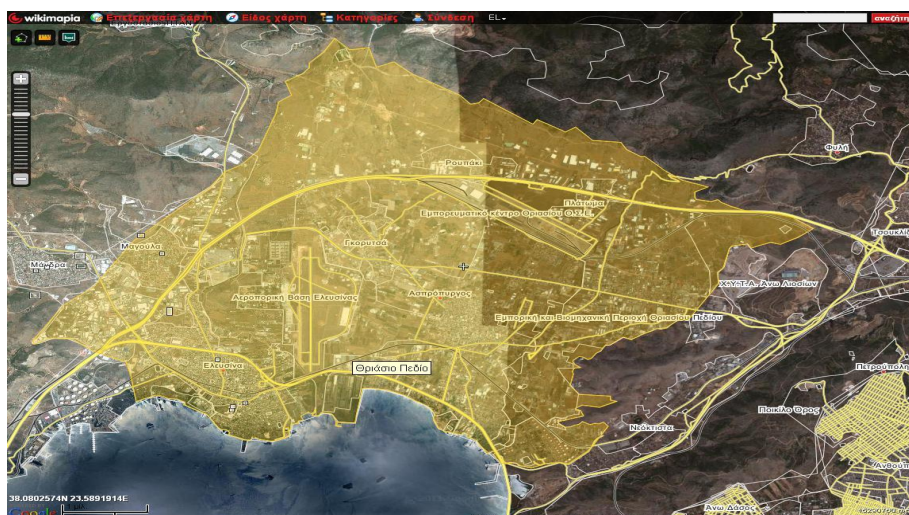




«Εφαρμοσμένη Γεωγραφία και Διαχείριση του χώρου»

Κατεύθυνση: Διαχείριση φυσικών και ανθρωπογενών καταστροφών

Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΟΥ ΣΑΡΑΝΤΑΠΟΤΑΜΟΥ ΣΤΟΝ ΠΛΗΜΜΥΡΙΚΟ ΚΙΝΔΥΝΟ ΤΟΥ ΘΡΙΑΣΙΟΥ ΠΕΔΙΟΥ



Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

Ζύγουρα Αγγελική

Αθήνα, Ιούλιος 2011

ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

Τμήμα Γεωγραφίας

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών

‘Εφαρμοσμένη Γεωγραφία και Διαχείριση του Χώρου’

Κατεύθυνση : Διαχείριση φυσικών και ανθρωπογενών καταστροφών

**Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΟΥ
ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΟΥ ΣΑΡΑΝΤΑΠΟΤΑΜΟΥ ΣΤΟΝ
ΠΛΗΜΜΥΡΙΚΟ ΚΙΝΔΥΝΟ ΤΟΥ ΘΡΙΑΣΙΟΥ ΠΕΔΙΟΥ**

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία της
Ζύγουρα Αγγελική

Επιβλέπων καθηγητής: Καρύμπαλης Ευθύμιος

Αθήνα, Ιούλιος 2011

Αφιερώνεται στους ανθρώπους που με πίστεψαν και με στήριξαν

Σας ευχαριστώ ...

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	8
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	9
ABSTRACT	10
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	11
ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	13
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΠΛΗΜΜΥΡΕΣ	14
1.1 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΠΛΗΜΜΥΡΩΝ ΣΤΟΝ ΕΛΛΑΔΙΚΟ ΧΩΡΟ.....	18
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ	21
2.1 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ	22
2.2 Ο ΕΛΕΥΣΙΝΙΑΚΟΣ ΠΟΤΑΜΟΣ ΚΗΦΙΣΟΣ (ΣΑΡΑΝΤΑΠΟΤΑΜΟΣ)	28
2.3 ΛΙΘΟΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	33
2.4 ΚΛΙΜΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	35
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	39
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΠΛΗΜΜΥΡΩΝ ΘΡΙΑΣΙΟΥ ΠΕΔΙΟΥ	46
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΟΥ ΣΑΡΑΝΤΑΠΟΤΑΜΟΥ	50
5.1 ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΚΑΤΑ HORTON	52
5.1.1 ΣΧΕΣΗ ΑΡΙΘΜΟΥ ΚΛΑΔΩΝ, ΜΗΚΟΥΣ ΚΟΙΤΗΣ ΚΑΙ ΕΜΒΑΔΟΥ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΝΑ ΤΑΞΗ	52
5.2 ΔΙΑΔΟΧΙΚΗ ΚΑΤΑ ΤΑΞΗ ΑΠΟΡΡΟΗ	56
5.3 ΕΠΙΜΗΚΕΙΣ ΤΟΜΕΣ – ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΧΕΙΜΑΡΡΟΥ (STREAM POWER)	73
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ	77
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ	85
ΠΗΓΕΣ	87
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	91

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 1. Μέση μηνιαία βροχόπτωση (mm) Μετεωρολογικών Σταθμών Ελευσίνας, Αστεροσκοπείου Αθηνών των τελευταίων 50 ετών	38
---	----

Διάγραμμα 2. Διάγραμμα ύψους υετού ανά 24ωρο πλημμυρικών φαινομένων των τελευταίων 50 ετών στο Θριάσιο Πεδίο	49
Διάγραμμα 3. Γραφική παράσταση των αποκλίσεων πραγματικών και ιδανικών κλάδων 1 ^{ος} Νόμος Horton	54
Διάγραμμα 4. Γραφική παράσταση των αποκλίσεων πραγματικού και ιδανικού μέσου μήκους 2 ^{ος} Νόμος Horton	55
Διάγραμμα 5: Γραφική παράσταση των αποκλίσεων πραγματικού και ιδανικού μέσου εμβαδού 3 ^{ος} Νόμος Horton	56
Διάγραμμα 6. Διάγραμμα διαδοχικής κατά τάξη απορροή Σαρανταπόταμου	57
Διάγραμμα 7. Διάγραμμα μεταβολής πληθυσμού Θριάσιου Πεδίου	79
Διάγραμμα 8. Διάγραμμα κατανομής χρήσεων γης στο Θριάσιο Πεδίο	81

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΧΑΡΤΩΝ

Χάρτης 1. Χάρτης υδρογραφικού δικτύου Δυτικής Πάρνηθας	23
Χάρτης 2. Τοπογραφικός χάρτης της λεκάνης απορροής τους Σαρανταπόταμου	24
Χάρτης 3. Χάρτης υδρογραφικού δικτύου Σαρανταπόταμου	32
Χάρτης 4. Γεωλογικός Χάρτης Δ. Πάρνηθας	34
Χάρτης 5. Χάρτης των κατά τάξη απορροής λεκανών του Σαρανταπόταμου	43
Χάρτης 6. Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους (DEM) της λεκάνης απορροής του Σαρανταπόταμου	44
Χάρτης 7. Χάρτης κατεύθυνσης ροής (FLOW DIRECTION) της λεκάνης απορροής του Σαρανταπόταμου	45
Χάρτης 8. Υδρογραφικό δίκτυο και λεκάνες απορροής πρώτης τάξης του Σαρανταπόταμου	65
Χάρτης 9. Υδρογραφικό δίκτυο και λεκάνες απορροής δεύτερης τάξης του Σαρανταπόταμου	66
Χάρτης 10. Υδρογραφικό δίκτυο και λεκάνες απορροής τρίτης τάξης του Σαρανταπόταμου	67
Χάρτης 11. Υδρογραφικό δίκτυο και λεκάνες απορροής τέταρτης τάξης του Σαρανταπόταμου	68
Χάρτης 12. Υδρογραφικό δίκτυο και λεκάνες απορροής πέμπτης τάξης του Σαρανταπόταμου	69

Χάρτης 13. Ανωμαλίες στη διαδοχική κατά τάξη απορροή: Άμεση απορροή κλάδων πρώτης τάξης στον κλάδο πέμπτης τάξης	70
Χάρτης 14. Ανωμαλίες στη διαδοχική κατά τάξη απορροή: Άμεση απορροή κλάδων δεύτερης τάξης στον κλάδο πέμπτης τάξης	71
Χάρτης 15. Ανωμαλίες στη διαδοχική κατά τάξη απορροή: Άμεση απορροή κλάδων τρίτης τάξης στον κλάδο πέμπτης τάξης	72
Χάρτης 16. Κλάδοι υδρογραφικού δικτύου για επιμήκεις τομές	76

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1. Μέσες ετήσιες τιμές των μετεωρολογικών μεταβλητών	35
Πίνακας 2. Μηνιαίες Βροχοπτώσεις Σταθμού Ελευσίνας για τα έτη 1950-1995	36
Πίνακας 3. Μηνιαίες Βροχοπτώσεις Σταθμού Αστεροσκοπείου Αθηνών για 50 έτη	37
Πίνακας 4. Συγκεντρωτικός πίνακας βροχοπτώσεων των τελευταίων 50 ετών σταθμών Ελευσίνας και Αστεροσκοπείου Αθηνών.....	38
Πίνακας 5. Πλημμύρες που έπληξαν την περιοχή θριάσιου πεδίου τα τελευταία 50 χρόνια	48
Πίνακας 6. Συνολικό μήκος και έκταση των κλάδων κάθε τάξης του υδρογραφικού δικτύου του Σαρανταπόταμου	51
Πίνακας 7. Ποσοτικές Παράμετροι που αφορούν το υδρογραφικό δίκτυο	52
Πίνακας 8. Σχέση μεταξύ των κλάδων του υδρολογικού δικτύου του Σαρανταπόταμου σύμφωνα με τον 1 ^ο Νόμο Horton	53
Πίνακας 9. Εφαρμογή του 2 ^{ου} Νόμου Horton στη λεκάνη απορροής του Σαρανταπόταμου	54
Πίνακας 10. Εφαρμογή του 3 ^{ου} Νόμου Horton στη λεκάνη απορροής του Σαρανταπόταμου	56
Πίνακας 11. Διαδοχική κατά τάξη απορροή του υδρογραφικού δικτύου του Σαρανταπόταμου	57
Πίνακας 12. Ανωμαλίες στη διαδοχική κατά τάξη απορροή: Μήκη κλάδων πρώτης τάξης που απορρέουν άμεσα σε κλάδους τρίτης τάξης και τα αντίστοιχα εμβαδά των λεκανών απορροής	58
Πίνακας 13. Ανωμαλίες στη διαδοχική κατά τάξη απορροή: Μήκη κλάδων πρώτης τάξης που απορρέουν άμεσα σε κλάδους τέταρτης τάξης και τα αντίστοιχα εμβαδά των λεκανών απορροής	60

Πίνακας 14. Ανωμαλίες στη διαδοχική κατά τάξη απορροή: Μήκη κλάδων πρώτης τάξης που απορρέουν άμεσα σε κλάδους πέμπτης τάξης και τα αντίστοιχα εμβαδά των λεκανών απορροής	61
Πίνακας 15. Ανωμαλίες στη διαδοχική κατά τάξη απορροή: Μήκη κλάδων δεύτερης τάξης που απορρέουν άμεσα σε κλάδους τέταρτης τάξης και τα αντίστοιχα εμβαδά των λεκανών απορροής	62
Πίνακας 16. Ανωμαλίες στη διαδοχική κατά τάξη απορροή: Μήκη κλάδων δεύτερης τάξης που απορρέουν άμεσα σε κλάδους πέμπτης τάξης και τα αντίστοιχα εμβαδά των λεκανών απορροής	63
Πίνακας 17. Ανωμαλίες στη διαδοχική κατά τάξη απορροή: Μήκη κλάδων τρίτης τάξης που απορρέουν άμεσα σε κλάδους πέμπτης τάξης και τα αντίστοιχα εμβαδά των λεκανών απορροής	64
Πίνακας 18. Μεταβολή πληθυσμού Θριάσιου Πεδίου	78
Πίνακας 19. Κατανομή χρήσεων γης στο Θριάσιο Πεδίο	80
Πίνακας 20. Γεωγραφικά χαρακτηριστικά των ρεμάτων που διασχίζουν το Θριάσιο Πεδίο	84
Πίνακας 21. Μήκη κλάδων πρώτης τάξης που απορρέουν άμεσα σε κλάδους δεύτερης τάξης και τα αντίστοιχα εμβαδά των λεκανών απορροής	92
Πίνακας 22. Μήκη κλάδων δεύτερης τάξης που απορρέουν άμεσα σε κλάδους τρίτης τάξης και τα αντίστοιχα εμβαδά των λεκανών απορροής	102
Πίνακας 23. Μήκη κλάδων τρίτης τάξης που απορρέουν άμεσα σε κλάδους τέταρτης τάξης και τα αντίστοιχα εμβαδά των λεκανών απορροής	105
Πίνακας 24. Μήκη κλάδων τετάρτης τάξης που απορρέουν άμεσα σε κλάδους πέμπτης τάξης και τα αντίστοιχα εμβαδά των λεκανών απορροής	105

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1. Περιοχή Θριάσιου Πεδίου	30
Σχήμα 2. Επιμήκης τομή και Διάγραμμα ενέργειας χειμάρρου του ρέματος Αγίου Βλασίου	73
Σχήμα 3. Επιμήκης τομή και Διάγραμμα ενέργειας χειμάρρου του Σαρανταπόταμου	75

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Στα πλαίσια της πτυχιακής εργασία του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών 'Εφαρμοσμένη Γεωγραφία και Διαχείριση του Χώρου' Κατεύθυνση: «Διαχείριση φυσικών και ανθρωπογενών καταστροφών» του τμήματος Γεωγραφίας του Χαροκόπειου Πανεπιστημίου μου ανατέθηκε το Μάρτιο του 2010 από τους καθηγητές κ.κ. Ευθύμιο Καρύμπαλη και Χρίστο Χαλκιά η εργασία με τίτλο «ο ρόλος των γεωμορφολογικών χαρακτηριστικών του υδρογραφικού δικτύου του Σαρανταπόταμου στον πλημμυρικό κίνδυνο του Θριάσιου πεδίου». Στα πλαίσια εκπόνησης της αισθάνομαι την ανάγκη να ευχαριστήσω κάποιους ανθρώπους, που συνέβαλαν στην πραγματοποίηση της εργασίας αυτής και συγκεκριμένα :

Τον επιβλέποντα της Διπλωματικής μου εργασίας Επίκουρο Καθηγητή, κ. Ευθύμιο Καρύμπαλη. Για την εμπιστοσύνη που έδειξε στο πρόσωπο μου, για τη βοήθεια και συμπαράσταση, καθώς επίσης για τις συμβουλές και τις διορθώσεις, και για τη συνεχή του καθοδήγηση και επίβλεψη σε όλη τη διάρκεια εκπόνησης της Διπλωματικής μου εργασίας.

Τον Επίκουρο Καθηγητή κ Χρίστο Χαλκιά για την ακούραστη και συνεχή καθοδήγηση του σε όλη την διάρκεια της Διπλωματικής μου εργασίας. Επίσης για την ευχάριστη και εποικοδομητική συνεργασία, καθώς και για το χρόνο που αφιέρωσε για απαντήσεις, εξηγήσεις, διδασκαλία σε εμένα προσωπικά καθώς και για τη βοήθειά του στο σχεδιασμό των χαρτών.

Η συμβολή των κ.κ. Ευθύμιου Καρύμπαλη και Χρίστου Χαλκιά ήταν μεγάλης σημασίας και καθοριστική για την ολοκλήρωση της Διπλωματικής μου εργασίας.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου καθώς και τους φίλους μου για την αμέριστη κατανόηση, τη θερμή υποστήριξη, τη ψυχολογική βοήθεια και τη συμπαράστασή τους κατά τη διάρκεια των σπουδών μου.

Αθήνα, Ιούλιος 2011

Αγγελική Ζύγουρα

Πολιτικός Μηχανικός

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το θέμα της εργασίας είναι «ο ρόλος των γεωμορφολογικών χαρακτηριστικών του υδρογραφικού δικτύου του Σαρανταπόταμου στον πλημμυρικό κίνδυνο του Θριάσιου πεδίου».

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η διερεύνηση του ρόλου των χαρακτηριστικών του υδρογραφικού δικτύου και της λεκάνης απορροής στον πλημμυρικό κίνδυνο. Μελετώνται τα φυσικογεωγραφικά αίτια πλημμυρών στην περιβαλλοντικά ευαίσθητη και οικιστικά και οικονομικά αναπτυσσόμενη περιοχή του Θριάσιου.

Η έρευνα εστιάζει στο υδρογραφικό δίκτυο του Σαρανταπόταμου που αποστραγγίζει έκταση 812,95 Km².

Με τη χρήση του λογισμικού Arc GIS 9.2.2 δημιουργήθηκε μια ψηφιακή βάση δεδομένων για το υδρογραφικό δίκτυο και τη λεκάνη απορροής. Συλλέχθηκαν στοιχεία από την ευρύτερη περιοχή μελέτης όπως μετεωρολογικά, γεωμορφολογικά, χρήσεις γης με σκοπό την καλύτερη ερμηνεία των αιτιών φυσικών και ανθρωπογενών που ευθύνονται για τα πλημμυρικά γεγονότα. Συντάχθηκε ένας κατάλογος με τις πλημμύρες που έχουν πλήξει την περιοχή από τα ρωμαϊκά χρόνια. Έγινε ποσοτική γεωμορφολογική ανάλυση του υδρογραφικού δικτύου του Σαρανταπόταμου σύμφωνα με τους νόμους του αριθμού των κλάδων, του μήκους και του εμβαδού των λεκανών απορροής, διερευνήθηκε η διαδοχική κατά τάξη απορροή, σχεδιάστηκαν οι επιμήκεις τομές των κεντρικών κλάδων του δικτύου και εκτιμήθηκε η ενέργεια του χειμάρρου (stream power) κατά μήκος τους.

Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι σημαντικό ρόλο στον πλημμυρικό κίνδυνο παίζει ο υψηλός λόγος διακλάδωσης μεταξύ τέταρτης και πέμπτης τάξης, οι μεγάλες κλίσεις στα ορεινά και οι μικρές στα πεδινά καθώς επίσης και οι ανθρωπογενείς επεμβάσεις που γίνονται, χωρίς τη λήψη αντιπλημμυρικών έργων στον ευρύτερο χώρο της λεκάνης, αλλά αποσπασματικά και μόνο στα πεδινά.

ABSTRACT

The theme of this Thesis is the role of geomorphic features of Sarantapotamos River drainage network for the flood hazard of Thriassion Plain.

The aim of this study is to investigate the role of drainage network and basin characteristics for flood hazard. The geomorphological flood causes are studied along the environmental fragile urban and economically developing broader area of Thriassion.

The study focuses on the Sarantapotamos River drainage network that drains an area of 812,95 square km. A spatial database for the drainage network and its corresponding basin has been created utilizing Arc GIS 9.2.2 software. In order to interpret natural as well as manmade flood causes data concerning the broader study area have been collected such as meteorological and climate measurements, geomorphological and topographic features, land cover etc. A catalogue including information regarding flood events since Roman Times has been created. Additionally, Sarantapotamos River drainage network has been quantitatively geomorphologically analyzed according to HORTON' s laws. The hierarchical by stream order drainage of the network has been also discussed and longitudinal profiles for the two of the main streams of the network has been drawn and stream power along these paths has been calculated.

The results of the study lead to the conclusion that one of the main flood causes is the high value of the bifurcation ratio between fourth and fifth stream order. An additional reason for intense floods is the high slope of the channels at the upper reaches of the streams and the gentler slopes at the lower reaches. Human interference along the channels without integrated flood defense measures at the broader drainage basin area and especially at its mountainous parts seems to be another important problem for Thriassion Plain.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η εκτίμηση του πλημμυρικού κινδύνου στη λεκάνη απορροής του Σαρανταπόταμου στο Θριάσιο Πεδίο μελετώντας τα φυσικά και ανθρωπογενή αίτια που ευθύνονται για τα πλημμυρικά φαινόμενα στην ευρύτερη περιοχή του υδρογραφικού δικτύου του Σαρανταπόταμου.

Η περιοχή μελέτης βρίσκεται στη Δυτική Αττική η οποία αποτελεί μια περιφέρεια όπου δεν υπάρχει μία ξεκάθαρη εικόνα χρήσεων γης και πολεοδομικής οργάνωσης. Αυτό που κυριαρχεί είναι η αυθαιρεσία αφού δεν υιοθετείται συγκεκριμένο πλάνο για χωροθέτηση και δράση. Το γεγονός αυτό είχε ως συνέπεια τη συγκέντρωση των μεγαλύτερων βιομηχανικών μονάδων της Αττικής όπως διυλιστήρια, μεταλλουργικές βιομηχανίες, Χαλυβουργική, το εργοστάσιο της Ελαΐς, τα ναυπηγεία καθώς και του χώρου υγειονομικής ταφής των απορριμμάτων (ΧΥΤΑ) όλης της Αττικής που βρίσκεται στην περιοχή των Άνω Λιοσίων.

Οι αλλαγές που έχουν συντελεστεί τα τελευταία χρόνια περιλαμβάνουν τα μεγάλα αναπτυξιακά συγκοινωνιακά έργα που έχουν πραγματοποιηθεί. Μεταξύ αυτών συγκαταλέγεται η Αττική Οδός που συνδέει τα Μεσόγεια με την Ελευσίνα και παραδόθηκε στο κοινό το 2003, η δυτική περιφερειακή οδός Αιγιάλεω, η παλαιά σιδηροδρομική γραμμή του ΟΣΕ που συνδέει την Αθήνα με την Κόρινθο και διέρχεται από το Θριάσιο Πεδίο και η επέκταση των εγκαταστάσεων του ΟΣΕ με τη νέα Σιδηροδρομική Γραμμή Πελοποννήσου και τον εμπορευματικό σταθμό, ο μεγάλος άξονας της Εθνικής οδού Αθηνών - Πατρών (παλιός και νέος), η Οδός Ασπροπύργου (NATO), το μεγάλο στρατιωτικό αεροδρόμιο της Ελευσίνας και η σχεδιαζόμενη κατασκευή του Διεθνούς Εμπορευματικού Κέντρου Αθήνας (ΔΕΚΑ) στη Μαγούλα. Η έντονη παρουσία των βιομηχανικών χρήσεων και των υπολοίπων αλλαγών δεν άργησε να φέρει την υποβάθμιση στην ευρύτερη περιοχή.

Αναμφίβολα, η Δυτική Αττική αποτελεί μία δυναμική περιοχή που αναπτύσσεται γεγονός που φαίνεται και από την αστικοποίηση της περιοχής που είναι πλέον καθοριστική αφού η ευρύτερη περιοχή του Θριάσιου Πεδίου έχει εξελιχθεί σε πόλο συγκέντρωσης σημαντικών μονάδων βιομηχανίας και βιοτεχνίας, και κέντρο αποθήκευσης και μεταφοράς αγαθών. Όλες αυτές οι εξελίξεις βοήθησαν στη διαμόρφωση ενός ιδιαίτερου τοπίου στη Δυτική Αττική. Μέσα σε λίγες δεκαετίες η περιοχή του Θριάσιου Πεδίου έχει αλλάξει πρόσωπο.

Οι παλαιότερα αγροτικές περιοχές μετατράπηκαν σε βιομηχανικές με αποτέλεσμα τη διαμόρφωση μιας μεγάλης αδιαπέρατης από το νερό επιφάνειας που εμποδίζει την επιφανειακή ροή των υδάτων. Οι αυξημένες παροχές των ποτάμιων ρευμάτων σε περιπτώσεις έντονων βροχοπτώσεων δε βρίσκουν διέξοδο, με αποτέλεσμα τα συχνά πλημμυρικά φαινόμενα κυρίως στην περιοχή του κάτω ρου των ποταμών. Η εξέλιξη της οικιστικής και βιομηχανικής

δραστηριότητας δεν ακολούθησε κατάλληλα δίκτυα υποδομής όπως αντιπλημμυρικά έργα και έργα συλλογής ομβρίων υδάτων. Έτσι, η πυκνότητα δόμησης της περιοχής σε συνδυασμό με τη στενή παραλία της Ελευσίνας εντείνει το πρόβλημα της ασφαλούς παροχέτευσης προς τη θάλασσα των ομβρίων απορροών και αυξάνει τη σημασία του προβλήματος, γιατί η αντιπλημμυρική προστασία αφορά περιοχές κυρίως οικιστικές και βιομηχανικές (Mavrakis et al., 2004). Κρίθηκε σκόπιμο στα πλαίσια της πτυχιακής αυτής εργασίας να διερευνηθούν τα φυσικογεωγραφικά χαρακτηριστικά του υδρογραφικού δικτύου και της λεκάνης απορροής του Σαρανταπόταμου, που αποτελεί το κύριο ποτάμιο σύστημα του Θριάσιου, ώστε να προσδιοριστούν τα αίτια εκδήλωσης πλημμυρών στην ευαίσθητη αυτή περιοχή.

ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Στο πρώτο κεφάλαιο της παρούσας εργασίας παρατίθενται μερικά βασικά στοιχεία για το φυσικό κίνδυνο «πλημμύρα».

Το δεύτερο κεφάλαιο αφορά την γεωγραφική τοποθέτηση του Σαρανταπόταμου η ροή στην κοίτη του οποίου προσομοιώθηκε. Γίνεται μια συνοπτική και περιεκτική ανάλυση της περιοχής μελέτης με παράθεση χαρτών για τη μορφή του υδρογραφικού δικτύου και τη μορφολογία της λεκάνης απορροής, τις χρήσεις γής, τους τύπους των γεωλογικών σχηματισμών που καταλαμβάνουν τη λεκάνη καθώς και τα κλιματολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής.

Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε. Βήμα προς βήμα αναφέρεται όλη η διαδικασία για την ποσοτική γεωμορφολογική ανάλυση του δικτύου και την εκτίμηση της ενέργειας του χειμάρρου (stream power).

Στο τέταρτο κεφάλαιο παρατίθεται ένα ιστορικό των πλημμυρικών φαινομένων που έχουν κατά καιρούς πλήξει την περιοχή. Το ιστορικό αυτό αντλήθηκε από πηγές του διαδικτύου και τον ημερήσιο τύπο.

Στο πέμπτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ποσοτικής ανάλυσης της υδρολογικής λεκάνης και η σχέση τους με την επικινδυνότητα στις πλημμύρες.

Στο έκτο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι ανθρωπογενείς παρεμβάσεις στην περιοχή που αποτελούν βασική αιτία εκδήλωσης πλημμυρών.

Στο έβδομο κεφάλαιο της εργασίας αναλύονται τα συμπεράσματα στα οποία κατέληξε η μελέτη.

1

ΠΛΗΜΜΥΡΕΣ

Στο πρώτο κεφάλαιο της παρούσας εργασίας παρατίθενται μερικά βασικά στοιχεία για το φυσικό κίνδυνο «πλημμύρα».

1. ΠΛΗΜΜΥΡΕΣ

Ως πλημμύρα ορίζεται το φαινόμενο της ανύψωσης της στάθμης των νερών του ποταμού, της λίμνης, ή της θάλασσας και οφείλεται κυρίως στις μετεωρολογικές - κλιματολογικές συνθήκες που, αρκετά συχνά σε διάφορες περιοχές, εμφανίζουν ακραίες τιμές. Η παρούσα εργασία αφορά ποτάμιας πλημμύρες που λαμβάνουν χώρα σε μικρές μεσογειακού τύπου λεκάνες απορροής όπως αυτή του Σαρανταπόταμου. Η μορφολογία του ανάγλυφου της λεκάνης εδάφους απορροής είναι ένας πολύ σημαντικός παράγοντας στην εξέλιξη μιας ποτάμιας πλημμύρας.

