulmus campestris & ποικιλίες
Fagus sylvatica	Populus nigra	Ulmus montana & ποικιλίες
Fagus sylvatica atropureurea	Populus nigra pyramidalis	

Πίνακας 17: Δέντρα 2^{ου} μεγέθους (10-15 μέτρα):

Acer campestre	Cerasus serotina	Ostrya carpinifolia
Acer monspensulanum	Catalpa bignonioides purpurea	Paulownia tomentosa
Acer negundo & ποικιλίες	Catalpa bignonioides atropurpurea	Populus alba
Acer platanoides	Cercis siliquastrum	Populus tremula
Acer tataricum	Corylus colurna	Quercus cerris
Aesculus carhea	Fagus sylvatica	Quercus pedunculata
Ailantus glantulosa	Fraxinus excelsior aurea	Robinia pseudoacacia
Betula alba pubescens	Fraxinus excelsior pendula	Salix babylonica
Betula alba utricifolia	Fraxinus excelsior Foliis argenteis	Shophora japonica
Catalpa bignonioides	Fraxinus ornus	Sorbus latifolia
Cerasus avium	Juglans regia	Tilia cardota
Cerasus mahaleb	koerleuteria paniculata	Tilia spectabilis

Πίνακας 18: Δέντρα 3^{ου} μεγέθους (5-10 μέτρα ύψος)

Acer campestre	Cornus florida	Persica vulgaris
Acer macrophyllum aureum	Crataegus sanguinea	Pyrus salicifolia
Acer pseudoplatanus	Diospyros virginiana	Prunus cerasifera
Alnus glutinosa	Diospyros kaki	Prunus pissardi
Amygdalus communis	Gleditschia triacanthos	Quercus ilex
Arbutus andrachne	Ilex (διάφορα)	Salix viminalis

Betula alba pyramidalis	Juglans regia	Salix capraea
Broussonetia papyrifera	Laburnum adams	Salix pentandra
Caprinus betulus pyramidalis	Laburnum alpinum	Sophora japonica
Catalpa bignonioides	Laburnum vulgaris	Sorbus alnifolia
Cerasus acida	Liriodendron tulipifera	Sorbus aria
Cerasus serrulata	Magnolia grandiflora	Sorbus aucuparia
Cerasus padus	Magnolia macrophylla	

Δέντρα με ιδιαίτερη μορφή

Πίνακας 19: Πυραμιδοειδή ή ορθόκλαδα:

Alnus glutinosa pyramidalis	Fagus sylvatica	Populus nigra
Betula alba fastigiata	Fraxinus excelsior	Quercus pedunculata
Betula alba pyramidalis	Liriodendron tulipifera	Robinia pseudacacia
Caprinus betulus pyramidalis	Morus alba fastigiata	Tilia platyphyllos
Castanea sativa pyramidalis	Populus alba	Ulmus montana

Πίνακας 20: Όρθια:

Aesculus hippocastanum	Amygdalus communis	Tilia platyphyllos
Alnus glutinosa	Gleditschia inermis	Magnolia macrophylla
Alnus incana	Juglans regia	

Πίνακας 21: Κατανεύοντα ή κλαίοντα:

Acer dasycarpum pendulum	Fraxinus excelsior pendula	Populus tremuloides
Acer rubrum	Juglans regia	Salix babylonica

pendulum		
Alnus incana pendula	Morus alba pendula	Salix capraea
Betula alba dalecarlica	Robinia pseudacacia	Shophora japonica
Cerasus japonica pendula	Quercus pedunculata	Sorbus aucuparia
Fagus sylvatica	Quercus rubra	Ulmus montana pendula

Πίνακας 22: Ανοικτή κόμη:

Acer campestre	Acer pseudoplatanus	Paulownia tomentosa
Acer palmatum	Aesculus carhea	Robinia kelseyi
Acer platanoides	Aesculus parviflora	Ulmus montana horizontalis

Δέντρα με φύλλα διαφόρων σχημάτων και χρωμάτων

Πίνακας 23: Φύλλα ακροσχιδή κ.λπ.:

Acer negundo	Caprinus betulus incisa	Morus alba laciniata
Acer dasycarpum laciniatum	Caprinus betulus aspenifolia	Quercus cerris laciniata
Acer platanoides	Castanea sativa	Quercus sessiliflora laciniata
Aesculus hippocastanum	Fagus sylvatica	Salix babylonica annularis
Alnus glutinosa	Fraxinus excelsior crispa	Ulmus campestris laciniata
Betula alba utricifolia	Fraxinus excelsior heterophylla	Ulmus montana cypispa
Broussonetia papyrifera cuculata	Fraxinus excelsior laciniata	Ulmus montana laciniata
Broussonetia papyrifera laciniata		

Πίνακας 24: Φύλλα πορφυρά:

Acer campestre	Fagus sylvatica	Malus hiedzwetzkiana
----------------	-----------------	----------------------

schewerihii	atropureurea	
Acer palmatum	Fagus sylvatica pendula	Persica vulgaris atropurpurea
Acer platanoides schwedleri	Catalpa bignonioides purpurea	Prunus myrobolana blereana
Acer campestre reitenbachii	Caprinus betulus purpureus	Quercus pedunculata atropurpurea
Acer pseudoplatanus autropurpurea	Castanea sativa purpurea	Quercus sessiliflora rubicunda
Betula alba purpurea	Malus floridunda atropurpurea	Ulmus campestris purpurea

Πίνακας 25: Φύλλα χρυσά:

Acer californicum aureum	Catalpa bignonioides aurea	Quercus pendunculata concordia
Acer negundo aureum	Crataegus oxyacantha aurea	Quercus rubra aurea
Acer negundo guichardi	Fagus sylvatica aurea	Robinia pseudacacia
Acer platanoides waldersei	Fagus sylvatica zatica	Tilia platyphyllos aurea
Acer pseudoplatanus leopoldii	Fraxinus excelsior aurea	Ulmus campestris van houttei
Alnus glutinosa aurea	Morus alba aurea	Ulmus campestris aurea
Betula alba aurea	Populus alba richardii	

Πίνακας 26: Φύλλα γλαυκά:

Elaeagnus angustifolia	Populus alba nivea	
Elaeagnus argentea	Populus candicans	Sorbus aria salicifolia
Elaeagnus orientalis	Pyrus nivalis	Sorbus lanuginosa
Elaeagnus ubrellata	Pyrus salicifolia	Hippophae rhamnoides

Πίνακας 27: Φύλλα ποικιλόχρωμα (Panache):

Acer campestre variegata	Caprinus betulus variegata	Liriodendron tulipifera
Acer negundo varieg. (ποικιλίες)	Catalpa bignonioides	Platanus orientalis variegata
Acer platanoides albo-variegata	Castanea sativa albo-margin	Populus alba aureo-variegata
Acer platanoides aureovariegata	Fagus sylvatica maculata	Quercus cerris variegata
Acer platanoides heterophy-variegata	Fagus sylvatica tricolor	Quercus pedunculata Fastig.
Acer platanoides maculatum	Fraxinus ornus variegata	Salix capraea tricolor
Acer pseudoplatanus aucubaefolia	Fraxinus americana aucubaefol	Shophora japonica
Acer pseudoplatanus purpureo-variegata	Fraxinus excelsior Foliis argenteis	Ulmus campestris tricolor
Aesculus hippocastanum albo-variegata	Gletitschia triacanthos	Ulmus campestris variegata
Aesculus hippocastanum aureo-variegata		

Πίνακας 28: Δέντρα με φύλλωμα που κοκκινίζει το φθινόπωρο:

Acer palmatum	Acer tataricum ginnala	Quercus palustris
Acer rubrum	Liquidambar styracifua	Quercus rubra
Cerasus avium	Quercus coccinea	Quercus phellos

Πίνακας 29: Δέντρα με φύλλωμα που κιτρινίζει το φθινόπωρο:

Acer platanoides	Fagus sylvatica	Liriodendron tulipifera
Acer pseudoplatanus	Gletitschia triacanthos	Populus (διάφορα είδη)
Betula alba	Koerleuteria japonica	

Πίνακας 30: Δέντρα με διακοσμητική ανθοφορία:

Aesculus hippocastanum	Cercis canadensis	Cytisus laburnum
Aesculus indica	Crataegus carrierei	Cytisus adami
Aesculus rubicunda	Paulownia imperialis	Liriodendron tulipifera
Aesculus turbinata	Robinia pseudacacia	Fraxinus ornus
Albizia jullibrisin	Robinia vis cosa	Fraxinus floribunda
Catalpa cordata	Crataegus oxyacantha	koerleuteria paniculata
Catalpa bignonioides	Crataegus punctata	Malus floribunda
Catalpa kaempferi	Crataegus pendula	Sorbus aria
Catalpa bungei	Cerasus avium flore-pleno	Sorbus aucuparia
Cercis siliquastrum	Cerasus acida flore-pleno	Prunus myrobolana pissardi

