



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΤΕΧΝΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ

ΤΜΗΜΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ

**ΠΜΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ:
ΑΕΙΦΟΡΙΚΟΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ**

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

**Αστικά ρέματα ως τμήμα της πράσινης και μπλε υποδομής των σύγχρονων
πόλεων: η περίπτωση του ρέματος της Πικροδάφνης.**

Συγγραφέας:

Γερονικολού Παναγιώτα

ΑΜ: 19003

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια

ΜΑΡΙΑ ΣΙΝΟΥ

Αθήνα, Φεβρουάριος 2022



UNIVERSITY OF WEST ATTICA

SCHOOL OF APPLIED ARTS AND CULTURE

INTERIOR ARCHITECTURE DEPARTMENT

**INTERIOR ARCHITECTURE: SUSTAINABLE AND
SOCIAL DESIGN**

Diploma Thesis

**Urban streams as part of the green and blue infrastructure of modern cities:
the case of the Pikrodafni stream.**

Student name and surname:

Panagiota Geronikolou

Registration Number: 19003

Supervisor name and surname:

Maria Sinou

Athens, February 2022



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

**ΣΧΟΛΗ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΤΕΧΝΩΝ ΚΑΙ
ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ**

ΤΜΗΜΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ

ΑΕΙΦΟΡΙΚΟΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

Πράσινες και μπλε υποδομές. Η περίπτωση του ρέματος της Πικροδάφνης.

Μέλη Εξεταστικής Επιτροπής συμπεριλαμβανομένου και του Εισηγητή

Η μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία εξετάστηκε επιτυχώς από την κάτωθι Εξεταστική Επιτροπή:

Α/ α	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΒΑΘΜΙΔΑ/ΙΔΙΟΤΗΤ Α	ΨΗΦΙΑΚΗ ΥΠΟΓΡΑΦΗ
1	ΜΑΡΙΑ ΣΙΝΟΥ	ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΡΙΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ	
2	ΕΛΕΝΗ ΤΑΤΛΑ	ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ	
3	ΝΙΚΗΤΑΣ ΧΙΩΤΙΝΗΣ	ΟΜΟΤΙΜΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ	

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η κάτωθι υπογεγραμμένη Γερονικολού Παναγιώτα του Σπυριδωνος, με αριθμό μητρώου 19003 φοιτήτρια του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών Αρχιτεκτονική Εσωτερικών Χώρων “Αειφορικός και Κοινωνικός Σχεδιασμός” του Τμήματος Εσωτερικής Αρχιτεκτονικής της Σχολής Εφαρμοσμένων Τεχνών και Πολιτισμού του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, δηλώνω ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της μεταπτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Η Δηλούσα

Γερονικολού Παναγιώτα



Πρόλογος - Ευχαριστίες

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια των υποχρεώσεών μου στο τμήμα εσωτερικής αρχιτεκτονικής του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής του μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών “Αειφορικός και κοινωνικός σχεδιασμός” κατά τη διάρκεια του ακαδημαϊκού έτους 2020-2021 και με επιβλέπουσα καθηγήτρια την κ. Σίνου Μαρία.

Θα ήθελα κατ’ αρχήν να ευχαριστήσω την κ. Σίνου Μαρία για την ανάληψη της επίβλεψης της διπλωματικής εργασίας μου, για τις συμβουλές της και για την επιστημονική της καθοδήγηση προκειμένου να ολοκληρωθεί με επιτυχία το εκπόνημα αυτό. Ένα μεγάλο ευχαριστώ οφείλω στον μέντορά μου κ. Ζερεφό Χρήστο ακαδημαϊκό που μαθητεύοντας δίπλα του στα πλαίσια της πρακτικής άσκησης μου με οδήγησε σε “νέα περιβαλλοντολογικά μονοπάτια” και μου μεταλαμπάδευσε τη γνώση του και την αγάπη του για το περιβάλλον. Επιπλέον θα ήθελα να ευχαριστήσω όσους άμεσα ή έμμεσα συνέβαλαν στην ολοκλήρωση αυτής της εργασίας. Συγκεκριμένα τον κ. Η. Δημητρίου, ερευνητή-Γεωλόγο από το Ινστιτούτο Θαλάσσιων Βιολογικών Πόρων και εσωτερικών Υδάτων του ΕΛ.ΚΕ.ΘΕ για την παραχώρηση δεδομένων του έργου του “Αποτίμηση της οικολογικής κατάστασης του ρέματος πικροδάφνης και προτάσεις αποκατάστασης ανάδειξης και διαχείρισής του”, καθώς και την υπάλληλο του δήμου Αγίου Δημητρίου την κ. Γιαβρούτα Μαρίνα για την παροχή στοιχείων σχετικών με τις ενέργειες του δήμου για την ανάπτυξη του ρέματος Πικροδάφνης.

Τέλος, ένα μεγάλο ευχαριστώ στην μητέρα μου Ντασίου Κωνσταντίνα φιλόλογο που με τις παρατηρήσεις και τα σχόλια της συνεισέφερε στη γλωσσική επιμέλεια του τελικού κειμένου.

Περίληψη

Η κλιματική αλλαγή είναι πλέον γεγονός το οποίο υφίσταται και εξελίσσεται. Οι επιπτώσεις της, έχουν αρχίσει ήδη να αποτυπώνονται στο αστικό περιβάλλον και όχι μόνο, ενώ τα σενάρια για την εξέλιξη του φαινομένου προβλέπουν οξύτερες καταστάσεις.

Η ενίσχυση των μπλε και πράσινων υποδομών στον αστικό περιβαλλοντικό σχεδιασμό θεωρείται παράγοντας αστικής ανθεκτικότητας στην κλιματική αλλαγή καθώς συμβάλλει στη δημιουργία ενός υγιούς ασφαλούς και βιώσιμου αστικού περιβάλλοντος.

Αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η αναφορά στις μπλε και στις πράσινες υποδομές. Η πράσινη υποδομή ως εργαλείο βιώσιμου πολεοδομικού σχεδιασμού είναι ένα διασυνδεδεμένο δίκτυο φυτεμένων χώρων που αλληλεπιδρά με το αστικό περιβάλλον ενισχύοντας την ποιότητα και την βιοποικιλότητα του οικοσυστήματος και βελτιώνει τους όρους της αστικής διαβίωσης. Η μπλε υποδομή με την εφαρμογή αποτελεσματικών μέτρων διαχείρισης των υδάτων, επανεισάγει τον φυσικό κύκλο του νερού στην πόλη επαναφέροντας τις πρότερες υδρολογικές διαδικασίες της φυσικής λεκάνης. Συνδυασμό μπλε και πράσινων υποδομών αποτελούν τα ρέματα, οι ποταμοί κ.α. Ιδιαίτερη έμφαση θα δοθεί στα αστικά ρέματα. Η παρουσία τους μέσα στις σύγχρονες πόλεις παρέχει πολλαπλά οφέλη περιβαλλοντικά, κοινωνικά ακόμη και οικονομικά, ενώ με τον κατάλληλο σχεδιασμό θα μπορούσαν να συνεισφέρουν στην περιβαλλοντική αναβάθμιση του αστικού ιστού. Όμως τα ρέματα λόγω της ραγδαίας και απρογραμμάτιστης αστικής επέκτασης και της κακής διαχείρισης τους έχουν υποστεί υποβάθμιση που αφορά αφενός στη διαταραχή της υδρολογικής και οικολογικής τους λειτουργίας και αφετέρου σε μεταβολές των γεωμορφολογικών τους χαρακτηριστικών.

Τις τελευταίες δεκαετίες γίνεται μια προσπάθεια διεθνώς για ανάληψη πρωτοβουλιών-δράσεων με σκοπό τη σωστή διαχείριση και αποκατάσταση των ρεμάτων. Ένα αντιπροσωπευτικό παράδειγμα υποβαθμισμένου αστικού ρέματος στον νομό Αττικής αποτελεί και το ρέμα της Πικροδάφνης. Αυτό πηγάζει από τους δυτικούς πρόποδες του Υμηττού και αφού διαπερνά μια εξαιρετικά

πυκνοκατοικημένη περιοχή καταλήγει στην ακτή ΕΔΕΜ, στο Σαρωνικό κόλπο. Αποτελεί ένα από τα ελάχιστα εναπομείναντα φυσικά ρέματα της Αττικής και είναι ένα ιδιαίτερα πλούσιο οικοσύστημα σε χλωρίδα και πανίδα εντός ενός δομημένου ασφυκτικά αστικού ιστού. Στην παρούσα εργασία αφού γίνεται αποτίμηση της υφιστάμενης οικολογικής κατάστασης του ρέματος εξετάζονται σενάρια αποκατάστασης ανάδειξης διαχείρισης και αξιοποίησης του ως υγροβιότοπο. Αυτά διαρθρώνονται σε δύο βασικά μέρη στο σενάριο “ανάπλασης” που αφορά την υδραυλική διευθέτηση του ρέματος και την ανάπλαση του περιβάλλοντος χώρου αυτού και στο σενάριο “περιβαλλοντικής αποκατάστασης” το οποίο περιλαμβάνει μέτρα βελτίωσης της οικολογικής κατάστασης του.

Λέξεις κλειδιά

Περιβάλλον - Κλιματική αλλαγή - Πράσινες και Μπλε υποδομές- Αστικά ρέματα-
Ρέμα πικροδάφνης

Abstract

Climate change is now a fact that exists and is evolving. Its effects have begun to be reflected in the urban environment and beyond, while the scenarios for the evolution of the phenomenon predict more acute situations.

The enhancement of blue and green infrastructure in urban environmental planning is considered a factor of urban resilience to climate change as it contributes to the creation of a healthy, safe and sustainable urban environment.

The subject of this dissertation is the reference to the blue and green infrastructures. Green infrastructure as a tool for sustainable urban planning is an interconnected network of planted spaces that interacts with the urban environment enhancing the quality and biodiversity of the ecosystem and improving the conditions of urban living. The blue infrastructure, with the implementation of effective water management measures, re-introduces the natural water cycle in the city, restoring the previous hydrological processes of the natural basin. Streams, rivers, etc. are a combination of blue and green infrastructure. Special emphasis will be given to urban streams. Their presence in modern cities provides multiple environmental, social and even economic benefits, while with proper design they could contribute to the environmental upgrading of the urban fabric. However, due to the rapid and unplanned urban expansion and their poor management, the streams have been degraded, which concerns on the one hand the disturbance of their hydrological and ecological function and on the other hand changes in their geomorphological characteristics. In recent decades, there has been an international effort to take initiatives-actions in order to properly manage and restore the streams. 'A representative example of a degraded urban stream in the prefecture of Attica is the stream of Pikrodafni. This originates from the Western foothills of Mount Hymettus and after passing through an extremely densely populated area ends at the coast of EDEM, in the Saronic Gulf. It is one of the few remaining natural streams of Attica and is a particularly rich ecosystem in flora and fauna within a suffocatingly structured urban fabric.

In the present work, after the evaluation of the existing ecological condition of the stream, scenarios of restoration, promotion, management and utilization of it as a wetland are examined. These are structured in two main parts in the scenario of "regeneration" which concerns the hydraulic arrangement of the stream and the regeneration of its surrounding area and in the scenario of "environmental restoration" which includes measures to improve its ecological condition.

Key words

Environment- Climate change - Green and blue infrastructures- Urban streams-
Pikrodafni stream

Πίνακας Περιεχομένων

Πρόλογος - Ευχαριστίες.....	1
Περίληψη	2
Λέξεις κλειδιά	4
Abstract.....	5
Key words.....	7
Πίνακας Περιεχομένων	8
Πίνακας Περιεχομένων Εικόνων	10
Πίνακας Περιεχομένων Χαρτών	11
Πίνακας Περιεχομένων Πινάκων.....	12
Πίνακας Περιεχομένων Διαγραμμάτων	12
Συνοτομογραφίες	13
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	14
1. Περιβάλλον – Πράσινες και μπλε υποδομές.....	17
1.1 Βασικές Έννοιες	17
1.2 Αστικό περιβάλλον και κλιματική αλλαγή	17
1.3 Πράσινες και Μπλε Υποδομές	19
1.4 Ρόλος και πλεονεκτήματα των μπλε και πράσινων υποδομών.....	17
2. - Τα αστικά ρέματα.....	20
2.1. Διαχείριση νερού σε διαφορετικές ιστορικές περιόδους.....	20
2.2 Ο ρόλος και η χρησιμότητά των αστικών ρεμάτων	23
2.3 Καταγραφή των επιπτώσεων από την αστικοποίηση των ρεμάτων	25
2.3.1 Οι επιπτώσεις για το ρέμα.....	25
2.3.2 Οι επιπτώσεις στο αστικό περιβάλλον	26
2.4 Σύγχρονες ενέργειες ορθής διαχείρισης των αστικών ρεμάτων-ποταμών	27
2.4.1. Αποκατάσταση αστικών ρεμάτων-ποταμών	28
2.4.2 Παραδείγματα αποκατάστασης ρεμάτων-ποταμών	30
2.4.3 Αποκάλυψη ρεμάτων (Streams daylighting)	34
2.4.4 Παραδείγματα αποκάλυψης ρεμάτων (Streams daylighting)	36
2.5 Ιστορική αναδρομή στα ρέματα της Αττικής	41
3. Case study-ρέμα Πικροδάφνης	47
3.1 Περιγραφή ρέματος - Θέση.....	47
3.2 Ιστορική αναδρομή-Ιστορικό μελετών παρέμβασης.....	50

3.3 Γεωλογικά στοιχεία-εδαφικές συνθήκες.....	53
3.4 Κλιματολογικά-Μετεωρολογικά δεδομένα	55
3.5 Η χλωρίδα και η πανίδα του ρέματος της πικροδάφνης	59
3.6 Επιτόπια καταγραφή ολόκληρου του ρέματος της Πικροδάφνης.....	69
3.6.1.1 Για τον Δήμο Ηλιούπολης	70
3.6.1.2. Η υπάρχουσα κατάσταση του ρέματος στο δήμο Ηλιούπολης. ...	76
3.6.2.1 Για τον Δήμο Αγίου Δημητρίου.....	79
3.6.2.2. Υπάρχουσα κατάσταση ρέματος στο δήμο Αγίου Δημητρίου	84
3.6.3.1 Για τον δήμο Παλαιού Φαλήρου	86
3.6.3.2 Υπάρχουσα κατάσταση ρέματος στον δήμο Παλαιού Φαλήρου.	91
3.7 Παρατηρήσεις και συμπεράσματα σε όλο το ρέμα της Πικροδάφνης	92
3.8 Παρεμβάσεις σε όλο το μήκος του ρέματος.....	101
3.8.1 Περιβαλλοντικές παρεμβάσεις.....	105
3.8.1.1 Αντιμετώπιση γεωλογικών προβλημάτων.....	105
3.8.2 Αρχιτεκτονικές παρεμβάσεις στην περιοχή μελέτης	109
4. Συμπεράσματα και προοπτικές ανάπτυξης.....	118
Βιβλιογραφία	121
Πηγές	125
Πηγές διαγραμμάτων.....	125
Πηγές εικόνων.....	125
Πηγές χαρτών	126
Πηγές πινάκων.....	127

Πίνακας Περιεχομένων Εικόνων

ΕΙΚΟΝΑ 1 ΜΠΛΕ ΚΑΙ ΠΡΑΣΙΝΗ ΥΠΟΔΟΜΗ ΠΟΤΑΜΟΣ ΠΗΝΕΙΟΣ	18
ΕΙΚΟΝΑ 2 ΜΠΛΕ ΚΑΙ ΠΡΑΣΙΝΗ ΥΠΟΔΟΜΗ ΛΙΜΝΗ ΤΡΙΧΩΝΙΔΑ	18
ΕΙΚΟΝΑ 3 ΤΜΗΜΑ ΤΟΥ ΡΩΜΑΪΚΟΥ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟΥ ΣΤΗΝ ΤΑΡΑΓΟΝΑ ΤΗΣ ΙΣΠΑΝΙΑΣ	20
ΕΙΚΟΝΑ 4 Ο ΠΟΤΑΜΟΣ EMSCHER	32
ΕΙΚΟΝΑ 5 ΓΗΠΕΔΟ SINGAPORE SPORTS HUB	34
ΕΙΚΟΝΑ 6 ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΡΕΜΑΤΟΣ CHEONGGYECHEON	38
ΕΙΚΟΝΑ 7 ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΡΕΜΑΤΟΣ CHEONGGYECHEON	38
ΕΙΚΟΝΑ 8 ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΡΕΜΑΤΟΣ	40
ΕΙΚΟΝΑ 9 ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΡΕΜΑΤΟΣ	40
ΕΙΚΟΝΑ 10 ΙΛΙΣΟΣ ΤΟ 1870	43
ΕΙΚΟΝΑ 11 Ο ΠΟΤΑΜΟΣ ΚΗΦΙΣΟΣ ΣΤΗΝ ΑΤΤΙΚΗ	44
ΕΙΚΟΝΑ 12 ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΡΕΜΑΤΟΣ	93
ΕΙΚΟΝΑ 13 ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΡΕΜΑΤΟΣ	93
<i>ΕΙΚΟΝΑ 14 ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΡΕΜΑΤΟΣ ΕΘΕΛΟΝΤΙΚΗ ΔΡΑΣΗ</i>	94
<i>ΕΙΚΟΝΑ 15 ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΡΕΜΑΤΟΣ ΕΘΕΛΟΝΤΙΚΗ ΔΡΑΣΗ</i>	94
ΕΙΚΟΝΑ 16 ΕΡΠΕΤΟ ΣΤΟ ΡΕΜΑ ΠΙΚΡΟΔΑΦΝΗΣ	94
ΕΙΚΟΝΑ 17 ΚΟΡΜΟΔΈΜΑΤΑ	105
ΕΙΚΟΝΑ 18 ΚΟΡΜΟΤΕΜΆΧΙΑ	107

Πίνακας Περιεχομένων Χαρτών

ΧΑΡΤΗΣ 1 ΤΜΗΜΑ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΩΝ ΑΘΗΝΩΝ, ERNST CURTIUS ΚΑΥPERT ΑΘΗΝΑ 1895	41
ΧΑΡΤΗΣ 2 Η ΑΡΔΕΥΣΗ ΤΟΥ ΕΘΝΙΚΟΥ ΚΗΠΟΥ ΑΠΟ ΤΟΝ ΙΛΙΣΟ ΚΑΙ ΤΟΝ ΗΡΙΔΑΝΟ	43
ΧΑΡΤΗΣ 3 ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΛΕΚΑΝΗ ΤΟΥ ΡΕΜΑΤΟΣ ΠΙΚΡΟΔΑΦΝΗΣ	47
ΧΑΡΤΗΣ 4 ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	48
ΧΑΡΤΗΣ 5 ΤΑ ΥΔΑΤΟΡΕΥΜΑΤΑ ΠΟΥ ΕΚΒΑΛΛΟΥΝ ΣΤΟ ΡΕΜΑ ΠΙΚΡΟΔΑΦΝΗΣ	49
ΧΑΡΤΗΣ 6 Η ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΗΣ ΝΕΑΣ ΛΕΩΦΟΡΟΥ ΠΙΚΡΟΔΑΦΝΗΣ	52
ΧΑΡΤΗΣ 7 ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ ΔΗΜΟΥ ΗΛΙΟΥΠΟΛΗΣ	70
ΧΑΡΤΗΣ 8 ΑΕΡΙΣΜΟΣ ΔΗΜΟΥ ΗΛΙΟΥΠΟΛΗΣ	71
ΧΑΡΤΗΣ 9 ΜΟΝΟΠΑΤΙΑ ΠΕΡΙΗΓΗΣΗΣ ΣΤΟ ΡΕΜΑ ΠΙΚΡΟΔΑΦΝΗΣ	72
ΧΑΡΤΗΣ 10 ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΜΟΣ - ΥΠΟΓΕΙΟΠΟΙΗΣΗ ΡΕΜΑΤΟΣ	73
ΧΑΡΤΗΣ 11 ΗΛΙΑΣΜΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΗΛΙΟΥΠΟΛΗΣ ΚΑΤΑ ΤΟ ΜΗΝΑ ΙΟΥΛΙΟ	74
ΧΑΡΤΗΣ 12 ΔΗΜΟΥ ΗΛΙΟΥΠΟΛΗΣ - ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ	75
ΧΑΡΤΗΣ 13 ΕΠΙΤΟΠΙΑ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΔΗΜΟΥ ΗΛΙΟΥΠΟΛΗΣ	76
ΧΑΡΤΗΣ 14 ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ ΔΗΜΟΥ ΑΓΙΟΥ ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ	79
ΧΑΡΤΗΣ 15 ΜΟΝΟΠΑΤΙΑ ΠΕΡΙΗΓΗΣΗΣ ΣΤΟ ΡΕΜΑ ΠΙΚΡΟΔΑΦΝΗΣ	80
ΧΑΡΤΗΣ 16 ΔΗΜΟΥ ΑΓΙΟΥ ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ - ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ	81
ΧΑΡΤΗΣ 17 ΗΛΙΑΣΜΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΑΓΙΟΥ ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΚΑΤΑ ΤΟ ΜΗΝΑ ΙΟΥΛΙΟ	82
ΧΑΡΤΗΣ 18 ΑΕΡΙΣΜΟΣ ΔΗΜΟΥ ΑΓΙΟΥ ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ	83
ΧΑΡΤΗΣ 19 ΕΠΙΤΟΠΙΑ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΔΗΜΟΥ ΑΓΙΟΥ ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ	85
ΧΑΡΤΗΣ 20 ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ ΔΗΜΟΥ ΠΑΛΑΙΟΥ ΦΑΛΗΡΟΥ	86
ΧΑΡΤΗΣ 21 ΑΕΡΙΣΜΟΣ ΔΗΜΟΥ ΠΑΛΑΙΟΥ ΦΑΛΗΡΟΥ	87
ΧΑΡΤΗΣ 22 ΜΟΝΟΠΑΤΙΑ ΠΕΡΙΗΓΗΣΗΣ ΣΤΟ ΡΕΜΑ ΠΙΚΡΟΔΑΦΝΗΣ	88
ΧΑΡΤΗΣ 23 ΔΗΜΟΥ ΠΑΛΑΙΟΥ ΦΑΛΗΡΟΥ - ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ	89
ΧΑΡΤΗΣ 24 ΗΛΙΑΣΜΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΠΑΛΑΙΟΥ ΦΑΛΗΡΟΥ ΚΑΤΑ ΤΟ ΜΗΝΑ ΙΟΥΛΙΟ	90
ΧΑΡΤΗΣ 25 ΕΠΙΤΟΠΙΑ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΔΗΜΟΥ ΠΑΛΑΙΟΥ ΦΑΛΗΡΟΥ	91
ΧΑΡΤΗΣ 26 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΚΟΡΜΟΤΕΜΑΧΙΩΝ ΚΑΙ ΚΟΡΜΟΔΕΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΑΓΙΟΥ ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ	108
ΧΑΡΤΗΣ 27 ΓΕΝΙΚΩΝ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΩΝ	109
ΧΑΡΤΗΣ 28 ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ ΣΤΟ ΡΕΜΑ ΠΙΚΡΟΔΑΦΝΗΣ ΣΤΑ ΟΡΙΑ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΗΛΙΟΥΠΟΛΗΣ	110
ΧΑΡΤΗΣ 29 ΥΠΟΜΝΗΜΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΩΝ	111
ΧΑΡΤΗΣ 30 ΥΠΟΜΝΗΜΑ	117

Πίνακας Περιεχομένων Πινάκων

ΠΙΝΑΚΑΣ 1 ΤΑ ΡΕΜΑΤΑ ΤΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ ΠΟΥ ΧΡΗΣΟΥΝ ΔΙΕΥΘΕΤΗΣΗΣ	46
ΠΙΝΑΚΑΣ 2 ΕΙΔΗ ΠΤΗΝΩΝ	59
ΠΙΝΑΚΑΣ 3 ΕΙΔΗ ΨΑΡΙΩΝ	61
ΠΙΝΑΚΑΣ 4 ΣΠΟΝΔΥΛΟΣΩΟ ΑΠΕΙΛΟΥΜΕΝΟ ΕΙΔΟΣ	61
ΠΙΝΑΚΑΣ 5 ΧΕΡΣΑΙΑ ΣΠΟΝΔΥΛΟΣΩΑ	61
ΠΙΝΑΚΑΣ 6 ΑΜΦΙΒΙΑ	62
ΠΙΝΑΚΑΣ 7 ΕΡΠΕΤΑ	62
ΠΙΝΑΚΑΣ 8 ΕΙΔΗ ΙΘΑΓΕΝΩΝ ΔΕΝΤΡΩΝ ΚΑΙ ΘΑΜΝΩΝ	63
ΠΙΝΑΚΑΣ 9 ΕΙΔΗ ΞΕΝΙΚΩΝ ΔΕΝΤΡΩΝ ΚΑΙ ΘΑΜΝΩΝ	64
ΠΙΝΑΚΑΣ 10 ΠΟΕΣ	67
ΠΙΝΑΚΑΣ 11 ΦΡΥΓΑΝΑ	67
ΠΙΝΑΚΑΣ 12 ΧΑΡΤΕΣ ΚΑΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΠΟΥ ΔΗΜΙΟΥΡΓΗΘΗΚΑΝ ΣΕ ΚΑΘΕ ΕΝΑΝ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΤΡΕΙΣ ΔΗΜΟΥΣ.	69
ΠΙΝΑΚΑΣ 13 ΑΝΑΛΥΣΗ ΡΕΜΑΤΟΣ ΠΙΚΡΟΔΑΦΝΗΣ	98

Πίνακας Περιεχομένων Διαγραμμάτων

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1 ΜΕΣΗ ΜΗΝΙΑΙΑ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΑΝΕΜΟΥ	56
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2 ΜΕΣΗ ΜΗΝΙΑΙΑ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗ	56
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3 ΣΥΝΟΛΟ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΝΕΡΟΥ	57
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4 ΡΟΔΟΓΡΑΜΜΑ ΓΙΑ ΤΟ ΡΕΜΑ ΤΗΣ ΠΙΚΡΟΔΑΦΝΗΣ	58

Συντομογραφίες

A.B.C. (Waters) Active Beautiful Clean Waters

U.V υπεριώδη ακτινοβολία

A.M.E.A. Άτομα με Ειδικές Ανάγκες

Δ.Π.Μ.Σ Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών

ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε. Ελληνικό Κέντρο Θαλασσιών Ερευνών

Ε.ΥΔ.ΑΠ Εταιρεία Ύδρευσης και Αποχέτευσης

Η.Π.Α. Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

Ι.Γ.Μ.Ε. Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών

Ο.Τ. Οικοδομικό Τετράγωνο

Τ.Ε.Ε. Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος

Υ.Π.Ε.Κ.Α Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας

Υ.Π.Ε.Κ.Α. Υπουργείο Περιβάλλοντος και Κλιματικής Αλλαγής.

Υ.Π.Ε.ΧΩ.Δ.Ε Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων

Φ.Ε.Κ. Φύλλο Εφημερίδας Κυβέρνησης

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σκοπό της παρούσας διπλωματικής εργασίας αποτελεί η μεθοδική και εμπειριστατωμένη εξέταση της σχέσης του υδάτινου και του πράσινου στοιχείου με το αστικό περιβάλλον, την κοινή τους διαδρομή καθώς και την παράλληλη εξέλιξή τους. Το βασικό αντικείμενο μελέτης γύρω από το οποίο περιστρέφεται η εργασία, είναι το ρέμα της Πικροδάφνης, ένα από τα λίγα εναπομείναντα ρέματα του λεκανοπεδίου της Αττικής. Οι στόχοι οργανώνονται σε τρεις βασικούς άξονες. Αρχικά υλοποιείται μια καταγραφή - μελέτη της υφιστάμενης κατάστασης. Στη συνέχεια εντοπίζονται τα προβλήματα και οι αντίστοιχες επιπτώσεις που απορρέουν από αυτά και, τέλος, προτείνεται ένα συνολικό σχέδιο δράσης με την αντιμετώπιση των προβληματικών σημείων, την αναδιαμόρφωσή του και την 'επιστροφή' του στους κατοίκους της ευρύτερης περιοχής.

Η εργασία αυτή, ξεκινά από τη γενικότερη μελέτη των παραπάνω εννοιών, και σταδιακά μεταβαίνει στην ειδική, συγκεκριμενοποιώντας το αντικείμενο. Ακόμη, προσεγγίζει το θέμα χρονολογικά, εισάγοντας αρχικά τις παλαιότερες έννοιες και έπειτα τις πιο σύγχρονες, καθώς το αντικείμενο εξελίσσεται με την πάροδο των χρόνων. Η εργασία διαρθρώνεται σε τρία μέρη: στο πρώτο μέρος που αντιστοιχεί στο πρώτο κεφάλαιο, πραγματοποιείται μια βιβλιογραφική αναζήτηση σχετικά με την κλιματική αλλαγή και τις επιπτώσεις αυτής, καθώς και μία σύντομη αλλά περιεκτική ανάλυση του ρόλου των πράσινων και μπλε υποδομών σε σχέση με το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής. Στο δεύτερο μέρος που περιλαμβάνει το δεύτερο κεφάλαιο γίνεται μια θεωρητική προσέγγιση στα αστικά ρέματα γενικά και ειδικά στα ρέματα της Αττικής. Στο τρίτο μέρος που περιλαμβάνει το τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζεται αναλυτικά η περίπτωση του ρέματος της Πικροδάφνης. Μέσω της ανάλυσης SWOT, της παρατήρησης, της φωτογραφικής καταγραφής και χαρτογράφησης γίνεται εξαγωγή συμπερασμάτων έτσι ώστε να αναπτυχθεί μια ολοκληρωμένη πρόταση και ένα σχέδιο δράσης για την αντιμετώπιση των προβλημάτων που αφορούν το ρέμα αυτό συνολικά. Προτείνονται παρεμβάσεις σε όλο το μήκος του ρέματος, για την αντιμετώπιση γεωλογικών και άλλων προβλημάτων ενώ προτείνονται εστιασμένες αρχιτεκτονικές παρεμβάσεις σε ένα συγκεκριμένο τμήμα που ανήκει

στον Δήμο Ηλιούπολης έτσι ώστε αυτό , αφενός να είναι ικανό να ανταποκριθεί στις συνεχώς μεταβαλλόμενες κλιματικές συνθήκες, αφετέρου να αποτελέσει πνεύμονα πρασίνου και χώρο αναψυχής για τους κατοίκους της περιοχής.

Πιο συγκεκριμένα, στο **Κεφάλαιο 1** με τίτλο " Περιβάλλον Πράσινες και Μπλε Υποδομές", αναλύονται εκτενώς οι έννοιες που χρησιμοποιούνται, ώστε να γίνει κατανοητός ο ρόλος τους, για την αντιμετώπιση του φαινομένου της κλιματικής αλλαγής αλλά και γίνεται διάκριση των μπλε και των πράσινων υποδομών σε επιμέρους κατηγορίες, ενώ τέλος πραγματοποιείται μια εμπειριστατωμένη αναφορά στο ρόλο του καθενός και στα πλεονεκτήματα που απορρέουν από την αξιοποίησή τους. Στο **Κεφάλαιο 2** με τίτλο "Τα αστικά ρέματα", αναφέρεται ο ρόλος και η χρησιμότητά τους. Επιπλέον, αναλύονται οι επιπτώσεις που προέκυψαν από την έντονη αστικοποίηση που παρατηρήθηκε τις τελευταίες δεκαετίες. Οι επιπτώσεις αυτές, άλλαξαν την δομή αλλά και την χρήση των ρεμάτων, καθώς τα περισσότερα είτε εγκιβωτίστηκαν, είτε συρρικνώθηκαν για να διευκολύνουν την ολοένα αυξανόμενη αστική δόμηση. Ιδιαίτερη μνεία γίνεται στη σύγχρονη τάση αποκατάστασης και αποκάλυψης των ρεμάτων (streams daylighting) με αναφορά σε συγκεκριμένα παραδείγματα.

Τέλος, αναφέρονται εκτενώς οι περιπτώσεις ρεμάτων της Αττικής και το πως οι παραπάνω επιπτώσεις επηρέασαν τους φυσικούς αυτούς πόρους. Στο **Κεφάλαιο 3** με τίτλο "Το ρέμα της Πικροδάφνης", παρουσιάζεται αναλυτικά η περίπτωση του παραπάνω ρέματος, ξεκινώντας από την περιγραφή της θέσης του και την παράθεση των ιστορικών δεδομένων. Έπειτα, αναλύονται τόσο γεωλογικά, όσο και κλιματολογικά δεδομένα, αλλά και γίνεται μία οικολογική αποτίμηση της παρούσας κατάστασης του ρέματος. Τέλος, μετά από την παραπάνω βιβλιογραφική και επιτόπια έρευνα, εντοπίζονται και αξιολογούνται τα προβλήματα που προέκυψαν από την άναρχη και αυξημένη δόμηση, που έφερε η συνθήκη της αστικοποίησης, όσο και από την αδιαφορία των κατοίκων που οικειοποιούνται την περιοχή αυτή. Από την ανάλυση προκύπτουν ορισμένα χρήσιμα συμπεράσματα που μας δίνουν πληροφορίες σχετικά με τον καταλληλότερο τρόπο δράσης. Στη συνέχεια προτείνονται παρεμβάσεις σε όλο το μήκος του ρέματος και σχηματίζεται ένας βασικός άξονας, γύρω από τον

οποίο οργανώνονται στοχευμένες ενέργειες στις προβληματικές περιοχές που αναδεικνύονται σε όλο το μήκος του ρέματος. Τα κριτήρια τα οποία καθορίζουν τις εν λόγω ενέργειες, αφορούν πρωτίστως την πλημμυρική επικινδυνότητα και την στατική επάρκεια των πρηνών. Το δίκτυο αυτό των ενεργειών, αφορά κυρίως την οικολογική, όσο και την αισθητική ισορροπία. Στη συνέχεια αναφέρονται συγκεκριμένα οι επεμβάσεις που θα μεταμορφώσουν μία περιοχή του ρέματος, τόσο αισθητικά όσο και χρηστικά, καθώς ο στόχος είναι η δημιουργία ενδιαφέροντος στην περιοχή και η οικειοποίησή του από τους κατοίκους. Επίσης αναλύονται και τα τεχνικά έργα, τα οποία θα εξασφαλίσουν την ασφαλή και ομαλή χρήση του. Τέλος, η εργασία ολοκληρώνεται με την εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων που προκύπτουν από την έρευνα. Επιπλέον, γίνεται μία αξιολόγηση των πορισμάτων της ανάλυσης και της πρότασης στην περιοχή της παρέμβασης, τόσο στο σύνολο του ρέματος, όσο και στο συγκεκριμένο τμήμα αυτού. Γίνεται ένας τονισμός των βασικών σημείων της πρότασης και μία εξαγωγή σημαντικών παρατηρήσεων που αποτελούν χρήσιμο εργαλείο για περαιτέρω έρευνα και εξέλιξη.

1. Περιβάλλον – Πράσινες και μπλε υποδομές

1.1 Βασικές Έννοιες

Ως περιβάλλον ορίζεται το σύνολο των φυσικών, χημικών και βιοτικών παραγόντων που επιδρούν σε έναν οργανισμό ή σε μια βιοκοινότητα και καθορίζουν τη μορφή και την επιβίωσή τους. Με τη λέξη περιβάλλον εννοούμε είτε το πραγματικό - φυσικό περιβάλλον, που έχει δημιουργηθεί χωρίς την παρέμβαση του ανθρώπου και αποτελείται από τα φυσικά αγαθά, το νερό, τη θάλασσα, τον αέρα, την χλωρίδα και την πανίδα και γενικά ό,τι περιβάλλει τον άνθρωπο, είτε το τεχνητό περιβάλλον που διακρίνεται στο οικιστικό και πολιτιστικό και σχηματίζεται από τα ανθρώπινα δημιουργήματα.

Το περιβάλλον, επομένως, είναι ένα σύστημα αποτελούμενο από οικοσυστήματα και ανθρωπογενή συστήματα που βρίσκονται σε συνεχείς και πολύπλοκες σχέσεις δυναμικής αλληλεξάρτησης. Τα μεν οικοσυστήματα είναι οργανωμένα σύνολα ζωντανών οργανισμών και φυσικών συστημάτων τα οποία δυστυχώς υπόκεινται σε συνεχή αλλοίωση και καταστροφή, τα δε ανθρωπογενή συστήματα είναι συστήματα μετατροπής ύλης, ενέργειας και πληροφορίας τα οποία δημιουργεί και διαχειρίζεται ο άνθρωπος κατά την αλληλεπίδρασή του με τα οικοσυστήματα.¹

1.2 Αστικό περιβάλλον και κλιματική αλλαγή

Το κλίμα που επικρατεί σήμερα, έχει διαφοροποιηθεί με την πάροδο των χρόνων, και εν μέρει έχει επηρεαστεί από την ανθρώπινη δραστηριότητα. Η έξαρση της βιομηχανίας, που ξεκίνησε με την Βιομηχανική Επανάσταση, η έντονη αστικοποίηση, και η ατμοσφαιρική μόλυνση από ανθρώπινα παράγωγα, επηρέασαν σε μεγάλο βαθμό το κλίμα. Η ροή του ανέμου και επομένως το ενεργειακό ισοζύγιο κάθε πόλης αλλά και το ποσό των κατακρημνισμάτων, μεταβάλλεται από την υψηλή δόμηση, την στενότητα των δρόμων και την ύπαρξη πολλαπλών χώρων στάθμευσης αυτοκινήτων. Πλέον, η συγκέντρωση ρυπαντών όπως είναι τα οξείδια του θείου και του αζώτου, οι υδρογονάνθρακες, τα στερεά αιωρούμενα σωματίδια και διάφορες άλλες ύλες, αποτελούν χαρακτηριστικά στοιχεία της ατμόσφαιρας των μεγάλων πόλεων. Οι παραπάνω

¹ Πάπυρος Λαρούς Μπριτάνικα, *Περιβάλλον και οικοσυστήματα*, τόμος 49, σελ 7

ρυπαντές τείνουν να επηρεάσουν σε μεγάλο βαθμό την θερμοκρασία του αέρα, την υγρασία του, την ταχύτητα και την διεύθυνσή του, την ορατότητα, τα κατακρημνίσματα και τα άλλα κλιματικά στοιχεία. Τα στοιχεία αυτά, έχουν διαφοροποιήσει το κλίμα στην πλειοψηφία των μεγάλων αστικών κέντρων σε σχέση με το πιο ήπιο κλίμα των περιοχών με πιο αραιό αστικό ιστό, γι' αυτό και έχει δοθεί σε αυτά η ονομασία «αστικό κλίμα». Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι παρόλο που οι πόλεις καλύπτουν ένα πολύ μικρό μέρος της συνολικής επιφάνειας της ξηράς της Γης δυστυχώς εκπέμπουν τον κύριο όγκο των ρυπαντών της.²

Η σημερινή κρίση του περιβάλλοντος δημιουργήθηκε γιατί οι ανθρωπογενείς δραστηριότητες που δρουν στις μεγαλουπόλεις κυρίως των ανεπτυγμένων χωρών προκάλεσαν αισθητή διαταραχή του παγκόσμιου οικοσυστήματος. Η επέκταση των πόλεων και η κατασκευή υπερσύγχρονων οδικών αξόνων έχουν συντελέσει στη μείωση της συνεκτικότητας μεταξύ φυσικών περιοχών με αποτέλεσμα τη μείωση της αφθονίας των ειδών αφού αυτά αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην εξάπλωση και μετακίνησή τους, προκειμένου να ικανοποιήσουν τις ανάγκες τους όπως είναι η ύπαρξη περιοχών για πρόσληψη τροφής ή αναπαραγωγή καθώς και η πρόσβαση σε συγκεκριμένα ενδιαίτηματα κατά τη διάρκεια της μετανάστευσής τους με αποτέλεσμα να μειώνεται η δυνατότητα των οικοσυστημάτων να προσφέρουν τις πολύτιμες υπηρεσίες τους στον άνθρωπο όπως τροφή, καθαρό νερό και αέρα καθώς και ρύθμιση του κλίματος. Στόχος λοιπόν είναι η ενδυνάμωση της λειτουργικότητας των οικοσυστημάτων έτσι ώστε αυτά να προσφέρουν τις υπηρεσίες τους στην καταπολέμηση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής που δυστυχώς σε παγκόσμιο επίπεδο έχουν ήδη επεκταθεί και προβλέπεται στο εγγύς μέλλον να επεκταθούν ακόμα περισσότερο και να επηρεάσουν εντονότερα την ποιότητα ζωής, την υγεία την απασχόληση και την διαμονή των ανθρώπων.³

Τα επόμενα χρόνια οι επιστήμονες προειδοποιούν ότι οι κάτοικοι κυρίως αστικών περιοχών θα βρεθούν αντιμέτωποι με ακραία καιρικά φαινόμενα (δυνατές βροχοπτώσεις με αποτέλεσμα έντονα πλημμυρικά φαινόμενα ή πολύ

² Πάπυρος Λαρούς Μπριτάνικα, *Αστικά κλίματα*, τόμος 34, σελ 128

³ *LIFE building up Europe's green infrastructure Addressing connectivity and enhancing ecosystem functions*, Life Focus, EU 2010

υψηλές θερμοκρασίες) εξαιτίας της ανόδου της στάθμης της θάλασσας που προκαλείται από την κλιματική αλλαγή. Οι επιπτώσεις της βέβαια μπορεί να προληφθούν ή να μειωθούν αν ληφθούν εγκαίρως μια σειρά μέτρων και δράσεων που θα επιδιώκουν τη βελτίωση της ανθεκτικότητας των ευπαθών περιοχών έναντι του συνεχώς μεταβαλλόμενου κλιματικού περιβάλλοντος. Μια από τις προτεινόμενες βιώσιμες λύσεις είναι η δημιουργία αλλά και η βελτίωση των ήδη υπάρχοντων πράσινων και μπλε υποδομών που συμβάλλουν σημαντικά στον μετριασμό των επιπτώσεων αλλά και στην προσαρμογή στις νέες κλιματικές συνθήκες.

1.3 Πράσινες και Μπλε Υποδομές

Ορισμοί Πράσινες και μπλε υποδομές (Green & Blue Infrastructure)

Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή οι Πράσινες και Μπλε Υποδομές είναι ένα στρατηγικά σχεδιασμένο δίκτυο φυσικών και ημιφυσικών περιοχών με σημαντικά περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά, σχεδιασμένο έτσι ώστε να προσφέρει ποικιλία οικοσυστημικών υπηρεσιών. Περιλαμβάνει πράσινους χώρους ή μπλε αν πρόκειται για υδρόβια συστήματα.

Ειδικότερα οι πράσινες υποδομές είναι διασυνδεδεμένα δίκτυα πολυλειτουργικών χώρων πρασίνου που περιλαμβάνουν πάρκα, δάση, δέντρα στο δρόμο ή σε ιδιωτικούς κήπους, πράσινες στέγες και τοίχους που παρέχουν πολλαπλά οφέλη και μπορούν να φιλοξενήσουν τη βιώσιμη ανάπτυξη. Συγκεκριμένα με τη λέξη πράσινη υποδηλώνεται η ύπαρξη συστημάτων βλάστησης στον αστικό ιστό με σκοπό την αποκατάσταση της βιοποικιλότητας και τη μείωση απώλειας των φυσικών πόρων.⁴

Ενώ η μπλε υποδομή σχετίζεται συνήθως με αστική υποδομή νερού, συμπεριλαμβανομένων λιμνών, ποταμών, ρεμάτων και ομβρίων υδάτων. Με τη λέξη μπλε αναγνωρίζεται η αξία και η σημασία του ρόλου της αστικής υδρολογίας στο πλαίσιο διαχείρισης των αστικών υδάτων.⁵

⁴ Καραπάνου Βασιλική (2019), *Κλιματική αλλαγή και ο ρόλος των πράσινων και μπλε υποδομών στον αστικό χώρο. Εργαλεία και εφαρμογές αστικού σχεδιασμού στην πόλη των Ιωαννίνων*. Μεταπτυχιακή εργασία Π.Μ.Σ. "Περιβαλλοντικός Αρχιτεκτονικός σχεδιασμός", Α.Π.Θ. Θεσσαλονίκη, σελ. 59

⁵ WHY GREEN AND BLUE? *Enabling sustainable cities through green and blue infrastructure*

Κατηγοριοποίηση των μπλε και πράσινων υποδομών:

Οι πράσινες και μπλε υποδομές μπορούν να ταξινομηθούν ανάλογα α) με τη λειτουργία, β) τη θέση, γ) την κλίμακα στην οποία εφαρμόζονται.

