



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΜΗΜΑ: ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑΣ &
ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΤΙΤΛΟ

Βιώσιμες υποδομές & Διαχείριση υδάτων στον αστικό χώρο: Η περίπτωση του ποταμού Ιλισσού & Ηριδανού



Ακαδημαϊκό Έτος: 2022 – 2023

Όνοματεπώνυμο:

ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ ΠΟΥΛΗΣ (Α.Μ. 509160620227)

Ημερομηνία παράδοσης:

Επιβλέπουσα καθηγήτρια:

ΔΙΟΝΥΣΙΑ – ΓΕΩΡΓΙΑ Χ. ΠΕΡΠΕΡΙΔΟΥ, Επίκουρη Καθηγήτρια



UNIVERSITY OF WESTERN ATTICA

SCHOOL OF ENGINEERING

DEPARTMENT: ENGINEERING TOPOGRAPHY &
GEOINFORMATION

Bachelor's thesis

TTLO:

Sustainable Infrastructures & Water Management in the Urban Area: The
Case of Rivers Ilissos & Iridanos



Academic Year: 2022 – 2023

Full name:

POULIS ELEFThERIOS (A.M. 509160620227)

Delivery date:

Supervising professor:

DIONYSIA – GEORGIA Ch. PERPERIDOU, Assistant Professor

ΕΞΕΤΑΣΤΕΑ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Η υπάρχουσα διπλωματική εργασία, ελέγχθηκε, εξετάστηκε και εγκρίθηκε, από την παρακάτω τριμελούς, εξεταστέα επιτροπή, στις 28 Φεβρουαρίου του 2023:

Πίνακας 1: Στοιχεία της εξεταστέας επιτροπής

α/α	ΟΝΟΜΑ ΕΠΩΝΥΜΟ	ΙΔΙΟΤΗΤΑ	ΨΗΦΙΑΚΗ ΥΠΟΓΡΑΦΗ
1	Διονυσία – Χ. Γεωργία Περπερίδου	Διδακτικό Προσωπικό Επίκουρη Καθηγήτρια	
2	Ιωάννης Κάτσιος	Διδακτικό Προσωπικό Αναπληρωτής Καθηγητής	
3	Σωτήρης - Θεοφάνης Καραλής	Διδακτικό Προσωπικό Λέκτορας Εφαρμογών	

Αθήνα, 2023

ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ – ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος Ελευθέριος Πούλης του Νικολάου με τον αριθμό μητρώου: 509160620227 φοιτητής του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής και Σχολή Μηχανικών, του Τμήματος Μηχανικών Τοπογραφίας και Γεωπληροφορικής, δηλώνω υπεύθυνα το εξής:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της πτυχιακής 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 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. Η παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Ο Δηλών,

ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ Ν. ΠΟΥΛΗΣ



(Υπογραφή)

Copyright © Λευτέρης Πούλης (...).

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς την συγγραφέα και τον επιβλέπων καθηγητή. Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν την συγγραφέα του και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις θέσεις του επιβλέποντος, της επιτροπής εξέτασης ή τις επίσημες θέσεις του Τμήματος και του Ιδρύματος.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ – ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Στο πλαίσιο της εκπόνησης της διπλωματικής μου εργασίας, αρχικά ευχαριστώ ιδιαίτερα την επιβλέπουσα επίκουρη καθηγήτρια: Κ. Διονυσία – Γεωργία Χριστίνα Περπερίδου για την ιδέα ανάλυσης των ποταμών Ιλισσού και Ηριδανού. Καθ' όλη την χρονική διάρκεια εκπόνησης της εργασίας με καθοδήγησε μου προσέφερε όποια βοήθεια χρειάστηκα και απάντησε σε όλα μου τα ερωτήματα. Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κύριο Νάστο Νικόλαο από την ΕΥΔΑΠ για την προσοχή, διαθεσιμότητα του και για τις απαντήσεις του τα ερωτήματα που του έθεσα για τον Ποταμό Ιλισσό και Ηριδανό (υφισταμένη κατάσταση, οι οποίες με βοήθησαν, σημαντικά καθώς για περαιτέρω υλικό και πληροφορίες.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διπλωματική εργασία, αναφέρεται αρχικά στις βιώσιμες μπλε και πράσινες αστικές υποδομές που μέσω της διαχείρισης των όμβριων, κυρίως υδάτων, αυτά αξιοποιούνται δημιουργώντας ουσιαστικού πνεύμονες πρασίνου και αναψυχής στις πόλεις και στον αστικό χώρο. Σύμφωνα με τον Οργανισμό Ηνωμένων Εθνών: Sustainable United Nations Development – Goals 17 (Agenda 2030), οι βιώσιμες πόλεις απαιτείται να είναι ανθεκτικές, έναντι της κλιματικής κρίσης διαχειριζόμενες αποτελεσματικά μεταξύ άλλων και τους φυσικούς, υδάτινους πόρους τους.

Από τον 20^ο αλλά και στον 21^ο αιώνα, οι πόλεις αναπτύσσονται ιδιαίτερα γρήγορα και το φυσικό περιβάλλον υποβαθμίζεται σημαντικά καθώς δημιουργώντας προβλήματα και στις πόλεις. Συγκεκριμένα το φαινόμενο της αστικοποίησης, δηλαδή στην υπερβολική δόμηση χωρίς να λαμβάνεται υπόψη το φυσικό περιβάλλον δημιουργεί δυσμενείς συνέπειες όπως πχ. Απώλεια της φυσική υδάτινη ροή, των υδάτινων αποδεκτών, απώλεια των οικοσυστημάτων (των οποίων η παρουσία, στις πόλεις αποτελεί "ανάσα", γι' αυτές) κλπ. Οι υδάτινοι πόροι μειώνονται σε σημαντικό βαθμό (παγκοσμίως), δημιουργώντας σοβαρά προβλήματα και στον υδρολογικό κύκλο της ζωής. Όταν η εδαφική επιφάνεια, λόγω της ανθρωπογενούς δόμησης, παύει να αποτελεί ένα φυσικό κανάλι, για τους υδάτινους αποδέκτες και συγκρατώντας, την διεύθυνση των υδάτων, οι συνέπειες είναι εμφανείς τόσο στις πόλεις πχ. πλημμυρικά φαινόμενα, λόγω της υπερχειλίσης των κοιτών κλπ. όσο και στο συνολικό υδρολόγο κύκλο μας περιοχής. Τα αστικά και περιβαλλοντικά προβλήματα του αστικού και φυσικού χώρου μπορούν να λυθούν μέσα από βιώσιμες δράσεις και υποδομές στοχεύοντας σε μια πόλη: διατηρήσιμη περιβαλλοντικά, δίκαιη κοινωνικά και ανταγωνιστική οικονομικά.

Η Αθήνα, πρωτεύουσα της Ελλάδας, βρίσκεται στην Αττική (Ανατολικά της Στερεάς Ελλάδας). Η πολεοδομική ανάπτυξη της Αθήνας (19^ο και 20^ο αιώνα), από τα πρώτα της βήματα έως και σήμερα έχει υποβαθμίσει ή μέχρι και εξαφανίσει βασικά οικοσυστήματα και ποτάμια (Κηφισό, Ιλισσό και Ηριδανό). Τα τελευταία χρόνια ο Δήμος Αθηναίων συμμετέχει σε διεθνή βιώσιμα προγράμματα, του αστικού χώρου και αντιμετώπισης της κλιματικής κρίσης μέσα από κατάλληλες αστικές υποδομές (φιλικές προς το φυσικό περιβάλλον) και κατάλληλα τεχνικά έργα, στην πρόληψη – διαχείριση των πλημμυρικών φαινομένων.

Στην παρούσα διπλωματική εργασία μελετώνται οι μπλε και πράσινες αστικές υποδομές ως βασικό εργαλείο επίτευξης της βιωσιμότητας των πόλεων αντιμετώπισης, της κλιματικής κρίσης και ενίσχυσης της ανθεκτικότητάς τους έναντι ακραίων φαινομένων όπως οι πλημμύρες. Στο πλαίσιο αυτό μελετώνται τα βασικά χαρακτηριστικά των ποταμών Ιλισού και Ηριδανού, η υπόγεια και υπέργεια ροή τους και προτείνεται η ένταξή τους στην καθημερινότητα της πόλης και ιδίως του κέντρου των Αθηνών

SUMMARY

This thesis refers to the sustainable blue and green urban infrastructures that through the management of rainwater, mainly water, are utilized creating substantial green and recreational lungs in cities and urban areas. According to the United Nations Organization: Sustainable United Nations Development – Goals 17 (Agenda 2030), sustainable cities are required to be resilient against the climate crisis by effectively managing, among other things, their natural, water resources.

Since the 20th and also in the 21st century, cities are developing particularly fast and the natural environment is significantly degrading, creating problems in the cities as well. In particular, the phenomenon of urbanization, i.e. excessive building without taking into account the natural environment, creates adverse consequences such as loss of natural water flow, of water receivers, loss of ecosystems (whose presence, in cities, is "breath", for them) etc. Water resources are decreasing to a significant extent (worldwide), creating serious problems in the hydrological cycle of life as well. When the soil surface, due to man-made construction, ceases to be a natural channel for the water receivers and restrains the direction of the water, the consequences are evident both in the cities, for example, flooding phenomena, due to the overflowing of dormitories, etc., as well as in the total hydrologic cycle of our region. The urban and environmental problems of the urban and natural space can be solved through sustainable actions and infrastructure aiming at a city: environmentally sustainable, socially just and economically competitive.

Athens, the capital of Greece, is located in Attica (East of Central Greece). The urban development of Athens (19th and 20th centuries), from its first steps until today, has degraded or even disappeared key ecosystems and rivers (Kifissos, Ilissos and Iridanos). In recent years, the Municipality of Athens has been participating in international sustainable programs for the urban space and dealing with the climate crisis through suitable urban infrastructures (friendly to the natural environment) and suitable technical projects, in the prevention and management of flood phenomena.

In this thesis, blue and green urban infrastructures are studied as a key tool for achieving the sustainability of cities, dealing with the climate crisis and strengthening their resilience against extreme phenomena such as floods. In this context, the basic characteristics of the rivers Ilisos and Iridanos, their underground and surface flow are studied and their integration into the everyday life of the city and especially the center of Athens is proposed

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΠΟΛΕΙΣ	11
1.1 Βιώσιμη αστική ανάπτυξη	11
1.2 Αστικοποίηση και αστική κρίση	14
1.3 Βιώσιμες Αστικές Υποδομές.....	16
1.4 Σημαντικότητα των βιώσιμων αστικών υποδομών.....	32
1.5 Πρωτοβουλία για τις βιώσιμες ευρωπαϊκές πόλεις.....	35
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥ ΥΔΑΤΙΝΟΥ ΣΤΟΙΧΕΙΟΥ ΣΤΙΣ ΠΟΛΕΙΣ..	41
2.1 Ορισμοί των υδάτινων αποδεκτών	41
2.1.1 Νομοθεσία των υδάτινων αποδεκτών.....	42
2.1.2 Μέτρα για τα λύματα και όμβρια ύδατα.....	44
2.2 Ποτάμια & Αστικές περιοχές	44
2.3 Επιπτώσεις της αστικοποίησης στα αστικά ποτάμια και ρέματα	46
2.4 Αξία των ποταμών (αστικών ρεμάτων).....	48
2.5 Κριτήρια ενίσχυσης των υδάτινων αποδεκτών πόλεων	49
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ ΚΑΙ ΛΥΜΑΤΩΝ ΣΤΟΝ ΑΣΤΙΚΟ ΧΩΡΟ	52
3.1 Διαχείριση αστικών υδάτινων πόρων	52
3.2 Σφράγιση του εδάφους.....	57
3.2.1 Λιθοπληρωμένα σκυρματοκιβώτια (gabions)	58
3.2.2 Εκτοξευμένο σκυρόδεμα (gunite)	59
3.2.3 Γεωσυνθετικά υλικά σε συνδυασμό με την βλάστηση (geosynthetics with vegetation).....	59
3.2.4 Βαρέα γεωσυνθετικά υλικά (hard armor systems)	62
3.2.5 Γεωσωλήνες (geotubes).....	64
3.3 Τεχνικά έργα αντιπλημμυρικής προστασίας.....	66
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΒΙΩΣΙΜΕΣ ΑΣΤΙΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΔΗΜΟΣ ΑΘΗΝΑΙΩΝ	68
4.1 Η ιστορική και πολεοδομική εξέλιξη της Αθήνας	68
4.2 Βιώσιμες δεσμεύσεις για τον Δήμο Αθηναίων	74
4.3 Βιώσιμες υποδομές (μπλε και πράσινες) στον Δήμο Αθηναίων.....	76
4.4 Αστικό περιβάλλον.....	95

4.5	Υγιεινή Αστική Διαβίωση.....	101
4.6	Ενημέρωση & Ευαισθητοποίηση.....	105
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΥΔΑΤΙΝΟΙ ΑΠΟΔΕΚΤΕΣ ΤΗΣ		
ΑΤΤΙΚΗΣ – ΑΘΗΝΑΣ.....		
5.1	Γεωλογία & Υδροφόροι ορίζοντες.....	111
5.2	Θαμμένα ποτάμια και ρέματα της Αθήνας	111
5.3	Ιστορικά πλημμυρικά φαινόμενα της Αθήνας (μετά το 1800).....	114
5.4	Ποταμός Ιλισσός	115
5.4.1	Επανεξέταση του ποταμού Ιλισσού.....	130
5.5	Ποταμός Ηριδανός	145
5.5.1	Επανεξέταση του ποταμού Ηριδανού.....	152
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....		
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ		
ΓΕΩΧΩΡΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ.....		
Παραγόμενα & Εξαγόμενα από ArcMap (GIS).....		
Κατεβασμένα (από το διαδίκτυο).....		
Προερχόμενα από τον Κ. Τσάτσαρη Ανδρέα & Κ. Κάτσιο Ιωάννη, για τις απαιτήσεις των εργασιών και αντίστοιχων μαθημάτων: «Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών» (Σ.Γ.Π.) κατά την φοίτηση μου, περί το τμήμα μηχανικών τοπογραφία και γεωπληροφορική (2016 – 2022).		
Ευρετήριο εικόνων		
Ευρετήριο Πινάκων.....		
Ευρετήριο Σχημάτων		
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ.....		

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΣΤΟΧΟ – ΣΚΟΠΟ

Η συγκεκριμένη διπλωματική εργασία αποτελεί ως στόχο την Βιώσιμη Αστική Ανάπτυξη, αναλύοντας αρχικά ορισμένα κριτήρια και προϋποθέσεις περί αυτήν όπως τίθενται από τα Ηνωμένα Έθνη καθώς τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Περιβάλλοντος και εν τέλει μέσω των διεθνών προγραμμάτων περί την βιωσιμότητα. Συμπληρώνοντας σε μια επεξήγηση των λεγόμενων Βιωσιμων Υποδομών και στο πως κατατάσσονται δηλαδή ανάλογα με τις αστικές και περιβαλλοντικές ανάγκες καθώς επισημαίνοντας τα περιβαλλοντικά, κοινωνικά και οικονομικά, οφέλη αυτών. Επίσης για το φαινόμενο περί την αστικοποίηση καθώς αυτή στο πως, συμβάλλει αρνητικά ή θετικά στο φυσικό περιβάλλον. Ακόμα σε ορισμένους βασικούς ορισμούς, περί των υδάτινων αποδεκτών (ποτάμια, ρέματα, λίμνες, χείμαρροι κ.α.) και περί την παρουσίαση καθώς επεξήγηση, σε κατάλληλα μέτρα – δράσεις (τεχνικά αντιπλημμυρικά έργα). Εν συνεχεία σε μια αναφορά στην πολεοδομική ανάπτυξη, της Αθήνας και επισημαίνοντας κατά αυτό το τρόπο τα δικά της αστικά προβλήματα. Την παρουσίαση των πολεοδομικών, σχεδίων της Αθήνας αυτής και σε μια σύγκριση μεταξύ αυτών. Κατόπιν την παρουσίαση των διεθνών δεσμεύσεων και προγραμμάτων, περί την βιωσιμότητα όπου έχει καταφέρει η Αθήνα. Ακόμα σε μια ιστορική αναφορά των ποταμών Ιλισσού, Ηριδανού και στην υφιστάμενη, κατάσταση αυτών και εν τέλει στο πως συνδέονται με το αποχετευτικό σύστημα της πόλης. Καταλήγοντας στο τι Βιώσιμες Υποδομές θα μπορούσαν υπό ρεαλιστικά σενάρια να εφαρμοστούν σε μερικά τμήμα κοιτών των ποταμών Ιλισσού, Ηριδανού και να τεθούν αυτές υπό μελέτη (από τους αρμόδιους φορείς πχ. ΕΥΔΑΠ, Περιφέρειες, Διοικητικές Κοινότητες κ.α.) και στην υλοποίηση, περί αυτές.

ΔΟΜΗ

Αρχικά η εργασία αποτελείται από 5 κεφάλαια. Το 1^ο κεφάλαιο αφορά την Βιώσιμη Αστική Ανάπτυξη καθώς τα οφέλη από τις Βιώσιμες Υποδομές και οι οποίες διαμορφώνουν την λεγόμενη Πράσινη Πόλη ιδίως σε σχέση και με την ανθεκτικότητα, του αστικού χώρου απέναντι στην κλιματική κρίση. Το 2^ο σε ορισμούς των υδάτινων αποδεκτών καθώς παρατίθεται, η νομοθεσία σχετικά αυτών και στην διαχείριση των όμβριων υδάτων και λυμάτων. Εν συνεχεία το 3^ο τους εδαφικούς τύπους και την εδαφική σφράγιση μέσω των κατάλληλων δομικών τεχνικών έργων. Το 4^ο την ιστορική και πολεοδομική εξέλιξη της Αθήνας και των ενεργειών που έχουν γίνει, για την εξασφάλιση της βιωσιμότητάς της. Τέλος το 5^ο κεφάλαιο την γεωμορφολογία της Αττικής & Αθήνας εστιάζοντας στην υφιστάμενη κατάσταση, των ποταμών Ιλισσός και Ηριδανός και στο πως αυτά τα δύο ποτάμια, μπορούν να γίνουν ουσιαστικές μπλε – πράσινες και βιώσιμες υποδομές ενισχύοντας την βιωσιμότητα της πόλης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΠΟΛΕΙΣ

1.1 Βιώσιμη αστική ανάπτυξη

Η έννοια της Βιώσιμης Αστικής Ανάπτυξης αναφέρεται στην κοινωνική, οικονομική και περιβαλλοντική ανάπτυξη καθώς στους τρόπους περί διαχείρισης και λειτουργικότητας της πόλης και του αστικού χώρου γενικότερα, ώστε να αποτελεί μια ανταγωνιστική (οικονομικά), δίκαιη κοινωνικά και σεβασμό στο φυσικό περιβάλλον (Ανδρικοπούλου & Γιαννακού & Καυκαλάς & Πιτσιάβα, 2014).

Τα πρώτα επίσημα κείμενα σχετικά με την βιωσιμότητα και την προστασία του περιβάλλοντος ήταν αποτέλεσμα περί την Διάσκεψης της Στοκχόλμη «Έμφαση στο Ανθρώπινο Περιβάλλον» το 1972 (Ανδρικοπούλου & Γιαννακού & Καυκαλάς & Πιτσιάβα, 2014). Επικεντρώνονται στην βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης, σε περιβαλλοντικά ζητήματα – προβλήματα και σε μέτρα αντιμετώπισης και επίλυσης γι' αυτά. Επίσης περιέχουν βασικές αρχές και μεθόδους ανάπτυξης, χωρίς να αγνοούνται οι παράγοντες: της κοινωνικής, οικονομικής και αναπτυξιακής πολιτικής. Η διάσκεψη του Βανκούβερ «Έμφαση στους Ανθρώπινους Οικισμούς» (Habitat I), το 1976 (Ανδρικοπούλου & Γιαννακού & Καυκαλάς & Πιτσιάβα, 2014), έθεσε τις βάσεις για την ανάλυση της εξέλιξης των πόλεων και ειδικότερα περί των αναπτυσσόμενων Δυτικών χωρών.

Ο αρχικός ορισμός της Βιώσιμης Ανάπτυξης, προέρχεται από την «Διεθνή Επιτροπή για το Περιβάλλον και Ανάπτυξη» γνωστή και ως επιτροπή Brundtland και σύμφωνα με την ομώνυμη έκθεση: Brundtland (World Commission on Environment and Development, 1987), “Our Common Future” ορίζεται: *η ανάπτυξη που ικανοποιεί τις ανάγκες της υπάρχουσας γενεάς χωρίς όμως να θέτεται σε κίνδυνο, την ικανότητα των μελλοντικών γενεών να καλύψουν τις δικές τους ανάγκες.*

Αναφέρεται σε περιορισμούς που επιβάλλονται στη σύγχρονη, τεχνολογία και κοινωνική οργάνωση με στόχο την προστασία των φυσικών πόρων, σε ίσες ευκαιρίες κοινωνικές ομάδες στον περιορισμό της φτώχειας, σε οικολογικές άλλες καταστροφές που μπορούν να αποφευχθούν. Ιδιαίτερο βάρος δίνεται στην ανάγκη διαφύλαξης των φυσικών πόρων ιδίως για τις μελλοντικές γενεές.

Η Διάσκεψη του Ρίο το 1992 «Έμφαση στο Περιβάλλον και στην Βιώσιμη Ανάπτυξη» (Ανδρικοπούλου & Γιαννακού & Καυκαλάς & Πιτσιάβα, 2014), έθεσε επισήμως ως στόχο την επίτευξη της βιωσιμότητας σε παγκόσμια κλίμακα. Η διάσκεψη της Κωνσταντινούπολη το 1996 «Έμφαση στους Ανθρώπινους Οικισμούς» Habitat II (Ανδρικοπούλου, Γιαννακού, Καυκαλάς, Πιτσιάβα, 2014), έθεσε στόχο την Βιώσιμη Αστική Ανάπτυξη. Η διάσκεψη του Ρίο + 5 (πέντε χρόνια μετά), που έγινε στη Νέα Υόρκη το 1997 (Ανδρικοπούλου & Γιαννακού & Καυκαλάς, Πιτσιάβα, 2014), αποσκοπούσε στην ανανέωση και ενδυνάμωση περί των κυβερνήσεων για την Βιώσιμη Ανάπτυξη.

Η διάσκεψη στο Γιοχάνεσμπουργκ (2002), θέτει σημαντικά ζητήματα για την κοινωνική δικαίωση και της υγιάς, ανθρώπινης διαβίωσης. Η διάσκεψη του Ρίο + 20 (είκοσι χρόνια μετά) (Ανδρικοπούλου & Γιαννακού & Καυκαλάς & Πιτσιάβα, 2014), το 2012, τονίζει περί τις πολιτικές δεσμεύσεις καθώς ενθαρρύνοντας την πράσινη οικονομία και θεσπίζει την τρίτη διάσκεψη των ανθρώπινων οικισμών (Habitat III).

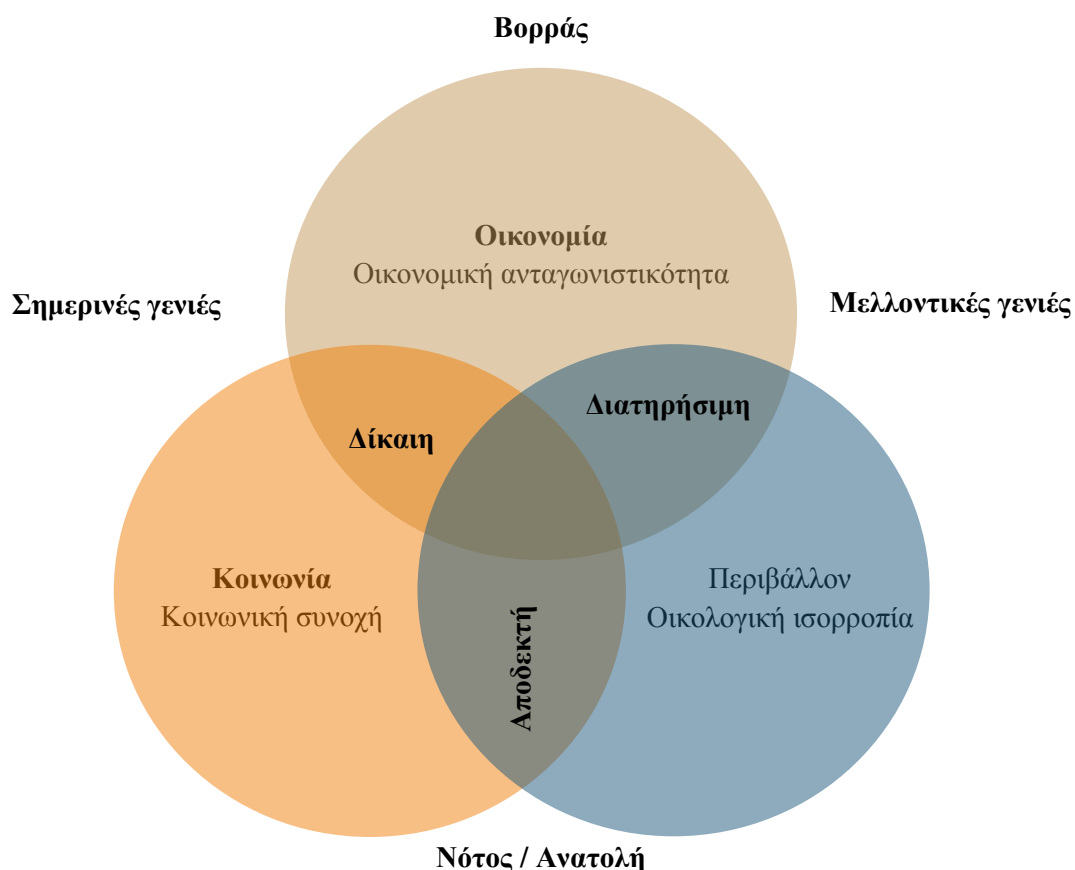
Επίσης έγινε στο Κίτο του Εκουαδόρ το 2016 (Ανδρικοπούλου, Γιαννακού, Καυκαλάς, Πιτσιάβα, 2014) και θέτει την Ατζέντα 2021 – 2030 (Περιφερειακό Κέντρο Πληροφόρησης του ΟΗΕ (UNRIC), 2015), για τους βασικούς παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν και διαμορφώνουν την Βιώσιμη Αστική Ανάπτυξη ως εξής:

- Εξασφάλιση της επαρκούς στέγασης.
- Βελτίωση της αξιοποίησης των αστικών περιοχών.
- Προώθηση του στρατηγικού σχεδιασμού και τη αξιοποίησης των εδαφικών τμημάτων.
- Προώθηση για μια ολοκληρωμένη παροχή για τις περιβαλλοντικές υποδομές πχ. δίκτυα για την απορροή και αποχέτευση των λυμάτων και όμβριων υδατων κλπ.
- Πρωτοβουλίες στα βιώσιμα συστήματα για την ενέργεια (ανανεώσιμες πηγές) και αλληλεπίδραση των αστικών περιοχών.
- Προώθηση της ορθής διαχείρισης των αστικών περιοχών όπου είναι ευάλωτες, στις φυσικές καταστροφές.
- Βιώσιμη διαχείριση των βιομηχανικών δραστηριοτήτων.
- Αξιοποίηση των φυσικών πόρων και στην ενίσχυση των ανθρώπινων αναγκών.

Οι αυξανόμενοι πληθυσμοί σε παγκόσμια κλίμακα και ιδίως στον αστικό χώρο, κάνουν συνεχώς πιο επιτακτική την διασφάλιση της βιωσιμότητας στις πόλεις και την διαφύλαξη των φυσικών πόρων στον έξω αστικό χώρο. Η Βιώσιμη Αστική Ανάπτυξη μπορεί να επιφέρει σημαντικά οφέλη, για τον αστικό πληθυσμό χωρίς παράλληλά να αποτελεί απειλή για την οικονομία την οποία και στηρίζει και στηρίζεται από αυτή, ενώ στηρίζεται στην ισχυρή πολιτική βούληση για την επίτευξή της.

Στο σχήμα που ακολουθεί παρουσιάζεται το λεγόμενο τρίπτυχο (βλ. Σχήμα 1), με τα βασικά οφέλη της Βιώσιμης Αστικής Ανάπτυξης. Οι τρεις τεμνόμενοι κύκλοι παρέχουν τρεις βασικές συνιστώσες: το **περιβάλλον**, την **οικονομία**, **κοινωνία** και στις οποίες εντάσσονται: η χρονική διάσταση (σημερινές – μελλοντικές γενιές) και χωρική διάσταση (Βορράς – Νότος – Ανατολή στις αναπτυγμένες και αναπτυσσόμενες χώρες).

Οι οικονομικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές ενέργειες, αλληλοσυνδέονται ενώ λαμβάνονται υπόψη και σχεδιαζόμενες αστικές παρεμβάσεις (Ανδρικοπούλου & Γιαννακού & Καυκαλάς & Πιτσιάβα, 2014).



Σχήμα 1: Πηγή: Σχήμα 6.3: Το τρίπτυχο της βιώσιμης ανάπτυξης και οι συνδυασμοί των τριών συνιστωσών, σελ. 169. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: Βιώσιμη αστική ανάπτυξη: η παγκόσμια και η ευρωπαϊκή διάσταση, σελ. 166. ΥΠΟ – ΚΕΦΑΛΑΙΟ: 6.1. Η έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης σελ. 166. Πόλη και πολεοδομικές πρακτικές, Για τη βιώσιμη αστική ανάπτυξη – 2η αναθεωρημένη έκδοση

Απαιτείται μια ολοκληρωμένη προσέγγιση περί του σχεδιασμού της αστικής ανάπτυξης, δηλαδή στην οικοδόμηση των βιώσιμων πόλεων εφαρμόζοντας βιώσιμες πολιτικές των αρμόδιων τοπικών αρχών. Επίσης σε βιώσιμες οικονομικά, κοινωνικά και περιβαλλοντικά κοινωνίες στην προσιτή στέγαση και στις αστικές υποδομές με προτεραιότητα την αναβάθμιση των φτωχογειτονιών και γενικά στην βελτίωση της ποιότητας των οικισμών, σε καλύτερες συνθήκες ζωής και νέες θέσεις εργασίας.

Κάθε ανθρώπινο δυναμικό θα έχει ισότιμη πρόσβαση σε βασικές υπηρεσίες και στην διατήρηση – διασφάλιση, περί της πολιτιστικής κληρονομιάς των αστικών

περιοχών και την αποκατάσταση των κέντρων. Οι κοινωνικές υπηρεσίες εντάσσονται στις βιώσιμες αναπτυξιακές πολιτικές δηλαδή σε ένα ασφαλές και υγιές περιβάλλον ζωής (έμφαση σε παιδιά, νέους, γυναίκες, ηλικιωμένους και ανάπηρους), σε προσιτές μεταφορές στην αποκατάσταση και διασφάλιση των πράσινων αστικών υποδομών και σε ένα βελτιωμένο, αστικό σχεδιασμό και στην αναβάθμιση των φτωχογειτονιών. Οι κυβερνήσεις των Ηνωμένων Εθνών σε διεθνές, περιφερειακό εθνικό αλλά και τοπικό επίπεδο, απαιτείται να παρέχουν κεντρικό ρόλο στις αστικές περιοχές ώστε να εξασφαλίζουν ότι ικανοποιούνται οι βασικές δημόσιες ανάγκες σε συνδυασμό με το πολεοδομικό σχεδιασμό κάθε περιοχής. Στις αρχές του πολεοδομικού σχεδιασμού, πρέπει να προστεθεί η πλήρης αντιμετώπιση με δυναμικές προκλήσεις των κομβικών ζητημάτων πχ. κλιματική αλλαγή, έντονη αστικοποίηση, ακραία φτώχεια κλπ.

Κατά τον σχεδιασμό και αναδιάρθρωση, για τα συστήματα του σχεδιασμού δίνεται προσοχή στον περιορισμό για τις επενδύσεις και ίσες ευκαιρίες απασχόλησης εργασίας. Συνεπώς η Βιώσιμη Πόλη μέσα από τις Βιώσιμες Υποδομές, αποτελεί μια αποτελούμενη από δίκαιους, ανθρώπινους οικισμούς και εξασφαλίζοντας την ίση πρόσβαση όλου του κοινωνικού συνόλου σε βασικές δημόσιες υπηρεσίες του αστικού χώρου (Ανδρικοπούλου & Γιαννακού & Καυκαλάς & Πιτσιάβα, 2014).

1.2 Αστικοποίηση και αστική κρίση

Οι αστικές περιοχές είναι αντιμετώπιες με τις προκλήσεις του αναπτυξιακού – περιβαλλοντικού τομέα και με την παγκοσμιοποίηση. Στο επίπεδο της Ευρωπαϊκής Ένωσης η **ανταγωνιστικότητα** και **κοινωνική συνοχή** μεταξύ των πόλεων και των περιφερειών αποτελούν κομβικά ζητήματα. Επίσης οι μεταναστευτικές και εθνικές μειονότητες και με την εγκληματικότητα συνδέονται άμεσα καθώς οι οικονομικές, κοινωνικές αλλαγές αλλά και στο πως εξελίσσεται η πόλη συμβάλλουν σημαντικά στην **αστικοποίηση**. Η αστική **βιωσιμότητα** είναι διαφορετική στις αναπτυγμένες από τις αναπτυσσόμενες χώρες, τόσο σε σχέση με τις προς τις ανάγκες που προκύπτουν και χρήζουν ικανοποίησης όσο σε σχέση με την υποβάθμιση του φυσικού περιβάλλοντος.

Η Αστική Κρίση αναφέρεται μεμονωμένα στην οικονομική, κοινωνική καθώς περιβαλλοντική κρίση και επηρεάζοντας τον "σκελετό" και τους τρόπους με βάση τους οποίους λειτουργεί μια πόλη. Επίσης οι συνέπειες που προκύπτουν από αυτήν είναι: η ερημοποίηση των αστικών κέντρων (μείωση πληθυσμού), υποβάθμιση των περιοχών (πολιτισμικού χαρακτήρα), σε φαινόμενα φτώχειας καθώς εγκληματικότητας, ανεργίας και σε μια πόλη αποτελούμενη με πολλούς αστέγους. Συμπληρώνοντας σε μη νέες υποδομές καθώς προγράμματα περί την αστική ανασυγκρότηση και κατά επέκταση, στο να υποβαθμίζεται τόσο το αστικό όσο το φυσικό περιβάλλον.

Η εκτατική ανάπτυξη μίας πόλης ή αστικής περιοχής δηλαδή η κατ' **έκταση** εξάπλωσή της η οποία μπορεί να συνοδεύεται και αύξηση **των συντελεστών δόμησης** για την κατασκευή, των πολυώροφων κτιρίων και καθ' ύψος επέκταση αυτής αποτελεί βασική εκδήλωση της αστικοποίησης. Η κατ' έκταση ανάπτυξη των αστικών περιοχών,

δημιουργεί έντονες πιέσεις σε όμορες περαστικές περιοχές αυτής και σε έξω αστικές περιοχές που οροθετούνται από φυσικά εμπόδια όπως: δάση, λίμνες, παράκτιος χώρος, κλπ. Οι θετικές επιρροές της αστικοποίησης (Μπουζίνου Παναγιώτα – Μάλαμα, 2021), είναι:

- Αύξηση των παραγωγικών δραστηριοτήτων: Δευτερογενής και τριτογενής παραγωγικός τομέας καθώς βοηθούν στην λειτουργία της αστικής οικονομίας, σε κοινωνικό και οικονομικό επίπεδο διότι οι πόλεις είναι κέντρα επιχείρησης και ζήτησης, παρέχοντας ίσες ευκαιρίες θέσεων εργασίας ενισχύοντας και το παραγωγικό μοντέλο της.
- Ελεύθερη αγορά: Αναφέρεται στην διευκόλυνση της οικονομίας λόγω των έντονων πληθυσμιακών συγκεντρώσεων, στην ύπαρξη των μεγαλουπόλεων και ανταλλαγή υλικών αγαθών και να επιδιώκεται ευκολότερα με τις ελάχιστες οικονομικές συνέπειες.
- Ενίσχυση των βασικών κοινωνικών φορέων: Βελτίωση της ποιότητας ζωής των μεγαλουπόλεων ως κεντρικές, παραγωγικές και περιοχές αναψυχής, προαγωγής της τέχνης και ανάδειξης της πολιτιστικής κληρονομιάς παρέχοντας παράλληλα υψηλού επιπέδου κοινωνικές παροχές πχ υγείας, εκπαίδευσης, κοινωνικών δομών, μεταφορικών δικτύων και δικτύων ευρυζωνικότητας κλπ.
- Βελτίωση του εισοδήματος: Περισσότερες ευκαιρίες εργασίας και καλύτερης αμοιβής.
- Ενθάρρυνση του κοινωνικού συστήματος: Καλύτερες συνθήκες εκπαίδευσης άμεση πρόσβαση σε πολιτιστικές και κοινωνικές δραστηριότητες, κοινωνικές δομές κλπ.

Οι αρνητικές επιρροές της αστικοποίησης (Μπουζίνου Παναγιώτα – Μάλαμα, 2021), είναι:

- Τεχνητό περιβάλλον: Διαβίωση του ανθρώπου σε τεχνητό περιβάλλον και αποκοπή από το φυσικό περιβάλλον. Ακόμα στο υποβαθμισμένο περιβάλλον λόγω της ατμοσφαιρικής ρύπανσης του υδροφόρου ορίζοντα, ανεπάρκεια ή δυσλειτουργία των δικτύων ύδρευσης και της αποχέτευσης όμβριων υδάτων, ανάμειξη βιομηχανίας με κατοικία, μείωση του έξω αστικού χώρου και των φυσικών διαθεσίμων λόγω, αστικών περιοχών και στην υπέρ εκμετάλλευση των φυσικών πόρων και διαθεσίμων.
- Κοινωνικά προβλήματα: Ελλιπή αλληλεπίδραση με το φυσικό περιβάλλον, στις μη ουσιαστικές ανθρώπινες σχέσεις, στην κοινωνική διαστρωμάτωση περιοχών ανάλογα με το εισόδημα και την μη απρόσκοπτη πρόσβαση σε δομές υγείας, εκπαίδευσης και άλλες κοινωνικές δομές στην ανεργία, εγκληματικότητα.
- Κόστος της Ζωής: Αυξημένο κόστος λόγω μη άμεσης πρόσβασης σε αγροτικά προϊόντα και άλλα προϊόντα κόστος μετακινήσεων μέσα στην πόλη κλπ..
- Κόστος των υποδομών: Κόστος δημιουργίας λειτουργίας και συντήρησης των υποδομών, κοινωνικών, μεταφορικών, ενεργειακών, ευρύ ζωνικών κλπ. που μέρος του άμεσα επιμερίζεται στους κατοίκους των αστικών περιοχών.

- Αύξηση της φτώχειας: Αυξημένα ποσοστά φτώχειας του αστικού πληθυσμού λόγω του αυξημένου κόστους ζωής.
- Υδάτινο στοιχείο: Προβλήματα στην σωστή λειτουργία των δικτύων ύδρευσης και αποχετευτικών δικτύων, δικτύων απορροής όμβριων υδάτων, επιβάρυνση των φυσικών ποταμών και λιμνών όπου βρίσκονται εντός των πόλεων και επιβαρύνονται από τις ανθρωπογενείς δραστηριότητες (σε πολλές περιπτώσεις αποτελούν απορροή αποχετευτικών δικτύων και δικτύων όμβριων υδάτων), στην μειωμένη ροή των υπογείων και επιφανειακών υδάτων από την υπέρ άντληση, των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων αντίστοιχα.
- Γεωμορφολογικές: Αστικά ποτάμια χωρίς τον κατάλληλο φυσικό χώρο ή που έχουν καλυφθεί.

1.3 Βιώσιμες Αστικές Υποδομές

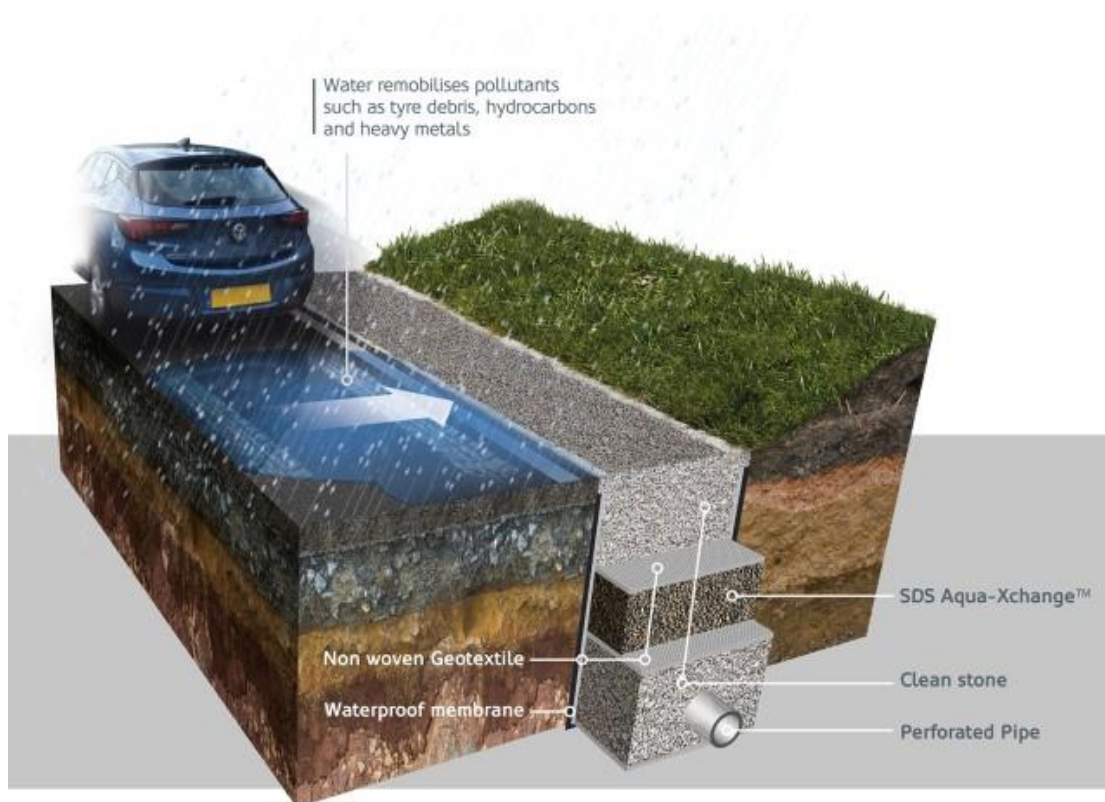
Η υποβάθμιση του φυσικού περιβάλλοντος, συνδέεται άμεσα με το φαινόμενο της αστικοποίησης. Στο αστικό περιβάλλον εντοπίζονται κρίσιμα περιβαλλοντικά ζητήματα που είναι άμεσα συνδεδεμένα με την **κλιματική κρίση**. Η ενίσχυση των αστικών υποδομών, στο πλαίσιο επίτευξης της Βιώσιμης Αστικής Ανάπτυξης. Οι Βιώσιμες Υποδομές ενισχύουν την ανθεκτικότητα, έναντι των έντονων καιρικών φαινομένων έντονων βροχοπτώσεων και επακόλουθων πλημμυρικών φαινομένων ή έντονων περιόδων ξηρασίας, με υψηλές θερμοκρασίες και αξιοποιώντας το υδάτινο στοιχείο, μέσω της ολοκληρωμένης και βιώσιμης διαχείρισής ενισχύοντας τα αστικά υδάτινα οικοσυστήματα. Παράλληλα μέσω της ολοκληρωμένης διαχείρισης, περί των όμβριων υδάτων δεν ενισχύονται μόνο τα αστικά υδάτινα οικοσυστήματα αλλά ακόμα περιορίζονται οι πηγές ρύπανσης και μόλυνσης, του αστικού χώρου.

Οι Βιώσιμες Υποδομές κατατάσσονται σε τρεις βασικές κατηγορίες ανάλογα με το σχεδιασμό, την χρήση καθώς λειτουργία σε:

- Γκρίζες Υποδομές (Gray Infrastructure – GI) ως συμβατικές αποτελούν ένα σύνολο από τεχνικά έργα με κύριο δομικό υλικό, το σκυρόδεμα ή από άλλα δομικά υλικά πχ. φράγματα, αναχώματα, κυματοθραύστες, συστήματα περί αποστράγγισης (για την διαχείριση των καταιγίδων), κλιματιστικά συστήματα (αντιμετώπιση υπερβολικής θερμοκρασίας) κλπ.
- Πράσινες Υποδομές (Green Infrastructure – GI) αφορούν την υπάρξει πρασίνου το οποίο αφ' ενός παίζει καθοριστικό ρόλο στην προστασία της πόλης από την ατμοσφαιρική ρύπανση λόγω των αντιρρυπαντικών του ιδιοτήτων (Perperidou, Κασσιός, 2005) καθώς στην μείωση της θερμοκρασίας στην διάρκεια, των καλοκαιρινών μηνών και αντίστοιχη αύξηση στους χειμερινούς μήνες από την φυσική διαδικασία, αναπνοής και διαπνοής των φυτών.
- Μπλε Υποδομές (Blue Infrastructure – GI) αφορούν το υδάτινο στοιχείο των πόλεων όπως: μικρές λίμνες, ποτάμια, συστήματα διαχείρισης υδάτων κλπ. και παίζουν καθοριστικό ρόλο στην προστασία του αστικού χώρου από τα ακραία πλημμυρικά φαινόμενα.

- Γαλαζοπράσινες υποδομές (Blue – Green Infrastructure (BGI)), αποτελούν καινοτόμο προσέγγιση στην αντιμετώπιση, περί των ακραίων φαινομένων που απειλούν τον αστικό χώρο καθώς αξιοποιεί τις λειτουργικές, δυνατότητες των μπλε υποδομών σε συνδυασμό, πράσινων δημιουργώντας χώρους εκτόνωσης και αναψυχής των κατοίκων. Επίσης η ενίσχυση αυτών ταυτόχρονα, προσφέρει σημαντικές λύσεις σε φαινόμενα πλημμύρας, έντονες θερμοκρασίες, στην μη υποβάθμιση του φυσικού περιβάλλοντος και γενικά στα αστικά ζητήματα

Γενικά ο συνδυασμός περί του πράσινου και μπλε στοιχείου, αποτελεί έναν αποτελεσματικό τρόπο που παρέχεται για την περαιτέρω, βιώσιμη φυσική λύση των αστικών και κλιματικών προκλήσεων. Παραδείγματος χάριν οι τάφροι στράγγισης με φίλτρο (filter drains) (βλ. Εικόνα 1), χρησιμοποιούνται ευρέως για την αποστράγγιση, του οδικού δικτύου, λόγω νερών και εμφανίζονται κατά μήκος της άκρης αυτού. Η τάφρος αποτελεί γεμάτη με χαλίκι καθώς ένα διάτρητο σωλήνα, στη κάτω βάση και δημιουργώντας προσωρινή υπόγεια αποθήκευση απορροής των όμβριων υδάτων. Η απορροή ρέει αργά μέσω του κοκκώδους υλικού στην παγίδευση των ιζημάτων και παρέχοντας την εξασθένιση. Η ροή αυτών κατευθύνεται στο διάτρητο σωλήνα και μεταφέρει την απορροή, στο αποχετευτικό δίκτυο ή υδάτινο σώμα.



Εικόνα 1: Τάφροι στράγγισης με φίλτρο (filter drains)

Πηγή: <https://www.theconstructionindex.co.uk>

Μία Πράσινη Υποδομή αποτελεί σύστημα της φυτικής υποδομής, που ενισχύει το φυσικό περιβάλλον και περιλαμβάνει πχ. πράσινες στέγες, πράσινους τοίχους, πάρκα, κήπους βροχής, υγροτόπους, πράσινους διαδρόμους κλπ. Συγκεκριμένα σε ένα σχεδιασμένο βιώσιμο δίκτυο στις φυσικές – ημιφυσικές περιοχές και περιβαλλοντικού χαρακτήρα με σκοπό την βελτίωση, του οικοσυστήματος μιας περιοχής. Όπως έχει αναφερθεί σε συνδυασμό με μια Μπλε Υποδομή, μιμείται τις φυσικές υδρολογικές διεργασίες και χρησιμοποιεί τα φυσικά στοιχεία όπως το έδαφος και τα φυτά, για να μετατρέψει τις βροχοπτώσεις σε πόρο αντί για απόβλητο. Αυξάνει την ποιότητα και ποσότητα των τοπικών αποθεμάτων νερού, παρέχοντας μυριάδες και περιβαλλοντικά, οικονομικά οφέλη για την υγεία (συχνά σε αστικές περιοχές, που λιμοκτονούν από τη φύση). Οι κυριότεροι πράσινοι τύποι (US EPA, 2022) είναι οι παρακάτω:

1. Κήποι βροχής (rain gardens):



Εικόνα 2: Κήποι βροχής (rain gardens)

Πηγή: <https://www.flickr.com>

Οι κήποι βροχής μπορούν να χρησιμοποιηθούν, σε μια ποικιλία ρυθμίσεων από τις μεσαίες γραμμές του δρόμου έως τις μικρές αυλές και διαθέτουν τυπικά γηγενείς θάμνους, πολυετή χόρτα φυτεμένα σε μια ρηχή λεκάνη. Επίσης έχουν σχεδιαστεί για να παγιδεύουν και να απορροφούν την απορροή από τις ταράτσες, τα πεζοδρόμια και τους δρόμους. Εκτός από το ότι επιτρέπουν στις βροχοπτώσεις να εξατμίζονται ή να φιλτράρουν αργά στο έδαφος, βοηθούν στην επαναφόρτιση των υπογείων υδροφόρων οριζόντων, εμποδίζουν τα όμβρια ύδατα να φτάσουν στις πλωτές οδούς και παρέχουν, ενδιαυτήματα για την αγρία ζωή και να ομορφύνουν, έναν δρόμο ή μια πλατεία (United States Environmental Protection Agency, 2022).

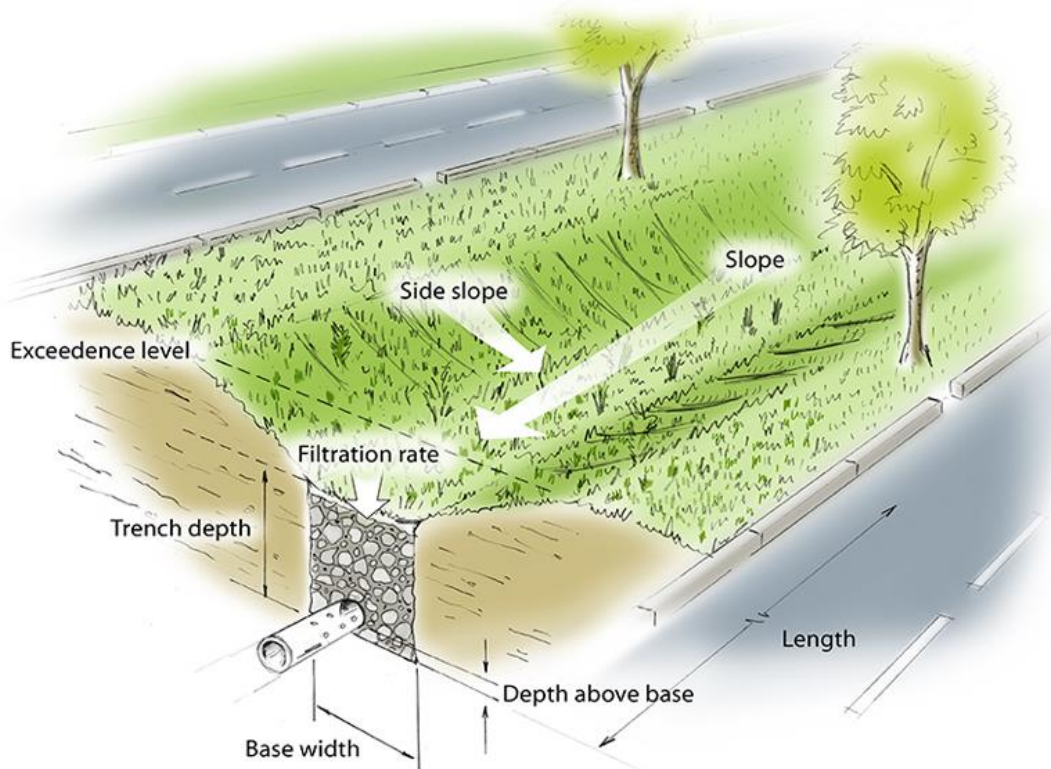
2. Λεκάνες διήθησης (infiltration basins):



Εικόνα 3: Λεκάνη διήθησης (infiltration basin)

Πηγή: <https://phys.org>

Οι λεκάνες διήθησης έχουν σχεδιαστεί, για να αποθηκεύουν το νερό της βροχής κάτω από μια επιφάνεια και παρόμοιες, με τους κήπους βροχής. Το άνοιγμα εισόδου στο κράσπεδο συλλέγει τα όμβρια ύδατα, τα οποία γεμίζουν έναν θάλαμο και μόλις γεμίσει αυτό τα ανοίγματα στους τοίχους τροφοδοτούνται με σωλήνες και έτσι αυτές, μεταφέρουν τα όμβρια ύδατα σε ένα υποκείμενο στρώμα πέτρας. Τα όμβρια ύδατα, εισχωρούν στο έδαφος και πραγματοποιείται διήθηση (United States Environmental Protection Agency, 2022).

3. Τάφροι βλάστησης (αποστράγγισης) (vegetation ditches (drainage)):

Εικόνα 4: Τάφροι βλάστησης (αποστράγγισης) (vegetation ditches (drainage))

Πηγή: <https://help.innovyze.com>

Αρχικά οι τάφροι βλάστησης (αποστράγγισης) και τάφροι αποστράγγισης, με φίλτρο βασίζονται στην ίδια λογική. Η μόνη διαφορά τους είναι με ή χωρίς βλάστηση αντίστοιχα. Γενικά είναι γραμμικές κοιλότητες, καλυμμένες με γρασίδι και οδηγούν τα επιφανειακά ύδατα στην ξηρά από την αποστραγγισμένη επιφάνεια σε ένα σύστημα αποθήκευσης ή απόρριψης, συνήθως χρησιμοποιώντας παρυφές δρόμων και παρέχουν, προσωρινή αποθήκευση για τα όμβρια ύδατα. Συμπληρώνοντας είναι λωρίδες γης με ήπια κλίση με βλάστηση που παρέχουν, ευκαιρίες για αργή μεταφορά και διείσδυση (όπου χρειάζεται). Σχεδιασμένα να δέχονται την απορροή ως χερσαία ροή φύλλων, από την ανάντη ανάπτυξη και εντοπίζονται σε περιοχή με σκληρή επιφάνειας και ενός ρεύματος για την συλλογή και επεξεργασία των επιφανειακών υδατων (United States Environmental Protection Agency, 2022).

Αντιμετωπίζουν την απορροή με ένα φυτικό φίλτράρισμα και προάγουν την καθίζηση των σωματιδιακών ρύπων και διείσδυση. Σχετικά με τα πλεονεκτήματα για αυτά αποτελούν κατάλληλα για εφαρμογή, δίπλα σε μεγάλες αδιαπέραστες περιοχές ενθαρρύνουν την εξάτμιση και μπορούν να προωθήσουν τη διείσδυση, εύκολο στην κατασκευή και με χαμηλό κόστος. Ακόμα ενσωματώνονται εύκολα στον εξωραϊσμό

και μπορούν να σχεδιαστούν για να παρέχουν, αισθητικά οφέλη. Ωστόσο δεν είναι κατάλληλα για απότομες τοποθεσίες και σε αυτές, όπου υπάρχει κίνδυνος μόλυνσης των υπόγειων υδάτων, εκτός εάν αποτραπεί η διείσδυση. Ακόμα δεν παρέχουν καμία σημαντική εξασθένηση ή μείωση, περί των ροών ακραίων συμβάντων (United States Environmental Protection Agency, 2022).

4. Πράσινες στέγες (green roofs):



Εικόνα 5: Πράσινη στέγη (green roof)

Πηγή: <https://www.mahanrykiel.com>

Οι πράσινες στέγες αποτελούνται από ένα ανώτερο και ειδικό φυτικό στρώμα που αναπτύσσεται σε ένα κατασκευασμένο έδαφος το οποίο βρίσκεται πάνω από ένα στρώμα αποστράγγισης. Είναι εντατικές με παχύτερα εδάφη που υποστηρίζουν μια μεγάλη ποικιλία των φυτών ή εκτεταμένα, καλυμμένα μόνο σε ένα ελαφρύ στρώμα εδάφους και με ελάχιστη βλάστηση. Επίσης καλύπτονται με μέσα καλλιέργειας και βλάστηση που επιτρέπουν, την διείσδυση των βροχοπτώσεων και εξατμισοδιαπνοή, για το αποθηκευμένο νερό. Αποτελούν σημαντικά οικονομικά αποδοτικές, για τις πόλεις, όπου η αξία του εδάφους, χαρακτηρίζεται υψηλή και σε μεγάλα, βιομηχανικά κτίρια ή κτίρια γραφείων (United States Environmental Protection Agency, 2022).

Παρέχοντας ένα επιπλέον στρώμα μόνωσης σε ένα κτίριο οι πράσινες στέγες, μειώνουν το ενεργειακό κόστος (ψύξη – θέρμανση) καθώς αυτό μπορεί να παραμείνει πιο δροσερό σε σχέση με την περιβάλλοντα, θερμοκρασία. Για ένα μονώροφο κτίριο πχ. οδηγεί σε μείωση του μέσου ημερησίου κόστους, ψύξης άνω του 75%. Δεσμεύουν την βροχή και ρύπανση από άνθρακα και κάπου μεταξύ 40 – 80% του συνολικού όγκου βροχής που πέφτει σε πράσινες στέγες και διατηρηθεί. Το νερό που απελευθερώνεται από μια πράσινη στέγη γίνεται αργά μειώνοντας την ποσότητα της απορροής που

ορμάει, δηλαδή σε μια λεκάνη απορροής μονομιάς και περιορίζει τις πλημμύρες και τη διάβρωση (United States Environmental Protection Agency, 2022).

5. Μπλε στέγες (blue roofs):



Εικόνα 6: Μπλε στέγη (blue roof)

Πηγή: <https://hawkmoth.us/blue-roofs>

Οι μπλε στέγες είναι σχεδιασμένες με ή χωρίς βλάστηση, με κύριο σκοπό τη ορθή συγκράτηση των όμβριων υδάτων. Τα φράγματα στις εισόδους αποστράγγισης της οροφής δημιουργούν προσωρινή λιμνοθάλασσα και την σταδιακή απελευθέρωση των όμβριων υδάτων. Συλλέγουν και αποθηκεύουν τις βροχοπτώσεις, μειώνοντας την εισροή της απορροής, στα δημοτικά αποχετευτικά συστήματα. Χρησιμοποιούν λίμνες, λεκάνες ή δίσκους δέσμησης για τη συλλογή των όμβριων υδάτων, πριν εφαρμοστεί η αποστράγγιση αυτών με ελεγχόμενο ρυθμό σε υπονόμους ή υδάτινες οδούς. Εκτός από τη διαχείριση των όμβριων υδάτων, οι μπλε στέγες μειώνουν την αστική θερμική νησίδα όταν συνδυάζονται με ένα ανοιχτόχρωμο ή ανακλαστικό υλικό στέγης και έτσι παρέχοντας *εξοικονομώ ενέργεια* με τη μορφή των μειωμένων εξόδων ψύξης και στην επαναχρησιμοποίηση του νερού (United States Environmental Protection Agency, 2022).

6. Διαπερατή πλακόστρωση (permeable paving):



Εικόνα 7: Διαπερατή πλακόστρωση (permeable paving)

Πηγή: <https://gr.pinterest.com>

Η διαπερατή επίστρωση αποτελεί μια μεγάλη ποικιλία, από δομικά υλικά και τεχνικά έργα πχ. διαπερατές επιστρώσεις, πορώδες σκυρόδεμα κλπ. επιτρέποντας στο νερό να εισχωρήσει μεταξύ των δομικών υλικών, της επίστρωσης και καταλήγοντας στην εδαφική επιφάνεια. Επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί και διαπερατή επίστρωση αντί σκυρόδεμα ή άσφαλτο (United States Environmental Protection Agency, 2022).

7. Υπόγεια συστήματα κράτησης (subsurface detention systems):



Εικόνα 8: Υπόγεια συστήματα κράτησης (subsurface detention systems)

Πηγή: <https://sustainabletechnologies.ca>

Τα υπόγεια συστήματα κράτησης παρέχουν την δυνατότητα της διείσδυσης και στην προσωρινή αποθήκευση της απορροής των όμβριων υδάτων (υπόγεια). Αυτά τα συστήματα έχουν ανοιχτό πάτο και μπορούν να ενσωματώσουν διάτρητους θαλάμους των σωλήνων και όμβριων υδάτων, για ένα πρόσθετο όγκο συγκράτησης. Επίσης έχουν σχεδιαστεί κυρίως, με ένα στρώμα χαλίκι που αποθηκεύει το νερό μέχρι να διεισδύσει στην εδαφική επιφάνεια (United States Environmental Protection Agency, 2022).

8. Βαρέλια και στέρνες βροχής (rain barrels and cisterns):



Εικόνα 9: Βαρέλια και στέρνες βροχής (rain barrels and cisterns)

Πηγή: <https://gr.pinterest.com>

Τα βαρέλια βροχής και οι στέρνες αποτελούν στεγανά δοχεία σχεδιασμένα, να συλλαμβάνουν και αποθηκεύουν τα όμβρια ύδατα από τις στέγες. Οι στέρνες είναι συχνά μεγαλύτερες από τα βαρέλια βροχής και μπορούν να βρίσκονται υπόγεια στο επίπεδο του εδάφους ή σε υπερυψωμένη βάση. Συμπληρώνοντας τα βαρέλια βροχής συνδέονται με την υπάρχουσα εκροή μιας στέγης και επαναχρησιμοποιούν τα όμβρια ύδατα για το πότισμα των φυτών και για άλλες χρήσεις εξωραϊσμού (United States Environmental Protection Agency, 2022).

9. Αποσύνδεση εκροής (downspout disconnection):



Εικόνα 10: Αποσύνδεση εκροής (downspout disconnection)

Πηγή: <https://www.researchgate.net>

Η απορροή που συχνά διοχετεύεται σε αποχετεύσεις των όμβριων υδάτων από τις υδρορροές και εκροές αυξάνει σημαντικά τον κίνδυνο, περί της υπερχείλισης του αποχετευτικού συστήματος. Η αποσύνδεση στο κάτω στόμιο, αποτελεί πρακτική της ανακατεύθυνσης για την απορροή στην ταράτσα από τις αποχετεύσεις, των καταιγίδων σε μια διαπερατή επιφάνεια πχ. γκαζόν, στέρνες κλπ. Κατόπιν συλλαμβάνουν και συγκρατούν το νερό για μια μελλοντική χρήση. Τους καλοκαιρινούς μήνες τα βαρέλια βροχής μπορούν να εξοικονομήσουν τους ιδιοκτήτες σπιτιού σε σημαντικό βαθμό (United States Environmental Protection Agency, 2022).

10. Περισυλλογή βρόχινου νερού (rainwater harvesting):

Εικόνα 11: Περισυλλογή βρόχινου νερού (rainwater harvesting)

Πηγή: <https://www.deccanchronicle.com>

Τα συστήματα συλλογής των όμβριων υδάτων μειώνουν τη ρύπανση αυτών επιβραδύνοντας την απορροή και συλλέγοντας τη βροχόπτωση, για μια μελλοντική χρήση. Η ποικιλία των συστημάτων κυμαίνεται, από ένα βαρέλι βροχής της πίσω αυλής και από μια δεξαμενή του εμπορικού κτιρίου και λάκκους επί του εδάφους. Οι τύποι τέτοιων συστημάτων έχουν εφαρμοστεί παγκοσμίως. Αυτό το σύστημα συλλογής νερού είναι προασπισμένο στην αρχιτεκτονική του κτιρίου και περιβάλλοντα χώρου αυτού. Πέραν για τον περιορισμό της απορροής, δέσμευσης, αποθήκευσης και χρήσης της βροχόπτωσης έχει τη δυνατότητα να καλύψει ένα σημαντικό ετήσιο αριθμό των αναγκών σε νερό μιας πόλης παρέχοντας αποτελεσματικά, αρκετό νερό για έως και εκατοντάδες χιλιάδες κατοίκους ιδιαίτερα για μη πόσιμη χρήση. Επιπλέον η συλλογή του βρόχινου νερού (η οποία συνήθως χρησιμοποιεί, δεξαμενές ή βαρέλια βροχής για τη συλλογή απορροής, από αδιαπέραστες επιφάνειες) (United States Environmental Protection Agency, 2022).

11. Κουτιά φυτευτών (planter boxes):



Εικόνα 12: Κουτιά φυτευτών (planet boxes)

Πηγή: <https://www.mwmo.org>

Τα κουτιά των φυτευτών εντάσσονται στους κήπους βροχής έχοντας κάθετους τοίχους και με πυθμένα ανοιχτό ή κλειστό. Συμπληρώνοντας βρίσκονται σε περιοχές στο κέντρο της πόλης όπου συλλέγουν – απορροφούν τα όμβρια ύδατα του οδικού δικτύου των πεζοδρομίων και χώρων για στάθμευση (United States Environmental Protection Agency, 2022).

12. Λωρίδες με φυτικά φίλτρα (filter strips) ή (bioswale):

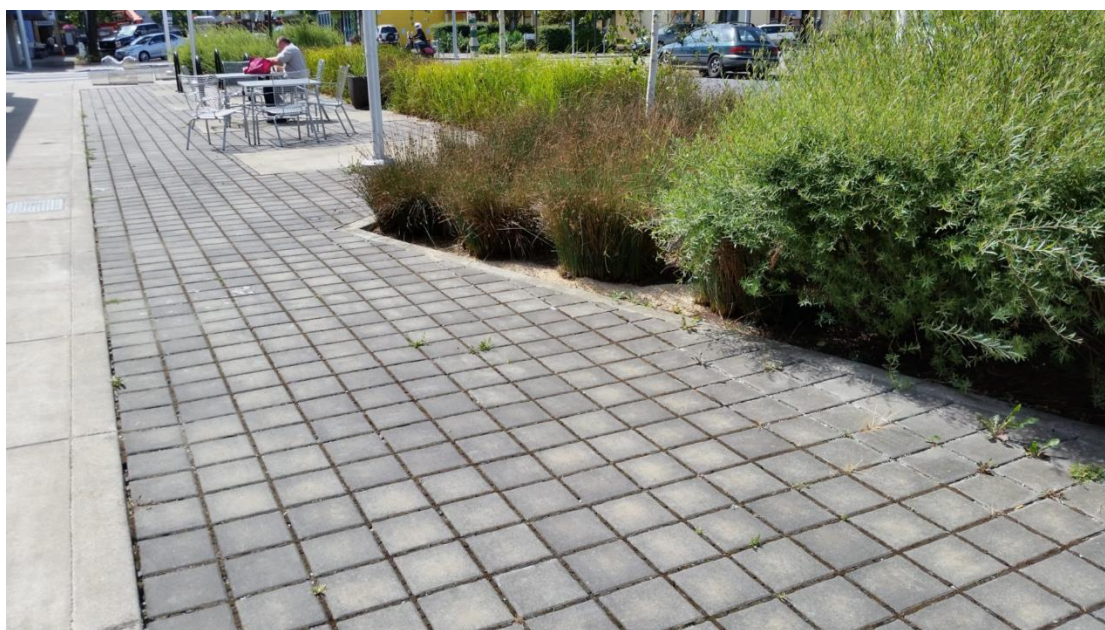


Εικόνα 13: Λωρίδες με φυτικά φίλτρα (filter strips) ή (bioswale)

Πηγή: <https://www.asla.org/bioswales.aspx>

Οι λωρίδες με φυτικά φίλτρα αποτελούν μακριά και σχετικά βαθιά κανάλια των αυτοφυών φυτών, χόρτων, λουλουδιών και προσαρμοσμένων εδαφών παράλληλα με τους χώρους στάθμευσης και του οδικού δικτύου ώστε να μπορούν να χειριστούν μεγάλες ποσότητες απορροής των υδάτων, λόγω των αδιαπέραστων επιφανειών. Έτσι Φιλτράρουν και επιβραδύνουν την απελευθέρωση του νερού από τις βροχοπτώσεις σε υπονόμους ή επιφανειακά ύδατα και περιορίζοντας τις πλημμύρες. Ουσιαστικά λειτουργούν ως ένα ελαφρύ επικλινές, φυτεμένο κανάλι, όπου μεταφέρει τα όμβρια ύδατα σε ένα υδάτινο σώμα ή μια υγρή, ξηρή λεκάνη και μερικές φορές επιπλέον σε ένα σύστημα για διείσδυση. Γενικά μειώνονται τα ρυπαντικά φορτία των όμβριων υδάτων (United States Environmental Protection Agency, 2022).

13. Διαπερατά πεζοδρόμια (permeable pavements):



Εικόνα 14: Διαπερατά πεζοδρόμια (permeable pavements)

Πηγή: <https://stormwater.cob>

Τα διαπερατά πεζοδρόμια διεισδύουν καθώς επεξεργάζονται και αποθηκεύουν, τα όμβρια ύδατα και κατασκευάζονται από διαπερατό σκυρόδεμα, πορώδη ασφαλτό ή διαπερατά αλληλοσυνδεόμενα επιστρώσεις. Αποτελούν μια ιδιαίτερη πρακτική και ιδιαίτερα αποδοτική προς το κόστος όταν η αξία της γης είναι υψηλή και οι πλημμύρες ή ο πάγος αποτελούν πρόβλημα. Επιτρέπουν στις βροχοπτώσεις, να εισχωρήσουν στα υποκείμενα στρώματα του εδάφους, όπου φιλτράρουν τους ρύπους προτού φτάσουν, στους υπόγειους υδροφόρους ορίζοντες. Το οικονομικό κόστος εγκατάστασης φτάνει σε υψηλό βαθμό εκ των προτέρων από τα συμβατικά συστήματα οδοστρώματος και είναι η συντήρηση αποτελεί φθηνότερη μακροπρόθεσμα (United States Environmental Protection Agency, 2022).

