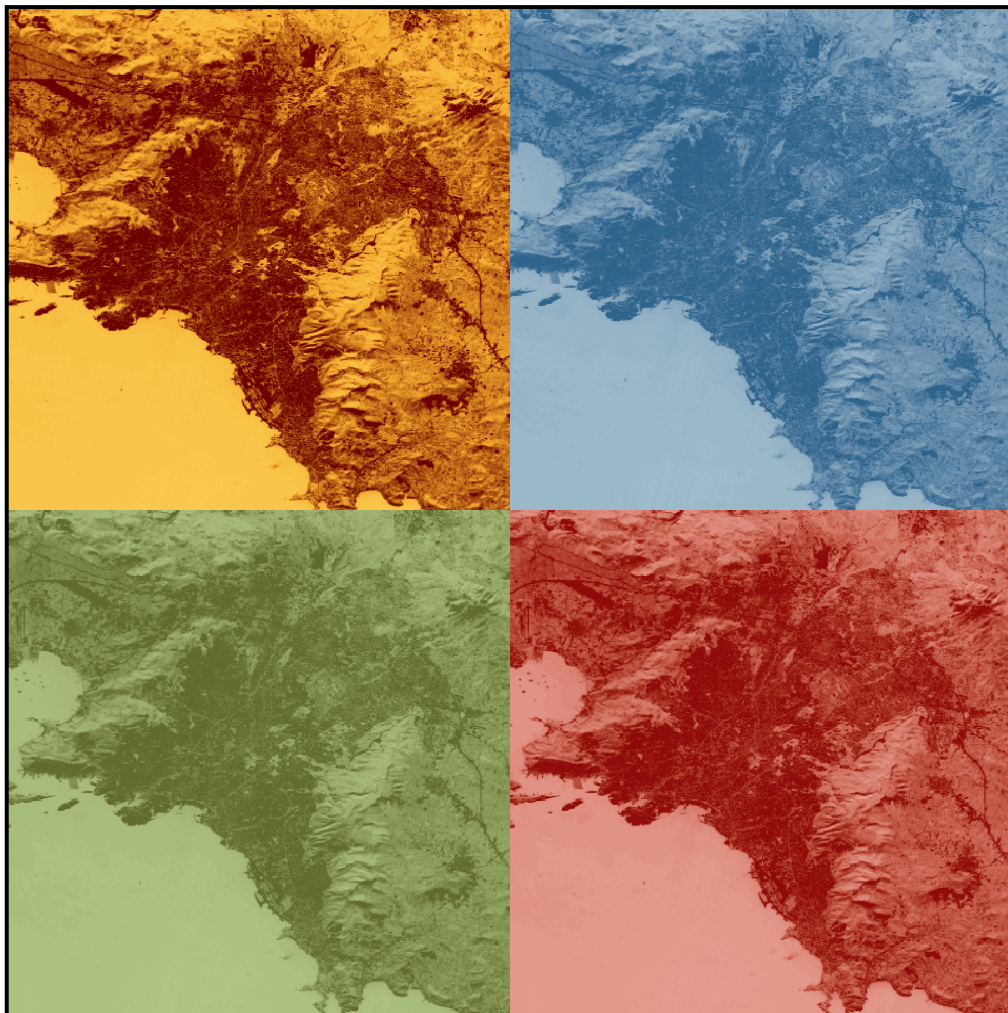


ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
Τμήμα Γεωγραφίας

ΤΙΤΛΟΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:
**«Σύγχρονες Τεχνικές Τηλεπισκόπησης στον έλεγχο και την καταγραφή
της αστικής ανάπτυξης.
Μελέτη εφαρμογής: το τμήμα του Άνω Ρου του Κηφισού ποταμού»**



Πτυχιακή εργασία της:
ΜΑΝΟΥ ΔΩΡΟΘΕΑΣ

ΑΘΗΝΑ, ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2005

ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
Τμήμα Γεωγραφίας

ΤΙΤΛΟΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:
**«Σύγχρονες Τεχνικές Τηλεπισκόπησης στον έλεγχο και την καταγραφή
της αστικής ανάπτυξης.
Μελέτη εφαρμογής: το τμήμα του Άνω Ρου του Κηφισού ποταμού»**

Πτυχιακή εργασία της:
ΜΑΝΟΥ ΔΩΡΟΘΕΑΣ

Τριμελής Επιτροπή: Παυλόπουλος Κοσμάς (Επιβλέπων καθηγητής)
Δελλαδέτσιμας Παύλος-Μαρίνος
Χαλκιάς Χρίστος

ΑΘΗΝΑ, ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2005

Στον αδερφό μου...

Περιεχόμενα:

Πρόλογος.....σελ.1	
Περίληψη.....σελ.2	
Summary.....σελ.4	
1. Εισαγωγή.....σελ.6	
1.1. Προβληματισμός και σκοπός της εργασίας.....σελ.6	
1.2. Γεωγραφική τοποθέτηση της περιοχής -Μορφολογία του αναγλύφουσελ.7	
1.3. Γεωλογία –Τεκτονική της περιοχής.....σελ.10	
1.4. Κλιματικά χαρακτηριστικά.....σελ.14	
1.5. Υδρογραφικό Δίκτυο και Υδρολογικά στοιχεία Του Λεκανοπεδίου των Αθηνών.....σελ.17	
1.6. Χλωρίδα και Πανίδα.....σελ.20	
1.6.α Περιοχή Υμηττού.....σελ.20	
1.6.β Περιοχή Πάρνηθας.....σελ.21	
1.6.γ Περιοχή Υγροβιότοπου Ιλισού ποταμού.....σελ.22	
1.6.δ Γενικά για το Λεκανοπέδιο.....σελ.22	
1.7 Περιβαλλοντικά προβλήματα Λεκανοπεδίου.....σελ.23	
1.7.α Ατμοσφαιρική Ρύπανση.....σελ.23	
1.7.β Ηχορύπανση.....σελ.25	
1.7.γ Ρύπανση Υδάτων.....σελ.26	
2. Υδρογραφικό Δίκτυο.....σελ.28	
2.1 Γενικά.....σελ.28	
2.2 Στοιχεία Υδρογραφικού δικτύουσελ.28	
3.	
Μεθοδολογία.....σελ.31	
3.1 ArcMap.....σελ.32	
3.2 ERDAS.....σελ.35	

4. Αστική Ανάπτυξη.....	σελ.39
4.1 Γενικά	σελ.39
4.2 Αστική Ανάπτυξη στον Ελλαδικό χώρο.....	σελ.40
4.3 Αστική Ανάπτυξη στο Λεκανοπέδιο των Αθηνών.....	σελ.42
4.4 Μεγάλα Έργα στο Λεκανοπέδιο Αθηνών.....	σελ.51
4.4.α Αττικό Μετρό.....	σελ.52
4.4.β Αττική Οδός.....	σελ.52
4.4.γ Λεωφόρος Κηφισού.....	σελ.53
4.4.δ Προαστιακός Σιδηρόδρομος.....	σελ.54
4.4.ε Τραμ.....	σελ.55
4.4.στ Ολυμπιακά Έργα.....	σελ.55
4.4.ζ Ολυμπιακό Χωριό.....	σελ.56
4.5 Επιπτώσεις της αστικής ανάπτυξης και των ανθρώπινων επεμβάσεων στη λεκάνη απορροής του Κηφισού.....	σελ.57
4.5.α Πλημμύρες.....	σελ.59
4.5.β Περιβαλλοντικά Προβλήματα.....	σελ.61
4.6 Χαρακτηριστικές περιοχές με φαινόμενο αστικής ανάπτυξης και διάχυσης εντός του Λεκανοπεδίου.....	σελ.62
4.7 Ποσοτικά στοιχεία αστικής διάχυσης.....	σελ.65
 5. Η σημασία της βελτίωσης της ποιότητας ζωής των κατοίκων του Λεκανοπεδίου Αθηνών	σελ.68
 6. Συμπεράσματα.....	σελ.73
 Παράρτημα Α΄ :Πίνακας.....	σελ.75
Παράρτημα Β΄ : Χάρτες.....	σελ.78
 Βιβλιογραφία.....	σελ.83

Ευρετήριο Εικόνων:

Εικόνα 1: Δήμοι Λεκανοπεδίου Αθηνών.....	σελ.7
Εικόνα 2: Η θέση της Αττικής στην Ελλάδα.....	σελ.8
Εικόνα 3: Ορεινοί Όγκοι γύρω από το Λεκανοπέδιο Αθηνών.....	σελ.9
Εικόνα 4: Υδρογραφικό Δίκτυο Κηφισού ποταμού και ο Υδροκρίτης του.....	σελ.18
Εικόνα 5: Νέφος στην Αθήνα.....	σελ.24
Εικόνα 6: Στάδια Αθηναϊκής Μεγέθυνσης	σελ.44
Εικόνα 7: Μικτή πυκνότητα κατοικίας στην Αττική, 1992.....	σελ.49
Εικόνα 8: Βασικές χρήσεις γης	σελ.51
Εικόνα 9: Λεωφόρος Κηφισού.....	σελ.53
Εικόνα 10: Περιοχή Παραλιακής ζώνης Παλαιού Φαλήρου.....	σελ.63
Εικόνα 11: Περιοχή Αθλητικών Εγκαταστάσεων ΟΑΚΑ.....	σελ.64
Εικόνα 12: Περιοχή συμβολής Του ρέματος Ποδονίφη με την Αττική Οδό.....	σελ.64
Εικόνα 13: Η αστική διάχυση στον Άνω Ρου του Κηφισού, 1992.....	σελ.66
Εικόνα 14: Η αστική διάχυση στον Άνω Ρου του Κηφισού, 2002.....	σελ.67
Εικόνα 15: Χάρτης Π.Δ. Προστασίας Κηφισού (ΦΕΚ 632Δ/1994).....	σελ.69

Ευρετήριο πινάκων:

Πίνακας 1: Πληθυσμός δήμων και κοινοτήτων της λεκάνης των Αθηνών.....	σελ.76
Πίνακας 2: Μεταβολές πληθυσμού στο κέντρο και τα ΒΑ Προάστια.....	σελ.47
Πίνακας 3: Μικτές πυκνότητες στους ΟΤΑ του Β-ΒΑ τομέα του Πολεοδομικού Συγκροτήματος της Πρωτεύουσας 1951-1991.....	σελ.48
Πίνακας 4: Εμβαδόν Αστικού κελύφους του Λεκανοπεδίου Αθηνών.....	σελ.65

Ευρετήριο διαγραμμάτων:

Διάγραμμα 1: Μέση μηνιαία θερμοκρασία του Λεκανοπεδίου για τις χρονικές περιόδους 1956-1976 και 1977-1997 (Σταθμός Τατοΐου).....	σελ.14
Διάγραμμα 2: Μέση μηνιαία θερμοκρασία του Λεκανοπεδίου για τις χρονικές	

περιόδους 1955-1976 και 1977-1998 (Σταθμός Νέας Φιλαδέλφειας).....σελ.15	σελ.15
<i>Διάγραμμα 3:</i> Μέση μηνιαία θερμοκρασία του Λεκανοπεδίου για τις χρονικές περιόδους 1931-1960 και 1961-1990 (Σταθμός Αστεροσκοπείου Αθηνών).....σελ.15	σελ.15
<i>Διάγραμμα 4:</i> Ετήσιο ύψος υετού για το λεκανοπέδιο των Αθηνών από το 1946 έως το 2002 (Σταθμός Νέας Φιλαδέλφειας).....σελ.17	σελ.17
<i>Διάγραμμα 5:</i> Εξέλιξη του πληθυσμού της λεκάνης των Αθηνών 1961 έως 2001.....σελ.47	σελ.47

Πρόλογος

Η παρούσα πτυχιακή εργασία, που έχει τίτλο «Σύγχρονες Τεχνικές Τηλεπισκόπησης στον έλεγχο και την καταγραφή της αστικής ανάπτυξης. Μελέτη εφαρμογής: το τμήμα του Άνω Ρου του Κηφισού ποταμού», μου ανατέθηκε από τον Επίκουρο Καθηγητή του Χαροκόπειου Πανεπιστημίου Κο. Κοσμά Παυλόπουλο τον Νοέμβριο του 2004, στα πλαίσια πτυχιακής εργασίας εξομοίωσης πτυχίου του τμήματος Γεωγραφίας του Χαροκόπειου Πανεπιστημίου.

Για την εκπόνηση της εργασίας αυτής θα ήθελα να ευχαριστήσω ολόψυχα τον επιβλέπων καθηγητή μου κο. Κοσμά Παυλόπουλο τόσο για την βοήθεια και τις συμβουλές του, όσο και για την συμπαράστασή του καθ'όλη την διάρκεια της συνεργασίας μας. Θερμές ευχαριστίες απευθύνω επίσης στον Λέκτορα του τμήματος κο. Χρίστο Χαλκιά για την σημαντική βοήθειά του στο τεχνικό κομμάτι της εργασίας μου, καθώς και τον Επίκουρο Καθηγητή κο. Παύλο Μαρίνο Δελλαδέτση η καθοδήγηση του οποίου συνέβαλε τα μέγιστα για την διεκπεραίωση της εργασίας. Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω θερμά τον κο. Κώστα Νικολακόπουλο Δρ. Γεωλόγο του τμήματος Γεωλογίας του Πανεπιστημίου Αθηνών, για την ουσιαστική του βοήθεια σε τεχνικά ζητήματα Τηλεπισκόπησης , γνώσεις που μου μεταλαμπάδευσε και υπήρξαν καταλυτικές για την εργασία μου αυτή.

Θα ήθελα τέλος να ευχαριστήσω την οικογένειά μου τόσο για την κατανόηση που έδειξαν όλο αυτό το χρονικό διάστημα της συγγραφής της πτυχιακής μου εργασίας, όσο και για την συμπαράστασή τους που μου έδινε δύναμη να συνεχίσω.

5 Σεπτεμβρίου 2005

Μάνου Δωροθέα

Περίληψη

Το φαινόμενο της ανάπτυξης και διάχυσης του κελύφους των αστικών κέντρων, κάνει την εμφάνιση του στα ελληνικά δεδομένα τις τελευταίες τρεις δεκαετίες. Η αστική ανάπτυξη στα μητροπολιτικά κέντρα όπως αυτό των Αθηνών, εμφανίζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον τόσο από πλευράς ανίχνευσης οικιστικών και περιβαλλοντικών επιπτώσεων, όσο και η παρακολούθησή του σε μελλοντική και μακροχρόνια βάση. Αυτή η πτυχιακή εργασία πραγματεύεται τις επιπτώσεις εκείνες που επιρεάζουν το υδρογραφικό δίκτυο του Κηφισού ποταμού και την λεκάνη απορροής του, και προέρχονται από τις ανθρώπινες επεμβάσεις.

Η εργασία αυτή αποτελεί μια αναφορά στα γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά του Κηφισού ποταμού και της περιβάλλουσας περιοχής του εντός του λεκανοπεδίου, και είναι μια προσπάθεια παρακολούθησης της αστικής επέκτασης του ιστού της λεκάνης των Αθηνών με την χρήση τεχνικών ΣΓΠ και Τηλεπισκόπησης (Remote Sensing). Επίσης αποτελεί ένα εργαλείο παρακολούθησης του φαινομένου αυτού σε μελλοντική βάση και των επιπτώσεων που έχει αυτό στον χώρο της λεκάνης και στα φυσικά περιβάλλοντα της περιοχής.

Ως αφετηρία μελέτης της αστικής ανάπτυξης του κελύφους της Αθήνας και τη διάχυσης της στην περιοχή και κυρίως σε αυτή του Άνω Ρου του Κηφισού, ορίζεται η δεκαετία του 1980 με την χρήση χαρτών κλίμακας 1:50.000 της Γ.Υ.Σ και την χρήση δορυφορικών εικόνων παγχρωματικών δεδομένων των δορυφόρων Spot2 και Spot5 για τα έτη 1992 και 2002 αντίστοιχα. Από τις πηγές αυτές προήλθαν δεδομένα τόσο ποιοτικά όσο και ποσοτικά μετά από επισταμένη μελέτη αυτών. Μελετήθηκαν ακόμα μέσω της Ελληνικής βιβλιογραφίας οι επιπτώσεις των ανθρώπινων επεμβάσεων στον Κηφισό και τους παραχειμάρους του, επιπτώσεις που χαρακτηρίζονται στο σύνολό τους ως αρνητικές και καταστροφικές.

Η έρευνα πάνω στο φαινόμενο της αστικής ανάπτυξης έδειξε την τάση διάχυσης του αστικού κελύφους των Αθηνών προς τα βόρεια του Λεκανοπεδίου, στον Άνω Ρου δηλαδή. Οι παράγοντες ενθάρρυνσης του φαινομένου αυτού είναι τόσο οι ορεινοί όγκοι του Υμηττού και του Αιγάλεω στα ανατολικά και δυτικά της λεκάνης αντίστοιχα που λειτουργούν σαν εμπόδια, όσο και το μικρό ποσοστό εδαφοκάλυψης και πληθυσμιακής

πυκνότητας που κυριαρχούσε στη περιοχή του βορείου τμήματος πριν την έναρξη του φαινομένου.

Τέλος μελετήθηκε και αξιολογήθηκε το σχετικό planning του Κηφισού και των ζωνών προστασίας γύρω από αυτόν, παρατηρήθηκε πως αφορά ένα περιορισμό τμήμα του ποταμού στους δήμους Αχαρνών, Μεταμόρφωσης, Ν. Φιλαδέλφειας, Κηφισιάς, Ν. Ερυθραίας και των κοινοτήτων Άνοιξης, Εκάλης και Κρυονερίου. Στην πραγματικότητα διαπιστώνεται ότι η εφαρμογή είναι ανύπαρκτη και δεν υπάρχει κρατικός μηχανισμός προστασίας.

Summary

The phenomenon of the development and expansion of the urban centers, makes its appearance at the Greek territories the last three decades. The urban development in the metropolitan centers, like those of Athens, appears a specific interest in the tracking of habitant and environmental consequences, as in the observation at a future and long-duration base. This essay deals with the consequences that has great effects at the hydrographic network of Kifisos River and his drainage basin, and derives from the human intervenings.

This study composes a reference of the geomorphological characteristics of the Kifisos River and his surrounding area in the basin of Athens. It is an attempt of observation of the urban expansion of the habitant network of the basin with the use of GIS and Remote Sensing Techniques. It is also a “tool” of observation of this phenomenon and it’s consequences at the basin and at the natural environments of the area at a future base.

As a starting point of the study about the urban development of the Athens’s cell and its expansion in the area of the basin, and especially at the upper part of the drainage network of Kifisos, it is taken the decade of 1980. Maps 1:50.000 from the Greek Military Geographical Service and Satellite images from the satellites Spot 2 for the year 1992, and from Spot5 for the year 2002, were used as sources for this essay. From these sources came the quantitative and the qualitative data facts after a through out study of them. They are also been studded from the Greek bibliography, the consequences from the human interferences at the hydrographic network of Kifisos, consequences that consider as negative and extremely destructive.

The research of the urban development phenomenon has shown the inclination of expansion of the urban cell of the city of Athen’s towards the northern part of the basin, which is the upper part of Kifisos drainage network. The Himittos mountain and the mountain of Aegaleo, prevent the urban expansion of the city of Athens to the western and eastern part of the basin, whereas the limited use of land and the small percentage of density population at the northern part of the basin encourages this phenomenon as far as this area is concerned.

It was studied and evaluated at last, the relevant planning of Kifisos River and his protected zones around him. It was observed that it concerns a small part of him, especially at the municipalities of Acharnes, Metamorphosis, New Philadelphia, Kifisias, New Erithrea, and at the communities of Anixi, Ekali and Krioneri. It is finally mentioned that the application is unexisted and there is no state mechanism of protection.

1.Εισαγωγή

Η παρούσα εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια σύνταξης πτυχιακής εργασίας στο γνωστικό αντικείμενο της Φυσικής Γεωγραφίας του τμήματος Γεωγραφίας του Χαροκόπειου Πανεπιστημίου Αθηνών. Το ειδικότερο θέμα της διατριβής αυτής αναφέρεται στην γεωμορφολογική μελέτη του Άνω ρου του Κηφισού ποταμού, τις ανθρώπινες επεμβάσεις στην κοίτη του και στην λεκάνη απορροής του, και κυρίως στην οικιστική ανάπτυξη που λαμβάνει χώρα στην περιοχή του λεκανοπεδίου των Αθηνών και τις επιπτώσεις αυτής.

1.1 Προβληματισμός και σκοπός της εργασίας

Είναι πλέον φανερό στις μέρες μας πως τα μεγαλύτερα αστικά κέντρα της Ελλάδας και συγκεκριμένα τα πολεοδομικά συγκροτήματα των Αθηνών και της Θεσσαλονίκης, συγκεντρώνουν το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού της χώρας. Ειδικότερα, για το λεκανοπέδιο της Αττικής η καλή γεωγραφική της θέση, το κλίμα της και η γειτνίαση της με την θάλασσα αποτέλεσαν εδώ και χιλιάδες χρόνια πόλο έλξης για την εγκατάσταση μεγάλου μέρους του πληθυσμού.

Η αύξηση του πληθυσμού στην ευρύτερη περιοχή των Αθηνών τα τελευταία χρόνια και ιδιαίτερα κατά τις δεκαετίες του '60 και του '70 και έπειτα, λόγω των ευκαιριών που προέκυπταν από τις καινούργιες συνθήκες, οδήγησε σε εκτεταμένη και άναρχη οικοδομική ανάπτυξη για να καλυφθούν οι ανάγκες για στέγαση του πληθυσμού αυτού. Στο Παράρτημα Α' παραθέτεται ένας πίνακας με τα επίσημα στοιχεία των απογραφών του 1961, 1971, 1981, 1991 και 2001 για όλους τους δήμους και κοινότητες που υπάρχουν στην λεκάνη.

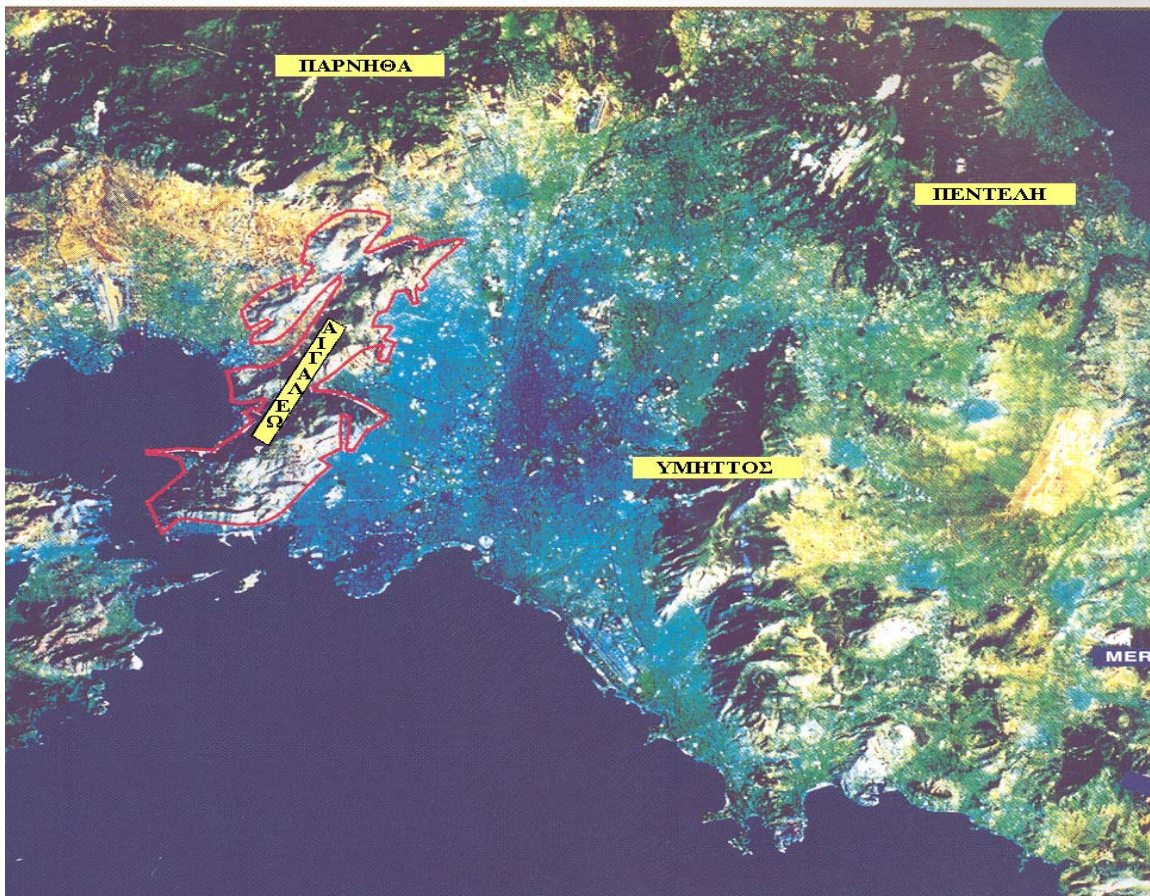
Αποτελέσματα του φαινομένου αυτού ήταν η πρόσχωση, η κάλυψη και η εξαφάνιση αρκετών ρεμάτων και χειμάρρων του μεγαλύτερου ποταμού της περιοχής, του Κηφισού, εξαιτίας της απόθεσης μεγάλων όγκων τσιμέντου και επιχωματώσεων. Εξαιτίας όλων αυτών εμφανίστηκαν στην περιοχή ορισμένα προβλήματα όπως η περιβαλλοντική υποβάθμιση και μόλυνση της περιοχής, η αλλαγή του φυσικού τοπίου, οι αλλαγές της κοίτης του ποταμού καθώς και οι επιπτώσεις όλων αυτών τόσο στην ζωή των κατοίκων στην λεκάνη απορροής του ποταμού όσο και στον ίδιο τον ποταμό.

περιοχή αυτή βρίσκεται στον νομό Αττικής στο Ανατολικό τμήμα του γεωγραφικού διαμερίσματος της Στερεάς Ελλάδας, και κεντρικά της χώρας και περιλαμβάνει πενήντα επτά (57) δήμους και οκτώ (8) κοινότητες.



Εικ. 2: Η θέση της Αττικής στην Ελλάδα, Πηγή: www.google.gr

Η τοπογραφία της περιοχής μελέτης χαρακτηρίζεται στην μεγαλύτερη έκταση της ως πεδινή, στην οποία όμως εμφανίζονται μια σειρά από λόφους όπως τα Τουρκοβούνια, Φιλοπάππου κ.α. Έχει γενική κατεύθυνση βορειοανατολικά-νοτιοδυτικά και περιβάλλεται από τρεις κύριους ορεινούς όγκους. Στα ανατολικά βρίσκεται ο Ύμηττός με το μεγαλύτερο υψόμετρό του, 1026 μέτρα, στο νότιο τμήμα του. Ο συγκεκριμένος ορεινός όγκος διακρίνεται στην βόρεια υψηλότερη μάζα και στην νότια χαμηλότερη υψομετρικά μάζα. Στο βόρειο τμήμα της λεκάνης, υπάρχει ένας μεγαλύτερος σε όγκο αλλά μικρότερος σε έκταση, ορεινός σχηματισμός, η Πεντέλη. Στα κεντρικά του βρίσκεται η υψηλότερη κορυφή του στα 1107 μέτρα. Ένας τρίτος ορεινός όγκος βρίσκεται στα βόρεια-βορειοδυτικά της περιοχής, η Πάρνηθα με υψόμετρο 1413 μέτρα, η οποία όμως τοποθετείται μακρύτερα από την λεκάνη απορροής σε σχέση με τους δύο άλλους όγκους. Τέλος υπάρχει και το Όρος Αιγάλεω, 468 μέτρα, στα δυτικά και πιο κοντά στην λεκάνη από την Πάρνηθα.



Εικ. 3: Ορεινοί όγκοι γύρω από το Λεκανοπέδιο Αθηνών

Πηγή: Οργανισμός Αθήνας

Επεξεργασία: Μάνου Δωροθέα

Εκτός από τους ορεινούς όγκους στην λεκάνη απορροής, υπάρχουν και αρκετοί σημαντικοί λόφοι σε όλη την έκτασή της, με γενική κατεύθυνση βορειοανατολικά-νοτιοδυτικά και συνεχώς μειούμενο υψόμετρο στα νοτιοδυτικά. Οι λόφοι αυτοί είναι:

- Τουρκοβούνια (323 μέτρα)
- Λυκαβηττός (265 μέτρα)
- Ακρόπολη (142 μέτρα)
- Φιλοπάππου (161 μέτρα)

Στο νότιο τμήμα της (Φαληρικός όρμος) η περιοχή βρέχεται από τον Σαρωνικό Κόλπο. Η συνολική έκταση του λεκανοπεδίου των Αθηνών είναι 427 Km^2 ενώ τα 370 Km^2 καταλαμβάνονται από την λεκάνη απορροής του Κηφισού και τα 45 Km^2 από αυτή του Ιλισσού (Gournelos T., Maroukian H. (1990).

1.3 Γεωλογία-Τεκτονική της περιοχής

Τα παλαιοζωικά και μεσοζωικά πετρώματα της Αττικής, αποτελούνται από εναλλαγές μαρμάρων, γνεύσιων, σχιστόλιθων ηφαιστειακών τόφφων, ασβεστόλιθων, δολομιτών και μεταψαμμιτών. Σε ορισμένους τόπους εμφανίζονται οφιόλιθοι, βασάλτες ανδεσίτες και τοναλίτες. Τα νεογενή και τεταρτογενή ιζήματα αποτελούνται από κροκαλοπαγή, ψαμμίτες, μάργες, πηλούς και αργίλους. Στα ΒΔ της περιοχής υπάρχουν μη μεταμορφωμένα πετρώματα, τα οποία πλευρικά, στις νότιες και ανατολικές παρυφές της Πάρνηθας και του Αιγάλεω μεταβαίνουν στα μεταμορφωμένα πετρώματα της κεντρικής και νότιας Αττικής.

Πιο συγκεκριμένα, οι κυριότεροι γεωλογικοί σχηματισμοί που απαντώνται κατά την ανάλυση της στρωματογραφίας του Λεκανοπεδίου της Αθήνας είναι, από τους παλαιότερους προς τους νεότερους, οι παρακάτω:

Α) Παλαιοζωικό

Οι τεφρόμαυροι και τεφροκύανοι σχιστόλιθοι που απαντώνται την περίοδο του κάτω-μέσο Λιθανθρακοφόρου στην περιοχή, έχουν χαρακτηριστικό γνώρισμα την παρουσία γραφίτη. Στα ανώτερα στρώματα των σχηματισμών αυτών, στην περιοχή της ΒΑ Πεντέλης, παρεμβάλλονται μικρού πάχους ενστρώσεις μαρμάρων και σιπολινών. Οι σχιστόλιθοι αυτοί έχουν διαπιστωθεί και στην περιοχή της λίμνης του Μαραθώνα, στην ανατολική περιοχή της Πάρνηθας, και στην ανατολική περιοχή της Λαυρεωτικής.