α) **Ανάλογα με την λειτουργία τους:** Βασική ικανότητα των υποδομών αυτών είναι η διαχείριση των απορροών των ομβρίων υδάτων που μπορεί να επιτευχθεί είτε με την δημιουργία ενός συστήματος αποθήκευσης νερού κατά την διάρκεια των ακραίων βροχοπτώσεων και στη συνέχεια της σταδιακής εκφόρτωσης στο σύστημα αποχέτευσης, είτε με τη δημιουργία ενός συστήματος συγκράτησης του νερού και στη συνέχεια σταδιακής διοχέτευσής του στο έδαφος ,χωρίς την χρήση του συστήματος αποχέτευσης.

β) **Ανάλογα με τη θέση τους σε σχέση με το έδαφος:** Αυτές μπορεί να είναι πάνω από το έδαφος (πράσινες στέγες, υδάτινες οροφές, πράσινες προσόψεις), κάτω από αυτό (κατασκευές που στοχεύουν στην συγκράτηση κυρίως ομβρίων υδάτων) και επί αυτού (περιλαμβάνει φυτεύσεις σε διαφορετικά επίπεδα)

γ) **Με βάση την κλίμακα στην οποία εφαρμόζονται:** Αυτές μπορεί να υλοποιηθούν σε ευρεία κλίμακα (περιφερειακή, πολεοδομική, αστική) και περιλαμβάνει δημιουργία πάρκων, υγροτόπων κ.α. ή σε μικρή κλίμακα (γειτονιά) και περιλαμβάνει πράσινες οροφές, φυτεύσεις σε πεζοδρόμια, δοχεία συλλογής ομβρίων υδάτων κ.α.⁶

1.4 Ρόλος και πλεονεκτήματα των μπλε και πράσινων υποδομών

Οι πράσινες και οι μπλε υποδομές βοηθούν στην επίτευξη καλύτερης ποιότητας ζωής στο αστικό περιβάλλον, καθώς και σε μεγαλύτερα επίπεδα βιωσιμότητας. Επιπλέον, μειώνουν τις αρνητικές επιπτώσεις της αναπόφευκτης κλιματικής αλλαγής. Παρακάτω παρουσιάζονται τα πλεονεκτήματα των πράσινων υποδομών στο αστικό αλλά και στο ευρύτερο περιβάλλον:

α) δίνουν τη δυνατότητα για μεγαλύτερη δέσμευση αερίων του θερμοκηπίου με αποτέλεσμα τον μετριασμό του φαινομένου των αστικών θερμονησίδων και τη μείωση της θερμοκρασίας.

⁶ Καραπάνου Βασιλική (2019), *Κλιματική αλλαγή και ο ρόλος των πράσινων και μπλε υποδομών στον αστικό χώρο. Εργαλεία και εφαρμογές αστικού σχεδιασμού στην πόλη των Ιωαννίνων. Μεταπτυχιακή εργασία Π.Μ.Σ. "Περιβαλλοντικός Αρχιτεκτονικός σχεδιασμός", Α.Π.Θ. Θεσσαλονίκη, σελ. 61-62*

β) παρέχουν ενδιαιπήματα στην άγρια ζωή

γ) εξασφαλίζουν την ύπαρξη υδάτινων αποθεμάτων

δ) βελτιώνουν την ποιότητα του αέρα μέσω της δέσμευσης διοξειδίου του άνθρακα

ε) μειώνουν την ποσότητα των ομβρίων υδάτων που εισέρχονται σε ποτάμια, υδατορεύματα, λίμνες, μέσω των φυσικών ικανοτήτων συγκράτησης και απορρόφησης ύδατος των φυτών.

στ) προσφέρουν χώρους αναψυχής συμβάλλοντας στην αισθητική βελτίωση αλλά και στην οικονομική αναζωογόνηση της περιοχής (π.χ. αύξηση τιμών ακινήτων)⁷

ζ) Το κόστος της θέρμανσης έχει τη δυνατότητα να μειωθεί έως και 25%, εάν τοποθετηθούν δέντρα περιμετρικά των κτηριακών υποδομών σε συνδυασμό με μαλακά δάπεδα, στα ευρύτερα πλαίσια ενός βιοκλιματικού σχεδιασμού, καθώς τα υψηλά κατακόρυφα στοιχεία με φύλλωμα λειτουργούν ως ανεμοφράκτες.

η) Μέσω της λειτουργίας της εξατμισοδιαπνοής των φυτών και των δέντρων επιτυγχάνεται ο καθαρισμός και ο δροσισμός του αέρα.



Εικόνα 1 Μπλε και πράσινη υποδομή
ποταμός Πηνειός



Εικόνα 2 Μπλε και πράσινη υποδομή
λίμνη Τριχωνίδα

⁷ Gorm Dige (2015), Πράσινη υποδομή: καλύτερη διαβίωση μέσω λύσεων βασισμένων στη φύση, Συνέντευξη που δημοσιεύτηκε στο τεύχος αριθ. 2015/3 του ενημερωτικού δελτίου του ΕΟΠ.

Γι' αυτό οι επενδύσεις σε “πράσινες και μπλε υποδομές” όπως για παράδειγμα η αποκατάσταση της κοίτης ποταμών ή χειμάρρων αποτελούν παρεμβάσεις που προσφέρουν, όχι μόνο περιβαλλοντικά και κοινωνικοοικονομικά οφέλη μακροπρόθεσμα, αλλά συρρικνώνουν και τα κονδύλια που απαιτούνται για άμυνα ενάντια στις πλημμύρες. Μάλιστα μια έρευνα του European Environment Agency EEA αναδεικνύει εκείνες τις “πράσινες επενδύσεις” οι οποίες με μια πολύ ικανοποιητική σχέση κόστους-οφέλους, μπορούν να αποτελέσουν ένα ανάχωμα στις πλημμύρες και τις εκτεταμένες ζημιές που αυτές προκαλούν κυρίως στις μεγάλες πόλεις. Εδώ αξίζει να σημειωθεί ότι το 20% των Ευρωπαϊκών πόλεων είναι ευάλωτες στις πλημμύρες.⁸

Συμπερασματικά, ο συνδυασμός πράσινων και μπλε υποδομών είναι μία από τις πιο έξυπνες λύσεις για την επίτευξη περιβαλλοντικής βιωσιμότητας στα αστικά κέντρα, καθώς βοηθούν στην ισορροπία του κλίματος και περιορίζουν τις αρνητικές επιπτώσεις των έντονων κλιματικών αλλαγών. Ο συνδυασμός αυτός αποτελεί ένα εργαλείο του βιοκλιματικού σχεδιασμού των αστικών κέντρων, προκειμένου να μπορέσουν οι περιοχές αυτές που χαρακτηρίζονται από πυκνή δόμηση, να ανταπεξέλθουν στις κλιματικές προκλήσεις. Ένα καλό παράδειγμα αυτού, αποτελούν τα αστικά ρέματα.

Συμπερασματικά αναφέρεται ότι ο συνδυασμός πράσινων και μπλε υποδομών μαζί είναι ένας αποτελεσματικός τρόπος παροχής μιας βιώσιμης φυσικής λύσης στις αστικές και κλιματικές προκλήσεις. Έναν τέτοιο συνδυασμό αποτελούν και τα αστικά ρέματα.

⁸ Διαμαντίδης Δ. (2017), Άρθρο Έρευνα: Άμυνα ενάντια στις πλημμύρες με “πράσινες” υποδομές

2. - Τα αστικά ρέματα

2.1. Διαχείριση νερού σε διαφορετικές ιστορικές περιόδους

Από τα προϊστορικά χρόνια βασικό κίνητρο για την εγκατάσταση των ανθρώπων σε κάποια περιοχή αποτέλεσε η ύπαρξη νερού. Αυτό κάλυπτε τις βασικές ανάγκες των ανθρώπων για επιβίωση, γι' αυτό η χωρική οργάνωση των οικισμών και αργότερα των πόλεων έγινε με γνώμονα τους υδάτινους αυτούς δρόμους. Ποτάμια, ρέματα, λίμνες εξυπηρετούσαν αφενός την ανάγκη των ανθρώπων για εύρεση νερού και τροφής και αφετέρου ήταν και ένας εύκολος τρόπος για την μετακίνησή τους και την μεταφορά των προϊόντων και των αγαθών τους.⁹

Ήδη από την αρχαιότητα συναντά κανείς εγκαταστάσεις διαχείρισης νερού (υδραγωγεία), που δεν παραμένουν μόνο σπουδαία τεχνολογικά επιτεύγματα αλλά μαρτυρούν και την επίγνωση που είχαν οι άνθρωποι εκείνης της εποχής για τη σημασία του νερού για την ύπαρξη και τη συνέχιση της ζωής στη Γη. Αρκετά από αυτά σώζονται μέχρι σήμερα και μάλιστα κάποια εξακολουθούν ακόμη να χρησιμοποιούνται όπως ένα τμήμα του περίτεχνου συστήματος ύδρευσης της Ρώμης. Οι Ρωμαίοι θεωρούνται οι μεγαλύτεροι κατασκευαστές υδραγωγείων της αρχαιότητας. Ρωμαϊκά υδραγωγεία κτίστηκαν σε όλη την έκταση της αυτοκρατορίας και οι περίτεχνες αψίδες τους είναι ορατές στην Ελλάδα, την Ιταλία, τη Γαλλία, την Ισπανία, τη Βόρεια Αφρική, την Μικρά Ασία και παραμένουν αξιοθαύμαστα μνημεία τεχνολογίας.¹⁰



Εικόνα 3 Τμήμα του Ρωμαϊκού υδραγωγείου στην Ταραγόνα της Ισπανίας

⁹ Walsh, C. J. (2000). *Urban impacts on the ecology of receiving waters: a framework for assessment, conservation and restoration*. *Hydrobiologia*, 431, σελ. 107-114

¹⁰ Πάπυρος Λαρούς Μπριτάνικα, *Υδραγωγείο*, Τόμος 58 σελ 358-359

Τον 19^ο αιώνα με την έλευση της βιομηχανικής επανάστασης και την συγκέντρωση των ανθρώπων στις πόλεις γίνεται μια μεταστροφή στον τρόπο διαχείρισης του νερού στις πόλεις καθώς η πληθυσμιακή έκρηξη σ' αυτές καταδεικνύει τις αυξημένες ανάγκες σε καθαρό πόσιμο νερό αλλά ταυτόχρονα και τη μόλυνση των υδάτινων πόρων (ρυάκια, ρέματα, λίμνες, ποτάμια) καθώς σ' αυτά διοχετεύονταν μεγάλη ποσότητα των αστικών και βιομηχανικών λυμάτων. Για να αποφευχθεί ο κίνδυνος τα λύματα αυτά να κατακλύσουν τις πόλεις σε περίπτωση πλημμυρικού επεισοδίου ύστερα από μία έντονη βροχόπτωση γεγονός επιβλαβές για την δημόσια υγεία αλλά και για να διασφαλιστεί η ποιότητα του πόσιμου νερού που τυχόν προέρχονταν από αυτά προτάθηκε η κάλυψή τους και η μετατροπή τους σε κλειστούς αγωγούς . Με την υπογειοποίηση των υδάτινων αυτών συστημάτων τα ρέματα και οι ποταμοί έπαυσαν να αποτελούν εμπόδιο για την εξάπλωση των πόλεων ενώ με την έλευση και εξάπλωση της χρήσης του αυτοκινήτου αποτέλεσαν το κατάλληλο υπόβαθρο, λόγω της γραμμικότητάς τους, για το συνεχώς επεκτεινόμενο οδικό δίκτυο. Τα τελευταία χρόνια καλύφθηκαν σε Αμερική και Ευρώπη χιλιάδες χιλιόμετρα υδάτινων διαδρομών με σκοπό την κατασκευή οδικού δικτύου σ' αυτά ή ακόμα και την οικοπεδοποίησή τους.

Ακόμα η αστικοποίηση οδήγησε στην υποβάθμιση των υδάτινων δρόμων καθώς αυτοί αντιμετωπίστηκαν μονοδιάστατα ως υδραυλικοί αγωγοί ενώ θεωρήθηκε ότι η θέση της φύσης(ρέματα, ποτάμια, λίμνες), πρέπει να είναι εκτός του αστικού ιστού.

Στον 20^ο αιώνα και κατά τη δεκαετία του 1970 για την αντιμετώπιση και τον έλεγχο των πλημμυρικών επεισοδίων εντός του αστικού ιστού οι τοπικές αρχές κυρίως- με την σύμφωνη γνώμη της κεντρικής διοίκησης των χωρών- προέβησαν στον εγκιβωτισμό των περισσότερων εναπομείναντων ανοικτών αστικών ρεμάτων και την κατασκευή σ' αυτά υπερυψωμένων πρανών. Αυτό οδήγησε στη δημιουργία ευθύγραμμων καναλιών με μεγάλη διατομή τα οποία αποδείχτηκαν λόγω της συνεχούς αύξησης του αστικού ιστού ανεπαρκή για τον έλεγχο και την αντιμετώπιση των έντονων πλημμυρικών φαινομένων, ενώ η ευθυγράμμισή τους ελάττωσε τους φυσικούς μικρομειανδρισμούς τους που μείωναν την ορμή του νερού.

Τέλος, η αυξανόμενη ρύπανσή τους από τη ρίψη απορριμμάτων, αστικών ή βιομηχανικών λυμάτων και μπαζών οδήγησε στην υποβάθμιση της οικολογικής λειτουργίας τους που σε συνδυασμό με τις ανεπαρκείς υποδομές, κατέστησε τα ανοικτά αστικά ρέματα εστίες ρύπανσης και μόλυνσης με αποτέλεσμα να απειλείται η διατήρηση των πλούσιων αυτών οικοσυστημάτων. Έτσι αυτά από φυσικοί χώροι μεγάλης περιβαλλοντικής και κοινωνικής αξίας μετατράπηκαν σε χώρους επικίνδυνους για τη δημόσια υγεία και ασφάλεια.

Η λανθασμένη αυτή τακτική που ακολουθήθηκε ευτυχώς έγινε σύντομα αντιληπτή και τα τελευταία χρόνια γίνονται αξιόλογες προσπάθειες ενσωμάτωσης των φυσικών αυτών στοιχείων στον αστικό ιστό με την εξυγίανση και περιβαλλοντική αναβάθμιση των αστικών ρεμάτων αλλά και ποταμών, χειμάρρων, λιμνών με στόχο την αρμονική συνύπαρξη των αρχών της αειφορίας και του αστικού περιβάλλοντος, καθώς οι αρνητικές επιπτώσεις της αστικοποίησης στα υδάτινα οικοσυστήματα επεκτείνονται και πέρα από το περιβάλλον των πόλεων μολύνοντας τον υδροφόρο ορίζοντα και κατ' επέκταση τις θάλασσες και τους ωκεανούς μας διαταράσσοντας και υποβαθμίζοντας το παγκόσμιο οικοσύστημα.¹¹

Έτσι αναγνωρίζεται ότι τα αστικά ρέματα, οι χείμαρροι και οι ποταμοί αποτελούν κρίκους της ευρύτερης αλυσίδας του οικοσυστήματος γι' αυτό η οικολογική λειτουργία τους, η ιδιαίτερη κατά περίπτωση γεωμορφολογία τους αλλά και η ποιότητα του νερού τους πρέπει να προστατευθούν με οποιοδήποτε τρόπο.¹²

¹¹ Everard, M. & Moggridge H. L. (2012), *Rediscovering the value of urban rivers. Urban Ecosystems*, Vol. 15, No 2, σελ. 293–314

¹² Findlay S. J. & Taylor M. P. (2006). *Why rehabilitate urban river systems? Area*, Vol. 38, No 3, σελ. 312–325

2.2 Ο ρόλος και η χρησιμότητα των αστικών ρεμάτων

Τα ρέματα στη φυσική τους κατάσταση χωρίς την ανθρώπινη παρέμβαση αποτελούν βασικά συστατικά του υδρογραφικού δικτύου. Από περιβαλλοντικής άποψης τα υγιή ρέματα συμβάλλουν στην ισορροπία του υδρολογικού κύκλου (επαναφόρτιση υπόγειων υδάτων, μείωση όγκου απορροών) προστατεύοντας έτσι την ευρύτερη περιοχή από πιθανά πλημμυρικά επεισόδια ενώ η παρόχθια βλάστηση μέσω του φιλτραρίσματος και των φυσικών διεργασιών, καθαρισμού των επιφανειακών απορροών βελτιώνει την ποιότητα των υδάτων και προστατεύει το έδαφος από την διάβρωση. Ακόμα, η παρουσία πρασίνου σ' αυτά δημιουργεί ιδιότυπους οικοτόπους στην περιοχή και γραμμικά πάρκα στον αστικό ιστό συνδέοντας μεταξύ τους τις περιοχές αστικού πρασίνου που βρίσκονται κατά μήκος τους, ενώ διερχόμενα μέσα από αστικές περιοχές βελτιώνουν την ποιότητα του αέρα καθαρίζοντας τον από τους επιβλαβείς αέριους ρύπους, μειώνουν τον θόρυβο και ρυθμίζουν το μικροκλίμα της περιοχής ελαττώνοντας το φαινόμενο της αστικής θερμικής νησίδας. Από βιολογικής άποψης τα ρέματα αποτελούν βιοτόπους, με σημαντική οικολογική αξία αφού λειτουργούν ως ενδαιτήματα σε αρκετά είδη μικροπανίδας και χλωρίδας η οποία εκτείνεται πολύ πέραν του φυσικού χώρου που αυτά καταλαμβάνουν.¹³

Ακόμη τα ρέματα αποτελούν μοναδικούς διαδρόμους , σύνδεσης απομονωμένων βιοτόπων και πληθυσμών αφού είναι οι μόνοι χώροι στους οποίους πολλά ενδημικά είδη μπορούν να ζήσουν και να μεταναστεύσουν γι' αυτό δικαίως έχουν χαρακτηριστεί ως “βιοδιάδρομοι” (bio-highways).¹⁴

Από κοινωνικής άποψης, τα αστικά ρέματα λειτουργούν ως χώροι αναψυχής, ευεξίας αλλά και κοινωνικής επαφής, αφού αποτελούν ελεύθερους ανοιχτούς χώρους μέσα στις πόλεις που προσφέρουν στους κατοίκους

¹³ Loomis. J. Kent, P. Strange, L. Fausch, K & Covich A (2000), *Measuring the total economic value of restoring ecosystem services in an impaired river basin: results from a contingent valuation survey* Ecological Economics 33, σελ. 103-107

¹⁴ Findlay S. J. & Taylor M. P. (2006), *Why rehabilitate urban river systems?* Area, Vol. 38, No 3, σελ. 312–325

ευκαιρίες για άθληση, όπως περπάτημα και ποδηλασία, σε ένα φυσικό χώρο, συνεισφέροντας έτσι στην καλή σωματική, πνευματική και ψυχική υγεία των πολιτών της περιοχής, που αυτά διαρρέουν, ενώ προσφέρουν πολύτιμο χώρο παιχνιδιού για τα παιδιά. Τα ρέματα είναι γραμμικές διαδρομές που ενώνουν περιοχές και μπορούν να αναπτυχθούν δίκτυα πεζοπορικών διαδρομών, και ποδηλατόδρομοι. Ακόμα είναι δυνατόν να λειτουργήσουν ως δίοδοι έκτακτης ανάγκης σε περιπτώσεις κινδύνων (π.χ. σεισμός) ενώ δρουν και ως αντιπυρική ζώνη. Επιπλέον, προάγουν την κοινωνική συνοχή με την ενεργή συμμετοχή των πολιτών σε θετικές δράσεις που σχετίζονται με τη φύση, όπως δράσεις εθελοντικού καθαρισμού και προστασίας του ρέματος, καλλιεργώντας ένα κοινοτικό πνεύμα, υπερηφάνεια για το περιβάλλον και την αίσθηση του ανήκειν. Από την εκπαιδευτική σκοπιά, τα αστικά ρέματα αποτελούν χώρους στους οποίους τα παιδιά έρχονται σε επαφή με τη φύση και τα φυσικά οικοσυστήματα, μαθαίνουν για την άγρια ζωή και τα φυσικά ενδιαίτημά της, από την επιτόπια επίσκεψή τους σε αυτά, και έτσι μέσω της εκπαιδευτικής αυτής διαδικασίας έχουν ισχυρό κίνητρο για να δραστηριοποιηθούν αργότερα με στόχο την προστασία του περιβάλλοντος.¹⁵

Αισθητικά, αναβαθμίζουν την ποιότητα του αστικού περιβάλλοντος αφού το υγρό στοιχείο αποτελεί πηγή ευχαρίστησης για τον άνθρωπο, καθώς ο ήχος του καλύπτει τους έντονους ήχους της πόλης ενώ οι αντανακλάσεις στην επιφάνεια του και η εναλλαγή μεταξύ κίνησης και ηρεμίας δημιουργούν ένα αίσθημα γαλήνης στους ανθρώπους της πόλης.¹⁶

Από οικονομικής άποψης ένα υγιές ρέμα μέσα στον αστικό ιστό περιβάλλεται συνήθως από βλάστηση και έτσι μπορεί να αποτελέσει πόλο έλξης κατοίκων, επισκεπτών αλλά και τουριστών ή να προσελκύσει επενδύσεις και επιχειρήσεις με επακόλουθο άμεσα οικονομικά οφέλη για την περιοχή αλλά και αύξηση των δημοσίων εσόδων μέσω της φορολογίας.

¹⁵ ECRR European Centre for River Restoration (2021), *Healthy rivers provide a quality environment*

¹⁶ Dreiseitl H. & Grau, D. (2005). *New Waterscapes*, Basel: Birkhauser

2.3 Καταγραφή των επιπτώσεων από την αστικοποίηση των ρεμάτων

2.3.1 Οι επιπτώσεις για το ρέμα

Οι κυριότεροι παράγοντες υποβάθμισης των αστικών υδάτινων αποδεκτών είναι τα λύματα (αστικά και βιομηχανικά) και οι επιφανειακές αστικές απορροές. Οι υποδομές διαχείρισης λυμάτων στις πόλεις του αναπτυσσόμενου κόσμου είναι ανύπαρκτες ή ελλιπέστατες με αποτέλεσμα όχι μόνο να υποβαθμίζουν τους υδάτινους αποδέκτες αλλά και να τους μετατρέπουν πολλές φορές σε επικίνδυνους για τη δημόσια υγεία. Αλλά και σε πόλεις του αναπτυγμένου κόσμου εξακολουθούν να ρυπαίνονται και να υποβαθμίζονται οι υδάτινοι αποδέκτες λόγω των υπερχειλίσεων ή της αστοχίας των μεικτών συστημάτων αποχέτευσης αφού για πολλές δεκαετίες τα αστικά ρέματα καλούνταν να επιτελέσουν διπλό ρόλο ως αποδέκτες και αγωγοί του νερού από τη μια και ως κομμάτι του αποχετευτικού δικτύου από την άλλη.¹⁷

Η υποβάθμιση των αστικών ρεμάτων έχει αντίκτυπο στην οικολογική λειτουργία τους αφού διαταράσσεται ο υδρολογικός κύκλος με αποτέλεσμα αυξημένα πλημμυρικά επεισόδια, μεταβάλλεται η μορφολογία και η σταθερότητα του καναλιού και αυξάνονται οι συγκεντρώσεις ρύπων με αποτέλεσμα τη μείωση της βιοποικιλότητας. Αυτό χαρακτηρίζεται ως “σύνδρομο του αστικού ρέματος”.¹⁸

Είναι αδιαμφισβήτητο ότι η συνεχώς αυξανόμενη αστικοποίηση προκαλεί σοβαρές οικολογικές επιπτώσεις στα υδάτινα οικοσυστήματα, καθώς αυτά λόγω της τοπογραφίας τους- βρίσκονται στις πιο χαμηλές περιοχές- δέχονται τις συνέπειες του συνεχώς μεταβαλλόμενου αστικού περιβάλλοντος αφού με τη μείωση της βλάστησης και την αντικατάστασή της από μη διαπερατές επιφάνειες διαταράσσεται η υδρολογική λειτουργία, η γεωμορφολογία και η υδρόβια και παρόχθια οικολογία τους.

¹⁷ Walsh, C. J. (2000), *Urban impacts on the ecology of receiving waters: a framework for assessment, conservation and restoration*. Hydrobiologia, 431, σελ. 107-114

¹⁸ Walsh C.J. Fletcher T.D. & Ladson AR (2005 b), *stream restoration in urban catchments through redesigning stormwater systems: looking to the catchment to save the stream*. The North American Benthological Society, Vol. 24, No 3, pp. 690-705

Όσον αφορά την **υδρολογική λειτουργία**, διαταράσσονται οι λειτουργίες της εξατμισοδιαπνοής και της διήθησης λόγω της αντικατάστασης της βλάστησης από μη διαπερατές επιφάνειες με συνέπεια τις αυξημένες επιφανειακές απορροές και τα έντονα πλημμυρικά φαινόμενα. Η κατάσταση επιτείνεται με τη διοχέτευση των ομβρίων υδάτων και την επέκταση των αστικών ρύπων- μέσω της κατασκευής δικτύων αποχέτευσης- στα ανοικτά αστικά ρέματα.

Όσον αφορά την **γεωμορφολογία** η μείωση της ποσότητας των φερτών υλών που καταλήγουν στο ρέμα λόγω της αντικατάστασης της φυσικής βλάστησης σε μεγάλο ποσοστό από αδιαπέραστες επιφάνειες (τσιμέντο, πέτρες) δημιουργεί φαινόμενα διάβρωσης και μείωση των φυσικών μικρομειανδρισμών και των καμπυλοτήτων των ρεμάτων και των ποταμών.

Όσον αφορά την **υδρόβια και παρόχθια οικολογία** λόγω της ύπαρξης των ρεμάτων κοντά σε πόλεις ή σε εγκαταστάσεις σηπτικών συστημάτων ,σε αυτά υπάρχουν μεγάλες ποσότητες διαλυμένων οργανικών υλών και όταν η στάθμη του νερού σε αυτά είναι χαμηλή εξαιτίας της διάβρωσης, η μειωμένη οικολογική λειτουργία επεκτείνεται και στην παρόχθια ζώνη- βλάστηση μειώνοντας την ικανότητά της να περιορίζει τους οργανικούς ρύπους.¹⁹

2.3.2 Οι επιπτώσεις στο αστικό περιβάλλον

Η εκδίωξη του φυσικού στοιχείου από την πόλη και η μετατροπή των ρεμάτων , με την υπογειοποίησή τους από φυσικό χώρο σε δομήσιμη γη, στερεί από τον αστικό πληθυσμό πολύτιμους ελεύθερους χώρους πρασίνου. Αλλά και όπου αυτά παραμένουν ανοικτά, έχουν υποστεί ακατάλληλες διευθετήσεις (τσιμεντοποίηση κοίτης) ή αλλοιώσεις έτσι είναι τις περισσότερες φορές ένα στοιχείο αποκομμένο "ξένο" μέσα στην πόλη. Οι χώροι αυτοί συχνά είναι αφρόντιστοι και εγκαταλελειμμένοι, χωρίς την στοιχειώδη διαχείριση, με αποτέλεσμα να μετατρέπονται σταδιακά σε χώρους απόθεσης μπαζών, σκουπιδιών και λυμάτων έτσι ώστε να επικρατεί η αντίληψη ότι αυτά λειτουργούν

¹⁹ Bernhardt E. S. & Palmer M. A. (2007), *Restoring streams in an urbanizing world*. *Fresh water Biology* 52, 738-751

επιβαρυντικά για μια περιοχή αφού στερούν από τους κατοίκους τη δυνατότητα για βελτίωση της ποιότητας ζωής τους.²⁰

2.4 Σύγχρονες ενέργειες ορθής διαχείρισης των αστικών ρεμάτων-ποταμών

- Αποκατάσταση (Restoration). Με τον όρο "Αποκατάσταση" εννοούμε την όσο το δυνατόν πλησιέστερη επαναφορά των οικοσυστημάτων-καθώς αυτά είναι δυναμικά και συνεπώς η δημιουργία ίδιων συνθηκών είναι ανέφικτη- στις συνθήκες που επικρατούσαν πριν την επίδρασή τους από τους ανθρωπογενείς παράγοντες. Αυτό προϋποθέτει την πλήρη επαναφορά της δομής και λειτουργίας του οικοσυστήματος με την επανεγκατάσταση της γενικής δομής, του δυναμικού χαρακτήρα και της αυτάρκειας του οικοσυστήματος και όχι με αποσπασματικό χειρισμό επιμέρους και μεμονωμένων στοιχείων - διαδικασία που θεωρείται πρακτικά αδύνατη.
- Η Επαναφορά (Rehabilitation). Αναφέρεται στην εδραίωση ενός γεωλογικά και υδρολογικά σταθερού περιβάλλοντος και στην εν μέρει επιστροφή του φυσικού οικοσυστήματος στις συνθήκες που επικρατούσαν προτού αυτό διαταραχθεί, με στόχο την αποκατάσταση της υγιούς και καλής λειτουργίας του. Αυτός άλλωστε είναι και στόχος-που είναι και πρακτικά εφικτός- των περισσότερων έργων αποκατάστασης των αστικών ρεμάτων και ποταμών.²¹

Βέβαια στην πράξη αυτές οι δύο έννοιες αλληλοσυμπληρώνονται και αλληλοκαλύπτονται καθώς οι ενέργειες με σκοπό τη βελτίωση των υποβαθμισμένων ποτάμιων οικοσυστημάτων (επαναφορά) αποτελούν υποσύνολο των ενεργειών και των μέτρων που λαμβάνονται με στόχο την αποκατάστασή τους.²²

²⁰ Χατζημπίρος Κ. (2008), *Η οικολογική διάσταση των αστικών ρεμάτων. Η περίπτωση του Κηφισού*, 1^η Επιστημονική διημερίδα, Αθήνα

²¹ Shields, F.D., Cooper C.M. Jr., Knight, S. S. & Moore, M.T. (2003), *Stream corridor restoration research: a long and winding road*. Ecological Engineering 20, σελ. 441-454.

²² Simsek, G. (2012), *Urban River Rehabilitation as an Integrative Part of Sustainable Urban Water Systems*. 48th ISOCARP Congress 2012.

2.4.1. Αποκατάσταση αστικών ρεμάτων-ποταμών

Η αποκατάσταση των αστικών κυρίως ρεμάτων, των ποταμών και γενικότερα των υγροτόπων είναι ζωτικής σημασίας καθώς έχει γίνει κατανοητό ότι λόγω της συνεχώς αυξανόμενης αστικοποίησης τα οικοσυστήματα αυτά αδυνατούν να επιτελέσουν τις βασικές οικολογικές λειτουργίες τους με ολέθριες συνέπειες στην ανθρώπινη ζωή. Έτσι ήδη στις Η.Π.Α δαπανώνται τεράστια ποσά για την αποκατάσταση των υδάτινων αυτών συστημάτων. Μέχρι το 2004 είχαν εκτελεστεί πάνω από 37.000 έργα αποκατάστασης ρεμάτων.²³

Τα περισσότερα έργα αποκατάστασής τους όχι μόνο στην Αμερική αλλά και σε όλον τον κόσμο αφορούν την επαναφορά των βασικών λειτουργικών χαρακτηριστικών τους όπως είναι η βελτίωση της υδραυλικής ικανότητάς τους, η σταθεροποίηση των πρηνών και οχθών τους, η βελτίωση των υδάτινων και των παρόχθιων ενδαιτημάτων (με την δημιουργία κατάλληλων ενδαιτημάτων για τα ψάρια και την άγρια πανίδα), η απομάκρυνση των ρύπων με αποτέλεσμα τη βελτίωση του νερού και η δημιουργία χώρων αναψυχής.²⁴

Βέβαια ο βαθμός παρέμβασης στα ρέματα ποικίλει, και στην πλειονότητα των αστικών περιοχών (κυρίως στις οικονομικά ασθενέστερες χώρες) περιορίζεται σε μέτρα σταθεροποίησης των οχθών με σκοπό την προστασία των αστικών υποδομών (κτίρια, γέφυρες, οδικές αρτηρίες), που βρίσκονται σε επαφή με τα ρέματα.

Σε μία μελέτη που δημοσιεύθηκε στις Η.Π.Α αναφέρεται ότι οι περισσότερες περιπτώσεις αποκατάστασης αστικών ρεμάτων κατατάσσονται ως προς την σκοπιμότητά τους σε 4 κατηγορίες:

- Σταθεροποίηση των οχθών με στόχο την εξάλειψη των γεωλογικών προβλημάτων, που παρουσιάζονται είτε ως διάβρωση του εδάφους είτε ως κατολισθήσεις πρηνών, μέσω της χρήσης μεθόδων οικομηχανικής (με φυτικά δομικά υλικά) για την σταθεροποίησή τους, είτε μέσω του επανασχεδιασμού των κλίσεων των πρηνών.

²³ Palmer, M., Allan, J. D., Meyer, J. & Bernhardt E. S. (2007), *River Restoration in the Twenty-First Century: Data and Experiential Knowledge to Inform Future Efforts*. Restoration Ecology, Vol. 15, No. 3, σελ. 472–481.

²⁴ Kondolf, M., Micheli, E. (1995). *Evaluating stream Restoration projects*. Environmental Management, Vol. 19, No. 1, σελ. 1-15

- Επανασχεδιασμό της γεωμετρίας της ροής των ρεμάτων, ακόμη και με την αποκάλυψη κρυμμένων ρεμάτων (stream daylighting), - όρος για τον οποίο θα γίνει εκτενέστερη αναφορά παρακάτω - με στόχο την ελαχιστοποίηση των πλημμυρικών επεισοδίων και τη σταθερότητα των πρανών και της κοίτης.
- Απομάκρυνση των ξενικών δένδρων και της εξωτικής βλάστησης που δεν ωφελούν την ορνιθοπανίδα και επαναφύτευση με αυτοφυή είδη βλάστησης που ευνοούν την ύπαρξη πολλών ειδών πτηνών και ζώων στην παρόχθια ζώνη.
- Επαναπροσδιορισμό του τρόπου της συνολικής διαχείρισης των επιφανειακών απορροών με στόχο την παραλαβή τους από τους υδάτινους αποδέκτες με χρονική υστέρηση, που έχει ως αποτέλεσμα την ελαχιστοποίηση των έντονων πλημμυρικών φαινομένων, την ανατροφοδότηση των υπόγειων υδροφορέων, την βελτίωση της ποιότητας του νερού και γενικότερα την οικολογική λειτουργία των ρεμάτων.

Οι πιο αποτελεσματικοί τρόποι διαχείρισης των επιφανειακών απορροών που εφαρμόζονται σήμερα σε διάφορες αστικές και μη περιοχές του κόσμου - ιδιαίτερα σε αυτές που αντιμετωπίζουν έντονα πλημμυρικά επεισόδια - συνδυάζουν την ένταξη των επιφανειακών απορροών στο τοπίο (π.χ. τεχνητές λίμνες και λεκάνες μικρότερου μεγέθους) και την εφαρμογή Τεχνικών Βέλτιστης Διαχείρισης, δηλαδή συστημάτων κατακράτησης, συστημάτων βλάστησης, συστημάτων βιοδιήθησης και συστημάτων διαπερατών επιστρώσεων όπως είναι τάφροι με βλάστηση και φίλτρα άμμου.

Είναι αξιοσημείωτο ότι στην Αμερική το μεγαλύτερο μέρος των κρατικών επιδοτήσεων για την αποκατάσταση των ρεμάτων δαπανάται για την αποκατάσταση των αστικών ρεμάτων εξαιτίας του αυξημένου βαθμού δυσκολίας τους, επειδή η υπερβολική κατάτμηση της γης σε μικρές ιδιοκτησίες δυσχεραίνει την απαλλοτρίωση της απαιτούμενης γης (που σημειωτέων έχει και μεγαλύτερη χρηματική αξία) για επεμβάσεις μεγάλης έκτασης. Έτσι πολλές φορές η επιλογή της περιοχής επέμβασης γίνεται με κριτήριο τη διαθεσιμότητα

της γης περισσότερο και λιγότερο με την αποτίμηση της αναγκαιότητας της αποκατάστασής της. Ακόμα πολλές φορές οι αστικές υποδομές (δίκτυο ομβρίων και αποχέτευσης, οδικό δίκτυο, δίκτυο οργανισμών κοινής ωφελείας) περιορίζουν όχι μόνο την επιλογή της τοποθεσίας για την υλοποίηση της αποκατάστασης αλλά και την σύνδεση μεταξύ των τμημάτων του υδάτινου οικοσυστήματος με σοβαρές συνέπειες στους υδρόβιους οργανισμούς.²⁵

2.4.2 Παραδείγματα αποκατάστασης ρεμάτων-ποταμών

Ο ποταμός Emscher

Ο ποταμός Emscher είναι ένας σχετικά μικρός ποταμός που ρέει στην κοιλάδα του Ruhr σε μία από τις μεγαλύτερες βιομηχανικές περιοχές της Ευρώπης. Αυτός κατά τον 19ο αιώνα, - λόγω της συνεχούς εξορυκτικής δραστηριότητας στην περιοχή και της συνεχόμενης ρίψης ιζημάτων από τα ανθρακωρυχεία, αλλά και της καθίζησης του εδάφους που προκλήθηκε από την εξόρυξη με συνέπεια την αδυναμία κατασκευής υπόγειου αποχετευτικού δικτύου- χρησιμοποιήθηκε ως ανοικτό κανάλι υποδοχής λυμάτων και αποβλήτων. Επιπλέον εξαιτίας της έντονης αστικοποίησης κατέληξαν σε αυτόν μεγάλες ποσότητες ομβρίων υδάτων, που, λόγω του μεικτού αποχετευτικού συστήματος, οι αναπόφευκτες υπερχειλίσσεις επιδείνωναν την υδραυλική λειτουργία και την ποιότητα των υδάτων.

Στη δεκαετία του 1990 ξεκίνησε η αποκατάσταση της έκτασης 85 χιλιομέτρων του ποταμού Emscher, δημιουργώντας σταδιακά τη New Emscher Valley, λαμβάνοντας βέβαια υπόψη τις προκλήσεις της κλιματικής αλλαγής. Αυτό το μεγάλης κλίμακας έργο είχε σκοπό να οδηγήσει στην περιφερειακή ανάπτυξη, τονώνοντας την οικονομική, οικολογική και κοινωνική πρόοδο στην κοιλάδα. Το 2006, ο Οδικός Χάρτης Emscher 2020 που περιλαμβάνει τις αρχές σχεδιασμού για ένα νέο έργο αναζωογόνησης δημοσιεύτηκε από την Emschergenossenschaft, τον μεγαλύτερο Οργανισμό Διαχείρισης Λυμάτων της

²⁵ Bernhardt E. S. & Palmer M. A. (2007), *Restoring streams in an urbanizing world*. *Freshwater Biology* 52,σελ. 738-751

Γερμανίας. Πολλά μέτρα αυτού του οδικού χάρτη έχουν ήδη εφαρμοστεί. Τα λύματα έχουν διοχετευτεί μέσω κλειστών υπονόμων και ο ποταμός και οι παραπόταμοί του έχουν μετατραπεί σε φυσικές υδάτινες οδούς. Ακόμα ενισχύοντας το δίκτυο πράσινων υποδομών και αλλάζοντας τη διαχείριση των υδάτων, δημιουργείται ένα πιο ευνοϊκό μικροκλίμα, μειώνεται ο κίνδυνος πλημμύρας σε περίπτωση έντονων βροχοπτώσεων και επιτυγχάνεται ένας πιο ισορροπημένος κύκλος του νερού. Ως εκ τούτου βελτιώνεται η ποιότητα ζωής στην πόλη του Ruhr και θωρακίζεται αυτή από μελλοντικές κλιματικές συνθήκες.

Σύμφωνα με προβλέψεις για το κλίμα μεγάλης εμβέλειας, η περιοχή Emscher θα έχει πιο υγρούς και μέτριους χειμώνες, μαζί με συχνότερους ακραίους ανέμους και καταιγίδες (αύξηση της στάθμης των υδάτων και αύξηση της πιθανότητας πλημμυρών), ενώ τα καλοκαίρια αναμένεται να είναι πιο θερμά (υψηλότερες θερμοκρασίες οδηγούν σε χαμηλότερο ρυθμό αναπλήρωσης των υπόγειων υδάτων) και με επαναλαμβανόμενα επεισόδια ακραίων βροχοπτώσεων. Η αναμενόμενη κλιματική αλλαγή που περιγράφεται παραπάνω θα έχει επιπτώσεις στα οικοσυστήματα αλλά ιδιαίτερα στα υδάτινα σώματα που είναι πιο ευαίσθητα καθώς τα χαμηλά επίπεδα νερού το καλοκαίρι θα αυξήσουν το επίπεδο των θρεπτικών ουσιών και των ρύπων, ενώ οι ακραίες βροχοπτώσεις θα προκαλέσουν διάβρωση στις όχθες του ποταμού και μια υψηλότερη θερμοκρασία θα μειώσει το επίπεδο του οξυγόνου στο νερό. Για να προετοιμαστεί για τις μελλοντικές κλιματικές συνθήκες η Emschergenossenschaft ,που είναι υπεύθυνη για τον ποταμό Emscher, αποφάσισε ευέλικτες λύσεις που βασίζονται στη φύση.

Για την αντιμετώπιση των υψηλών θερμοκρασιών αποφάσισε τη δημιουργία των πράσινων διαδρόμων του πάρκου Emscher για ψύξη, καθώς και τη δημιουργία ενός ανθεκτικού συστήματος νερού, αποφεύγοντας έτσι την ξήρανση ρυακιών και ποταμών. Οι πράσινες ζώνες που συνοδεύουν τον Emscher και τους παραποτάμους του λειτουργούν ως διάδρομοι παροχής φρέσκου αέρα για τις πυκνές αστικές περιοχές, ενώ οι υγρότοποι και οι περιοχές κατακράτησης ομβρίων υδάτων λειτουργούν ως απάντηση στο φαινόμενο της θερμικής νησίδας, αλλά και ως μέσο για την αποφυγή πλημμυρών σε περίπτωση έντονων βροχοπτώσεων. Όλα αυτά συμβάλλουν στη βελτίωση της

ποιότητας ζωής στην πόλη του Ruhr με τη δημιουργία χώρων αναψυχής, κοινωνικής επαφής και άθλησης, ενώ παράλληλα δημιουργούνται νέες θέσεις εργασίας καθώς η περιοχή γίνεται πιο ελκυστική σε νέους επενδυτές που προσανατολίζονται να μετακινηθούν ή να ξεκινήσουν την ίδρυση της εταιρείας τους στην περιοχή αυτή. Ακόμα η επιτυχής μετατροπή ενός τόσο μεγάλου συστήματος ποταμών στέλνει επίσης ένα θετικό μήνυμα για παρόμοια μεγάλης κλίμακας έργα διαχείρισης υδάτων και αστικής ανάπτυξης σε όλη την Ευρώπη.²⁶



Εικόνα 4 Ο ποταμός Emscher

Ο Ποταμός Kallang στη Σιγκαπούρη

Το Πρόγραμμα Active, Beautiful, Clean Waters (ABC Waters) ξεκίνησε το 2006 με στόχο την προώθηση της εφαρμογής μιας νέας ευαίσθητης στο νερό προσέγγισης αστικού σχεδιασμού για τη βιώσιμη διαχείριση του βρόχινου νερού. Στόχος του νέου αυτού σχεδιασμού είναι η αποθήκευση και η επαναχρησιμοποίηση του βρόχινου νερού γι' αυτό προβλέπεται η δημιουργία πράσινων στεγών, κήπων βροχής (rain gardens), τάφρων διήθησης (infiltration swales) και βιότοπων καθαρισμού του νερού που προσφέρουν αφενός αποτελεσματικό καθαρισμό των ομβρίων υδάτων και αφετέρου μειώνουν τα πλημμυρικά φαινόμενα. Συγχρόνως προωθείται η αναβάθμιση των υδάτινων οδών και από γραμμικά χρηστικά τσιμεντένια κανάλια αποστράγγισης ομβρίων

²⁶ Climate Adapt , *A flood and heat proof green Emscher valley, Germany*

υδάτων μετατρέπονται σε μαιανδρικά φυσικά ποτάμια ,σε χώρους αναψυχής, σε χώρους κοινωνικής επαφής και άθλησης.