14. Πράσινοι δρόμοι και σοκάκια (green streets and alleys):

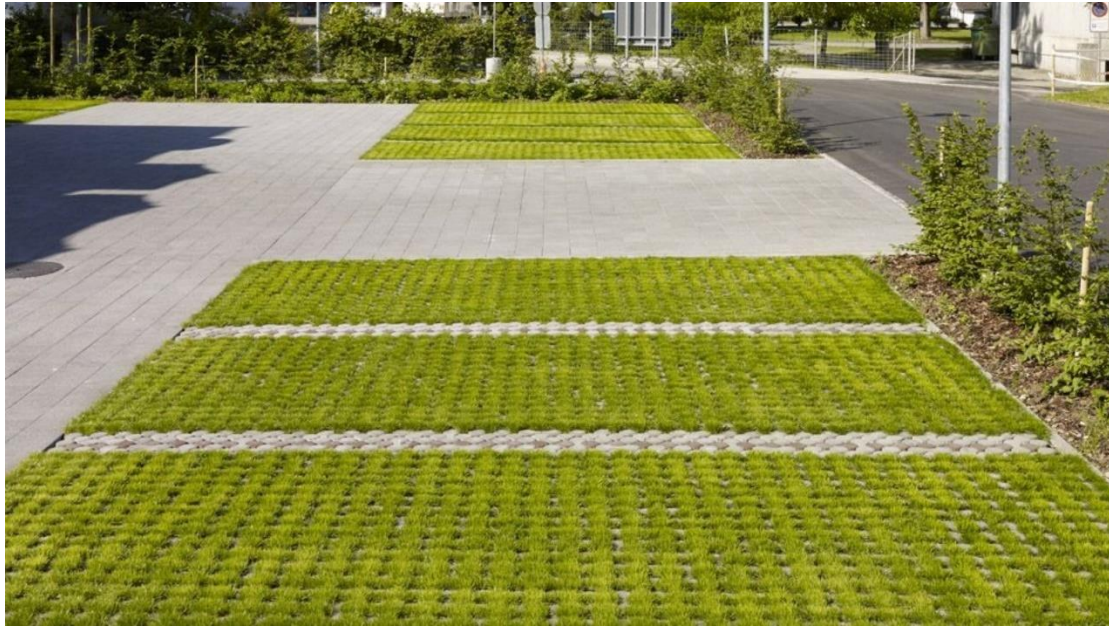


Εικόνα 15: Πράσινοι δρόμοι με σοκάκια (green streets and alleys)

Πηγή: <https://nacto.org>

Συνδυάζουν διάφορες πρακτικές της πράσινης υποδομής με την αξιοποιήσιμη διαχείριση των όμβριων υδάτων. Ενώ οι τυπικοί δρόμοι κατευθύνουν την απορροή σε αποχετεύσεις των όμβριων υδάτων, οι πράσινοι δρόμοι χρησιμοποιούν ένα διαπερατό πεζοδρόμιο ή βιοκαλλιέργειες κουτιά με φύτευση κ.α. για την σύλληψη, απορρόφηση και το φιλτράρισμα αυτών. Εκτός από μια οικονομική εναλλακτική βελτιώνουν και την ποιότητα του αέρα, ενισχύουν την ασφάλεια των πεζών, ποδηλάτων και ομορφαίνουν τις γειτονιές (United States Environmental Protection Agency, 2022).

15. Πράσινα πάρκινγκ (green parking):

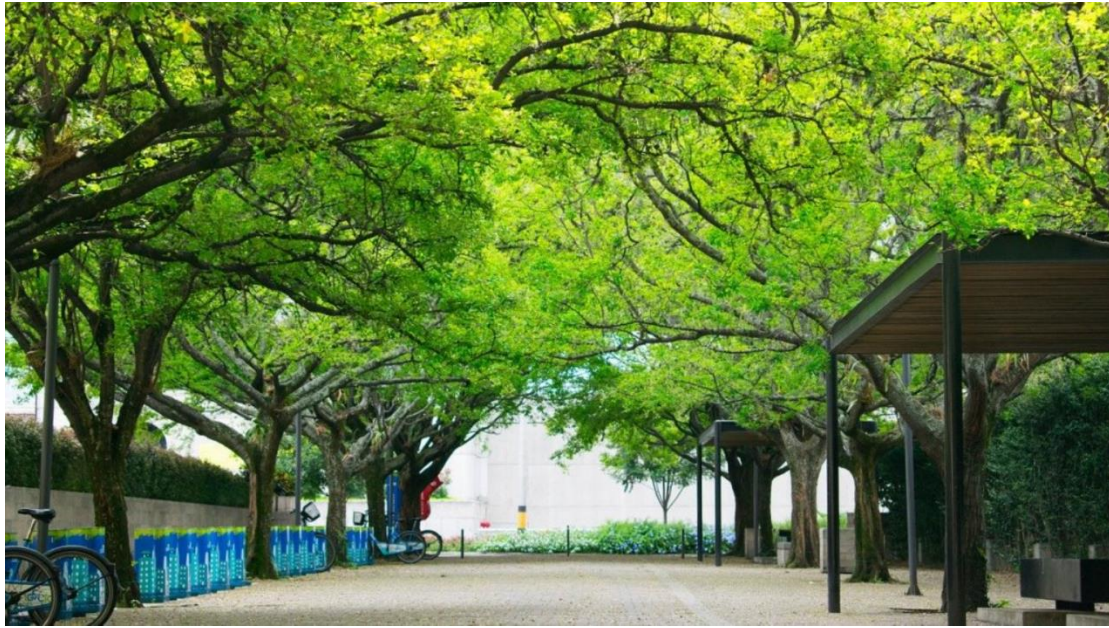


Εικόνα 16: Πράσινα πάρκινγκ (green parking)

Πηγή: <https://www.pinterest.ca>

Τα πράσινα πάρκινγκ είναι σχεδιασμένα για να περιορίζουν, την απορροή των όμβριων υδάτων και διαθέτουν ένα διαπερατό πεζοδρόμιο σε περιοχές με βλάστηση περιμετρικά ή εντός και σκιάζουν δέντρα ώστε να μειώνεται και η αστική θερμική νησίδα. Μπορούν να εγκατασταθούν διαπερατά πεζοδρόμια, σε τμήματα μιας παρτίδας και οι κήποι βροχής, βιοκαλλιέργειες. Οι χώροι στάθμευσης αποτελούν ένα ιδανικό μέρος για την εγκατάσταση περι αυτά για να συλλαμβάνουν, τα όμβρια ύδατα που συνήθως ρέουν στο αποχετευτικό σύστημα (United States Environmental Protection Agency, 2022).

16. Αστικός θόλος δέντρων (urban trees canopy):



Εικόνα 17: Αστικός θόλος δέντρων (urban trees canopy)

Πηγή: <https://revitalization.org>

Εκτός από τον καθαρισμό και την ψύξη του αέρα, τα δέντρα παρέχουν και ένα φυσικό σύστημα της διαχείρισης των όμβριων υδάτων. Συγκεκριμένα οι στέγες των δέντρων παρεμποδίζουν τη βροχόπτωση προτού χτυπήσει στο έδαφος. Παρέχοντας επιφάνεια, κλαδιά και φύλλα για να προσγειωθούν και να εξατμιστούν, οι σταγόνες της βροχής ένα ώριμο φυλλοβόλο δέντρο μπορεί να συλλάβει αρκετά λιγότερα γαλιόνια βροχής το χρόνο, από ένα ώριμο αειθαλές. Το ριζικό σύστημα ενός δέντρου, παίζει σημαντικό ρόλο στη διαχείριση της απορροής διότι εκτός από το πόσιμο νερό το οποίο απελευθερώνεται από την διαπνοή, οι ρίζες δημιουργούν κανάλια και ανοίγουν χώρο στο έδαφος, γεγονός όπου ενισχύει την εδαφική απορροφητικότητα (United States Environmental Protection Agency, 2022).

17. Διατήρηση της γης (land conservation):



Εικόνα 18: Διατήρηση της γης (land conservation)

Πηγή: <https://www.nature.org>

Η διατήρηση της γης αποτελεί ένα εργαλείο, για τις κοινότητες και αρμόδιες αρχές στη μείωση των κινδύνων της απορροής, των όμβριων υδάτων και υπερχειλίσης των υπονόμων. Οι Πράσινες και Μπλε Υποδομές αποτελούν, το ίδιο καθώς περιέχουν: τα παράκτια εδάφη, οι υδρόβιοι και κοραλλιογενείς ύφαλοι, παραθαλάσσιες εκτάσεις και υδρόβια φυτά, δασικές εκτάσεις, πάρκα αναψυχής, δεντροστοιχίες, κατά μήκος των οδικών αξόνων κλπ. (United States Environmental Protection Agency, 2022).

1.4 Σημαντικότητα των βιώσιμων αστικών υποδομών

Η βιωσιμότητα των υποδομών είναι απαραίτητη στην επίτευξη της Αειφόρου Ανάπτυξης των πόλεων επιφέροντας **οικονομικά, κοινωνικά και περιβαλλοντικά** οφέλη. Συμβάλουν στην άμβλυνση των αρνητικών επιπτώσεων που επιφέρει το φαινόμενο της αστικοποίησης, δηλαδή στην σημαντική έλλειψη του ίδιου του φυσικού περιβάλλον. Τα πορώδη φυσικά τοπία πχ. λιβάδια, δάση κλπ. απορροφούν σημαντική ποσότητα της βροχής ή του νερού που προέρχεται από: το λιώσιμο του χιονιού, τους δρόμους, χώρους στάθμευσης, τις στέγες κλπ.

Γενικά όταν η βροχόπτωση προσπίπτει σε μια αδιαπέραστη επιφάνεια έχει ως αποτέλεσμα να συναντά τους ρύπους και στην ρύπανση του αστικού χώρου και των όμβριων υδάτων ενώ μπορεί επιπλέον να περιλαμβάνονται: αλάτι του δρόμου, ιζήματα ή σκουπίδια, πετρέλαιο, βαρέα μέταλλα ή τοξικές χημικές ουσίες, από οχήματα. Επίσης φυτοφάρμακα ή λιπάσματα, από χλοοτάπητες και κήπους, ιούς ή βακτήρια από τα

ζωικά απόβλητα. Η ρύπανση των όμβριων υδάτων επηρεάζει τους υδάτινους αποδέκτες (ποτάμια, ρέματα, λίμνες, υπόγειος υδροφόρος ορίζοντας, θάλασσες και ωκεανούς), με αρκετούς τρόπους. Μερικοί από αυτούς είναι:

- Μειωμένη ποιότητα νερού: Τα ρυπασμένα νερά καταστρέφουν σημαντικά τα οικοσυστήματα και την βλάστηση ενώ θέτουν σε κίνδυνο καθώς τα αποθέματα του πόσιμου νερού και την δημόσια υγεία και τους χώρους της αναψυχής.
- Διάβρωση: Η ξαφνική είσοδος των βροχοπτώσεων καταστρέφει τις ευαίσθητες όχθες των υδάτινων οδών με αποτέλεσμα την απώλεια της γης, των βιοτόπων και αλλάζοντας την γεωμορφολογία της υδάτινης ροής.
- Υπερχείλιση των λυμάτων: Μια μεγάλη καταγίδα μπορεί να προκαλέσει ένα χάος περί της απορροής των ακατέργαστων λυμάτων και την απελευθέρωση, αυτών στις υδάτινες οδούς.
- Υποβάθμιση υγείας πολιτών: Η απορροή των όμβριων υδάτων εισάγει τα παθογόνα που προκαλούν, τις ασθένειες στις πηγές παροχής του νερού όπου οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας δεν μπορούν πάντα να φιλτράρουν. Η απορροή των βροχοπτώσεων κατακλύζει το νερό της παραλίας με βακτήρια σε επίπεδα που παραβιάζουν την δημόσια υγεία και προκαλώντας εξανθήματα ηπατίτιδα και γαστρεντερικές ασθένειες.

Με τις Πράσινες Υποδομές τα διαμορφωμένα ακίνητα με δέντρα, πωλούνται πιο γρήγορα και αξίζουν περισσότερο από τα σπίτια χωρίς δέντρα καθώς ένα μόνο ώριμο δέντρο μπορεί να απορροφήσει άνθρακα σε σημαντικό ετησίως. Η αυξημένη πράσινη κάλυψη του θόλου, συμβάλει στον μετριασμό της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και μειώνοντας την συγκέντρωση των σωματιδίων. Τα δέντρα που τοποθετούνται γύρω από τα κτίρια (ανεμοφράκτες), μπορούν να εξοικονομήσουν σημαντικά το κόστος θέρμανσης το χειμώνα. Κατόπιν με τις Μπλε υποδομές τα πλημμυρικά φαινόμενα, περιορίζονται σε ικανοποιητικό βαθμό καθώς με μειώνεται η ταχύτητα για την υδάτινη ροή, συγκράτηση και απορρόφηση για τα όμβρια ύδατα. Επίσης στην συλλογή των όμβριων υδάτων καθώς σαν πρώτη διαδικασία, στον καθαρισμό αυτών από διάφορες μολυσμένες ύλες – ουσίες και με σκοπό την επαναχρησιμοποίηση αυτών (μέσω της ύδρευσης και από τα υδραγωγεία, της εκάστοτε περιοχής), σε δημόσιους χώρους και περαιτέρω.

Οι χώροι πρασίνου βοηθούν στην μείωση της συγκέντρωσης των ρύπων και επικίνδυνων ουσιών στον αστικό αέρα. Μειώνουν το φαινόμενο της θερμικής νησίδας και ρυθμίζοντας σημαντικά το κλίμα. Τα οικονομικά, κοινωνικά και περιβαλλοντικά οφέλη, είναι αλληλένδετα και δια – δραστικά. Πρώτον οι υποδομές παρέχουν τη θεμελιώδη προϋπόθεση, για την αστική οικονομική ανάπτυξη και αποτελούν τη βάση της οικονομικής ανάπτυξης. Ακόμα το επίπεδο της αστικής υποδομής, του οικονομικού οφέλους δεν καθορίζει μόνο το επίπεδο και την ποιότητα της αστικής οικονομικής ανάπτυξης αλλά παρέχει και αντίτυπο στους κοινωνικούς δείκτες της ανάπτυξης πχ. απασχόληση, το εισόδημα, την υγεία κλπ. (Perperidou & Κασσίος, 2005). Τα οφέλη των Βιώσιμων Υποδομών είναι τα εξής:

- Μειωμένες πλημμύρες: Μειώνουν τα φαινόμενα της πλημμύρας και ενισχύουν, την κλιματική ανθεκτικότητα, των κοινοτήτων κρατώντας τη βροχή έξω από τους υπονόμους και τις υδάτινες οδούς.
- Αυξημένη παροχή του νερού: Περισσότερο από το ήμισυ της βροχής, που πέφτει σε αστικές περιοχές όπου καλύπτονται από τις αδιαπέραστες επιφάνειες, καταλήγει ως απλή απορροή όμβριων υδάτων. Συνεπώς μειώνουν την απορροή του νερού δεσμεύοντας τα όμβρια ύδατα και επιτρέποντας να αναπληρώνουν τα υπόγεια ύδατα ή να συλλέγονται, για τα δημοτικά αποθέματα νερού.
- Μετριασμός της αιθαλομίχλης και θερμότητας: Τα πολλά χιλιόμετρα ζεστού σκοτεινού πεζοδρομίου μιας πόλης, απορροφούν και εκπέμπουν θερμότητα στη γύρω ατμόσφαιρα με πολύ μεγαλύτερο ρυθμό από ένα φυσικό τοπίο. Η αστική θερμική νησίδα αυξάνει τις ατμοσφαιρικές θερμοκρασίες. Οι πράσινες στέγες, δρόμοι και γενικά οι βιώσιμες υποδομές ενισχύουν θετικά και βελτιώνοντας τη ποιότητα του αέρα και μειώνοντας τη αιθαλομίχλη (Perperidou & Κασσίος, 2005).
- Βελτίωση της ατμόσφαιρας: Με τη μείωση της θερμοκρασίας του αέρα και της ρύπανσης βελτιώνεται σημαντικά, η ποιότητα των υδάτων και δημιουργία των περισσότερων φυσικών πράσινων χώρων. Γενικά οι κίνδυνοι για αναπνευστικά προβλήματα όπως το άσθμα μπορούν να μειωθούν και σε πιο υγιείς υδάτινες οδούς που σημαίνει λιγότερες ασθένειες, λόγω της έκθεσης σε μολυσμένο νερό και λιγότερες μολυσματικές ουσίες, στο πόσιμο νερό και στα θαλασσινά.
- Μειωμένο κόστος: Η πράσινη – μπλε υποδομή είναι συχνά πολύ φθηνότερη, από τις πιο συμβατικές στρατηγικές διαχείρισης του νερού. Το προσδόκιμο ζωής μιας πράσινης στέγης, είναι διπλάσιο από αυτό μιας κανονικής στέγης ενώ το χαμηλό κόστος της συντήρησης, του διαπερατού οδοστρώματος μπορεί να καταστήσει μια σταθερή μακροπρόθεσμη επένδυση. Ακόμα βελτιώνει την ποιότητα του νερού, που αντλείται από τα ποτάμια και τις λίμνες γεγονός που μειώνει το κόστος που σχετίζεται και με τον καθαρισμό την επεξεργασία και οι πράσινες στέγες μπορούν να μειώσουν και το κόστος θέρμανσης – ψύξης.
- Βελτιώσεις ποιότητας της ζωής: Οι άνθρωποι μπορούν να βρουν άμεσες ευκαιρίες απασχόλησης από τον σχεδιασμό, την κατασκευή και συντήρηση των πράσινων χώρων και έμμεσα. Δηλαδή όταν οι εργαζόμενοι έχουν περισσότερα χρήματα να ξοδέψουν οι δαπάνες τους τροφοδοτούν πρόσθετη, οικονομική δραστηριότητα. Η πράσινη υποδομή αυξάνει τις τοπικές αξίες ακινήτων. Οι ευχάριστες, κατάφυτες περιοχές ενθαρρύνουν σημαντικά τους ανθρώπους να συγκεντρώνονται σε εξωτερικούς χώρους (αυξάνοντας την ασφάλεια) και να βοηθούν στη μείωση της εγκληματικότητας.

1.5 Πρωτοβουλία για τις βιώσιμες ευρωπαϊκές πόλεις

Οι περισσότερες χώρες στον κόσμο με πρωτοβουλία των Ηνωμένων Εθνών, ανά τακτά χρονικά διαστήματα εφαρμόζουν ειδικά προγράμματα και βιώσιμες πολιτικές ώστε να συμβάλουν έτσι στην μείωση, των επιπτώσεων από τις ανθρώπινες επεμβάσεις στον πλανήτη. Σύμφωνα με το παγκόσμιο «Environmental Performance Index» (EPI) (Βλ. Εικόνα 19 & Εικόνα 20), ο δείκτης της περιβαλλοντικής απόδοσης αποτελεί μια μονάδα μέτρησης, για κάθε προηγούμενη και μετέπειτα δεκαετία που παρέχει μια ποσοτική βάση για κάθε σύγκριση – ανάλυση – κατανόηση των περιβαλλοντικών επιδόσεων, για 180 χώρες παγκοσμίως.

Εικόνα 19: Απόσπασμα της ιστοσελίδας «Environmental Performance Index» (E.P.I.)

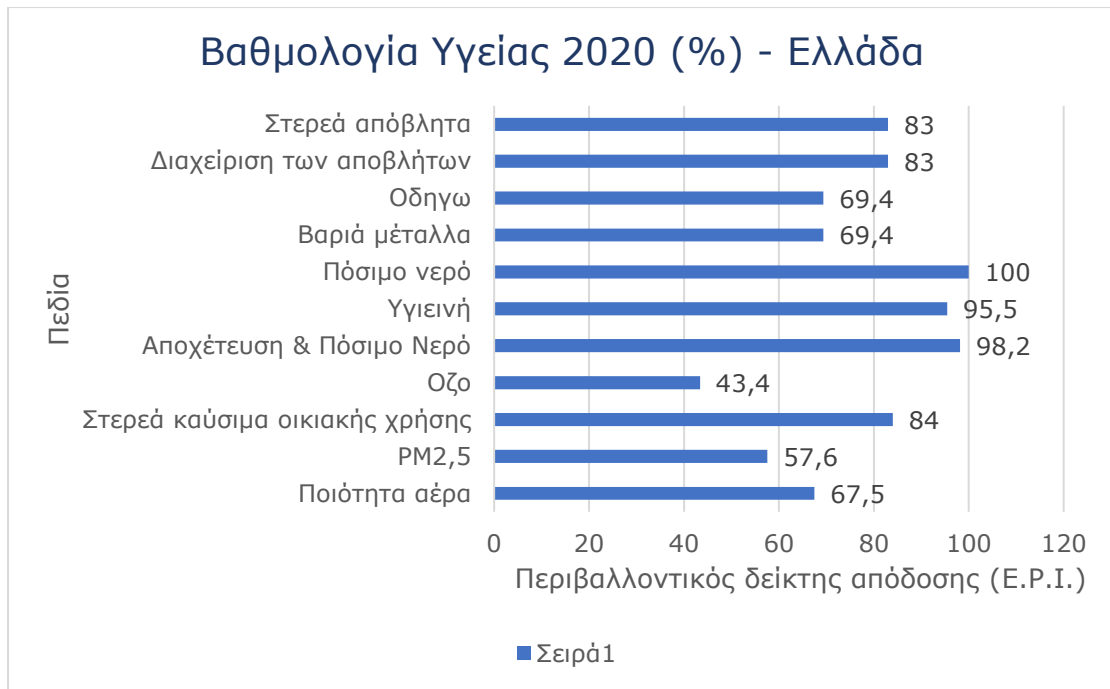
Πηγή: <https://epi.yale.edu/>

COUNTRY	RANK	EPI SCORE	10-YEAR CHANGE
Denmark	1	82.5	7.3
Luxembourg	2	82.3	11.6
Switzerland	3	81.5	8.6
United Kingdom	4	81.3	9
France	5	80	5.8

Εικόνα 20: Απόσπασμα του πίνακα αποτελεσμάτων (E.P.I.)

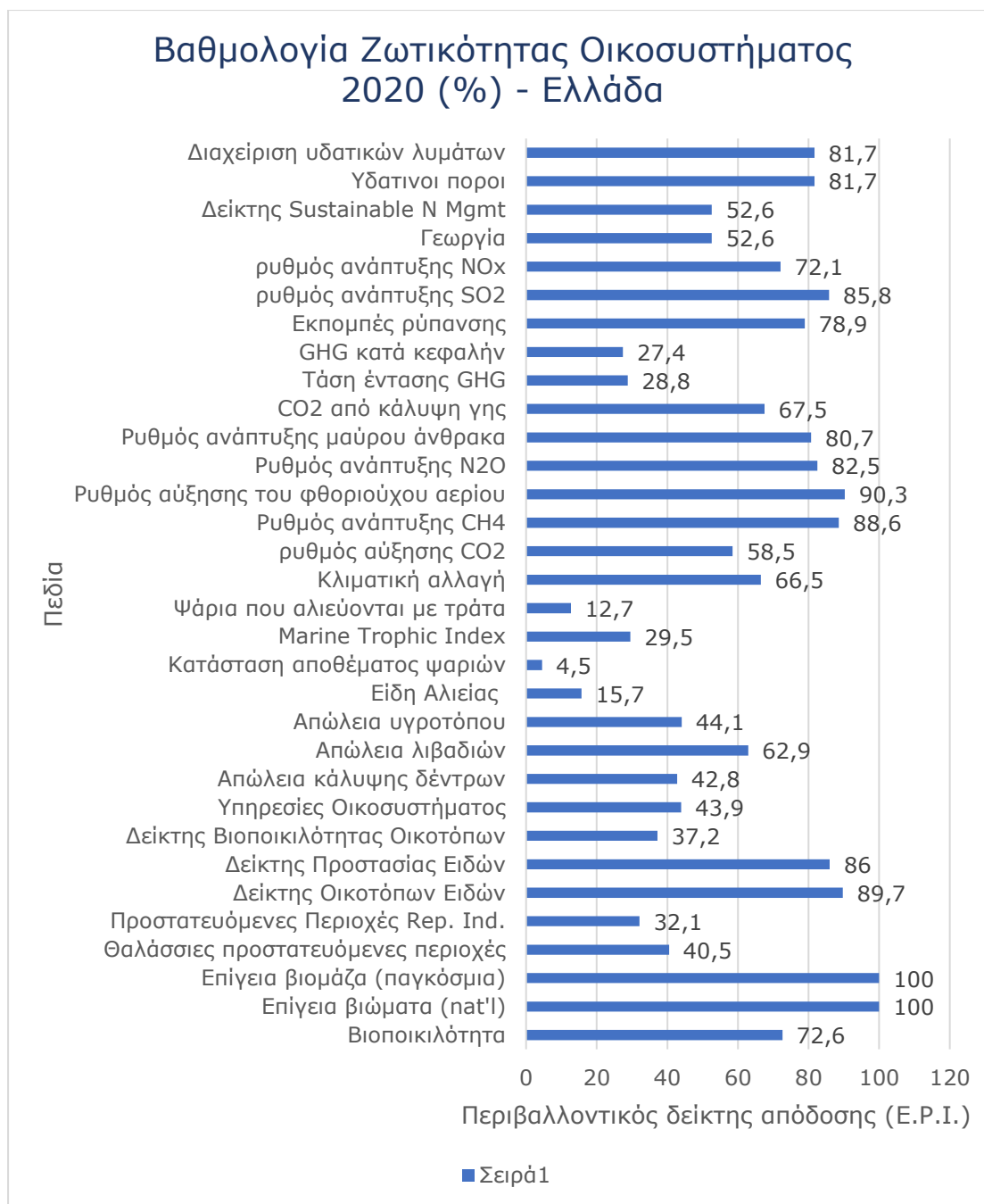
Πηγή: <https://epi.yale.edu/>

Οι χώρες βαθμολογούνται και κατατάσσονται με βάση τις περιβαλλοντικές τους επιδόσεις δηλαδή μέσω των βιώσιμων υποδομών, όπου εφαρμόζουν πρακτικά και χρησιμοποιώντας τα πιο πρόσφατα δεδομένα και εν συνεχεία με ειδικούς αλγορίθμους υπολογίζονται κατά πόσο οι βαθμολογίες κατά την προηγούμενη δεκαετία, έχουν αλλάξει. Για μια οποιαδήποτε χώρα, παρέχονται περαιτέρω στατιστικά στοιχεία και πληροφορίες σχετικές τα ποιοτικά και ποσοτικά επίπεδα βιωσιμότητας (βλ. Εικόνα 21 & Εικόνα 22).



Εικόνα 21: Περιβαλλοντική απόδοση για την Ελλάδα βάσει του EPI

Πηγή: <https://epi.yale.edu>



Εικόνα 22: Ζωτικότητα του οικοσυστήματος για την Ελλάδα βάσει του EPI)

Πηγή: <https://epi.yale.edu>

Παρουσιάζονται οι 17 πιο βιώσιμες πόλεις, ανά τον κόσμο και κατά αύξουσα σειρά με βάση τα μεγαλύτερα ποσοστά βιωσιμότητας δηλαδή για κάθε μία από αυτές που υπερσχύει περισσότερο από κάποια άλλη σε διαφορετικούς ή κοινούς τομείς, με προώθηση την βιωσιμότητα και μερικά παραδείγματα. (The Sustainable Living Guide, 2023).

1. Κοπεγχάγη (Δανία): Η χώρα έχει καταφέρει να μειώσει τους ατμοσφαιρικούς ρύπους και σε βιώσιμους τρόπους ενέργειας. Αποτελεί την πρώτη πόλη όπου θα έχει καταφέρει περί μηδενικού ισοζυγίου του άνθρακα έως το 2025. Ένα ποσοστό 62%, των ανθρώπων χρησιμοποιεί το ποδήλατο και στην προώθηση άλλων βιώσιμων ενεργειών. Ακόμα η Σόντερμποργκ της Δανίας η οποία έχει υιοθετήσει το λεγόμενο: «Project Zero» (P.Z.), αποτελείται από αιολικά πάρκα και εργοστάσια βιοαερίου που θα μετατρέπουν τα βιομηχανικά, αγροτικά και αστικά απόβλητα σε αέριο ανανεώσιμο.
2. Ζυρίχη (Ελβετία): Η πόλη αυτή έχει καταφέρει να εντοπίζεται στις πέντε πρώτες φιλικές προς το περιβάλλον. Επίσης πάνω από 80% για την ηλεκτρική ενέργεια προέρχεται πλέον από τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και πάνω από 40% των απορριμμάτων ανακυκλώνεται.
3. Γκρενόμπλ (Γαλλία): Η πόλη έχει καταφέρει να βρίσκεται υψηλά στην λίστα, για την πιο πράσινη πρωτεύουσα της Ευρώπης για το 2022. Συγκεκριμένα μεταξύ 2005 – 2016 η πόλη είχε καταφέρει μείωση 25% των ατμοσφαιρικών ρύπων και του φαινομένου θερμοκηπίου και στοχεύοντας μέχρι το 2030 για μείωση έως 50% αυτών.
4. Βανκούβερ (Καναδάς): Η πόλη μέχρι και το 2022 αναγνωρίζεται ως η τρίτη πιο πράσινη πόλη στον κόσμο. Ακόμα έχει θέσει πολλούς φιλόδοξους στόχους με συμπεριλαμβανομένης της προσπάθειας στην μηδενική σπατάλη και εκπομπή των ατμοσφαιρικών ρύπων μέχρι το 2040.
5. Μπρίστολ (Ηνωμένο Βασίλειο): Η πόλη αποτελεί την πρώτη βρετανική πόλη, που ονομάστηκε **Ευρωπαϊκή Πράσινη** πρωτεύουσα. Είναι ένα βραβείο που απονέμεται σε μια πόλη για την προσπάθεια της να ανταποκριθεί στις αστικές περιβαλλοντικές προκλήσεις και αναγνωρίζεται φιλική στο φυσικό περιβάλλον του Ηνωμένου Βασιλείου. Η πόλη παρέχει καλή ποιότητα αέρα και συνεχίζει να αυξάνεται σημαντικά στον αριθμό των ποδηλάτων. Ακόμα οι κάτοικοι της ανακυκλώνουν έως 47% των οικιακών απορριμμάτων τους και καταναλώνουν, κάτω από 3000 (KWh) ποσότητα του φυσικού αερίου σε ένα χρόνο.
6. Λονδίνο (Ηνωμένο Βασίλειο): Ένα από τα μεγαλύτερα πράγματα που κάνει το Λονδίνο μια φιλική προς το περιβάλλον πόλη είναι ότι διαθέτει πάνω από 3000 χώρους πρασίνου και πάρκα που αποτελούν το 40% της πόλη. Μέχρι το 2050 η πόλη στοχεύει να φτάσει σε καθαρές μηδενικές εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου. Οι αρμόδιες αρχές αυτής μέχρι το 2037 στοχεύουν τα 9200 λεωφορεία να παράγουν μηδενικές εκπομπές ρύπων, επενδύοντας τα τελευταία χρόνια σε υβριδικά λεωφορεία, ντίζελ – ηλεκτρικά.
7. Σαν Φρανσίσκο (ΗΠΑ): Η οικολογική επανάσταση του Σαν Φρανσίσκο τα τελευταία χρόνια έχει παίξει ενεργό ρόλο. Περίπου το 77% των απορριμμάτων της πόλης ανακυκλώνεται και αποτελούσε την πρώτη στην Αμερική που απαγόρευσε την χρήση του πλαστικού. Ο πολεοδομικός σχεδιασμός της πόλης είναι τέτοιος ώστε να μπορούν οι άνθρωποι, να ταξιδεύουν χωρίς το αυτοκίνητο και να ενισχύεται το περπάτημα σε ολόκληρη την πόλη.
8. Νέα Υόρκη (ΗΠΑ): Τα περισσότερα διαμερίσματα αυτής κατασκευάζονται με γνώμονα τη θέρμανση και διατήρηση του νερού. Επίσης ένα μεγάλο ποσοστό

των κατοίκων της οδηγούν αυτοκίνητα με χαμηλές εκπομπές των ρύπων και οι επιχειρήσεις υιοθετούν πιο φιλικά προς το φυσικό περιβάλλον μέτρα. Η αστική κηπουρική αποτελεί ένα μεγάλο πράγμα, στο μεγάλο μήλο και οι μικροί κήποι υιοθετούνται σε μπαλκόνια, βεράντες και στέγες.

9. Παρίσι (Γαλλία): Με μια διεθνή συνθήκη για την κλιματική αλλαγή, η πόλη θεωρείται μια πολύ φιλική προς το περιβάλλον πόλη. Συγκεκριμένα κατά τη δεκαετία 2004 – 2014 είχε σημειώσει μείωση έως 9,2% στις εκπομπές του θερμοκηπίου. Η πόλη συνεχίζει να εφαρμόζει περισσότερες πρωτοβουλίες που ενθαρρύνουν τη βιώσιμη κινητικότητα και κατά επέκταση οι αρμόδιες αρχές της, να συμβάλλουν στη δημιουργία μιας πιο βιώσιμης πόλης.
10. Τόκιο (Ιαπωνία): Με τους Ολυμπιακούς Αγώνες να φτάσουν στο Τόκιο το καλοκαίρι του 2020 η πόλη είχε ανακοινώσει ότι το 100% της ηλεκτρικής ενέργειας που χρησιμοποιήθηκε για την τροφοδοσία των αγώνων, προερχόταν από τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, της χώρας. Η πόλη στοχεύει και ελπίζει έως το 2030 – 2050, τα νέα αυτοκίνητα της που θα πωλούνται να είναι με μηδενικές εκπομπές των ρύπων. Συμπληρώνοντας σχεδιάζει έως το 30% αυτής, να διοικείται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας της χώρας και εξακολουθούν να πρωτοστατούν στην κατοχή, ενός από τα οδικά συστήματα, των δημόσιων μεταφορών με τις χαμηλές εκπομπές του άνθρακα σε όλο τον κόσμο.
11. Ρέικιαβικ (Ισλανδία): Η πόλη πρωτοστατεί πολύ στην ύπαρξη των ποικίλων φυσικών γεωθερμικών πόρων και υδροηλεκτρικών και έτσι παρέχει την ικανότητα να τροφοδοτείται πλήρως από τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας χωρίς να κοστίζει πολύ. Ακόμα η πλεονότητα της ηλεκτρικής ενέργειας της πόλης τροφοδοτείται από υδροηλεκτρικά φράγματα που είναι χτισμένα σε παγετώδεις ποταμούς. Ακόμα χρησιμοποιεί τις θερμές πηγές θερμοπίδακες και άλλες φυσικές πηγές, της θερμότητας για την θέρμανση, των κτιρίων της.
12. Βερολίνο (Γερμανία): Η πόλη παρέχει πάνω από το 30% δασικές εκτάσεις και χώρου πρασίνου. Οι κάτοικοι της τείνουν να ενδιαφέρονται περισσότερο να οδηγούν ποδήλατα ή να εκμεταλλεύονται τα «Μέσα Μαζικής Μεταφοράς» (MMM), παρά να οδηγούν τα αυτοκίνητα.
13. Στοκχόλμη (Σουηδία): Η πόλη στοχεύει μέχρι το 2040 να απαλλαγεί εντελώς από τα ορυκτά καύσιμα μέσω από τα βιοκαύσιμα που παράγονται από τα αστικά λύματα. Στα περισσότερα πρατήρια των καυσίμων αυτής υπάρχει διαθέσιμο και χρησιμοποιείται κυρίως από τα ταξί και πολλά αυτοκίνητα. Η πόλη σχεδιάζει να επαναχρησιμοποιήσει τη σπατάλη της θερμότητας ώστε να ζεσταίνονται τα καταστήματα εστιατόρια και σπίτια.
14. Σιγκαπούρη (Ασία): Οι προσπάθειες της βιωσιμότητας της πόλης την οδηγούν με την σειρά της να αναγνωριστεί ως η πιο φιλική προς το περιβάλλον πόλη στην Ασία. Η πόλη εργάζεται για να πρασινίσει το 80% των κτιρίων της έως το 2030. Περίπου το 40% του νερού αυτής καθαρίζεται και επεξεργάζεται. Με αυτή την τόση καινοτομία η πόλη στοχεύει να γίνει ο ηγέτης στη βιωσιμότητα για τα επόμενα χρόνια.
15. Λιουμπλιάνα (Σλοβενία): Η πόλη αποτελεί ένας προορισμός με γνώμονα την βιωσιμότητα για την πράσινη κινητικότητα και τον βιώσιμο αστικό σχεδιασμό,

καθώς ένα μεγάλο ποσοστό των κατοίκων, χρησιμοποιούν ποδήλατα αντί για αυτοκίνητα. Συμπληρώνοντάς υπάρχει και το λεγόμενο *Μονοπάτι Μνήμης και Συντροφικότητας* που κυκλώνει την πόλη με τα 7000 δέντρα της.

16. Μοντεβιδέο (Ουρουγουάη): Η βιώσιμη στρατηγική της πόλης επικεντρώνεται στο να προστατεύει τα φυσικά, οικολογικά συστήματα της και το αγροτικό περιβάλλον. Επίσης η Ουρουγουάη στο σύνολο της έχει πάνω από το 85% της ηλεκτρικής ενέργειας η οποία παράγεται μέσω των ανανεώσιμων πηγών της ενέργειας.
17. Βιέννη (Αυστρία): Περισσότερο από το ήμισυ της πόλης, αποτελείται από τους χώρους πρασίνου καθώς παρέχει 2000 πάρκα, Ακόμα το 30% της ενέργειας αυτής προέρχεται από τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Μια πόλη χαρακτηρίζεται ως πράσινη όταν οι υποδομές καθώς ο αστικός εξοπλισμός περι αυτήν βασίζεται σε βιώσιμες υποδομές. Η προώθηση και εξασφάλιση της βιωσιμότητας παρέχει σημαντικό ρόλο στην αναπτυξιακή προοπτική των πόλεων και του αστικού χώρου. Σύμφωνα με το «Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας & Κλιματικής Αλλαγής» (Υ.Π.Ε.Κ.Α.) η Ελλάδα έχει σημειώσει σημαντική πρόοδο στην υιοθέτηση του από το Πρωτοκόλλου του Κιότο (ΥΠΕΝ, 2020) για την κλιματική αλλαγή και ιδίως στα μεγάλα αστικά κέντρα (Αθήνα και Θεσσαλονίκη). Στην «Εθνική Στρατηγική για Βιώσιμη Αστική Ανάπτυξη» 2030 (Ε.Σ.Β.Α.Α.) (Εθνική Αναπτυξιακή Στρατηγική, 2019), περιέχονται τα κατάλληλα μέτρα περί την βελτίωση του φυσικού περιβάλλοντος πχ. η αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, ορθολογική διαχείριση των υδατικών πόρων καθώς αστικών αποβλήτων και αστικών λυμάτων κλπ. Επίσης το «Πρόγραμμα των Αναπτυξιακών Παρεμβάσεων» (Π.Α.Π.) (ΕΣΠΑ, 2022), αναφέρεται σε ζητήματα: περιβαλλοντικού, χωροταξικού και οικονομικού χαρακτήρα τα οποία κατατάσσονται σε 4 άξονες οι οποίοι είναι:

1. Μέτρα διαχείρισης στην κλιματική αλλαγή: Μείωση της κατανάλωσης του άνθρακα με παράλληλη ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας της οικονομίας. Ως ενδιάμεσο στάδιο περιλαμβάνεται, η αύξηση της παραγόμενης ενέργειας μέσω του φυσικού αερίου και γενικά των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.
2. Προστασία των φυσικών πόρων: Αφορά την προστασία περί της πολιτιστικής κληρονομιάς και βιοποικιλότητας του αστικού χώρου.
3. Βελτίωση της ποιότητα ζωής: Αφορά την βελτίωση περί των συνθηκών ζωής πολιτών, σύμφωνα με την αειφόρο καθώς βιωσιμότητα κοινωνική συνοχή και προστασία του φυσικού – αστικού περιβάλλοντος.
4. Ενίσχυση των θεσμών: Αναφέρεται στην ενίσχυση περί της περιβαλλοντικής διακυβέρνησης και προώθησης της ισότιμης πρόσβασης των πολιτών καθώς σε προγράμματα εθελοντισμού.

Ο χωροταξικός σχεδιασμός ανάλογα με την εκάστοτε περιοχή, διακρίνεται σε δυο κατευθύνσεις. Η 1^η στον σχεδιασμό των χρήσεων γης, ώστε να εξασφαλίζεται στην οικονομική ανάπτυξη, του αστικού χώρου και διαφύλαξη φυσικού περιβάλλοντος και η 2^η στην διαφύλαξη του αγροτικού, φυσικού περιβάλλοντος, περιαστικού και έξω αστικού.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥ ΥΔΑΤΙΝΟΥ ΣΤΟΙΧΕΙΟΥ ΣΤΙΣ ΠΟΛΕΙΣ

2.1 Ορισμοί των υδάτινων αποδεκτών

Τα **ποτάμια** ως επιφανειακοί υδάτινοι αποδέκτες αποτελούν τα φυσικά υδάτινα ρεύματα για τα οποία η ροή τους τροφοδοτείται συνεχώς σε μεγάλα ή μικρά χρονικά διαστήματα. Εμπεριέχουν τους μικρούς αλλά και μεγάλους ποταμούς (παραπόταμους) ρυάκια, ρέματα περιοδικής ροής. Τα ύδατα που προέρχονται των ποταμών αποτελούν σημαντική πηγή για τα ανόργανα και οργανικά στοιχεία του εδάφους. Επίσης ως προς την γεωλογική ηλικία τους οι ποταμοί διακρίνονται σε: **νεανικούς**, **ώριμους** (μη έντονη διάβρωση) και **γερασμένους** ποταμούς. Στις πόλεις σύμφωνα με την γεωμορφολογία και το πλάτος των ποταμών διακρίνονται σε: **μικρούς** (έως 5μ.), **μεσαίους** (έως 20μ.), **μεγάλους** (έως 200μ.) και **μεγαλύτερους** ποταμούς (άνω 200μ.).

Η έννοια του **υδρογραφικού δικτύου** αναφέρεται στην μεταφορά και κίνηση των επιφανειακών υδάτων και ιζημάτων από μια υδρολογική λεκάνη. Η δημιουργία μιας μεγάλης υδάτινης μάζας όπου εντοπίζεται σε ποτάμια, ρυάκια και χειμάρρους παρέχει ευνοϊκές συνθήκες για την μεταφορά – απόθεση και διάβρωση για τα φερτά φυσικά υλικά. Κάθε υδρογραφικό δίκτυο έχει **λεκάνη απορροής** ή αποστράγγισης, για την συλλογή και απομάκρυνση των υδάτων η οποία έχει μια εδαφική επιφάνεια, που περικλείεται από έντονες υψομετρικές διαφορές. Εντός μιας **λεκάνης απορροής** σε χαμηλότερα υψόμετρα περί αυτής, εντοπίζονται οι **μισγάγγειες** (μικρά υδατορεύματα).

Συγκεκριμένα χαρακτηρίζονται αυτοί οι υδάτινοι αποδέκτες, που αποτελούν μικρότεροι (σε τ.μ.) από μια λεκάνη απορροής (εντός αυτής) όπου εντοπίζονται και έξω από τα όρια των κατοικημένων περιοχών. Συμπληρώνοντας τα όρια περί την λεκάνη απορροής καθορίζονται από τον **υδροκρίτη** για το υδρολογικό δίκτυο των όμβριων υδάτων. Με τον όρο υδροκρίτη χαρακτηρίζεται αυτή η οριογραμμή, που ενώνει τα εδαφικά σημεία με το μεγαλύτερο υψόμετρο πχ. βουνά, λόφοι κλπ. καθώς ξεχωρίζει την υδάτινη ροή από τα όμβρια ύδατα.

Στην Ελλάδα και σύμφωνα με τον Ν. 4258 (ΦΕΚ Α 94/14 – 04 – 2014), άρθ. 1 Ορισμοί, παρ. 1, 2 και 3 αντίστοιχα, ισχύουν τα παρακάτω:

- Υδατορέματα ή υδατορεύματα ή ρέματα (μη πλεύσιμοι ποταμοί, χείμαρροι, ρέματα και ρυάκια): οι φυσικές ή διευθετημένες διαμορφώσεις της επιφάνειας του εδάφους που είναι κύριοι αποδέκτες των υδάτων της επιφανειακής απορροής και διασφαλίζουν τη διόδυσή τους προς άλλους υδάτινους αποδέκτες σε χαμηλότερες στάθμες. Στην έννοια του υδατορέματος δεν περιλαμβάνονται τα εγγειοβελτιωτικά έργα, όπως αρδευτικές και αποστραγγιστικές τάφροι.
- Μικρά υδατορέματα (επιφανειακές πτυχώσεις απορροής): οι επιφανειακές πτυχώσεις του εδάφους που είναι αποδέκτες των υδάτων της επιφανειακής απορροής, με έκταση λεκάνης απορροής μικρότερης ή ίσης του 1,0τ.χ. όταν βρίσκονται εκτός ορίων οικισμών ή σχεδίων πόλεως ή μικρότερης ή ίσης των

0,50τ.χ. όταν βρίσκονται εντός ορίων οικισμών ή σχεδίων πόλεως. Ως σημείο έναρξης της μέτρησης της λεκάνης απορροής ορίζεται κάθε σημείο της βαθιάς γραμμής της επιφανειακής πτύχωσης.

- Κοίτη: η φυσική ή διευθετημένη διαμόρφωση του εδάφους στην οποία ρέει μόνιμα ή περιοδικά το νερό του υδατορέματος. Δεν περιλαμβάνονται στην έννοια αυτή οι περιοχές μόνιμης ή περιοδικής κατάκλισης των υγροτόπων.
- Όχθη (οχθιογραμμή): η γραμμή που ενώνει τα άνω άκρα κάθε πρανούς της κοίτης (φρύδι), όπου αποτελεί ένα διακριτό, μορφολογικό στοιχείο του περιβάλλοντος χώρου του υδατορέματος.

Με βάση την «Υπουργική Απόφαση» (Υ.Α.), 3046/304/1989 (ΦΕΚ Δ 59/03 – 02 – 1989), άρθ. 2, παρ. 16, ως **ρέμα** καθορίζεται: η κάθε φυσική διαμόρφωση του εδάφους, σε αποδέκτη και αγωγό της βροχής ή τήξης, του χιονιού ή των φυσικών πηγών και εξυπηρετεί την απορροή τους, σε άλλους μεγαλύτερης χωρητικότητας αποδέκτες, φυσικούς ή τεχνητούς (ρέματα, ποτάμια, λίμνες, θάλασσα, ωκεανοί), που βρίσκονται σε χαμηλότερες στάθμες – υψόμετρα. Επίσης το �έμα, αποτελείται από 3 βασικά μέρη, τα οποία είναι:

1. Ανάτη τμήμα: Εντοπίζεται σε κοντινή απόσταση από τις πηγές του ποταμού και τα ύδατα αναβλύζουν καθαρά από αυτές.
2. Ενδιάμεσο τμήμα: Σε αυτό το τμήμα η φωτοσύνθεση καθώς βιοποικιλότητα εντοπίζονται σε υψηλά επίπεδα.
3. Χαμηλότερο τμήμα: Εντοπίζεται σε κοντινή απόσταση από τις εκβολές αυτού και η ροή των υδάτων είναι αργή.

2.1.1 Νομοθεσία των υδάτινων αποδεκτών

Η αξιοποίηση και διαχείριση του νερού αποτελεί ένα κρίσιμο θέμα των αστικών περιοχών. Το βασικό θεσμικό πλαίσιο για την διαχείριση και αξιοποίηση των υδάτων εισήχθη με τον Ν. 1650 (ΦΕΚ Α 160/16 – 10 – 1986). Σύμφωνα με το άρθ. 18 οι περιοχές προστασίας διακρίνονται σε:

- Περιοχές πλήρους διαφύλαξης.
- Περιοχές διαφύλαξης.
- Εθνικούς υπαίθριους χώρους αναψυχής.
- Προστατευόμενους και φυσικούς σχηματισμούς.
- Περιοχές περί ανάπτυξης.

Το άρθ. 20 αναφέρεται στην προστασία της αυτοφύου χλωρίδας και άγριας πανίδας και το άρθ. 21 στους υδάτινους αποδέκτες. Ο Ν. 1739 (ΦΕΚ Α 201/20 – 11 – 1987) στους υδατικούς πόρους καθώς στην αξιοποίηση εκμετάλλευσή τους. Ο Ν. 3046/304 (ΦΕΚ Δ 59/03 – 02 – 1989) στον κτιριολογικό κανονισμό και σύμφωνα με το άρθ. 6 καθαρίζονται όλες οι απαραίτητες προϋποθέσεις για την δόμηση κοντά ή περιμετρικά από ποταμούς ή ρέματα. Επίσης οι όροι δόμησης της εκάστοτε περιοχής,

ισχύουν με την προϋπόθεση ύπαρξης των κατάλληλων αντιπλημμυρικών τεχνικών έργων καθώς ο Ν. 2204 (ΦΕΚ Α 59/15 – 04 – 1994), στη βιοποικιλότητα.

Ο Ν. 3010 (ΦΕΚ Α 91/25 – 04 – 2002), εναρμονίζεται με το Ν. 1650/86 και σε ρυθμιστικά θέματα. Σύμφωνα με το άρθ. 5 η οριοθέτηση περί του υδατορεύματος καθορίζεται με πολυγωνικές γραμμές και εκατέρωθεν με την βαθιά γραμμή του. Αυτές περιμετρικά έχουν γραμμικά όρια, για τα πλημμυρικά φαινόμενα. Τα αντιπλημμυρικά έργα προστασίας μελετώνται και κατά επέκταση εκτελούνται από κάθε «Οργανισμό της Τοπικής Αυτοδιοίκησης» (Ο.Τ.Α.) Α & Β επιπέδου της χώρας.

Ο Ν. 3199 (ΦΕΚ Α 280/09 – 12 – 2003) αναφέρεται στην προστασία των αστικών υδάτων. Η οδηγία (200/60/ΕΚ) οδήγησε στην έγκριση και δημοσίευση του «Προεδρικού Διατάγματος» (Π.Δ. 51) (ΦΕΚ Α 54/08 – 03 – 2007). Ο Ν. 3852 (ΦΕΚ Α 87/07 – 06 – 2010), αναφέρεται στις αρμοδιότητες της «Αποκεντρωμένης Τοπικής Διοίκησης» (Α.Τ.Δ.), την σύνταξη του οριζοντιογραφικού υψομετρικού διαγράμματος για την αποτύπωση των υδατορευμάτων και στον καθορισμό των οριογραμμών. Ο Ν. 3013 (ΦΕΚ 1108/21 – 07 – 2010), αναφέρεται σε μέτρα πρόληψης των πλημμυρικών φαινομένων.

Συμπληρώνοντας ο Ν. 3937 (ΦΕΚ Α 60/31 – 03 – 2011), στην αξιοποιήσιμη βιοποικιλότητα και διαφοροποιεί, αναιρεί το Ν. 1650. Ο Ν. 4277 (ΦΕΚ Α 156/01 – 08 – 2014), αναφέρεται σε ορισμένες διατάξεις εκ νέου ρυθμιστικού σχεδίου της Αττικής – Αθήνας. Σύμφωνα με το άρθ. 20, παρ. (ββ) ως υγρότοποι προτεραιότητας (Β) αποτελούν τα ορατά οικοσυστήματα, περί υδάτινου χαρακτήρα τα οποία διασφαλίζουν σημαντικά υδρολογικά και οικολογικά στοιχεία. Ακόμα στις αρχές διαχείρισης των υδάτων και λεκανών απορροής της Αττικής, Ανατολικής Πελοποννήσου, Στερεάς και Δυτικής Ελλάδας.

Στην περίπτωση όπου οι υγρότοποι προτεραιότητας (Β), χαρακτηρίζονται ως προστατευόμενες περιοχές με βάση τα σχέδια διαχείρισης για τα ποτάμια και υδατικά διαμερίσματα αυτοί υπάγονται στους υγροτόπους προτεραιότητας. (Α). Με βάση την παρ. 2 (γββ) του άρθ. 20 (υγρότοποι (Β), προτεραιότητας), ο μικρός – υγρότοπος του ρέματος Ηριδανού εντάσσεται στους (Α) προτεραιότητας καθώς ο ποταμός Ιλισσός, ως (Δ) προτεραιότητας. Τέλος Ν. 4258 (ΦΕΚ Α 94/14 – 04 – 2014), σε πολεοδομικές οριοθετήσεις των υδατορευμάτων.

Αρχικά η λεγόμενη «Οδηγία Πλαίσιο για τα Νερά» (Ο.Π.Ν.), αποτελεί έναν θεσμό για τα Κράτη Μέλη από την Ευρωπαϊκή Ένωση για την βιώσιμη πολιτική και διαχείριση περί το υδάτινο περιβάλλον. Συμπληρώνοντας από τις 22 Δεκεμβρίου του 2000, είναι ενεργή γνωστή ως: 2000/60/ΕΚ (ΥΠΕΝ, 2020). Ο Ν. 3199 (ΦΕΚ Α 280/09 – 12 – 2003), αναφέρεται στην προστασία και διαχείριση των υδάτινων πόρων για την χώρα. Συμπληρώνοντας ο Ν. 3199 εναρμονίζεται με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ καθώς το Προεδρικό Διάταγμα 51/2007 (αναφέρεται σε κατάλληλα μέτρα και διαδικασίες προς στην αξιοποίηση καθώς βιώσιμη διαχείριση για τα ύδατα), συμμορφώνεται με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ. Ακόμα σύμφωνα με τον Ν. 3199 κάθε εθνικό πρόγραμμα για την

διαχείριση και προστασία των υδάτων της χώρας, υποβάλλεται στην βουλή και από την Εθνική Επιτροπή των Υδάτων μέσω ετήσιας έκθεσης για την υφιστάμενη κατάσταση περί το υδάτινο περιβάλλον. Επισημαίνεται ότι αυτή συνεδριάζει 2 φορές κάθε χρόνο τουλάχιστον. Το σχέδιο διαχείρισης των λεκανών απορροή για το υδατικό διαμέρισμα της Αττικής – Αθήνα, είναι σύμφωνα με το Ν. 3791 (ΦΕΚ Β 1004/24 – 04 – 2013).

2.1.2 Μέτρα για τα λύματα και όμβρια ύδατα

Σύμφωνα με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ (ΥΠΕΝ, 2020) η διαχείριση των όμβριων υδάτων και λυμάτων υλοποιείται από συγκεκριμένους κανόνες όπου θεσπίζονται από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Το Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας αποτελείται από: την Ειδική Γραμματέα Υδάτων, Εθνική Επιτροπή Υδάτων και το Εθνικό Συμβούλιο Υδάτων. Η διαχείριση περί των Υδάτινων Διαμερισμάτων της χώρας υπάγεται και καθορίζεται από το Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας, δηλαδή μέσα από σχέδια διαχείρισης των λεκανών απορροής (ποταμών). Ακόμα το κάθε σχέδιο αποτελείται από γεωλογικές πληροφορίες για κάθε υδατικό διαμέρισμα και σε τι κατάσταση (ποιοτικά και ποσοτικά), είναι μια λεκάνη απορροής αντίστοιχα, δηλαδή ενός ποταμού ή περισσότερων (ΥΠΕΝ, 2022). Αναφέρονται στα χαρακτηριστικά περί των υδάτινων αποδεκτών και σε προστατευόμενες υδάτινες περιοχές. Τα Σχέδια Διαχείρισης (ΥΠΕΝ, 2022) καθορίζονται από το άρθ. 13 και παράρτημα (VII), (ΟΠΝ 200/60/ΕΚ) και άρθ. 10, παράρτημα (VII), Προεδρικό Διάταγμα (ΠΔ 51/2007). Στο πλαίσιο του Ν. 3199/2003(ΦΕΚ Α 280/09 – 12 – 2003), έχει εκδοθεί η Κοινή Υπουργική Απόφαση (Κ.Υ.Α. 140384 19/08/11 (ΦΕΚ Β 17)), για την επίβλεψη των όμβριων υδάτων λυμάτων. Οι προδιαγραφές καθορίζονται από το άρθ. 4, παρ. 4 του Ν. 3199/2003 και την (Κ.Υ.Α. 39626/2208/Ε130/2009 (ΦΕΚ Β 2075/25 – 09 – 2009), για τα υπόγεια ύδατα (ενσωματώνεται η Οδηγία 2006/118/ΕΚ), θέτοντας ειδικά προγράμματα για τον περιορισμό της ρύπανσης. Επίσης από την (Κ.Υ.Α. 706 16/07/10 (ΦΕΚ Β 1383/02 – 09 – 2010), καθορίζονται οι κατάλληλες προδιαγραφές διαχείρισης για τις λεκάνες απορροής μέσω της κάθε Περιφερειακής Ενότητας ως αρμόδια.

Συμπληρώνοντας τα αστικά λύματα σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Ένωση για την διαχείριση ακολουθούν την Οδηγία 91/271/ΕΟΚ σε συνδυασμό και με την Οδηγία 98/15/ΕΕ. Ακόμα στην Ελλάδα η αναφερόμενη οδηγία εντάσσεται στο Εθνικό Δίκαιο, σύμφωνα με την (ΚΥΑ 5673/400/1997 (ΦΕΚ 192Β/14 – 3 – 1997)).

2.2 Ποτάμια & Αστικές περιοχές

Αρχικά τα ποτάμια από τα παλαιά χρόνια αποτελούσαν καθοριστικό ρόλο, για την ανάπτυξη των πρώτων οικισμών (πολιτισμών). Συγκεκριμένα αρκετές ιστορικές πόλεις σε παγκόσμιο επίπεδο εντοπίζονται κατά μήκος ενός τουλάχιστον ποταμού. Σε μεγάλο ποσοστό αρχαίοι πολιτισμοί πχ. ο Ευφράτης και Τίγρης (Μεσοποταμία), η Αίγυπτος (Νείλος), Ινδία (Γάγγης), το Λονδίνο (Τάμεσης), Παρίσι (Σηκουάνας), η Ρώμη (Τίβερης) κλπ. Εστιάζοντας στην Αθήνα (Ελλάδα), κατά την αρχαιότητα τα τρία

βασικά ποτάμια περί αυτήν, αποτελούσαν: ο Κηφισός (εκτός των Αθηναϊκών τειχών), Ιλισσός (εκτός αυτών) και Ηριδανός (εντός αυτών). Ωστόσο το υπόλοιπο λεκανοπέδιο της Αττικής χερσόνησο διέσχιζαν αρκετοί παραπόταμοι και συνδέονταν με τους τρεις βασικούς ποταμούς.

Συμπληρώνοντας τα ποτάμια εξακολουθούν να παρέχουν σημαντική ποσότητα νερού, περί τις ανάγκες των ανθρώπων και ζώων, εδαφικές καλλιέργειες, τα αλιεύματα και ως «φυσικό φρούριο» για προστασία. Συγκεκριμένα οι τότε πόλεις χτίζονταν στην καμπύλη του ποταμού ώστε να θωρακίζονται οι τρεις πλευρές ή τέταρτη μόνο. Επίσης οι πόλεις που αναπτύσσονται σε αρμονία με το υδάτινο περιβάλλον, αποτελούν και σημαντικά κέντρα προσέγγισης, λόγω των παραγωγικών – εμπορικών δραστηριοτήτων πχ. ναυτιλία, θαλάσσια επικοινωνία, εμπορική διάφορη ανταλλαγή κλπ. Παρακάτω (βλ. Πίνακας 2), παρουσιάζονται οι μεγαλύτερες παραποτάμιες πόλεις σε παγκόσμια κλίμακα.

Πίνακας 2: Οι μεγαλύτερες παραποτάμιες πόλεις

ΧΩΡΑ	ΠΟΛΗ	ΠΟΤΑΜΟΣ
Ρωσία	Αγία Πετρούπολη	Νέβας
Ολλανδία	Άμστερνταμ	Amstel
Ιράκ	Βαγδάτη	Τίγρης
ΗΠΑ	Βοστώνη	Charles
ΗΠΑ	Ουάσιγκτον	Πότομακ
Βέλγιο	Βρυξέλες	Senne
Ινδία	Δελχί	Yamuna
Αίγυπτος	Κάιρο	Νείλος
Ηνωμένο Βασίλειο	Λονδίνο	Τάμεση
Αυστραλία	Μελβούρνη	Yarra
Καναδάς	Μόντρεαλ	St. Lawrence
Αργεντινή	Μπουένος Άιρες	Rio De La Plata
Γαλλία	Παρίσι	Σηκουάνας
Ιταλία	Ρώμη	Τίβερης
Βραζιλία	Σάο Πάολο	Tiete
Ιαπωνία	Τόκιο	Sumida
Κίνα	Χονγκ Κονγκ	Pearl
Πολωνία	Βαρσοβία	Βιστούλας
Γερμανία	Βερολίνο	Spree, Havel
Ελβετία	Ζυρίχη	Lim mat, Sihl
Ουκρανία	Κίεβο	Dnieper
Ισπανία	Μαδρίτη	Manzanares
Τσεχία	Πράγα	Μολδάβας

Πηγή: <https://www.jagranjosh.com/general-knowledge/list-of-the-worlds-important-cities-situated-on-the-bank-of-rivers-1474450377-1>

Ωστόσο τα τελευταία χρόνια αρκετές παραποτάμιες πόλεις αντιμετωπίζουν σοβαρά προβλήματα, σχετικά με την λειτουργία των ποταμών και αστικών ρεμάτων

που τροφοδοτούν αυτές. Παράγοντες όπως: η αυξανόμενη δόμηση, χωρίς δυστυχώς να λαμβάνεται υπόψη το σύστημα των ποταμών και των ρεμάτων, επιφέρει σημαντικές δυσμενείς επιπτώσεις στην λειτουργία πχ. εγκλωβισμός υδάτων, μη ορθή λειτουργία υδάτινων αποδεκτών. Παράλληλα σε πολλές περιπτώσεις αξιολογούνται ως μέρος για το αστικό περιβάλλον και όχι για το φυσικό οπότε και χρησιμοποιούνται για τα αστικά λύματα (ως αγωγοί αυτών). Η αστικοποίηση και η επέκταση των πόλεων, δημιουργεί πιέσεις στα φυσικά οικοσυστήματα και στους ποταμούς όπου βρίσκονται κοντά ή διασχίζουν τις πόλεις και επηρεάζοντας την φυσική ροή τους καθώς δημιουργώντας σημαντικά προβλήματα όπως:

- Αλλαγή της φυσικής ροής.
- Μείωση της ποιότητας και ποσότητας του υδάτινου στοιχείου.
- Μείωση της υποστήριξης του οικοσυστήματος και τοπικού μικροκλίματος.
- Απομάκρυνση της παραποτάμιας βλάστησης.
- Αλλαγή της εδαφικής γεωμορφολογίας.
- Δημιουργία σκληρών αστικών επιφανειών αδιαπέραστων στο υγρό στοιχείο.

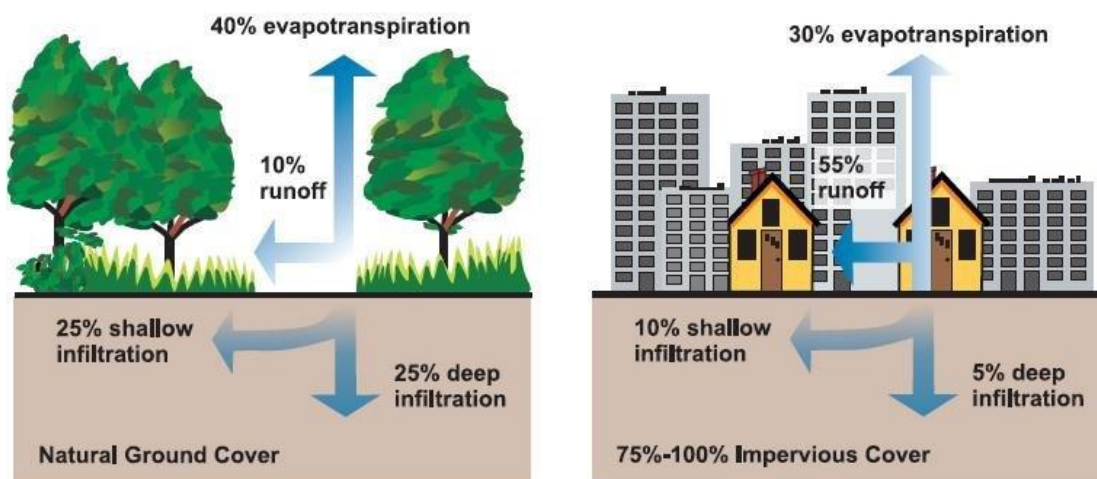
Γενικά η μη ορθή δόμηση δηλαδή με σεβασμό στο υδάτινο περιβάλλον και συγκεκριμένα χωρίς υπόψη την φυσική λειτουργία του υδρολογικού κύκλου, τείνουν σε μια σημαντική ως πρωτεύον επίπτωση. Αυτή αναφέρεται στην μη φυσική υδάτινη ροή των ποταμών, ρεμάτων και αποδυνάμωση της εδαφικής επιφάνειας. Κατόπιν οι πολλαπλές χρήσεις ενός ποταμού, ρέματος, είναι στοιχεία ώστε να μην μεταβάλλεται η λειτουργία και οντότητα αυτού. Επίσης τα τεχνικά στοιχεία που ενισχύουν το φυσικό περιβάλλον και την ορθή, διαχείριση των υδάτων στον αστικό χώρο αποτελούν τα μπλε δίκτυα και οι πράσινοι διάδρομοι που τα συνοδεύουν καθώς αποτελούνται από τα ρέματα, ποτάμια ενώ δημιουργούνται και πρόσθετες αστικές υποδομές πχ. ευρείς πεζόδρομοι, χώροι αναψυχής κλπ.

2.3 Επιπτώσεις της αστικοποίησης στα αστικά ποτάμια και ρέματα

Σε πολλές περιπτώσεις τα αστικά ρέματα, αντιμετωπίζουν το φαινόμενο του συνδρόμου του αστικού ρέματος το οποίο ορίζεται ως: **οικολογική υποβάθμιση των γραμμικών υδάτινων πόρων** (Christopher J. Walsh & Allison H. Roy & Jack W. Feminella & Peter D. Cottingham & Peter M. Groffman & Raymond P. Morgan II, 2005). Τα βασικά χαρακτηριστικά αυτού, είναι:

- Μεταβαλλόμενες πλημμυρίδες άκρες: Αποτελούνται από μεγάλο εύρος περί των αδιαπέραστων επιφανειών και διαταραχή του υδρολογικού κύκλου.
- Οι αλλαγές περί την εδαφική μορφολογία των αστικών ρεμάτων και καναλιών καθώς στην πρόκληση των έντονων πλημμυρικών φαινομένων.
- Οι μεταβαλλόμενες συγκεντρώσεις των ρύπων και θρεπτικών στοιχείων του ύδατος.
- Η μειωμένη βιοποικιλότητα.

Στο πλαίσιο της βέλτιστης αξιοποίησης του χώρου των πόλεων πολλά αστικά ρέματα και ποτάμια μετατρέπονται σε κλειστούς υπόγειους αγωγούς για την διάθεση των όμβριων υδάτων, λυμάτων ή σε συνδυασμό και των δύο. Συνεπώς δημιουργείται η πεποίθηση στον κάτοικο ότι τα αστικά ρέματα και ποτάμια αποτελούν, κατάλληλο χώρο για την απόθεση αυτών και με αποτέλεσμα να οδηγούνται σε υποβάθμιση, οι αστικές περιοχές. Επιπρόσθετα η έντονη αλλαγή στην φυσική ροή των ρεμάτων και των ποταμών στον αστικό χώρο, η αλλαγή της φυσικής ροής τους και η δημιουργία μη διαπερατών επιφανειών. Έτσι δημιουργούνται έντονες διαβρώσεις και μεταβολές στη γεωμετρία των ποταμών και ρεμάτων. Λόγω των σκληρών επιφανειών του αστικού χώρου η βροχή δεν απορροφάτε φυσικά από το έδαφος και καταλήγει στους αγωγούς συλλογής, των όμβριων υδάτων οι οποίοι έρχονται σε σημείο κορεσμού από το φυσικό έδαφος.



Εικόνα 23: Φυσικές & Δομημένες επιφάνειες με μειωμένη και μη εξατμισοδιαπνοή

Πηγή: <https://www.geomeletitiki.gr>

Οι αδιαπέραστες επιφάνειες ειδικά σε ισχυρή βροχόπτωση, τις περισσότερες φορές λειτουργούν αρνητικά. Συγκεκριμένα λόγω της εδαφικής παγίδευσης τα όμβρια ύδατα εισχωρούν στην εδαφική επιφάνεια και η οποία εξασφαλίζει την φυσική υδάτινη ροή προς κάποιο υδάτινο χώρο πχ. ωκεανό, θάλασσα, λίμνη κλπ. Συμπληρώνοντας στην υπερχειλίση, περί των κοιτών και σε πλημμυρικά φαινόμενα. Σύμφωνα με την παραπάνω φωτογραφία (βλ. Εικόνα 23), απεικονίζεται η διαδικασία εξατμισοδιαπνοής στο φυσικό και αστικό περιβάλλον. Αρχικά η εξατμισοδιαπνοή (evapotranspiration), αποτελεί 10% μεγαλύτερη στο κάλυμμα του εδάφους (natural ground cover), απ' ότι στο αδιαπέραστο κάλυμμα (impervious cover), κάτι το οποίο είναι λογικό λόγω της βλάστησης. Επίσης η απορροή (runoff), αποτελεί 10% μικρότερη κάτι το οποίο είναι λογικό, λόγω της εδαφικής απορροφητικότητας. Το έδαφος παρέχει την ικανότητα, λόγω της δομής του (πορώδες), να απορροφά το υγρό στοιχείο φτάνοντας σε κατώτερα

στρώματα. Η βλάστηση έχει την ικανότητα να απορροφά ένα σημαντικό ποσοστό, των όμβριων υδάτων και έτσι η απορροή στην εδαφική επιφάνεια να είναι μικρότερη.

Συμπληρώνοντας για το φυσικό κάλυμμα εδάφους (natural ground cover), τόσο η ρηχή διείσδυση (shallow infiltration) όσο και η βαθιά διείσδυση (deep infiltration), αποτελούν το ίδιο ποσοστό (25%). Είναι κάτι λογικό εφόσον μέχρι κάποια μέτρα (προς τα κάτω), το έδαφος είναι πορώδες. Αντίθετα για το αδιαπέραστο κάλυμμα (impervious cover), η ρηχή διείσδυση (shallow infiltration), αποτελεί μεγαλύτερη (10%) απ' ό τι η βαθιά διείσδυση (deep infiltration), που είναι μικρότερη (5%). Είναι κάτι λογικό λόγω των θεμέλιων περί υποδομών και γενικά ανθρώπινων επεμβάσεων στα πιο προς τα πάνω εδαφικά στρώματα απ' ό τι στα κατώτερα.

2.4 Αξία των ποταμών (αστικών ρεμάτων)

Τα ποτάμια από τα αρχαία χρόνια, δηλαδή ανάπτυξη των πρώτων πολιτισμών παρέχουν σημαντικό ρόλο πχ. για τις καλλιέργειες, αλιεία και κατά επέκταση, στην παραγωγή – θαλάσσιο εμπόριο, σε δραστηριότητες αναψυχής (ψάρεμα) κλπ. Ωστόσο κατά την αρχαιότητα (παγκοσμίως), χαρακτηριζόντουσαν ως θεότητες και μερικά από αυτά πχ. σύμφωνα με την ελληνική μυθολογία ως γιοί του ωκεανού (τιτάνας θεός της θάλασσας). Κατόπιν ως ιεροί φυσικοί χώροι περί θρησκευτικού χαρακτήρα πχ. τελετές προς τιμήν των θεών, τόποι για προσευχή ή βαπτίσματα κλπ. Συγκεκριμένα οι ποταμοί, εξασφαλίζουν τρία κύρια οφέλη: περιβαλλοντικά (βλάστηση, ύδατα, ατμόσφαιρα), κοινωνικά (χώρους αναψυχής, καλύτερες συνθήκες υγιεινής των πολιτών καθώς σε επαφή, με το φυσικό (υδάτινο) περιβάλλον και γενικά παραγωγικές δραστηριότητες πχ. ψάρεμα, ράφτινγκ και τιούμπινγκ (σπορ με το υδάτινο, στοιχείο) κλπ. και οικονομικά (Κλαμπατσέα & Γούλα, 2021).