Κατά την διάρκεια του μέσου –άνω Λιθανθρακοφόρου, η Αττική και πιθανώς ολόκληρη η Ελλάδα, βυθίζεται. Τα ιζήματα του άνω Λιθανθρακοφόρου της ανατολικής Πάρνηθας αποτελούνται από ασβεστικούς και άλλους σχιστόλιθους και ημιμεταμορφωμένους ασβεστόλιθους, μέσα στους οποίους οι Renz (1909-1955), Ρουμπάνης (1961) και άλλοι, αναφέρουν χαρακτηριστικά απολιθώματα άνω Λιθανθρακοφόρου.

Τέλος την περίοδο του Περμίου, στην περιοχή της Πάρνηθας εντοπίζονται ιζήματα που χαρακτηρίζονται από μελανότεφρους ασβεστόλιθους, αργιλικούς-ψαμμιτικούς σχιστόλιθους και κιτρινωπούς χαλαζιακούς ασβεστόλιθους. Μέσα σε αυτά τα ιζήματα εντοπίζονται πλούσια πανίδα, ηλικίας κατώτερου και ανώτερου Περμίου (Renz 1909-1955, Ρουμπάνης 1961, Clement et al 1982). Οι μελανότεφροι ασβεστόλιθοι αποτελούν συνήθως διασκορπισμένα τεμάχια ή μικρά κροκαλοπαγή.

Στον χώρο της μεταμορφωμένης Αττικής είναι σπάνια η εμφάνιση ασβεστολιθικών σχηματισμών. Παρατηρούνται μόνο στη νότια Πεντέλη και βορειότερα της Πλάκας στην Λαυρεωτική.

Β)Μεσοζωικό

Κατά την χρονική περίοδο του Τριαδικού τα ιζήματά του ήταν εξαπλωμένα σε όλη την έκταση της Αττικής. Η ιζηματογένεσή τους δεν πραγματοποιήθηκε ταυτόχρονα σε όλη την περιοχή εξ' αιτίας των βαρίσκων υβωμάτων. Έχει διαπιστωθεί στον ευρύτερο χώρο πως ορισμένα υβώματα, καλύφθηκαν στο μέσο Τριαδικό ή το κατώτερο Ιουρασικό.

Στο μέσο και ανώτερο Τριαδικό εκπροσωπείται από ασβεστόλιθους και δολομίτες με πάχος άνω των 300μ. (Πάρνηθα, Αιγάλεω), οι οποίοι επεκτείνονται κάτω από τα νεότερα ιουρασικά και κρητιδικά ιζήματα του σύγκλινου των Αθηνών, και εμφανίζονται ξανά στην περιοχή της μεταμορφωμένης περιοχής του Υμηττού. Στα ανατολικά της Πάρνηθας οι Τριαδικοί ασβεστόλιθοι επεκτείνονται προς Νότο, όπου καλύπτονται από τα μεγάλου πάχους νεογενή και τεταρτογενή ιζήματα. Από εκτείνονται κάτω από τη ΒΑνατολική συνέχεια του σύγκλινου των Αθηνών και εμφανίζονται πάλι στο ΒΑ Υμηττό.

Ανατολικά των Αφιδνών οι Τριαδικοί ασβεστόλιθοι που εμφανίζονται αποκομμένοι κοντά στη λίμνη του Μαραθώνα, συνεχίζονται με μορφή διεργηγμένου και διαβρωμένου αντικλίνου (ΒΑ συνέχεια του ΒΑ-ΝΔ αντικλίνου Υμηττού-Πεντέλης-Μαραθώνα), ΒΑ της κωμόπολης του Μαραθώνα καθώς και στην περιοχή του Λοιμικού δυτικά της Αγίας Μαρίνας. Στην Πεντέλη ,τριαδικά ιζήματα διαπιστώνονται στην ανατολική πλευρά ΝΔ της Νέας Μάκρης, αποτελούμενα από σχιστόλιθους με ενστρώσεις μαρμάρων, καθώς και νότια της Πεντέλης κοντά στην περιοχή της Ανθούσας.

Κατά την διάρκεια του Ιουρασικού, οι τριαδικοί ασβεστόλιθοι μεταβαίνουν στη Πάρνηθα και Σαλαμίνα, στους κάτω-μέσο ιουρασικούς ασβεστόλιθους χωρίς διακοπή. Το ανώτερο Ιουρασικό εκπροσωπείται από ιζήματα της σχιστοψαμμιτοκερατολιθικής διάπλασης με ενστρώσεις ασβεστόλιθων και οφιολίθους. Μεταγενέστερες προκενομάνιες ορογενέσεις-διαβρώσεις έχουν δημιουργήσει τοπικά, μια μεταφορά των ιζημάτων της σχιστοψαμμιτικής σειράς και απόθεση τους σε άλλες περιοχές.

Την περίοδο του Ανώτερου Κρητιδικού, στην μεταμορφωμένη Αττική υπήρχαν ασβεστολιθικά Ιζήματα Κενομανίου-Σενωνίου ηλικίας, στις περιοχές της Πάρνηθας, της Ελευσίνας και του Αιγάλεω. Ψαμμίτες, μάργες, άργιλοι και άλλα ιζήματα αναφέρονται στις

περιοχές της Πάρνηθας, Αιγάλεω, Βερόρι, Αυλώνα, Κοκκινόβραχου, του λεκανοπεδίου των Αθηνών.

Γ) Νεογενές

Κατά την διάρκεια των παρατεταμένων πλευρικών πιέσεων και του κατακερματισμού των πετρωμάτων αρχίζουν οι διεργασίες διάβρωσης, μεταφοράς και απόθεσης κλαστικών ιζημάτων στις λεκάνες. Τα μεγαλύτερα πεδία με κλαστικά ιζήματα εντοπίζονται στις νότιες και ανατολικές παρυφές της Πεντέλης καθώς και μεταξύ μεταμορφωμένων και μη μεταμορφωμένων πετρωμάτων. Τα κλαστικά αυτά ιζήματα συνίστανται από ολισθόλιθους, ογκόλιθους, κροκαλοπαγή, ψαμμίτες, αργίλους και ερυθρούς πηλούς. Μέσα σε ερυθροκαστανές αργιλοπηλितικές ενστρώσεις έχει διαπιστωθεί η πικερμική πανίδα σπονδυλωτών, ποντίου ηλικίας.

Ποταμολιμναία ιζήματα, ανώτερου Μειόκαινου κατώτερου Πλειόκαινου, που αποτελούνται από μάργες, τραβερνίτες, μαργαϊκούς ασβεστόλιθους και αργίλους σε εναλλαγή με κροκαλοπαγή, υπερκείμενα των παραπάνω κλαστικών ιζημάτων, έχουν διαπιστωθεί στις νότιες παρυφές της Πάρνηθας, της Πεντέλης, στο Πικέρμι, στη Ραφήνα, στη λεκάνη Μεσογαίας, στη Καλογρέζα, στο Μαρούσι και στην περιοχή του Περιστερίου-Λιοσίων. Οι κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούσαν κατά την διάρκεια της απόθεσης των ποταμολιμναίων ιζημάτων, ευνόησαν τη δημιουργία λιγνιτικών κοιτασμάτων.

Επίσης εντός των ορίων της Λεκάνης παρατηρούνται τα ακόλουθα:

-*Το σύστημα των «αθηναϊκών σχιστόλιθων»:* Είναι το γεωλογικό υπόβαθρο του λεκανοπεδίου των Αθηνών, της περιοχής μεταξύ Υμηττού και Αιγάλεω, και αποτελεί ένα σύστημα στρωμάτων ανωκρητιδικής ηλικίας (Καρύμπαλης Ε., Παυλόπουλος Κ., 2002). Το σύστημα διακρίνεται σε δύο βασικούς ορίζοντες:

α) Τον κατώτερο ορίζοντα, ο οποίος αποτελείται από αργιλοψαμμιτικά στρώματα (αργιλικοί και ασβεστολιτικοί ψαμμίτες και γραούβακες), σε εναλλαγές με αργιλικούς σχιστόλιθους. Στο εσωτερικό του ορίζοντα αυτού εντοπίζονται συνιματογενείς ενδιαστρώσεις μαργών και ασβεστόλιθων, σε μικρούς κονδύλους πυριτόλιθων, καθώς επίσης και σώματα βασικών ηφαιστειογενών πετρωμάτων. Οι εμφανίσεις του κατώτερου ορίζοντα είναι περισσότερο μεταμορφωμένοι κατά θέσεις, και οι αργιλικοί σχιστόλιθοι έχουν μετατραπεί σε σερικιτικούς σχιστόλιθους και φυλλίτες.

β) Τον ανώτερο ορίζοντα, ο οποίος βρίσκεται πάνω από τον κατώτερο και αποτελείται από ασβεστόλιθους, ψαμμίτες και μάργες. Στα κατώτερα στρώματά του εντοπίζονται οι ψαμμίτες, οι μάργες και οι ασβεστόλιθοι και τέλος μεταπίπτουν σε ένα μικτό ορίζοντα ασβεστομαργαϊκό-ψαμμιτικό με πλήθος κλαστικών στοιχείων διαφόρων μεγεθών.

-Ασβεστόλιθοι των λόφων των Αθηνών: Είναι συνέχεια του συστήματος των αθηναϊκών σχιστόλιθων. Πρόκειται για συμπαγείς κρυσταλλικούς ασβεστόλιθους με θραύσματα ρουδιστών. Εμφανίζονται έντονα καταπονημένοι και σε ορισμένα σημεία είναι λατυποπαγείς. Αποτελούν τα κορυφαία τμήματα πολλών από τους λόφους που εντοπίζονται στην λεκάνη των Αθηνών .

-Τεταρτογενείς αποθέσεις: Διακρίνονται σε Ελουβιακούς μανδύες, προσχώσεις κοιλάδων, πλευρικά κορήματα, κώνους κορημάτων και ριπίδια. Ο ελουβιακός μανδύας αποτελείται από χαλαρά αργιλώδη ή αμμοαργιλώδη υλικά που καλύπτουν τα σχιστοψαμμιτικά στρώματα του συστήματος των «αθηναϊκών σχιστόλιθων». Οι προσχώσεις των κοιλάδων είναι είτε νεότερης ηλικίας είτε παλαιότερες, οπότε είναι χαλαρές λεπτόκοκκες αποθέσεις στην πρώτη περίπτωση και συνεκτικοποιημένα κροκαλολατυποπαγή. Τα πλευρικά κορήματα εμφανίζονται στις κλιτύες των λόφων, ασβεστολιθικής κυρίως σύστασης. Οι κώνοι και τα ριπίδια εμφανίζονται στις θέσεις αλλαγής της τοπογραφικής κλίσης, στις εξόδους χειμάρρων και ρεμάτων προς μορφολογικά πιο ήπιες περιοχές και αποτελούνται από μερικώς αποστρογγυλωμένες κροκάλες.

Οι κύριες διευθύνσεις των ρηγμάτων είναι ΒΑ-ΝΔ, ενώ υπάρχει και ένα σύστημα κάθετων στις προηγούμενες (ΒΔ-ΝΑ), που είναι χρονικά μεταγενέστερο (Κατσικάτσος κ.α. 1976, Niedermayer 1977). Οι διαρρήξεις είναι ευδιάκριτες στους ασβεστόλιθους και στον κατώτερο σχιστοψαμμιτικό ορίζοντα και λιγότερο εμφανείς στον ανώτερο ορίζοντα του συστήματος των αθηναϊκών σχιστόλιθων. Με τις παραπάνω διευθύνσεις συμπίπτουν οι διακλάσεις και οι άξονες των μικροπτυχώσεων.

1.4 Κλιματικά χαρακτηριστικά

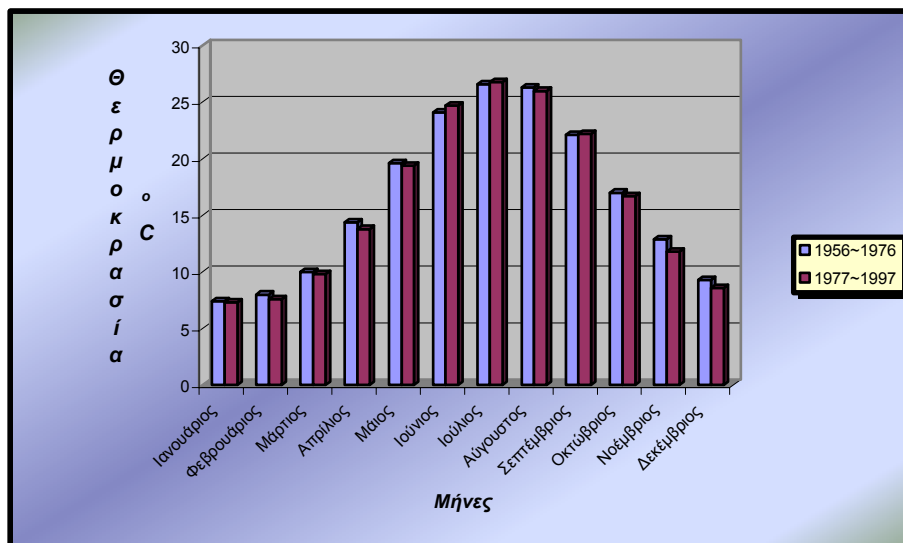
Η ευρύτερη περιοχή του λεκανοπεδίου των Αθηνών είναι μια από τις περιοχές της Ελλάδος, στην οποία το φαινόμενο της έντονης αστικοποίησης, ιδιαίτερα κατά τις

τελευταίες δεκαετίες, είχε σαν άμεσο αποτέλεσμα τη διαμόρφωση ενός μικροκλίματος με διαφορετικά μικροκλιματολογικά χαρακτηριστικά από τα αντίστοιχα της αρχαιότητας (Καρύμπαλης Ε., Παυλόπουλος Κ., 2002). Η αστικοποίηση αυτή σε συνδυασμό με την τοπογραφία της λεκάνης των Αθηνών είναι τα στοιχεία εκείνα τα οποία είναι υπεύθυνα για την δημιουργία των στοιχείων μικροκλίματος της περιοχής.

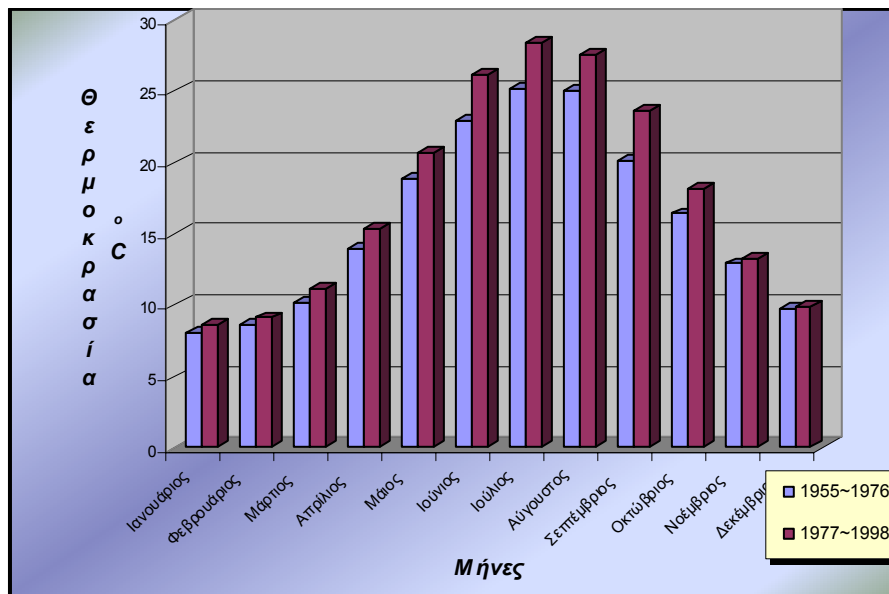
Τα μετεωρολογικά στοιχεία της περιοχής τα τελευταία χρόνια, και πιο συγκεκριμένα η θερμοκρασία του αέρα, η ηλιοφάνεια, ο άνεμος, η σχετική υγρασία και οι βροχοπτώσεις παρουσιάζονται ως εξής (Σταυρόπουλος Δ., 1996):

-Θερμοκρασία αέρα: Στην περιοχή μελέτης επικρατούν γενικά ήπιες θερμοκρασίες, χωρίς όμως έντονες και απότομες διακυμάνσεις. Η θερμοκρασία του σέρα κυμαίνεται κατά τους χειμερινούς μήνες μεταξύ 9 και 11 °C και κατά τους θερινούς μεταξύ 25 και 27,5 °C. Στην συνέχεια ακολουθούν γραφήματα που παρουσιάζουν την διακύμανση της θερμοκρασίας στην περιοχή του Λεκανοπεδίου των Αθηνών τις τελευταίες δεκαετίες. Τα στοιχεία προέρχονται από τους Σταθμούς του Τατοΐου, Της Νέας Φιλαδέλφειας και του Αστεροσκοπείου Αθηνών.

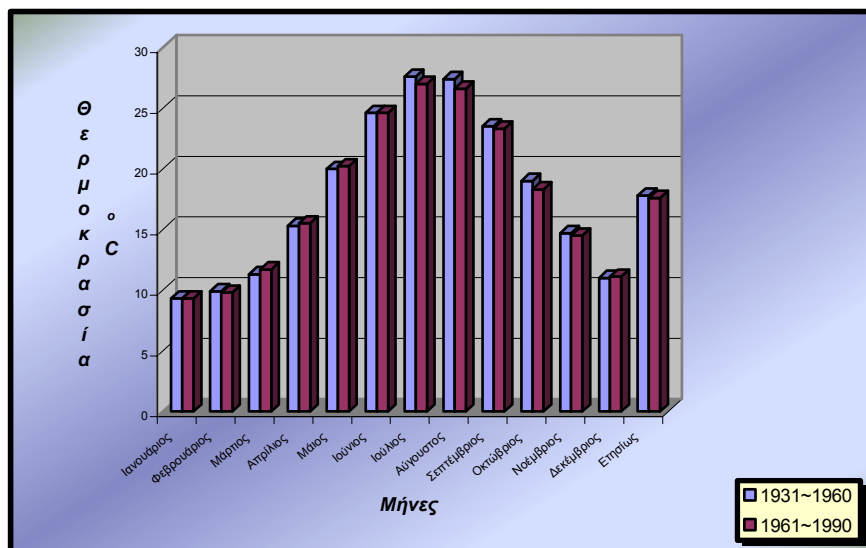
Γράφημα 1: Μέση μηνιαία θερμοκρασία του Λεκανοπεδίου για τις χρονικές περιόδους 1956-1976 και 1977-1997 (Σταθμός Τατοΐου)



Γράφημα 2: Μέση μηνιαία θερμοκρασία του Λεκανοπεδίου για τις χρονικές περιόδους 1955-1976 και 1977-1998 (Σταθμός Νέας Φιλαδέλφειας)



Γράφημα 3: Μέση μηνιαία θερμοκρασία του Λεκανοπεδίου για τις χρονικές περιόδους 1931-1960 και 1961-1990 (Σταθμός Αστεροσκοπείου Αθηνών)



-Ηλιοφάνεια: Η ηλιοφάνεια είναι ένα από τα σημαντικότερα κλιματολογικά χαρακτηριστικά της λεκάνης του λεκανοπεδίου των Αθηνών, γι αυτό τον λόγο αποκαλείται και από τον κόσμο ‘Αττικός ουρανός’ εξαιτίας της εκτεταμένης αυτής ηλιοφάνειας. Η

διάρκεια αυτής, σε ώρες, βρίσκεται σε υψηλά επίπεδα και κυμαίνεται μεταξύ 100-150 ωρών μηνιαίως τους χειμερινούς μήνες και μεταξύ 320-370 τους θερινούς μήνες.

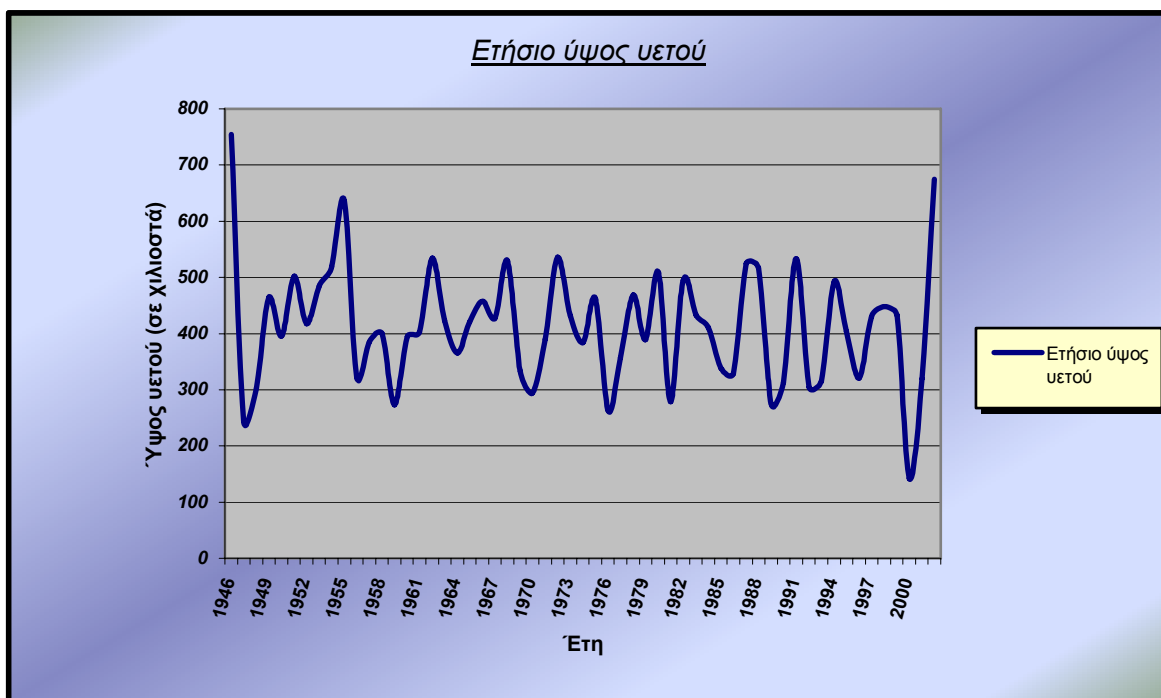
-Άνεμος: Οι άνεμοι που επικρατούν στη λεκάνη των Αθηνών είναι σχεδόν όλο το χρόνο από βόρειες και βορειοανατολικές διευθύνσεις, και λιγότερο από νότιες. Η ταχύτητα του επιφανειακού ανέμου ελαττώνεται τα τελευταία χρόνια, καθώς η αστικοποίηση της περιοχής αυξάνεται. Σύμφωνα με τα δεδομένα του Αστεροσκοπείου των Αθηνών για το λεκανοπέδιο προκύπτει η μέση ταχύτητα του ανέμου να κυμαίνεται συνήθως από 2 έως 4 m/second.

-Σχετική υγρασία: Ως σχετική υγρασία ορίζεται το πηλίκο της μάζας των υδρατμών τους οποίους περιέχει ορισμένος όγκος αέρα, δια της μάζας των υδρατμών τους οποίους θα έπρεπε να περιέχει ο ίδιος όγκος για να είναι κορεσμένος στην ίδια θερμοκρασία. Η σχετική υγρασία εκφράζεται επί τις εκατό και κυμαίνεται από 71,4% ανώτερη τιμή κατά τους χειμερινούς μήνες έως 45,1% κατά τους καλοκαιρινούς (Αστεροσκοπείο Αθηνών 1992).

-Ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα: Στην λεκάνη των Αθηνών το μέσο μηνιαίο ύψος βροχής κυμαίνεται από 4.00 έως 8.00mm τους θερινούς μήνες ενώ οι αντίστοιχες τιμές για τους χειμερινούς μήνες είναι 53.00 έως 71.00mm. Από μετρήσεις των μετεωρολογικών σταθμών του Αστεροσκοπείου Αθηνών, του Ελληνικού και της Ν. Φιλαδέλφειας για τα έτη 1956 έως 1993 προκύπτει ότι το μέσο ετήσιο ύψος βροχής για την λεκάνη είναι 377.7mm. Ο πιο ξηρός μήνας του χρόνου είναι ο Ιούλιος (περίπου 5.00 mm) και ο πιο βροχερός ο Δεκέμβριος (περίπου 65.00mm). Από τον Ιανουάριο ξεκινά μια σημαντική καθοδική τάση των βροχοπτώσεων, ενώ τους μήνες Φεβρουάριο, Μάρτιο και Απρίλιο παρατηρούμε ανοδική τάση των βροχοπτώσεων όπως και τους θερινούς μήνες. Τέλος τους φθινοπωρινούς μήνες παρατηρείται μια μάλλον καθοδική πορεία των βροχοπτώσεων.

Γράφημα 4: Ετήσιο ύψος νετού για το λεκανοπέδιο των Αθηνών από το 1946 έως το 2002

(Σταθμός Νέας Φιλαδέλφειας)



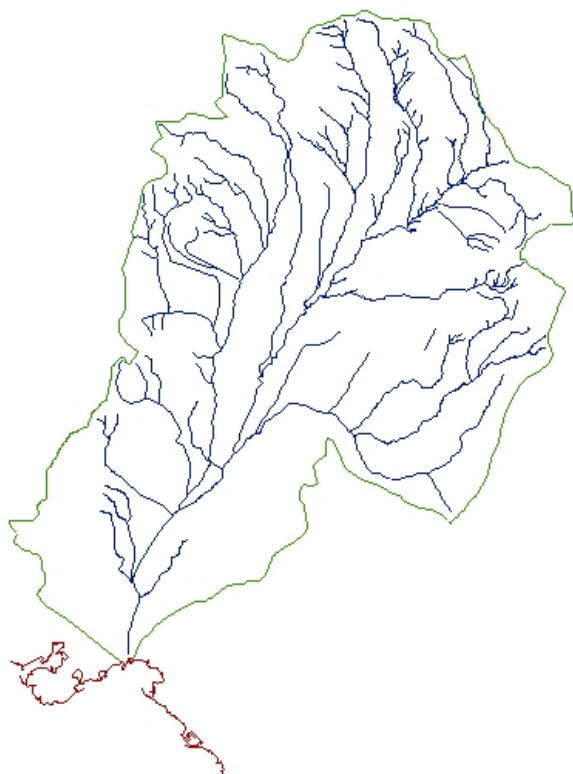
Επεξεργασία: Μάνου Δωροθέα

1.5 Υδρογραφικό Δίκτυο και Υδρολογικά στοιχεία του Λεκανοπεδίου Αθηνών

Στο Λεκανοπέδιο της Αθήνας οι κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν σε συνδυασμό με τη μορφή και τη λιθολογική σύσταση του αναγλύφου καθώς και η έκταση της λεκάνης απορροής του υδρογραφικού δικτύου της περιοχής, δεν επιτρέπουν την δημιουργία και ανάπτυξη ιδιαίτερα μεγάλων ποταμών.

Ο κύριος υδροκρίτης που ορίζει το Λεκανοπέδιο των Αθηνών ακολουθεί την κορυφογραμμή των ορέων Αιγάλεω, Πάρνηθας, Πεντέλης και Υμηττού. Το Λεκανοπέδιο εσωτερικά είναι ασυνεχές και διακρίνεται με βάση υδροκρίτες και 15 υδρολογικές λεκάνες. Τα δύο κύρια υδρογραφικά δίκτυα του λεκανοπεδίου είναι ο Κηφισός ποταμός, που είναι ο μεγαλύτερος ποταμός της περιοχής και με τον οποίο ασχολείται η παρούσα πτυχιακή εργασία, και ο Ιλισός ποταμός. Η λεκάνη του Κηφισού είναι η μεγαλύτερη και καλύπτει το 67% της έκτασής του. Το Λεκανοπέδιο των Αθηνών, που έχει συνολικό εμβαδόν 538,18 km², έχει μέση υδρογραφική πυκνότητα 2,98 km/km² και μέση υδρογραφική συχνότητα 3,79 κλάδοι/km² (Αντωνίου Β.).

Ο Κηφισός ποταμός διατρέχει το δυτικό τμήμα του λεκανοπεδίου και οι πηγές του τοποθετούνται στον αυχένα του Μπογιατίου (περιοχή Αγίου στεφάνου). Δέχεται τα ύδατα που διατρέχουν τις εσωτερικές προς την λεκάνη απορροής του πλαγιές της Πάρνηθας, της Πεντέλης και του Όρος Αιγάλεω. Οι πιο αξιόλογοι παραπόταμοι του Κηφισού είναι το Κεφαλάρι, ο Κοκκιναράς που οι πηγές του ξεκινούν από την περιοχή Κοκκιναρά στην Κηφισιά, και ο Ποδονίφτης ο οποίος μετά από μια διαδρομή διαμέσου του Χαλανδρίου, της Καλογρέζας, της Φιλαδέλφειας συναντά τον Κηφισό στην περιοχή Τρεις Γέφυρες.



Εικ. 4:Υδρογραφικό Δίκτυο Κηφισού ποταμού και ο Υδροκρίτης του
Πηγή: Χάρτες 1:50.000 ΓΥΣ
Επεξεργασία:Μάνου Δωροθέα

Κατά τον ρου του ο Κηφισός παρουσιάζει αξιόλογα φυσικά χαρακτηριστικά στην περιοχή του δήμου Αχαρνών ενώ εισερχόμενος στο πολεοδομικό συγκρότημα του Λεκανοπεδίου των Αθηνών μετατρέπεται σε εγκλωβισμένη τάφρο καλυμμένη από

τισιμένο. Σήμερα οι εργασίες κάλυψης του ποταμού εντός της πόλης των Αθηνών για την κατασκευή κυρίως τμημάτων του οδικού δικτύου έχουν ολοκληρωθεί. Η κάλυψη του φυσικού εδάφους αυξάνει των συντελεστή απορροής της περιοχής και κατ' επέκταση αυξάνεται και η παροχή του ποταμού, κυρίως την περίοδο των αυξημένων βροχοπτώσεων.