Πίνακας 31: Δέντρα για ειδικές χρήσεις –Για δημιουργία φρακτών:

Acer platanoides	Platanus acerifolia	Tilia tomentosa
Acer pseudoplatanus	Platanus occidentalis	Ulmus campestris
Aesculus hippocastanum	Tilia platyphyllos	

Πίνακας 32: Για δεντροστοιχίες σε λεωφόρους:

Acer platanoides	Tilia platyphyllos	Liriodendron tulipifera
Acer pseudoplatanus	Tilia argentea	Paulownia imperialis
Acer negundo	Ulmus campestris	Platanus orientalis
Aesculus hippocastanum	Quercus pendunculata	Platanus acerifolia
Ailantus glantulosa	Quercus palustris	Populus alba
Catalpa syringaefolia	Corylus colurna	Populus alba canescens
Catalpa kaempferi	Fraxinus americana	Populus nigra fastigiata
Celtis australis	Fraxinus ornus	Robinia pseudacacia
Celtis occidentalis	Fraxinus excelsior	Quercus rubra

<i>Cercis siliquastrum</i>	<i>Gletitschia triacanthos</i>	<i>Quercus sessiliflora</i>
----------------------------	--------------------------------	-----------------------------

Πίνακας 33: Για δεντροστοιχίες σε εξοχικούς δρόμους:

<i>Acer platanoides</i>	<i>Juglans regia</i>	<i>Ulmus campestris</i>
<i>Acer pseudoplatanus</i>	<i>Juglans cinerea</i>	<i>Sorbus domestica</i>
<i>Ailantus glantulosa</i>	<i>Populus alba</i>	<i>Robinia pseudacacia</i>
<i>Betula alba</i>	<i>Populus nigra fastigiata</i>	<i>Quercus macrocarpa</i>
<i>Celtis occidentalis</i>	<i>Platanus orientalis</i>	<i>Quercus pedunculata</i>
<i>Fraxinus excelsior</i>		

Πίνακας 34: Δασοπονικά είδη ανθεκτικά στην ατμοσφαιρική ρύπανση:

Φυλλοβόλα		
<i>Tilia platyphyllos</i>	<i>Ailantus glantulosa</i>	<i>Prunus cerasifera var pissardi</i>
<i>Populus nigra cv italica</i>	<i>Shophora japonica</i>	<i>Eleagnus pungens cv magulata</i>
<i>Acer negundo cv variegatum</i>	<i>Morus alba</i>	<i>Hedera sp.</i>
<i>Acer pseudoplatanus</i>	<i>Morus nigra</i>	<i>Gingo biloba</i>
<i>Acer platanoides</i>	<i>koerleuteria paniculata</i>	<i>Quercus velutina</i>
<i>Robinia pseudacacia</i>		
Αειθαλή		
<i>Laurus nobilis</i>	<i>Nerium oleander</i>	<i>Juniperus virginiana</i>
<i>Ligustrum japonicum</i>	<i>Rosmarinus officinalis</i>	<i>Taxodium distichum</i>

Πίνακας 35: Δασοπονικά είδη με αντοχή σε μέτριες συνθήκες ατμοσφαιρικής ρύπανσης:

Φυλλοβόλα		
<i>Populus alba</i>	<i>Hybiscus syriacus</i>	<i>Catalpa bignonioides</i>
<i>Acer platanoides</i>	<i>Cercis siliquastrum</i>	<i>Liquidambar orientalis</i>
<i>Ulmus montana cv</i>	<i>Melia azzedarach</i>	<i>Celtis australis</i>

hollandica		
Fraxinus excelsior cv pendula	Albizia jullibrisin	Crataegus monogyna
Αειθαλή		
Pinus halepensis	Brachychiton acerifolium	Buddleia davidii

Θάμνοι κατάλληλοι για διάφορους τύπους εδαφών:

Πίνακας 36: Για εδάφη αργιλώδη:

Amelanchier	Evonymus	Ribes
Ampelopsis	Hamamelis	Rosa
Berberis vulgaris	Jasminus hudiflorum	Ruscus
Buxus	Jasminus officinale	Sambucus
Calycanthus	Kerria	Spiraea
Cerasus	Laburnum	Syringa
Colutea	Ligustrum	Tamarix
Cornus	Mahonia	Viburnum lantana
Cotoneaster	Pyrus	Viburnum opulus
Crataegus	Rhamnus	Viburnum tinus
Deutzia		

Πίνακας 37: Για εδάφη ασβεστώδη:

Amelanchier	Genista	Viburnum lantana
Arbutus	Evonymus	Viburnum opulus
Amygdalus	Hedera	Ligustrum
Berberis	Hibiscus	Lonicera
Bignonia	Hypericum calycinum	Nerium oleander
Broussonetia	Jasminum nudiflorum	Philadelphus
Buxus	Jasminum officinale	Phlomis
Cistus	Kerria	Prunus spinosa
Clematis	Laburnum	Pyrus
Colutea	Laurus nobilis	Rhamnus
Cornus mas	Quercus coccifera	Rosa
Corylus	Quercus illicifolia	Sambucus
Cotoneaster	Rhus cotinus	Sorbus

Crataegus	Rhus typhica	Spartium
Cytisus	Ribes alpinum	Spiraea
Daphne laureala	Ribes sanguineum	Symphoricarpus
Deutzia	Ribes aureum	Syringa
Eleagnus	Tamarix	Viburnum tinus
Yucea		

Πίνακας 38: Για εδάφη πυριτικά και ξηρά:

Berberis	Hibiscus	Photinia
Buxus	Hypericum	Philadelphus
Ceanothus	Kerria	Rhamnus alaternus
Cerasus	Laburnum	Rhus
Colutea	Laurus nobilis	Ribes
Corylus	Ligustrum	Sarothamnus
Cytisus	Lycium	Spartium
Cydonia	Magnolia	Spiraea
Daphne mezereum	Viburnum	Styrax
Eleagnus	Yucea	Symphoricarpus
Forsythia	Periploca	Syringa
Centista		Ilex (διάφορα)

Επιλογή των θάμνων με βάση το μέγεθός τους.

Πίνακας 39: Θάμνοι πάνω από 3 μέτρα ύψος:

Aesculus parviflora	Hamamelis mollis	Phillyrea media
Amygdalus davidiana	Hamamelis virginica	Photinia serrulata
Arbutus unedo	Laurocerasus lusitanica	Photinia variabilis
Arundo donax	Laurocerasus vulgaris	Phyllostachys mitis
Buxus sempervirens	Laurus nobilis	Phyllostachys nigra
Cuesalpinia japonica	Ligustrina pekinensis	Phyllostachys viridi
Chionanthus virginia	Ligustrum sinense	Phyllostachys pubescens
Cornus mas	Magnolia liliiflora	Prunus spinosa
Cornus nuttallii	Magnolia obovata	Pyracantha coccinea
Corylus avellana	Magnolia stellata	Rhododendron arboreum

<i>Corylus maxima</i>	<i>Magnolia tomsoniata</i>	<i>Rhus typhica</i>
<i>Crataegus crus-galli</i>	<i>Malus angustifolia</i>	<i>Sambucus canadensis</i>
<i>Cydonia catavensis</i>	<i>Malus aiederhamensis</i>	<i>Sambucus nigra</i>
<i>Eleagnus angustifolia</i>	<i>Malus baccata</i>	<i>Sambucus racemosa</i>
<i>Eleagnus argentea</i>	<i>Malus coronaria</i>	<i>Styrax japonicum</i>
<i>Eleagnus edulis</i>	<i>Malus floribunda</i>	<i>Syringa ginaldi</i>
<i>Eleagnus macrophylla</i>	<i>Malus halliana</i>	<i>Syringa swengizovii</i>
<i>Eriobotrya japonica</i>	<i>Malus niedzwetzkiana</i>	<i>Syringa vulgaris</i>
<i>Evonymous japonicus</i>	<i>Malus scheideckeri</i>	<i>Viburnum hupehense</i>
<i>Genista oethnesis</i>	<i>Malus spectabilis</i>	<i>Tamarix gallica</i>
<i>Cotoneaster frigita</i>	<i>Nerium oleander</i>	<i>Hamamelis arborea</i>
<i>Hippophae rhamnoides</i>	<i>Phillyrea latifolia</i>	<i>Phillyrea deocara</i>

Πίνακας 40: Θάμνοι από 2-3 μέτρα ύψος:

<i>Amelanchier alnifolia</i>	<i>Evonymus americanus</i>	<i>Phyllostachys flexuosa</i>
<i>Amelanchier canadensis</i>	<i>Evonymus alatus</i>	<i>Phyllostachys violascens</i>
<i>Aralia chinensis</i>	<i>Enonymus europaeus</i>	<i>Pyracantha coccinea</i>
<i>Arundinaria simoni</i>	<i>Evonymus atropureureus</i>	<i>Rhamnus alaternus</i>
<i>Arundo donax</i>	<i>Forsythia fortunei</i>	<i>Rhamnus frangula</i>
<i>Follis variegatis</i>	<i>Forsythia intermedia</i>	<i>Rhamnus hybrida</i>
<i>Berberis polyantha</i>	<i>Forsythia suspensa</i>	<i>Rhododendron podicum</i>
<i>Berberis pruinosa</i>	<i>Forsythia viridisima</i>	<i>Rhus cotinus</i>
<i>Berberis sanguinea</i>	<i>Hibiscus syriacus</i>	<i>Rhus glabra</i>
<i>Berberis vulgaris</i>	<i>Ilex aquifolium</i>	<i>Robinia hispida</i>
<i>Buxus balearica</i>	<i>Kerria japonica</i>	<i>Spiraea altchisoni</i>
<i>Buddleia variabilis</i>	<i>Ligustrum delavarahum</i>	<i>Spiraea assurgens</i>
<i>Citrus trifolliata</i>	<i>Ligustrum ibota</i>	<i>Spiraea lindleyana</i>
<i>Chimonanthus fragrans</i>	<i>Ligustrum japonicum</i>	<i>Syringa josikoea</i>
<i>Colutea arborescens</i>	<i>Ligustrum lucidum</i>	<i>Syringa persica</i>
<i>Cornus alba</i>	<i>Ligustrum</i>	<i>Syringa pinnatifolia</i>

	ovalifolium	
Cornus sanguinea	Lonicera tatarica	Tamarix hispida
Cotoneaster acumicata	Magnolia soulangeana	Tamarix tetrandra
Cotoneaster francheti	Philadelphus caronarius	Viburnum lantana
Cotoneaster henryana	Philadelphus gordonianus	Viburnum macrocephalum
Cotoneaster lidlexi	Philadelphus grandiflorus	Viburnum opulus
Cotoneaster pannosa	Philadelphus lemoinei	Viburnum rhytidophyllum
Cotoneaster salicifolia rugosa	Phillyrea angustifolium	Viburnum tomentosum
Cotoneaster salicifolia rugosa	Phyllostachys castrillonis	Vitex agnus-castus
Cotoneaster flocosa	Phyllostachys aurea	Yucea gloriosa
Crataegus cordata		

Πίνακας 41: Θάμνοι από 1-2 μέτρα ύψος:

Abelia grandifolia	Cydonia maules	Mahonia aquifolium
Atriplex halimus	Cytisus nigricans	Mahonia japonica
Azalea calendulacea	Daphne odora	Nandina domestica
Berberis buxiolia	Deutzia crenata	Paeonia lutea
Berberis darwini	Eleagnus pungens	Paeonia montanum
Berberis dictophylla	Evonymus japonicus	Pieris Japonica
Berberis stenophylla	Genista alba	Prunus triloba
		Rhododendron catawbience
Buddleia lindieyana	Genista praecox	
Calycanthus Floridus	Genista spoparia	Ribes alpinum
Ceanothus azureus	Hamamelis verhalis	Salix rosmarinifolia
Cerasus japonica	Hydrangea hortensis	Skimmia japonica
	Hydrangea guercifolia	Spartium junceum
Colutea cruenta		
Cornus alba (ποικιλίες)	Hydrangea arborescens	Spiraea Japonica
	Hydrangea paniculata	Spiraea opulifolia
Coronilla emerus		
Cotoneaster acutifolia	Lespedeza sieboldii	Syringa reflexa
Cotoneaster divaricata	Ligustrum ionandrum	Viburnum ovalifolium

Cotoneaster moupinensis	Ligustrum vulgare	Viburnum carlesii
Cotoneaster vulgaris	Lonicera rupicola	Viburnum phlebotrichum
Cydonia japonica	Lonicera nutiba	Viburnum nehryi

Πίνακας 42: Θάμνοι από 0,50-1 μέτρο ύψος:

Amygdalus nana	Cotoneaster amoena	Lonicera pileata
Amygdalus gessleriana	Cotoneaster affinis	Mahonia repens
Artemisia abrotanum	Cotoneaster microphylla	Rosmarinus officinalis
Azalea amoena	Cytisus hirsutus	Ruscus racemosa
Azalea pontica	Deutzia discolor	Spiraea thunbergii
Berberis acuminata	Deutzia longifolia	Veronica traversi
Berberis illicifolia	Evonymus japonicus	Viburnum davidii
Berberis verruculosa	Hypericum patulum	Yucca filamentosa
Ceanothus americanus	Lavandula spica	

Πίνακας 43: Θάμνοι μέχρι 0,50 μέτρα ύψος:

Berberis buxiolia	Cytisus purpurens	Spiraea arguta
Buxus sempervirens	Cytisus leucanthus	Spiraea bullata
Cotoneaster horizontalis	Evonymus radicans	Vaccinium macrocarpum
Cotoneaster tyymifolia	Hypericum calycinum	Vaccinium vitis-idaea
Cytisus beanii	Ruscus aculeatus	

Φύλλωμα των θάμνων

Πίνακας 44: Φύλλωμα αειθαλές:

Arbutus andrachne	Ilex aquifolium	Nerium oleander
Arbutus unedo	Jasminus nudiflorum	Phillyrea latifolia
Azalea donax	Jasminus officinale	Photinia serrulata
Arundinaria simoni	Jasminus revolutum	Phyllostachys violascens
Berberis buxiolia	Jasminus stephanense	Phyllostachys nigra

Berberis sanguinea	Laurocerasus lusitanica	Phyllostachys mitis
Buxus semprevirens	Laurocerasus vulgaris	Pyracantha coccinea
Buxus belearica	Laurus nobilis	Rosmarinus officinalis
Cotoneaster horizontalis	Lanandula spica	Rhamnus alaternus
Cotoneaster francheti	Ligustrum vulgare	Rhododendron
Cotoneaster henryana	Ligustrum lonandrum	Ruscus aculeatus
Cotoneaster microphylla	Ligustrum ibota	Viburnum rhytidophyllum
Daphne laureala	Lonicera nitida	Viburnum tinus
Eleagnus pungens	Magnolia grandiflora	Viburnum utile
Evonymus japonicus	Magnolia aquifolium	Viburnum davidii
Evonymus radicans	Mahonia repens	Yucca filamentosa
Hedera helix	Mahonia japonica	Yucca gloriosa
Hippophae rhamnoides	Nandina domestica	

Πίνακας 45: Φύλλωμα πορφυρό:

Acer palmatum rubrum	Corylus maxima	Prunus cerasifera
Acer palmatum atropurpureum	Daphne laureala	Prunus pissardi
Berberis vulgaris	Evonymus europaeus	Rhus cotinus
Berberis thunbergii rubra		

Πίνακας 46: Φύλλωμα ποικιλόχρωμο:

Arundo donax foliis variegatis	Eleagnus pungens simonii	Hedera helix arborescens foliis
Buxus japonica aurea	Evonymus japonicus duc d' anjiou	Palmata aurea
Buxus semprevirens argentea	Evonymus radicans variegatus	Ilex aquifolium
Buxus semprevirens elegantissima	Evonymus japonicus maculatus aureus	Ligustrum lucidum argentea marginatum

<i>Cornus alba gouchaulti</i>	<i>Hedera helix dentata variegata</i>	<i>Ligustrum avalifolium aureum</i>
<i>Cornus alba variegata elegantissima</i>	<i>Hedera helix hibernica marginata</i>	<i>Ligustrum avalifolium marginatum aureum</i>
<i>Cornus mas foliis variegatis</i>		

Πίνακας 47: Φύλλωμα γλαυκό ή γαλαζωπό:

<i>Atriplex halimus</i>	<i>Eleagnus edulis</i>	<i>Pyrus salicifolia</i>
<i>Baccharis halimifolia</i>	<i>Hippophae rhamnoides</i>	<i>Santonina chamaecyparissus</i>
<i>Eleagnus angustifolia</i>	<i>Phyllostachys viridiglaucescens</i>	<i>Yucea filamentosa</i>

Φθινοπωρινό χρώματος φυλλώματος:

Πίνακας 48 :Κόκκινο

<i>Acer tataricum var. ginnala</i>	<i>Cotoneaster horizontalis</i>	<i>Mespilus germanica</i>
<i>Azalea molis</i>	<i>Cotoneaster stolonifera</i>	<i>Photinia variabilis</i>
<i>Azalea amoena</i>	<i>Cotoneaster aplanata</i>	<i>Rhus cotinus</i>
<i>Ampelopsis nenryana</i>	<i>Deutzia gracilis carminea</i>	<i>Ribes floridum</i>
<i>Ampelopsis thomysoni</i>	<i>Evonymus obovatus</i>	<i>Rosa nitida</i>
<i>Ampelopsis vetchii purpurea</i>	<i>Evonymus europaeus</i>	<i>Sorbus japonica</i>
<i>Berberis wilsonii</i>	<i>Evonymus regelianum</i>	<i>Spiraea van-houttel</i>
<i>Berberis sanguinea</i>	<i>Ligustrum regellianum</i>	<i>Viburnum lantana</i>
<i>Berberis acuminata</i>	<i>Liquidambar formosana</i>	<i>Viburnum tomentosum</i>
<i>Berberis verruculosa</i>	<i>Liquidambar styracifua</i>	<i>Viburnum opulus</i>
<i>Callicarpa girandiana</i>	<i>Magnolia tompsoniana</i>	<i>Vitis thunbergii</i>

	tomppsoniana	
Cornus stolonifera	Mahonia aquifolium	Vitis vinifera var. teinturier
Cornus kousa	Mahonia repens	

Πίνακας 49: Κίτρινο:

Citrus trifoliata	Rhus glabra laciniata	Sorbus majestica
Philadelphus coronarius	Rosa rugosa	Spiraea japonica

Θάμνοι ανθισμένοι

Πίνακας 50: Χειμερινή ανθοφορία (Νοέμβριος-Μάρτιος)

Amygdalus davidiana	Daphne laureala	Lonicera fragnantissima
Arbutus andrachne	Forsythia fortunei	Lonicera standishii
Chimonanthus fragrans	Forsythia suspensa	Jasminum nudiflorum
Camelia japonica	Forsythia viridisima	Prunus triloba
Cornus mas	Hamamelis japonica	Rhododendron danuricum
Corylus avellana	Hamamelis mollis	Skimmia japonica
Corylus maxima	Hamamelis virginica	Viburnum tinus

Πίνακας 51: Ανοιξιιάτικη ανθοφορία (Απρίλιος-Μάιος)

Amelanchier alnifolia	Evonymous japonicus	Pyracantha coccinea
Amelanchier canadensis	Genista alba	Pyracantha angustifolium
Amygdalus communis	Genista scoparia	Pyracantha crenulata
Amygdalus nana gessleriana	Hippophae rhamnoides	Rhododendron caucasicum
Azalea amoena	Kerria japonica	Rhododendron podicum
Azalea pontica	Laburnum adami	Ribes aureum
Berberis acuminata	Laburnum vulgare	Ribes cordonianum
Berberis buxiolia	Laburnum watereti	Ribes sanguineum
Berberis polyantha	Laurocerasus	Sambucus racemosa

Berberis stenophylla	Laurocerasus vulgaris	Sorbus aria
Buxus semprevirens	Lonicera albertii	Sorbus americana
Cerasus acida	Lonicera morrowii	Sorbus aucuparia
Cerasus avium	Lonicera pileata	Spartium junceum
Cerasus japonicum	Magnolia conspicua	Spiraea arguta
Citrus trifolliata	Magnolia lennes	Spiraea prunifolia
Coronilla emerus	Magnolia stellata	Spiraea van houttei
Cornus alba	Magnolia yulan	Styrax japonicum
Cornus hutalii	Mahonia aquifolium	Syringa cinensis
Cotoneaster horizontalis	Mahonia fasciculatus	Syringa vulgaris
Cotoneaster microphylla	Mahonia repens	Syringa villosa
Cotoneaster vulgaris	Malus angustifolia	Viburnum buddleifolium
Cydonia japonica	Malus baccata	Viburnum carlesii
Cydonia maules	Malus halliana	Viburnum lantana
Crataegus flava	Malus spectabilis	Viburnum macrocephalum
Cytisus purpurens	Paeonia lutea	Viburnum opulus
Deutzia discolor	Paeonia moutan	Viburnum tomentosum
Deutzia longifolia	Persica vulgaris	Viburnum theiferum
Eleagnus angustifolia	Prunus cerasifera	Viburnum davidii
Evonymous europaeus	Prunus salicifolia	

Πίνακας 52: Καλοκαιρινή ανθοφορία (Ιούνιος- Αύγουστος)

Atriplex halimus	Eriobotrya japonica	Philadelphus gordonianus
Berberis illicifolia	Fuchsia gracilis	Philadelphus lemoinei
Berberis yunnahensis	Hibiscus syriacus	Rhus cotinus
Berberis wilsonii	Hydrangea nortensis	Rhododendron ferrugineum
Buddleia lindleyana	Hydrangea paniculata	Rosmarinus officinalis
Buddleia variabilis	Hypericum patulum	Rubus fruticosus
Calycanthus Floridus	Hypericum patulum	Rubus odoratus
Callicarpa girandiana	Lavandula spica	Sambucus nigra
Ceanothus americans	Lavandula vera	Sambucus canadensis
Ceanothus azureus	Lependeza sieboldi	Spirea assurgens
Colutea arborescens	Lependeza bicolor	Spirea Japonica

Colutea cruenta	Ligustrum peninensis	Spiraea opulifolia
Cornus sanguinea	Ligustrum delavarahum	Spiraea henryi
Cotoneaster acutifolia	Ligustrum vulgare	Spiraea lindleyana
Cotoneaster salicifolia	Ligustrum japonicum	Spiraea salicifolia
Cotoneaster acutifolia	Magnolia acuminata	Spiraea sorbifolia
Cotoneaster salicifolia	Magnolia macrophylla	Tamarix tetrandra
Cotoneaster amoena	Magnolia yulan	Veronica traversi
Cotoneaster offinis	Nerium oleander	Viburnum henryi
Cytisus nigricans	Nandina domestica	Viburnum tomentosum
Cytisus leucanthus	Ononis fruticosa	Vitex agnus-castus
Deutzia corymbosa	Phlomis fruticosa	Yucea gloriosa
Deutzia crenata	Philadelphus coronarius	Yucea filamentosa

Πίνακας 53: Φθινοπωρινή ανθοφορία (Σεπτέμβριος – Οκτώβριος):

Berberis subcauliata	Hedera helix	Ligustrum quihoui
Cassia marylandica	Viburnum rhytidophyllum	Spiraea altchisoni
Eleagnus pungens	Lespedeza sieboldii	Spiraea lindleyana

Θάμνοι με διακοσμητικούς καρπούς

Πίνακας 54: Χρώμα καρπών έντονο στο τέλος του καλοκαιριού:

Berberis polyantha	Cotoneaster han-shan	Ribes aureum
Berberis runnanensis	Cotoneaster divaricata	Ribes gordonianum
Berberis subcauliata	Cotoneaster humifusa	Ribes sanguineum
Cotoneaster acuminata	Cotoneaster amoena	Sambucus nigra
Cotoneaster acutifolia	Cotoneaster zabeli	Sambucus racemosa

acutifolia		
Cotoneaster affinis	Cornus mas	Sorbus aria
Cotoneaster pannosa	Crataegus azarolus	Symphoricarpus orbiculatum
Cotoneaster salicifolia	Malus niedzwetzkiiana	Viburnum davidii

Πίνακας 55: Χρώμα καρπών έντονο κατά το φθινόπωρο:

Amelanchier alnifolia	Callicarpa girandiana	Nandina domestica
Berberis aggregata	Cotoneaster adpressa	Pyracantha coccinea
Berberis buxiolia	Cotoneaster frigita	Pyracantha angustifolium
Berberis coryi	Cotoneaster horizontalis	Pyracantha crenulata
Berberis darwini	Cotoneaster micrphylla	Sorbus aucuparia
Berberis dictophylla	Cotoneaster han-shan	Symphoricarpus orbiculatum
Berberis gagnepainii	Cotoneaster salicifolia	Vaccinium vitis idaea
Berberis illicifolia	Crataegus azarolus	Viburnum davidii
Berberis stenophylla	Crataegus coccinea	Viburnum buddleifolium
Berberis vulgaris	Crataegus oxyacantha	Viburnum henryi
Berberis yunnahensis	Hippophae rhamnoides	Viburnum ovalifolium
Berberis verruculosa	Hedera helix	Viburnum phlebotrichum
Berberis wilsonii	Ilex aquifolium	Viburnum theiferum