Τα περιβαλλοντικά οφέλη αναφέρονται: στον περιορισμό, των πλημμυρίδων φαινομένων, στην ενίσχυση της βιοποικιλότητας και σε καλύτερες συνθήκες υγιεινής, για το αστικό περιβάλλον. Επίσης στην ανάπτυξη ενός βιότοπου και ενίσχυση για την ποιότητα των υδάτων, άρα στην ύπαρξη εκ νέου της υδρόβιας φυτικής και ζωικής μορφής και στις μειωμένες υδάτινες, μολύνσεις από τα ύδατα. Συμπληρώνοντας στην βελτίωση, του μικροκλίματος, αερισμού, στην μείωση της ηχορύπανσης καθώς στον φυσικό υδρολογικό κύκλο πχ. επαναφόρτιση των υπόγειων υδάτων κλπ.

Τα κοινωνικά οφέλη αναφέρονται: στην ενίσχυση περί των δραστηριοτήτων, αναψυχής πχ. περίπατος κοντά σε ένα ποτάμι ή βιότοπο, κάμπινγκ κλπ. και γενικά σε μια αίσθηση ηρεμίας που προσφέρει το φυσικό (υδάτινο) περιβάλλον και συνδέονται άμεσα με τον ανθρώπινο πολιτισμό καθώς έχουν θρησκευτική σημασία, σε ορισμένες περιπτώσεις. Συμπληρώνοντας τα ποτάμια προσφέρουν ευκαιρίες στην εκπαίδευση καθώς επιστημονική έρευνα, ώστε να μελετώνται και εν τέλη στην ευαισθητοποίηση περί αυτά και αξία που έχουν για τον φυσικό και αστικό, χώρο. Τα ποτάμια των πόλεων (αστικά ρέματα), αποτελούνται από βιοτόπους με έντονη, χλωρίδα και πανίδα καθώς αναβαθμίζουν τον αστικό χώρο από την έντονη δόμηση. Ακόμα χρησιμοποιούνται ως

φυσικά όρια, δηλαδή μεταξύ των περιοχών συνδέοντας τον αστικό περιβάλλοντα με περιαστικό χώρο.

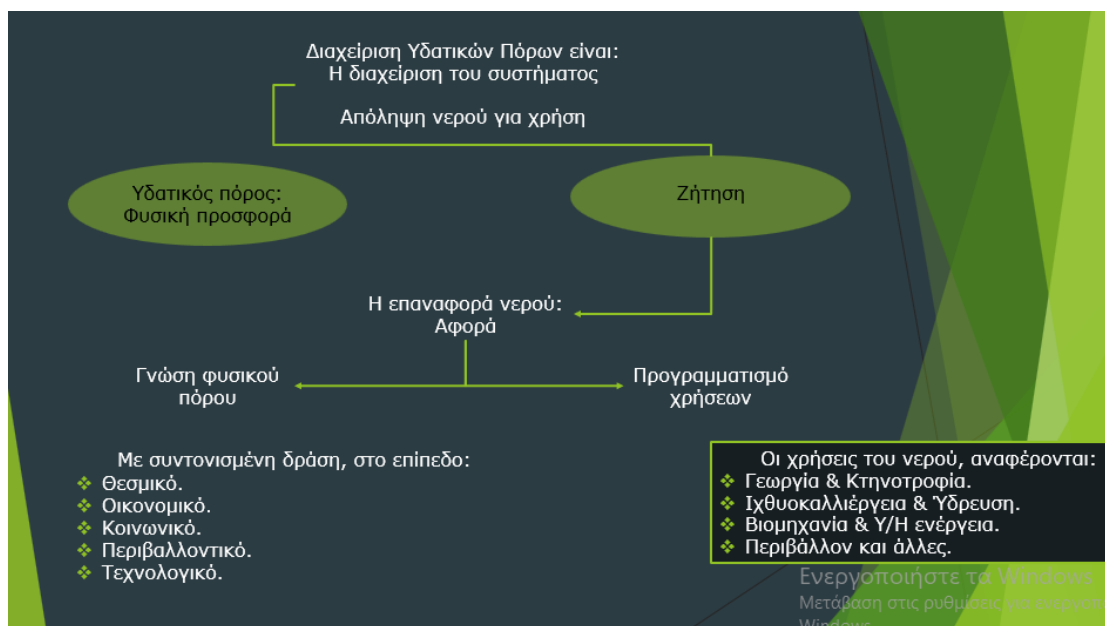
Τα οικονομικά οφέλη αναφέρονται: στην παροχή του πόσιμου νερού, για την παραγωγή των τροφίμων και κάλυψη, των ενεργειακών αναγκών μιας περιοχής. Όταν κυριαρχεί πχ. ένα ποτάμι σε μια αστική, περιοχή και υπόψη τις κατάλληλες (βιώσιμες) υποδομές περί αυτό, αποτελεί στοιχείο έλξης για επενδυτές και επιχειρηματίες καθώς στην οικονομική ενίσχυση της πόλης.

Δυστυχώς τα τελευταία χρόνια λόγω της έντονης δόμησης τα ποτάμια (αστικά ρέματα), έχουν διαμορφωθεί ως χώροι απόθεση, για τα στερεά και υγρά απόβλητα και έτσι το φυσικό (υδάτινο) περιβάλλον να υποβαθμίζεται από την ρύπανση των υδάτων και της εδαφικής επιφάνειας με αντίτυπο την δημόσια υγεία των πολιτών, του αστικού χώρου. Συμπληρώνοντας ο αυξανόμενος όγκων των σκουπιδιών κυρίως σε αυτά, έχει ως αποτέλεσμα την δημιουργία των χωματερών και εστιών μόλυνσης και εν τέλη στην παγίδευση της εδαφικής επιφάνειας σε συνδυασμό με την δόμηση εντός, των κοιτών καθώς σε φαινόμενα πλημμύρας λόγω της υπερχειλίσης περί αυτών (Κλαμπατσέα & Γούλα, 2021).

2.5 Κριτήρια ενίσχυσης των υδάτινων αποδεκτών πόλεων

Η βιώσιμη διαχείριση των υδάτινων, οικοσυστημάτων αποτελεί ένα κομβικό σημείο και για την ίδια την ύπαρξη του πλανήτη γη. Συγκεκριμένα διατηρώντας ή όσο το δυνατόν ενισχύοντας το φυσικό περιβάλλον και στα μειωμένα ακραία καιρικά φαινόμενα από την κλιματική αλλαγή. Η διαφύλαξη των υδατικών πόρων, αποτελεί εξίσου σημαντικό ζήτημα, με σκοπό την αξιοποίηση και ανανέωση αυτών. Ωστόσο το νερό στο αστικό περιβάλλον απαιτείται να έχει ιδιαίτερη διαχείριση καθώς αποτελεί πολύτιμος φυσικός στην οικονομία της πόλης. Συμπληρώνοντας η ορθή (βιώσιμη), διαχείριση περί τους υδάτινους πόρους (ΥΠΕΝ, 2022), στοχεύει:

- Παρέχει επαρκές νερό (ποσοτικά και ποιοτικά) περί τις οικιακές, αγροτικές, βιομηχανικές και ενεργειακές ανάγκες (παρόν και μέλλον).
- Ενίσχυση των βιότυπων και της ποιότητας, ζωής.
- Διαφύλαξη περί τους εθνικούς πόρους.
- Διαφύλαξη του φυσικού (υδάτινου) περιβάλλον.
- Κατάλληλα μέτρα προστασίας των υδρολογικών φαινομένων πχ. ξηρασία κλπ.

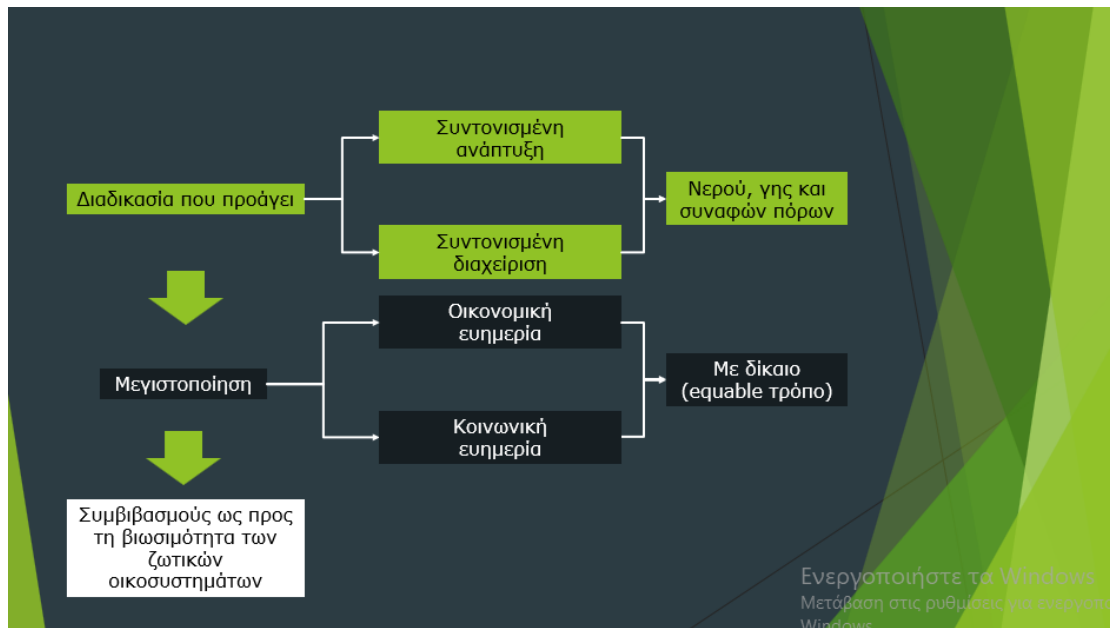


Εικόνα 24: Διαχείριση των υδάτινων πόρων

Πηγή: <https://eclass.upatras.gr>

Σύμφωνα με την παραπάνω φωτογραφία (βλ. Εικόνα 24) η ορθή αξιοποιήσιμη διαχείριση για υδάτινους πόρους, αναφέρεται στους φυσικούς – τεχνικούς ελέγχους των συστημάτων εξασφαλίζοντας τις τωρινές – μελλοντικές γενεές στην ταυτόχρονη ωφέλεια από αυτούς, προς τον άνθρωπο και φυσικό (υδάτινο) περιβάλλον. Ωστόσο στα πλαίσια της ολικής διαχείρισης των υδατικών πόρων, περιλαμβάνεται μια μεγάλη ποικιλία των κοινωνικοοικονομικών και περιβαλλοντικών προσεγγίσεων. Εντός των υδατικών πολιτικών, στην διαχείριση των υδάτινων αποδεκτών και πόρων οι βιώσιμες αρχές αυτών (ΧΑΡΙΖΟΠΟΥΛΟΣ, 2017), αναφέρονται:

- Προστασία: Στην δημόσια υγεία των πολιτών.
- Πρόληψη υδάτινων ρύπων: Σε κατάλληλα μέτρα για την ρύπανση καθώς στο βιολογικό καθαρισμό των υδάτων.
- Κοστολόγηση των τεχνικών έργων: Στο οικονομικό κόστος για την βιώσιμη διαχείριση των υδάτων καθώς απαιτείται να παρέχει έσοδα – οφέλη με την πάροδο του χρόνου.
- Λεκάνες απορροής, των ποταμών: Στην αξιοποιήσιμη διαχείριση και βασίζεται σε ολοκληρωμένα προγράμματα των Κρατών Μελών και κοινοτικές εθνικές νομοθετικές διατάξεις.



Εικόνα 25: Ολοκληρωμένη διαχείριση των υδάτων

Πηγή: <https://eclass.upatras.gr>

Στα πλαίσια της ολικής διαχείρισης των υδατικών πόρων, περιλαμβάνεται μια ποικιλία των κοινωνικοοικονομικών και περιβαλλοντικών προσεγγίσεων (βλ. Εικόνα 25). Τα υγρά απόβλητα (λύματα) στις πόλεις εντοπίζονται, στους υδάτινους αποδέκτες και τα οποία φέρουν επιβλαβές ουσίες (ρύποι). Κάθε υδάτινος αποδέκτης αποτελείται από φυτική και ζωική μορφή (μικροοργανισμούς), ως τα υδάτινα οικοσυστήματα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ ΚΑΙ ΛΥΜΑΤΩΝ ΣΤΟΝ ΑΣΤΙΚΟ ΧΩΡΟ

3.1 Διαχείριση αστικών υδάτινων πόρων

Η αξιοποίηση και η διαχείριση των αστικών υδάτων και η άμυνα του αστικού χώρου έναντι των πλημμυρικών φαινομένων, αποτελεί μία σύνθετη διαδικασία καθώς προϋποθέτει την εφαρμογή βιώσιμων πολιτικών. Πλέον είναι απαραίτητες μελέτες και τεχνικά αντιπλημμυρικά έργα που δημιουργούν ή ενισχύουν τις Βιώσιμες Υποδομές (πράσινες, μπλε ακόμα και γκρι), για την αξιοποίηση και με σεβαστό προς το φυσικό περιβάλλον για την διαχείριση των αστικών υδάτων και αστικών, υδατικών αποδεκτών πχ. ποτάμια, ρέματα κλπ. Ακόμα τα τεχνικά αντιπλημμυρικά έργα διακρίνονται σε 3 κατηγορίες, ως εξής:

1. Έργα σε αστικές και αγροτικές περιοχές:
 - Αποχετευτικά δίκτυα και τάφροι.
 - Διευθέτηση και αποστράγγιση των αστικών υδάτων και λυμάτων.
 - Διευθέτηση των υδατορευμάτων.
 - Αντιπλημμυρικά φράγματα.
2. Μεγάλης κλίμακας τεχνικά έργα:
 - Φράγματα συγκράτησης και αποθήκευσης.
 - Υπερχειλιστές.
 - Σήραγγες εκτροπής.
 - Συγκοινωνιακά έργα και απορροές αυτών (οδοί, γέφυρες, αεροδρόμια κλπ.).
 - Στραγγιστικά αντλιοστάσια.
3. Υδρολογικού περιεχομένου:
 - Φράγματα φυλάκισης και μεταφοράς για τα φερτά υλικά.
 - Διευθέτηση του ποταμού και της κοίτης αυτού.
 - Έργα διευθέτησης της κοίτης των υδατορευμάτων.
 - Ορεινά υδρονομεία.

Τα αναφερόμενα τεχνικά έργα θωρακίζουν σημαντικά την λειτουργία των αστικών υδατικών συστημάτων ενώ παράλληλα, προφυλάσσουν τον αστικό χώρο από τα έντονα πλημμυρικά φαινόμενα και στην διευθέτηση της κοίτης των ποταμών. Για την διευθέτηση των αστικών ποταμών, αξιοποιούνται σύγχρονες τεχνικές καθώς σε αρκετές περιπτώσεις, γίνεται επαναφορά της αρχικής χάραξης αυτών. Τα τεχνικά έργα διευθέτησης πρέπει να πληρούν 7 απαιτήσεις:

1. Ευστάθεια & Διάρκεια: Τα δομικά υλικά που χρησιμοποιούνται πρέπει να έχουν ευστάθεια για τα μεγάλα, εισερχόμενα φορτία των υδάτων σε νεροποντή και μεγάλη διάρκεια ζωής ώστε να μην παρουσιάζουν εύκολα γήρανση. Επίσης η διάρκεια ζωής των δομικών υλικών συνδέεται άμεσα και με την παρουσία: των μικρόβιων, χημικών μέσων ή ακόμα της υπερϊώδους ακτινοβολίας.

2. Διαπερατότητα: Τα αργιλικά εδάφη παρέχουν προστασία για τα πρηνή περί των τεχνικών έργων που είναι αδιαπέραστα μέσω της χρήσης, των γεωφασμάτων.
3. Ευκαμψία: Η δυνατότητα των τεχνικών έργων, στο να είναι εύκαμπτα, δηλαδή στο να προσαρμόζονται, σε κάθε είδους μεταβολές, κυρίως της υπερχειλίσης στάθμης, του νερού.
4. Αντοχή: Ιδίως σε εδαφικά τμήματα τα οποία παρουσιάζουν χαμηλή αντοχή.
5. Ασφάλεια: Τόσο κατά την υλοποίηση όσο και περίοδο λειτουργίας του έργου και απόδοσής στο κοινό.
6. Διαφύλαξη του φυσικού περιβάλλοντα χώρου: Ο σχεδιασμός περί των τεχνικών έργων απαιτεί πάνω απ' όλα το σεβασμό του φυσικού περιβάλλοντος, που το περιβάλλει.
7. Ανεκτό κόστος κατασκευής & συντήρησης: Η κατασκευή και συντήρηση των τεχνικών έργων απαιτεί να είναι τεχνικά κοινωνικά, περιβαλλοντικά καθώς οικολογικά αποδεκτή και να ελέγχεται οικονομικά μέσω των αρμόδιων αρχών.

Συμπληρώνοντας στην ορθή διαστασιολόγηση και μελέτη της κατασκευής των ανωτέρων αναφερομένων έργων απαραίτητη είναι και η συλλογή των δεδομένων όπου αφορούν τις συνθήκες της εκάστοτε περιοχής όπως:

- Ο σχεδιασμός καθώς η εγκατάσταση του δικτύου (αυτοματοποιημένου) για την παρακολούθηση της βροχής και κυρίως, σε γεωγραφικές θέσεις με τα ιστορικά, γεγονότα των νεροποντών.
- Ο σχεδιασμός και η λειτουργία λογισμικού για την συλλογή και επεξεργασία των ποσοτικών και ποιοτικών δεδομένων του δικτύου. Επίσης η ανάλυση και επεξεργασία απαιτείται να πραγματοποιείται, μέσω της εισαγωγής κατάλληλων κριτηρίων/παραμέτρων πχ. εξυπηρετούμενος πληθυσμός κλπ.
- Η εγκατάσταση ενός συστήματος της παρακολούθησης των υδάτων/βροχών σε πραγματικό χρόνο πχ. ραντάρ, επίγειοι σταθμοί, δορυφόροι κλπ. και για την πρόγνωση του καιρού.
- Η εγκατάσταση ενός συστήματος προειδοποίησης για κίνδυνο μιας πλημμύρας και η ενεργοποίηση των σχεδίων έκτακτης ανάγκης.
- Η εκπόνηση σχεδίων έκτακτης ανάγκης σε επίπεδο Δήμου, Περιφέρειας και Κεντρικής Διοίκησης.

Η εδαφική επιφάνεια αποτελεί τον πρωταρχικό παράγοντα, περί των δομικών υλικών που απαιτούνται για τα έργα σε συνδυασμό με τις γεωμορφολογικές ιδιότητες της εδαφικής επιφάνειας. Το έδαφος κατατάσσεται σε διάφορες κατηγορίες ανάλογα με το πόσο γρήγορα ή αργά πραγματοποιείται η διήθηση των υδάτων σε αυτό. Επίσης οι κυριότερες κατηγορίες του εδάφους είναι:

1. Αμμώδη:



Εικόνα 26: Αμμώδη έδαφος

Πηγή: <https://horomidis.gr>

2. Αργιλώδη:



Εικόνα 27: Αργιλώδη έδαφος

Πηγή: <https://horomidis.gr>

3. Πηλώδη:



Εικόνα 28: Πηλώδη έδαφος

Πηγή: <https://horomidis.gr>

4. Οργανικό:



Εικόνα 29: Οργανικό έδαφος

Πηγή: <https://horomidis.gr>

5. Αργιλοασβεστώδη:



Εικόνα 30: Αργιλοασβεστώδη έδαφος

Πηγή: <https://horomidis.gr>

6. Ασβεστώδη:



Εικόνα 31: Ασβεστώδη έδαφος

Πηγή: <https://horomidis.gr>

7. Πετρώδη:



Εικόνα 32: Πετρώδη έδαφος

Πηγή: <https://horomidis.gr>

3.2 Σφράγιση του εδάφους

Αρχικά για την λειτουργία των αστικών βιώσιμων υποδομών, απαραίτητη είναι η σφράγιση των εδαφών. Ωστόσο η χαμηλή σφράγιση του εδάφους, ανά κάτοικο είναι ευνοϊκή. Συνεπώς οι πόλεις χρειάζονται έναν έξυπνο αστικό σχεδιασμό, μειώνοντας τις εδαφικές σφραγίσεις. Κατόπιν οι βασικές μέθοδοι περί σφράγισης του εδάφους, για τις αστικές περιοχές παρουσιάζονται εν συνεχεία.

3.2.1 Λιθοπληρωμένα σκυματοκιβώτια (gabions)



Εικόνα 33: Εφαρμογή των λιθοπληρωμένων σκυματοκιβώτιων

Πηγή: <https://www.brandworks.gr>

Τα λιθοπληρωμένα σκυματοκιβώτια χρησιμοποιούνται: για την θωράκιση και σταθεροποίηση των υδατοφραγμάτων καναλιών και των εδαφών που παρουσιάζουν απότομη κλίση. Αποτελούνται από δύο βασικά τεχνικά στοιχεία: την ποδιά ή θεμέλιο και το κύριο σώμα. Η ποδιά (θεμέλιο) υλοποιείται στο οριζόντιο επίπεδο, δηλαδή πιο χαμηλά από την κοίτη του ποταμού και πλάγια (με κλίση) και να προστατεύεται η εδαφική επιφάνεια από την υποσκαφή. Το κύριο σώμα υλοποιείται μετά την ποδιά (πάνω από αυτήν), περιορίζοντας τα πρανή από το ανάχωμα και προστατεύοντας αυτά από την διάβρωση.

3.2.2 Εκτοξευμένο σκυρόδεμα (gunite)



Εικόνα 34: Εφαρμογή του εκτοξευμένου σκυροδέματος

Πηγή: <https://www.monoiso.gr>

Πρόκειται για σκυρόδεμα με υψηλή αντοχή και βοηθούν σε μεγάλο βαθμό στην τελική αντοχή του έργου. Η τελική στρώση του είναι αλύγιστη και παρέχοντας την ικανότητα να προστατεύει την εδαφική επιφάνεια, από τις διαβρώσεις.

3.2.3 Γεωσυνθετικά υλικά σε συνδυασμό με την βλάστηση (geosynthetics with vegetation)

Χρησιμοποιούνται για την συγκράτηση περί της εδαφικής επιφάνειας ιδίως σε πρανή, με απότομη κλίση και στην διευκόλυνση της φύτευσης ιδιαίτερα στην αρχή της βλάστησης. Σε συνδυασμό με την βλάστηση κατατάσσονται ως εξής:

1. Τρισδιάστατα γεωσυνθετικά πλέγματα (3Dimensional geogrid):



Εικόνα 35: Εφαρμογή των τρισδιάστατων γεωσυνθετικών πλεγμάτων

Πηγή: <https://myhome-en.decoratex.biz>

Τα γεωσυνθετικά πλέγματα έχουν κυψελοειδής μορφή και οι συνθετικές ίνες που φέρουν, αποτελούνται από το πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC). Που παρέχει ευελιξία, πλαστικότητα και γενικά έχει μηχανικές ιδιότητες.

2. Τρισδιάστατοι βιοδιασπώμενοι τάπητες (biodegradable geomats):

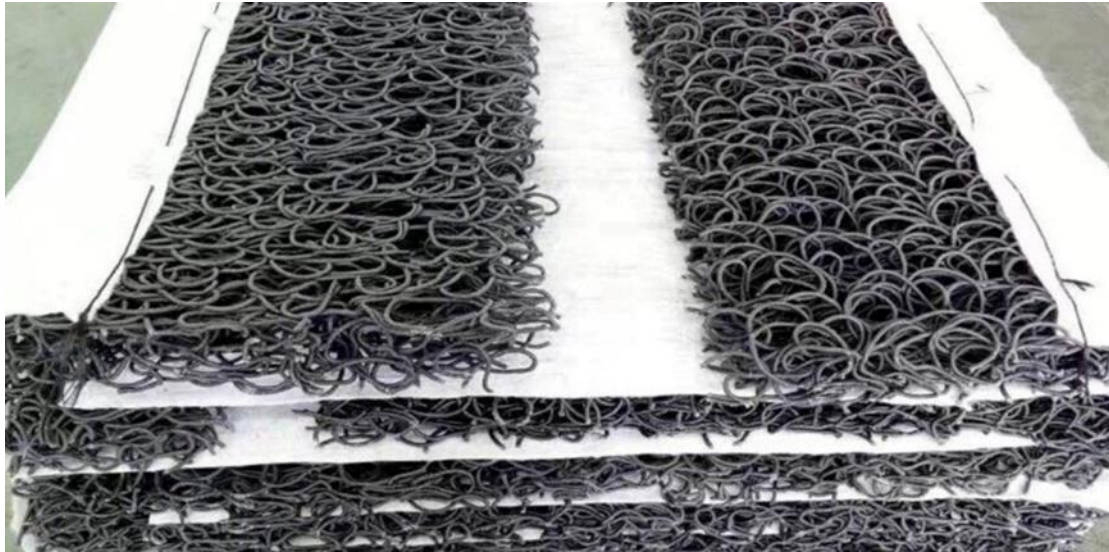


Εικόνα 36: Εφαρμογή των τρισδιάστατων βιοδιασπώμενων ταπήτων

Πηγή: <https://docplayer.gr>

Χρησιμοποιούνται σε πρανή και για την ενίσχυση της βλάστησης. Οι ίνες των πλεγμάτων αποτελούνται πλήρως από βαμβάκι και περιέχουν σπόρους. Επίσης μετά την πάροδο δύο με τριών ετών και έχοντας αναπτυχθεί η βλάστηση, οι τάπητες σαν τελικό στάδιο διαλύονται.

3. Τρισδιάστατοι γεωσυνθετικοί τάπητες (geomats):



Εικόνα 37: Εφαρμογή των τρισδιάστατων γεωσυνθετικών ταπήτων

Πηγή: <http://www.jtgeomembrane.com>

Η υψηλή ανθεκτικότητα των γεωσυνθετικών ταπήτων, διευκολύνει σημαντικά την εφαρμογή τους σε κοίτες ποταμών, ρέματος ή λίμνης. Βοηθούν σημαντικά στην βλάστηση και παρέχουν προστασία από την διάβρωση.

3.2.4 Βαρέα γεωσυνθετικά υλικά (hard armor systems)

Αυτά του είδους γεωσυνθετικά (βαρέα) υλικά, χρησιμοποιούνται κυρίως όταν η βλάστηση δεν μπορεί να υλοποιηθεί πρακτικά (φτωχό έδαφος) ή απαιτείται υψηλή προστασία από την διάβρωση. Τα πιο διαδεδομένα από αυτά είναι:

1. Τρισδιάστατα γεωσυνθετικά κυψελοειδή (exocellular containment systems):



Εικόνα 38: Εφαρμογή των τρισδιάστατων γεωσυνθετικών κυψελών

Πηγή: <https://geosynthetics.net.au>

2. Ζεύγος γεωφάσματος με σκυρόδεμα (concrete filled geomattresses):



Εικόνα 39: Εφαρμογή ζεύγος γεωφάσματος με σκυρόδεμα.

Πηγή: <https://www.geochem.gr>

3.2.5 Γεωσωλήνες (geotubes)



Εικόνα 40: Εφαρμογή των γεωσωληνών

Πηγή: <https://gulfsandsme.com>

Χρησιμοποιούνται για τον περιορισμό της διάβρωσης και των πλημμυρών σε παράκτιες και παραλίμνιες περιοχές, τις οποίες θωρακίζουν σε φράγματα, προβλήτες, αντιδιαβρωτικούς προβόλους και κυματοθραύστες στην προστασία της ακτογραμμής και σε έργα, εγγείων βελτιώσεων. Συμπληρώνοντας η σωστή επεξεργασία των αστικών ή βιομηχανικών, λυμάτων είναι απαραίτητη στην διαχείριση των αστικών αποδεκτών λεκανών απορροών και ενίσχυση αστικών υποδομών. Τα συστήματα επεξεργασίας διακρίνονται σε:

1. Βιολογικούς καθαρισμούς «Sequencing Batch Reactor» (S.B.R.):

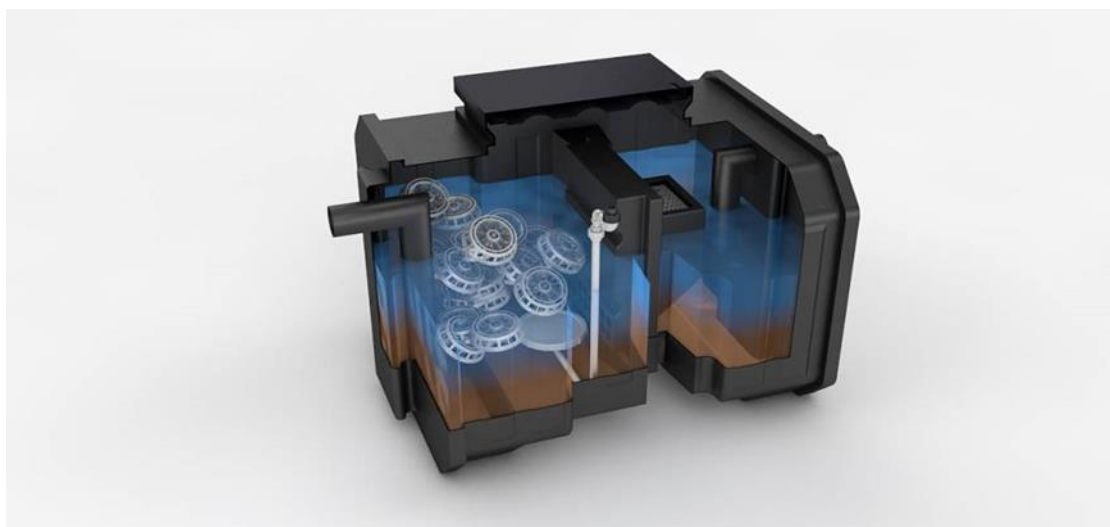


Εικόνα 41: Σύστημα βιολογικού καθαρισμού – Τύπου 1

Πηγή: <https://enflow.gr>

Αρχικά βασίζονται στον βιολογικό καθαρισμό καθώς στην επεξεργασία των λυμάτων για την οποία γίνεται στην ίδια δεξαμενή. Επίσης δεν καταλαμβάνουν πολύ χώρο και απομακρύνουν σημαντικά, τις επιβλαβείς οργανικές ουσίες και φορτία. Είναι ιδανικά για μικρούς οικισμούς και μικρές αστικές συγκεντρώσεις. Τέλος ενισχύουν την ανακύκλωση – επαναχρησιμοποίηση του νερού.

2. Ελαιοδιαχωριστές «Moving Bed Bio – Reactor» (M.B.B.R.):



Εικόνα 42: Συστήματα ελαιοδιαχωριστές – Τύπου 2

Πηγή: <https://enflow.gr>

Αρχικά βασίζονται στην διαδικασία της ενεργού ίλλυος καθώς το παραγόμενο προϊόν νερού μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την άρδευση ή πυρόσβεση. Γενικά έχουν παρόμοια λειτουργία με τον βιολογικό καθαρισμό. Τέλος ενισχύουν την ανακύκλωση – επαναχρησιμοποίηση του νερού.

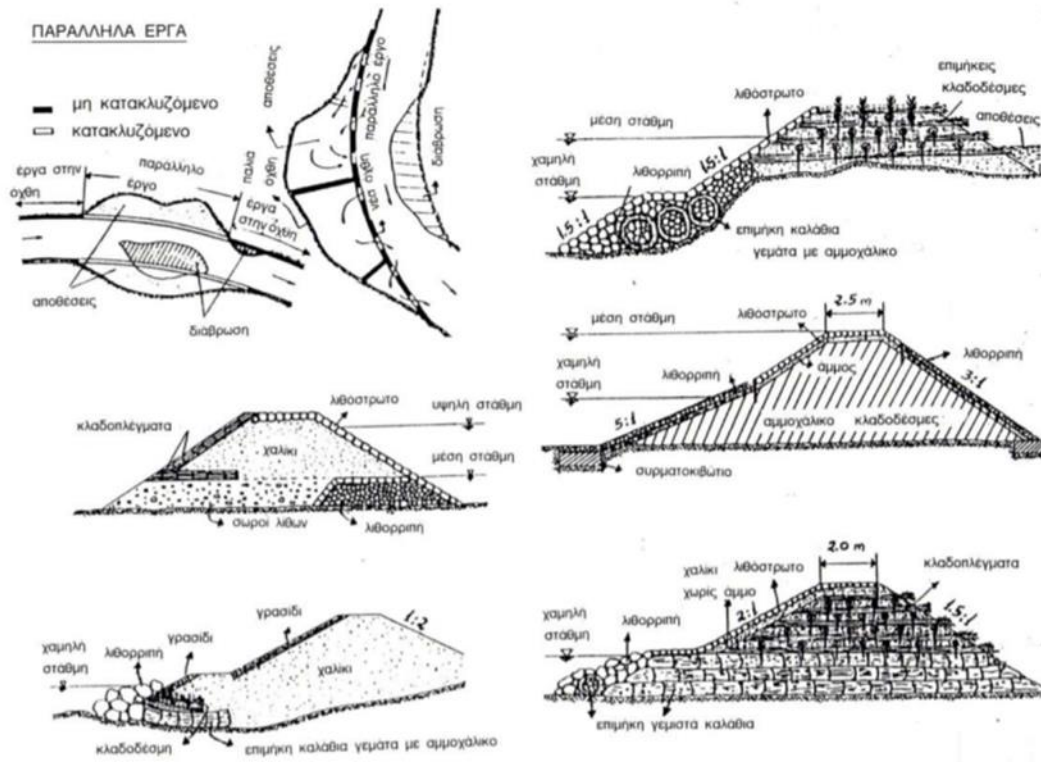
3. Λιποσυλλέκτες «Membrane Bio-Reactor» (M.B.R.):

Συνήθως πρόκειται για συστήματα των μεγάλων απαιτήσεων σε χώρο, τα οποία χρησιμοποιούν συστήματα διαχωρισμού και με ειδικές μεμβράνες υπερδιήθησης. Το τελικό προϊόν μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί για άρδευση και πυρόσβεση ενώ μετά από περεταίρω επεξεργασία μπορεί να χρησιμοποιηθεί και το παραγόμενο στερεό προϊόν.

3.3 Τεχνικά έργα αντιπλημμυρικής προστασίας

Τα αντιπλημμυρικά τεχνικά έργα ενσωματώνουν το υδατόρευμα, χείμαρρο κλπ. ως μέρος του φυσικού περιβάλλοντος της λεκάνης απορροής καθώς οι βασικές τους κατηγορίες είναι οι ακόλουθες:

- Αναβαθμοί: Εφαρμόζεται σε ευθυγράμμιση με κύρια ρεύματα και μειώνονται οι απότομες κλίσεις και η ροή, γι' αυτά.
- Φυτοκάλυψη: Περιορισμό της διάβρωσης.
- Ταμιευτήρες ανασχέσεως και αποθηκεύσεως (Check Dams): Μειώνουν την ταχύτητα των υδάτων και συμβάλουν στην συγκράτηση των χονδρόκοκκων και φερτών υλικών.
- Δίοδοι ανακούφισης: Αποτελούν δεξαμενές για την αποθήκευση των υδάτων, παράλληλες προς ρεύμα (φυσικές ή τεχνικές) και σε αυτές διοχετεύονται τα ύδατα ώστε να μειώνεται η ορμή του κύματος.
- Αύξηση της διατομής: Εκβάθυνση της κοίτης του ποταμού.
- Πλημμυρίδας κοίτης: Περιέχει αναχώματα και εφαρμόζεται σε τμήμα περί του ποταμού, όπου οι κλίσεις του είναι ελάχιστες και επιτυγχάνεται η αύξηση της διατομής για την κοίτη.
- Τεχνικές λίμνες: Αποτελούνται από φράγματα.



Εικόνα 43: Οριζοντιογραφία και διατομές των παράλληλων τεχνικών έργων

Πηγή: <https://apothesis.eap.gr>

Συμπληρώνοντας τα βασικά αντιπλημμυρικά τεχνικά έργα (Βλ. Εικόνα 43), κατασκευάζονται στις όχθες των ποταμών ή ρεμάτων με σκοπό η υδάτινη ροή αυτών να καθοδηγείται και διατηρείται εντός της κοίτης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΒΙΩΣΙΜΕΣ ΑΣΤΙΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΔΗΜΟΣ ΑΘΗΝΑΙΩΝ

4.1 Η ιστορική και πολεοδομική εξέλιξη της Αθήνας

Η Αθήνα είναι η πρωτεύουσα της Ελλάδος καθώς εντοπίζεται στην Αττική χερσόνησο. Σύμφωνα με την αρχαία ελληνική μυθολογία η ονομασία της προέρχεται από την Θεά Αθηνά. Αποτελεί μία από τις αρχαιότερες πόλεις στον κόσμο με συνεχή ανθρώπινη παρουσία (έως 3200 π.Χ.). Κατά την αρχαιότητα αποτελούσε ισχυρή πόλη – κράτος και διαμορφώθηκε μαζί με το επίνειό της (τον Πειραιά) (Βλ. Εικόνα 44).



Εικόνα 44: Αρχαία Αθήνα με τον Βράχο Ακροπόλεως

Πηγή: <https://spicynews12.eu>

Μετά τον χρυσό αιώνα του Περικλή η πόλη σταδιακή φθίνει και εξελίσσεται σε έναν απλό οικισμό. Συγκεκριμένα η Αθήνα επανέρχεται στο προσκήνιο μετά την Ελληνική Επανάσταση και την δημιουργία του Βασιλείου της Ελλάδος το 1831, οπότε ορίστηκε η πρωτεύουσα του Κράτους από τον βασιλεία Όθωνα Α΄. Ο οθωμανικός οικισμός με την περιβάλλουσα αγροτική περιοχή του (Βλ. Εικόνα 46), που υπήρχε μέχρι το 1832 μετεξελίσσεται σε σύγχρονη ευρωπαϊκή πρωτεύουσα που αναπτύσσεται αρχικά στην βόρεια πλευρά του βράχου της Ακρόπολης (Βλ. Εικόνα 45).



Εικόνα 45: Πολεοδομική αναγέννηση της Αθήνας (1830)

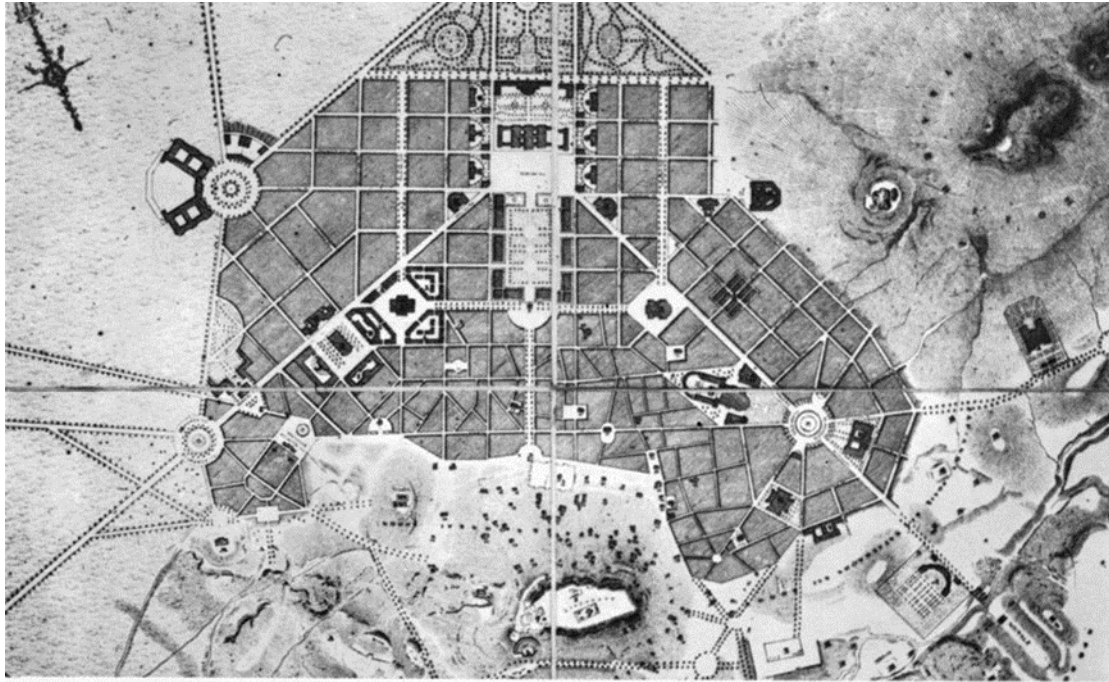
Πηγή: <https://archaeologia.eie.gr>



Εικόνα 46: Αθήνα υπό Τουρκοκρατία με τα Αθηναϊκά τείχη (1458 – 1833)

Πηγή: <https://archaeologia.eie.gr>

Το πρώτο πολεοδομικό σχέδιο της Αθήνας είχε εκπονηθεί το 1832) από δύο σημαντικούς αρχιτέκτονες της εποχής τους Σταμάτη Κλεάνθη και Eduard Schaubert (Βλ. Εικόνα 47).

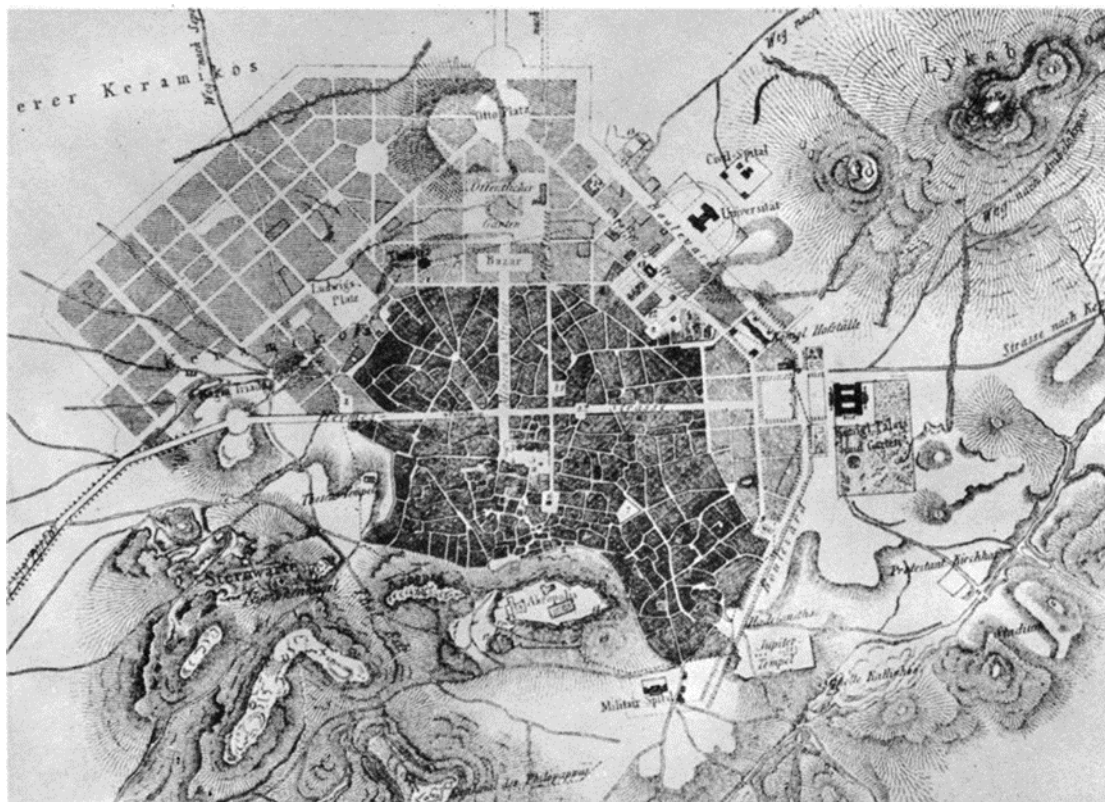


Εικόνα 47: Πολεοδομικό σχέδιο της Αθήνας (Σταμάτη Κλεάνθη & Eduard Schaubert 1832)

Πηγή: <https://www.athenssocialatlas.gr>

Η οργάνωση της νέας πόλης γίνεται εντός ενός τριγώνου που περιέχει και τον οθωμανικό οικισμό Βόρεια της Ακροπόλεως, το οποίο οριοθετείται από τριγωνικής μορφής οδικό δίκτυο που χαρακτηρίζεται για τα μεγάλα πλάτη των κεντρικών οδών του. Επίσης στο σχέδιο των Κλεάνθη και Σάουμπερτ περιλαμβάνονται οι σημερινές οδοί Σταδίου, Πειραιώς και Ερμού που δημιουργούν ένα ισοσκελές τρίγωνο στο κέντρο της πόλης το Ιστορικό – Εμπορικό Τρίγωνο της Αθήνας. Εντός αυτού του τριγώνου εντοπίζονται τέσσερις κορυφές (κομβικά σημεία) που είναι: η πλατεία της Ομόνοιας, Μοναστηράκι, μερικώς υλοποιημένη στο Γκάζι και πλατεία Συντάγματος.

Οι προτάσεις των δύο Βαυαρών αρχιτεκτόνων με εντολή του Αντιβασιλείς Μάουρερ ανατέθηκαν στον Βαυαρό αρχιτέκτονα Leo von Klenze, δηλαδή για την επανεξέταση του πολεοδομικού σχεδίου (δηλαδή των Κλεάνθη και Σάουμπερτ) καθώς δημοσιεύτηκε τον Σεπτέμβριο του 1934. Τα κύρια στοιχεία περί του αναθεωρημένου σχεδίου ήταν: η μειωμένη συνολική δομημένη, έκταση της πόλης και ο περιορισμός των αρχαιολογικών ανασκαφών. Ωστόσο διατηρήθηκαν τα βασικά χαρακτηριστικά του Τριγώνου (πλευρές – κορυφές) (Βλ. Εικόνα 48).



Εικόνα 48: Πολεοδομικό σχέδιο της Αθήνας (Βαυαρό Leo von Klenze 1834)

Πηγή: <https://www.athenssocialatlas.gr>

Από τις αρχές του εικοστού αιώνα η Αθήνα πλέον είχε πλέον γνωρίσματα, μιας σύγχρονης ευρωπαϊκής πόλης. Συγκεκριμένα έχει επεκταθεί Βόρεια της Ακρόπολης, διαθέτει ασφαλτοστρωμένους δρόμους ενώ στο κέντρο της και ιδίως στο ιστορικό τρίγωνο και στις παρυφές του εξελίσσεται η οικονομική και κοινωνική ζωή αυτής. Το 1904 η πόλη διαθέτει ηλεκτροκίνητο σιδηρόδρομο που τη συνδέει με τον Πειραιά και τραμ. Το 1907 η Αθήνα φιλοξενούσε το 9% του συνολικού ελληνικού, πληθυσμού και το 38% του αστικού. Η χαμηλής όχλησης βιοτεχνία και βιομηχανία αναπτύσσεται στην περιοχή του Κεραμικού στο όριο με το Ιστορικό – Εμπορικό Τρίγωνο της Αθήνας ενώ το 1910 ιδρύεται το εργατικό κέντρο Αθηνών. Μέχρι το 1920 ο αριθμός βιοτεχνιών και εργοστασίων αγγίζει τις 870 μονάδες, οι γραμμές του τραμ υπερβαίνουν τις 15 ενώ σταδιακά αρχίζουν να εμφανίζονται τα πρώτα ΙΧ οχήματα.

Η χωροθέτηση των πρώτων εργοστασίων πραγματοποιήθηκε κατά μήκος της σιδηροδρομικής γραμμής Αθήνας – Πειραιά, δηλαδή ενώνοντας το κεντρικό λιμάνι με τις Δυτικές παρυφές της πρωτεύουσας ενώ την ίδια περίοδο, δημιουργούνται και οι πρώτοι βιομηχανικοί συνοικισμοί περιμετρικά από την πόλη των Αθηνών (Λαύριο, Ελευσίνα, Δραπετσώνα), με ελλείψεις στο δίκτυο ύδρευσης και αποχέτευσης. Το 1922 μετά την Μικρασιατική Καταστροφή και αθρόα έλευση προσφύγων δημιουργούνται εντός του Δήμου Αθηναίων και σε όμορες περιοχές αυτού προσφυγικοί συνοικισμοί

όπως: η Καισαριανή, ο Βύρωνας Νέα Ιωνία η Κοκκινιά, τα προσφυγικά της λεωφόρου Αλεξάνδρας, τα προσφυγικά της οδού Πειραιώς.

Το πολεοδομικό σχέδιο του Δήμου Αθηναίων και των όμορων αυτού Δήμων επεκτείνεται συνεχώς χωρίς ωστόσο, να λαμβάνονται ιδιαίτερες μέριμνες για την διαχείριση των υδάτων και την προστασία αυτών. Ωστόσο η έλευση των προσφύγων συνοδεύτηκε με παράλληλη δημιουργία, ιδιωτικών προαστιακών οικισμών γνωστών και ως κηπουπόλεων στο πνεύμα που επικρατούσε στη συγκεκριμένη εποχή για την ενίσχυση του αστικού περιβάλλοντος, με φυσικά στοιχεία. Η τάση αυτή ακολουθήθηκε και στον Δήμο Αθηναίων όπου οι επεκτάσεις του σχεδίου πόλης, περιλάμβαναν την δημιουργία μεγάλων πάρκων όπως: το Πεδίο του Άρεως, που προοριζόνταν για την αναψυχή και την εκτόνωση του πληθυσμούς.

Την περίοδο του μεσοπολέμου και με την αλλαγή του θεσμικού πλαισίου για τις σύσταση διηρημένων ιδιοκτησιών, κατασκευάζονται οι πρώτες πολυκατοικίες οι οποίες σήμερα αποτελούν εμβληματικά δείγματα του Αθηναϊκού Μοντερνισμού. Μια βασική πολιτική απόφαση που ελήφθη τη δεκαετία του 1930 από τον Μεταξά ήταν η κάλυψη των ιστορικών ποταμών της Αθήνας, όπως: ο Ιλισός και Ηριδανός λόγω της μικρής ροής που είχαν και της εμφάνισης των μολυσματικών ασθενειών ιδίως κατά τη διάρκεια των θερινών μηνών. Η Αθήνα μέχρι το 1940 αποτελούσε μια πόλη που προσπαθούσε να ισορροπήσει ανάμεσα στην ύπαιθρο και αστικοποίηση.

Μετά το τέλος του Β Παγκοσμίου Πολέμου και του Εμφυλίου η Αθήνα γίνεται το κέντρο των προσπαθειών για την οικονομική ανόδο της χώρας. Στον υφιστάμενο πολεοδομικό ιστό δίνεται η δυνατότητα στην ανέγερση πολυώροφων πολυκατοικιών ενώ αρχίζουν, να διαμορφώνονται οι πρώτες εργατικές κατοικίες μετά τη δημιουργία του 1954 του Αυτόνομου Οργανισμού Εργατικής Κατοικίας. Η ανοικοδόμηση αυτή συνοδεύτηκε και με την αλλαγή του θεσμικού πλαισίου σχετικά με τους οικοδομικούς κανονισμούς καθώς το 1955 εισήχθη ο νέος (ΓΟΚ). Η ανοικοδόμηση της Αθήνας συνεχίστηκε κατά την περίοδο 1967 – 1974 και μάλιστα με αυξημένους συντελεστές δόμησης καθώς ύψη των κτιρίων και χωρίς πρόνοια για την προστασία παραδοσιακών κλασικών κτιρίων ιδίως στις κεντρικές περιοχές της Αθήνας. Ωστόσο ο (ΓΟΚ) του 1973 επέφερε σημαντική αύξηση, σε ύψη των κτιρίων και πολύ μικρά οικόπεδα.

Η κτιριοδομική αυτή ανάπτυξη που έγινε κυρίως στις κεντρικές, περιοχές της Αθήνας δεν έλαβε υπόψη της την ανάγκη για περισσότερους κοινόχρηστους χώρους, λόγω της πληθυσμιακής αύξησης και χωρίς πρόνοια για την ορθολογική διαχείριση των όμβριων και υπογείων υδάτων καθώς λυμάτων.

Κατόπιν με την έναρξη της Γ Ελληνικής Δημοκρατίας και της εισαγωγής του Συντάγματος του 1975 η προστασία του περιβάλλοντος, ανθρωπογενούς φυσικού και πολιτιστικού τέθηκε στο κέντρο των πολιτικών της διοίκησης. Το άρθρο 24 αυτού καθορίζει ξεκάθαρα την ενιαία αντιμετώπιση πολεοδομικού σχεδιασμού, διαφύλαξης, πολιτιστικής κληρονομιάς – προστασίας, του φυσικού περιβάλλοντος τόσο σε επίπεδο κεντρικής διοίκησης όσο επίπεδο της τοπικής αυτοδιοίκησης. Οι νόμοι και τα εργαλεία

χωροταξικού και πολεοδομικού σχεδιασμού λαμβάνουν υπόψη την ολοκληρωμένη, διαχείριση των υδάτων την ανάδειξη, κοινόχρηστων χώρων ως πρασίνου αναψυχής – περιπάτου καθώς υδάτων στην επαναχρησιμοποίηση, των προϊόντων του βιολογικού καθαρισμού. Το Ιστορικό – Εμπορικό Τρίγωνο της Αθήνας ήταν μία από τις πρώτες κεντρικές αστικές περιοχές που τέθηκε, σε καθεστώς πλήρους προστασίας ιδίως σε σχέση με την πολιτιστική κληρονομιά καθώς καθορίστηκε ως παραδοσιακό κέντρο, ήδη από το 1979 και στο οποίο έγιναν συστηματικές μελέτες και έρευνες για την ανάδειξη περί του αθηναϊκού αστικού τοπίου και σε μια ολοκληρωμένη διαχείριση του φυσικού περιβάλλοντος.

4.2 Βιώσιμες δεσμεύσεις για τον Δήμο Αθηναίων

Τα τελευταία χρόνια δυστυχώς οι περιβαλλοντικοί κίνδυνοι για τον αστικό χώρο, αυξάνονται διαρκώς λόγω της κλιματικής αλλαγής. Συγκεκριμένα ο αστικός χώρος είναι αντιμέτωπος με τα αρκετά έντονα καιρικά φαινόμενα όπως: οι καύσωνες τους καλοκαιρινούς μήνες, νεροποντές και έντονες χιονοπτώσεις τους χειμερινούς μήνες. Σύμφωνα με μελέτη της Επιτροπής Μελέτης της Κλιματικής Αλλαγής και με την Στρατηγική και Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή η Αθήνα μέχρι το 1950 θα είναι αντιμέτωπη από υψηλές θερμοκρασίες το καλοκαίρι, έντονες βροχοπτώσεις και χιονοπτώσεις. Επίσης η ενδυνάμωση του αστικού φυσικού περιβάλλοντος, μέσω των βιώσιμων αστικών υποδομών είναι κρίσιμη για την θωράκιση, του αστικού χώρου και την ενίσχυση της αστικής ανθεκτικότητας.

Συμπληρώνοντας ο Δήμος Αθηναίων συμμετέχει στο ευρωπαϊκό πρόγραμμα: TREASURE (European Union 's Horizon, 2020) καθώς σε συνεργασία με το Εθνικό Αστεροσκοπείο των Αθηνών και από το οποίο λαμβάνει έγκυρα και σε πραγματικό χρόνο δεδομένα για την αντιμετώπιση των δυσμενών συνθηκών που αναπτύσσονται, στον αστικό χώρο λόγω των αυξημένων θερμοκρασιών κατά την διάρκεια των καλοκαιρινών μηνών και ιδίως για την αντιμετώπιση του προβλήματος της θερμικής νησίδας. Παράλληλα συνεργάζεται και με το Ινστιτούτο Αστρονομίας Αστροφυσικής, Διαστημικών Εφαρμογών και Τηλεπισκόπησης του Εθνικού Αστεροσκοπείου των Αθηνών για την αντιμετώπιση, των επιπτώσεων από την κλιματική αλλαγή ενώ έχει υπογράψει και μνημόνιο συνεργασίας με το Εθνικό Κέντρο Δημόσιας Διοίκησης και Αυτοδιοίκησης με στόχο την ουσιαστική, εκπαίδευση του στελεχιακού δυναμικού σε θέματα περιβαλλοντικού σχεδιασμού σε. Από το 2016 ο Δήμος Αθηναίων συμμετέχει και στο σύμφωνο των Δημάρχων: Global Covenant of Mayors for Climate & Energy (United Nations – Climate Change 2015). Την περίοδο 2014 – 2017 συμμετείχε στο Σχέδιο Δράσης για την Κλιματική Αλλαγή, Β Μέρος: Στρατηγική Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή, Climate Action Plan (VCAP), Part B: Climate Adaptation Strategy

(CAS), Making Athens a Greener and Cooler City (Δήμος Αθηναίων, 2014), για την ενίσχυση των βιώσιμων υποδομών και εστιάζοντας στους ακόλουθους άξονες:

1. Άξονας: Πράσινες & Μπλε αστικές υποδομές.
 - 1.1 Δράση: Διαχείριση και συντήρηση των υφιστάμενων πράσινων υποδομών.
 - 1.2 Δράση: Φύτευση χώρων πρασίνου.
 - 1.3 Δράση: Ενίσχυση πρασίνου στις αναπλάσεις κοινόχρηστων χώρων.
 - 1.4 Δράση: Πράσινες διαδρομές.
 - 1.5 Δράση: Μητροπολιτικοί πράσινοι διάδρομοι.
 - 1.6 Δράση: Θεσμοθέτηση και απόκτηση νέων χώρων πρασίνου
 - 1.7 Δράση: Δημιουργία νέων μικρών χώρων πρασίνου.
 - 1.8 Δράση: Πάρκα τσέπης.
 - 1.9 Δράση: Πράσινες στέγες.
 - 1.10 Δράση: Κατακόρυφες φυτεύσεις.
 - 1.11 Δράση: Αστικές καλλιέργειες.
 - 1.12 Δράση: Εξοικονόμηση νερού στους κοινόχρηστους χώρους.
 - 1.13 Δράση: Εξοικονόμηση φυσικών πόρων.
 - 1.14 Δράση: Μπλε διάδρομοι.
 - 1.15 Δράση: Σιντριβάνια.

2. Άξονας: Δομημένο περιβάλλον.
 - 2.1 Δράση: Νέες πεζοδρομήσεις.
 - 2.2 Δράση: Ψυχρά και άλλα βιώσιμα δομικά υλικά.
 - 2.3 Δράση: Στοιχεία σκίασης.
 - 2.4 Δράση: Άλλες πολεοδομικές παρεμβάσεις.
 - 2.5 Δράση: Υπόγειες διαδρομές.

3. Άξονας: Προστασία της δημόσιας υγείας.
 - 3.1 Δράση: Δροσερά σημεία.
 - 3.2 Δράση: Πόσιμο νερό σε δημόσιους χώρους.
 - 3.3 Δράση: Προστασία ποιότητας ατμοσφαιρικού αέρα.
 - 3.4 Δράση: Ετοιμότητα υπηρεσιών δήμου.

4. Άξονας: Ενημέρωση & Εκστρατεία (Cool Athens).
 - 4.1 Δράση: Ενημέρωση του πληθυσμού – Treasure App.
 - 4.2 Δράση: Παροχή δεδομένων σε πραγματικό χρόνο.
 - 4.3 Δράση: Ενέργειες ευαισθητοποιήσεις και εκπαίδευσης.
 - 4.4 Δράση: Προγράμματα από τον ιδιωτικό τομέα.
 - 4.5 Δράση: Αειφόρες ενέργειες του Δήμου Αθηναίων.

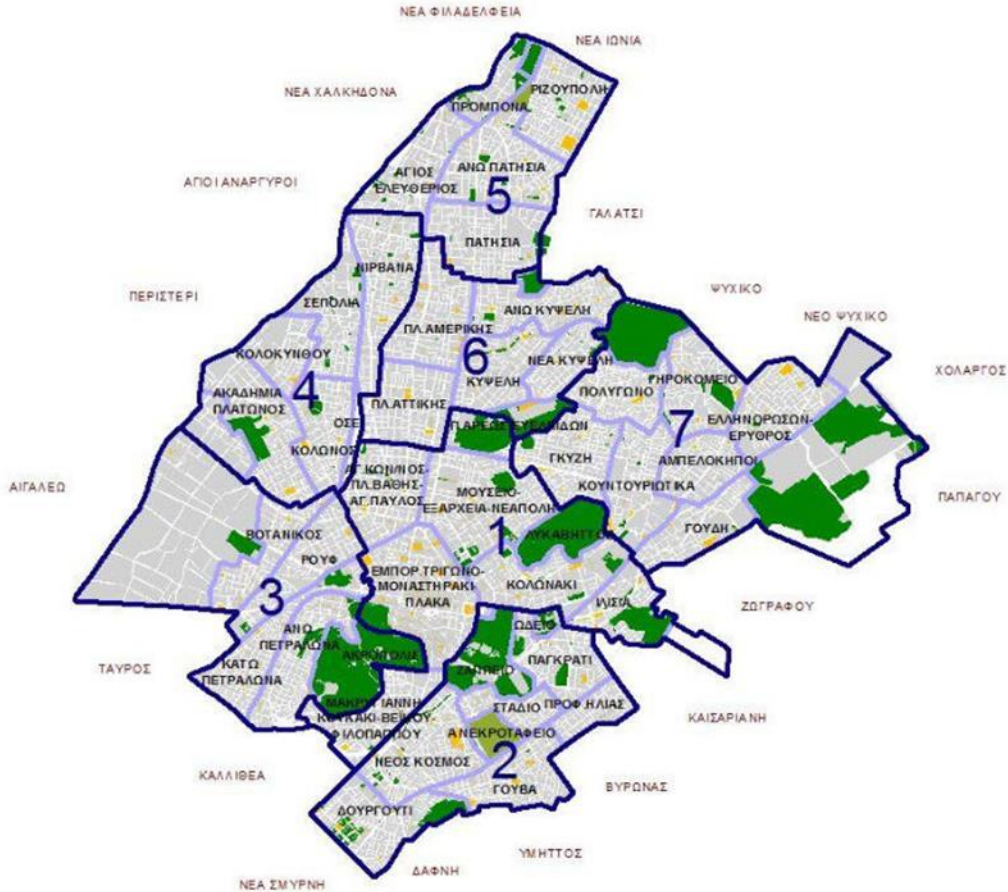
Οι παραπάνω δράσεις απαιτούν και την ίδια συμμετοχή των πολιτών (μέσω της ευαισθητοποίησης αυτών). Στο επιχειρησιακό και τεχνικό του πρόγραμμα περί των ολοκληρωμένων αστικών παρεμβάσεων στην στρατηγική Βιώσιμη Αστική Ανάπτυξη

και Στρατηγική Ανθεκτικότητα. Ο Δήμος Αθηναίων μέσα από δράσεις επικεντρώνεται στους εξής στόχους (Δήμος Αθηναίων, 2014):

- Την ενίσχυση των αθηναϊκών γειτονιών και συνθήκων διαβίωσης πολιτών.
- Την ενίσχυση της ανθεκτικότητας των υποδομών.
- Την ενίσχυση της τοπικής οικονομίας και του τουρισμού.
- Την προστασία των φυσικών πόρων.
- Την υποστήριξη των πιο ευάλωτων ομάδων του πληθυσμού.
- Την βελτίωση του κλίματος της πόλης.
- Την μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου.
- Την προώθηση των αρχών της κυκλικής οικονομίας.
- Την ευαισθητοποίηση της κοινωνίας, των πολιτών.
- Την υποστήριξη των ήπιων μορφών μετακίνησης.
- Την προστασία της δημόσιας υγείας.

4.3 Βιώσιμες υποδομές (μπλε και πράσινες) στον Δήμο Αθηναίων

Ο Δήμος Αθηναίων τα τελευταία χρόνια επιδιώκει όλο και περισσότερο την αύξηση του πρασίνου, στον αστικό ιστό της πόλης. Στην παρακάτω φωτογραφία (Βλ. Εικόνα 49) για κάθε Διοικητική Κοινότητα, του Δήμου Αθηναίων παρουσιάζονται οι βασικοί χώροι πρασίνου της πόλης (Δήμος Αθηναίων, 2014).



Εικόνα 49: Διοικητικές Κοινότητες του Δήμου Αθηναίων

Πηγή: <https://resilientathens.files.wordpress.com>

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

Εικόνα 50: Στατιστικά στοιχεία των Διοικητικών Ενοτήτων

Πηγή: <https://resilientathens.files.wordpress.com>

Εν συνεχεία παρουσιάζονται οι βασικές δράσεις του Δήμου Αθηναίων, για την βελτίωση των μπλε και πράσινων υποδομών ως εξής (Δήμος Αθηναίων, 2014):

1. Δράση (κωδικός: Βιώσιμη Υποδομή 1):

Η αξιοποιήσιμη χωροθέτηση των πράσινων χώρων συμβάλει σημαντικά στην βιωσιμότητα της πόλης και κατά επέκταση κλιματική αλλαγή. Επίσης η υλοποίηση και εφαρμογή των πράσινων χώρων εντός του Δήμου Αθηναίων πραγματοποιείται με την «Υπουργική Απόφαση» (ΥΑ 125837/726/2013), (ΦΕΚ Β 1528/2013) καθώς (ΥΑ 133384/6587/2015) (ΦΕΚ Β 2828/2015) (Δήμος Αθηναίων, 2014).

Στόχος	100% των υφιστάμενων χώρων πρασίνου να επιτελούν δυναμικό το ρόλο τους στη λειτουργία της πόλης
Δείκτες	Αριθμός πλάνων σε ισχύ Βαθμός υλοποίησης των πλάνων Αναθεωρήσεις των πλάνων Δράσεις ενημέρωσης / ευαισθητοποίησης των πολιτών
Προτεραιότητα Φάση έργου Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης	Υψηλή Μερική εφαρμογή Βραχυπρόθεσμο/Μεσοπρόθεσμο 2017-2030
Οφέλη	Μείωση των τοπικών θερμοκρασιών Διατήρηση των χώρων πρασίνου ως χώρων συνάθροισης και αναψυχής των πολιτών Βελτίωση της εικόνας της πόλης Βελτίωση της ποιότητας ζωής της πόλης Ενίσχυση της ήπιας μετακίνησης (πεζοπορία)

Εικόνα 51: Δράση 1 – Βιώσιμη Υποδομή 1 (Α)

Πηγή: <https://resilientathens.files.wordpress.com>

	Οικονομικά οφέλη (τουρισμός, επιχειρηματικότητα, κατοικία) για την πόλη, λόγω των παραπάνω, αλλά και για το δήμο (μικρότερη ανάγκη για νέες αναπλάσεις, όταν συντηρούνται οι υφιστάμενες) Υποστήριξη του «ανήκειν» και της έννοιας της γειτονιάς
Ενδεικτικό εύρος προϋπολογισμού	6.000.000 – 8.000.000 €
Πόροι	Ίδιοι πόροι
Αρμόδιες Υπηρεσίες	Δ/νση Πρασίνου και Αστικής Πανίδας Δ/νση Οδοποιίας, Αποχέτευσης και Κοινοχρήστων Χώρων Γραφείο Ανθεκτικότητας και Βιωσιμότητας

Εικόνα 52: Δράση 1 – Βιώσιμη Υποδομή 1 (B)

Πηγή: <https://resilientathens.files.wordpress.com>

2. Δράση (κωδικός: Βιώσιμη Υποδομή 2):

Οι χώροι πρασίνου εντός του Δήμου Αθηναίων αποτελούν θεσμοθετημένοι και εντοπίζονται κυρίως στον Ελαιώνα. Σε ορισμένα μέρη η φύτευση του πρασίνου των χώρων παραμένει ελλιπή. Η περιοχή του Ελαιώνα (3η Διοικητική Κοινότητα) έχει μεγαλύτερη την ζήτηση, με τους διαμορφωμένους πράσινους χώρους 29000 (τ.μ.) και αρκετοί από αυτούς εντοπίζονται: στην Λεωφόρο Αθηνών, Ιερά Οδό. Κατόπιν οι διαμορφωμένοι χώροι αποτελούνται από περίπου 300 δέντρα και στους μη μέχρι το 2030 περίπου στα 550 δέντρα (Δήμος Αθηναίων, 2014).

Στόχος	Αύξηση πρασίνου κατά 29.000 τμ μέχρι το 2030
Δείκτες	Αριθμός νέων δένδρων, θάμνων, φυτών κτλ Αριθμός υλοποιηθέντων έργων Σχετική ελάττωση τοπικών θερμοκρασιών (επιφανειακών και αέρα), ιδιαίτερα τη θερινή περίοδο
Προτεραιότητα Φάση έργου Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης	Υψηλή Υπό μελέτη/Μερική εφαρμογή Βραχυπρόθεσμο / Μεσοπρόθεσμο 2017-2030
Οφέλη	Μείωση των τοπικών θερμοκρασιών Συγκράτηση ομβρίων Αναβάθμιση της γειτονιάς Βελτίωση της ποιότητας ζωής της πόλης
Ενδεικτικό εύρος προϋπολογισμού	12.000.000€
Πόροι	Ιδίοι πόροι, ΣΕΣ (Νέο ΕΣΠΑ)

Εικόνα 53: Δράση 2 – Βιώσιμη Υποδομή 2 (Α)

Πηγή: <https://resilientathens.files.wordpress.com>

Αρμόδιες Υπηρεσίες	Δ/ση Πρασίνου και Αστικής Πανίδας Δ/ση Οδοποιίας, Αποχέτευσης και Κοινοχρήστων Χώρων Δ/ση Δημοτικής Περιουσίας Γραφείο Ανθεκτικότητας και Βιωσιμότητας
--------------------	---

Εικόνα 54: Δράση 2 – Βιώσιμη Υποδομή 2 (Β)

Πηγή: <https://resilientathens.files.wordpress.com>

3. Δράση (κωδικός: Βιώσιμη Υποδομή 3):

Η ενίσχυση του πρασίνου πχ. φύτευση με δεντροστοιχίες, παρτέρια ή φύτευση σε τοιχοποιία, περίφραξη, ζαρντινιέρες κλπ. σε κοινόχρηστους χώρους συμβάλλει σημαντικά. Συγκεκριμένα στην ευαισθητοποίηση μιας ολόκληρης κοινωνίας και των πολιτών της σε επαφή με την φύση και στην ίδια υγεία αυτών. Γενικά η αναφερόμενη δράση στοχεύει την άνοδο των πράσινων χώρων στο 40% εντός των πλατειών. Επίσης στα σημεία αναμονής επιβίβασης για τα «Μέσα Μαζικής Μεταφοράς» (Μ.Μ.Μ.), θα

μπορούσαν να διαμορφωθούν σε στέγες με φύτευση και ανεμιστήρες με νερό ώστε οι πολίτες να δροσίζονται από τις υψηλές θερμοκρασίες (Δήμος Αθηναίων, 2014).

Στόχος	Αύξηση πρασίνου κατά τουλάχιστον 10% σε κάθε νέα μελέτη ανάπλασης σε σχέση με την υφιστάμενη κατάσταση Πιλοτική φύτευση 10 στάσεων λεωφορείων
Δείκτες	Έκταση νέων χώρων φύτευσης Αριθμός μελετών Αριθμός υλοποιηθέντων έργων Βελτίωση αστικού τοπίου
Προτεραιότητα Φάση έργου Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης	Υψηλή Υπό εξέλιξη Βραχυπρόθεσμο / Μακροπρόθεσμο 2017-2030
Οφέλη	Βελτίωση του αστικού τοπίου Συγκράτηση ομβρίων Μείωση των τοπικών θερμοκρασιών Αναβάθμιση της γειτονιάς
Ενδεικτικό εύρος προϋπολογισμού	400 €/τ.μ.