Ο Ιλισός ποταμός διατρέχει το νότιο-ανατολικό τμήμα του λεκανοπεδίου και οι πηγές του τοποθετούνται νότια του Λυκαβηττού. Κατά την αρχαιότητα ο ποταμός ήταν παραπόταμος του Κηφισού και τον συναντούσε στην περιοχή του Ταύρου, ενώ ύστερα από μια σειρά εργασιών δημιουργήθηκε μια τεχνητή κοίτη στην περιοχή του Φαληρικού όρμου, ανάμεσα στο Μοσχάτο και τις Τζιτζιφιές. Σήμερα ο Ιλισός στο μεγαλύτερο τμήμα του είναι καλυμμένος και χρησιμοποιείται σαν αποχετευτικός αγωγός που εξυπηρετεί ανάγκες του πληθυσμού της περιοχής.

Την επιφανειακή απορροή του λεκανοπεδίου συμπλήρωνε κατά την αρχαιότητα ο Ηριδανός ποταμός. Ο ποταμός αυτός σήμερα είναι θαμμένος κάτω από την πόλη των Αθηνών στο μεγαλύτερο μέρος του, και την ύπαρξη του μαρτυρούν πρόσφατα ευρήματα ανασκαφών τα οποία πραγματοποιήθηκαν λόγω της κατασκευής του σιδηροδρομικού δικτύου και του Μετρό (Καρύμπαλης Ε., Παυλόπουλος Κ., 2002). Παρόλα αυτά ένα μικρό ρέμα 500 μέτρων είναι ότι έχει απομείνει από αυτόν σήμερα.

Τέλος μια σειρά ρεμάτων ολοκληρώνουν την μορφή του υδρογραφικού δικτύου του Λεκανοπεδίου των Αθηνών όπως το Κακόρεμα στον Υμηττό, το Λυκόρεμα και το Κατσικόρεμα στην Πεντέλη, το Βαθύ ρέμα στο Κρυονέρι, το Ρέμα στην Κρύα Βρύση, το Ρέμα της Αγίας Τριάδας και η Πικροδαφνέζα στην περιοχή της Πάρνηθας, και τέλος το ρέμα της Πικροδάφνης στο Αιγάλεω.

Εξετάζοντας τα υδρολογικά στοιχεία του λεκανοπεδίου της Αθήνας διαφαίνεται η εξάρτηση της τροφοδοσίας των υπόγειων υδάτων των Αθηνών από τα κλιματικά στοιχεία όπως η θερμοκρασία, η υγρασία και τα ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα. Το μικρό σχετικά ύψος βροχής στην περιοχή σε συνδυασμό με την οικιστική ανάπτυξη και την ανάπτυξη του οδικού δικτύου της πόλης, κάνουν φτωχή την τροφοδοσία των υπόγειων οριζόντων σε νερό καθώς παρεμποδίζουν την κατείσδυση του νερού στο υπέδαφος. Η στάθμη του ελεύθερου υδροφόρου ορίζοντα είναι υψηλή και σε ορισμένες περιπτώσεις φθάνει το βάθος των 1,5 έως 2 μέτρα (Καρύμπαλης Ε., Παυλόπουλος Κ., 2002).

1.6 Χλωρίδα και Πανίδα στο Λεκανοπέδιο Αθηνών

1.6.α Περιοχή Υμηττού

Όπως αναφέραμε και ανωτέρω, ο Υμηττός είναι ένα μακρύ και στενό βουνό (συνολικό μήκος 20 χμ.), του οποίου η ψηλότερη κορυφή είναι 1.026 μ. Ένα βαθύ φαράγγι χωρίζει το βόρειο από το νότιο τμήμα του βουνού. Το πιο κοινό πέτρωμα στα βόρεια της περιοχής είναι ο σχιστόλιθος, ενώ ζώνες ασβεστόλιθου υπάρχουν τόσο στα νότια καθώς και στα δυτικά του βουνού. Ένας μεγάλος αριθμός σπηλαίων και άλλων καρστικών σχηματισμών απαντώνται στην περιοχή. Οι τύποι οικοτόπων που βρίσκονται στην περιοχή είναι υψηλοί θαμνώνες με *Juniperus phoenicea* , διάσπαρτοι υποβαθμισμένοι πουρναρότοποι (*garrigue*), φρύγανα *Scarcopoterium spinosum*, σπήλαια τα οποία δεν υφίστανται τουριστική εκμετάλλευση, θαλάσσια σπήλαια εξολοκλήρου ή κατά το ήμισυ κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας. Μεσογειακά πευκοδάση με ενδημικά είδη πευκών της Μεσογείου. Στην περιοχή συναντάμε μια σειρά ζωικών ειδών όπως *Rhinolophus hipposideros*, *Rhinolophus blasii*, *Testudo hermanni*, *Testudo marginata*, *Elaphe situla*.

Ο Υμηττός είναι μια από της περιπτώσεις όπου η προστασία και η σωστή διαχείριση του φυσικού περιβάλλοντος κοντά σε μεγάλα αστικά κέντρα, είναι σημαντική για την βελτίωση της ποιότητας ζωής των κατοίκων των κέντρων αυτών. Τα οικοσυστήματα της περιοχής μπορεί σταδιακά να υποβαθμίζονται, όμως μια καλά οργανωμένη και μελετημένη εκστρατεία διατήρησης και αποκατάστασης του φυσικού περιβάλλοντος του Υμηττού, μπορούν να ανατρέψουν την πορεία αυτή της υποβάθμισης. Αν και ακόμα και σήμερα ο Υμηττός θεωρείται από πολλούς ως χώρος απόρριψης μπάζων και σαν φυσικό εμπόδιο στα σχέδια ανάπτυξης της Αττικής, η φύση του βουνού όμως δεν σταματά να εκπλήσσει με την βιοποικιλότητά της , μοναδική για μια περιοχή τόσο κοντά στην Αθήνα. (Οδηγία 92/43/ΕΟΚ, Το έργο των Οικοτόπων στην Ελλάδα-Δίκτυο Φύση 2000)

1.6.β Περιοχή Πάρνηθας

Η Πάρνηθα βρίσκεται στα βόρεια της Αττικής και 40χμ. μόλις από την Αθήνα. Η περιοχή αποτελεί μια δασώδη έκταση η οποία χαρακτηρίζεται κυρίως από δάση ενδημικής

κεφαλληνιακής ελάτης, *Abies cephalonica*, σε ξηρά και σχετικά φτωχά εδάφη, από εύκρατα δάση κωνοφόρων (κυρίως *Pinus halepensis*) , μακκία βλάστηση, ορεινά λιβάδια, βραχώδεις λόφους, πηγές και ρέματα. Δύο είναι οι κύριες ζώνες βλάστησης της περιοχής: από τα 600-800 μέτρα και υψηλότερα η ζώνη της κεφαλληνιακής ελάτης με δάση *Abies cephalonica*, διαπλάσεις *Quercus ilex* και παρουσία *Q. Pubescens*, *Fraxinus ornus* καθώς και άλλων μεσογειακών θάμνων που βρίσκονται είτε αμιγή είτε αποτελούν υπόροφο στα πευκοδάση. Από το 1961 η περιοχή έχει κηρυχθεί Εθνικός Δρυμός, ο πυρήνας του οποίου έχει έκταση 3.800 εκτάρια περιλαμβάνοντας τα υψηλότερα σημεία του βουνού.

Οι τύποι οικοτόπων της περιοχής είναι ποταμοί της Μεσογείου με περιοδικοί ροή, υψηλοί θαμνώνες με *Juniperus oxycedrus*, φρύγανα *Sarcopoterium spinosum*, δάση σκληρόφυλλων τα οποία χρησιμοποιούνται για βοσκή (*dehesas*) με *Quercus ilex*, χασμοφυτική βλάστηση βραχωδών πρανών /ασβεστόφιλες υποδιαίρεσεις, δάση με *Olea* και *Ceratonia*, δάση με *Quercus ilex*, μεσογειακά πευκοδάση με ενδημικά είδη πεύκων της Μεσογείου. Τέλος, τα είδη ζώων που συναντάμε στην περιοχή είναι τα *Myotis emarginatus*, *Myotis myotis*, *Testudo hermanni*, *Testudo marginata*, *Elaphe qatuorlineata* και *Elaphe situla*.

Η περιοχή της Πάρνηθας παρουσιάζει μεγάλη και σπουδαία βιοποικιλότητα. Είναι μια ενδιαφέρουσα περιοχή , ικανή για την προστασία και την διατήρηση της πανίδας και της χλωρίδας της νοτίου Ελλάδας. Η χλωρίδα της Πάρνηθας είναι από τις πλουσιότερες της χώρας, μιας και σε αυτήν έχουν καταγραφεί 818 είδη φυτών, ορισμένα από τα οποία είναι ενδημικά ή απειλούνται με εξαφάνιση. Επιόσης, στην περιοχή βρίσκεται πλούσια πανίδα, πολλά είδη της οποίας προστατεύονται νομικά τόσο σε εθνικό όσο και σε διεθνές επίπεδο.(*Οδηγία 92/43/ΕΟΚ, Το έργο των Οικοτόπων στην Ελλάδα-Δίκτυο Φύση 2000*)

1.6.γ Περιοχή Υγροβιότοπου Ιλισού ποταμού

Οι εκβολές του Ιλισού ποταμού στον Φαληρικό όρμο το δέλτα του δηλαδή, αποτελεί έναν μικρό υγροβιότοπο που συντηρεί ακόμα έναν συνδυασμό βιοτόπων. Αν και η περιοχή αυτή έχει επιχωματωθεί μέχρι σήμερα δύο φορές, το δέλτα παρουσιάζει έντονη φυσική αναγέννηση. Σήμερα σε αυτήν υπάρχουν δεκάδες είδη ποωδών και θαμνωδών φυτών. Σύμφωνα με την ορνιθολογική εταιρία, στην περιοχή αυτή υπάρχουν ορισμένοι

τυπικοί εκπρόσωποι φυτοκοινωνιών που χαρακτηρίζουν φυσικούς μεσογειακούς αλμυρόβαλτους όπως το αλμυρίκι (*Tamarix* sp.) που φύτεται σε μεγάλη έκταση, και το *Arthrocnemum* sp. Επίσης υπάρχουν πολλά υδροχαρή φυτά όπως οι Ασημόλευκες (*Populus alba*) καθώς και τα ψηλά καλάμια (*arundo donax*). Η φυτοκάλυψη της περιοχής προσφέρει χώρους τόσο για φώλιασμά όσο και για καταφύγιο πολλών ειδών ορνιθοπανίδας και άλλων ζωικών οργανισμών. Αξίζει εδώ να αναφερθεί πως παλαιότερα υπήρχαν πολλών ειδών φυσικές φυτοκοινωνίες με εκατοντάδες είδη φυτών τα οποία καταστράφηκαν και εξαφανίστηκαν μετά το μπάζωμα της περιοχής. (Ζαφироπούλου, Ε. (2001).

1.6.δ Γενικά για το λεκανοπέδιο της Αττικής

Από τις βοτανικές μελέτες των κ.κ. Ε. Οικονομίδου και Α. Γεννίτσaros που πραγματοποίησαν το 1979, αναφέρουν ότι η βλάστηση στην περιοχή του Λεκανοπεδίου από την παραλία ως τις καλλιέργειες, παρουσιάζεται σε ζώνες, ως εξής:

- Στην αρχή υπάρχει μια ζώνη με αμμώδη παράλια και αμμόφιλη βλάστηση με *Agropyron Junceum*, *Euphorbia paralias*, *Pangratiun maritimum*.
- Πίσω από αυτή την ζώνη υπάρχουν ανάμεσα στα υφάλμυρα έλη και τέλματα του ποταμού, εκτάσεις με αλόφιλη βλάστηση με *Arthrocnemum fruticosum* και τα βούρλα *juncos maritimus*.
- Στις όχθες των ποταμών Κηφισού και Ιλισού καθώς και σε εσωτερικότερα έλη με γλυκά νερά, υπάρχει υδρόβια υγρόφιλη βλάστηση με τα ψαθιά *Typha angustata* και το *Sparganium neglectum*.
- Τέλος υπάρχει η ζώνη του περίφημου Ελαιώνα της Αττικής, ενώ σε μερικές πετρώδεις περιοχές φύονται τυπικοί θαμνώνες και δάση με αείφυλλα-σκληρόφυλλα είδη. (Ζαφироπούλου, Ε. (2001).

1.7 Περιβαλλοντικά προβλήματα του Λεκανοπεδίου Αθηνών

1.7.α Ατμοσφαιρική ρύπανση

Το λεκανοπέδιο των Αθηνών όπως και κάθε μεγάλο σύγχρονο αστικό κέντρο αντιμετωπίζει σημαντική ρύπανση του ατμοσφαιρικού του περιβάλλοντος. Η μεγάλη ποσότητα απορριμμάτων, η μεγάλη ποσότητα κατανάλωσης ενέργειας, η τεράστια ανάγκη για πρώτες ύλες και η μεγάλη συγκέντρωση πληθυσμού σε έναν μικρό σχετικά χώρο ο οποίος έχει χάσει τα χαρακτηριστικά λόγω της αστικοποίησης ,είναι οι βασικές αιτίες ρύπανσης του φυσικού περιβάλλοντος του Λεκανοπεδίου της Αθήνας. Η έλλειψη στοιχειώδους και η εξ ολοκλήρου αστική χρήση της περιοχής σε συνδυασμό με τα γεωγραφικά και τοπογραφικά χαρακτηριστικά της αποτελούν παράδειγμα μη αναστρέψιμων μεταβολών που ο άνθρωπος επιφέρει στο περιβάλλον.

Οι πηγές ρύπανσης της λεκάνης των Αθηνών που είναι πλήρως αστικοποιημένη, είναι οι εξής:

- Οι εσωτερικές καύσεις των οχημάτων που κυκλοφορούν στο λεκανοπέδιο
- Η βιομηχανία
- Η κεντρικές θερμάνσεις
- Τα αεροπλάνα και τα πλοία
- Από τα διάφορα έργα που πραγματοποιούνται εντός της λεκάνης

Οι πιο επιβλαβείς και ρυπογόνες είναι οι δύο πρώτες πηγές. Η ρύπανση η οποία προκαλείται από τα οχήματα οφείλονται κυρίως :α) στα καυσαέρια από την καύση που γίνεται στον κινητήρα, β) στις εξατμίσεις των οχημάτων, γ) στις φθορές των φρένων και των ελαστικών, δ) στην σκόνη που δημιουργείται από την κίνηση των οχημάτων. Οι κυριότεροι ρύποι που παράγονται είναι οι ακόλουθοι:

- Μονοξείδιο του άνθρακα
- Μόλυβδος
- Οξείδια του αζώτου
- Υδρογονάνθρακες
- Αιωρούμενα σωματίδια
- Διοξείδιο του θείου
- Καπνός

Η ατμοσφαιρική ρύπανση της περιοχής επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό και από τις κλιματικές συνθήκες που επικρατούν σε αυτή, μιας και αυτές χαρακτηρίζονται από σημαντικό ποσοστό άπνοιας και από σημαντικό ποσοστό εμφάνισης θερμοκρασιακών

αναστροφών. Επίσης οι άνεμοι που επικρατούν στην περιοχή διεύθυνσης βόρειας, βορειοανατολικής και νότιας, προκαλούν μια σχετική απόπλυση της ατμόσφαιρας μιας και οι διευθύνσεις τους συμπίπτουν με την διεύθυνση του πολεοδομικού άξονα του συγκροτήματος των Αθηνών.



Εικ. 5: Νέφος στην Αθήνα, Πηγή: www.in.gr

Η ηλιοφάνεια τώρα παίζει δυσμενή ρόλο για την ατμόσφαιρα του λεκανοπεδίου, η οποία συμβάλλει στην δημιουργία της φωτοχημικής ρύπανσης. Η έλλειψη βροχοπτώσεων είναι και αυτή ένας δυσμενής για την ατμόσφαιρα παράγοντας μια και ευνοεί την αιώρηση σκόνης με γαιώδη προέλευση. Επίσης το ανάγλυφο της περιοχής του λεκανοπεδίου λειτουργεί με δύο τρόπους: από τη μία η ανάπτυξη του λεκανοπεδίου ανάμεσα σε τέσσερις ορεινούς όγκους, αφήνουν μεταξύ τους διάυλους που λειτουργούν απορρυπαντικά λόγω της δημιουργίας «έρπουσας αύρας» που παρασύρει κατά μήκος των διαύλων τους ρυπαντές. Από την άλλη λόγω του ότι η περιοχή είναι «λεκάνη» ευνοεί τη δημιουργία θερμοκρασιακών αντιστροφών οι οποίοι είναι δυσμενής για την ατμοσφαιρική ρύπανση. Τέλος η αστικοποίηση και η αστική κάλυψη της περιοχής έχει αλλάξει τον συντελεστή επιφανειακής τριβής του λεκανοπεδίου, με επακόλουθο την εξασθένηση της «έρπουσας αύρας». (Σταυρόπουλος Δ., 1996)

1.7.β Ηχορύπανση

Στη λεκάνη των Αθηνών οι κυριότερες πηγές ηχορύπανσης είναι η βιομηχανία, τα αεροδρόμια και τα αεροδρόμια της περιοχής. Τα τελευταία χρόνια οι οχλήσεις από τους βιομηχανικούς θορύβους έχουν μειωθεί ενώ ακριβώς το αντίθετο συμβαίνει για τις οχλήσεις από τα μέσα μεταφοράς, όπου το επίπεδο του θορύβου τους παρατηρείται ιδιαίτερα αυξημένο. Αξίζει εδώ να σημειωθεί πως το 60% των κατοίκων της λεκάνης είναι εκτεθειμένοι σε υψηλά επίπεδα κυκλοφοριακού κινδύνου να συνιστούν βλάβες στην υγεία τους, όπως έλκος, άγχος, υπέρταση, ταχυκαρδία.

Στα κεντρικά του λεκανοπεδίου, οι κυριότεροι παράγοντες που προκαλούν ηχορύπανση είναι κυρίως τα βαρέα οχήματα, όπως λεωφορεία, φορτηγά, πούλμαν, καθώς και τα δίκυκλα. Ο στόλος των βαρέων οχημάτων τα τελευταία χρόνια έχει παραμείνει σταθερός, με πολλά από αυτά να μην πληρούν τις προϋποθέσεις εκείνες σχετικά με τις προδιαγραφές θορύβων, τις εκπομπές καυσαερίων και σε πολλές περιπτώσεις ούτε εκείνες που αφορούν την ασφάλεια. Σύμφωνα με το ΥΠΕΧΩΔΕ το κέντρο της πόλης των Αθηνών καθώς και ένα μέρος των συνοικιακών περιοχών, μπορούν να χαρακτηριστούν σύμφωνα με διεθνή κριτήρια, ως απαράδεκτα ακουστικά περιβάλλοντα. Για την επίλυση του προβλήματος αυτού έχει αρχίσει η υλοποίηση μιας σειράς μέτρων και προγραμμάτων.

Τέλος, μια ακόμη πηγή θορύβου αποτελούν το αεροδρόμιο της Δεκέλειας, το οποίο είναι στρατιωτικό, το οποίο όμως έχει περιορισμένη και εξειδικευμένη κίνηση, και μέχρι πρότινος το πολιτικό αεροδρόμιο του Ελληνικού το οποίο μεταφέρθηκε στην περιοχή των Σπάτων και ανακούφισε έτσι ένα μέρος του προβλήματος της ηχορύπανσης του Λεκανοπεδίου. (Σταυρόπουλος Δ., «Κλιματολογικές παρατηρήσεις στην λεκάνη των Αθηνών», *Γεωμορφολογικές και Περιβαλλοντικές Παρατηρήσεις στη Λεκάνη των Αθηνών*, Αθήνα 1996)

1.7. γ Ρύπανση υδάτων

Επιφανειακά ύδατα:

Όπως αναφέρθηκε και ανωτέρω, το Λεκανοπέδιο των Αθηνών διαρρέεται από ένα εκτενές υδρογραφικό δίκτυο, ο οποίος αποτελείται από ρέματα και καθορίζεται από την γεωλογία και την γεωμορφολογία της περιοχής. Η τροφοδοσία του δικτύου γίνεται από τα ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα, με αποτέλεσμα η πλειοψηφία των επιφανειακών υδάτων

να έχουν την μορφή χειμάρρων. Οι ανθρωπογενείς επεμβάσεις στην μορφολογία της λεκάνης καθώς και η έντονη αστικοποίηση της, έχουν μετατρέψει την πλειονότητα των ρεμάτων σε αγωγούς όμβριων και ακαθάρτων υδάτων.

Επίσης τα βιομηχανικά λύματα της λεκάνης καταλήγουν στην θάλασσα μέσω του υδρογραφικού δικτύου ακόμα και μέσω του αποχετευτικού. Στις κοίτες πολλών ρεμάτων σε πολλές περιπτώσεις απαντώνται απορρίμματα όλων των ειδών, γεγονός το οποίο οφείλεται στην απερισκεψία και την ασυνειδησία των κατοίκων της περιοχής, και έχει σαν επακόλουθο την επιδείνωση της υποβάθμισης των επιφανειακών υδάτων και γενικότερα του περιβάλλοντος της περιοχής. Η υποβάθμιση τους αυτή κάνει τα επιφανειακά ύδατα ακατάλληλα για διάφορες χρήσεις όπως π.χ. για ύδρευση.

Υπόγεια ύδατα:

Όπως αναφέρθηκε και στο γεωλογικό κομμάτι πιο πάνω, το υπόβαθρο της λεκάνης των Αθηνών αποτελείται κυρίως από σχιστόλιθο. Ο υδροφόρο ορίζοντάς της, εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το υπόβαθρο και ελέγχεται από την διαπερατότητα των αλλουβιακών αποθέσεων. Το βάθος της στάθμης κυμαίνεται από μερικά εκατοστά μέχρι και 20 περίπου, στο βόρειο τμήμα της λεκάνης. Γίνεται εκμετάλλευση και άντληση του υδροφόρου ορίζοντα με γεωτρήσεις σε όλη την έκταση της λεκάνης, κυρίως για βιομηχανικούς λόγους και κατά δεύτερον λόγο για ύδρευση.

Τα υπόγεια ύδατα της λεκάνης έχουν υποστεί έντονη ποιοτική και ποσοτική υποβάθμιση λόγω της έντονης αστικής ανάπτυξης της ευρύτερης περιοχής. Οι κύριοι παράγοντες υποβάθμισης του υδροφόρου ορίζοντα είναι οι διαρροές του αποχετευτικού δικτύου, οι βόθροι καθώς και η ανεξέλεγκτη απόρριψη βιομηχανικών αποβλήτων που κατεισδύουν μέχρι τον υδροφόρο ορίζοντα. Στο νότιο τμήμα της λεκάνης το οποίο επικοινωνεί με τον Σαρωνικό κόλπο, υπάρχει προέλαση του θαλάσσιου μετώπου, το οποίο σε συνδυασμό με την πτώση της στάθμης του υδροφόρου ορίζοντα, οδηγούν στην υφαλμύριση του ορίζοντα, δηλαδή στην εξάπλωση και ανύψωση του υφάλμυρου μετώπου σε βάρος του γλυκού νερού του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα.

Η υποβάθμιση των υπόγειων υδάτων τα καθιστά αδύνατα για χρήση τους τόσο στην ύδρευση όσο και στην άρδευση και την βιομηχανία. Αυτό έχει οικονομικές επιπτώσεις οι οποίες προκύπτουν από το κόστος μεταφοράς νερού, το κόστος

εκμετάλλευσης πηγών ή από την επεξεργασία υφάλμυρων υδάτων. (Σταυρόπουλος Δ., 1996)

2. Υδρογραφικό Δίκτυο

2.1 Γενικά

Το νερό αποτελεί το σημαντικότερο ορυκτό που απαντάται στον πλανήτη. Είναι η βασικότερη ύλη η έλλειψη της οποίας είναι ο ουσιαστικότερος παρεμποδιστικός παράγοντας ανάπτυξης στους τομείς της οικονομίας, του πολιτισμού και γενικότερα της κοινωνίας.

Το ποσό του νερού στον πλανήτη είναι από την αρχή της δημιουργίας του, πρακτικά σταθερό, και ανέρχεται περίπου στα $1600 \cdot 10^6 \text{ Km}^3$ ($48 \cdot 10^{45}$ Μόρια H_2O). Από αυτό το ποσό, τα $1370 \cdot 10^6 \text{ Km}^3$ αποτελούν το ελεύθερο νερό στην επιφάνεια του πλανήτη, και αντιστοιχεί σε ένα στρώμα νερού γύρω από ολόκληρη την υδρόγειο ($510 \cdot 10^6 \text{ Km}^3$ 0 πάχους 2700μ. , ή σε ένα μέσο βάθος νερού στις θάλασσες και τους ωκεανούς (374.106 Km^2) της τάξης των 3700μ. Από αυτήν την ποσότητα ελεύθερου νερού, το 97% περίπου είναι αλμυρό, το οποίο δεν προσφέρεται για κάποια χρήση, το 2,1% αντιπροσωπεύεται από το χιόνι και τον πάγο που επίσης δεν προορίζονται για κάποιες χρήσης, και τέλος το 0,001% είναι οι ατμοσφαιρικοί υδρατμοί. Από τις τεράστιες αυτές ποσότητες νερού, μόνο το 0,6% είναι διαθέσιμο ως κατάλληλο για χρήση από τον άνθρωπο. Το ποσοστό αυτό αντιστοιχεί σε $8,2 \cdot 10^6 \text{ Km}^3$ νερού, και από την ποσότητα αυτήν το 12% αντιπροσωπεύεται από το επιφανειακό νερό (ποτάμια και λίμνες) και το υπόλοιπο 88%, δηλαδή $7,2 \cdot 10^6 \text{ Km}^3$, είναι υπόγειο νερό. (Παυλόπουλος, Κ. , Καρύμπαλης, Ε.).

2.2 Στοιχεία Υδρογραφικού δικτύου

Όταν το νερό των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων που πέφτει στη γη, αφού καλύψει τις ανάγκες μιας περιοχής για κατακράτηση, κατείσδυση και συγκέντρωση στην επιφάνεια, οπότε και υπάρχει πλεόνασμα νερού, τότε αυτή η ποσότητα νερού ρέει επιφανειακά λόγω της βαρύτητας (κλίση αναγλύφου). Το νερό αυτό καταλήγει στις κοίτες των ρυακιών, των χειμάρρων και ποταμών, δηλαδή στο υδρογραφικό δίκτυο της περιοχής, και αποτελεί την επιφανειακή απορροή στην συγκεκριμένη περιοχή. Η επιφανειακή απορροή εξαρτάται από μια σειρά παραγόντων που είναι οι ακόλουθη:

- Η διαπερατότητα των σχηματισμών που αναπτύσσονται στην λεκάνη απορροής
- Η διάρκεια, η ένταση και η κατανομή των βροχοπτώσεων στην λεκάνη απορροής.
- Η βλάστηση
- Η κλίση της μορφολογίας της λεκάνης απορροής
- Η γεωμετρία του υδρογραφικού δικτύου της λεκάνης
- Το βάθος της ελεύθερης επιφάνειας του υπόγειου νερού
- Οι παρεμβάσεις του ανθρώπου

Με τον όρο λεκάνη απορροής ενός ποταμού, ή υδρολογική λεκάνη, εννοείται ένα τμήμα της επιφάνειας του εδάφους, πάνω στο οποίο τα νερά που ρέουν επιφανειακά αποστραγγίζονται από το υδρογραφικό δίκτυο του εν λόγω ποταμού (drainage basin). Οι λεκάνες που σχηματίζονται από τους παραποτάμους, ονομάζονται υπολεκάνες και ανάλογα με την τάξη του παραπόταμου που περιέχουν τις διακρίνουμε σε υπολεκάνες 1ης, 2^{ης}, 3^{ης}, κ.λ.π. τάξεως. Το άθροισμα των επί μέρους λεκανών μας κάνει τη λεκάνη του κυρίως ποταμού. Η απορροή μιας λεκάνης προέρχεται τόσο από τη συγκέντρωση του νερού των βροχοπτώσεων που πέφτουν στην επιφάνεια της λεκάνης (επιφανειακή απορροή) όσο και από υπόγειες τροφοδοσίες, δηλαδή τροφοδοσία των ποταμών της λεκάνης από πηγές (βασική απορροή). Το μεγαλύτερο χρονικό διάστημα το υδρογραφικό δίκτυο έχει υπόγεια τροφοδοσία και μόνο από τα κατακρημνίσματα μεταβάλλει τη στάθμη του.

Το σχήμα του υδρογραφικού δικτύου τις περισσότερες φορές μοιάζει με τη μορφή δέντρου, οπότε και καλείται δενδρικής μορφής. Εκτός από αυτή τη μορφή έχουν παρατηρηθεί επίσης παράλληλης μορφής (κλάδοι σχεδόν παράλληλοι), ορθογώνιας (σχηματίζουν ορθές γωνίες), ακτινωτής (κύρια εμφανίζονται σε ηφαιστειακούς σχηματισμούς) και ακανόνιστης μορφής. Για την καλύτερη μελέτη της λεκάνης απορροής στο υδρογραφικό δίκτυο έχει εφαρμοστεί ένα σύστημα διαβάθμισης των ρεμάτων (Stahler 1957). Έτσι ονομάζονται πρώτης τάξης οι κλάδοι που βρίσκονται υψομετρικά στην κορυφή του όλου δικτύου και δεν δέχονται νερά από άλλους παραποτάμους, δεύτερης τάξης όταν υπάρχει συνένωση δύο κλάδων πρώτης τάξης κ.ο.κ. Έτσι τα κύρια ποτάμια είναι μεγαλύτερης τάξης από τα δευτερεύοντα ρέματα. (Παυλόπουλος Κ., Καρύμπαλης Ε., *Σημειώσεις Φυσικής Γεωγραφίας*, 2002)

Τα όρια κάθε λεκάνης καθορίζονται από μια γραμμή που λέγεται υδροκριτική γραμμή ή υδροκρίτης. Ο υδροκρίτης σχηματίζεται ενώνοντας τα υψηλότερα σημεία μιας περιοχής, που εκατέρωθεν αυτού τα επιφανειακά νερά κατευθύνονται προς διαφορετικές λεκάνες απορροής. Εξ' άλλου η λέξη υδροκρίτης, σημαίνει ότι κρίνει την τύχη των υδάτων. Στον καθορισμό του υδρολογικού ισοζυγίου, της μαθηματικής δηλαδή εξίσωσης που περιγράφει τον κύκλο του νερού μιας περιοχής, ρόλο παίζουν τα κλιματικά στοιχεία της περιοχής, η φύση των πετρωμάτων που καλύπτουν τη λεκάνη και οι σχέσεις μεταξύ τους και τέλος η μορφολογία της λεκάνης και του υδρογραφικού δικτύου. (Παυλόπουλος, Κ. , Καρύμπαλης, Ε. *«Σημειώσεις και εργαστηριακές ασκήσεις Υδρολογίας»*, Αθήνα: Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο)

3.Μεθοδολογία

Στα πλαίσια εκπόνησης της παρούσας πτυχιακής χρησιμοποιήθηκαν ορισμένα πρόγραμμα για την διεκπεραίωση ορισμένων εργασιών, όπως η παραγωγή χαρτών και η επεξεργασία δορυφορικών εικόνων για την μελέτη της επέκτασης του αστικού χώρου. Τα προγράμματα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν :

 To ArcMap

 To ERDAS

Επίσης, τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν για την διεκπεραίωση των ενεργειών της παραγωγής των χαρτών και την εξαγωγή ποσοτικών στοιχείων της αστικής επέκτασης, είναι τα φύλα χάρτη :

- Αγια Τριάδα (Πάρνηθας) , ημερομηνία έκδοσης Σεπτέμβριος 1992
- Άγιος Στέφανος , ημερομηνία έκδοσης Δεκέμβριος 1991
- Μαραθώνας , ημερομηνία έκδοσης Μάρτιος 1991
- Νέα Μάκρη , ημερομηνία έκδοσης Δεκέμβριος 1994
- Νέα Ιωνία , ημερομηνία έκδοσης Σεπτέμβριος 1993
- Αθήναι , ημερομηνία έκδοσης Σεπτέμβριος 1991
- Ζωγράφος , ημερομηνία έκδοσης Δεκέμβριος 1994
- Αθήνα-Πειραιάς , ημερομηνία έκδοσης Σεπτέμβριος 1983

Όλοι οι χάρτες ήταν Γενικής χρήσεως και κλίμακας 1:25.000 με ισοδιάσταση 10 μέτρα και βοηθητικές καμπύλες ισοδιάστασης 5 μέτρα. Ο τετραγωνισμός των χαρτών που χρησιμοποιήθηκαν ήταν ΕΓΣΑ 87 ανά 1.000 μέτρα Και τα οχτώ φύλα δανείστηκαν από την Χαρτοθήκη της σχολής και προέρχονται από την Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού (ΓΥΣ).