Πίνακας 56: Χρώμα καρπών έντονο κατά τον χειμώνα:

Crataegus carrierei	Ruscus racemosa	Symphoricarpus racemosus
Ilex aquifolium	Skimmia japonica	Viburnum davidii
Ligustrum sinense	Sorbus aucuparia	Viburnum fragrans
Ruscus aculeatus	Symphoricarpus orbiculatus	

Θάμνοι για ειδικές χρήσεις:

Πίνακας 57: Για φυτεύσεις σε ομάδες ή μεμονωμένα:

Albizzia julibrissin	Hydrangea hortensis	Phillyrea decora
Arundinaria simoni	Hydrangea paniculata	Phyllostachys aurea
Arundo donax	Ilex aquifolium (& ποικιλίες)	Phyllostachys castrillonis
Azalea pontica	Ligustrum peninensis	Phyllostachys flexuosa
Azalea amoena	Ligustrum japonicum	Phyllostachys nigra
Azalea sinensis	Ligustrum lucidum	Phyllostachys viridiglacenscens
Arbutus unedo	Magnolia grandiflora	Prunus(όλα τα είδη)
Buddleia variabilis	Magnolia macrophylla	Pyrus salicifolia
Cerasus japonicum	Magnolia lennes	Rhododendron (όλα οι ποικιλίες)
Cerarus serrulata	Magnolia rulan	Ribes sanguineum
Cerasus sieboldii	Malus (όλα τα είδη)	Spartium junceum
Corylus maxima purpurea	Nerium oleander	Skimmia japonica
Eleagnus pungens	Nandina domestica	Syringa vulgaris(& ποικιλίες)
Eriobotrya japonica	Paeonia lutea	Veronica traversi
Hamamelis japonica	Paeonia moutan	Viburnum (όλα τα είδη)
Hibiscus syriacus	Persica (όλα τα είδη)	Yucea filamentosa
		Yucea gloriosa

Πίνακας 58: Για σχηματισμό φρακτών:

Φυλλοβόλοι θάμνοι		
Berberis vulgaris	Cydonia japonica	Prunus spinosa
Caprinus	Crataegus oxyacantha	Prunus cerasifera
Citrus trifoliata	Gleditschia triacanthos	Rhamnus catharticus
Coryllus trifoliata	Lycium	Rosa manetti
Cydonia catavensis	Paliurus aculeatus	Rosa indica

Buxus	Ligustrum ovalifolium	Pyracantha coccinea
Evonymus japonicus	Lonicera nitida	Quercus ilex
Hedera helix	Nerium oleander	Rhamnus alaternus
Ilex aquifolium	Phillyrea	Viburnum tinus
Laurus nobilis		

Πίνακας 59: Θάμνοι που κόβονται σε διάφορες μορφές:

Buxus sempervirens	Hybiscus syriacus	Magnolia grandiflora
Cornus mas	Ilex aquifolium	Phillyrea angustifolium
Evonymus japonicus	Laurocerasus lusitanica	Prunus pissardi
Evonymus radicans	Laurocerasus vulgaris	

Πίνακας 60: Θάμνοι που αντέχουν σε ημίσκιο περιβάλλον:

Azalea amoena	Laurus nobilis	Phyllostachys violascens
Azalea pontica	Lonicera fuchsoides	Phyllostachys quillioi
Azalea sinensis	Lonicera haliana	Ligustrum delavarahum
Buxus balearica	Lonicera japonica	Ligustrum quihoui
Evonymus europaeus	Lonicera punicea	Ligustrum regellianum
Evonymus japonicus	Lonicera periclymenum	Lonicera brachypoda
Evonymus radicans	Lonicera sempervirens	Lonicera carpinifolium
Forsythia fortunei	Lonicera suberba	Lonicera etrusca
Forsythia suspensa	Lonicera tatarica	Rhamnus hybrida
Forsythia viridisima	Lonicera verna	Skimmia japonica
Hamamelis japonica	Mahonia aquifolium	Phillyrea decora
Hamamelis virginia	Mahonia fasciculatus	Phillyrea angustifolium
Hamamelis mollis	Mahonia repens	Phillyrea latifolia
Hydrangea arborescens	Mahonia japonica	Phillyrea media
Hydrangea hortensis	Paeonia lutea	Pyracantha coccinea
Ilex aquifolium	Paeonia moutan	Pyracantha crenulata
Laurocerasus	Philadelphus	Ruscus aculeatus

lusitanica	coronarius	
Laurocerasus vulgaris	Philadelphus lemoines	Viburnum davidii

Πίνακας 61: Θάμνοι που προσαρμόζονται σε πλήρη σκιά:

Arbutus unedo	Laurocerasus lusitanica	Sambucus racemosa
Cornus mas	Laurocerasus vulgaris	Skimmia japonica
Daphne laureala	Ligustrum ovalifolium	Symporicarpus orbiculatum
Evonymus europaeus	Mahonia aquifolium	Symporicarpus racemosus
Evonymus japonicus	Phillyrea angustifolium	Viburnum lantana
Hypericum calycinum	Phillyrea decora	Viburnum opulus
Ilex aquifolium	Rhododendron ponticum	

10.4 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ' : Φωτογραφίες της περιοχής παρέμβασης