Εικόνα 55: Δράση 3 – Βιώσιμη Υποδομή 3 (Α)

Πηγή: <https://resilientathens.files.wordpress.com>

Πόροι	Ίδιοι πόροι, ΣΕΣ (Νέο ΕΣΠΑ), χορηγίες από ιδιώτες
Αρμόδιες Υπηρεσίες	Δ/νση Πρασίνου και Αστικής Πανίδας Δ/νση Οδοποιίας, Αποχέτευσης και Κοινοχρήστων Χώρων

Εικόνα 56: Δράση 3 – Βιώσιμη Υποδομή 3 (Β)

Πηγή: <https://resilientathens.files.wordpress.com>

4. Δράση (κωδικός: Βιώσιμη Υποδομή 4):

Οι πράσινες διαδρομές (για τους πεζούς) θα μπορούσαν να συμβάλουν σε μεγάλο βαθμό προς την οδική δυσφορία κυρίως και των ατμοσφαιρικών ρύπων. Κατά το σχεδιασμό του οδικού δικτύου για τον Δήμο Αθηναίων, τα κριτήρια ανασκοπούσαν μόνο στην εξυπηρέτηση των οχημάτων. Τα πεζοδρόμια έχουν μικρό πλάτος ώστε να διευκολύνεται η κίνηση των (ΙΧ), με αποτέλεσμα στην μη ασφάλεια των πεζών και δυσφορία. Συμπληρώνοντας οι πράσινοι διάδρομοι θα μπορούσαν να εφαρμοστούν: στον Εθνικό Κήπο (Λυκαβηττό και Λόφο Φιλοπάππου), Λόφο Στρέφη (Αγ. Νικόλαος) και στον Λόφο Σχιστή Πέτρα (Λυκαβηττό) (Δήμος Αθηναίων, 2014).

Στόχος	Δημιουργία επτά πράσινων διαδρομών (μία ανά ΔΚ)
Δείκτες	Αριθμός νέων δένδρων, θάμνων, φυτών κτλ Αριθμός δενδροστοιχιών

Εικόνα 57: Δράση 4 – Βιώσιμη Υποδομή 4 (Α)

Πηγή: <https://resilientathens.files.wordpress.com>

	Αριθμός πολιτών που επωφελούνται από τον πράσινο διάδρομο
Προτεραιότητα	Μέση
Φάση	Υπό διερεύνηση
Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης	Μεσοπρόθεσμο 2017-2030
Οφέλη	Μείωση των τοπικών θερμοκρασιών Αύξησης της σκίασης Συγκράτηση ομβρίων Βελτίωση της εικόνας της πόλης Ενίσχυση της μετακίνησης πεζών
Ενδεικτικό εύρος προϋπολογισμού	3.360.000 € * * για 200μ διαδρομή ανά ΔΚ
Πόροι	Ίδιοι πόροι
Αρμόδιες Υπηρεσίες	Δ/ση Σχεδίου Πόλεως και Αστικού Περιβάλλοντος Δ/ση Πρασίνου και Αστικής Πανίδας Δ/ση Οδοποιίας, Αποχέτευσης και Κοινοχρήστων Χώρων Γραφείο Ανθεκτικότητας και Βιωσιμότητας

Εικόνα 58: Δράση 4 – Βιώσιμη Υποδομή 4 (Β)

Πηγή: <https://resilientathens.files.wordpress.com>

5. Δράση (κωδικός: Βιώσιμη Υποδομή 5):

Οι Μητροπολιτικοί διάδρομοι τύπου πρασίνου εντάσσονται στις πολεοδομικές παρεμβάσεις με σκοπό να συνδέουν τους διάφορους ανοιχτούς χώρους, με αυτούς εντός για κάθε διαφορετική χωρική ενότητα. Ωστόσο μία από αυτές βρίσκεται υπό μελέτη (ως πιο εφικτή) και ξεκινώντας: από τον Υμηττό (εντός του δάσους, της Καισαριανής) και διασχίζοντας την Μονή Καισαριανή, τον Λόφο Φιλοπάππου και βράχο Ακροπόλεως εν συνεχεία το Αιγάλεω και Βοτανικό Κήπο Διομήδειος (Χαϊδάρη) και καταλήγοντας στην Μονή της Δάφνης, με εκτιμώμενο μήκος στα 18χλμ. (Δήμος Αθηναίων, 2014).

Στόχος	Ολοκλήρωση του μητροπολιτικού διαδρόμου
Δείκτες	Χλμ διαδρόμου που θα δημιουργηθούν Αριθμός δέντρων που θα φυτευτούν Χρήση του από τους κατοίκους
Προτεραιότητα Φάση Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης	Μέση Μελέτη σκοπιμότητας ολοκληρωμένη Μακροπρόθεσμο 2017-2027
Οφέλη	Μείωση των τοπικών θερμοκρασιών Διευκόλυνση κίνησης αερίων μαζών Βελτίωση κλίματος των περιοχών περιμετρικά του διαδρόμου Συγκράτηση ομβρίων Μείωση καταναλισκόμενης ενέργειας για ψύξη κατά τη θερινή περίοδο για τα γειτονικά στο διάδρομο κτίρια
Ενδεικτικό εύρος	Απαιτείται μελέτη

Εικόνα 59: Δράση 5 – Βιώσιμη Υποδομή 5 (Α)

Πηγή: <https://resilientathens.files.wordpress.com>

προϋπολογισμού	
Πόροι	Ιδίοι πόροι Περιφερειακοί πόροι
Αρμόδιες Υπηρεσίες	Δ/νση Σχεδίου Πόλεως και Αστικού Περιβάλλοντος Δ/νση Πρασίνου και Αστικής Πανίδας Δ/νση Οδοποιίας, Αποχέτευσης και Κοινοχρήστων Χώρων Γραφείο Ανθεκτικότητας και Βιωσιμότητας

Εικόνα 60: Δράση 5 – Βιώσιμη Υποδομή 5 (B)

Πηγή: <https://resilientathens.files.wordpress.com>

6. Δράση (κωδικός: Βιώσιμη Υποδομή 6):

Η απόκτηση των νέων χώρων πρασίνου και θεσμοθέτηση αυτών γίνεται μέσω των κατάλληλων τροποποιήσεων, για το εγκεκριμένο ρυμοτομικό σχέδιο. Έχοντας πραγματοποιηθούν οι απαραίτητες τροποποιήσεις, απαιτούνται και οι πολεοδομικές μελέτες (πράξη εφαρμογή ή αναλογισμού). Αυτές αναφέρονται στις εκ νέου εκτάσεις ως χώροι πρασίνου χωρίς το κόστος της ιδιοκτησίας από τον Δήμο Αθηναίων. Δηλαδή οι εδαφικές επιφάνειες λόγω εισφοράς γης ή αποζημίωσης προς τους ιδιοκτήτες. Η περιοχή Προμπονά προβλέπει την θεσμοθέτηση, των κοινόχρηστων πράσινων χώρων, στα περίπου 5300 τ.μ. από υποχρεωτική εισφορά σε γη των ιδιοκτησιών. Ακόμα εντός της περιοχής του Ελαιώνα εντοπίζονται 240000 (τ.μ.), με θεσμοθετημένους χώρους για τους οποίους η Πράξη Εφαρμογή έχει παγώσει και οι αποζημιώσεις, εκτιμούνται σε 18600 (τ.μ.). Στις υπόλοιπες περιοχές της Αθήνας, αυτές κυμαίνονται στα 86000000 € (Δήμος Αθηναίων, 2014).

Στόχος	Απόκτηση 500.000τμ νέων χώρων κοινόχρηστου πρασίνου μέχρι το 2030
Δείκτες	Τμ νέων χώρων πρασίνου Αριθμός μελετών Αριθμός αποζημιώσεων
Προτεραιότητα Φάση Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης	Υψηλή Υπό μελέτη Μεσοπρόθεσμο 2017-2030
Οφέλη	Μείωση των τοπικών θερμοκρασιών Αναβάθμιση περιοχών της πρωτεύουσας
Ενδεικτικό εύρος προϋπολογισμού	300.000.000€ - 1.000.000.000€
Πόροι	Ίδιοι πόροι
Αρμόδιες Υπηρεσίες	Δ/νση Σχεδίου Πόλεως και Αστικού Περιβάλλοντος Δ/νση Δημοτικής Περιουσίας Δ/νση Οικονομικών

Εικόνα 61: Δράση 6 – Βιώσιμη Υποδομή 6

Πηγή: <https://resilientathens.files.wordpress.com>

7. Δράση (κωδικός: Βιώσιμη Υποδομή 7):

Η υφιστάμενη δόμηση της Αθήνα αποτελεί ελλιπής από μεγάλους χώρους ως πρασίνου. Συγκεκριμένα εντοπίζονται πολλά οικόπεδα ως ακατοίκητα, ιδιωτικά αλλά και δημόσια για τα οποία δεν υπάρχει κάποια είδους συντήρηση. Συνεπώς αποτελούν επιβλαβές στις υγιείς συνθήκες διαβίωσης και υποβαθμίζοντας το αστικό και φυσικό περιβάλλον. Η ορθή αξιοποίηση γι' αυτά θα μπορούσε να αναφέρεται σε ποιοτικούς και ποσοτικούς χώρους πρασίνου και έτσι αναβαθμίζοντας την ποιοτική ζωή των πολιτών και στην ίδια κλιματική αλλαγή. Συμπληρώνοντας το 2012 με το υπ. αριθμό: 803/12 αρκετά εγκαταλελειμμένα οικόπεδα μετατράπηκαν σε χώρους του πρασίνου, για την αναψυχή και αστική καλλιέργεια των πολιτών (Δήμος Αθηναίων, 2014).

Στόχος	Δημιουργία 2 τουλάχιστον χώρων πρασίνου τα επόμενα 2 χρόνια
Δείκτες	Αριθμός οικοπέδων που αξιοποιούνται Αριθμός εμπλεκόμενων φορέων/πολιτών που συμμετέχουν Σχετική ελάττωση τοπικών θερμοκρασιών (επιφανειακών και αέρα), ιδιαίτερα τη θερινή περίοδο

Εικόνα 62: Δράση 7 – Βιώσιμη Υποδομή 7 (Α)

Πηγή: <https://resilientathens.files.wordpress.com>

	Αριθμός χρηστών
Προτεραιότητα	Μέση
Φάση έργου	Υπό διερεύνηση
Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης	Βραχυπρόθεσμο 2017-2019
Οφέλη	Μείωση των τοπικών θερμοκρασιών Ευαισθητοποίηση των πολιτών Αναβάθμιση της γειτονιάς Ενίσχυση της κοινωνικότητας
Ενδεικτικό εύρος προϋπολογισμού	100.000€
Πόροι	Ιδίοι πόροι
Αρμόδιες Υπηρεσίες	Δ/ση Σχεδίου Πόλεως και Αστικού Περιβάλλοντος Δ/ση Πρασίνου και Αστικής Πανίδας Γραφείο Ανθεκτικότητας και Βιωσιμότητας

Εικόνα 63: Δράση 7 – Βιώσιμη Υποδομή 7 (Β)

Πηγή: <https://resilientathens.files.wordpress.com>

8. Δράση (κωδικός: Βιώσιμη Υποδομή 8):

Τα πάρκα τσέπης ή χώροι υπαίθρου (μικρής κλίμακας) πρασίνου εντοπίζονται κυρίως σε γειτονιές του αστικού χώρου. Παρομοίως με τους χώρους πρασίνου έχουν σημαντικά οφέλη προς στο αστικό και φυσικό περιβάλλον. Γενικά συνοδεύονται με τους χώρους πρασίνου καθώς αποτελούν ως χώροι, για την απορρόφηση των όμβριων υδάτων (τα νερά της βροχής). Συμπληρώνοντας μέσα από την παραπάνω δράση 7 (κωδικός: Βιώσιμη Υποδομή 7) θα μπορούσαν έτσι να δημιουργηθούν, αρκετά πάρκα τσέπης (σε εγκαταλελειμμένα οικόπεδα). Σήμερα σε αρκετές περιοχές της Αθήνας

εντοπίζονται αυτά αλλά με ιδιωτική πρόταση και εφαρμόζονται μέσω του εγγράφου: «Άρειου Πάγου» (Α.Π. 261762 30/06/14) (Δήμος Αθηναίων, 2014).

Στόχος	1 πάρκο τσέπης ανά δημοτική κοινότητα
Δείκτες	Τετραγωνικά μέτρα πρασίνου Ωφελούμενος πληθυσμός, αριθμός χρηστών Συγκράτηση ομβρίων Σχετική ελάττωση τοπικών θερμοκρασιών (επιφανειακών και αέρα), ιδιαίτερα τη θερινή περίοδο
Προτεραιότητα Φάση Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης	Υψηλή Πιλοτική εφαρμογή Βραχυπρόθεσμο 2017-2020
Οφέλη	Βελτίωση μικροκλίματος Ενδυνάμωση της γειτονιάς
Ενδεικτικό εύρος προϋπολογισμού	-

Εικόνα 64: Δράση 8 – Βιώσιμη Υποδομή 8 (Α)

Πηγή: <https://resilientathens.files.wordpress.com>

Πόροι	Ιδίοι πόροι
Αρμόδιες Διευθύνσεις	Δ/νση Πρασίνου και Αστικής Πανίδας Δ/νση Οδοποιίας, Αποχέτευσης και Κοινοχρήστων Χώρων Δ/νση Σχεδίου Πόλεως και Αστικού Περιβάλλοντος Γραφείο Ανθεκτικότητας και Βιωσιμότητας

Εικόνα 65: Δράση 8 – Βιώσιμη Υποδομή 8 (Β)

Πηγή: <https://resilientathens.files.wordpress.com>

9. Δράση (κωδικός: Βιώσιμη Υποδομή 9):

Οι πράσινες στέγες στον αστικό χώρο αποτελούν μια ιδανική λύση για τους χώρους πρασίνου και ιδανικά όταν δεν υπάρχουν διαθέσιμοι και κατάλληλοι χώροι προς στην χωροθέτηση. Παρέχουν σημαντικά οφέλη και κυρίως στην βελτιστοποίηση του αστικού κλίματος και στον ίδιο το κτίριο. Γενικά η φύτευση στις στέγες μειώνει

σημαντικά την ανάγκη για ψύξη και θέρμανση για τους ανωτέρους ορόφους (κυρίως με τοιχοποιίες, χωρίς θερμομονωτικό υλικό) και στις υψηλές θερινές θερμοκρασίες των πόλεων. Συμπληρώνοντας ο Δήμος Αθηναίων από το πρόγραμμα (ΕΣΠΑ 2007 – 13), εγκατέστησε 13 πράσινες στέγες σε αρκετά Δημόσια κτίρια (Δήμος Αθηναίων, 2014).

Στόχος	Δημιουργία 30 πράσινων στεγών
Δείκτες	Αριθμός νέων πράσινων στεγών Αριθμός χρηστών Σχετική ελάττωση τοπικών θερμοκρασιών (επιφανειακών και αέρα), ιδιαίτερα τη θερινή περίοδο
Προτεραιότητα Φάση Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης	Υψηλή Πιλοτική εφαρμογή Βραχυπρόθεσμο – Μεσοπρόθεσμο A φάση 2017-2019, B φάση 2019-2030
Οφέλη	Μείωση των τοπικών θερμοκρασιών Κίνηση πιο ψυχρών αερίων μαζών Βελτίωση μικροκλίματος γύρω από το κτίριο Συγκράτηση ομβρίων Βελτίωση της βιοποικιλότητας

Εικόνα 66: Δράση 9 – Βιώσιμη Υποδομή 9 (A)

Πηγή: <https://resilientathens.files.wordpress.com>

	Μείωση καταναλισκόμενης ενέργειας για ψύξη κατά τη θερινή περίοδο για τους ανώτατους ορόφους
Ενδεικτικό εύρος προϋπολογισμού	50.000€ (2017-2019) – Συντήρηση υφισταμένων στεγών 2.000.000€ - Κατασκευή νέων φυτεμένων δωμάτων
Πόροι	Ιδίοι πόροι Περιφερειακοί πόροι
Αρμόδιες Υπηρεσίες	Δ/ση Πρασίνου και Αστικής Πανίδας Δ/ση Κτιριακών Έργων Γραφείο Ανθεκτικότητας και Βιωσιμότητας ΣυνΑθηνά

Εικόνα 67: Δράση 9 – Βιώσιμη Υποδομή 9 (B)

Πηγή: <https://resilientathens.files.wordpress.com>

10. Δράση (κωδικός: Βιώσιμη Υποδομή 10):

Οι κατακόρυφες φυτεύσεις (πράσινοι τοίχοι) είναι παρομοίως μια ιδανική λύση, για τον αστικό χώρο όταν δεν υπάρχουν διαθέσιμοι και κατάλληλοι χώροι προς στην χωροθέτηση. Πέραν από τα περιβαλλοντικά οφέλη βελτιώνουν και την αισθητική μιας περιοχής όταν αυτή αποτελείται από παλαιές κατοικίες. Συμπληρώνοντας τα τελευταία χρόνια στον Δήμο Αθηναίων έχουν πραγματοποιηθεί αρκετές φυτεύσεις πχ. για την πλατεία Μάχη Αναλάτου κλπ. (Δήμος Αθηναίων, 2014).

Στόχος	Δημιουργία 10 κατακόρυφων τοίχων (πυλοτικά)
Δείκτες	Αριθμός πράσινων περιφράξεων Σχετική ελάττωση τοπικών θερμοκρασιών (επιφανειακών και αέρα), ιδιαίτερα τη θερινή περίοδο
Προτεραιότητα Φάση έργου Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης	Χαμηλή (πυλοτικό μέτρο) Υπό διερεύνηση Μακροπρόθεσμο 2017-2030
Οφέλη	Μείωση των τοπικών θερμοκρασιών Βελτίωση μικροκλίματος Μείωση κατανάλωσης ενέργειας για ψύξη κατά τη θερινή περίοδο
Ενδεικτικό εύρος προϋπολογισμού	150.000€ - 800.000€ <i>Το κόστος υλοποίησης εξαρτάται από τη λύση (φύτευση αναρριχητικών φυτών ή εγκατάσταση υδροπονικών συστημάτων)</i>
Πόροι	Ιδίοι πόροι
Αρμόδιες Υπηρεσίες	Δ/ση Πρασίνου

Εικόνα 68: Δράση 10 – Βιώσιμη Υποδομή 10 (Α)

Πηγή: <https://resilientathens.files.wordpress.com>

	Δ/ση Κτιριακής Υποδομής Δ/ση Παιδείας και Δια Βίου Μάθησης
--	---

Εικόνα 69: Δράση 10 – Βιώσιμη Υποδομή 10 (Β)

Πηγή: <https://resilientathens.files.wordpress.com>

11. Δράση (κωδικός: Βιώσιμη Υποδομή 11):

Οι αστικές καλλιέργειες αποτελούν μια έξυπνη λύση προς την οικονομία μιας αστικής περιοχής δηλαδή προς την εξαγωγή τοπικών προϊόντων και κατά επέκταση σε υψηλότερα έσοδο. Επίσης στην ενίσχυση του πρασίνου και διαφύλαξη του φυσικού περιβάλλοντος, στην εκμετάλλευση διάφορων μη χρησιμοποιούμενων οικοπέδων, σε αστικές καλλιέργειες. Συμπληρώνοντας ένας τρόπος ευαισθητοποίησης των πολιτών, κάτοικων για συλλογικότητα και σε ευάλωτες κοινωνικές ομάδες και ως ένας τρόπος, κοινωνικής συμμετοχής. Αυτές στην Ελλάδα εφαρμόζονται αρκετά πχ. στον Δήμο Αγ. Δημήτριος (Αττική), Παύλου Μελά (Θεσσαλονίκη) κλπ. (Δήμος Αθηναίων, 2014).

Στόχος	120 σχολικά κηπάρια μέχρι το 2019 10 στρ. αστικής καλλιέργειας μέχρι το 2025
Δείκτες	Ποσότητα (σε τμ/στρ) αστικών κήπων Αριθμός χώρων που θα δημιουργηθούν Αριθμός πολιτών που θα εμπλακούν
Προτεραιότητα Φάση Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης	Μέση Διεύρυνση πιλοτικής εφαρμογής σε σχολεία Μεσοπρόθεσμο

Εικόνα 70: Δράση 11 – Βιώσιμη Υποδομή 11 (Α)

Πηγή: <https://resilientathens.files.wordpress.com>

	2017-2019
Οφέλη	Προώθηση της τοπικής παραγωγής Ευαισθητοποίηση πολιτών Συμμετοχή πολιτών σε διατήρηση/διαχείριση χώρων πρασίνου
Ενδεικτικό εύρος προϋπολογισμού	200.000 ευρώ για τα 120 σχολικά κηπάρια
Πόροι	Ίδιοι πόροι Ευρωπαϊκά προγράμματα
Αρμόδιες Υπηρεσίες	Δ/νση Σχεδίου Πόλεως και Αστικού Περιβάλλοντος Δ/νση Πρασίνου και Αστικής Πανίδας Δ/νση Οδοποιίας, Αποχέτευσης και Κοινοχρήστων Χώρων Γραφείο Ανθεκτικότητας και Βιωσιμότητας Εργαστήριο Βιώσιμης Διατροφικής Πολιτικής Δήμου Αθηναίων

Εικόνα 71: Δράση 11 – Βιώσιμη Υποδομή 11 (Β)

Πηγή: <https://resilientathens.files.wordpress.com>

12. Δράση (κωδικός: Βιώσιμη Υποδομή 12):

Η εξοικονόμηση του νερού σε κοινόχρηστους χώρους αποτελεί ένα σημαντικό ζήτημα κυρίως σε περιόδους λειψυδρίας και η συντήρηση του πρασίνου στην πόλη γίνεται από την «Εταιρία Υδρεύσεως & Αποχετεύσεως Πρωτεύουσας» (Ε.Υ.Δ.Α.Π.) και με πόσιμο νερό. Συμπληρώνοντας το 2017 ο Δήμος Αθηναίων και σε συνεργασία με αυτήν και ερευνητικά πανεπιστημιακά προγράμματα, στόχευαν σε μονάδες στην επεξεργασία των λυμάτων και σε αρδεύσεις για τους χώρους πρασίνου. Η άρδευση του Εθνικού Κήπου αποτελεί ένα παράδειγμα, μέσω του υδραγωγείου Αγ. Θωμά και της νέας δενδροστοιχίας για την Οδό Λουκάρεως μέσω των ήδη υπόγειων υδάτων (Δήμος Αθηναίων, 2014).

Στόχος	Μείωση 50% πόσιμου νερού για άρδευση
Δείκτες	Όγκος πόσιμου νερού που χρησιμοποιείται για άρδευση Σύνδεση γεωτρήσεων Όγκος νερού από γεωτρήσεις και υπόγεια νερά Όγκος νερού που συλλέγεται από τη βροχή Όγκος νερού που επαναχρησιμοποιείται
Προτεραιότητα Φάση Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης	Χαμηλή Υπό μελέτη Μεσοπρόθεσμο 2017-2030
Οφέλη	Εξοικονόμηση νερού Ορθή διαχείριση πόρων Προώθηση αρχών κυκλικής οικονομίας
Ενδεικτικό εύρος προϋπολογισμού	10.000.000 €
Πόροι	Ιδίοι πόροι
Αρμόδιες Διευθύνσεις	Δ/ση Πρασίνου και Αστικής Πανίδας Δ/ση Οδοποιίας, Αποχέτευσης και Κοινοχρήστων Χώρων

Εικόνα 72: Δράση 12 – Βιώσιμη Υποδομή 12 (Α)

Πηγή: <https://resilientathens.files.wordpress.com>

Στόχος	Αξιοποίηση 100% των φυτικών υπολειμμάτων
Δείκτες	Ποσότητα (kg) φυτικού υπολείμματος που αξιοποιείται Μείωση φυτικού υπολείμματος προς ταφή
Προτεραιότητα Φάση Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης	Υψηλή Υπό μελέτη Μεσοπρόθεσμο 2017-2030
Οφέλη	Βελτίωση ποιότητας του αέρα Προώθηση αρχών κυκλικής οικονομίας Μείωση εκπομπών αερίων θερμοκηπίου

Εικόνα 73: Δράση 12 – Βιώσιμη Υποδομή 12 (B)

Πηγή: <https://resilientathens.files.wordpress.com>

13. Δράση (κωδικός: Βιώσιμη Υποδομή 13):

Τα φυτικά υπολείμματα τα οποία προέρχονται από υποπροϊόντα του πρασίνου, συνήθως έως πάντα καταλήγουν στις χωματερές. Αποτελεί ένα σημαντικό λάθος διότι θα μπορούσαν να γίνονται χούμο και να βελτιώνεται το αστικό πράσινο μέσω των θρεπτικών συστατικών από αυτό. Επίσης από τα φυτικά υπολείμματα εξάγεται και η βιομάζα ως θερμική καύση και έτσι αντί την κακή καύση του ξύλου. Ένα ποσοστό από τα φυτικά υπολείμματα, θα μπορούσαν εύκολα να αξιοποιηθούν ώστε να παράγονται τα πέλλετ. Αποτελούν μια εναλλακτική ως μια βιώσιμη εφαρμογή για την βιομάζα και καύση σε σχέση με την κακή ποιότητα των ξύλων. Τα πέλλετ θα βοηθούσαν ιδιαίτερα κάθε ευάλωτη πληθυσμιακή ομάδα, άνεργοι και γενικά με μειωμένο εισόδημα για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών. Ακόμα το 2014 ο Δήμος Αθηναίων παρείχε 350 κάδοι (χωρίς πληρωμή) για οικιακή κομποστοποίηση (Δήμος Αθηναίων, 2014).

Στόχος	Αξιοποίηση 100% των φυτικών υπολειμμάτων
Δείκτες	Ποσότητα (kg) φυτικού υπολείμματος που αξιοποιείται Μείωση φυτικού υπολείμματος προς ταφή
Προτεραιότητα Φάση Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης	Υψηλή Υπό μελέτη Μεσοπρόθεσμο 2017-2030
Οφέλη	Βελτίωση ποιότητας του αέρα Προώθηση αρχών κυκλικής οικονομίας Μείωση εκπομπών αερίων θερμοκηπίου

Εικόνα 74: Δράση 13 – Βιώσιμη Υποδομή 13 (A)

Πηγή: <https://resilientathens.files.wordpress.com>

Ενδεικτικό εύρος προϋπολογισμού	-
Πόροι	Ιδίοι πόροι
Αρμόδιες Διευθύνσεις	Δ/ση Πρασίνου και Αστικής Πανίδας

Εικόνα 75: Δράση 13 – Βιώσιμη Υποδομή 13 (B)

Πηγή: <https://resilientathens.files.wordpress.com>

14. Δράση (κωδικός: Βιώσιμη Υποδομή 14):

Οι μπλε διάδρομοι ενσωματώνοντας έτσι και το νερό αποτελούν σημαντικοί και με πολλά οφέλη. Συγκεκριμένα στην βελτίωση του αστικού κλίματος τόσο την θερινή αλλά και χειμερινή περίοδο καθώς στην μείωση των πλημμυρικών φαινομένων και στην επαναχρησιμοποίηση του νερού (οικονομικός όφελος και διαφύλαξη των φυσικών πόρων). Συμπληρώνοντας ο Δήμος Αθηναίων έχει αρκετά ελεύθερα ρέματα, τα οποία θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν στην αναφερόμενη δράση. Αρχικά μέσω του καθαρισμού περί της αποκατάστασης και ανάδειξης: του τμήματος Ποδονίφτης (5η Διοικητική Κοινότητα) και Προφήτη Δανιήλ (3η Διοικητική Κοινότητα). Εν συνεχεία του ρέματος (υπογείως) στην πεζοδρόμηση Φωκίωνος Νέγρη, Οδό Μιχαλακοπούλου (υπόγεια κοίτη του ποταμού Ιλισσού) και της υπόγειας κοίτης στο Εθνικό Μουσείο της Σύγχρονης Τέχνης και πεζοδρόμησης στην Λεωφόρο Βασιλίσσης Όλγας. Η ανάδειξη στα αναφερόμενα τμήματα, θα γίνονταν με πεζογέφυρες (Δήμος Αθηναίων, 2014).

Στόχος	Αναβίωση 1 ρέματος
Δείκτες	Τμ επιφανειών νερού Ωφελούμενος πληθυσμός Σχετική ελάττωση τοπικών θερμοκρασιών, ιδιαίτερα τη θερινή περίοδο Κυβικά μέτρα νερού στο αποχετευτικό σύστημα των περιοχών σε περιόδους έντονης βροχόπτωσης Προσέλκυση ενδιαφέροντος, κοινωνική και οικονομική ανάπτυξη περιοχής
Προτεραιότητα	Μέση
Φάση	Υπό διερεύνηση
Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης	Μεσοπρόθεσμο/Μακροπρόθεσμο

Εικόνα 76: Δράση 14 – Βιώσιμη Υποδομή 14 (A)

Πηγή: <https://resilientathens.files.wordpress.com>

	2017-2020, 2020-30
Οφέλη	Βελτίωση μικροκλίματος Μείωση τοπικών θερμοκρασιών Αναζωογόνηση της γειτονιάς Οικονομική ανάκαμψη – ανάπτυξη περιοχής
Ενδεικτικό εύρος προϋπολογισμού	Απαιτείται η ολοκλήρωση των σχετικών μελετών
Πόροι	Ίδιοι πόροι Ευρωπαϊκά προγράμματα
Αρμόδιες Διευθύνσεις	Δ/νση Πρασίνου και Αστικής Πανίδας Γραφείο Ανθεκτικότητας και Βιωσιμότητας Δ/νση Σχεδίου Πόλεως και Αστικού Περιβάλλοντος Δ/νση Οδοποιίας, Αποχέτευσης και Κοινοχρήστων Χώρων Με την συνδρομή αντίστοιχων διευθύνσεων και τμημάτων Περιφέρειας Αττικής

Εικόνα 77: Δράση 14 – Βιώσιμη Υποδομή 14 (B)

Πηγή: <https://resilientathens.files.wordpress.com>

15. Δράση (κωδικός: Βιώσιμη Υποδομή 15):

Τα σιντριβάνια στην πόλη αποτελούν μια έξυπνη κίνηση, για την αισθητική και αναβάθμιση ιδιαίτερα όταν αδυνατούν οι πράσινοι χώροι. Το νερό σε σχέση με άλλα αστικά υλικά σε υψηλές θερμοκρασίες παράγει μειωμένες θερμοκρασίες και με την υψηλότερη ανάκλαση, εξάτμιση και θερμοχωρητικότητα. Ωστόσο οι ποσότητες νερού που παρέχουν τα σιντριβάνια, πρέπει να γίνονται ορθά και κατά επέκταση στην όσο το δυνατό χαμηλότερη κατανάλωση των φυσικών πόρων. Τα περισσότερα σιντριβάνια του Δήμου Αθηναίων εντοπίζονται σε άθλιες συνθήκες και εν τέλει να καταλήγουν ως εστίες των εντόμων και σε περαιτέρω μολύνσεις (Δήμος Αθηναίων, 2014).

Στόχος	Συντήρηση υφιστάμενων υποδομών 100%
Δείκτες	Αριθμός σιντριβανιών που συντηρούνται Νέα σιντριβάνια που δημιουργούνται/επαναλειτουργούν
Προτεραιότητα Φάση Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης	Υψηλή Εφαρμογή Βραχυπρόθεσμο 2017-2019
Οφέλη	Βελτίωση μικροκλίματος Μείωση τοπικών θερμοκρασιών Βελτίωση αστικού τοπίου
Ενδεικτικό εύρος προϋπολογισμού	50.000 € ετησίως η συντήρηση
Πόροι	Ιδίοι πόροι
Αρμόδιες Διευθύνσεις	Δ/νση Ηλεκτρολογικού

Εικόνα 78: Δράση 15 – Βιώσιμη Υποδομή 15 (Α)

Πηγή: <https://resilientathens.files.wordpress.com>

	Δ/νση Οδοποιίας, Αποχέτευσης και Κοινοχρήστων Χώρων
--	---

Εικόνα 79: Δράση 15 – Βιώσιμη Υποδομή 15 (Β)

Πηγή: <https://resilientathens.files.wordpress.com>

4.4 Αστικό περιβάλλον

Η πολεοδομική εξέλιξη της Αθήνας εξ αρχής δεν εστίαζε στην διατήρηση του φυσικού περιβάλλον, πέραν από τις αστικές ανάγκες για κατοίκηση και κατάλληλες συνθήκες εργασίας. Τα ψηλά κτίρια το στενό οδικό δίκτυο και τα στενά πεζοδρόμια και τα προβλήματα που δημιουργούνται από αυτά, δεν βοηθούν για την σωστή και υγιείς (βιώσιμη) λειτουργία της ατμόσφαιρας και σε συνδυασμό με την έλλειψη του πρασίνου ώστε να ανακυκλώνεται και ο αέρας. Συμπληρώνοντας τα δομικά υλικά που χρησιμοποιούνται για τις υποδομές (κτίρια, κοινόχρηστοι χώροι κλπ.), ενισχύοντας τις έντονες θερμοκρασίες. Έτσι παρέχουν χαμηλή ανάκλαση από την υπεριώδες ηλιακή ακτινοβολία και πορώδεις ικανότητα με αποτέλεσμα να αυξάνουν, τον υδάτινο όγκο των όμβριων και σε πλημμυρικά φαινόμενα. Ακόμα οι προϋποθέσεις που πρέπει να τηρούνται είναι (Δήμος Αθηναίων, 2014):

- Την διευκόλυνση των πεζών.

- Την υγιής (βιώσιμη) κινητικότητα του αέρα και των μαζών.
- Τα βιώσιμα δομικά υλικά του αστικού χώρου.
- Την υπερίσχυση ηλιακή ακτινοβολία και σε διαμορφωμένους χώρους σκίασης.

Συμπληρώνοντας μέσα από τα θεσμοθετημένα πεζοδρόμια ή μη υλοποιημένα, κατασκευασμένα θα βοηθούσαν στην μείωση των θέσεων για στάθμευση και έτσι να μειωθεί σημαντικά η χρήση των (ΙΧ) ιδιαίτερα σε κεντρικά σημεία της πόλης. Στην ενθάρρυνση των κατοίκων για περπάτημα, ποδήλατο και γενικά σε δραστηριότητες αναψυχής και χρησιμοποίηση για τα (ΜΜΜ) ώστε να περιορίζονται (όσο το δυνατόν), οι εξαγόμενες ρυπογόνες ουσίες από (ΧΙ) προς στην ατμόσφαιρα. Η χρησιμοποίηση των βιώσιμων δομικών υλικών συμβάλει και στην μείωση της αστικής νησίδας και βελτιώνοντας τον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα. Τα δομικά υλικά χαρακτηρίζονται ως βιώσιμα όταν αρχικά οι πρώτες ύλες γι' αυτά δεν φέρουν αρνητικά αποτελέσματα, προς το φυσικό – αστικό περιβάλλον όταν αυτά πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για τις υποδομές και να παρέχουν υψηλές: μηχανικές, θερμικές και φυσικές ιδιότητες (Δήμος Αθηναίων, 2014).

16. Δράση (Κωδικός: Αστικό Περιβάλλον 1):

Η δημιουργία των νέων πεζόδρομων αποτελεί ένα σημαντικό ζήτημα για τον Δήμο Αθηναίων και για τους περισσότερους Δήμους. Λόγω των αυξημένων δρόμων οι πεζόδρομοι είναι μικροί και με πολλές φθορές τόσο ποιοτικά αλλά και ποσοτικά και προς στην μη ασφάλεια των πεζών. Ο Δήμος Αθηναίων έχει θεσμοθετημένους και μη (υπό κατασκευή ή μη υλοποιημένους) πεζόδρομους. Περισσότερο προσοχή πρέπει να δίνεται στους στενούς δρόμους (Δήμος Αθηναίων, 2014).

Στόχος	Υλοποίηση 30 πεζόδρομων
Δείκτες	Επιφάνεια πεζοδρόμων που υλοποιούνται Χρήση από κατοίκους
Προτεραιότητα Φάση έργου Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης	Υψηλή Μακροπρόθεσμο 2017-2030
Οφέλη	Βελτίωση κινητικότητας πεζών Ενίσχυση φύτευσης Μείωση των τοπικών θερμοκρασιών Αναβάθμιση της γειτονιάς Ενίσχυση της κοινωνικότητας
Ενδεικτικό εύρος προϋπολογισμού	6.000.000€
Πόροι	Ιδίοι πόροι
Αρμόδιες Υπηρεσίες	Δ/νση Σχεδίου Πόλεως και Αστικού Περιβάλλοντος Δ/νση Οδοποιίας, Αποχέτευσης και Κοινοχρήστων Χώρων

Εικόνα 80: Δράση 16 – Αστικό Περιβάλλον 1 (Α)

Πηγή: <https://resilientathens.files.wordpress.com>

	Δ/νση Πρασίνου και Αστικής Πανίδας Γραφείο Ανθεκτικότητας και Βιωσιμότητας
--	---

Εικόνα 81: Δράση 16 – Αστικό Περιβάλλον 1 (Β)

Πηγή: <https://resilientathens.files.wordpress.com>

17. Δράση (κωδικός: Αστικό Περιβάλλον 2):

Τα ψυχρά και γενικά άλλα βιώσιμα δομικά υλικά, λειτουργούν σαν ασπίδα από τις έντονες αστικές θερμοκρασίες μειώνοντας τα υψηλά ποσοστά από την ηλιακή ακτινοβολία και κατά επέκταση σε θέματα υγείας των πολιτών. Η εφαρμογή αυτών θα μπορούσε να γίνει μέσω των αναπλάσεων κοινόχρηστων χώρων και ιδιαίτερα στο ιστορικό εμπορικό τρίγωνο της Αθήνας. Στο Δήμο Αθηναίων υπάρχουν κατασκευές με τέτοια υλικά πχ. πλατεία Μάχη Αναλάτου κλπ. Επίσης και τεχνικά πορώδες υλικά παρέχοντας ισχυρή προστασία, από την ηλιακή ακτινοβολία (Δήμος Αθηναίων. 2014).

Στόχος	Χρήση ψυχρών και άλλων βιώσιμων δομικών υλικών σε όλα
--------	--

Εικόνα 82: Δράση 17 – Αστικό Περιβάλλον 2 (Α)

Πηγή: <https://resilientathens.files.wordpress.com>

	τα δημοτικά έργα
Δείκτες	Επιφάνειες νέων υλικών Μετρήσεις τιμών ανακλαστικότητας και ικανότητας εκπομπής των ψυχρών υλικών που έχουν τοποθετηθεί 1 χρόνο μετά την ολοκλήρωση του έργου, 3 χρόνια και 5 χρόνια μετά Σχετική ελάττωση τοπικών θερμοκρασιών (επιφανειακών και αέρα), ιδιαίτερα τη θερινή περίοδο – αντίστοιχες μετρήσεις με τις περιόδους μέτρησης των επιφανειακών ιδιοτήτων των υλικών Ενσωματωμένη ενέργεια νέων έργων
Προτεραιότητα Φάση Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης	Υψηλή Πιλοτική Βραχυπρόθεσμο/Μεσοπρόθεσμο/Μακροπρόθεσμο 2017-2030
Οφέλη	Βελτίωση μικροκλίματος Μείωση τοπικών θερμοκρασιών Προστασία πληθυσμού από υψηλές θερμοκρασίες Μείωση κατανάλωσης ενέργειας για ψύξη στα γύρω κτίρια Μείωση της ενσωματωμένης ενέργειας των έργων του Δήμου
Ενδεικτικό εύρος προϋπολογισμού	-
Πόροι	Ίδιοι πόροι / Ευρωπαϊκοί πόροι ανά περίπτωση
Αρμόδιες Διευθύνσεις	Δ/νση Οδοποιίας, Αποχέτευσης και Κοινοχρήστων Χώρων

Εικόνα 83: Δράση 17 – Αστικό Περιβάλλον 2 (Β)

Πηγή: <https://resilientathens.files.wordpress.com>

18. Δράση (κωδικός: Αστικό Περιβάλλον 3):

Τα στοιχεία της σκίασης στην πόλη αποτελούν σημαντικά, κυρίως στις θερινές περιόδους και των υψηλών θερμοκρασιών ως ένα μέρος δροσιάς και ξεκούρασης για τους ανθρώπους. Μια λύση για την δημιουργία τέτοιων σημείων είναι μέσω φύτευση πχ. αναρριχώμενα φυτά, σε τοιχία (κατακόρυφες φυτεύσεις), ζαρντινιέρες κλπ. Επίσης

στην βελτίωση του κλίματος και μέσω αυτών παρέχεται η εξατμισοδιαπνοή, η οποία μειώνει σημαντικά τις υψηλές θερμοκρασίες (Δήμος Αθηναίων, 2014).

Στόχος	Ενσωμάτωση στοιχείων σκίασης κατά το σχεδιασμό παρεμβάσεων
Δείκτες	Στοιχεία σκίασης στην πόλη/Νέες κατασκευές Σχετική ελάττωση τοπικών θερμοκρασιών (επιφανειακών και αέρα), ιδιαίτερα τη θερινή περίοδο
Προτεραιότητα Φάση Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης	Υψηλή Υπό μελέτη Βραχυπρόθεσμο/Μεσοπρόθεσμο/Μακροπρόθεσμο 2017-2030
Οφέλη	Βελτίωση μικροκλίματος Μείωση τοπικών θερμοκρασιών

Εικόνα 84: Δράση 18 – Αστικό Περιβάλλον 3 (Α)

Πηγή: <https://resilientathens.files.wordpress.com>

	Προστασία πληθυσμού από υψηλές θερμοκρασίες Μείωση κατανάλωσης ενέργειας για ψύξη στα γύρω κτίρια
Ενδεικτικό εύρος προϋπολογισμού	-
Πόροι	Ιδίοι πόροι / Ευρωπαϊκοί πόροι ανά περίπτωση
Αρμόδιες Διευθύνσεις	Δ/ση Οδοποιίας, Αποχέτευσης και Κοινοχρήστων Χώρων

Εικόνα 85: Δράση 18 – Αστικό Περιβάλλον 3 (Β)

Πηγή: <https://resilientathens.files.wordpress.com>

19. Δράση (κωδικός: Αστικό Περιβάλλον 4):

Οι πολεοδομικές παρεμβάσεις συμβάλουν σημαντικά στην φυσική ροή και ισορροπία του κλίματος. Συγκεκριμένα η αυξημένη δόμηση εμποδίζει την φυσική ροή του αέρα και σε συνέπειες πχ. συμφόρηση των ατμοσφαιρικών ρύπων. Αντίθετα η κανονική ροή και διευκόλυνση του αέρα παρέχει και σημαντικά οφέλη (χαμηλότερες θερινές θερμοκρασίες, απομάκρυνση των ατμοσφαιρικών ρύπων). Συμπληρώνοντας στον καλύτερο αερισμό των κτιρίων. Ωστόσο η ροή και δύναμη των ανέμων σε μια πόλη εξαρτάται και από την ίδια κατασκευή των αστικών υποδομών, δηλαδή από ποια

διεύθυνση είναι οι ευάλωτες ή όχι πλευρές αυτών και άρα κατά το πόσο εμποδίζουν ή αλλάζουν την πορεία των τοπικών ανέμων (Δήμος Αθηναίων, 2014).

Στόχος	Δημιουργία 1 τετραγώνου Χ4
Δείκτες	Αριθμός βιοκλιματικών παρεμβάσεων Αλλαγές στους συντελεστές δόμησης

Εικόνα 86: Δράση 19 – Αστικό Περιβάλλον 4 (Α)

Πηγή: <https://resilientathens.files.wordpress.com>

Προτεραιότητα	Χαμηλή
Φάση	Προκαταρκτική μελέτη
Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης	Μακροπρόθεσμο 2017-2030
Οφέλη	Βελτίωση μικροκλίματος Μείωση τοπικών θερμοκρασιών Βελτίωση ροής αέρα
Ενδεικτικό εύρος προϋπολογισμού	-
Πόροι	Ιδίοι πόροι / Ευρωπαϊκοί πόροι ανά περίπτωση
Αρμόδιες Διευθύνσεις	Δ/νση Σχεδίου Πόλεως και Αστικού Περιβάλλοντος Δ/νση Οδοποιίας, Αποχέτευσης και Κοινοχρήστων Χώρων

Εικόνα 87: Δράση 19 – Αστικό Περιβάλλον 4 (Β)

Πηγή: <https://resilientathens.files.wordpress.com>

20. Δράση (κωδικός: Αστικό Περιβάλλον 5):

Οι υπόγειες διαδρομές στην πόλη αποτελούν μια έξυπνη λύση για τους πεζούς λόγω των μικρών πεζόδρομων και της έντονης συμφόρησης με τα οχήματα. Επίσης για θέμα υγείας των ατμοσφαιρικών ρύπων και έντονων θερμοκρασιών. Γενικά η Αθήνα αποτελείται από αρκετές υπόγειες διαδρομές χωρίς πρόσβαση. Αυτές είναι πριν χτιστεί η Αθήνα ακόμα (αρχαία Ελλάδα) ως μέσω σε χώρους λατρείας και επί καθεστώς Τουρκίας ως τρόποι διαφυγής. Συνεπώς θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν και έτσι να προκύψουν και χώροι πρασίνου (Δήμος Αθηναίων, 2014).

Στόχος	Καταγραφή των υπόγειων διαδρόμων
Δείκτες	Χάρτες με υπόγειους διαδρόμους Πλάνο διαχείρισής τους
Προτεραιότητα Φάση Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης	Μικρή Προμελέτη Μακροπρόθεσμο 2017-2030
Οφέλη	Μείωση καταναλισκόμενης ενέργειας για ψύξη Αποφυγή χρήσης αυτοκινήτων σε περιόδους καύσωνα Προστασία πληθυσμού από ακραίες θερινές θερμοκρασίες
Ενδεικτικό εύρος προϋπολογισμού	Απαιτείται διερεύνηση / καταγραφή / μελέτη

Εικόνα 88: Δράση 20 – Αστικό Περιβάλλον 5 (Α)

Πηγή: <https://resilientathens.files.wordpress.com>

Πόροι	Ιδίοι πόροι Περιφερειακοί πόροι
Αρμόδιες Υπηρεσίες	Δ/νση Σχεδίου Πόλεως και Αστικού Περιβάλλοντος Δ/νση Οδοποιίας, Αποχέτευσης και Κοινοχρήστων Χώρων Γραφείο Ανθεκτικότητας και Βιωσιμότητας

Εικόνα 89: Δράση 20 – Αστικό Περιβάλλον 5 (Β)

Πηγή: <https://resilientathens.files.wordpress.com>

4.5 Υγιεινή Αστική Διαβίωση

Η κλιματική αλλαγή επηρεάζει σε σημαντικό βαθμό τις συνθήκες υγιεινής και διαβίωσης των κατοίκων της πόλης. Επίσης την χειμερινή και καλοκαιρινή περίοδο τα ακραία καιρικά φαινόμενα επηρεάζουν, σημαντικά τον αστικό χώρο πχ. νεροποντές και σε φαινόμενα πλημμύρας, πάγωμα των δρόμων, έντονες θερμοκρασίες, δυσφορία κλπ. τα οποία με την σειρά τους επιδρούν στην υγεία των κατοίκων. Τα ποτάμια, ρέματα της Αθήνας σε ένα σημαντικό ποσοστό έχουν διαφοροποιηθεί για την απορροή και μεταφορά των όμβριων και αστικών λυμάτων. Κάποια από αυτά αποτελούν ορατά στον αστικό χώρο και με αποτέλεσμα οι ρυπογόνους υδάτινες ουσίες να μοιράζονται έντονα και αντιληπτές προς τον κόσμο. Επίσης αυτές μεταφέρονται στην ατμόσφαιρα

όταν εξατμίζεται το νερό δηλαδή από τις υπερώδεις ηλιακές ακτινοβολίες ή από τους διάφορους διευθύνοντες ανέμους (Δήμος Αθηναίων, 2014).

21. Δράση (κωδικός: Υγιεινή Αστική Διαβίωση 1):

Τα δροσερά σημεία αποτελούν αίθουσες κλιματιζόμενες σε περιπτώσεις των μεγάλων θερμοκρασιών, για την προστασία των πολιτών. Ο Δήμος Αθηναίων παρέχει περίπου δέκα τέτοιου είδους λέσχες (Δήμος Αθηναίων, 2014).

Στόχος	Πύκνωση δικτύου δροσερών σημείων κατά 25%
Δείκτες	Αριθμός κλιματιζόμενων αιθουσών Αριθμός φυσικών δροσερών σημείων που συλλέγονται από τους κατοίκους της πόλης και αξιολογούνται από τις υπηρεσίες του δήμου Αριθμός ατόμων που χρησιμοποιούν τα δροσερά σημεία
Προτεραιότητα Φάση Έργου Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης	Υψηλή Μερική εφαρμογή Βραχυπρόθερμο 2017-2019
Οφέλη	Μείωση θνησιμότητας Επίτευξη καλύτερης υγείας - Βελτίωση ποιότητας ζωής και καθημερινότητας των ευάλωτων ατόμων και νοικοκυριών” Μείωση δυσφορίας και βελτίωση της ποιότητας ζωής
Ενδεικτικό εύρος προϋπολογισμού	20.000 € (λειτουργικό κόστος)
Πόροι	Ιδίοι πόροι

Εικόνα 90: Δράση 21 – Υγιεινή Αστική Διαβίωση 1 (Α)

Πηγή: <https://resilientathens.files.wordpress.com>

Αρμόδιες Διευθύνσεις	Γραφείο Γενικού Γραμματέα Γραφείο Ανθεκτικότητας και Βιωσιμότητας Δ/ση Κοινωνικής Αλληλεγγύης και Υγείας Δ/ση Οδοποιίας, Αποχέτευσης και Κοινοχρήστων Χώρων Δ/ση Προσωπικού
----------------------	---

Εικόνα 91: Δράση 21 – Υγιεινή Αστική Διαβίωση 1 (Β)

Πηγή: <https://resilientathens.files.wordpress.com>

22. Δράση (κωδικός: Υγιεινή Αστική Διαβίωση 2):

Το πόσιμο νερό και γενικά η πρόσβαση σε αυτό στην πόλη, είναι σημαντικό ζήτημα κυρίως για τους πολίτες ώστε να δροσίζονται σε περιόδους σε έντονες θερινές θερμοκρασίες. Ο Δήμος Αθηναίων με το δίκτυο (ΜΕΣΟΓΕΙΟΣ SOS) έχουν μνημόνιο συνεργασίας και προς στην ευαισθητοποίηση των πολιτών. Οι περισσότεροι Δήμοι της Αθήνας έχουν διαθέσιμες βρύσες και κάποιες από αυτές να μπορούν να παρέχουν πόσιμο νερό. Συμπληρώνοντας εντός των παιδικών χαρών το νερό απαιτείται και από τον νόμο υποχρεούνται να είναι πόσιμο (Δήμος Αθηναίων, 2014).

Στόχος	Αύξηση κατά 20% των σημείων πρόσβασης σε πόσιμο νερό
Δείκτες	Σημεία πρόσβασης με πόσιμο νερό Αριθμός συμμετεχουσών επιχειρήσεων
Προτεραιότητα Φάση Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης	Υψηλή Πιλοτική εφαρμογή Βραχυπρόθεσμο 2017-2019
Οφέλη	Μείωση θνησιμότητας Μείωση απορριμμάτων από πλαστικά μπουκάλια

Εικόνα 92: Δράση 22 – Υγιεινή Αστική Διαβίωση 2 (Α)

Πηγή: <https://resilientathens.files.wordpress.com>

Ενδεικτικό εύρος προϋπολογισμού	-
Πόροι	Ιδίοι πόροι
Αρμόδιες Διευθύνσεις	Γραφείο Γενικού Γραμματέα Γραφείο Ανθεκτικότητας και Βιωσιμότητας Δ/νση Οδοποιίας, Αποχέτευσης και Κοινοχρήστων Χώρων Δ/νση Σχεδίου Πόλεως και Αστικού Περιβάλλοντος

Εικόνα 93: Δράση 22 – Υγιεινή Αστική Διαβίωση 2 (Β)

Πηγή: <https://resilientathens.files.wordpress.com>

23. Δράση (κωδικός: Υγιεινή Αστική Διαβίωση 3):

Η κακή ποιότητα του αέρα εξαρτάται άμεσα από την αστική θερμική νησίδα, σαν ένα φαινόμενο λόγω των υψηλών θερμοκρασιών. Η αυξημένη δόμηση παρομοίως παίζει ρόλο επειδή δεν κινείται ελεύθερα ο αέρας, ώστε να διασπάται και αντίθετα οι ρύποι να μετακινούνται μέσα στην πόλη. Επίσης με βάση μελέτες του Παγκόσμιου Οργανισμού της Υγείας το 2030 η υψηλή έλλειψη περί του όζον της ατμόσφαιρας θα αποτελεί το κύριο αίτιο, των παγκόσμιων θανάτων και σε συνδυασμό με τις έντονες θερμοκρασίες. Συμπληρώνοντας ο Δήμος Αθηναίων σύμφωνα με τον νόμο απαιτείται να θέτει σε λειτουργία τον μεγάλο και πράσινο δακτύλιο με «Υπουργική Απόφαση» (Υ.Π. ΦΕΚ Β 369/93 & ΦΕΚ Β 1467/12) αντίστοιχα (Δήμος Αθηναίων, 2014).

Στόχος	Μείωση συγκέντρωσης αέριων ρύπων κατά 10% ως το 2030
Δείκτες	Μέρες εφαρμογής του δακτυλίου Αύξηση χρηστών MMM Μείωση αριθμού αυτοκινήτων στο κέντρο της πόλης
Προτεραιότητα Φάση Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης	Μέση Μερική εφαρμογή από τρίτους φορείς Μεσοπρόθεσμο 2017-2030
Οφέλη	Βελτίωση ποιότητας ατμοσφαιρικού αέρα Μείωση θνησιμότητας
Ενδεικτικό εύρος προϋπολογισμού	-
Πόροι	Ιδίοι πόροι
Αρμόδιες Διευθύνσεις	Γραφείο Ανθεκτικότητας και Βιωσιμότητας Δ/νση Οδοποιίας, Αποχέτευσης και Κοινοχρήστων Χώρων Δ/νση Σχεδίου Πόλεως και Αστικού Περιβάλλοντος, Τμήμα Βιώσιμης Κινητικότητας

Εικόνα 94: Δράση 23 – Υγιεινή Αστική Διαβίωση 3

Πηγή: <https://resilientathens.files.wordpress.com>

24. Δράση (κωδικός: Υγιεινή Αστική Διαβίωση 4):

Οι υπηρεσίες του Δήμου Αθηναίων απαιτείται να είναι σε ετοιμότητα προς κάθε κοινωνική τάξη, πέραν από την ενημέρωση σε οποιαδήποτε φυσική καταστροφή, στην πόλη. Συνεπώς μέσω των κατάλληλων μηχανισμών ενημέρωσης για τα ακραία καιρικά

φαινόμενα στους πολίτες, απαιτούνται και αντίστοιχες υπηρεσίες. Ακόμα τα τελευταία χρόνια ο Δήμος Αθηναίων μέσω του Εθνικού Αστεροσκοπείου των Αθηνών καθώς προγράμματος (TREASURE), παρέχουν ενημέρωση και εκπαίδευση των υπηρεσιών Δήμων σε δράσεις και μέτρα για τις υψηλές θερμοκρασίες (Δήμος Αθηναίων, 2014).

Στόχος	Δημιουργία μηχανισμού καταγραφής πληθυσμού Ετοιμότητα υπηρεσιών Ανάπτυξη ενημερωτικού υλικού
Δείκτες	Αριθμός ατόμων που θα καταγραφούν Αριθμός φυλλαδίων που διανέμονται
Προτεραιότητα	Υψηλή

Εικόνα 95: Δράση 24 – Υγιεινή Αστική Διαβίωση 4 (Α)

Πηγή: <https://resilientathens.files.wordpress.com>

Φάση Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης	Μερική εφαρμογή Βραχυπρόθεσμο 2017-2019
Οφέλη	Μείωση θνησιμότητας
Ενδεικτικό εύρος προϋπολογισμού	-
Πόροι	-
Αρμόδιες Διευθύνσεις	Γραφείο Γενικού Γραμματέα Γραφείο Ανθεκτικότητας και Βιωσιμότητας Δ/ση Κοινωνικής Αλληλεγγύης και Υγείας

Εικόνα 96: Δράση 24 – Υγιεινή Αστική Διαβίωση 4 (Β)

Πηγή: <https://resilientathens.files.wordpress.com>

4.6 Ενημέρωση & Ευαισθητοποίηση

Μέσω των αρμόδιων αρχών φορών, Περιφερειών ή Διοικητικών Ενοτήτων και από ειδικά προγράμματα εκδηλώσεις και δράσεις του εθελοντισμού θα μπορούσαν οι κάτοικοι να ενημερωθούν, ευαισθητοποιηθούν προς τα προβλήματα της πόλης και των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής. Συμπληρώνοντας ως εθελοντές εν δράση για την φύτευση και γενικά ενίσχυση του πρασίνου, σε κομβικά αστικά σημεία και επαφή με

το όσον σωζόμενο πλέον φυσικό περιβάλλον. Ακόμα σαν ευκαιρία ώστε οι κάτοικοι της Αθήνας να γνωρίσουν και μάθουν για την πολιτιστική κληρονομία της. Για τα αρχαία ποτάμια της και στο πόσο σημαντική αξία (ποσοτικά και ποιοτικά) παρείχαν κατά την αρχαιότητα, τους όσον δυνατόν διατηρητέους και φυσικούς υγροτόπους της (ο αρχαιολογικός χώρος του Κεραμεικού και της αρχαίας αγοράς στο θησείο καθώς στην τρίτοξη πέτρινη γέφυρά του Όθωνα´ Α) και γενικά για τους αρχαιολογικούς και ιστορικούς χώρους που την σημάδεψαν πολεοδομικά και πολιτικά (Δήμος Αθηναίων, 2014).

25. Δράση (κωδικός: Ενημέρωση & Ευαισθητοποίηση 1):

Τα δροσερά σημεία στην πόλη αποτελούν σημαντικά και κατά επέκταση στην ενημέρωση γι’ αυτά προς στους πολίτες. Συγκεκριμένα σαν υποδομές (στέγες) από τα ακραία καιρικά φαινόμενα πχ. έντονες θερμοκρασίες, νεροποντές κα. Επίσης το 2017 σε συνεργασία με φορέα: World Health Organization (2023) παρείχε και περαιτέρω δράσεις (Δήμος Αθηναίων, 2014).

Στόχος	Ενημέρωση 1000 ατόμων/έτος (educating people)
Δείκτες	Αριθμός δροσερών σημείων που ενσωματώνονται στην εφαρμογή Αριθμός χρηστών (βάσει των downloads του app) Αριθμός ατόμων που επισκέπτονται τα δροσερά σημεία
Προτεραιότητα	Υψηλή
Φάση Έργου	Σε εφαρμογή
Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης	Βραχυπρόθεσμο 2017-2019
Οφέλη	Μείωση θνησιμότητας

Εικόνα 97: Δράση 25 – Ενημέρωση & Ευαισθητοποίηση 1 (Α)

Πηγή: <https://resilientathens.files.wordpress.com>

Ενδεικτικό εύρος προϋπολογισμού	Χωρίς κόστος
Πόροι	-
Αρμόδιες Διευθύνσεις	Γραφείο Ανθεκτικότητας και Βιωσιμότητας Δ/ση Κοινωνικής Αλληλεγγύης και Υγείας

Εικόνα 98: Δράση 25 – Ενημέρωση & Ευαισθητοποίηση 1 (Β)

Πηγή: <https://resilientathens.files.wordpress.com>

26. Δράση (κωδικός: Ενημέρωση & Ευαισθητοποίηση 2):

Η παροχή των δεδομένων σε πραγματικό χρόνο στους πολίτες μέσω κινητικής εφαρμογής, σε περιπτώσεις για την ενημέρωση των ακραίων καιρικών φαινομένων πχ. πλημμύρα, νεροποντή κλπ. θα ήταν μια έξυπνη λύση. Στις αναπτυγμένες πόλεις το κινητό αποτελεί τον πλέον άμεσο τρόπο, παροχής της πληροφορίας. Συνεπώς σε μια περίπτωση έντονων θερμοκρασιών, το σενάριο θα ήταν να ειδοποιούνται οι χρήστες για δροσερά σημεία και ως μια ενημέρωση για τις υφιστάμενες συνθήκες, προς στην ευαισθητοποίηση για την βιωσιμότητα. Ακόμα ο Δήμος Αθηναίων συνεργάζεται με το ευρωπαϊκό πρόγραμμα: CARUS (Home, 2020) ή AIR – PORTAL (Home, 2000 – 2023) (Δήμος Αθηναίων, 2014).

Στόχος	Ενημέρωση 1000 ατόμων/έτος
Δείκτες	Αριθμός ατόμων που κάνει χρήση της ιστοσελίδας με τις συγκεκριμένες πληροφορίες Αριθμός χρηστών της εφαρμογής
Προτεραιότητα Φάση Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης	Υψηλή Πιλοτική εφαρμογή Βραχυπρόθεσμο 2017-2019
Οφέλη	Μείωση θνησιμότητας
Ενδεικτικό εύρος προϋπολογισμού	-
Πόροι	Ιδίοι πόροι

Εικόνα 99: Δράση 26 – Ενημέρωση & Ευαισθητοποίηση 2 (Α)

Πηγή: <https://resilientathens.files.wordpress.com>

Αρμόδιες Διευθύνσεις	Γραφείο Ανθεκτικότητας και Βιωσιμότητας Γραφείο Γενικού Γραμματέα Δ/ση Μηχανοργάνωσης Δήμου Αθηναίων
-----------------------------	--

Εικόνα 100: Δράση 26 – Ενημέρωση & Ευαισθητοποίηση 2 (Β)

Πηγή: <https://resilientathens.files.wordpress.com>

27. Δράση (κωδικός: Ενημέρωση & Ευαισθητοποίηση 3):

Οι δράσεις ευαισθητοποίησης και εκπαίδευσης αφορούν όλων των ηλικιών για το φυσικό περιβάλλον. Συγκεκριμένα στη σημασία και αξία που έχει πάνω απ' όλα για τον άνθρωπο και ένα συνεχία για το αστικό περιβάλλον (Δήμος Αθηναίων, 2014).

Στόχος	Διοργάνωση ενημερωτικών εκδηλώσεων / Τουλάχιστον 1 ανά ΔΔ ανά έτος
Δείκτες	Αριθμός ατόμων που συμμετέχουν στις δράσεις
Προτεραιότητα Φάση Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης	Υψηλή Υπό διερεύνηση Βραχυπρόθεσμο 2017-2019
Οφέλη	Μείωση θνησιμότητας
Ενδεικτικό εύρος προϋπολογισμού	20.000 € (λειτουργικό κόστος)
Πόροι	Ιδίοι πόροι
Αρμόδιες Διευθύνσεις	Γραφείο Γενικού Γραμματέα

Εικόνα 101: Δράση 27 – Ενημέρωση & Ευαισθητοποίηση 3 (Α)

Πηγή: <https://resilientathens.files.wordpress.com>

	Γραφείο Ανθεκτικότητας και Βιωσιμότητας Δ/ση Κοινωνικής Αλληλεγγύης και Υγείας
--	---

Εικόνα 102: Δράση 37 – Ενημέρωση & Ευαισθητοποίηση 3 (Β)

Πηγή: <https://resilientathens.files.wordpress.com>

28. Δράση (κωδικός: Ενημέρωση & Ευαισθητοποίηση 4):

Η συμμετοχή του ιδιωτικού τομέα πέραν από το δημόσιο αποτελεί και εξίσου σημαντική, για την ενημέρωση περί της βιωσιμότητας και ευαισθητοποίησης προς τους πολίτες. Συγκεκριμένα οι επιχειρήσεις και επαγγελματίες που ενεργούν στο Δήμο Αθηναίων, θα μπορούσαν να συμμετέχουν σε βιώσιμες δράσεις και μέσω των τεχνικών έργων ως πηγή χρηματοδοτήσεις (Δήμος Αθηναίων, 2014).

Στόχος	Πύκνωση δικτύου δροσερών σημείων κατά 25%
Δείκτες	Αριθμός συμμετεχουσών επιχειρήσεων Αριθμός δροσερών σημείων
Προτεραιότητα Φάση Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης	Υψηλή Υπό διερεύνηση Βραχυπρόθεσμο 2017-2019
Οφέλη	Μείωση θνησιμότητας
Ενδεικτικό εύρος προϋπολογισμού	-
Πόροι	Ιδίοι πόροι
Αρμόδιες Διευθύνσεις	Γραφείο Ανθεκτικότητας και Βιωσιμότητας

Εικόνα 103: Δράση 28 – Ενημέρωση & Ευαισθητοποίηση 4 (Α)

Πηγή: <https://resilientathens.files.wordpress.com>

	ΣυνΑθηνά
--	----------

Εικόνα 104: Δράση 28 – Ενημέρωση & Ευαισθητοποίηση 4 (Β)

Πηγή: <https://resilientathens.files.wordpress.com>

29. Δράση (κωδικός: Ενημέρωση & Ευαισθητοποίηση 5):

Η δημιουργία περί φόρουμ για επικοινωνία του Δήμου Αθηναίων αναφέρεται κυρίως σε εταιρείες και μέσω των διάφορων μελών από αυτές, οι οποίες παρέχουν τα απαραίτητα εφόδια για την ενίσχυση των αναφερόμενων στόχων. Συγκεκριμένα και μέσα από την συμμετοχή κάθε εργαζόμενου από τον αντίστοιχο Δήμο και εκλεγμένο Δημοτικό Σύμβουλο (Δήμος Αθηναίων, 2014).

Στόχος	Επίτευξη της αειφορίας στο Δήμο, μέσω και της βελτίωσης της σχετικής επικοινωνίας
Δείκτες	Αριθμός χρηστών του φόρουμ Ανταλλαγή πληροφοριών / χρήσιμων στοιχείων
Προτεραιότητα Φάση Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης	Υψηλή Υπό διερεύνηση Βραχυπρόθεσμο 2017-2019
Οφέλη	Πρόσβαση στην πληροφορία Βελτίωση της επικοινωνίας για την επίτευξη στόχων αειφορίας
Ενδεικτικό εύρος προϋπολογισμού	-
Πόροι	Ι.Π.
Αρμόδιες Διευθύνσεις	Διεύθυνση Επιχειρησιακού Σχεδιασμού, Οργάνωσης και

Εικόνα 105: Δράση 29 – Ενημέρωση & Ευαισθητοποίηση 5 (Α)

Πηγή: <https://resilientathens.files.wordpress.com>

	Πληροφορικής Διεύθυνση Εσωτερικού Ελέγχου και Υποστήριξης Συλλογικών Οργάνων ΔΑΕΜ
--	---

Εικόνα 106: Δράση 29 – Ενημέρωση & Ευαισθητοποίηση 5 (Β)

Πηγή: <https://resilientathens.files.wordpress.com>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΥΔΑΤΙΝΟΙ ΑΠΟΔΕΚΤΕΣ ΤΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ – ΑΘΗΝΑΣ

5.1 Γεωλογία & Υδροφόροι ορίζοντες

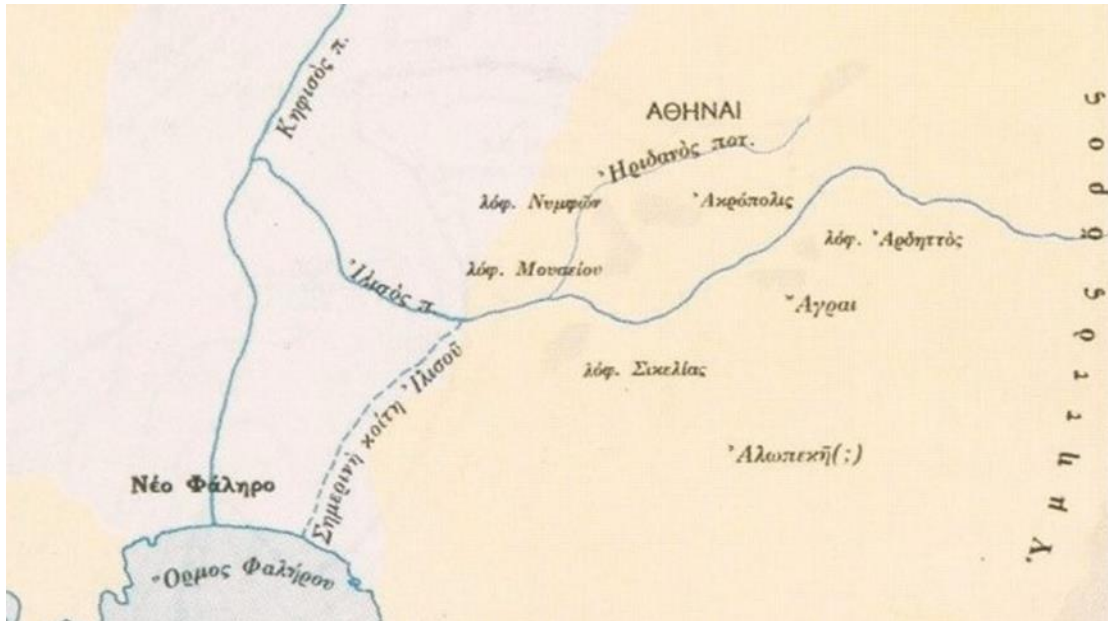
Τα πετρώματα της Αττικής και συγκεκριμένα Αθήνας (Ακρόπολη, Λυκαβηττό, Τουρκοβούνια) είναι κυρίως ασβεστολιθικά. Η εδαφική δομή της Αττικής από την γεωλογική πλευρά διακρίνεται από: την ανώτερη, υποπελαγονική και των Αθηνών. Η ανώτερη ενότητα αποτελείται από τεκτονικά καλύμματα και αποθέματα. Μεταξύ της Πεντέλης και Πάρνηθας εντοπίζεται μια συνδεδεμένη ζώνη ως Βαρόρι και Σπάτι. Η ζώνη αυτή αποτελείται από τεκτονικά λήπη καθώς με πετρώματα διαφόρων σχηματισμών και ηλικιών που το ένα διαδέχεται το άλλο και έτσι καλύπτεται κατά το πλείστον, από τα νεογενή και προσχώσεις. Επίσης στην ενότητα των Αθηνών (ανώτερη) υδροφόρος ορίζοντας αποτελείται από: τον υδροφορέα ορίζοντα, την ζώνη κορεσμού καθώς το διάβροχο επίπεδο.

Σύμφωνα με το άρθ. 11 και παράρτημα (VI) η Αττική αποτελεί το 6^ο Υδατικό Διαμέρισμα (ΥΔ/ΕΛ06) καθώς εξαχθεί 2 αναθεωρημένα Σχέδια Διαχείρισης: Λεκανών Απορροής των Ποταμών / Υδατικού Διαμερίσματος / Αττική (ΕΛ06). Συμπληρώνοντας με βάση τα δύο αναθεωρημένα (ΣΔ) προκύπτει και το: Σχέδιο για την Διαχείριση των Υδατικών Πόρων - Υδατικό Διαμέρισμα της Αττικής (ΕΛ06) περί τα κύρια ζητήματα γι' αυτά ως εξής:

- Η επιβάρυνση της ποιοτικής (χημικής) κατάστασης.
- Η επιβάρυνση της ποσοτικής κατάστασης.
- Η εντατικοποίηση της βιομηχανικής και βιοτεχνικής δραστηριότητας.
- Το πρόγραμμα διαχείρισης των αστικών και βιομηχανικών λυμάτων.
- Η χρήση της μεθόδου επαναχρησιμοποίησης επεξεργασμένων λυμάτων.
- Η επικαιροποίηση περί του μητρώου της ρύπανσης, με δυνητικές ρυπογόνες δραστηριότητες.
- Η μη ολοκλήρωση του Κτηματολογίου σε όλο το (ΥΔ/ΕΛ06).
- Η αδυναμία των υπηρεσιών παροχής ύδατος (κυρίως όσο αφορά τους Δήμους).