Ακόμα χρησιμοποιήθηκαν οι δορυφορικές εικόνες της ευρύτερης περιοχής της Αττικής, και προέρχονταν από τον δορυφόρο Spot2 η εικόνα του 1992, και από τον Spot5 η εικόνα του 2002. Πιο συγκεκριμένα ο Spot2 δίνει Παγχρωματικά δεδομένα 10m ενώ ο Spot5 δίνει Οπτικά/Παγχρωματικά δεδομένα 5m. Και των δύο η έκταση κάλυψης μιας πλήρους εικόνας είναι 60km*60km και διατρέχουν μια πολική τροχιά με μέσο ύψος αυτής τα 830km

3.1 Δόμηση ΣΓΠ

Πρώτο στάδιο στην μεθοδολογία ήταν η χρησιμοποίηση των απαραίτητων φύλλων χάρτη της περιοχής μελέτης, και συγκεκριμένα εκείνα που καλύπτουν την έκταση της λεκάνης απορροής του Κηφισού ποταμού. Τα φύλλα αυτά ήταν τα ανωτέρω 11 που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη παράγραφο.

Πριν την χρήση οποιουδήποτε προγράμματος, οι χάρτες αυτοί μετατράπηκαν από μορφή tif σε μορφή jpg για την καλύτερη και πιο γρήγορη λειτουργία τους. Δεύτερο στάδιο στη μεθοδολογία ήταν η εκκίνηση του προγράμματος ArcMap GIS by ESRI, το οποίο χρησιμοποιήθηκε για την εκπόνηση ορισμένων εργασιών, και η έναρξη των εργασιών. Το ArcMap, όπως υποδηλώνει και το όνομά του, αφορά εφαρμογές οι οποίες σχετίζονται με χάρτες (Maps). Συγκεκριμένα το ArcMap «δίνει στον χρήστη τη δυνατότητα να κατασκευάσει χάρτες από επίπεδα χωρικής πληροφορίας, να αναλυθούν χωρικές σχέσεις και να επιλεγούν μέσα από αναζητήσεις, χωρικά και μη χωρικά στοιχεία. Επίσης μπορούν να σχεδιάσουν και να δημιουργήσουν διαφορετικές απεικονίσεις ενός χάρτη, αλλάζοντας χρώματα και συμβολισμούς» (Κουτσόπουλος, Κ. Ανδρουλακάκης, Ν., 2003). Σκοπός λοιπόν αυτού του βήματος ήταν η δημιουργία ενός DEM (Digital Elevation Model) , ενός δηλαδή ψηφιακού μοντέλου της περιοχής μελέτης που είναι η λεκάνη απορροής του Κηφισού , το οποίο βοήθησε στη συνέχεια στον εντοπισμό τόσο των χαρακτηριστικών που διέπουν την περιοχή όσο και των μεταβολών που συνέβησαν σε αυτή κατά την διάρκεια των ετών. Πιο συγκεκριμένα στην οικιστικής ανάπτυξης όσο και κάλυψης ορισμένων ρεμάτων του Κηφισού ποταμού που έλαβαν χώρα στην περιοχή.

Θα πρέπει στο σημείο αυτό να επισημανθεί πως η χρήση του προγράμματος ArcMap και όλες οι ενέργειες που πραγματοποιήθηκαν έγιναν σύμφωνα με τις οδηγίες των κύριων Κουτσόπουλου Κωστή και Ανδρουλακάκη Νίκου *«Εφαρμογές Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών με χρήση του λογισμικού GIS»* των εκδόσεων Παπασωτηρίου.

Επόμενο και τρίτο βήμα υπήρξε η σάρωση των ανωτέρω χαρτών και η δημιουργία των αντίστοιχων ψηφιακών αρχείων τους, και η αποθήκευση καθενός από αυτούς με τα αντίστοιχα ονόματά τους. Στην συνέχεια μέσω του προγράμματος ArcMap γινόταν γεωαναφορά του καθενός χάρτη, δηλαδή στην σύνδεση των χωρικών αναφορών του με τα δεδομένα της απογραφής. Διακρίνεται στην Διανυσματική και την Κανονικοποιημένη χωρική κωδικοποίηση. Στην παρούσα πτυχιακή εργασία εφαρμόστηκε η πρώτη

προσέγγιση, κατά την οποία χρησιμοποιείται ένα σύστημα αναφοράς συντεταγμένων για τον καθορισμό της θέσης σημειακών, γραμμικών και επιφανειακών στοιχείων. Βασική μονάδα κωδικοποίησης είναι το ένα (1) σημείο, το οποίο καθορίζεται από ένα ζεύγος συντεταγμένων. (Robinson A., Morrison J., Muehrcke P., Kimerling A., Guptill S., 2002).

Αφού πραγματοποιούνταν η γεωαναφορά των χαρτών, γινόταν έλεγχος ότι το Total RMS Error (Συνολικό Σφάλμα) ήταν κάτω του πέντε (5) τότε και μόνο τότε γινόταν η αποθήκευση εκεί της γεωαναφορά του χάρτη με το αντίστοιχο όνομα του. Το Total RMS Error για τα επτά φύλλα χάρτη που χρησιμοποιήθηκαν, ήταν:

- Αγία Τριάδα (Πάρνηθας) : RMS Error= 2.82
- Άγιος Στέφανος : RMS Error =0.91
- Μαραθώνας : RMS Error=2.30
- Νέα Ιωνία : RMS Error=2.79
- Αθήναι : RMS Error=3.87
- Ζωγράφος: RMS Error=3.83
- Αθήνα-Πειραιάς : RMS Error=2,97

Ακολουθώντας, από την εντολή Georeferencing (γεωαναφορά), γινόταν διόρθωση των χαρτών για να αποθηκευτούν στον χάρτη οι καινούργιες διορθώσεις αλλαγές, και μόλις ολοκληρωνόταν και αυτό το βήμα σώζονταν το γεωαναφερόμενο αρχείο με το όνομα του χάρτη προσθέτοντας την κατάληξη “_rect” . Η ανωτέρω διαδικασία ακολουθήθηκε για όλους τους χάρτες.

Υστέρα από αυτήν την ενέργεια επόμενο στάδιο ήταν η δημιουργία ενός ενιαίου ψηφιακού υπόβαθρο με όλους τους χάρτες, πάνω στο οποίο θα γινόταν το DEM. Για να γίνει αυτό κλήθηκαν επίσης μέσω του ArcMap οι επτά από τους συνολικά οκτώ rectify χάρτες της περιοχής μελέτης, εκτός του φύλλου χάρτη Νέα Μάκρη ο οποίος δεν περιλαμβάνει τμήμα της λεκάνης απορροής του Κηφισού ποταμού, της περιοχής μελέτης μας δηλαδή. Ήταν λοιπόν έτοιμο το υπόβαθρο για να αρχίσει το επόμενο στάδιο της εργασίας, η ψηφιοποίηση. Η ψηφιοποίηση συνίσταται στην αποτύπωση των χαρακτηριστικών ενός χάρτη που τίθεται σαν υπόβαθρο. Ουσιαστικά η ψηφιοποίηση μετατρέπει τα χωρικά χαρακτηριστικά ενός χάρτη (σημεία, γραμμές, επιφάνειες) σε ψηφιακή μορφή (X,Y συντεταγμένες). Πιο συγκεκριμένα, ένα μόνο ζεύγος συντεταγμένων αναπαριστά ένα σημείο, ενώ μια σειρά ζευγών συντεταγμένων αναπαριστά μια γραμμή.

Τέλος μία ή περισσότερες γραμμές που οριοθετούν μια γεωγραφική περιοχή, αναπαριστούν μια επιφάνεια (πολύγωνο) (Κουτσόπουλος Κ., 2005).

Για να γίνει αυτό δημιουργήθηκαν στο ArcCatalog τα αντίστοιχα Shapefile, τα θεματικά επίπεδα των οντοτήτων εκείνων οι οποίες θα ψηφιοποιούνταν. Με την δημιουργία κάθε Shapefile ορίζεται το όνομά του και ο τύπος του (σημείο, γραμμή, πολύγωνο) στο παράθυρο Create New Shapefile, που ανοίγεται με την δημιουργία του. Οι οντότητες που προορίζονταν για ψηφιοποίηση και για τις οποίες δημιουργήθηκαν τα αντίστοιχα Shapefiles και οι τύποι καθεμιάς, ήταν οι ακόλουθες:

- Ποταμός Κηφισός (Polyline)
- Δομημένος χώρος και Νεκροταφεία (Polygon)
- Αδόμητος χώρος (Polygon)
- Οδικό δίκτυο (Polyline)
- Σιδηροδρομικό δίκτυο και Μετρό (Polyline)
- Χώροι πρασίνου (Polygon)
- Αρχαιολογικοί χώροι (Polygon)
- Ισοϋψείς (Polyline)
- Υδροκρίτης (Polyline)

Στην συνέχεια εισήχθησαν όλα τα Shapefiles στο ArcMap και άρχισε η ψηφιοποίηση των οντοτήτων. Για να ξεκινήσει η ψηφιοποίηση έπρεπε προηγουμένως να προσδιοριστούν τρεις παράμετροι στην εργαλειοθήκη Editor : το εργαλείο που θα χρησιμοποιούνταν, η λειτουργία που να εκτελεστεί (Task) και τέλος ο στόχος (Target) της λειτουργίας, δηλαδή το θεματικό επίπεδο στο οποίο θα δημιουργούνταν τα δεδομένα.

Η ψηφιοποίηση ξεκινούσε με την επιλογή του εργαλείου Create New Shapefile και την επιλογή της αντίστοιχης οντότητας πάνω στον χάρτη. Κάθε φορά που τελείωνε η ψηφιοποίηση μιας οντότητας γίνονταν η μετάβαση στην επόμενη, και η αλλαγή στο επίπεδο Target με την εισαγωγή του νέου Shapefile. Αφού ολοκληρωνόταν η ψηφιοποίηση όλων των οντοτήτων πραγματοποιούνταν έλεγχος για τυχών σφάλματα σε αυτήν, και μέσω της επιλογής Modify Feature (Τροποποίηση οντότητας) στο επίπεδο Task γίνονται η όποιες διορθώσεις στις οντότητες οι οποίες επιλέγονται. Αφού ολοκληρωνόταν η ψηφιοποίηση είτε κάθε φορά που ο χρήστης το έκρινε αναγκαίο, επιλέγονταν από την εντολή Editor Save Edits και όταν ερχόταν εις πέρας η όλη διαδικασία επιλέγονταν Stop Editing (τερματισμός

ψηφιοποίησης). Τέλος από το μενού File αποθηκευόταν ο χάρτης με την τελική του μορφή μέσω της εντολής Save as με το όνομα «Τελικός χάρτης».

Μέσω του ArcMap δημιουργήθηκε ο γενικός τοπογραφικός χάρτης και οι τρισδιάστατοι χάρτες της περιοχής του Λεκανοπεδίου Αθηνών.

3.2 Επεξεργασία Δεδομένων Τηλεπισκόπησης

Με την ολοκλήρωση των εργασιών μέσω του προγράμματος ArcMap GIS το επόμενο βήμα ήταν η χρήση του προγράμματος ERDAS Imagine 8.6 για την αξιοποίηση δορυφορικών εικόνων. Το ERDAS ενσωματώνει τις λειτουργίες επεξεργασίας της εικόνας και GIS. Ειδικότερα, στόχος της χρήσης του συγκεκριμένου προγράμματος ήταν η γεωαναφορά (γεωμετρική διόρθωση) των δορυφορικών εικόνων και ακολούθως η μελέτη των μεταβολών τόσο του αστικού ιστού καθώς και η κάλυψη ρεμάτων του Κηφισού ποταμού/μετατροπή του σε υπόβαθρο έτσι ώστε να μπορούν να τοποθετηθούν πάνω σε αυτές Shapefiles οντοτήτων, που επιλέγονται να παρουσιαστούν και που δημιουργήθηκαν όπως προηγουμένως αναφέραμε μέσω του ArcMap. Έτσι και λόγω της γεωαναφοράς των δορυφορικών αυτών εικόνων, οι σχεδιασμένες αυτές οντότητες θα συμπίπτουν με τις πραγματικές τους θέσεις, θα βρίσκονται πάνω από τις πραγματικές και όπως αυτές παρουσιάζονται στις εικόνες. Το πρόγραμμα αυτό χρησιμοποιήθηκε για την διαχείριση των δορυφορικών εικόνων με στόχο την παραγωγή αποτελεσμάτων σχετικά με την επέκταση του αστικού ιστού της πόλης των Αθηνών κατά τις δεκαετίες 1990 και 2000.

Αρχικά χρησιμοποιήθηκαν οι ίδιοι όπως και στο πρόγραμμα ArcMap. Σε πρώτο στάδιο, αφού έγινα μετατροπή των εικόνων και των χαρτών από μορφή tif ή jpg που προέκυπτε κατά την σάρωσή τους, σε μορφή img, η οποία είναι συμβατή για το συγκεκριμένο πρόγραμμα, έπρεπε να πραγματοποιηθεί γεωμετρική διόρθωση τους, και είχε ως στόχο τον μετασχηματισμό του κλειστού συστήματος συντεταγμένων των εικόνων, σε ένα σύστημα γεωγραφικών συντεταγμένων. Η γεωμετρική διόρθωση των χαρτών μέσω του

προγράμματος ERDAS, πραγματοποιήθηκε με την χρήση και αξιοποίηση όλων των χαρτών, από τους οποίους επιλέγονταν τουλάχιστον τεσσάρων σημείων στον χάρτη σε όλο το εύρος του και σε κάρναβο ΕΓΣΑ, για να επιτευχθεί έτσι η γεωαναφορά του. Στην συνέχεια γινόταν έλεγχος για το RMS Error το οποίο έπρεπε να είναι κάτω του 0,5 . Ύστερα γινόταν ο μετασχηματισμός του χάρτη και η αποθήκευσή του με το όνομα του και την κατάληξη “_egsa”. Τέλος σωζόταν τόσο η γεωαναφορά/γεωμετρική διόρθωση, όσο και τα σημεία από τα οποία προερχόταν, με την πρόθεση Input_ και το όνομα του χάρτη, και ομοίως για τα σημεία από τα οποία προερχόταν η γεωαναφορά, με την πρόθεση Reference_ και το όνομα του χάρτη. Η ανωτέρω διαδικασία εφαρμοζόταν για όλους τους χάρτες που χρησιμοποιήθηκαν ξεχωριστά.

Επόμενο βήμα στο συγκεκριμένο πρόγραμμα ήταν η επεξεργασία των δορυφορικών εικόνων. Με το άνοιγμα καθεμίας εικόνας εφαρμόζονταν σε αυτήν η γεωμετρική διόρθωση (Geometric Correction) από την επιλογή Raster και εν συνέχεια στο επόμενο επίπεδο Set Geometric Model εφαρμοζόταν η επιλογή Spot. Ακολούθως στο επίπεδο Type εισάγεται η επιλογή Pan (Πανχρωματική εικόνα) και μετά στην θέση Projection επιλέγεται “Greece” στην θέση του Add Change Projection. Εν συνέχεια σώζονταν η επεξεργασμένη δορυφορική εικόνα και εφαρμοζόταν η ανωτέρω αυτή διαδικασία και στην επόμενη εικόνα.

Ακολούθως έπρεπε να γίνει η γεωαναφορά των δορυφορικών εικόνων. Αυτό γινόταν με την εισαγωγή σημείων στην εικόνα από όλους τους χάρτες, μιας και αυτοί ήταν που είχαν συντεταγμένες, και χρησιμοποιήθηκαν σαν συστήματα αναφοράς για τις εικόνες. Σε κάθε χάρτη επιλέχθηκαν μεταξύ έξι και οχτώ εδαφικά σημεία ελέγχου. Η ακριβής επιλογή καθώς και η σωστή διασπορά των σημείων αυτών (κάλυψη σε όσο το δυνατόν μεγαλύτερο μέρος της εικόνας), είχε μεγάλη βαρύτητα για την ποιότητα της γεωμετρικής διόρθωσης. Αφού ολοκληρωνόταν η συγκεκριμένη διαδικασία και με τους οχτώ χάρτες σώζονταν η γεωαναφορά της εικόνας και η χρονολογία προέλευσης της. Αυτό εφαρμόστηκε και για τις δύο δορυφορικές εικόνες.

Επόμενο βήμα μετά την γεωαναφορά των δύο δορυφορικών εικόνων, υπήρξε η διαδικασία της επιβλεπόμενης ταξινόμησης. Ο όρος επιβλεπόμενη ή ελεγχόμενη ταξινόμηση αφορά την ταξινόμηση των εικονοστοιχείων, των οποίων δεν έχει προσδιοριστεί η ταυτότητα. Τα δείγματα λαμβάνονται από περιοχές δειγματοληψίας που

καθορίζει ο αναλυτής και συνήθως οριοθετούνται με ψηφιοποίηση πάνω στην εικόνα. Τα εικονοστοιχεία που βρίσκονται μέσα σε αυτές τις περιοχές και στα οποία χρησιμοποιούνται για την ελεγχόμενη (επιβλεπόμενη) ταξινόμηση, είναι οι οδηγοί που θα χρησιμοποιηθούν από τον αλγόριθμο ταξινόμησης (Παυλόπουλος Α., Παρχαρίδης Ι., Γάτσης Ι., Ψωμιάδης Ε., 2003). Στις δύο δορυφορικές εικόνες η ταξινόμηση αυτή αφορά τέσσερα σημαντικά στοιχεία που παρουσιάζονται σε αυτές: Το οδικό δίκτυο, ο αστικός ιστός, το υδάτινο στοιχείο και η βλάστης /χέρσα γη της περιοχής.

Μετά τον καθορισμό των τεσσάρων αυτών στοιχείων ξεκινούν οι ενέργειες για την πραγματοποίηση των ανωτέρω. Πρωταρχικό βήμα υπήρξε η μετατροπή των δορυφορικών εικόνων από αρχείο tif σε αρχείο img μέσω της εντολής Import του προγράμματος ERDAS. Για κάθε ένα από τα τέσσερα ανωτέρω στοιχεία προς ταξινόμηση επιλέγονταν πάνω στην εικόνα γύρω στις 5 με 6 επιλογές σημείων και η εισαγωγή αυτών σε κλάσεις μια προς μια στο παράθυρο του Signature Editor . Στην συνέχεια γινόταν για κάθε στοιχείο η συγχώνευση των επιλογών του και δημιουργούταν μια τελική κλάση. Αφού πραγματοποιούνταν αυτό για όλα τα στοιχεία στην συνέχεια σώζονταν οι κλάσεις αυτές ως το sig (Signature= Υπογραφή) της εικόνας. Η διαδικασία αυτή πραγματοποιήθηκε και για τις δύο δορυφορικές εικόνες.

Επόμενο βήμα υπήρξε η επιλογή του συνδυασμού εκείνου των παραμέτρων που θα εφαρμοζόταν στις δύο εικόνες για την ταξινόμηση τους. Ο έλεγχος αυτών των συνδυασμών έγινε μέσω του παραθύρου Supervised Classification από την εντολή Classifier. Στο παράθυρο αυτό γινόταν επιλογή των παραμέτρων στα κενά που υπήρχαν ,και τα οποία ήταν τα ακόλουθα: α)Non Parametric Rule, β)Overlap Rule, γ)Unclassified Rule, δ)Parametric Rule. Ύστερα από μια σειρά ελέγχου μιας πληθώρας συνδυασμών για κάθε εικόνα επιλέχθηκαν οι ακόλουθοι για κάθε μια από αυτές:

Δορυφορική 1992: α) Feature Space

β) Classified by Order

γ) Parametric Rule

δ) Mahalonodis Distance

Δορυφορική 2002: α) Feature Space

β) Parametric Rule

γ) Parametric Rule

δ) Minimum Distance

Αφού πραγματοποιήθηκε και αυτή η διεργασία ακολούθησε το τελευταίο βήμα, ο υπολογισμός των εμβαδών του αστικού ιστού του Λεκανοπεδίου των Αθηνών για τις χρονολογίες 1992 και 2002. Ο υπολογισμός πραγματοποιήθηκε μέσω του προγράμματος ArcMap. Σε αυτό το στάδιο χρησιμοποιήθηκαν τα εξαγόμενα αποτέλεσμα της ελεγχόμενης ταξινόμησης (img) και τα πολυγωνικά Shapefile των Αστικών ορίων του κελύφους της Αθήνας κατά τις δύο χρονολογίες. Τα πολύγωνα ψηφιοποιήθηκαν από τις δύο δορυφορικές εικόνες. Για κάθε μια χρονολογία, καλούνταν τόσο το αρχείο img, όσο και το πολυγωνικό όριο. Ορίζονταν στο Spatial Analyst το πολυγωνικό όριο σαν μάσκα, και από το Raster Calculator υπολογιζόταν το εμβαδόν του αστικού χώρου του img αρχείου, μέσα στα όρια του πολυγωνικού ορίου.

4. Αστική Ανάπτυξη

4.1 Γενικά

Με τον όρο αστική χαρακτηρίζεται μια χωρική μονάδα η περιοχή την οποία διέπουν χαρακτηριστικά που την διαφοροποιούν από τις αγροτικές. Τα κριτήρια που προσδιορίζουν τα χαρακτηριστικά που διέπουν και αποσαφηνίζουν τα όρια των αστικών περιοχών είναι το πληθυσμιακό μέγεθος της περιοχής, η πυκνότητα του πληθυσμού αυτού, η κύρια απασχόληση του πληθυσμού, το περιβάλλον, η ετερογένεια ή ομοιογένεια του πληθυσμού, η κοινωνική διαφοροποίηση και διαστρωμάτωση, η κινητικότητα καθώς και το πλήθος και είδος επαφών και επιδράσεων (Δελλαδέτση 2005).

Τα τελευταία χρόνια ένα αυξανόμενο και μάλιστα κατά εντεινόμενο τρόπο ποσοστό του παγκόσμιου πληθυσμού ζει στα αστικά κέντρα, επιδιώκοντας έτσι να ικανοποιήσει τις κοινωνικές- οικονομικές του ανάγκες, αλλά και για να πραγματοποιήσει τις προσδοκίες του στο αστικό αυτό περιβάλλον. Οι πόλεις αυτές συγκεντρώνοντας το μεγαλύτερο μέρος των οικονομικών και κοινωνικών δραστηριοτήτων του ανθρώπου, είναι κατά συνέπεια υποδοχείς όλων των αλλαγών που φέρει η τεχνολογική εξέλιξη και η βελτίωση του βιοτικού επιπέδου στην δομή και το εύρος των οικονομιών. Η αστική ανάπτυξη και πρόοδος του αστικού χώρου εξαρτάται σε πολύ μεγάλο βαθμό από την δυνατότητα των πόλεων να αντιμετωπίσουν τις προκλήσεις του μέλλοντος, να δεχθούν τις αλλαγές και να προσαρμοστούν στα νέα δεδομένα (Οικονόμου Δ., Πετράκος Γ., (1999) .

Η διαδικασία της εξέλιξης των αστικών περιοχών, η αστικοποίηση, αφορά στη συγκέντρωση του πληθυσμού σε πυκνοκατοικημένες περιοχές στις οποίες η πλειοψηφία των ατόμων εξασφαλίζουν τη διαβίωση τους από την εργασία στους βασικούς παραγωγικούς τομείς (βιομηχανία, εμπόριο, υπηρεσίες). Οι οικονομίες κλίμακας σε συνδυασμό με την συγκέντρωση των δραστηριοτήτων καθώς και η μεγένθυση του βιομηχανικού τομέα σε μια αστική περιοχή, έχουν σαν συνέπεια να συμβάλλουν στην αύξηση της συγκέντρωσης του πληθυσμού στα μεγάλα αστικά κέντρα. Επίσης βοηθούν στην επιτάχυνση της διαδικασίας της αστικοποίησης, η οποία πραγματοποιείται λόγω της μαζικής μετακίνησης της εργασίας και του κεφαλαίου από τις κυρίαρχες δραστηριότητες της υπαίθρου στις αστικές. Τα ανωτέρω δείχνουν μια άμεση αλληλεπίδραση μεταξύ της αστικοποίησης και της οικονομικής ανάπτυξης. Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να αναφερθεί

πως εκτός από την αστικοποίηση υπάρχουν και άλλες τρεις φάσεις του λεγόμενου αστικού κύκλου οι οποίες συνδέονται με διάφορες φάσεις εξέλιξης του παραγωγικού κύκλου, και οι οποίες είναι η Περιαστικοποίηση, η Αποσυγκεντρωποίηση και η Επανασυγκεντροποίηση (Δελλαδέτσιμας 2005).

Σε Ευρωπαϊκό επίπεδο, τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά της αστικής ανάπτυξης την μεταπολεμική περίοδο, είναι η αυξανόμενη ένταση στην χρήση της αστικής γης και η επέκτασή της πέρα από τα όρια της αρχικά δομημένης επιφάνειας (Οικονόμου Δ., Πετράκος Γ., (1999)).

4.2 Η Αστική Ανάπτυξη στον Ελλαδικό χώρο

Η Ελλάδα διατήρησε υψηλό το ποσοστό αγροτικού πληθυσμού της σε όλη τη διάρκεια του αιώνα, αποτελώντας μαζί με τις περισσότερες από τις υπόλοιπες νότιες Ευρωπαϊκές χώρες, περιοχή ύστερης εκβιομηχάνισης. (Μαλούτας Θ. (2000).

Στον Ελλαδικό χώρο, η ανάπτυξη των αστικών πόλεων άρχισε, όπως και στην Ευρώπη, την μεταπολεμική περίοδο. Η οικονομική και η κοινωνική ανάπτυξη στην Ελλάδα τότε αποτέλεσε ουσιαστικά ένα αστικό, έντονα συγκεντρωποιημένο φαινόμενο το οποίο ανέτρεψε την προ-πολεμική συνθήκη. Η πληθυσμιακή εξέλιξη των πόλεων στην Ελλάδα κατά την περίοδο 1961-1991 ξεκίνησε με ένα χωρικά πολωμένο σχήμα που χαρακτηρίστηκε από την μεγάλη σχετική και απόλυτη πληθυσμιακή αύξηση για τα Πολεοδομικά Συγκροτήματα Πρωτεύουσας και Θεσσαλονίκης. Συνεχίστηκε με την γενεκευμένη αύξηση, ιδιαίτερα για τις πόλεις μεσαίου μεγέθους, και κατέληξε στη γεωγραφική σταθεροποίηση του πληθυσμού (Μαλούτας Θ. (2000). Ειδικότερα , ταυτίστηκε στην ουσία με μια άκρως πολωμένη αστική δομή η οποία εδραιώθηκε κυρίως την δεκαετία του 1960. Δύο ήταν οι συγκεντρώσεις που κυριαρχούσαν τότε σε όλη την μεταπολεμική οικονομική και γεωγραφική δομή: η Αθήνα και η Θεσσαλονίκη.

Την περίοδο 1950-1970 οδήγησε σε μια άνευ προηγουμένου αναδιάρθρωση των παραγόντων παραγωγής με εντυπωσιακούς ρυθμούς ανάπτυξης, που συνοδευτικέ από δραματικές ροές εσωτερικής και εξωτερικής μετανάστευσης. 1.5 εκ. πληθυσμού

μετακινήθηκε στα αστικά κέντρα εκείνη την περίοδο, με την Αθήνα να συγκεντρώνει το 1960 το 29% του πληθυσμού της χώρας. (Δελλαδέτσιμας 2005).

Τα χαρακτηριστικά που διέπουν την αστικοποίηση και την αστική ανάπτυξη των πόλεων εκείνη την περίοδο είναι:

1. Η αυξανόμενη πληθυσμιακή κινητικότητα από την ύπαιθρο στις αστικές περιοχές.
2. Η εντεινόμενη προσφορά εργατικού δυναμικού και συγχρόνως η παραγωγική δυναμικότητα μέρους της αγροτικής ενδοχώρας.
3. Η έντονη αντιθετική σχέση μεταξύ πόλης και υπαίθρου, ως αποτέλεσμα της επιβίωσης κάποιων προγενέστερων παραγωγικών σχέσεων στις αγροτικές περιοχές
4. Η συνεχής επέκταση σχέσεων προσόδου στην αγροτική ενδοχώρα, που οδηγεί και στην ενσωμάτωση της σε ευρύτερες αστικές οικονομίες.