Οι πλημμύρες αποτελούν τη δεύτερη πιο συχνή φυσική καταστροφή, μετά τις δασικές πυρκαγιές. Αίτιο των πλημμυρικών παροχών των ποταμών είναι οι ραγδαίες βροχοπτώσεις και οι ισχυρές καταιγίδες, που προκαλούν την άνοδο της στάθμης των νερών στις κοίτες. Η τήξη των πάγων αποτελεί ένα άλλο αίτιο. Σπανιότερα οι πλημμύρες οφείλονται στην υποχώρηση των φραγμάτων και στην περίπτωση αυτή οι συνέπειες είναι συνήθως πολύ μεγάλες για τις ανάντη του φράγματος παραποτάμιες περιοχές.

Οι πλημμύρες που προκαλούνται από φυσικά αίτια είτε παρουσιάζουν βραδεία εξέλιξη και δεν προκαλούν μεγάλες καταστροφές, είτε ανήκουν στην κατηγορία της αιφνίδιας πλημμύρας, που είναι και το πιο συνηθισμένο φαινόμενο στην Ελλάδα και έχουν σοβαρές επιπτώσεις στις ανθρώπινες κοινωνίες που πλήττουν. Στον Ελληνικό χώρο (εικ.1,2) οι πλημμύρες οφείλονται σε καταρρακτώδεις βροχές, που συνοδεύουν τη διέλευση υφέσεων.



Εικ 1: Αττική 19 Νοεμβρίου 2000 2 νεκροί και μεγάλες καταστροφές
(ΠΗΓΗ:ΡΙΖΟΣΠΑΣΤΗΣ 21/11/2000)



Εικ 2: Πάτρα Οκτώβριος 1997 (ΠΗΓΗ: ΡΙΖΟΣΠΑΣΤΗΣ 22 Οκτώβρη 2000)

Ένα είδος πλημμύρας είναι η παράκτια, η οποία αφορά τις παράκτιες περιοχές λόγω της ανόδου της θαλάσσιας στάθμης εξαιτίας του θαλάσσιου ανομειογενούς κυματισμού μιας μεγάλης λίμνης, ή σε μετεωρολογικά αίτια όπως η χαλαρή ατμοσφαιρική πίεση πάνω από τις θαλάσσιες υδάτινες μάζες. Ο κυματισμός προκαλείται συνήθως από τους ισχυρούς ανέμους που πνέουν στην περιοχή, ενώ σπάνια μπορεί να εμφανιστούν και θαλάσσια κύματα βαρύτητας (Tsunami). Τα κύματα αυτά διαδίδονται στην επιφάνεια της θάλασσας με ταχύτητα η οποία εξαρτάται από το πάχος του νερού της θάλασσας και είναι της τάξης των 200m/sec. Κατά την διάδοσή τους μεταφέρουν σημαντικές ποσότητες νερού από τον χώρο γένεσής τους σε άλλους χώρους. Τα μεγαλύτερα θαλάσσια κύματα βαρύτητας προκαλούν σημαντικές καταστροφές και γίνονται αισθητά σε πολύ μεγάλες αποστάσεις.

Η αιφνίδια πλημμύρα είναι το αποτέλεσμα ατμοσφαιρικών διαταραχών, που συνοδεύονται από ραγδαίες βροχοπτώσεις, με μεγάλα ύψη βροχής σε σύντομο χρονικό διάστημα. Στη ζώνη των τροπικών προκαλούνται επίσης από τυφώνες ή τροπικούς κυκλώνες. Πολλοί είναι οι παράγοντες που συνεισφέρουν σε μία αιφνίδια πλημμύρα, με κυριότερους την ένταση της βροχής και τη διάρκειά της, τη γεωμετρία και οργάνωση του υδρογραφικού δικτύου την τοπογραφία ή γενικότερα την μορφή του αναγλύφου, τις συνθήκες του εδάφους, την έκταση της φυτοκάλυψης, την καταστροφή των δασών καθώς και την αστικοποίηση που συνήθως οδηγεί στην μείωση του συντελεστή κατείσδυσης, και τον περιορισμό του πλάτους των κοιτών αλλοιώνοντας τα φυσικά χαρακτηριστικά της ροής.

Οι αιφνίδιες πλημμύρες εκδηλώνονται εντός μικρού χρονικού διαστήματος λίγων ωρών ή λιγότερο και έχουν σαν αποτέλεσμα την άνοδο της στάθμης του νερού, το οποίο στο πέρασμα του μπορεί να προκαλέσει μεγάλες καταστροφές σε κατασκευές, όπως κτίρια, γέφυρες κλπ, να

παρασύρει αυτοκίνητα, να ξεριζώνει δέντρα κ.α. (εικ.3,4,5). Οι πλημμύρες, που έχουν σαν αίτιο τις έντονες βροχοπτώσεις, μπορεί να προκαλέσουν μια σειρά δευτερογενών φυσικών κινδύνων όπως καταστροφικές κατολισθήσεις ή λασποροές. Τα περισσότερα ανθρώπινα θύματα εξαιτίας πλημμυρικών φαινομένων προέρχονται από τις αιφνίδιες πλημμύρες.



Εικ 3: Κόρινθος, Γενάρης 1997(ΠΗΓΗ: ΡΙΖΟΣΠΑΣΤΗΣ 22 Οκτώβρη 2000)



Εικ 4: Αθήνα Οκτώβριος 1994 8 νεκροί και μεγάλες καταστροφές
(ΠΗΓΗ: ΡΙΖΟΣΠΑΣΤΗΣ 22 Οκτώβρη 2000

<http://www1.rizospastis.gr/getImage.do?size=medium&id=14817&format=.jpg>)



Εικ 5: Η γέφυρα στα Λουτρά Υπάτης Γενάρης 1997 (ΠΗΓΗ: ΡΙΖΟΣΠΑΣΤΗΣ 22 Οκτώβρη 2000 <http://www1.rizospastis.gr/getImage.do?size=medium&id=14812&format=.jpg>)

Για τη διαχείριση – αντιμετώπιση των φαινομένων πλημμύρας απαιτείται:

- ◆ Γνώση της υπάρχουσας κατάστασης για την εκάστοτε περιοχή
- ◆ Επικαιροποιημένες μελέτες και κατασκευή αντιπλημμυρικών έργων
- ◆ Εφαρμογή της νομοθεσίας
- ◆ Ετοιμότητα – Συντήρηση των έργων
- ◆ Συντονισμένη δράση των διαφόρων εμπλεκόμενων φορέων

1.1 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΠΛΗΜΜΥΡΩΝ ΣΤΟΝ ΕΛΛΑΔΙΚΟ ΧΩΡΟ

Στην Ελλάδα οι πλημμύρες συνδέονται με ακραίες τιμές βροχόπτωσης που πολλές φορές ξεπερνούν το 50% των ετήσιων τιμών που δέχεται η περιοχή. Ενδεικτικά αναφερόμαστε μερικές σχετικά πρόσφατες περιπτώσεις ποτάμιων πλημμυρών.

- Στις 17 και 18 Φεβρουαρίου 2003 ισχυρές βροχοπτώσεις έπληξαν κυρίως την περιοχή των Κυκλάδων. Οι βροχοπτώσεις προκλήθηκαν από τη διέλευση χαμηλού βαρομετρικού με μέτωπα κακοκαιρίας από τον Ελληνικό χώρο. Ενδεικτικά, τα ποσά βροχής που σημειώθηκαν αθροιστικά το διήμερο αυτό ήταν: Πάρος 223mm, Νάξος 55mm, Μύκονος 160mm, Σύρος 149mm και Κως 95mm. Αποτέλεσμα των έντονων βροχοπτώσεων ήταν να πλημμυρίσουν πολλά σπίτια, να καταστραφεί μέρος του οδικού δικτύου των νησιών από κατολισθήσεις, να καταστραφούν καλλιέργειες και κτηνοτροφικές μονάδες και να σημειωθούν σοβαρές ζημιές.
- Πάρα πολύ υψηλά ποσά βροχής σημειώθηκαν την Δευτέρα 9 Οκτωβρίου 2006 στο Πήλιο (εικ.6) και το πολεοδομικό συγκρότημα του Βόλου. Ερασιτεχνική μέτρηση στο κέντρο του Βόλου κατέγραψε 227mm σε λιγότερο από ένα 24ωρο και αντίστοιχη μέτρηση στη Νέα Ιωνία κατέγραψε 232mm, ενώ σταθμός στην Πορταριά 305mm. Τα ύψη αυτά έπεσαν σε

μεγάλη έκταση και οδήγησαν σε εκτεταμένες πλημμύρες καθώς τα ρέματα έφτασαν και ξεπέρασαν το όριο της παροχετευτικής τους ικανότητας. Να σημειωθεί ότι οι αριθμοί αυτοί είναι ρεκόρ για την περιοχή του Βόλου. Τα ύψη βροχής αποτελούν μέγιστη τιμή τουλάχιστον 47 ετών, από τότε που υπάρχουν ενόργανες παρατηρήσεις, με αμέσως μικρότερη τιμή τα 140 mm σε χρονική περίοδο μίας ημέρας.



Εικ 6: Πήλιο 9/10/2006 (<http://www.meteovolos.gr/plimmira.htm>)

- Οι δυνατές και συνεχείς βροχοπτώσεις που σημειώθηκαν στις 8 Ιανουαρίου 2009 στο Δήμο Βαρθολομιού προκάλεσαν προβλήματα μεγαλύτερα από κάθε άλλη φορά, καθώς κινδύνευσαν ακόμη και σπίτια. Ήταν η πιο ραγδαία βροχόπτωση της χώρας σύμφωνα με τα στοιχεία του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών. Συγκεκριμένα η βροχόπτωση αυτή αντιστοιχούσε σε ύψος βροχής που υπό φυσιολογικές συνθήκες θα έπρεπε να σημειωθεί σε διάστημα 15 περίπου ημερών με κανονικές βροχοπτώσεις. Οι πλημμύρες προκλήθηκαν κυρίως στην περιοχή του 1^{ου} Δημοτικού Σχολείου, στην πλατεία Αγίου Ιωάννη αλλά και σε άλλα σημεία. Αξίζει εδώ να σημειωθεί ότι από τις συνεχείς και έντονες αυτές βροχοπτώσεις «ανέβηκε» η στάθμη του νερού στον ποταμό Πηνειό στην είσοδο του Βαρθολομιού με αποτέλεσμα να πλημμυρίσουν οι γύρω δρόμοι και περιουσίες.

Από τη δεκαετία του 1980, σύμφωνα με τα ιστορικά στοιχεία, στην αρχή οι νότιες και μετά οι Βόρειες, Ανατολικές και Δυτικές περιοχές του Νομού Αττικής αντιμετωπίζουν αυξανόμενα προβλήματα πλημμυρών λόγω μιας σειράς παραγόντων. Ενδεικτικά αυτοί οι παράγοντες είναι:

- ⇒ Η απρογραμματίστη αστικοποίηση των περιοχών
- ⇒ Η ραγδαία, άναρχη και αυθαίρετη δόμηση
- ⇒ Οι καταπατήσεις
- ⇒ Η αποψίλωση των δασών
- ⇒ Οι πυρκαγιές
- ⇒ Η εξαφάνιση ή κάλυψη των φυσικών ρεμάτων
- ⇒ Αντικατάσταση των ρεμάτων με ανεπαρκείς κλειστούς αγωγούς
- ⇒ Ο περιορισμός της κοίτης των ρεμάτων

⇒ Επεμβάσεις διαφόρων φορέων – πρόχειρα έργα

⇒ Κατασκευή σημαντικών έργων

⇒ Έλλειψη αναγκαίων αντιπλημμυρικών έργων

Στην Αττική υπήρχαν 700 ρέματα από τα οποία σήμερα μόνο 70 παραμένουν ανοικτά και χωρίς σημαντικές παρεμβάσεις. Τα υπόλοιπα έχουν σκεπαστεί και την εποχή που υπάρχει επιφανειακή ροή ρέουν υπόγεια. Όταν οι βροχοπτώσεις είναι έντονες λόγω αδυναμίας παροχέτευσης της απορροής μετατρέπονται πάλι σε ποτάμια προξενώντας καταστροφές. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί ένας από τους παραπόταμους του Κηφισού ο Ποδονίφτης στην Νέα Ιωνία.

2

ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

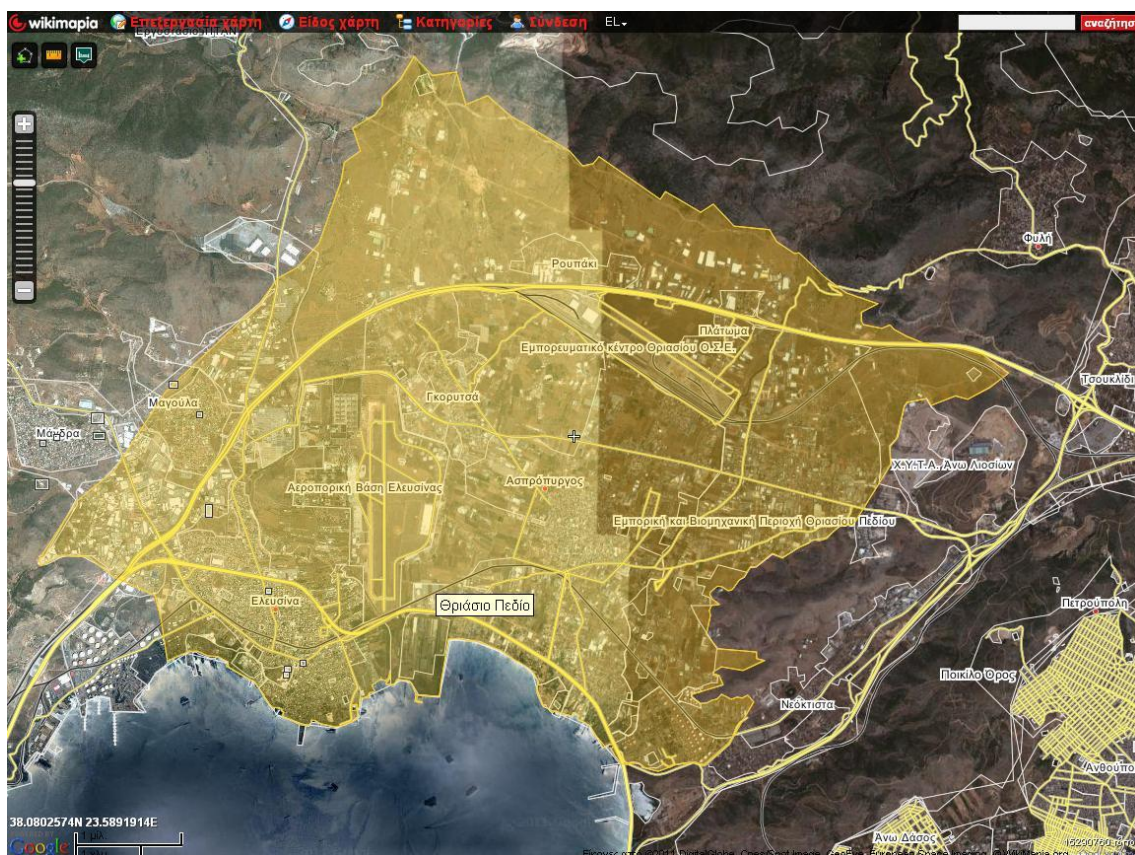
Το δεύτερο κεφάλαιο αφορά την γεωγραφική τοποθέτηση του Σαρανταπόταμου η ροή στην κοίτη του οποίου προσομοιώθηκε. Γίνεται μια συνοπτική και περιεκτική ανάλυση της περιοχής μελέτης με παράθεση χαρτών για τη μορφή του υδρογραφικού δικτύου και τη μορφολογία της λεκάνης απορροής, τις χρήσεις γής, τους τύπους των γεωλογικών σχηματισμών που καταλαμβάνουν τη λεκάνη καθώς και τα κλιματολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής.

2. Η ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

2.1 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ

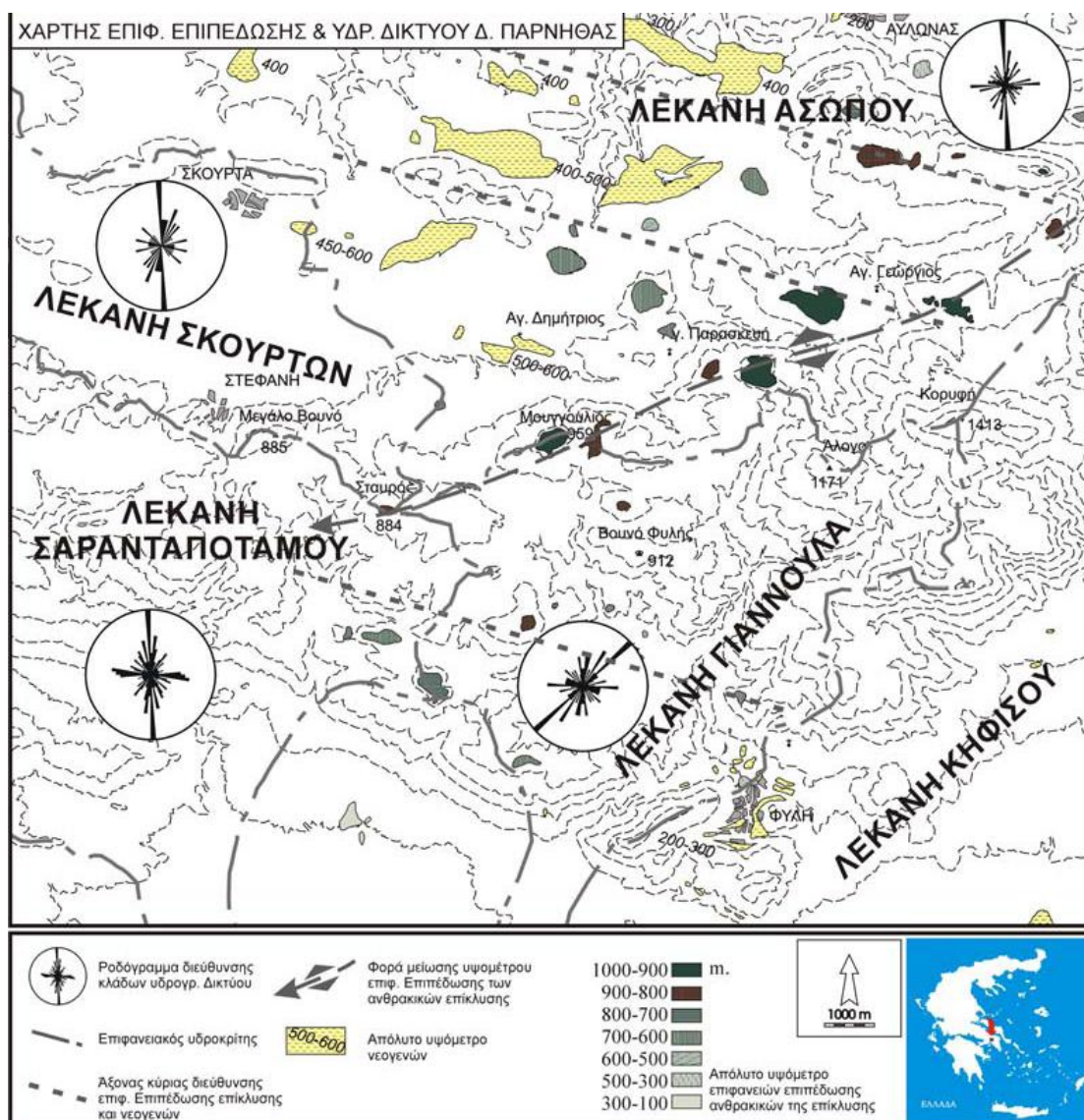
Στην Αττική εκτός του Λεκανοπεδίου των Αθηνών που διαρρέεται από τον Κηφισό ποταμό υπάρχουν δυτικά η πεδιάδα της Ελευσίνας και των Μεγάρων, βόρεια-Ανατολικά η πεδιάδα του Μαραθώνα και Ανατολικά η πεδιάδα των Μεσογείων. Το αρχαίο όνομα της πεδιάδας της Ελευσίνας είναι Θριάσιο πεδίο (εικ 7) και οριοθετείται από το [Όρος Πατέρας](#) στα δυτικά, την [Πάρνηθα](#) στα βόρεια και το [Ποικίλο](#) ή [Αιγάλεω Όρος](#) στα νοτιοανατολικά. Στο νότο βρέχεται από τον [Κόλπο της Ελευσίνας](#).

Η ονομασία Θριάσιο προέρχεται από τη Μυθολογία σύμφωνα με την οποία κάποτε η θεά Αθηνά είχε μια διένεξη με τον Απόλλωνα σχετικά με τη μαντική τέχνη. Είχε διδαχτεί από τις φτερωτές Νύμφες του Παρνασσού, τις Θρίες, να προλέγει το μέλλον από τις πέτρες που παράσερναν οι χείμαρροι. Όμως ο Φοίβος παραπονέθηκε στον Δία και αυτός αποφάσισε υπέρ του γιου του. Τότε η Αθηνά πέταξε χολωμένη τις πέτρες στην πεδιάδα και από τότε η περιοχή ονομάστηκε Θριάσιο πεδίο.

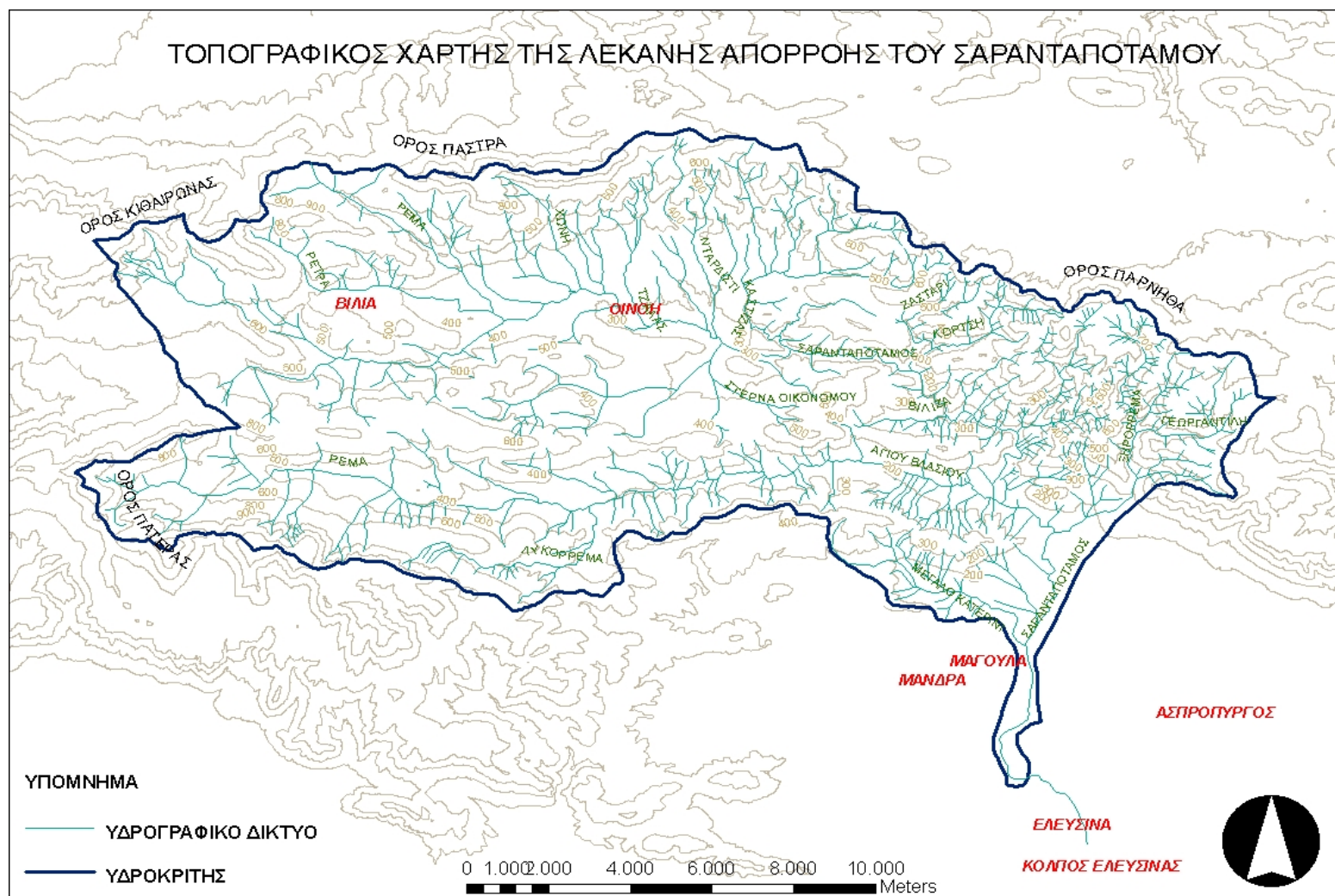


Εικ 7: Δορυφορική Εικόνα της ευρύτερης περιοχής του Θριασίου Πεδίου
(ΠΗΓΗ: <http://wikimapia.org/#lat=38.0802574&lon=23.5891914&z=13&l=14&m=b&v=8>)

Το υδρογραφικό δίκτυο (χάρτης 1) του Θριάσιου Πεδίου είναι εξαιρετικά πλούσιο, δεδομένου ότι περικλείεται από ορεινούς όγκους μεγάλης μορφολογικής κλίσης που αποσταγίζονται από υδρογραφικά δίκτυα. Τα ρέματα που διασχίζουν το πεδίο είναι πολλά και διανύουν μεγάλο μήκος. Τα πιο σημαντικά, είναι ο χείμαρρος Σούρες, το ρέμα Διυλιστηρίων, το ρέμα Μαύρης Ώρας ή Μαρινόρας, το ρέμα Γιαννούλας ή Αγ. Γεωργίου, το ρέμα Αγίας Αικατερίνης, ο χείμαρρος Σαρανταπόταμος, και το ρέμα Αγ. Ιωάννη. (εικ 9). Οι χείμαρροι αυτοί συγκεντρώνουν τις απορροές των ορεινών όγκων διασχίζουν το Θριάσιο πεδίο και καταλήγουν στην παραλία Ασπροπύργου – Ελευσίνας. Η παρούσα εργασία εστιάζει στο ποτάμι με τη μεγαλύτερη σε έκταση λεκάνη απορροής, αυτή του Σαρανταπόταμου.



Χάρτης 1: Χάρτης υδρογραφικού δικτύου Δυτικής Πάρνηθας
(ΠΗΓΗ: I. Mariolakos, et al. 2001)



Χάρτης 2.Τοπογραφικός χάρτης της λεκάνης απορροής του Σαρανταπόταμου

Το ρέμα Διυλιστηρίων είναι εποχιακής ροής. Έχει διεύθυνση ροής της κεντρικής του κοίτης ΒΑ-ΝΔ και συμβάλει στα Δ με το ρέμα Μαύρης Ώρας πίσω από τα Διυλιστήρια, αφού πρώτα η κοίτη του αλλάξει διεύθυνση και γίνει περίπου Α-Δ. Διασχίζει την κοιλάδα που έχει διαμορφωθεί μεταξύ του όρους Αιγάλεω στα Ανατολικά και των λόφων Μυτούλα, Κάστρο Ζαστάνη, Μασούρη στα δυτικά. Η λεκάνη απορροής του έχει έκταση 11 Km². Είναι διευθετημένο σε ορισμένα σημεία του.