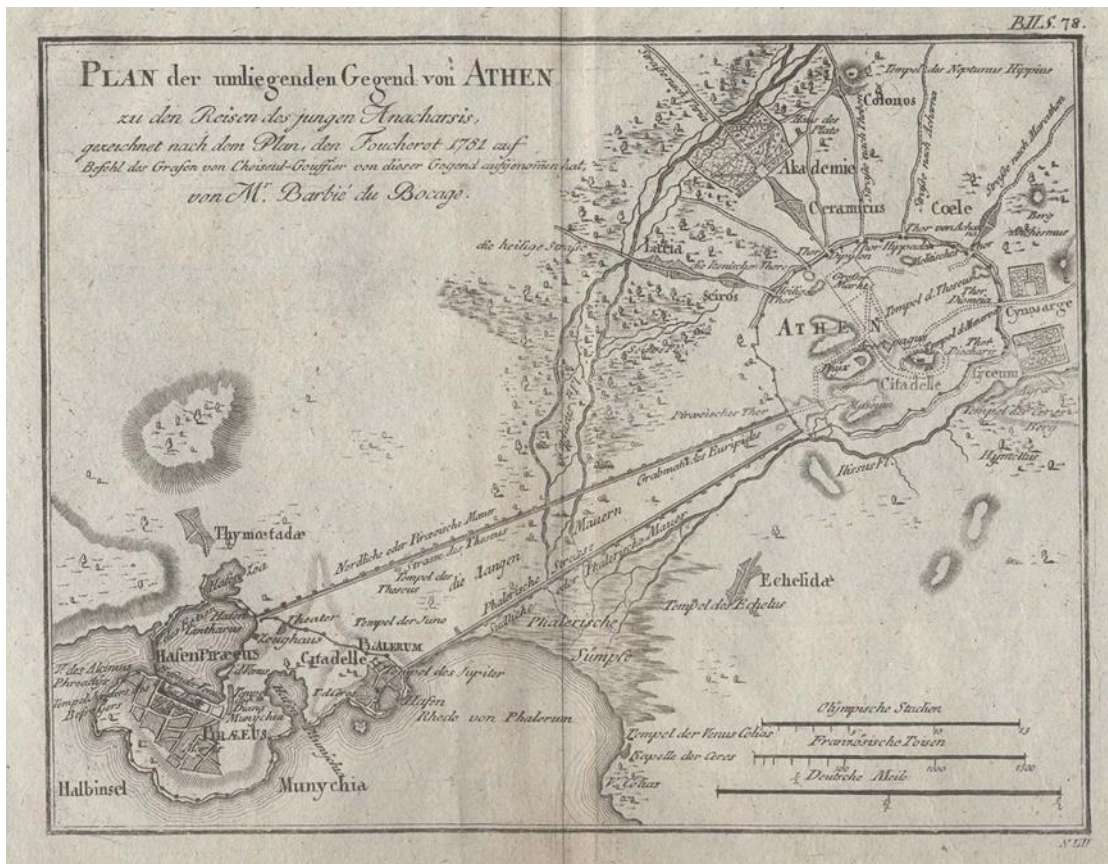
5.2 Θαμμένα ποτάμια και ρέματα της Αθήνας

Αρχικά ο πολεοδομικός σχεδιασμός της Αθήνας δεν αναδεικνύει τα υδάτινά της στοιχεία όπως: τα ποτάμια ή ρέματα και υπόγεια ύδατα καθώς ο Δήμος Αθηναίων, βρίσκεται στην πεδιάδα που σχηματίζεται μεταξύ του Υμηττού και της Πάρνηθας ενώ περιλαμβάνει πληθώρα λόφων με σημαντικότερους τους: Λυκαβηττού, Ακροπόλεως, Τουρκοβούνια και Αρδηττού με πλούσιο υπόβαθρο των υδάτινων πόρων. Κατά την αρχαιότητα οι βασικοί ποταμοί της Αθήνας αποτελούσαν: Ιλισσός, Ηριδανός (κύριες πηγές που τροφοδοτούσαν την πόλη) καθώς Κηφισός (Βλ. Εικόνα 107).



Εικόνα 107: Τα τρία βασικά ποτάμια της Αθήνας (Κηφισός, Ιλισσός και Ηριδανός 1957)

Πηγή: <http://www.hydraproject.info/gr>



Εικόνα 108: Κοινές εκβολές του ποταμού Κηφισού και Ιλισσού (χάρτης Mr. Bardie Du Bocage, 1781)

Πηγή: <https://geomythiki.blogspot.com>

Συγκεκριμένα ο Κηφισός και Ιλισσός επεκτείνονταν πέραν από τα Αθηναϊκά τείχη ενώ ο Ηριδανός εντός αυτών. Ο ποταμός Ηριδανός εκβάλλει στον Ιλισσό (ως παραπόταμος) και αυτός στον Κηφισό (ως παραπόταμος) και καταλήγει στον Όρμο του Φαλήρου (Βλ. Εικόνα 109). Επίσης ο ποταμός Κηφισός είναι ο μεγαλύτερος της Αττικής (27 χλμ.) μήκος) και πηγάζει από την Πεντέλη (Δυτικά), Εκάλη και τέλος Ανατολικά από την Πάρνηθα.



Εικόνα 109: Κοίτες αρχαίων ποταμών της Αθήνας

Πηγή: <https://www.mixanitouxronou.gr>

Συμπληρώνοντας πέραν από τους τρεις βασικούς ποταμούς εντός του Δήμου Αθηναίων εντοπίζονται: ο Σκίρος (παραπόταμος του Ιλισσού), στο Δυτικό τμήμα της Αθήνας καθώς παρείχε και σημαντική βλάστηση. Ο Βοϊδοπνίχτης (παραπόταμος του Ιλισσού), ο Κυκλόβορος ένας από τους μεγάλους (σε εδαφική έκταση), χείμαρρους της Αθήνας. χείμαρρος του Αγ. Στυλιανού και Πεδίο Άρεως, Αλασσώνας (στο Παγκράτι) και ρέμα, Πήδημα της Γριάς (στον Βύρωνα) που ενωνόταν με τον Ιλισσό. Κατόπιν το Διαβολόρεμα ξεκινώντας (ΝΔ) από τα Βριλήσσια συναντώντας τον ποταμό Ιλισσό, ρέμα της Πικροδάφνης διατηρώντας, τα υδρομορφολογικά και βιολογικά στοιχεία. Το

ρέμα του Ποδονίφτη το οποίο αποτελεί προς κατάντη, παραπόταμο του Κηφισού και ανάντη το ρέμα Χαλανδρίου, παραπόταμος Βριλησσός ή Βριληττός (πηγάζοντας από την Πεντέλη), το ρέμα Κοκκινάρα ή Αμαρουσίου που συμβάλλει στον Ποδονίφτη το ρέμα Χελιδονούς και κατά την αρχαιότητα βρισκόταν το Νυμφαίο σπήλαιο, το ρέμα Καναπίτσα και της Ραφήνας.



Εικόνα 110: Ορατό τμήμα του ποταμού Κηφισού

Πηγή: <https://www.mixanitouxronou.gr>

5.3 Ιστορικά πλημμυρικά φαινόμενα της Αθήνας (μετά το 1800)

Αρχικά η σύγχρονη καταγραφή των πλημμυρικών φαινομένων της Αθήνας, ξεκίνησε το 1840. Στις 14 Νοεμβρίου 1896 η νεροποντή προκάλεσε έντονα φαινόμενα πλημμύρας κυρίως στις περιοχές: Μοσχάτο και Ρέντη (γνωστή Πλημμύρα του Αγ. Φιλίππου). Το 1896 – 1897 με σοβαρές υλικές καθώς ανθρώπινες απώλειες (Αθήνα, Πειραιά), λόγω του ποταμού Ιλισσού και στις 23 Νοεμβρίου του 1925, 26 Οκτωβρίου του 1930 και 22 Νοέμβρη του 1934 πλήττοντας το Νέο Φάληρο, Μοσχάτο, τη Νέα Ιωνία και Φιλαδέλφεια.

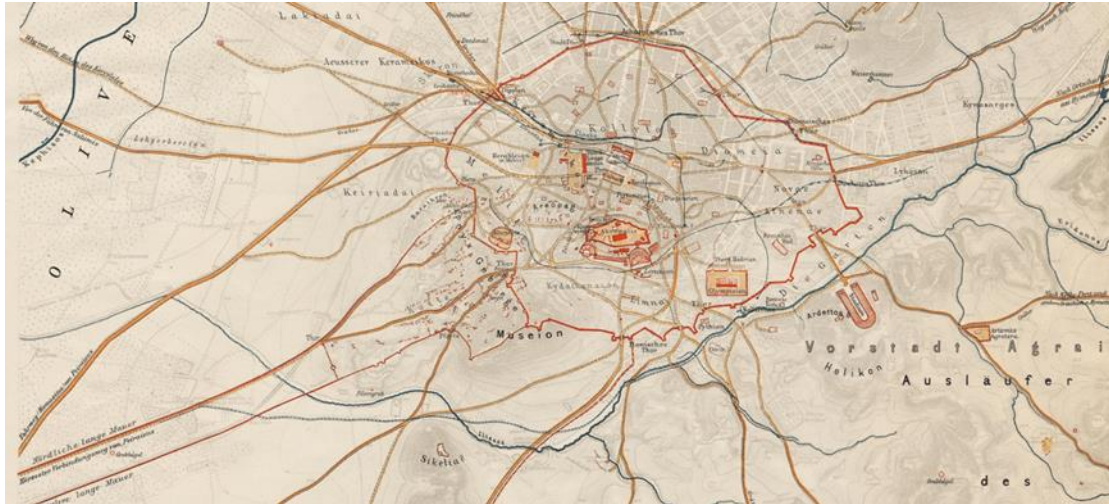
Διερευνώντας μέσω του διαδικτύου (δηλαδή πηγών όπως αναγράφονται στην βιβλιογραφία), πραγματοποιήθηκε καταγραφή για τις σημαντικότερες, πλημμύρες μεταξύ 1930 – 2002 δημιουργώντας εν τέλη των πίνακα που ακολουθεί (Βλ. Πίνακας 3).

Πίνακας 3: Οι κυριότερες πλημμύρες του Δήμου Αθηναίων (1930 – 2002)

Ημερομηνία	Θέσεις	Ρέμα	Θύματα
26/10/1930	Σεπόλια	Κηφισό	2
06/11/1961	Μπουρνάζι, Ίλιον, Αγ. Φανούριος & Μυκονιάτικα	Φλέβα	40
02/11/1977	Περιστέρι, Ίλιον, Ανθούπολη & Πετρούπολη	Φλέβα, Γιώργιζα & Βαθύ	25
28/10/1978	Οι Αγ. Ανάργυροι	Καναπιτσερί	0
07/10/1980	Ίλιον, Πετρούπολη, Αγ. Ανάργυροι, Περιστέρι & Ανθούπολη	Γιώργιζα, Φλέβα & Βαθύ	0
27/10/1980	Ίλιον & Καματερό	Φλέβα & Ευπριδίων	0
27/10/1986	Ίλιον & Περιστέρι	Φλέβα	0
12/11/1987	Πετρούπολη, Περιστέρι & Άνω Λιόσια	Γιώργιζα & Οδού των Ολυμπιονικών	0
25/02/1988	Πετρούπολη, Περιστέρι, Ίλιον & Μπουρνάζι	Φλέβα, Γιώργιζα, Βαθύ & Χαϊδαρόρεμα	0
09/12/1989	Αγ. Ανάργυροι	Καναπιτσερί	0
21/11/1994	Αγ. Ανάργυροι & Αιγάλεω	Κηφισό, Ποδονίφτης & Χαϊδαρόρεμα	9
08/07/2002	Αιγάλεω & Κορυδαλλός	Κηφισό	0

5.4 Ποταμός Ιλισσός

Ο ποταμός Ιλισσός ή Ειλισσός (Ηιλισός) αποτελεί ένα ποτάμι γνωστό από την αρχαία Αθήνα. Σύμφωνα με την μυθολογία οι Αθηναίοι κάτοικοι θεωρούσαν ότι στις όχθες του ποταμού, κατοικούσαν οι εννιά μούσες (κόρες της θεάς Μνημοσύνης) και είχαν δημιουργήσει τον Βωμό των Ιλισιάδων. Η ονομασία του ποταμού προέρχεται από τον Ιλισό (ημίθεος, γιος του Θεού Ποσειδώνα και της Θεάς Δήμητρας). Από την αρχαιότητα έως 20ο αιώνα (μ.Χ.) ο ποταμός Ιλισσός έκβαλε τα ύδατα αρχικά στον ποταμό Κηφισό (ως παραπόταμος γι' αυτόν) καταλήγοντας στον Φαληρικό Όρμο (Βλ. Εικόνα 111).



Εικόνα 111: Απόσπασμα χάρτη της Αθήνας με τον ποταμό Κηφισό, Ιλισσό και Αθηναϊκά τείχη (Johann August Kaupert & Ernst Curtious, 1881 – 1903)

Πηγή: <https://digi.uib.uni-heidelberg>

Ο ποταμός Ιλισσός αποτυπώθηκε από τον τοπογράφο του πρωσικού, στρατού Johann August Kaupert σε συνεργασία με τον αρχαιολόγο Ernst Curtious, στην σειρά χαρτών που εξέδωσαν στο Γερμανικό Αρχαιολογικό Ινστιτούτο μεταξύ 1880 – 1900.

Επισημαίνεται ότι οι χάρτες, του Kaupert αποτελούν εξαιρετικά έργα για την τοπογραφική και χαρτογραφική απόδοση του Αθηναϊκού και Αττικού Αστικού τοπίου του τέλους 19ου αιώνα. Ο ποταμός Ιλισσός πηγάζει (ΒΔ) στον Υμηττό και διέρχεται από 10 δήμους (Ιλισσιακοί δήμοι): Χολαργού, Παπάγου, Ζωγράφου, Καισαριανής, Βύρωνος, Αθήνας, Καλλιθέας, Ταύρου, Μοσχάτου και Αγ. Ιωάννη Ρέντη (Βλ. Εικόνα 112 & Εικόνα 113 & Εικόνα 114).



Εικόνα 112: Ιλισσιακοί Κλάδοι

Πηγή: <https://geomythiki.blogspot.com>



Εικόνα 113: Νότιοι Ιλισσιακοί Κλάδοι

Πηγή: <https://geomythiki.blogspot.com>



Εικόνα 114: Βόρειοι Ιλισσιακοί Κλάδοι

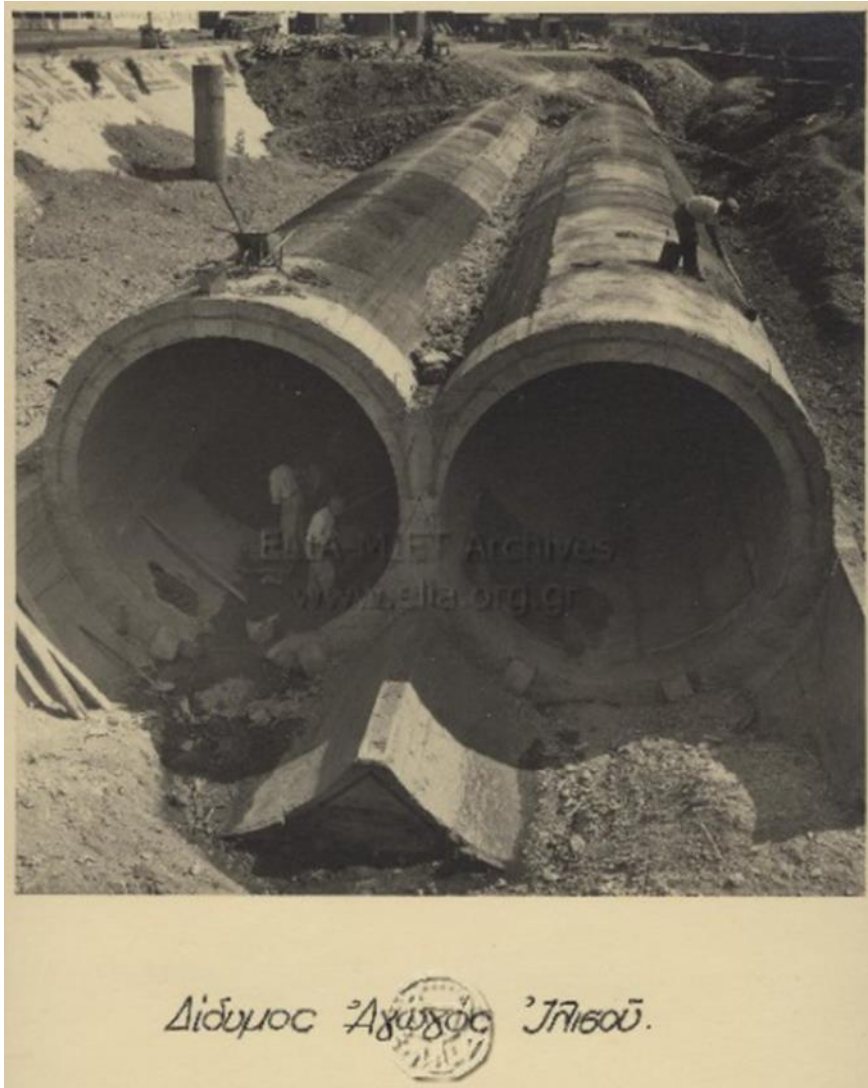
Πηγή: <https://geomythiki.blogspot.com>

Γενικά οι συχνές πλημμύρες με τις οποίες συχνά ήταν αντιμέτωπος ο ποταμός Ιλισσός καθώς η μειωμένη ροή του το καλοκαίρι, σταδιακή μετατροπή τμημάτων, περί αυτόν σε ανοικτό αγωγό, των ακαθάρτων και ανάπτυξη εκατέρωθεν, των προσφυγικών συνοικισμών και παραπηγμάτων με αποτέλεσμα την πρόκληση σοβαρών ασθενειών, οδήγησαν στην σταδιακή εκτροπή του ποταμού και κάλυψη από τις αρχές του 1900 με ολοκλήρωση αυτών την δεκαετία του 1930. Η πρώτη εκτροπή της κοίτης του Ιλισσού έγινε μεταξύ της Καλλιθέας και του Μοσχάτου.

Το 1905 είχε ολοκληρωθεί η τσιμεντοποίηση για το πρώτο τμήμα της κοίτης από το ύψος της Οδού Ευαγγελιστρίας (Καλλιθέα), έως στις εκβολές στον Φαληρικό Όρμο οριοθετώντας παράλληλα και το όριο μεταξύ Καλλιθέας και Μοσχάτου. Η μη ολοκλήρωση των τεχνικών έργων υπογειοποίησης στην περιοχή έχει ως αποτέλεσμα, οι περιοχές εκατέρωθεν της κοίτης του ποταμού Ιλισσού να έρχονται αντιμέτωπες με έντονα πλημμυρικά φαινόμενα ακόμα και σήμερα.

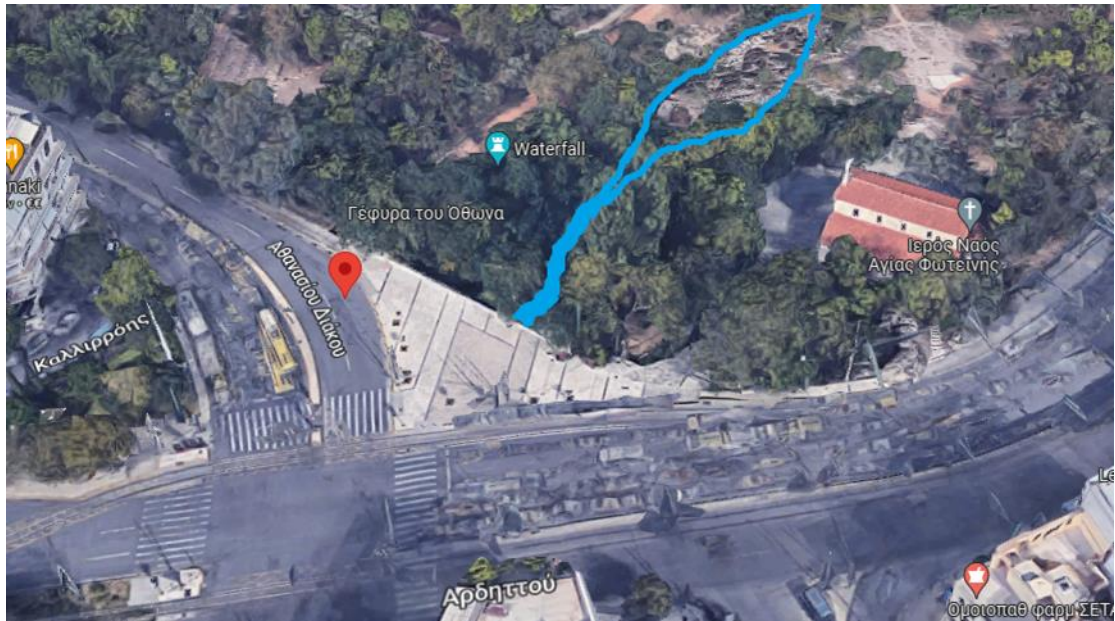
Το 1930 κυρίως λόγω της έντονης πολεοδομικής ανάπτυξης, για πρώτη φορά πραγματοποιήθηκε τμηματική υπογειοποίηση ενός μεγάλου τμήματος της κοίτης ώστε να γίνει η καλύτερη διαχείριση των αστικών αποβλήτων και για την δημιουργία του οδικού δικτύου – τραμ. Η υπογειοποίηση ξεκίνησε από την Σχολή της Χωροφυλακής

(επί Λεωφόρου Μεσογείων) καθώς διασχίζοντας την Λεωφόρο Μιχαλακοπούλου, την Βασιλίσσης Κωνσταντίνου και οδό Καλλιρόης. Επίσης το 1931 ο Ιταλός μηχανικός Fantoli έδωσε ειδικές μελέτες για την τμηματική υπογειοποίηση του ποταμού Ιλισσού και ολοκληρώθηκαν το 1936. Τις δεκαετίες 1950 – 960 είχε ολοκληρωθεί η πλήρης υπογειοποίηση του μεγαλύτερου τμήματος του ποταμού Ιλισσού που λειτούργησε και ως αγωγός των λυμάτων της (ΕΥΔΑΠ).



Εικόνα 115: Δίδυμος αγωγός κοίτης του ποταμού Ιλισσού (1936)

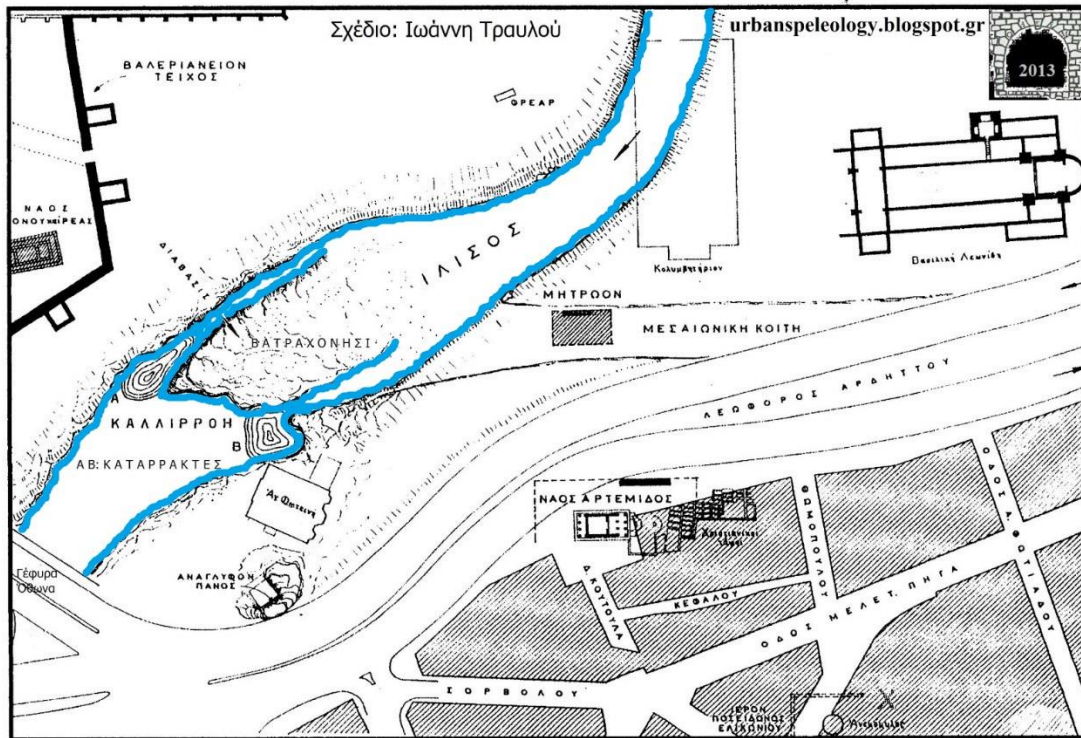
Πηγή: <https://geomythiki.blogspot.com>



Εικόνα 116: Φυσική υδάτινη ροή του ποταμού Ιλισσού εντός αρχαιολογικού χώρου (1)

Πηγή: <https://www.google.com/maps/place>

Σήμερα εντοπίζονται μόνο δύο ορατά τμήματα του ποταμού Ιλισσού. Αρχικά μεταξύ της Πύλης του Ανδριανού & Λόφου Αρδηττού. Σύμφωνα με το (ΥΠΕΝ) ο συγκεκριμένος υγρότοπος (αρχαιολογικού χώρου) του ποταμού Ιλισσού, εντάσσεται πιθανότατα στο τρίτο στάδιο στα μη αναγνωρισμένα υδατορρέματα, για τη χερσαία και νησιωτική Αττική χερσόνησο και χαρακτηρίζεται ως προτεραιότητας (Δ). Σε αυτόν τον αρχαιολογικό χώρο της κοίτης βρίσκεται: το Ιερό Σπήλαιο του Πάνου, ο Ναός της Αγ. Φωτεινής και τέλος, η τρίτοξη πέτρινη γέφυρα του Όθωνος Α΄ (Βλ. Εικόνα 116).



Εικόνα 117: Φυσική υδάτινη ροή του ποταμού Ιλισσού εντός αρχαιολογικού χώρου (2)

Πηγή: <https://2.bp.blogspot.com>

Κατά την αρχαιότητα ο πλέον σήμερον αρχαιολογικός χώρος (περιμετρικά από Λόφο Αρδηττού) αποτελούσε συνοικία με την ονομασία Βατραχονήσι. Το όνομα περί αυτό προκύπτει επειδή ο ποταμός Ιλισσός αποτελούνταν από δύο μέρη, λόγω ενός βράχου και από την παρουσία των πολλών βατράχων. Επίσης τα δύο μέρη (κλάδοι) συναντιόντουσαν ξανά και διαμορφώνοντας εκατέρωθεν καταρράκτες (Βλ. Εικόνα 117). Η ορατή κοίτη σε εκείνη την θέση είναι λιγότερη από 500 μέτρα και είναι παράλληλη με την Λεωφόρο Βασιλίσσης Κωνσταντίνου και πλευρά του Ολυμπίου καθώς ο χώρος όπως αναφέρθηκε, χαρακτηρίζεται ως αρχαιολογικός.

Ο Ναός της Αγ. Φωτεινής, υπολογίζεται ότι αρχικά είχε χτιστεί τον 4^ο αιώνα (μ.Χ.) και στην σημερινή μορφή ολοκληρώθηκε το 1872, στα ήδη υπάρχουσα θεμέλια άλλου ναού από την αρχαιότητα. Συγκεκριμένα εκεί βρισκόταν ο Ναός Εκάτη και ο Βωμός των Ιλισιάδων και έως σήμερα διασώζεται το Ιερό Σπήλαιο Πάνος (Βλ. Εικόνα 118).



Εικόνα 118: Ιερό Σπήλαιο Πάνος

Πηγή: <https://urbanspeleology.blogspot.com>

Συμπληρώνοντας ο θεός Πάνος κατά την αρχαιότητα ήταν ένας τραγοπόδαρος ανθρωπόμορφης αρχαίας θεότητας, συνυφασμένης με τη άγρια φύση όπου λατρευόταν σε σπήλαια και γενικά βραχώδεις περιοχές. Σήμερα πάνω στην επιφάνεια του βράχου (βλ. Εικόνα 119) παραμένει ακόμα το ανάγλυφο, με την μορφή αυτού. Ακόμα έως και σήμερα υπάρχει ο μύθος ότι όταν επικρατεί απόλυτη ησυχία, ακούγονται από τον αυλό του θεού Πάνου οι μελωδίες του.



Εικόνα 119: Ανάγλυφη μορφή του Θεού Πάνος

Πηγή: <https://urbanspeleology.blogspot.com>



Εικόνα 120: Νησίδα του ποταμού Ιλισσού & Αγ. Φωτεινή

Πηγή: <https://urbanspeleology.blogspot.com>

Επισημαίνεται ότι η υπογειοποίηση, του Ιλισσού ξεκινά στην τρίτοξη πέτρινη γέφυρα, του Όθωνα Α΄.



Εικόνα 121: Πλάγια όψη τρίτοξη πέτρινη γέφυρα του Όθωνα Α΄

Πηγή: <https://www.ksipnistere.com>



Εικόνα 122: Εσωτερικά με τσιμεντένια υποστυλώματα

Πηγή: <https://urbanspeleology.blogspot.com>

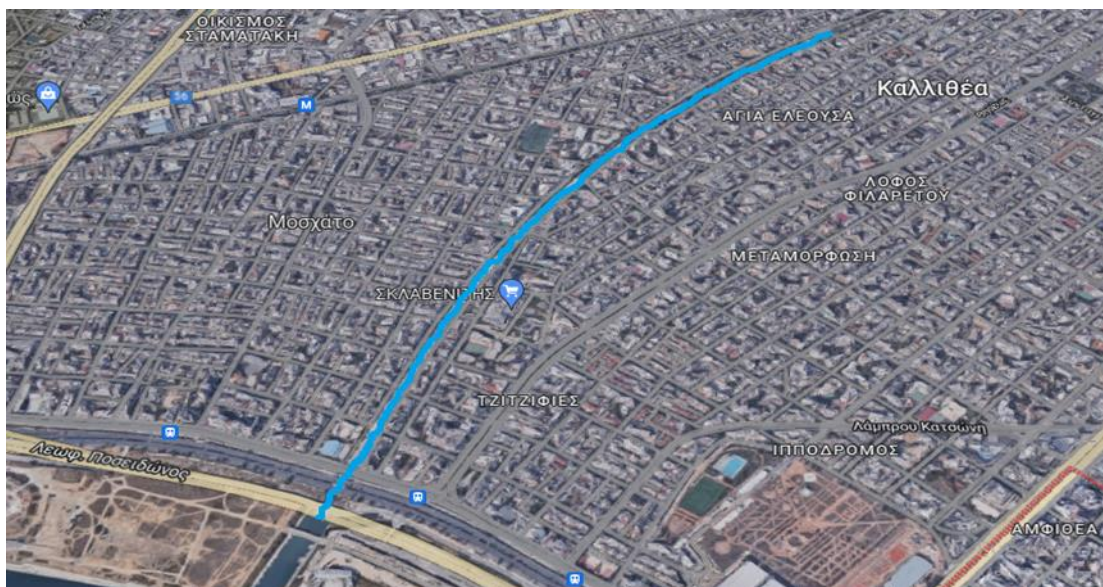
Εντός των στοών καθώς στην δεξιά κάμαρα εντοπίζονται οι τρεις σωλήνες οι οποίοι συνδέονται με το αποχετευτικό σύστημα για την Αθήνα (Βλ. Εικόνα 123) και χρησιμοποιούνται στην μεταφορά των λυμάτων και όμβριων υδάτων (νεροποντής), αλλά εντός στον αρχαιολογικό χώρο οδεύουν μόνο τα όμβρια ύδατα. Ωστόσο αυτά μεταφέρουν επιβλαβείς ουσίες – οσμές (από τα λύματα), καθώς εν μέρη συναντιούνται με τα λύματα.



Εικόνα 123: Φαρδιοί σωλήνες εντός της δεξιάς κάμαρας

Πηγή: <https://urbanspeleology.blogspot.com>

Το δεύτερο ορατό τμήμα της κοίτης ξεκινάει από το Πάρκο Ιλισσού (από την εξωτερική πλευρά του ποδοσφαιρικού γηπέδου), μέχρι τον Όρμο του Φαλήρου και εκτιμάται ότι το μήκος της είναι λίγο λιγότερο από 4000 μέτρα (Βλ. Εικόνα 124).



Εικόνα 124: Ορατό τμήμα (μπλε γραμμή) του ποταμού Ιλισσού (πάνω όψη)

Πηγή: <https://www.google.com/maps/place>



Εικόνα 125: Ορατό τμήμα κοίτης του ποταμού Ιλισσού (επίγεια όψη)

Πηγή: <https://lyrasi.blogspot.com>



Εικόνα 126: Έξοδο προς το ορατό τμήμα κοίτης (1)

Πηγή: <https://urbanspeleology.blogspot.com>



Εικόνα 127: Έξοδο προς το ορατό τμήμα κοίτης (2)

Πηγή: <https://urbanspeleology.blogspot.com>

Σήμερα ο ποταμός Ιλισσός αποτελείται από τρεις κύριους κλάδους σε υπόγειες διαδρομές, οι οποίες αποτελούν ένα σημαντικό τμήμα του αποχετευτικού συστήματος της Αθήνας. Συγκεκριμένα από τους παρακάτω:

- Κλάδο Καισαριανή:

Τα κύρια σημεία του κλάδου αποτελούν: η περιοχή του νεκροταφείου της Καισαριανής (Δημοτικό Κοιμητήριο Καισαριανής) καθώς εντοπίζεται η μοναδική είσοδος αυτού (Βλ. Εικόνα 128). Εν συνεχεία Νότια από την Πανεπιστημιούπολη Ζωγράφου και το Άλσος Ιλισίων προς την Λεωφόρο Βασιλίσσης Αλεξάνδρου όπου βρίσκεται η συμβολή με κλάδο Γουδή ή Σωτηρίας και εκτιμάται ότι το μήκος του είναι περίπου στα 3000 μέτρα.



Εικόνα 128: Είσοδο εντός του νεκροταφείου της Καισαριανής

Πηγή: <https://urbanspeleology.blogspot.com>

- Κλάδο Ζωγράφου:

Διαχωρίζεται σε δύο υπό – κλάδους (Α, Β). Τα κομβικά σημεία του κλάδου (Α) αποτελούν: η περιοχή της Πολυτεχνειούπολης με τρεις εισόδους (Βλ. Εικόνα 129 & Εικόνα 130 & Εικόνα 131) από την Οδό Κοκκινοπούλου, Γ. Παπανδρέου και μήκος περίπου 700 μέτρων. Τα κομβικά σημεία του κλάδου (Β) αποτελούν: το Άλσος του Ελληνικού Στρατού, είσοδο (Βλ. Εικόνα 132), η Οδός Γ. Παπανδρέου/Κοκκινοπούλου (βρίσκεται η πρώτη συμβολή με τον κλάδο (Α)). Τέλος στην συμβολή των οδών Γ. Παπανδρέου και Παπαδιαμαντοπούλου βρίσκεται η δεύτερη και τελευταία συμβολή με τον κλάδο Γουδή ή Σωτηρίας (κύριος). Το μήκος του είναι περίπου 3000 μέτρα.



Εικόνα 129: Είσοδο 1 του Κλάδου (Α)

Πηγή: <https://urbanspeleology.blogspot.com>



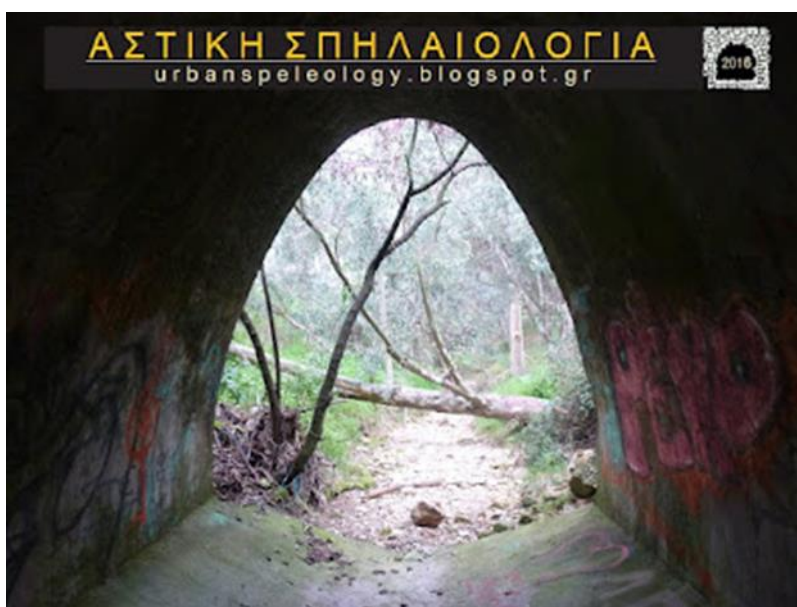
Εικόνα 130: Είσοδο 2 του κλάδου (Α)

Πηγή: <https://urbanspeleology.blogspot.com>



Εικόνα 131: Είσοδο 3 του κλάδου (Α)

Πηγή: <https://urbanspeleology.blogspot.com>



Εικόνα 132: Είσοδο 1 του κλάδου (Β)

Πηγή: <https://urbanspeleology.blogspot.com>

- Κλάδο Γουδή ή Σωτηρίας (κύριος):

Τα κομβικά σημεία του κλάδου αποτελούν: το Γενικό Κρατικό Νοσοκομείο Γ. Γεννηματάς και Σωτηρία, η πρώην Σχολή Χωροφυλακή στην Λεωφόρο Μεσογείων, Οδός Ζαγοράς από την Οδό Μιχαλακοπούλου έως Παπαδιαμαντοπούλου. Εν συνέχεια

από την Λεωφόρο Βασιλέως Αλεξάνδρου, Κωσταντίνου και εν τέλη Καλλιμάρμαρο (Παναθηναϊκό Στάδιο) με μήκος περίπου 12000 μέτρα.

5.4.1 Επανεξέταση του ποταμού Ιλισσού

Τα τελευταία χρόνια και μέσω της αναπτυξιακής εταιρείας Ανάπλαση Αθήνας συζητείται έντονα η ανάδειξη του Ιλισσού και η επανένταξή, στον αστικό ιστό μέσω της αποκάλυψης τμημάτων αυτού. Η συζήτηση αυτή έγινε πιο έντονη έπειτα από καθίζηση τμήματος, της κοίτης του δίπλα στον σταθμό (ΗΣΑΠ) του Ταύρου τον Μάιο του 2018 (Βλ. Εικόνα 133).



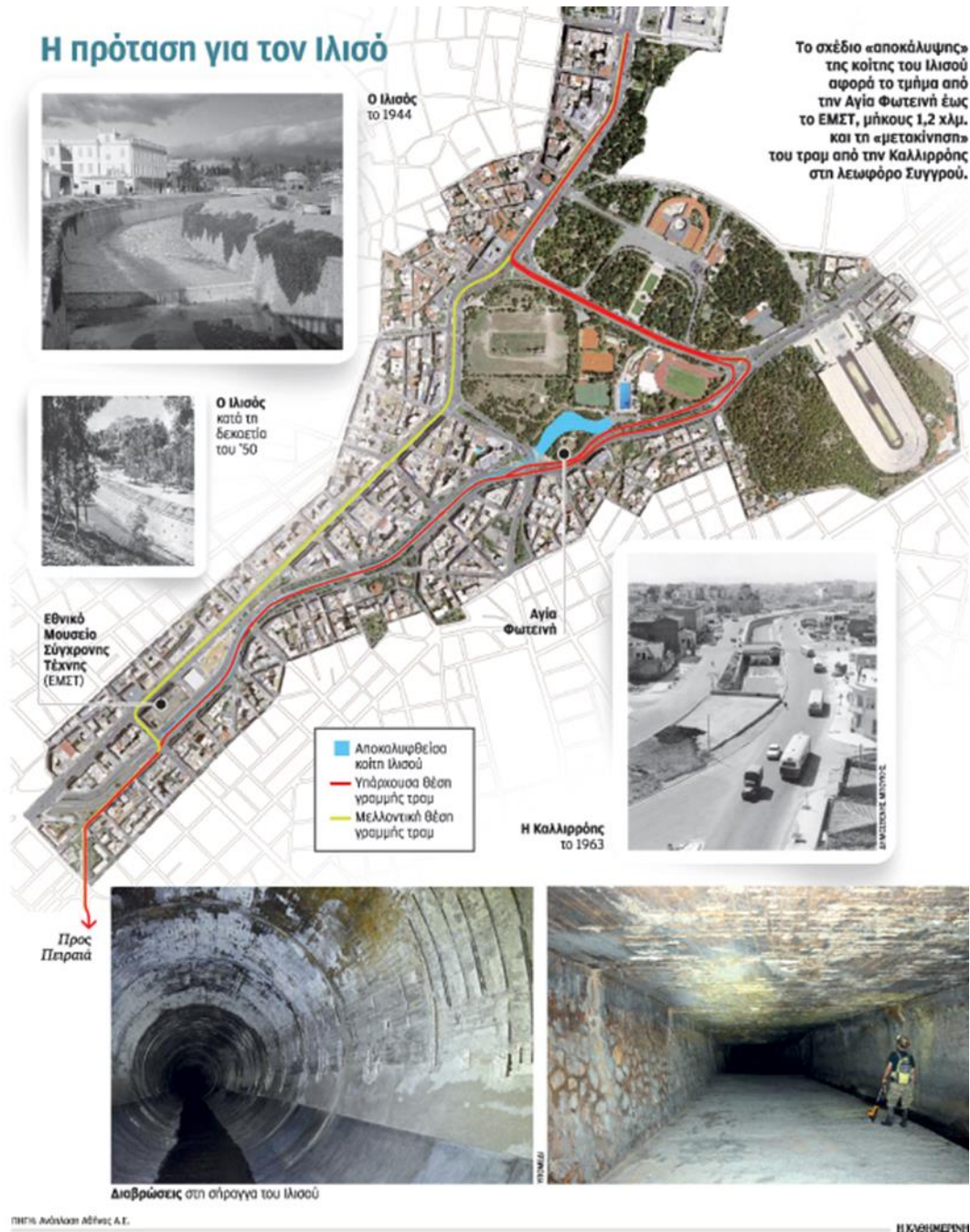
Εικόνα 133: Καθίζηση τμήματος πλάκας οδοστρώματος (κοντά σταθμό (ΗΣΑΠ) Ταύρου)

Πηγή: <https://www.kathimerini.gr>

Λόγω της αναφερόμενης καθίζησης έγιναν εκτεταμένοι έλεγχοι στην υπόγεια, κοίτη του ποταμού Ιλισσού από την Περιφέρεια Αττική και σε συνεργασία με το Υπουργείο Υποδομών και την (ΕΥΔΑΠ). Κατά την αυτοψία εντοπίστηκαν σοβαρές βλάβες στα τοιχώματα, των εγκιβωτισμένων ενώ ζημιές βρέθηκαν και στην γραμμή του Τραμ η οποία καταλήγει στο Σύνταγμα οι οποίες και επισκευάστηκαν.

Με πρόταση περί την Ανάπλαση Αθήνα και του πρώην προέδρου της, ο Κ. Ν. Μπελαβίλα προωθείται από το 2019, την όσο δυνατόν αποκάλυψη ενός μέρους της κοίτης. Συγκεκριμένα ξεκινώντας, κατά κατάντη: από το ορατό τμήμα δηλαδή εντός του αρχαιολογικού χώρου στην Αρδηττού, όπου βρίσκεται: ο Ναός της Αγ. Φωτεινής, το Ιερό Σπήλαιο Πάνος, η τρίτοξη πέτρινη γέφυρα του Όθωνα Α΄ κ.α. Διασχίζοντας

την Οδό Καλλιρρόη και κατά μήκος του τραμ εν τέλη στο ύψος, του Εθνικού Μουσείου της Σύγχρονης Τέχνης. Τέλος στην μετακίνηση του τραμ από την Οδό Καλλιρρόη στην Λεωφόρο Συγγρού – Φιξ (Βλ. Εικόνα 134).



Εικόνα 134: Πρόταση περί φανέρωσης της κοίτης & Μετακίνηση του τραμ

Πηγή: <https://www.kathimerini.gr>

Η αποκάλυψη της κοίτης θα οδηγούσε σε ένα γραμμικό πάρκο (μήκος 1,2 χιλιόμετρα και πλάτους 30 – 40 μέτρα), που θα δεχόταν τα όμβρια ύδατα κατά μέσω της εφαρμογής των Βιώσιμων Υποδομών. Αυτή η πρόταση από το 2004 είχε δοθεί στο

Υπουργείο Υποδομών και Περιφέρεια Αττική. Η πρόταση είναι επικαιροποιημένη της αντίστοιχής που είχε κατατεθεί στο πλαίσιο των έργων, για τους Ολυμπιακούς Αγώνες του 2004 από τις αρχές της δεκαετίας του 2000. Ωστόσο η αναφερομένη πρόταση δημιουργεί προβληματισμούς καθώς ο ποταμός Ιλισσός, δεν έχει φυσική ροή αλλά παροδική. Επίσης αποτελεί μέρος του αποχετευτικού συστήματος για τα λύματα και όμβρια ύδατα της Αθήνας καθώς ο διαχωρισμός τους, σε περίπτωση αποκάλυψης, αποτελεί μεγάλη πρόταση. Παράλληλα η μετακίνηση περί των γραμμών του τραμ δεν θεωρήθηκε εύκολη, λόγω των επιπτώσεων που θα είχε η διέλευσή του από τα αρχαία μνημεία (λόγω των κραδασμών).



Εικόνα 135: Τμήμα υπέργειας και υπόγειας προς αποκάλυψη κοίτης του ποταμού Ιλισσού

Πηγή: <https://www.google.com>

Η παραπάνω φωτογραφία (Βλ. Εικόνα 135) συμβάλλει και στην ανάδειξη της τοξωτής πέτρινης γέφυρας του Όθωνα Α', η οποία αφενός λόγω της υπογειοποίησης της κοίτης του ποταμού Ιλισσού και αφετέρου της δημιουργίας του οδικού δικτύου καθώς από την συμβολή των Οδών Αρδητού και Βουλιαγμένης πρακτικά κρύβεται και υποβαθμίζεται. Αρχικά στην αναφερόμενη φωτογραφία μέσω του περιβάλλοντα χώρου Ζωγραφική, πραγματοποιήθηκε μια προ επεξεργασία δηλαδή σχεδιάζοντας τις τρεις γραμμές. Η μπλε γραμμή αναπαριστά τμήμα της υπόγειας κοίτης (ιλισσιακός κλάδος), κόκκινη συμβολή υπογείως με την μπλε και τελειώνοντας εντός της δεξιάς κάμαρας από τρεις της τρίτοξης πέτρινης γέφυρας του Όθωνα Α'. Δηλαδή η κόκκινη γραμμή αντιπροσωπεύει, τους τρεις ορατούς σωλήνες (Βλ. Εικόνα 123). Τέλος η κίτρινη το μικρό άνοιγμα κάτω από την ανάγλυφη μορφή του Θεού Πάνος (Βλ. Εικόνα 119). Παράλληλα αναδεικνύεται η ιστορική, εκκλησία της Αγίας Φωτεινής καθώς η παραποτάμια έκταση και το Ιερό Σπήλαιο Πανός μαζί με τον ευρύτερο αρχαιολογικό χώρο, όπου ξεκινάει από το γήπεδο του Φωκιανού και καταλήγοντας στον Ναό του Ολυμπίου Διός επί της Λεωφόρου Αμαλίας, ακολουθώντας μια κυκλική πορεία.

Στο πλαίσιο της εργασίας από το λογισμικό: ArcMap (GIS), ψηφιοποιήθηκε η εξ ολοκλήρου πορεία της κοίτης του ποταμού Ιλισσού στα 60000 μέτρα. Αρχικά αυτή η δουλειά πραγματοποιήθηκε συλλέγοντας πολλές έγκυρες βιβλιογραφίες – αναφορές, ιστορικά καθώς αρχαιολογικά άρθρα και έγκυρους τοπογραφικούς χάρτες, από το διαδίκτυο. Από το λογισμικό: ArcMap (GIS) πραγματοποιήθηκαν ορισμένα βήματα περί την εισαγωγή και προ επεξεργασία, ορισμένων γεωχωρικών δεδομένων. Σε αυτό το σημείο επισημαίνεται ότι όλα και τα γεωχωρικά δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν και προς την προέλευση γι' αυτά, αναγράφονται μετά την βιβλιογραφία. Τα βήματα που υλοποιήθηκαν έχουν ως εξής:

1. ΒΗΜΑ

Εισέχοντας στον περιβάλλοντα χώρο του αναφερομένου προγράμματος έγινε η εισαγωγή περί τα γεωχωρικά δεδομένα, που εντάχθηκαν και τα οποία είναι:

- Το οδικό δίκτυο περιοχής Δήμου Αθηναίων.
- Το ψηφιακό εδαφικό μοντέλο (DEM) για την Ελλάδα.
- Οι νομοί της Ελλάδας.
- Το υδρογραφικό δίκτυο της Ελλάδας από την υπηρεσία: GEODATA.
- Το υδρογραφικό δίκτυο της Ελλάδας από την υπηρεσία: COPERNICUS.
- Το πολεοδομικό ρυμοτομικό σχέδιο της Αθήνας.
- Σιδηροδρομικό δίκτυο τραμ Αθήνα.

Σχετικά με τα ποτάμια – ρέματα παρατηρήθηκε ότι το υδρογραφικό δίκτυο της Ελλάδας από την υπηρεσία: GEODATA και αυτό από την υπηρεσία: COPERNICUS παρουσιάζουν μεγάλη διαφορά.



Εικόνα 136: Υδρογραφικό δίκτυο της Ελλάδας

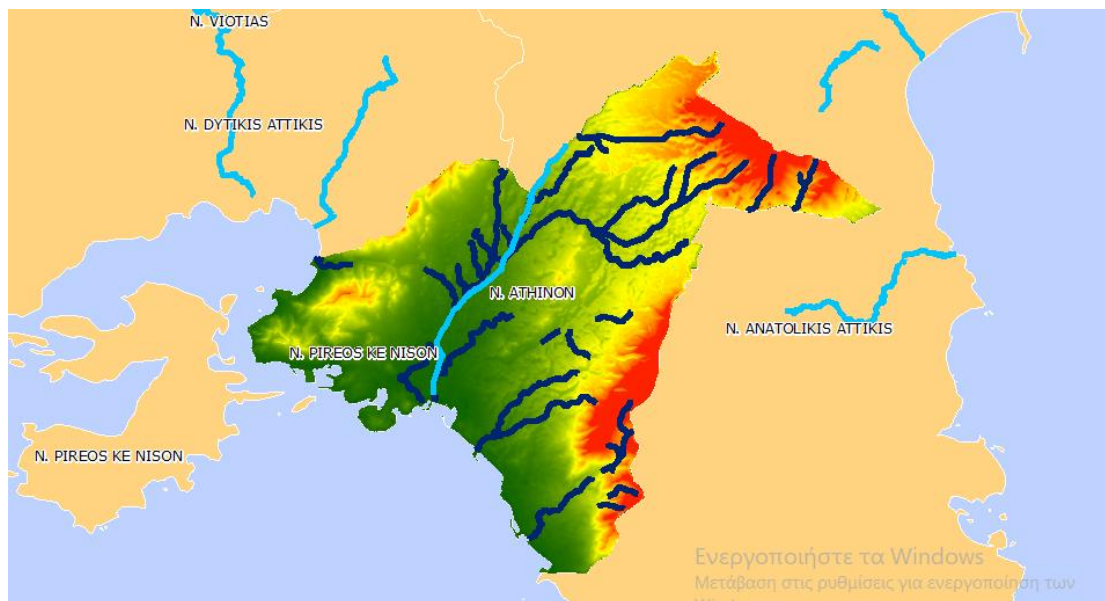
Print Screen

Σύμφωνα με την παραπάνω φωτογραφία (Βλ. Εικόνα 136) οι μπλε γραμμικές οντότητες αναφέρονται στο υδρογραφικό δίκτυο από την υπηρεσία: COPERNICUS ενώ οι γαλάζιες από την υπηρεσία: GEODATA. Προφανώς αυτό από την πρώτη υπηρεσία είναι περισσότερο ποσοτικά εμπλουτισμένο. Ωστόσο παρατηρήθηκε ότι δεν παρέχει τον ποταμό Κηφισό σε αντίθεση από αυτό της υπηρεσίας: GEODATA. Έτσι αξιοποιήθηκαν και τα δύο ως συμπλήρωμα του ενός με άλλου.

2. ΒΗΜΑ

Εστιάζοντας αρχικά στην Αττική (ως περιοχή μελέτης) μέσω των κατάλληλων εργαλείων – πεδίων του λογισμού: ArcMap (GIS) παράχθηκαν εκ νέου παραγόμενα γεωχωρικά δεδομένα (output), δηλαδή από τα ήδη πρωτότυπα που εισάχθηκαν αλλά με την διαφορά ότι τα καινούρια ως επίπεδο πληροφορίας, καταλαμβάνουν τον Ν. Αθηνών Ν. Πειραιώς & Νήσος. Υπενθυμίζοντας τα πρωτότυπα είναι:

- Το ψηφιακό εδαφικό μοντέλο (DEM) για την Ελλάδα.
- Οι νομοί της Ελλάδας.
- Το υδρογραφικό δίκτυο της Ελλάδας από την υπηρεσία: GEODATA καθώς COPERNICUS.



Εικόνα 137: Εκ νέου παραγόμενες οντότητες (output)

Print Screen

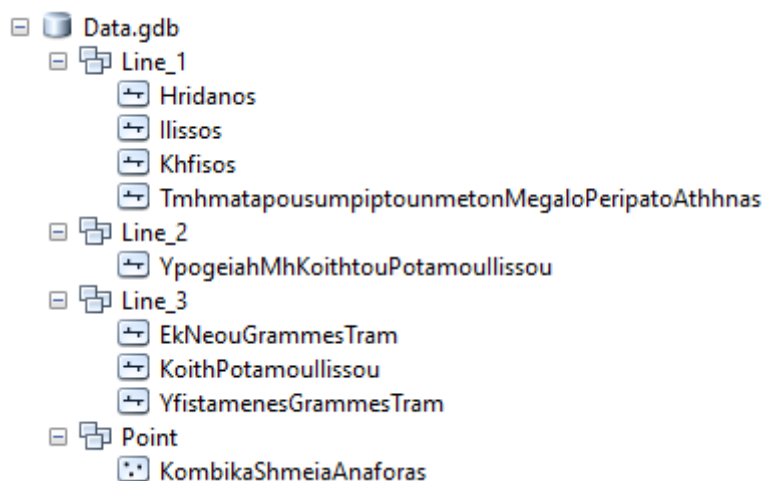
Συνεπώς με βάση την παραπάνω φωτογραφία (Βλ. Εικόνα 137) τα εκ νέου παραγόμενα γεωχωρικά δεδομένα (output), είναι:

- Υδρολογικό δίκτυο της Αττικής (μπλε γραμμική οντότητα).
- Ψηφιακό εδαφικό μοντέλο Ν. Αθηνών & Ν. Πειραιώς (DEM κατά αύξουσα σειρά υψομετρικών τιμών από το πράσινο προς το κόκκινο αντίστοιχα).

- Περιοχή μελέτης Ν. Αθηνών & Ν. Πειραιώς (πράσινη πολυγωνική οντότητα κάτω από το (DEM)).

3. ΒΗΜΑ

Στον περιβάλλοντα χώρο: ArcCatalog (GIS) αρχικά παρέχεται η δυνατότητα στην δημιουργία περί την γεωβάση (geodata).



Εικόνα 138: Γεωβάση (geodata)

Print Screen

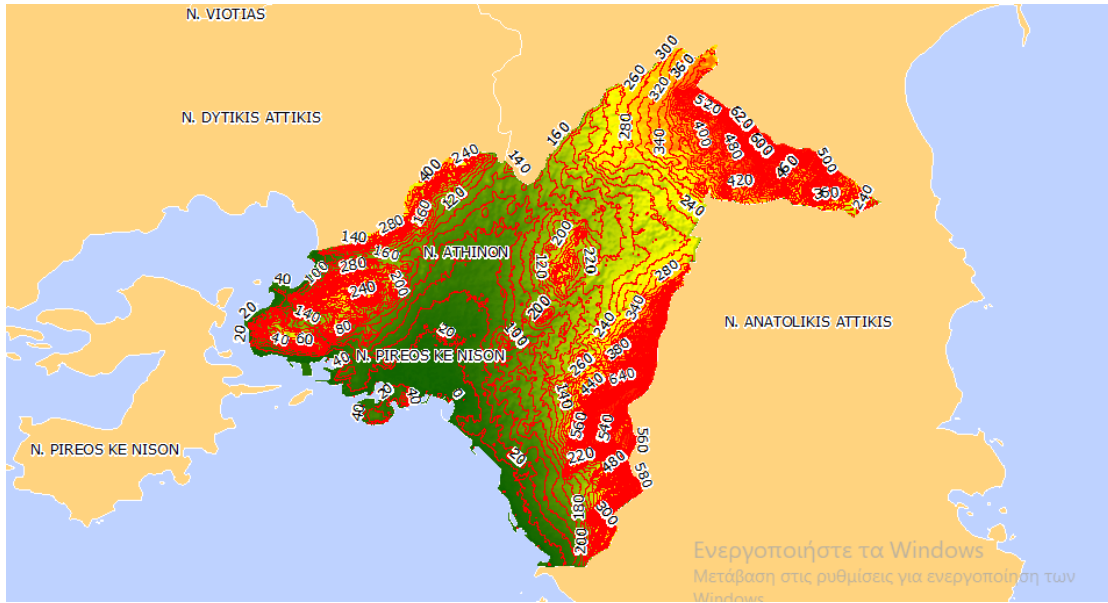
Σύμφωνα με την παραπάνω φωτογραφία (Βλ. Εικόνα 138) εντός σε κάθε από την αντίστοιχη ομάδα οντότητα (ως κύρια) δημιουργήθηκαν εκ νέου ενότητες:

- Σημεία αναφοράς της κοίτης του ποταμού Ιλισσού.
- Αποκαλυφθείσα κοίτη του ποταμού Ιλισσού.
- Εκ νέου γραμμές του τραμ.
- Υπόγεια ή μη κοίτη του ποταμού Ιλισσού.
- Τμήματα του μεγάλου περιπάτου Δήμος Αθηναίων
- Ποταμός Ιλισσός.
- Ποταμός Ηριδανός.
- Ποταμός Κηφισός.

Συνεπώς δημιουργήθηκαν οι αναφερόμενες και διαμορφώθηκαν ανάλογα με τι θα αντιπροσωπεύουν, έπειτα στα πλαίσια της ψηφιοποίησης ως: γραμμικές (lines) και σημειακές (points) οντότητες.

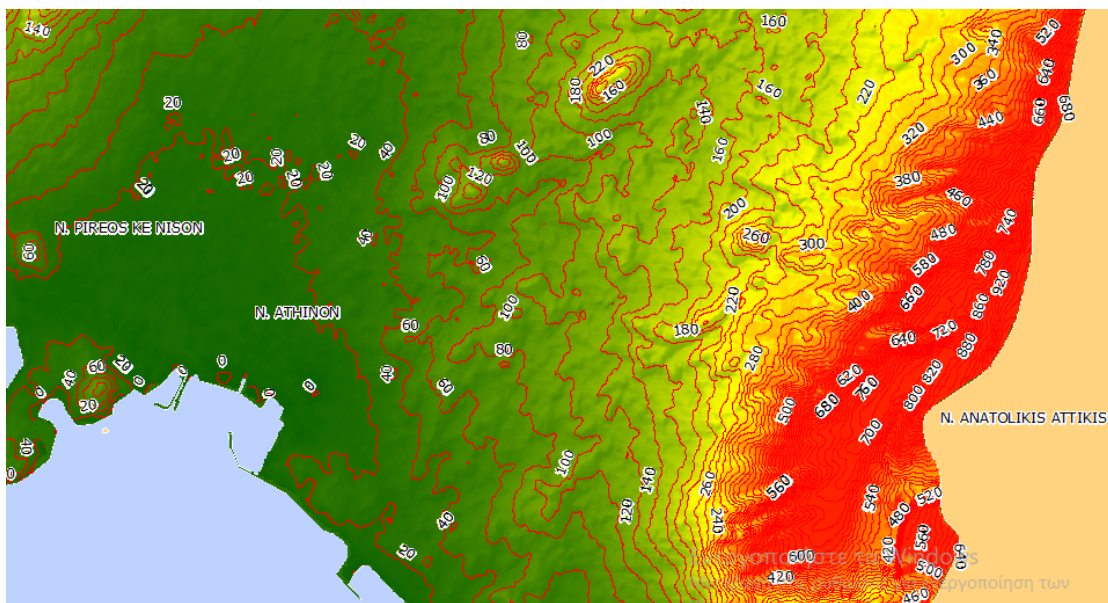
4. ΒΗΜΑ

Με βάση το ψηφιακό εδαφικό μοντέλο (DEM) Ν. Αθηνών & Ν. Πειραιώς και μέσω των κατάλληλων εργαλείων – πεδίων του λογισμού: ArcMap (GIS) παράχθηκαν οι ισοψείς καμπύλες.



Εικόνα 139: Ισοϋψείς καμπύλες (ισοδιάσταση ανά 20μ.) – 1

Print Screen



Εικόνα 140: Ισοϋψείς καμπύλες (ισοδιάσταση ανά 20μ.) – 2

Print Screen

Αρχικά σύμφωνα με τις παραπάνω φωτογραφίες (Βλ. Εικόνα 139 & Εικόνα 140) η ισοδιάσταση συμπληρώθηκε ανά 20μ. θεωρώντας ποιο λογικό καθώς αυτή αναφέρεται στους χάρτες 1:50000 της (ΓΥΣ). Συνεπώς υπό ρεαλιστικά σενάρια για τις απαιτήσεις της εργασίας είναι δεχτό. Επίσης δημιουργήθηκαν με το σκεπτικό ώστε

κατά την ψηφιοποίηση της κοίτης, του ποταμού Ιλισσού να γίνει πιο ρεαλιστικό με βάση και την εδαφική κλίση από ανάντη προς κατόντη και αντίστροφα.

5. ΒΗΜΑ

Έχοντας πραγματοποιήσει τα παραπάνω βήματα εντός λογισμικού: ArcMap & Catalog (GIS), μέσω της υφιστάμενης βιβλιογραφίας και περεταίρω στοιχείων σιγά σιγά πραγματοποιήθηκε σταδιακά και με σταθερά βήματα η ψηφιοποίηση.

Αρχικά εξοπλισμός – θεμέλια που χρησιμοποιήθηκαν, κατατάσσονται σε δυο κατηγορίες δηλαδή ανάλογα με την πληροφορία ως εικονική και περιγραφική, από το διαδίκτυο έπειτα από αρκετές ώρες και σοβαρής έρευνας. Αναφέροντας ως εικονική πληροφορία αποτελούν: οι φωτογραφίες (Βλ. Εικόνα 107 & Εικόνα 108 & Εικόνα 109 & Εικόνα 112 & Εικόνα 113 & Εικόνα 114 & Εικόνα 117) και ένας χάρτης (Βλ. Εικόνα 202). Αξιοποιήθηκαν και περαιτέρω φωτογραφίες από τις ακόλουθες υπηρεσίες:

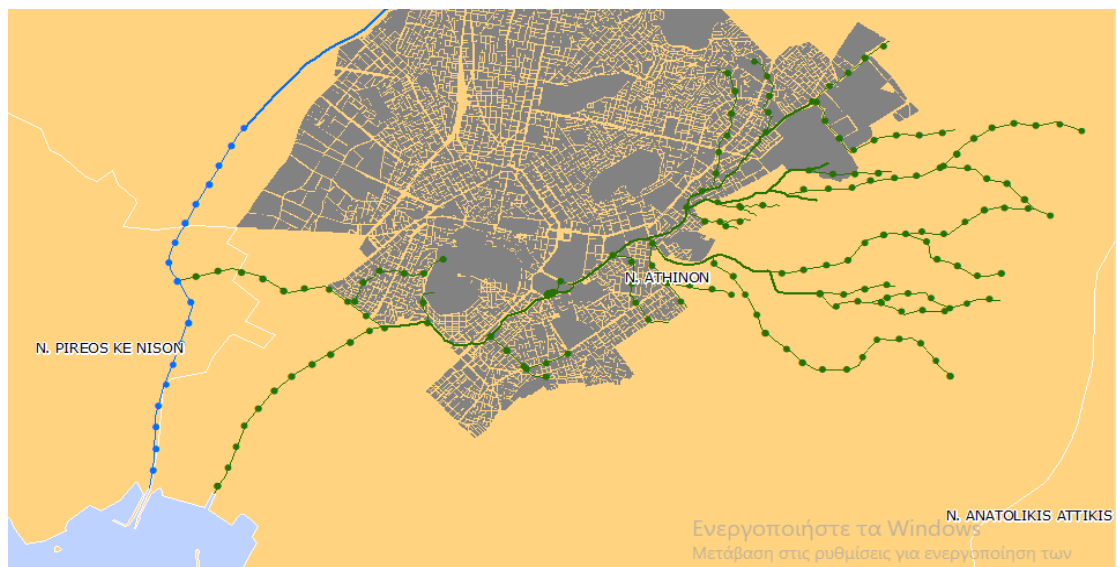
- ΑΣΤΙΚΗ ΣΠΗΛΑΙΟΛΟΓΙΑ: ΕΡΕΥΝΩΝΤΑΣ ΤΗΝ ΑΓΝΩΣΤΗ ΚΡΥΜΜΕΝΗ ΕΛΛΑΔΑ (HELLENIC URBAN EXPLORATION & SPELEOLOGY): Υπόγειες διαδρομές στην Αθήνα: διασχίζοντας τον υπόγειο Ιλισό! (Δευτεραίος, 2004).
- ΑΣΤΙΚΗ ΣΠΗΛΑΙΟΛΟΓΙΑ: ΕΡΕΥΝΩΝΤΑΣ ΤΗΝ ΑΓΝΩΣΤΗ ΚΡΥΜΜΕΝΗ ΕΛΛΑΔΑ (HELLENIC URBAN EXPLORATION & SPELEOLOGY): Υπόγειος Ιλισός (Μέρος Β'): Ο κλάδος Ζωγράφου (Δευτεραίος, 2011).
- ΓΕΩΜΥΘΙΚΗ: Ομάδα έρευνας, μελέτης και εξερεύνηση: Ιλισσός ποταμός // Οι πηγές του ιερού ποταμού // Σχέδια και φωτογραφίες της πορείας του μέσα στην πόλη (Θεοδοσόπουλος, 2017).
- ΓΕΩΜΥΘΙΚΗ: Ομάδα έρευνας, μελέτης και εξερεύνηση: Ο Ιλισσός στην Αθήνα του σήμερα [χάρτες] (Θεοδοσόπουλος & Κόκκινος, 2018).

Αναφέροντας ως περιγραφική πληροφορία αποτελούν οι παραπάνω υπηρεσίες καθώς ιστορικά και αρχαιολογικά άρθρα ή εφημερίδων πχ. ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ, ΘΕΜΑ, ΒΗΜΑ, LIFO περί τον ποταμό Ιλισσό και Ηριδανό (αυτός αναλύεται στο επόμενο υπό κεφάλαιο) καθώς αναγράφονται ήδη στην βιβλιογραφία.

Τα παρακάτω λεγόμενα αφορούν συνολικά την ψηφιοποίηση, των δύο ποταμών εξίσου το ίδιο (Ιλισσός και Ηριδανός). Αρχικά από το λογισμικό: ArcMap (GIS), δεν πραγματοποιήθηκε κάποια γεωαναφορά από κάποιο χάρτη κάποια εικόνα, δηλαδή ως επίπεδο αναφοράς (πληροφορίας). Ο λόγος διότι κατά προσωπική κρίση, θεωρήθηκε πιο χρονοβόρο – περίπλοκο, κάτι το οποίο μπορεί αντίθετα να ήταν εν τέλει πιο σωστό – πρακτικό. Γενικά πραγματοποιήθηκαν πολλές ψηφιοποιήσεις μελετώντας αρκετές ώρες, τις αναφερόμενες εικονικές και περιγραφικές πληροφορίες ταυτόχρονα και με αποτέλεσμα η τελική ψηφιοποίηση, να διαρκέσει αρκετό χρονικό διάστημα. Επίσης αξιοποιήθηκε η υπηρεσία: Google Map καθώς το: Street View διότι βοήθησαν πολύ σημαντικά. Πραγματοποιώντας μια ψηφιακή διαδραστική διαδρομή στους δρόμους, στα στενά της Αθήνας (αρκετές φορές) με σκοπό να κατανοηθεί η όσο το δυνατόν καλύτερα διεύθυνση της πορείας των ποταμών σταδιακά. Φυσικά μέχρι να κατανοηθεί

το υδρογραφικό δίκτυο τόσο του ποταμού Ιλισσού όσο Ηριδανού, έγιναν πολλά λάθη δηλαδή σε εκ νέου ψηφιοποιήσεις πολλών τμημάτων. Συμπληρώνοντας τα γεωχωρικά δεδομένα που αξιοποιήθηκαν και βοήθησαν εξίσου στην ψηφιοποίηση είναι:

- Το οδικό δίκτυο της Αθήνας διότι σχεδόν εξ ολοκλήρου οι ποταμοί είναι σε διεύθυνση κατά μήκος με το οδικό και σιδηροδρομικό δίκτυο.
- Το υδρογραφικό δίκτυο της Αττικής (GEODATA & COPERNICUS) διότι παρέχουν συμπληρωματικά τμήματα των ποταμών (ως παραπόταμοι).
- Το πολεοδομικό σχέδιο του Δήμου Αθηναίων ώστε να υπάρχει η αίσθηση με τους φυσικούς και δομημένους χώρους.
- Οι ισοΰψεις καμπύλες περί την ανάντη – κατόντη υδάτινη ψηφιοποιημένη πορεία των ποταμών, ώστε να ακολουθεί όσο το δυνατόν ρεαλιστικά την εδαφική επιφάνεια (κλίση).