Μέσα σε αυτό το πλαίσιο τα μικτότερα αστικά κέντρα εξάντλησαν το αναπτυξιακό δυναμικό τους 'αντιστεκόμενα' στις ευρύτερες πολωτικές τάσεις. Το μοντέλο αυτό της αστικής ανάπτυξης έφθασε στην τελική του καμπή κατά τα τέλη της δεκαετίας του 1970, σε μια περίοδο δηλαδή που μετά από μια παραπεταμένη πολιτική και οικονομική κρίση, εμφανίστηκαν και οι πρώτες τάσεις οικονομικής ανάκαμψης. Από τις αρχές του 1980 παρουσιάζεται αναστροφή των θετικών αυτών εξελίξεων, και τα θετικά χαρακτηριστικά της ελληνικής οικονομίας μεταβάλλονται δραματικά και εμφανίζεται μια γενική πτωτική εικόνα. Είναι η περίοδος της αποβιομηχάνισης της ελληνικής οικονομίας.

Κατά την δεκαετία του 1990 οι οικονομικές εξελίξεις επηρεάζουν τις αντιδράσεις των μεγάλων αστικών πόλεων: Η αστική συγκέντρωση της Αθήνας σταθεροποιείται πληθυσμιακά λόγω της μείωσης των μεταναστευτικών ρευμάτων και των τάσεων προαστικοποίησης, ενώ στη Θεσσαλονίκη και την ευρύτερη περιφέρεια συνεχίζει να παρατηρείται πληθυσμιακή αύξηση αλλά με χαμηλότερους ρυθμούς από τις προηγούμενες δεκαετίες. Στον υπόλοιπο εθνικό χώρο παρατηρούνται πληθυσμιακές εκροές από την ύπαιθρο, και εισροές προς τις αστικές περιοχές.

Τον αστικό χώρο την περίοδο αυτή, καθώς και την ανάπτυξή τους, χαρακτηρίζουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Οι αστικές επεκτάσεις

- Η άνευ προηγουμένου ανάπτυξη της δεύτερης κατοικίας που ως φαινόμενο σε μακροπρόθεσμη βάση συμβάλλει στη μεταβολή των αγροτικών οικονομιών.
- Η ανατροπή των υφισταμένων σχέσεων μεταξύ οικισμών και περιοχών, μέσω της βελτίωσης της προσπελασιμότητας.
- Οι διοικητικές μεταρρυθμίσεις που σίγουρα διαμορφώνουν ένα νέο πλαίσιο διαχείρισης των αγροτικών περιοχών
- Η μείωση της αγροτικής γης
- Ο εντεινόμενος ρόλος μεγάλων επενδύσεων του δημόσιου και ιδιωτικού τομέα που αυξάνουν περαιτέρω την ελκτικότητα των διαφόρων αστικών συγκεντρώσεων.

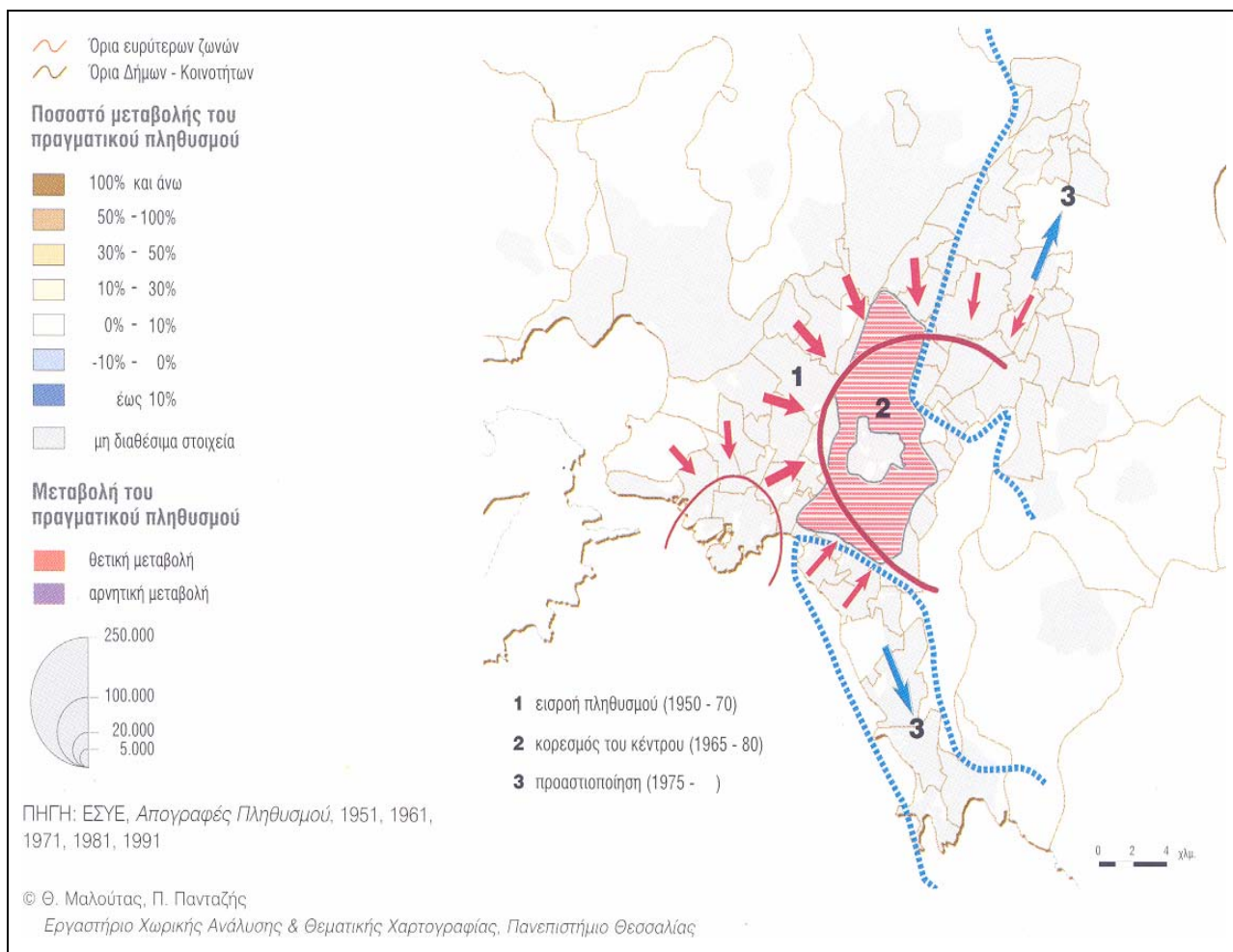
Πέρα όμως από την ανάλυση της γενικότερης επικρατούσας κατάστασης την περίοδο εκείνη στον ελλαδικό αστικό χώρο, θα πρέπει να τονιστεί πως το ελληνικό σύστημα αστικών κέντρων παραμένει ακόμα και σήμερα έντονα αστικοποιημένο, με την πρωτεύουσα Αθήνα να κρατεί την πρώτη θέση πληθυσμιακά και να ακολουθεί πιο πίσω η Θεσσαλονίκη. Σαν επακόλουθο παρατηρείται η αστική ανάπτυξη πόλεων δορυφόρους των Π.Σ. της Αθήνας και της Θεσσαλονίκης. Επίσης παρατηρείται ταυτόχρονα μια χωρική αναδιάρθρωση των αστικών αυτών πόλεων, με τάσεις περιαστικοποίησης και συγκέντρωσης (Οικονόμου Δ., Πετράκος Γ., (1999)).

4.3 Η Αστική Ανάπτυξη στο Πολεοδομικό Συγκρότημα των Αθηνών σήμερα

Η Αθήνα βρίσκεται σε μια περιοχή που κατοικείται διαρκώς από την εποχή της πρώτης νεολιθικής εγκατάστασης, δηλαδή περισσότερο από 5.000 χρόνια. Ωστόσο, τα ίχνη της συνέχειας στην αστική ζωή της Αθήνας είναι μάλλον δυσδιάκριτα, λόγω της εξαιρετικά μεγάλης ανάπτυξης της πόλης την πρόσφατη περίοδο, όσον αφορά τόσο τον πληθυσμό όσο και την επιφάνεια που καλύπτει ο αστικός ιστός. Η σύγχρονη ανάπτυξη της πόλης

χαρακτηρίζεται από την γρήγορη αντικατάσταση του παλαιού ιστού από τις νέες επεκτάσεις. Η έλευση των προσφύγων της Μικράς Ασίας, η γεωγραφική συγκέντρωση της βιομηχανικής και γενικότερης προνομιακής ανάπτυξης καθώς και η εσωτερική μετανάστευση , αποτέλεσαν τους κύριους μοχλούς της γρήγορης αθηναϊκής μεγένθυση (Μαλούτας Θ. (2000)).

Η τρέχουσα περίοδος αποτελεί μια πολύ σημαντική καμπή για την αστική ανάπτυξη του Πολεοδομικού Συγκροτήματος της Αθήνας. Η καμπή αυτή έχει ως βασικές πτυχές της τα έργα υποδομής που εκτελούνται στην περιοχή καθώς και τις νέες μεγάλες επενδύσεις του ιδιωτικού τομέα. Η περίοδος αυτή μπορεί να παραλληλιστεί σε μεγάλο βαθμό με την περίοδο των δεκαετιών 1960 και 1970, περίοδο κατά την οποία το Λεκανοπέδιο δέχθηκε μια σωρεία έργων υποδομής ως μέτρο αντιμετώπισης της έντονης αστικοποίησης, κάτω από την μεταναστευτική εισροή προς την Αθήνα και τις αστικές επεκτάσεις. Ακόμα και σήμερα τα έργα υποδομής είναι αυτά που αποτελούν τον κύριο μοχλό ανάπτυξης της πόλης των Αθηνών.



Εικ. 6 : Στάδια αθηναϊκής μεγέθυνσης, Πηγή: (Μαλούτας 2000)

Δεν πρέπει όμως να παραβλεφθούν και τα θετικά στοιχεία που προκύπτουν από τις επενδύσεις που πραγματοποιούνται στην περιοχή, και που έχουν να κάνουν με βελτιώσεις στο πεδίο της προσπελασιμότητας. Παρ' όλα αυτά τα θετικά, υπάρχει και μια σειρά αρνητικών επακόλουθων όπως συνεχόμενες αστικές επεκτάσεις, υποβάθμιση κεντρικών περιοχών κατοικίας, περιβαλλοντικά προβλήματα κ.α., που προκύπτουν είτε από την ενδυνάμωση προϋπάρχουν τάσεων είτε εμφανίζονται σαν νέο δεδομένο που μπορεί να επηρεάσει την μελλοντική ανάπτυξη της αστικής συγκέντρωσης. Αυτά τα στοιχεία της δυναμικής της αστικής ανάπτυξης θίγονται σε επίπεδο επίσημης πολιτικής και παρακάμπτονται σε ένα κλίμα ευφορίας και αναπτυξιακής ρητορείας που συνοδεύει συγκεκριμένες επενδυτικές επιλογές. (Δελλαδέτσιμας Π., (2004).

Η δυναμική του Λεκανοπεδίου των Αθηνών σήμερα, προσδιορίζεται από τρεις βασικούς παράγοντες:

1) *Την παρατεινόμενη κυριαρχία του συμβατικού προτύπου αστικής ανάπτυξης.*

Πιο συγκεκριμένα, η εξέλιξη του αστικού χώρου στην Αθήνα, και στην Ελλάδα γενικότερα όπως αναφέραμε και ανωτέρω, έχει σχεδόν εξ ολοκλήρου καθοριστεί από το συμβατικό πρότυπο ανάπτυξης του εγγείου αποθέματος. Οι μορφές δε που έχει πάρει το πρότυπο αυτό κυμαίνονται από την πλήρη αυτοχρηματοδότηση με αντιπαροχή, μέχρι και την πλέον πρόσφατη μερική-μέσω στεγαστικών δανείων χρηματοδότηση. Τα βασικά στοιχεία του συμβατικού προτύπου για το Λεκανοπέδιο των Αθηνών, είναι:

- Ο εκτεταμένος ρόλος της μικρής ιδιωτικής ιδιοκτησίας που αποτελεί ενεργό χρηματοδοτικό μηχανισμό της κατασκευαστικής διαδικασίας
- Η σχετική αυτονομία του από το μεγάλο κεφάλαιο στο βαθμό που το δεύτερο δεν ενεργοποιείται σημαντικά στην αναπτυξιακή διαδικασία.
- Η παράλληλη με αυτό μειωμένη συμμετοχή κοινωνικού κεφαλαίου στα επιμέρους πεδία της κρατικής πολιτικής που άμεσα ή έμμεσα επηρεάζουν την ανάπτυξη των πόλεων.

Τα θετικά στοιχεία του προτύπου αυτού είναι η ευελιξία και προσαρμοστικότητα του στη ζήτηση διαφορετικού και τύπου και μεγέθους χρήσεων, η πρόσβαση σε σχετικά φθηνή στέγη σε ευρύτατα κοινωνικά και οικονομικά στρώματα κ.α., και τα αρνητικά είναι ο ανεξέλεγκτος ανταγωνισμός για την εκμετάλλευση του χώρου, η τάση ενίσχυσης ενός κλίματος ευμετάβλητων αξιών στην πόλη, το εμπόδιο σε μεγάλες επενδύσεις και πρωτοβουλίες αναδιάρθρωσης κ.α.

2) *Την ανάδειξη νέων μορφών δράσης και γεωγραφικής συμπεριφοράς του ιδιωτικού τομέα.*

Ισχύει το ίδιο όπως και για όλο τον Ελλαδικό χώρο, από τις αρχές της δεκαετίας του 1980. Το νέο πρότυπο επικεντρώνεται στην επαγγελματική εμπορική σχέση και λιγότερο στην κατοικία, που ακόμα παραμένει στενά συνδεδεμένη με συμβατικές μορφές ανάπτυξης. Για την Αθήνα τον οικονομικό πυρήνα του νέου προτύπου αποτέλεσε το κατασκευαστικό κεφάλαιο. Τα τελευταία χρόνια μεγάλες τεχνικές και εργολαβικές επιχειρήσεις γνώρισαν σημαντική ανάπτυξη με την ανάληψη μεγάλων έργων υποδομής, σε συνδυασμό με τις χρηματοδοτήσεις της Ε.Ε. , αλλά και με τις διευρυνόμενες επενδυτικές

δυνατότητες που προσφέρει η διεθνοποίηση της οικονομίας της πόλης. Προς αυτή την κατεύθυνση εξίσου σημαντικό ρόλο διαδραμάτισε το τραπεζικό κεφάλαιο που ενισχύθηκε, καθώς και η ίδια η κρατική πολιτική με την θέσπιση μιας σειράς νόμων. Τέλος το πρότυπο αυτό με τις μεταβολές που επέφερε, εισήγαγε μια νέα κλίμακα τιμών γης και ακινήτων την πόλη.

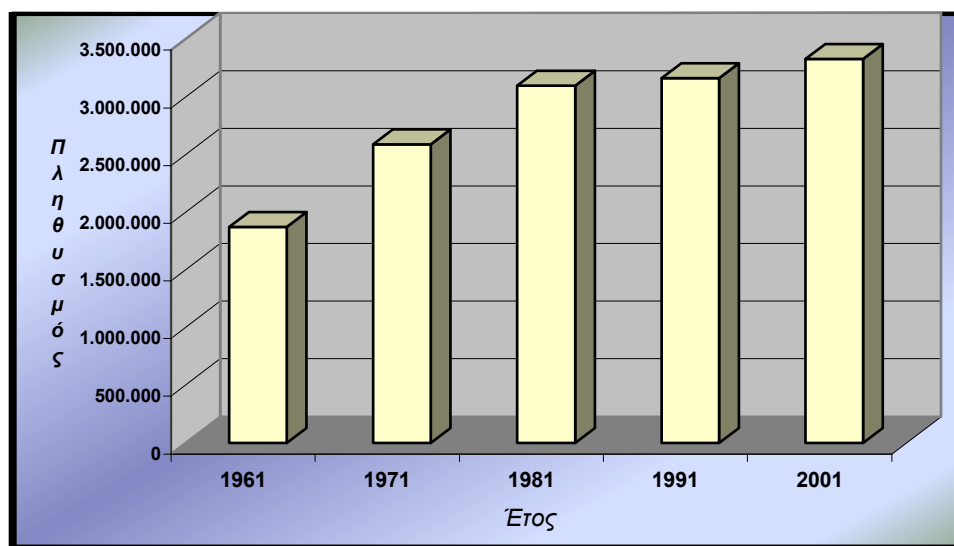
3)Τον ενεργό ρόλο των έργων υποδομής.

Η έξαρση των επενδύσεων σε μεγάλα έργα υποδομής, όπως το αεροδρόμιο των Σπάτων, το Αττικό Μετρό, ο Προαστιακός Σιδηρόδρομος, η αναβάθμιση των λιμένων της Ραφήνας και του Λαυρίου, το Τραμ και ένα πλήθος άλλων μικρότερων έργων. Που όλα μαζί συνθέτουν μια σημαντική συνθήκη ανάπτυξης για την περιοχή του Λεκανοπεδίου των Αθηνών. Τα χαρακτηριστικά αυτής της συνθήκης είναι τόσο η νέα λογική που προτάσσουν τα σημερινά δεδομένα επανεπένδυσης στον κυρίως αστικό ιστό, λόγω των οριακής μορφής λειτουργικών, κυκλοφοριακών και περιβαλλοντικών προβλημάτων, όσο και η τάση που επικρατεί σήμερα για την κατασκευή έργων υποδομής που σχετίζονται με την δημιουργία νέων ημιαυτόνομων επενδυτικών/διαχειριστικών σχημάτων.

Η επιρροή των ανωτέρω αυτών παραγόντων υπήρξε καταλυτική στην δυναμική της αστικής ανάπτυξης της περιοχής, όμως έχει κάποια στοιχεία που ανατρέπουν τα θετικά της δυναμικής τους. (Δελλαδέτσιμας Π., (2004)).

Πέρα όμως από αυτά τα στοιχεία γενικά με την ανάπτυξη του αστικού χώρου των Αθηνών, θα πρέπει να αναφερθούν συγκεκριμένα στοιχεία που σχετίζονται και αποδεικνύουν την ανάπτυξη αυτή. Σήμερα το 50% του αστικού πληθυσμού της χώρας βρίσκεται στο Πολεοδομικό Συγκρότημα των Αθηνών. Συγκεκριμένα όπως αναφέρθηκε, η αστική ανάπτυξη σχετίζεται σε πολύ μεγάλο βαθμό με την πληθυσμιακή αύξηση που παρατηρείται στην περιοχή. Μεταξύ των απογραφών 1961 και 2001 ο πληθυσμός γνώρισε αύξηση 38%, 19,7%, 2,06% και 5,2% για τις περιόδους '61-'71, '71-'81, '81-'91 και '91-2001 αντίστοιχα.

Γράφημα 5: Εξέλιξη του πληθυσμού της λεκάνης των Αθηνών 1961 έως 2001



Πηγή: Απογραφές 1961, 1971, 1981, 1991, 2001, ΕΣΥΕ

Η αστική συγκέντρωση των Αθηνών σταθεροποιείται πληθυσμιακά τα τελευταία χρόνια, λόγω της μείωσης των μεταναστευτικών ρευμάτων και των τάσεων προαστικοποίησης (0,9% αύξηση μεταξύ 1981-1991 και 0.73% μέσο ετήσιο ρυθμό μεταβολής μεταξύ 1991-1994). (Δελλαδέτσημας 2005). Σήμερα η Αθήνα είναι μια πόλη με πληθυσμό 3.764.348 κατοίκους με συνολικό πληθυσμό της χώρας 10.939.771. Αντιπροσωπεύει δηλαδή το 34,4% των κατοίκων της Ελλάδας, ποσοστό ιδιαίτερα υψηλό αν αναλογιστεί κανείς πως η περιφέρεια Αττικής έχει έκταση μόνο 380.810 εκτάρια, έκταση που αντιστοιχεί στο 2,8% της συνολικής επιφάνειας της χώρας (Μαλούτας Θ., 2000).

Πίνακας 2: Μεταβολές πληθυσμού στο Κέντρο και στα ΒΑ Προάστια

Δήμος/Κοινότητα	1951-1961	1961-1971	1971-1981	1981-1991	1991-2001
Αθηνών	13%	385	2%	-15%	-3,4%
Ψυχικού	94%	26%	19%	-2%	2,9%
Ν. Ψυχικού	129%	21%	25%	5%	-9,7%
Φιλοθέης	101%	32%	166%	-24%	-13%
Χολαργού	175%	95%	113%	5%	-4,5%

Χαλανδρίου	71%	39%	51%	21%	8%
Αγ. Παρασκευή	74%	51%	79%	43%	46%
Αμαρουσίου	45%	35%	78%	29%	33%
Βριλησίων	92%	63%	98%	115%	54%
Μελλισίων	33%	61%	61%	43%	45%
Κηφισίας	8%	41%	59%	19%	12%
Ν. Πεντέλης	46%	23%	87%	56%	42%
Πεντέλης	39%	4%	22%	24%	51%
Ν. Ερυθραίας	45%	24%	33%	28%	18,8%
Εκάλης	29%	22%	79%	71%	27%

Πηγή: Στατιστικές Επετηρίδες Διαφορών ετών

Πηγή: (Εμμανουήλ Δ. στο Οικονόμου Δ., Πετράκος Γ., σελ. 267-310)

Επεξεργασία: Μάνου Δ.

Για την περίοδο 1951-1991 οι μικτές πυκνότητες για τις ίδιες περιοχές του Β-ΒΑ τομέα, καθώς και οι εκτάσεις των αντίστοιχων ΟΤΑ (χωρίς τις δασικές) και οι κατά προσέγγιση γραμμικές αποστάσεις από το κέντρο της πόλης (r), παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 3: Μικτές πυκνότητες στους ΟΤΑ του Β-ΒΑ τομέα του Πολεοδομικού Συγκροτήματος της Πρωτεύουσας 1951-1991

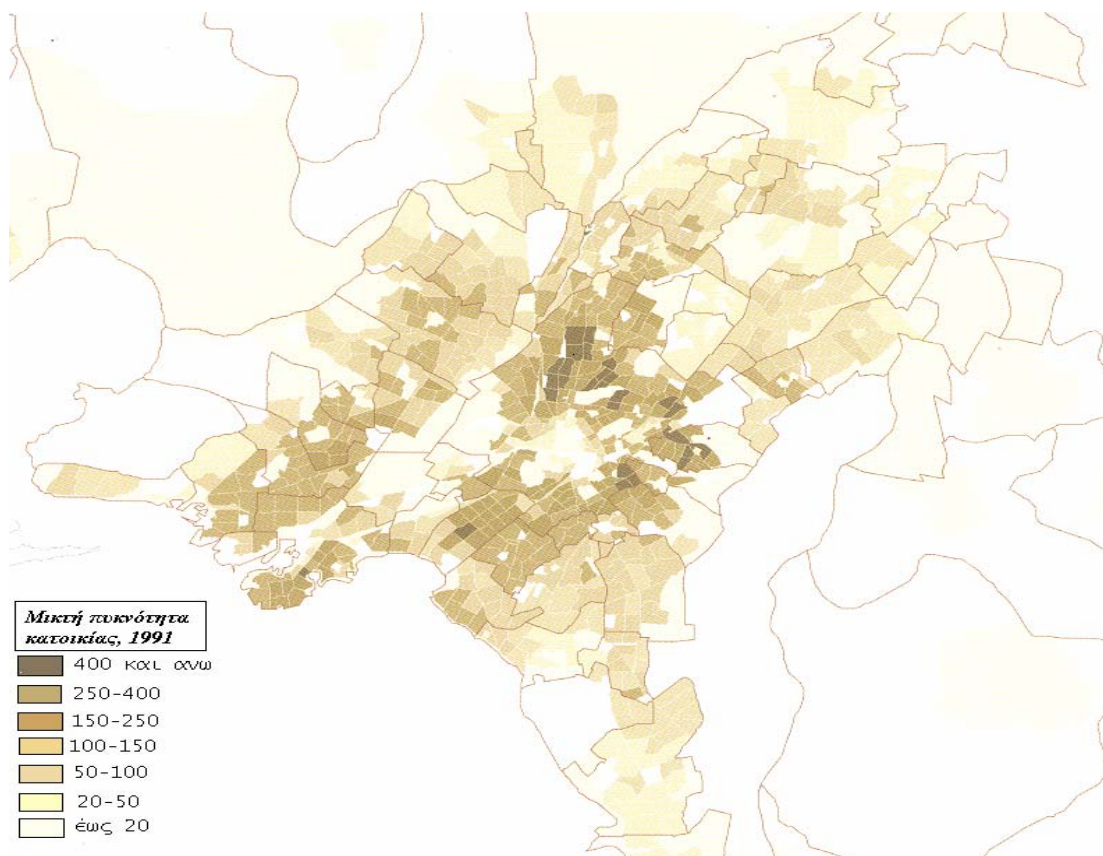
Δήμος/Κοινότητα	Εκταση (χιλ.στρ.)	Ακτίνα από το κέντρο(r) (χλμ.)	1951	1961	1971	1981	1991
Αθηνών	39,0	39,0	14,2	16,1	22,2	22,7	19,2
Ψυχικού	2,8	2,8	1,3	2,6	3,2	3,8	3,8
Ν. Ψυχικού	1,0	1,0	3,3	7,6	9,1	11,5	12,0
Φιλοθέης	2,3	2,3	0,7	1,3	1,8	4,7	3,6
Χολαργού	2,5	2,5	1,1	3,1	6,0	12,7	13,3
Χαλανδρίου	9,6	9,6	1,6	2,7	3,7	5,7	6,8
Αγ. Παρασκευή	5,3	5,3	1,3	2,3	3,5	6,2	8,9
Αμαρουσίου	12,1	12,1	1,1	1,7	2,2	4,0	5,1
Βριλησίων	3,7	3,7	0,3	0,6	1,0	2,1	4,4
Μελλισίων	3,7	3,7	0,7	0,9	1,5	2,3	3,3
Κηφισίας	18,9	11,3	0,7	0,8	1,1	1,7	2,0
Ν. Πεντέλης	1,0	12,6	0,8	1,2	1,5	2,7	4,3
Πεντέλης	13,1	13,5	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2
Ν. Ερυθραίας	3,6	13,6	1,2	1,7	2,1	2,8	3,6

Εκάλης	2,5	15,2	0,3	0,4	0,5	0,9	1,6
--------	-----	------	-----	-----	-----	-----	-----

Πηγή: Στατιστικές Επετηρίδες Διαφορών ετών ,Εμμανουήλ Δ. στο Οικονόμου Δ., Πετράκος Γ., 1999 σελ. 267-310), Επεξεργασία: Μάνου Δ.

Υποσημείωση: Το κέντρο της πόλης παίρνει την τιμή $r=0$

Από τα ανωτέρω προκύπτει πως η Πεντέλη αποτελεί μια κοινότητα η οποία παρουσιάζει αρκετά μικρό ποσοστό πυκνότητας για τις χρονικές περιόδους που εξετάζουμε. Αυτό έχει σαν επακόλουθο να ευνοείται η προαστικοποίηση στην περιοχή αυτή ακόμα και σήμερα, σε αντίθεση με τις υπόλοιπες περιοχές που παρουσιάζουν μεγαλύτερες πυκνότητες και αυξημένη προαστικοποίηση τις προηγούμενες περιόδους (1971-1981).



Εικ 7 :Μικτή πυκνότητα κατοικίας στην Αττική, 1991

Πηγή: Μαλούτας 2000

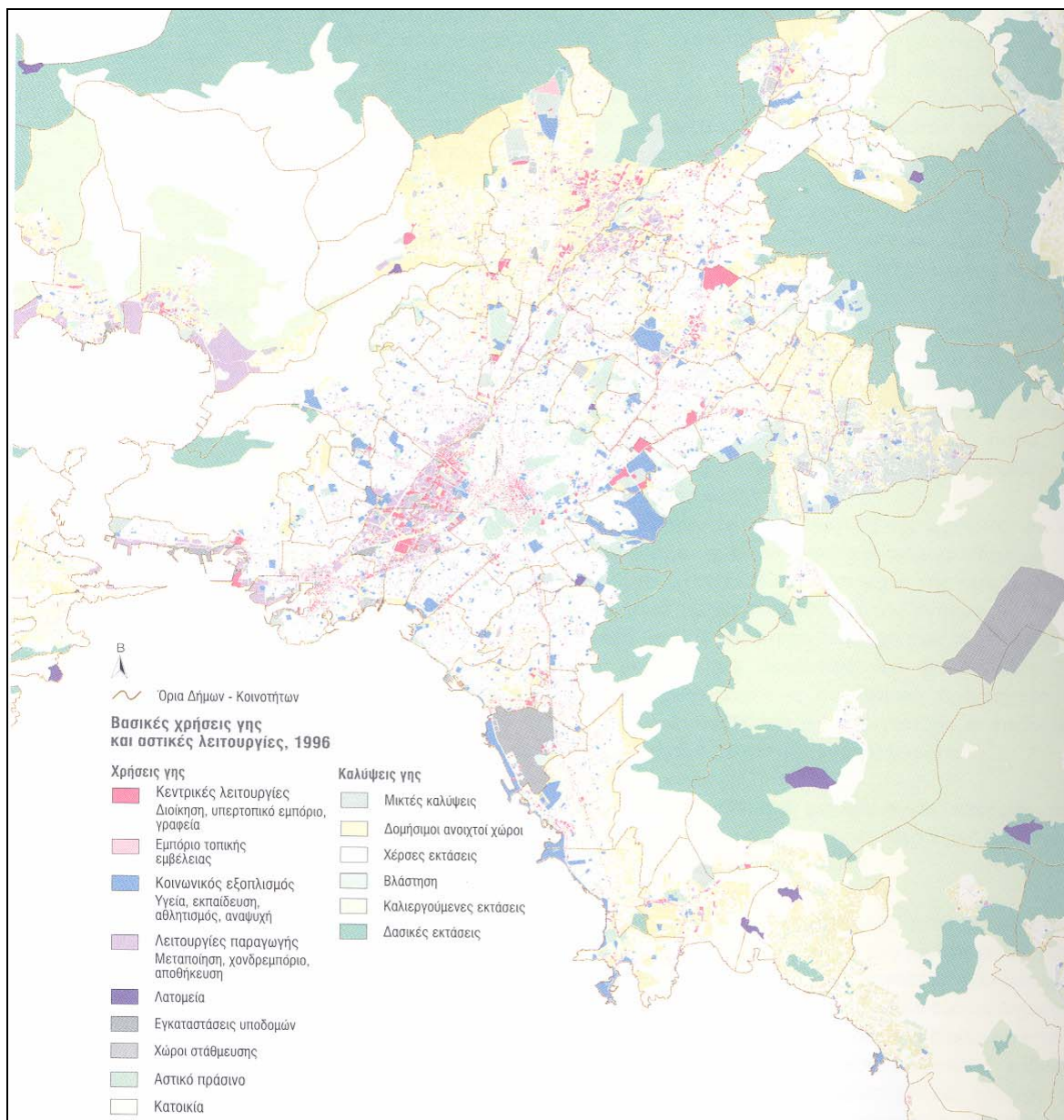
Επεξεργασία: Μάνου Δ.