Το ρέμα Μαύρης Ώρας είναι εποχιακής ροής. Ξεκινά από το Βουνό Χασιάς και Πλάτωμα. Αρχικά η κοίτη του έχει διεύθυνση Β-Ν, στη συνέχεια στρίβει με διεύθυνση προς Ν όπου συναντάται με το ρέμα Διυλιστηρίων και στην συνέχεια, μέσω διευθετημένης κοίτης, και αφού ενωθεί με το ρέμα Γιαννούλας ή Αγ. Γεωργίου εκβάλλει χύνεται στον κόλπο της Ελευσίνας. Η λεκάνη απορροής του έχει έκταση 23 Km².

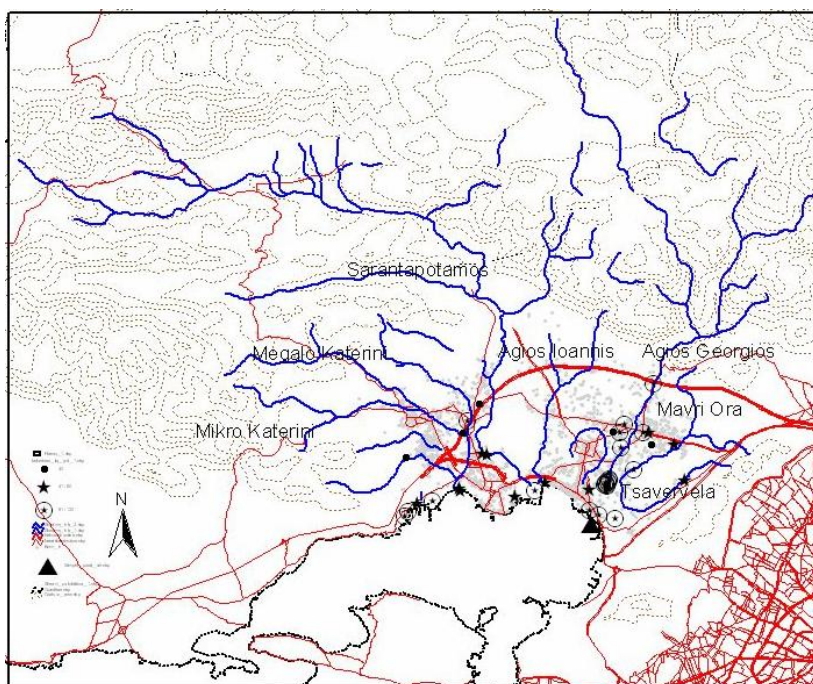
Το ρέμα Γιαννούλας ή Αγ. Γεωργίου στην αρχαιότητα ονομαζόταν φαράγγι του Κελαδώνα. Είναι το μεγαλύτερο ποτάμιο ρεύμα που διασχίζει το Δήμο Ασπροπύργου. Έχει μήκος 10 χλμ. Ξεκινά από τις παρυφές της Πάρνηθας, διέρχεται από την περιοχή μελέτης με διεύθυνση ΒΒΑ – ΝΝΔ και πλησιάζοντας στην σιδηροδρομική γραμμή στρέφεται και αποκτά διεύθυνση προς ΝΑ μέχρι να συναντήσει την σιδηροδρομική γραμμή οπότε διέρχεται παράλληλα προς αυτή μέσω διευθετημένης κοίτης μέχρι να συμβάλει με το ρέμα Μαύρης Ώρας και να εκβάλλουν στο κόλπο της Ελευσίνας. Η λεκάνη απορροής του έχει έκταση 110 Km². Ένα τμήμα του, μήκους 3 χλμ, από την τοποθεσία Μεσονύχτι μέχρι την Μονή Κλειστών της Φυλής έχει διαμορφώσει ένα ιδιαίτερα δύσβατο φαράγγι (εικ. 8) και σε ορισμένα σημεία οι κάθετες πλαγιές του υψώνονται μέχρι 500 μέτρα. Μετά την περιοχή της Φυλής, υπάρχουν κατά τη ροή του καταβόθρες. Οι απώλειες της επιφανειακής απορροής στις καταβόθρες αυτές είναι ο λόγος που δεν προκαλεί κάθε χρόνο πλημμύρες στο Θριάσιο. Το ρέμα Γιαννούλας στη συνέχεια μετονομάζεται Σαρανταπόταμος. Όταν η απορροή του όμως είναι αυξημένη λόγω καταιγίδων, οι καταβόθρες δεν αρκούν για να περιορίσουν την ροή κι έτσι προκαλεί μεγάλες πλημμύρες στην περιοχή του Ασπροπύργου. Μελέτες δείχνουν ότι το ρέμα Γιαννούλα έχει υψηλή επικινδυνότητα λόγω του ότι η κοίτη του σε πολλά σημεία έχει περιοριστεί σε πλάτος από απορρίψεις μπαζών και απορριμμάτων. Σε περίπτωση πλημμύρας του είναι πιθανόν να προσβάλει οικιστική περιοχή του Ασπροπύργου, έργα υποδομής, τα οποία είναι διατεταγμένα κατά μήκος της κοίτης του, καθώς επίσης και τις βιομηχανικές μονάδες της παραλιακής ζώνης.



Εικ 8. Το ρέμα της Γκούρας - Γιαννούλας στην περιοχή της Χασιάς (Φυλής)
ΠΗΓΗ: http://www.floraattica.blogspot.com/2007/07/blog-post_31.html

Το ρέμα Αγίας Αικατερίνης είναι ο κύριος κλάδος του χειμάρρου Σούρες. Ξεκινά δυτικά της Μάνδρας από την κορυφή Κοροπούλι και ρέοντας από δυτικά προς ανατολικά φθάνει στο δυτικό όρια της πόλης. Λίγο έξω από την πόλη (περίπου 1000μ δυτικά της πόλης), η κοίτη του χάνεται ενώ ανάντη της θέσεων αυτής η κοίτη είναι σαφής. Τα νερά που ρέουν ελεύθερα στην επιφάνεια φθάνουν στην πόλη (δεν υπάρχει άλλη φυσική διέξοδος) και μέσω των δρόμων αυτής καταλήγουν στο νότιο άκρο της πόλης όπου υπάρχει πάλι κοίτη (ανεπαρκής να παροχετεύσει το σύνολο της απορροής) που τα οδηγεί στο χείμαρρο Σούρες στο ύψος της προς Μάνδρα διακλαδώσεως της παλαιάς Εθνικής οδού Ελευσίνας – Θηβών. Η συνολική λεκάνη απορροής του ρέματος ανέρχεται σε 19,9 Km².

Το ρέμα Αγ. Ιωάννη είναι εποχιακής ροής. Ξεκινά με αρκετούς κλάδους από τις κορυφές Κακή Ράχη, Κατιουλιέρης και Βελανιδιές. Αρχικά έχει διεύθυνση Β-Ν και μετά τον οικισμό Ρουπάκι στρέφεται προς τα δυτικά, ακολουθεί διεύθυνση προς ΝΔ μέχρι που εισέρχεται σε δομημένη περιοχή οπότε πάλι στρέφεται προς Ν και ακολουθεί διεύθυνση Β-Ν μέχρι που εκβάλει στον κόλπο της Ελευσίνας. Η λεκάνη απορροής του έχει έκταση 32 Km².



Εικ. 9. Τα ρέματα που διασχίζουν την περιοχή
(ΠΗΓΗ: Mavrakis A., et al. 2007)

Ο χειμάρρος Σούρες είναι ουσιαστικά η συνέχεια των ρεμάτων Αγίας Αικατερίνης και Αγίας Σωτήρος που συμβάλλουν στο ΝΑ άκρο της Μάνδρας. Λίγο πριν την εκβολή του στη θάλασσα συμβάλλει με αυτό και το ρέμα Λούτσας. Η λεκάνη απορροής του είναι περίπου 50 Km² και καταλαμβάνει το ΝΔ τμήμα της όλης λεκάνης απορροής που επηρεάζει το Θριάσιο Πεδίο. Από το ύψος της Μάνδρας και κατάντη η κοίτη του είναι σαφής με κατεύθυνση προς τα ΝΑ μέχρι τον κάθετο προς τη Νέα Εθνική Οδό χωματόδρομο που συνδέει το νέο οικισμό Παπακώστα με την Ελευσίνα (προς Νότο) και τη Μαγούλα (προς Βορρά), στη συνέχεια προς Νότο ρέει παράλληλα με τον πιο πάνω χωματόδρομο διασχίζει τον οικισμό Παπακώστα μέχρι τη νέα Εθνική Οδό Αθηνών - Κορίνθου και τέλος κατευθύνεται προς ΝΔ μεταξύ του νεκροταφείου της Ελευσίνας και των Εργατικών Πολυκατοικιών. Διασταυρώνεται με τη γραμμή του ΟΣΕ και την παλιά Εθνική οδό Ελευσίνας - Θηβών και πριν φθάσει στην παλιά Εθνική Οδό Ελευσίνας - Κορίνθου, διασχίζει τον περιφραγμένο χώρο της Πυρκάλ μέσω ανοίγματος του μαντρότοιχου που φράσσεται με σιδερένια σχάρα και συνεχίζει τη ροή του μέσα στον χώρο αυτό μέχρι τη θάλασσα. Η κοίτη του από τον μαντρότοιχο της Πυρκάλ (κατάντη) μέχρι το νεκροταφείο της Μάνδρας είναι σαφής αλλά ανεπαρκής. Επίσης ανεπαρκείς είναι και οι γέφυρες που έχουν κατασκευαστεί για τις διελεύσεις των δρόμων πάνω από την κοίτη του. Σε μήκος περίπου 250μ. που διασχίζει τον οικισμό Παπακώστα, οι τοίχοι των σπιτιών ή των αυλών αποτελούν και τις όχθες του χειμάρρου.

Οι πλημμύρες του χειμάρρου Σούρες είναι εξίσου επικίνδυνες με τις πλημμύρες του Σαρανταπόταμου για την πόλη της Ελευσίνας και πλήττουν κυρίως τις περιοχές Συνοικισμός Παπακώστα και Εργατικές Πολυκατοικίες Μπλόκο.

Η κατάσταση στις περιοχές αυτές επιδεινώνεται και από τις πλημμύρες που προκαλούνται τόσο από το μικρό ρέμα Γιακουμή (η κοίτη του οποίου χάνεται από νοτίως της Μάνδρας και κατάντη) όσο και από το σημαντικό ρέμα Λούτσας που συμβάλλει με το χειμάρρο Σούρες μέσα στο χώρο της Πυρκάλ.

2.2 Ο ΕΛΕΥΣΙΝΙΑΚΟΣ ΠΟΤΑΜΟΣ ΚΗΦΙΣΟΣ (ΣΑΡΑΝΤΑΠΟΤΑΜΟΣ)

«Κηφισός ποταμός ρέει και κοντά στην Ελευσίνα με ρεύμα πιο ορμητικό από τον Κηφισό που ανάφερα πριν. Κοντά σ' αυτόν είναι ένα τόπος που τον ονόμαζαν Ερινό και λένε πως ο Πλούτων, όταν άρπαξε την Κόρη (σ.σ. εννοεί την Περσεφόνη), κατέβηκε απ' αυτού. Κοντά σ' αυτόν τον Κηφισό ο Θησεύς σκότωσε το ληστή που ονομαζόταν Πολυπήμων, επικαλούνταν όμως Προκρούστης» έγραφε στα ΑΤΤΙΚΑ στην παράγραφο 28.5 ο Πausanias.

Ο Ελευσινιακός ποταμός Κηφισός (Σαρανταπόταμος) βρίσκεται στην είσοδο της πόλης της Ελευσίνας, και ο Πausanias έκανε την περιγραφή του ποταμού είκοσι πέντε χρόνια περίπου μετά την κατασκευή της γέφυρας. Η κατασκευή της πέτρινης γέφυρας λέγεται ότι έγινε από τον αυτοκράτορα Αδριανό το έτος 124 μ.Χ. στη θέση μιας προηγούμενης κατεστραμμένης ή διαβρωμένης γέφυρας. Η γέφυρα μήκους 50 μ. και φάρδους 5,50μ. πάνω από τον Ελευσίνιο Κηφισό που είχε πλάτος 30μ. ανασκάφηκε και αποκαλύφθηκε από τον αρχαιολόγο Ιωάννη Τραυλό το έτος 1950.



Εικ. 10. [Ενημερωτικές πινακίδες στον αρχαιολογικό χώρο]
ΠΗΓΗ:<http://2.bp.blogspot.com>



Εικ. 11. *[Άποψη της γέφυρας από Ανατολικά προς Δυτικά]* ΠΗΓΗ:http://2.bp.blogspot.com/_



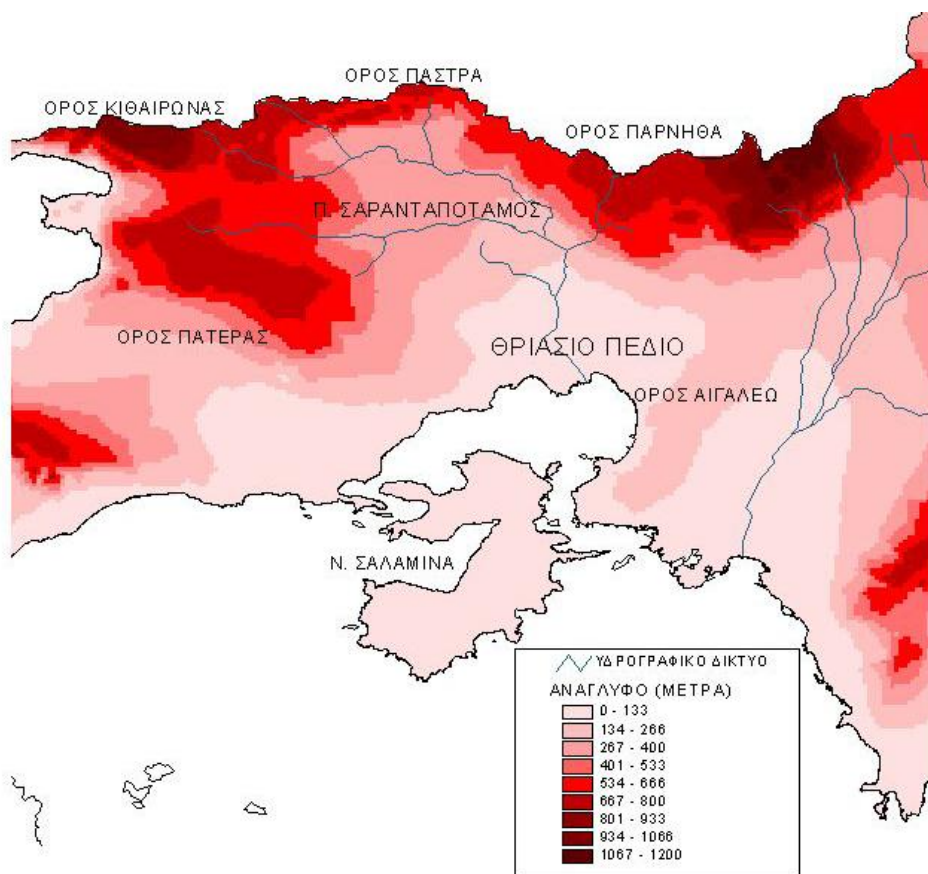
Εικ. 12. *[Άποψη της γέφυρας από Δυτικά προς Ανατολικά]*
ΠΗΓΗ:<http://4.bp.blogspot.com>

Ο Σαρανταπόταμος ξεκινά από τον Κιθαιρώνα, Β.Δ. των Βίλιων και προχωρώντας από τα δυτικά προς τα ανατολικά δέχεται όλες τις απορροές της νότιας πλευράς του βουνού Πάστρα και της δυτικής απολήξεως της Πάρνηθας. Περνά βορείως της Οινόης στο ύψος του εργοστασίου Τιτάν, συναντά τον κυρίως παραχείμαρρό του, το ρέμα Αγίου Βλασίου και λίγο ανατολικότερα έναν άλλο σημαντικό παραχείμαρρο, το Ξηρόρεμα. Από το σημείο αυτό κάμπτεται προς Νότο και περνώντας δυτικά από το αεροδρόμιο της Ελευσίνας, διέρχεται βόρεια της πόλης τα Ελευσίνας την οποία περιβάλλει από βορρά και στη συνέχεια ανατολικά μέχρι να εκβάλλει στη θάλασσα, δυτικά του εργοστασίου της Χαλυβουργικής.

Ο Σαρανταπόταμος έχει πολλές καταβόθρες. Έτσι, το νερό του, ξαφνικά χάνεται ψηλά στην Πάρνηθα και εμφανίζεται πάλι στο Θριάσιο Πεδίο. Αποτελεί το μεγαλύτερο ποτάμι της περιοχής του Θριάσιου Πεδίου. Προστατεύει την πόλη της Ελευσίνας από τις απορροές που έρχονται από τον βορρά ή την ανατολή, όταν αυτές είναι μικρές, ή την πλημμυρίζει σε περίπτωση μεγάλων βροχών όταν η υφιστάμενη κοίτη αδυνατεί να παροχετεύσει τις υφιστάμενες απορροές. Τα προβλήματα που δημιουργούν οι πλημμυρικές παροχές του χειμάρρου αυτού είναι οξύτατα τόσο για την πόλη και τις βιομηχανικές εγκαταστάσεις, όσο και για το συγκοινωνιακό δίκτυο της

περιοχής. Η κοίτη του καταλήγει στη θάλασσα και τα τελευταία χρόνια έχει διαπλατυνθεί για να διευκολύνεται η απορροή καθώς συγκεντρώνει μεγάλες ποσότητες νερού.

Οι βασικοί παραπόταμοι του Σαρανταπόταμου είναι τα ρέματα Ρέτρα, Ρέμα, Χώνη, Τζάλας, Νταρδίστι, Κάστιζας, Ζάσταρη, Βύλιζα, Κόρτση, Γεωργαντίλη, Ξηρόρεμα, Αγ. Βλασίου, Λυκόρρεμα, Στέρνα Οικονόμου, Κριαρόρρεμα και Μεγάλο Κατερίνι.



Σχ. 1 Περιοχή Θριάσιου πεδίου

ΠΗΓΗ: itia.ntua.gr/getfile/800/1/documents/Thriasio3.pdf

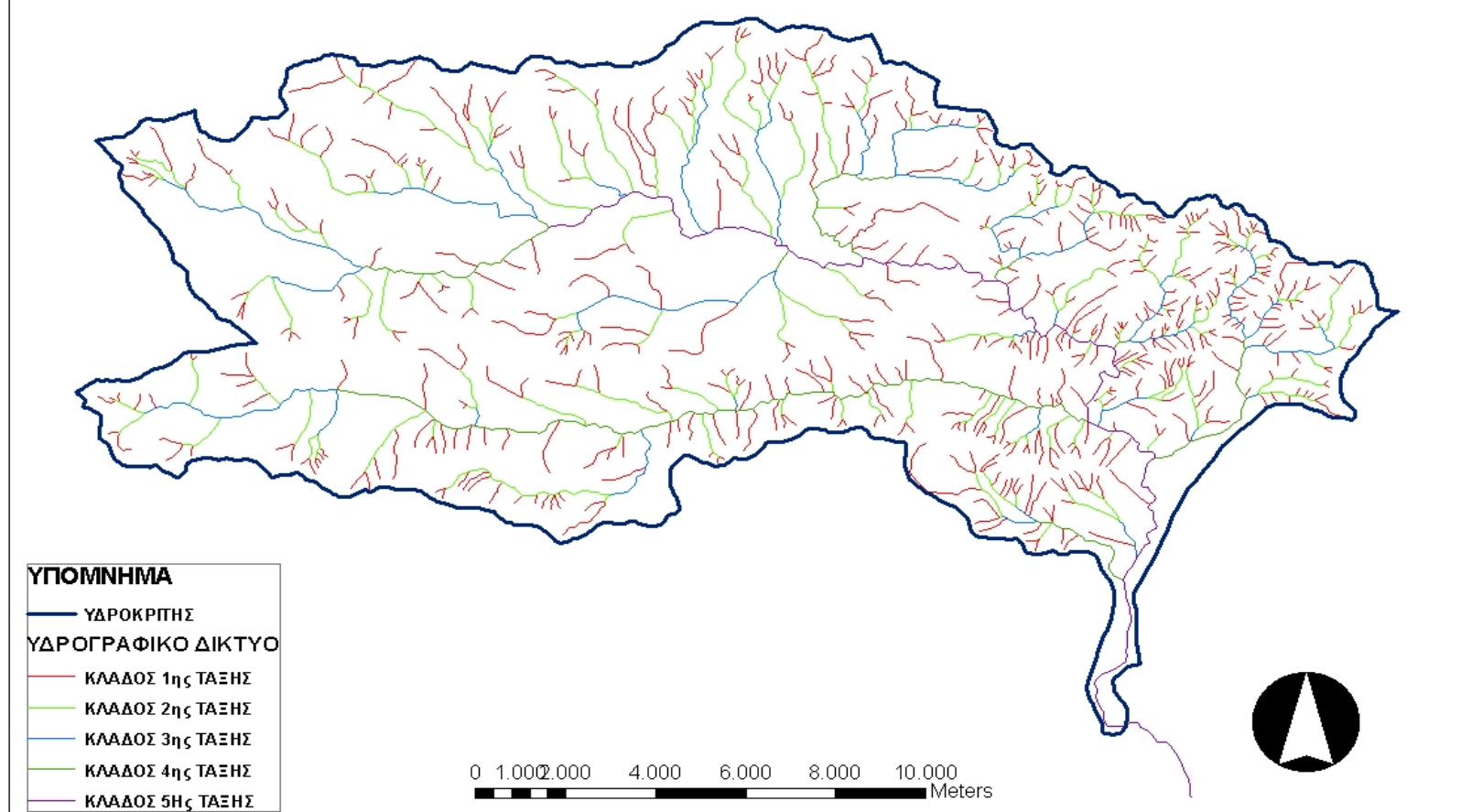
Τα φυσικά όρια της λεκάνη απορροής του ορίζονται βόρεια από το όρος Πάστρα (1016m), βοριοδυτικά από το όρος Κιθαιρώνας (1408m), νοτιοδυτικά από τα όρος Πατέρας, ανατολικά από το όρος Πάρνηθα (1413m) και νότια από τους λόφους Ράχη Σωτήρος (432m) και Κορυφή (384m). (Mariolakos I., et al, 2001).

Το συνολικό μήκος της κεντρικής κοίτης του Σαρανταπόταμου είναι 526,13km και η διεύθυνση ροής του είναι στο ορεινό τμήμα από Β προς Ν, στη συνέχεια ρέει από ΔΝΔ προς ΑΝΑ και μετά πάλι από Β προς Ν. Στο τέλος εκβάλλει στον κόλπο της Ελευσίνας. Η έκταση της λεκάνη απορροής του είναι 812,95 km² έχει επιμήκη μορφή και η διεύθυνση του μεγαλύτερου άξονά της είναι Δ-Α. Στη λεκάνη δεν υπάρχουν υδρομετρικά δεδομένα.

Ως προς τα χαρακτηριστικά και τη μορφή του υδρογραφικού δικτύου του Σαρανταπόταμου μπορούν να αναφερθούν τα εξής:

- Η μορφή του δικτύου είναι σύνθετη. Το δυτικό του τμήμα ανήκει στον δενδριτικό τύπο με πολλούς μικρούς κλάδους να συμβάλλουν μεταξύ τους με διάφορες οξείες γωνίες ενώ το ανατολικό τμήμα μπορεί να θεωρηθεί ότι προσεγγίζει τον ορθογώνιο ή κλιμακωτό τύπο καθώς αρκετοί κλάδοι συμβάλλουν με τους δύο κεντρικούς με σχεδόν ορθές γωνίες
- Έχει αναπτυχθεί ένας μεγάλος αριθμός κλάδων μικρών τάξεων βόρεια και βορειοανατολικά της κεντρικής κοίτης
- αναπτύσσεται μικρός αριθμός κλάδων μεγάλων τάξεων νότια και νοτιοδυτικά
- Το κύριο λοιπόν χαρακτηριστικό του υδρογραφικού δικτύου της περιοχής είναι η ασύμμετρη ανάπτυξή του.
- πριν την είσοδό του στο Θριάσιο Πεδίο διακλαδίζεται σε δύο κύριους παραποτάμους που εμφανίζουν διεύθυνση ροής από τα δυτικά προς τα ανατολικά. Οι κλάδοι αυτοί είναι αρκετά επιμήκεις και φθάνουν ο βόρειος ως το όρος Κιθαιρώνα και ο νότιος ως το όρος Πατέρα.
- και οι δύο κλάδοι σε όλο το μήκος της διαδρομής τους δέχονται κλάδους μικρών τάξεων που σε ορισμένες περιπτώσεις συμβάλλουν σχεδόν κάθετα σε αυτούς.
- το βορειοανατολικό τμήμα του δικτύου χαρακτηρίζεται από μεγάλη συχνότητα και πυκνότητα σε αντίθεση με το δυτικό όπου οι κλάδοι είναι λιγότεροι με μεγαλύτερο όμως μήκος.
- Η λεκάνη απορροής έχει επιμήκη μορφή.

ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΣΑΡΑΝΤΑΠΟΤΑΜΟΥ



Χάρτης 3. Χάρτης υδρογραφικού δικτύου Σαρανταπόταμου

2.3 ΛΙΘΟΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

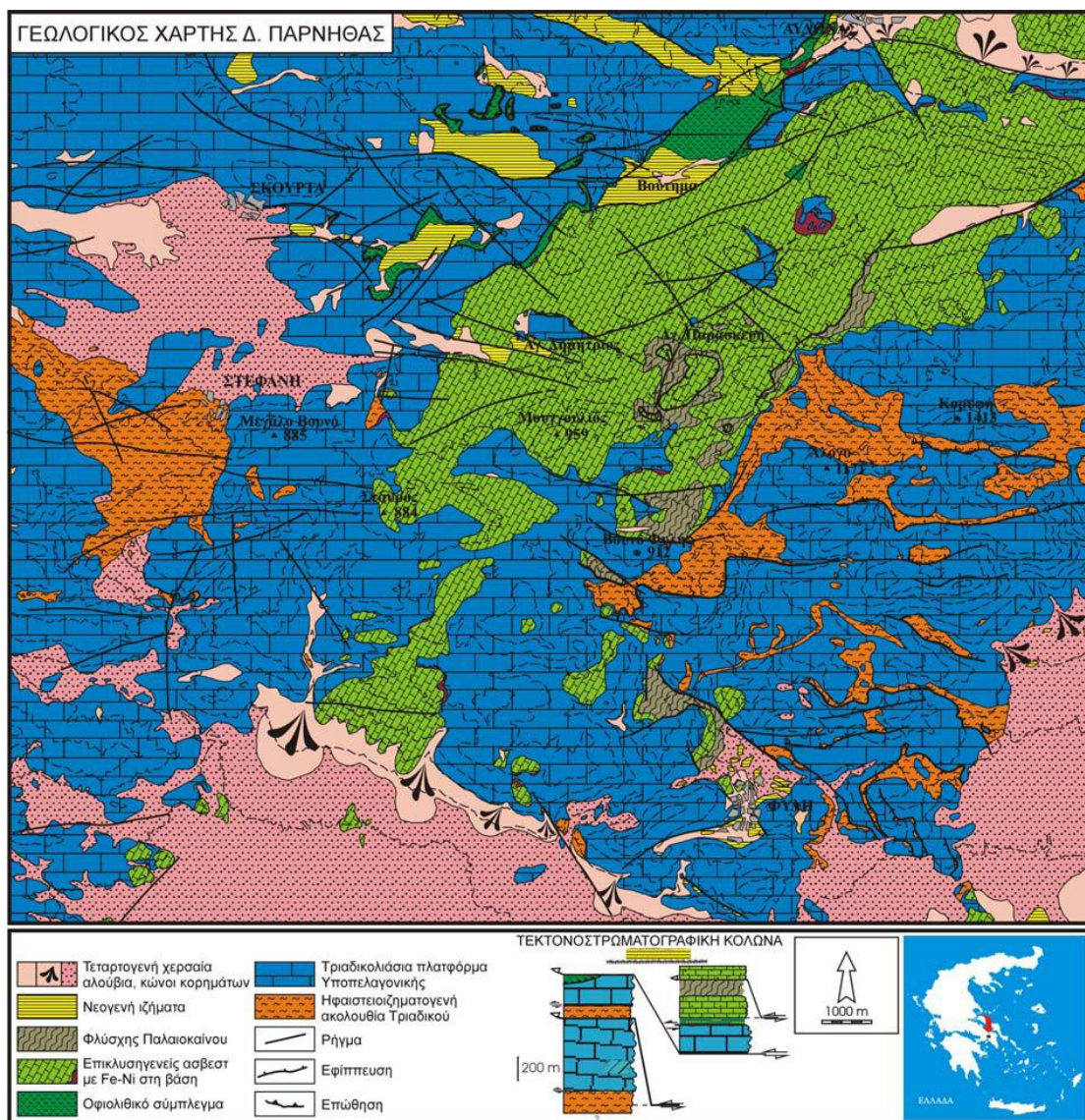
Τα γεωλογικά και τεκτονικά χαρακτηριστικά που θα παρατεθούν αφορούν την ευρύτερη περιοχή της Δυτικής Αττικής. Το υδρογραφικό δίκτυο της ευρύτερης αυτής περιοχής (χάρτης 1) περιλαμβάνει βόρεια τη λεκάνη Ασωπού, νότια τη Λεκάνη Γιαννούλα ανατολικά τη Λεκάνη Κηφισού, δυτικά τη Λεκάνη Σαρανταπόταμου και βορειοδυτικά τη Λεκάνη Σκούρτων.

Η περιοχή αν και δομείται κυρίως από Αλπικούς σχηματισμούς που εντάσσονται στην ενότητα της Ανατολικής Ελλάδας- Υποπελαγονικής [Τάταρης (1969), Μαρίνος (1958), Δούνας (1971), Παπανικολάου (1991-1996) και Κατσιακάτσος (1992)] ενώ συναντώνται και μικρές εμφανίσεις λιμναίων Νεογενών ιζημάτων καθώς και χερσαία Τεταρτογενή ιζήματα (χάρτης 4). Οι **Αλπικοί σχηματισμοί** της περιοχής είναι, από τους αρχαιότερους προς τους νεότερους:

- ❖ Το ηφαιστειοϊζηματογενές σύμπλεγμα, με ηλικία Κατώτερο – Μέσο Τριαδικό, τον αρχαιότερο σχηματισμό της Πάρνηθας, που περιλαμβάνει πηλίτες, ψαμμίτες και ηφαιστίτες καθώς και ολισθόλιθους μαύρων Περιμικών ασβεστόλιθων (Σιδέρης, 1986).
- ❖ Ο μεγάλου πάχους νηριτικός ανθρακικός σχηματισμός με ηλικία Κάρνιο έως Μέσο Ιουρασικό, που υπέρκειται του συμπλέγματος με όριο τεκτονικής αποκόλλησης. Στη βάση του απαντούν ασβεστόλιθοι που εξελίσσονται σε ανοικτόχρωμους παχυστρωματώδεις & κατά θέσεις λατυποπαγείς.
- ❖ Πετρώματα του οφιολιθικού συμπλέγματος, με έντονο βαθμό εξαλλοίωσης (σερπεντινίωση) των υπερβασικών πετρωμάτων.
- ❖ οι ασβεστόλιθοι της Ανατολικής Ελλάδας, μαργαϊκοί στη βάση σκουρόχρωμοι ρουδιστοφόροι στη συνέχεια με μεταβατικά προς το φλύσχη στα κορυφαία. Η βάση της επίκλυσης χαρακτηρίζεται από την παρουσία εμφανίσεων σιδηρονικελιούχων μεταλλευμάτων.
- ❖ Ο Παλαιοκαινικός φλύσξης, που ολοκληρώνει τον αλπικό κύκλο ιζηματογένεσης. Οι **μεταλπικοί σχηματισμοί** αποτελούνται από:
- ❖ Τα λιμναία ιζήματα του Άνω Μειόκαινου – Πλειόκαινου, (Freyberg, 1951, Mettos, 1992), με εναλλαγές αργιλικών μαργών – ψαμμιτών και κροκαλοπαγών στην οροφή.
- ❖ Τα χερσαία ως επί το πλείστον αδρομερή τεταρτογενή ιζήματα.

Η σύνθετη δομή των αλπικών σχηματισμών έγινε σε δύο κύκλους: τον παλαιοαλπικό (Αν. Ιουρασικό – Κάτω κρητιδικό) και τον αλπικό (Ηώκαινο). Και στους δύο κύκλους παρατηρούνται λεπιώσεις και πτυχώσεις. Η σημερινή γεωμετρία των λεπών του κλαστικού Τριαδικού (σχεδόν ευθεία γραμμή σε διεύθυνση Α-Δ), αντιστοιχεί σε δομές με μεγάλη κλίση, που έχουν πιθανόν επαναδραστηριοποιηθεί ως κανονικά ρήγματα.

Στην περιοχή εμφανίζονται σημάδια έντονης διάβρωσης στις ρηξιγενείς ζώνες με διεύθυνση BBA-NNΔ. Το φαινόμενο αυτό οφείλεται στις ανοδικές κινήσεις επιμέρους ρηξιτεμαχών που ελέγχονται κατά κύριο λόγο από τις μεγάλες περιθωριακές ρηξιγενείς ζώνες της Πάρνηθας. (Mariolakos I., et al, 2001)



Χάρτης 4. Γεωλογικός Χάρτης Δ. Πάρνηθας (από ΙΓΜΕ με συμπληρώσεις)
(ΠΗΓΗ: Mariolakos I., et al, 2001)

2.4 ΚΛΙΜΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Το κλίμα της περιοχής χαρακτηρίζεται ως μεσογειακό με κύρια χαρακτηριστικά το ξηρό θερμό καλοκαίρι και τον ήπιο και βροχερό χειμώνα. Στον πίνακα 1 παρουσιάζονται ενδεικτικά οι μέσες ετήσιες τιμές των μετεωρολογικών μεταβλητών των σταθμών του Αστεροσκοπείου Αθηνών, της Ελευσίνας και των Μεγάρων. Το μέσο ετήσιο ύψος βροχής κυμαίνεται από 300mm έως 400mm. Οι μέρες βροχής ετησίως κυμαίνονται από 50 έως 100. Η χιονόπτωση στις παράκτιες περιοχές είναι σπάνια ενώ αυξάνεται στα υψηλότερα σημεία της λεκάνης. Η μέση ετήσια θερμοκρασία κυμαίνεται μεταξύ 17°C και 19°C ανάλογα με το υψόμετρο και την απόσταση από τη θάλασσα. Το κλίμα χαρακτηρίζεται ως μεσογειακό με εξαίρεση τα υψηλά σημεία της λεκάνης όπου μπορεί να θεωρηθεί ως ορεινό. (Κουτσογιάννης Δ., Μαμάσης Ν. 2001)

Πίνακας 1. Μέσες ετήσιες τιμές των μετεωρολογικών μεταβλητών
ΠΗΓΗ: itia.ntua.gr/getfile/800/1/documents/Thriasio3.pdf

ΜΕΣΕΣ ΕΤΗΣΙΕΣ ΤΙΜΕΣ	ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ		
	ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΩΝ	ΕΛΕΥΣΙΝΑ	ΜΕΓΑΡΑ
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ °C	17.7	18.1	18
ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗ (mm)	389	385	440
ΣΧΕΤΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ (%)	62	55	62
ΗΜΕΡΕΣ ΜΕ ΒΡΟΧΗ	60	75	65
ΗΜΕΡΕΣ ΜΕ ΧΙΟΝΙ	3.3	5.0	0.5
ΗΜΕΡΕΣ ΜΕ ΧΑΛΑΖΙ	2.8	0.5	0.2

Πίνακας 2. Μηνιαίες Βροχοπτώσεις Σταθμού Ελευσίνας (mm) για τα έτη 1950-1995

ΠΗΓΗ: itia.ntua.gr/getfile/800/1/documents/Thriasio3.pdf

ΥΔΡ.ΕΤΟΣ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙΟ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΕΤΟΣ
1950-1951				134,60	13,60	0,00	0,00	8,20	24,00	12,00	5,30	16,70	
1951-1952	30,60	73,60	42,80	50,00	44,90	48,90	0,00	0,00	0,00	7,00	0,00	4,30	302,10
1952-1953	17,20	94,00	91,50	68,50	12,30	30,10	20,80	92,00	29,00	0,00	0,00	0,50	455,90
1953-1954	93,70	46,50	33,80	92,40	46,10	53,30	31,80	47,80	10,00	0,00	0,00	5,30	460,70
1954-1955	86,20	82,40	42,00	127,70	49,30	4,50	62,00	0,00	23,10	0,90	5,90	56,80	540,80
1955-1956	244,60	162,20	3,40	27,40	114,10	83,40	16,00	0,90	0,50	0,00	0,00	2,20	654,70
1956-1957	10,40	73,90	45,00	34,20	25,00	14,40	29,90	79,60	3,40	0,00	0,00	25,10	340,90
1957-1958	133,00	57,30	31,40	109,90	5,50	40,20	35,80	28,90	7,20	0,00	0,00	47,50	496,70
1958-1959	23,50	97,10	5,80	34,20	3,20	31,80	22,30	18,90	41,70	11,90	0,00	12,20	302,60
1959-1960	44,10	40,30	19,70	78,10	17,70	24,20	25,20	8,40	0,80	0,00	0,00	11,30	269,80
1960-1961	16,10	107,30	155,10	93,60	29,80	105,80	24,00	5,80	10,20	1,80	2,20	0,00	551,70
1961-1962	22,20	30,30	63,90	35,60	70,90	10,90	4,90	3,40	0,00	0,00	0,00	57,20	299,30
1962-1963	43,00	97,50	146,80	36,50	30,50	11,40	33,30	53,40	0,00	13,50	0,00	0,00	465,90
1963-1964	139,00	88,00	66,30	46,50	12,50	21,80	1,20	0,50	21,40	0,00	0,00	10,00	407,20
1964-1965	19,60	16,90	49,30	60,30	97,80	65,00	44,20	20,00	18,40	0,00	19,40	0,00	410,90
1965-1966	1,60	11,60	75,20	46,50	5,80	52,00	25,70	25,60	12,50	0,00	1,10	34,30	291,90
1966-1967	20,40	40,10	51,80	22,40	22,70	23,80	28,00	19,40	5,20	0,00	2,00	21,60	257,40
1967-1968	51,80	44,40	20,90	68,30	85,10	44,50	9,60	47,40	5,00	0,00	4,00	0,00	381,00
1968-1969	73,10	141,30	113,40	43,10	23,70	78,80	8,00	8,40	4,70	0,00	0,00	32,50	527,00
1969-1970	1,30	42,00	171,70	50,30	56,00	30,40	1,40	13,50	9,80	5,30	0,00	24,00	405,70
1970-1971	57,30	10,80	67,10	44,70	59,60	98,90	12,20	11,10	2,50	36,70	7,90	16,20	425,00
1971-1972	51,80	35,50	78,40	65,00	92,00	27,60	113,70	7,20	0,00	34,20	66,10	8,60	580,10
1972-1973	169,10	3,10	15,40	56,90	54,30	43,10	11,90	3,40	5,10	30,40	0,70	2,10	395,50
1973-1974	14,60	21,90	0,00	42,60	49,80	70,60	12,20	17,20	5,00	0,00	5,60	0,00	239,50
1974-1975	18,30	44,20	35,00	42,30	24,00	7,30	12,60	23,30	9,10	0,00	6,50	0,00	222,60
1975-1976	9,30	55,90	119,10	31,70	114,50	46,60	42,80	88,40	1,50	2,70	13,50	27,50	553,50
1976-1977	116,90	165,80	24,80	28,80	7,70	10,30	4,70	1,80	15,60	0,00	0,00	20,50	396,90
1977-1978	3,70	137,40	91,30	97,70	39,30	15,00	26,00	8,90	6,00	0,00	0,00	48,50	473,80
1978-1979	103,30	30,20	116,80	25,90	69,00	11,80	0,00	39,40	1,00	0,80	0,00	0,00	398,20
1979-1980	78,20	105,20	33,70	27,40	13,00	87,10	15,70	22,60	10,00	0,00	4,40	0,00	397,30
1980-1981	108,80	31,30	57,40	99,40	32,10	16,10	36,60	12,80	0,00	2,50	2,30	0,00	399,30
1981-1982	20,50	43,70	84,50	25,00	53,70	53,90	83,20	24,80	4,70	0,00	4,00	8,00	406,00
1982-1983	20,20	76,50	63,20	0,00	88,60	22,40	2,40	10,50	3,00	26,00	1,10	0,50	314,40
1983-1984	20,20	80,50	95,20	18,90	18,70	84,70	64,50	0,00	0,00	36,00	17,00	0,00	435,70
1984-1985	1,80	124,60	28,40	63,30	11,70	71,60	28,40	7,10	2,70	5,70	0,10	2,60	348,00
1985-1986	36,90	56,00	21,50	25,10	46,60	17,80	9,20	33,90	46,20	1,60	0,00	0,00	294,80
1986-1987	36,20	15,00	23,40	20,60	26,30	66,80	67,80	1,00	15,10	0,00	12,70	0,10	285,00
1987-1988	53,10	111,60	42,90	26,40	76,10	83,90	20,30	10,20	9,10	0,00	0,00	9,80	443,40
1988-1989	3,40	75,60	70,80	1,80	4,00	10,90	2,50	14,90	7,80	0,00	0,20	3,40	195,30
1989-1990	101,20	13,60	10,00	5,40	12,30	6,00	10,30	1,70	0,00	0,00	7,00	19,40	186,90
1990-1991	16,30	37,10	114,60	59,70	67,40	34,70	72,20	56,90	0,00	0,00	8,20	0,50	467,60
1991-1992	33,50	27,90	102,00	8,40	24,70	38,20	29,10	31,00	48,10	5,40	0,00	0,00	348,30
1992-1993	12,10	35,40	24,00	8,70	29,10	4,00	22,60	25,20	0,00	0,00	0,00	0,00	161,10
1993-1994	0,00	97,40	19,80	143,80	22,00	19,20	0,00	45,40	2,40	5,70	0,60	0,00	356,30
1994-1995	46,40	20,20	0,00	89,90	14,60	44,70	7,90	0,70					
Μ.ΤΙΜΗ	50,19	64,72	59,75	48,72	41,61	40,09	26,16	22,62	9,25	5,30	4,48	11,92	384,81

Πίνακας 3. Μηνιαίες Βροχοπτώσεις Σταθμού Αστεροσκοπείου Αθηνών (mm) για 50 έτηΠΗΓΗ: itia.ntua.gr/getfile/800/1/documents/Thriasio3.pdf

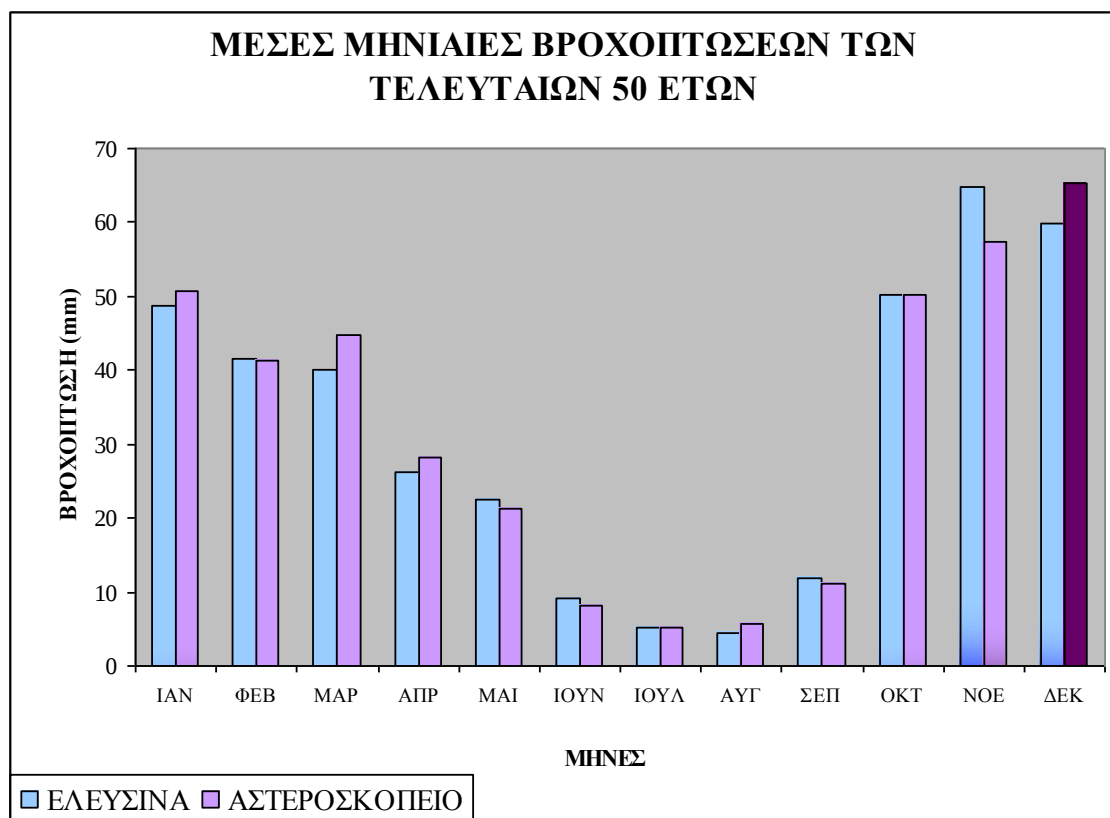
ΥΔΡ.ΕΤΟΣ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙΟ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΕΤΟΣ
1950-1951	9,20	12,70	129,40	117,40	21,80	27,90	7,90	22,60	34,60	2,70	38,20	18,10	442,50
1951-1952	35,20	68,50	49,80	39,30	51,30	73,90	0,20	34,70	3,70	1,40	0,00	2,70	360,70
1952-1953	33,40	86,50	117,80	83,30	7,00	36,20	30,60	100,30	7,20	0,90	3,20	2,00	508,40
1953-1954	126,20	15,60	49,00	72,20	60,80	24,80	53,80	40,90	1,10	0,00	0,00	9,30	453,70
1954-1955	94,30	77,40	55,10	74,80	43,90	11,00	58,80	0,10	0,60	7,00	10,90	21,70	455,60
1955-1956	260,90	112,90	9,40	30,80	56,50	71,20	20,00	3,80	2,40	0,00	0,00	5,40	573,30
1956-1957	10,50	57,00	52,10	43,70	9,50	10,60	17,40	47,20	2,40	0,00	0,00	4,80	255,20
1957-1958	112,40	46,80	37,00	91,50	7,50	36,10	30,10	17,10	12,20	0,00	0,00	49,40	440,10
1958-1959	8,40	89,20	5,40	23,40	0,90	25,20	28,00	16,20	3,10	24,10	0,20	9,10	233,20
1959-1960	27,00	32,40	38,50	71,70	19,60	22,80	24,40	4,40	6,60	0,00	18,50	9,30	275,20
1960-1961	12,70	81,90	131,60	93,50	27,60	77,20	6,80	7,30	1,10	0,00	0,00	0,00	439,70
1961-1962	14,30	85,50	44,00	44,80	43,40	10,60	20,50	6,90	1,80	0,50	0,00	78,70	351,00
1962-1963	42,80	89,50	138,70	66,70	21,40	17,30	10,10	86,30	0,90	9,80	0,20	0,00	483,70
1963-1964	143,70	47,10	55,70	73,40	36,60	18,80	10,80	3,40	32,30	0,00	0,00	12,40	434,20
1964-1965	17,90	17,50	50,00	72,40	136,60	61,60	24,60	17,00	4,20	0,00	2,80	0,00	404,60
1965-1966	3,70	23,70	32,40	37,00	13,60	60,60	25,70	22,50	10,50	0,00	0,90	38,00	268,60
1966-1967	51,10	31,10	92,60	24,90	43,20	15,10	23,90	26,10	4,80	12,70	0,00	25,90	351,40
1967-1968	112,00	56,70	61,50	80,90	52,80	30,70	9,80	48,70	60,00	0,00	3,60	0,20	516,90
1968-1969	69,20	91,50	98,40	54,50	12,60	57,70	16,00	3,20	0,60	0,00	0,00	15,00	418,70
1969-1970	0,10	18,30	122,90	30,10	47,00	26,30	0,90	15,90	3,80	1,50	0,00	14,90	281,70
1970-1971	28,10	14,00	57,90	66,20	67,80	74,30	12,70	2,20	0,00	1,40	1,40	9,60	335,60
1971-1972	20,10	24,90	79,60	70,00	62,90	12,90	91,90	10,50	0,00	12,00	23,10	7,30	415,20
1972-1973	148,80	0,10	11,40	68,90	68,80	74,30	9,80	4,30	0,60	30,40	0,60	44,40	462,40
1973-1974	16,20	27,50	52,30	38,10	78,20	67,30	16,00	32,80	25,10	0,00	3,60	12,60	369,70
1974-1975	19,50	38,00	30,70	28,80	43,40	29,70	17,30	49,20	8,40	6,80	29,60	0,00	301,40
1975-1976	22,50	73,00	144,20	38,80	117,80	30,10	38,40	15,70	2,60	0,10	17,20	13,50	513,90
1976-1977	130,40	72,00	21,60	10,70	11,00	10,00	21,30	1,20	9,80	0,00	0,00	20,40	308,40
1977-1978	5,80	153,90	109,60	58,60	57,70	21,00	32,90	9,60	2,30	0,00	0,00	47,30	498,70
1978-1979	88,90	33,90	92,30	21,30	49,80	14,30	0,70	56,30	0,00	1,60	0,50	1,10	360,70
1979-1980	101,70	78,50	36,30	33,00	12,80	86,00	34,00	12,10	23,70	0,00	2,10	0,60	420,80
1980-1981	101,70	29,20	76,70	85,60	30,90	24,00	36,70	2,50	0,00	1,90	0,40	0,00	389,60
1981-1982	23,10	31,90	86,50	29,40	56,70	51,70	53,20	26,60	0,30	9,80	1,20	0,10	370,50
1982-1983	17,90	65,30	86,70	1,90	77,40	44,30	12,30	24,80	1,40	5,20	14,60	2,50	354,30
1983-1984	22,30	73,00	76,60	39,90	34,30	85,40	116,30	1,40	0,00	23,00	9,80	0,00	482,00
1984-1985	0,70	19,90	50,10	75,40	27,20	84,90	32,00	9,10	0,40	5,90	0,00	1,30	306,90
1985-1986	24,20	29,30	39,40	30,50	61,20	11,50	13,30	19,00	39,70	0,90	0,00	0,00	269,00
1986-1987	44,90	27,90	31,60	15,10	35,60	88,20	95,20	2,70	28,20	0,00	12,80	0,00	382,20
1987-1988	69,40	100,70	37,60	37,70	97,30	67,30	27,40	17,50	23,50	0,00	0,00	9,00	487,40
1988-1989	3,10	102,40	83,30	3,10	3,20	33,20	5,60	3,60	4,30	1,40	0,10	0,70	244,00
1989-1990	66,60	11,80	17,00	4,80	15,80	0,00	17,40	0,80	0,00	0,00	14,80	1,80	150,80
1990-1991	21,00	33,60	89,30	44,30	81,40	56,80	89,60	49,90	0,00	6,30	28,00	0,10	500,30
1991-1992	40,50	34,50	87,40	2,70	32,70	78,70	31,30	35,80	11,70	4,90	0,00	0,00	360,20
1992-1993	31,90	55,20	24,20	15,10	48,20	6,80	38,70	17,00	0,00	0,00	0,20	0,00	237,30
1993-1994	0,00	154,40	24,00	102,00	30,60	36,60	21,50	62,90	21,90	23,50	0,00	0,00	477,40
1994-1995	110,30	37,50	101,70	99,60	3,90	38,30	8,80	5,50	0,70	13,30	8,10	5,00	432,70
1995-1996	8,10	75,50	57,90	104,30	65,60	33,50	21,40	20,30	0,00	0,00	9,30	22,10	418,00
1996-1997	39,90	29,20	77,50	86,20	5,80	7,70	43,40	6,40	4,50	0,00	18,50	0,50	319,60
1997-1998	37,30	56,90	116,80	18,40	23,70	156,00	20,20	21,30	0,50	0,00	0,00	5,20	456,30
1998-1999	31,40	184,70	28,69	26,60	9,20	148,90	7,10	1,50	0,40	45,00	0,00	24,80	508,29
Μ.ΤΙΜΗ	50,23	57,36	65,31	50,68	41,32	44,68	28,30	21,37	8,24	5,18	5,60	11,16	389,43

Πίνακας 4. Συγκεντρωτικός πίνακας βροχοπτώσεων των τελευταίων 50 ετών σταθμών
Ελευσίνας και Αστεροσκοπείου Αθηνών

ΠΗΓΗ Δεδομένων: itia.ntua.gr/getfile/800/1/documents/Thriasio3.pdf

Επεξεργασία : Ιδία

ΜΕΤ.ΣΤΑΘ./ ΜΗΝΕΣ	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
ΕΛΕΥΣΙΝΑ	48,72	41,61	40,09	26,16	22,62	9,25	5,30	4,48	11,92	50,19	64,72	59,75
ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ	50,68	41,32	44,68	28,30	21,37	8,24	5,18	5,60	11,16	50,23	57,36	65,31



Διάγραμμα 1. Μέση μηνιαία βροχόπτωση (mm) Μετεωρολογικών Σταθμών Ελευσίνας, Αστεροσκοπείου Αθηνών των τελευταίων 50 ετών

Το διάγραμμα της ετήσιας διακύμανσης της βροχόπτωσης των τελευταίων 50 ετών δείχνει ότι παρατηρείται μια περίοδος του έτους με σχετικά μεγαλύτερη βροχόπτωση που διαρκεί από τον Οκτώβριο μέχρι τον Μάιο και μια θερινή περίοδος χαμηλής βροχόπτωσης. Ειδικότερα στο σταθμό της Ελευσίνας και του Αστεροσκοπείου Αθηνών τα μέγιστα παρατηρούνται το Νοέμβριο και το Δεκέμβριο αντίστοιχα με τιμές 64,72mm και 65,31mm και τα ελάχιστα σημειώνονται τον Αύγουστο και τον Ιούλιο με τιμές 4,48mm και 5,18mm αντίστοιχα.