Εικόνα 141: Ψηφιοποίηση του ποταμού Ιλισσού (ArcMap (GIS)) – 1

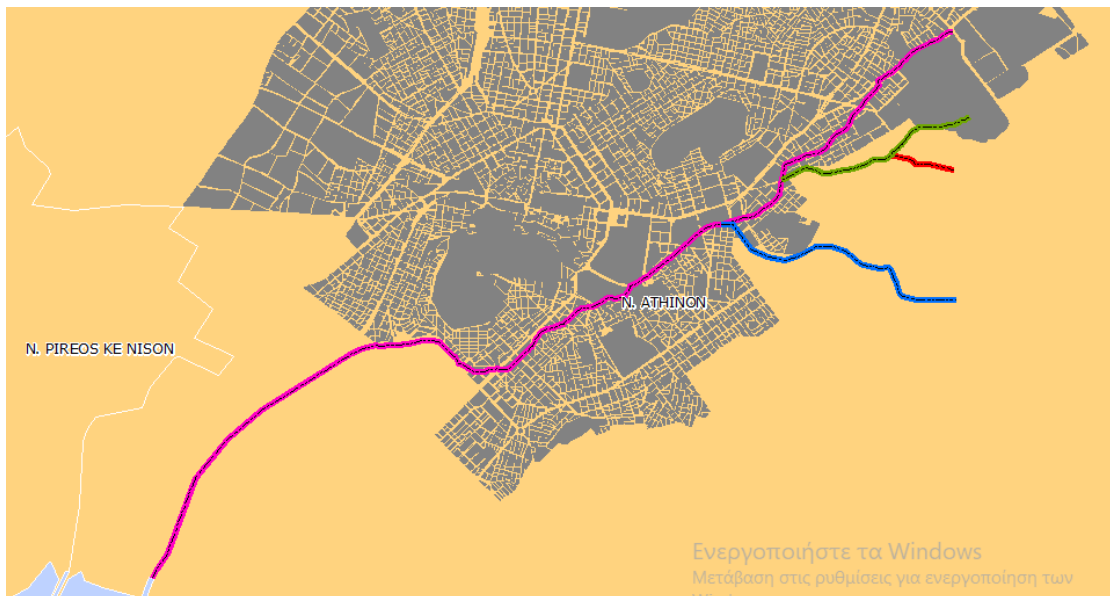
Print Screen



Εικόνα 142: Ψηφιοποίηση του ποταμού Ιλισσού (ArcMap (GIS)) – 2

Print Screen

Έχοντας τελειοποιήσει την τελική ψηφιοποίηση σύμφωνα με τις παραπάνω φωτογραφίες (Βλ. Εικόνα 141 & Εικόνα 142), η πράσινη (απλή) γραμμική οντότητα αναπαριστά τα σκεπασμένα (εγκιβωτισμένα) τμήματα, δηλαδή τις υπόγειες και μη διαδρομές (Ιλισσιακοί κλάδοι). Επίσης η πράσινη (με κουκίδες) τα τσιμεντοποιημένα και καταπατημένα τμήματα καθώς πράσινη (παχιά), το ορατό εδαφικό τμήμα εντός του αρχαιολογικού χώρου όπου εντοπίζεται: ο Ναός της Αγ. Φωτεινή, η τρίτοξη πέτρινη, γέφυρα του Όθωνα Α΄ και το Ιερό σπήλαιο Πάνος. Ακόμα οι γκριζες πολυγωνικές οντότητες αναπαριστούν τους δομημένους καθώς φυσικούς χώρους και η κοραλλί, πολυγωνική οντότητα αναπαριστά τους νομούς της Ελλάδας.



Εικόνα 143: Ψηφιοποίηση των Ιλισσιακών κλάδων (ArcMap (GIS))

Print Screen

Παρομοίως ψηφιοποιήθηκε και η κοίτη του ποταμού Ιλισσού με βάση τους Ιλισσιακούς κλάδους (Καισαριανή, Ζωγράφου και Γουδή ή Σωτηρίας (κύριος) (Βλ. Εικόνα 143) και αποτελούν την μόνη κοίτη (μέχρι στιγμής) που έχει διερευνηθεί για το αποχετευτικό σύστημα της πόλης και ερευνητικούς σκοπούς. Αρχικά η μοβ γραμμική οντότητα αναπαριστά τον κλάδο Γουδή ή Σωτηρίας (κύριος), κόκκινη κλάδο τον Ζωγράφου (Α) καθώς πράσινη τον Ζωγράφου και η μπλε τον κλάδο Καισαριανή.

Για τις υπόγειες κοίτες, του ποταμού Ιλισσού θα μπορούσαν να ενισχυθούν τα τοιχώματα. Εφαρμόζοντας ειδικά δομικά υλικά για την προστασία των τοιχωμάτων, από τους διάφορους υδάτινους όγκους. Ως γνωστόν το νερό έχει την ιδιότητα όταν «γλείφει» συνεχώς (και ιδιαίτερα με ορμή) μια συμπαγή μορφή, με τη πάροδο του χρόνου (ανάλογα με την ανθεκτικότερα και το πορώδες υλικό), η επιφάνεια αυτή να εξασθενεί και μαλακώνει. Ως αποτέλεσμα χάνεται η επιφανειακή ανθεκτικότητα να σαπίζει και εν τέλει στην υπό διάλυση της. Αυτή η λογική ισχύει και για τα τοιχώματα τα οποία εδώ και πολλά χρόνια δέχονται τους υδάτινους όγκους και εν τέλει να βρίσκονται σε άθλια κατάσταση. Συνεπώς η παρουσία περί των διάφορων παθογόνων μικροοργανισμών εντός των υδάτινων όγκων, ενισχύει σημαντικά την υπό διάλυση των τοιχωμάτων με την πάροδο του χρόνου (Perperidou & Roulis, 2022).

Στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας πραγματοποιήθηκε και επιτόπια έρευνα στο ορατό τμήμα του ποταμού Ιλισσού, δηλαδή στην Αγ. Φωτεινή και στην τρίτοξη πέτρινη γέφυρα, του Όθωνα Α' (Βλ. Εικόνα 144).



Εικόνα 144: Τμήμα αρχαιολογικού χώρου & Τρίτοξη πέτρινη γέφυρα Όθωνα Α'

Φωτογραφία μέσω κινητού

Κατά τον περίπατο εντός του αρχαιολογικού χώρου παρατηρήθηκε αρχικά ότι η εδαφική επιφάνεια ήταν υγρή (Βλ. Εικόνα 145) κάτι το οποίο σημαίνει, ότι υπάρχει ικανοποιητική εδαφική απορροφητικότητα του βρόχινου νερού. Παράλληλα σε αυτό

το τμήμα της κοίτης που δεν έχει καλυφθεί υπάρχει έντονη βλάστηση (Βλ. Εικόνα 146) ενώ υπήρχαν και σαλιγκάρια.



Εικόνα 145: Εδαφική επιφάνεια & Βλάστηση

Φωτογραφία μέσω κινητού



Εικόνα 146: Βλάστηση (πυκνώδη φυτά)

Φωτογραφία μέσω κινητού



Εικόνα 147: Πλευρά εξόδου του αρχαιολογικού χώρου

Φωτογραφία μέσω κινητού

Οι Βιώσιμες Υποδομές που προτείνονται για το αναφερόμενο εδαφικό τμήμα του αρχαιολογικού χώρου (βλ. Εικόνα 147), είναι:

- Κήποι βροχής (rain gardens) (Βλ. Εικόνα 2).
- Λεκάνες διήθησης (infiltration basins) (Βλ. Εικόνα 3).
- Υπόγεια συστήματα κράτησης (subsurface detention systems) (Βλ. Εικόνα 8).
- Περισυλλογή βρόχινου νερού (rainwater harvesting) (Βλ. Εικόνα 11).
- Διατήρηση της γης (land conservation) (Βλ. Εικόνα 18).

Εφαρμόζοντας τις αναφερόμενες Βιώσιμες Υποδομές και με την ενίσχυση της υπάρχουσας βλάστησης μπορεί να εμπλουτιστεί, σημαντικά ποιοτικά και ποσοτικά το οικοσύστημα που υπάρχει στο μη καλυμμένο τμήμα του ποταμού Ιλισσού. Στο επίπεδο της ενίσχυσης υφιστάμενης κοίτης θα μπορούσαν να εφαρμοστούν, μέθοδοι ενίσχυσης εδάφους αυτής ενώ παράλληλα τα πρανή της θα μπορούσαν να ενισχυθούν:

- Ζεύγος των γεωφασμάτων με σκυρόδεμα (concrete filled geomattresses) (Βλ. Εικόνα 39).
- Τρισδιάστατους γεωσυνθετικούς τάπητες (geomats) (Βλ. Εικόνα 37) καθώς βιοδιασπώμενους τάπητες (biodegradable geomats) (Βλ. Εικόνα 36).

Με βάση τις προτεινόμενες επεμβάσεις αποτελεί εφικτή η δημιουργία ενός περιπάτου – πεζόδρομου δηλαδή εντός του αρχαιολογικού χώρου, με καλυμμένη κοίτη υπό γραμμικής μορφής όπου θα αποτελέσει και το σημείο συνάντησης, αναψυχής και ξεκούρασης όχι μόνο των όμορων περιοχών κατοικίας αλλά και για το σύνολο των κατοίκων του λεκανοπεδίου. Η όποια αποκάλυψη της κοίτης ιδίως στο κομμάτι μετά τη γέφυρα του Όθωνα Α΄ θα πρέπει να συνοδευτεί με ολοκληρωμένα έργα διαχείρισης, των λυμάτων καθώς από τη γέφυρα του Όθωνα Α΄ και μετά η μορφή χρησιμοποιείται

για τη μεταφορά των όμβριων και ακάθαρτων υδάτων της Αθήνας. Συνεπώς απαιτείται στενή συνεργασία της (ΕΥΔΑΠ) με τον Δήμο Αθηναίων.

Συγκεκριμένα απαιτείται ο πλήρης διαχωρισμός της κοίτης και των δικτύων αποχέτευσης και παράλληλα το δίκτυο συλλογής των όμβριων υδάτων, θα πρέπει να διαχωριστεί από το δίκτυο των ακαθάρτων και τάφρο όμβρια ύδατα, θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν στην ενίσχυση νερού για την κοίτη ή συμπληρωματικά, για την ανάδευση των φυτών που θα πλαισιώσουν, αυτή και περί της ενίσχυσης σκιάς, στον προτεινόμενο περίπατο – πεζόδρομο.

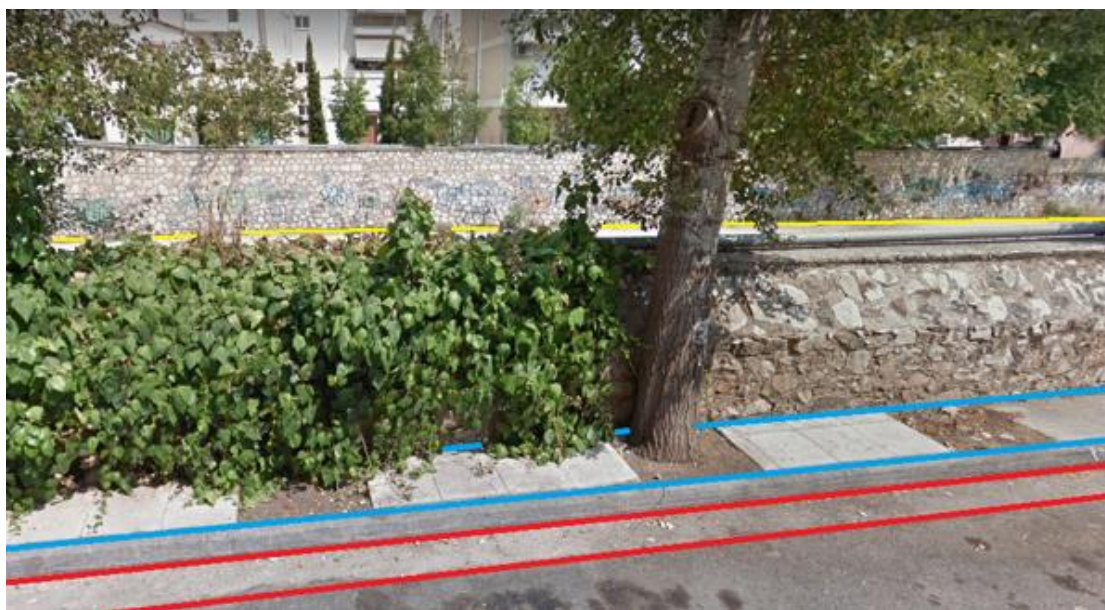
Για να ενισχυθεί περαιτέρω η φυσική ροή των υδάτων του ποταμού Ιλισού, θα πρέπει να γίνει μία εκ νέου μελέτη για τη συλλογή και προώθηση των όμβριων και υπόγειων υδάτων του στο τμήμα το οποίο θα αποκαλυφθεί. Οι πηγές του Ιλισού εντοπίζονται και στις κλιτύες του Ύμηττου αλλά και στο Λυκαβηττό. Συνεπώς μπορεί να πραγματοποιηθεί, η ανακατεύθυνση των όμβριων υδάτων, κυρίως του κεντρικού κλάδου (Γουδή ή Σωτηρίας) και των υπόγειων υδάτων του ποταμού ώστε να ενισχυθεί, η προτεινόμενη Μπλε – Πράσινη Υποδομή όπου βρίσκεται εντός του αρχαιολογικού χώρου αναδεικνύοντας και το τοπικό οικοσύστημα. Η εγγύτητα μάλιστα με τον χώρο του Ζάππειου ο οποίος επίσης φιλοξενεί αξιόλογη και Μπλε – Πράσινη Υποδομή και με τον παρακείμενο Εθνικό Κήπο, συμβάλλει στην δημιουργία ενός ολοκληρωμένου πόλου πρασίνου και αναψυχής μέσω της ουσιαστικής υλοποίησης περί των Βιώσιμων Υποδομών στο κεντρικό σημείο της πρωτεύουσας χώρας της Αθήνας.



Εικόνα 148: Εσωτερικό ορατό τμήμα κοίτης του ποταμού Ιλισσού

Πηγή: <https://thecaller.gr>

Στην παραπάνω φωτογραφία (Βλ. Εικόνα 148) απεικονίζεται το ορατό (μη εδαφικό) τμήμα της κοίτης μεταξύ των Οδών Ιλισσού και Παναγή Τσαλδάρη αλλά εσωτερικά αυτής. Αρχικά πραγματοποιήθηκε μια προ επεξεργασία στο περιβάλλοντα χώρο Ζωγραφική, δηλαδή σχεδιάζοντας τις κίτρινες και κόκκινες γραμμές. Οι κίτρινες γραμμές, οριοθετούν τον χώρο περί την διαπερατή πλακόστρωση (permeable paving) (Βλ. Εικόνα 7) και αφαιρώντας το μάζωμα ώστε ο υδάτινος όγκος να απορροφάτε από την εδαφική επιφάνεια. Κατόπιν οι κόκκινες γραμμές αναπαριστούν σχηματικά το ζεύγος με γεωύφασμα (concrete filled geomattresses) (Βλ. Εικόνα 39) και έτσι να εφαρμοστεί στα τοιχώματα. Συγκεκριμένα μέσω των γεωφασμάτων απορροφώντας τον υδάτινο όγκο και μεταφέροντας αυτόν στην εδαφική επιφάνεια. Έτσι ο συνδυασμός αυτών θα περιορίζεται την υπερχειλίση του υδάτινου όγκου, σε μια νεροποντή.



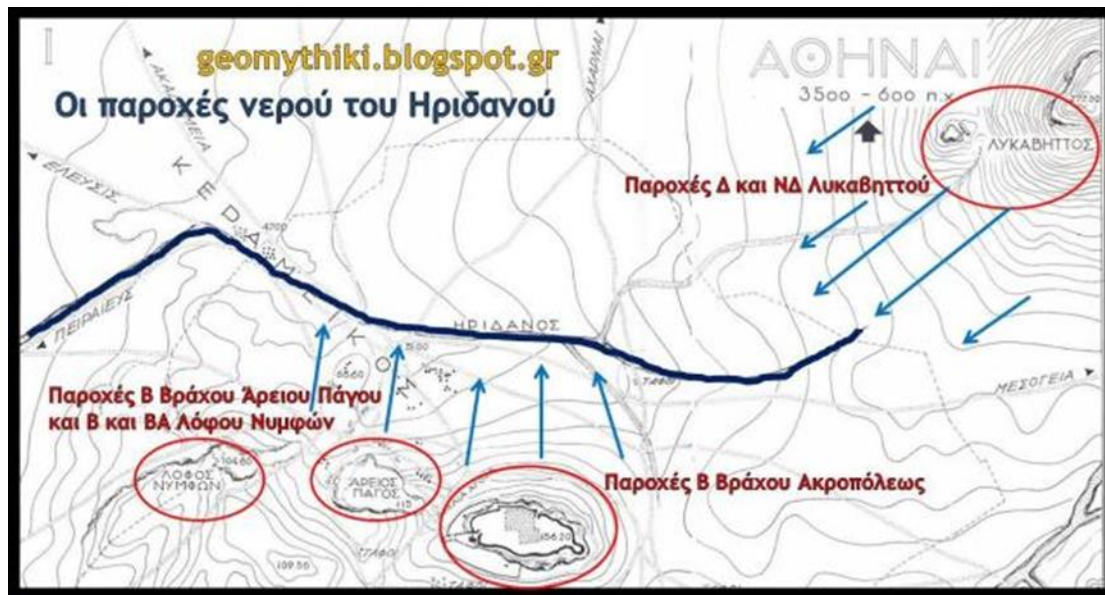
Εικόνα 149: Εξωτερική πλευρά ορατού τμήματος της κοίτης του ποταμού Ιλισσού (Street View)

Πηγή: <https://www.google.com/maps/search>

Παρομοίως στην παραπάνω φωτογραφία (Βλ. Εικόνα 149) απεικονίζεται το ίδιο ορατό τμήμα της κοίτης αλλά εσωτερικά αυτής. Αρχικά πραγματοποιήθηκε μια προ επεξεργασία στο περιβάλλοντα χώρο Ζωγραφική, σχεδιάζοντας τις κίτρινες και κόκκινες γραμμές στην αναφερόμενη φωτογραφία. Οι κόκκινες γραμμές οριοθετούν τον χώρο για τους τάφρους στράγγισης με φίλτρο (filter drains) (Βλ. Εικόνα 1), δηλαδή μεταξύ του δρόμου και πεζοδρομίου στο χαντάκι για τα όμβρια ύδατα. Συγκεκριμένα θα απορροφούν τον υδάτινο όγκο και μεταφέροντας αυτόν, σε χαμηλότερα επίπεδα του τεχνικού έργου των μέσω των ειδικών φίλτρων, περιορίζοντας τις ρυπογόνες ύλες – ουσίες. Εν συνεχεία μέσω μιας υπόγειας διαδρομής (μέσω των σωλήνων), αυτός θα οδεύει προς τον θαλάσσιο χώρο. Οι γαλάζιες γραμμές οριοθετούν τον χώρο για τις λωρίδες με φυτικά (filter strips or bioswale) (Βλ. Εικόνα 13) και αποσκοπούν στην ίδια φιλοσοφία αλλά με την παρουσία της βλάστησης.

5.5 Ποταμός Ηριδανός

Ο ποταμός Ηριδανός ως παραπόταμος του Ιλισσού, διασχίζοντας εντός των Αθηναϊκών τειχών (αντίθετα από τον Ιλισσό) και αποτελούσε την κύρια πηγή νερού της αρχαίας Αθήνας. Συγκεκριμένα πηγάζει κυρίως από τον Λυκαβηττό (ΝΔ) και με δευτερεύων παροχές νερού (Β) Βράχου Άρειου Πάγου – Ακροπόλεως και (ΒΑ) Λόφου Νυμφών (Βλ. Εικόνα 150). Σύμφωνα με τον Ησίοδο στην Θεογονία του αναφέρει, τον ποταμό Ηριδανό ως θεότητα γιο του Ωκεανού (τιτάνας θεός της θάλασσας) και της Τηθύος (τιτανίδα του γλυκού νερού).

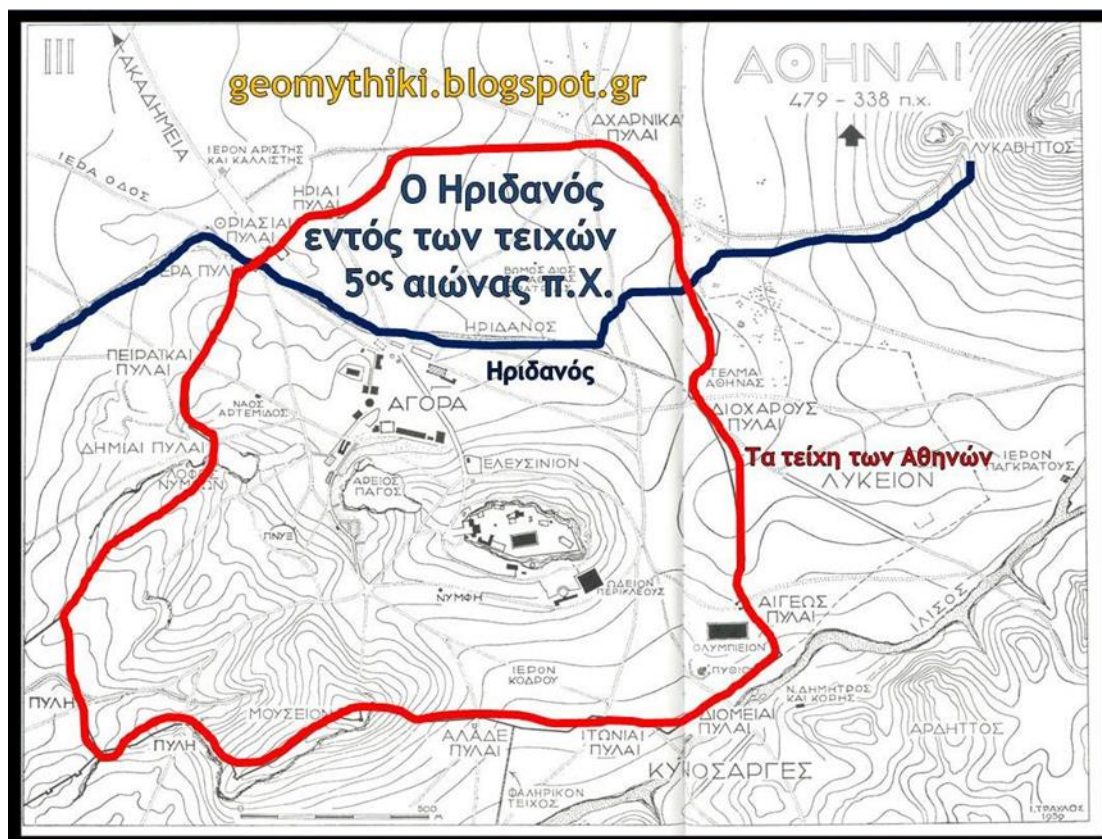


Εικόνα 150: Παροχές νερού του ποταμού Ηριδανού

Πηγή: <https://theancientwebgreece.wordpress.com>

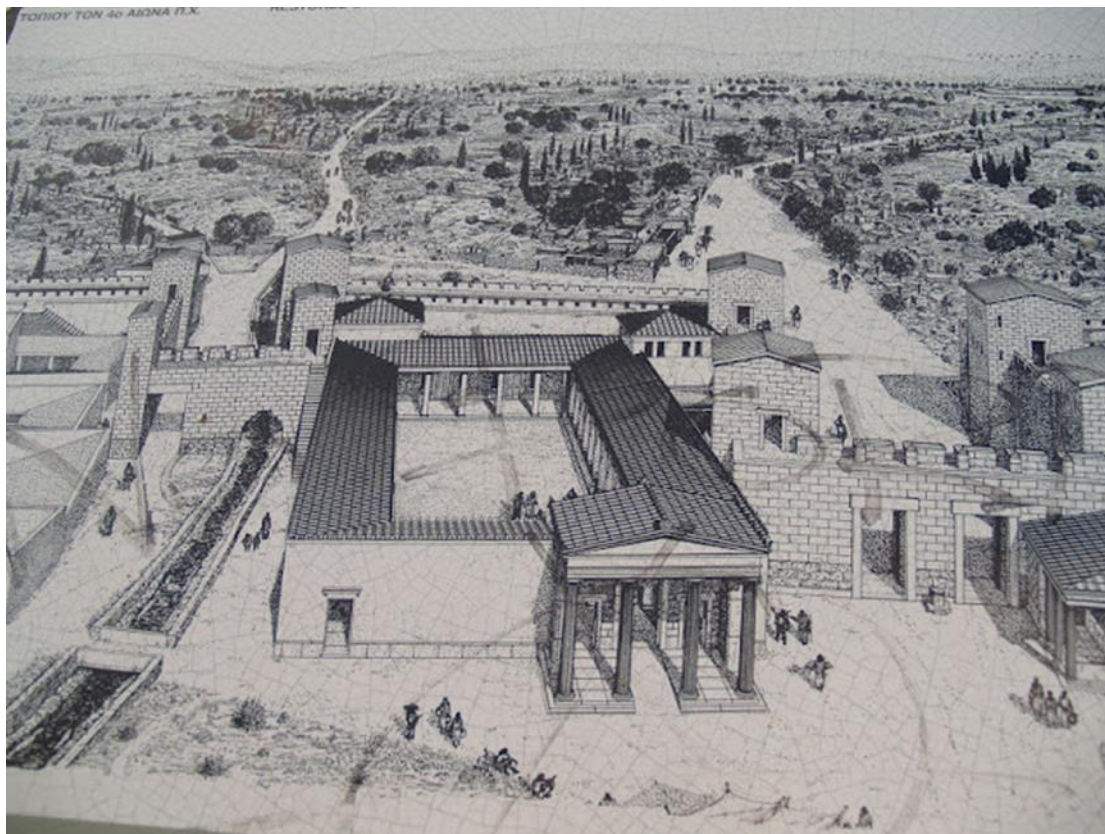
Από υδρογεωλογική πλευρά ο ποταμός Ηριδανός πηγάζει από τον Λυκαβηττό, διέρχεται κάτω από τον Εθνικό Κήπο και την πλατεία, Συντάγματος. Διασχίζοντας την Λεωφόρο Βασιλίσσης Αμαλία και Μητροπόλεως (πάντα υπογείως), καταλήγει στην πλατεία και στον σταθμό (ΗΣΑΠ) Μοναστηράκι και εντοπίζεται το πρώτο ορατό τμήμα (εσωτερικά). Κατόπιν συνεχίζει στον αρχαιολογικό χώρο της αρχαίας αγοράς και υπογειοποιείται πάλι καθώς καταλήγει στον αρχαιολογικό του Κεραμεικού, μέσω της Ιεράς Πύλης εντός του οποίου είναι και το δεύτερο ορατό εδαφικό τμήμα. Στα μέσα του 6^{ου} αιώνα (π.Χ.) λόγω του οικοδομικού προγράμματος των Πεισιστρατιδών, η κοιλάδα του ποταμού Ηριδανού επιχωματώθηκε και έγινε υπογειοποίηση.

Κατόπιν δημιουργήθηκαν δύο αγωγοί καναλιών υπογείως, για την υδάτινη ροή του ποταμού και διέσχισαν την αρχαία αγορά (Θησείο) καθώς έναν κεντρικό αγωγό μεταφέροντας τα λύματα και όμβρια ύδατα. Τον 5^ο αιώνα (π.Χ.) η δημιουργία του λεγόμενου Θεμιστόκλειου τείχους (Βλ. Εικόνα 151) αποτέλεσε την αρχή, ώστε να χτιστεί η πρώτη κοίτη για τον ποταμό Ηριδανό και να διευθετείται μέσα στα αθηναϊκά τείχη. Μέχρι το 86 (π.Χ.) όταν είχε καταστραφεί η Αθήνα από τον Ρωμαίο στρατηγό Λεύκιο Κορνήλιο Σύλλα, ο ποταμός Ηριδανός ρέει απρόσκοπτα.



Εικόνα 151: Ποταμός Ηριδανός εντός των Αθηναϊκών τειχών

Πηγή: <https://theancientwebgreece.wordpress.com>



Εικόνα 152: Αριστερή κάτω πορεία του ποταμού Ηριδανού (πάνω όψη από το Δίπυλον)

Πηγή: <https://theancientwebgreece.wordpress.com>

Στην 1^η Αδριάνεια Φάση (1^ο αιώνα μ. Χ.), ένα μεγάλο τμήμα του ποταμού Ηριδανού καλύπτεται. Μερικά τμήματα της κοίτης αυτού παρέμειναν ορατά. Στην 2^η Αδριάνεια Φάση (2^ο αιώνα μ.Χ.) πραγματοποιήθηκε η ολική κάλυψη, του ποταμού Ηριδανού με πλινθόκτιστο θόλο ώστε να χρησιμοποιείται ως υπόνομος εντός για την πόλη.



Εικόνα 153: Περιμετρικό κανάλι για την αποσυμφόρηση & Παροχή του ποταμού Ηριδανού

Πηγή: <https://theancientwebgreece.wordpress.com>

Με την πάροδο του χρόνου στην συμβολή των οδών Όθωνος και Αμαλίας τα κρυμμένα ύδατα, της κοίτης του ποταμού Ηριδανού, προκαλούσαν έντονο θόρυβο και γνωστό ως *Μπουμπουνίστρα* από την υδάτινη ροή αυτής. Όταν έγινε αντιληπτό από τους Αθηναίους κατοίκους πραγματοποιήθηκε και η απελευθέρωση αυτής ώστε να μην δημιουργηθούν, περαιτέρω αστικά προβλήματα. Σήμερα οι δύο ορατές κοίτες του Ηριδανού ακολουθούν ορισμένα χαρακτηριστικά.

Η πρώτη ορατή κοίτη του ποταμού Ηριδανού εντοπίζεται, εντός, στην πλατεία Μοναστηράκι (Βλ. Εικόνα 154) και στο σταθμό (ΗΣΑΠ) Μοναστηράκι (Βλ. Εικόνα 155) και οροθετείται από μεγάλους κροκαλοπαγούς λιθοπλίνθους και με πλινθόκτιστη θολωτή οροφή.



Εικόνα 154: Ύστερη κλασική κοίτη του ποταμού Ηριδανού (πλατεία Μοναστηράκι) – 1

Πηγή: <https://iellada.gr>



Εικόνα 155: Ύστερη κλασική κοίτη του ποταμού Ηριδανού (σταθμό (ΗΣΑΠ) Μοναστηράκι) – 1

Πηγή: <https://theancientwebgreece.wordpress.com>

Η πρώτη ορατή εδαφική κοίτη του ποταμού Ηριδανού εντοπίζεται, εντός στον αρχαιολογικό χώρο του Κεραμεικού (Βλ. Εικόνα 156 & Εικόνα 157) και σε αυτό το τμήμα εισέρχονται τα όμβρια ύδατα. Πραγματοποιήθηκε και μια προ επεξεργασία στο περιβάλλοντα χώρο Ζωγραφική, σχεδιάζοντας τις γαλάζιες γραμμές.



Εικόνα 156: Ορατή εδαφική κοίτη (μπλε γραμμή) εντός του αρχαιολογικού χώρου Κεραμεικού

Πηγή: <https://www.athensvoice.gr>



Εικόνα 157: Ορατή εδαφική κοίτη (μπλε γραμμή) πάνω όψη

Πηγή: <https://www.google.com>

Σύμφωνα με την παραπάνω φωτογραφία (Βλ. Εικόνα 157) η γαλάζια γραμμική οντότητα όπως έχει αναφερθεί, απεικονίζει την ενεργή και επιφανειακή κοίτη του ποταμού Ηριδανού εντός του αρχαιολογικού χώρου του Κεραμικού, η οποία διέρχεται μέσα από το Δίπυλον (βρίσκεται στην περιφραξη του χώρου επί της οδού Μελιδόνη), έως την ακριβώς απέναντι, πλευρά (επί της οδού Π. Τσαλδάρη/Πειραιώς). Η κοίτη του ποταμού στο σημείο της οδού Πειραιώς εισέρχεται σε καταβόθρα (ύψους 5 μέτρων) και κατευθύνεται στο υπόγειο δίκτυο της (ΕΥΔΑΠ). Στο τμήμα του ποταμού που βρίσκεται εντός του αρχαιολογικού χώρου Κεραμικού και στο οποίο καταγράφεται μη σταθερή ροή, διαμορφώνει τοπικό οικοσύστημα. Συγκεκριμένα με πρασινόφρυνους, κουνουπόψαρα, χελώνες, σπυργίτια που περιβάλλεται από χλωρίδα όπως: μολόχες, νεροκάλαμα, κάππαρη, παπαρούνες, χαμομήλι κ.α. και αποτελεί χώρο φιλοξενίας για τα μεταναστευτικά πουλιά και κυρίως για τα χελιδόνια.

5.5.1 Επανεξέταση του ποταμού Ηριδανού

Οι ειδικές γεωτεχνικές μελέτες που πραγματοποιήθηκαν το 1992 στο πλαίσιο της κατασκευής του μετρό, ανέδειξαν και σημαντικές πληροφορίες για τον ποταμό Ηριδανό και τα γενικότερά χαρακτηριστικά περί αυτό. Πιο συγκεκριμένα ανέδειξαν την κοίτη η οποία ξεκινά Νότια από τον Λυκαβηττό και συνεχίζει Νοτιοανατολικά στην πλατεία Συντάγματος φτάνοντας, στην Βορειοδυτική πλευρά του αρχαιολογικού χώρου Κεραμικού στην Ιερά Πύλη, τον οποίο και διασχίζει μέχρι το όριο, με την Οδό Πειραιώς. Σε περίπτωση των έντονων βροχοπτώσεων η κοίτη του ποταμού Ηριδανού, εντός αυτού έχει ροή (Βλ. Εικόνα 158). Σύμφωνα με το (ΥΠΕΝ) ο συγκεκριμένος υγρότοπος (αρχαιολογικού χώρου Κεραμικού), χαρακτηρίζεται ως προτεραιότητας (Α).



Εικόνα 158: Ορατή εδαφική κοίτη του ποταμού Ηριδανού ύστερα από νεροποντή (αρχαιολογικό χώρο του Κεραμικού)

Πηγή: <https://www.tromaktiko.gr>

Συνεπώς εντός του αρχαιολογικού χώρου του Κεραμικού ο ποταμός Ηριδανός, αποτελεί ήδη μία Μπλε – Πράσινη Υποδομή η οποία δεν έχει αναδειχθεί επαρκώς και χωρίς ενταχθεί επιτυχώς τόσο στην γενικότερη ανάδειξη, του αρχαιολογικού χώρου όσο και στην ζωή των κατοίκων όμορων περιοχών, κατοικίας ως χώρος αναψυχής – ψυχαγωγίας και επαφής με την μακρά ιστορία της αρχαίας Αθήνας.

Στο πλαίσιο της εργασίας από το λογισμικό: ArcMap (GIS), ψηφιοποιήθηκε η εξ ολοκλήρου πορεία της κοίτης του ποταμού Ηριδανού στα 9000 μέτρα. Αρχικά αυτή η δουλειά πραγματοποιήθηκε συλλέγοντας πολλές έγκυρες βιβλιογραφίες – αναφορές, ιστορικά καθώς αρχαιολογικά άρθρα και έγκυρους τοπογραφικούς χάρτες από το διαδίκτυο. Παρομοίως από το λογισμικό: ArcMap (GIS) πραγματοποιήθηκαν ορισμένα βήματα στην εισαγωγή και προ επεξεργασία, ορισμένων γεωχωρικών δεδομένων.

Επισημαίνεται ότι όλα και τα γεωχωρικά δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν και προς την προέλευση γι' αυτά, αναγράφονται μετά την βιβλιογραφία. Τα βήματα που υλοποιήθηκαν είναι εξίσου ίδια με αυτά του ποταμού Ιλισσού και αντίστοιχα. Ωστόσο για τον Ηριδανό ως εικονική πληροφορία αποτελούν: οι φωτογραφίες (Βλ. Εικόνα 107 & Εικόνα 109 & Εικόνα 150 & Εικόνα 151 & Εικόνα 153 & Εικόνα 156 & Εικόνα 157 & Εικόνα 209 & Εικόνα 210) και ένας χάρτης (Βλ. Εικόνα 202).



Εικόνα 159: Ψηφιοποίηση του ποταμού Ηριδανού (ArcMap (GIS)) – 1

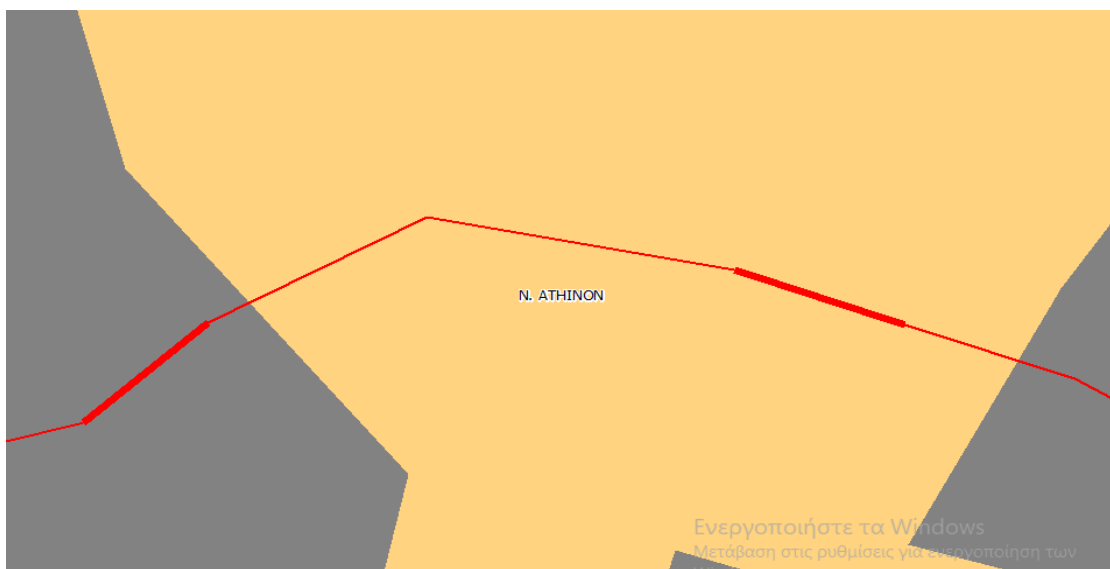
Print Screen



Εικόνα 160: Ψηφιοποίηση του ποταμού Ηριδανού (ArcMap (GIS)) – 2

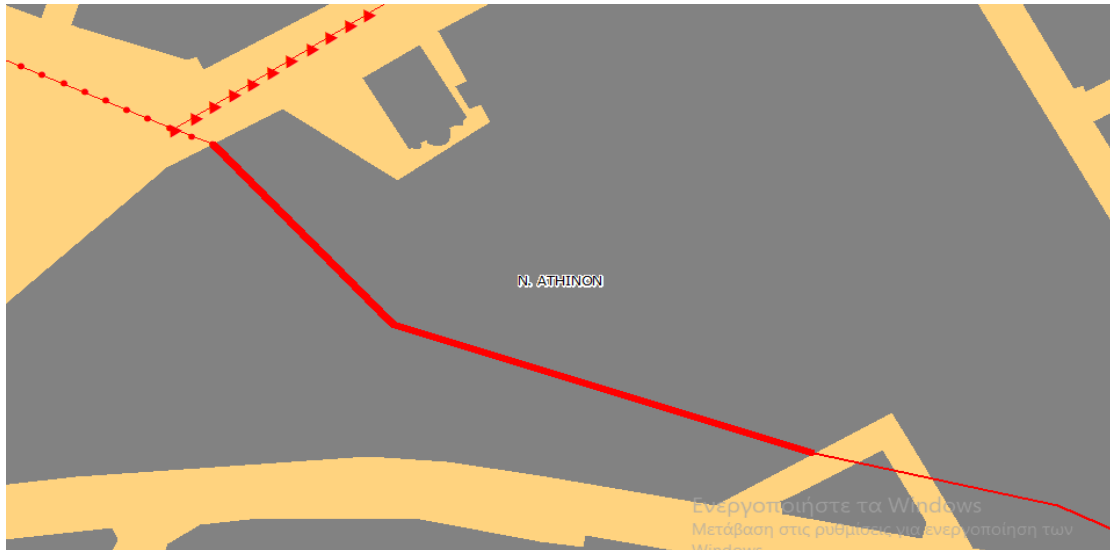
Print Screen

Έχοντας τελειοποιήσει την τελική ψηφιοποίηση σύμφωνα με τις παραπάνω φωτογραφίες (Βλ. Εικόνα 159 & Εικόνα 160) η κόκκινη (απλή) γραμμική οντότητα, αναπαριστά τα σκεπασμένα (εγκιβωτισμένα) τμήματα, κόκκινη (με κουκίδες) τα τσιμεντοποιημένα καθώς κόκκινη απλή γραμμή (με τα τρίγωνα), το περιμετρικό κανάλι για την αποσυμφόρηση παροχής της κοίτης του ποταμού Ηριδανού (που λειτουργούσε κατά την αρχαιότητα).



Εικόνα 161: Ψηφιοποίηση του ποταμού Ηριδανού (ArcMap (GIS)) – 3

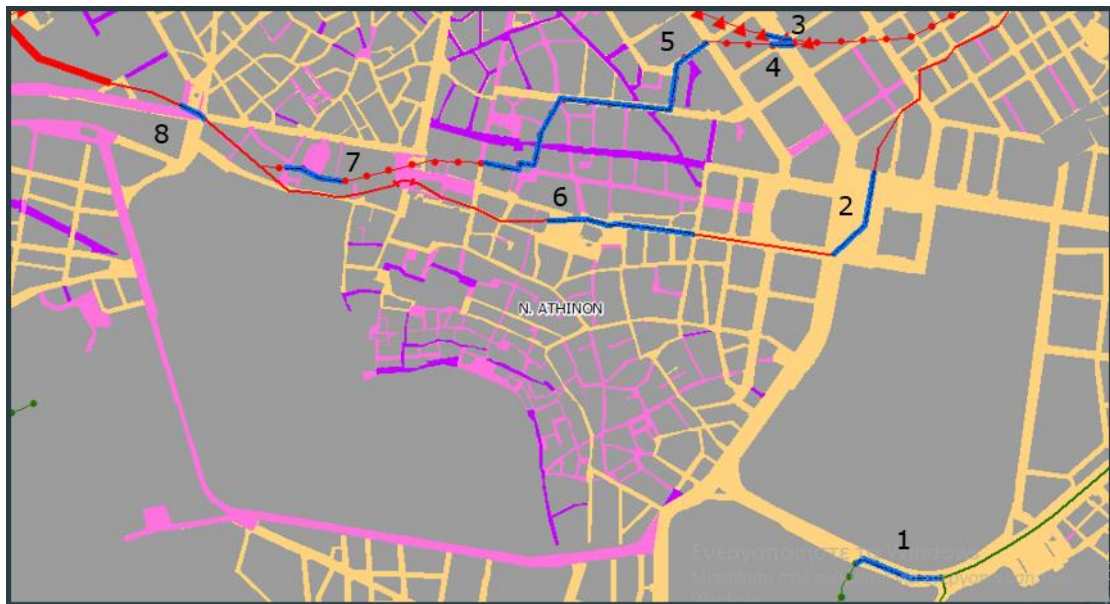
Print Screen



Εικόνα 162: Ψηφιοποίηση του ποταμού Ηριδανού (ArcMap (GIS)) – 4

Print Screen

Τέλος η κόκκινη παχιά, γραμμική οντότητα αναπαριστά, τα ορατά τμήματα και εδαφικά δηλαδή εντός στην πλατεία – σταθμό (ΗΣΑΠ), Μοναστηράκι (Βλ. Εικόνα 161) και στον αρχαιολογικό χώρο του Κεραμικού αντίστοιχα (Βλ. Εικόνα 162).



Εικόνα 163: Συμπίπτοντα τμήματα Μεγάλου Περιπάτου της Αθήνας με τον ποταμό Ηριδανό & Ιλισσό (ArcMap (GIS))

Σύμφωνα με την παραπάνω φωτογραφία (Βλ. Εικόνα 163) αρχικά κατά την ψηφιοποίηση των γραμμικών οντοτήτων, παρατηρήθηκε ότι ορισμένα τμήματα του Μεγάλου Περιπάτου της Αθήνας συμπίπτουν με ορισμένα τμήματα, από αυτά του

ποταμού Ηριδανού (κόκκινη γραμμική οντότητα) καθώς Ιλισσού (πράσινη γραμμική οντότητα) και ως περιοχή μελέτης παρουσιάζεται το Ιστορικό – Εμπορικό Τρίγωνο της Αθήνας. Μέσα στα πλαίσια Ανάπλαση της Αθήνας τα συμπίπτοντα τμήματα, έχουν σκοπό να αξιοποιηθούν ως πεζοδρόμια και με βάση την αρίθμηση στους αντίστοιχα, αντιπροσωπεύουν τις εξής Οδούς:

1. Λεωφόρο Βασιλίσσης Όλγας.
2. Λεωφόρο Βασιλίσσης Αμαλίας.
3. Οδό Πανεπιστήμιου.
4. Οδό Πανεπιστήμιου.
5. Οδό Μητροπόλεως.
6. Οδό Χρήστου Λαδά, Κολοκοτρώνη & Καλαμιώτου.
7. Πάνω από (Ο.Τ.).
8. Οδό Αγ. Ασωμάτων και Ερμού.

Οι ροζ πολυγωνικές οντότητες αναπαριστούν τα κατασκευασμένα πεζοδρόμια ενώ μοβ θεσμοθετημένα και η μπλε γραμμική οντότητα, αναπαριστά τα συμπίπτοντα τμήματα. Γι' αυτά οι προτεινόμενες Βιώσιμες Υποδομές είναι:

- Διαπερατά πεζοδρόμια (permeable pavements) (Βλ. Εικόνα 14).
- Πράσινοι δρόμοι και Σοκάκια (green streets and alleys) (Βλ. Εικόνα 15).
- Διαπερατή πλακόστρωση (permeable paving), περί γι' αυτά εντός, του οδικού δικτύου) (Βλ. Εικόνα 7).

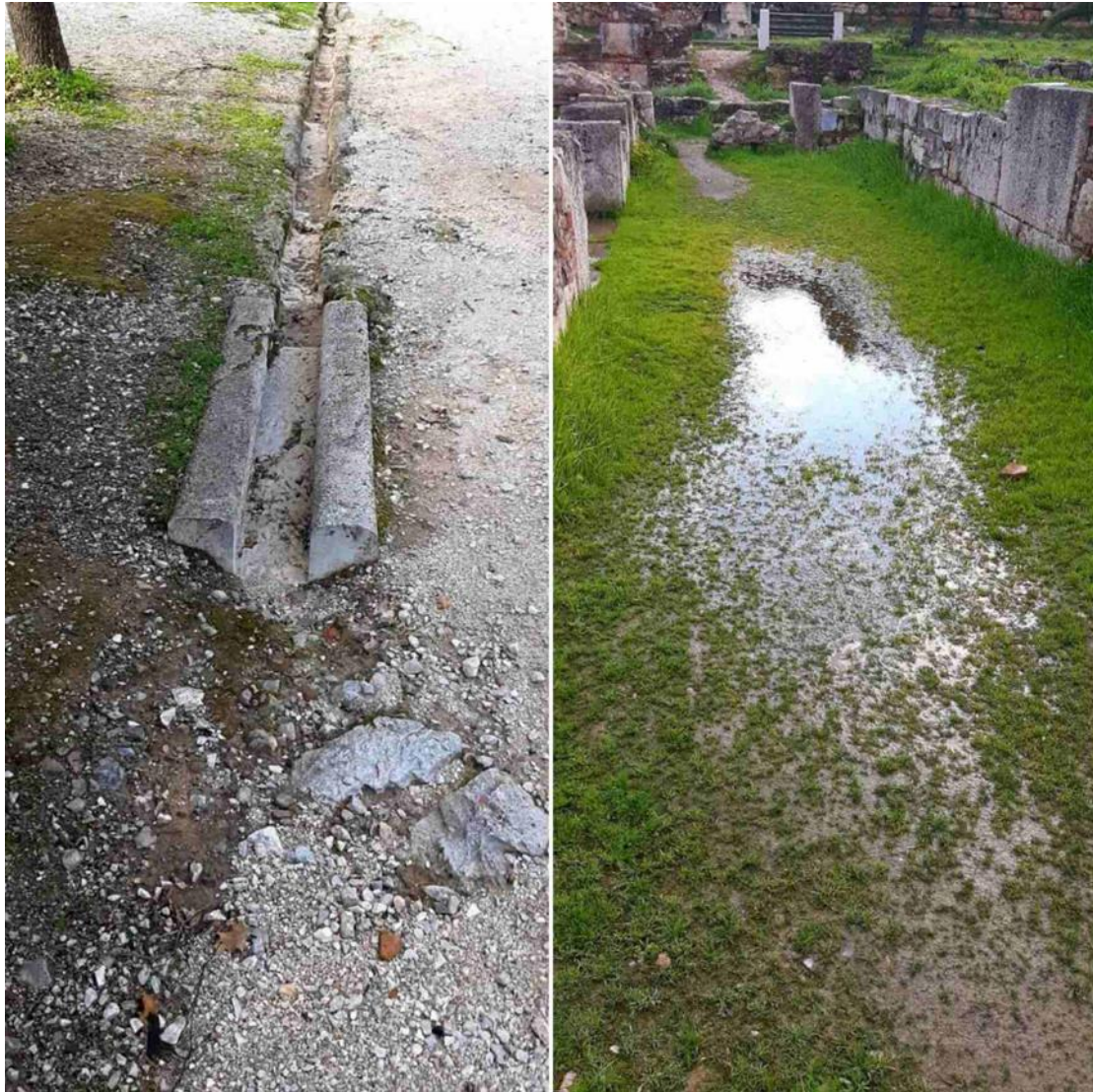
Επίσης πραγματοποιήθηκε επιτόπια έρευνα, η οποία ξεκίνησε από τον σταθμό Μετρό (ΗΣΑΠ) Μοναστηράκι καθώς συνεχίστηκε στην αρχαία αγορά του Θησείου και ακολουθώντας στον αρχαιολογικό χώρο του Κεραμεικού. Στην αρχαία αγορά του Θησείου, εντοπίζονται μικρά ρέματα με και χωρίς σωληνώσεις που τροφοδοτούν τον ποταμό. Η πορεία διευθύνσεων των ρεμάτων, αποδεικνύεται από την υφιστάμενη έντονη βλάστηση η οποία υπάρχει περιμετρικά, δηλαδή καθ' όλη την διεύθυνση αυτών και ιδιαίτερα από τα λεύκα. Ακόμα επιπρόσθετα εντοπίστηκαν και πηγάδια τα οποία αποδεικνύουν την πορεία διεύθυνσης, του υδροφόρου ορίζοντα από την αρχαιότητα και την ύπαρξη αυτών για την άντληση νερού (Perperidou & Poulis, 2022).



Εικόνα 164: Πηγάδι μπαίνοντας στην είσοδο της αρχαίας αγοράς του Θησείου

Φωτογραφία μέσω κινητού

Αρχικά η επιτόπια έρευνα ξεκίνησε από την είσοδο, της αρχαίας αγοράς του Θησείου καθώς εντοπίζεται, πηγάδι, (Βλ. Εικόνα 164) και αποτελεί ένα πρώτο στοιχείο, στην ύπαρξη τμήματος του ποταμού ή τροφοδότη αυτού. Τα τμήματα αυτά αποτελούν παροχέτευση του ποταμού Ηριδανού και σε ορισμένα σημεία είναι ρέματα.



Εικόνα 165: Κανάλι περί την υδάτινη ροή & Εδαφική διάβρωση

Φωτογραφία μέσω κινητού

Προχωρώντας εσωτερικά με βάση το παραπάνω κολλάζ φωτογραφιών (Βλ. Εικόνα 165) στην αριστερή φωτογραφία και κάτω αριστερά εδάφους, παρατηρήθηκε ένα τμήμα καναλιού υδάτων και συγκεκριμένα για βρόχινα. Ακολουθώντας το κανάλι κατά την άνοδο το έδαφος χωρίς τα αριστερά και δεξιά τοιχώματα, σχηματίζει μια διεύθυνση του ποταμού, το οποίο σημαίνει στην υπάρχουσα, φυσική κατάσταση του εδάφους, για τα τυχόν ρέμα. Επίσης σύμφωνα με την δεξιά φωτογραφία, τις ημέρες που τραβήχτηκε από την επιτόπια έρευνα, σε αρκετά εδαφικά τμήματα υπήρχαν και λίμνες (μη εδαφική απορροφητικότητα).



Εικόνα 166: Πηγάδι εντός της αρχαίας αγοράς του Θησείου

Φωτογραφία μέσω κινητού



Εικόνα 167: Κανάλι εντός της αρχαίας αγοράς Θησείου

Φωτογραφία μέσω κινητού

Η παραπάνω φωτογραφία (βλ. Εικόνα 167) είναι ενδιαφέρουσα. Αρχικά παρατηρείται ότι η είσοδος και έξοδος αντίστοιχα, για το κανάλι είναι κλειστές και με αποτέλεσμα να δημιουργείται ένας αρκετός όγκος νερού. Παρ όλα αυτά στο πίσω και μπροστινό μέρος, δηλαδή πέραν από τις εισόδους – εξόδους αντίστοιχα συνεχίζεται η διεύθυνση του καναλιού, στο οποίο υπάρχουν και οι ανθρώπινες επεμβάσεις για την διατήρηση του ρέματος. Με βάση την παρακάτω φωτογραφία (βλ. Εικόνα 168) ο

συνδυασμός περί των τοιχωμάτων και με την υφιστάμενη βλάστηση, δημιουργεί ένα όμορφο πράσινο τοπίο.



Εικόνα 168: Τμήμα ρέματος εντός της αρχαίας αγοράς Θησείο

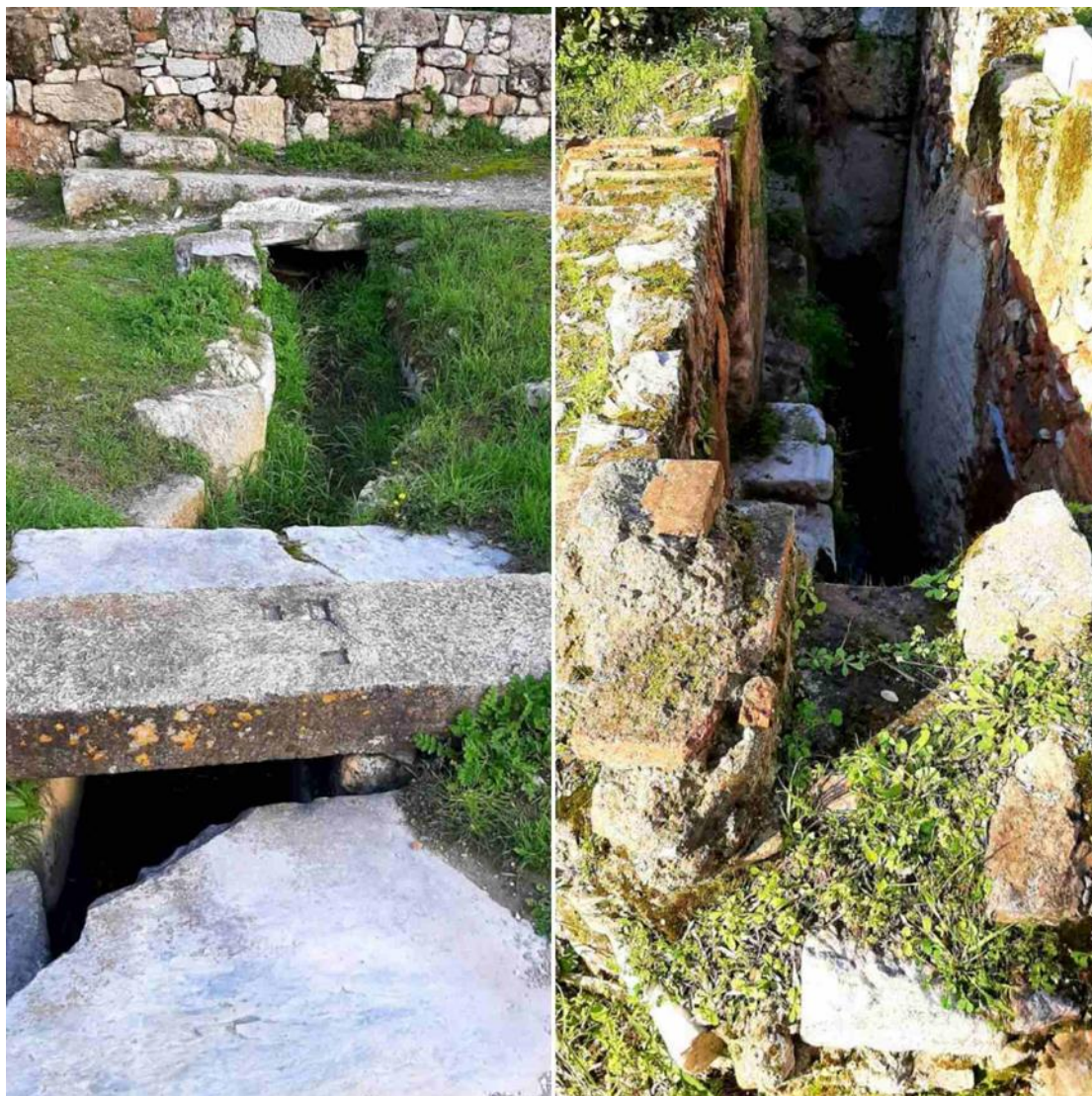
Φωτογραφία μέσω κινητού



Εικόνα 169: Τμήμα ρέματος & Σιδερένιων αγωγών εντός της αρχαίας αγοράς Θησείου

Φωτογραφία μέσω κινητού

Ακολουθώντας την διεύθυνση του ρέματος και όσο αυξανόταν το υψόμετρο του εδάφους (κλίση κατά ανάντη), σύμφωνα με το παραπάνω κολλάζ φωτογραφιών (Βλ. Εικόνα 169) το πλάτος του ρέματος μεγαλώνει και καταλήγοντας στα τοιχεία της αρχαίας αγοράς του Θησείου. Με βάση την αριστερή και δεξιά φωτογραφία σε μερικά υδάτινα ρέματα, υπάρχουν κάποια φανερά τμήματα των σιδερένιων σωλήνων, μέσα στο έδαφος. Από το οικοδομικό τετράγωνο των Πεισιστρατιδών είχε πραγματοποιηθεί η επίχωση της κοιλάδας, του τότε ποταμού Ηριδανού καθώς η υπογειοποίηση του και εγκατάσταση περί δύο υπογείων καναλιών, για την μεταφορά των υδάτων. Επίσης είχε συνδεθεί κεντρικός αγωγός που διασχίζονταν την αρχαία αγορά, δηλαδή από Βορρά προς Νότο μεταφέροντας τα λύματα. Επίσης οι σωληνώσεις αντιστοιχούν σε αυτές έως και σήμερα (Peperidou & Poulis, 2022).



Εικόνα 170: Τμήματα ρέματος προς την έξοδο της αρχαίας αγοράς Θησείο

Φωτογραφία μέσω κινητού

Ακολουθώντας την έξοδο της αρχαίας αγοράς Θησείο, με βάση το παραπάνω κολλάζ φωτογραφιών (Βλ. Εικόνα 170) το ρέμα υπογειοποιείται και παύει να φαίνεται λόγω του τοιχώματος που φαίνεται και στο υψημένο εδαφικό επίπεδο. Ακόμα λίγα μέτρα πιο πέρα υπάρχει ένα βαθύ ορθογώνιο άνοιγμα, με περιμετρικά τοιχώματα και εντός αυτού να ξανά προβάλλεται το ρέμα.



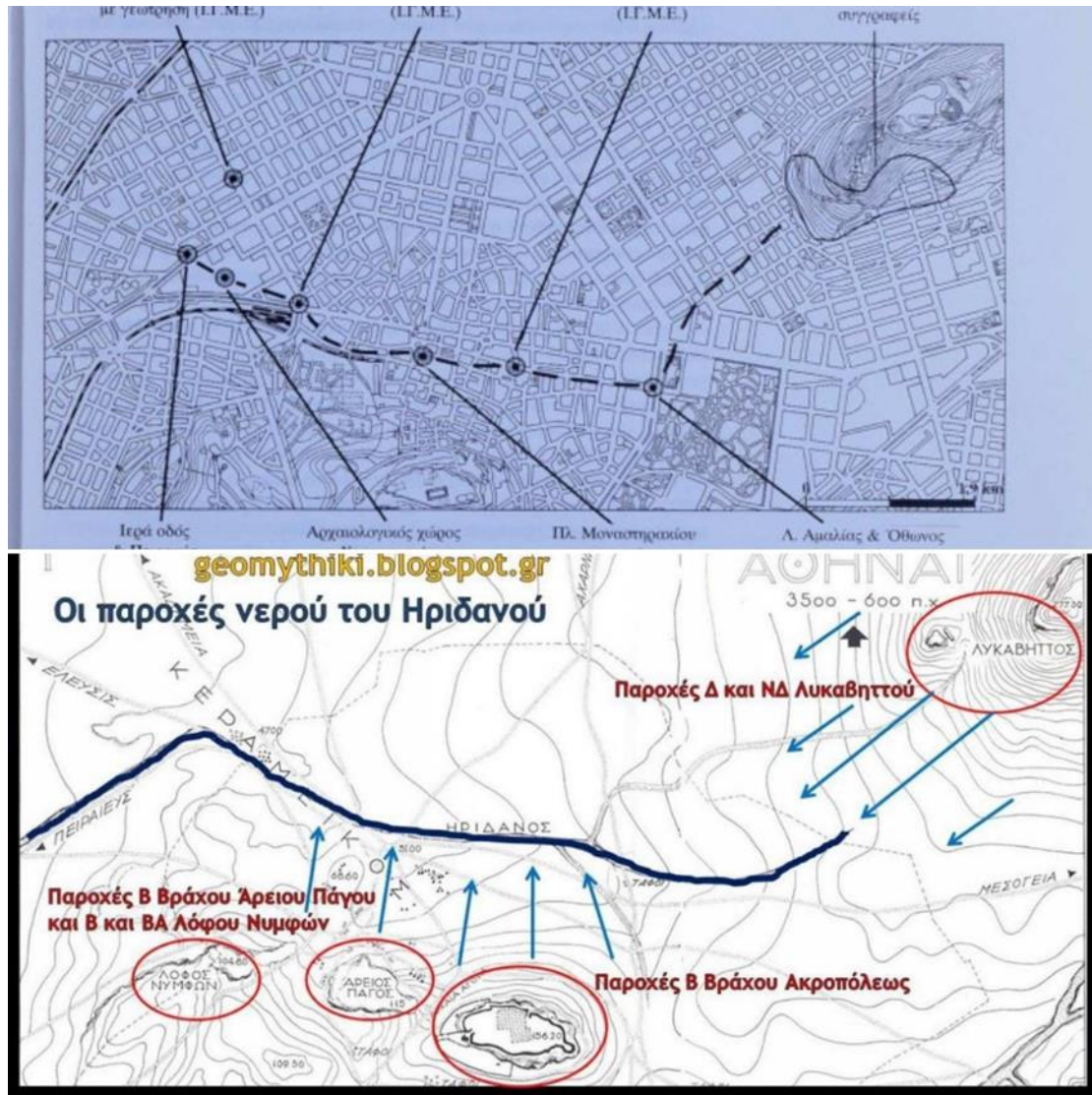
Εικόνα 171: Αρχαία στήλη υδρορροής & Κανάλι προς την έξοδο της αρχαίας αγοράς Θησείο

Φωτογραφία μέσω κινητού

Οδεύοντας προς την έξοδο με βάση το παραπάνω κολλάζ φωτογραφιών (Βλ. Εικόνα 171) και την αριστερή φωτογραφία είναι μια αρχαία κρήνη (δίπλα στην στοά Αττάλου), για την τροφοδότηση νερού στην τότε αρχαία αγορά, που πλέον δεν έχει φυσική ροή. Επίσης με βάση την δεξιά φωτογραφία κάτω στο έδαφος, εντοπίζεται ένα ακόμα κανάλι για την μεταφορά των βρόχινων νερών που διατηρείται έως και σήμερα.

Ολοκληρώνοντας την επιτόπια έρευνα, στην αρχαία αγορά Θησείο προκύπτει το βασικό ερώτημα για το αν οι υφιστάμενες κοίτες (ρέματος), αποτελούν ένα ακόμα τμήμα του τότε ποταμού Ηριδανού. Αρχικά σύμφωνα με την ιστορική πορεία και εξέλιξη αυτού δεν υπάρχουν επίσημες αναφορές – τεκμήρια, είτε σε τεχνικές μελέτες είτε τοπογραφικού χάρτες που να απεικονίζουν, ένα τμήμα αυτού εντός στην αρχαία αγορά Θησείο. Ωστόσο με επίσημες γεωλογικές μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί, για την όσο δυνατόν πορεία του ποταμού Ηριδανού (για την συγκεκριμένη περιοχή)

και με βάση το παρακάτω κολλάζ φωτογραφιών (Βλ. Εικόνα 172) προκύπτει το εξής θεώρημα (κατά προσωπική κρίση). Αρχικά η αρχαία αγορά Θησείο εντοπίζεται στο κάτω μέρος και ενδιάμεσα των σημείων του αρχαιολογικού, χώρου Κεραμεικό και στην πλατεία Μοναστηράκι. Επίσης ο ποταμός Ηριδανός παρείχε παροχές (Β) Βράχου Ακροπόλεως και Αρείου Πάγου και (ΒΑ) Λόφου Νυμφίων.



Εικόνα 172: Επίσημη πορεία της κοίτης ποταμού Ηριδανού & Κατά την αρχαιότητα (3500 – 600 (π.Χ.))

Πηγή: <https://iellada.gr>

Συνεπώς από τα αρχαία χρόνια και γενικά λόγω της εδαφικής μεταβαλλόμενης μορφολογίας καθώς πολεοδομικής ανάπτυξης (αρχίζοντας από τα Αθηναϊκά τείχη), να είχε παραπόταμους και πιθανόν εντός στην αρχαία αγορά Θησείο.



Εικόνα 173: Ύστερη κλασσική κοίτη του ποταμού Ηριδανού (πλατεία Μοναστηράκι) – 2

Φωτογραφία μέσω κινητού



Εικόνα 174: Ύστερη κλασσική κοίτη του ποταμού Ηριδανού (σταθμό (ΗΣΑΠ) Μοναστηράκι) – 2

Φωτογραφία μέσω κινητού

Επισημαίνεται ότι σήμερα εντοπίζονται μόνο δύο ορατά τμήματα της κοίτης του Ηριδανού. Σχετικά με το πρώτο όπου εντοπίζεται, στην πλατεία Μοναστηράκι (Βλ. Εικόνα 173) και στον σταθμό (ΗΣΑΠ) Μοναστηράκι (Βλ. Εικόνα 174), καλυπτόμενο από πλινθόκτιστο θολό. Η υδάτινη ροή που παρατηρείται αποτελείται από όμβρια ύδατα, τα οποία δυστυχώς έρχονται σε επαφή (υπογείως μέσω του αποχετευτικού συστήματος της πόλης) με λύματα. Εν συνεχεία πραγματοποιήθηκε επιτόπια έρευνα

και στον αρχαιολογικό χώρο του Κεραμεικού (Βλ. Εικόνα 175), για το δεύτερο ορατό τμήμα, της κοίτης του ποταμού Ηριδανού.



Εικόνα 175: Αρχή κοίτης (από Δίπυλον) του ποταμού Ηριδανού εντός αρχαιολογικού χώρου Κεραμεικού

Φωτογραφία μέσω κινητού

Αρχικά η είσοδος και έξοδος αντίστοιχα της κοίτης αυτού (Βλ. Εικόνα 175), αποτελούν κλειστές (λόγω των υψωμένων τοιχωμάτων) και να μην παρέχει κάποια φυσική υδάτινη ροή. Σε σχέση με την αρχαία αγορά Θησείο, ο αρχαιολογικός χώρος Κεραμεικού παρέχει πιο πλούσια βλάστηση, δηλαδή σε χόρτα διάφορα είδη δέντρων που αναπτύσσονται κοντά σε ποτάμια, ρέματα και ως οικοσύστημα που δημιουργείται, με σημαντική ύπαρξης περί φυτικής και ζωικής μορφής. Συμπληρώνοντας η εδαφική απορροφητικότητα είναι σε καλύτερη κατάσταση, λόγω της περισσότερο πλούσιας βλάστησης και του μουσκεμένου, (υγρού) εδάφους χωρίς δηλαδή να δημιουργούνται έντονες λίμνες σε νεροποντές. Εντοπίζονται και κλειστά πηγάδια, για άντληση του νερού τότε (Βλ. Εικόνα 176).