Στα πλαίσια αυτού του προγράμματος σχεδιάστηκε η ανάπλαση και η μετατροπή του καναλιού Kallang στη Σιγκαπούρη σε φυσικό ποταμό καθώς και η ενοποίησή του με το πάρκο Bishan Park. Το φυσικό αυτό ποτάμι έχει μήκος 3 km και διασχίζει το πάρκο συνολικής έκτασης 62 εκταρίων, το οποίο περιλαμβάνει μια υδάτινη παιδική χαρά για να αυξήσει την ελκυστικότητα και την απόλαυση των επισκεπτών του. Αξιοσημείωτο είναι ότι το νερό γι' αυτή την παιδική χαρά έχει φιλτραριστεί μέσω βιότοπου καθαρισμού και έχει υποβληθεί σε επεξεργασία με υπεριώδη ακτινοβολία (UV) για την εξάλειψη των επιβλαβών βιολογικών ρύπων με φυσικό τρόπο. Όσον αφορά τη βιοποικιλότητα του πάρκου αυτή αυξήθηκε κατά 30% με την ενσωμάτωση του ποταμού σε αυτό. Ακόμα στο ποτάμι έχουν παρθεί τα απαραίτητα μέτρα για την αντιπλημμυρική προστασία του ενώ τηρούνται οι Τεχνικές Βέλτιστης Διαχείρισης (BMPs), όπως βιοτόπων καθαρισμού και τάφρων διήθησης για τον αποτελεσματικό καθαρισμό των ομβρίων υδάτων. Τέλος περιλαμβάνει χώρους παιχνιδιού, εστιατόρια, γέφυρες, κοινοτικό κήπο, μια εξέδρα για θέα, σκαλοπάτια για επαφή με το νερό.²⁷

Ιδιαίτερη μνεία πρέπει να γίνει στο νέο εθνικό στάδιο της Σιγκαπούρης που άνοιξε στα τέλη Ιουνίου του 2014. Πρόκειται για μια οραματική κατασκευή θόλου, επικαλυμμένη με εξαιρετικά ελαφρύ υλικό ETFE. Το εθνικό στάδιο είναι μέρος του Singapore Sports Hub, ενός τεράστιου αθλητικού και ψυχαγωγικού κέντρου έκτασης 35 εκταρίων στις όχθες του κόλπου του Kallang. Το φουτουριστικό εθνικό στάδιο αποτελεί το κέντρο του νέου Sports Hub, θέτοντας νέα πρότυπα σε όλους τους τομείς της σύγχρονης αρχιτεκτονικής. Οι κερκίδες των θεατών, για παράδειγμα, είναι κινητές και μια φιλοσοφία ενεργειακά αποδοτικού κλιματισμού παρέχει καθαρό αέρα σε καθεμία από τις 55.000 θέσεις . Ταυτόχρονα, η απαιτούμενη ενέργεια είναι μόνο το 15% της ενέργειας που απαιτείται από ένα συμβατικό πλήρως κλιματιζόμενο γήπεδο.²⁸

²⁷ Dreiseitl, H. (2007), *New Waterscapes for Singapore*. *Topos*, 59, 24-30

²⁸ *New Singapore national stadium. Singapore Sports Hub, Kallang*



Εικόνα 5 Γήπεδο Singapore Sports Hub

2.4.3 Αποκάλυψη ρεμάτων (Streams daylighting)

Λόγω της έντονης αστικοποίησης κατά τον 19ο και τον 20ό αιώνα ποτάμια και ρέματα καλύπτονται από αδιαπέραστο υλικό ή και μπαζώνονται για να δημιουργηθούν χώροι στάθμευσης, δρόμοι ή ακόμα και οικοδομήσιμες εκτάσεις. Αυτή η κάλυψη των ποταμών και των ρεμάτων έχει ολέθριες συνέπειες όπως αύξηση της ρύπανσης και των πλημμυρικών φαινομένων ιδίως στα κατάντη τμήματα τους καθώς και υποβάθμιση των οικολογικών συστημάτων και των οικοτόπων. Η διαδικασία αφαίρεσης των εμποδίων (όπως σκυρόδεμα, χώμα, πεζοδρόμιο) ονομάζεται *streams daylighting* και συνιστάται στην επαναφορά των ρεμάτων και ποταμών στην αρχική τους κατάσταση, όπου αυτό είναι εφικτό, αλλά και όπου η αποκατάσταση παρεμποδίζεται δημιουργείται ένα νέο κανάλι. Τα αποκαλυμμένα ρέματα παρέχουν μεγαλύτερη διαθέσιμη περιοχή για την διέλευση των ομβρίων υδάτων μέσα από την κοίτη τους με αποτέλεσμα την αύξηση της αποθηκευτικής ικανότητας νερού, την αύξηση διάρκειας ροής και την μείωση των ροών αιχμής καθώς η παραλαβή τους από τους υδατικούς αποδέκτες γίνεται με χρονική υστέρηση, ενώ ταυτόχρονα παρέχουν πολλά αισθητικά, οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη.

Βέβαια για την επιτυχημένη επαναφορά στο φως των αστικών ρεμάτων και ποταμών πρέπει να υπάρχει ικανό πλάτος του καναλιού για να επιτευχθεί η φυσική του διαδρομή ροής με σταθερά και ήπια πρηνή, γεγονός που απαιτεί ευρύτερη περιοχή από αυτήν που κατελάμβανε το καλυμμένο ρέμα.

Γι' αυτό σε πυκνοκατοικημένες αστικές περιοχές, με πολυώροφα κτίρια, δρόμους, και ίσως θαμμένες γραμμές των εταιρειών κοινής ωφέλειας, το κόστος αποκάλυψης το ρεμάτων μπορεί να είναι υπερβολικό καθώς απαιτεί αφαίρεση οχετών ή άλλων εμποδίων, εκσκαφές, εκτεταμένες φυτεύσεις για σταθεροποίηση των πρηνών κ.α. Αν στο κόστος συνυπολογιστεί και η ιστορική έρευνα και μελέτη για τον εντοπισμό της παλιάς θέσης και διαδρομής του καναλιού - η οποία σημειωτέων είναι και η βέλτιστη διαδρομή για την δημιουργία του νέου - καθώς και οι γεωλογικές και γεωτεχνικές μελέτες των χαρακτηριστικών του ποταμού ή του ρέματος, τότε αυτό πολλές φορές γίνεται απαγορευτικό.

Σε κάθε περίπτωση στο κόστος, που ίσως φαίνεται απαγορευτικό, θα πρέπει να συνυπολογιστούν τα περιβαλλοντικά οφέλη (απομάκρυνση ρύπανσης, δημιουργία νέων ενδιαιτημάτων για τα ψάρια και την άγρια ζωή, αποτελεσματικότερη διαχείριση των όμβριων υδάτων, υψηλότερη ποιότητα πόσιμου νερού), κοινωνικά οφέλη (δημιουργία χώρων αναψυχής, σωματικής άσκησης και κοινωνικής επαφής) αλλά και οικονομικά οφέλη (αύξηση της αξίας των ακινήτων και της οικονομικής δραστηριότητας της γύρω περιοχής αλλά και μακροπρόθεσμα εκμείνιση του κόστους για την επισκευή και τη συντήρηση των οχετών, με αποτέλεσμα το δημοσιονομικό όφελος για την τοπική αυτοδιοίκηση).²⁹

²⁹ Naturally resilient Communities, *Daylighting Rivers and Streams*

2.4.4 Παραδείγματα αποκάλυψης ρεμάτων (Streams daylighting)

Η πρώτη πόλη που επανέφερε θαμμένο ρέμα ήταν το Μπέρκλεϊ πριν από 30 χρόνια που αποκατέστησε το Strawberry Creek μετατρέποντάς το σε πάρκο για τους πολίτες. Στην Αμερική η νέα τάση αποκατάστασης που, όπως αναφέρθηκε, ονομάζεται "daylighting" (επιαναφορά στο φως της ημέρας) εφαρμόστηκε αργότερα στο Σιάτλ όταν οι κάτοικοί του τον Ιούνιο του 2014 γιόρτασαν την ολοκλήρωση του έργου αποκατάστασης της όχθης του ποταμού Duwamish. Η Αγγλία το χειμώνα του 2015 υπέφερε από φονικές πλημμύρες όμως το Pickering στο βόρειο Γιορκσάιρ, που είχε διαχειριστεί το ρέμα του με ήπιες, οικολογικές και μη κοστοβόρες μεθόδους πέτυχε την αποτελεσματική προστασία του.³⁰

Τα πιο γνωστά παραδείγματα επαναφοράς θαμμένου ποταμού είναι αυτό του Cheonggyecheon στη Σεούλ και του Arcadia Creek στο Kalamazoo.

Cheonggyecheon στη Σεούλ

Το Cheonggyecheon Stream είναι ένα ρέμα μήκους 11 χιλιομέτρων που διασχίζει το κέντρο της Σεούλ. Το Cheonggyecheon Stream είναι η αποκατάσταση του ρέματος που ήταν κάποτε εκεί κατά τη διάρκεια της δυναστείας Joseon (1392-1910). Το ρέμα καλύφθηκε με υπερυψωμένο αυτοκινητόδρομο μετά τον πόλεμο της Κορέας (1950-1953), ως μέρος της μεταπολεμικής οικονομικής ανάπτυξης της χώρας. Στη συνέχεια, το 2003, ο υπερυψωμένος αυτοκινητόδρομος αφαιρέθηκε για να αποκατασταθεί το ρέμα στην αρχική του μορφή.³¹

Τα οφέλη από την αποκατάσταση αυτή είναι πολλαπλά, όπως:

α) Περιβαλλοντικά οφέλη.

- Παρέχει αντιπλημμυρική προστασία καθώς μπορεί να διατηρήσει ταχύτητα ροής 118mm/ώρα.
- Συμβάλλει στην αύξηση της βιοποικιλότητας, καθώς από το 2003 έως το τέλος του 2008 αυξήθηκαν τα φυτικά είδη από 62 σε 308, τα είδη των ψαριών από 4 σε 25, τα είδη των πουλιών από 6 σε 36, τα υδρόβια

³⁰ Κυριαζής Δ. (2016), *Η σημασία των ρεμάτων στις πόλεις και η περίπτωση της Πικροδάφνης*

³¹ Cheonggyecheon Stream

ασπόνδυλα από 5 σε 53, τα είδη των εντόμων από 15 σε 192, τα θηλαστικά από 2 σε 4 και τα αμφίβια από 4 σε 8.

Μειώνει το φαινόμενο της αστικής θερμικής νησίδας με θερμοκρασίες κατά μήκος του ρέματος 3,3 έως 5,9 βαθμούς °C χαμηλότερες από ό,τι στον παράλληλο δρόμο 4-7 τετράγωνα μακριά. Αυτό προκύπτει από την αφαίρεση του ασφαλτοστρωμένου δρόμου ταχείας κυκλοφορίας και κατ' επέκταση τη μείωση των ταξιδιών με αυτοκίνητο, την αυξημένη βλάστηση και την αύξηση κατά 2,2% -7,8% στις ταχύτητες του ανέμου που κινούνται μέσω του ρέματος

- Μείωσε την ατμοσφαιρική ρύπανση από μικρά σωματίδια κατά 35% από 74 σε 48 μικρογραμμάρια ανά m³, με αποτέλεσμα τη μείωση κατά 50% των πιθανοτήτων ανάπτυξης αναπνευστικών ασθενειών στους κατοίκους της περιοχής σε σχέση με άλλα μέρη της πόλης.

β) Κοινωνικά οφέλη

- Η πόλη της Σεούλ αλλάζει και από ένα αυτοκεντρικό αστικό τοπίο προσανατολισμένο στην ανάπτυξη μετατρέπεται σε ένα τοπίο που εκτιμά την ποιότητα ζωής των κατοίκων της, με τη δημιουργία πράσινων διαδρομών άθλησης, ψυχαγωγίας αλλά και κοινωνικής επαφής κατά μήκος του 3,6 μιλίων ρεματός της.

γ) Οικονομικά οφέλη.

- Προσέλκυση κατά μέσο όρο 64.000 επισκεπτών καθημερινά. Από αυτούς, οι 1.400 περίπου είναι ξένοι τουρίστες που συνεισφέρουν έως και 1,9 εκατομμύρια δολάρια (2,1 δισεκατομμύρια γουόν) στην οικονομία της πόλης.
- Αύξηση της τιμής της γης κατά 30-50,% για ακίνητα σε απόσταση 50 μέτρων από το έργο αποκατάστασης.
- Αύξηση κατά 3,5% του αριθμού των επιχειρήσεων που δραστηριοποιούνται στην περιοχή.³²



Εικόνα 6 Πριν την αποκατάσταση του ρέματος Cheonggyecheon



Εικόνα 7 Μετά την αποκατάσταση του ρέματος Cheonggyecheon

Τέλος, αξιοσημείωτο είναι ότι ο δήμαρχος που τόλμησε το εγχείρημα αυτό, παρά τις επιφυλάξεις και αντιθέσεις που εκφράστηκαν, πέτυχε χάρη στην αναβάθμιση και στη νέα επιχειρηματικότητα εντός πενταετίας όχι μόνο να φέρει πίσω στα ταμεία του δήμου τα χρήματα που ξοδεύτηκαν για το έργο αλλά να εκτοξεύσει και τη δημοφιλία του.(εκλογή του ως πρωθυπουργός της χώρας).³³

³³ Κυριαζής Δ. (2016), *Η σημασία των ρεμάτων στις πόλεις και η περίπτωση της Πικροδάφνης*

Arcadia Creek

Για περισσότερο από έναν αιώνα το Arcadia Creek κυλούσε κάτω από το κέντρο του Kalamazoo MI. Τα όμβρια ύδατα υπερέβαιναν τακτικά τη χωρητικότητα του σωλήνα, πλημμυρίζοντας την γύρω περιοχή. Στα τέλη της δεκαετίας του 1980 ξεκίνησε ο σχεδιασμός ενός μεγαλεπήβολου έργου ανάπλασης της περιοχής που προέβλεπε την αποκάλυψη (daylighting) του ποταμού Arcadia Creek με σκοπό την αντιμετώπιση των πλημμυρών. Οι κάτοικοι της περιοχής θεώρησαν ότι η ιδέα θα ήταν πολύ δαπανηρή αλλά οι μελέτες αποκάλυψαν ότι η διάνοιξη του καναλιού είναι φθηνότερη από την εκσκαφή, την μεγέθυνση και την εκ νέου ταφή του υπάρχοντος καναλιού. Το 1995 λοιπόν στο πλαίσιο του έργου ανάπλασης ύψους 18 εκατομμυρίων δολαρίων, αποκαλύφθηκαν πέντε μεγάλα τετράγωνα του κολπίσκου Arcadia- δύο τετράγωνα ανοικτής λιμνούλας με γρασίδι και τρία τετράγωνα καναλιού με επένδυση από σκυρόδεμα. Λόγω του αστικοποιημένου τοπίου, δεν υπήρχε χώρος για πολιτογραφημένο κανάλι. Μια σειρά από φράκτες επιβραδύνουν την ταχύτητα του νερού ενώ ο κολπίσκος ρίχνει ίζημα, το οποίο μπορεί εύκολα να αφαιρεθεί για να βελτιωθεί η ποιότητα του ύδατος. Το ρέμα καταλήγει σε μία λιμνούλα που οι απαλές χορταριασμένες πλαγιές της παρέχουν χώρο συγκέντρωσης ανθρώπων, γνωστό, στο ευρύ κοινό ως Arcadia Creek Festival Place που είναι ταυτόχρονα ένας δημόσιος ανοικτός χώρος και ένας ειδικός χώρος για κάθε είδους εορτασμούς και εκδηλώσεις της κοινότητας. Όπως ήδη προαναφέρθηκε ο στόχος της ανάπλασης και αποκάλυψης του ποταμού, Arcadia Creek ήταν η προστασία από τις πλημμύρες. Με την υλοποίηση λοιπόν του σχεδίου αυτού επετεύχθη η μέγιστη αντιπλημμυρική προστασία, γεγονός που οδήγησε στην προσέλκυση νέων επιχειρήσεων στην περιοχή και με αυτόν τον τρόπο στην αναζωογόνησή της οικονομικά και κοινωνικά.³⁴ Συμπερασματικά η αποκάλυψη ρεμάτων συντελεί στην αποτελεσματική διαχείριση των επιφανειακών απορροών με αποτέλεσμα την μείωση των πλημμυρικών φαινομένων ενώ ταυτόχρονα μειώνει το φαινόμενο της αστικής θερμικής νησίδας και την ατμοσφαιρική ρύπανση με αποτέλεσμα κοινωνικά οικονομικά οφέλη για τους κατοίκους της περιοχής.

³⁴ Arcadia Creek



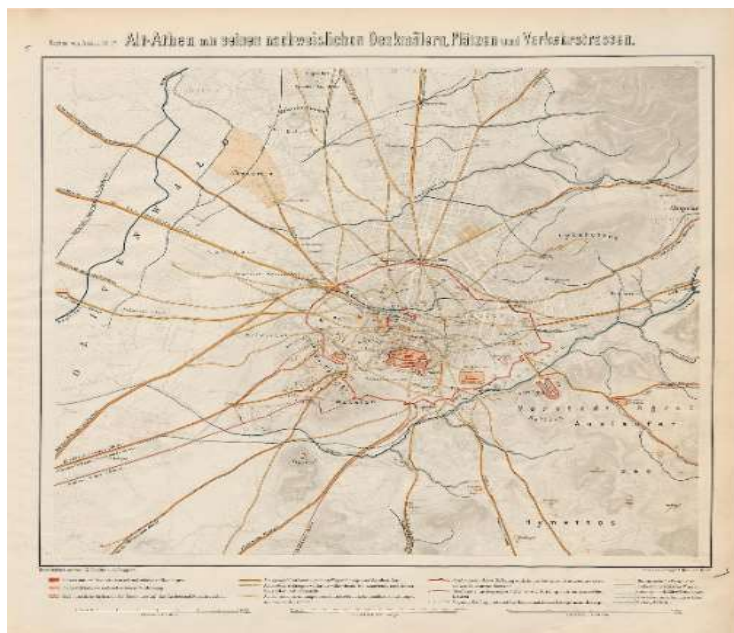
Εικόνα 8 Πριν την αποκατάσταση του ρέματος



Εικόνα 9 Μετά την αποκατάσταση του ρέματος

2.5 Ιστορική αναδρομή στα ρέματα της Αττικής

Η μορφολογία του εδάφους της Αττικής καθώς και οι σημαντικές φυσικές πηγές της συνέβαλαν στο σχηματισμό ενός μεγάλου αριθμού ρεμάτων. Στα τέλη του 19ου αιώνα διέσχισαν το λεκανοπέδιο 700 ρέματα.



Χάρτης 1 Τμήμα του υδρογραφικού δικτύου των Αθηνών, Ernst Curtius Kaupert Αθήνα 1895

Το 1999 ο αριθμός τους ήταν μικρότερος των 70 (κάτω δηλαδή από το 10%) και σήμερα δεν υπερβαίνουν τα 50. Αντίθετα, κατά τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο, οι δομημένες επιφάνειες στην Αθήνα κάλυπταν το 25% του λεκανοπεδίου. Μετά το 1975 το 75% καλύφθηκε από δομημένες επιφάνειες και δρόμους δίκτυα, ενώ οι ελεύθεροι χώροι

περιορίστηκαν στο 4%. Σύμφωνα με μελέτη του Εργαστηρίου Εγγειοβελτιωτικών Έργων και Διαχείρισης Υδάτινων Πόρων του Ε.Μ.Π. τα ανοιχτά ρέματα είχαν μήκος 1280 χλμ. το 1945 και σήμερα μόλις 434 χλμ. (μείωση κατά 66,4%), έχουν δηλαδή μπαζωθεί και τσιμεντοποιηθεί πάνω από 800 χλμ. ρέματος προκειμένου να υλοποιηθούν τα οικιστικά όνειρα των κατοίκων της Αθήνας. Οι γεωτρήσεις του Ι.Γ.Μ.Ε. (Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών) απέδειξαν ότι ένα μεγάλο μέρος του οδικού δικτύου της Αθήνας κρύβει ένα μπαζωμένο ρέμα ή ένα υπόγειο ποτάμι. Ωστόσο, παρόλο που σήμερα είναι δύσκολο να διακρίνει κανείς τα ίχνη των παλαιών ρεμάτων και να εντοπίσει πλήρως τις διαδρομές τους, αυτά εξακολουθούν να ρέουν κάτω από τους πιο φαρδείς δρόμους.³⁵

Το φαινόμενο αυτό έχει ως συνέπεια τη μείωση της πράσινης επιφάνειας εντός του αστικού ιστού σε μεγάλο βαθμό. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι στην Ανατολική Αττική στο ρέμα της Ραπεντώσας το 1995 υπήρξε

³⁵ Δημήτρης Λάμπας (2013), *Τα ρέματα των Αθηνών, χθες και σήμερα*

μείωση βλάστησης της τάξης του 4%, σε σχέση με σήμερα που ανέρχεται σε 40%. Αντιστοίχως και στο ρέμα της Ραφήνας που από 10% έχει μειωθεί σε 60%.³⁶

Τα ρέματα παλαιότερα διέτρεχαν ακόμα και το κέντρο της Αθήνας. Η οδός Σταδίου ήταν ποτάμι και μια σφοδρή καταιγίδα το 1852 φούσκωσε το ποτάμι και παρέσυρε τη γέφυρα που υπήρχε στο ύψος του Αρσάκειου, η οποία χρησιμοποιούνταν για να μπορούν να περνούν οι Αθηναίοι από τη μία όχθη στην άλλη, με αποτέλεσμα η Αθήνα να κοπεί στα δύο. Βέβαια όλα αυτά συνέβαιναν όταν η οδός Σταδίου ήταν ακόμη ρέμα. Όμως, το νερό εξακολουθεί να ρέει κάτω από τον δρόμο, γι' αυτό σε πολλά κτίρια κατά μήκος του αντλούνται και σήμερα νερά με ειδικά υδραυλικά συστήματα, για να αποφευχθεί ο κίνδυνος να πλημμυρίσουν τα υπόγειά τους.

Εκτός από τα ρέματα και τα υπόγεια νερά, στο κέντρο της Αθήνας ρέει ένα ποτάμι, ο Ηριδανός, που την διαπερνά υπογείως από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα. Πηγάζει από το Λυκαβηττό (σύμφωνα με τον Στράβωνα), κατεβαίνει από το Κολωνάκι, περνάει κάτω από την πλατεία Συντάγματος, συνεχίζει στις οδούς Μητροπόλεως και Ερμού, περνά μέσα από την αρχαία αγορά και καταλήγει στο νεκροταφείο του Κεραμεικού (όπου σήμερα έχει μια ορατή κοίτη μήκους 50 μέτρων μέσα στον Κεραμεικό), χάνεται κάτω από την οδό Πειραιώς και τελικά χύνεται στον Κηφισό. Την κοίτη του Ηριδανού, συνάντησε η κατασκευαστική εταιρεία του μετρό στο Μοναστηράκι, γεγονός που ανησύχησε ιδιαίτερα τους υπεύθυνους, καθώς το ποτάμι φούσκωσε κάποιες φορές επικίνδυνα κατά την διάρκεια των εργασιών. Ακόμα και σήμερα, ο υπόγειος ποταμός κατεβάζει 20-30 κυβικά νερού την ώρα, ενώ τις βροχερές μέρες το νερό υπερδιπλασιάζεται και από τα νερά του πλημμυρίζει η Ποικίλη Στοά και η Αρχαία αγορά.³⁷

³⁶ Τσιακίρη Όλγα (2008), *Νομοθεσία διαχείρισης ρεμάτων στον ελληνικό χώρο : προκλήσεις και προοπτικές Διπλωματική εργασία, Βιομηχανική Διοίκηση και Τεχνολογία ΕΜΠ Αθήνα* σελ. 28

³⁷ Δημήτρης Λάππας (2013), *Τα ρέματα των Αθηνών, χθες και σήμερα*

Ο Ιλισός ήταν το μεγαλύτερο ποτάμι που διέσχιζε την Αθήνα. Πήγαζε από τον Υμηττό και κατέληγε στη θάλασσα. Ανέκαθεν, το ποτάμι αυτό, ήταν ακάλυπτο, όμως με το πέρασμα των τελευταίων δεκαετιών, εγκιβωτίστηκε, και πλέον κυλάει εξ ολοκλήρου υπογείως. Πιο συγκεκριμένα, περνάει κάτω από την



Εικόνα 10 Ιλισός το 1870

Μιχαλακοπούλου, την Βασιλίσσης Σοφίας, μπροστά από το Παναθηναϊκό στάδιο (όπου παλιά υπήρχε μια γέφυρα η οποία είχε ανακατασκευαστεί το 1896 προς εξυπηρέτηση των θεατών των πρώτων σύγχρονων Ολυμπιακών αγώνων), συνεχίζει στην

Καλλιρρόης για να καταλήξει μετά την Καλλιθέα στην θάλασσα. Παρά τις επεμβάσεις στις εκβολές του και σε όλο τον Φαληρικό όρμο το Δέλτα του Ιλισού ξανασηματίστηκε και αποτελεί σήμερα έναν σημαντικό υδροβιότοπο αφού λειτουργεί ως ενδιαίτημα για πάνω από 89 είδη πουλιών.³⁸ Αξιοσημείωτο είναι ότι μαζί με τον Ηριδανό χρησιμοποιούνταν για την άρδευση του Εθνικού κήπου. Καθώς κατά την εκτέλεση αυτής της εργασίας διακόπητο η παροχή νερού στην Αθήνα, ο Γάλλος συγγραφέας Εντμόν Αμπου έιπε “Οι Αθηναίοι υποφέρουν, αλλά η χλόη έχει πολύ καλώς εις την υγείαν την”.³⁹



Χάρτης 2 Η άρδευση του Εθνικού κήπου από τον Ιλισό και τον Ηριδανό

³⁸ Τσιακίρη Όλγα (2008), Νομοθεσία διαχείρισης ρεμάτων στον ελληνικό χώρο : προκλήσεις και προοπτικές Διπλωματική εργασία, Βιομηχανική Διοίκηση και Τεχνολογία ΕΜΠ Αθήνα σελ. 30-31

³⁹ Μανδράκου Α. (2020), Υδάτινο ταξίδι στο κέντρο της Αθήνας

Πιο σημαντικό ποτάμι του Λεκανοπεδίου των Αθηνών, αποτελεί το ποτάμι Κηφισός, το οποίο είναι και ένα από τα μεγαλύτερα της Αττικής. Πηγάζει από τις βορειοδυτικές πλευρές του Πεντελικού όρους, κοντά στην Κηφισιά και αφού διασχίσει το δυτικό τμήμα του Λεκανοπεδίου της Αττικής εκβάλλει στο Φάληρο. Οι πηγές του είναι τρεις και βρίσκονται στο Κεφαλάρι, στο Τατόι και στη Βαρυμπόμπη. Το ρέμα της Βαρυμπόμπης ενώνεται με το ρέμα της Χελιδονούς και στο ύψος του Χαμόμυλου και του Κόκκινου Μύλου τα νερά τους εκβάλλουν στον Κηφισό. Ο Κηφισός έχει όλο το έτος νερό. Δυστυχώς, και αυτό το ποτάμι έχει δεχτεί αλλοιώσεις από ανθρωπογενείς δραστηριότητες καθώς οι βιομηχανικές εγκαταστάσεις που λειτουργούν κατά μήκος της κοίτης του, με τα απόβλητά τους, έχουν μετατρέψει τη λεκάνη απορροής του σε ένα χώρο συγκέντρωσης ακαθάρτων και επικίνδυνων υδάτων.⁴⁰



Εικόνα 11 Ο ποταμός Κηφισός στην Αττική

Από τις πηγές στην Πεντέλη σχηματίζεται ένα άλλο ποτάμι, που στο Χαλάνδρι ονομάζεται 'Ρεματιά', ενώ στη Νέα Ιωνία 'Ποδονίφτης'. Το ρέμα του Ποδονίφτη κυλάει κάθετα στους δήμους Χαλανδρίου, Ψυχικού, Φιλοθέης και Νέας Ιωνίας και στο τέρμα της Πατησίων στην περιοχή της Νέας Χαλκηδόνας ενώνεται με τον Κηφισό. Ο Ποδονίφτης το 1995 είχε προκαλέσει ένα έντονο πλημμυρικό επεισόδιο. Στο Φάληρο εκβάλλει ο

Βουρλοπόταμος (ή αλλιώς Ξηροπόταμος) και το ρέμα της Πικροδάφνης. Αν και έχουν διαφορετικές πηγές, εκβάλλουν στο ίδιο σημείο, στο Φάληρο και συγκεκριμένα στην παραλία ΕΔΕΜ. Στο παρελθόν, υπήρχαν κι άλλα ποτάμια, χειμάρροι και ρέματα που είτε δεν γνωρίζουμε κάτι ή γνωρίζουμε ελάχιστα γι' αυτά, όπως ο Βοϊδοπνίχτης που πήγαζε από το Λυκαβηττό και διέσχιζε την οδό Δημοκρίτου και την οδό Ακαδημίας προς το Αρσάκειο. Ακόμη, από τα Τουρκοβούνια πήγαζε ο Κυκλόβορος, ένας από τους μεγαλύτερους χειμάρρους

⁴⁰ Τσιακίρη Όλγα (2008), *Νομοθεσία διαχείρισης ρεμάτων στον ελληνικό χώρο : προκλήσεις και προοπτικές Διπλωματική εργασία, Βιομηχανική Διοίκηση και Τεχνολογία ΕΜΠ Αθήνα σελ. 30-31*

της Αθήνας που διέρρεε το Πεδίο του Άρεως, την οδό Μάρνης και τα ίχνη του χάνονταν στην πλατεία Βάθης. Τέλος, το Παγκράτι διέρρεε ο Αλασσώνας ενώ τον Βύρωνα το ρέμα το "Πήδημα της Γριάς".⁴¹

Στην Αττική, λόγω αυτών των μερικώς ή ολικώς μπαζωμένων ποταμών και ρεμάτων έχουν χαρακτηριστεί από το Τ.Ε.Ε. κάποιες περιοχές "αυξημένου κινδύνου" για Πλημμυρικά επεισόδια. Αυτές είναι η Νίκαια, το Μοσχάτο, η Ηλιούπολη, ο Ρέντης, το Χαλάνδρι, η Αγία Παρασκευή, η Γλυφάδα, το Νέο Φάληρο, το Παλαιό Φάληρο, ο Άγιος Δημήτριος, η Δάφνη, ο Άλιμος, ο Μαραθώνας, η Νέα Μάκρη, η Ραφήνα, η Παλλήνη, το Μαρκόπουλο κ.α.⁴²

Όμως, το πρόβλημα των πλημμυρικών φαινομένων θα είχε μειωθεί σημαντικά ή και θα είχε επιλυθεί με απλές αλλά συνολικές και όχι αποσπασματικές επεμβάσεις, υπολογίζοντας τον όγκο του νερού που μπορούν να δεχτούν τα ρέματα σε συνάρτηση με τα υδρολογικά δεδομένα των περιοχών από τις οποίες διέρχονται ώστε να προχωρήσουν πρώτα οι εργασίες διευθέτησής τους και ύστερα να υλοποιηθούν τα αντιπλημμυρικά έργα που απαιτούνται.

⁴¹ Λάππας Δ. (2013), *Τα ρέματα των Αθηνών, χθες και σήμερα*

⁴² Τσιακίρη Όλγα (2008), *Νομοθεσία διαχείρισης ρεμάτων στον ελληνικό χώρο : προκλήσεις και προοπτικές Διπλωματική εργασία, Βιομηχανική Διοίκηση και Τεχνολογία ΕΜΠ Αθήνα σελ. 31*

Πίνακας 1 Τα ρέματα της Αττικής που χρήζουν διευθέτησης		
Πηγή: Λάμπας Δ. (2013), <i>Τα ρέματα των Αθηνών, χθες και σήμερα</i> , επεξεργασία από τη συγγραφέα.		
Ανατολική Αττική:	Δυτική Αττική:	Κεντρική Αττική:
Παλλήνης	Σαρανταπόταμος (στην Χαλυβουργική)	Κηφισός (διευθέτηση κοίτης στο ανοικτό τμήμα του) Ευριπίδων
Γέρακα	Μαύρη Ώρα	Σφακίων
Πηγάδια	Αγίας Αικατερίνης	Ποδονίφτη
Καλίσια	Αγίου Γεωργίου (στον Ασπρόπυργο)	Πικροδάφνης
Ραφήνας	Νέας Περάμου	Μιχελή
Πικερμίου	Μαυραντζάς (στα Μέγαρα)	Λιοσίων
Νέας Μάκρης	Εσχατιάς (στο Μενίδι)	Χαλανδρίου
Αναβύσσου	Καναπίτσας, Χαϊδόρεμα	Προφήτη Δανιήλ
Παλαιάς Φώκαιας	Ρέμα Περιστερίου	Θεσσαλονίκης
Σαρωνίδας		Κυκλοβόρου, Πύρνας και
Σκόρπιο Ποτάμι (στον Μαραθώνα)		Αμαρουσίου.
Πυθαγόρα (στον Διόνυσο)		

Γενικά παρατηρείται μια μείωση των αστικών ρεμάτων και κατ' επέκταση μείωση των χώρων πρασίνου εντός της οικιστικής ζώνης τις τελευταίες δεκαετίες με αντίστοιχη αύξηση του δομημένου αστικού ιστού. Τα λίγα εναπομείναντα ανοιχτά ρέματα χρήζουν διευθέτησης προκειμένου να εκτελούν τον υδρολογικό τους ρόλο και να αποτελούν χώρους πρασίνου και αναψυχής για τους κατοίκους των πόλεων. Ένα τέτοιο ρέμα είναι και το ρέμα της Πικροδάφνης.

3. Case study-ρέμα Πικροδάφνης

3.1 Περιγραφή ρέματος - Θέση

Το ρέμα της πικροδάφνης πηγάζει από τους δυτικούς πρόποδες του Υμηττού και αφού διαπερνά κατά σειρά 9 δήμους Καισαριανής, Βύρωνα, Ηλιούπολης, Δάφνης, Υμηττού, Αγίου Δημητρίου, Νέας Σμύρνης, Παλαιού Φαλήρου και Αλίμου καταλήγει στον Σαρωνικό κόλπο.

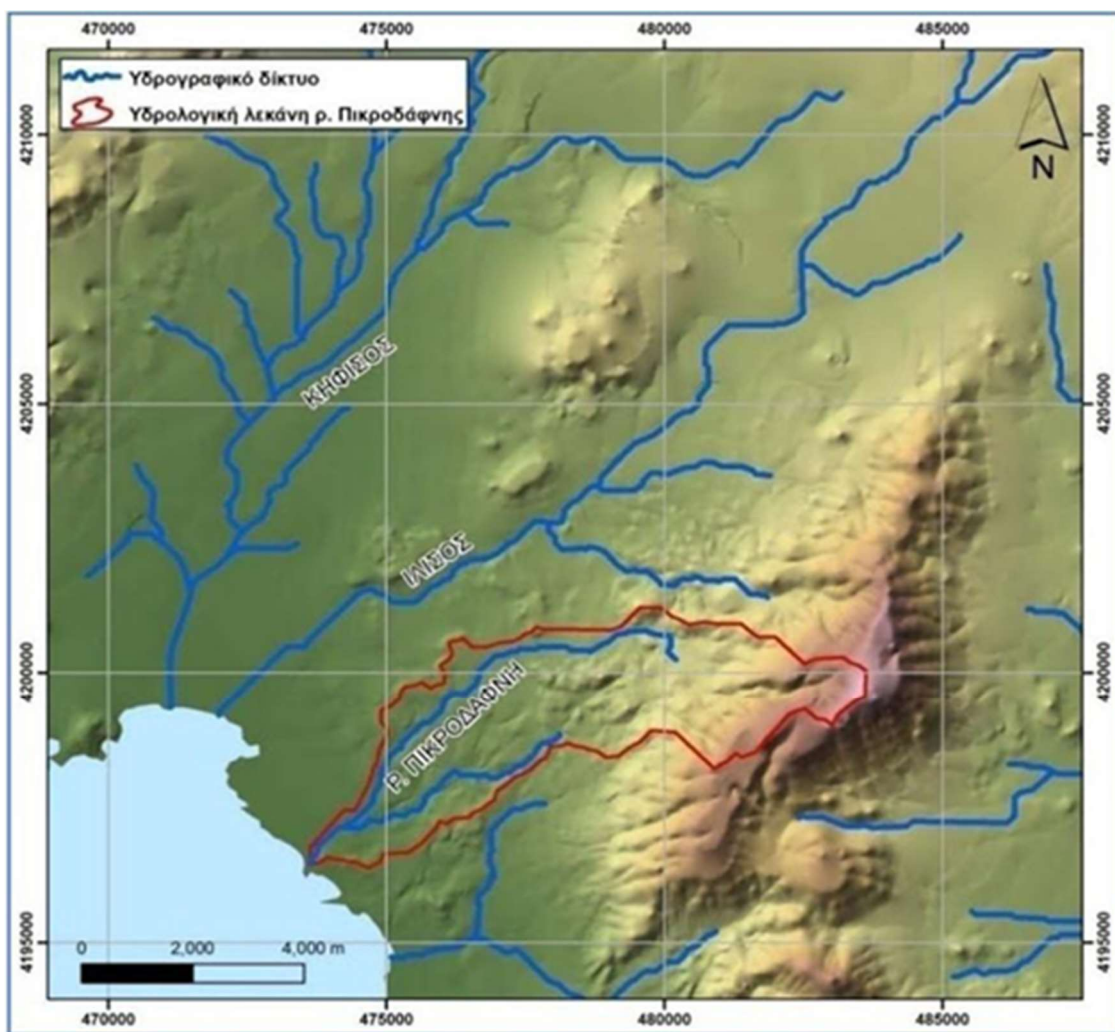


Χάρτης 3 Υδρολογική λεκάνη του ρέματος Πικροδάφνης

Στην πορεία του ρέματος συμβάλλουν πολλά υδατορεύματα. Τα πιο σημαντικά από αυτά είναι:

- Ρέμα της Ζωοδόχου πηγής: Αυτό αποστραγγίζει ένα μεγάλο τμήμα των απορροών του ορεινού όγκου του Υμηττού και στο ύψος του νεκροταφείου του Βύρωνα οι κοίτες του αντικαταστάθηκαν από δίκτυα ομβρίων υδάτων.
- Ρέμα Αγίου Δημητρίου ή Αμαλίας: αυτό αποστραγγίζει μέρος των δήμων Ηλιουπόλεως και Δάφνης και εισερχόμενο στο Δήμο Αγίου Δημητρίου εκβάλλει στο ρέμα της Πικροδάφνης. Αξιοσημείωτο είναι ότι εκτός από ένα κομμάτι ελεύθερης κοίτης στην λεωφόρο Αγίου Δημητρίου το υπόλοιπο έχει αντικατασταθεί από δίκτυο ομβρίων υδάτων.

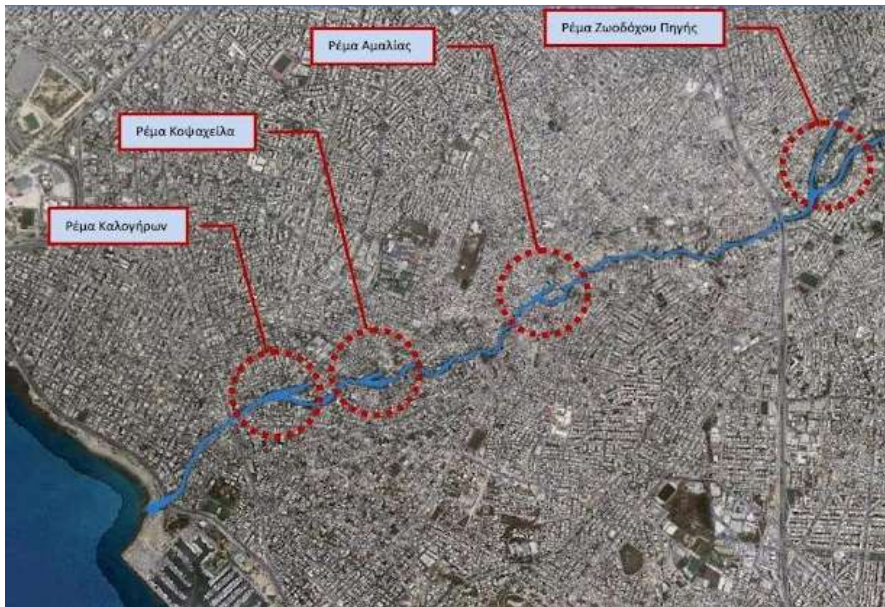
- Ρέμα Κοψαχείλα ή Καλογραιών ή Καλαμών: Αυτό αφού αποστραγγίξει μεγάλη έκταση του δήμου Αγίου Δημητρίου συμβάλλει στο ρέμα της Πικροδάφνης κοντά στην οδό Καλλικράτους.
- Ρέμα Καλογήρων: Αυτό διαρρέει τους δήμους Βύρωνα, Υμηττού, Δάφνης, Αγίου Δημητρίου, Νέας Σμύρνης και Παλαιού Φαλήρου και συμβάλλει στο ρέμα της Πικροδάφνης πλησίον της εκβολής του. Αξίζει να σημειωθεί ότι και σ' αυτό το ρέμα η κοίτη του στο μεγαλύτερο τμήμα της έχει αντικατασταθεί από δίκτυο ομβρίων υδάτων.⁴³



Χάρτης 4 Υδρολογικό δίκτυο της Αττικής

⁴³ Θεοδοσόπουλος Δ. (2016), Ρέμα Πικροδάφνης "Η τοπογραφία του τελευταίου ανοιχτού δρόμου νερού" μέσα στην Αθήνα"

Το ρέμα της Πικροδάφνης έχει συνολικό μήκος 9,3χμ και είναι ένα από τα μεγαλύτερα -το τρίτο μακρύτερο- ρέματα της Αττικής μετά τον Κηφισό και τον Ιλισό ποταμό και σημαντικότερα ρέματα που διατρέχουν τον αστικό ιστό. Στα πρώτα 3,3χμ διασχίζει τον δήμο της Ηλιούπολης και έχει στην πλειονότητα του



Χάρτης 5 Τα υδατορεύματα που εκβάλλουν στο ρέμα πικροδάφνης

εγκιβωτιστεί ενώ στα υπόλοιπα 6χμ έχει διατηρηθεί η φυσική του κοίτη και διέρχεται ως ανοιχτός αγωγός από τους δήμους Αγίου Δημητρίου, Παλαιού Φαλήρου, Αλίμου και εκβάλλει στην ακτή Εδέμ του τελευταίου.