Η αστική ανάπτυξη και η αστική μεγέθυνση της Αθήνας κατά την μεταπολεμική περίοδο, ακολούθησαν γεωγραφικά σχήματα που είναι συνυφασμένα με κοινωνικά διαφοροποιημένες στεγαστικές διαδικασίες. Πιο συγκεκριμένα:

- Το χρονικό πλαίσιο των δεκαετιών 1950-1960 χαρακτηρίζει η λαϊκή αυτοστέγαση με γεωγραφικό πλαίσιο τους Δήμους γύρω από το Δήμο Αθηναίων και ιδιαίτερα εκείνους της Δυτικής Πλευράς του ΠΣ, και αναφέρεται κυρίως σε αυτοκατασκευή με πρωτοβουλία και οργάνωση από τον τελικό χρήστη. Την περίοδο αυτή αναπτύχθηκε πρακτικά η αυθαίρετη δόμηση και η αυτοστέγαση.
- Η αντιπαροχή είναι το χαρακτηριστικό για τις δεκαετίες 1960-1970. Η έντονη οικοδόμηση οδήγησε στην πολύ σημαντική αύξηση του πληθυσμού του Δήμου των Αθηναίων αλλά και την σημαντική αύξηση του πληθυσμού στους όμορους Δήμους της Ανατολικής και Νότιας πλευράς.
- Από την δεκαετία του 1970 και έπειτα, η οικοδόμηση στα προάστια κάνει αισθητή την παρουσία της, κυρίως στο Βορειοανατολικό τμήμα του ΠΣ και ακολούθως στα Νότια και τις ευρείες περιοχές της υπόλοιπης Αττικής. (Μαλούτας Θ. (2000).

Η αστική ανάπτυξη της Περιοχής των Αθηνών συνοδεύεται από ανακατατάξεις και διαφοροποιήσεις στην διανομή των χρήσεων γης και την ανάπτυξή τους σε σχέση με όλο και μεγαλύτερες διαθέσιμες εδαφικές εκτάσεις. Βασικά χαρακτηριστικά της ανάπτυξης των χρήσεων γης στην περιοχή μελέτης, είναι το πολύ μικρό ποσοστό θεσμοθετημένων σχεδίων χρήσεων γης, η έλλειψη αποτελεσματικών μηχανισμών ελέγχου και παρακολούθησης της χωροθέτησης των λειτουργιών και δραστηριοτήτων, και τέλος η κυριαρχία των μηχανισμών της αγοράς. Θετική απόρροια αυτής της πολιτικής χρήσεων γης ήταν: η διαμόρφωση μιας χωρικής οργάνωσης με έντονη ανάμειξη δραστηριοτήτων στη μικρο-κλίμακα του οικιστικού ιστού, η αποφυγή των μονολειτουργικών περιοχών στις οποίες οδήγησε η αυστηρή σε πολλές χώρες εφαρμογή της ζωοποίησης, και τέλος η ζωντάνια του αστικού περιβάλλοντος που προκύπτει από την ανάμειξη διαφορετικών λειτουργιών. Στον αντίποδα, βρίσκονται ορισμένες αρνητικές συνέπειες όπως οι συγκρούσεις ασύμβατων χρήσεων γης χωροθετημένες σε ίδιες περιοχές, η αδυναμία προγραμματισμένης επέκτασης/αποκέντρωσης των κεντρικών λειτουργιών και το φαινόμενο της έρπουσας γραμμικής ανάπτυξης, η έλλειψη κατάλληλων περιοχών και

πράσινων ζωνών μόνωσης, και τέλος η διάχυση αστικών λειτουργιών στην ύπαιθρο με παράνομο ή νόμιμο τρόπο (Μαλούτας Θ.,2000).



Εικ. 8: Βασικές χρήσεις γης, Πηγή:Μαλούτας 2000

4.4 Μεγάλα έργα στο Λεκανοπέδιο Αθηνών

Η πληθυσμιακή αύξησης της περιοχής του Λεκανοπεδίου των Αθηνών οδήγησε στην δημιουργία μιας σειράς μεγάλων κατασκευαστικών έργων που αποτελούν και αυτά με την σειρά τους ένδειξη αστικής ανάπτυξης μιας περιοχής. Τα έργα αυτά είχαν απώτερο

στόχο να κάνουν την πόλη περισσότερο βιώσιμη για τους κατοίκους της και να βελτιώσουν τον τρόπο ζωής τους . Τα μεγαλύτερα και πιο σημαντικά έργα αναφέρονται ακολούθως.

4.4.α Αττικό Μετρό

Το Μετρό της Αθήνας είναι συγκοινωνιακό μέσο μεγάλης ταχύτητας, αξιοπιστίας και μεταφορικής ικανότητας αφού εξυπηρετεί 415.000 επιβάτες την ημέρα. Σε συνδυασμό με την Γραμμή 1 του ΗΣΑΠ αποτελεί τον βασικό άξονα των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς του Νομού Αττικής. Το δίκτυο Μετρό αποτελείται από δύο Γραμμές:

- Γραμμή 2 : Άγιος Δημήτριος- Σύνταγμα-Άγιος Αντώνιος
- Γραμμή 3 : Μοναστηράκι- Σύνταγμα- Δουκίσσης Πλακεντίας- Αεροδρόμιο

Η υλοποίηση του Βασικού έργου του Μέτρο της Αθήνας ξεκίνησε το Νοέμβριο του 1991 με αντικείμενο κατασκευής 17,3 χιλιόμετρα δικτύου και 19 σταθμούς. Η δύο γραμμές (από Εθνική Άμυνα- Σύνταγμα και από Σεπόλια-Σύνταγμα) τέθηκαν σε λειτουργία τον Ιανουάριο του 2000, σε μήκος δικτύου 13 χμ. και 14 χμ. αντίστοιχα. Το τμήμα Σύνταγμα- Δάφνη τέθηκε σε λειτουργία τον Νοέμβριο του 2000. Σήμερα το δίκτυο διαθέτει συνολικά 23 σταθμούς, ύστερα από την επέκταση των δύο γραμμών και προσθήκη νέων σταθμών το 2004, ενόψει των Ολυμπιακών αγώνων της Αθήνας, και την σύνδεση του δικτύου του Μετρό με τον Προαστιακό σιδηρόδρομο και το αεροδρόμιο «Ελ. Βενιζέλος» στα Σπάτα..Οι δυτικές επεκτάσεις των Γραμμών 2 και 3 βρίσκονται ήδη υπό κατασκευή και αναμένεται να ολοκληρωθούν σταδιακά έως το 2006. Συγκεκριμένα επεκτείνεται βορειοδυτικά μέχρι την διασταύρωση της Οδού Θηβών με την Π. Τσαλδάρη και την γραμμή 3 δυτικά μέχρι την Πλατεία Εσταυρωμένου στο Αιγάλεω. (ΑΣΔΑ 2002)

4.4.β Αττική Οδός

Η Αττική Οδός είναι σήμερα το σπουδαιότερο από τα μεγάλα συγκοινωνιακά Έργα Αττικής και αποτελεί τη σημαντικότερη περιφερειακή λεωφόρο της ευρύτερης περιοχής της Αθήνας. Χαρακτηρίζεται ως ένας από τους πιο σύγχρονους αυτοκινητόδρομους της Ευρώπης και έχει σχεδιαστεί ως κλειστός αυτοκινητόδρομος ταχείας κυκλοφορίας με διόδια, και χωρίς σηματοδότες και ισόπεδους κόμβους. Συντελεί στην διαμόρφωση του περιφερειακού δακτυλίου της Αθήνας και επιτρέπει την διακίνηση περίπου 250.000 Ι.Χ.

αυτοκινήτων στην Αττική καθημερινώς, παρακάμπτοντας τις κεντρικές περιοχές της Αθήνας, με αποτέλεσμα την αποφόρτιση του βεβαρημένου κέντρου της Αθήνας.

Η αττική Οδός συνδέει την περιοχή της Ελευσίνας με το νέο Αεροδρόμιο «ελευθέριος Βενιζέλος» στα Σπάτα, παρακάμπτοντας το πολεοδομικό συγκρότημα των Αθηνών από Βορρά. Αποτελείται Από δύο αυτοκινητόδρομους: τη Λεωφόρο Ελευσίνας-Σταυρού-Σπάτων με μήκος 52,4 χμ., και τη Δυτική Περιφερειακή Λεωφόρο Υμηττού μήκους 12,9 χμ. Ο νέος αυτός αυτοκινητόδρομος διασχίζει περισσότερους από 30 δήμους της Αττικής, βοηθώντας την ταχεία επικοινωνία μεταξύ του και παρέχει υψηλής ποιότητας υπηρεσίες, θέτοντας ευνοϊκές προϋποθέσεις για την βιώσιμη και ισόρροπη ανάπτυξη όλου του νομού και ιδιαίτερα των υποβαθμισμένων δυτικών περιοχών. (ΑΣΔΑ 2002)

4.4.γ Λεωφόρος Κηφισού

Η λεωφόρος Κηφισού αποτελεί το ανατολικό φυσικό όριο των Δήμων της Δυτικής Αττικής και τη νότια απόληξη της Εθνικής Οδού Αθηνών-Θεσσαλονίκης καταλήγοντας σήμερα στην Οδό Πειραιώς. Έχουν υλοποιηθεί και ολοκληρωθεί τα έργα κάλυψης του Κηφισού ποταμού για τη δημιουργία αυτοκινητόδρομου ταχείας κυκλοφορίας και τα έργα ανισόπεδων κόμβων με το βασικό αστικό οδικό δίκτυο το οποίο συνδέει τον οδικό άξονα ΠΑΘΕ με την Περιφερειακή Λεωφόρο της Λιμενικής Ζώνης του Πειραιά, μέσω του Σχιστού - Σκαραμαγκά, καθώς και την παραλιακή Λεωφόρο Ποσειδώνος.



Εικ. 9: Η Λεωφ. Κηφισού αρτηρία τριών λωρίδων ανά κατεύθυνση, και η Πειραιώς έως την Λεωφόρο Ποσειδώνος (ΑΣΔΑ 2002).

Το έργο περιλαμβάνει συνολικά έξι (6) ανισόπεδους κόμβους στην Ιερά Οδό, στην Λεωφόρο Πέτρου Ράλλη, στην Πειραιώς, στην Αγίας Άννης, στην Λ. Ποσειδώνος και στην Εθνική Οδό Αθηνών – Κορίνθου. Επίσης μέσω του έργου αναβαθμίστηκε η Λ. Κηφισού σε

4.4.δ Προαστιακός Σιδηρόδρομος

Ένα νέο μεταφορικό μέσο σταθερής τροχιάς, που προσφέρει και εγγυάται στον επιβάτη ταχύτητα, ακρίβεια, άνεση, απόλυτη ασφάλεια δρομολογίων και χρόνο μεταφοράς ανεξάρτητο από την κυκλοφοριακή κίνηση, ο Προαστιακός Σιδηρόδρομος, άλλαξε τον συγκοινωνιακό χάρτη της Αθήνας και της ευρύτερης περιοχής γύρω από το λεκανοπέδιο και έδωσε αναπτυξιακή ώθηση σε πολλές περιοχές.

Το νέο αυτό σύγχρονο μέσο εξυπηρέτησε αρχικά, κατά τη διάρκεια δηλαδή των Ολυμπιακών Αγώνων, τις μετακινήσεις από και προς το Διεθνές Αεροδρόμιο Αθηνών «Ελευθέριος Βενιζέλος», και σήμερα εξυπηρετεί μια μεγάλη μερίδα του επιβατικού κοινού για τις μετακινήσεις τους εντός του λεκανοπέδιου. Με τον τρόπο αυτό καθίσταται εφικτή η γρήγορη, άνετη και ασφαλής σύνδεση του κέντρου της Αθήνας με το αεροδρόμιο αλλά και η δυνατότητα πρόσβασής των πολιτών σε κομβικά σημεία της ευρύτερης περιοχής της Αθήνας.

Η διαδρομή Σταθμός Αθηνών (Σταθμός Λαρίσης) – Αεροδρόμιο, διάρκειας 38 λεπτών, περιλαμβάνει τους εξής ενδιάμεσους σταθμούς: Ηράκλειο, Νερατζιώτισσα (ΟΑΚΑ) (ανταπόκριση με ΗΣΑΠ), Κηφισίας, Δουκίσσης Πλακεντίας (ανταπόκριση με Μετρό), Παλλήνη, Κάντζα, Κορωπί, ενώ αναμένεται να λειτουργήσουν, μετά τους Ολυμπιακούς Αγώνες, σταθμοί στη Μεταμόρφωση και στην Πεντέλη .

Το έργο στην πρώτη φάση του λειτουργεί σε ένα τμήμα μήκους 38, 950 χλμ. σε σχέση με το συνολικό προγραμματισμό του και με ντιζελοκίνητους συρμούς σύγχρονης τεχνολογίας, μοντέρνους αισθητικά, πλήρως κλιματιζόμενους και άνετους για τον επιβάτη. Με την ολοκλήρωση της ηλεκτροκίνησης μετά τους Ολυμπιακούς Αγώνες, προστέθηκαν ηλεκτροκίνητοι συρμοί τελευταίας τεχνολογίας. Το σύνολο του έργου που προβλέπεται να ολοκληρωθεί ως το 2010 θα εκτείνεται σε μήκος 281 χλμ. με κατεύθυνση προς: α) Θήβα, β) Κόρινθο-Κιάτο γ) Λαύριο, δ) Ραφήνα και ε) Χαλκίδα και υπολογίζεται να εξυπηρετεί ημερησίως 420.000 επιβάτες ([www. Προαστιακός.gr](http://www.Προαστιακός.gr)) .

4.4.ε Τραμ Αθηνών

Από τις αρχές του 2002, η εταιρία TRAM A.E. ξεκίνησε την κατασκευή του δικτύου του νέου τραμ της Αθήνας, ενώ η εμπορική λειτουργία του τραμ ξεκίνησε τον Ιούλιο του 2004, λίγες εβδομάδες πριν από την τέλεση των Ολυμπιακών Αγώνων της Αθήνας. Το έργο χρηματοδοτήθηκε κατά 50% από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης του Γ' ΚΠΣ και κατά 50% από Εθνικούς πόρους.

Το δίκτυο του Τραμ συνδέει την κεντρική περιοχή της Αθήνας μέσω Νέας Σμύρνης με το Παλαιό Φάληρο και εκεί διακλαδίζεται κατά μήκος της παραλιακής λεωφόρου από τη μια πλευρά προς Άλιμο, Ελληνικό και Γλυφάδα και από την άλλη προς Φαληρικό Δέλτα και Νέο Φάληρο καταλήγοντας στο Στάδιο Ειρήνης και Φιλίας. Το τραμ θεωρείται ότι παρουσιάζει μια σειρά μοναδικών πλεονεκτημάτων έναντι των άλλων μέσων μαζικής μεταφοράς, όπως ότι είναι Οικολογικό και φιλικό με το περιβάλλον, είναι Αξιοπίστο λογω του αποκλειστικού του διαδρόμου, αναβαθμίζει Αισθητικά τις περιοχές από τις οποίες διέρχεται, λόγω της χωρητικότητάς του, διαθέτει μεγάλη μεταφορική ικανότητα σε σχέση με τα αυτοκίνητα, τα λεωφορεία και τα τρόλεϊ, είναι οικονομικό, αφού για την κατασκευή του απαιτείται το 1/6 έως το 1/8 της επένδυσης που απαιτείται για την κατασκευή του μετρό. Ειδικότερα, το τραμ της Αθήνας διαθέτει μια σειρά επιπρόσθετων πλεονεκτημάτων: Παρέχει επιβατικές μετακινήσεις σε άξονες που δεν εξυπηρετούνται σήμερα από το μετρό ή δεν εξυπηρετούνται επαρκώς από τα λεωφορεία και τα τρόλεϊ. (<http://linuxweb.internet.gr/tramsa/html/gr/diadromes.php>).

4.4. στ Ολυμπιακά Έργα

Τα Ολυμπιακά έργα διακρίνονται σε αθλητικές εγκαταστάσεις και σε αναπλάσεις υπερτοπικής σημασίας. Οι αναπλάσεις σχετίζονται είτε με αναπλάσεις οδικών δικτύων όπως της Λεωφόρου Κηφισού, της Ιεράς οδού και της Λεωφ. Αθηνών-Καβάλας που είναι και η πύλη του Μητροπολιτικού κέντρου στα δυτικά, είτε με πάρκα και χώρους πρασίνου (ΑΣΔΑ 2002). Τα Ολυμπιακά έργα στο Λεκανοπέδιο της Αττικής είναι πολλά και σημαντικά. Αυτά όμως που εντοπίζονται εντός της περιοχής μελέτης μας που είναι η λεκάνη απορροής του Κηφισού, είναι τα εξής:

- Ολυμπιακές Αθλητικές εγκαταστάσεις ΟΑΚΑ
- Ολυμπιακό Κλειστό Γυμναστήριο Άρσης Βαρών Νίκαια
- Ολυμπιακό9 Γυμναστήριο Γαλατσίου
- Ολυμπιακό Κέντρο Ιστιοπλοΐας Άγιος Κοσμάς
- Ολυμπιακό Συγκρότημα Γουδί
- Ολυμπιακό Συγκρότημα Ελληνικό
- Ολυμπιακό Συγκρότημα Παραλιακής Ζώνης Φαλήρου
- Ολυμπιακό Κέντρο Βουλιαγμένης
- Ολυμπιακό Γυμναστήριο Πυγμαχίας Περιστερί
- Ολυμπιακές Εγκαταστάσεις Ορεινής Ποδηλασίας Πάρνηθας
- Ολυμπιακό Κέντρο Χόκεϊ

(www.mpa.gr/specials/erga/athlitikes.html)

4.4.ζ Ολυμπιακό Χωριό

Το Ολυμπιακό Χωριό βρίσκεται χωροθετημένο στον Δήμο Αχαρνών. Σε συνολική έκταση 1240 στρ. στέγασε κατά την διάρκεια των Ολυμπιακών αγώνων τους αθλητές και τους συνοδούς τους, ενώ σήμερα κατοικούν εκεί 10.000 οικογένειες οι οποίες πήραν μέσω διαγωνισμού του ΟΕΚ τις κατοικίες αυτές. Η περιοχή περιλαμβάνει 366 κτίρια, υπαίθριες αθλητικές εγκαταστάσεις ,κλειστό γυμναστήριο, κοινόχρηστα και κοινωφελή κτίρια καθώς και ασφαλτοστρωμένο οδικό δίκτυο. Η εξυπηρέτησή του χωριού γίνεται μέσω σύνδεσης με την Εθνική Οδό Αθηνών-Θεσσαλονίκης. Σήμερα πραγματοποιούνται κάποια επιτεύγματα προς την κατεύθυνση της μελλοντικής οργανωμένης δόμησης της περιοχής.

4.5 Επιπτώσεις της Αστικής Ανάπτυξης στο Υδρογραφικό δίκτυο του Κηφισού.

Η αστική Ανάπτυξη που γνώρισε η πόλη των Αθηνών από την στιγμή που έγινε πρωτεύουσα του Ελληνικού κράτους, επέφερε ορισμένες σημαντικές, και σε μερικές περιπτώσεις, μη αναστρέψιμες αρνητικές επιπτώσεις στο υδρογραφικό δίκτυο του Κηφισού ποταμού. Η άναρχη οικοδόμηση και επέκταση της πόλης την μεταπολεμική περίοδο καθώς και η υποβάθμιση της βλάστησης και του περιβάλλοντος του ορεινού τμήματος των λεκανών απορροής των ρεμάτων, δημιούργησαν μια απαράδεκτη και πρωτοφανή κατάσταση για το υδρογραφικό δίκτυο του Κηφισού ποταμού (Μπαλούτσος Γ., 1997).

Η πληθυσμιακή αύξηση στην περιοχή συνοδεύτηκε και μια ανάπτυξη του δευτερογενή και τριτογενή τομέα. Οι βιομηχανίες και βιοτεχνίες του δευτερογενούς τομέα (φαρμακοβιομηχανίες, βιομηχανίες τροφίμων και ποτών, αλλαντοβιομηχανίες, βαφεία, χημικά εργοστάσια, μαρμαράδικα, τσιμεντάδικα, ξυλουργία κ.τ.λ.) που είναι χωροθετημένες κυρίως στα βόρειο-δυτικά των Αθηνών και εντοπίζονται στις όχθες του Κηφισού και των ρεμάτων του, παροχετεύουν κάθε μορφής τοξικά, χημικά και δύσοσμα και γενικώς ρυπογόνα απόβλητά τους, τα απορρίμματά τους και τα μπάζα τους, στα νερά και στα πρανή του Κηφισού. Αυτό συμβαίνει διότι δεν διαθέτουν βιολογικούς καθαρισμούς ή δεν τους έχουν θέσει σε λειτουργία. Εκτός από τις βιομηχανίες υπάρχουν και οι ιδιώτες οι οποίοι με τις αυθαίρετες κατασκευές τους καταπατούν περιοχές του υδρογραφικού δικτύου του ποταμού. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν ορισμένα τμήματα του Κηφισού (περιοχή Μεταμόρφωσης) τα οποία έχουν υποστεί επιχωματώσεις και εντοπίζονται κατεστραμμένα πετρόκτιστα πρανή από το άδειασμα τσιμέντου που γίνεται από μπετονιέρες της περιοχής. Επακόλουθο αυτών είναι η καταπάτηση και η μετατροπή του ποταμού σε έναν απέραντο σκουπιδότοπο και συνεπώς η περιβαλλοντική ρύπανση αυτού (www.ecocity.gr).

Από τις βιομηχανίες και τους ιδιώτες προκύπτουν επίσης κίνδυνοι για πλημμύρες, για τις οποίες θα αναφερθούμε εκτενέστερα παρακάτω, εξαιτίας των μπαζωμάτων που προέρχονται από τις πρώτες. Οι πλημμύρες αυτές δημιουργούνται εξαιτίας της συγκέντρωσης μπαζών και φερτών υλών, σε ορισμένα σημεία των ρεμάτων. Στα σημεία αυτά του ποταμού σχηματίζονται λιμνούλες από την συγκέντρωση των υδάτων, οι οποίες ξεχειλίζουν και δημιουργούνται οι πλημμύρες. Αντίκτυπο αυτών είναι η εμφάνιση προβλημάτων προσβασιμότητας στις γειτονίες από τις οποίες διέρχονται τα ρέματα.

Μια από τις πιο ενδιαφέρουσες επεμβάσεις του ανθρώπινου παράγοντα πάνω στο υδρογραφικό δίκτυο του Κηφισού, που αποτελεί ένδειξη ανάπτυξης του αστικού ιστού και της βιωσιμότητας της πόλης, υπήρξε η κάλυψη μεγάλου τμήματος του Κηφισού και η μετατροπή του σε αυτοκινητόδρομο ταχείας κυκλοφορίας. Το κομμάτι αυτό είναι έκταση τριών (3) χλμ. και εντοπίζεται πριν τις εκβολές του (www.paryfes.gr).

Το Ολυμπιακό Χωριό είναι ένα από τα έργα που εντοπίζεται στην λεκάνη απορροής του Κηφισού και συγκεκριμένα στους Θρακομακεδόνες, και κατασκευάστηκε για τους Ολυμπιακούς Αγώνες της Αθήνας το 2004. Η περιοχή στην οποία χωροθετήθηκε χαρακτηριζόταν ως «γεωργική υψηλής παραγωγικότητας» και ορισμένα κομμάτια ως «δασικές εκτάσεις» (1998). Το μεγαλύτερο τμήμα του πληθυσμού της περιοχής αντέδρασε έντονα στην χωροθέτηση του Χωριού εκεί, καταγγέλλοντας πως είναι κάτι που αντιβαίνει στο ρυθμιστικό σχέδιο ανάπτυξης της περιοχής και αλλάζει άρδην το τοπίο (www.ecogreens.gr) .

Θα πρέπει αναφερθεί στο σημείο αυτό πως σχετικά με τον Κηφισό ποταμό υπάρχει Προεδρικό Διάταγμα του 1994 που αφορά την προστασία του. Παρ' όλα αυτά όμως όχι μόνο δεν γίνονται ενέργειες προστασίας του ποταμού, αλλά βρίσκεται στο επίκεντρο κάθε είδους αυθαιρεσίας, μπαζώματος, μόλυνσης και ρύπανσης, κυρίως από βιομηχανικές εγκαταστάσεις. Επίσης το 2002 συστάθηκε από το ΥΠΕΧΩΔΕ ο Φορέας Διαχείρισης Ανάπλασης του Κηφισού ποταμού και των παραχειμάρρων του (ΦΔΑΚ) με το Προεδρικό Διάταγμα 346, ώστε πέρα από την προστασία να προχωρήσει η ανάδειξη του ποταμού και τη γύρω περιοχή (www.ecocity.gr).

Άρα από όλα τα ανωτέρω προκύπτει πως δύο είναι τα σημαντικότερα προβλήματα που αντιμετωπίζει ο Κηφισός:

- Τα περιβαλλοντικά προβλήματα
- Οι πλημμύρες

4.5.α Πλημμύρες

Οι πλημμύρες είναι η σημαντικότερη φυσική καταστροφή που πλήττει την πόλη των Αθηνών και καταδεικνύει την έντονη ανθρώπινη παρέμβαση στον χώρο δράσης των ρεμάτων του Κηφισού και την διατάραξη έτσι των κανόνων της λειτουργίας τους. Η κακή διαχείριση των ρεμάτων του Κηφισού ποταμού καθώς και του Ιλισού, έχουν προκαλέσει και προκαλούν συνεχώς έντονα πλημμυρικά προβλήματα στις διάφορες περιοχές του λεκανοπεδίου. Τα πλημμυρικά φαινόμενα είναι αποτελέσματα κυρίως της επέκτασης της δόμησης, η οποία μέχρι το 1960 αναπτυσσόταν σε σχιστολιθικούς σχηματισμούς, ενώ τις τελευταίες δεκαετίες γίνεται σε νεογενείς και τεταρτογενείς περατούς-ημιπερατούς σχηματισμούς ημισυνεκτικούς έως ασύνδετους, μειώνοντας έτσι το ποσοστό κατείσδυσης των όμβριων υδάτων. Ως άμεσο αποτέλεσμα των προαναφερθέντων εκτός από τις πλημμύρες, είναι και ο αυξημένος σεισμικός κίνδυνος εξαιτίας των προβληματικών εδαφών θεμελίωσης (Αντωνίου Β.). Κατά τις τελευταίες δεκαετίες έχουν σημειωθεί ορισμένες πλημμύρες που προκάλεσαν σωρεία προβλημάτων κυρίως στις δυτικές περιοχές του λεκανοπεδίου καθώς και στην περιοχή του Πειραιά και του κέντρου των Αθηνών. Οι σημαντικότερες από αυτές συνέβησαν τις ακόλουθες χρονικές περιόδους: 7/10/1980, 28/10/1980, 18/11/1985, 26/2/1988, 17/11/1993, 27/01/1996, 12/01/1997 και 26/3/1998 (Καρβέλου Β., Πούλου Μ.)

Οι πλημμύρες αυτές έχουν σημαντικές οικονομικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Οι πλημμύρες στο περασμά τους αφήνουν εκτός από τεράστιες υλικές ζημιές, και ανθρώπινα θύματα όταν είναι μεγάλες σε ένταση. Η λήψη μέτρων για την εξομάλυνση του συγκεκριμένου προβλήματος είναι επιτακτική. Απαραίτητη προϋπόθεση για την επιτυχία των μέτρων είναι να θεωρηθούν τα ρέματα που πλημμυρίζουν την πρωτεύουσα ως ενιαίες μονάδες από την πεδινή οικοδομημένη περιοχή έως την ορεινή. Η προσπάθεια αυτή έχει ήδη ξεκινήσει με αργά ωστόσο, αλλά σταθερά βήματα.

Ενέργειες όπως η μεταφορά της πρωτεύουσας της Ελλάδας από το Ναύπλιο στην Αθήνα το 1934, Η εγκατάσταση σημαντικού αριθμού προσφύγων από τη Μ.Ασία στην Αθήνα μετά το 1922, η άναρχη οικοδόμηση στην μεταπολεμική περίοδο και τέλος η υποβάθμιση της βλάστησης και του περιβάλλοντος του ορεινού τμήματος των λεκανών απορροής των ρεμάτων, είναι σημάδια αστικής ανάπτυξης και δημιουργήσαν μια

απαράδεκτη κατάσταση στο υδρογραφικό δίκτυο του Κηφισού. Σήμερα λίγα από τα ρέματα του παρελθόντος εντοπίζονται. Πιο συγκεκριμένα, η συχνή επικράτηση ισχυρού ρεύματος αέρος κατά μήκος κάποιων δρόμων ή η ύπαρξη νησίδος στο μέσον αυτών, είναι οι μόνες ενδείξεις της ύπαρξης της κοίτης του ρεύματος πριν την οικοδόμηση της πόλης. Τα υπόλοιπα ρέματα είναι καλυμμένα από πολυκατοικίες, βιομηχανίες και βιομηχανίες, ή αποτελούν σε ορισμένες περιπτώσεις μέρος του αποχετευτικού δικτύου της πόλης. Κάθε ρέμα έχει και το ορεινό του τμήμα το οποίο όμως δύσκολα εξαφανίζεται εξαιτίας της γεωμορφολογίας και της τοπογραφίας των βουνών και των λόφων γύρω από την Αθήνα. Έτσι εξετάζοντας τους όγκους αυτούς εντοπίζει κανείς μια πληθώρα ρεμάτων διαφόρων μεγεθών που κατευθύνονται προς την πόλη και εξαφανίζονται βαθμιαία καθώς εισέρχονται σε αυτή. Η λεκάνη πολλών ρεμάτων έχει χρησιμοποιηθεί ως χώρος απόρριψης σκουπιδιών και κυρίως μπαζών. Έτσι οι μπαζωμένοι χώροι στα ανάντη του αστικού χώρου αποτέλεσαν αλλά και αποτελούν σοβαρές πηγές παραγωγής φερτών υλών. Σ' αυτές τις περιπτώσεις η έντονη βροχόπτωση ανάντη των μπαζών σχηματίζει λίμνη, εφόσον το υπέδαφος ευνοεί, και εκεί πραγματοποιείται απόθεση φερτών υλών. Αν και αυτό είναι μια θετική εξέλιξη, η συνέχιση της βροχόπτωσης και γίνεται υπερχειλίση, τότε το νερό θα αρχίσει να διαβρώνει τα μπάζα στον κατάντη πόδα με συνέπεια την διάβρωση και άνοιγμα της κοίτης, κάτι που θα έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση της απορροής των φερτών υλών σε μικρό χρόνο.

Τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν δεν πρέπει να έγκειται στην αντιμετώπιση μετά την εμφάνιση μιας πλημμύρας, αλλά να γίνει λήψη μέτρων αντιμετώπισης του κινδύνου εμφάνισης πλημμύρων. Θα πρέπει δηλαδή εκ των προτέρων να ληφθούν όλα τα αναγκαία μέτρα και να εκτελεστούν όλα τα έργα που θα εξομαλύνουν τις επιπτώσεις των πλημμύρων. Η δασική βλάστηση των γύρω ορεινών περιοχών μπορεί να βοηθήσει στην εξομάλυνση των πλημμύρων που παρατηρούνται στις κατοικημένες και γεωργικές πεδινές περιοχές. Αυτό συμβαίνει μέσω της συγκράτησης ενός μέρους της βροχής από την κόμη των δένδρων (υδατοσυγκράτηση) και τη μείωση έτσι της ποσότητας που φθάνει στην επιφάνεια του εδάφους, μέσω της διήθησης της βροχής στο έδαφος και την αποφυγή της επιφανειακής απορροής, μέσω της συγκράτησης μέρους της βροχής από το έδαφος υπό μορφή υγρασίας και μέσω της προστασίας του εδάφους από τη διάβρωση και τη μείωση των φερτών υλών των ρεμάτων. (Μπαλούτσος Γ., 1997).

Μελετώντας την αντιπλημμυρική προστασία του Λεκανοπεδίου Αττικής, παρατηρείται προς πρόκειται για μια «ανοχύρωτη περιοχή». Για την επίλυση του πλημμυρικού προβλήματος του Λεκανοπεδίου απαιτείται τόσο η διευθέτηση και αναδιευθέτηση των πολλών ρεμάτων που είναι οι κύριοι αποδέκτες, όσο και η κατασκευή των δικτύων των νερών της βροχής οποιασδήποτε κατηγορίας με τα φρεάτια υδροσυλλογής που πρέπει να τα συνοδεύουν (Καρβέλου Β., Πούλου Μ.).

4.5.β Περιβαλλοντικά προβλήματα

Τα απόβλητα που πέφτουν στον Κηφισό ποταμό είναι είτε διασπώμενα είτε μη διασπώμενα. Τα ποτάμια γενικότερα «ανααρρώνουν» ταχύτατα από τα διασπώμενα απόβλητα που απαιτούν οξυγόνο. Ο Κηφισός όμως είναι ποτάμι που στο μεγαλύτερο μέρος του δεν έχει μεγάλη ορμή, και αυτό έχει σαν επακόλουθο να μην απομακρύνονται οι ουσίες αυτές, έτσι το ποτάμι υπερφορτίζεται με ρυπαντές. Οι ρυπαντές αυτοί για την διάσπασή τους απορροφούν αρκετό από το διαλυμένο οξυγόνο του ποταμού, με άμεσο επακόλουθο την μείωση ή τον περιορισμό των οργανισμών του ποταμού (G. Tyler Miller, Jr., 1996).

Σχετικά με την περιβαλλοντική προστασία των ρεμάτων έχουν γίνει σημαντικές ενέργειες. Σύμφωνα με το Συμβούλιο της Επικρατείας «τα ρέματα αποτελούν οικοσυστήματα αμέσως προστατευόμενα από το άρθρο 24 του Συντάγματος, επιβάλλεται κατ' αρχήν η διατήρηση ως ουσιώδους μέρους του διαφυλακτέου φυσικού κεφαλαίου, καθώς επίσης και η διασφάλιση του κοινόχρηστου παράγοντα. Οι σκοποί του νόμου πλαισίου για το περιβάλλον συγκαταλέγει τη προστασία των ρεμάτων καθώς και των επιφανειακών και υπόγειων νερών(1 παρ. 3 του Ν. 1650). Επίσης υπάρχουν πολεοδομικές ρυθμίσεις του ΥΠΕΧΩΔΕ το οποίο επεξεργάζεται το Σχέδιο Νόμου περί περιβαλλοντικής προστασίας, προωθεί άμεσα τροποποίηση του άρθρου 6 του Κτιριοδομικού Κανονισμού περί δόμησης κοντά σε ρέματα, επίσης προωθεί τις κατευθύνσεις για την προστασία των ρεμάτων και τις οδηγίες για τις περιπτώσεις εντάξεων περιοχών στο Σχέδιο πόλεως. Όλα αυτά προέκυψαν από μια σειρά διαπιστώσεις του ΥΠΕΧΩΔΕ (1996) όχι μόνο για την Περιοχή των Αθηνών αλλά και για όλη τη χώρα.

4.6 Χαρακτηριστικά παραδείγματα περιοχών του Λεκανοπέδιου των Αθηνών με εμφανή αστική ανάπτυξη.

Εξετάζοντας το φαινόμενο της ανάπτυξης και διάχυσης του αστικού ιστού του Πολεοδομικού Συγκροτήματος των Αθηνών κατά τις χρονικές περιόδους 1992 και 2002 όπως αυτό παρουσιάζεται στις δορυφορικές εικόνες της περιοχής τις χρονολογίες αυτές, εξάγονται ορισμένα συμπεράσματα. Για την ακριβέστερη περιγραφή των φαινομένων αυτών επιλέχθηκαν τέσσερις αντιπροσωπευτικές περιοχές εντός του ΠΣΠ, οι οποίες παρακάτω σχολιάζονται επιμέρους. Οι περιοχές αυτές είναι:

- Η Παραλιακή Ζώνη του Παλαιού Φαλήρου
- Η περιοχή των Αθλητικών εγκαταστάσεων του Ολυμπιακού Αθλητικού Κέντρου Αθηνών
- Η συμβολή του Ρέματος Ποδονίφτη με την Αττική Οδό

- Η Παραλιακή Ζώνη του Παλαιού Φαλήρου

Στην περιοχή αυτή της ζώνης του Παλαιού Φαλήρου παρατηρούνται από την δεκαετία του 1990 έως σήμερα ορισμένες αξιοσημείωτες αλλαγές . Οι αλλαγές αυτές επικεντρώνονται κυρίως στο κεντρικό κομμάτι του Φαληρικού όρμου με την δημιουργία επιχωματώσεων και επέκτασης της ακτής προς το εσωτερικό της θάλασσας. Το δέλτα του Κηφισού ποταμού επηρεάζεται περαιτέρω από τις αλλαγές αυτές και τα έργα που πραγματοποιούνται στην, συμπεριλαμβανομένων και των ολυμπιακών έργων για τους αγώνες της Αθήνας το 2004 Από τις φωτογραφίες που ακολουθούν είναι εμφανής οι αλλαγές που έχει υποστεί η περιοχή και που έχουν αλλάξει άρδην την εικόνα της.

Εικ. 10: Περιοχή Παραλιακής Ζώνης Παλαιού Φαλήρου



Δορυφορική εικόνα 1992



Δορυφορική εικόνα 2002

- Η περιοχή των Αθλητικών εγκαταστάσεων του Ολυμπιακού Αθλητικού Κέντρου Αθηνών

Η συγκεκριμένη περιοχή χαρακτηριζόταν πριν την δεκαετία του 1980 από την κυριαρχία της αγροτικής και ελεύθερης γης και το μικρό ποσοστό οικιστικού χώρου. Η εικόνα αυτή έχει αλλάξει από τις αρχές της δεκαετίας του 1990 και έπειτα, όπως φαίνεται και από τις ακόλουθες εικόνες, και στην περιοχή αρχίζει η οικιστική ανάπτυξη και επέκταση. Την περίοδο της δεκαετίας το 1990, η αθλητικές εγκατάστασης του ΟΑΚΑ έχουν ήδη κατασκευαστεί, και καλύπτουν αρκετή έκταση. Στις αρχές της δεκαετίας του 2002 το σύμπλεγμα αυτό των αθλητικών εγκαταστάσεων έχει αναπτυχθεί και βελτιωθεί περαιτέρω και ο χώρος που καταλαμβάνουν έχει επεκταθεί με την δημιουργία νέων εγκαταστάσεων ενόψει των Ολυμπιακών Αγώνων του 2004. Τέλος, γίνεται εμφανής η περαιτέρω βελτίωση του οδικού δικτύου με την κατασκευή και της Αττικής οδού που διατρέχει τα βόρεια του Λεκανοπεδίου των Αθηνών από, καθώς και η κατασκευή του Προαστιακού Σιδηροδρόμου που συμπληρώνει το Συγκοινωνιακό και μεταφορικό ιστό της πόλης.

Εικ. 11: Περιοχή των Αθλητικών εγκαταστάσεων του Ολυμπιακού Αθλητικού Κέντρου Αθηνών



Δορυφορική εικόνα 1992



Δορυφορική εικόνα 2002

▪ Η συμβολή του Ρέματος Ποδονίφτη με την Αττική Οδό

Ο Ποδονίφτης είναι ένα από τα σημαντικότερα ρέματα που τροφοδοτούν τον Κηφισό. Η περιοχή που το ρέμα αυτό σήμερα συναντά την Αττική οδό στο ύψος του Χαλανδρίου, ήταν άλλοτε μια κατεξοχήν περιοχή αγροτικών εκτάσεων με λιγοστές κατοικίες και βασικό τοπικό δίκτυο. Από τις αρχές της δεκαετίας του 1990 και έπειτα στην περιοχή απαντώνται υψηλοί ρυθμοί αστικής επέκτασης και διάχυσης του ιστού των Αθηνών. Οι επεκτάσεις αυτές επηρέασαν σε κάποιο βαθμό το ρέμα, όμως όχι αισθητά και την κοίτη του. Σήμερα η επέκταση του αστικού ιστού έχει καλύψει όλη την περιοχή, ενώ διέρχεται από την περιοχή και τμήμα της Αττικής Οδού.

Εικ. 12: Περιοχή συμβολής του Ρέματος Ποδονίφτη με την Αττική Οδό



Δορυφορική εικόνα 1992



Δορυφορική εικόνα 2002

4.7 Ποσοτικά Στοιχεία Αστικής διάχυσης

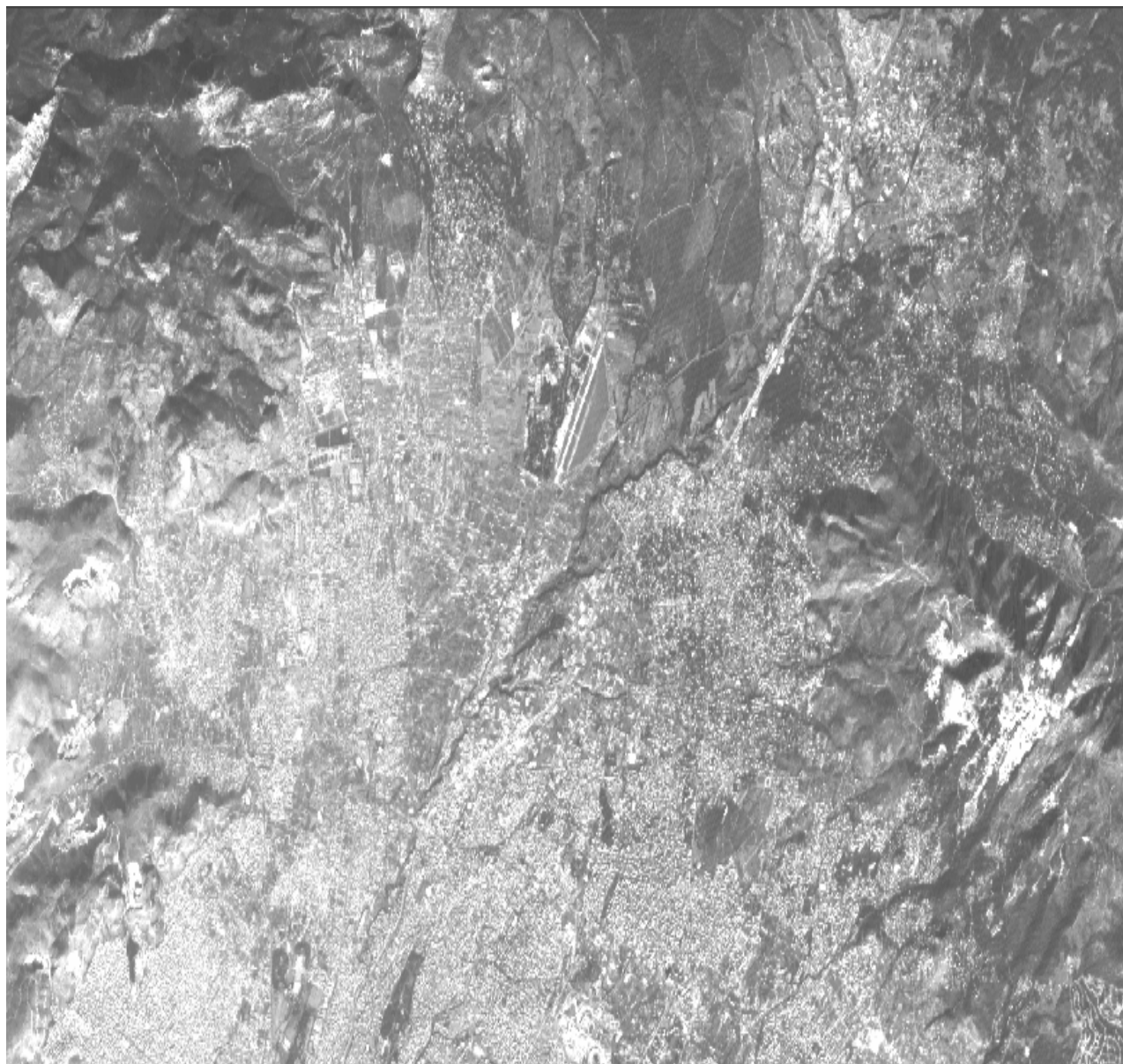
Για την απόκτηση μιας πιο ολοκληρωμένης εικόνας για το μέγεθος της αστικής ανάπτυξης στο Λεκανοπέδιο της Αττικής, υπολογίσθηκαν μέσω του Προγράμματος ERDAS, τα εμβαδά της αστικής επέκτασης αυτής για τις χρονικές περιόδους 1992 και 2002, μέσω των δορυφορικών εικόνων των αντίστοιχων χρονολογιών. Από τους υπολογισμούς αυτούς προέκυψαν τα ακόλουθα αποτελέσματα, όπως αυτά παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

ΕΤΟΣ	Εμβαδόν Αστικού Κελύφους Λεκανοπεδίου . Αθηνών σε τετρ. Χλμ.	Ποσοστό κάλυψης Λεκανοπεδίου
1992	384,1	71%
2002	478,2	88,7%

Πίνακας 4: Εμβαδόν Αστικού Κελύφους του Λεκανοπεδίου Αθηνών
κατά τις χρονικές περιόδους 1992 και 2002, σε (μονάδα)
Επεξεργασία: Μάνου Δωροθέα

Από τα ανωτέρω αριθμητικά στοιχεία που προήλθαν από την επεξεργασία τόσο των δορυφορικών εικόνων όσο και από τους χάρτες της ΓΥΣ, γίνεται εμφανής η εξάπλωση του αστικού κελύφους ανάμεσα στις δυο αυτές δεκαετίες του 1990 και του 2000 , με ποσοστό αύξησης 24,4%, μια εξάπλωση που πραγματοποιείται κυρίως στα βόρεια του λεκανοπεδίου, στην περιοχή δηλαδή του Άνω ρου του Κηφισού. Αυτό συμβαίνει διότι αυτή η περιοχή αποτελεί την μόνη δίοδο του αστικού ιστού στην πορεία εξάπλωσης του, μιας και οι ορεινή όγκοι τόσο του Ύμηττου στα ανατολικά του Λεκανοπεδίου, όσο και το όρος Αιγάλεω στα δυτικά αποτελούν εμπόδια σε αυτή.

Εικ. 13 : Η αστική διάχυση στον Άνω Ρου του Κηφισού, 1992



Εικ. 14 :Η αστική διάχυση στον Άνω Ρου του Κηφισού, 2002



5. Η σημασία της βελτίωσης της ποιότητας ζωής των Κατοίκων του Λεκανοπεδίου

Αθηνών.

Ο αστικός πληθυσμός που βρίσκεται στην λεκάνη απορροής του Κηφισού ποταμού, και κυρίως οι κάτοικοι των περιοχών από τις οποίες διέρχεται το ποτάμι, εξαρτώνται άμεσα τόσο από το ίδιο το ποτάμι καθώς και από τα νομοσχέδια και τα διατάγματα που ισχύουν για τον Κηφισό και την περιβάλλουσα περιοχή του. Τόσο το Ρυθμιστικό Σχέδιο της πόλης των Αθηνών όσο και τα επιμέρους Γενικά Πολεοδομικά Σχέδια των Δήμων από τους οποίους διέρχεται το ποτάμι του Κηφισού και τα ρέματά του, αναφέρονται των παραχειμάρων του, τα οποία όμως προέρχονται όλα από την Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Στο Φύλλο της Κυβερνήσεως με Αριθμό 632 που εκδόθηκε στις 27/07/1994 αναφέρονται λεπτομερώς τα διατάγματα περί του Καθορισμού ζώνης προστασίας του ποταμού Κηφισού και των παραχειμάρων του. Στόχοι του συγκεκριμένου προγράμματος είναι η συντήρηση, η προστασία, η αποκατάσταση και η διαχείριση του μήκους 14 χλμ. τμήματος του Κηφισού ποταμού και της περιβάλλουσας περιοχής του εκτάσεως 1200 εκταρίων, στην περιοχή του Άνω Ρου του. Πιο συγκεκριμένα, το πρόγραμμα αυτό επικεντρώνεται στα ακόλουθα:

- Αποκατάσταση της λειτουργίας του αρχικού αποστραγγιστικού συστήματος
- Συντήρηση του παραποτάμιου οικοσυστήματος
- Επαύξηση του μικροκλίματος και μείωση της μόλυνσης του αέρα
- Αναβάθμιση της περιβάλλουσας αστικής περιοχής
- Πρόβλεψη ανοιχτών χώρων πρασίνου για αναψυχή και επαφή με την φύση

Ειδικότερα αναφέρεται πως οι εκτός σχεδίου και εκτός ορίων οικισμών περιοχές των δήμων Αχαρνών, Μεταμόρφωσης, Ν. Φιλαδέλφειας, Κηφισιάς, Ν. Ερυθραίας και των κοινοτήτων Άνοιξης, Εκάλης και Κρυονερίου καθορίζονται ως ζώνη προστασίας του ποταμού Κηφισού και των ρεμάτων που εκβάλλουν σ' αυτόν. Η ευρύτερη αυτή περιοχή χωρίζεται σε δύο υποπεριοχές **A** και **B**, όπως φαίνεται και στον χάρτη 1 της επόμενης σελίδας.



Χάρτης 1: Π. Δ.

Προστασίας Ποταμού Κηφισού (ΦΕΚ 632Δ/1994)

Πηγή: Οργανισμός Ρυθμιστικού Σχεδίου και Προστασίας Περιβάλλοντος Αθήνας

Επεξεργασία: Μάνου Δωροθέα

Στις περιοχές που χαρακτηρίζονται ως Α περιλαμβάνονται οι εκτάσεις που βρίσκονται σε απόσταση 50 μέτρων εκατέρωθεν του άξονα της κοίτης του ποταμού, και χαρακτηρίζονται ως ζώνη περιβαλλοντικής αγωγής, υπαίθριας αναψυχής και γεωργικής χρήσης. Απαγορεύεται όμως η δόμηση και αλλοίωση της φυσικής μορφής του τοπίου με κάθε είδους έργα, με εξαίρεση τα δημόσια έργα, τα αναγκαία οδικά, τα έργα προστατευτικής και περιβαλλοντικής διευθέτησης του ρέματος, τα έργα τεχνικής υποδομής. Επίσης

επιβάλλεται η πυκνή φύτευση δένδρων κατά μήκος της κοίτης για λόγους αναβάθμισης του φυσικού περιβάλλοντος του ρέματος, και επιτρέπεται η χρήση ποωδών φυτών και η αναχλόαση για την ανάπλαση και την σταθεροποίηση των πρανών.

Για όλες τις κατασκευές και τα τεχνικά έργα που επιτρέπονται στην περιοχή **A** επιβάλλεται τόσο κατά την μελέτη όσο και κατά την κατασκευή τους, να λαμβάνονται μέτρα για την διατήρηση του φυσικού χαρακτήρα της κοίτης και των πρανών του ποταμού. Οι βιομηχανικές, βιοτεχνικές και κτηνοτροφικές μονάδες που υφίστανται στην περιοχή κατά την δημοσίευση του διατάγματος, δικαιούνται ανανέωση των αδειών λειτουργίας ύστερα από μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων, χωρίς όμως περαιτέρω επιτρεπόμενη επέκτασή τους.

Οι περιοχές **B** εκτείνονται μεταξύ των ορίων των περιοχών **A** και των ορίων της ζώνης προστασίας του Κηφισού και των παραχειμέρων του. Η περιοχή αυτή καθορίζεται ως περιοχή γεωργικής χρήσης κατοικίας και δραστηριοτήτων αναψυχής, πολιτισμού, περιβαλλοντικής αγωγής και αθλητισμού. Την περιοχή **B** διέπουν μια σειρά όροι και περιορισμοί. Σε ολόκληρη την ζώνη προστασίας του Κηφισού ισχύουν και επιπλέον περιορισμοί και απαγορεύσεις όπως η απαγόρευση οποιασδήποτε μορφής ρύπανσης τω υδάτων του ποταμού και του περιβάλλοντός του, η αποθήκευση σε ανοιχτούς χώρους υλικών, μηχανημάτων κ.α. Όλες οι ανωτέρω ρυθμίσεις δεν εφαρμόζονται στις δασικές εκτάσεις της περιοχής.

Όλες αυτές οι ρυθμίσεις εμπεριέχονται στο πρόγραμμα προστασίας του Κηφισού ποταμού και των παραχειμάρων του, του Οργανισμό Ρυθμιστικού Σχεδίου και Προστασίας Περιβάλλοντος Αθηνών. Ο οργανισμός Αθηνών αποτελείται από μια σειρά παράλληλων και πολυεπίπεδων ενεργειών, ο συνδυασμός των οποίων θα έχει σαν αποτέλεσμα την αναγέννηση της λειτουργικής και περιβαλλοντικής εικόνας της πόλης των Αθηνών. Για τον Κηφισό ο Οργανισμό Αθηνών αναφέρει την ανάπτυξη ενός προγράμματος και την έκδοση νομοθεσίας με στόχο την προστασία, αποκατάσταση και διαχείριση των αστικών ρεμάτων στην λεκάνη των Αθηνών, κάτι που αναφέρεται διεξοδικά στον νόμο 632/1994 για τον Κηφισό ποταμό. Αναφέρονται επίσης από τον Οργανισμό Προγράμματα Προστασία, διαμόρφωσης, φύτευσης (ανάπλαση και ανάδειξη) των ρεμάτων του Κηφισού, Ποδονίφτη, Πύρνας, Ευπειρίδων και Πικροδάφνης, και άλλων 60 ρεμάτων της Αττικής, δημιουργώντας έτσι ενιαίο δίκτυο διαδρόμων πρασίνου συνολικής έκτασης 12.000 στρεμμάτων που θα λειτουργούν σαν αεραγωγοί καθαρού αέρα από τους ορεινούς όγκους στο κέντρο.

Το Ρυθμιστικό Σχέδιο της πόλης των Αθηνών που τέθηκε σε ισχύ το 1985, αναφέρει και αυτό ορισμένους στόχους και κατευθύνσεις για την προστασία και αναβάθμιση του Κηφισού ποταμού. Σε αυτό γίνεται αναφορά για προστασία, αποκατάσταση και συντήρηση περιοχών μεγάλης περιβαλλοντικής σημασίας για το λεκανοπέδιο, μείωση της περιβαλλοντικής μόλυνσης, αναβάθμισης του περιβάλλοντος προς την κατεύθυνση μιας ελκυστικότερης εικόνας της πρωτεύουσας κ.α. , και ο Κηφισός και η περιοχή γύρω από αυτών είναι μια από αυτές τις περιοχές. Ο Οργανισμός Ρυθμιστικού Σχεδίου Αθήνας (ΟΡΣΑ), στην προσπάθεια του ολοκλήρωσης προγραμμάτων προστασίας του φυσικού περιβάλλοντος, αναφέρεται στην προστασία των ρεμάτων της περιοχής των Αθηνών, πρόγραμμα το οποίο τέθηκε σε εφαρμογή λίγο πριν το 1996. Για την υλοποίηση των στόχων του προγράμματος ο ΟΡΣΑ διαμόρφωσε το Πρόγραμμα «Προστασίας

και ανάδειξης των Ρεμάτων της Αττικής», στα πλαίσια του οποίου εκπονήθηκε η μελέτη του Κηφισού, η οποίας κατέληξε στην επεξεργασία του θεσμικού πλαισίου του 1994 που αναφέρθηκε ανωτέρω.

Θα πρέπει σε αυτό το σημείο να γίνει αναφορά στην προσπάθεια που έγινε στις αρχές του 1980 για την σύσταση του «Φορέα Κηφισού» μια υπηρεσία που θα είχε σαν στόχο έργα για την ανάπλαση του ποταμού και των ρεμάτων του. Η υπηρεσία αυτή όμως δεν συνήλθε ποτέ και δεν υλοποίησε τους στόχους της.

Όλα τα ανωτέρω αυτά στοιχεία των προγραμμάτων που αποτελούν το συνολικό «planning» σχετικά με το υδρογραφικό δίκτυο του Κηφισού και της περιβάλλουσας περιοχής του, έχουν άμεση σχέση με την ζωή των κατοίκων της λεκάνης απορροής του ποταμού. Τόσο η περιβαλλοντική κατάσταση του Κηφισού όσο και οι τυχόν αλλαγές σε αυτόν επηρεάζουν τον τρόπο ζωής του αστικού πληθυσμού του λεκανοπεδίου και έχουν κοινωνικές, οικονομικές και πολιτισμικές επιπτώσεις σε αυτόν. Η συντήρηση, η προστασία, η αποκατάσταση και η διαχείριση του ποταμού πρέπει να λειτουργεί τόσο προς την κατεύθυνση της βελτίωσης της εικόνας του ιδίου του ποταμού, αλλά και για την βελτίωση της ποιότητας ζωής των κατοίκων της λεκάνης, κάτι το οποίο συνίσταται ως γεγονός ιδιαίτερης σημασίας. Τα περιβαλλοντικά προβλήματα και οι μολύνσεις που αντιμετωπίζει το ποτάμι, οι αλλαγές στην κοίτη και τα πρανή του, και η αλόγιστη εκμετάλλευση του από τους ίδιους τους κατοίκους της λεκάνης του, είναι μερικά από τα στοιχεία η διευθέτηση των οποίων κρίνεται αναγκαία για την βελτίωση αυτή., όπως έχουν ήδη αναφερθεί και σε προηγούμενη παράγραφο.

Συμπεράσματα

Το υδρογραφικό δίκτυο του Κηφισού ποταμού διατρέχει το μεγαλύτερο τμήμα του Λεκανοπεδίου των Αθηνών και αποτελεί το κυριότερο ποτάμιο-χειμάρριο σύστημα ολόκληρου του νομού Αττικής. Τμήμα του υδρογραφικού δικτύου, και ιδιαίτερα του Άνω Ρου του, και η περιβάλλουσα περιοχή του αποτελούν σημαντικό χώρο πρασίνου και αναψυχής για την περιοχή του λεκανοπεδίου. Όμως Από την δεκαετία του 1960 και έπειτα με τη μεγάλη σε όγκο μετακίνηση του εσωτερικού πληθυσμού της Ελλάδας από την περιφέρεια προς τα μεγάλα αστικά κέντρα, η Αθήνα σαν πρωτεύουσα δέχθηκε το μεγαλύτερο τμήμα του πληθυσμιακού αυτού κύματος. Το γεγονός αυτό απέκτησε με την πάροδο των χρόνων τον ρόλο του καθοριστικού παράγοντα στην διαμόρφωση και στις επιπτώσεις εκείνες που εμφανίζονται στο ποτάμιο σύστημα το Κηφισού και της λεκάνης απορροής του.

Τα συμπεράσματα που εξάγονται από την εκπόνηση της παρούσας εργασίας είναι τα ακόλουθα:

- Ο Κηφισός αποτελεί ένα υδρογραφικό δίκτυο δενδριτικής μορφής με πληθώρα κλάδων που φτάνουν έως την 7^η τάξη, και καλύπτουν το 67% της έκτασης του λεκανοπεδίου (εμβαδόν λεκανοπεδίου 539 τετρ. Χλμ.).
- Η αστική ανάπτυξη που παρατηρείται στο λεκανοπέδιο της Αθήνας ξεκινά με ραγδαίους ρυθμούς από το 1960 και έπειτα, με αποκορύφωμα την δεκαετία του 1970 και αρχές του 1980. Η ανάπτυξη αυτή του αστικού κελύφους της πόλης των Αθηνών διαχέεται προς τα βόρεια του λεκανοπεδίου στην περιοχή του Άνω Ρου, περιοχή που αποτελεί την μόνη διέξοδο επέκτασης του φαινομένου, και αυτό διότι οι ορεινοί όγκοι του Υμηττού και του Αιγάλεω στα ανατολικά και δυτικά της λεκάνης αντίστοιχα, αποτελούν φυσικά εμπόδια .
- Από τις δορυφορικές εικόνες του 1992 και του 2002 παρατηρείται η αλλαγή στην εδαφοκάλυψη και στις πληθυσμιακές πυκνότητες στα βόρεια της λεκάνης των Αθηνών, και προκύπτουν από την επεξεργασία τους μέσω των προγραμμάτων ERDAS και ArcMap ποσοτικά στοιχεία. Τα στοιχεία αυτά δείχνουν μία αύξηση του αστικού κελύφους των Αθηνών της τάξης του 24,4% (384,1 τετρ.χλμ. το 1992 και 478,2 τετρ.χλμ. το 2002)
- Οι περιοχές στα βόρεια της λεκάνης που παρατηρείται η αστική αυτή διάχυση αποτελούνται από χρήσεις κυρίως οικιστικές, και πιο συγκεκριμένα περιοχές πρώτης κατοικίας εκεί που άλλοτε βρίσκονταν οι δεύτερες κατοικίες των κατοίκων της Αθηνάς. Σήμερα αυτές οι περιοχές έχουν συνενωθεί και αποτελούν συνέχεια της πόλης των Αθηνών.
- Από την ανάλυση που έγινε τόσο για το υδρογραφικό δίκτυο του άνω ρου του Κηφισού όσο και για την ευρύτερη περιοχή γύρω από αυτόν, σε συνδυασμό με την οικιστική επέκταση 1992-2002, προέκυψε πως αποτελεί ένα περιβάλλον με ιδιαίτερα γεωλογικά, γεωμορφολογικά και κλιματικά χαρακτηριστικά, και σημαντικό υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα.
- Οι ανθρώπινες επεμβάσεις που απαντώνται στην περιοχή μελέτης αφορούν είτε κατασκευαστικά έργα που είναι αποτέλεσμα της αστικής ανάπτυξης, είτε περιβαλλοντικά προβλήματα που

προέρχονται από τους κατοίκους των περιοχών και έχουν σαν αποδέκτη το ποτάμιο σύστημα του Κηφισού.