Πηγή: Προσωπική Συλλογή

10.4.1 Φωτογραφίες υφιστάμενων παρεμβάσεων

10.4.2 Φωτογραφίες βλάστησης της παραπήνειας περιοχής

10.4.3 Φωτογραφίες της περιοχής παρέμβασης που δεν έχει διαμορφωθεί



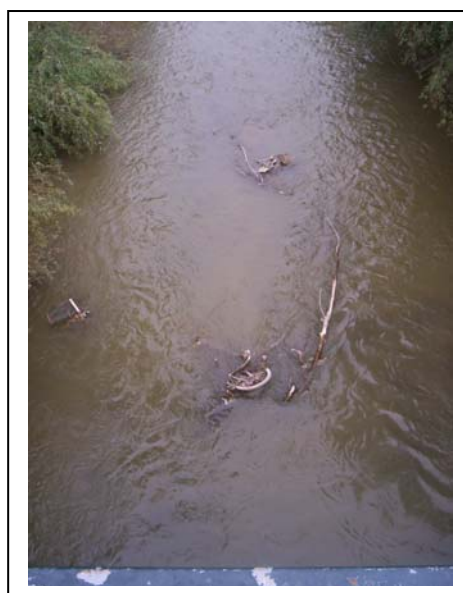
Εικ.1: Αγωγός που εκβάλει στη κοίτη



Εικ. 2: Καταπάτηση πρανούς



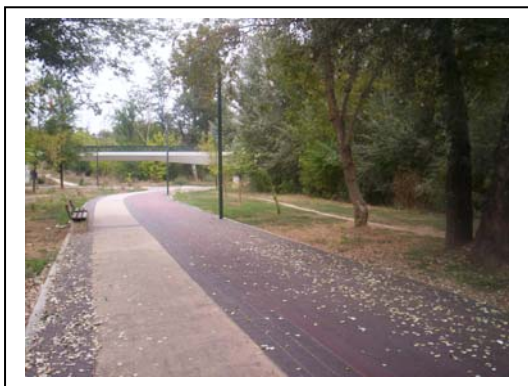
Εικ. 3: Σκουπίδια στο νερό



Εικ. 4: Σκουπίδια στο νερό



Εικ. 5, 6: Κοινωνική κατακραυγή για την καταστροφή του περιβάλλοντος του Πηνειού



Εικ. 7: Πεζόδρομος – ποδηλατόδρομος



Εικ. 8: Διαμόρφωση καθιστικών



Εικ. 9: Είσοδος στον πεζόδρομο



Εικ. 10: Άποψη πεζόδρομου



Εικ. 11: Άποψη πεζόδρομου



Εικ. 12: Πεζόδρομος με καθιστικά



Εικ. 13: Γκραβούρες στα πρανή



Εικ. 14: Γκραβούρες στην γέφυρα



Εικ. 15: Άποψη των πρανών



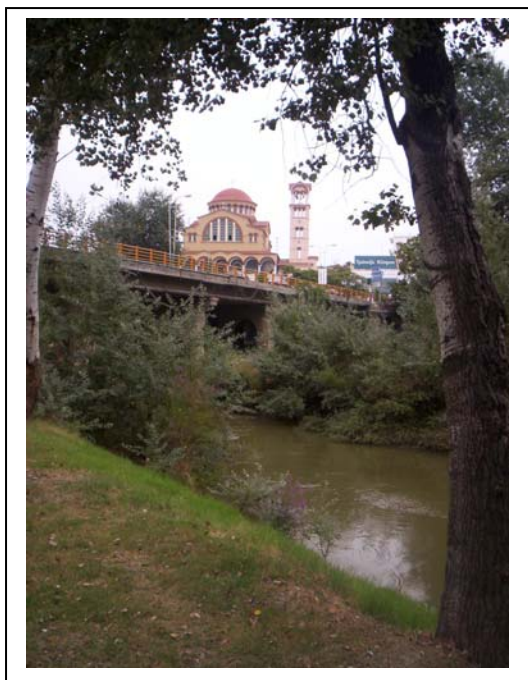
Εικ. 16: Πεζογέφυρα



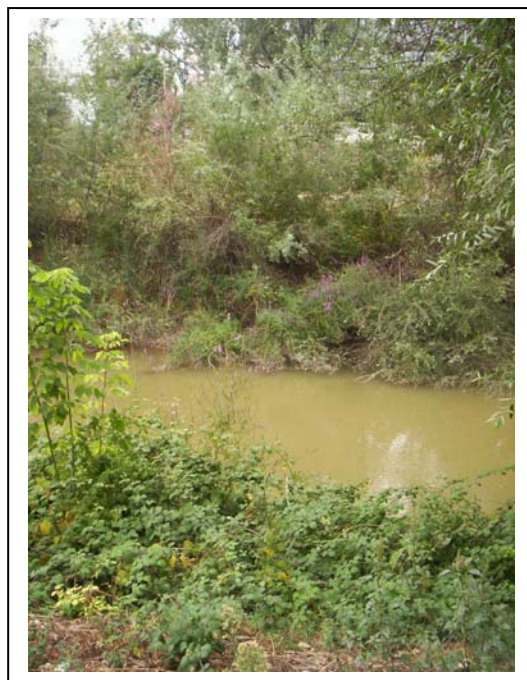
Εικ. 17: Πεζογέφυρα



Εικ. 18: Κλίμακες εξόδου



Εικ. 19: Άποψη Αγίου Αχίλλειου



Εικ. 20: Παραπήνεια βλάστηση



Εικ. 21: Άποψη Πηνειού



Εικ. 22: Άποψη Πηνειού



Εικ. 23: Τεχνητές φυτεύσεις



Εικ. 24: Φυσική αναβλάστηση



Εικ. 25, 26: Τμήματα της κοίτης με φυσική βλάστηση τα οποία δεν έχουν διαμορφωθεί



Εικ. 27, 28: Τμήματα της κοίτης με φυσική βλάστηση τα οποία δεν έχουν διαμορφωθεί



Εικ. 29, 30: Τμήματα της κοίτης με φυσική βλάστηση τα οποία δεν έχουν διαμορφωθεί

10.5 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε΄: ΧΑΡΤΕΣ

**10.5.1 α. Χάρτης διάταξης προτεινόμενων έργων του έργου υδραυλικής διευθέτησης της ιστορικής κοίτης του ποταμού Πηνειού Λάρισας.
Κλίμακα 1:10.000**

β. Σενάριο Α, για την προστασία της περιοχής (χάρτης παρουσίασης)

γ. Σενάριο Β, για την προστασία της περιοχής (χάρτης παρουσίασης)

10.5.2 Χάρτης προτεινόμενων σημείων δειγματοληψίας

α. γεωμορφολογικός

β. γεωπολιτικός

10.5.3 Χάρτες διαμόρφωσης περιβάλλοντος στην παραποτάμια περιοχή

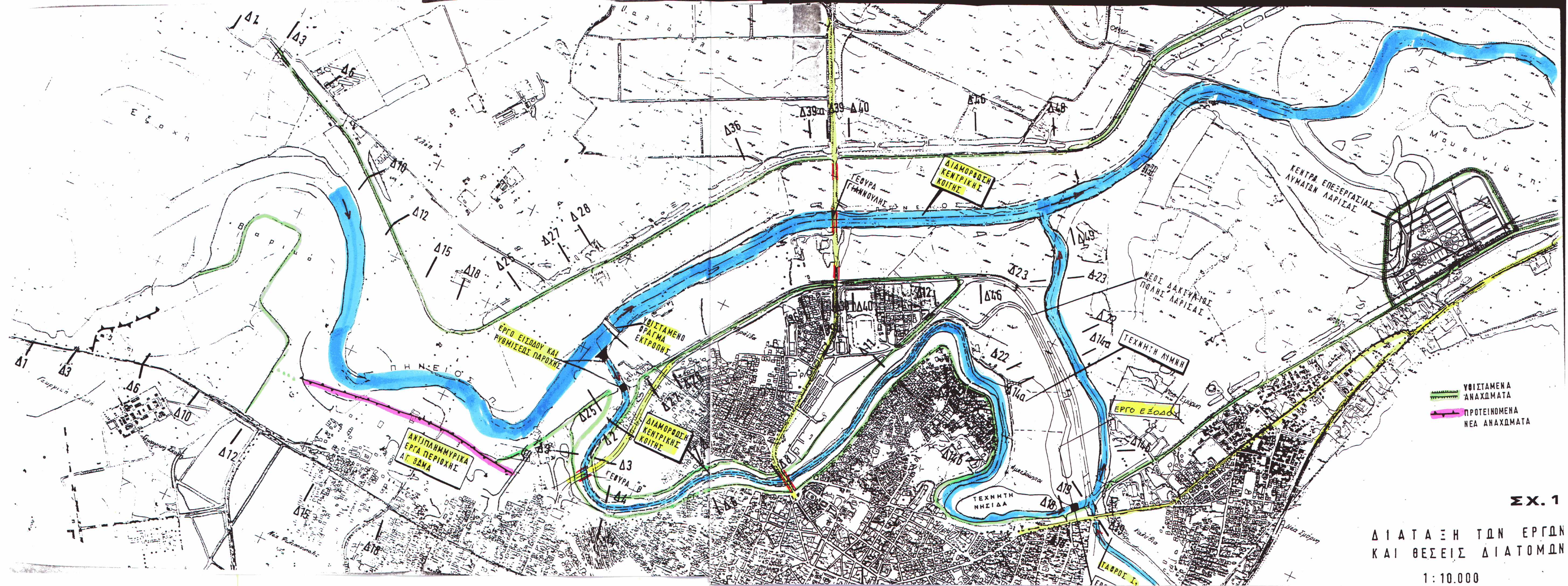
10.5.3.1 i. Χάρτης της υφιστάμενης διαμόρφωσης πεζόδρομου στην ιστορική κοίτη του Πηνειού

Κλίμακα 1:1.500

ii. Χάρτης υφιστάμενων χρήσεων γης στην περιοχή παρέμβασης

10.5.3.2 Χάρτης ‘Πρότασης για την αξιοποίηση της παραποτάμιας περιοχής της ιστορικής κοίτης του ποταμού Πηνειού’