3

ΔΕΔΟΜΕΝΑ

ΚΑΙ

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε. Βήμα προς βήμα αναφέρεται όλη η διαδικασία για την ποσοτική γεωμορφολογική ανάλυση του δικτύου και την εκτίμηση της ενέργειας του χειμάρρου (stream power).

3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε στην παρούσα εργασία περιλαμβάνει τα εξής βήματα:

Αρχικά αναζητήθηκε μέσω διαδικτύου αλλά και του ημερήσιου τύπου, το ιστορικό των πλημμυρών που έχουν κατά καιρούς πλήξει την περιοχή το χρονικό διάστημα των τελευταίων 50 ετών. (Πίνακας 5). Επίσης συλλέχθηκαν κλιματικά δεδομένα βροχόπτωσης από την Ε.Μ.Υ. και συγκεκριμένα από τους μετεωρολογικούς σταθμούς της Ελευσίνας (Πίνακας 2) και του Αστεροσκοπείου Αθηνών (Πίνακας 3). (Κουτσογιάννης Δ., Μαμάσης Ν. 2001)

Για την αποτύπωση του υδρογραφικού δικτύου της περιοχής χρησιμοποιήθηκαν σαν υπόβαθρο οι τοπογραφικοί χάρτες κλίμακας 1:50.000 της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού και συγκεκριμένα τα φύλλα Ερυθραί και Αθήνα-Ελευσίνα. Έγινε ψηφιοποίηση των ισοϋψών καμπυλών ανά 20μ. έτσι ώστε να δημιουργηθεί το λεπτομερές τοπογραφικό υπόβαθρο της περιοχής.

Για την επεξεργασία και αξιολόγηση των γεωγραφικών πληροφοριών καθώς και για την κατασκευή όλων των χαρτών που αφορούν το υδρογραφικό δίκτυο και τις λεκάνες απορροής χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό GIS Arc Map έκδοση 9.2 της ESRI και ορίστηκε ως κοινό σύστημα συντεταγμένων το σύστημα ΕΓΣΑ '87.

Χαράχτηκαν οι υδροκρίτες τόσο όλης της λεκάνης όσο και των επιμέρους λεκανών απορροής (χάρτης 3) και έγινε αρίθμηση των κλάδων του υδρογραφικού δικτύου και κατάταξη σε τάξεις σύμφωνα με τη μέθοδο Strahler (1957). Ως κλάδοι πρώτης τάξης ορίζονται αυτοί που βρίσκονται σε μεγαλύτερο υψόμετρο από τους υπόλοιπους και δε δέχονται νερά από άλλα μικρότερα ρεύματα. Οι κλάδοι δεύτερης τάξης προκύπτουν από τη συνένωση δύο κλάδων πρώτης τάξης, ενώ οι κλάδοι τρίτης τάξης από δύο κλάδους δεύτερης τάξης κτλ. Ωστόσο, όταν ένας κλάδος μικρότερης τάξης συναντήσει έναν κλάδο μεγαλύτερης τάξης η τάξη του δεύτερου δεν αλλάζει. Το ίδιο ισχύει και για τις υδρολογικές τους λεκάνες. Στη συνέχεια υπολογίστηκαν οι μορφομετρικές παράμετροι του υδρογραφικού δικτύου και των λεκανών απορροής του Σαρανταπόταμου. Αξιοποιώντας τις δυνατότητες του λογισμικού GIS Arc Map μετρήθηκε δηλ. το μήκος των κλάδων του υδρογραφικού δικτύου καθώς και τα εμβαδά των αντίστοιχων λεκανών απορροής. Διερευνήθηκε η σχέση του αριθμού των κλάδων (N), του μέσου μήκους (L) και του μέσου εμβαδού (A) ανά τάξη (u) κατά Horton (1945). Επιπλέον μελετήθηκε η διαδοχική κατά τάξη απορροή του υδρογραφικού δικτύου με σκοπό την αναζήτηση ανωμαλιών στην αποστράγγιση της περιοχής. Οι ανωμαλίες αυτές αποτελούν πιθανή αιτία αύξησης της παροχής στις κεντρικές κοίτες του δικτύου σε περιπτώσεις έντονης βροχόπτωσης. Έγινε υπολογισμός του συνολικού μήκους, αριθμού των κλάδων και του συνολικού εμβαδού των λεκανών απορροής

κάθε τάξης που απορρέουν σε κλάδους μεγαλύτερης τάξης χωρίς να παρεμβάλλεται ενδιάμεσης τάξης κλάδοι. (Καρύμπαλης Ε. και λοιποί 2005).

Χρησιμοποιώντας τις ισοϋψείς καμπύλες της περιοχής μελέτης, το όριο της περιοχής μελέτης, και το υδρογραφικό δίκτυο έγινε ο προσδιορισμός της λεκάνης απορροής ολόκληρου του δικτύου και στη συνέχεια των υπολεκανών απορροής για κάθε κλάδο του υδρογραφικού δικτύου (χάρτης 5).

Το επόμενο βήμα ήταν η δημιουργία του ψηφιακού μοντέλου εδάφους χρησιμοποιώντας ως δεδομένα τις ισοϋψείς καμπύλες της περιοχής μελέτης, το όριο της περιοχής μελέτης, το υδρογραφικό δίκτυο και τα υψομετρικά σημεία (χάρτης 6). Με το ψηφιακό μοντέλο εδάφους που δημιουργήσαμε επιχειρήθηκε αυτοματοποιημένα υδρολογική ανάλυση μέσω του ARCGIS και εκτιμήθηκε η κατεύθυνση ροής (flow direction) που ακολουθεί το νερό της επιφανειακής απορροής και δημιουργήθηκε ο αντίστοιχος χάρτης (χάρτης 7). Με βάση τη διεύθυνση ροής του νερού έγινε η αθροιστική συσσώρευση ροής (flow accumulation) δηλαδή για κάθε pixel πόσα άλλα το τροφοδοτούν με νερό σε περίπτωση βροχόπτωσης. Στο σημείο εξόδου είναι προφανές ότι παρατηρούνται οι μεγαλύτερες τιμές (pixel value) αφού εκεί συσσωρεύεται όλο το νερό της επιφανειακής απορροής.

Στη συνέχεια για τον κύριο κλάδο του Σαρανταπόταμου καθώς και για τον κλάδο του ρέματος Αγ. Βλασίου έγιναν οι επιμήκεις τομές με σκοπό να υπολογιστεί η Ενέργεια του χειμάρρου (stream power) για τους δύο κύριους κλάδους και να σχεδιαστούν τα αντίστοιχα διαγράμματα.

Η Ενέργεια του χειμάρρου (Watt) υπολογίζεται από τη σχέση:

$$\Omega = \gamma * Q * s$$

όπου γ είναι το ειδικό βάρος του νερού (9810 Nm^{-3}), Q η παροχή (m^3/sec) και s η ενεργός κλίση (m/m).

Αξιοποιώντας τις δυνατότητες του λογισμικού GIS Arc Map υπολογίστηκε σε κάποια σημεία κατά μήκος του δικτύου η ενεργός κλίση (s) από το ψηφιακό υψομετρικό μοντέλο σε ποσοστό %. Στη συνέχεια με τη χρήση του χάρτη αθροιστικής συσσώρευσης (flow accumulation) καθώς και του ημερήσιου ύψους βροχής υπολογίστηκε η παροχή (Q). (Φουντούλης Ι., Μαυρουλής Σ. 2008).

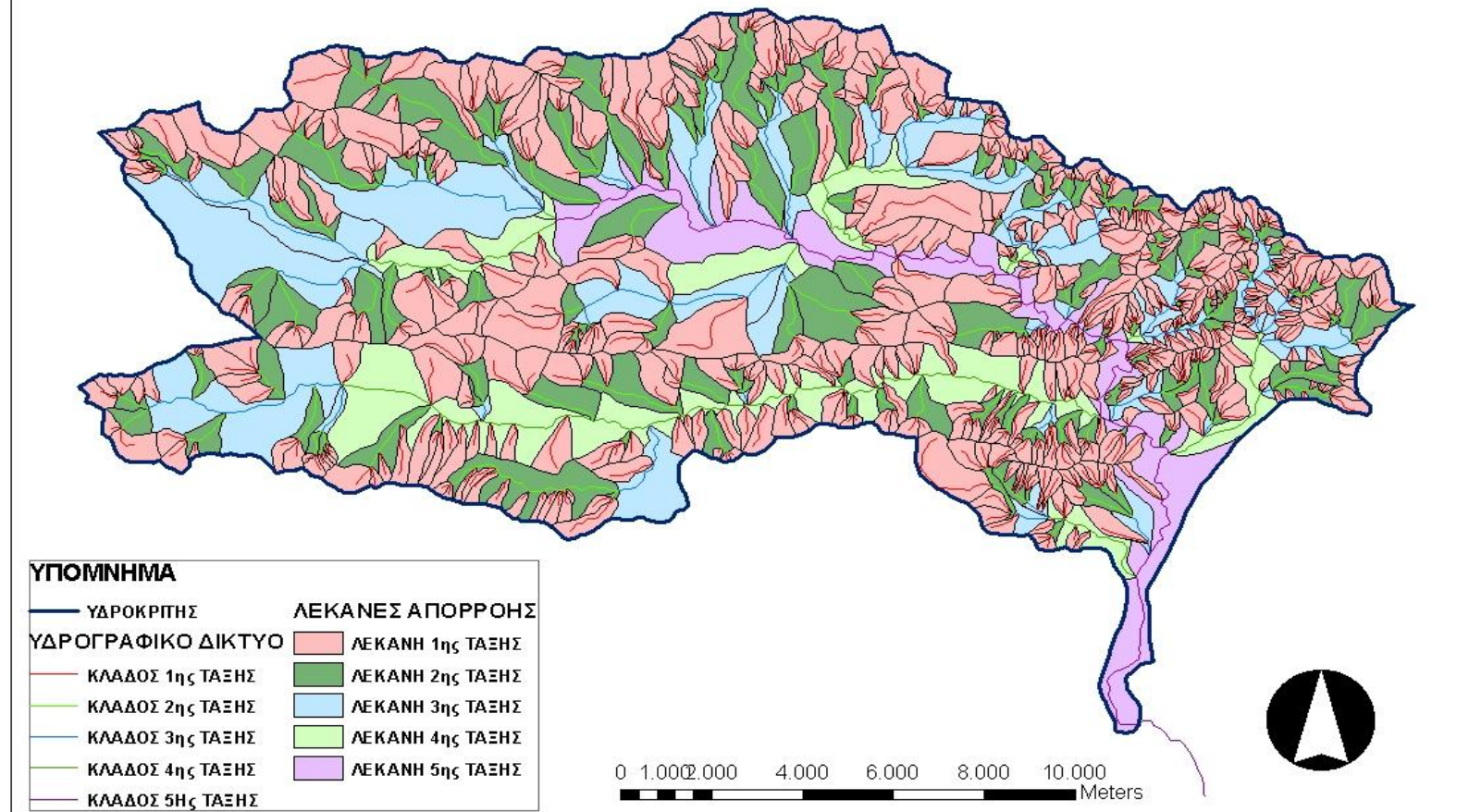
Η παροχή υπολογίζεται από τη σχέση $Q = E * h / t$, όπου E είναι το Εμβαδόν, h το ημερήσιο ύψος βροχής και t περιλαμβάνει ένα 24ωρο.

Λόγω του ότι δεν υπάρχουν διαθέσιμα δεδομένα παροχής 24ωρου για την υδρολογική λεκάνη του Σαρανταπόταμου έγινε η παραδοχή για ύψος βροχής 24ωρου 30mm.

Με τη χρήση των παραπάνω δεδομένων δημιουργήθηκε ένας πίνακας για κάθε κλάδο που δείχνει σε κάποια σημεία την κλίση, την παροχή και την ενέργεια του χειμάρρου. Με τη

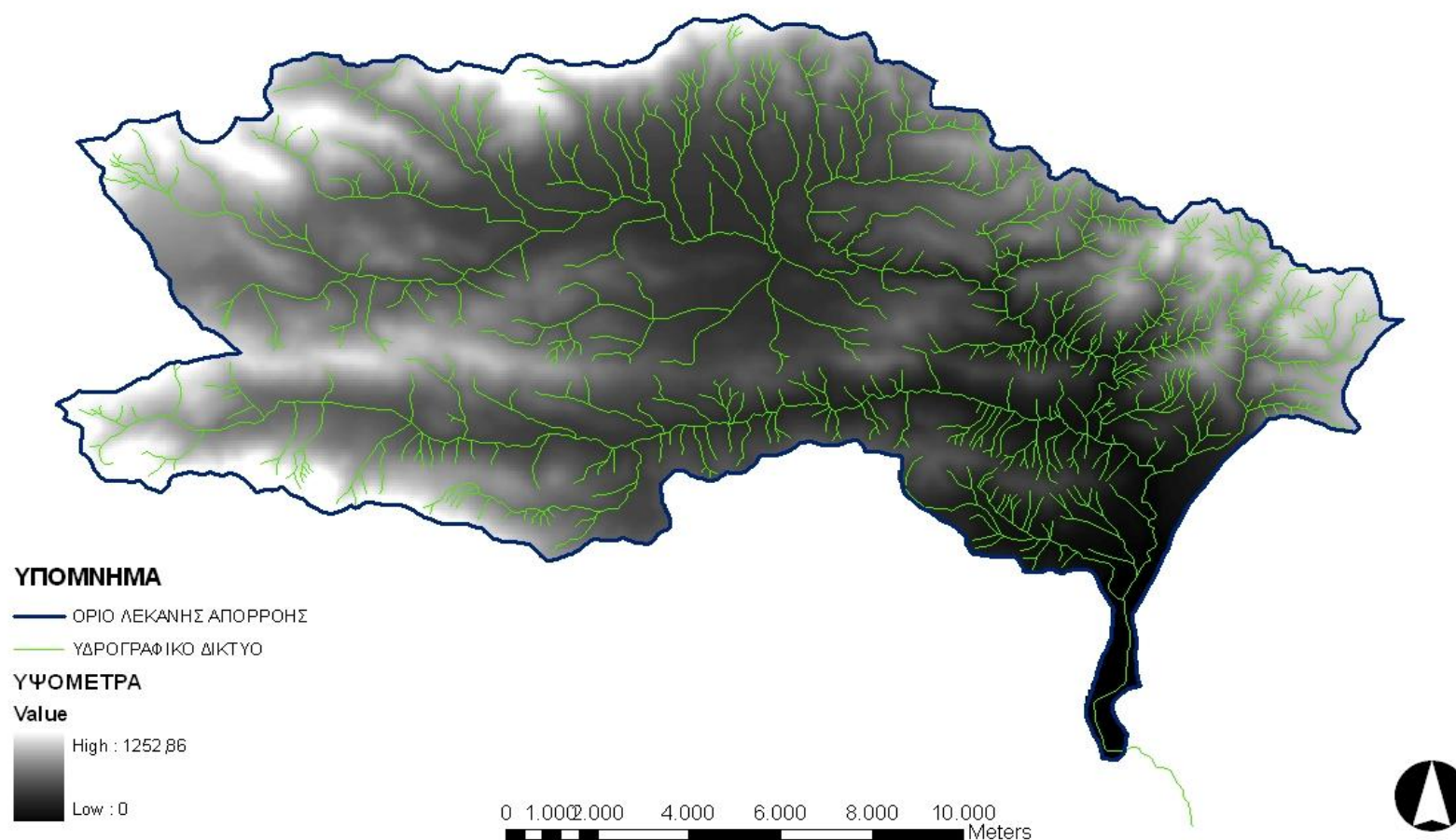
βοήθεια των αντίστοιχων πινάκων κατασκευάσθηκαν τα αντίστοιχα σχήματα (Σχήμα 2,3) και στο τέλος σχολιάστηκε η κατανομή της ενέργειας του χειμάρρου κατά μήκος του ποταμού.

ΧΑΡΤΗΣ ΤΩΝ ΚΑΤΑ ΤΑΞΗ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΤΟΥ ΣΑΡΑΝΤΑΠΟΤΑΜΟΥ



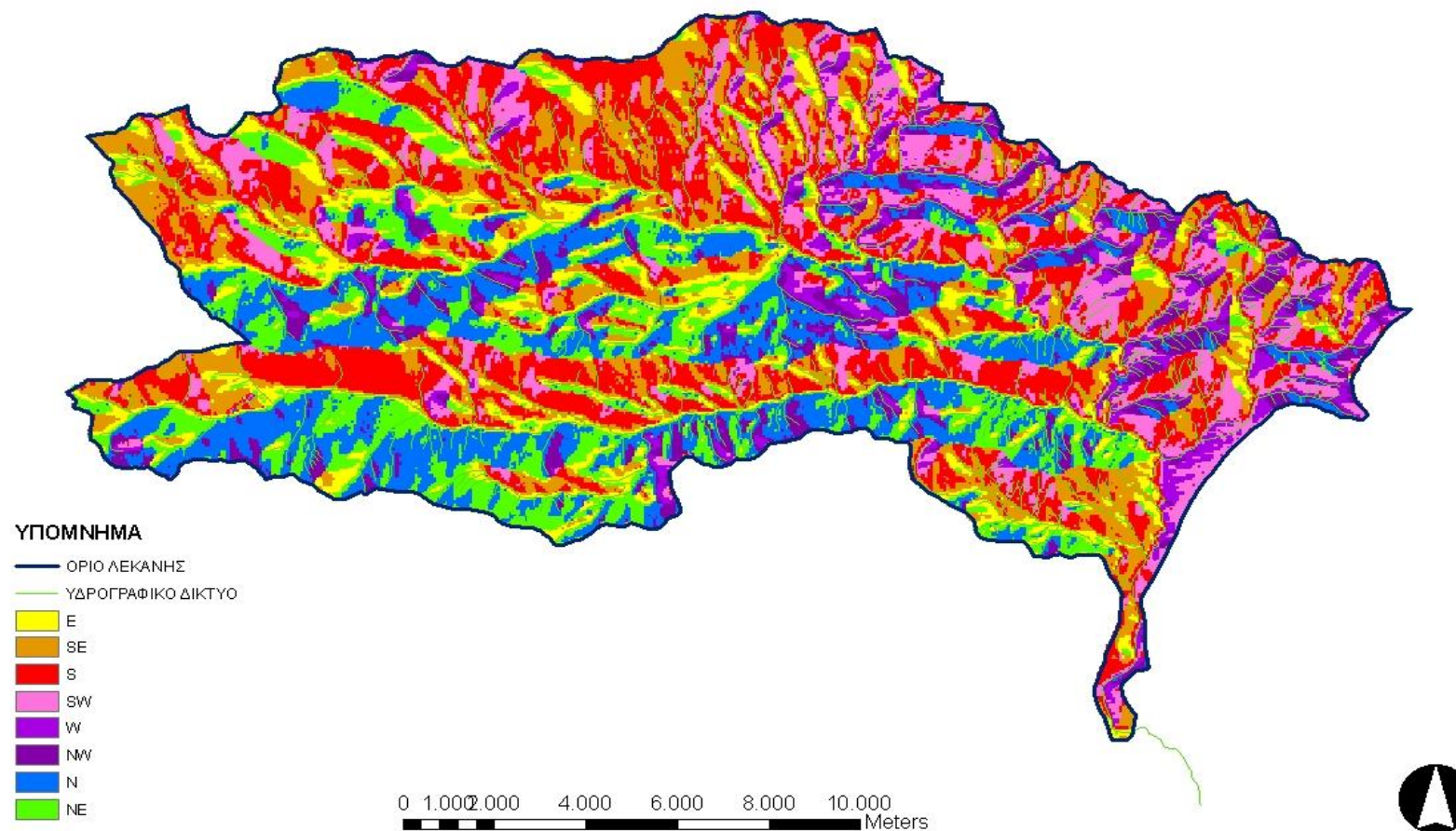
Χάρτης 5. Χάρτης των κατά τάξη λεκανών απορροής του Σαρανταπόταμου

ΧΑΡΤΗΣ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ ΤΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΤΟΥ ΣΑΡΑΝΤΑΠΟΤΑΜΟΥ



Χάρτης 6. Ψηφιακό μοντέλο εδάφους (DEM) της λεκάνης απορροής του Σαρανταπόταμου

ΧΑΡΤΗΣ ΟΡΙΩΝ ΛΕΚΚΑΝΗΣ ΣΑΡΑΝΤΑΠΟΤΑΜΟΥ ΚΑΙ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ ΡΟΗΣ (FLOW DIRECTION)



Χάρτης 7. Χάρτης κατεύθυνσης ροής (FLOW DIRECTION) της λεκάνης απορροής του Σαρανταπόταμου

4

ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΠΛΗΜΜΥΡΩΝ

ΘΡΙΑΣΙΟΥ ΠΕΔΙΟΥ

Στο τέταρτο κεφάλαιο παρατίθεται ένα ιστορικό των πλημμυρικών φαινομένων που έχουν κατά καιρούς πλήξει την περιοχή. Το ιστορικό αυτό αντλήθηκε από πηγές του διαδικτύου και τον ημερήσιο τύπο.

4. ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΠΛΗΜΜΥΡΩΝ ΘΡΙΑΣΙΟΥ ΠΕΔΙΟΥ



Η διερεύνηση του ιστορικού των πλημμυρών που αφορούν την περιοχή έγινε από πηγές όπως Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία Μετεωρολογικός Σταθμός Ελευσίνας, το διαδίκτυο, και τα αρχεία των εφημερίδων. Βάση των στοιχείων αυτών συντάχθηκε ο πίνακας 5 με τα κυριότερα πλημμυρικά επεισόδια που έπληξαν την περιοχή.

Το 1963 η κοίτη του ρέματος Σούρες υπερχειλίζει και άφησε πίσω του ένα νεκρό.

Το 1977 είχαν καταστραφεί σπίτια και περιουσίες στην παραλία Ασπροπύργου. Στο μεσοδιάστημα ο Σαρανταπόταμος είχε πλημμυρίσει άλλες τρεις φορές, αλλά με μικρότερης έκτασης υλικές ζημιές.

Στις 27 Ιανουαρίου του 1996 το Θριάσιο Πεδίο μετατράπηκε σε απέραντη λίμνη. Δύο άτομα πνίγηκαν από τις πλημμύρες. Ο Σαρανταπόταμος υπερχειλίζει και καθώς δεν είχε διέξοδο προς τη θάλασσα, λόγω του τείχους της Χαλυβουργικής, «έπνιξε» την περιοχή. Η εθνική οδός Αθηνών - Κορίνθου, στο ύψος της «Χαλυβουργικής» μετατράπηκε σε αφρισμένο ποτάμι. Ένας μαντρότοιχος του εργοστασίου είχε ανακόψει την πορεία των νερών της βροχής προς τη θάλασσα, με αποτέλεσμα να διακοπεί η κυκλοφορία για πάνω από 24 ώρες. Σοβαρές ζημιές είχαν καταγραφεί σε δεκάδες επιχειρήσεις και κατοικίες στη γύρω περιοχή. Επτά φορές τα τελευταία 40 χρόνια έχει μετατραπεί σε λίμνη η εθνική οδός στο ύψος της «Χαλυβουργικής». Όταν συμβαίνει αυτό η κυκλοφορία διακόπτεται, ενώ σε αρκετές περιπτώσεις προκαλούνται σοβαρές υλικές ζημιές σε γειτονικές επιχειρήσεις και άλλα κτίρια.

Ανάλογα πλημμυρικά γεγονότα τόσο σε ένταση και έκταση όσο και σε αρνητικές επιπτώσεις έχουν βιώσει πολλές φορές οι κάτοικοι της περιοχής. Τα έργα της αντιπλημμυρικής προστασίας

είναι άγνωστα. Αντιθέτως, πασίγνωστες τους είναι οι εξαγγελίες για τη λήψη μέτρων μελλοντικά.