Εικόνα 176: Πηγάδι εντός αρχαιολογικού χώρου Κεραμεικού

Φωτογραφία μέσω κινητού



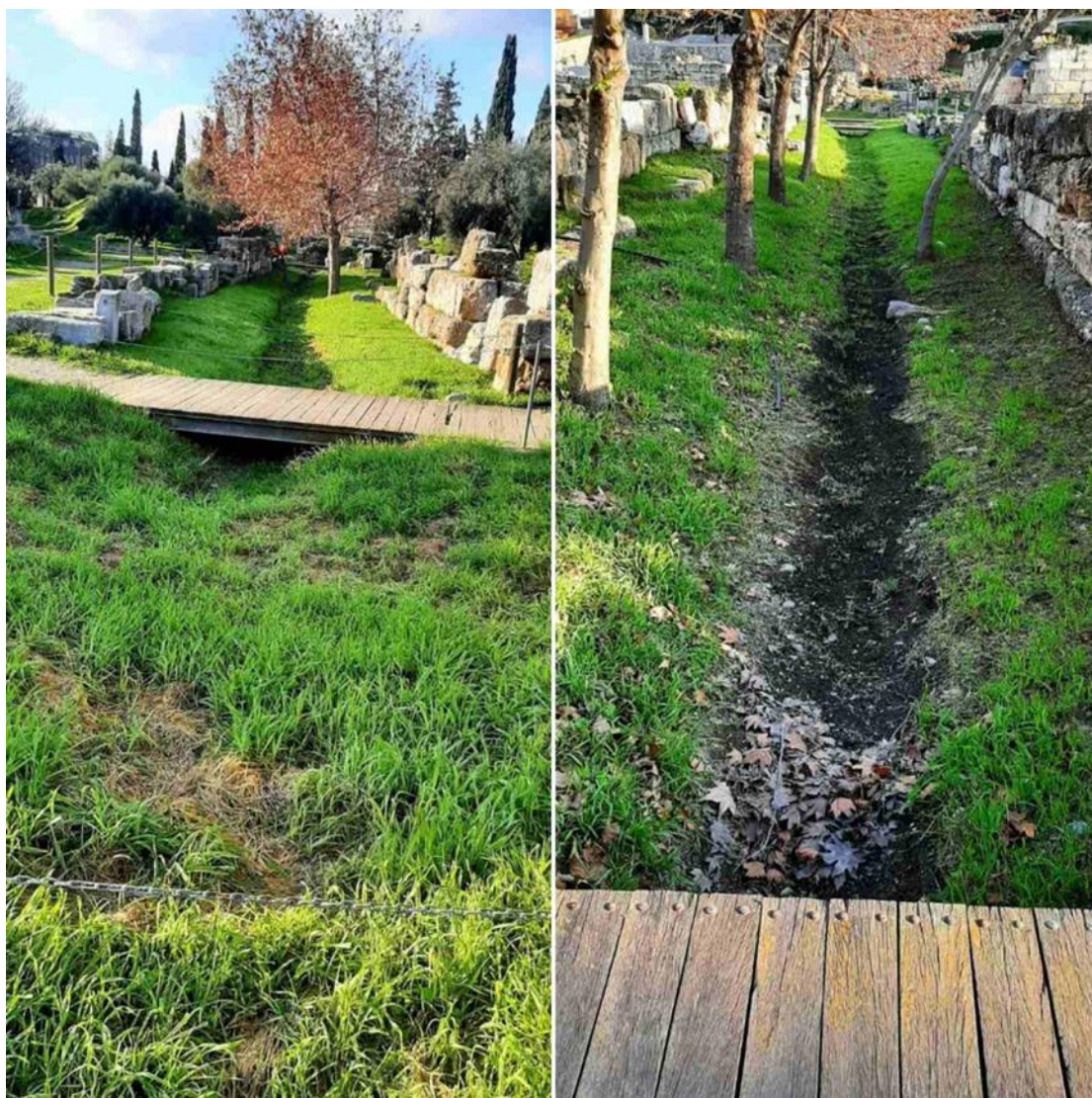
Εικόνα 177: Πορεία του ποταμού Ηριδανού κάτω από στοά εντός αρχαιολογικού χώρου Κεραμεικού

Φωτογραφία μέσω κινητού



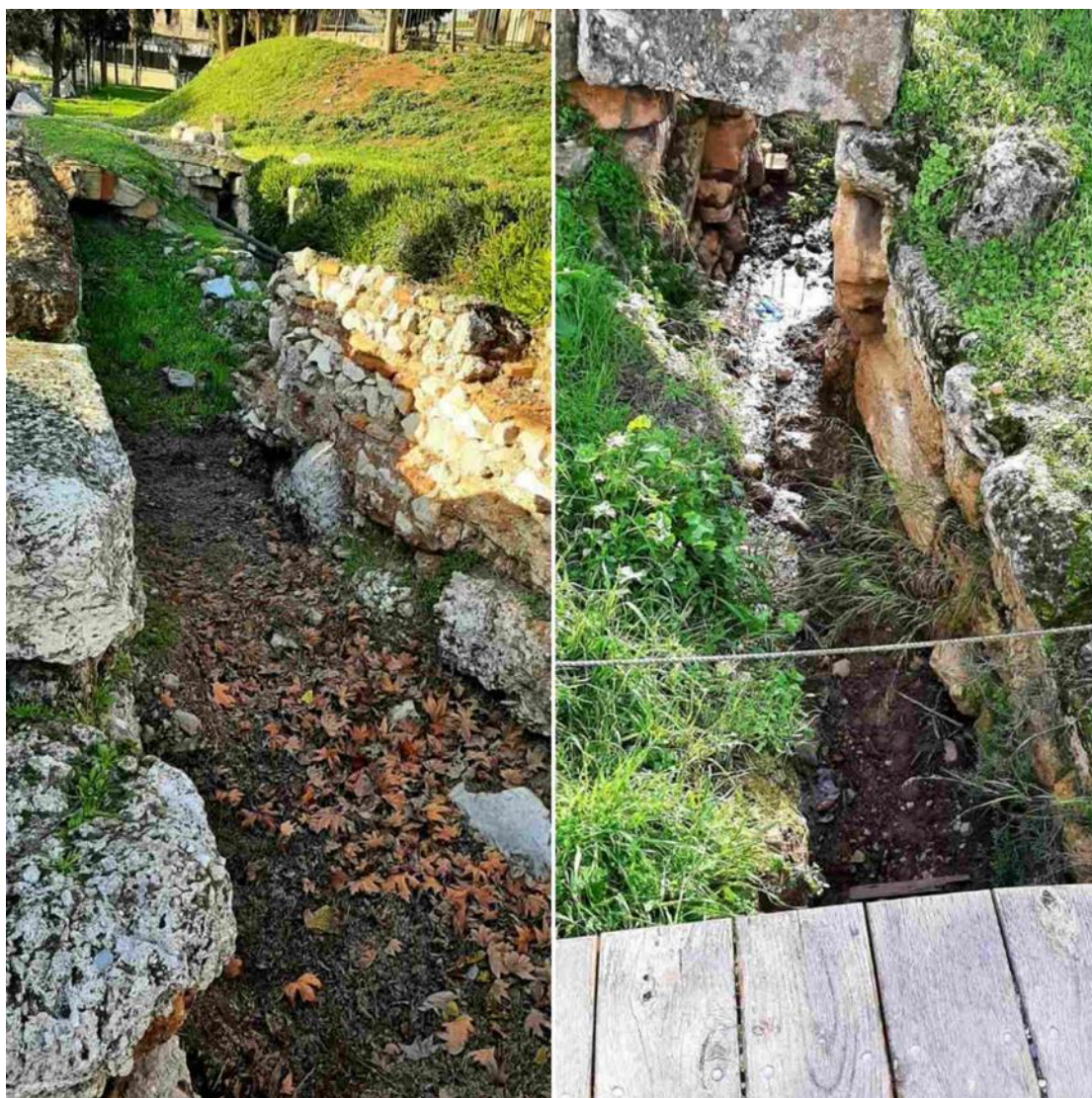
Εικόνα 178: Συνεχής πορεία της κοίτης εντός αρχαιολογικού χώρου Κεραμεικού – 1

Φωτογραφία μέσω κινητού



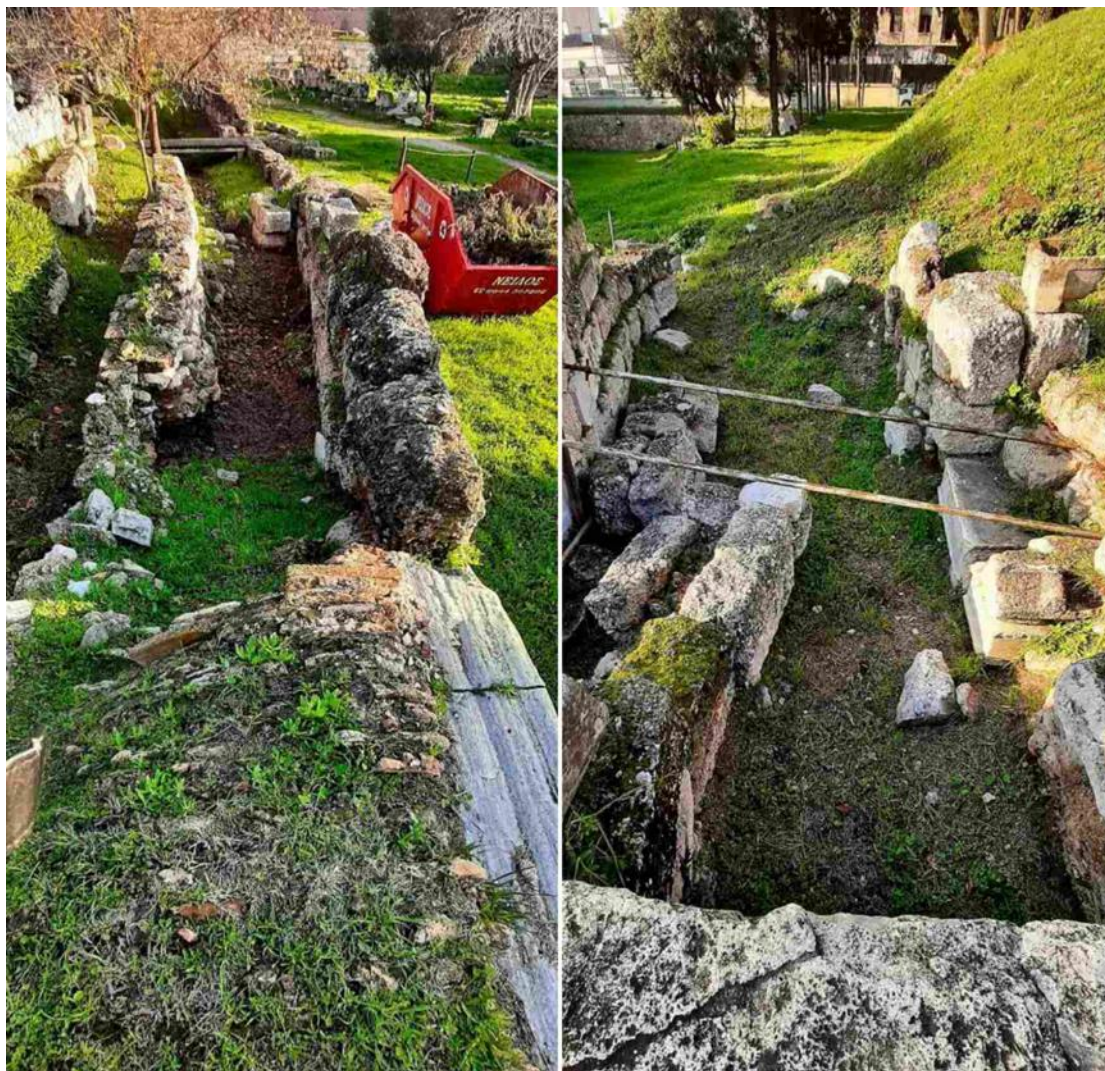
Εικόνα 179: Συνεχής πορεία της κοίτης εντός αρχαιολογικού χώρου Κεραμεικού – 2

Φωτογραφία μέσω κινητού



Εικόνα 180: Συνεχής πορεία της κοίτης εντός αρχαιολογικού χώρου Κεραμεικού – 3

Φωτογραφία μέσω κινητού

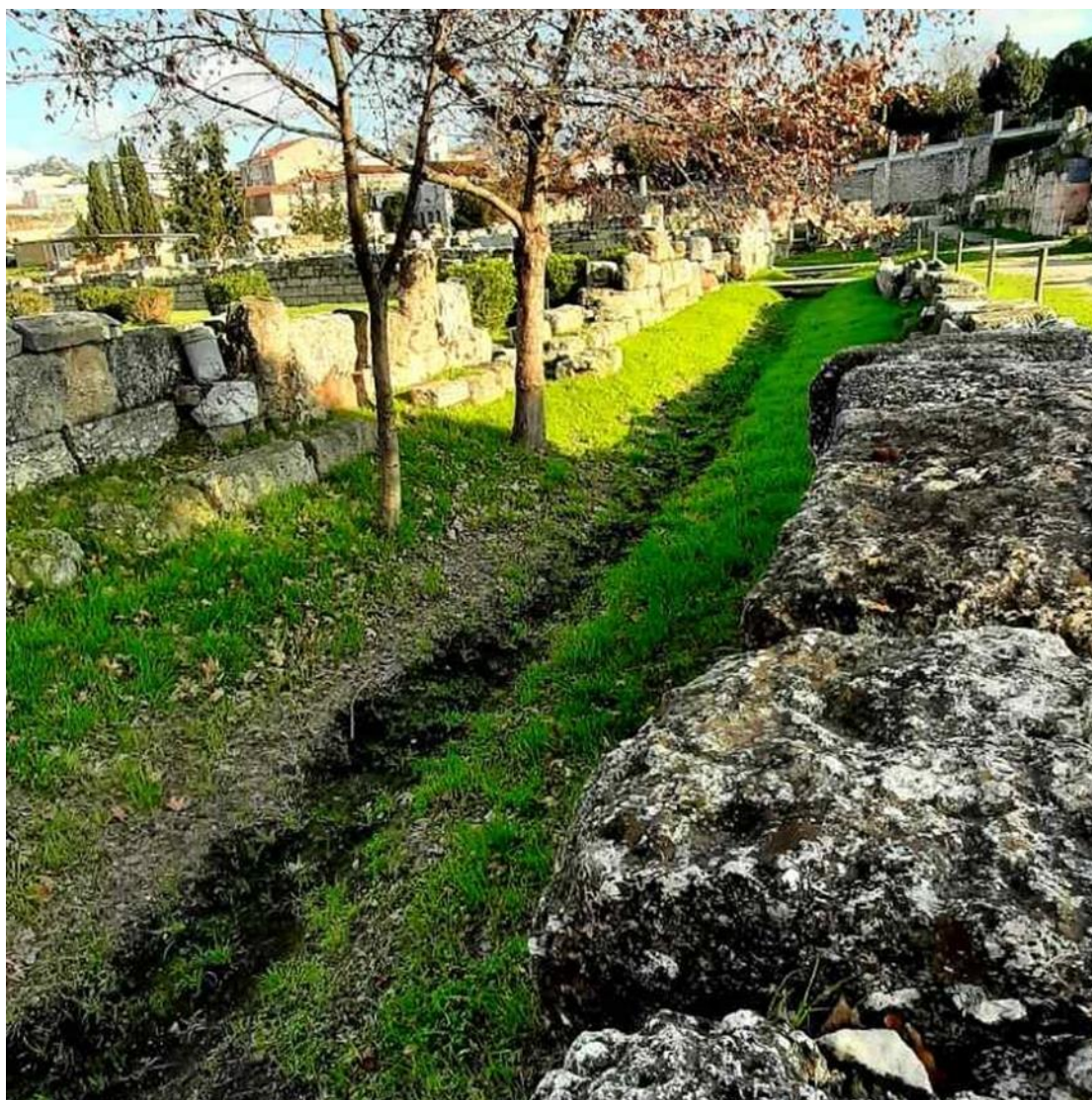


Εικόνα 181: Συνεχής πορεία της κοίτης εντός αρχαιολογικού χώρου Κεραμεικού – 4
Φωτογραφία μέσω κινητού



Εικόνα 182: Συνεχής πορεία της κοίτης εντός αρχαιολογικού χώρου Κεραμεικού – 5

Φωτογραφία μέσω κινητού



Εικόνα 183: Συνεχής πορεία της κοίτης εντός αρχαιολογικού χώρου Κεραμεικού – 6

Φωτογραφία μέσω κινητού



Εικόνα 184: Φτάνοντας στο τέλος της κοίτης εντός αρχαιολογικού χώρου Κεραμεικού

Φωτογραφία μέσω κινητού



Εικόνα 185: Πάνω από το Δίπυλον – 1

Φωτογραφία μέσω κινητού



Εικόνα 186: Πάνω από το Δίτυλον – 2

Φωτογραφία μέσω κινητού

Οι προτεινόμενες Βιώσιμες Υποδομές σύμφωνα με υφιστάμενη κατάσταση, της ορατής εδαφικής εντός του αρχαιολογικού χώρου Κεραμεικού είναι:

- Κήποι βροχής (rain gardens) (Βλ. Εικόνα 2).
- Τάφροι βλάστησης (αποστράγγισης) (vegetation ditches (drainage)) (Βλ. Εικόνα 4).
- Περισυλλογή βρόχινου νερού (rainwater harvesting) (Βλ. Εικόνα 11).
- Διατήρηση της γης (land conservation) (Βλ. Εικόνα 18).

Συνεπώς ενισχύοντας την υφιστάμενη βλάστηση εμπλουτίζοντας ποιοτικά και ποσοτικά το όποιο πλέον, οικοσύστημα εκεί. Ωστόσο πρωτεύον προϋπόθεση θα ήταν η σφράγιση του εδάφους σε συνδυασμό με αυτές. Αποτελεί εφικτή η δημιουργία ενός περιπάτου – πεζόδρομου δηλαδή εντός του αρχαιολογικού χώρου Κεραμεικού, με καλυμμένη κοίτη υπό γραμμικής μορφής, που θα αποτελέσει το σημείο συνάντησης, αναψυχής και ξεκούρασης αναδεικνύοντας το οικοσύστημα – βιότοπο. Επίσης για να ενισχυθεί περαιτέρω η φυσική ροή των υδάτων της κοίτης αυτού και εν τέλη στην δημιουργία ενός ολοκληρωμένου πόλου του πρασίνου, την ουσιαστική υλοποίηση των Βιώσιμων Υποδομών προς την φυσική πολιτισμική κληρονομία της πόλης.

Η όποια υπόγεια κοίτη καθώς δεν έχει διερευνηθεί έως σήμερα, κατά μεγάλη πιθανότητα να μην περιλαμβάνεται στο αποχετευτικό σύστημα της πόλης. Κατά μήκος της διεύθυνσης αυτής δηλαδή προς στο τέλος της διαδρομής (πριν καταλήξει στον αρχαιολογικό χώρο Κεραμεικού) εντοπίζεται το ένα ορατό τμήμα, δηλαδή στην πλατεία στον σταθμό (ΗΣΑΠ) Μοναστηράκι. Τα νερά όπου τρέχουν εκεί πρόκειται για όμβρια με κύρια πηγή τον Λυκαβηττό. Κατά μήκος όλης της αναφερόμενης κοίτης, πιθανόν να ρέουν τα όμβρια ύδατα καθώς μια μικρή ποσότητα από τα λύματα, που συναντιούνται με τα όμβρια, ύδατα. Ακόμα για την υπόλοιπη (μη τεκμηριωμένη) κοίτη

του ποταμού Ηριδανού και το κανάλι, για την αποσυμφόρηση της παροχής (από την αρχαιότητα), δεν υπάρχουν ακόμα επίσημες μελέτες ή γεωλογικές έρευνες αναφορές – τεκμήρια.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα τελευταία χρόνια οι πόλεις λόγω του φαινομένου περί της αστικοποίησης αναπτύσσονται, ιδιαίτερα γρήγορα. Ωστόσο τα ρυμοτομικά πολεοδομικά σχέδια δεν τηρούν την Αειφόρο & Βιώσιμη Ανάπτυξη, σε ορισμένες περιπτώσεις και συνεπώς το αστικό περιβάλλον (δομημένο) υποβαθμίζει σημαντικά το φυσικό. Συγκεκριμένα από την ελλιπή σχεδίαση του χώρου πρασίνου (άλση, πάρκα κ.α.), διαφύλαξη – ενίσχυση, των οικοσυστημάτων, βιότοπων εντός της πόλης καθώς βιώσιμη διαχείριση περί των υδάτινων πόρων αποδεκτών (υδροφόροι ορίζοντες, ποτάμια, ρέματα κ.α.) και γενικά του φυσικού υδρολογικού κύκλου. Ακόμα σε περιπτώσεις όπου η δόμηση φυλακίζει την εδαφική επιφάνεια (μη χώρους πρασίνου) ως: τσιμεντοποιημένη – καταπατημένη – εγκιβωτισμένη, επιφέρει σημαντικές συνέπειες έναντι των υδάτων. Μεταβάλλεται η γεωμορφολογία (σχηματισμοί των πετρωμάτων) του φυσικού περιβάλλοντος καθώς αυτή διαμορφώνεται με βάση το αστικό περιβάλλον. Συνεπώς οι υδάτινες ροές με την σειρά τους μεταβάλλονται, δηλαδή χωρίς να εκβάλουν σε κάποιο εκ φύσεως υδάτινο χώρο (λίμνη, θάλασσα, ωκεανό) αλλά αντίθετα εντός της πόλης. Έτσι προκύπτουν τα πλημμυρικά φαινόμενα κυρίως από την υπερχειλίση των κοιτών, ποταμών καθώς σε συνδυασμό με τα αναφερόμενα. Τα ρυμοτομικά πολεοδομικά σχέδια τα οποία δεν λαμβάνουν υπόψη την ίδια φυσική αρχιτεκτονική, του περιβάλλοντα χώρου δηλαδή την διαφύλαξη – ενίσχυση αυτού συμβάλλουν εξίσου στο φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής, αστικής νησίδας κ.α. Η βιωσιμότητα απαιτείται να υλοποιείται (πρακτικά) από τις κατάλληλες υποδομές οι οποίες σέβονται το ίδιο φυσικό περιβάλλον. Δηλαδή ανάλογα με την γεωμορφολογία της εκάστοτε περιοχής και θέτοντας την ενίσχυση της υφιστάμενης βλάστησης και διαφύλαξη – ενίσχυση των οικοσυστημάτων, βιότοπων.

Τα πλέον ρυμοτομικά πολεοδομικά σχέδια απαιτούνται να ενσωματώνουν, τις Βιώσιμες Υποδομές δηλαδή στην σχεδίαση του χώρου πρασίνου (άλση, πάρκα κ.α.) καθώς βιώσιμη διαχείριση των υδάτινων πόρων αποδεκτών (υδροφόροι ορίζοντες, ποτάμια, ρέματα κ.α.) και γενικά του φυσικού υδρολογικού κύκλου. Συμπληρώνοντας τα δομικά υλικά στις πόλεις παίζουν ρολό, στις συνθήκες υγιεινής διαβίωσης των πολιτών. Έτσι η βιώσιμη δόμηση απαιτείται να σέβεται και τις συνθήκες υγιεινής και διαβίωσης των πολιτών πχ. καθαρή ατμόσφαιρα (μη φαινόμενα δυσφορίας), μη έντονες θερμοκρασίες, θορύβους, δυσάρεστες οσμές κλπ. Οι χώροι πρασίνου ανανεώνουν το οξυγόνο, μειώνοντας τις ρυπογόνες οσμές ουσίες (των υδάτων) και περιορίζοντας τους αστικούς θορύβους της πόλης. Ακόμα η βλάστηση μειώνει εξαιρετικά την ταχύτητα των ανέμων στις πόλεις και περί της ηχορύπανσης καθώς, στην αισθητική του αστικού τοπίου και περί κοινωνικής συνοχής και της οικολογικής ισορροπίας – διατήρηση περιβιοποικιλότητα.

Η νομοθεσία στην διαχείριση των υδάτων, συνδέεται με την πολεοδομία καθώς εστιάζοντας γεωγραφικά στην Ελλάδα και ειδικά στην Αθήνα, η κατάσταση έχει ως εξής. Αρχικά αποτελεί μία από τις πόλεις όπου, η σύγχρονη πολεοδομική της εξέλιξη επέφερε πιέσεις στο φυσικό περιβάλλον, στους υδάτινους αποδέκτες και γενικά στην διαφύλαξη – ενίσχυση της βιοποικιλότητας. Συνεπώς τα πολεοδομικά σχέδια (έως και σήμερα) επικεντρωνόντουσαν/νται μόνο στην ικανοποίηση των στεγαστικών αναγκών:

έντονη δόμηση (αστικοποίηση), αποχετευτικό σύστημα της πόλης κλπ. και έναντι του φυσικού περιβάλλον. Σε ρυμοτομικά πολεοδομικά σχέδια τα οποία δεν βασίζονταν, σε ευρωπαϊκά πρότυπα δηλαδή σε κατάλληλα στρατηγικά σχέδια για την Αειφόρο και Βιώσιμη Αστική Ανάπτυξη. Έτσι σε μια πόλη η οποία δεν περιλάμβανε την έννοια: Ανθεκτικότητα, Βιωσιμότητα και Πράσινη Πόλη (μέσω των Βιώσιμων Υποδομών) καταγράφονται έντονα πρόβλημα ακόμα και στην διαβίωση των κατοίκων.

Πλέον τα ρυμοτομικά πολεοδομικά σχέδια πρέπει να βασίζονται, σε τέτοιου είδους πρότυπα. Τα αστικά ζητήματα έναντι των ποταμών και ρεμάτων απαιτείται να εστιάζουν κυρίως όχι μόνο στην διατήρηση και ενίσχυση της φυσικής ροής τους αλλά και ολοκληρωμένη διαχείριση των όμβριων υδατων καθώς στην επαναχρησιμοποίηση των προϊόντων, βιολογικών καθαρισμών λυμάτων ώστε να ενισχυθεί αυτή η φυσική ροή και οι Μπλε – Πράσινες Υποδομές της πόλης. Η εδαφική σφράγιση μέσω ειδικών τεχνών έργων παίζει σημαντικό και πρωταρχικό ρόλο, στην διαφύλαξη και λειτουργία των υδατικών αποδεκτών λόγω της εκτεταμένης αστικής δόμησης. Τα πλημμυρικά φαινόμενα της Αθήνας οφείλονταν και οφείλονται, στην μη ορθολογική διαχείριση των υδάτινων οικοσυστημάτων της πόλης και της περιφέρειας αυτής.

Η φυσική αποκατάσταση του ποταμού Ιλισσού και Ηριδανού, είναι αδύνατη λόγω της υφιστάμενης πολεοδομικής κατάστασης, της πόλης και επειδή εντάσσονται στο αποχετευτικό σύστημα της Αθήνας. Κατόπιν η πλέον διαμορφωμένη κατάσταση των ποταμών, εξυπηρετεί σημαντικά την πόλη για την μεταφορά των λυμάτων και όμβριων υδάτων. Έτσι το αποχετευτικό σύστημα της πόλης και καταλαμβάνοντας τις κοίτες των ποταμών, δηλαδή μέσω τεράστιων αγωγών και σωλήνων διέρχεται κάτω από το οδικό δίκτυο και γενικά διάφορες υποδομές. Συνεπώς η οποιαδήποτε ανθρώπινη επέμβαση για την αλλαγή του αποχετευτικού συστήματος της πόλης, με σκοπό την αποκατάσταση εξ ολοκλήρου (όσο τον δυνατόν) της φυσικής υδάτινης ροής περί των ποταμών, θα δημιουργούσε πολλά και πολύπλοκα αστικά ζητήματα, για τα οποία οι υποτιθέμενες λύσεις θα δημιουργούσαν ενδεχομένως χειρότερα αστικά ζητήματα.

Ωστόσο θα αποτελούσε μια λογική εξέλιξη διότι όταν μια πόλη και έχοντας την Αθήνα η οποία εξ αρχής, δεν στηρίζεται πολεοδομικά σε ευρωπαϊκά πρότυπα περί την Αειφόρο & Βιώσιμη Αστική Ανάπτυξη (στρατηγικά σχέδια). Δηλαδή έχοντας ένα μη έτοιμο υπόβαθρο εξ αρχής, σε ζητήματα της Βιωσιμότητας, η οποιαδήποτε επίλυση γι' αυτά μπορεί να επιφέρει χειρότερα αποτελέσματα. Παρόλα αυτά οι προτεινόμενες Βιώσιμες Υποδομές στις ορατές κοίτες, του ποταμού Ιλισσού και Ηριδανού απαιτούν ιδιαίτερη και συνδυαστική μελέτη δηλαδή από αρκετούς επιστημονικούς κλάδους πχ. πολεοδομία – χωροταξία, γεωλογία, υδρολογία κλπ. Ακόμα η εφαρμογή γι' αυτές σε ένα υποθετικό (εφικτό) σενάριο θα πρέπει να τηρούν το ήδη περιβάλλον (αστικό και φυσικό) εφαρμόζοντας κατάλληλες μελέτες από τις αρμόδιες αρχές, ώστε να μην δημιουργηθούν εκ νέου διάφορα αστικά ζητήματα και εν τέλη αν θα μπορούσαν να εφαρμοστούν όλες ή κάποιες ή καμία από αυτές.

Οι υπόγειες διαδρομές (Ιλισσιακοί κλάδοι) του ποταμού Ιλισσού εντοπίζονται σε κακή κατάσταση λόγω της διάβρωσης των όμβριων υδάτων και λυμάτων. Γενικά τα

τοιχώματα, οι πλάκες και ο δομημένος σκελετός (σίδερα) επιφέρουν: μεγάλες καθώς βαθιές ρωγμές με αποτέλεσμα να ποτίζεται εσωτερικά το σκυρόδεμα και υπόψη, τα λύματα όπου φέρουν επιβλαβές ουσίες να χάνονται οι φυσικές, χημικές και μηχανικές, ιδιότητες των δομικών υλικών. Οι Ιλισσιακοί κλάδοι (κοίτες του ποταμού) έχουν μία ελάχιστη φυσική υδάτινη ροή αλλά παράλληλα εντάσσονται και στο αποχετευτικό σύστημα της πόλης. Σε περιπτώσεις νεροποντής αυτοί δέχονται τα όμβρια ύδατα και έτσι αυτά με τα λύματα μέχρι κάποιο σημείο, χαρακτηρίζονται ως μία υδάτινη μάζα και τα όμβρια ύδατα (παρέχοντας πλέον τις επιβλαβές χημικές ουσίες, των λυμάτων), εκβάλλουν στα δύο αναφερόμενα ορατά τμήματα, του ποταμού Ιλισσού.

Ωστόσο η αποκάλυψη της κοίτης του Ιλισσού, με βάση την πρόταση Ανάπλαση Αθήνα να μεν θεωρητικά αποτελεί μια σημαντική ιδέα και από την στιγμή όπου γι' αυτό το τμήμα εντοπίζονται οι περισσότερες φθορές και μεγαλύτερη επικινδυνότητα περί καθίζησης αλλά σύμφωνα με την ήδη πολεοδομική κατάσταση της Αθήνας και στο πως έχει διαμορφωθεί ήδη το αποχετευτικό σύστημα της πόλης, αποτελεί ένα δύσκολο και πολύπλοκο τεχνικό έργο. Κατόπιν τίθενται και σημαντικά ερωτήματα για τα οποία χρειάζονται ειδικές μελέτες που έως και σήμερα δεν έχουν τεθεί υπό μελέτη (πρακτικά). Μερικά από αυτά αποτελούν:

- Από την στιγμή όπου η αποκαλυφθείσα κοίτη αποσκοπεί μόνο στα όμβρια ύδατα, τι θα γίνει με λύματα και με αυτό το τμήμα περί του αποχετευτικού συστήματος;
- Θα μπορεί να μεταφερθεί, κάπου άλλου δηλαδή για τα λύματα; Αν ναι θα δημιουργηθούν περαιτέρω αστικά προβλήματα σε άλλα δίκτυα; Όχι και αν ναι θα υπάρχουν εξ αρχής, ήδη κατάλληλα μέτρα – δράσεις για την πρόληψη και έτσι περιορίζοντας μελλοντικά ζητήματα;
- 9. Θα εφαρμόζονται συστήματα περί του βιολογικού καθαρισμού, για τα όμβρια ύδατα και λύματα; Τα τεχνικά έργα όπου πρόκειται να εφαρμοστούν για το ορατό τμήμα στην περιοχή Αγ. Φωτεινή, θα επηρεάζουν την τρίτοξη πέτρινη γέφυρα του Όθωνα Α'; Αν ναι τι περαιτέρω μέτρα – δράσεις, θα υπάρχουν και για τους αγωγούς κάτω από αυτήν;

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

01_draseis_meiosis_plimirikou_kindinou_2010.pdf. (n.d.). Retrieved 28 January 2023, from https://home.asda.gr/pdf/files/publications/fysikoikindynoi/01_draseis_meiosis_plimirikou_kindinou_2010.pdf

Ρύπανση Του Νερού. (n.d.). Retrieved 15 February 2023, from http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2206/Chimeia_B-Gymnasiou_html-empl/index2_4.html

157.pdf. (n.d.). Retrieved 28 January 2023, from <https://www.eetaa.gr/ekdoseis/pdf/157.pdf>

2021-03-17-Μάθημα 04-Διαχείριση-2021-Σχέδιο Διαχείρισης-ΥΔ06-Αττικής.pdf. (n.d.). Retrieved 28 January 2023, from <https://eclass.uoa.gr/modules/document/file.php/GEOL251/2020-2021%20CE%A0%CE%B1%CF%81%CE%BF%CF%85%CF%83%CE%B9%CE%AC%CF%83%CE%B5%CE%B9%CF%82%20CE%BC%CE%B1%CE%B8%CE%AE%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%BF%CF%82/2021-03-17-%CE%9C%CE%AC%CE%B8%CE%B7%CE%BC%CE%B1%2004-%CE%94%CE%B9%CE%B1%CF%87%CE%B5%CE%AF%CF%81%CE%B9%CF%83%CE%B7-2021-%CE%A3%CF%87%CE%AD%CE%B4%CE%B9%CE%BF%20%CE%94%CE%B9%CE%B1%CF%87%CE%B5%CE%AF%CF%81%CE%B9%CF%83%CE%B7%CF%82-%CE%A5%CE%9406-%CE%91%CF%84%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE%CF%82.pdf>

alfhellas. (2019, July 18). ΔΙΚΤΥΟ ΜΕΣΟΓΕΙΟΣ SOS [Text]. Ίδρυμα Anna Lindh Ελληνικό Δίκτυο. <https://www.alfhellas.gr/%CE%B4%CE%AF%CE%BA%CF%84%CF%85%CE%B1/%CE%B4%CE%B9%CE%BA%CF%84%CF%85%CE%BF-%CE%BC%CE%B5%CF%83%CE%BF%CE%B3%CE%B5%CE%B9%CE%BF%CF%83-sos>

Apothesis | Apothesis—Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο. (n.d.). Retrieved 28 January 2023, from <https://apothesis.eap.gr/>

ARE, F. O. for S. D. (n.d.). 1987: Brundtland Report. Retrieved 28 January 2023, from <https://www.are.admin.ch/are/en/home/medien-und-publikationen/publikationen/nachhaltige-entwicklung/brundtland-report.html>

Cap-part-b-adaptation-plan.pdf. (n.d.). Retrieved 28 January 2023, from <https://resilientathens.files.wordpress.com/2017/06/cap-part-b-adaptation-plan.pdf>

Climate Change | AIR Worldwide. (n.d.). Retrieved 28 January 2023, from <https://www.air-worldwide.com/models/Climate-Change/>

dasarxeio. (2021, January 4). Προστασία των υδάτων κατά το ισχύον εθνικό νομικό πλαίσιο: Σύνταγμα και Ν. 3199/2003. dasarxeio.com.
<https://dasarxeio.com/2021/01/04/91168/>

Different types of Filter Drains and when they should be used—Process Industry Forum. (n.d.). Retrieved 28 January 2023, from
<https://www.processindustryforum.com/article/different-types-filter-drains-used>

Dimitreloum_streams.pdf. (n.d.). Retrieved 28 January 2023, from
https://dspace.lib.ntua.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/7832/dimitreloum_streams.pdf?sequence=1

EL06_2REV_Simantika_Zitimata_Diaxeirisis_v01.pdf. (n.d.). Retrieved 28 January 2023, from http://wfdver.ypeka.gr/wp-content/uploads/2019/05/EL06_2REV_Simantika_Zitimata_Diaxeirisis_v01.pdf

EL06_SDLAP_APPROVED.pdf. (n.d.). Retrieved 28 January 2023, from
http://wfdver.ypeka.gr/wp-content/uploads/2017/12/EL06_SDLAP_APPROVED.pdf

Figure 2: Impervious surfaces and reduced evapotranspiration. Source-US... (n.d.). ResearchGate. Retrieved 14 February 2023, from
https://www.researchgate.net/figure/Impervious-surfaces-and-reduced-evapotranspiration-Source-US-EPA_fig2_332439929

geomel_admin. (2021, October 24). Τεχνικές Βέλτιστης Διαχείρισης αστικών απορροών ομβρίων υδάτων. Geomeletitiki.gr. <https://www.geomeletitiki.gr/τεχνικές-βέλτιστης-διαχείρισης-αστι-2/>

Home. (n.d.). Global Covenant of Mayors. Retrieved 15 February 2023, from
<https://www.globalcovenantofmayors.org/>

Home | Sustainable Development. (n.d.). Retrieved 28 January 2023, from
<https://sdgs.un.org/>

Home—ICARUS. (n.d.). Retrieved 28 January 2023, from <https://icarus2020.eu/>

Home—Resilient Cities Network. (2018, October 8).
<https://resilientcitiesnetwork.org/>

How to Build a Rain Garden. (n.d.). Earthwatch. Retrieved 28 January 2023, from
<https://earthwatch.org/stories/how-build-rain-garden>

ICLEI – Local Governments for Sustainability. (n.d.). Retrieved 28 January 2023, from <https://iclei.org/>

International Water Association Publications | IWA Publishing. (n.d.). Retrieved 28 January 2023, from <https://www.iwapublishing.com/>

- Mnimonio_Ekdda_Dimos_Athinas.pdf. (n.d.). Retrieved 28 January 2023, from https://www.ekdd.gr/images/news/Mnimonio_Ekdda_Dimos_Athinas.pdf
- News. (2023, January 25). ΟΠΙΑΝΔΑ - ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ ΔΗΜΟΥ ΑΘΗΝΑΙΩΝ | ΕΚΔΗΛΩΣΕΙΣ ΔΗΜΟΥ ΑΘΗΝΑΙΩΝ | ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΣ ΜΟΥΣΙΚΗ ΔΗΜΟΣ ΑΘΗΝΑΙΩΝ | <https://opanda.gr/>. <https://www.opanda.gr/>
- Perperidou, D.-G., & Κασσίος, Κ. (2005, March 18). Η απορρυπαντική συμβολή του Αστικού Πρασίνου στην ατμόσφαιρα της πόλης.
- Perperidou, D.-G. & Poulis, E., (2022). Blue-Green infrastructure and urban renewal: the case of Illyssous and Eridanos rivers, Athens, Greece, FIG Congress 2022, available at https://www.researchgate.net/publication/363832639_Blue-Green_Infrastructure_and_urban_renewal_The_case_of_Illyssus_and_Eridanos_rivers_Athens_Greece
- Pollution-busting drain filter installed on M56. (n.d.). Retrieved 28 January 2023, from <https://www.theconstructionindex.co.uk/news/view/innovative-drain-filter-installed-on-m56>
- shopagrosidiro. (2021, October 5). Οργανική ουσία: Τι είναι και τι προσφέρει στις καλλιέργειες; Agrosidiro. <https://agrosidiro.gr/organiki-oysia-ti-einai-kai-ti-prosferei-stis-kalliergeies/>
- SIN_SXEDIO-DRASHS_2vn-SDLAP.pdf. (n.d.). Retrieved 28 January 2023, from http://wfdver.ypeka.gr/wp-content/uploads/2019/05/SIN_SXEDIO-DRASHS_2vn-SDLAP.pdf
- Team, A. E. (2020, May 11). Ο Μεγάλος Περίπατος της Αθήνας: Το νέο σχέδιο ανάπλασης της Αθήνας. Archisearch. <https://www.archisearch.gr/city-issues/anaplasti-athina-2020-dimos-athinaiwn/>
- Thalis E.S - Αρχική. (n.d.). Retrieved 24 February 2023, from <https://www.thalis-es.gr/index.php/el/>
- The Compact of Mayors—Catalysing City Climate Actions Across the Globe | UNFCCC. (n.d.). Retrieved 28 January 2023, from https://unfccc.int/news/the-compact-of-mayors-catalysing-city-climate-actions-across-the-globe?gclid=Cj0KCQjwnP-ZBhDiARIsAH3FSRc0OlpZJelToOjQyACGmn5HmBx0HAJxX8GU1vroRsRq09g2xK3nWlaApGLEALw_wcB
- The Green City: Defining and measuring performance | Institute for Housing and Urban Development Studies | Erasmus University Rotterdam. (n.d.). Retrieved 28 January 2023, from <https://www.ihs.nl/en/news/green-city-defining-and-measuring-performance>

TheFile.pdf. (n.d.). Retrieved 28 January 2023, from <https://estia.hua.gr/file/lib/default/data/176/theFile>

Top 10 Most Sustainable Cities in the World. (2021, July 15). <https://sustainabilitymag.com/top10/top-10-most-sustainable-cities-world>

Treasure. (n.d.). Home. Treasure. Retrieved 28 January 2023, from <https://www.treasureproject.eu/>

Types of Green Infrastructure—DEP. (n.d.). Retrieved 28 January 2023, from <https://www.nyc.gov/site/dep/water/types-of-green-infrastructure.page>

UB Heidelberg. (n.d.). Retrieved 28 January 2023, from <https://www.ub.uni-heidelberg.de/Englisch/Welcome.html>

US EPA, O. (2015, September 30). What is Green Infrastructure? [Overviews and Factsheets]. <https://www.epa.gov/green-infrastructure/what-green-infrastructure>

US EPA, O. (2016, January 23). Best Management Practices (BMPs) for Soils Treatment Technologies [Other Policies and Guidance]. <https://www.epa.gov/hw/best-management-practices-bmps-soils-treatment-technologies>

WGIN-mockup. (2021, April 12). Key Definition: Green Infrastructure. World Green Infrastructure Network. <https://worldgreeninfrastructurenetwork.org/key-definition-green-infrastructure/>

Why Use Green & Blue Infrastructure. (n.d.). GreenBlue Urban. Retrieved 28 January 2023, from <https://greenblue.com/gb/about-us/why-green-and-blue/>

World Health Organization (WHO). (n.d.). Retrieved 28 January 2023, from <https://www.who.int/>

ΑΝΑΠΛΑΣΗ ΑΘΗΝΑΣ – ΑΝΑΠΛΑΣΗ ΑΘΗΝΑΣ. (n.d.). Retrieved 28 January 2023, from <https://athensanaplasis.gr/>

Από το 1961 έως σήμερα: Οι φονικές πλημμύρες της Αττικής «χτύπησαν» Νοέμβρη. (n.d.). Retrieved 28 January 2023, from <https://www.protothema.gr/greece/article/732009/apo-to-1961-eos-simera-oi-fonikes-plimmures-tis-attikis-htupisan-noemvri-/>

Άρθρο 07: Κατάργηση της ανώνυμης εταιρείας «Ενοποίηση Αρχαιολογικών Χώρων και Αναπλάσεις» (ΕΑΧΑ Α.Ε.) και μεταφορά των αρμοδιοτήτων της | Πρώην Υπουργείο Διοικητικής Ανασυγκρότησης. (n.d.). Retrieved 28 January 2023, from <http://www.opengov.gr/minreform/?p=1313>

Αρχαιολογικός χώρος Κεραμικού: Στέγνωσε ο Ηριδανός – κινδυνεύει το οικοσύστημά του | Ημεροδρόμος. (n.d.). Retrieved 28 January 2023, from

<https://www.imerodromos.gr/archaiologikos-choros-keramikoy-stegnose-o-iridanos-kindynevei-to-oikosystema-toy/>

Αστικό πράσινο:Οφέλη, προβλήματα, σχεδιασμός, διαχείριση: Πόλεις και Πολιτικές. (n.d.). Retrieved 28 January 2023, from https://www.citybranding.gr/2013/04/blog-post_8.html

Γεωργίου, Ε.-Σ. (2017, July 20). Η πολεοδομική ιστορία της Αθήνας στον 19ο και 20ο αιώνα | Άγνωστη Ελλάδα. MAXMAG | Πολιτισμός, Τέχνες, Διασκέδαση, Ομορφιά. <https://www.maxmag.gr/agnosti-ellada/i-exelixa-tis-poleodomikis-istorias-tis-athinas-ston-19o-ke-20o-eona/>

ΓΙΑΤΙ ΠΛΗΜΜΥΡΙΖΕΙ Η ΑΘΗΝΑ ;, Ανοιχτή επιστολή ενός γυρίνου προς την Περιφερειάρχη Αττικής κα Δούρου, Τι είναι η Πράσινη υποδομή για διαχείριση νερού;, Η Μαδρίτη πρασινίζει για να γλιτώσει από τους καύσωνες, Συλλογή και χρήσεις νερού. (2016, July 11). Biokipos. http://biokipos.blogspot.gr/2016/08/blog-post_11.html

Γιατί χρειάζεται να φανεί ξανά ο Ιλισσός | Η Εφημερίδα των Συντακτών. (n.d.). Retrieved 28 January 2023, from https://www.efsyn.gr/ellada/periballon/195165_giati-hreiazetai-na-fanei-xana-o-ilissos

ΔΙΑΒΡΩΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ..pdf. (n.d.). Retrieved 28 January 2023, from <http://repository.library.teimes.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/5020/%CE%94%CE%99%CE%91%CE%92%CE%A1%CE%A9%CE%A3%CE%97%20%CE%95%CE%94%CE%91%CE%A6%CE%9F%CE%A5%CE%A3%20%CE%9A%CE%91%CE%99%20%CE%A4%CE%A1%CE%9F%CE%A0%CE%9F%CE%99%20%CE%91%CE%9D%CE%A4%CE%99%CE%9C%CE%95%CE%A4%CE%A9%CE%A0%CE%99%CE%A3%CE%97%CE%A3..pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Διαχείριση ΕΥΔ ΕΠ ΥΜΕΠΕΡΑΑ. (n.d.). Retrieved 28 January 2023, from <https://ymeperaa.gr/erga/perivallon/prosklhseis-perivallon/aksonas-14/diaxeirisi-evd-ep-ymeperaa>

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ ΜΕ ΥΔΡΟΣΠΟΡΑ. (n.d.). Retrieved 28 January 2023, from http://istath.blogspot.com/2010/11/blog-post_13.html

ΕΙΔΗ ΥΔΡΟΦΟΡΩΝ και ταξινόμηση τους—Περίληψη. (n.d.). Retrieved 28 January 2023, from <https://el.green-ecolog.com/15337794-types-of-aquifers>

ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ_ΓΟΥΛΑ_ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ_ΕΡΓΑΣΙΑ.pdf. (n.d.). Retrieved 14 February 2023, from https://dspace.lib.ntua.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/54036/%CE%95%CE%A5%CE%91%CE%93%CE%93%CE%95%CE%9B%CE%99%CE%91_%CE%93%CE%9F%CE%A5%CE%9B%CE%91_%CE%94%CE%99%CE%A0%CE%9B%CE

%A9%CE%9C%CE%91%CE%A4%CE%99%CE%9A%CE%97%20%CE%95%CE%
%A1%CE%93%CE%91%CE%A3%CE%99%CE%91.pdf?sequence=1

Η ΕΥΔΑΠ συμβάλλει στην αποκατάσταση της κοίτης του Ιλισσού | Insider. (n.d.). Retrieved 28 January 2023, from <https://www.insider.gr/sustainability/97918/i-eydap-symballei-stin-apokatastasi-tis-koitis-toy-ilissoy>

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ - Η Αθήνα τον 19ο αιώνα: Από επαρχιακή πόλη της Οθωμανικής Αυτοκρατορίας, πρωτεύουσα του Ελληνικού Βασιλείου. (n.d.). Retrieved 28 January 2023, from https://archaeologia.eie.gr/archaeologia/gr/chapter_more_9.aspx

Ηριδανός ποταμός. Το θαμμένο ποτάμι που επιμένει να κυλάει στο κέντρο των Αθηνών. | ΑΡΧΑΙΩΝ ΤΟΠΙΟΣ. (n.d.). Retrieved 28 January 2023, from <https://theancientwebgreece.wordpress.com/2017/09/24/%CE%B7%CF%81%CE%B9%CE%B4%CE%B1%CE%BD%CF%8C%CF%82-%CF%80%CE%BF%CF%84%CE%B1%CE%BC%CF%8C%CF%82-%CF%84%CE%BF-%CE%B8%CE%B1%CE%BC%CE%BC%CE%AD%CE%BD%CE%BF-%CF%80%CE%BF%CF%84%CE%AC%CE%BC%CE%B9-%CF%80%CE%BF/>

Και την αρχαία Αθήνα έπνιγαν τα ποτάμια της! - ΤΑ ΝΕΑ. (n.d.). Retrieved 28 January 2023, from <https://www.tanea.gr/2002/11/19/lifearts/culture/kai-tin-archaia-athina-epnigan-ta-potamia-tis/>

Λιάλιος, Γ. (2019, February 19). Διαδρομή πρασίνου με φόντο τον Ιλισό. <https://www.kathimerini.gr/society/1010757/diadromi-prasinoy-me-fonto-ton-iliso/>

Λίγοι το ξέρουν: Πως λεγόταν η Αθήνα πριν ονομαστεί Αθήνα; – spicynews12. (n.d.). Retrieved 28 January 2023, from <https://spicynews12.eu/ligoi-to-xeroyn-pos-legotan-i-athina-prin-onomastei-athina/>

Μια βόλτα στις ρεματιές και τα ποτάμια της Αθήνας (pics)—Tromaktiko.gr. (n.d.). Retrieved 28 January 2023, from <https://www.tromaktiko.gr/132721/mia-volta-stis-rematies-ke-ta-potamia-tis-athinas-pics/>

Μνημόνιο συνεργασίας δήμου Αθηναίων και Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών. (n.d.). Retrieved 28 January 2023, from <https://www.epixeiro.gr/article/32703>

Μνημόνιο συνεργασίας ΕΚΔΔΑ – Δήμου Αθηναίων. (2019, October 8). Your Site NAME Goes HERE. <https://www.ekdd.gr/mnimonio-synergasias-ekdda-dimou-athinaion/>

Μπορεί ο Ιλισός να βγει ξανά στο φως; | LiFO. (2019, April 20). <https://www.lifo.gr/now/athens/mporei-o-ilisos-na-bgei-xana-sto-fos>

Νερό στην πόλη—Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος. (n.d.). Retrieved 28 January 2023, from <https://www.eea.europa.eu/el/articles/nero-sten-pole>

Ο Ηριδανός «πνίγει» το Μοναστηράκι—Ειδήσεις—Νέα—Το Βήμα Online. (n.d.). Retrieved 28 January 2023, from <https://www.tovima.gr/2008/11/25/culture/o-iridanos-pnigei-to-monastiraki/>

Ο Ιλισσός στην Αθήνα του σήμερα [χάρτες]. (n.d.). Retrieved 28 January 2023, from https://geomythiki.blogspot.com/2018/09/blog-post_10.html

Ο Μεγάλος Περίπατος της Αθήνας: Το νέο σχέδιο ανάπλασης της Αθήνας. (n.d.). Retrieved 28 January 2023, from <https://www.archisearch.gr/city-issues/anaplasi-athina-2020-dimos-athinaiwn/>

Οι μεγαλύτερες πόλεις του κόσμου είναι χτισμένες σε ποταμούς! (2013, February 1). Κατερίνα Τσεμπερλίδου. <https://www.tsemperlidou.gr/money-saver/society-relationships/oi-megaluteres-poleis-tou-kosμου-einai-xtismenes-se-potamous>

Ο.Λ.Π. - ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ. (n.d.). Retrieved 28 January 2023, from <https://www.olp.gr/el/>

ΟΠΑΝΔΑ - ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ ΔΗΜΟΥ ΑΘΗΝΑΙΩΝ | ΕΚΔΗΛΩΣΕΙΣ ΔΗΜΟΥ ΑΘΗΝΑΙΩΝ | ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΣ ΜΟΥΣΙΚΗ ΔΗΜΟΣ ΑΘΗΝΑΙΩΝ | <http://opanda.gr/>. (n.d.). Retrieved 15 February 2023, from <https://www.opanda.gr/>

Πόλη και πολεοδομικές πρακτικές. (2014, January 27). Εκδόσεις ΚΡΙΤΙΚΗ. <https://kritiki.gr/product/poli-ke-poleodomikes-praktikes-nea-a/>

Ρέμα της Καισαριανής είναι ο Ηριδανός—Ειδήσεις—Νέα—Το Βήμα Online. (n.d.). Retrieved 28 January 2023, from <https://www.tovima.gr/2013/04/02/culture/rema-tis-kaisarianis-einai-o-iridanos/>

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ_ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ_FINAL.pdf. (n.d.). Retrieved 14 February 2023, from https://eclass.upatras.gr/modules/document/file.php/GEO362/%CE%A3%CE%97%CE%9C%CE%95%CE%99%CE%A9%CE%A3%CE%95%CE%99%CE%A3_%CE%94%CE%99%CE%91%CE%A7%CE%95%CE%99%CE%A1%CE%99%CE%A3%CE%97%20%CE%9A%CE%91%CE%99%20%CE%A0%CE%A1%CE%9F%CE%A3%CE%A4%CE%91%CE%A3%CE%99%CE%91%20%CE%A4%CE%A9%CE%9D%20%CE%A5%CE%94%CE%91%CE%A4%CE%99%CE%9A%CE%A9%CE%9D%20%CE%A0%CE%9F%CE%A1%CE%A9%CE%9D_FINAL.pdf

Στρατηγική ΕΟΠ–Eionet 2021–2030—Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος. (n.d.). Retrieved 28 January 2023, from <https://www.eea.europa.eu/el/publications/stratigiki-eop2013eionet-202120132030>

Σχέδια Διαχείρισης ΛΑΠ – wfdver.ypeka.gr. (n.d.). Retrieved 28 January 2023, from <http://wfdver.ypeka.gr/el/management-plans-gr/>

Τα θαμμένα ποτάμια της Αθήνας | LiFO. (2020, February 11).

<https://www.lifo.gr/now/athens/ta-thammena-potamia-tis-athinas>

Τα τείχη των Αθηνών: Η μνήμη της πόλης | LiFO. (2014, September 18).

<https://www.lifo.gr/various/ta-teihi-ton-athinon-i-mnimi-tis-polis>

Τεχνικές Εξυγίανσης, για το έδαφος και την ιλύ, υπόγειο νερό—INTERGEO. (n.d.).

Retrieved 28 January 2023, from <https://intergeo.gr/katigories-metron-eksigiansis-edafon/>

Το πρώτο πολεοδομικό σχέδιο της Αθήνας—η εξέλιξη στο σήμερα. (2010, November

2). Αρχαιολογία Online. <https://www.archaiologia.gr/blog/2010/11/02/το-πρώτο-πολεοδομικό-σχέδιο-της-αθήνα-2/>

Τοπικές-Αρχές-και-Πράσινες-Υποδομές.pdf. (n.d.). Retrieved 28 January 2023, from <https://lifecyclamen.com.cy/wp-content/uploads/%CE%A4%CE%BF%CF%80%CE%B9%CE%BA%CE%AD%CF%82-%CE%91%CF%81%CF%87%CE%AD%CF%82-%CE%BA%CE%B1%CE%B9-%CE%A0%CF%81%CE%AC%CF%83%CE%B9%CE%BD%CE%B5%CF%82-%CE%A5%CF%80%CE%BF%CE%B4%CE%BF%CE%BC%CE%AD%CF%82.pdf>

Τύποι εδαφών: Αναγνώριση και ιδιότητες - Plant Protection. (n.d.). Retrieved 28

January 2023, from <https://plantpro.gr/post/774>

Τύποι εδαφών για τον κήπο και τα χαρακτηριστικά τους. (2021, July 30). Με Υγεία.

<https://meygeia.gr/typoi-edafon-gia-ton-kipo/>

Υδροσπορά: Είναι κατάλληλο για το γκαζόν σας; (n.d.). Retrieved 28 January 2023,

from <https://pingbrigade.com/el/chapters/7890-hydroseeding-is-it-right-for-your-lawn>

Υπόγειος Ιλισός (Μέρος Β'): Ο κλάδος Ζωγράφου (ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΟ.) | ΑΣΤΙΚΗ

ΣΠΗΛΑΙΟΛΟΓΙΑ. (n.d.). Retrieved 28 January 2023, from

<https://urbanspeleology.blogspot.com/2017/01/blog-post.html>

Φονικές πλημμύρες... Μπαζωμένα (βλέπε: Ματωμένα) ρέματα—Ecozen. (n.d.).

Retrieved 28 January 2023, from <https://ecozen.gr/2017/11/fonikes-plimmyres-bazomena-vlepe-matomena-remata/>

ΓΕΩΧΩΡΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Παραγόμενα & Εξαγόμενα από ArcMap (GIS)

D:\DATA_GIS\Data.gdb\Point\KombikaShmeiaAnaforas. Ονομασία: Σημεία αναφοράς της κοίτης του ποταμού Ιλισσού.

D:\DATA_GIS\Data.gdb\Line_3\KoithPotamouPissou. Ονομασία: Αποκαλυφθείσα κοίτη του ποταμού Ιλισσού.

D:\DATA_GIS\Data.gdb\Line_3\EkNeouGrammesTram. Ονομασία: Εκ νέου γραμμές του τραμ.

D:\DATA_GIS\Data.gdb\Line_2\ΥρογειαHmKoithtouPotamouPissou. Ονομασία: Υπόγεια ή μη κοίτη του ποταμού Ιλισσού.

D:\DATA_GIS\Data.gdb\Line_1\TmhmatarousumpriptounmetonMegaloperipatoAthh nas. Ονομασία: Τμήματα του μεγάλου περιπάτου Δήμος Αθηναίων.

D:\DATA_GIS\Data.gdb\Line_1\Pissos. Ονομασία: Ποταμός Ιλισσός.

D:\DATA_GIS\Data.gdb\Line_1\Hridanos. Ονομασία: Ποταμός Ηριδανός.

D:\DATA_GIS\Data.gdb\Line_1\Khfisos. Ονομασία: Ποταμός Κηφισός.

D:\DATA_GIS\Isoupeiskampules(ana20m). Ονομασία: Ισοϋψείς καμπύλες (ανά 20μ.).

D:\DATA_GIS\Export_Output_0. Ονομασία: Υδρολογικό δίκτυο της Αττικής.

D:\DATA_GIS\dem_attikh. Ονομασία: Ψηφιακό εδαφικό μοντέλο Ν. Αθηνών & Ν. Πειραιώς.

D:\DATA_GIS\Export_Output_1. Ονομασία: Περιοχή μελέτης Ν. Αθηνών & Ν. Πειραιώς.

Κατεβασμένα (από το διαδίκτυο)

GEODATA.gov.gr (2021). Οδικό δίκτυο περιοχής Δήμου Αθηναίων. [online] Διαθέσιμο στο: <<https://geodata.gov.gr/en/dataset/od1ko-diktuo-ttep1oxns-anou-a0nvaiwv>> [Πρόσβαση στις 27 Οκτωβρίου 2022].

Copernicus (2022). Home, Imagery and reference data, EY – DEM v1.1\eu_dem_v11_E50N10.TIF. [online] Available at: <<https://land.copernicus.eu/imagery-in-situ/eu-dem/eu-dem-v1.1?tab=download>> [Accessed 27 October 2022].

GEODATA.gov.gr (2021). Υδρογραφικό δίκτυο της Ελλάδας. [online] Διαθέσιμο στο: <<https://geodata.gov.gr/dataset/udrographiko-diktuo>> [Πρόσβαση στις 27 Οκτωβρίου 2022].

GEODATA.gov.gr (2021). Σιδηροδρομικό δίκτυο Ελλάδας. [online] Διαθέσιμο στο: <<https://geodata.gov.gr/dataset/siderodromiko-diktuo-elladas>> [Πρόσβαση στις 27 Οκτωβρίου 2022].

Copernicus (2022). Home, Imagery and reference data, EU – Hydro - River Network Database\EU – Hydro – Pinios – GeoPackage. [online] Available at: <<https://land.copernicus.eu/imagery-in-situ/eu-hydro/eu-hydro-river-network-database?tab=download>> [Accessed 27 October 2022].

Το αρχείο (**shapefile**): **gps.shp** δηλαδή ρυμοτομικό πολεοδομικό σχέδιο του Δήμου Αθηναίων, προέρχεται από επικοινωνία μέσω e – mail. Συγκεκριμένα από την πλευρά μου αρχικά επισκέφθηκα (ως χρήστης) την ιστοσελίδα του Δήμου Αθηναίων και εν συνεχεία εντός στο πεδίο: ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ – Διεύθυνση Σχεδίου Πόλεως και Αστικού Περιβάλλοντος, πάτησα στο: β. Τμήμα Πολεοδομικού Σχεδιασμού. Κατόπιν σε ηλεκτρονική επικοινωνία με την αρμόδια Τμηματάρχη, μέσω του αντίστοιχου e – mail της εξέθεσα τον λόγο για τον οποίο χρειαζόμουν το πολεοδομικό σχέδιο της Αθήνας σε αρχείο (GIS). Εν τέλει στάθηκα τυχερός και επικοινωνώντας με την σειρά της, με τους αρμοδίους ανθρώπους μου στάλθηκε στο προσωπικό μου e – mail το γεωχωρικό αρχείο.

Προερχόμενα από τον Κ. Τσάτσαρη Ανδρέα & Κ. Κάτσιο Ιωάννη, για τις απαιτήσεις των εργασιών και αντίστοιχων μαθημάτων: «Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών» (Σ.Γ.Π.) κατά την φοίτηση μου, περί το τμήμα μηχανικών τοπογραφία και γεωπληροφορική (2016 – 2022).
D:\DATA_GIS\GR_Prefectures_2011. Ονομασία: Νομοί της Ελλάδας.

Ευρετήριο εικόνων

Εικόνα 1: Τάφροι στράγγισης με φίλτρο (filter drains).....	17
Εικόνα 2: Κήποι βροχής (rain gardens)	18
Εικόνα 3: Λεκάνη διήθησης (infiltration basin)	19
Εικόνα 4: Τάφροι βλάστησης (αποστράγγισης) (vegetation ditches (drainage))	20
Εικόνα 5: Πράσινη στέγη (green roof)	21
Εικόνα 6: Μπλε στέγη (blue roof)	22
Εικόνα 7: Διαπερατή πλακόστρωση (permeable paving).....	23
Εικόνα 8: Υπόγεια συστήματα κράτησης (subsurface detention systems).....	23
Εικόνα 9: Βαρέλια και στέρνες βροχής (rain barrels and cisterns)	24
Εικόνα 10: Αποσύνδεση εκροής (downspout disconnection)	25
Εικόνα 11: Περισυλλογή βρόχινου νερού (rainwater harvesting).....	26
Εικόνα 12: Κουτιά φυτευτών (planet boxes).....	27
Εικόνα 13: Λωρίδες με φυτικά φίλτρα (filter strips) ή (bioswale)	27
Εικόνα 14: Διαπερατά πεζοδρόμια (permeable pavements).....	28
Εικόνα 15: Πράσινοι δρόμοι με σοκάκια (green streets and alleys).....	29

Εικόνα 16: Πράσινα πάρκινγκ (green parking)	30
Εικόνα 17: Αστικός θόλος δέντρων (urban trees canopy).....	31
Εικόνα 18: Διατήρηση της γης (land conservation)	32
Εικόνα 19: Απόσπασμα της ιστοσελίδας «Environmental Performance Index» (E.P.I.)	35
Εικόνα 20: Απόσπασμα του πίνακα αποτελεσμάτων (E.P.I.).....	35
Εικόνα 21: Περιβαλλοντική απόδοση για την Ελλάδα βάσει του EPI.....	36
Εικόνα 22: Ζωτικότητα του οικοσυστήματος για την Ελλάδα βάσει του EPI).....	37
Εικόνα 23: Φυσικές & Δομημένες επιφάνειες με μειωμένη και μη εξατμισοδιαπνοή	47
Εικόνα 24: Διαχείριση των υδάτινων πόρων	50
Εικόνα 25: Ολοκληρωμένη διαχείριση των υδάτων.....	51
Εικόνα 26: Αμμώδη έδαφος.....	54
Εικόνα 27: Αργιλώδη έδαφος	54
Εικόνα 28: Πηλώδη έδαφος.....	55
Εικόνα 29: Οργανικό έδαφος.....	55
Εικόνα 30: Αργιλοασβεστώδη έδαφος	56
Εικόνα 31: Ασβεστώδη έδαφος	56
Εικόνα 32: Πετρώδη έδαφος.....	57
Εικόνα 33: Εφαρμογή των λιθοπληρωμένων σκυρματοκιβώτιων.....	58
Εικόνα 34: Εφαρμογή του εκτοξευμένου σκυροδέματος	59
Εικόνα 35: Εφαρμογή των τρισδιάστατων γεωσυνθετικών πλεγμάτων.....	60
Εικόνα 36: Εφαρμογή των τρισδιάστατων βιοδιασπώμενων ταπήτων	61
Εικόνα 37: Εφαρμογή των τρισδιάστατων γεωσυνθετικών ταπήτων.....	62
Εικόνα 38: Εφαρμογή των τρισδιάστατων γεωσυνθετικών κυψελών	63
Εικόνα 39: Εφαρμογή ζεύγος γεωφάσματος με σκυρόδεμα.....	63
Εικόνα 40: Εφαρμογή των γεωσωληνών	64
Εικόνα 41: Σύστημα βιολογικού καθαρισμού – Τύπου 1.....	65
Εικόνα 42: Συστήματα ελαιοδιαχωριστές – Τύπου 2	65
Εικόνα 43: Οριζοντιογραφία και διατομές των παράλληλων τεχνικών έργων	67
Εικόνα 44: Αρχαία Αθήνα με τον Βράχο Ακροπόλεως.....	68
Εικόνα 45: Πολεοδομική αναγέννηση της Αθήνας (1830)	69
Εικόνα 46: Αθήνα υπό Τουρκοκρατία με τα Αθηναϊκά τοίχοι (1458 – 1833)	70
Εικόνα 47: Πολεοδομικό σχέδιο της Αθήνας (Σταμάτη Κλεάνθη & Eduard Schaubert 1832).....	71
Εικόνα 48: Πολεοδομικό σχέδιο της Αθήνας (Βαυαρό Leo von Klenze 1834).....	72
Εικόνα 49: Διοικητικές Κοινότητες του Δήμου Αθηναίων	77
Εικόνα 50: Στατιστικά στοιχεία των Διοικητικών Ενοτήτων	77
Εικόνα 51: Δράση 1 – Βιώσιμη Υποδομή 1 (Α).....	78
Εικόνα 52: Δράση 1 – Βιώσιμη Υποδομή 1 (Β).....	79
Εικόνα 53: Δράση 2 – Βιώσιμη Υποδομή 2 (Α).....	80
Εικόνα 54: Δράση 2 – Βιώσιμη Υποδομή 2 (Β).....	80

Εικόνα 55: Δράση 3 – Βιώσιμη Υποδομή 3 (A).....	81
Εικόνα 56: Δράση 3 – Βιώσιμη Υποδομή 3 (B).....	81
Εικόνα 57: Δράση 4 – Βιώσιμη Υποδομή 4 (A).....	82
Εικόνα 58: Δράση 4 – Βιώσιμη Υποδομή 4 (B).....	82
Εικόνα 59: Δράση 5 – Βιώσιμη Υποδομή 5 (A).....	83
Εικόνα 60: Δράση 5 – Βιώσιμη Υποδομή 5 (B).....	84
Εικόνα 61: Δράση 6 – Βιώσιμη Υποδομή 6	85
Εικόνα 62: Δράση 7 – Βιώσιμη Υποδομή 7 (A).....	86
Εικόνα 63: Δράση 7 – Βιώσιμη Υποδομή 7 (B).....	86
Εικόνα 64: Δράση 8 – Βιώσιμη Υποδομή 8 (A).....	87
Εικόνα 65: Δράση 8 – Βιώσιμη Υποδομή 8 (B).....	87
Εικόνα 66: Δράση 9 – Βιώσιμη Υποδομή 9 (A).....	88
Εικόνα 67: Δράση 9 – Βιώσιμη Υποδομή 9 (B).....	88
Εικόνα 68: Δράση 10 – Βιώσιμη Υποδομή 10 (A).....	89
Εικόνα 69: Δράση 10 – Βιώσιμη Υποδομή 10 (B).....	89
Εικόνα 70: Δράση 11 – Βιώσιμη Υποδομή 11 (A).....	90
Εικόνα 71: Δράση 11 – Βιώσιμη Υποδομή 11 (B).....	90
Εικόνα 72: Δράση 12 – Βιώσιμη Υποδομή 12 (A).....	91
Εικόνα 73: Δράση 12 – Βιώσιμη Υποδομή 12 (B).....	92
Εικόνα 74: Δράση 13 – Βιώσιμη Υποδομή 13 (A).....	92
Εικόνα 75: Δράση 13 – Βιώσιμη Υποδομή 13 (B).....	93
Εικόνα 76: Δράση 14 – Βιώσιμη Υποδομή 14 (A).....	93
Εικόνα 77: Δράση 14 – Βιώσιμη Υποδομή 14 (B).....	94
Εικόνα 78: Δράση 15 – Βιώσιμη Υποδομή 15 (A).....	95
Εικόνα 79: Δράση 15 – Βιώσιμη Υποδομή 15 (B).....	95
Εικόνα 80: Δράση 16 – Αστικό Περιβάλλον 1 (A)	97
Εικόνα 81: Δράση 16 – Αστικό Περιβάλλον 1 (B).....	97
Εικόνα 82: Δράση 17 – Αστικό Περιβάλλον 2 (A)	98
Εικόνα 83: Δράση 17 – Αστικό Περιβάλλον 2 (B).....	98
Εικόνα 84: Δράση 18 – Αστικό Περιβάλλον 3 (A)	99
Εικόνα 85: Δράση 18 – Αστικό Περιβάλλον 3 (B).....	99
Εικόνα 86: Δράση 19 – Αστικό Περιβάλλον 4 (A)	100
Εικόνα 87: Δράση 19 – Αστικό Περιβάλλον 4 (B).....	100
Εικόνα 88: Δράση 20 – Αστικό Περιβάλλον 5 (A)	101
Εικόνα 89: Δράση 20 – Αστικό Περιβάλλον 5 (B).....	101
Εικόνα 90: Δράση 21 – Υγιεινή Αστική Διαβίωση 1 (A).....	102
Εικόνα 91: Δράση 21 – Υγιεινή Αστική Διαβίωση 1 (B).....	102
Εικόνα 92: Δράση 22 – Υγιεινή Αστική Διαβίωση 2 (A).....	103
Εικόνα 93: Δράση 22 – Υγιεινή Αστική Διαβίωση 2 (B).....	103
Εικόνα 94: Δράση 23 – Υγιεινή Αστική Διαβίωση 3	104
Εικόνα 95: Δράση 24 – Υγιεινή Αστική Διαβίωση 4 (A).....	105

Εικόνα 96: Δράση 24 – Υγιεινή Αστική Διαβίωση 4 (B).....	105
Εικόνα 97: Δράση 25 – Ενημέρωση & Ευαισθητοποίηση 1 (A).....	106
Εικόνα 98: Δράση 25 – Ενημέρωση & Ευαισθητοποίηση 1 (B).....	106
Εικόνα 99: Δράση 26 – Ενημέρωση & Ευαισθητοποίηση 2 (A).....	107
Εικόνα 100: Δράση 26 – Ενημέρωση & Ευαισθητοποίηση 2 (B).....	107
Εικόνα 101: Δράση 27 – Ενημέρωση & Ευαισθητοποίηση 3 (A).....	108
Εικόνα 102: Δράση 37 – Ενημέρωση & Ευαισθητοποίηση 3 (B).....	108
Εικόνα 103: Δράση 28 – Ενημέρωση & Ευαισθητοποίηση 4 (A).....	109
Εικόνα 104: Δράση 28 – Ενημέρωση & Ευαισθητοποίηση 4 (B).....	109
Εικόνα 105: Δράση 29 – Ενημέρωση & Ευαισθητοποίηση 5 (A).....	110
Εικόνα 106: Δράση 29 – Ενημέρωση & Ευαισθητοποίηση 5 (B).....	110
Εικόνα 107: Τα τρία βασικά ποτάμια της Αθήνας (Κηφισός, Ιλισσός και Ηριδανός 1957)	112
Εικόνα 108: Κοινές εκβολές του ποταμού Κηφισού και Ιλισσού (χάρτης Mr. Bardie Du Bocage, 1781)	112
Εικόνα 109: Κοίτες αρχαίων ποταμών της Αθήνας.....	113
Εικόνα 110: Ορατό τμήμα του ποταμού Κηφισού	114
Εικόνα 111: Απόσπασμα χάρτη της Αθήνας με τον ποταμό Κηφισό, Ιλισσό και Αθηναϊκά τοίχους (Johann August Kaupert & Ernst Curtious, 1881 – 1903)	116
Εικόνα 112: Ιλισσιακοί Κλάδοι	117
Εικόνα 113: Νότιοι Ιλισσιακοί Κλάδοι	117
Εικόνα 114: Βόρειοι Ιλισσιακοί Κλάδοι.....	118
Εικόνα 115: Δίδυμος αγωγός κοίτης του ποταμού Ιλισσού (1936).....	119
Εικόνα 116: Φυσική υδάτινη ροή του ποταμού Ιλισσού εντός αρχαιολογικού χώρου (1).....	120
Εικόνα 117: Φυσική υδάτινη ροή του ποταμού Ιλισσού εντός αρχαιολογικού χώρου (2).....	121
Εικόνα 118: Ιερό Σπήλαιο Πάνος.....	122
Εικόνα 119: Ανάγλυφη μορφή του Θεού Πάνος.....	122
Εικόνα 120: Νησίδα του ποταμού Ιλισσού & Αγ. Φωτεινή.....	123
Εικόνα 121: Πλάγια όψη τρίτοξη πέτρινη γέφυρα του Όθωνα Α΄	123
Εικόνα 122: Εσωτερικά με τσιμεντένια υποστυλώματα	124
Εικόνα 123: Φαρδιοί σωλήνες εντός της δεξιάς κάμαρας.....	124
Εικόνα 124: Ορατό τμήμα (μπλε γραμμή) του ποταμού Ιλισσού (πάνω όψη).....	125
Εικόνα 125: Ορατό τμήμα κοίτης του ποταμού Ιλισσού (επίγεια όψη)	125
Εικόνα 126: Έξοδο προς το ορατό τμήμα κοίτης (1)	126
Εικόνα 127: Έξοδο προς το ορατό τμήμα κοίτης (2)	126
Εικόνα 128: Είσοδο εντός του νεκροταφείου της Καισαριανής.....	127
Εικόνα 129: Είσοδο 1 του Κλάδου (A)	128
Εικόνα 130: Είσοδο 2 του κλάδου (A)	128
Εικόνα 131: Είσοδο 3 του κλάδου (A)	129