Η πράσινη έκταση του ρέματος είναι εκτεταμένη, και συγκροτεί ένα ιδιαίτερα πλούσιο οικοσύστημα σε χλωρίδα και πανίδα, εντός ενός ασφυκτικά δομημένου αστικού ιστού, γι' αυτό πρέπει να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα, για να αποτραπεί η περιβαλλοντική μόλυνση, που προκαλείται από την ολοένα αυξανόμενη αστική εξάπλωση, εις βάρος του. Δεν είναι τυχαίο ότι η πανίδα και η χλωρίδα του 'ρέματος το κατέστησε "ιδιαίτερου περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος" από το 1993.⁴⁴

⁴⁴ Λιάλιος Γ. (2013), Άρθρο Ρέμα της Πικροδάφνης, ένας βρώμικος παράδεισος στον αστικό ιστό

3.2 Ιστορική αναδρομή-Ιστορικό μελετών παρέμβασης

Η κατοίκηση των περιοχών περιμετρικά του ρέματος της Πικροδάφνης αρχίζει από τον 19^ο αιώνα με την εγκατάσταση Μεθενιτών μεταναστών που καταφθάνουν στην περιοχή για να εργαστούν στα χωράφια των μεγαλογαιοκτημόνων. Το 1925, μετά την Μικρασιατική καταστροφή (γεγονός που προκαλεί αυξημένες ανάγκες στέγασης) το ρέμα καταπατείται και δημιουργούνται στο βόρειο τμήμα του οι οικισμοί του Καρέα και της Ηλιούπολης, εγκιβωτίζοντας το σε διευθετημένο αγωγό στις συγκεκριμένες περιοχές. Παρόλα αυτά το ρέμα είναι ζωτικής σημασίας για τους κατοίκους αφού απ' αυτό εξασφαλίζεται τόσο η άρδευση των χωραφιών και η ύδρευση των κατοικιών όσο και η δωρεάν παροχή οικοδομικών υλικών.⁴⁵

Όπως χαρακτηριστικά αναφέρει στα απομνημονεύματά της η Γαβριέλλα Μάτακα-Χαμογεωργάκη στην αυτοβιογραφία της “κάτω στο ρέμα που ήταν γεμάτο λυγαριές μια μοναδική όαση. Δυο πελώριες λεύκες, ένα πηγάδι μισοκρυμμένο από μια αγριοσυκιά που οι ρίζες της έφταναν βαθιά μέσα στο νερό. Απ' το πηγάδι αυτό υδρευόμασταν εκεί γύρω τα πρώτα χρόνια” (περίπου το 1935).⁴⁶

Ακόμα ήταν τόπος αναψυχής και ξεκούρασης για τους λιγοστούς κατοίκους όπως αναφέρει στην αυτοβιογραφία της. “Εκεί στο ρέμα που ήταν μια χαρά Θεού να το βλέπεις, στεφανωμένο από μια πελώρια αγριοσυκιά και γύρω γύρω να θρασομανούν οι λυγαριές με τα μωβ και ροζ λουλούδια τους” και σε άλλο σημείο αναφέρει “και τα τσαλαβουτήματα στα πεντακάθαρα νερά της ρεματιάς που παρακολουθούσα από τις μεταμορφώσεις των γυρίνων, και την άνοιξη φύτεωναν χιλιάδες κόκκινες ανεμώνες και άσπρα αστρουλάκια. Αυτή η απλή ευτυχία να ζεις τόσο κοντά στη φύση”.⁴⁷

⁴⁵ Κλώσσα-Σωτηρίου Ελένη, Παναγιωτοπούλου Βανέσσα (2016), *Σχεδιασμός τοπίου στο ρέμα Πικροδάφνης*, Διπλωματική εργασία, ΕΜΠ Αθήνα, σελ. 12

⁴⁶ Μάτακα-Χαμογεωργάκη Γ. (1987), *Η Ηλιούπολη που χάθηκε για πάντα*, Αυτοβιογραφία, Ηλιούπολη, σελ. 5-6

⁴⁷ Μάτακα-Χαμογεωργάκη Γ. (1994), *Το σπίτι μας στην Ηλιούπολη*, Αυτοβιογραφία, Ηλιούπολη, σελ 12, 21

Μετά τον εμφύλιο, στις παραρεμάτιες περιοχές λόγω του κύματος εσωτερικής μετανάστευσης δημιουργούνται κατοικίες αυθαίρετης δόμησης περιμετρικά του ρέματος της Πικροδάφνης. Το 1962 το κράτος με το ρυμοτομικό σχέδιο “Εληά”⁴⁸ εντάσσει στο σχέδιο πόλης τους παραρεμάτιους οικισμούς νομιμοποιώντας και τυπικά τις αυθαιρεσίες αυτές με όρους μάλιστα ιδιαίτερα επιβαρυντικούς για το ρέμα της περιοχής, η αξία και η σημασία του οποίου δεν λαμβάνεται υπόψη.⁴⁹ Τα επόμενα χρόνια, εκπονούνται μελέτες, είτε με ανάθεση από κρατικούς φορείς, είτε σε επίπεδο τοπικής κοινωνίας, με σκοπό τη διευθέτηση του ρέματος, την αξιοποίηση και την αναβάθμιση της παραρεμάτιας περιοχής. Ειδικότερα από το 1963-1966 κατόπιν ανάθεσης της Ε.ΥΔ.ΑΠ εκπονούνται τέσσερις μελέτες (από τον Α.Γ. Μαχαίρα η πρώτη ενώ οι άλλες τρεις από τον Α.Γ. Μαχαίρα και την Υδρομηχανική) με σκοπό την κάλυψη του ρέματος και τη διευθέτηση της ροής του με την δημιουργία ενός υπόγειου κλειστού αγωγού από οπλισμένο σκυρόδεμα. Όμως, το 1965 από το Ινστιτούτο Υδραυλικής και Υδατικής Οικονομίας του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου του Βερολίνου για πρώτη φορά προτείνεται μια φιλικότερη προς το ρέμα μελέτη, σύμφωνα με την οποία η διευθέτηση της ροής του ρέματος πρέπει να γίνει διατηρώντας όμως την ανοικτή διατομή του και προσαρμόζοντας την στο εκάστοτε περιβάλλον. Προχωρώντας στο 1985 το Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ με το “ρυθμιστικό σχέδιο της Αθήνας” καταθέτει συγκεκριμένη πρόταση σύμφωνα με την οποία το ρέμα μπαζώνεται και κατασκευάζεται επί του ρέματος μια λεωφόρος ταχείας κυκλοφορίας “η λεωφόρος Πικροδάφνης”. Μάλιστα το 1986 για λογαριασμό του ΥΠΕΧΩΔΕ εκπονείται από τους κυρίους Ηλιόπουλο και Π. Γκολφινόπουλο “Προκαταρκτική Κυκλοφοριακή μελέτη για τη λεωφόρο Πικροδάφνης”. Όλα αυτά σε συνδυασμό με την ένταξη στο σχέδιο πόλης όλων των περιοχών περιμετρικά του ρέματος και την εξάπλωση του αστικού ιστού πάνω από αυτό εξαφανίζουν εντελώς τα ίχνη του.⁵⁰

⁴⁸ ΦΕΚ 43Δ/16-04-1962. Περί τροποποίησης και επεκτάσεως του ρυμοτομικού σχεδίου Αγ. Δ. στη θέση “Εληά” και καθορισμού των όρων και περιορισμών δομήσεως των οικοπέδων αυτού

⁴⁹ Κλώσσα-Σωτηρίου Ελένη, Παναγιωτοπούλου Βανέσσα (2016), *Σχεδιασμός τοπίου στο ρέμα Πικροδάφνης*, Διπλωματική εργασία, ΕΜΠ Αθήνα, σελ. 12

⁵⁰ Σέρεσλη Αντωνία (2014), *Περιβαλλοντική αξιολόγηση των ρεμάτων της Αττικής.-Η περίπτωση της Πικροδάφνης* Διπλωματική εργασία Δ.Π.Μ.Σ. Περιβάλλον και Ανάπτυξη ΕΜΠ, Αθήνα σελ. 46-48



Χάρτης 6 Η απεικόνιση της νέας λεωφόρου Πικροδάφνης

Αποτυπώνεται με διακεκομμένη γραμμή ενώ εντός της κοίτης υπάρχουν οικοδομικά τετράγωνα (Ο.Τ.)

Στη συνέχεια, λίγο πριν το 2000, εκπονούνται τόσο πολεοδομικές (από τον δήμο Αγίου Δημητρίου 1990), όσο και περιβαλλοντικές (Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε 1997) και υδραυλικές (Ε.ΥΔ.ΑΠ.1997-1998) μελέτες. Η τελευταία μάλιστα, καταθέτει πρόταση για διευθέτηση του ρέματος με αγωγό ανοιχτής διατομής για το τμήμα του ρέματος κατόντη της λεωφόρου Βουλιαγμένης έως

την οδό του Αγίου Δημητρίου και με κλειστό αγωγό για το τμήμα ανάντη της Λ. Βουλιαγμένης. Προτείνει, μάλιστα, την εκτεταμένη χρήση σκυροδέματος αγνοώντας την οικολογική σημασία και αξία του ρέματος ως οικοσύστημα. Μάλιστα λόγω της ένταξης της περιοχής στο σχέδιο πόλης και της έκδοσης οικοδομικών αδειών για κτίσματα στις παρειές της όχθης, σε αρκετά σημεία υπήρχε απόκλιση της χάραξης των αγωγών από τον άξονα της φυσικής κοίτης του ρέματος. Το 2010, ανατέθηκε από την Νομαρχία Αθηνών το έργο “Ανάπλαση ρέματος Πικροδάφνης”, σύμφωνα με το οποίο προβλεπόταν η πλήρη διευθέτηση του ρέματος σε ανοικτό αγωγό και προτεινόταν μια συνεχής στρώση τόσο της κοίτης όσο και του πυθμένα αυτού με συρματοκιβώτια και σκυρόδεμα σε όλο το μήκος της ανοιχτής διαδρομής.⁵¹ Αυτή η μελέτη δεν έτυχε της δέουσας αποδοχής ούτε από τους τοπικούς φορείς ούτε από τις οικολογικές ομάδες που πρόβαλαν ενστάσεις και αντιστάθηκαν στην εφαρμογή της υπερασπιζόμενοι την διαφύλαξη του ρέματος. Τέλος, το 2012, δημοπρατήθηκε το έργο “Αποτίμηση της Οικολογικής Κατάστασης του ρέματος Πικροδάφνης και προτάσεις αποκατάστασης, ανάδειξης και διαχείρισης του” που χρηματοδοτήθηκε από το πράσινο ταμείο του Υ.Π.Ε.Κ.Α. με ανάδοχο έργου το Ινστιτούτο Θαλάσσιων Βιολογικών Πόρων και εσωτερικών Υδάτων του

⁵¹ Νομαρχία Αθηνών-Νομαρχιακή αυτοδιοίκηση Αθηνών – Πειραιώς- Διεύθυνση Τεχνικών Υπηρεσιών (2010) Ανάπλαση ρέματος Πικροδάφνης (από Λεωφ. Βουλιαγμένης έως εκβολή)- Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων

ΕΛ.ΚΕ.ΘΕ. ενώ συνεργαζόμενος φορέας είναι ο δήμος Αγίου Δημητρίου.⁵² Τελικός σκοπός του έργου είναι να γίνει καταγραφή της οικολογικής κατάστασης του ρέματος να εντοπιστούν οι ρυπαντικές πιέσεις σ' αυτό ώστε να σχεδιαστούν συγκεκριμένα μέτρα προστασίας αποκατάστασης και αξιοποίησής του.⁵³

3.3 Γεωλογικά στοιχεία-εδαφικές συνθήκες

Σύμφωνα με τη Γεωτεχνική έρευνα-Μελέτη της Έδαφος Σύμβουλοι Μηχανικοί Α.Ε. (2014) κατά μήκος του ρέματος της Πικροδάφνης παρατηρούνται οι ακόλουθοι γεωλογικοί σχηματισμοί.

Τεταρτογενές-Ολόκαινο

- Τεχνητές επιχώσεις που καλύπτουν τις όχθες του ρέματος σχεδόν ολοκληρωτικά σε πάχος από 1,5-0,8m και έχουν δημιουργηθεί από την ανάμειξη υλικών από ανθρωπογενείς δραστηριότητες με εδαφικούς και βραχώδεις σχηματισμούς.
- Παράκτιες αποθέσεις που αποτελούνται από καστανές χονδρόκοκκες ή μεσόκοκκες άμμους αλλά και χαλίκια και κροκάλες σε διάφορα μεγέθη που συναντώνται στην παράκτια ζώνη.
- Αδρομερείς αποθέσεις κοίτης χειμάρρων στις οποίες κυριαρχούν χάλικες, κροκάλες, τεμάχια ασβεστολιθικής, μαργαϊκής και ψαμμιτικής προέλευσης το πάχος των οποίων δεν είναι ανώτερο των 2m.
- Αμμώδεις αποθέσεις κοίτης χειμάρρων αποτελούμενες από χονδρόκοκκες έως μεσόκοκκες άμμους με χαλίκια με πάχος επιφανειακής εξάπλωσης έως 2m.
- Σύγχρονες ποτάμιες αναβαθμίδες. Αυτές δημιουργούνται από την εναλλαγή οριζόντιων στρώσεων κροκαλοπαγών και άμμου με χαλίκια ελαφρώς ή μετρίως συνδεδεμένων.

⁵² ΙΘΒΠ & Ε.Υ.-ΕΛ.ΚΕ.ΘΕ (2012) Αποτίμηση της οικολογικής κατάστασης του Ρέματος της Πικροδάφνης και προτάσεις αποκατάστασης, ανάδειξης και διαχείρισης του-1^η Έκθεση προώδου

⁵³ Σέρεσλη Αντωνία (2014), Περιβαλλοντική αξιολόγηση των ρεμάτων της Αττικής.- Η περίπτωση της Πικροδάφνης Διπλωματική εργασία Δ.Π.Μ.Σ. Περιβάλλον και Ανάπτυξη ΕΜΠ, Αθήνα σελ. 46-48

- Αργιλομιγείς αλλουβιακές αποθέσεις αποτελούμενες από μαλακή άργιλο ή αργιλοϊλύ με λεπτά χαλίκια. Σε ορισμένες περιοχές παρουσιάζονται τεμάχια μαργών και ψαμμούχωνμαργών της πλειστοκαινικής εποχής.
- Αμμοχαλικώδεις αλλουβιακές αποθέσεις. Αυτές δημιουργούνται από χαλαρώς ή μετρίως συνδεδεμένες στρώσεις αμμοχάλικων με άργιλο ή αργιλοϊλύ.

Τόσο οι αργιλομιγείς όσο και οι αμμοχαλικώδεις αλλουβιακές αποθέσεις ανήκουν στις σύγχρονες αποθέσεις χειμάρρων.

Τεταρτογενές-Πλειστόκαινο*

- Χερσαίες αμμοχαλικώδεις ποτάμιες αποθέσεις. Αυτές είναι μικρού πάχους επιφανειακές στρώσεις και συνίστανται από στρώσεις αμμοχάλικων με άργιλο, ενστρώσεις κροκαλοπαγών, αργιλικών και ψαμμούχων μαργών ψαμμιτών αλλά και μαργαϊκών ασβεστολίθων που απαντώνται σε βαθύτερους ορίζοντες.
- Χερσαίες μαργαϊκές ποτάμιες αποθέσεις. Αποτελούνται από καστανές σκληρές αργιλικές μάργες ή μαργαϊκές αργίλους που εναλλάσσονται με κροκαλοπαγείς ενστρώσεις πάχους 0,2m. Χερσαίες κροκαλοπαγείς ποτάμιες αποθέσεις. Αποτελούνται από κροκαλοπαγή με ασβεστολιθικές, μαργαϊκές και σχιστολιθικές κροκάλες άρρηκτα συνδεδεμένες με ασβεστομαργαϊκή αμμώδες συνδετικό υλικό.

Νεογενές-Πλειόκαινο**

- Αποτελείται από εναλλαγές στρώσεων σκληρών αργιλούχων ψαμμιτών, πολύμεικτων κροκαλοπαγών ή μαργαϊκών ασβεστολίθων που αποτελούν ιζήματα από παράκτιες ή θαλάσσιες αποθέσεις.

* Πλειστόκαινο. Η παλαιότερη και μεγαλύτερη από τις δύο εποχές που συνιστούν την Τεταρτογενή Περίοδο και το χρονικό διάστημα στο οποίο πραγματοποιήθηκε η διαδοχή κλιματικών κύκλων σε παγετώδεις και μεσοπαγετώδεις εποχές. Το Πλειστόκαινο προηγείται του Ολόκαινου και τα χρονικά του όρια τοποθετούνται στα 1,7 εκατομμύρια έως 10.000 χρόνια πριν.

** Πλειόκαινο. Μεγάλη παγκόσμια υποδιαίρεση του Ανώτερου Τριτογενούς και των πετρωμάτων του. Άρχισε πριν από 7 περίπου εκατομμύρια χρόνια και διήρκεσε περίπου 5,3 εκατομμύρια χρόνια. Το Πλειόκαινο προηγείται του Πλειστοκαινού της Τεταρτογενούς Περιόδου. Στην Ελλάδα, το Πλειόκαινο αντιπροσωπεύεται από λιμναίες και θαλάσσιες αποθέσεις.

⁵⁴ Πάπυρος Λαρούς Μπριτάνικα, Πλειστόκαινο, τόμος 49 σελ. 314

⁵⁵ Πάπυρος Λαρούς Μπριτάνικα, Πλειόκαινο, τόμος 49 σελ. 313-314

Ανθρωπογενείς αποθέσεις

Συνίστανται από υλικά εκσκαφών κατεδαφίσεων και εξαπλώνονται σε μεγάλη έκταση κατά μήκος του ρέματος σύμφωνα με τη Γεωτεχνική Μελέτη της Έδαφος. Τα πρηνή μέρη του ρέματος δομούνται από Πλειοκαινικούς και Νεογενείς σχηματισμούς ενώ η παραλιακή ζώνη εκβολής καθώς και ο πυθμένας της κοίτης του ρέματος από τους σχηματισμούς του Ολοκαίνου.⁵⁶

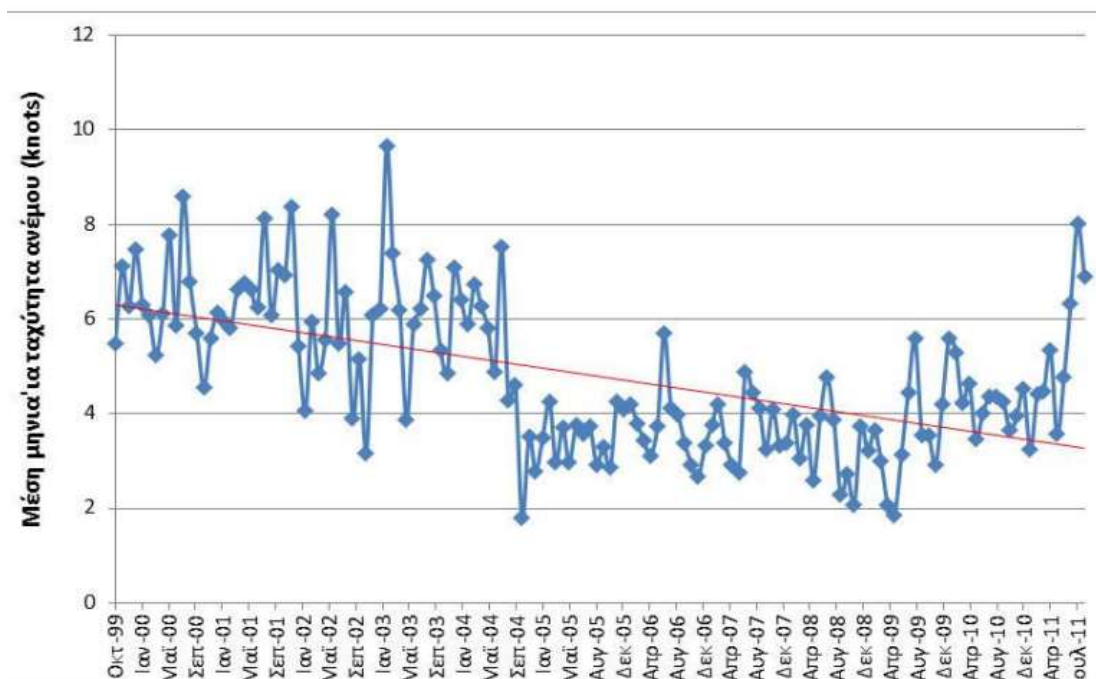
3.4 Κλιματολογικά-Μετεωρολογικά δεδομένα

Καθοριστικής σημασίας παράγοντας για τη διαμόρφωση του κλίματος στο ρέμα της Πικροδάφνης αποτελεί αφενός το όρος Υμηττός, ανατολικά, αφετέρου η θάλασσα του Σαρωνικού, νοτιοδυτικά. Σύμφωνα με την κατάταξη Korren, στην περιοχή αυτή επικρατεί το μεσογειακό κλίμα, δηλαδή, ήπιοι και υγροί χειμώνες και ήπια και ξηρά καλοκαίρια. Με βάση τα μετεωρολογικά δεδομένα από το σταθμό το Ελληνικού για τις περιόδους 1973-1974 και 2000-2011 παρατηρείται ότι επικρατούν στην περιοχή μελέτης πολλοί ασθενείς άνεμοι σε ποσοστό 34,3% ενώ σε ποσοστό 26,1% σχεδόν άπνοια. Γενικά από το 1999 παρουσιάζεται σταδιακά μια τάση μείωσης της μέσης τιμής έντασης των ανέμων.

Αντίθετα εμφανίζεται μια αυξητική τάση στη διακύμανση της ετήσιας βροχόπτωσης. Το ετήσιο ύψος βροχής στο ρέμα της Πικροδάφνης είναι κατά μέσο όρο 373,10mm.

Από το 1973-74 ως τις μέρες μας εμφανίζεται μια σταδιακή αυξητική τάση στη μέση μηνιαία θερμοκρασία με θερμότερους μήνες τον Ιούλιο και τον Αύγουστο (32,6 °C) και ψυχρότερους τον Ιανουάριο και τον Φεβρουάριο (6,5°C).

⁵⁶ Χριστίνα Βασιλοπούλου (2016), *Η επιδεκτικότητα σε διάβρωση των Πλειοπλειστοκαινικών ιζηματογενών σχηματισμών και η επιρροή της στις συνθήκες ευστάθειας παράχθιων πρηνών. Το παράδειγμα του ρέματος της Πικροδάφνης. Διπλωματική εργασία Ε.Μ.Π, Αθήνα σελ 25-27)*



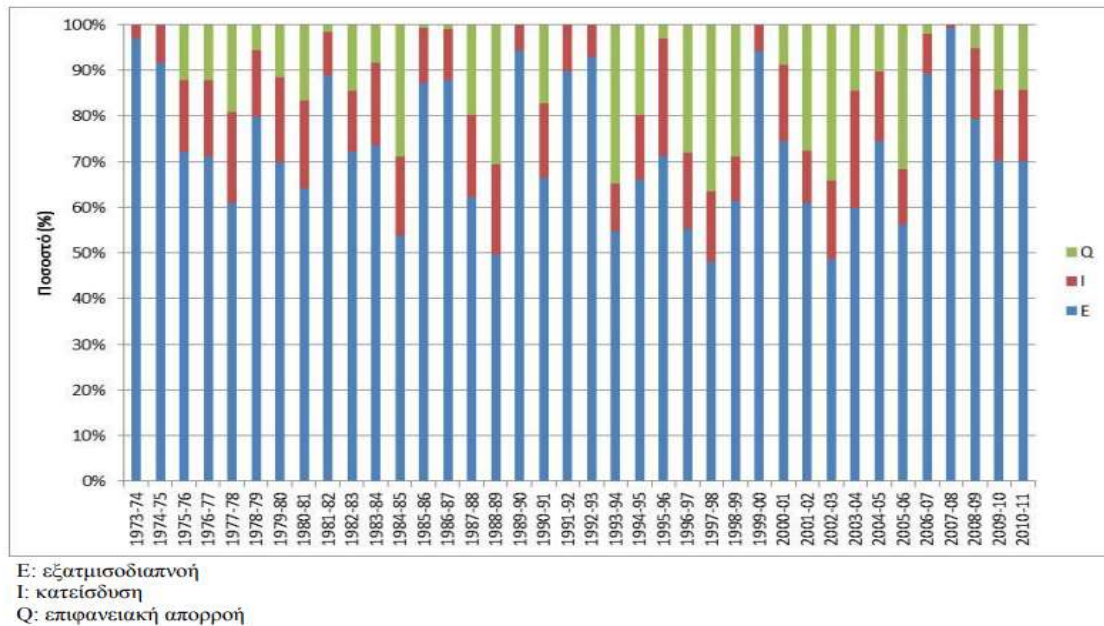
Διάγραμμα 1 Μέση μηνιαία ταχύτητα ανέμου



Διάγραμμα 2 Μέση μηνιαία βροχόπτωση

Όσον αφορά τη μέση σχετική υγρασία στη λεκάνη της Πικροδάφνης, αυτή παρά την παρουσία της θάλασσας παίρνει μέτριες τιμές. Η μέση σχετική υγρασία είναι 70% κατά τους μήνες Νοέμβριο, Δεκέμβριο και Ιανουάριο (υγροί μήνες) ενώ τον μήνα Ιούλιο (ξηρός μήνας) η σχετική υγρασία φτάνει μόλις το 66,9%. Η δυνητική εξατμισοδιαπνοή σημειώνει μια σταδιακή αύξηση λόγω της αντίστοιχης αύξησης της θερμοκρασίας της ηλιακής γήινης ακτινοβολίας και

της ηλιοφάνειας (δηλαδή του συνόλου των απωλειών νερού από την εξάτμιση εδαφών και από τη διαπνοή της χλωρίδας) με τη μέγιστη να παρουσιάζεται τον Ιούλιο (168,4mm) και την ελάχιστη τον Δεκέμβριο (31,8mm). Από το συνολικό όγκο νερού που εισέρχεται στη λεκάνη απορροής της περιοχής μελέτης το 70% αναλίσκεται στην εξατμισοδιαπνοή το 14,4% τροφοδοτεί τον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα και μόλις το 15,6% διατρέχει την επιφάνεια της κοίτης του ρέματος.

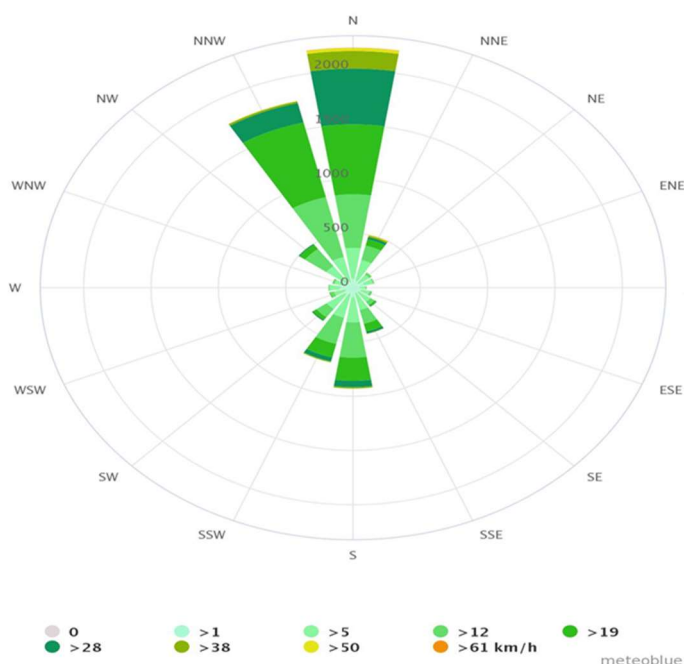


Διάγραμμα 3 Σύνολο απωλειών νερού

Όπως εύκολα γίνεται κατανοητό το μεγαλύτερο ποσοστό καταναλώνεται στην εξατμισοδιαπνοή λόγω των υψηλών θερμοκρασιών αλλά και του μικρού ύψους βροχής στην περιοχή μελέτης. Τα μικρά ποσοστά τόσο της επιφανειακής απορροής όσο και της τροφοδοσίας των υπόγειων υδροφόρων υδάτων επιβεβαιώνονται αφενός από την απουσία μόνιμης ροής στο υδρογραφικό δίκτυο και δικαιολογούνται αφετέρου από το γεγονός ότι ο συντελεστής κατείδυσης είναι μικρός αφού το πεδινό τμήμα ανήκει κυρίως στον αστικό ιστό.⁵⁷

⁵⁷ ΕΛ.ΚΕ.ΘΕ. (2014), Αποτίμηση της οικολογικής κατάστασης του ρέματος Πικροδάφνης Τελική Τεχνική Έκθεση Ινστιτούτο Θαλάσσιων Βιολογικών Πόρων και Εσωτερικών Υδάτων, Ανάβυσσος σελ. 32-44



Από τη μελέτη του ροδογράμματος για τη συγκεκριμένη περιοχή, προκύπτει ότι οι άνεμοι που πνέουν στην περιοχή είναι κυρίως ΒΔ. Αξίζει ωστόσο να σημειωθεί ότι λόγω της γεωμορφολογίας της περιοχής και του δομημένου αστικού ιστού, τα αποτελέσματα ενδέχεται να διαφέρουν. Αυτό συμβαίνει γιατί η ύπαρξη πολώροφων κτηρίων, αυτοκινήτων και άλλων ανθρωπογενών παραγόντων, επηρεάζει τη ροή του ανέμου. Εδώ αξίζει να σημειωθεί ότι οι ΒΔ άνεμοι έχουν την ιδιαιτερότητα να είναι περισσότερο ξεροί και θερμοί διότι έρχονται από την ενδοχώρα με αυξανόμενο τον κίνδυνο πρόκλησης πυρκαγιάς και γρήγορη εξάπλωση της ιδιαίτερος τους θερινούς μήνες. Επιπροσθέτως σε περίπτωση που η ένταση του ανέμου είναι μεγάλη πράγμα σπάνιο λόγω ότι είναι εντός αστικού ιστού είναι δυνατό να επηρεάσει το οικοσύστημα είτε αρνητικά (καταστροφή φωλιών από τα πτηνά, παράσυρση δέντρων εντός και εκτός της κοίτης του ρέματος προκαλώντας ατύχημα) καθώς και θετικά να επιτευχθεί μεταφορά σπόρων μέσω του ανέμου και να δημιουργηθούν νέες φυτεύσεις. Τέλος, και περισσότερο σημαντικό συγκριτικά με την θέση του ρέματος και την κατεύθυνση του ανέμου είναι ότι κατά τη διάρκεια της ημέρας τους θερινούς μήνες ως επί το πλείστον φέρνουν ζέστη από την ενδοχώρα και είναι πιθανό να μεταφέρουν ρύπους από το αστικό περιβάλλον. Αναλυτικότερα παρατίθενται παρακάτω ανά δήμο οι χάρτες αερισμού.



Διάγραμμα 4 Ροδόγραμμα για το ρέμα της Πικροδάφνης

3.5 Η χλωρίδα και η πανίδα του ρέματος της πικροδάφνης

Σύμφωνα με την μελέτη του ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε. “Αποτίμηση της Οικολογικής κατάστασης του ρέματος της Πικροδάφνης και προτάσεις αποκατάστασης, ανάδειξης και διαχείρισής του”, το ρέμα της Πικροδάφνης ως υδροβιότοπος διαθέτει ένα πλούσιο σε πανίδα και χλωρίδα οικοσύστημα που περιλαμβάνει μεγάλη ποικιλία πτηνών, ψαριών χερσαίων αμφίβιων σπονδυλόζωνων αλλά και φυτών, τα οποία είναι συχνά σπάνια και πολλές φορές απειλούμενα προς εξαφάνιση είδη. Σύμφωνα με την έρευνα που πραγματοποίησε η ομάδα του ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε. καταγράφηκαν σε όλο το μήκος του ρέματος της Πικροδάφνης τα εξής είδη:

Πίνακας 2 Είδη πτηνών			
Πηγή: ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε. (2014), <i>Αποτίμηση της οικολογικής κατάστασης του ρέματος Πικροδάφνης Τελική Τεχνική Έκθεση Ινστιτούτο Θαλάσσιων Βιολογικών Πόρων και Εσωτερικών Υδάτων, Ανάβυσσος 2014. Επεξεργασία από τη συγγραφέα</i>			
			
Σταχτάρα–Apus	Μυγοχάφτης- Muscicapa striata	Βουνοσταχτάρα - Apus melba	Καλόγερος- Parus major
			
Καρδερίνα– Carduelis Chloris	Σπιτοσπουργίτης- Passer domesticus	Φλώρος– Cardeulis Chloris	Καρακάξα– Pica

 <p>Πιτοχελίδονο– Delichon Urbica</p>	 <p>Πρ.Παπαγάλος– Psita culakrameri</p>	 <p>Βραχοκικρίνεζο- Psita culakrameni</p>	 <p>Δεκαχτούρα- Streptopelia</p>
 <p>Σταυλοχελίδονο Hirundo Rustica</p>	 <p>Δασότριγκας Tringa Ochropus</p>		





Τα πτηνά του ρέματος, μπορούν να χωριστούν στις εξής κατηγορίες:

α) Αυτά που αναζητούν νερό ή υγροτοπικά ενδιαίτηματα. Σε αυτά ανήκουν τα παρυδάτια π.χ. γλάροι, τα καλοβατικά π.χ. ερωδιοί, τα υδρόβια π.χ. νερόκοτες πάπιες, τα αρπακτικά ημερόβια και νυκτόβια π.χ. βραχοκιρκίνεζος κουκουβάγια, τα στρουθιόμορφα με απαιτήσεις υδροτοπικού περιβάλλοντος εξειδικευμένες π.χ. ψευταηδόνι.

β) Τα χερσαία είδη πουλιών που αναζητούν φυσικά ενδιαίτηματα στην παρόχθια ζώνη. Σε αυτά ανήκουν τα χερσαία στρουθιόμορφα π.χ. κατσουλάρης, τα χερσαία στρουθιόμορφα που επιδεικνύουν προτίμηση στην παρουσία ύδατος π.χ. σταχτοσουσουράδα και στα μη στρουθιόμορφα με απαιτήσεις υγροτοπικού περιβάλλοντος εξειδικευμένες. Τέλος η Αλκύννη ένα σπάνιο είδος πτηνού για τον αστικό χώρο παρατηρήθηκε στο ρέμα τον Αύγουστο του 2011.⁵⁸

⁵⁸ ΕΛ.ΚΕ.ΘΕ. (2014), Αποτίμηση της οικολογικής κατάστασης του ρέματος Πικροδάφνης Τελική Τεχνική Έκθεση Ινστιτούτο Θαλάσσιων Βιολογικών Πόρων και Εσωτερικών Υδάτων, Ανάβυσσος σελ. 102-103

Είδη ψαριών, όπου παρατηρούνται κυρίως κοντά στις εκβολές του ρέματος, στην ακτή ΕΔΕΜ Αλίμου στον Σαρωνικό κόλπο:

Πίνακας 3 Είδη ψαριών			
<p>Πηγή: ΕΛ.ΚΕ.ΘΕ. (2014), Αποτίμηση της οικολογικής κατάστασης του ρέματος Πικροδάφνης Τελική Τεχνική Έκθεση Ινστιτούτο Θαλάσσιων Βιολογικών Πόρων και Εσωτερικών Υδάτων, Ανάβυσσος 2014. Επεξεργασία από τη συγγραφέα</p>			
 <p>Λεροσαλιάρα salaria rano</p>	 <p>Λαβράκια Dicentrarchus labrax</p>	 <p>Είδος σαλιάρας Parablennius sanguinolentus</p>	 <p>Κουτσομούρα Mullus barbatus</p>
 <p>Είδος σαλιάρας mugilce phallus</p>			

Το χέλι (*Anguilla Anguilla*) που είναι σπονδυλόζωο και σύμφωνα με τη Διεθνή ένωση για τη Διατήρηση της Φύσης (IUCN) θεωρείται απειλούμενο είδος.⁵⁹

Από τα χερσαία σπονδυλόζωα ενδεικτικά αναφέρεται η Χερσαία κρασπεδωτή χελώνα *Testudo marginata*.

Πίνακας 4 Σπονδυλόζωο απειλούμενο είδος	Πίνακας 5 Χερσαία σπονδυλόζωα
<p>Πηγή: ΕΛ.ΚΕ.ΘΕ. (2014), Αποτίμηση της οικολογικής κατάστασης του ρέματος Πικροδάφνης Τελική Τεχνική Έκθεση Ινστιτούτο Θαλάσσιων Βιολογικών Πόρων και Εσωτερικών Υδάτων, Ανάβυσσος 2014. Επεξεργασία από τη συγγραφέα</p>	
 <p>Χέλι Anguilla</p>	 <p>Χερσαία κρασπεδωτή χελώνα Testudo marginata</p>

⁵⁹ ΕΛ.ΚΕ.ΘΕ. (2014), Αποτίμηση της οικολογικής κατάστασης του ρέματος Πικροδάφνης Τελική Τεχνική Έκθεση Ινστιτούτο Θαλάσσιων Βιολογικών Πόρων και Εσωτερικών Υδάτων, Ανάβυσσος 2014 σελ. 103

Τα αμφίβια και ημι-υδρόβια ερπετά τα οποία είναι ο βαλτοβάτραχος *Pelophylax kurtmuelleri*, δενδροβάτραχος *Hyla arborea*

Ερπετά

Δενδρογαλιά *Coluber gemonensis*, Σαΐτα *Coluber najadum*, Σαύρες

Πίνακας 6 Αμφίβια		Πίνακας 7 Ερπετά	
<p>Πηγή: ΕΛ.ΚΕ.ΘΕ. (2014), Αποτίμηση της οικολογικής κατάστασης του ρέματος Πικροδάφνης Τελική Τεχνική Έκθεση Ινστιτούτο Θαλάσσιων Βιολογικών Πόρων και Εσωτερικών Υδάτων, Ανάβυσσος 2014. Επεξεργασία από τη συγγραφέα</p>			
 <p>Βαλτοβάτραχος <i>Pelophylax kurtmuelleri</i></p>	 <p>Δενδροβάτραχος <i>Hyla arborea</i></p>	 <p>Δενδρογαλιά <i>Coluber gemonensis</i> ή <i>Hierophis gemonensis</i></p>	 <p>Σαΐτα <i>Coluber najadum</i></p>

Έντομα

Λιβελούλες, Κουνούπια, Σκνίπες

Ταυτόχρονα υπάρχει και ένας συνεχώς μειούμενος αριθμός οικόσιτων ζώων, όπως είναι οι κότες και οι κατσίκες που συναντώνται σχεδόν αποκλειστικά στο πάνω μέρος του ρέματος. Επίσης, στον Υμητό, κοντά στις πηγές του ρέματος, συναντάται η Αλεπού.













Όσον αφορά την χλωρίδα που παρατηρείται στο χώρο της παρόχθιας βλάστησης του ρέματος, επικρατούν τα ξενικά είδη βλάστησης, ενώ τα είδη ιθαγενών δέντρων και θάμνων είναι περίπου 13 στο σύνολο. Επίσης, εμφανίζονται πόδες και φρύγανα.⁶⁰

⁶⁰ ΕΛ.ΚΕ.ΘΕ. (2014), Αποτίμηση της οικολογικής κατάστασης του ρέματος Πικροδάφνης Τελική Τεχνική Έκθεση Ινστιτούτο Θαλάσσιων Βιολογικών Πόρων και Εσωτερικών Υδάτων, Ανάβυσσος 2014 σελ. 98

Είδη ιθαγενών δέντρων και θάμνων

Πίνακας 8 Είδη ιθαγενών δέντρων και θάμνων

Πηγή: ΕΛ.ΚΕ.ΘΕ. (2014), Αποτίμηση της οικολογικής κατάστασης του ρέματος Πικροδάφνης Τελική Τεχνική Έκθεση Ινστιτούτο Θαλάσσιων Βιολογικών Πόρων και Εσωτερικών Υδάτων, Ανάβυσσος 2014. Επεξεργασία από τη συγγραφέα

 <p>Πλάτανος Platanus orientalis</p>	 <p>Κισσός Hedera helix</p>	 <p>Ασημοϊτιά Salix alba</p>	 <p>Δάφνη Laurus nobilis</p>
 <p>Ασημόλευκα Populus alba</p>	 <p>Βάτος Rubus sanctus</p>	 <p>Συκιά Ficus carica</p>	 <p>Σπαράγγι Asparagus Acutifolius</p>
 <p>Σπάρτο Spartium junceum</p>	 <p>Κουτσουπιά Ceratonja siliqua</p>	 <p>Κάπαρη Capparis spinosa</p>	 <p>Ελιά Olea europaea</p>

 <p>Λυγαριά Vitex agnus-castus</p>	 <p>Γκορτσιά Pyrus spinosa</p>	 <p>Πικροδάφνη Nerium oleander</p>	 <p>Τσικουδιά ή κοκκορεβιθιά Pistacia terebinthus</p>
 <p>Κλήμα Vitis vinifera</p>	 <p>Χαρουπιά Ceratonia siliqua</p>	 <p>Χαλέπιος Πεύκη Pinus halepensis</p>	

Είδη ξενικών δέντρων και θάμνων

<p>Πίνακας 9 Είδη ξενικών δέντρων και θάμνων</p> <p>Πηγή: ΕΛ.ΚΕ.ΘΕ. (2014), Αποτίμηση της οικολογικής κατάστασης του ρέματος Πικροδάφνης Τελική Τεχνική Έκθεση Ινστιτούτο Θαλάσσιων Βιολογικών Πόρων και Εσωτερικών Υδάτων, Ανάβυσσος 2014. Επεξεργασία από τη συγγραφέα</p>			
 <p>Αθάνατος Agave americana</p>	 <p>Είδη Ακακίας Acacia spp</p>	 <p>Λεύκα ή υβρίδια καβακιού Populus nigra / Populus x Hybrid</p>	 <p>Αλμπίτσια ή Ακακία της Κωνσταντινου- πόλεως Albizia julibrissin</p>



Μουριά η μαύρη
Morus nigra



Ρετάμα ή Νύμφη
Retama raetam



Μουριά η λευκή
Morus alba



Πασχαλιά
Syringa vulgaris



Λαντάνα
Lantana camara



Βουκαμβίλια
Bougainvillea glabra



Πυράκανθος
Pyracantha coccinea



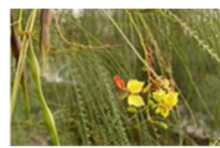
Φυτολάκκα
Phytolacca sp



Γλεδίσσια η
τριάκανθος
Gleditsia triacanthos



Ψευδακακία
Robinia pseudacacia



Παρκινσόνια η
ακανθώδης
Parkinsonia aculeata



Ρίκινος
Ricinus communis



Αϊλανθος ή
βρομοκαρυδιά
Ailanthus altissima











Μελία
Melia azedarach







Παρθενοκισσός
Parthenocissus quinquefolia



Ευκάλυπτος η
καμαλδουλένσεια
Eucalyptus camaldulensis

 <p>Βίγκα η μείζων Vinca major</p>	 <p>Νικοτιανή η γλαυκή Nicotiana glauca</p>	 <p>Γιούκα η ελεφαντόπους Yucca elephantipes</p>	 <p>Ουασιγτόνια η νηματοφόρος Washingtonia filifera</p>
 <p>Καρυδιά Juglans regia</p>	 <p>Σφενδάμι Γιαπωνίας Acer negundo</p>	 <p>Ήμερο Καλάμι (εγκλιματισμένο χωροκατακτητι- κό είδος) Arundo donax</p>	 <p>Είδος Ευωνύμου Eucalyptus sp</p>






Πόες

Πίνακας 10 Πόες			
Πηγή: Μοκαντέμη Άννα (2012), <i>Μελέτη και σχεδιασμός του ρέματος Πικροδάφνης σε χώρο αναψυχής</i> , Επεξεργασία από τη συγγραφέα.			
			