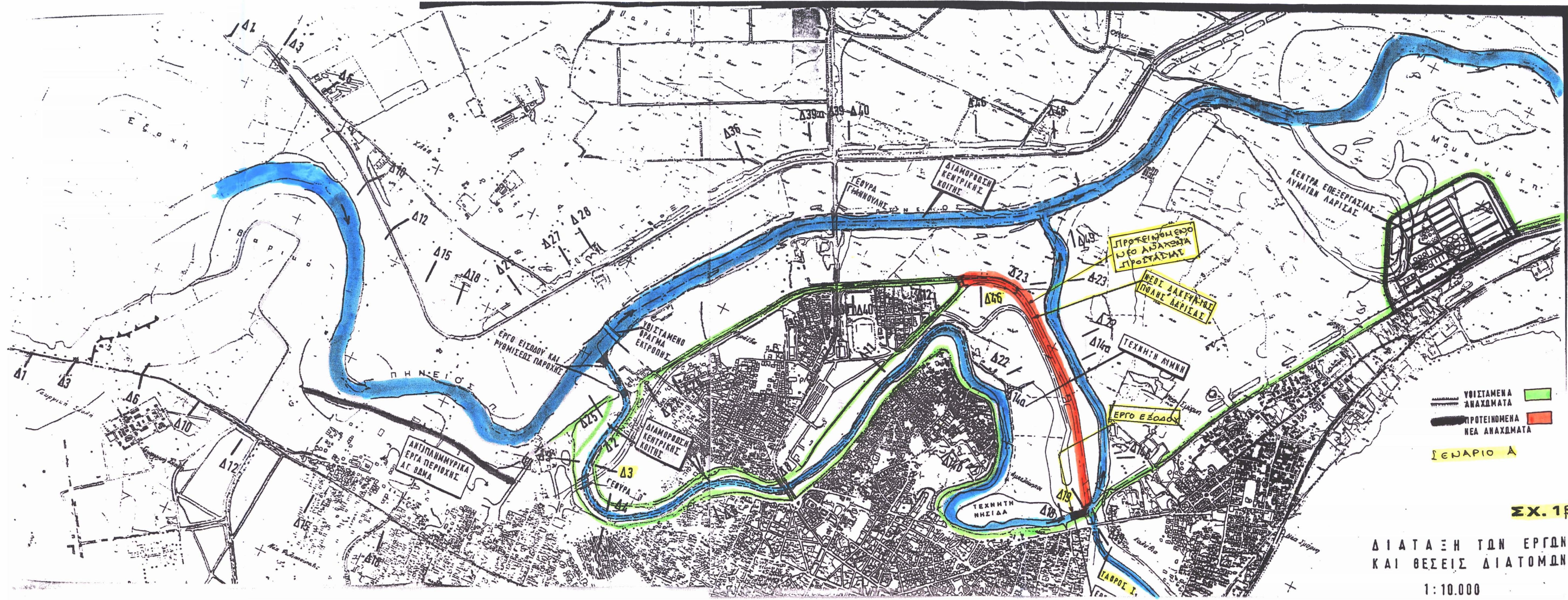
Κλίμακα 1:3.000



ΣΧ. 1

ΔΙΑΤΑΞΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ
ΚΑΙ ΘΕΣΕΙΣ ΔΙΑΤΟΜΩΝ

1:10.000

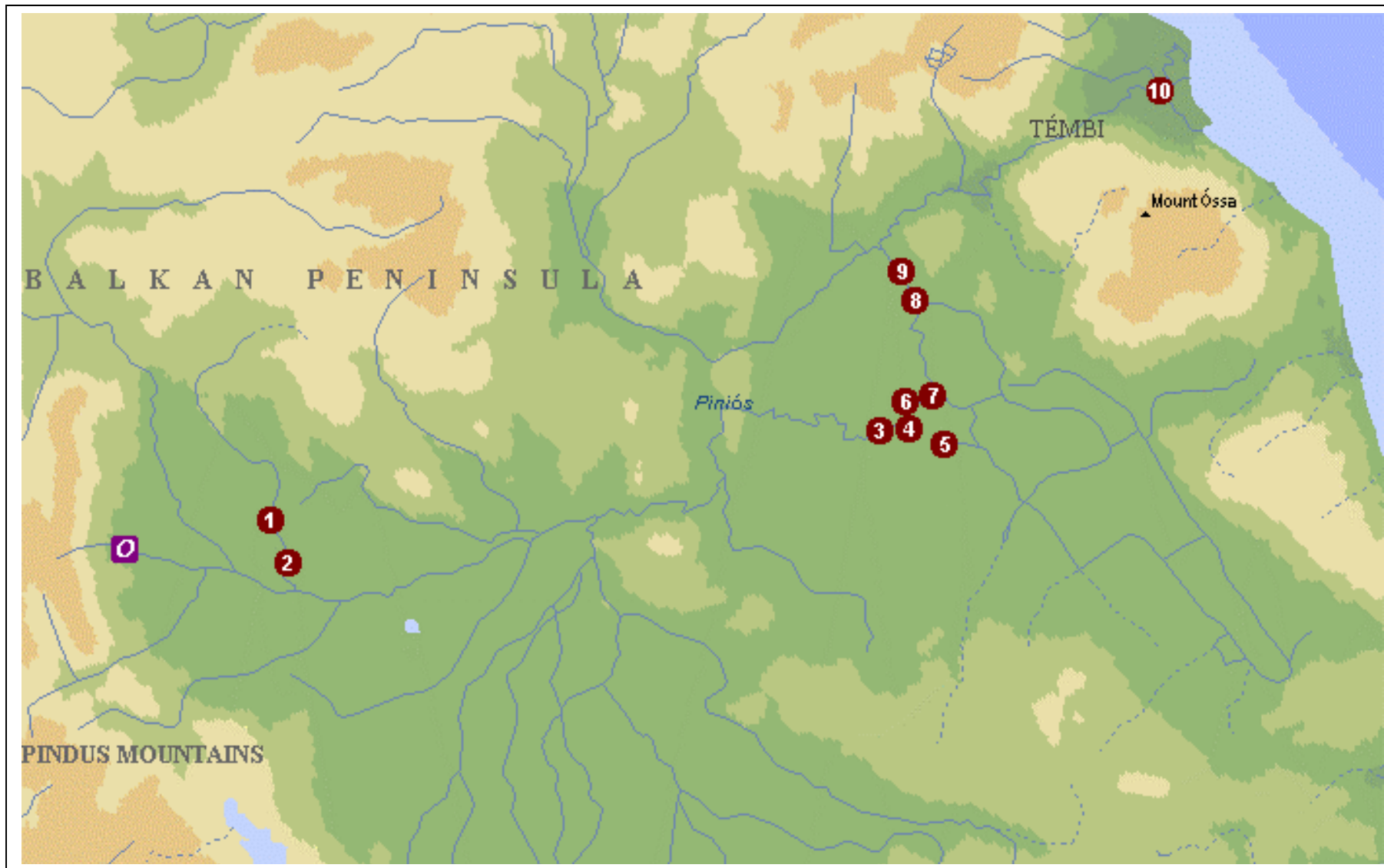


ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ
ΑΝΑΧΩΜΑΤΑ
 ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ
ΝΕΑ ΑΝΑΧΩΜΑΤΑ
 ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ Α

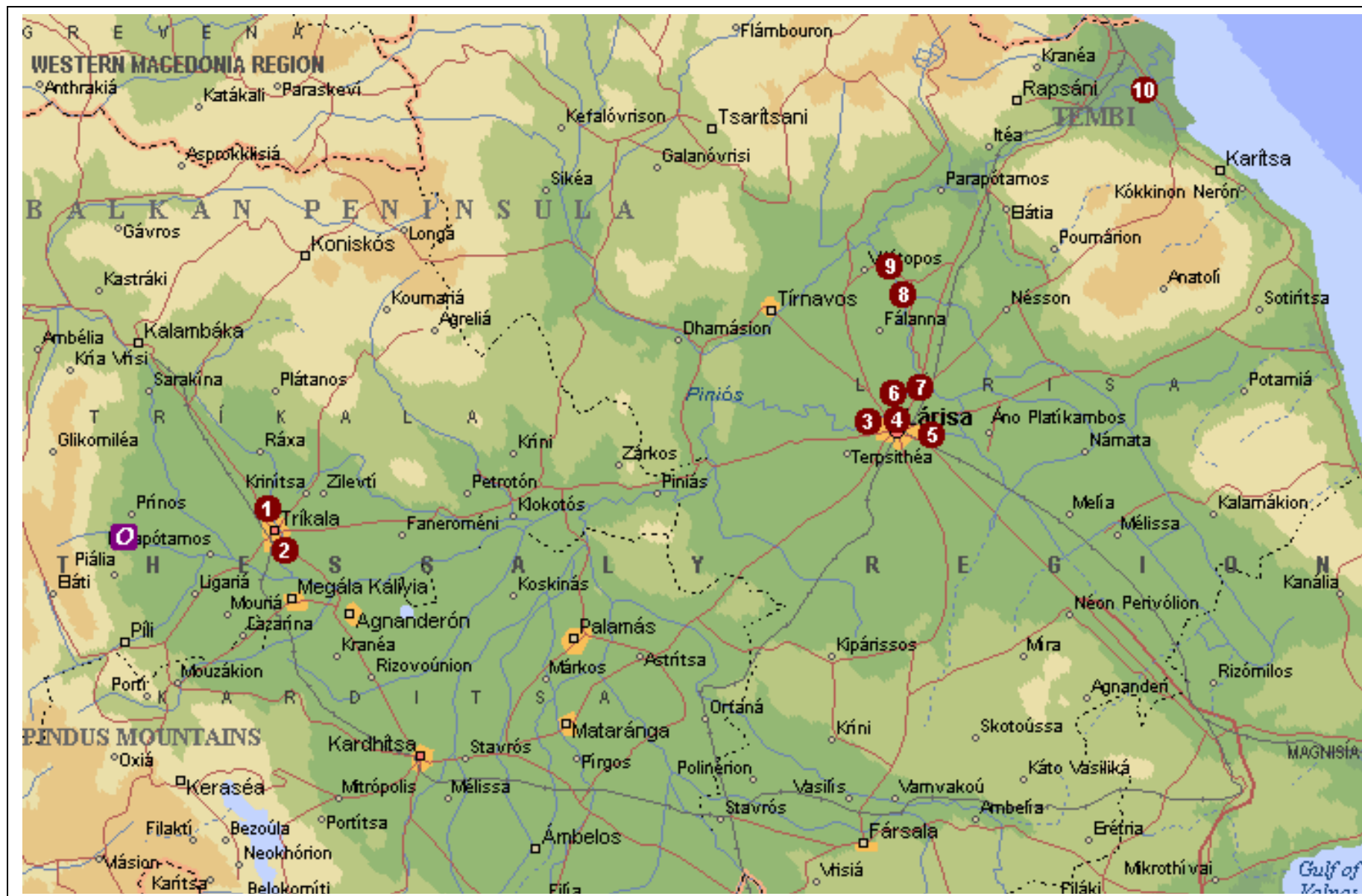
ΣΧ. 1β

ΔΙΑΤΑΞΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ
ΚΑΙ ΘΕΣΕΙΣ ΔΙΑΤΟΜΩΝ

1:10.000



Σχήμα 2α: Προτεινόμενα Σημεία Δειγματοληψίας στα πλαίσια του ελέγχου της ποιότητας του νερού του Πηνειού