Εικόνα 132: Είσοδο 1 του κλάδου (B).....	129
Εικόνα 133: Καθίζηση τμήματος πλάκας οδοστρώματος (κοντά σταθμό (ΗΣΑΠ) Ταύρου).....	130
Εικόνα 134: Πρόταση περί φανέρωσης της κοίτης & Μετακίνηση του τραμ.....	131
Εικόνα 135: Τμήμα υπέργειας και υπόγειας προς αποκάλυψη κοίτης του ποταμού Ιλισσού.....	132
Εικόνα 136: Υδρογραφικό δίκτυο της Ελλάδας	133
Εικόνα 137: Εκ νέου παραγόμενες οντότητες (output)	134
Εικόνα 138: Γεωβάση (geodata).....	135
Εικόνα 139: Ισοϋψείς καμπύλες (ισοδιάσταση ανά 20μ.) – 1	136
Εικόνα 140: Ισοϋψείς καμπύλες (ισοδιάσταση ανά 20μ.) – 2	136
Εικόνα 141: Ψηφιοποίηση του ποταμού Ιλισσού (ArcMap (GIS)) – 1	138
Εικόνα 142: Ψηφιοποίηση του ποταμού Ιλισσού (ArcMap (GIS)) – 2.....	139
Εικόνα 143: Ψηφιοποίηση των Ιλισσιακών κλάδων (ArcMap (GIS))	139
Εικόνα 144: Τμήμα αρχαιολογικού χώρου & Τρίτοξη πέτρινη γέφυρα Όθωνα Α΄ ..	140
Εικόνα 145: Εδαφική επιφάνεια & Βλάστηση	141
Εικόνα 146: Βλάστηση (πυκνώδη φυτά)	141
Εικόνα 147: Πλευρά εξόδου του αρχαιολογικού χώρου	142
Εικόνα 148: Εσωτερικό ορατό τμήμα κοίτης του ποταμού Ιλισσού	144
Εικόνα 149: Εξωτερική πλευρά ορατού τμήματος της κοίτης του ποταμού Ιλισσού (Street View).....	145
Εικόνα 150: Παροχές νερού του ποταμού Ηριδανού	146
Εικόνα 151: Ποταμός Ηριδανός εντός των Αθηναϊκών τειχών.....	147
Εικόνα 152: Αριστερή κάτω πορεία του ποταμού Ηριδανού (πάνω όψη από το Δίπυλον).....	148
Εικόνα 153: Περιμετρικό κανάλι για την αποσυμφόρηση & Παροχή του ποταμού Ηριδανού.....	149
Εικόνα 154: Ύστερη κλασική κοίτη του ποταμού Ηριδανού (πλατεία Μοναστηράκι) – 1.....	150
Εικόνα 155: Ύστερη κλασική κοίτη του ποταμού Ηριδανού (σταθμό (ΗΣΑΠ) Μοναστηράκι) – 1.....	150
Εικόνα 156: Ορατή εδαφική κοίτη (μπλε γραμμή) εντός του αρχαιολογικού χώρου Κεραμεικού	151
Εικόνα 157: Ορατή εδαφική κοίτη (μπλε γραμμή) πάνω όψη	151
Εικόνα 158: Ορατή εδαφική κοίτη του ποταμού Ηριδανού ύστερα από νεροποντή (αρχαιολογικό χώρο του Κεραμεικού)	152
Εικόνα 159: Ψηφιοποίηση του ποταμού Ηριδανού (ArcMap (GIS)) – 1	153
Εικόνα 160: Ψηφιοποίηση του ποταμού Ηριδανού (ArcMap (GIS)) – 2.....	154
Εικόνα 161: Ψηφιοποίηση του ποταμού Ηριδανού (ArcMap (GIS)) – 3.....	154
Εικόνα 162: Ψηφιοποίηση του ποταμού Ηριδανού (ArcMap (GIS)) – 4.....	155
Εικόνα 163: Συμπίπτοντα τμήματα Μεγάλου Περίπατου της Αθήνας με τον ποταμό Ηριδανό & Ιλισσό (ArcMap (GIS)).....	155

Εικόνα 164: Πηγάδι μπαίνοντας στην είσοδο της αρχαίας αγοράς του Θησειού	157
Εικόνα 165: Κανάλι περί την υδάτινη ροή & Εδαφική διάβρωση	158
Εικόνα 166: Πηγάδι εντός της αρχαίας αγοράς του Θησειού	159
Εικόνα 167: Κανάλι εντός της αρχαίας αγοράς Θησειού	159
Εικόνα 168: Τμήμα ρέματος εντός της αρχαίας αγοράς Θησειού	160
Εικόνα 169: Τμήμα ρέματος & Σιδερένιων αγωγών εντός της αρχαίας αγοράς Θησειού	161
Εικόνα 170: Τμήματα ρέματος προς την έξοδο της αρχαίας αγοράς Θησειού	162
Εικόνα 171: Αρχαία στήλη υδρορροής & Κανάλι προς την έξοδο της αρχαίας αγοράς Θησειού.....	163
Εικόνα 172: Επίσημη πορεία της κοίτης ποταμού Ηριδανού & Κατά την αρχαιότητα (3500 – 600 (π.Χ.))	164
Εικόνα 173: Ύστερη κλασσική κοίτη του ποταμού Ηριδανού (πλατεία Μοναστηράκι) – 2.....	165
Εικόνα 174: Ύστερη κλασσική κοίτη του ποταμού Ηριδανού (σταθμό (ΗΣΑΠ) Μοναστηράκι) – 2.....	165
Εικόνα 175: Αρχή κοίτης (από Δίπυλον) του ποταμού Ηριδανού εντός αρχαιολογικού χώρου Κεραμεικού.....	166
Εικόνα 176: Πηγάδι εντός αρχαιολογικού χώρου Κεραμεικού.....	167
Εικόνα 177: Πορεία του ποταμού Ηριδανού κάτω από στοά εντός αρχαιολογικού χώρου Κεραμεικού.....	167
Εικόνα 178: Συνεχής πορεία της κοίτης εντός αρχαιολογικού χώρου Κεραμεικού – 1	168
Εικόνα 179: Συνεχής πορεία της κοίτης εντός αρχαιολογικού χώρου Κεραμεικού – 2	169
Εικόνα 180: Συνεχής πορεία της κοίτης εντός αρχαιολογικού χώρου Κεραμεικού – 3	170
Εικόνα 181: Συνεχής πορεία της κοίτης εντός αρχαιολογικού χώρου Κεραμεικού – 4	171
Εικόνα 182: Συνεχής πορεία της κοίτης εντός αρχαιολογικού χώρου Κεραμεικού – 5	172
Εικόνα 183: Συνεχής πορεία της κοίτης εντός αρχαιολογικού χώρου Κεραμεικού – 6	173
Εικόνα 184: Φτάνοντας στο τέλος της κοίτης εντός αρχαιολογικού χώρου Κεραμεικού	174
Εικόνα 185: Πάνω από το Δίπυλον – 1	174
Εικόνα 186: Πάνω από το Δίπυλον – 2	175
Εικόνα 187: Δημιουργία χάρτη 1 (ArcMap(GIS))	196
Εικόνα 188: Δημιουργία χάρτη 2 (ArcMap (GIS))	197
Εικόνα 189: Δημιουργία χάρτη 3 (ArcMap (GIS))	197
Εικόνα 190: Δημιουργία χάρτη 4 (ArcMap (GIS))	198
Εικόνα 191: Δημιουργία χάρτη 5 (ArcMap (GIS))	198

Εικόνα 192: Δημιουργία χάρτη 6 (ArcMap (GIS))	199
Εικόνα 193: Δημιουργία χάρτη 7 (ArcMap (GIS))	199
Εικόνα 194: Δημιουργία χάρτη 8 (ArcMap (GIS))	200
Εικόνα 195: Δημιουργία χάρτη 9 (ArcMap (GIS))	200
Εικόνα 196: Δημιουργία χάρτη 10 (ArcMap (GIS)).....	201
Εικόνα 197: Δημιουργία (3D) εδαφικού μοντέλου Αττική & Ποταμοί (ArcMap (GIS))	201
Εικόνα 198: Δημιουργία (3D) εδαφικού μοντέλου Αττική & Ποταμός Ιλισσός (ArcMap (GIS))	202
Εικόνα 199: Δημιουργία (3D) εδαφικού μοντέλου Αττική & Ποταμός Ηριδανός (ArcMap (GIS))	202
Εικόνα 200: Δημιουργία (3D) εδαφικού μοντέλου Αττική & Υπόγεια ή μη κοίτη του ποταμού Ιλισσού (ArcMap (GIS))	203
Εικόνα 201: Δημιουργία (3D) εδαφικού μοντέλου Αττική & Ισοϋψείς καμπύλες (ανά 20μ.)	203
Εικόνα 202: Τοπογραφικός χάρτης (1) Αττική – Αθήνα (Johann August Kaupert & Ernst Curtius, 1895 – 1903)	204
Εικόνα 203: Τοπογραφικός χάρτης (2) Αττική – Αθήνα (Johann August Kaupert & Ernst Curtius, 1895 – 1903)	205
Εικόνα 204: Τοπογραφικός χάρτης (3) Αττική – Αθήνα (Johann August Kaupert & Ernst Curtius, 1895 – 1903)	206
Εικόνα 205: Τοπογραφικός χάρτης (4) Αττική – Αθήνα (Johann August Kaupert & Ernst Curtius, 1895 – 1903)	207
Εικόνα 206: Περιοχή του ποταμού Ιλισσού (Βρετανός ζωγράφος Harry John Johnson, 1844)	208
Εικόνα 207: Ο ποταμός Ηριδανός κοντά στο Ναό Ηφαίστου Θησείο (Αθήνα) (Σκωτσέζος ζωγράφος Hugh William, 1832)	208
Εικόνα 208: Καταρράκτες του ποταμού Ιλισσού, Ολυμπείο, Ακρόπολη και Λυκαβηττό (Αγγλος ζωγράφος Edward Dodwell, 1801 – 1806)	209
Εικόνα 209: Πιστοποιημένη πορεία του ποταμού Ηριδανού	209
Εικόνα 210: Πορεία του ποταμού Ηριδανού σε συνάντηση με τον ποταμό Ιλισσό..	210

Ευρετήριο Πινάκων

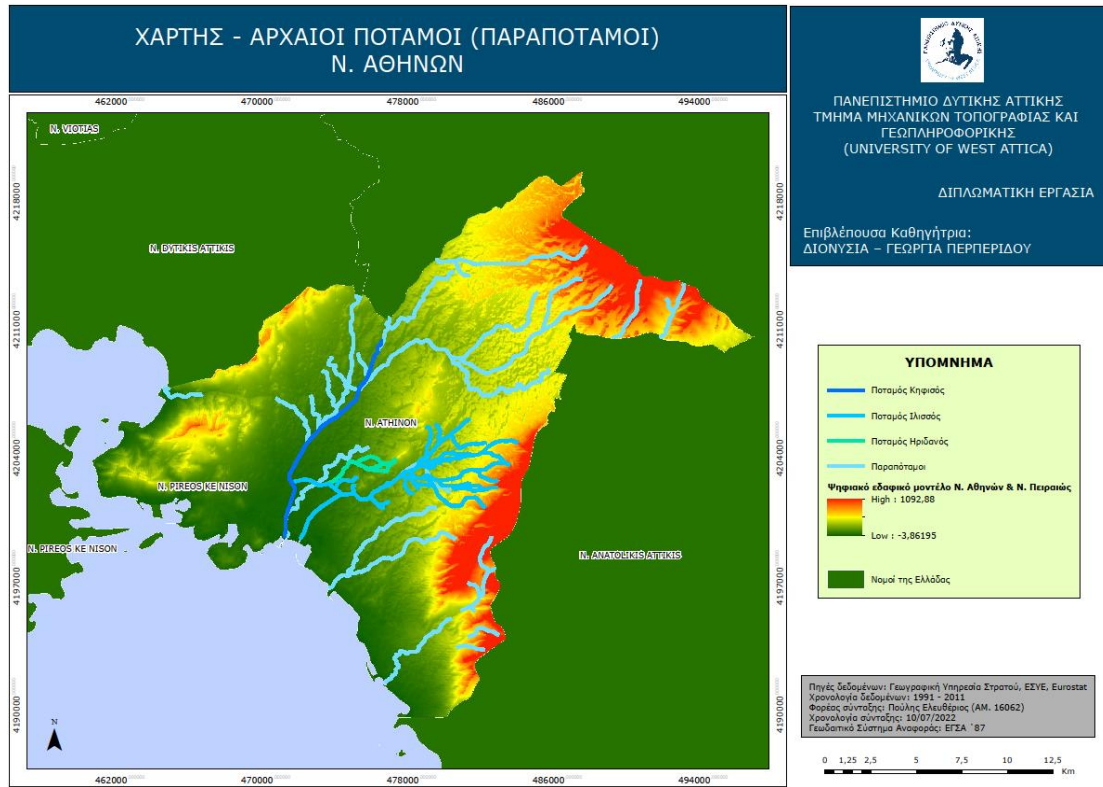
Πίνακας 1: Στοιχεία της εξεταστέας επιτροπής.....	3
Πίνακας 2: Οι μεγαλύτερες παραποτάμιες πόλεις	45
Πίνακας 3: Οι κυριότερες πλημμύρες του Δήμου Αθηναίων (1930 – 2002)	115

Ευρετήριο Σχημάτων

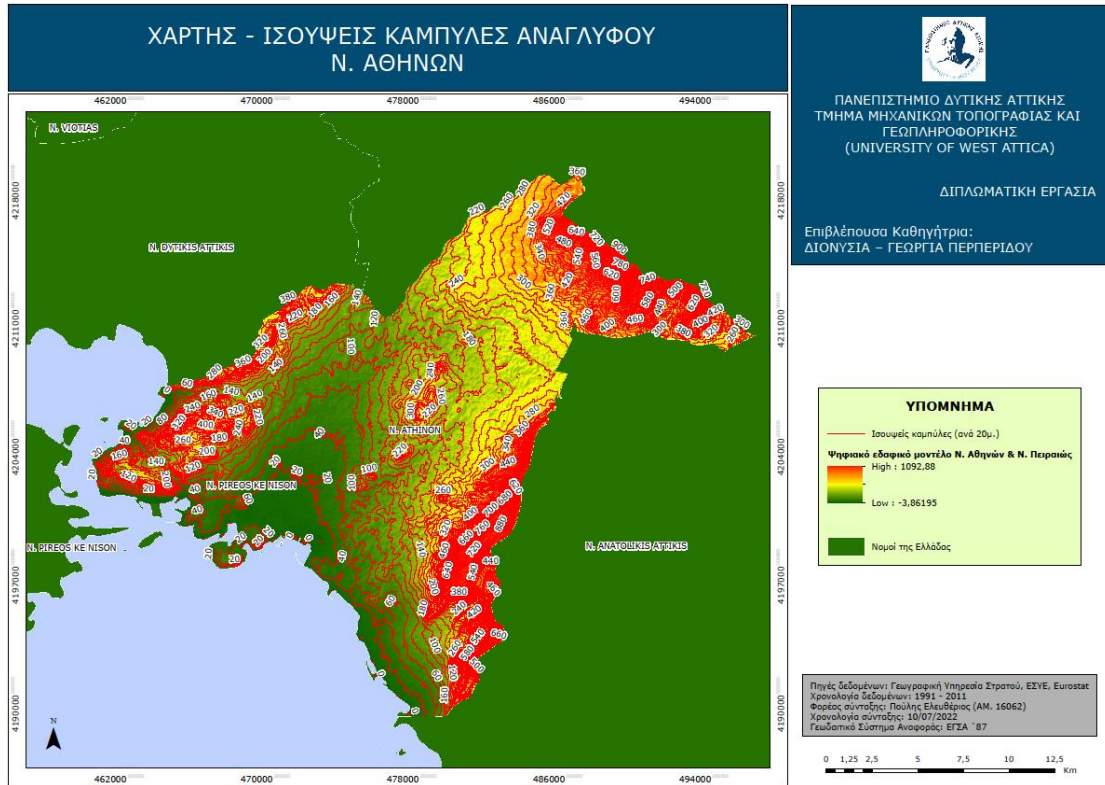
Σχήμα 1: Πηγή: Σχήμα 6.3: Το τρίπτυχο της βιώσιμης ανάπτυξης και οι συνδυασμοί των τριών συνιστωσών, σελ. 169. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: Βιώσιμη αστική ανάπτυξη: η παγκόσμια και η ευρωπαϊκή διάσταση, σελ. 166. ΥΠΟ – ΚΕΦΑΛΑΙΟ: 6.1. Η έννοια

της βιώσιμης ανάπτυξης σελ. 166. Πόλη και πολεοδομικές πρακτικές, Για τη βιώσιμη αστική ανάπτυξη – 2η αναθεωρημένη έκδοση13

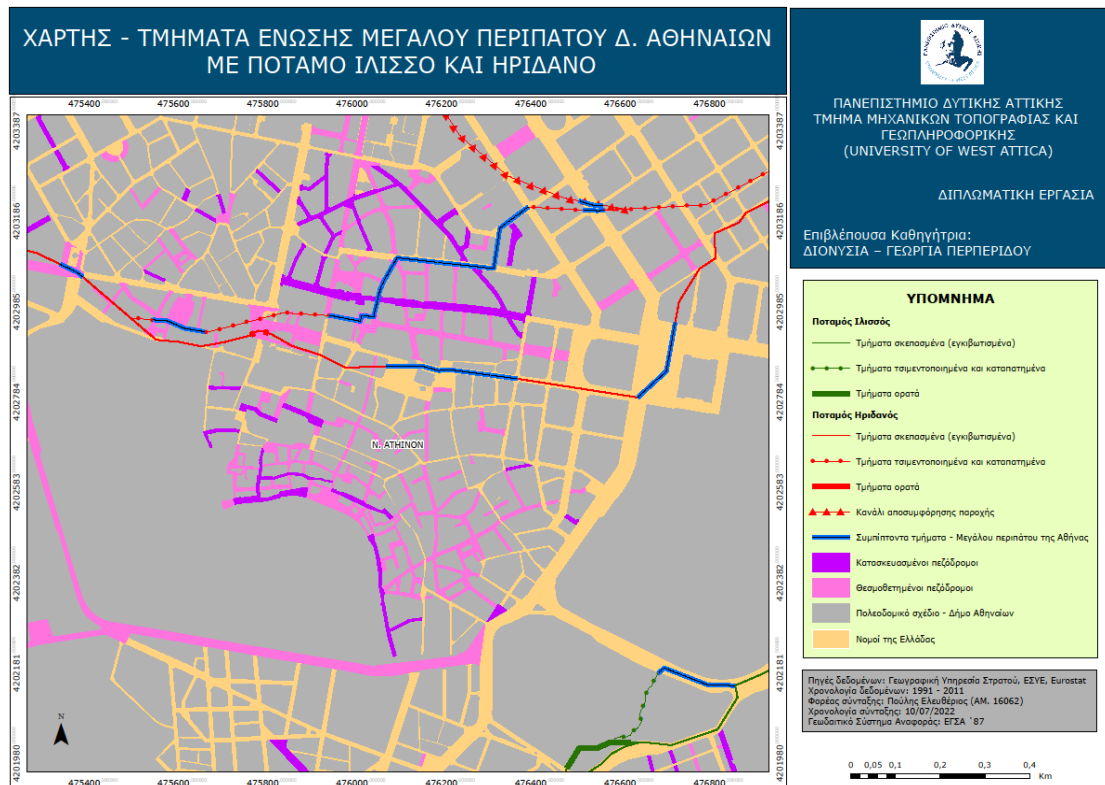
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ



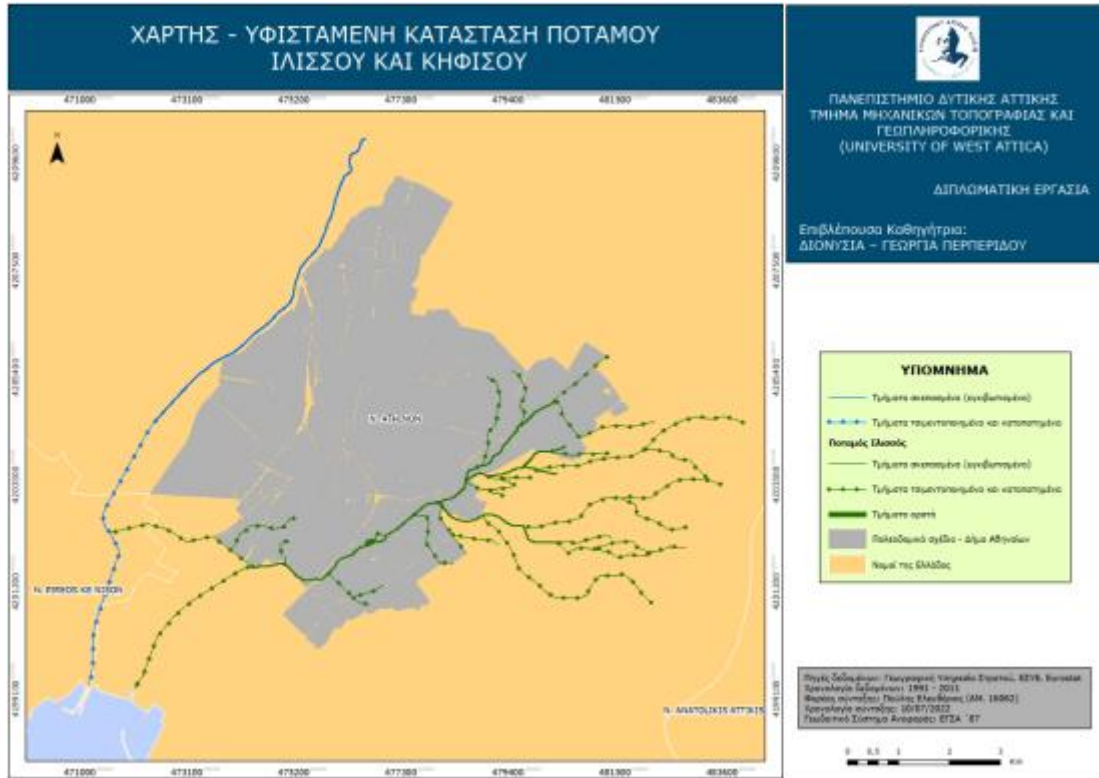
Εικόνα 187: Δημιουργία χάρτη 1 (ArcMap(GIS))



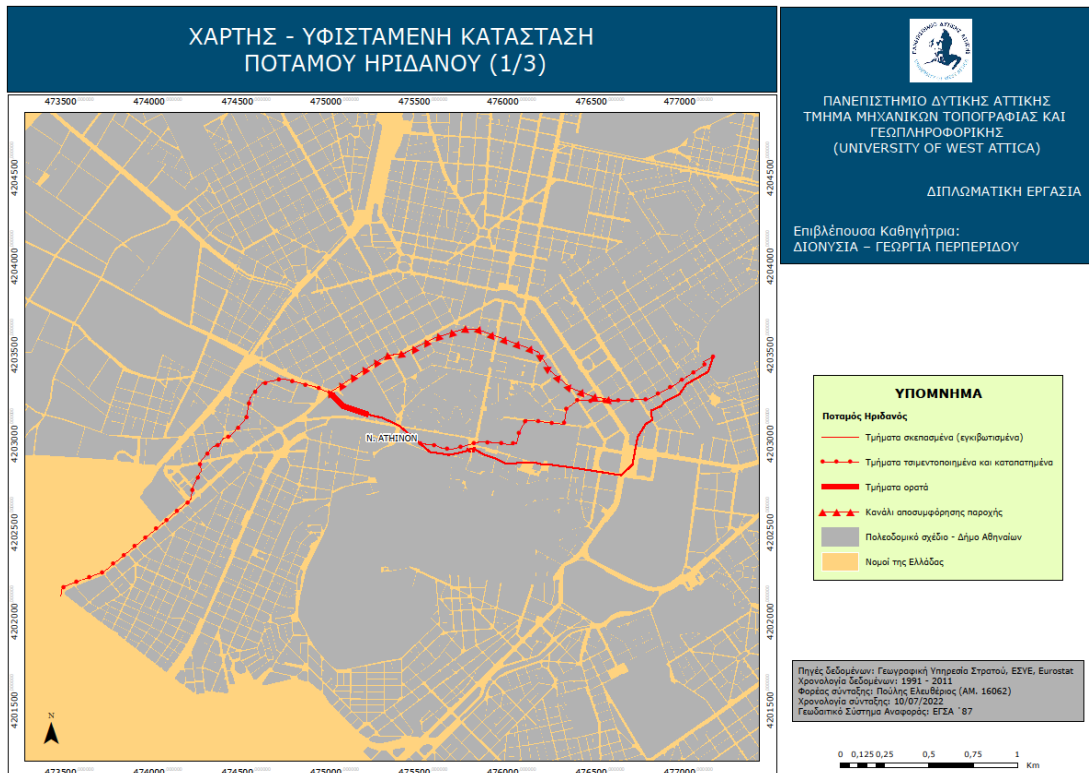
Εικόνα 188: Δημιουργία χάρτη 2 (ArcMap (GIS))



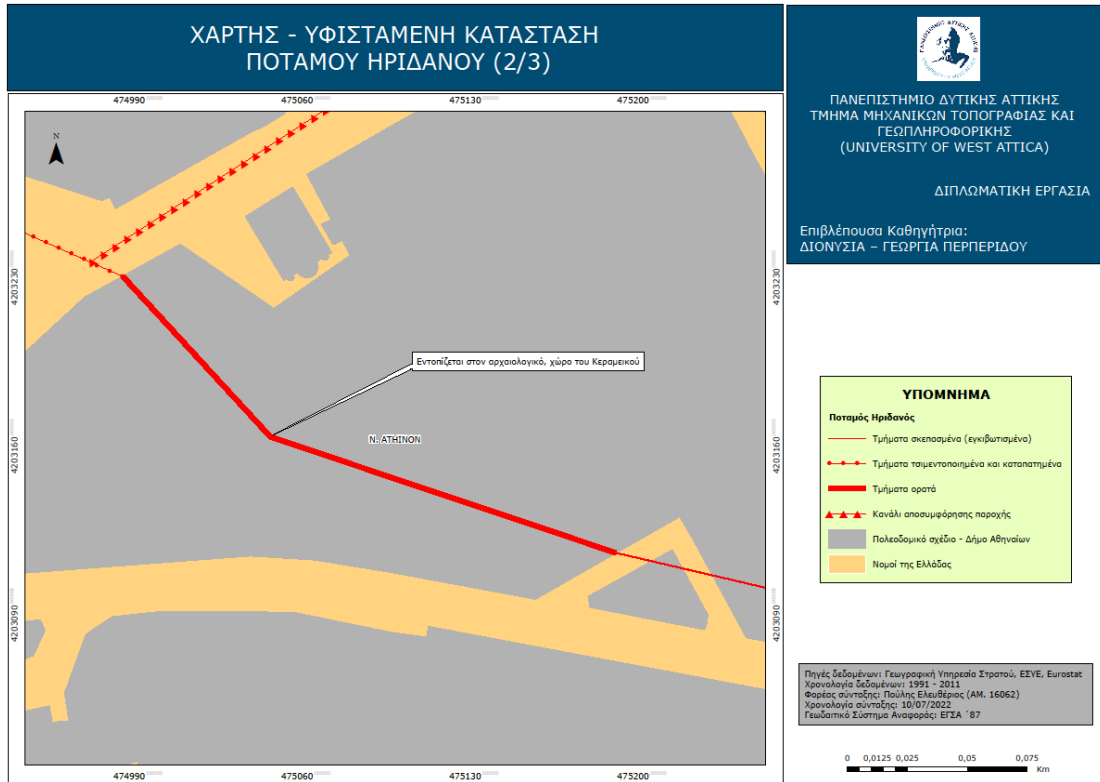
Εικόνα 189: Δημιουργία χάρτη 3 (ArcMap (GIS))



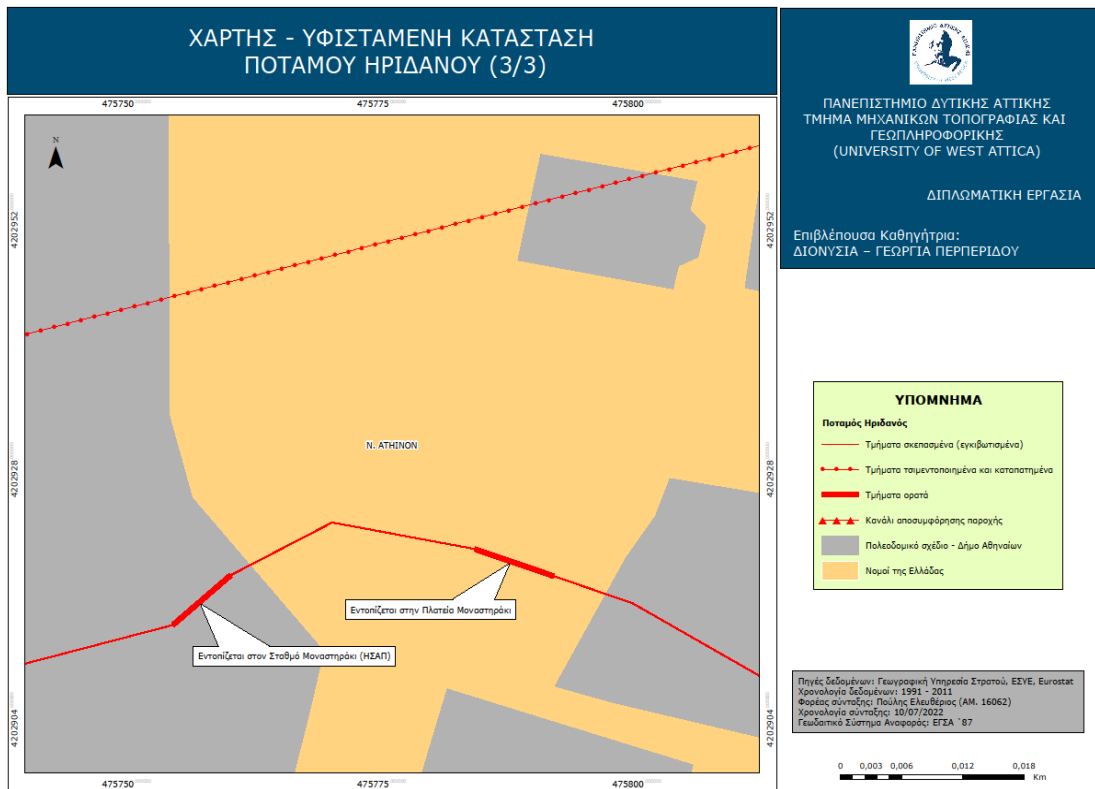
Εικόνα 190: Δημιουργία χάρτη 4 (ArcMap (GIS))



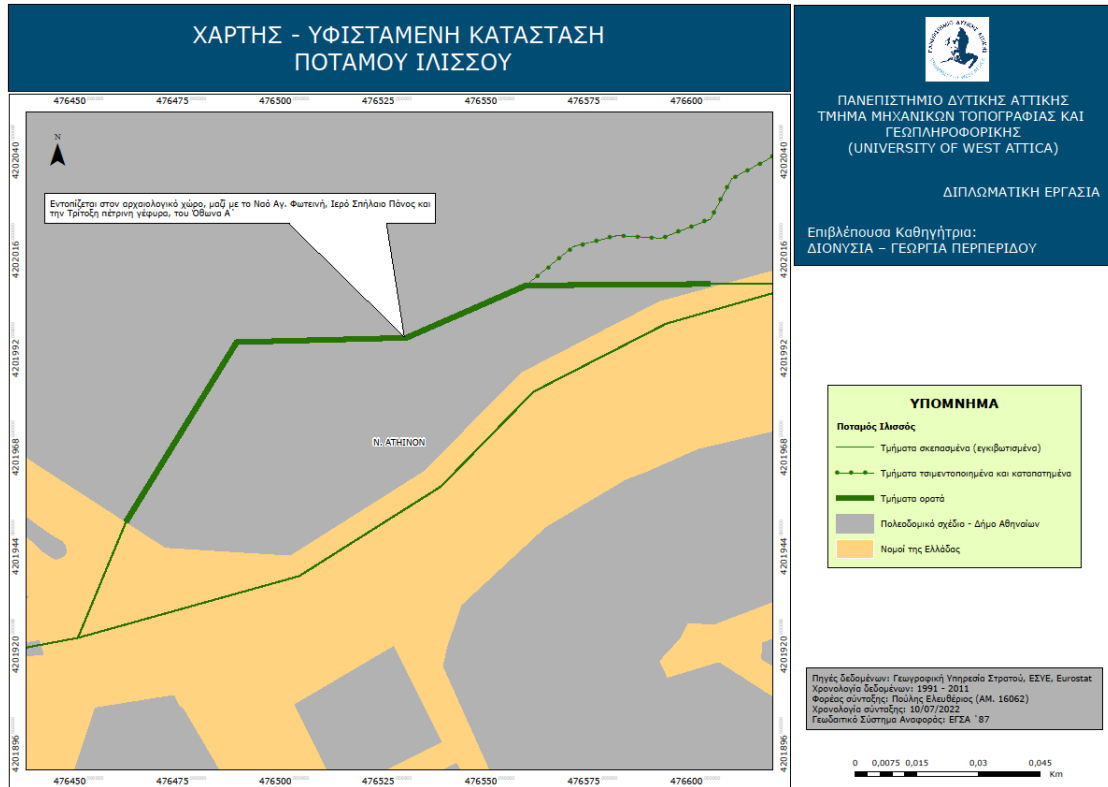
Εικόνα 191: Δημιουργία χάρτη 5 (ArcMap (GIS))



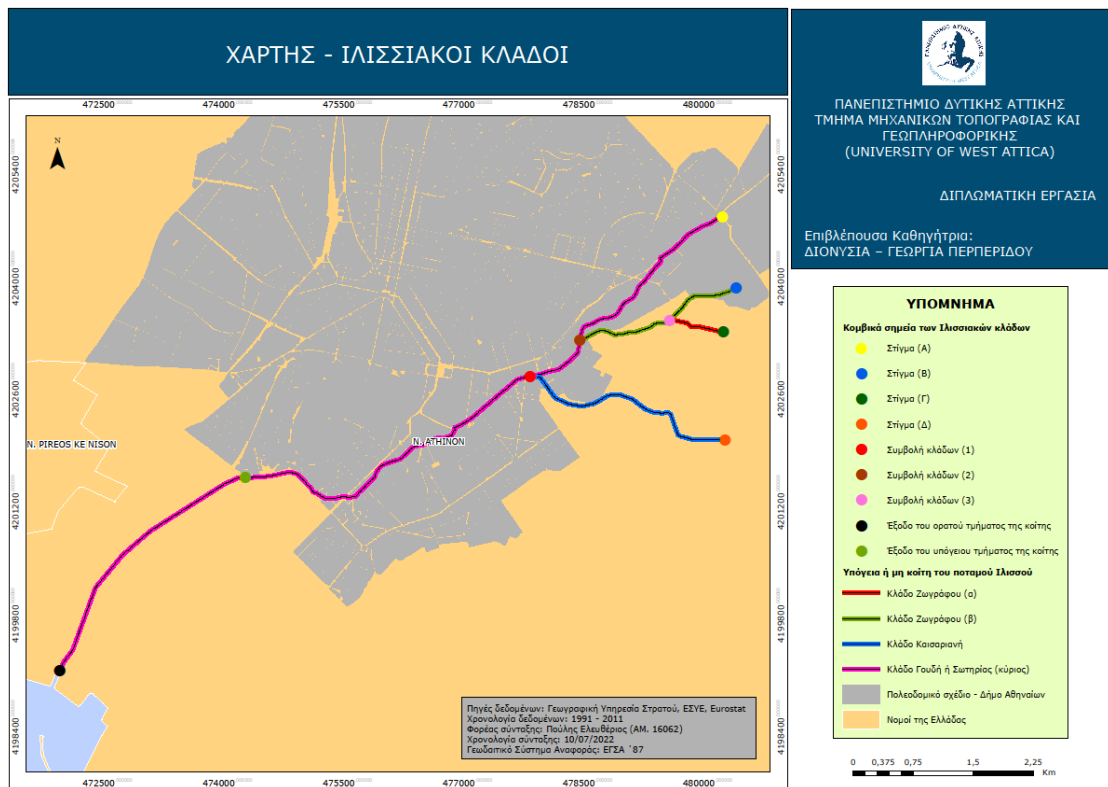
Εικόνα 192: Δημιουργία χάρτη 6 (ArcMap (GIS))



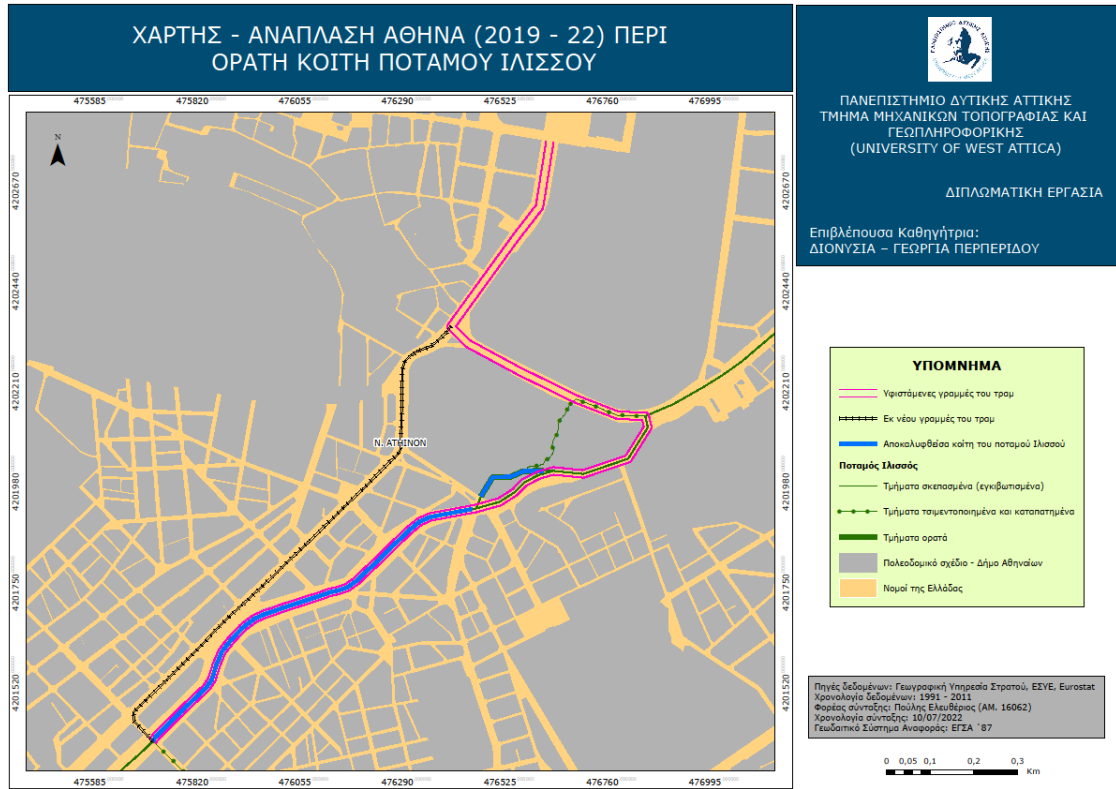
Εικόνα 193: Δημιουργία χάρτη 7 (ArcMap (GIS))



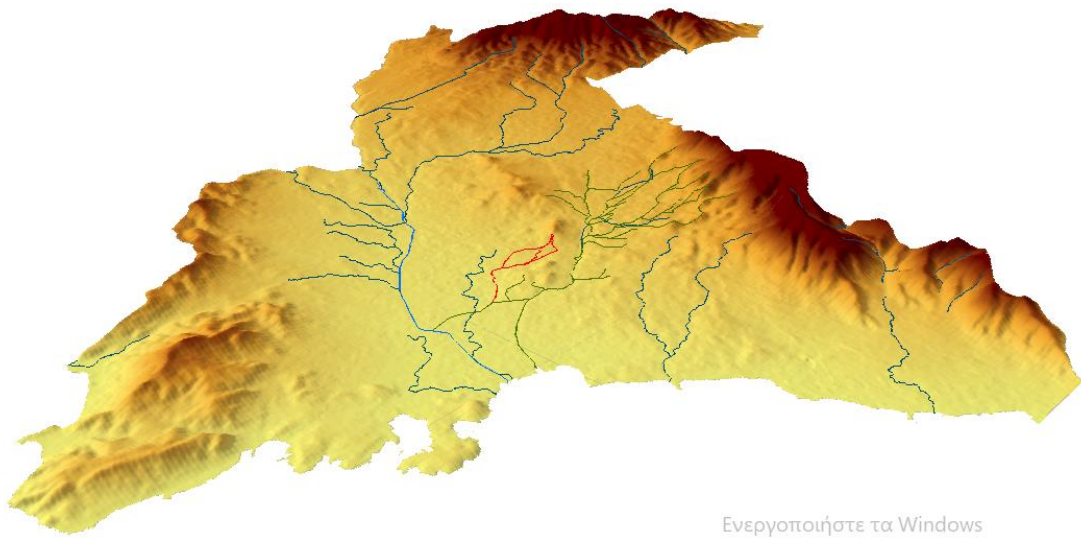
Εικόνα 194: Δημιουργία χάρτη 8 (ArcMap (GIS))



Εικόνα 195: Δημιουργία χάρτη 9 (ArcMap (GIS))



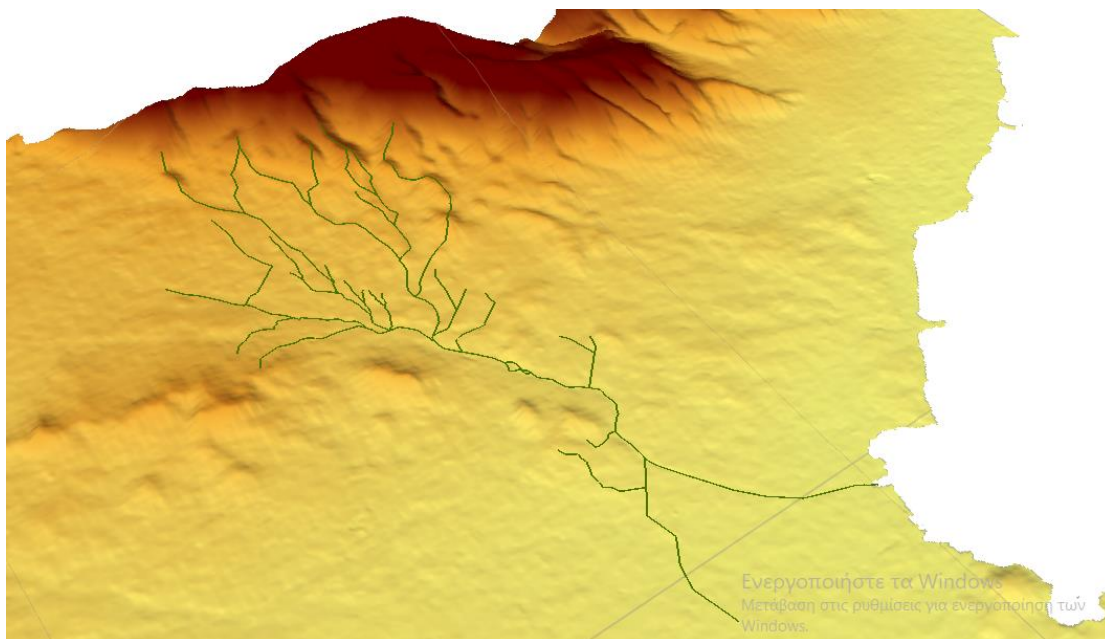
Εικόνα 196: Δημιουργία χάρτη 10 (ArcMap (GIS))



Ενεργοποιήστε τα Windows
Μετάβαση στις ρυθμίσεις για ενεργοποίηση των Windows.

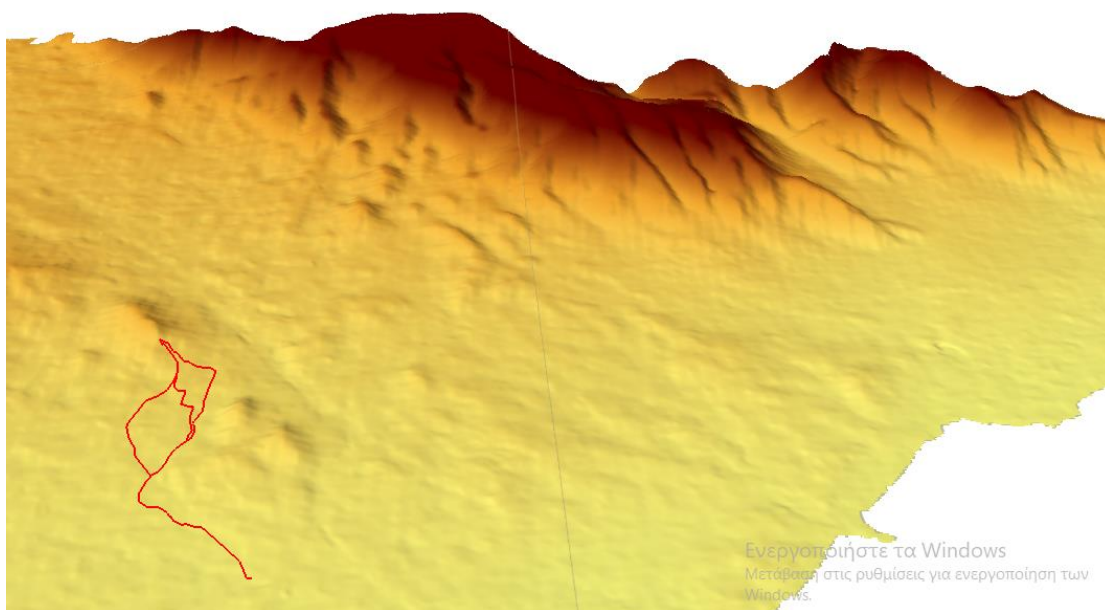
Εικόνα 197: Δημιουργία (3D) εδαφικού μοντέλου Αττική & Ποταμοί (ArcMap (GIS))

Print Screen



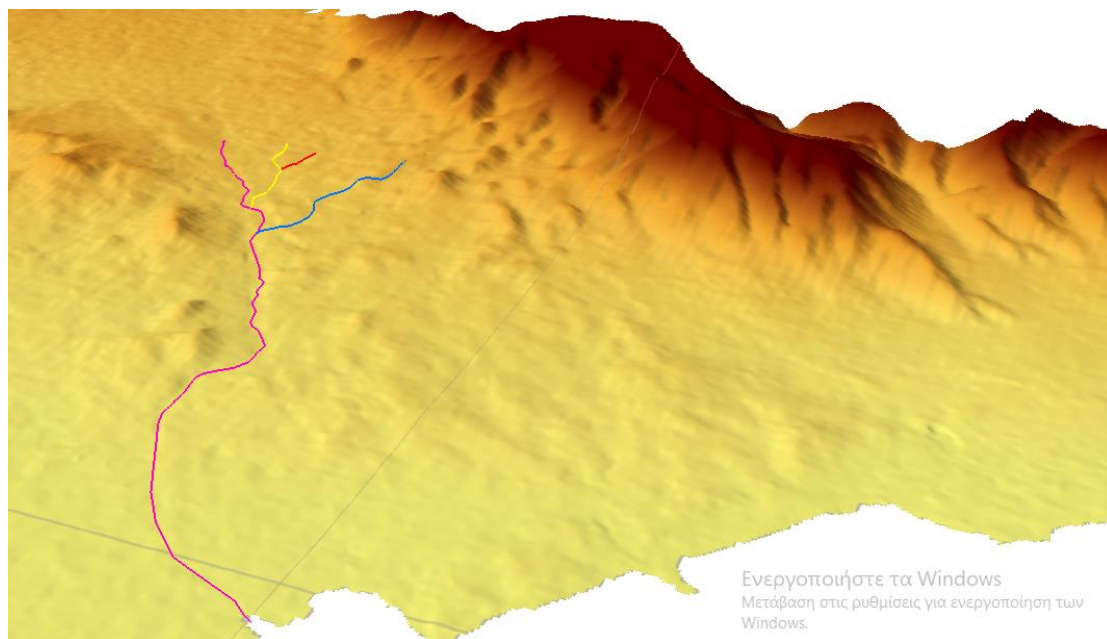
Εικόνα 198: Δημιουργία (3D) εδαφικού μοντέλου Αττική & Ποταμός Ιλισσός (ArcMap (GIS))

Print Screen



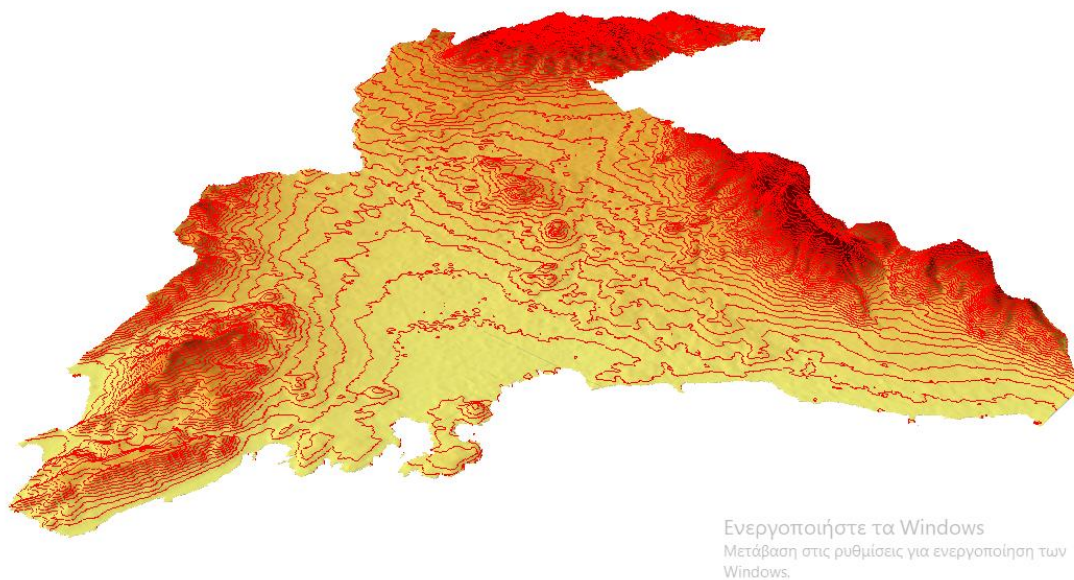
Εικόνα 199: Δημιουργία (3D) εδαφικού μοντέλου Αττική & Ποταμός Ηριδανός (ArcMap (GIS))

Print Screen



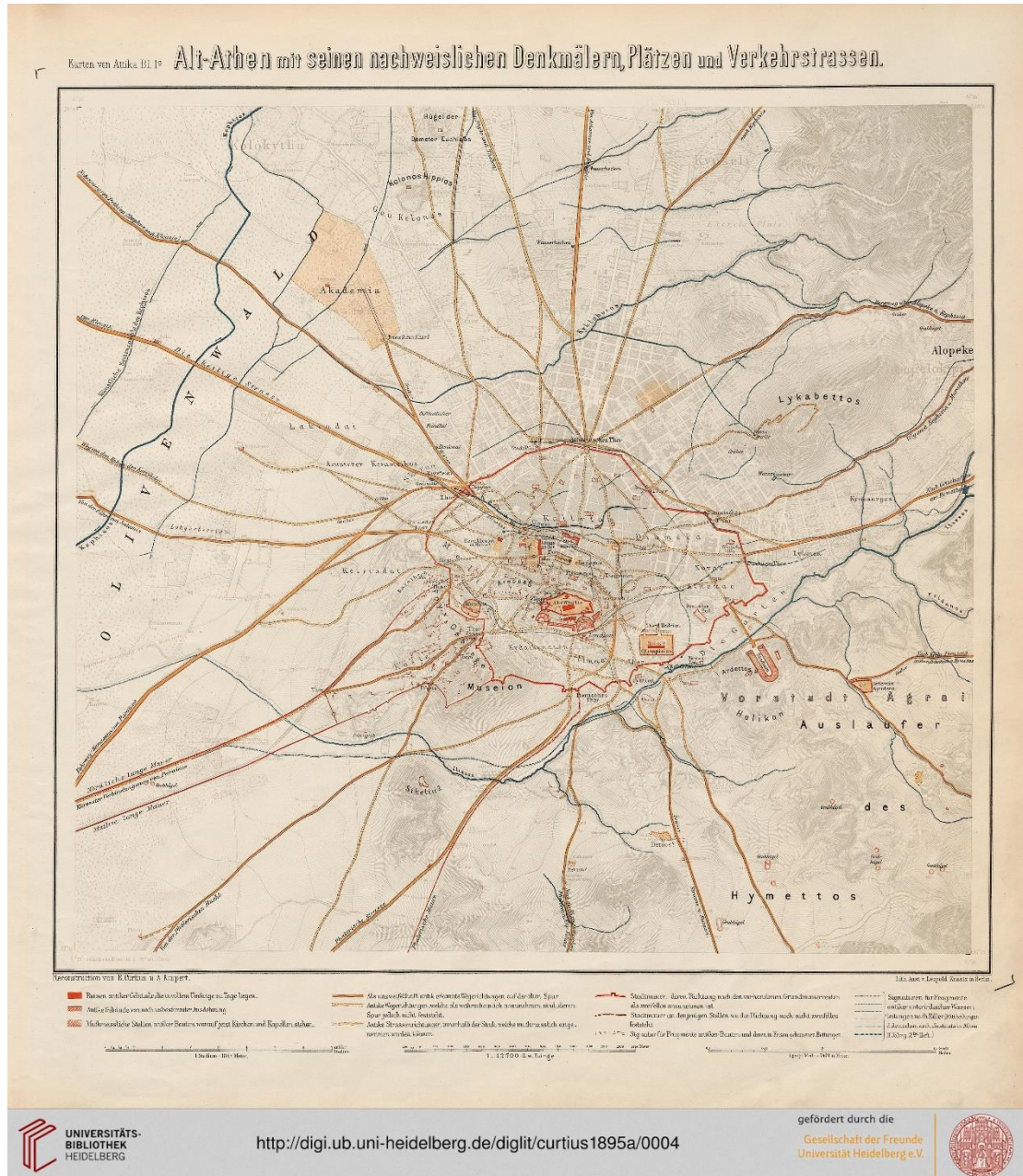
Εικόνα 200: Δημιουργία (3D) εδαφικού μοντέλου Αττική & Υπόγεια ή μη κοίτη του ποταμού Ιλισσού (ArcMap (GIS))

Print Screen



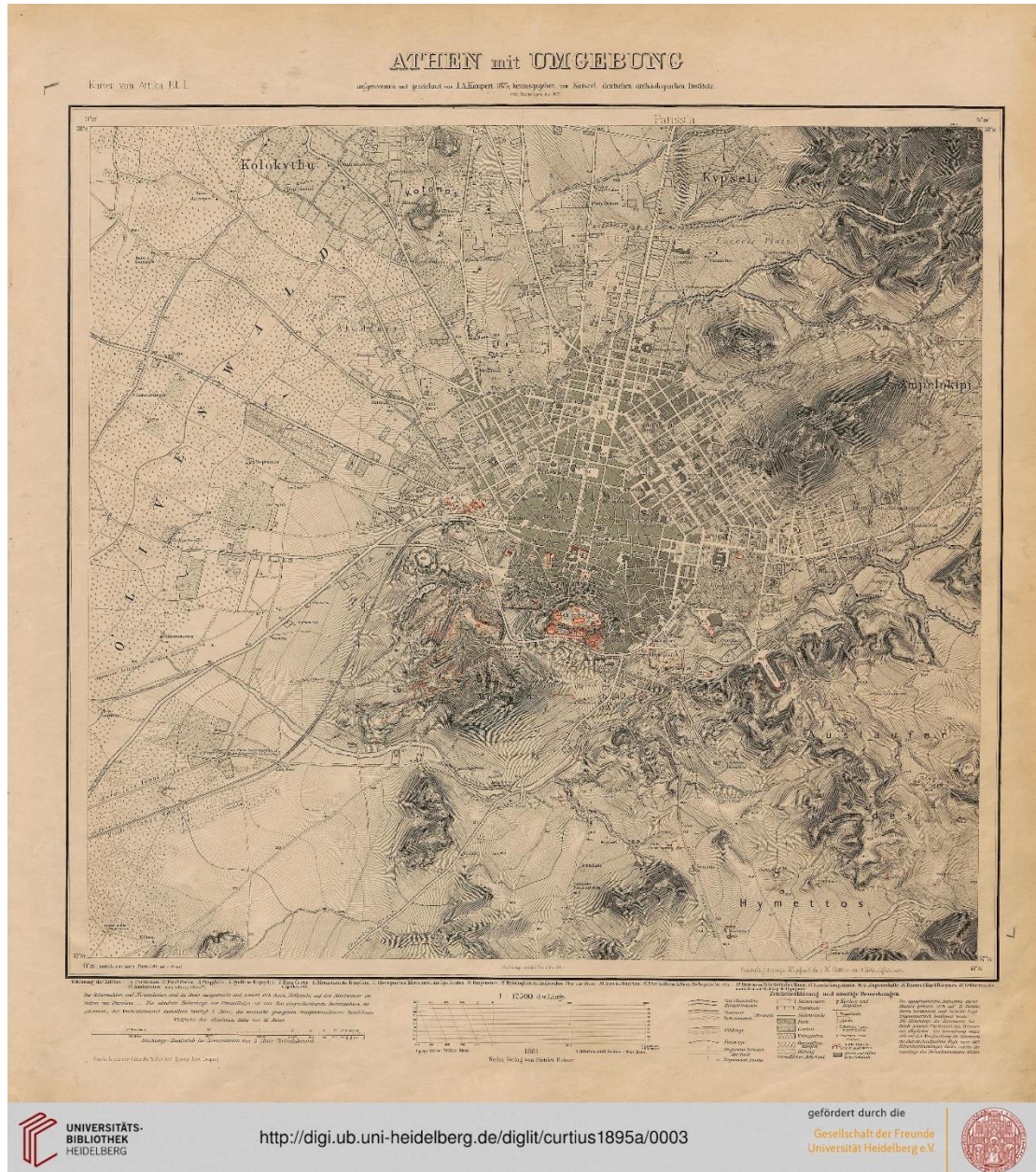
Εικόνα 201: Δημιουργία (3D) εδαφικού μοντέλου Αττική & Ισοψείς καμπύλες (ανά 20μ.)

Print Screen



Εικόνα 202: Τοπογραφικός χάρτης (1) Αττική – Αθήνα (Johann August Kaupert & Ernst Curtius, 1895 – 1903)

Πηγή: <https://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/curtius1895a>



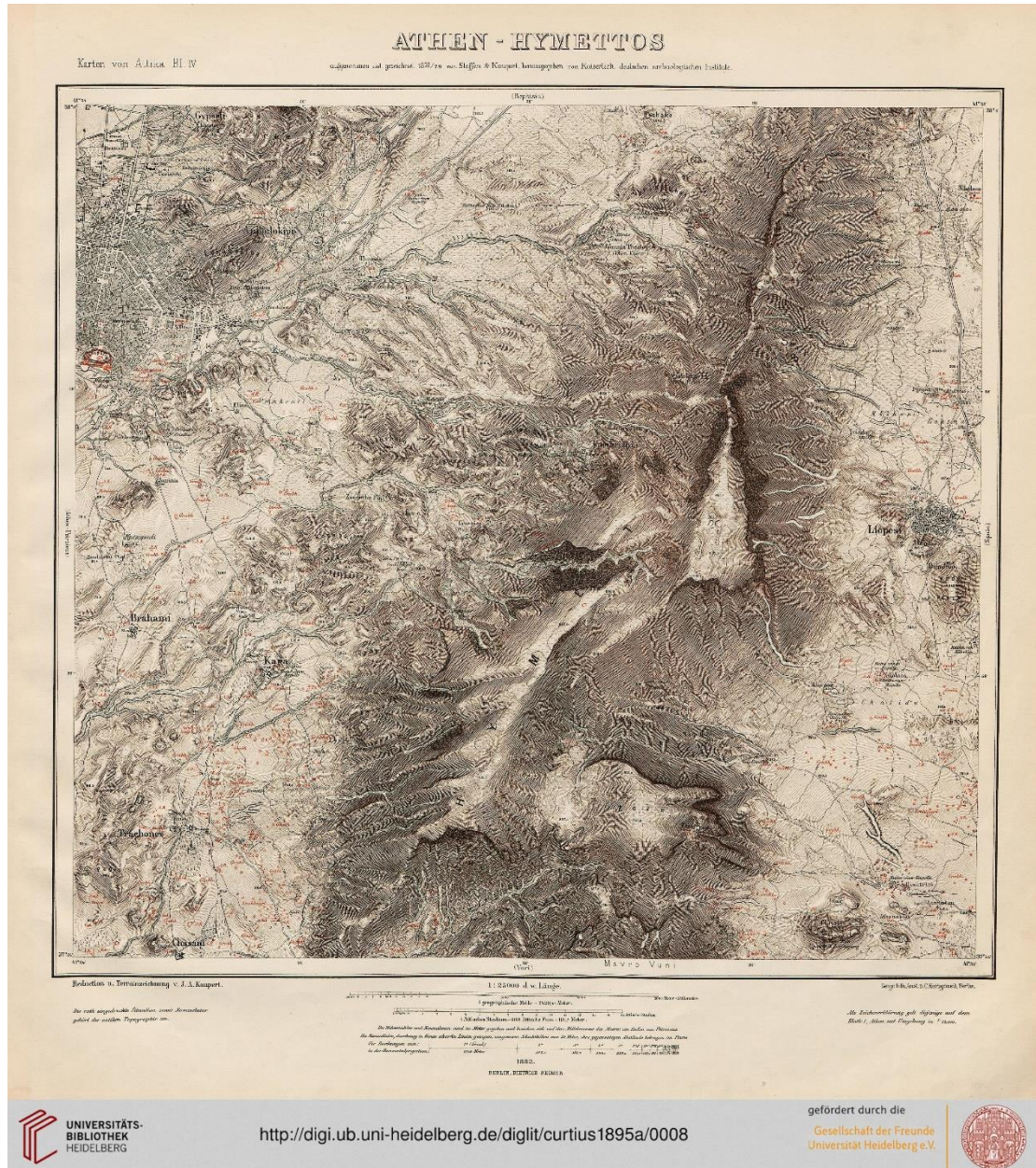
Εικόνα 203: Τοπογραφικός χάρτης (2) Αττική – Αθήνα (Johann August Kaupert & Ernst Curtius, 1895 – 1903)

Πηγή: <https://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/curtius1895a>



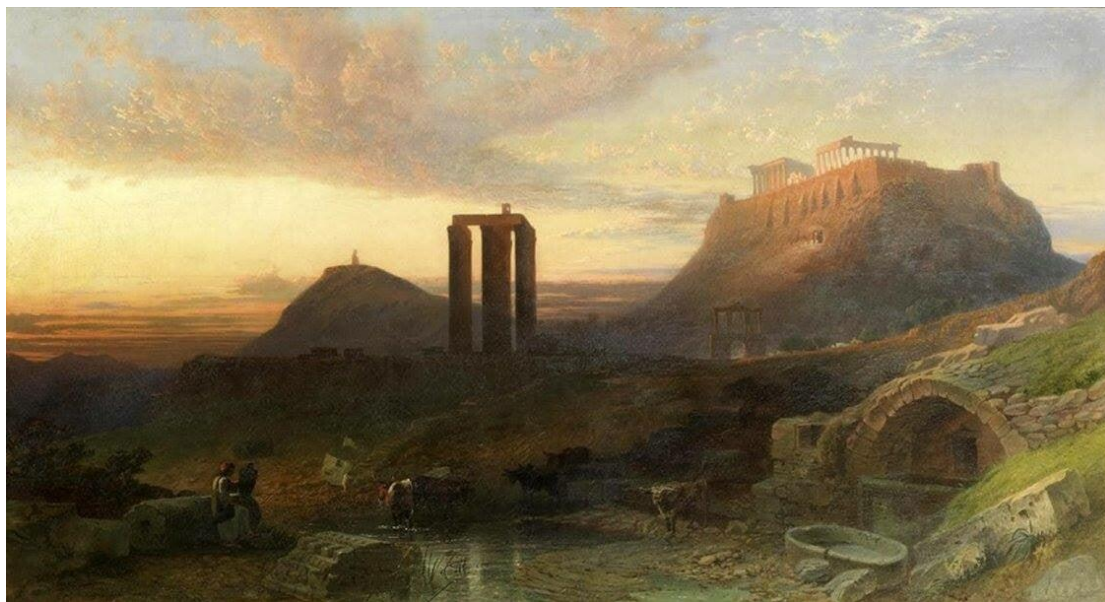
Εικόνα 204: Τοπογραφικός χάρτης (3) Αττική – Αθήνα (Johann August Kaupert & Ernst Curtius, 1895 – 1903)

Πηγή: <https://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/curtius1895a>



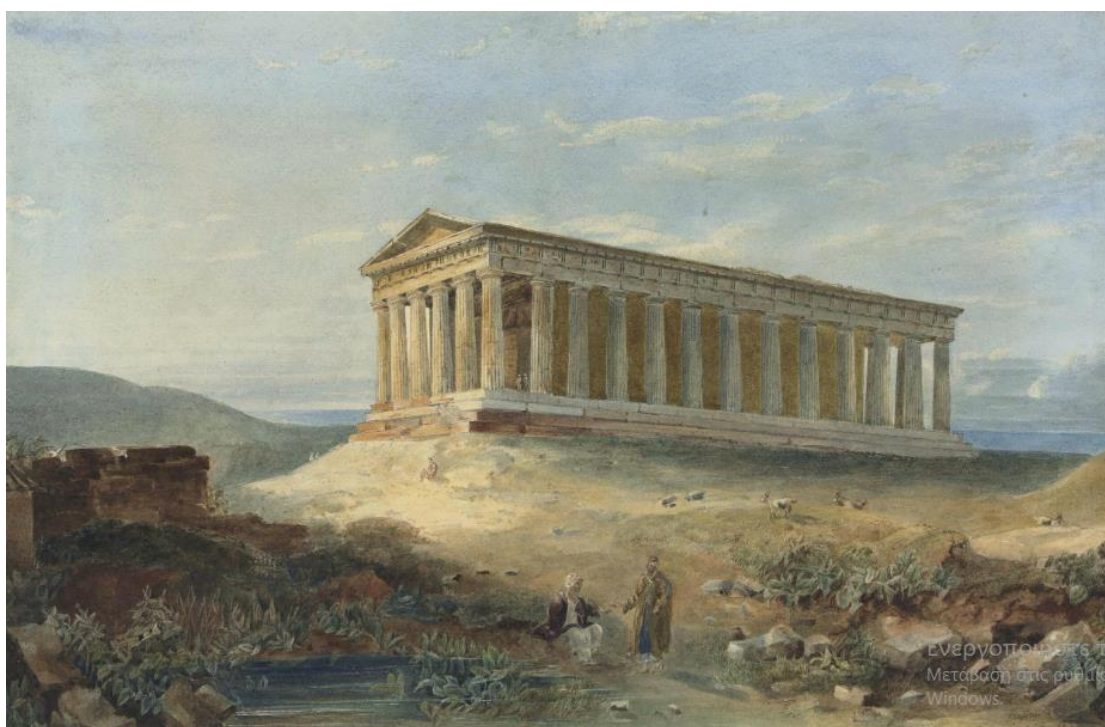
Εικόνα 205: Τοπογραφικός χάρτης (4) Αττική – Αθήνα (Johann August Kaupert & Ernst Curtius, 1895 – 1903)

Πηγή: <https://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/curtius1895a>



Εικόνα 206: Περιοχή του ποταμού Ιλισσού (Βρετανός ζωγράφος Harry John Johnson, 1844)

Πηγή: <https://www.lifo.gr/now/athens/ta-thammena-potamia-tis-athinas>



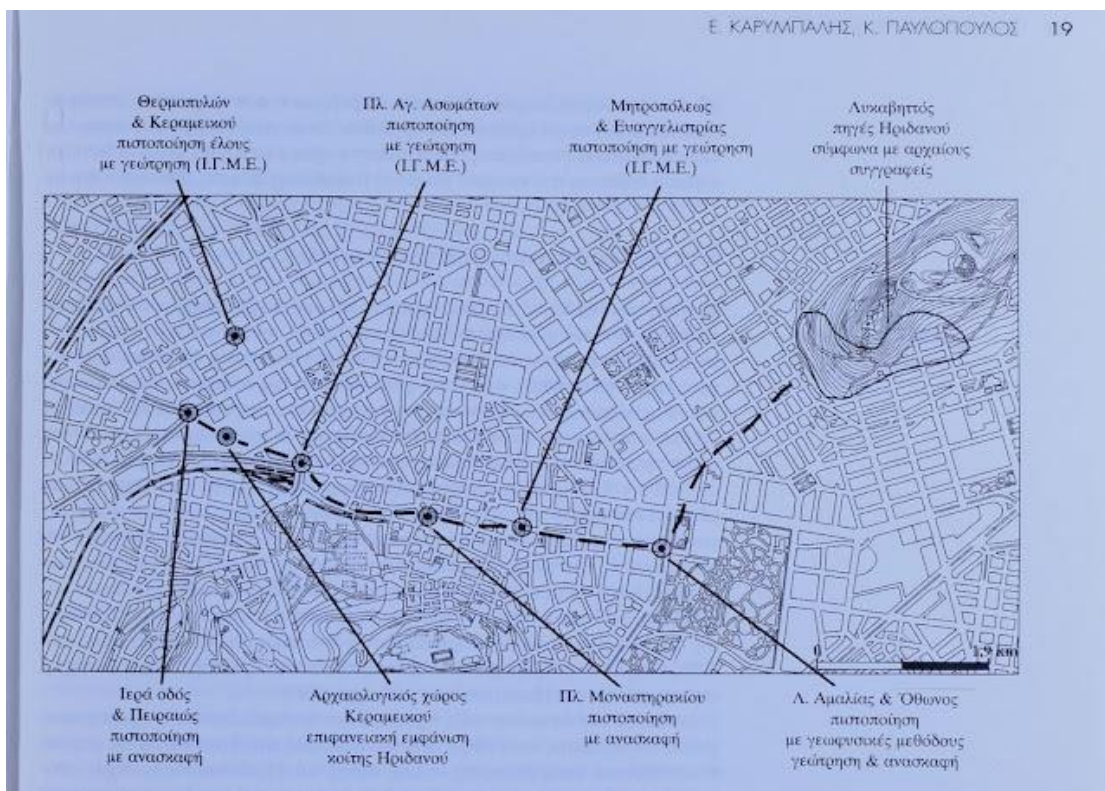
Εικόνα 207: Ο ποταμός Ηριδανός κοντά στο Ναό Ηφαίστου Θησείο (Αθήνα) (Σκωτσέζος ζωγράφος Hugh William, 1832)

Πηγή: <https://www.lifo.gr/now/athens/ta-thammena-potamia-tis-athinas>



Εικόνα 208: Καταρράκτες του ποταμού Ιλισσού, Ολυμπείο, Ακρόπολη και Λυκαβηττό (Άγγλος ζωγράφος Edward Dodwell, 1801 – 1806)

Πηγή: <https://www.lifo.gr/now/athens/ta-thammena-potamia-tis-athinas>



Εικόνα 209: Πιστοποιημένη πορεία του ποταμού Ηριδανού

Πηγή: <https://geomythiki.blogspot.com>



Εικόνα 210: Πορεία του ποταμού Ηριδανού σε συνάντηση με τον ποταμό Ιλισσό

Πηγή: <https://geomythiki.blogspot.com>