Λαζαράκια ή Βατράχια Ranunculus ficaria	Γεράνι Geranium lucidum	Πολυκόμπι Equisetum telmateia	Καλάμι Arundo donax

Επίσης, παρατηρήθηκαν μαργαρίτες, τριφύλλι και άλλες αυτοφυείς πόες.

Φρύγανα

Κυρίαρχα είδη που παρατηρήθηκαν είναι:

Πίνακας 11 Φρύγανα				
Πηγή: Μοκαντέμη Άννα (2012), <i>Μελέτη και σχεδιασμός του ρέματος Πικροδάφνης σε χώρο αναψυχής</i> , Επεξεργασία από τη συγγραφέα.				
				
Γαλατσίδα Periploca graeca	Θυμάρι Coridothy- mus capitatus	Αστοίβη Sarcopo- terium spinosum	Θρούμπα Satureja thymbra	Λιβανόχορτο Teucrium polium

Τα περισσότερα είδη δέντρων θάμνων και φυτών απαντώνται ανάμεικτα σε όλο το μήκος του ρέματος, όπως τα πλατύφυλλα μουριά, συκιά και πλάτανος ή οι λεύκες, οι ελιές, τα πεύκα και τα κυπαρίσσια, που δημιουργούν πυκνώματα κατά μήκος της κοίτης ή οι καλαμιές που φυτρώνουν στα πρηνή μέρη και λόγω της επεκτατικής διάθεσης τους, δημιουργούν συχνά προβλήματα στα υπόλοιπα είδη.

Όμως, κατά τόπους, διακρίνονται συγκεντρωμένες κάποιες ομάδες φυτών του οικοσυστήματος, όπως τα εσπεριδοειδή που κυρίως καταγράφονται σε ένα συγκεκριμένο πλάτωμα που βρίσκεται στον δήμο Αγίου Δημητρίου το οποίο ονομάζεται 'κήπος εσπεριδοειδών'.⁶¹

Γενικά το ρέμα της Πικροδάφνης αποτελεί έναν υδροβιότοπο που διαθέτει ένα πλούσιο σε χλωρίδα και πανίδα οικοσύστημα γεγονός που γίνεται εύκολα αντιληπτό από έναν περπατητή-μελετητή της περιοχής αυτής.

⁶¹ Κλώσσα-Σωτηρίου Ελένη, Παναγιωτοπούλου Βανέσσα (2016), Σχεδιασμός τοπίου στο ρέμα Πικροδάφνης, Διπλωματική εργασία, ΕΜΠ Αθήνα, σελ. 12. 21-25

3.6 Επιτόπια καταγραφή ολόκληρου του ρέματος της Πικροδάφνης

Το ανοικτό τμήμα του ρέματος της Πικροδάφνης διατρέχει τρεις κυρίως δήμους της Ηλιούπολης, του Αγίου Δημητρίου και του Παλαιού Φαλήρου. Κατά την επιτόπια περιήγηση σ' αυτό διαπιστώθηκε μόλυνση του υδάτινου στοιχείου και της παραρεμάτιας περιοχής τόσο από την άναρχη δόμηση σ' αυτή όσο και από την ανεξέλεγκτη ρίψη απορριμμάτων σε αυτό από τις βιοτεχνίες και τους κατοίκους της γύρω περιοχής. Ακόμα παρατηρήθηκαν σημεία μεγάλης επικινδυνότητας όπως όπως αυτά όπου τα πρανή είναι ασταθή λόγω διάβρωσης του εδάφους ή αυτά όπου η διατομή του ρέματος είναι μικρή ή σ' αυτά όπου οι γέφυρες (οδογέφυρες και πεζογέφυρες) έχουν μεσόβαθρα στήριξης.

Επίσης διαπιστώθηκε ότι στο μεγαλύτερο μέρος του μήκους του παράλληλα με το ρέμα υπάρχουν κυρίως ασφαλτοστρωμένα μονοπάτια ενώ ανά τακτά διαστήματα υπάρχουν σημεία διέλευσης πάνω από αυτό.

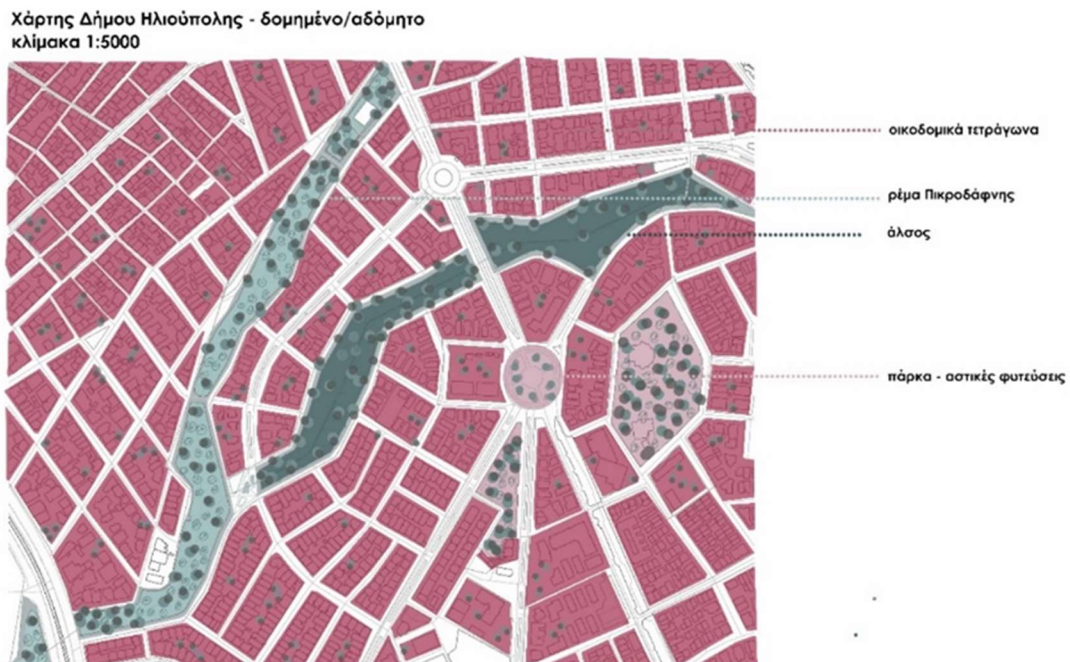
Για να σχηματισθεί πληρέστερη εικόνα της κατάστασης του ρέματος η μεθοδολογία που θα ακολουθηθεί είναι η ανάλυση και καταγραφή των παρατηρήσεων ανά δήμο χωριστά όπως διατυπώνεται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 12 Χάρτες και πίνακες που δημιουργήθηκαν σε κάθε έναν από τους τρεις δήμους. Πηγή της ίδιας	
1.	Χάρτης χρήσεων γης
2.	Χάρτης περιήγησης
3.	Χάρτης επικινδυνότητας
4.	Χάρτης ηλιασμού
5.	Εγκιβωτισμός - υπογειοποίηση του ρέματος (για τον δήμο Ηλιούπολης)
6.	Χάρτης αερισμού
7.	Επιτόπια φωτογραφική καταγραφή

3.6.1.1 Για τον Δήμο Ηλιούπολης

Ο δήμος Ηλιούπολης έχει έκταση περίπου 12.700 στρέμματα. Από αυτά, τα 7000 καλύπτει το δομημένο αστικό περιβάλλον, εννοώντας τον συνδυασμό του κτηριακού αποθέματος και το σύνολο του δημόσιου και ιδιωτικού δομημένου χώρου με τους δρόμους, τις πλατείες και οποιοδήποτε ακόμη τεχνητό κατασκεύασμα που το απαρτίζει. Το υπολειπόμενο τμήμα των 12.700 στρεμμάτων απαρτίζεται από 'πράσινες' επιφάνειες, δάση και άλση.⁶² Το μέσο υψόμετρο είναι 150m και κατά την απογραφή του 2011 αριθμούσε 76.466 δημότες.⁶³

Παρακάτω ακολουθούν ορισμένοι χάρτες και διαγράμματα όπου αποτυπώνουν ορισμένες χρήσιμες πληροφορίες για το ρέμα, όσον αφορά το Δήμο της Ηλιούπολης.



Ο παρών χάρτης δημιουργήθηκε από τη γράφουσα αποκλειστικά για τις ανάγκες της εργασίας

Χάρτης 7 Χρήσεις γης Δήμου Ηλιούπολης

⁶² Μοκαντέμη Άννα (2012), *Μελέτη και σχεδιασμός του ρέματος Πικροδάφνης σε χώρο αναψυχής*, Διπλωματική εργασία Γεωπονικό Πανεπιστήμιό Αθήνα, σελ.45

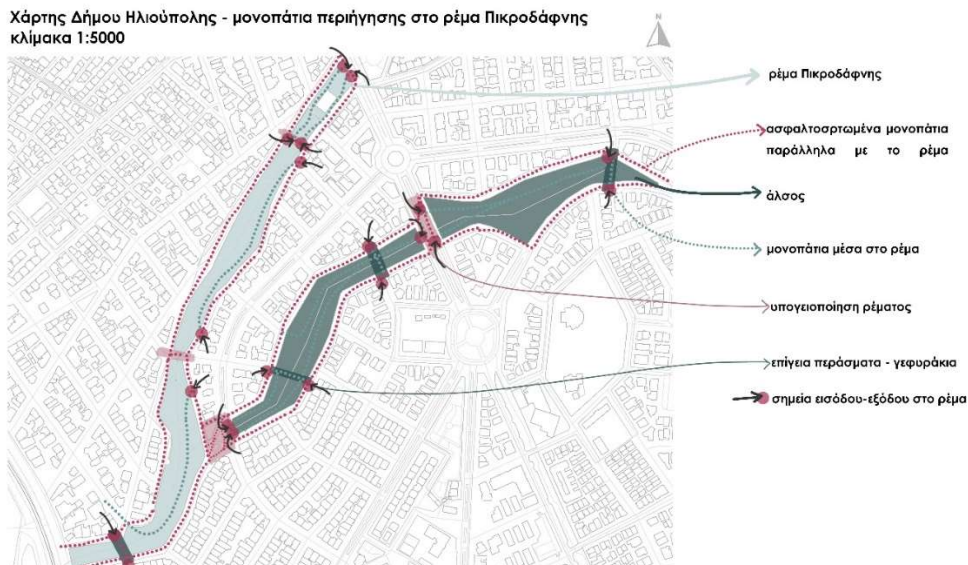
⁶³ Φ.Ε.Κ 630/20-03-2013. (Τροποποίηση της απόφασης με αριθμό 11247/28-12-2012) με θέμα "Αποτελέσματα της απογραφής Πληθυσμού -Κατοικιών 2011, που αφορούν στον Μόνιμο Πληθυσμό της Χώρας" Αποτελέσματα της Απογραφής Πληθυσμού-Κατοικιών 2011 που αφορούν στον De facto Πληθυσμό της Χώρας

Όπως φαίνεται και από τα διαγράμματα, το ρέμα και γενικότερα οι πράσινες επιφάνειες, καλύπτουν ένα μικρό σχετικά ποσοστό της επιφάνειας της περιοχής, όπου ο δομημένος αστικός ιστός είναι πυκνός. Την περιοχή διατρέχουν τρεις με τέσσερις κύριες οδικές αρτηρίες, από τις οποίες διευκολύνεται η κίνηση εντός της περιοχής και το υπόλοιπο τμήμα, κατά συντριπτική πλειοψηφία, καλύπτεται από οικοδομικά τετράγωνα με κτίρια. Από το χάρτη, ακόμη, παρατηρούμε ορισμένες μικρές -αναλογικά- επιφάνειες οι οποίες είναι καλυμμένες με βλάστηση. Το γειτονικό άλσος, που βρίσκεται σε κοντινή απόσταση από το ρέμα, συνεισφέρει στο μικροκλίμα της περιοχής και δίνει μια ανάσα δροσιάς στους κατοίκους, αποτελώντας έναν τόπο απόδρασης τους ζεστούς μήνες. Μία τέτοια αναλογία δομημένου και αδόμητου μπορεί να προκαλέσει πολλά προβλήματα στις ζωές των κατοίκων. Η θερμότητα που παγιδεύεται στο μπετόν τους θερμούς μήνες, έχει τη δυνατότητα να κάνει την ατμόσφαιρα αποπνικτική. Η θερμότητα μπορεί να παγιδεύεται όλη την ημέρα και να ελευθερώνεται σταδιακά τις νυχτερινές ώρες, διατηρώντας την θερμοκρασία υψηλή. Κάτι τέτοιο προκαλεί δυσφορία στους κατοίκους, οι οποίοι επηρεάζονται και ψυχολογικά, εκτός από σωματικά. Η παρουσία της φύσης μέσα στην πόλη προσφέρει ένα καταφύγιο το οποίο μειώνει τη θερμοκρασία και σταθεροποιεί τις συνθήκες στην περιοχή. Επιπλέον λειτουργεί ιδιαίτερα αισθητικά, με δεδομένη, τη σωστή και επιμελή φροντίδα της, συμβάλλοντας στη θετική διάθεση και ψυχολογία των κατοίκων.



Ο παρών χάρτης δημιουργήθηκε από τη γράφουσα αποκλειστικά για τις ανάγκες της εργασίας

Στο χάρτη με τίτλο 'μονοπάτια περιήγησης' αποτυπώνεται η διαδρομή που ακολουθήθηκε προκειμένου να πραγματοποιηθεί η επιτόπια έρευνα και καταγραφή. Η διαδρομή περιλάμβανε όλα τα σημεία-κλειδιά του ρέματος, από τα οποία ήταν αποτελεσματική η παρατήρηση του ίδιου και των συνθηκών που επικρατούν.



Ο παρών χάρτης δημιουργήθηκε από τη γράφουσα αποκλειστικά για τις ανάγκες της εργασίας

Χάρτης 9 Μονοπάτια περιήγησης στο ρέμα Πικροδάφνης

Αποτυπώνονται αρχικά, η θέση του ρέματος μέσα στην πόλη, τα οικοδομικά τετράγωνα και οι οδικές αρτηρίες, τα σημεία πρόσβασης στο ρέμα, τα περάσματα από αυτό και τα σημεία υπογειοποίησής του. Οποιοδήποτε χαρακτηριστικό κρίθηκε απαραίτητο, τοποθετήθηκε στην έρευνα.

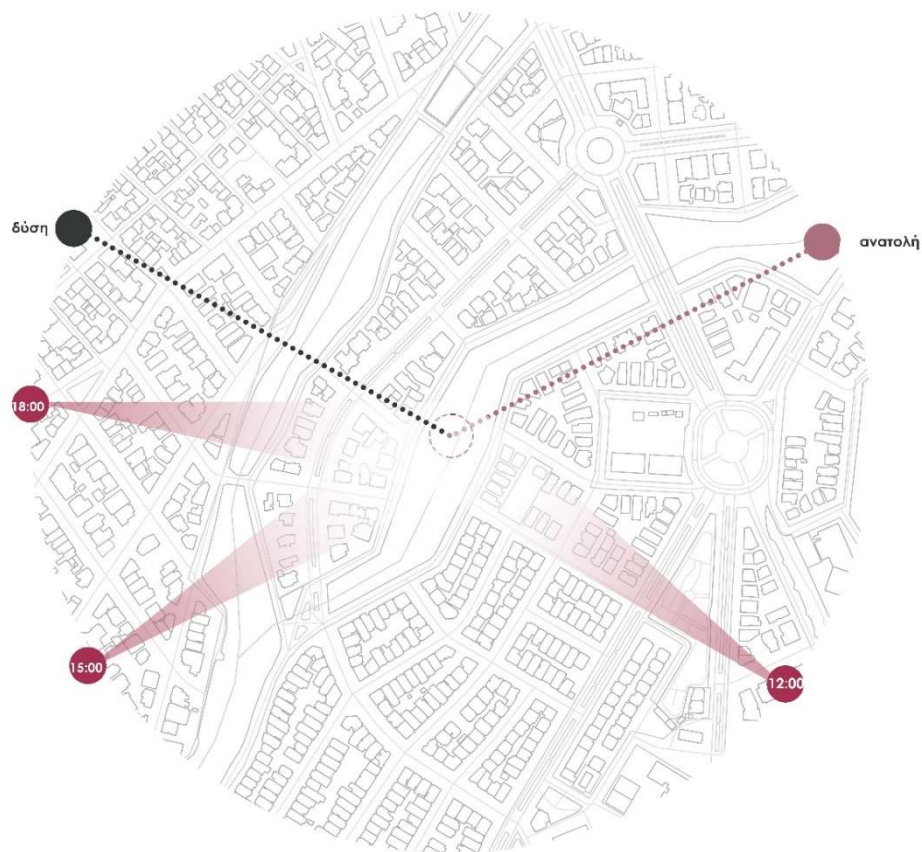


Ο παρών χάρτης δημιουργήθηκε από τη γράφουσα αποκλειστικά για τις ανάγκες της εργασίας

Χάρτης 10 Εγκιβωτισμός - υπογειοποίηση ρέματος

Στο διάγραμμα ηλιασμού της περιοχής αποτυπώνεται η θέση του ήλιου ως προς το ρέμα, δείχνοντάς μας ότι, κατά την ανατολή του ηλίου φωτίζεται μερικώς η νότια και η δυτική πλευρά, ενώ στη διάρκεια της ημέρας, από τις 12:00 μ.μ. έως και τις 15:00 μ.μ., φωτίζεται κυρίως η βόρεια πλευρά του. Τις απογευματινές ώρες, φωτίζεται κυρίως η ανατολική πλευρά και παράλληλα στη δυτική παρατηρούνται σκιερά μέρη.

Χάρτης Δήμου Ηλιούπολης - ηλιασμός περιοχής
Μήνας : Ιούλιος

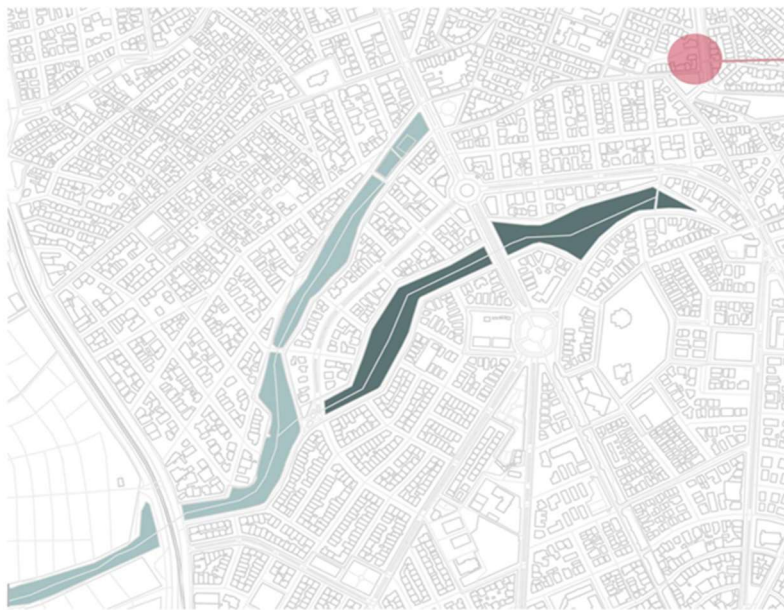


Ο παρών χάρτης δημιουργήθηκε από την γράφουσα αποκλειστικά για τις ανάγκες της εργασίας.

Χάρτης 11 Ηλιασμός περιοχής Ηλιούπολης κατά το μήνα Ιούλιο

Τέλος, στο διάγραμμα της επικινδυνότητας, αναφέρεται το σημείο όπου συνέβη το δυστύχημα στο ρέμα της Πικροδάφνης, με αποτέλεσμα το χαμό μιας ανθρώπινης ζωής.

Χάρτης Δήμου Ηλιούπολης - επικινδυνότητα



οδός Τσαμαδού
πηγμός κατοίκου

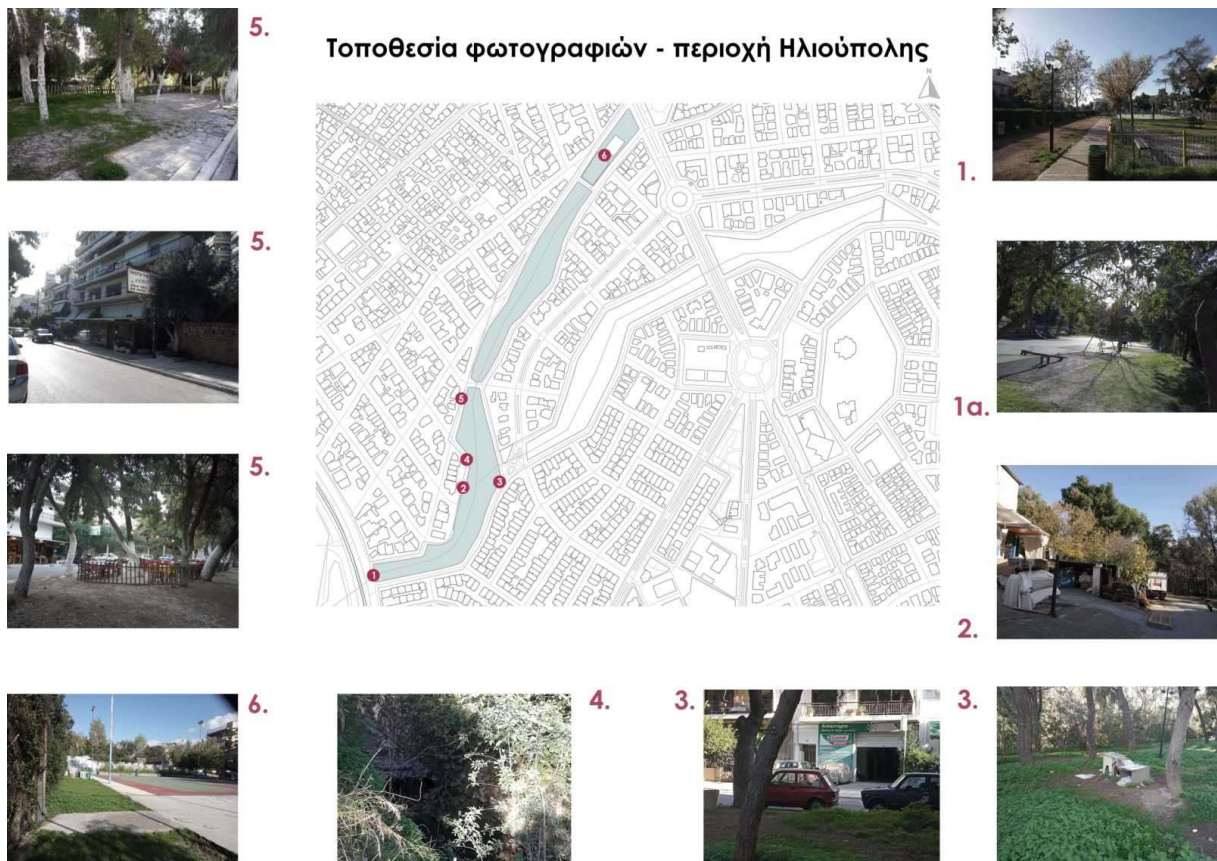
Ο παρών χάρτης δημιουργήθηκε από την γράφουσα αποκλειστικά για τις ανάγκες της εργασίας.

Χάρτης 12 Δήμου Ηλιούπολης - Επικινδυνότητα

3.6.1.2. Η υπάρχουσα κατάσταση του ρέματος στο δήμο Ηλιούπολης.

Κατά την επιτόπια έρευνα-περιήγηση, διαπιστώθηκε ότι στην παραρēmατια περιοχή υπάρχουν πολυώροφα οικοδομήματα ή μονοκατοικίες που χρησιμοποιούνται κυρίως ως κατοικίες. Εκτός όμως από τις κατοικίες, παρατηρούνται και άλλες ιδιοκτησίες όπως μία ταβέρνα με την επωνυμία η Ρεματιά στην οδό Μενελάου, μια αποθήκη ξυλείας στη γωνία Κέκροπος και Ιπποκράτους, μια αποθήκη νερών-αναψυκτικών στη γωνία Ασκληπιού και Μενελάου και ένα λιπαντήριο αυτοκινήτων στην οδό Τζαβέλλα.

Ακόμη, παρατηρούνται δημόσιες υποδομές που σχετίζονται με την άθληση και την ψυχαγωγία των κατοίκων, όπως παιδικές χαρές και γήπεδα μπάσκετ. Αυτά βρίσκονται ανάντη της οδού Σκρα και κατάντη της οδού Δασκαλογιάννη.



Ο παρών χάρτης δημιουργήθηκε από τη γράφουσα αποκλειστικά για τις ανάγκες της εργασίας

Χάρτης 13 Επιτόπια καταγραφή Δήμου Ηλιούπολης

Το ρέμα, στο τμήμα της Ηλιούπολης, ξεκινάει με ένα γήπεδο μπάσκετ και μία παιδική χαρά, ενώ τελειώνει με ένα γήπεδο και ακόμη μία παιδική χαρά. Μεταξύ των λεωφόρων Μαρίνου Αντύπα και Λ. Βουλιαγμένης το τμήμα του ρέματος διαχειρίστηκε διαφορετικά σε όλο το μήκος του. Αρχικά, στη Λ. Μαρίνου Αντύπα υπογειοποιείται, προκειμένου να εξυπηρετηθεί η οδική αρτηρία. Στη συνέχεια, σε όλο το μήκος του έως και πριν τη Λ. Βουλιαγμένης παραμένει ανοιχτό, ενώ ακριβώς πριν τη Λ. Βουλιαγμένης υπογειοποιείται πάλι, για να εξυπηρετηθεί η οδική αρτηρία. Και στα δύο αυτά τμήματα που γειτνιάζουν με τις λεωφόρους, έχουν τοποθετηθεί ένα γήπεδο μπάσκετ και μία παιδική χαρά, ανά τμήμα. Από τη Λ. Μαρίνου Αντύπα και βορειότερα, το ρέμα παραμένει υπογειοποιημένο.

Αξίζει να σημειωθεί ότι στην παραρεμάτια περιοχή, ανάντη της οδού Δασκαλογιάννη και από την αριστερή πλευρά, υπάρχουν οκτώ αυθαίρετες κατοικίες και μια αποθήκη ξυλείας που παρεμποδίζουν την ελεύθερη πρόσβαση σ' αυτό. Μάλιστα, σε μία οικία εξ αυτών οι ιδιοκτήτες της εκτρέφουν οικόσιτα ζώα (κότες) οι οποίες έχουν ελεύθερη πρόσβαση στην κοίτη και τα πρνή του ρέματος. Τέλος, ιδιώτες χρησιμοποιούν την παραρεμάτια περιοχή ως χώρο στάθμευσης των αυτοκινήτων τους, ένας άστεγος ως κατάλυμα, αλλά και οι περίοικοι συχνά τοποθετούν σπίτια για γάτες εκεί, αφού το μέρος είναι πρόσφορο για εύρεση τροφής και νερού από τα ζώα. Εντύπωση προκάλεσε μια τεράστια σωλήνα στα πρνή του ρέματος απέναντι από την οδό Κέκροπος που πιθανώς είναι αποχετευτικός αγωγός ομβρίων υδάτων του παρακειμένου ρέματος (ίσως κάποιου παρακλαδιού του ρέματος της Πικροδάφνης) που, όπως μου ανέφεραν παλιοί κάτοικοι της περιοχής, έχει μπαζωθεί την δεκαετία του 70 κι έχει μετατραπεί σε ένα άλσος με την ονομασία άλσος των Καλαβρύτων. Σε συνομιλία που είχα με τους κατοίκους της περιοχής μου ανέφεραν ότι παλαιότερα το ρέμα ήταν ανοιχτό μέχρι τους πρόποδες του Υμηττού. Μάλιστα, κατά την κατοχή είχε χρησιμοποιηθεί ως κρυψώνα για τους Έλληνες που προέβαλαν αντίσταση κατά των Γερμανών. Όμως, κατά την δεκαετία του 70, ύστερα από μια έντονη νεροποντή, μια γυναίκα παρασύρθηκε από τα ορμητικά νερά στην **οδό Τσαμαδού** που τότε ήταν ρέμα. Μετά από άκαρπες προσπάθειες για να σωθεί, το πτώμα της εμφανίστηκε μετά από μια εβδομάδα στην θαλάσσια

περιοχή της Αίγινας. Αυτό το γεγονός ίσως αποτέλεσε την αφορμή για να προταθεί και να υλοποιηθεί μετά από λίγα χρόνια η μετατροπή του ρέματος σε αποχετευτικό κλειστό αγωγό ομβρίων υδάτων.

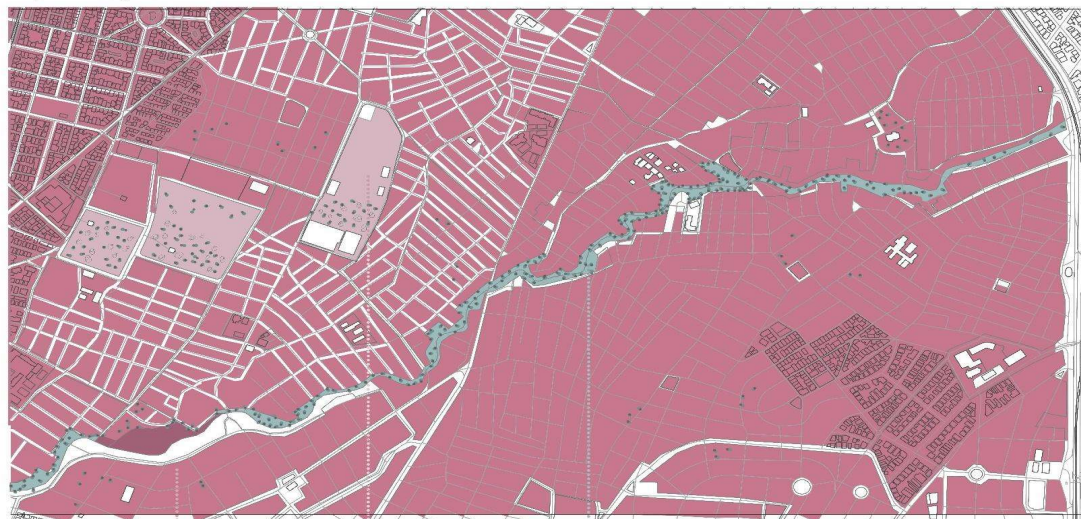
Έτσι, αυτό υπογειοποιήθηκε από την οδό Σκρα έως και τις πηγές του στον Υμηττό, ενώ το έτος 2001 εγκιβωτίστηκε το εναπομείναν ανοικτό τμήμα του πάλι από την οδό Σκρα έως και την οδό Κέκροπος.

3.6.2.1 Για τον Δήμο Αγίου Δημητρίου

Ο **Άγιος Δημήτριος** είναι ένα από τα νότια προάστια της Αθήνας. Κατά την απογραφή του 2011 ο πληθυσμός του ήταν 70.227 δημότες.⁶⁴

Όπως παρατηρούμε σε αυτούς τους χάρτες και τα διαγράμματα, η κατάσταση στον Άγιο Δημήτριο δεν διαφέρει ιδιαίτερα από την Ηλιούπολη. Και εδώ, η έκταση του ρέματος είναι μία μικρή μόνο πινελιά μέσα στο αχανές δομημένο περιβάλλον. Η πυκνότητα δόμησης εμφανίζεται να είναι περίπου η ίδια. Παρατηρούνται ορισμένες επιφάνειες με βλάστηση, μεγαλύτερες από το δήμο Ηλιούπολης, που όμως είναι σε σχετικά μεγαλύτερη απόσταση από το ρέμα. Το τελευταίο, παρατηρούμε ότι διασχίζει τον Δήμο Αγίου Δημητρίου, ερχόμενο από το Δήμο Ηλιούπολης και συνεχίζει νοτιότερα προς το Παλιό Φάληρο. Στο διάγραμμα δομημένου και αδόμητου φαίνεται ξεκάθαρα η έκταση που καταλαμβάνει το ρέμα σε σχέση με τα οικοδομικά τετράγωνα. Η διαφορά είναι κάτι παραπάνω από εμφανής. Και εδώ, αποτυπώνονται τα οικοδομικά τετράγωνα, τα κτίρια και οι οδικές αρτηρίες.

Χάρτης Δήμου Αγίου Δημητρίου- δομημένο/αδόμητο
κλίμακα 1:10,000



οικοδομικά τετράγωνα πάρκα - αστικές φυτεύσεις ρέμα Πικροδάφνης

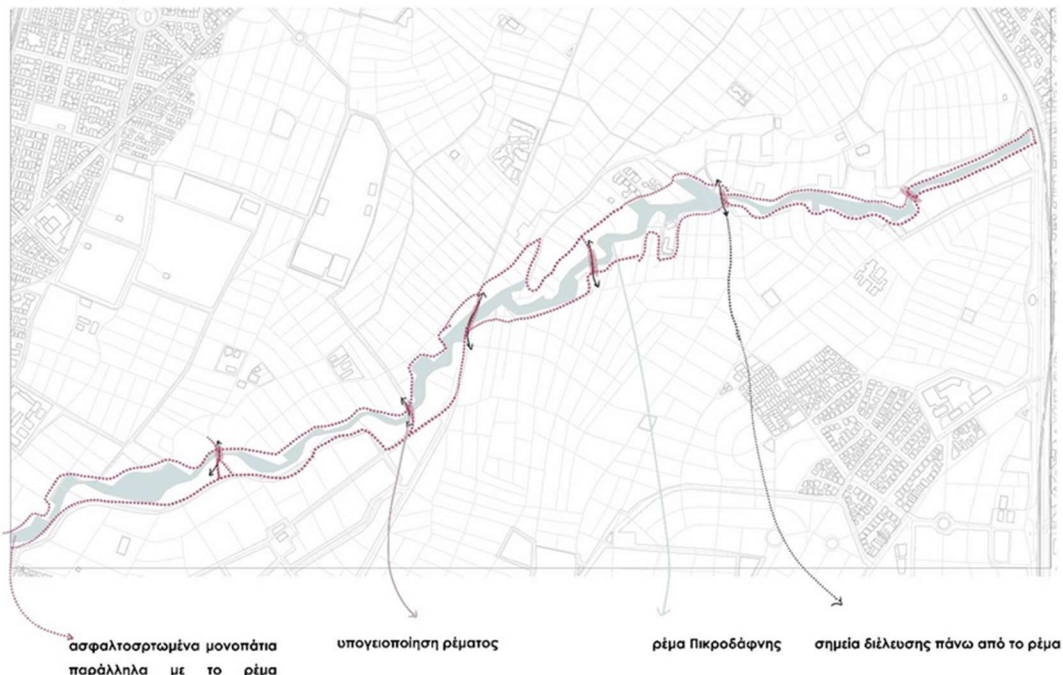
Ο παρών χάρτης δημιουργήθηκε από τη γράφουσα αποκλειστικά για τις ανάγκες της εργασίας

Χάρτης 14 Χρήσεις γης Δήμου Αγίου Δημητρίου

⁶⁴Φ.Ε.Κ 630/20-03-2013. (Τροποποίηση της απόφασης με αριθμό 11247/28-12-2012) με θέμα "Αποτελέσματα της απογραφής Πληθυσμού -Κατοικιών 2011, που αφορούν στον Μόνιμο Πληθυσμό της Χώρας" Αποτελέσματα της Απογραφής Πληθυσμού-Κατοικιών 2011 που αφορούν στον De facto Πληθυσμό της Χώρας

Και εδώ, στο χάρτη 'μονοπάτια περιήγησης' αποτυπώνεται η διαδρομή που ακολουθήθηκε κατά την επιτόπια έρευνα στο ρέμα, και η καταγραφή της υπάρχουσας κατάστασης, λαμβάνοντας υπόψιν, τα επικίνδυνα σημεία, τις αυθαιρεσίες των κατοίκων κλπ. Μπορεί εύκολα να αντιληφθεί κανείς τη θέση του ρέματος μέσα στην πόλη, τα σημεία πρόσβασης και διέλευσης πάνω από το ρέμα, και τα σημεία υπογειοποίησής του.

Χάρτης Δήμου Αγίου Δημητρίου- μονοπάτια περιήγησης στο ρέμα Πικροδάφνης
κλίμακα 1:10,000



Ο παρών χάρτης δημιουργήθηκε από τη γράφουσα αποκλειστικά για τις ανάγκες της εργασίας

Χάρτης 15 Μονοπάτια περιήγησης στο ρέμα Πικροδάφνης

Επιπλέον, στο χάρτη επικινδυνότητας καταγράφονται τα επικίνδυνα σημεία του, όσον αφορά τον Άγιο Δημήτριο. Αυτό αφορά την ασταθή γέφυρα Διαγόρα κοντά στο 5^ο Γυμνάσιο Αγίου Δημητρίου, όπου πολλοί μαθητές την διασχίζουν καθημερινά για να πάνε στο σχολείο τους. Το πρόβλημα που παρατηρείται εκεί είναι το υψηλό πρηνές του ρέματος, το οποίο αποτελεί κίνδυνο για κατολίσθηση ή για πτώση από το ίδιο. Ένα άλλο σημείο που αποτελεί κίνδυνο για το ρέμα και για τους κατοίκους, αποτελεί η οικία που βρίσκεται σχεδόν μέσα στο ρέμα. Σε μια περίπτωση απότομης και έντονης βροχόπτωσης ή εν πάση περιπτώσει σε μια πλημμύρα, είναι ένα εξαιρετικά δύσκολο σημείο που μπορεί να συμβάλλει στην υπερχείλιση του νερού, ακόμα και στην ολική παράσυρση του οικοδομήματος.

Χάρτης επικινδυνότητας - περιοχή Αγίου Δημητρίου

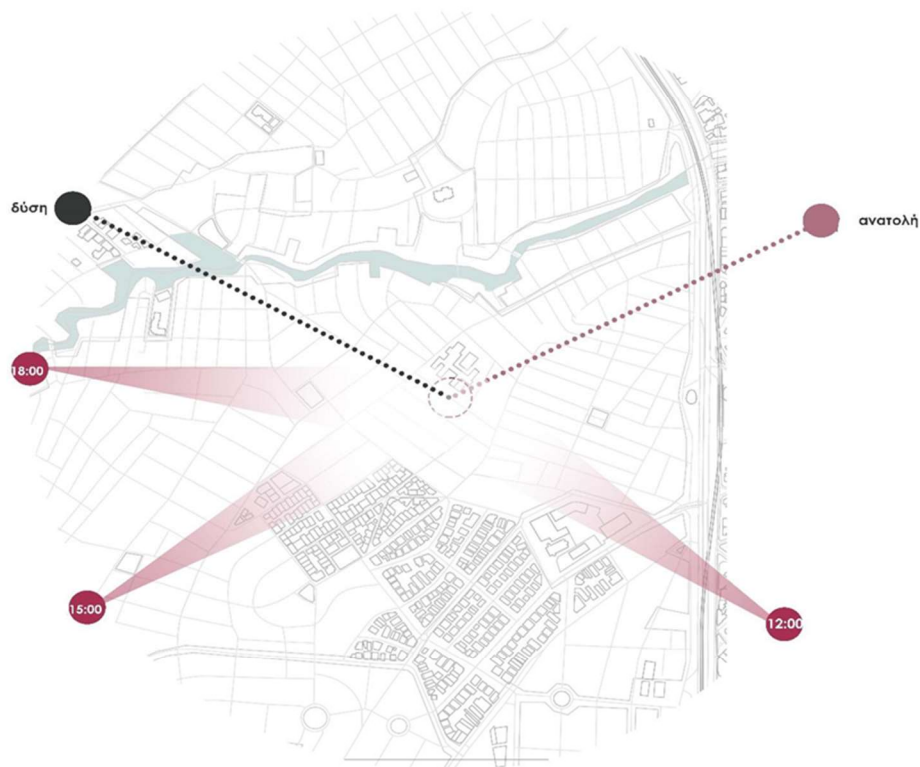


Ο παρών χάρτης δημιουργήθηκε από τη γράφουσα αποκλειστικά για τις ανάγκες της εργασίας

Χάρτης 16 Δήμου Αγίου Δημητρίου - Επικινδυνότητα

Στο διάγραμμα ηλιασμού αποτυπώνεται η θέση του ήλιου ως προς το ρέμα, αναφορικά με την περιοχή, δείχνοντάς μας ότι, κατά την ανατολή του ηλίου φωτίζεται μερικώς η νότια πλευρά, δημιουργώντας σκιά στην βόρεια. Αυτό συνεχίζεται οριακά κατά τη διάρκεια της μέρας και μέχρι τις 15:00 το μεσημέρι, όπου η βόρεια πλευρά του ρέματος δέχεται το φυσικό φως, ενώ η νότια σκιάζεται. Τις απογευματινές ώρες και κατά τη δύση του ηλίου, το φως βρίσκεται στην νότια πλευρά του ρέματος με την βόρεια να σκιάζεται.

**Χάρτης Δήμου Αγίου Δημητρίου- ηλιασμός περιοχής
Μήνας : Ιούλιος**

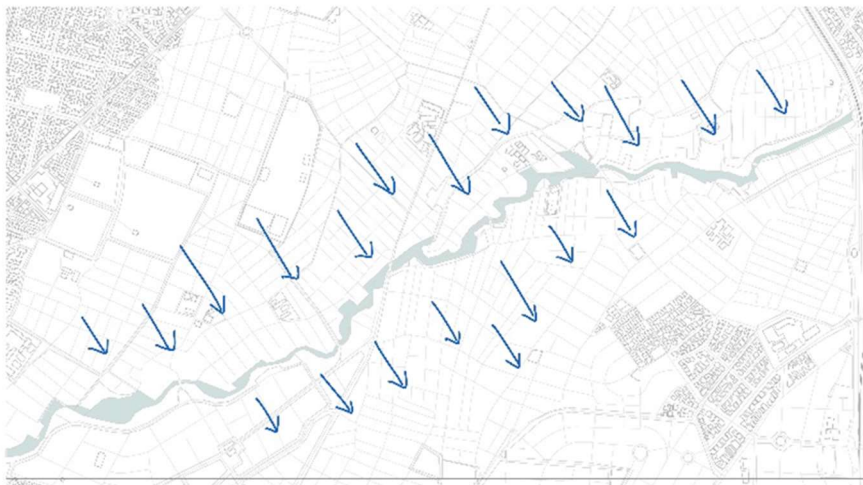


Ο παρών χάρτης δημιουργήθηκε από τη γράφουσα αποκλειστικά για τις ανάγκες της εργασίας

Χάρτης 17 Ηλιασμός περιοχής Αγίου Δημητρίου κατά το μήνα Ιούλιο

Το ροδόγραμμα αποτυπώνει την ένταση και την ροή του ανέμου και μας δείχνει περίπου τα ίδια δεδομένα με αυτά του δήμου Ηλιούπολης, μιας και οι περιοχές είναι γειτονικές και είναι σχετικά απίθανες οι μεγάλες αλλαγές σε τόσο κοντινές γεωγραφικά περιοχές. Το φαινόμενο 'αλλοίωσης' του ανέμου που προαναφέρθηκε, ισχύει και εδώ για τους ίδιους ακριβώς λόγους. Το ίδιο βλέπουμε να συμβαίνει και στο Δήμο Παλαιού Φαλήρου.