- Οι αρνητικές επιπτώσεις των ανθρώπινων επεμβάσεων στην περιοχή είναι κυρίως τα περιβαλλοντικά προβλήματα (ελεύθεροι χώροι πρασίνου, επιχωματώσεις, ρυπογόνα απόβλητα, τσιμεντοποιήσεις πρανών κ.α.). Επίσης η μεγάλη οικιστική επέκταση αυξάνει την πλημμυρική επικινδυνότητα, ανεξάρτητα από τα έργα κάλυψης και διευθέτησης του Κάτω Ρου του Κηφισού.
- Το σχετικό planning του Κηφισού και των ζωνών προστασίας γύρω από αυτόν, παρατηρήθηκε πως αφορά ένα περιορισμό τμήμα του ποταμού στους δήμους Αχαρνών, Μεταμόρφωσης, Ν. Φιλαδέλφειας, Κηφισιάς, Ν. Ερυθραίας και των κοινοτήτων Άνοιξης, Εκάλης και Κρυονερίου, η εφαρμογή του όμως είναι μηδενική στην πράξη και παραμένει στα χαρτιά.
- Το planning για τον Κηφισό θα πρέπει να αφορά, όλο το μήκος του και να λειτουργεί προς την κατεύθυνση της βελτίωσης της ποιότητας ζωής των κατοίκων όλης της λεκάνης απορροής του.

Βιβλιογραφία:

- 1) Αντωνίου Β., «*Το φυσικό και ανθρωπογενές Περιβάλλον του Λεκανοπεδίου των Αθηνών* »
- 2) Αναπτυξιακός Σχεδιασμός Δυτικής Αττικής (ΑΣΔΑ)
- 3) Δελλαδέτση Π., «*Η τρέχουσα Δυναμική της Ανάπτυξης της Αθήνας: Συμβατικό Πρότυπο και Έργα Υποδομής*» Γεωγραφίες, No 7, (2004)
- 4) Δελλαδέτση Π.Μ., (2005), «*Αστική και Κοινωνική Γεωγραφία:Σημειώσεις*», Αθήνα:Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο
- 5) Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία (Ε.Μ.Υ.)
- 6) G. Tyler Miller, Jr (1996), «*Βιώνοντας στο Περιβάλλον:Αρχές Περιβαλλοντικών Επιστημών*», Αθήνα:Εκδόσεις Ίων
- 7) Gournelos T., Maroukian H. (1990), 'Geomorphological observations concerning the evolution of the basin of Athens' , *Geologica Balcanica*, 20. 6
- 8) Οδηγία 92/43/ΕΟΚ,Το έργο των Οικοτόπων στην Ελλάδα-Δίκτυο Φύση 2000
- 9) Ζαφироπούλου, Ε. (2001), «*Υδροβιότοποι Αττικής*», Αθήνα:Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο
- 10) Robinson A., Morrison J., Muehrcke P., Kimerling A., Guptill S., (2002) «*Στοιχεία Χαρτογραφίας*» , Αθήνα: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Ε.Μ.Π.
- 11) Καρβέλου Β., Πούλου Μ., «*Οι πλημμύρες στο Λεκανοπέδιο Αθηνών. Αίτια και προτάσεις Αντιμετώπισης*», Αθήνα: Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο
- 12) Καρύμπαλης Ε., Παυλόπουλος Κ., «*Παλαιογεωγραφική Αναπαράσταση της ροής του Ηριδανού και Ανθρώπινες επεμβάσεις*», Γεωγραφίες, No 3, Άνοιξη 2002
- 13) Κουτσόπουλος, Κ. Ανδρουλακάκης, Ν. (2003), «*Εφαρμογές Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών με χρήση του λογισμικού GIS*» , Αθήνα:Παπασωτηρίου
- 14) Κουτσόπουλος Κ., (2005), «*Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών και Ανάλυση Χώρου*», Αθήνα: Παπασωτηρίου
- 15) Μαλούτας Θ. (επιμ.), (2000), «*Κοινωνικός και Οικονομικός Άτλας της Ελλάδας*», Αθήνα-Βόλος:Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Θεσσαλίας
- 16) Μπαλούτσος Γ., «*Το πλημμυρικό πρόβλημα της Αθήνας και η συμβολή της φυσικής ορεινής βλάστησης στην εξομάλυνση αυτού*», Γεωτεχνική Ενημέρωση, No. 101, Δεκέμβριος 1997
- 17) Οικονόμου Δ., Πετράκος Γ., (1999) «*Διεθνοποίηση και Διαρθρωτικές αλλαγές στο Ευρωπαϊκό σύστημα Αστικών Κέντρων*», στο Οικονόμου Δ., Πετράκος Γ., (επιμ.) *Η Ανάπτυξη των Ελληνικών Πόλεων, Διεπιστημονικές Προσέγγισης Αστικής Ανάλυσης και Πολιτικής*, Βόλος: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Θεσσαλίας Gutenberg
- 18) Οργανισμός Ρυθμιστικού Σχεδίου και Προστασίας Περιβάλλοντος Αθήνας
- 19) Οργανισμός Ρυθμιστικού Σχεδίου και Προστασίας Περιβάλλοντος Αθήνας, «*The Athens Metropolitan Region: Planning Towards Sustainability*», Αθήνα
- 20) Οργανισμός Ρυθμιστικού Σχεδίου και Προστασίας Περιβάλλοντος Αθήνας, «*Αθήνα –Αττική: Στρατηγικός Σχεδιασμός για μια Βιώσιμη Ανάπτυξη (Πρακτικά Διεθνούς Συνεδρίου)*», Αθήνα:1996

- 21) Παπαδέας Δ. Γ. «Επεξηγηματική Μελέτη του Γεωλογικού Χάρτη της Αττικής»
- 22) Παυλόπουλος, Κ. , Καρύμπαλης, Ε. «Σημειώσεις και εργαστηριακές ασκήσεις Υδρολογίας», Αθήνα: Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο
- 23) (Robinson A., Morrison J., Muehrcke P., Kimerling A., Guptill S., (2002) «Στοιχεία Χαρτογραφίας» , Αθήνα: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Ε.Μ.Π.)
- 24) Σταυρόπουλος Δ., «Κλιματολογικές παρατηρήσεις στην λεκάνη των Αθηνών», Γεωμορφολογικές και Περιβαλλοντικές Παρατηρήσεις στη Λεκάνη των Αθηνών», Αθήνα 1996
- 25) www.Προαστιακός.gr
- 26) <http://linuxweb.internet.gr/tramsa/html/gr/diadromes.php>
- 27) www.mpa.gr/specials/erga/athlitikes.html
- 28) www.ecocity.gr
- 29) www.paryfes.gr
- 30) www.ecogreens.gr
- 31) www.climate.noa.gr/Climate/CC_climate.htm
- 32) www.igd.gr/main.php?what=3&mn=3&im=31&p=41,42&category_id=122

Παράρτημα Α΄

Πίνακας 1: Πληθυσμός δήμων και κοινοτήτων λεκάνης των Αθηνών

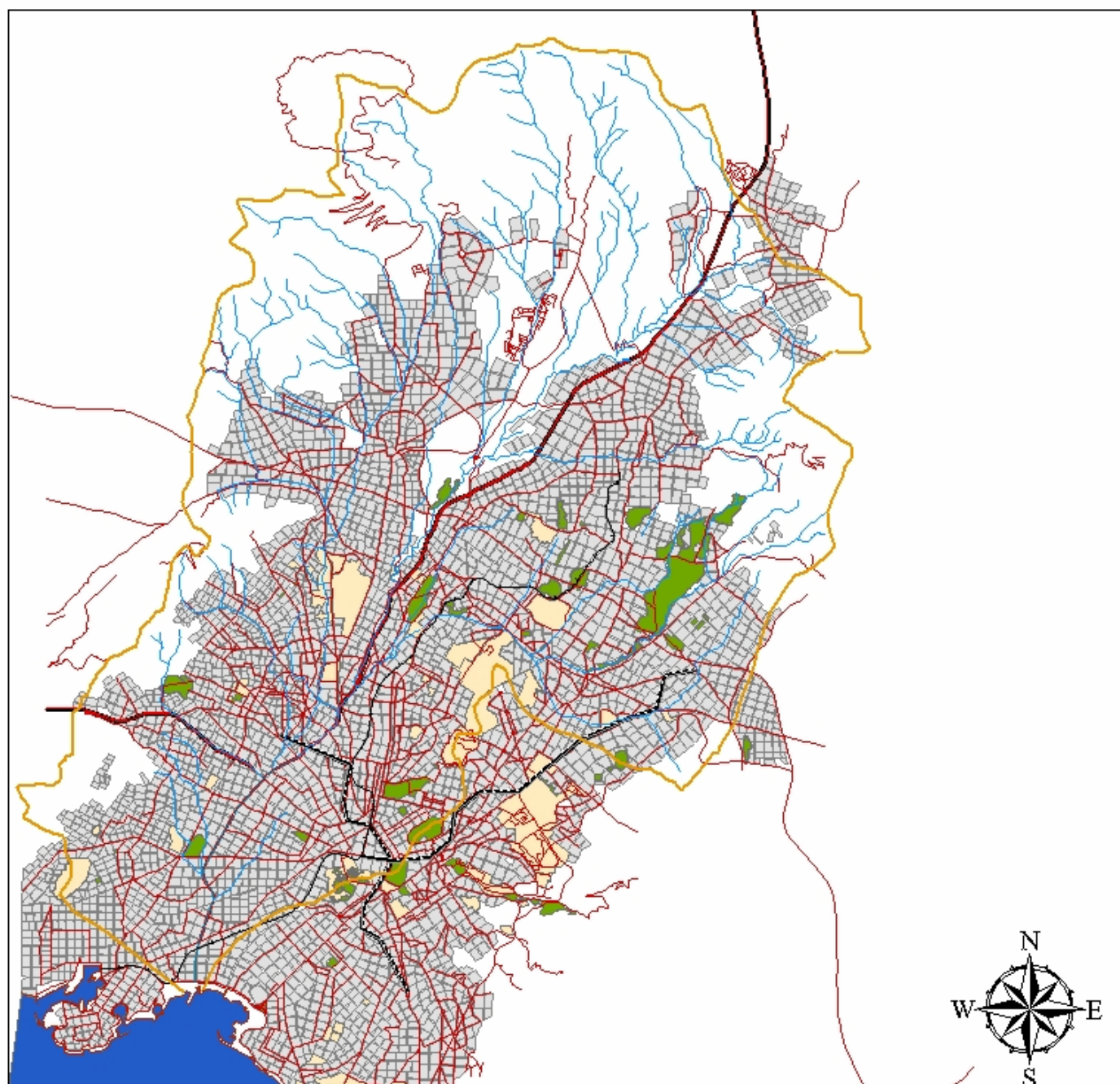
Δήμοι/κοιότητες	1961	1971	1981	1991	2001
Δήμος Αθηναίων	627564	867023	885737	772072	745514
Δήμος Βύρωνος	39079	47335	57880	58523	61102
Δήμος Γαλατσίου	13743	27240	50096	57230	58042
Δήμος Δάφνης	23747	26608	26887	24152	23674
Δήμος Ζωγράφου	27158	56722	84548	80492	76115
Δήμος Ηλιουπόλεως	27638	49215	69560	75037	75904
Δήμος Καισαριανής	23733	26915	28972	26803	26419
Δήμος Ταύρου	15363	15795	16514	15456	14963
Δήμος Υμηττού	12193	13717	12491	11671	11139
Δήμος Αγίας Βαρβάρας	13726	26409	29259	28706	30562
Δήμος Αγίων Αναργύρων	18448	26094	30230	30739	32957
Δήμος Αιγάλεω	57840	79961	81906	78563	74046
Δήμος Άνω Λιοσίων	3348	11388	16862	21397	26423
Δήμος Αχαρνών	16323	27780	41068	61352	75341
Δήμος Ζεφυρίου	...	2572	4906	8985	8860
Δήμος Καματερου	3304	11382	15593	17410	22234
Δήμος Κορυδαλλου	30859	47335	61313	63184	67456
Δήμος Νέων Λιοσίων	31810	56217	72427	78326	80859
Δήμος Περιστεριου	79335	118413	140858	137288	137918
Δήμος Πετροπούλεως	8520	18631	27902	38278	48327
Δήμος Φυλής	1480	1644	2135	2925	2947
Δήμος Χαϊδαρίου	24002	38121	47396	47437	46276
Δήμος Αγίου Δημητρίου	21365	40968	51421	57574	65173
Δήμος Αγ. Ιωάννη Ρέντη	11204	17560	16276	14218	15060
Δήμος Αλίμου	8383	26957	27036	32024	38047
Δήμος Αργυρουπόλεως	4021	13956	26108	31530	33158
Δήμος Βούλας	3864	5575	10539	17998	25532
Δήμος Βουλιαγμένης	1621	1469	2743	3450	6442
Δήμος Γλυφάδας	12361	23449	44018	63306	80409
Δήμος Δραπετσώνας	14103	14586	14767	13094	12944
Δήμος Ελληνικού	4631	...	11498	13517	16704
Δήμος Καλλιθέας	54720	82438	117319	114233	109609
Δήμος Κερατσινίου	61673	67672	74179	71982	76102
Δήμος Μοσχάτου	18536	22138	21138	22039	23153
Δήμος Νέας Σμύρνης	32856	42512	67408	69749	73986
Δήμος Νίκαιας	83266	86269	90368	87597	93086
Δήμος Παλ. Φαλήρου	22157	35066	53273	61371	64759

Δήμος Πειραιώς	183957	187458	196389	182671	175697
Δήμος Περάματος	14694	18258	23012	24119	25720
Δήμος Αγίας Παρασκευής	12122	18345	32904	47463	58836
Δήμος Αμαρουσίου	20135	27112	48151	64092	69470
Δήμος Βριλησσιών	2352	3841	7587	16571	25582
Δήμος Ηρακλείου	12228	24302	37833	42905	45926
Δήμος Κηφισίας	14193	20082	31876	39166	43929
Δήμος Μελισσιών	3348	5374	8639	13469	19526
Δήμος Μεταμορφώσεως	7952	16880	17840	21052	26448
Δήμος Νέας Ερυθραίας	6134	7583	10100	12993	15439
Δήμος Νέας Ιωνίας	48149	54906	59202	60635	66017
Δήμος Ν. Φιλαδέλφειας	15564	19639	25320	25261	24112
Δήμος Νέας Χαλκηδόνας	6695	8768	10553	9953	10112
Δήμος Νέου Ψυχικού	7560	9139	11467	12023	10848
Δήμος Παπάγου	...	8083	12553	13974	13207
Δήμος Πεύκης	3763	4906	10863	17987	19887
Δήμος Φιλοθέης	3088	4087	6749	8396	7310
Δήμος Χαλανδρίου	25774	35944	54320	66285	71684
Δήμος Χολαργού	13637	14904	31703	33691	32166
Δήμος Ψυχικού	7209	9053	10775	10592	40901
Κοινότητα Ανοιξέως	469	712	1377	2864	5397
Κοινότητα Δροσιάς	362	534	1403	3026	5865
Κοινότητα Εκάλης	1057	1292	2319	4081	5190
Κοινότητα Θρακομακεδόνων	183	303	1101	3135	4780
Κοινότητα Κρυονερίου	422	517	858	1261	2721
Κοινότητα Λυκοβρύσεως	1502	3213	4437	5965	8116
Κοινότητα Νέας Πεντέλης	1181	1453	2723	4332	6156
Κοινότητα Πεντέλης	1794	1871	2286	3197	4829
Σύνολο	1.869.527	2.585.691	3.096.971	3.160.885	3327113

Πηγή: Πληθυσμός δήμων και κοινοτήτων της λεκάνης των Αθηνών, ΕΣΥΕ 1961, 1971, 1981, 1991, 2001.

Χάρτες

Παράρτημα Β΄:



Υπόμνημα

- Εθνική οδός
- Ακτογραμμή
- Υδροκρίτης
- Σιδηρόδρομος
- Μετρό
- Κηφισός ποταμός
- Οδικό δίκτυο
- Αστικός ιστός
- Μη δομημένος χώρος
- Θάλασσα
- Χώροι πρασίνου

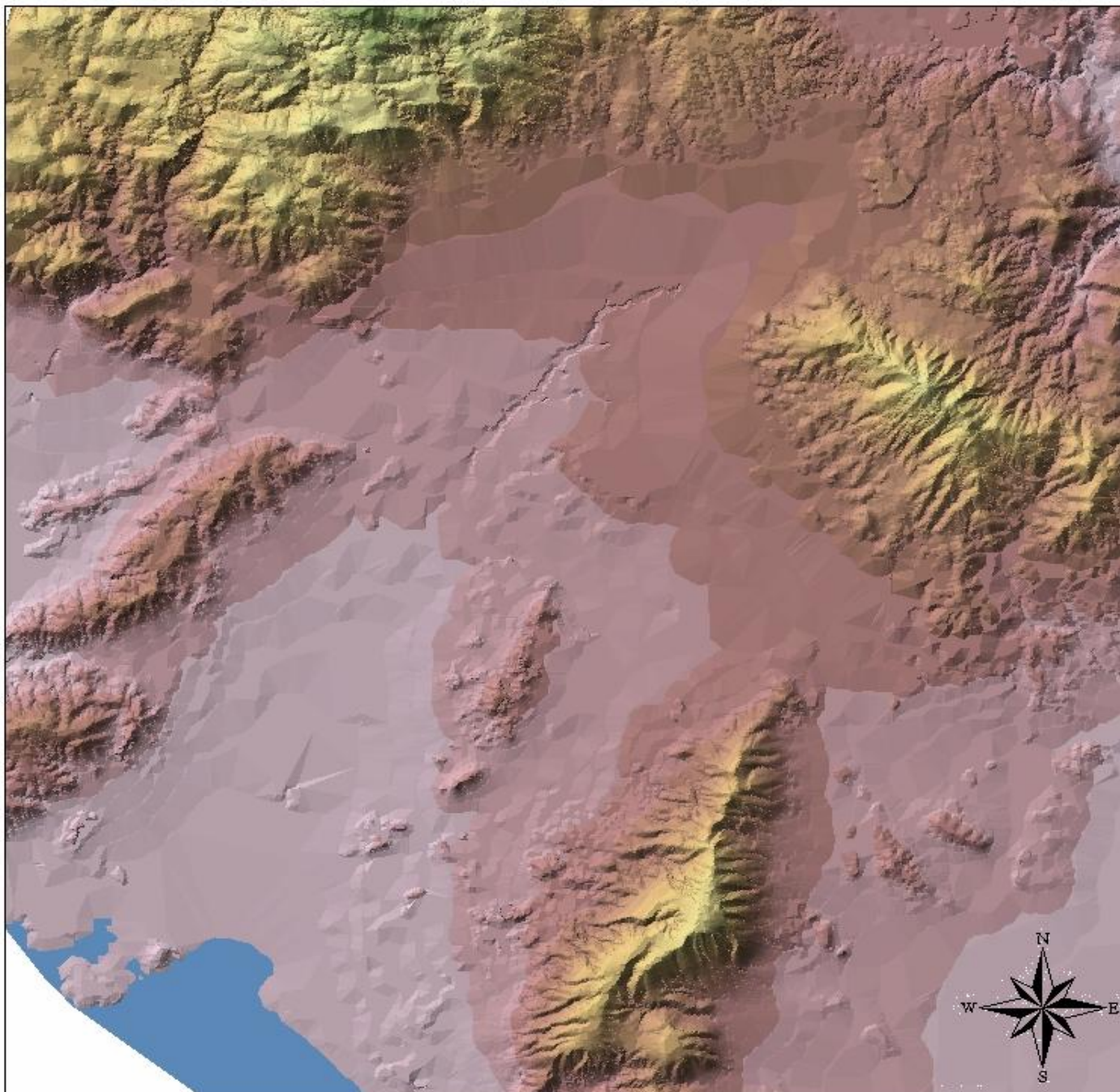
Αναλυτικός Χάρτης Λεκάνης Απορροής του Κηφισού ποταμού

ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ

ΜΑΝΟΥ ΔΩΡΟΘΕΑ
Α.Μ. 20118

Πηγή: Χάρτες 1:25.000, ΓΥΣ

0 2.015 4.030 8.060 12.090 16.120 Meters



**Υψομετρική Αναπαράσταση
του Αναγλύφου
της Λεκάνης απορροής
του Κηφισού ποταμού**

ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ

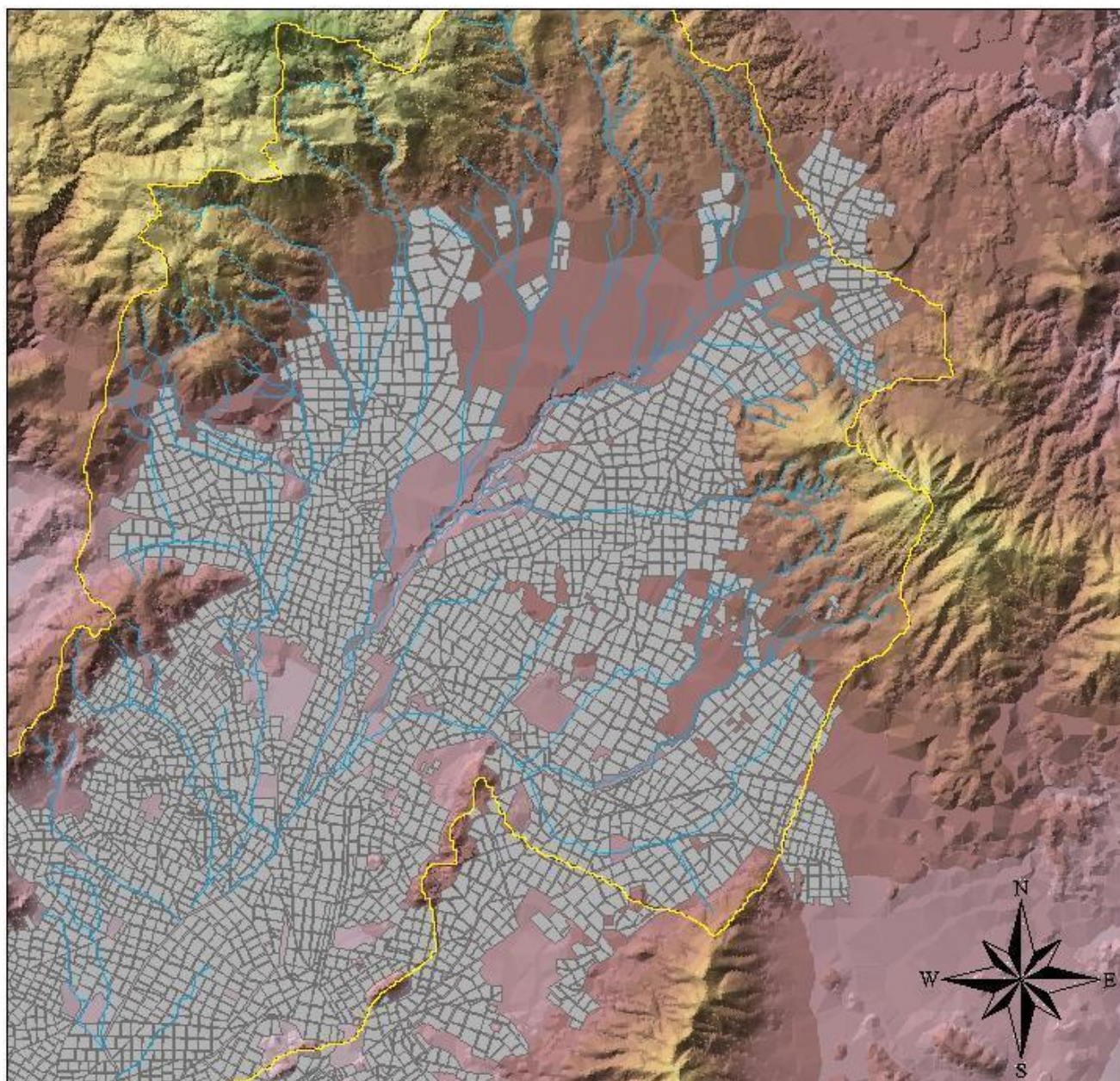
ΜΑΝΟΥ ΔΩΡΟΘΕΑ
ΑΘΗΝΑ 2005

0 1.287,5 5.150 7.725 10.300
Meters

Υπόμνημα

Υψόμετρα (σε μέτρα)

1400,000 - 1500
1300,000 - 1400
1200,000 - 1300
1100,000 - 1200
1000,000 - 1100
900,000 - 1000
800,000 - 900
700,000 - 800
600,000 - 700
500,000 - 600
400,000 - 500
300,000 - 400
200,000 - 300
100,000 - 200
0 - 100
Θάλασσα



Υπόμνημα

Υψόμετρα (σε μέτρα)

1400,000 - 1500
1300,000 - 1400
1200,000 - 1300
1100,000 - 1200
1000,000 - 1100
900,000 - 1000
800,000 - 900
700,000 - 800
600,000 - 700
500,000 - 600
400,000 - 500
300,000 - 400
200,000 - 300
100,000 - 200
0 - 100

**Αναπαράσταση
του Άνω Ρου Του Κηφισού
σε σχέση με τον αστικό ιστό,
το υδρογραφικό δίκτυο
και τον υδροκρίτη**

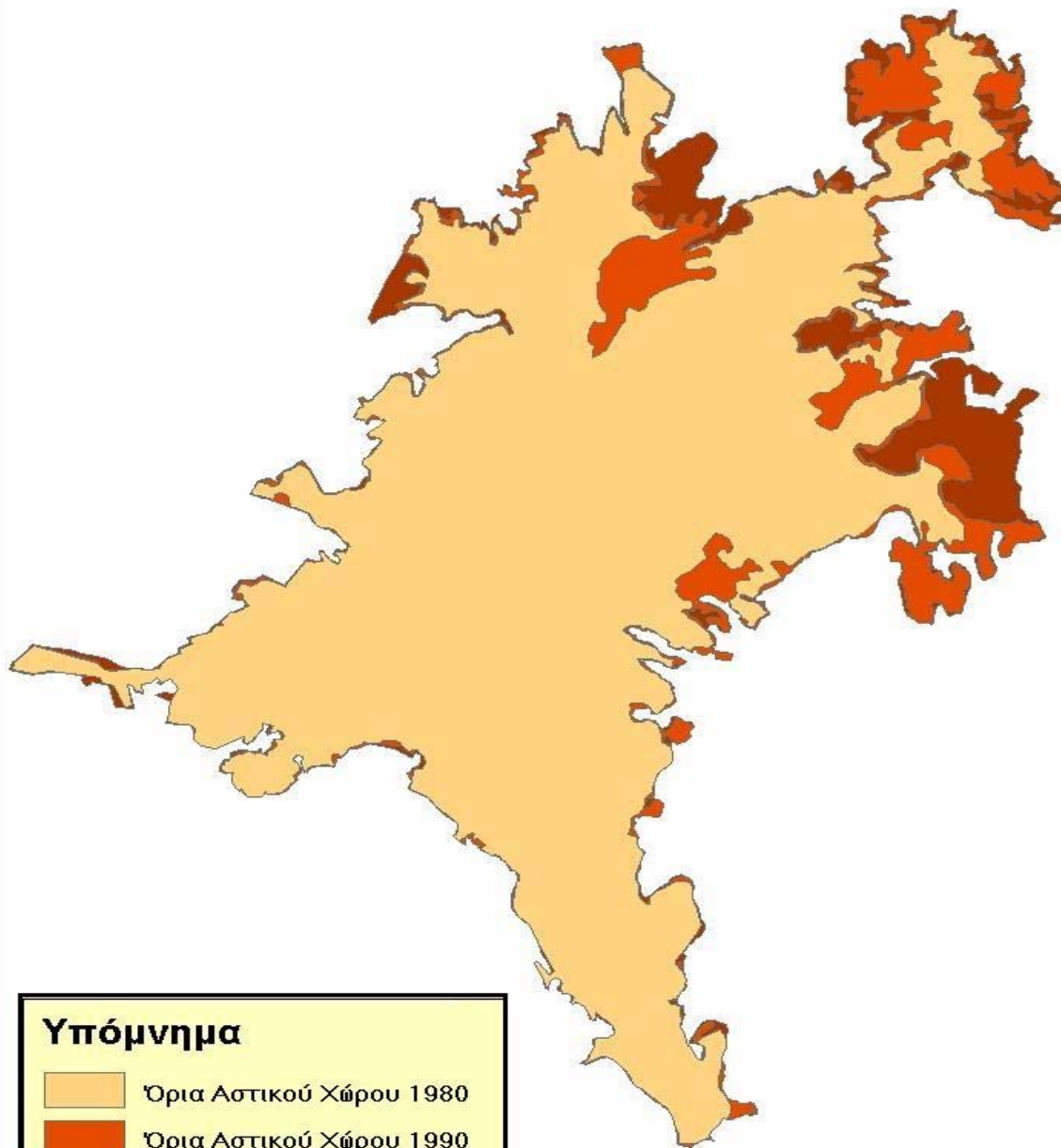
ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ

ΜΑΝΟΥ ΔΩΡΟΘΕΑ
ΑΘΗΝΑ 2005

Πηγή: Χάρτες 1:25.000 ΓΥΣ

0 1.405 2.810 5.620 8.430 11.240 Meters

Επέκταση του αστικού ιστού 1980-2000



Υπόμνημα

Light Orange	Όρια Αστικού Χώρου 1980
Medium Orange	Όρια Αστικού Χώρου 1990
Dark Orange	Όρια Αστικού Χώρου 2000