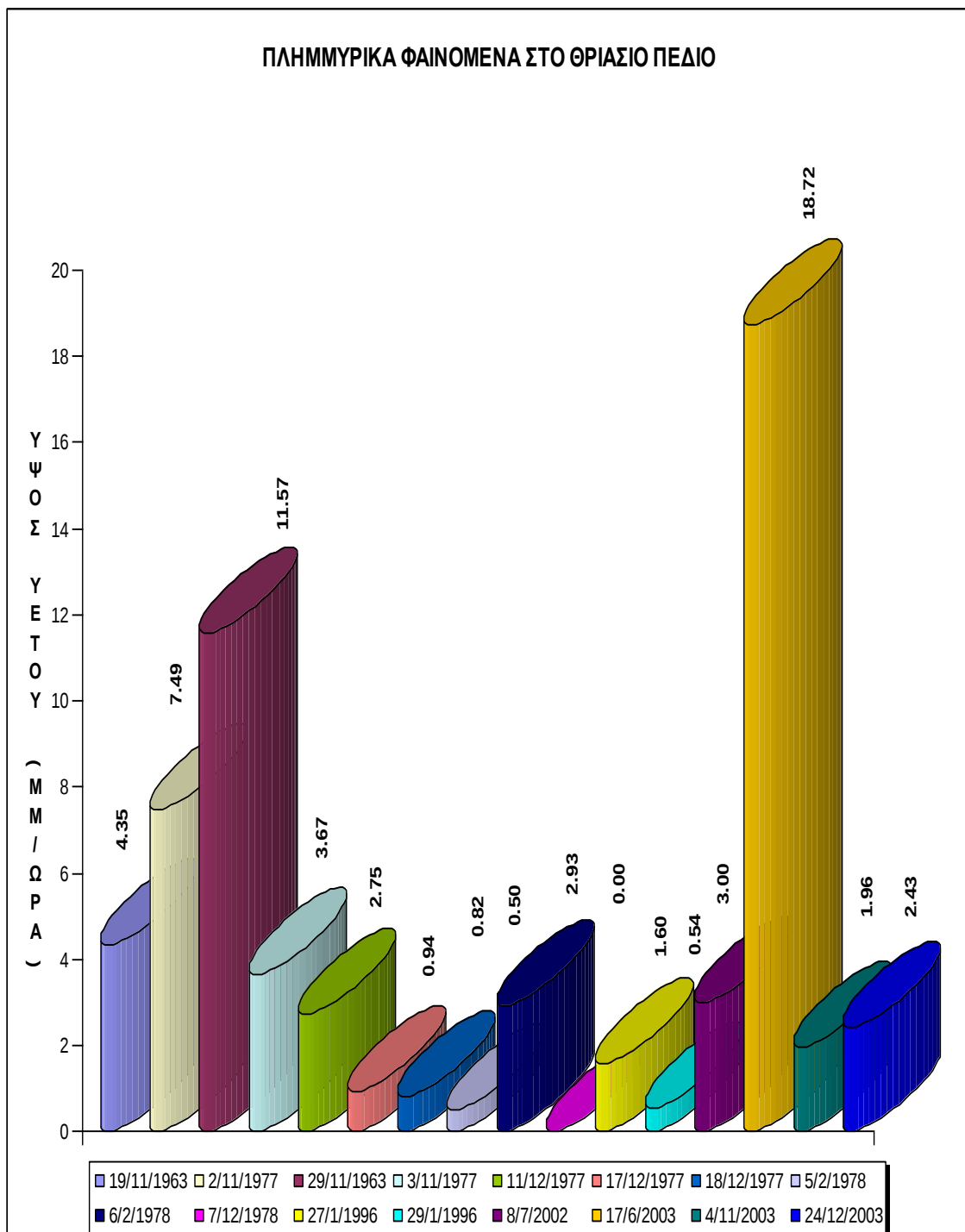
Η πρώτη μελέτη διευθέτησης του Σαρανταπόταμου ξεκίνησε το 1978, εγκρίθηκε το 1982 αλλά δεν υλοποιήθηκε γιατί δεν υπήρχαν κονδύλια. Χρειάστηκε να πληγεί και πάλι η περιοχή το 1996 για να ξεκινήσει η εκπόνηση νέας μελέτης, αυτή τη φορά σε συνδυασμό με τη διευθέτηση των μικρότερων ρεμάτων του Θριάσιου.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5. Πλημμύρες που έπληξαν την περιοχή θριάσιου πεδίου τα τελευταία 50 χρόνια
(ΠΗΓΗ: Ε.Μ.Υ. ΜΕΤΕΩΡ. ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΥΣΙΝΑΣ, ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ, ΗΜΕΡΗΣΙΟΣ ΤΥΠΟΣ)

ΗΜΕΡ/ΝΙΑ	ΥΨΟΣ ΥΕΤΟΥ (ΧΙΛΙΟΣΤΑ)	ΥΨΟΣ ΥΕΤΟΥ (ΧΙΛΙΟΣΤΑ/ΩΡΑ)	ΔΙΑΡΚΕΙΑ (ΛΕΠΤΑ)	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
Ρωμαϊκά χρόνια				Υπήρχαν θύματα
7/11/1961				40 θύματα στην Αττική
19/11/1963	25.00	4.35	345	1 θύμα Περιοχή Μπλόκου - Πυρκάλ
29/11/1963	56.90	11.57	295	
2/11/1977	90.50	7.49	725	20 θύματα Περιοχή Ασπροπύργου
3/11/1977	11.00	3.67	180	Περιοχή Ασπροπύργου
11/12/1977	27.00	2.75	590	16 θύματα
17/12/1977	16.50	0.94	1055	
18/12/1977	13.80	0.82	1005	
5/2/1978	2.70	0.50	325	
6/2/1978	26.40	2.93	540	2 θύματα
7/12/1978	0.00	0.00	30	
27/1/1996	17.30	1.60	650	2 θύματα Περιοχή Ελευσίνα, Μάνδρα, Μαγούλα
29/1/1996	0.90	0.54	100	Περιοχή Ελευσίνα, Μάνδρα, Μαγούλα
8/7/2002	4.50	3.00	90	
17/6/2003	39.00	18.72	125	
4/11/2003	31.00	1.96	950	
24/12/2003	35.90	2.43	885	

Από τον πίνακα 5 και το διάγραμμα 2 προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα:

- ♦ Σημαντικά ύψη βροχής μπορεί είτε να έχουν είτε να μην έχουν ανθρώπινα θύματα
- ♦ ότι οι πλημμύρες που είχαν τα περισσότερα ανθρώπινα θύματα σχετίζονται με σημαντικά ύψη βροχής (2/11/1977 ύψος βροχής 90,50mm 20 θύματα)
- ♦ ακόμη σε πλημμυρικά επεισόδια με μικρότερο ύψος βροχής υπήρχαν ανθρώπινα θύματα (27/1/1996 ύψος βροχής 17,30mm 2 θύματα)



Διάγραμμα 2: Διάγραμμα ύψους νετού ανά 24ωρο πλημμυρικών φαινομένων των τελευταίων 50 ετών στο Θριάσιο Πεδίο (ΠΗΓΗ: Ε.Μ.Υ. ΜΕΤΕΩΡ. ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΥΣΙΝΑΣ)

5

ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ

Στο πέμπτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ποσοτικής ανάλυσης της υδρολογικής λεκάνης και η σχέση τους με την επικινδυνότητα στις πλημμύρες.

5. ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΟΥ ΣΑΡΑΝΤΑΠΟΤΑΜΟΥ

Στην υδρογραφική λεκάνη του Σαρανταπόταμου υπάρχουν συνολικά 773 κλάδοι. Από αυτούς οι 587 κλάδοι είναι πρώτης τάξης (πίνακες 6, 12, 13, 14, 21), εκ των οποίων οι 427 κλάδοι απορρέουν κατευθείαν σε κλάδους δεύτερης τάξης, 75 κλάδοι πρώτης τάξης απορρέουν απευθείας σε κλάδους τρίτης τάξης, 58 κλάδοι πρώτης τάξης απορρέουν απευθείας σε κλάδους τέταρτης τάξης και 27 κλάδοι πρώτης τάξης απορρέουν απευθείας στον κύριο κλάδο που είναι πέμπτης τάξης. Οι 143 κλάδοι είναι δεύτερης τάξης (πίνακες 6, 15, 16, 22), εκ των οποίων 105 κλάδοι απορρέουν απευθείας σε κλάδους τρίτης τάξης, 26 κλάδοι δεύτερης τάξης απορρέουν απευθείας σε κλάδους τέταρτης τάξης και 12 κλάδοι δεύτερης τάξης απορρέουν απευθείας στον κύριο κλάδο που είναι πέμπτης τάξης. Οι 33 κλάδοι είναι τρίτης τάξης (πίνακες 6, 17, 23), εκ των οποίων οι 26 κλάδοι απορρέουν σε κλάδους τέταρτης τάξης και οι 7 απορρέουν απευθείας στον κύριο κλάδο. Οι 9 κλάδοι είναι τέταρτης τάξης (πίνακας 6, 24) και η κεντρική κοίτη του Σαρανταπόταμου είναι πέμπτης τάξης.

Στον πίνακα 6 εμφανίζεται συγκεντρωτικά ο συνολικός αριθμός των κλάδων, το μήκος κάθε κλάδου καθώς και το εμβαδόν της λεκάνης απορροής ανά τάξη για το υδρογραφικό δίκτυο του Σαρανταπόταμου.

Πίνακας 6. Συνολικό μήκος και έκταση των κλάδων κάθε τάξης του υδρογραφικού δικτύου του Σαρανταπόταμου

ΤΑΞΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΛΑΔΩΝ	ΜΗΚΟΣ ΚΟΙΤΩΝ Km	ΕΜΒΑΔΟΝ ΛΕΚΑΝΗΣ Km ²
1η τάξη	587	267.38	111.64
2η τάξη	143	298.69	125.23
3η τάξη	33	315.59	145.18
4η τάξη	9	388.44	185.87
5η τάξη	1	526.13	245.03
Σύνολο	773	1796.23	812.95

Στον πίνακα 3 φαίνονται οι μορφομετρικές παράμετροι για το υδρογραφικό δίκτυο του Σαρανταπόταμου που είτε μετρήθηκαν απευθείας από το χάρτη με τη χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών είτε υπολογίσθηκαν βάσει τύπων.

Πίνακας 7. Ποσοτικές παράμετροι που αφορούν το υδρογραφικό δίκτυο

Ποσοτικές Παράμετροι		Συμβολισμός	Μονάδες μέτρησης
Μετρούμενες	Τάξη κλάδου	u	-
	Αριθμός κλάδων τάξης u	Nu	-
	Μήκος κλάδου	Lu	km
	Εκταση λεκάνης απορροής		km ²
Υπολογιζόμενες	Λόγος Διακλάδωσης	Rb	
	Λόγος μήκους	R _L	
	Λόγος εμβαδού	R _A	

5.1 ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΚΑΤΑ HORTON

5.1.1 ΣΧΕΣΗ ΑΡΙΘΜΟΥ ΚΛΑΔΩΝ, ΜΗΚΟΥΣ ΚΟΙΤΗΣ ΚΑΙ ΕΜΒΑΔΟΥ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΝΑ ΤΑΞΗ

Οι πίνακες 8, 9, 10 δείχνουν τα αποτελέσματα της ανάλυσης του υδρογραφικού δικτύου του Σαρανταπόταμου σύμφωνα με τους νόμους του Horton (1945).

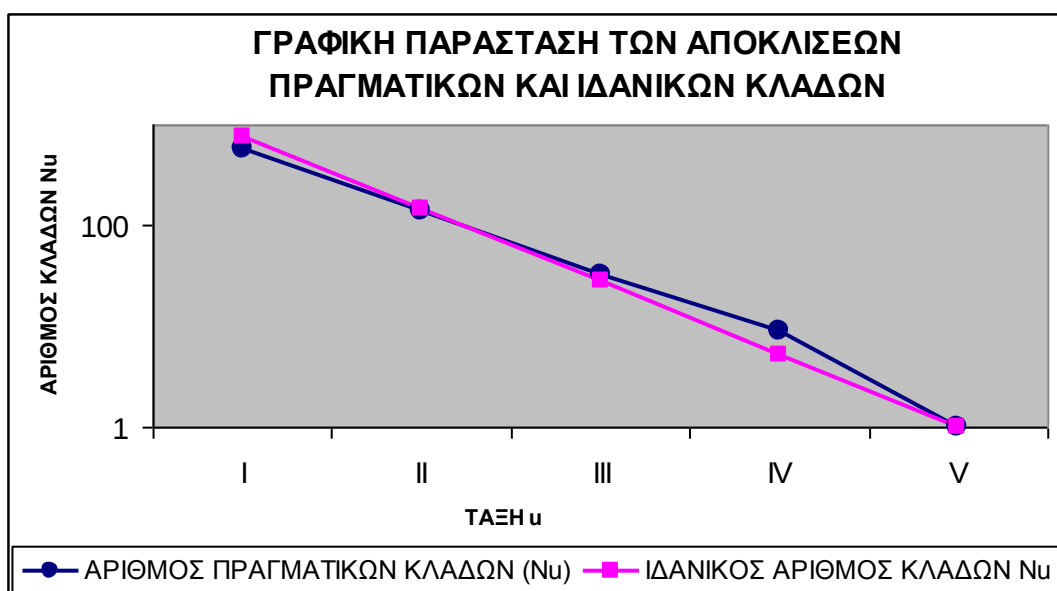
Σύμφωνα με τον 1^ο Νόμο Horton τα υδρογραφικά δίκτυα που αναπτύσσονται κάτω από φυσιολογικές συνθήκες έχουν εύρος τιμών συντελεστή διακλάδωσης $3 \leq R_b \leq 5$. Η διερεύνηση της σχέσης μεταξύ του αριθμού των κλάδων ανά τάξη (Πίν. 8) οδηγεί στη διαπίστωση ότι ο αριθμός των κλάδων του υδρογραφικού δικτύου του Σαρανταπόταμου στην πρώτη και δεύτερη τάξη είναι μικρότερος από τον ιδανικό ενώ στην τρίτη και τέταρτη είναι μεγαλύτερος. Αυτό σημαίνει ότι ο πραγματικός αριθμός των κλάδων των μικρών τάξεων (πρώτης και δεύτερας) υπολείπεται των ιδανικών. Κατά συνέπεια το δίκτυο δεν έχει προλάβει να αναπτυχθεί ιδανικά από πλευράς αριθμού κλάδων επομένως η υπό μελέτη λεκάνη απορροής δεν αποστραγγίζεται ιδανικά. Αναφορικά με το πλήθος των κλάδων κυρίως της πρώτης τάξης όπου η αρνητική απόκλιση είναι σχετικά μεγάλη φθάνοντας το -24,26%. Όσο αφορά το αριθμό των κλάδων της τρίτης και τέταρτης τάξης διαπιστώνουμε ότι οι κλάδοι του υδρογραφικού δικτύου του Σαρανταπόταμου είναι αριθμητικά περισσότεροι από ότι αν επικρατούσαν ιδανικές συνθήκες αποστράγγισης και ιδιαίτερα οι κλάδοι τέταρτης τάξης όπου η απόκλιση είναι θετική και πολύ υψηλή 70,58%.

Πίνακας 8. Σχέση μεταξύ των κλάδων του υδρολογικού δικτύου του Σαρανταπόταμου σύμφωνα με τον 1^ο Νόμο Horton

ΤΑΞΗ (u)	ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΛΑΔΩΝ (Nu)	ΛΟΓΟΣ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ Rb	ΜΕΣΟΣ ΛΟΓΟΣ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ Rb	ΙΔΑΝΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΛΑΔΩΝ Nu	ΑΠΟΚΛΙΣΗ %
I	587	4.10	5.276	775	-24.26
II	143	4.33		147	-2.64
III	33			28	18.54
IV	9	3.67		5	70.58
V	1	9.00		1	0.00

Οι αρνητικές λοιπόν αποκλίσεις που υπάρχουν στην πρώτη και δεύτερη τάξη δικαιολογούνται από τις ανωμαλίες στη διαδοχική κατά τάξη απορροή (Πίνακες 12,13,14,15,16,17) και μπορεί να οφείλονται στη γεωμορφολογία της περιοχής, στο έντονο ανάγλυφο και στο γεωλογικό υπόβαθρο. Η ασυμμετρία που παρουσιάζει το δίκτυο σχετικά με τον αριθμό των κλάδων συμβάλει στην ανώμαλη αποστράγγιση της λεκάνης.

Επίσης ο λόγος διακλάδωσης που υπολογίζεται για τους κλάδους δεύτερης και τρίτης τάξης είναι αρκετά κοντά στο ανώτατο όριο των φυσιολογικών τιμών που είναι το 5 ενώ για τους κλάδους τέταρτης και πέμπτης τάξης ο λόγος διακλάδωσης είναι κατά πολύ μεγαλύτερος από το ανώτατο φυσιολογικό. Αυτό σημαίνει ότι το πλήθος των κλάδων δεύτερης τάξης και κυρίως της τέταρτης τάξης είναι ιδιαίτερα αυξημένο σε σχέση με τον αριθμό των κλάδων τρίτης τάξης, που δημιουργούνται από τη συμβολή των δεύτερης τάξης, και τον αριθμό των κλάδων της πέμπτης τάξης. Το γεγονός αυτό μπορεί να δικαιολογήσει την αυξημένη πλημμυρική επικινδυνότητα, καθώς επιπλέον κλάδοι δεύτερης τάξης συμβάλουν απευθείας σε κλάδους μεγαλύτερης τάξης και ένας αριθμός επτά κλάδων τέταρτης τάξης απορρέουν απευθείας στον κλάδο πέμπτης τάξης ενισχύοντας την πλημμυρική παροχή σε περίπτωση έντονης βροχόπτωσης.



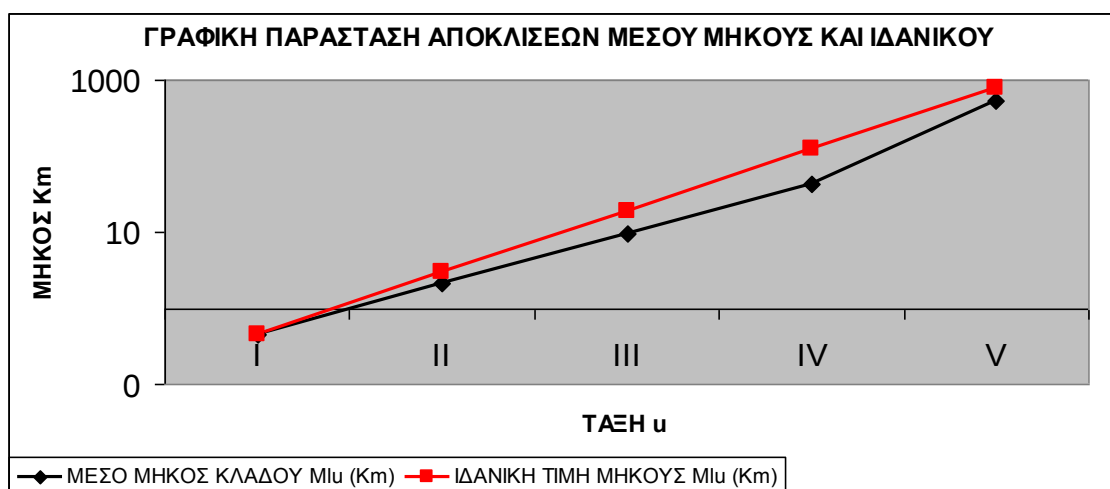
Διάγραμμα 3: Γραφική παράσταση των αποκλίσεων πραγματικών και ιδανικών κλάδων 1^{ος} Νόμος Horton

Ο 2^{ος} Νόμος Horton αναφέρεται στο μήκος των κλάδων ενός υδρογραφικού δικτύου. Σύμφωνα με το νόμο τα μέσα μήκη των διαδοχικά μεγαλύτερης τάξης κλάδων ενός υδρογραφικού δικτύου, τείνουν να σχηματίζουν μια αύξησα γεωμετρική ακολουθία, της οποίας ο πρώτος όρος είναι το μέσο μήκος των κλάδων πρώτης τάξεως και λόγος, ο λόγος του μήκους. (Παυλόπουλος Κ. και Καρύμπαλης Ε. 2003)

Πίνακας 9. Εφαρμογή του 2^{ου} Νόμου Horton στη λεκάνη απορροής του Σαρανταπόταμου

ΤΑΞΗ (u)	ΜΕΣΟ ΜΗΚΟΣ ΚΛΑΔΟΥ M _{lu} (Km)	ΛΟΓΟΣ ΜΗΚΟΥΣ R _L	ΜΕΣΟΣ ΛΟΓΟΣ ΜΗΚΟΥΣ R _L	ΙΔΑΝΙΚΗ ΤΙΜΗ ΜΗΚΟΥΣ M _{lu} (Km)	ΑΠΟΚΛΙΣΗ %
I	0.45	4.60	6.472	0.45	0.00
II	2.09	4.58		2.94	-29.34
III	9.56	4.51		19.00	-49.66
IV	43.16	12.19		122.95	-64.90
V	526.13			795.68	-33.88

Εφαρμόζοντας το 2^ο Νόμο Horton (Πίν. 9) στη λεκάνη απορροής του Σαρανταπόταμου παρατηρούμε ότι σε όλες τις τάξεις υπάρχουν σημαντικές αποκλίσεις μεταξύ πραγματικού μήκους και ιδανικού. Οι αποκλίσεις είναι αρνητικές γεγονός που σημαίνει ότι οι κλάδοι δεν αναπτύσσονται ικανοποιητικά. Την μεγαλύτερη αρνητική απόκλιση εμφανίζει η τέταρτη τάξη και ακολούθως η τρίτη τάξη. Στο γεγονός αυτό συμβάλει και η ανωμαλία στη διαδοχική κατά τάξη απορροή.



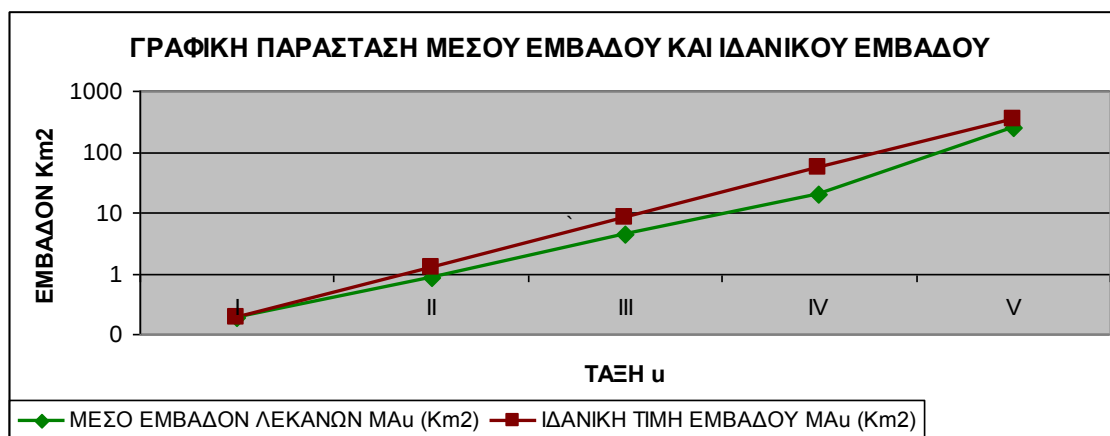
Διάγραμμα 4: Γραφική παράσταση των αποκλίσεων πραγματικού και ιδανικού μέσου μήκους 2^{ος} Νόμος Horton

Με τον 3^ο Νόμο Horton εκφράζεται η σχέση που παρατηρείται μεταξύ του εμβαδού των λεκανών απορροής των διαφόρων τάξεων ενός υδρογραφικού δικτύου. Σύμφωνα με το νόμο αυτό «το μέσο εμβαδόν των διαδοχικά μεγαλύτερης τάξη λεκανών απορροής ενός υδρογραφικού δικτύου, τείνει να σχηματίζει μια αύξουσα γεωμετρική ακολουθία, της οποίας πρώτος όρος είναι το μέσο εμβαδόν των λεκανών των κλάδων πρώτης τάξης και λόγος, ο λόγος του εμβαδού R_A » (Horton 1945).

Εφαρμόζοντας το 3^ο Νόμο Horton (Πίν. 10) στη λεκάνη απορροής του Σαρανταπόταμου παρατηρήσαμε ότι οι αποκλίσεις ανάμεσα στις πραγματικές και τις ιδανικές τιμές των εμβαδών των λεκανών απορροής είναι σημαντικές. Το αρνητικό πρόσημο των αποκλίσεων σημαίνει ότι η έκταση που καλύπτει ο χείμαρρος είναι πολύ μικρότερη από ότι αν η αποστράγγιση της περιοχής ήταν φυσιολογική. Το γεγονός αυτό κάνει τον χείμαρρο περισσότερο επιρρεπή σε πλημμυρικά γεγονότα.

Πίνακας 10. Εφαρμογή του 3^{ου} Νόμου Horton στη λεκάνη απορροής του Σαρανταπόταμου

ΤΑΞΗ (u)	ΜΕΣΟ ΕΜΒΑΔΟΝ ΛΕΚΑΝΩΝ ΜΑu (Κm ²)	ΛΟΓΟΣ R _A	ΜΕΣΟΣ ΛΟΓΟΣ R _A	ΙΔΑΝΙΚΗ ΤΙΜΗ ΕΜΒΑΔΟΥ ΜΑu (Κm ²)	ΑΠΟΚΛΙΣΗ %
I	0.19	4.60	6.547	0.19	0.00
II	0.88	5.02		1.25	-29.67
III	4.40			8.15	-46.03
IV	20.65	4.69		53.37	-61.30
V	245.03	11.86		349.39	-29.87



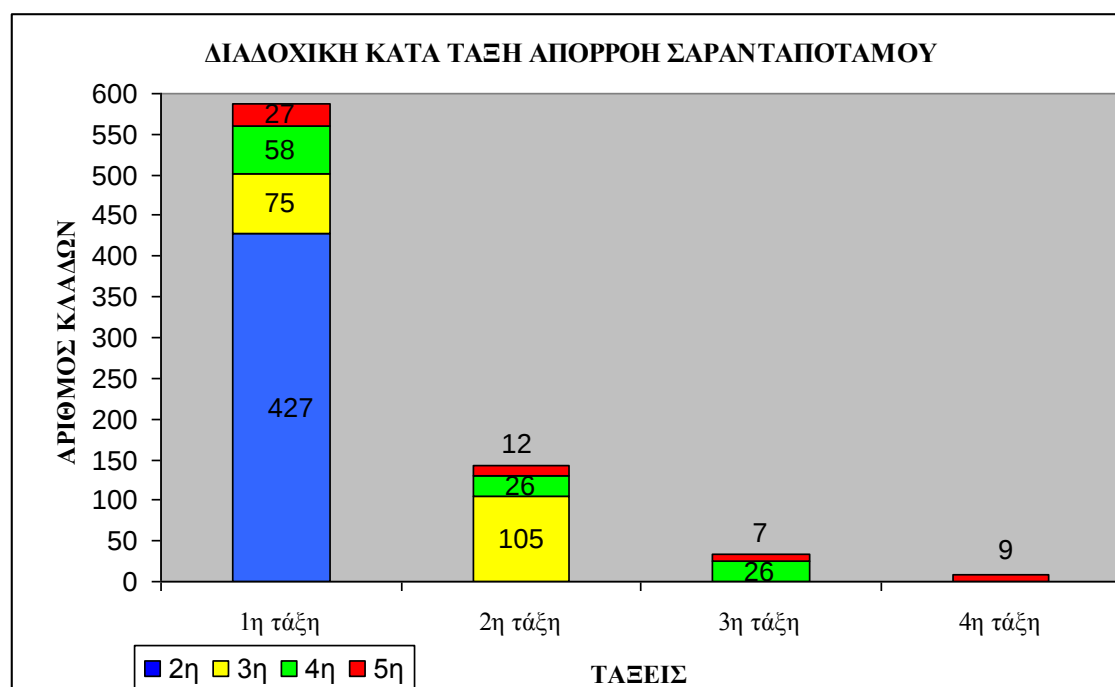
Διάγραμμα 5: Γραφική παράσταση των αποκλίσεων πραγματικού και ιδανικού μέσου εμβαδού 3^{ος} Νόμος Horton

5.2 ΔΙΑΔΟΧΙΚΗ ΚΑΤΑ ΤΑΞΗ ΑΠΟΡΡΟΗ

Εξετάζοντας τη διαδοχική κατά τάξη απορροή του υδρογραφικού δικτύου παρατηρούνται ανωμαλίες στον αριθμό των κλάδων, στα μήκη των κοιτών και στα εμβαδά των υδρολογικών λεκανών (Πίν. 11). Αυτό σημαίνει ότι υπάρχουν κάποιες ανωμαλίες στη διαδοχική κατά τάξη απορροή. Οι ανωμαλίες αυτές εντοπίζονται στους κλάδους πρώτης τάξης που απορρέουν απευθείας σε κλάδους τρίτης, τέταρτης και πέμπτης τάξης, στους κλάδους δεύτερης τάξης, που απορρέουν απευθείας σε κλάδους τέταρτης τάξης και πέμπτης τάξης, στους κλάδους τρίτης που απορρέουν στην κεντρική κοίτη πέμπτης τάξης. (χάρτες 8,9,10,11,12,13,14,15).

Πίνακας 11. Διαδοχική κατά τάξη απορροή του υδρογραφικού δικτύου του Σαρανταπόταμου

ΤΑΞΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΛΑΔΩΝ	%	ΜΗΚΟΣ ΚΟΙΤΩΝ Km	%	ΕΜΒΑΔΟΝ ΛΕΚΑΝΗΣ Km ²	%
1η σε 2η	427	72.74	174.02	65.08	75.83	67.92
1η σε 3η	75	12.78	34.89	13.05	12.82	11.49
1η σε 4η	58	9.88	41.37	15.47	17.11	15.33
1η σε 5η	27	4.60	17.10	6.40	5.88	5.26
2η σε 3η	105	73.43	215.22	72.05	90.90	72.58
2η σε 4η	26	18.18	51.87	17.36	21.57	17.22
2η σε 5η	12	8.39	31.60	10.58	12.77	10.19
3η σε 4η	26	78.79	257.93	81.73	122.59	84.44
3η σε 5η	7	21.21	57.66	18.27	22.59	15.56
4η σε 5η	9	100.00	388.44	100.00	185.87	100.00



Διάγραμμα 6: Διάγραμμα διαδοχικής κατά τάξη απορροή Σαρανταπόταμου

Συγκεκριμένα,

- 75 κλάδοι πρώτης τάξης ήτοι το 13% των κλάδων συνολικού μήκους 34,89 km δηλ. το 13% του μήκους των κλάδων της συγκεκριμένης τάξης με αντίστοιχο εμβαδόν λεκανών 12,82 km² ήτοι 12% απορρέουν άμεσα σε κλάδους τρίτης τάξης. Οι συμβολές αυτές εντοπίζονται στο βόρειο, βορειοανατολικό και νότιο τμήμα της λεκάνης απορροής και συγκεκριμένα στους χειμάρρους Κόρτση, Ζάσταρι και Μεγάλο Κατερίνι.