Χάρτης Δήμου Αγίου Δημητρίου- φυσικός αερισμός περιοχής - ροή αέρα



Ο παρών χάρτης δημιουργήθηκε από τη γράφουσα αποκλειστικά για τις ανάγκες της εργασίας

Χάρτης 18 Αερισμός Δήμου Αγίου Δημητρίου

3.6.2.2. Υπάρχουσα κατάσταση ρέματος στο δήμο Αγίου Δημητρίου

Κατά την επιτόπια περιήγηση - έρευνα διαπιστώθηκε ότι, λόγω των καταπατήσεων στην περιοχή, έχει καταστεί αδύνατη η κίνηση κατά μήκος του ρέματος. Ο μοναδικός πιθανός τρόπος προσέγγισής του είναι από τις εγκάρσιες οδικές αρτηρίες και οδούς, αρκετές από τις οποίες καταλήγουν σε αδιέξοδο, καθιστώντας εξαιρετικά δύσκολο το σχηματισμό μιας συνολικής εικόνας του ρέματος. Επιπλέον, το πρόβλημα εντείνεται, με την οικειοποίηση του δημόσιου ρέματος από τους κατόχους των αυθαίρετων, οι οποίοι εκμεταλλευόμενοι τη γειννίαση των οικημάτων τους με το υδάτινο στοιχείο, επιδόθηκαν στη δημιουργία μικρής κλίμακας καλλιεργειών, όπως κήπων λαχανικών και οπωροφόρων δέντρων, για την κάλυψη των αναγκών τους.

Περπατώντας κανείς κατά μήκος του ρέματος, θα διαπιστώσει ότι υπάρχει ένα πλήθος αυθαίρετων κτισμάτων, τα οποία είναι χτισμένα πολύ κοντά ή και πάνω ακριβώς στις κοίτες του. Σε ερώτησή μου προς τους ιδιοκτήτες κάποιων κατοικιών στην παραρεμάτια περιοχή, σχετικά με το πότε χτίστηκαν τα σπίτια αυτά και γιατί επέλεξαν να χτίσουν σχεδόν πάνω στο ρέμα, κάποιοι με θλίψη ανέφεραν ότι δεν ήταν επιλογή των προγόνων τους, αλλά ανάγκη. Τα πιο πολλά από αυτά τα αυθαίρετα σπίτια χτίστηκαν μετά την μικρασιατική καταστροφή γύρω στα 1925. Μικρασιάτες πρόσφυγες αναγκάστηκαν να κατοικήσουν εκεί, καθώς, αφενός με την εγκατάστασή τους στην ηπειρωτική Ελλάδα προκλήθηκαν αυξημένες ανάγκες στέγασης, και αφετέρου οι Έλληνες της ενδοχώρας δεν δέχθηκαν θετικά τους συμπατριώτες τους από την Σμύρνη και τα παράλια της Μ. Ασίας, με αποτέλεσμα οι τελευταίοι να επιλέξουν αναγκαστικά να ζουν στο περιθώριο. Ωστόσο, εκτός από τα κτίρια ιδιωτικής χρήσης συναντώνται και δημόσιας, καθ' όλο το μήκος του, όπως ένα σχολείο στην περιοχή του Αγίου Βασιλείου, όπου κατασκευάστηκε ειδικά μία γέφυρα, η γέφυρα Διαγόρα, (παρόλο που σε πολύ κοντινή απόσταση υπήρχε παλαιότερη γέφυρα), προκειμένου να τη διασχίζουν τα παιδιά για να μεταβαίνουν στο σχολείο τους (5^ο γυμνάσιο Αγίου Δημητρίου).

Λίγο πιο κάτω, στην οδό Δράμας, εντοπίζεται μία μάντρα με οικοδομικά υλικά, οι ιδιοκτήτες της οποίας απαγορεύουν την πρόσβαση στην παραρρημάτια περιοχή, επικαλούμενοι ότι πρόκειται για ιδιωτικό χώρο, ενώ ακριβώς στην απέναντι όχθη εντοπίζεται μία επιχείρηση με χωματουργικές εργασίες.



Ο παρών χάρτης δημιουργήθηκε από τη γράφουσα αποκλειστικά για τις ανάγκες της εργασίας

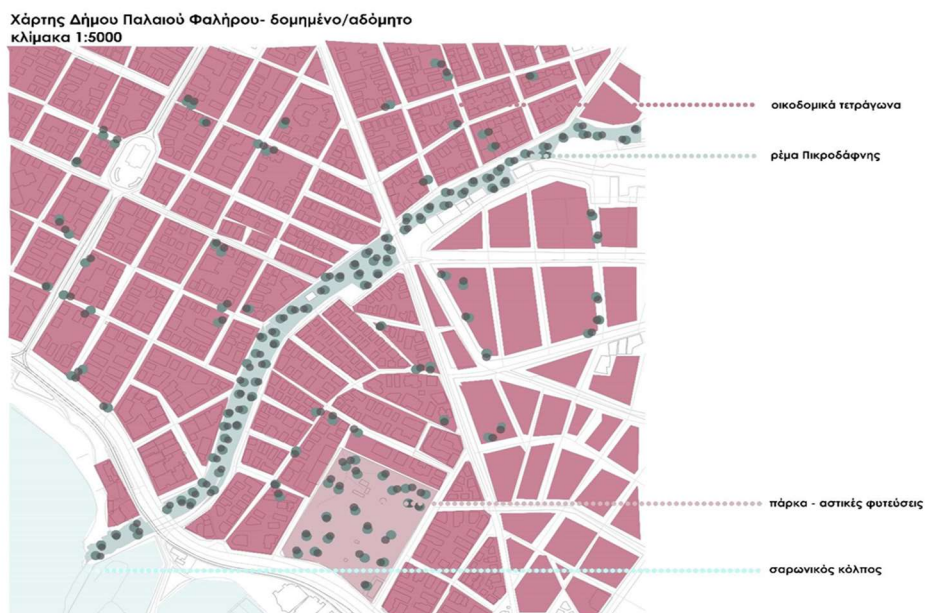
Χάρτης 19 Επιτόπια καταγραφή Δήμου Αγίου Δημητρίου

Στην οδό Ρεθύμνης, υπάρχει ένας χώρος εστίασης, ενώ πολύ κοντά σε αυτόν, και πλησίον του ρέματος, ορθώνονται οικοδομές των πέντε ή ακόμα και των έξι ορόφων. Ακριβώς στην απέναντι μεριά του ρέματος εντοπίζονται σπίτια, χτισμένα σχεδόν στα πρανή του ρέματος. Προχωρώντας στην οδό Ήρας, βρίσκεται μια ακόμη παιδική χαρά, η οποία γεινιάζει με μια μάντρα με παρατημένα σκάφη. Στην ίδια γειτονιά παρατηρούμε μονόοροφες και διώροφες κατοικίες, ενώ στην απέναντι όχθη οι τριώροφες οικοδομές βρίσκονται επίσης πολύ κοντά στις όχθες του ρέματος, κλείνοντας το ασφυκτικά. Πλησίον αυτού του σημείου, στην οδό Ευρώτα και ακριβώς δίπλα από την πεζογέφυρα Διονυσίου Αρεοπαγίτου, είναι χτισμένο ένα μονώροφο κτήριο κυριολεκτικά μέσα στην κοίτη. Είναι χαρακτηριστικό το γεγονός ότι η άνω πλάκα του κτηρίου βρίσκεται στο ίδιο επίπεδο, υψομετρικά, με αυτό του απέναντι δρόμου στο �έμα. Αυτή η κατάσταση συνεχίζεται και βορειότερα προς την κατεύθυνση της Ηλιούπολης με κατάσταση κατασκευής επίπλων στην οδό Ίριδος, καθώς και κατάσταση εμπορίας ξυλείας στην οδό Ικάρων.

3.6.3.1 Για τον δήμο Παλαιού Φαλήρου

Το **Παλαιό Φάληρο** ανήκει διοικητικά στη Νομαρχία Αθηνών. Έχει αναπτυχθεί ιδιαίτερα λόγω της εξάπλωσης του πληθυσμού της Αθήνας προς τα νότια προάστια. Το Φάληρο ανήκει στις ακριβές περιοχές της Αττικής όπως φαίνεται από τις τιμές των ακινήτων. Οι Ολυμπιακοί αγώνες που τελέστηκαν το 2004 στην Αθήνα επέφεραν σημαντικές αλλαγές στον δήμο αφού σταμάτησε τη λειτουργία του ο Ιππόδρομος στο Φαληρικό Δέλτα ενώ συνδέθηκε συγκοινωνιακά με το τραμ η παραλιακή λεωφόρος Ποσειδώνος με το κέντρο της Αθήνας για τις ανάγκες των Ολυμπιακών Αγώνων.⁶⁵ Κατά την απογραφή του 2011 ο πληθυσμός ήταν 63.736 δημότες.⁶⁶

Όπως παρατηρούμε, στο Παλαιό Φάληρο, το ρέμα καταλήγει στη θάλασσα αφού διασχίσει τις παραθαλάσσιες συνοικίες της νότιας Αθήνας. Η έκταση του ρέματος σε σχέση με την πόλη είναι αναμενόμενα, το ίδιο μικρή με τις γειτονικές περιοχές. Και εδώ, το ρέμα γειτνιάζει με ένα πάρκο. Η συγκεκριμένη περιοχή, διατρέχεται από δύο κύριες οδικές αρτηρίες, ενώ το υπόλοιπο τμήμα του -και εδώ- αποτελείται από οικοδομικά τετράγωνα και κτίρια.



Ο παρών χάρτης δημιουργήθηκε από τη γράφουσα αποκλειστικά για τις ανάγκες της εργασίας

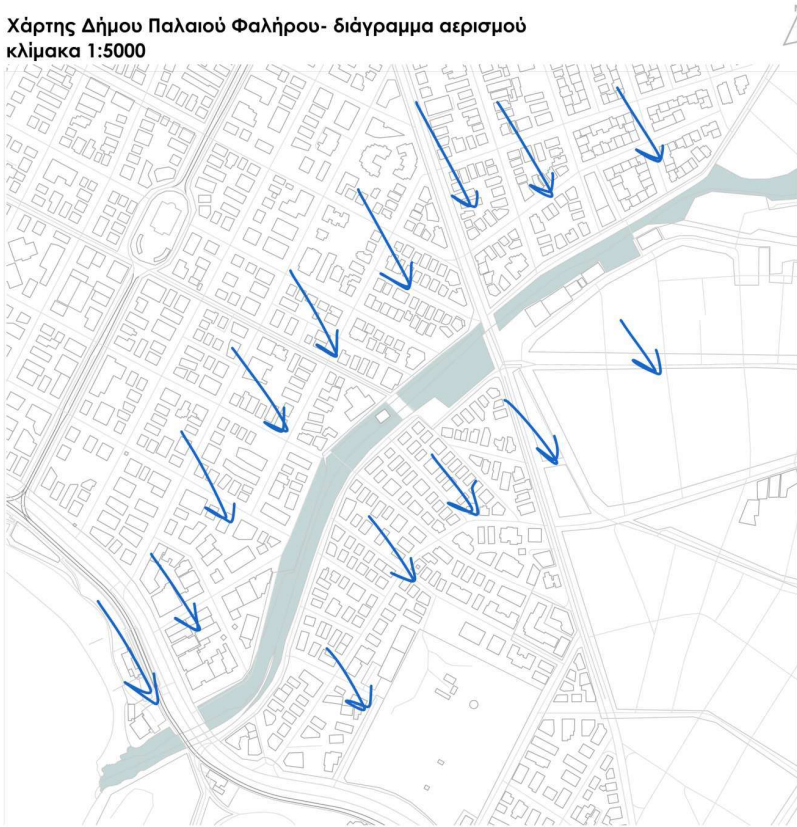
Χάρτης 20 Χρήσεις γης Δήμου Παλαιού Φαλήρου

⁶⁵ Μοκαντέμη Άννα (2012), *Μελέτη και σχεδιασμός του ρέματος Πικροδάφνης σε χώρο αναψυχής*, Διπλωματική εργασία Γεωπονικό Πανεπιστήμιό Αθήνα, σελ.63

⁶⁶ Φ.Ε.Κ 630/20-03-2013. (Τροποποίηση της απόφασης με αριθμό 11247/28-12-2012) με θέμα "Αποτελέσματα της απογραφής Πληθυσμού -Κατοικιών 2011, που αφορούν στον Μόνιμο Πληθυσμό της Χώρας" Αποτελέσματα της Απογραφής Πληθυσμού-Κατοικιών 2011 που αφορούν στον De facto Πληθυσμό της Χώρας

Θεωρητικά, η κατάσταση εδώ είναι καλύτερη, από την άποψη του ότι η θάλασσα βρίσκεται πολύ κοντά και βοηθάει στο φυσικό δροσισμό τους ζεστούς μήνες. Επιπλέον, το όριο της πόλης με τη θάλασσα προσφέρει μία ευκαιρία για έναν ευχάριστο περίπατο, κοντά αλλά όχι εντελώς μέσα στη βουή της πόλης.

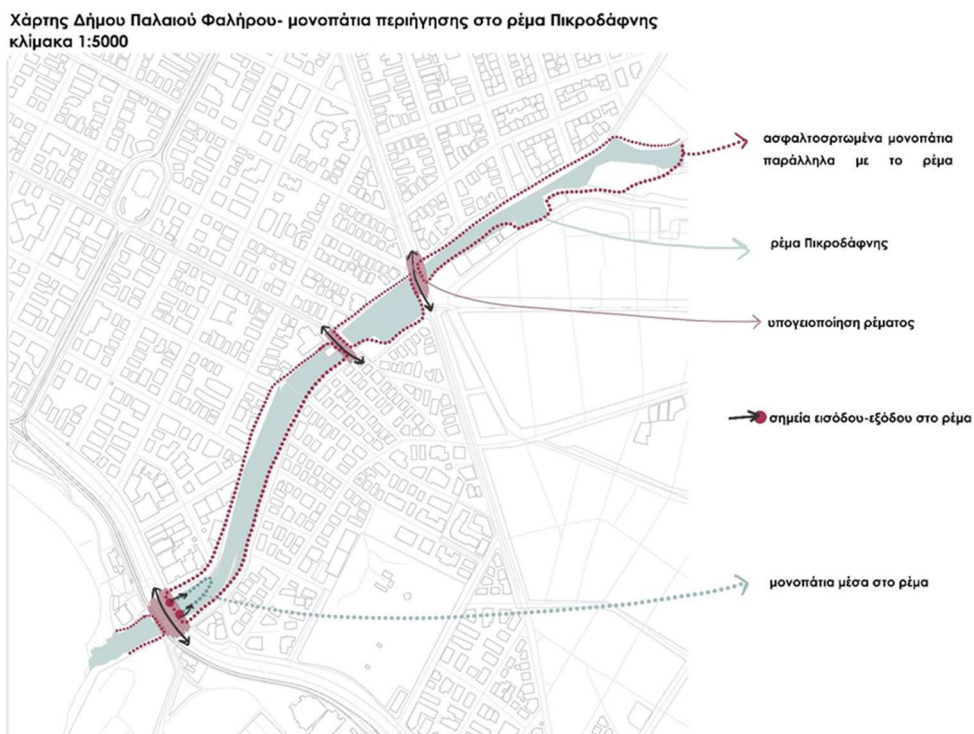
Χάρτης Δήμου Παλαιού Φαλήρου- διάγραμμα αερισμού
κλίμακα 1:5000



Ο παρών χάρτης δημιουργήθηκε από τη γράφουσα αποκλειστικά για τις ανάγκες της εργασίας

Χάρτης 21 Αερισμός Δήμου Παλαιού Φαλήρου

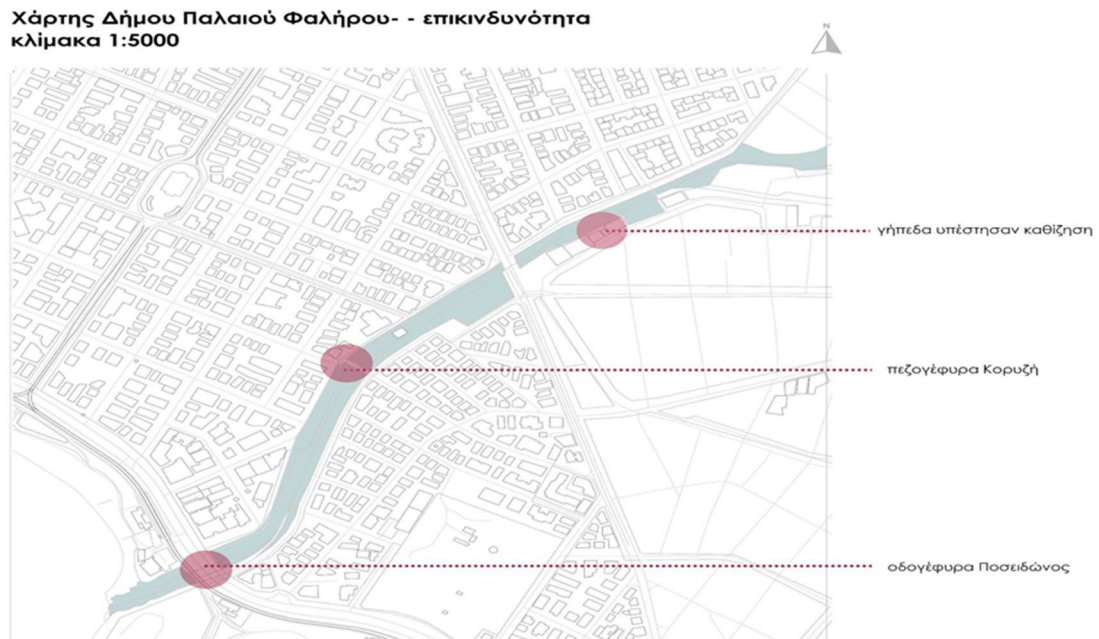
Στο χάρτη 'μονοπάτια περιήγησης' αποτυπώνεται η διαδρομή που ακολουθήθηκε κατά την επιτόπια έρευνα στο ρέμα, και η καταγραφή της κατάστασής του. Εδώ αποτυπώνονται τα σημεία υπογειοποίησης του ρέματος, και τα μονοπάτια του. Φαίνονται επίσης, τα τμήματα στα οποία μπορεί κανείς να διασχίσει το ρέμα. Αυτά είναι προφανώς οι οδογέφυρες και ορισμένες πεζογέφυρες.



Ο παρών χάρτης δημιουργήθηκε από τη γράφουσα αποκλειστικά για τις ανάγκες της εργασίας

Χάρτης 22 Μονοπάτια περιήγησης στο ρέμα Πικροδάφνης

Τα γήπεδα που έχουν υποστεί καθίζηση αποτελούν ένα επικίνδυνο σημείο για το ρέμα καθώς υπάρχει ο κίνδυνος ατυχήματος και αυτό αποτυπώνεται στο χάρτη επικινδυνότητας. Επιπλέον, ως επικίνδυνα σημεία του ρέματος καταγράφονται η γέφυρα Αμφιθέας και η πεζογέφυρα Κορυζή.

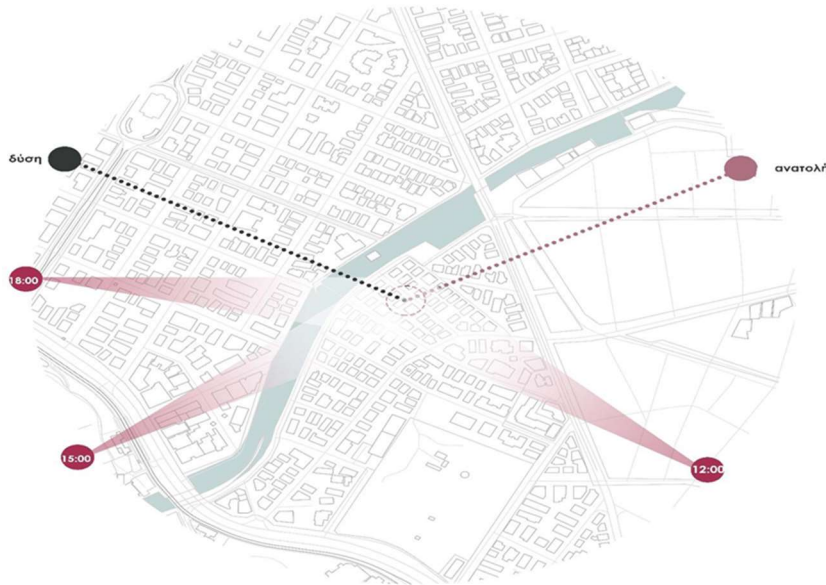


Ο παρών χάρτης δημιουργήθηκε από την γράφουσα αποκλειστικά για τις ανάγκες της εργασίας.

Χάρτης 23 Δήμου Παλαιού Φαλήρου - Επικινδυνότητα

Στο χάρτη ηλιασμού παρατηρούμε πως το ρέμα δέχεται φυσικό φως κυρίως στην δυτική πλευρά του, ενώ η ανατολική παραμένει σκιερή. Αντίστοιχα, τις απογευματινές ώρες η ανατολική πλευρά είναι αυτή που δέχεται περισσότερο φως, ενώ παράλληλα η δυτική βρίσκεται στη σκιά.

**Χάρτης Δήμου Παλαιού Φαλήρου- ηλιασμός περιοχής
Μήνας : Ιούλιος**



Ο παρών χάρτης δημιουργήθηκε από τη γράφουσα αποκλειστικά για τις ανάγκες της εργασίας

Χάρτης 24 Ηλιασμός περιοχής Παλαιού Φαλήρου κατά το μήνα Ιούλιο

Στο Δήμο Παλαιού Φαλήρου ανήκει ένα περιορισμένης έκτασης τμήμα του ρέματος. Η παραρεμάτια περιοχή είναι σαφώς πιο στενή από ότι στους προηγούμενους Δήμους με εξαίρεση το τμήμα κοντά στις εκβολές του, ενώ είναι εφικτή η παράλληλη κίνηση του επισκέπτη- περιπατητή σχεδόν σε όλο το μήκος του. Επίσης, παρατηρείται σαφής μείωση των μαιανδρισμών του σχεδόν σε όλο το μήκος του μέχρι και την εκβολή του στη θάλασσα στην περιοχή Εδέμ.⁶⁷

⁶⁷ Μοκαντέμη Άννα (2012), *Μελέτη και σχεδιασμός του ρέματος Πικροδάφνης σε χώρο αναψυχής*, Διπλωματική εργασία Γεωπονικό Πανεπιστήμιό Αθήνα, σελ.66-67

3.6.3.2 Υπάρχουσα κατάσταση ρέματος στον δήμο Παλαιού Φαλήρου.

Κατά την επιτόπια έρευνα-περιήγηση διαπιστώθηκε ότι το ρέμα στην παρόχθια περιοχή περιβάλλεται ως επί το πλείστον, από κτίσματα που στην πλειοψηφία τους έχουν κύρια χρήση την κατοίκηση και κατοικούνται έως σήμερα. Επιπλέον παρατηρούνται ορισμένα οικοδομήματα χτισμένα κυριολεκτικά πάνω στα πρανή του ρέματος. Περιπατώντας δίπλα από την κοίτη του ποταμού διακρίνονται και άλλοι χώροι χρήσης όπως λαχανόκηποι, που έχουν δημιουργήσει οι άνθρωποι για να βάλουν το μπροστάνι τους. Ακόμη, στη λεωφόρο Αμφιθέας, με όψη στο οδόστρωμα βρίσκεται μια μάντρα με καυσόξυλα, υπερβολικά κοντά στις όχθες του ρέματος και η οποία σχεδόν γειτνιάζει με μια δημοτική παιδική χαρά και με τρία γήπεδα μπάσκετ. Αυτά βρίσκονται, το πρώτο δύο στην οδό Ηπείρου και οδογέφυρα Κουντουριώτου γωνία, ενώ τα άλλα δύο και η παιδική χαρά, μεταξύ της πεζογέφυρας Περικλέους και της Λεωφόρου Αμφιθέας. Όλα έχουν υποστεί σοβαρές ζημιές λόγω καθίζησης του εδάφους, κατά το πλημμυρικό επεισόδιο στις 22/2/2013 και με την απόφαση 101326/36957/9 της Γραμματείας Αποκεντρωμένης Διοίκησης έχει απαγορευτεί η χρήση τους λόγω επικινδυνότητας.



Ο παρών χάρτης δημιουργήθηκε από τη γράφουσα αποκλειστικά για τις ανάγκες της εργασίας

Επιπλέον παρατηρήθηκε ότι κάποιες γέφυρες, όπως η πεζογέφυρα Κορυζή αλλά και η οδογέφυρα Ποσειδώνος έχουν μεσόβαθρα στήριξης τα οποία εμποδίζουν τη ροή του ρέματος και πολλές φορές μάλιστα συγκεντρώνουν στο ανάντη τμήμα τους φερτά υλικά.

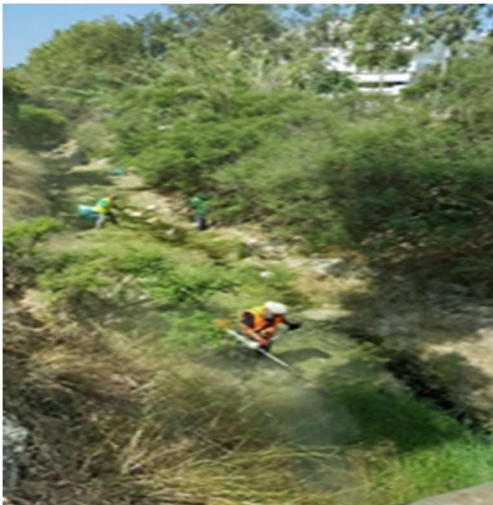
3.7 Παρατηρήσεις και συμπεράσματα σε όλο το ρέμα της Πικροδάφνης

Συμπερασματικά, θα μπορούσαμε να πούμε με βεβαιότητα ότι τα παρόχθια τμήματα του ρέματος, τα οποία έχουν δομηθεί-αυθαίρετα και μη-άναρχα, χωρίς κανένα πλάνο, απέχουν ρυμοτομικά παρασάγγας από ένα δείγμα αστικού ιστού Ευρωπαϊκών προδιαγραφών. Η κατάσταση δυσχεραίνει ακόμη πιο πολύ στο Δήμο του Αγίου Δημητρίου, συγκριτικά με τους υπόλοιπους γειτονικούς δήμους, όπου μπορεί κανείς να συναντήσει πολλά αδιέξοδα και μη προσβάσιμους σ' αυτό δρόμους. Καθ' όλο το μήκος του, ωστόσο, εντοπίζονται πεζογέφυρες για τη μετακίνηση από τη μία όχθη του ρέματος στην άλλη. Επιπλέον, υπάρχουν και ορισμένες οδογέφυρες όπως επίσης και κεντρικές οδικές αρτηρίες για να εξυπηρετείται η πρόσβαση μεταξύ των συνοικιών εντός του αστικού ιστού.

Ακόμα παρατηρήθηκε ότι, τόσο σε όλο το μήκος της παραρεμάτιας περιοχής, όσο και μέσα σε αυτό, υπάρχει μια ανεξέλεγκτη ρίψη απορριμμάτων, τα οποία εμποδίζουν την ομαλή διέλευση του νερού και φυσικά το μολύνουν. Αυτή η κακή συνήθεια έχει πολλαπλές συνέπειες, όχι μόνο στο περιβάλλον και κατά συνέπεια στους κατοίκους, αλλά και στην εύρυθμη λειτουργία του αστικού δομημένου ιστού. Αρχικά, δημιουργείται μια δυσάρεστη εικόνα, καθώς τα απορρίμματα αφήνονται εκεί απ' αόριστο και διαταράσσουν το πράσινο τοπίο του ρέματος. Οι άσχημες μυρωδιές- ιδιαίτερα τους ζεστούς μήνες του χρόνου- και ο κίνδυνος μόλυνσης είναι κάτι παραπάνω από εμφανές. Λειτουργικά, η ρίψη απορριμμάτων μέσα στο ρέμα εμποδίζει την ομαλή ροή του νερού, ιδιαίτερα τις βροχερές μέρες όπου ο όγκος του αυξάνεται πολύ και με γρήγορους ρυθμούς. Η συσσώρευσή τους μέσα σε μία κοίτη δεν επιτρέπει στο νερό να περάσει ομαλά, αφού αυτά έχουν την τάση να "σφηνώνουν" με αποτέλεσμα την απότομη αύξηση της στάθμης του νερού, που τελικά

υπερχειλίζει και προκαλεί πλημμύρα. Γι' αυτό κατά καιρούς, όχι όμως συστηματικά, οργανώνονται δράσεις τόσο από τους παρακείμενους σε αυτό δήμους όσο και από εθελοντικές οργανώσεις και σχολεία για τον καθαρισμό του.

Παρακάτω φαίνονται ορισμένες δράσεις που έχουν πραγματοποιηθεί από τους δήμους:



Εικόνα 12 Καθαρισμός ρέματος



Εικόνα 13 Καθαρισμός ρέματος

Ορισμένες δράσεις που έχουν γίνει από τα σχολεία:



Εικόνα 14 Καθαρισμός ρέματος εθελοντική δράση



Εικόνα 15 Καθαρισμός ρέματος εθελοντική δράση

Εκπαιδευτικές σχολικές δράσεις-ενημέρωση στο ρέμα της Πικροδάφνης

Σε δήλωση του ο κ. Θεόδωρος Σταματάκης παρευρέθηκε στο ρέμα της Πικροδάφνης στις 02/07/2021, στην περιοχή του Αγίου Δημητρίου, όπου έγινε μάρτυρας μιας διαμάχης γάτας με μια σαΐτα *platycerps najadum*, με ύψος 80 εκ, κάτι που αποδεικνύει ότι όντως υπάρχει πλούσια ζωική ποικιλομορφία και είναι δεούσης περιβαλλοντικής σημασίας.



Εικόνα 16 Ερπετό στο ρέμα Πικροδάφνης

Αυτό το πρόβλημα γίνεται ακόμη πιο σοβαρό στα πολλά στενά τμήματά του, μη προσφέροντας τον απαιτούμενο χώρο για να κινηθεί το νερό, καθώς και σε αυτά που οι πεζογέφυρες και οι οδογέφυρες έχουν μεσόβαθρα στήριξης αλλά και όπου αυτό υπογειοποιείται διοχετεύοντας την άντληση των υδάτων μέσω στενών αγωγών.

Επιπροσθέτως, σε αρκετές τοποθεσίες κατά μήκος του ρέματος, εντοπίζονται δέντρα εντός της κοίτης του. Αυτό πιθανόν να οφείλεται στο γεγονός ότι, με φυσιολογικές διαδικασίες, οι σπόροι μετακινήθηκαν εκεί, είτε από τα πτηνά, είτε από έντονα καιρικά φαινόμενα, όπως ισχυροί άνεμοι. Σαφώς, η ύπαρξη του υδάτινου στοιχείου εντός της κοίτης συνετέλεσε στο φαινόμενο αυτό.

Όλα αυτά τα δομικά και μη, χαρακτηριστικά που το απαρτίζουν, συνολικά, δημιουργούν προβλήματα σχεδόν σε κάθε ενδεχόμενη κατάσταση με έντονα καιρικά φαινόμενα. Η πιθανότητα υπερχείλισης του ρέματος και κατά συνέπεια ο κίνδυνος παράσυρσης πεζών και οχημάτων αυξάνεται σημαντικά, εάν λάβει κανείς υπόψη του όλα τα παραπάνω, με αποτέλεσμα να υπάρχει κίνδυνος για απώλειες ανθρώπινων ζωών και περιουσιών.

Αναφορικά με την υφιστάμενη χλωρίδα και πανίδα, το ρέμα αποτελεί κυριολεκτικά μία όαση εντός του πυκνά δομημένου αστικού περιβάλλοντος. Οι κάτοικοι της ευρύτερης περιοχής επιδιώκουν μία επίσκεψη σε αυτό, καθώς τα περισσότερα προσβάσιμα σημεία του παρέχουν μια ευχάριστη σκιά, ιδιαίτερα τους ζεστούς μήνες του καλοκαιριού. Επιπλέον, αποτελεί ένα χώρο 'απόδρασης' από το θόρυβο της πόλης, αφού εκεί σχετικά επικρατεί ησυχία. Ο περιπατητής θα συναντήσει συχνά ανθρώπους που απολαμβάνουν τη βόλτα τους, οικογένειες και πλήθος κόσμου που είτε στέκεται να αναπαυτεί, είτε περπατά κατά μήκος της διαδρομής του. Η περιοχή του ρέματος αποτελεί κατά κάποιο τρόπο ένα "υποτυπώδες" θέρετρο, όπου πολλοί το προτιμούν για να αδράξουν μια ευκαιρία ηρεμίας από την πίεση και το άγχος της καθημερινότητας των μεγαλουπόλεων. Σε μία περιήγηση εκεί, μπορεί κάποιος να απολαύσει ένα τοπίο ιδιαίτερα πλούσιο σε οικογένειες και είδη φυτών και ζώων και, αν είναι τυχερός, ίσως βρεθεί στο δρόμο του κάποιο ζώακι.

Το ρέμα θα μπορούσε όμως κάλλιστα να χαρακτηριστεί και επικίνδυνο γιατί, εκτός του ότι όπως προαναφέρθηκε σε ενδεχόμενη κατάσταση έντονων καιρικών φαινομένων μπορεί να προκληθεί πλημμυρικό επεισόδιο, ο χώρος του στερείται και βασικού φωτισμού. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να μη φωταγωγείται επαρκώς κατά τις νυχτερινές ώρες και να δημιουργεί επικίνδυνα σκοτεινά σημεία κατά μήκος του. Έτσι αποτρέπει τον πολίτη να το διασχίσει τις ώρες αυτές, φοβούμενος κάποια ενδεχόμενη εγκληματική ενέργεια εις βάρος του.

Συμπερασματικά τα θετικά και αρνητικά χαρακτηριστικά, που αποτυπώθηκαν και καταγράφηκαν μετά την ενδελεχή μελέτη του ρέματος αποτυπώνονται στην παρακάτω ανάλυση SWOT.

Αναλυτικότερα ως προς τα πλεονεκτήματα(Strengths)

Ο πλούσιος υδροφόρος ορίζοντας λόγω της εκβολής μεγάλου αριθμού παρακείμενων ρεμάτων συντελεί στη δημιουργία πλούσιας βιοποικιλότητας σε χλωρίδα και πανίδα στην κοίτη, στα πρηνή και στην παραρεμάτια περιοχή, ενώ αποτελεί έναν πνεύμονα πρασίνου εντός του πυκνοκατοικημένου αστικού ιστού. Οι ελεύθεροι αυτοί χώροι πρασίνου ενισχύουν το μικροκλίμα της περιοχής, ενώ προσφέρονται για ξεκούραση, ψυχαγωγία, ηρεμία με αποτέλεσμα τη βελτίωση της ψυχολογίας των κατοίκων της περιοχής γύρω από αυτό αλλά και των επισκεπτών του.

Τα μειονεκτήματα (Weaknesses) τα περισσότερα προέρχονται από την άναρχη δόμηση στις γειτνιάζουσες περιοχές, γεγονός που οφείλεται στην οικιστική και χωρίς σχεδιασμό ανάπτυξη που γνώρισαν οι δήμοι Ηλιούπολεως, Αγίου Δημητρίου και Παλαιού Φαλήρου από τη δεκαετία του 60 μέχρι σήμερα. Ακόμα η υπογειοποίηση του τμήματος του ρέματος ανάντη της Λεωφόρου Μαρίνου Αντύπα στην Ηλιούπολη και μέχρι τις πηγές του στον Υμηττό καθώς και η τσιμεντοποίηση της κοίτης και των πρηνών του (εγκιβωτισμός) στο μεγαλύτερο ανοικτό τμήμα του που διατρέχει τον δήμο Ηλιούπολης οδήγησε στον περιορισμό της κοίτης και των φυσικών μαιανδρισμών του ,που περιόριζαν την ορμή του νερού, λειτουργούσαν δηλαδή ως φυσικοί απομειωτές της ποσότητάς του με αποτέλεσμα οι κάτοικοι της γύρω περιοχής να έρχονται

αντιμέτωποι με πλημμυρικά φαινόμενα. Τέλος η έλλειψη υποδομών αναψυχής και άθλησης (υπαίθρια παιχνίδια π.χ. σκάκι ή υπαίθρια όργανα γυμναστικής), η δύσκολη πρόσβαση σ' αυτό ειδικά για τα Α.Μ.Ε.Α.(άτομα με ειδικές ανάγκες), όπου οι υποδομές είναι ανύπαρκτες, καθώς και η ανεπαρκής διαμόρφωση του χώρου και ο ανεπαρκής φωτισμός καθιστούν το ρέμα "ξένο" προς τον πολίτη και τον αστικό ιστό.

Οι ευκαιρίες (Opportunities) για την αξιοποίηση και ανάδειξη του ρόλου και της σημασίας του ρέματος της Πικροδάφνης συνδέονται με την ενεργή συμμετοχή των αρμόδιων τοπικών φορέων, της τοπικής κοινωνίας και των απλών πολιτών για ανάληψη δράσεων και έργων για την απορρύπανση και την προστασία του. Επίσης μέσω της επιδίωξης χρηματοδότησης και αξιοποίησης Ευρωπαϊκών και Κρατικών προγραμμάτων να εκτελεστούν τα απαιτούμενα έργα για την οικολογική, περιβαλλοντική και πολεοδομική του διαχείριση συνδέοντας το πράσινο του ρέματος με το αστικό πράσινο και αναδεικνύοντάς το σε τοπόσημο της ευρύτερης περιοχής και σε πόλο έλξης για τους κατοίκους του λεκανοπεδίου.

Απειλή (Threats) για το ρέμα αποτελεί η μη υλοποίηση των αναγκαίων έργων διαμόρφωσής του λόγω της οικονομικής κρίσης και η συνέχιση της ήδη υπάρχουσας κατάστασης, που οδηγεί στη ρύπανση των υδάτων από την ανεξέλεγκτη μόλυνση του περιβάλλοντος και του υδροφόρου ορίζοντα, με αποτέλεσμα την περαιτέρω εξαφάνιση της χλωρίδας και πανίδας της περιοχής, καθώς και η συνέχιση της αυθαίρετης και άναρχης δόμησης στις παραρεμάτιες περιοχές με συνέπεια την άμεση απειλή της ανθρώπινης ζωής σε περίπτωση πλημμυρικού επεισοδίου. Ακόμα απειλή αποτελεί η εύκολη λύση της διευθέτησης του ρέματος με κλειστούς αγωγούς,(ανάντη της Λεωφόρου Μαρίνου Αντύπα στην Ηλιούπολη και έως τις πηγές του στον Υμηττό) ή της τσιμεντοποίησης της κοίτης και των πρηνών του(από την οδό Σκρα έως και την οδό Κέκροπος στην Ηλιούπολη) με συνέπεια τον περιορισμό της κοίτης του που οδηγεί σε πιθανή αδυναμία αντιμετώπισης ενός πλημμυρικού επεισοδίου , αλλά και τη μη ανάδειξη του φυσικού κάλλους του.

SWOT ANALYSIS

Πίνακας 13 Ανάλυση Ρέματος Πικροδάφνης			
Πηγή Ιδίας			
STRENGTHS	WEAKNESSES	OPPORTUNITIES	THREATS
Πράσινος πνεύμονας εντός του πυκνοκατοικημένου αστικού ιστού.	Περιορισμός της κοίτης και των φυσικών μικρομειανδρισμών του ρέματος.	Επιδίωξη χρηματοδότησης και αξιοποίησης ευρωπαϊκών και κρατικών προγραμμάτων για την οικολογική, περιβαλλοντική και πολεοδομική διαχείρισή του.	Η συνέχιση εγκιβωτισμού και τσιμεντοποίησης του ρέματος.
Υδάτινο στοιχείο.	Πλημμυρική επικινδυνότητα.	Ενεργή συμμετοχή των αρμόδιων τοπικών φορέων και της τοπικής κοινωνίας για τον σεβασμό και την προστασία του ρέματος.	Η μη υλοποίηση των απαιτούμενων έργων διαμόρφωσής του, λόγω οικονομικής δυσπραγίας
Πλούσια βιοποικιλότητα σε χλωρίδα και πανίδα, στην κοίτη, στα πρανή της και την	Άναρχη δόμηση στις γειτνιάζουσες περιοχές.	Σύνδεση πράσινων διαδρομών (πρασίνου ρέματος με το αστικό πράσινο).	Μη διευθέτηση των αυθαιρέτων κατασκευών και οικοδομών.

παραρεμάτια περιοχή.			
Ελεύθεροι χώροι πρασίνου.	Υπογειοποίηση τμήματος του ρέματος ανάντη της Λ. Μαρίνου Αντύπα.	Έργα απορρύπανσης.	Λόγω οικονομικής κρίσης, καθυστέρηση υλοποίησης ή και μη υλοποίηση των έργων απορρύπανσης των υδάτων με αποτέλεσμα την περαιτέρω εξαφάνιση της χλωρίδας και πανίδας της περιοχής.
Ενίσχυση του μικροκλίματος της περιοχής.	Έλλειψη υποδομών αναψυχής για τους επισκέπτες.	Δυνητική αξιοποίηση του ρέματος από το δημόσιο και ανάπτυξη της ευρύτερης περιοχής.	Συνέχιση της αυθαίρετης - άναρχης δόμησης στις παραρεμάτιες περιοχές.

Ανάσα δροσιάς και τόπος απόδρασης τους θερινούς μήνες.	Δυσκολία στην προσβασιμότητα	Ανάδειξή του σε πόλο έλξης για τους κατοίκους του λεκανοπεδίου.	Άμεση απειλή της ανθρώπινης ζωής σε κατάσταση πλημμύρας.
Βελτίωση της ψυχολογίας των κατοίκων μέσω της επαφής με τη φύση.	Ανύπαρκτες υποδομές (πρόσβαση - μετακίνηση) για ΑΜΕΑ.	Ανάδειξή του σε τοπόσημο της ευρύτερης περιοχής.	Κίνδυνος ανεξέλεγκτης μόλυνσης του περιβάλλοντος και του υδροφόρου ορίζοντα.
	Ανεπαρκής διαμόρφωση του δημόσιου χώρου.	Αναγωγή του ρέματος σε brand με σκοπό την αναγνώριση και την προστασία του (βλέπε Άλσος Λάρισας)	Ανάδειξη αντιαισθητικών οσμών με αποτέλεσμα τη δυσφορία των κατοίκων.
	Ανεπαρκής φωτισμός.		

Για την αντιμετώπιση των μειονεκτημάτων (Weaknesses) αλλά και των απειλών (Threats) προτείνονται ενδεικτικά οι ακόλουθες παρεμβάσεις σε όλο το μήκος του ρέματος της Πικροδάφνης.