Σχήμα 2β: Προτεινόμενα Σημεία Δειγματοληψίας στα πλαίσια του ελέγχου της ποιότητας του νερού του Πηνειού

ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΠΗΝΕΙΟΥ

- ΠΕΖΟΔΡΟΜΟΙ-ΚΑΘΙΣΤΙΚΑ
- ΠΕΖΟΔΡΟΜΟΙ-ΚΑΘΙΣΤΙΚΑ (μελλοντική επέκταση)
- ΧΑΜΗΛΗ ΠΕΖΟΓΕΦΥΡΑ
- ΦΥΛΑΚΙΟ ΣΤΑΘΜΟΥ ΕΝΟΙΚΙΑΣΗΣ ΛΕΜΒΩΝ (μελλοντικό)
- ΕΞΕΔΡΑ ΛΕΜΒΩΝ ΣΤΑΘΜΟΥ ΕΝΟΙΚΙΑΣΗΣ ΛΕΜΒΩΝ (μελλοντικό)

- 1 ΕΡΓΟΛΑΒΙΑ : ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΓΕΦΥΡΑΣ ΠΗΝΕΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ
- 2 ΕΡΓΟΛΑΒΙΑ : ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΜΕΓΑΛΗΣ ΠΕΖΟΓΕΦΥΡΑΣ ΤΡΙΩΝ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΞΩΤΗΣ ΠΕΖΟΓΕΦΥΡΑΣ ΚΟΙΤΗΣ
- 3 ΕΡΓΟΛΑΒΙΑ : ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΠΕΖΟΔΡΟΜΟΥ ΣΤΗΝ ΚΟΙΤΗ ΠΗΝΕΙΟΥ

ΙΠΠΟΚΡΑΤΗΣ

ΠΑΡΚΟ ΑΛΚΑΖΑΡ

ΑΜΠΕΛΟΚΗΠΟΙ

ΔΗΜΟΣ ΛΑΡΙΣΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΝΕΩΝ ΕΡΓΩΝ

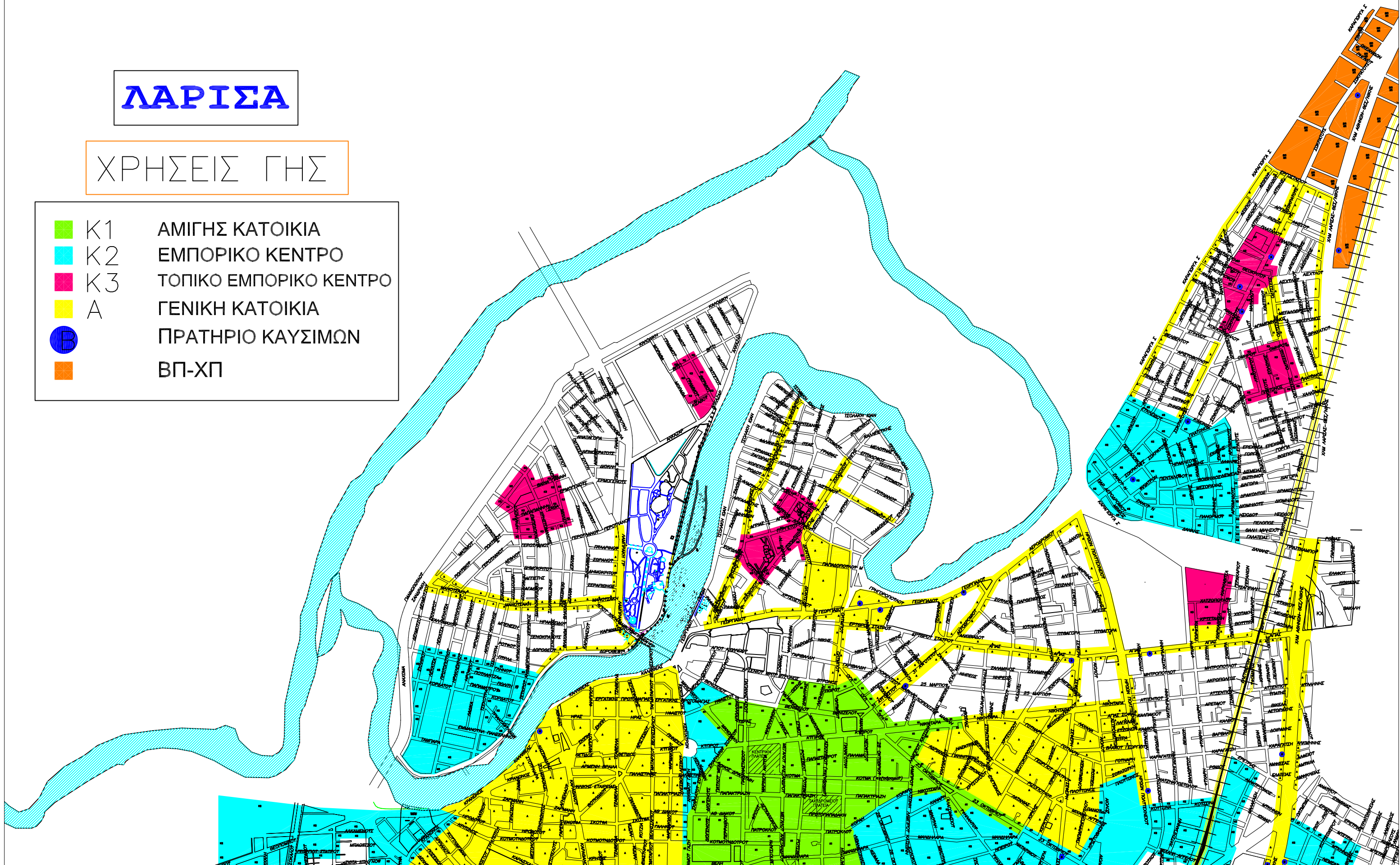
ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ
ΠΕΖΟΔΡΟΜΟΥ ΣΤΗΝ ΚΟΙΤΗ ΤΟΥ ΠΗΝΕΙΟΥ

ΚΛΙΜΑΚΑ 1: 1500

ΛΑΡΙΣΑ

ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ

■ K1	ΑΜΙΓΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑ
■ K2	ΕΜΠΟΡΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ
■ K3	ΤΟΠΙΚΟ ΕΜΠΟΡΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ
■ A	ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ
● B	ΠΡΑΤΗΡΙΟ ΚΑΥΣΙΜΩΝ
■	ΒΠ-ΧΠ





ΠΡΟΤΑΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΟΤΕΛΕΣΗ ΤΗΣ ΠΑΡΑΠΟΤΑΜΙΑΣ ΠΕΡΙΧΩΡΗΣ ΤΟΥ ΠΙΝΣΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ	
ΑΠΛΑΣΜΑΤΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΤΙΚΗ	
[ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ]	
	ΠΕΔΙΑΡΙΑΣΜΟΣ - ΠΟΛΙΤΕΥΣΗ
	ΠΙΝΣΟΣ ΠΟΤΑΜΟΣ
	ΧΩΡΟΣ ΑΝΑΠΟΤΕΛΕΣΗΣ - ΒΑΛΕΤΕΡΗΣ
	ΚΥΡΙΑ - ΕΚΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ
	ΠΕΔΙΑΡΙΑΣΜΟΣ
	ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ
	ΧΑΜΗΛΗ ΒΑΛΕΤΕΡΗΣ
	ΑΝΤΡΑ - ΠΡΑΓΜΑΤΑ
	ΠΛΑΤΕΙΑ
	ΠΙΝΣΟΣ ΕΚΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ - ΠΛΑΤΕΙΑ
	ΚΑΝΑΛΕΣ