Πίνακας 12. Μήκη κλάδων πρώτης τάξης που απορρέουν άμεσα σε κλάδους τρίτης τάξης και τα αντίστοιχα εμβαδά των λεκανών απορροής

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΜΜΕΣΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΚΛΑΔΩΝ ΠΡΩΤΗΣ ΤΑΞΗΣ ΣΕ ΤΡΙΤΗ ΤΑΞΗ					
ΤΑΞΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΜΗΚΟΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ	ΕΜΒΑΔΟΝ ΛΕΚΑΝΗΣ Km ²	ΠΟΣΟΣΤΟ %
		Km			
ΚΛΑΔΟΥ				ΚΛΑΔΟΥ	
I	6	0.72	0.27	0.20	0.18
I	19	0.94	0.35	0.17	0.15
I	20	0.91	0.34	0.16	0.15
I	23	1.07	0.40	0.52	0.47
I	95	1.05	0.39	0.46	0.4
I	129	0.34	0.13	0.19	0.17
I	137	1.12	0.42	0.95	0.86
I	182	0.23	0.09	0.04	0.04
I	183	0.17	0.06	0.03	0.02
I	203	2.36	0.88	2.04	1.84
I	216	1.25	0.47	0.62	0.56
I	217	1.35	0.51	0.66	0.59
I	234	0.45	0.17	0.11	0.10
I	250	0.71	0.27	0.14	0.12
I	273	0.42	0.16	0.20	0.18
I	341	1.08	0.40	0.31	0.28
I	342	0.66	0.25	0.55	0.50
I	343	0.73	0.27	0.14	0.13
I	348	0.11	0.04	0.04	0.03
I	349	0.17	0.06	0.08	0.07
I	354	1.27	0.48	0.79	0.71
I	357	0.25	0.09	0.13	0.12
I	387	0.11	0.04	0.05	0.04
I	388	0.30	0.11	0.12	0.11
I	389	0.43	0.16	0.08	0.07
I	390	0.14	0.05	0.02	0.02
I	391	0.15	0.06	0.06	0.05
I	392	0.32	0.12	0.12	0.11
I	393	0.72	0.27	0.21	0.19
I	394	0.44	0.17	0.14	0.13
I	395	0.38	0.14	0.14	0.12
I	409	0.24	0.09	0.05	0.04
I	410	0.31	0.11	0.05	0.05
I	411	1.07	0.40	0.51	0.46
I	412	0.17	0.06	0.05	0.04
I	432	0.26	0.10	0.13	0.12
I	433	0.32	0.12	0.10	0.09
I	434	0.38	0.14	0.12	0.11
I	453	0.27	0.10	0.13	0.12
I	454	0.38	0.14	0.09	0.09
I	457	0.15	0.06	0.02	0.02
I	458	0.25	0.09	0.05	0.05

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΜΜΕΣΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΚΛΑΔΩΝ ΠΡΩΤΗΣ ΤΑΞΗΣ ΣΕ ΤΡΙΤΗ ΤΑΞΗ					
ΤΑΞΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΜΗΚΟΣ Km	ΠΟΣΟΣΤΟ %	ΕΜΒΑΔΟΝ ΛΕΚΑΝΗΣ Km ²	ΠΟΣΟΣΤΟ %
ΚΛΑΔΟΥ				ΚΛΑΔΟΥ	
I	459	0.21	0.08	0.02	0.02
I	475	0.54	0.20	0.10	0.09
I	476	0.43	0.16	0.08	0.08
I	477	0.45	0.17	0.09	0.08
I	478	0.51	0.19	0.10	0.09
I	479	0.20	0.07	0.04	0.04
I	480	0.26	0.10	0.04	0.04
I	493	0.48	0.18	0.09	0.08
I	500	0.79	0.30	0.18	0.16
I	513	0.17	0.06	0.02	0.02
I	514	0.17	0.06	0.03	0.03
I	515	0.22	0.08	0.05	0.04
I	516	0.17	0.07	0.02	0.02
I	521	0.10	0.04	0.03	0.03
I	522	0.20	0.07	0.05	0.05
I	533	0.21	0.08	0.05	0.04
I	537	0.32	0.12	0.05	0.04
I	540	0.36	0.14	0.08	0.07
I	541	0.45	0.17	0.08	0.07
I	542	0.31	0.12	0.06	0.05
I	543	0.29	0.11	0.03	0.03
I	544	0.40	0.15	0.07	0.06
I	545	0.16	0.06	0.06	0.06
I	546	0.28	0.10	0.04	0.03
I	547	0.25	0.10	0.05	0.04
I	555	0.14	0.05	0.03	0.02
I	556	0.21	0.08	0.03	0.03
I	557	0.34	0.13	0.05	0.04
I	558	0.57	0.21	0.10	0.09
I	559	0.36	0.13	0.06	0.06
I	560	0.59	0.22	0.13	0.12
I	573	0.34	0.13	0.10	0.09
I	574	0.30	0.11	0.06	0.05
Σύνολα 1ης τάξης		34.89	13.11	12.82	11.58

- 58 κλάδοι πρώτης τάξης ήτοι το 10% των κλάδων συνολικού μήκους 41,37 km δηλ. το 16% του μήκους των κλάδων της συγκεκριμένης τάξης με αντίστοιχο εμβαδόν λεκανών 17,11 km² ήτοι 16% απορρέουν άμεσα σε κλάδους τέταρτης τάξης. Οι συμβολές αυτές εντοπίζονται κυρίως στο νότιο τμήμα της λεκάνης απορροής και συγκεκριμένα στο χείμαρρο Αγ. Βλασίου που είναι τέταρτης τάξης, στο δυτικό τμήμα της λεκάνης απορροής στο χείμαρρο Κριαρόρρεμα και στο βόρειο τμήμα της λεκάνης απορροής στο χείμαρρο Κάστιζας.

Πίνακας 13. Μήκη κλάδων πρώτης τάξης που απορρέουν άμεσα σε κλάδους τέταρτης τάξης και τα αντίστοιχα εμβαδά των λεκανών απορροής

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΜΜΕΣΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΚΛΑΔΩΝ ΠΡΩΤΗΣ ΤΑΞΗΣ ΣΕ ΤΕΤΑΡΤΗ ΤΑΞΗ					
ΤΑΞΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΜΗΚΟΣ Km	ΠΟΣΟΣΤΟ %	ΕΜΒΑΔΟΝ ΛΕΚΑΝΗΣ Km ²	ΠΟΣΟΣΤΟ %
ΚΛΑΔΟΥ				ΚΛΑΔΟΥ	
I	1	0.49	0.18	0.07	0.07
I	2	0.37	0.14	0.09	0.08
I	5	0.53	0.20	0.12	0.11
I	21	0.42	0.16	0.13	0.12
I	22	0.42	0.16	0.07	0.07
I	49	1.17	0.44	0.24	0.22
I	54	1.06	0.40	0.12	0.11
I	59	0.26	0.10	0.05	0.05
I	62	0.85	0.32	0.22	0.20
I	67	0.54	0.20	0.16	0.14
I	68	0.40	0.15	0.23	0.21
I	71	0.75	0.28	0.31	0.28
I	72	1.13	0.43	0.49	0.44
I	73	0.67	0.25	0.26	0.23
I	74	0.80	0.30	0.26	0.24
I	78	0.70	0.26	0.25	0.23
I	79	0.27	0.10	0.08	0.07
I	80	0.64	0.24	0.30	0.27
I	96	0.55	0.21	0.20	0.18
I	99	1.37	0.51	0.70	0.63
I	100	0.54	0.20	0.20	0.18
I	101	0.40	0.15	0.13	0.12
I	102	0.58	0.22	0.17	0.15
I	103	0.45	0.17	0.41	0.37
I	104	0.70	0.26	0.25	0.22
I	107	0.82	0.31	0.47	0.43
I	136	0.79	0.30	0.50	0.45
I	137	1.12	0.42	0.95	0.86
I	155	0.75	0.28	0.17	0.16
I	156	0.62	0.23	0.22	0.20
I	157	0.39	0.15	0.09	0.08
I	158	0.89	0.33	0.21	0.19
I	161	0.57	0.21	0.42	0.38
I	162	0.28	0.11	0.11	0.10
I	163	0.58	0.22	0.17	0.16
I	164	0.37	0.14	0.14	0.13
I	165	0.48	0.18	0.18	0.16
I	166	1.49	0.56	0.61	0.55
I	167	0.79	0.30	0.21	0.19
I	168	0.49	0.18	0.21	0.19
I	169	0.31	0.12	0.14	0.13

ΤΑΞΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΜΗΚΟΣ Km	ΠΟΣΟΣΤΟ %	ΕΜΒΑΔΟΝ ΛΕΚΑΝΗΣ Km ²	ΠΟΣΟΣΤΟ %
ΚΛΑΔΟΥ				ΚΛΑΔΟΥ	
I	170	0.14	0.05	0.02	0.02
I	171	0.90	0.34	0.30	0.28
I	220	0.85	0.32	0.31	0.28
I	221	0.57	0.22	0.26	0.23
I	222	1.00	0.38	0.56	0.50
I	257	0.56	0.21	0.22	0.20
I	258	1.01	0.38	0.56	0.50
I	328	1.40	0.53	0.60	0.54
I	335	1.20	0.45	0.34	0.31
I	366	0.35	0.13	0.11	0.10
I	367	3.19	1.20	2.30	2.08
I	368	0.85	0.32	0.44	0.40
I	413	0.26	0.10	0.05	0.05
I	504	0.82	0.31	0.30	0.27
I	511	0.76	0.29	0.23	0.21
I	512	0.49	0.18	0.13	0.12
I	575	0.22	0.08	0.04	0.04
Σύνολα 1ης τάξης		41.37	15.54	17.11	15.46

- 27 κλάδοι πρώτης τάξης ήτοι το 5% των κλάδων συνολικού μήκους 17,10 km δηλ. το 7% του μήκους των κλάδων της συγκεκριμένης τάξης με αντίστοιχο εμβαδόν λεκανών 5,88 km² ήτοι 5% απορρέουν άμεσα στον κεντρικό κλάδο πέμπτης τάξης.

Πίνακας 14. Μήκη κλάδων πρώτης τάξης που απορρέουν άμεσα σε κλάδους πέμπτης τάξης και τα αντίστοιχα εμβαδά των λεκανών απορροής

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΜΜΕΣΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΚΛΑΔΩΝ ΠΡΩΤΗΣ ΤΑΞΗΣ ΣΕ ΠΕΜΠΤΗ ΤΑΞΗ					
ΤΑΞΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΜΗΚΟΣ Km	ΠΟΣΟΣΤΟ %	ΕΜΒΑΔΟΝ ΛΕΚΑΝΗΣ Km ²	ΠΟΣΟΣΤΟ %
ΚΛΑΔΟΥ				ΚΛΑΔΟΥ	
I	31	1.20	0.45	0.21	0.19
I	32	0.89	0.34	0.22	0.20
I	35	0.53	0.20	0.10	0.09
I	172	0.56	0.21	0.28	0.25
I	173	0.46	0.17	0.08	0.08
I	176	0.28	0.11	0.07	0.06
I	177	0.27	0.10	0.04	0.03
I	178	0.59	0.22	0.17	0.15
I	179	0.67	0.25	0.17	0.15
I	180	0.49	0.18	0.11	0.10
I	181	0.73	0.27	0.11	0.10
I	192	0.31	0.12	0.08	0.07
I	193	0.77	0.29	0.79	0.72
I	194	0.29	0.11	0.07	0.06

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΜΜΕΣΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΚΛΑΔΩΝ ΠΡΩΤΗΣ ΤΑΞΗΣ ΣΕ ΠΕΜΠΤΗ ΤΑΞΗ					
ΤΑΞΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΜΗΚΟΣ Km	ΠΟΣΟΣΤΟ %	ΕΜΒΑΔΟΝ ΛΕΚΑΝΗΣ Km ²	ΠΟΣΟΣΤΟ %
ΚΛΑΔΟΥ				ΚΛΑΔΟΥ	
I	195	1.14	0.43	0.73	0.66
I	312	1.19	0.45	0.37	0.33
I	369	0.66	0.25	0.38	0.34
I	370	0.51	0.19	0.30	0.27
I	371	0.37	0.14	0.28	0.26
I	414	0.29	0.11	0.08	0.07
I	415	0.93	0.35	0.37	0.34
I	421	1.59	0.60	0.38	0.34
I	426	0.78	0.29	0.22	0.20
I	481	0.47	0.18	0.07	0.07
I	482	0.60	0.23	0.05	0.04
I	487	0.31	0.12	0.05	0.04
I	501	0.22	0.08	0.11	0.10
Σύνολα 1ης τάξης		17.10	6.42	5.87	5.31

- 26 κλάδοι δεύτερης τάξης ήτοι το 19% των κλάδων συνολικού μήκους 51,87 km δηλ. το 17% του μήκους των κλάδων της συγκεκριμένης τάξης με αντίστοιχο εμβαδόν λεκανών 21,57 km² ήτοι 17% απορρέουν άμεσα σε κλάδους τέταρτης τάξης χωρίς να παρεμβάλλεται ενδιάμεσα όπως φυσιολογικά θα συνέβαινε κλάδος τρίτης τάξης. Οι συμβολές αυτές εντοπίζονται στο νότιο τμήμα της λεκάνης απορροής κυρίως στο χείμαρρο Αγ. Βλασίου που είναι τέταρτης τάξης στο δυτικό τμήμα της λεκάνης απορροής στο χείμαρρο Κριαρόρρεμα και στο βόρειο τμήμα της λεκάνης απορροής στο χείμαρρο Κάστιζας.

Πίνακας 15. Μήκη κλάδων δεύτερης τάξης που απορρέουν άμεσα σε κλάδους τέταρτης τάξης και τα αντίστοιχα εμβαδά των λεκανών απορροής

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΜΜΕΣΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΚΛΑΔΩΝ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΤΑΞΗΣ ΣΕ ΤΕΤΑΡΤΗ ΤΑΞΗ					
ΤΑΞΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΜΗΚΟΣ Km	ΠΟΣΟΣΤΟ %	ΕΜΒΑΔΟΝ ΛΕΚΑΝΗΣ Km ²	ΠΟΣΟΣΤΟ %
ΚΛΑΔΟΥ				ΚΛΑΔΟΥ	
II	1	1.09	0.36	0.25	0.20
II	9	1.33	0.45	0.36	0.29
II	10	2.80	0.94	0.63	0.50
II	14	1.39	0.47	0.34	0.27
II	15	1.41	0.47	0.22	0.17
II	16	2.49	0.83	0.79	0.63
II	17	1.73	0.58	0.98	0.78
II	18	1.18	0.40	0.38	0.30
II	19	0.84	0.28	0.20	0.16
II	20	1.11	0.37	0.30	0.24
II	21	1.54	0.51	0.54	0.43
II	24	1.69	0.57	0.47	0.38

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΜΜΕΣΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΚΛΑΔΩΝ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΤΑΞΗΣ ΣΕ ΤΕΤΑΡΤΗ ΤΑΞΗ					
ΤΑΞΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΜΗΚΟΣ Km	ΠΟΣΟΣΤΟ %	ΕΜΒΑΔΟΝ ΛΕΚΑΝΗΣ Km ²	ΠΟΣΟΣΤΟ %
ΚΛΑΔΟΥ				ΚΛΑΔΟΥ	
II	25	1.12	0.37	0.45	0.36
II	26	4.82	1.61	2.02	1.61
II	38	3.35	1.12	2.17	1.73
II	39	4.89	1.64	2.85	2.27
II	40	2.08	0.70	0.97	0.78
II	43	1.63	0.55	0.70	0.56
II	55	1.32	0.44	0.98	0.78
II	56	0.73	0.25	0.31	0.24
II	57	1.85	0.62	1.31	1.04
II	58	2.21	0.74	0.77	0.61
II	90	6.20	2.08	2.70	2.16
II	101	1.27	0.43	0.49	0.39
II	102	0.63	0.21	0.12	0.10
II	113	1.18	0.39	0.28	0.22
Σύνολα 2ης τάξης		51.87	17.36	21.57	17.22

- 12 κλάδοι δευτέρης τάξης ήτοι το 8% των κλάδων συνολικού μήκους 31,60 km δηλ. το 11% του μήκους των κλάδων της συγκεκριμένης τάξης με αντίστοιχο εμβαδόν λεκανών 12,77 km² ήτοι 10% απορρέουν άμεσα στον κεντρικό κλάδο πέμπτης τάξης χωρίς να παρεμβάλλεται ενδιάμεσα όπως φυσιολογικά θα συνέβαινε κλάδος τρίτης και τέταρτης τάξης. Οι κλάδοι αυτοί που αποτελούν μία διαταραχή και εντοπίζονται κυρίως στο βορειοδυτικό τμήμα της λεκάνης απορροής στο ρέμα Χώνη.

Πίνακας 16. Μήκη κλάδων δεύτερη τάξης που απορρέουν άμεσα σε κλάδους πέμπτης τάξης και τα αντίστοιχα εμβαδά των λεκανών απορροής

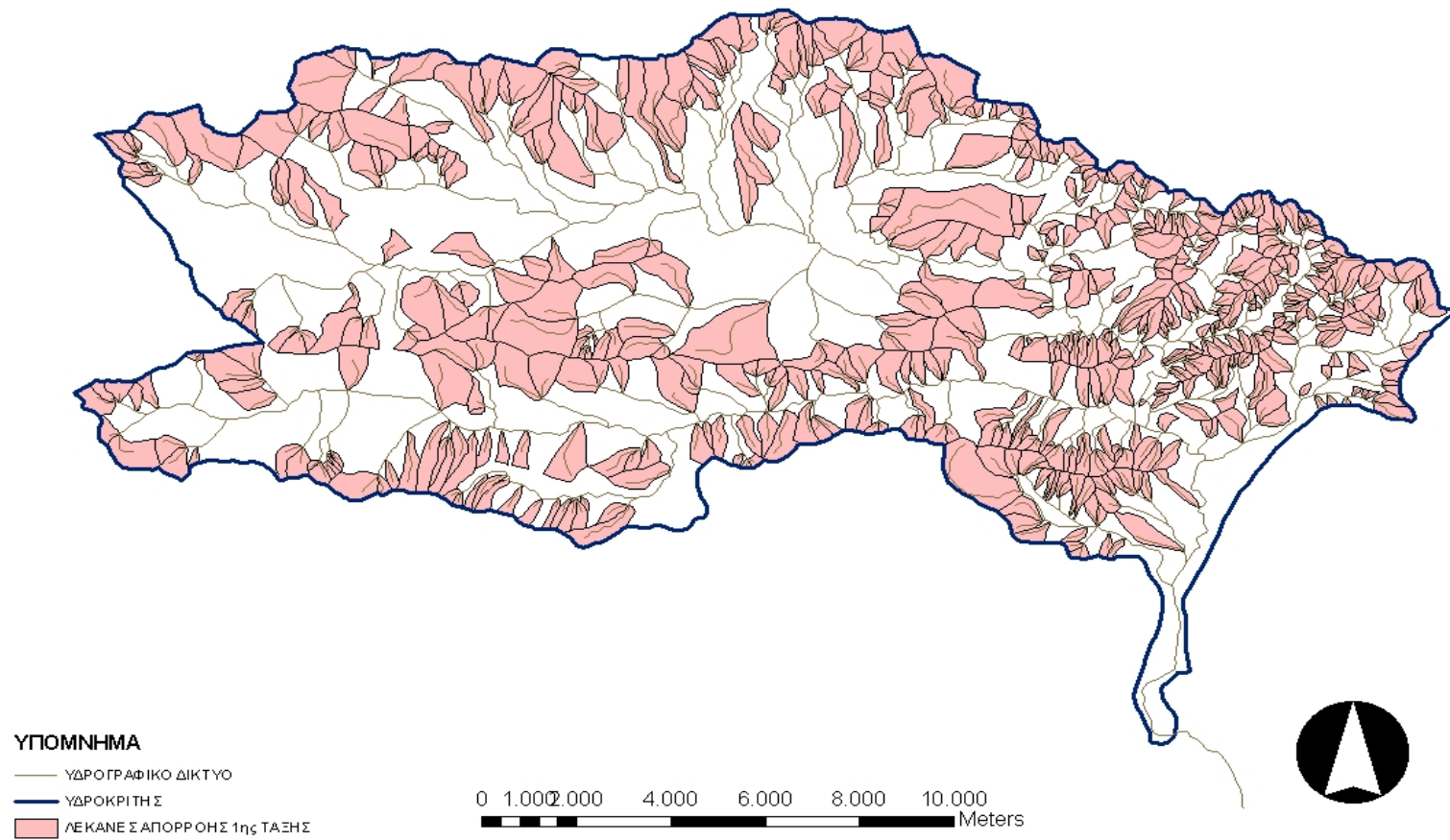
ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΜΜΕΣΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΚΛΑΔΩΝ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΤΑΞΗΣ ΣΕ ΠΕΜΠΤΗ ΤΑΞΗ					
ΤΑΞΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΜΗΚΟΣ Km	ΠΟΣΟΣΤΟ %	ΕΜΒΑΔΟΝ ΛΕΚΑΝΗΣ Km ²	ΠΟΣΟΣΤΟ %
ΚΛΑΔΟΥ				ΚΛΑΔΟΥ	
II	8	1.44	0.48	0.39	0.31
II	44	1.00	0.33	0.23	0.18
II	47	2.15	0.72	1.14	0.91
II	54	3.10	1.04	1.76	1.40
II	75	3.19	1.07	1.38	1.10
II	78	5.27	1.76	2.41	1.92
II	79	6.16	2.06	2.34	1.87
II	84	4.65	1.56	2.16	1.73
II	111	1.24	0.41	0.29	0.23
II	112	0.61	0.20	0.10	0.08
II	123	1.81	0.61	0.37	0.29
II	127	0.99	0.33	0.21	0.16
Σύνολα 2ης τάξης		31.60	10.58	12.77	10.19

- 7 κλάδοι τρίτης τάξης ήτοι το 21% των κλάδων συνολικού μήκους 57,66 km δηλ. το 19% του μήκους των κλάδων της συγκεκριμένης τάξης με αντίστοιχο εμβαδόν λεκανών 22,59 km² ήτοι το 16% των αντίστοιχων εμβαδών των λεκανών τους απορρέει άμεσα στον κεντρικό κλάδο πέμπτης τάξης. Οι κλάδοι αυτοί που αποτελούν μία διαταραχή στην κεντρική κοίτη του Σαρανταπόταμου εντοπίζονται στο βόρειο τμήμα της λεκάνης απορροής στα ρέματα Τζάλας και Νταρδίστι, και στο νοτιοανατολικό τμήμα της λεκάνης απορροής στο ρέμα Βίλιζα.