3.8 Παρεμβάσεις σε όλο το μήκος του ρέματος

Οι παρεμβάσεις που προτείνονται και προέκυψαν από την ανάλυση της περιοχής που αναπτύχθηκε στα προηγούμενα κεφάλαια στο συνολικό μήκος του ρέματος είναι οι εξής:

Περιβαλλοντικές παρεμβάσεις

- Διάνοιξη του ρέματος, όπου είναι δυνατό, ώστε να μην δημιουργείται υπερχειλίση με αποτέλεσμα τον περιορισμό κίνδυνου ατυχήματος. Μία από τις σημαντικότερες παρεμβάσεις περιβαλλοντικού χαρακτήρα, αφορά τη διάνοιξη του ρέματος, όπου αυτό είναι δυνατό. Σε πολλά σημεία, όπως υποδεικνύουν και οι χάρτες, η κοίτη του ρέματος είναι στενή και ο όγκος του νερού δυσκολεύεται να περάσει. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να συσσωρεύονται ύδατα, ιδιαίτερα σε ημέρες με αυξημένη βροχόπτωση, με κίνδυνο υπερχειλίσης, πλημμύρας και απώλειας ανθρώπινων ζωών. Η διάνοιξη του ρέματος στα δύσκολα αυτά σημεία, θα συνεισφέρει σημαντικά στην ομαλή ροή του νερού και στον αποτελεσματικότερο έλεγχό του, τις επικίνδυνες μέρες των βροχοπτώσεων. Πρόκειται για ένα μέτρο πρόληψης, αλλά και προστασίας του πληθυσμού.
- Τοποθέτηση κορμοδεμάτων και κορμοτεμαχίων για τη σταθεροποίηση και προστασία των πρανών. Αυτές οι πρακτικές έχουν να κάνουν με την γεωμηχανική και την αντιμετώπιση του εδάφους. Στην επιτόπια καταγραφή παρατηρήθηκαν ορισμένα σημεία που αξιολογούνται επικίνδυνα ως προς τη σταθερότητα των πρανών. Η πρακτική της εφαρμογής των κορμοδεμάτων και των κορμοτεμαχίων, η οποία αναλύεται, έχει αποδείξει έμπρακτα τη χρησιμότητά της σε επικλινή και ασταθή εδάφη. Αξίζει να σημειωθεί ότι ένα συγκεκριμένο τμήμα του ρέματος, όπου προτείνεται η εν λόγω πρακτική, βρίσκεται ακριβώς δίπλα σε μια σχολική μονάδα. Η εφαρμογή των κορμοδεμάτων και κορμοτεμαχίων, εκτός από τη σταθεροποίηση των εδαφών, συνεισφέρει στην εξυγίανση και διατήρησή τους, συγκρατώντας τα νερά και παράλληλα τα θρεπτικά συστατικά σε αυτά και, διατηρώντας τη συνοχή του εδάφους, διευκολύνει την ανάπτυξη βλάστησης, με όσα πλεονεκτήματα αυτό επιφέρει.

- Μετατόπιση της φύτευσης. Κατά την επιτόπια καταγραφή παρατηρήθηκαν, ακόμη, δέντρα και άλλου είδους φυτεύσεις, εντός της κοίτης. Αυτό πιθανό να συνέβη είτε από τη δραστηριότητα της πανίδας στην περιοχή, όπου μοιραία μετέφεραν σπόρους εκεί, οι οποίοι φύτευσαν, είτε από θρεπτικά συστατικά, τα οποία μεταφέρθηκαν εκεί μέσω των υδάτων. Παρ' όλη τη φυσική προέλευση του φαινομένου, δεν παύει να αποτελεί πρόβλημα για το ρέμα, καθώς, όπως προαναφέρθηκε στη διάνοιξη της κοίτης, η απότομη συσσώρευση των υδάτων αποτελεί κίνδυνο για τη δημόσια υγεία. Μεταξύ άλλων, τα πλημμυρικά φαινόμενα που οφείλονται σε αυτή την απότομη συσσώρευση, εκτός από το στενό πλάτος της κοίτης σε ορισμένα σημεία, οφείλονται και στη βλάστηση που υπάρχει εκεί μέσα. Εκτός από τη φυσική παρουσία της βλάστησης, η οποία εμποδίζει την απρόσκοπτη ροή του νερού, η ίδια αποτελεί σημείο 'παγίδευσης' φερτών υλικών και υλών, τα οποία με τη σειρά τους προκαλούν το ίδιο πρόβλημα σε μεγαλύτερο βαθμό. Αντιλαμβανόμεστε, λοιπόν, πώς η μία αστοχία στο σχεδιασμό αποτελεί αφετηρία πολλών ακόμη.

Παρεμβάσεις Εξυγίανσης – απορρύπανση

- Καθαίρεση αυθαίρετων κατασκευών. Τα ιστορικά γεγονότα και οι συγκυρίες του παρελθόντος οδήγησαν στην αυθαίρετη και άναρχη δόμηση σχεδόν σε ολόκληρη την πόλη της Αθήνας. Τα αποτελέσματα αυτής της δραστηριότητας τα βλέπουμε σήμερα με την ύπαρξη κατοικιών σχεδόν μέσα στην κοίτη του ρέματος. Οι λόγοι που αυτό εγκυμονεί κινδύνους είναι προφανείς. Αρχικά, είναι πιθανό οι κάτοικοι των εν λόγω αυθαίρετων κατασκευών, να μολύνουν με οικιακά απορρίμματα το ρέμα, τα οποία είναι ιδιαίτερα επιβλαβή για το περιβάλλον. Το σημαντικότερο, ωστόσο, ζήτημα που προκύπτει είναι η άμεση απειλή της ζωής των κατοίκων των συγκεκριμένων κτισμάτων. Εκτός του ότι σε μία απότομη αύξηση του όγκου του νερού, εμποδίζεται η ελεύθερη διέλευσή του, σε μία μεγάλων διαστάσεων πλημμύρα ενδέχεται τα κτίσματα να καταρρεύσουν και να παρασυρθούν στα ορμητικά νερά παρασέρνοντας τους κατοίκους τους στο θάνατο.

- Συστηματική και ανά τακτά διαστήματα απορρύπανση του ρέματος, τόσο της παραρεμάτιας περιοχής, όσο και εντός αυτής, ώστε να περιοριστεί η μόλυνση του περιβάλλοντος και του υδροφόρου ορίζοντα και ο κίνδυνος - πλημμύρας με συνέπεια τη θανάτωση ζωικών οργανισμών και την απώλεια περιουσιών. Η απορρύπανση συστηματική ενός χώρου και ιδιαίτερα ενός ρέματος σε μια πυκνή αστική ζώνη μόνο οφέλη μπορεί να έχει. Όπως μπορεί εύκολα να διαπιστώσει κανείς, η παρουσία απορριμμάτων στην παραρεμάτια περιοχή και εντός της κοίτης δημιουργεί εξαιρετικά δυσάρεστες οσμές, μειώνοντας την ποιότητα ζωής των κατοίκων των παρακείμενων περιοχών. Επιπλέον, μολύνει τον υδροφόρο ορίζοντα, με ανυπολόγιστες ζημιές στο φυσικό περιβάλλον, οι οποίες φυσικά αργά ή γρήγορα επιστρέφουν στον άνθρωπο. Τους θερινούς μήνες με την αύξηση των μέσων θερμοκρασιών, η ύπαρξη σκουπιδιών σε μία τέτοια περιοχή είναι ικανή να δημιουργήσει μια υγειονομική βόμβα με κίνδυνο ακόμα και της ίδιας της ζωής των κατοίκων. Εκτός από αυτές τις σοβαρές συνέπειες που έχει για τον άνθρωπο και για το περιβάλλον, η ύπαρξη σκουπιδιών εντός μια κοίτης ρέματος, δυσκολεύει την ομαλή ροή του νερού και δημιουργεί πλημμυρικά φαινόμενα. Η τακτική αφαίρεση των σκουπιδιών, σε συνδυασμό πάντα με την κατάλληλη εκπαίδευση των ανθρώπων που διαβιούν σε οργανωμένες κοινωνίες, προσφέρει ένα καθαρό και υγιές περιβάλλον που φιλοξενεί ζωή.
- Κατασκευή νέων πεζογεφυρών και συντήρηση των υπαρχόντων, για τη βελτίωση της προσβασιμότητας και της ασφάλειας των διερχόμενων πεζών, ιδιαίτερα αυτών που διαθέτουν μεσόβαθρο στήριξης. Ένας από τους βασικούς άξονες με τον οποίο θα πρέπει να κινηθεί η πολιτεία, είναι η πλήρης αποκατάσταση και διευκόλυνση της προσβασιμότητας των διερχομένων. Η συντήρηση των ήδη υπαρχόντων γεφυρών και η κατασκευή νέων συμβάλει προς αυτή την κατεύθυνση. Δεν θα πρέπει να παραμεληθεί και η διευκόλυνση της πρόσβασης σε ΑΜΕΑ. Η εύκολη προσβασιμότητα σε όλους τους δημόσιους χώρους μιας οργανωμένης κοινωνίας αποτελεί δείγμα του πολιτισμού της.

- Αστική ανάπλαση, για τη σύνδεση του ρέματος με τον αστικό ιστό. Μια αστική ανάπλαση είναι επιβεβλημένη στο ρέμα της Πικροδάφνης. Τέτοια έργα θα πρέπει να έχουν ανθρωποκεντρική κατεύθυνση και να σχεδιάζονται και να υλοποιούνται με βασικό γνώμονα τον άνθρωπο. Μια αστική ανάπλαση αναγεννά την περιοχή και της προσδίδει χαρακτήρα. Μέσω των παρεμβάσεων, επιλύονται προβλήματα που χρόνιζαν και η περιοχή επαναπροσδιορίζεται. Ο δημόσιος χώρος δίνεται πίσω στους κατοίκους οι οποίοι μπορούν να απολαύσουν το φυσικό κάλλος και να ξεφύγουν για λίγο από την στρεσογόνα πραγματικότητα της καθημερινότητας της πρωτεύουσας. Η κίνηση και ο θόρυβος μειώνονται, η δημόσια ζωή οργανώνεται και ο κάτοικος ή ο επισκέπτης αντίστοιχα, έχει μια ακόμη ευκαιρία να βγει για να περάσει ευχάριστα την ώρα του. Πρόκειται για έργο πνοής που αναβαθμίζει σημαντικά την ποιότητα ζωής των κατοίκων.

3.8.1 Περιβαλλοντικές παρεμβάσεις

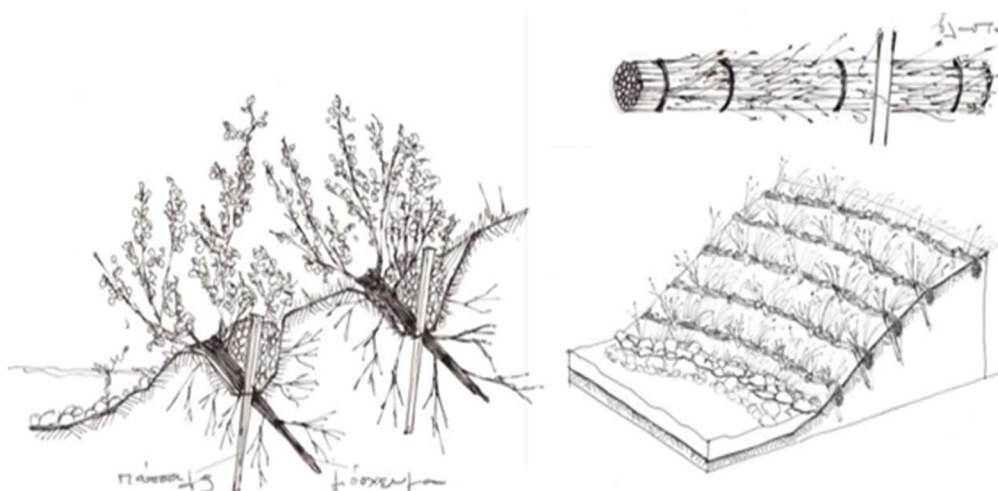
3.8.1.1 Αντιμετώπιση γεωλογικών προβλημάτων

Για την εξάλειψη των γεωλογικών προβλημάτων του ρέματος που παρουσιάζονται, είτε ως διάβρωση του εδάφους, είτε ως κατολισθήσεις πρανών, προτείνεται η χρήση μεθόδων οικομηχανικής (με φυτικά υλικά) για την σταθεροποίησή τους. Η σταθεροποίηση των ασταθών χωμάτων και η προστασία των πρανών από διάβρωση συντελείται με ορισμένους τρόπους:

α) Κορμοδέματα.

Με την εφαρμογή της συγκεκριμένης μεθόδου, επιτυγχάνεται η σταθεροποίηση των παρόχθιων πρανών. Πάσσαλοι Καστανιάς μήκους 1,5 - 2,0 m και 4 - 5 cm εμπήγνυνται στο έδαφος του πρανούς ανά 30 cm, σε βάθος 0,7 - 1,2 m, ενώ με αντίθετη κλίση, 60 κλαδιά / m Ιτιάς, Μοσχοιτιάς, Αρμυρικού, Μαυρολεύκης, Λυγαριάς κ.α. μήκους 1 m και διαμέτρου 1 - 5 cm εμπήγνυνται στο έδαφος, μέχρι να συναντήσουν το σταθερό σημείο του πρανούς. Αυτή η μέθοδος ενδεικτικά θα μπορούσε να εφαρμοστεί:

- Ανάντη της συμβολής με το ρέμα της Αμαλίας.



Εικόνα 17 Κορμοδέματα

Κορμοδέματα σε τομή και αξονομετρική απεικόνιση⁶⁸

⁶⁸ Σέρεση Αντωνία (2014), *Περιβαλλοντική αξιολόγηση των ρεμάτων της Αττικής*.- Η περίπτωση της Πικροδάφνης Διπλωματική εργασία Δ.Π.Μ.Σ. Περιβάλλον και Ανάπτυξη ΕΜΠ, Αθήνα σελ. 89.

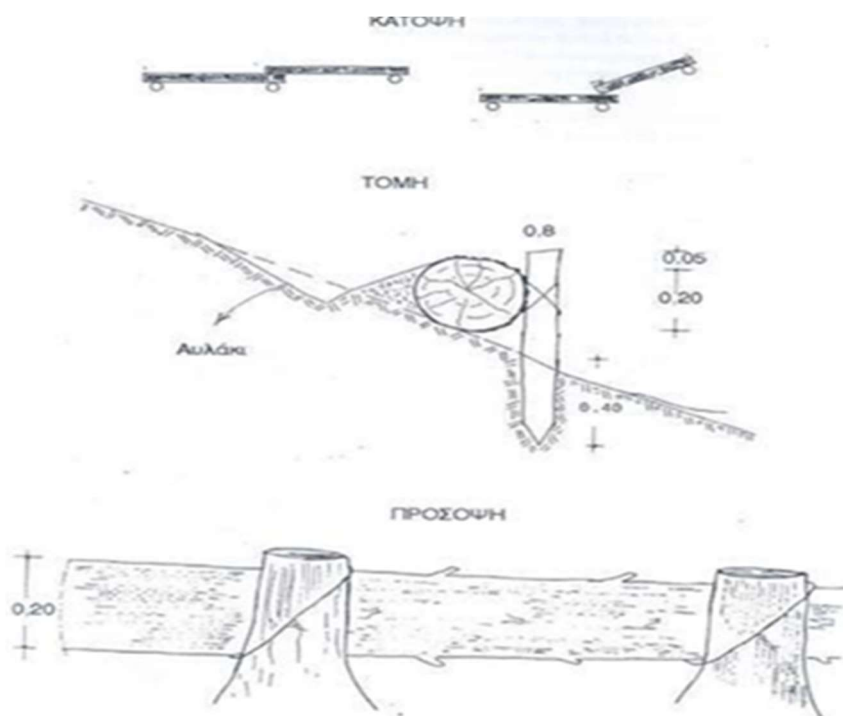
β) Κορμοτεμάχια (Long brush barrier)

Αποτελούν τον πρώτο βαθμό παρέμβασης για την αντιμετώπιση πλημμυρικών φαινομένων γιατί συγκρατούν το επιφανειακό έδαφος και μειώνουν την ταχύτητα απορροής με επί τόπου ανάσχεση και διήθηση των πλημμυρικών υδάτων. Τα κορμοτεμάχια αποτελούνται από τμήματα ξερών κορμών δέντρων 20 - 25 cm και μήκους 6 m, που προέρχονται από φυτικά είδη Κυπαρισσιού, Μαύρης Πεύκης, Δρυός, Ιτιάς, Αρμυρικού, Μαυρολεύκης, Σκλήθρου κ.λ.π. Η εγκάρσια κλίση του εδάφους αποτελεί τον κύριο παράγοντα καθορισμού της απόστασης των κορμών μεταξύ τους. Για παράδειγμα, σε ένα πρανές με κλίση 20% - 50% η ιδανική απόσταση είναι τα 8 m. Τα κορμοτεμάχια τοποθετούνται παράλληλα με τις ισοϋψείς του εδάφους, με τρόπο ώστε να στηρίζονται σε πασσάλους (8-15 cm που εμπήγνυνται σε βάθος τουλάχιστον 30 cm) και να εφάπτονται με το έδαφος. Στη συνέχεια, ακολουθεί η πρόσδεση των κορμοτεμαχίων με σύρμα. Ανάντη αυτών, δημιουργείται στο έδαφος αυλάκι ώστε να συγκρατεί το λεπτό εδαφικό υλικό. Σε περίπτωση που δεν εφάπτονται πλήρως με το έδαφος, τα κενά συμπληρώνονται με πέτρες ή κλαδιά και με το υλικό που προήλθε από τη διαμόρφωση της αυλακιάς. Για να μην υπάρξει διαρροή εδαφουλικών ή σε περίπτωση που υπάρξει να μη διαρρεύσουν και τα υλικά των άλλων χωρισμάτων, η κάθε γραμμή ολοκληρώνεται στο τέλος της με πέτρες ή ξύλα.

Τα θετικά αυτής της τεχνικής είναι ότι υποβοηθά την απόθεση ιλύος, προλαμβάνει τη διάβρωση και εναρμονίζεται πλήρως με το φυσικό τοπίο του ρέματος. Το αρνητικό του είναι ότι απαιτεί μεγάλες ποσότητες ακριβών υλικών, κάτι το οποίο ανεβάζει το κόστος.⁶⁹

- Η μέθοδος αυτή ενδεικτικά προτείνεται στα παρακάτω αναφερόμενα σημεία του ρέματος. Κατάντη της πεζογέφυρας Διαγόρα δεξιά όπου το πρανές έχει ύψος περίπου 20 m.

⁶⁹ Σταθακόπουλος Ι (2020), Σταθεροποίηση Πρανών με Χρήση Μεθόδων Οικονομικής με Φυτικά Υλικά

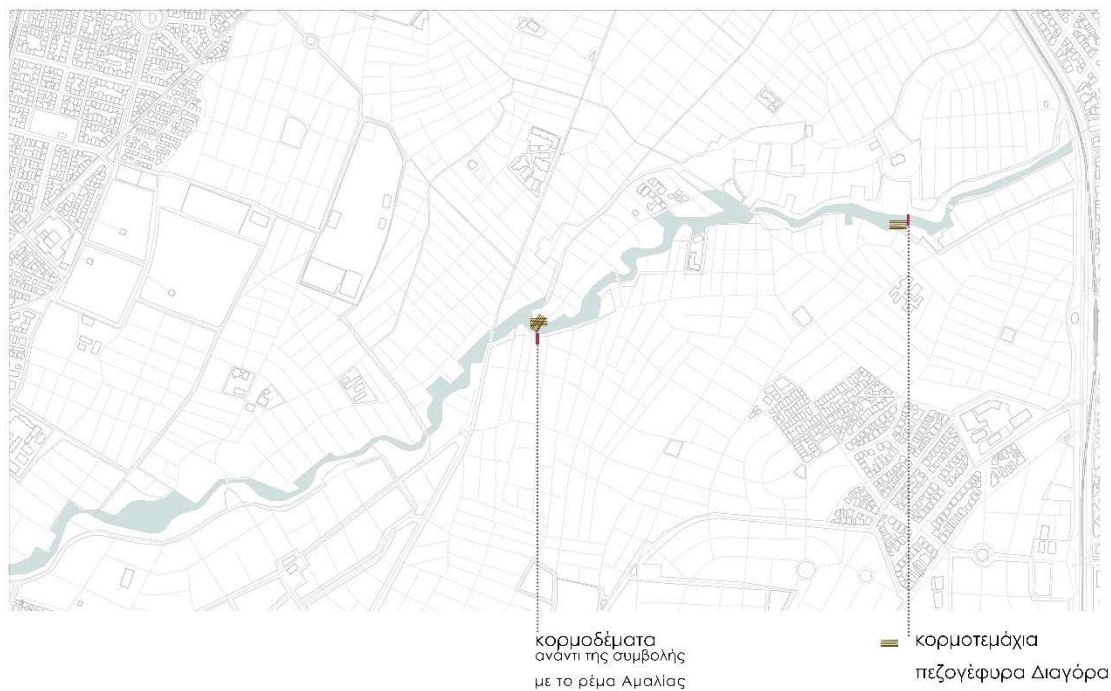


Εικόνα 18 Κορμοτεμάχια

Οι παραπάνω τεχνικές εφαρμόζονται ως επί το πλείστον μόνο κατά την διάρκεια του λήθαργου έτσι ώστε να μην διαταράσσεται η πανίδα της περιοχής του ρέματος.

Οι μέθοδοι αυτοί έχουν πολλά πλεονεκτήματα. Από τεχνικής άποψης, προστατεύουν από την επιφανειακή διάβρωση και σταθεροποιούν τα πρηνή μέρη. Από οικολογικής άποψης, ρυθμίζουν τη θερμοκρασία και την υγρασία κοντά στην επιφάνεια του εδάφους και με την ανάσχεση, τη διαπνοή και την αποθήκευση, βελτιώνουν τη διαίτα των υδάτων του εδάφους με αποτέλεσμα τη βελτίωση των ιδιοτήτων του εδάφους και γενικότερα του οικοσυστήματος του ρέματος της Πικροδάφνης. Από οικονομικής άποψης ελαττώνονται οι δαπάνες κατασκευής και συντήρησης. Από αισθητικής άποψης δημιουργούνται περιοχές φύτευσης και βλάστησης που εναρμονίζονται πλήρως με το περιβάλλον με αποτέλεσμα το τοπίο να γίνεται ελκυστικότερο.⁷⁰

⁷⁰ Σέρεσλη Αντωνία (2014), *Περιβαλλοντική αξιολόγηση των ρεμάτων της Αττικής.- Η περίπτωση της Πικροδάφνης* Διπλωματική εργασία Δ.Π.Μ.Σ. Περιβάλλον και Ανάπτυξη ΕΜΠ, Αθήνα σελ. 92.

Χάρτης Δήμου Αγίου Δημητρίου-τοποθέτηση κορμοτεμαχίων και κορμοδεμάτων

Ο παρών χάρτης δημιουργήθηκε από την γράφουσα αποκλειστικά για τις ανάγκες της εργασίας

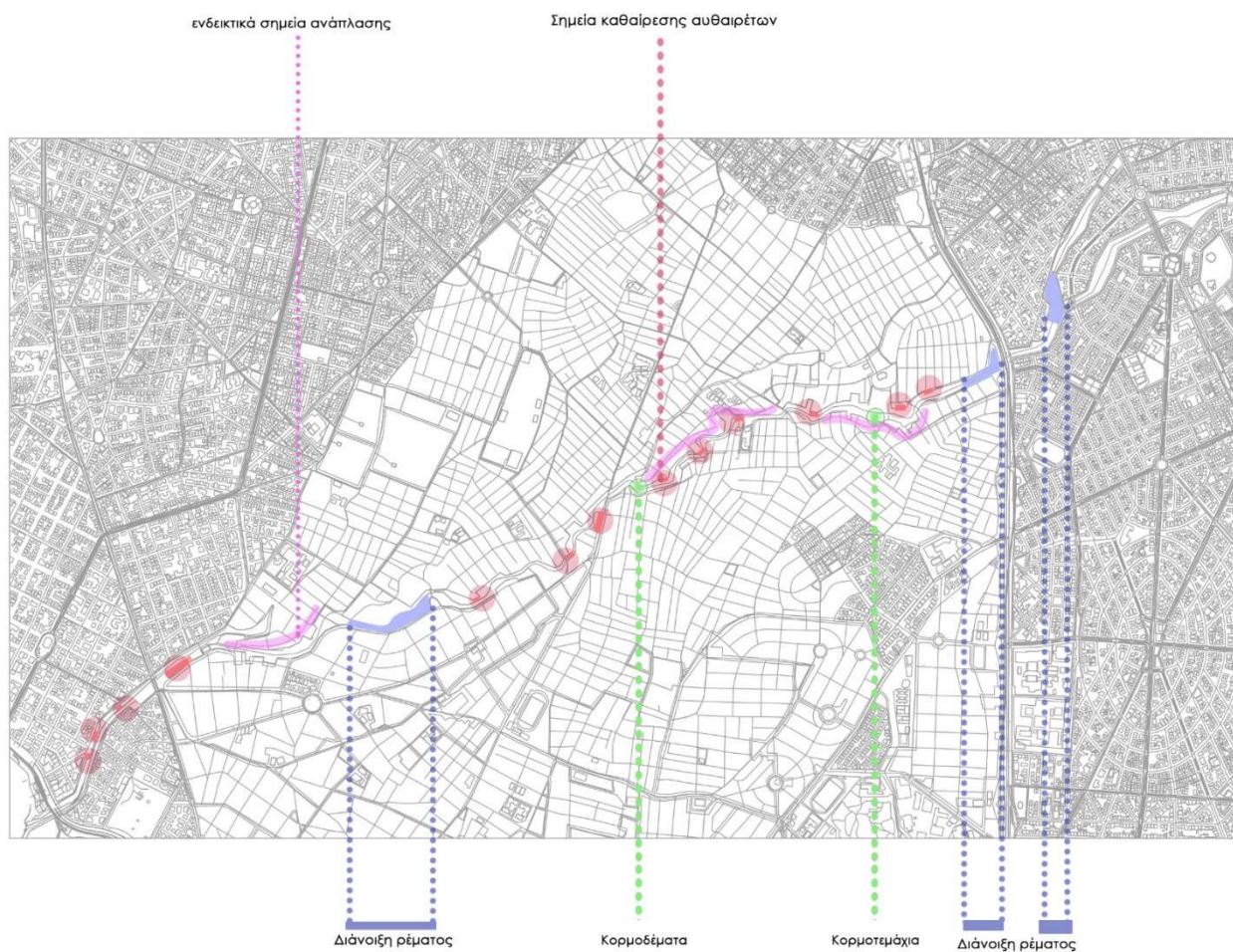
Χάρτης 26 Τοποθέτηση κορμοτεμαχίων και κορμοδεμάτων στο δήμο Αγίου Δημητρίου

3.8.2 Αρχιτεκτονικές παρεμβάσεις στην περιοχή μελέτης

Οι αρχιτεκτονικές παρεμβάσεις που προτείνονται στην περιοχή μελέτης του ρέματος είναι οι εξής:

- Ρανβίσιον με πάνελ- ιδέα με ψιθύρους
- ένωση ρέματος σε πολλαπλά σημεία με τον αστικό ιστό, με παρκάκια , πλατείες, και θεματικά πάρκα
- πεζόδρομος παράλληλα με το ρέμα ο οποίος διακλαδώνεται και σε άλλες οδούς
- μικρή έκταση μετατρέπεται σε community gardens, για τους κατοίκους της περιοχής

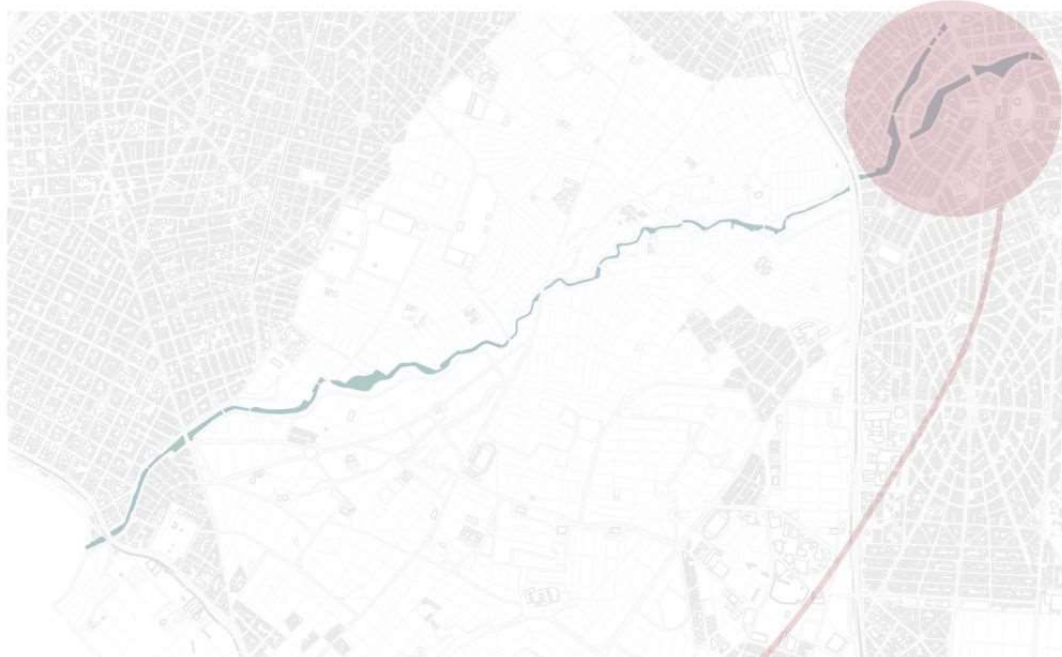
Χάρτης γενικών παρεμβάσεων



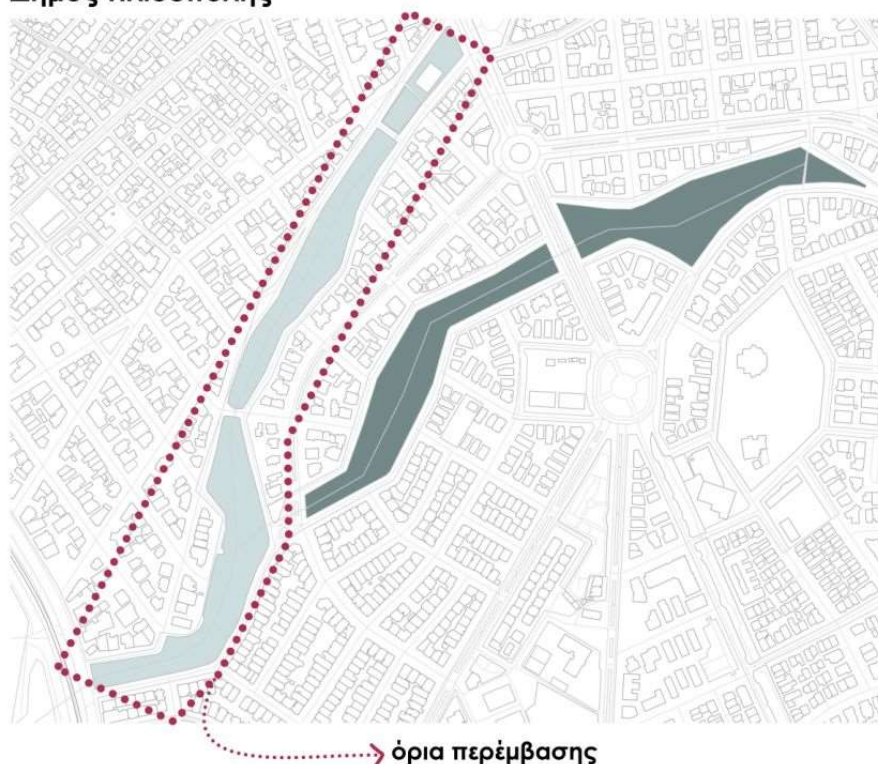
ο παρών χάρτης δημιουργήθηκε από την γράφουσα για τις ανάγκες της εργασίας

Χάρτης 27 Γενικών παρεμβάσεων

περιοχή εστιασμένης παρέμβασης στο ρέμα Πικροδάφνης



περιοχή παρέμβασης
Δήμος Ηλιούπολης



→ όρια παρέμβασης

Ο παρών χάρτης δημιουργήθηκε από την γράφουσα αποκλειστικά για τις ανάγκες της εργασίας.

Χάρτης 28 Παρέμβαση στο ρέμα Πικροδάφνης στα όρια του δήμου Ηλιούπολης



Ο παρών χάρτης δημιουργήθηκε από τη γράφουσα αποκλειστικά για τις ανάγκες της εργασίας

Χάρτης 29 Υπόμνημα παρεμβάσεων

Πρόκειται για ένα σύστημα δράσεων και παρεμβάσεων που κινείται στους άξονες του καθαρισμού και αξιοποίησης του ρέματος. Αρχικά, προτείνεται η διάνοιξη του ρέματος, όπου είναι απαραίτητο η απομάκρυνση από αυτό, φερτών υλών, απορριμμάτων και άλλων αντικειμένων που εμποδίζουν την ελεύθερη διέλευση των υδάτων και εν συνεχεία η ένωση του με τον αστικό ιστό. Ο καθαρισμός της κοίτης και η διάνοιξή της, επιτρέπουν στον όγκο του νερού να διέρχεται ελεύθερα και ελαχιστοποιούν τον κίνδυνο συσσώρευσης και υπερχείλισης υδάτων, ενώ ταυτόχρονα περιορίζουν τις αντιαισθητικές μυρωδιές που δημιουργούνται από τα στάσιμα νερά και τα απορρίμματα.

Η ένωση του ρέματος με τον αστικό ιστό μπορεί να πραγματοποιηθεί με μια σειρά παρεμβάσεων, που σκοπό έχουν την διάθεσή του στους κατοίκους της περιοχής αλλά και στους επισκέπτες.

Για τις τοπικές οδούς με ελάχιστη κυκλοφορία, αλλά και για τα αδιέξοδα, προτείνεται η πεζοδρόμησή τους, ώστε να είναι μόνο προσβάσιμα από πεζούς και ποδηλάτες. Οι οδικές αρτηρίες οι οποίες έχουν επιλεγεί και αποτυπώνονται στο χάρτη, είναι ενδεικτικές και προτεινόμενες. Για την ολοκλήρωση της πρότασης είναι απαραίτητη, εκτός των άλλων, μια μελέτη της συγκοινωνίας και της χρήσης γης, της εν λόγω περιοχής. Θα πρέπει να γίνει πρόβλεψη για ελεγχόμενη στάθμευση των οχημάτων των κατοίκων, προκειμένου να μπει ένα τέλος στην ανεξέλεγκτη στάθμευση. Ο δημόσιος χώρος θα πρέπει να επιστρέψει στους πεζούς. Είναι αναγκαία η τοποθέτηση αστικού εξοπλισμού όπως παγκάκια και παρτέρια και η ενίσχυση της βλάστησης. Είναι γεγονός, ότι οι δρόμοι που έχουν επιλεγεί για ανάπλαση διαθέτουν βλάστηση στα πεζοδρόμια τους και αυτό είναι ένα θετικό στοιχείο. Η ενίσχυσή της, θα βελτιώσει ακόμα περισσότερο την εικόνα της περιοχής. Με μία σωστή μελέτη, ο χώρος γίνεται ευχάριστος και άνετος στο περπάτημα, κάτι που βελτιώνει ουσιαστικά την ποιότητα ζωής των κατοίκων.

Επιλέγεται ένα κομβικό σημείο της περιοχής και ενδεικτικά προτείνεται η δημιουργία μιας πλατείας για την ανακούφιση από την βουή και την αναψυχή των κατοίκων. Η τοποθεσία αποτελεί ένα στρατηγικό πέρασμα από μία περιοχή σε μια άλλη και φυσικά βρίσκεται πολύ κοντά στο ρέμα. Μία τέτοια χειρονομία στο σχεδιασμό, αποτελεί μια απόπειρα να συνδεθεί το ρέμα, σαν ολότητα, με τον αστικό ιστό της πόλης. Επιχειρείται η ένταξή του στην κοινωνική συνοχή και η προβολή του ως ένα αναπόσπαστο κομμάτι του αστικού αλλά και κοινωνικού ιστού. Στην εν λόγω περιοχή προτείνεται επίσης η τοποθέτηση αστικού εξοπλισμού και επιπλέον φύτευσης και ένας συνδυασμός από σκληρά και μαλακά δάπεδα. Ο χώρος αυτός έχει τη δυνατότητα να αποτελέσει ένα ανοιχτό θέατρο, ένα πεδίο ανοιχτό προς όλους και για όλους που θα έχει τη δυνατότητα να φιλοξενήσει ένα πλήθος παραστάσεων, εκδηλώσεων και δραστηριοτήτων. Η άλλοτε πολυάσχολη διασταύρωση με τα αυτοκίνητα και τις μηχανές, τώρα αποκτά έναν νέο χαρακτήρα, πιο ανανεωμένο, ευχάριστο και προσιτό προς τους κατοίκους και τους επισκέπτες της περιοχής. Αλλάζει μορφή και πλέον έχει κάτι να προσφέρει στον αστικό ιστό και το κοινωνικό σύνολο.

Στα πλαίσια μιας αστικής ανάπλασης, με την ευρύτερη έννοια, προτείνεται η τοποθέτηση κυβόλιθων τοποθετημένα σε άμμο, για λόγους υδατοπερατότητας, διαστάσεων 100 X 200 mm, καθώς έχουν ιδιαίτερα μεγάλη αντοχή στις πιέσεις και τις περιβαλλοντικές συνθήκες. Παράλληλα, προσδίδουν ένα όμορφο αισθητικά αποτέλεσμα, με την εναλλαγή σε ένα φάσμα χρωματικής παλέτας, η οποία αποτελείται από γήινες αποχρώσεις. Με αυτό τον τρόπο, οι νέες επιφάνειες εντάσσονται στο περιβάλλον και ηρεμούν το μάτι του χρήστη. Η τοποθέτηση του κυβόλιθου είναι σχετικά εύκολη και πραγματοποιείται σε συντομότερο χρονικό διάστημα, σε σχέση με άλλες τεχνοτροπίες δαπεδόστρωσης. Επιπλέον, στις οδούς παράπλευρες στο ρέμα, προτείνεται η πεζοδρόμησή τους όπου αυτό είναι δυνατόν, -ασφαλώς με την παράλληλη μέριμνα για τους κατοίκους των γειτνιαζουσών περιοχών, έτσι ώστε να μην διαταραχθεί η καθημερινότητά τους- ή η πεζοδρόμηση ενός μικρού κομματιού αυτού, προκειμένου να δημιουργηθούν διαδρομές σε άμεση σχέση με το φυσικό αυτό στοιχείο, κάνοντας το ρέμα μέρος της καθημερινής ζωής των κατοίκων. Οι διαδρομές αυτές, εκτός από αναψυχή, δύνανται να έχουν και εκπαιδευτικό χαρακτήρα καθώς μπορούν να αξιοποιηθούν από σχολεία μέσω εκδρομών, από συλλόγους με οργάνωση περιπάτων και οποιωνδήποτε άλλων συλλογικών δραστηριοτήτων. Μία τέτοια παρέμβαση επιδρά θετικά στην ψυχολογία των κατοίκων, καθώς αποσπάται, έστω και για λίγο, η προσοχή από τους ξέφρενους και αγχωτικούς ρυθμούς της καθημερινότητας, και υπενθυμίζεται το γεγονός ότι ο άνθρωπος ανήκει στη φύση και όχι σε ένα τσιμεντοποιημένο περιβάλλον. Οι ρυθμοί πέφτουν, ο νους χαλαρώνει και ξεχνιέται, και η καθημερινότητα ξαφνικά γίνεται πιο ευχάριστη. Κατά μήκος των πεζοδρομημένων οδών προτείνεται ακόμη η τοποθέτηση αστικού εξοπλισμού όπως παγκάκια και ο σχεδιασμός χώρων ανάπαυλας, όπου ο επισκέπτης - περπατητής μπορεί να αναπαυθεί. Παράλληλα, η ενσωμάτωση των υπαρχόντων και η δημιουργία νέων πράσινων χώρων και αστικών φυτεύσεων στο σχεδιασμό, συντελεί στη μεγαλύτερη σύνδεση του ανθρώπου με τη φύση θεωρητικά, ενώ πρακτικά, προσφέρει μία ανάσα δροσιάς τους ζεστούς μήνες του έτους στους χρήστες του χώρου. Τέλος, το πράσινο στοιχείο συμβάλλει ουσιαστικά στην αισθητική βελτίωση της εικόνας της πόλης.

Η πεζοδρόμηση των οδών προσφέρει ποικίλα πλεονεκτήματα και οφέλη, τα οποία μπορούν να απολαύσουν αφενός οι κάτοικοι της περιοχής, αφετέρου οι επισκέπτες. Αρχικά, με τον περιορισμό των αυτοκινήτων, μειώνεται η κίνηση και το περιβαλλοντικό αποτύπωμα στην περιοχή. Η έλλειψη αυτοκινήτων συνεισφέρει σε μια καθαρότερη ατμόσφαιρα με λιγότερους ρύπους. Η πρόσφατη περιπέτεια της ανθρωπότητας με την πανδημία του κορονοϊού μας προσέφερε ορισμένα θετικά στοιχεία. Ένα από αυτά ήταν η δυνατότητα που μας δόθηκε να μελετήσουμε την επίδραση του ανθρώπου στο κλίμα και το περιβάλλον. Στις πρωτοφανείς συνθήκες του Lockdown που επιβλήθηκε, φάνηκε ξεκάθαρα η επίδραση του ανθρώπου της μηχανής και των μεταφορών στο οικοσύστημα. Η έλλειψή των δυο τελευταίων θα μείωνε σημαντικά τους ρύπους και το θόρυβο στην περιοχή, και ειδικά σε ένα σπάνιο οικοσύστημα με πράσινο, μέσα στον πυκνά δομημένο αστικό ιστό της πόλης. Έρευνες έχουν δείξει ότι σε περιοχές με πεζοδρόμους ή δρόμους ήπιας κυκλοφορίας ελαττώνεται αισθητά ο θόρυβος από τα οχήματα, δημιουργώντας ένα πιο ευχάριστο και πιο ήσυχο κλίμα. Γίνεται ένας επαναπροσδιορισμός, λοιπόν, της 'κοινής' ζωής των κατοίκων και ταυτόχρονα ο δημόσιος χώρος αναμοιράζεται, με σχεδιαστικό προσανατολισμό περισσότερο προς τον πεζό και λιγότερο στο όχημα.

Επιπροσθέτως, ο πεζόδρομος προτείνεται να διακλαδώνεται σε ανοιχτά σημεία, δημιουργώντας πάρκα που εκμεταλλεύονται την ήδη υπάρχουσα βλάστηση του ρέματος. Τα πάρκα αυτά, εξοπλίζονται με αστικό εξοπλισμό, όπως παγκάκια, τραπέζια, πάγκους και παιδικά παιχνίδια, καθιστώντας τα φιλικά σε επισκέπτες αλλά και σε οικογένειες. Δημιουργούνται επίσης μικρές πλατείες, σε κομβικά σημεία του ρέματος, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για στάση, αναψυχή, εκδηλώσεις κ.α. Οι πλατείες αυτές, καθώς βρίσκονται μέσα στον όγκο του ρέματος, έχουν ήδη σκίαση και βλάστηση γύρω τους, κάτι που τις καθιστά ιδανικές και για τους καλοκαιρινούς μήνες. Τέλος, προτείνεται η δημιουργία θεματικών πάρκων κατά μήκος του ρέματος, προκειμένου να προσελκύσουν περισσότερους επισκέπτες με τις διαφορετικές θεματολογίες που εμπεριέχουν. Ενδεικτικά, προτείνεται η δημιουργία ενός "πάρκου νερού", όπου το κύριο θέμα

είναι το υδάτινο στοιχείο και η αλληλεπίδραση με αυτό μέσα από τεχνητές λίμνες, ρυάκια, μικρούς καταρράκτες, ενός “πάρκου νουφάρων”, όπου ο επισκέπτης έρχεται σε επαφή με μεγάλες εκτάσεις καλυμμένες με διαφορετικών ειδών νούφαρα, όπου φιλοξενείται και αντίστοιχη ζωή καθώς είναι υδροβιότοπος, ενός “πάρκου γλυπτών”, όπου θα εκτίθενται γλυπτά από καλλιτέχνες είτε με τη μορφή περιοδικών εκθέσεων, είτε σαν μόνιμα εκθέματα, φέρνοντας τους επισκέπτες πιο κοντά με την τέχνη. Ακόμη, προτείνεται ένα “πάρκο της άμμου”, με μεγάλα σκάμματα, για τα μικρά παιδιά, όπου μπορούν να παίξουν ιδιαίτερα τους καλοκαιρινούς μήνες και ένα “πάρκο των εποχών”, το οποίο είναι διαιρεμένο σε τέσσερα κομμάτια, το καθένα για μια εποχή, που περιλαμβάνουν εποχιακά φυτά και δέντρα, ώστε οι επισκέπτες να εξοικειώνονται με την εποχιακή βλάστηση αλλά και να παρατηρούν τις αλλαγές στη φύση όσο ο χρόνος περνάει. Επιπρόσθετα, προτείνεται και ένα “πάρκο του Ηρακλή”, όπου μπορεί να γίνει ομαδική και ατομική άσκηση, καθώς υπάρχει υπαίθριος εξοπλισμός γυμναστηρίου. Ο σκοπός των πάρκων αυτών είναι να προσφέρουν μέρη με σκιά, μαλακό έδαφος αλλά και οπτική και ακουστική απομόνωση, όπου το άτομο έρχεται σε επαφή με τη φύση και ξεφεύγει από τους γρήγορους ρυθμούς της καθημερινότητας του.

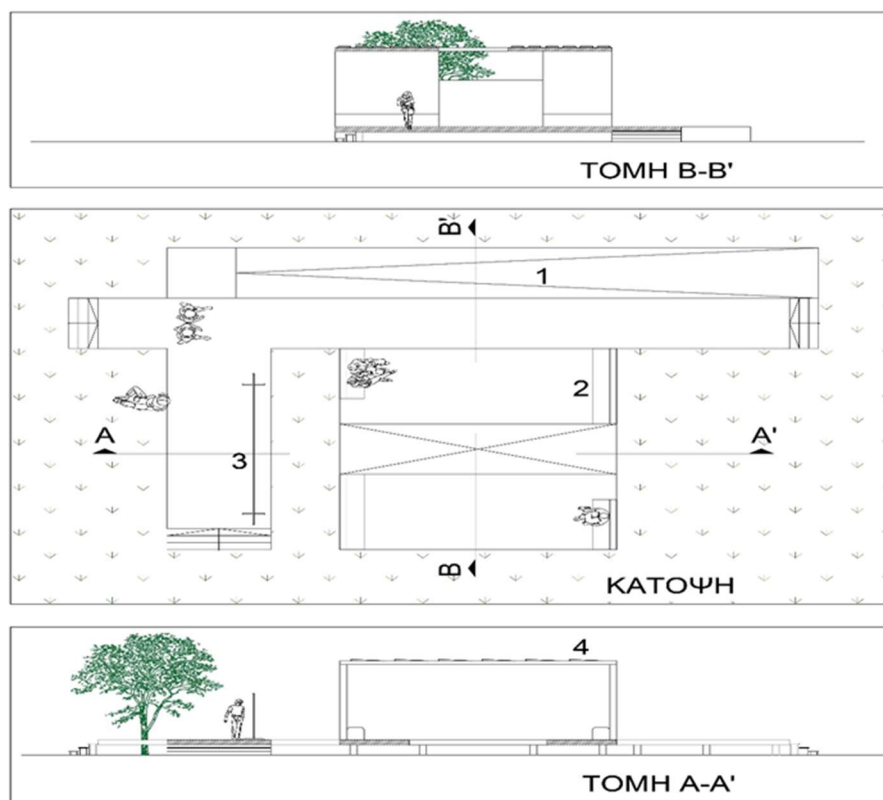
Προτείνεται η διάθεση μιας μικρής έκτασης για την δημιουργία κοινωνικών κήπων - τα γνωστά στο εξωτερικό ως community gardens, κήποι δηλαδή αυτοδιαχειριζόμενοι από τους κατοίκους της περιοχής, όπου ο καθένας έχει ένα κομμάτι στο οποίο μπορεί να φυτέψει τα φυτά του και είναι υπεύθυνος για την διαχείρισή τους. Μάλιστα, οι κήποι αυτοί θα είναι καθαρά βιολογικοί, ώστε τα παραγόμενα προϊόντα να μπορούν να καταναλωθούν από τους ιδιοκτήτες τους. Αυτή η πρόταση, στοχεύει τόσο στην έναρξη της ενασχόλησης των κατοίκων με την οπωροκηπευτική, μια ασχολία που έχει δείξει να μειώνει το στρες και να αυξάνει την πνευματική διαύγεια, καθώς το άτομο έρχεται σε άμεση επαφή με την μητέρα φύση αλλά και με την δημιουργία μιας λογικής “από την παραγωγή στην κατανάλωση”, ώστε οι κάτοικοι της πόλης να δοκιμάζουν τα δικά τους βιολογικά λαχανικά και φρούτα, κάτι το οποίο στερούνται αφού ζουν σε μεγαλούπολη. Αύτη η πρόταση χρειάζεται αρδευτικούς σωλήνες για να γίνεται η υδροληψία με βάνα από το κάθε τεμάχιο, καθώς και μηχανήματα και εργαλεία. Τέλος, δίπλα σε αυτούς τους κήπους προτείνεται και η δημιουργία ενός

βοτανικού κήπου, ώστε οι επισκέπτες να μαθαίνουν για τα φυτά και να ευαισθητοποιούνται για την προστασία του περιβάλλοντος, καθώς πρόκειται για ένα ζωντανό μουσείο.

Για την άμεση σύνδεση του ρέματος με την περιοχή και τους κατοίκους, προτείνεται ο σχεδιασμός ενός κλιμακοστασίου με πλάτος τουλάχιστον 5 m, όπου οι επισκέπτες και οι περιπατητές θα έχουν τη δυνατότητα να αναπαυθούν. Η κλίση αυτής της κλίμακας προτείνεται να ξεκινάει από το οδόστρωμα όπου είναι το σημείο 0 και να καταλήγει λίγο πιο ψηλά από το ρέμα. Δημιουργείται, έτσι, μια 'εξέδρα' με θέα το ρέμα και τη βλάστηση με τον επισκέπτη καθήμενο να προσανατολίζεται στο πλούσιο πράσινο φυσικό τοπίο και να γυρίζει την πλάτη του στη βουή της πόλης. Ουσιαστικά πρόκειται για ένα ευθύγραμμο αμφιθέατρο όπου η κεντρική σκηνή είναι το ρέμα και η εξέδρα εξελίσσεται προς τον αστικό ιστό. Επιτυγχάνεται, έτσι, μία άμεση σύνδεση του ρέματος με τις γειτνιάζουσες περιοχές, καθώς εντάσσεται στη χρήση της γης, γίνεται μέρος της καθημερινότητας και πλέον έχει άμεση παρουσία και οπτική επαφή με τους κατοίκους και περιπατητές της περιοχής.

Τέλος, προτείνεται η δημιουργία ενός *ranvilion* στην περιοχή, κατασκευασμένο από φυσικά υλικά με τις ελάχιστες απαιτήσεις σε μεταφορά και επεξεργασία υλικών. Η μορφολογία του αποτελεί μία ξεκάθαρη γεωμετρία που συμβολίζει την δυνατότητα της φύσης να αναγεννάται συνεχώς. Η κατασκευή αυτή έχει ως στόχο να αποτελεί ένα σημείο ανάπαυλας για τους περιπατητές καθώς προσφέρει σκίαση και χώρο ξεκούρασης για μία ομάδα ανθρώπων. Σύστημα φωτισμού τοποθετημένο σε στρατηγικά σημεία στην κατασκευή, θα παρέχει άπλετο φως για τη οπτική άνεση και χρήση του χώρου και τις νυχτερινές ώρες, ενώ στο σχεδιασμό εντάσσεται και η άνετη πρόσβαση των ΑΜΕΑ στο χώρο. Επιπλέον, το *ranvilion* αποκτά χαρακτήρα κέντρου πληροφόρησης για το ρέμα, καθώς προτείνεται να διαθέτει συσκευές ακουστικής ξενάγησης. Οι εν λόγω συσκευές δίνουν μια επιπλέον εικόνα για την περιοχή και επιτρέπουν στον επισκέπτη να περιηγηθεί σε αυτή, μαθαίνοντας πληροφορίες σχετικά με το ρέμα, καθώς επίσης και τη χλωρίδα και πανίδα της περιοχής. Η ενέργεια που απαιτείται για τη λειτουργία και την επαναφόρτιση του συστήματος ακουστικής ξενάγησης, προτείνεται να αντλείται από φωτοβολταϊκά πάνελ που τοποθετούνται στο

επάνω μέρος του ραβίλιον. Παράγει, έτσι, τη δική του ενέργεια, που απαιτείται, για να λειτουργήσει, μη επιβαρύνοντας το δίκτυο της περιοχής. Επιπλέον, σχεδιάζεται ένα ενημερωτικό πάνελ εξωτερικού χώρου, με υλικά κατάλληλα για την προστασία του από τις καιρικές συνθήκες, το οποίο παρέχει πληροφορίες σχετικά με το ρέμα, την ιστορία του, την τωρινή του κατάσταση και την υπάρχουσα χλωρίδα και πανίδα. Η κατασκευή αυτή μπορεί να αποτελέσει ένα σημείο αναφοράς για την περιοχή και ένα τόπος συνάντησης. Μπορεί, επίσης, να λειτουργήσει ως τοπόσημο της ευρύτερης περιοχής όπου παράλληλα συμβάλλει στην ενημέρωση και ευαισθητοποίηση του κοινού για την περιβαλλοντική και αισθητική προστασία του ρέματος. Ορισμένες από τις προτάσεις αυτές, ασφαλώς, μελετώνται σε θεωρητικό επίπεδο και η περαιτέρω διερεύνηση για τις ακριβείς λεπτομέρειες του Masterplan αποτελούν αντικείμενο μελέτης επιπλέον ειδικοτήτων όπως συγκοινωνιολόγοι και μηχανικοί.



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

1 Ράμπα ΑΜΕΑ

2 Καθιστικό

3 Ενημερωτικό πάνελ - θέση για ψίθυρους

4 Φωτοβολταϊκά πάνελ

Το παρόν σχέδιο δημιουργήθηκε από τη γράφουσα αποκλειστικά για τις ανάγκες της εργασίας

4. Συμπεράσματα και προοπτικές ανάπτυξης

Στην παρούσα διπλωματική εργασία έγινε προσπάθεια σύνδεσης του ρόλου των πράσινων και μπλε υποδομών με την κλιματική αλλαγή και τις επιπτώσεις της στους έμβιους οργανισμούς εστιάζοντας στα αστικά ρέματα. Μέσω βιβλιογραφικών αναφορών δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση στην αποκατάσταση και αποκάλυψη των αστικών ποταμών και ρεμάτων καθώς η πρακτική αυτή σταδιακά εξαπλώθηκε σε όλο τον κόσμο και περιλαμβάνει μεγάλης κλίμακας επεμβάσεις με επίκεντρο τον επαναπροσδιορισμό της συνολικής διαχείρισης των επιφανειακών απορροών στις αστικές λεκάνες έτσι ώστε να υπάρξει απομείωση των πιέσεων που ασκούνται στους επιφανειακούς αποδέκτες καθώς κρίνεται αναγκαία η μεταστροφή στον τρόπο που αντιμετωπίζει ο άνθρωπος τους φυσικούς πόρους αν θέλει να αποφύγει τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής.

Παρόλα αυτά στην Ελλάδα πριν λίγες δεκαετίες και ίσως και σήμερα ακόμη προκρίνονται από τους αρμόδιους φορείς λύσεις με βάση τα οικονομοτεχνικά κριτήρια, που αφορούν συνήθως μόνο την υδραυλική διευθέτηση των ρεμάτων αδιαφορώντας για την αξία τους ως περιβαλλοντικό αγαθό. Ένα τέτοιο παράδειγμα υδραυλικής διευθέτησης αποτελεί και το ρέμα της Πικροδάφνης, ένας από τους λίγους εναπομείναντες πνεύμονες πρασίνου της Αττικής, που αποτελεί και το αντικείμενο μελέτης της παρούσας εργασίας.

Συγκεκριμένα οι στόχοι που ετέθησαν στην εισαγωγή περιλάμβαναν την καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασής του τον εντοπισμό των προβλημάτων και τις αντίστοιχες επιπτώσεις που απορρέουν από αυτά ενώ στο τέλος προτείνεται ένα συνολικό σχέδιο δράσης για την αντιμετώπιση των προβληματικών σημείων, την αναδιαμόρφωσή του και την "επιστροφή του" στους κατοίκους της ευρύτερης περιοχής.

Στο πλαίσιο αυτό έγινε επιτόπια έρευνα κατά την οποία εντοπίστηκαν αυθαίρετες κατοικίες εντός της κοίτης και στην παρόχθια ζώνη του, έντονη ρύπανση αυτού και της παραρεμάτιας περιοχής, καθώς και σημεία όπου τα πρανή του είναι ασταθή λόγω διάβρωσης του εδάφους, αλλά και αστοχίες στην κατασκευή των γεφυρών του και προτάθηκαν τα αναγκαία τεχνικά έργα, όπως

τοποθέτηση κορμοδεμάτων για την σταθεροποίησή των πρανών του, συντήρηση ή και ανακατασκευή - όπου είναι απαραίτητο των υπαρχουσών γεφυρών, και ενέργειες και δράσεις για την απορρύπανσή του ,με στόχο την προστασία τόσο του ρέματος όσο και των κατοίκων της παραρεμάτιας περιοχής.

Τέλος οι εστιασμένες παρεμβάσεις που προτείνονται αναβαθμίζουν το ρέμα από πολλές απόψεις. Αρχικά, βελτιώνεται σημαντικά η ποιότητα της ζωής των κατοίκων. Ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος ατυχήματος ή πλημμύρας κι έτσι προστατεύονται ανθρώπινες ζωές. Επιπλέον, εξουδετερώνονται οι δυσάρεστες οσμές που αναβλύζουν από στάσιμα και βρώμικα νερά, καθώς επίσης και με την απομάκρυνση των απορριμμάτων. Η μετατροπή ενός τμήματος της ευρύτερης περιοχής του ρέματος, από οδική αρτηρία σε πεζόδρομο, αναβαθμίζει σημαντικά την κοινωνική ζωή όχι μόνο των κατοίκων, αλλά και των επισκεπτών. Το ρέμα είναι πιθανό να δέχεται περισσότερες επισκέψεις για περίπατο, βόλτα και αναψυχή.

Με τις κατάλληλες υποδομές, οι οποίες διασφαλίζονται από τις εστιασμένες παρεμβάσεις, που προτείνονται στην παρούσα μεταπτυχιακή εργασία, μπορεί να αναπτυχθεί μια πληθώρα κοινωνικών δράσεων και εκδηλώσεων με το ρέμα να αποτελεί την 'κεντρική σκηνή'. Όταν πλέον θα έχουν εξαλειφθεί όχι όλα, αλλά αρκετά προβλήματα που ταλαιπωρούν την περιοχή, τότε αυτή θα είναι έτοιμη να υποδεχτεί κοινωνικές και πολιτιστικές εκδηλώσεις όπως θεατρικές παραστάσεις, θερινό κινηματογράφο, φεστιβάλ, γιορτές κρασιού, δράσεις ευαισθητοποίησης και ενημέρωσης κ.α. Το ρέμα θα είναι πλέον σε θέση να αξιοποιηθεί και οι επισκέπτες μαζί με τους κατοίκους να απολαύσουν το φυσικό τοπίο και όλα τα πλεονεκτήματά του, στην καρδιά ενός πυκνά δομημένου αστικού ιστού όπου η έλλειψη πράσινου είναι κάτι παραπάνω από εμφανές.

Οι κοινωνικές εκδηλώσεις θα δώσουν ξανά ζωή στο ρέμα και οι θετικές επιπτώσεις που αντλούνται από αυτό είναι προφανείς. Η περιοχή συνολικά αναβαθμίζεται, γίνεται επισκέψιμη και πιο ζωντανή. Ολόκληρη η τοπική οικονομία μπορεί να επηρεαστεί από τέτοιες αλλαγές οι οποίες λειτουργούν υπό το πρίσμα της 'αλυσίδας', όπου από μία θετική παρέμβαση προκύπτει μια θετική αλλαγή.

Η αύξηση της επισκεψιμότητας της περιοχής, λόγω της ανάπλασης, πιθανόν να προκαλέσει και αύξηση εσόδων των τοπικών επιχειρήσεων. Οι αξίες των ακινήτων είναι πιθανό να αυξηθούν καθώς επίσης και νέες επιχειρήσεις είναι πιθανό να κάνουν την εμφάνισή τους. Η ανάπλαση και ο καθαρισμός του ρέματος , εκτός από τα πολλαπλά οφέλη που προσφέρει στους κατοίκους της περιοχής, έχει τη δυνατότητα να την αναβαθμίσει, προς όφελος όλων.

Βιβλιογραφία

Ελληνική

Διαμαντίδης Δ. (2017), Άρθρο Έρευνα: Άμυνα ενάντια στις πλημμύρες με “πράσινες” υποδομές

<http://greenagenda.gr/%CE%AD%CF%81%CE%B5%CF%85%CE%BD%CE%B1-%CE%AC%CE%BC%CF%85%CE%BD%CE%B1-%CE%B5%CE%BD%CE%AC%CE%BD%CF%84%CE%B9%CE%B1-%CF%83%CF%84%CE%B9%CF%82-%CF%80%CE%BB%CE%B7%CE%BC%CE%BC%CF%8D%CF%81%CE%B5%CF%82-%CE%BC/>

ΕΛ.ΚΕ.ΘΕ. (2014), Αποτίμηση της οικολογικής κατάστασης του ρέματος Πικροδάφνης Τελική Τεχνική Έκθεση Ινστιτούτο Θαλάσσιων Βιολογικών Πόρων και Εσωτερικών Υδάτων, Ανάβυσσος σελ. 32-44, 98, 102-103

Θεοδοσόπουλος Δ. (2016), Ρέμα Πικροδάφνης “Η τοπογραφία του τελευταίου ανοιχτού δρόμου νερού” μέσα στην Αθήνα”

https://geomythiki.blogspot.com/2016/10/blog-post_7.html

ΙΘΒΠ & Ε.Υ.-ΕΛ.ΚΕ.ΘΕ (2012) Αποτίμηση της οικολογικής κατάστασης του Ρέματος της Πικροδάφνης και προτάσεις αποκατάστασης, ανάδειξης και διαχείρισης του-1^η Έκθεση προώδου

Καραπάνου Βασιλική (2019), Κλιματική αλλαγή και ο ρόλος των πράσινων και μπλε υποδομών στον αστικό χώρο. Εργαλεία και εφαρμογές αστικού σχεδιασμού στην πόλη των Ιωαννίνων. Μεταπτυχιακή εργασία Π.Μ.Σ. “Περιβαλλοντικός Αρχιτεκτονικός σχεδιασμός”, Α.Π.Θ. Θεσσαλονίκη, σελ. 25-27, 59, 61-62

Κλώσσα-Σωτηρίου Ελένη, Παναγιωτοπούλου Βανέσσα (2016), Σχεδιασμός τοπίου στο ρέμα Πικροδάφνης, Διπλωματική εργασία, ΕΜΠ Αθήνα, σελ. 12 & 21-25

Κυριαζής Δ. (2016), Η σημασία των ρεμάτων στις πόλεις και η περίπτωση της Πικροδάφνης

<https://dasarxeio.com/2016/04/29/31018/>

Λάππας Δ. (2013), Τα ρέματα των Αθηνών, χθες και σήμερα

<https://www.skai.gr/news/environment/ta-remata-ton-athinon-xthes-kai-simera>

Λιάλιος Γ. (2013), Άρθρο Ρέμα της Πικροδάφνης, ένας βρώμικος παράδεισος στον αστικό ιστό

<https://www.kathimerini.gr/society/491805/rema-tis-pikrodafnis-enas-vromikos-paradeisos-ston-astiko-isto/>

Μανδράκου Α. (2020), Υδάτινο ταξίδι στο κέντρο της Αθήνας
<https://www.kathimerini.gr/society/561184204/ydatino-taxidi-sto-kentro-tis-athinas/>

Μάτακα - Χαμογεωργάκη Γ. (1987), *Η Ηλιούπολη που χάθηκε για πάντα*, Αυτοβιογραφία, Ηλιούπολη,

σελ. 5-6

Μάτακα-Χαμογεωργάκη Γ. (1994), *Το σπίτι μας στην Ηλιούπολη*, Αυτοβιογραφία, Ηλιούπολη, σελ. 12, 21

Μοκαντέμη Άννα (2012), *Μελέτη και σχεδιασμός του ρέματος Πικροδάφνης σε χώρο αναψυχής*, Διπλωματική εργασία Γεωπονικό Πανεπιστήμιό Αθήνα, σελ. 33-36, 63 & 66-67

Νομαρχία Αθηνών-Νομαρχιακή αυτοδιοίκηση Αθηνών – Πειραιώς- Διεύθυνση Τεχνικών Υπηρεσιών (2010), *Ανάπλαση ρέματος Πικροδάφνης (από Λεωφ. Βουλιαγμένης έως εκβολή)- Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων*

Πάπυρος Λαρούς Μπριτάνικα, *Πλειστόκαινο*, τόμος 49 σελ. 313-314

Πάπυρος Λαρούς Μπριτάνικα, *Υδραγωγείο*, τόμος 58 σελ. 358-359

Πάπυρος Λαρούς Μπριτάνικα, *Περιβάλλον και οικοσυστήματα*, τόμος 49, σελ.7

Πάπυρος Λαρούς Μπριτάνικα, *Αστικά κλίματα*, τόμος 34, σελ. 128

Σέρεσλη Αντωνία (2014), *Περιβαλλοντική αξιολόγηση των ρεμάτων της Αττικής.- Η περίπτωση της Πικροδάφνης* Διπλωματική εργασία Δ.Π.Μ.Σ. Περιβάλλον και Ανάπτυξη ΕΜΠ, Αθήνα σελ. 46-48, 89, 92. Σταθακόπουλος Ι (2020), *Σταθεροποίηση Πραנών με Χρήση Μεθόδων Οικονομικής με Φυτικά Υλικά*

http://biokipos.blogspot.com/2020/01/blog-post_14.html

Τσιακίρη Όλγα (2008), *Νομοθεσία διαχείρισης ρεμάτων στον ελληνικό χώρο : προκλήσεις και προοπτικές* Διπλωματική εργασία, Βιομηχανική Διοίκηση και Τεχνολογία ΕΜΠ Αθήνα σελ. 28, 30-31

ΦΕΚ 43Δ/16-04-1962. Περί τροποποιήσεως και επεκτάσεως του ρυμοτομικού σχεδίου Αγ. Δ. στη θέση "Εληά" και καθορισμού των όρων και περιορισμών δομήσεως των οικοπέδων αυτού

Φ.Ε.Κ 630/20-03-2013. (Τροποποίηση της απόφασης με αριθμό 11247/28-12-2012) με θέμα "Αποτελέσματα της απογραφής Πληθυσμού -Κατοικιών 2011, που αφορούν στον Μόνιμο Πληθυσμό της Χώρας" Αποτελέσματα της Απογραφής Πληθυσμού-Κατοικιών 2011 που αφορούν στον De facto Πληθυσμό της Χώρας

Χατζημπίρος Κ. (2008), *Η οικολογική διάσταση των αστικών ρεμάτων. Η περίπτωση του Κηφισού*, 1^η Επιστημονική διημερίδα, Αθήνα

<https://slideplayer.gr/slide/2874740>

Αγγλική

Arcadia Creek

<https://sevincanyonstrust.org/blog/arcadia-creek>

Bernhardt E. S. & Palmer M. A. (2007), *Restoring streams in an urbanizing world*. *Fresh water Biology* 52, 738–751

Cheonggyecheon Stream

https://english.visitseoul.net/nature/Cheonggyecheon-Stream_/35

Cheonggyecheon Stream Restoration Project, Landscape performance series

<https://www.landscapeperformance.org/case-study-briefs/cheonggyecheon-stream-restoration>

Climate Adapt , *A flood and heat proof green Emscher valley, Germany*

<https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/case-studies/a-flood-and-heat-proof-green-emscher-valley-germany>

Dreiseitl, H. (2007), *New Waterscapes for Singapore*. *Topos*, 59, 24-30

Dreiseitl H. & Grau, D. (2005). *New Waterscapes*, Basel: Birkhauser

Everard, M. & Moggridge H. L. (2012), *Rediscovering the value of urban rivers*. *Urban Ecosystems*, Vol. 15 , No 2 , σελ. 293–314

ECRR European Centre for River Restoration (2021), *Healthy rivers provide a quality environment*

<https://www.ecrr.org/River-Restoration/Social-benefits-of-river-restoration#Recreation>

Findlay S. J. & Taylor M. P. (2006), *Why rehabilitate urban river systems?* *Area*, Vol. 38, No 3, σελ. 312–325

Gorm Dige (2015), *Πράσινη υποδομή: καλύτερη διαβίωση μέσω λύσεων βασισμένων στη φύση*, Συνέντευξη που δημοσιεύτηκε στο τεύχος αριθ. 2015/3 του ενημερωτικού δελτίου του ΕΟΠ.

Kondolf, M., Micheli, E. (1995). *Evaluating stream Restoration projects*. *Environmental Management*, Vol. 19, No. 1 ,σελ. 1-15

<https://www.eea.europa.eu/el/articles/prasini-ypodomi-kalyteri-diabiosi-meso>

LIFE building up Europe's green infrastructure Addressing connectivity and enhancing ecosystem functions, Life Focus, EU 2010

https://ec.europa.eu/environment/archives/life/publications/lifepublications/lifefocus/documents/green_infra.pdf

Loomis. J. Kent, P. Strange, L. Fausch, K & Covich A (2000), *Measuring the total economic value of restoring ecosystem services in an impaired river basin: results from a contingent valuation survey* *Ecological Economics* 33, σελ. 103-107

Naturally resilient Communities, Daylighting Rivers and Streams

<http://nrcsolutions.org/daylighting-rivers/#:~:text=Daylighting%20rivers%20or%20streams%20is,them%20to%20their%20previous%20condition>

New Singapore national stadium. Singapore Sports Hub, Kallang

<https://www.casar.de/company/headlines/id/9>

Palmer, M., Allan, J. D., Meyer, J. & Bernhardt E. S. (2007), *River Restoration in the Twenty-First Century: Data and Experiential Knowledge to Inform Future Efforts*. Restoration Ecology, Vol. 15, No. 3, σελ. 472–481.

Shields , F.D., Cooper C.M. Jr., Knight, S. S. & Moore, M.T. (2003), *Stream corridor restoration research: a long and winding road*. Ecological Engineering 20, σελ. 441–454.

Simsek, G. (2012), *Urban River Rehabilitation as an Integrative Part of Sustainable Urban Water Systems*. 48th ISOCARP Congress 2012.

Walsh, C. J. (2000). *Urban impacts on the ecology of receiving waters: a framework for assessment, conservation and restoration*. Hydrobiologia, 431, σελ. 107–114

Walsh C.J. Fletcher T.D. & Ladson AR (2005 b), *stream restoration in urban catchments through redesigning stormwater systems: looking to the catchment to save the stream*. The North American Benthological Society, Vol. 24, No 3, pp. 690-705

WHY GREEN AND BLUE? *Enabling sustainable cities through green and blue infrastructure*

https://greenblue-com.translate.goog/gb/about-us/why-green-and-blue/? x tr sl=en& x tr tl=el& x tr hl=el& x tr_pto=op,sc

Πηγές

Πηγές διαγραμμάτων

Διάγραμμα 1 ΕΛ.ΚΕ.ΘΕ. (2014), Αποτίμηση της οικολογικής κατάστασης του ρέματος Πικροδάφνης Τελική Τεχνική Έκθεση Ινστιτούτο Θαλάσσιων Βιολογικών Πόρων και Εσωτερικών Υδάτων, Ανάβυσσος σελ. 38

Διάγραμμα 2 ΕΛ.ΚΕ.ΘΕ. (2014), Αποτίμηση της οικολογικής κατάστασης του ρέματος Πικροδάφνης Τελική Τεχνική Έκθεση Ινστιτούτο Θαλάσσιων Βιολογικών Πόρων και Εσωτερικών Υδάτων, Ανάβυσσος σελ. 34

Διάγραμμα 3 ΕΛ.ΚΕ.ΘΕ. (2014), Αποτίμηση της οικολογικής κατάστασης του ρέματος Πικροδάφνης Τελική Τεχνική Έκθεση Ινστιτούτο Θαλάσσιων Βιολογικών Πόρων και Εσωτερικών Υδάτων, Ανάβυσσος σελ. 44

Διάγραμμα 4

https://www.meteoblue.com/el/%CE%BA%CE%B1%CE%B9%CF%81%CF%8C%CF%82/historyclimate/climatemodelled/excel_%CE%9A%CE%B1%CE%BD%CE%B1%CE%B4%CE%AC%CF%82_5950658

Πηγές εικόνων

Εικόνα 1 <http://larisatown.blogspot.com/2016/04/blog-post.html>

Εικόνα 2 <https://www.agriniculture.gr/2016/05/15/i-ichthiopanida-tis-trichonidas/>

Εικόνα 3

<https://dromosnerou.wordpress.com/2016/04/06/%CF%85%CE%B4%CF%81%CE%B1%CE%B3%CF%89%CE%B3%CE%B5%CE%AF%CE%B1-%CF%84%CE%B7%CF%82-%CE%B5%CF%85%CF%81%CF%8E%CF%80%CE%B7%CF%82/#jp-carousel-191>

Εικόνα 4 <https://una.city/nbs/essen/restoration-emscher-river>

Εικόνα 5 <https://whichschooladvisor.com/singapore/area-guide/singapore-central/kallang>

Εικόνα 6 <https://www.landscapeperformance.org/case-study-briefs/cheonggyecheon-stream-restoration>

Εικόνα 7 <https://www.landscapeperformance.org/case-study-briefs/cheonggyecheon-stream-restoration>

Εικόνα 8 <https://sevincanyonstrust.org/blog/arcadia-creek>

Εικόνα 9 <https://sevincanyonstrust.org/blog/arcadia-creek>

Εικόνα 10 <https://www.protothema.gr/stories/article/659550/stis-ohthes-tou-ilisou-ta-hronia-ta-palia-/>

Εικόνα 11 <https://panoramio.gr/kifisos-kyrioterios-potamos-attikis/>

Εικόνα 12 Ανδρέας Κονδύλης (2021), Δράσεις καθαρισμού στο έρμα της Πικροδάφνης σε forum Δίκτυο πολιτών για τη διάσωση του ρέματος της Πικροδάφνης.

Εικόνα 13 Ανδρέας Κονδύλης (2021), Δράσεις καθαρισμού στο έρμα της Πικροδάφνης σε forum Δίκτυο πολιτών για τη διάσωση του ρέματος της Πικροδάφνης.

Εικόνα 14 Θεόδωρος Σταματάκης (2021), Εκπαιδευτικές σχολικές δράσεις-ενημέρωση στο ρέμα της Πικροδάφνης σε forum Δίκτυο πολιτών για τη διάσωση του ρέματος της Πικροδάφνης δημοσίευση

Εικόνα 15 Θεόδωρος Σταματάκης (2021), Εκπαιδευτικές σχολικές δράσεις-ενημέρωση στο ρέμα της Πικροδάφνης σε forum Δίκτυο πολιτών για τη διάσωση του ρέματος της Πικροδάφνης.

Εικόνα 16 Θεόδωρος Σταματάκης (2021), Εκπαιδευτικές σχολικές δράσεις-ενημέρωση στο ρέμα της Πικροδάφνης σε forum Δίκτυο πολιτών για τη διάσωση του ρέματος της Πικροδάφνης δημοσίευση, Άγιος Δημήτριος

Εικόνα 17 Διπλωματική εργασία της φοιτήτριας Σέρεσλη Αντωνία του ΕΜΠ-ΔΠΜΣ "Περιβάλλον και Ανάπτυξη" "Περιβαλλοντική αξιολόγηση των ρεμάτων της Αττικής- Η περίπτωση της Πικροδάφνης" Αρχιτέκτων Μηχανικός ΕΜΠ Αθήνα Μάρτιος 2014 σελ 89)

Εικόνα 18 http://biokipos.blogspot.com/2020/01/blog-post_14.html?m=1

Πηγές χαρτών

Χάρτης 1 <https://cutt.ly/mEQo5jK>

Χάρτης 2 Μανδράκου Α. (2020), Υδάτινο ταξίδι στο κέντρο της Αθήνας <https://www.kathimerini.gr/society/561184204/ydatino-taxidi-sto-kentro-tis-athinas/>

Χάρτης 3 https://geomythiki.blogspot.com/2016/10/blog-post_7.html

Χάρτης 4 https://geomythiki.blogspot.com/2016/10/blog-post_7.html?m=1

Χάρτης 5 https://geomythiki.blogspot.com/2016/10/blog-post_7.html?m=1

Χάρτης 6 Αναγνωστόπουλος (2003), Απόσπασμα από το διάγραμμα της πράξης εφαρμογής του 1987, της περιοχής "Μεσονήσι" του δήμου Αγίου Δημητρίου

Χάρτης 7 έως 30 ίδιες πηγές.

Πηγές πινάκων

Πίνακας 1

- ✓ Λάππας Δ. (2013), *Τα ρέματα των Αθηνών, χθες και σήμερα*, επεξεργασία από τη συγγραφέα.

Πίνακας 2

- ✓ http://www.biodiversityexplorer.info/birds/apodidae/apus_apus.htm
- ✓ <https://ebird.org/species/spofly1>
- ✓ <https://cdstar.shh.mpg.de/bitstreams/EAEA0-DAA9-04F4-8374-0/full.jpg>
- ✓ <http://www.naturewonders.org/picture?/466>
- ✓ <https://www.inaturalist.org/observations/30433086>
- ✓ <https://www.monaconatureencyclopedia.com/passerdomesticus/?lang=en>
- ✓ <https://russia.birds.watch/v2taxon.php?s=754&l=en>
- ✓ <https://poulia4.blogspot.com/2011/10/pica-pica.html>
- ✓ https://www.naturephoto-cz.com/delichon-urbica-photo_lat-14221.html
- ✓ https://www.tropicalherping.com/about/psittacula_krameri.html
- ✓ <https://www.monaconatureencyclopedia.com/falco-tinnunculus/?lang=en>
- ✓ <http://tolweb.org/Streptopelia/90918>
- ✓ <https://antropocene.it/en/2019/04/08/hirundo-rustica/>
- ✓ http://tolweb.org/Tringa_ochropus/90790

Πίνακας 3

- ✓ <https://adriaticnature.com/archives/1745>
- ✓ <https://www.first-nature.com/fishes/dicentrarchus-labrax.php>
- ✓ <https://adriaticnature.com/archives/1727>
- ✓ <https://www.fishbase.de/summary/Mullus-barbatus+barbatus.html>

Πίνακας 4

- ✓ http://www.fao.org/fishery/docs/CDrom/aquaculture/I1129m/file/en/en_europeanee.htm

Πίνακας 5

- ✓ <http://en.balcanica.info/2-5946>

Πίνακας 6

- ✓ [https://www.nhmc.uoc.gr/el/museum/photo-archive/selection/images/animalia/ranidae/pelophylax-kurtmuelleri#prettyPhoto\[\]/0/](https://www.nhmc.uoc.gr/el/museum/photo-archive/selection/images/animalia/ranidae/pelophylax-kurtmuelleri#prettyPhoto[]/0/)
- ✓ <http://en.balcanica.info/2-1584>

Πίνακας 7

- ✓ <http://en.balcanica.info/2-7508>
- ✓ <https://www.proionta-tis-fisis.com/ta-basikotera-eidi-fidion-stin-ellada-epikindinotita-antimetopisi-tsimpimatos/coluber-najadum/>

Πίνακας 8

- ✓ <https://www.antemisararis.gr/fyta/dendra/platanos-anatolikos-platanus-orientalis-72413/>
- ✓ <https://www.gardenersworld.com/plants/hedera-helix/>
- ✓ <https://www.agriamanitaria.gr/salix-alba-%CE%B1%CF%83%CE%B7%CE%BC%CE%BF%CF%8A%CF%84%CE%B9%CE%AC/>
- ✓ <https://petbirds.gr/media/%CE%94%CE%AC%CF%86%CE%BD%CE%B7-laurus-nobilis.1833/>
- ✓ <https://www.agriamanitaria.gr/populus-alba-%CE%B1%CF%83%CE%B7%CE%BC%CF%8C%CE%BB%CE%B5%CF%85%CE%BA%CE%B1/>
- ✓ <https://biodiversitysitia.gr/wpsitia/rubus-sanctus/?lang=en>
- ✓ <https://www.antemisararis.gr/fyta/dendra/sykia-ficus-carica-72211/>
- ✓ <https://www.ihunt.gr/%CE%AC%CE%B3%CF%81%CE%B9%CE%BF-%CF%83%CF%80%CE%B1%CF%81%CE%AC%CE%B3%CE%B3%CE%B9-asparagus-acutifolius/>
- ✓ <https://www.aplotaria.gr/spartium-junceum-l/>
- ✓ <http://votaniki.gr/xlorida/eidi/ksilodi-eidi-tis-elladas/ceratonia-siliqua/>
- ✓ <https://www.agriamanitaria.gr/capparis-spinosa-%CE%BA%CE%AC%CF%80%CE%B1%CF%81%CE%B7-%CE%BA%CE%AC%CF%80%CF%80%CE%B1%CF%81%CE%B7-%CE%BA%CE%AC%CF%80%CE%B1%CF%81%CE%B9%CF%82-%CE%B7-%CE%BA%CE%BF%CE%B9%CE%BD%CE%AE/>
- ✓ http://mde-didaktiki.biol.uoa.gr/mde8/gargeraki/ekti_selida.html
- ✓ <https://www.antemisararis.gr/fyta/thamnoi/-lygaria-vitex-agnus-castus-72551/>
- ✓ <https://www.agriamanitaria.gr/pyrus-spinosa-%CE%B3%CE%BA%CE%BF%CF%81%CF%84%CF%83%CE%B9%CE%AC-%CE%AC%CE%B3%CF%81%CE%B9%CE%B1-%CE%B1%CF%87%CE%BB%CE%B1%CE%B4%CE%B9%CE%AC/>
- ✓ <https://rhodoland.gr/product/pikrodafni/>
- ✓ <http://phytologio.blogspot.com/2015/08/pistacia-terebinthus-l.html>
- ✓ <https://www.antemisararis.gr/fyta/karpofora/ampeli-vitis-vinifera-72552/>

- ✓ <https://www.exotic-seeds.store/el/home/sporoi-charoupia-ceratonia-siliqua.html>
- ✓ <http://www.euforgen.org/species/pinus-halepensis/>

Πίνακας 9

- ✓ http://www.llifle.com/Encyclopedia/SUCCULENTS/Family/Agavaceae/197/Agave_americana_subs._protamericana
- ✓ <https://www.jardineriaon.com/el/%CF%80%CE%B9%CE%BF-%CE%B4%CE%B7%CE%BC%CE%BF%CF%86%CE%B9%CE%BB%CE%AE-%CE%B5%CE%AF%CE%B4%CE%B7-%CE%B1%CE%BA%CE%B1%CE%BA%CE%AF%CE%B1%CF%82.html>
- ✓ <https://www.onenaturellc.com/trees/populus-deltoides-x-p-nigra>
- ✓ <https://www.antemisaris.gr/fyta/dendra/akakia-konstantinoupoleos-albizia-julibrissin-72611/>
- ✓ <https://e-shop.valentine.gr/product/12985-morus-nigra-mouria-mavri/>
- ✓ <https://savvastryfonosplants.com/retama-raetam/>
- ✓ <https://www.lifehub.gr/%CF%84%CE%B1-%CE%BF%CF%86%CE%AD%CE%BB%CE%B7/>
- ✓ <https://www.degroot-inc.com/product/syringa-vulgaris-common-lilac/>
- ✓ <https://www.e-storieskritis.gr/2020/07/lantana-camara.html>
- ✓ <https://plants.ces.ncsu.edu/plants/bougainvillea-glabra/>
- ✓ <https://www.agriamanitaria.gr/pyracantha-coccinea-%CF%80%CF%85%CF%81%CE%AC%CE%BA%CE%B1%CE%BD%CE%B8%CE%BF%CF%82/>
- ✓ https://toptropicals.com/catalog/uid/Phytolacca_sp.htm
- ✓ <https://www.agriamanitaria.gr/gleditsia-triactanthos-%CE%B3%CE%BB%CE%B5%CE%B4%CE%AF%CF%84%CF%83%CE%B9%CE%B1/>
- ✓ <https://www.gardenia.net/plant/robinia-pseudoacacia>
- ✓ <https://www.agriamanitaria.gr/parkinsonia-aculeata-%CF%80%CE%B1%CF%81%CE%BA%CE%B9%CE%BD%CF%83%CF%8C%CE%BD%CE%B9%CE%B1/>
- ✓ <https://www.agriamanitaria.gr/ricinus-communis-%CF%81%CE%AF%CE%BA%CE%B9%CE%BD%CE%BF%CF%82-%CE%BF-%CE%BA%CE%BF%CE%B9%CE%BD%CF%8C%CF%82-%CF%81%CE%B5%CF%84%CF%83%CE%B9%CE%BD%CE%BF%CE%BB%CE%B1%CE%B4%CE%B9%CE%AC/>
- ✓ <http://votaniki.gr/xlorida/eidi/xenika-eidi/ailanthus-altissima/>
- ✓ https://www.issaris.gr/49_1p1003/Melia-h-Indikh-Pasxalia
- ✓ <https://www.rayagarden.com/garden-plants/parthenocissus-quinquefolia-profile.html>
- ✓ <https://e-shop.valentine.gr/product/13180-eucalyptus-camaldulensis-efkaliptos-kamalvtolikos/>
- ✓ <https://www.fitoriatsakiris.gr/el/3476-vinca-major.html>
- ✓ http://mediplantepirus.med.uoi.gr/pharmacology/plant_details.php?id=231

- ✓ <https://www.growplants.org/growing/yucca-elephantipes>
- ✓ <https://www.palmerasjardines.com/en/species-catalogue/palm-washingtonia-filifera/>
- ✓ <http://www.euforgen.org/species/juglans-regia/>
- ✓ <https://www.antemisaris.gr/fyta/dendra/sfendami-negkonto-acer-negundo-72584/>
- ✓ <https://davisla.wordpress.com/category/arundo-donax/>
- ✓ <https://greengardens.gr/product/%CE%B5%CF%85%CF%8E%CE%BD%CF%85%CE%BC%CE%BF/>

Πίνακας 10

- ✓ <http://www.plantsoftheworldonline.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:712703-1>
- ✓ <https://floraolympus.blogspot.com/2020/11/geranium-lucidum.html>
- ✓ https://grylliswaterlilies.gr/Equisetum_telmateia
- ✓ <https://www.nhmc.uoc.gr/el/museum/photo-archive/selection/images/nhmc.image.63122>

Πίνακας 11

- ✓ <http://www.plantsoftheworldonline.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:100459-1>
- ✓ <https://flora.org.il/en/plants/CORCAP/>
- ✓ <https://www.lemnosnature.gr/fyta/%CE%B1%CF%83%CF%84%CE%BF%CE%B9%CE%B2%CE%AE-sarcopoterium-spinosum/>
- ✓ <https://www.samaria.gr/el/xlorida/satureja-thymbra/>
<https://osogovonature.com/2020/03/06/teucrium-polium/>

Πίνακας 12

Πηγή της ιδίας

Πίνακας 13

Ανάλυση SWOT –πηγή της ιδίας