Πίνακας 17. Μήκη κλάδων τρίτης τάξης που απορρέουν άμεσα σε κλάδους πέμπτης τάξης και τα αντίστοιχα εμβαδά των λεκανών απορροής

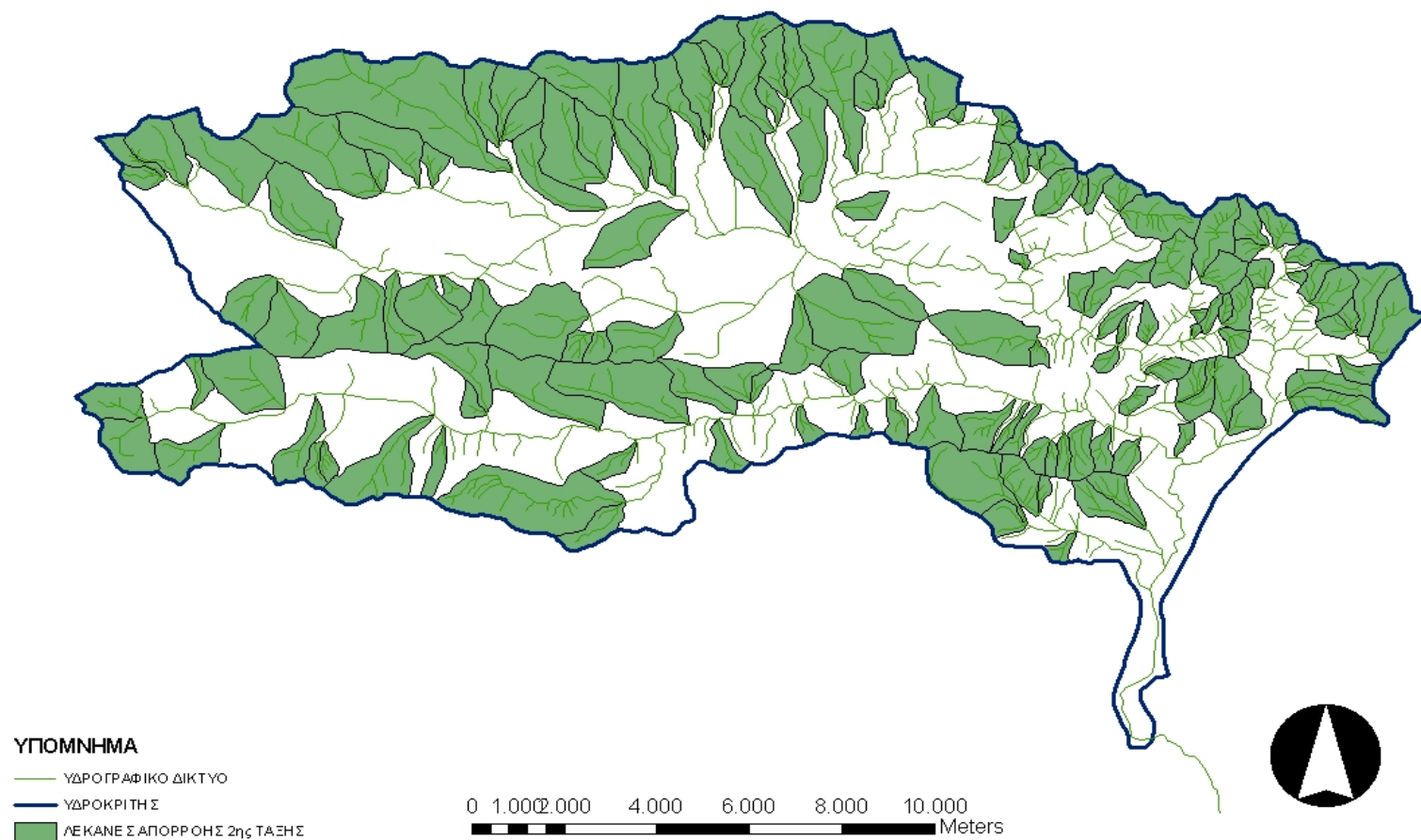
ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΜΜΕΣΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΚΛΑΔΩΝ ΤΡΙΤΗΣ ΤΑΞΗΣ ΣΕ ΠΕΜΠΤΗ ΤΑΞΗ					
ΤΑΞΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΜΗΚΟΣ Km	ΠΟΣΟΣΤΟ %	ΕΜΒΑΔΟΝ ΛΕΚΑΝΗΣ Km ²	ΠΟΣΟΣΤΟ %
ΚΛΑΔΟΥ				ΚΛΑΔΟΥ	
III	3	7.84	2.49	2.44	1.68
III	10	5.08	1.61	2.45	1.69
III	17	5.53	1.75	3.28	2.26
III	18	11.17	3.54	5.00	3.44
III	19	15.31	4.85	6.08	4.19
III	25	3.95	1.25	1.37	0.95
III	28	8.79	2.78	1.97	1.36
Σύνολα 3ης τάξης		57.66	18.27	22.59	15.56

ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΚΑΙ ΛΕΚΑΝΕΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ 1ης ΤΑΞΗΣ

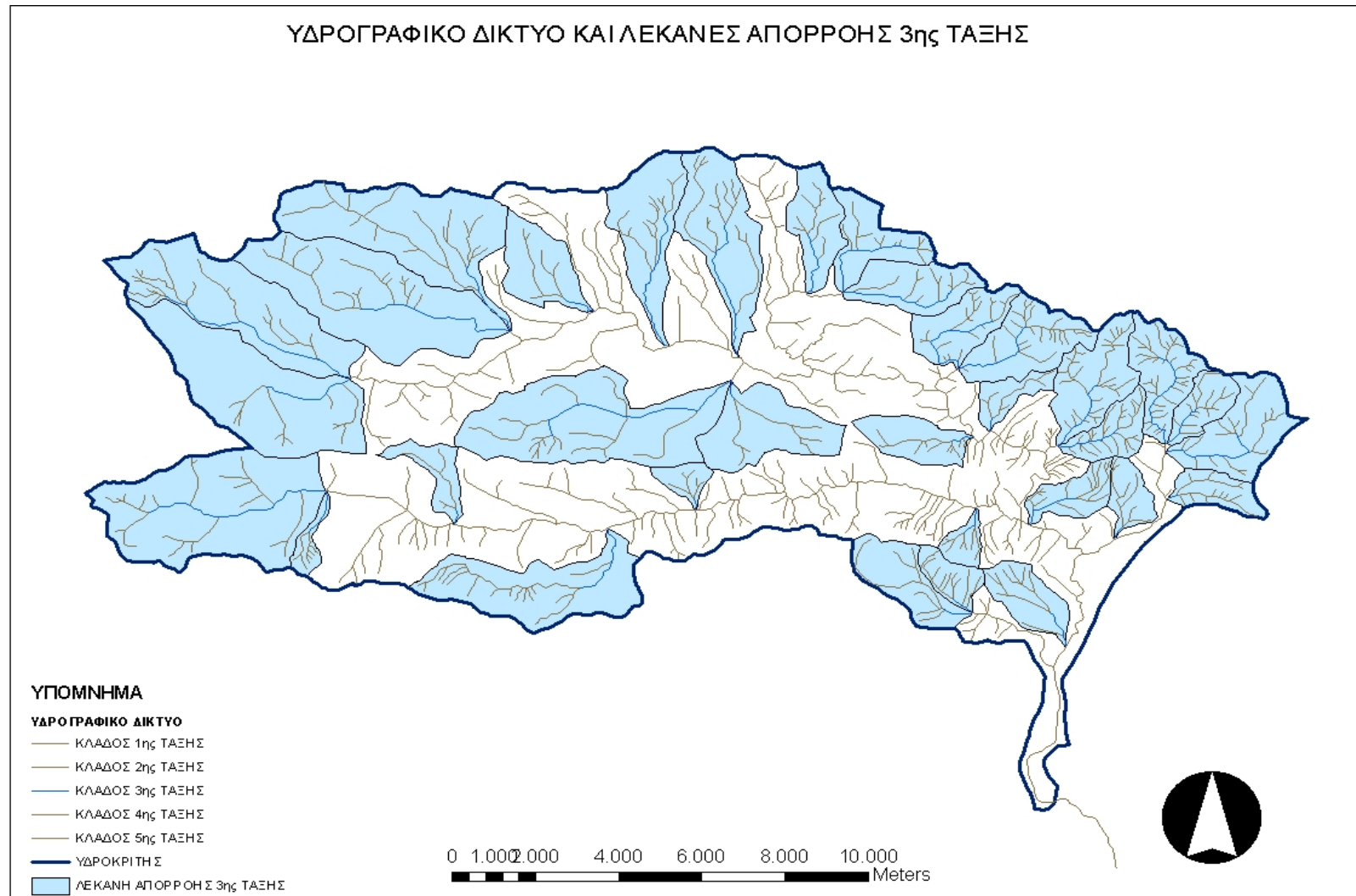


Χάρτης 8. Υδρογραφικό δίκτυο και λεκάνες απορροής 1^{ης} τάξης του Σαρανταπόταμου

ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΚΑΙ ΛΕΚΑΝΕΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ 2ης ΤΑΞΗΣ



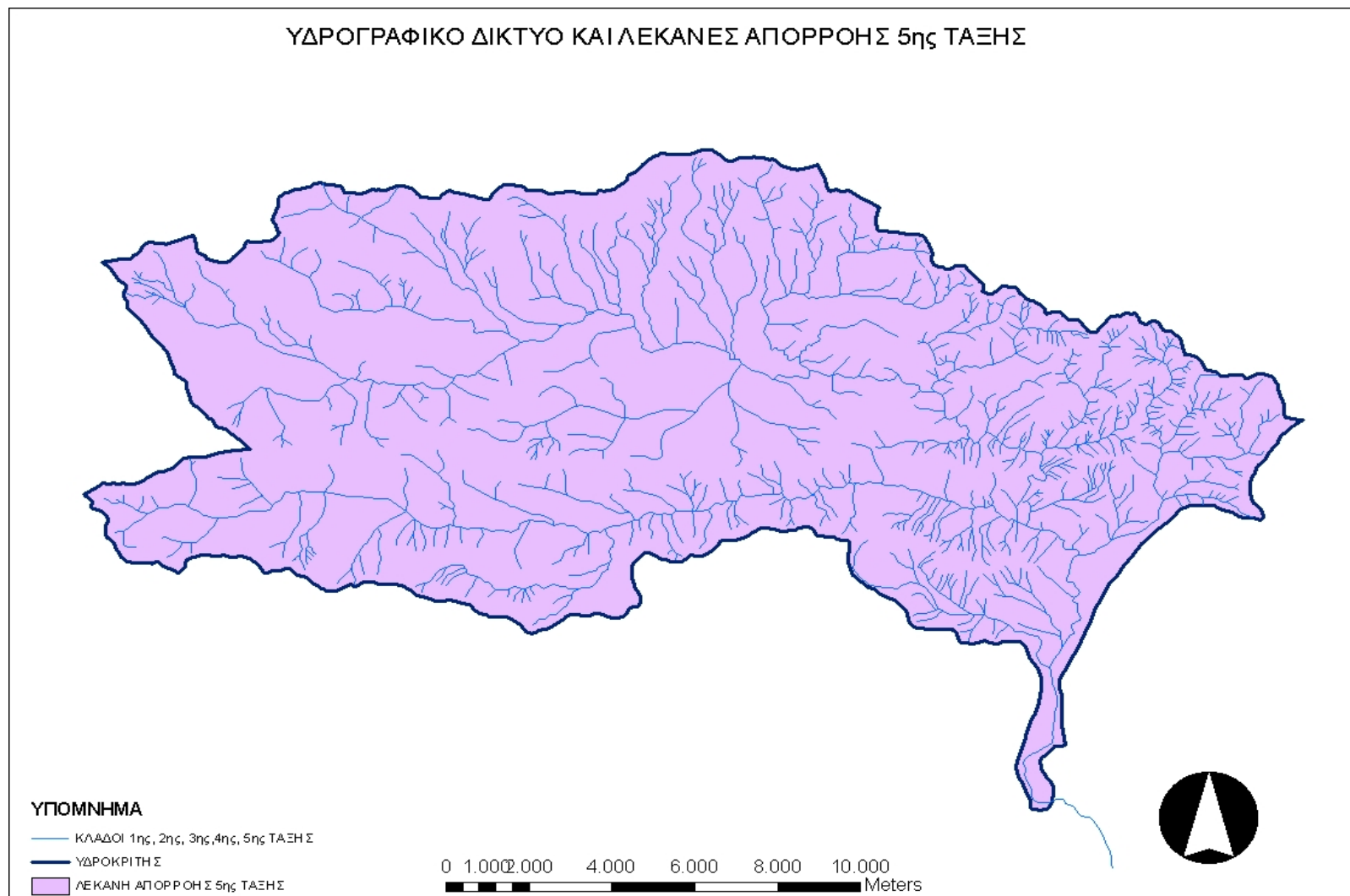
Χάρτης 9. Υδρογραφικό δίκτυο και λεκάνες απορροής 2^{ης} τάξης του Σαρανταπόταμου



Χάρτης 10. Υδρογραφικό δίκτυο και λεκάνες απορροής 3^{ης} τάξης του Σαρανταπόταμου

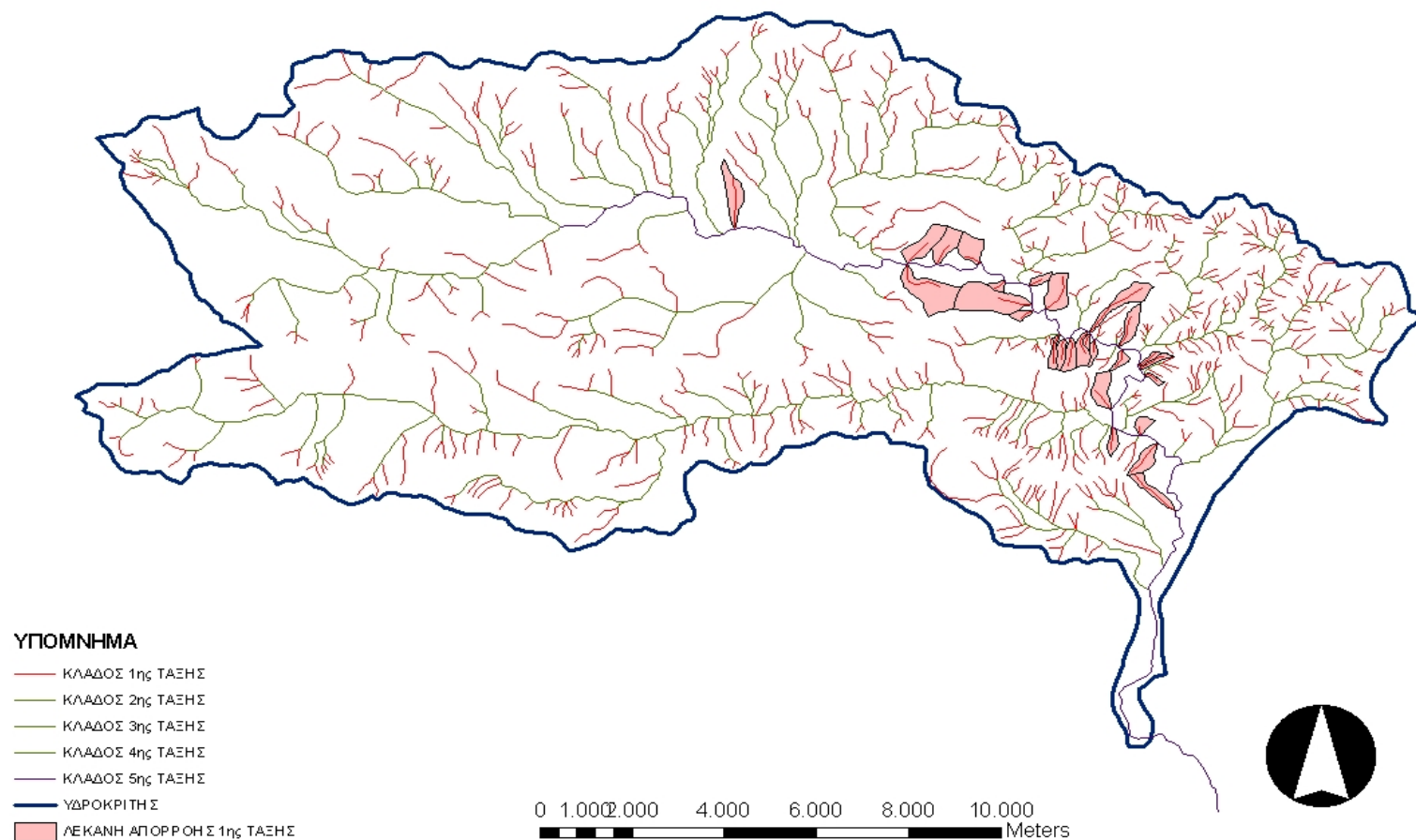


Χάρτης 11. Υδρογραφικό δίκτυο και λεκάνες απορροής 4^{ης} τάξης του Σαρανταπόταμου



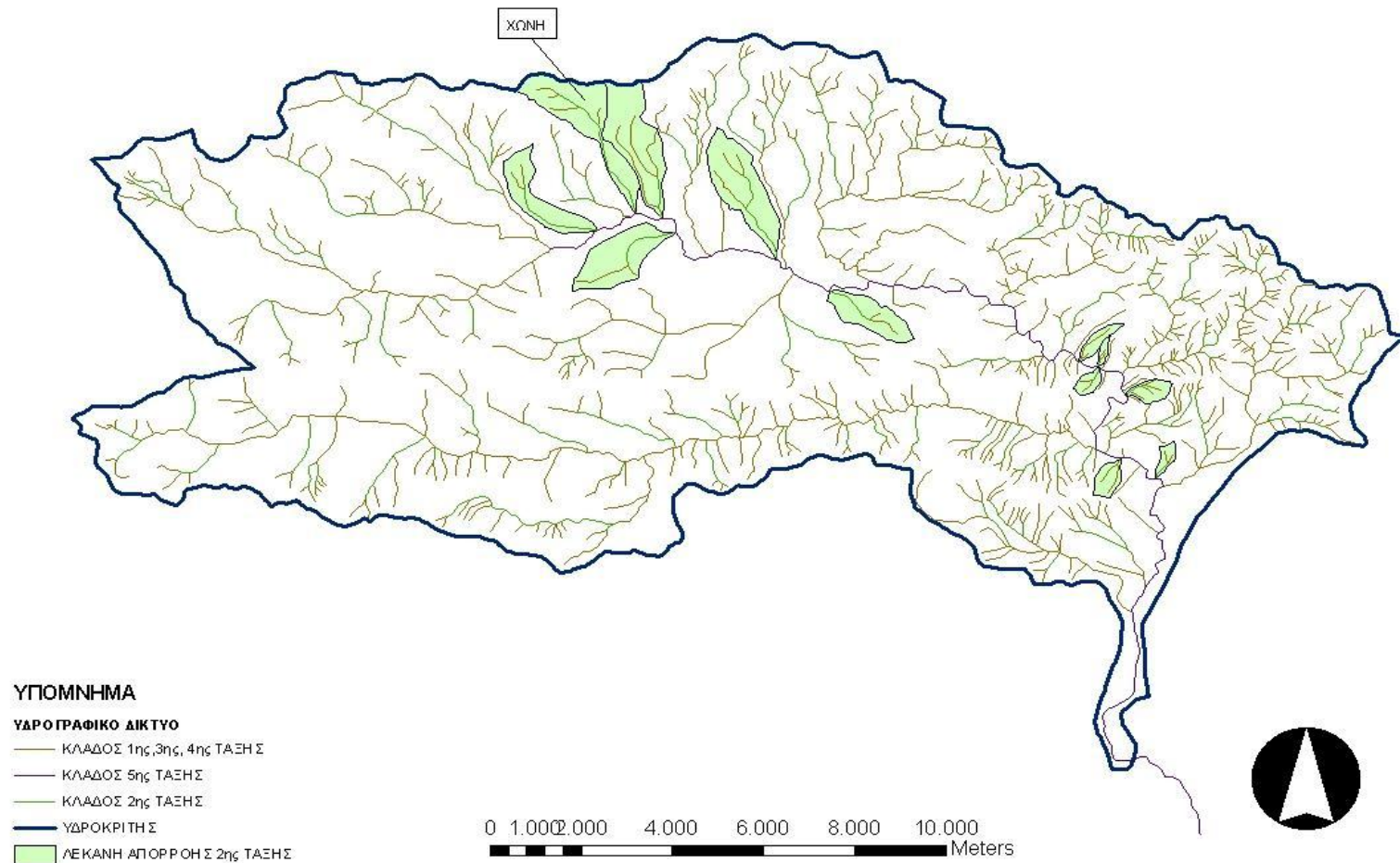
Χάρτης 12. Υδρογραφικό δίκτυο και λεκάνες απορροής 5^{ης} τάξης του Σαρανταπόταμου

ΑΝΩΜΑΛΙΕΣ ΣΤΗ ΔΙΑΔΟΧΙΚΗ ΚΑΤΑ ΤΑΞΗ ΑΠΟΡΡΟΗ
ΑΜΕΣΗ ΑΠΟΡΡΟΗ ΚΛΑΔΩΝ 1ης ΤΑΞΗΣ ΣΤΟΝ ΚΛΑΔΟ 5ης ΤΑΞΗΣ



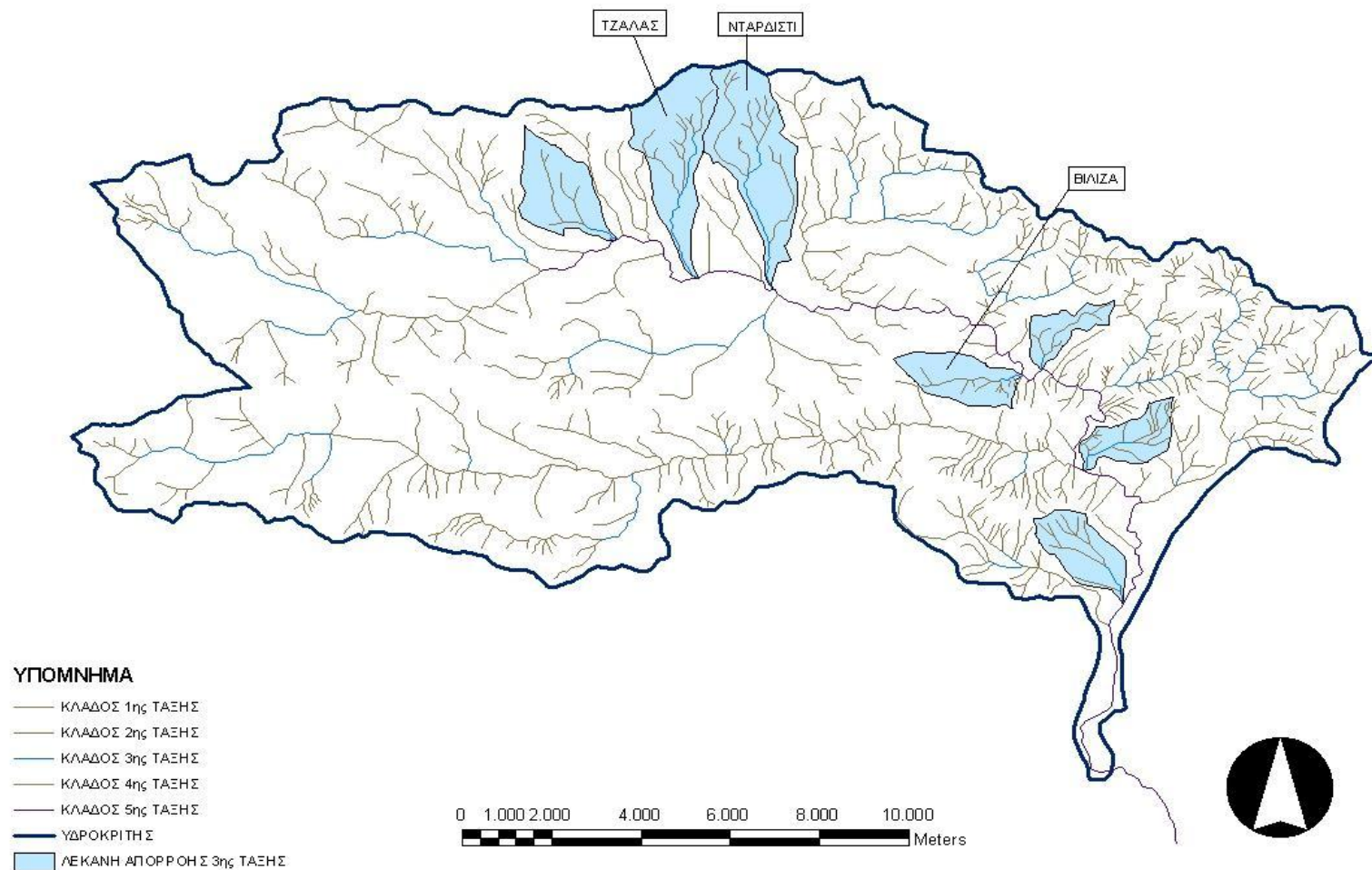
Χάρτης 13.: Ανωμαλίες στη διαδοχική κατά τάξη απορροή: Άμεση απορροή κλάδων 1^{ης} τάξης στον κλάδο 5^{ης} τάξης

ΑΝΩΜΑΛΙΕΣ ΣΤΗ ΔΙΑΔΟΧΙΚΗ ΚΑΤΑ ΤΑΞΗ ΑΠΟΡΡΟΗ
ΑΜΕΣΗ ΑΠΟΡΡΟΗ ΚΛΑΔΩΝ 2ης ΤΑΞΗΣ ΣΤΟΝ ΚΛΑΔΟ 5ης ΤΑΞΗΣ



Χάρτης 14. Ανωμαλίες στη διαδοχική κατά τάξη απορροή: Άμεση απορροή κλάδων 2^{ης} τάξης στον κλάδο 5^{ης} τάξης

ΑΝΩΜΑΛΙΕΣ ΣΤΗ ΔΙΑΔΟΧΙΚΗ ΚΑΤΑ ΤΑΞΗ ΑΠΟΡΡΟΗ
ΑΜΕΣΗ ΑΠΟΡΡΟΗ ΚΛΑΔΩΝ 3ης ΤΑΞΗΣ ΣΤΟΝ ΚΛΑΔΟ 5ης ΤΑΞΗΣ

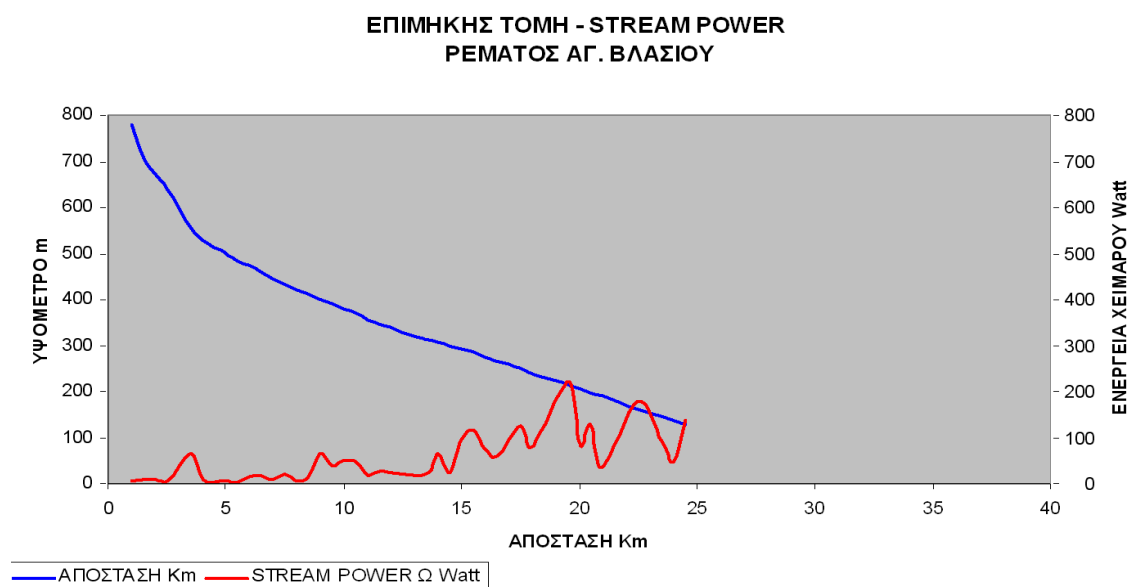


Χάρτης 15.: Ανωμαλίες στη διαδοχική κατά τάξη απορροή: Άμεση απορροή κλάδων 3^{ης} τάξης στον κλάδο 5^{ης} τάξης

5.3 ΕΠΙΜΗΚΕΙΣ ΤΟΜΕΣ – ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΧΕΙΜΑΡΡΟΥ (Stream power)

Κατασκευάστηκαν οι επιμήκεις τομές τόσο του κυρίου κλάδου του Σαρανταπόταμου όσο και του ρέματος τέταρτης τάξης Αγ. Βλασίου με σκοπό τον εντοπισμό των σημείων απότομης αλλαγής της κλίσης της κοίτης τους καθώς και την εκτίμηση των επιμέρους τμημάτων τους αναφορικά με τα μορφολογικά χαρακτηριστικά της κοίτης.

Η επιμήκης τομή του ρέματος Αγ. Βλασίου έχει μήκος 24.500 μέτρα. Στα 21.000 μέτρα, στα 11.000 μέτρα, στα 5.000 μέτρα, στα 2.000 μέτρα ανάντη της συμβολής του ρέματος με την κεντρική κοίτη του κύριου κλάδου του Σαρανταπόταμου εμφανίζονται σημεία κάμψης όπως υποδηλώνει η απότομη αλλαγή κλίσης που παρατηρείται στα συγκεκριμένα σημεία. Εκτός από τις επιμήκεις τομές σχεδιάστηκαν και τα διαγράμματα ενέργειας των δύο ποταμών κατά μήκος της κοίτης τους. Το συνδυαστικό διάγραμμα για το ρέμα του Αγ. Βλασίου δείχνει ότι τα σημεία καμπής συμπίπτουν με σημεία όπου η ενέργεια του ποταμού αυξάνεται σημαντικά. Επίσης για την αύξηση της ενέργειας του χειμάρρου σε συγκεκριμένα σημεία ευθύνεται η συμβολή παραποτάμων με την κεντρική κοίτη του ρέματος. Τέτοια σημεία είναι στα 21.000 μέτρα όπου συμβάλουν οι κλάδοι δεύτερης τάξης 30 και 34. Σε απόσταση 10.500 μέτρα από τη συμβολή με τον κεντρική κοίτη του κύριου κλάδου του Σαρανταπόταμου εμφανίζεται μεγάλη παροχή που οφείλεται στη συμβολή με το ρέμα τρίτης τάξης Λυκόρρεμα.



Σχήμα 2: Επιμήκης τομή και Διάγραμμα ενέργειας χειμάρρου του ρέματος Αγ. Βλασίου

Η επιμήκης τομή του ρέματος Αγ. Βλασίου δείχνει ότι ο χειμάρρος μπορεί να χωρισθεί σε δύο τμήματα ανάλογα με την κλίση της κοίτης. Έτσι λοιπόν το πρώτο τμήμα το πεδινό τμήμα έχει κλίση 2% ενώ το ορεινό κομμάτι έχει κλίση 9%. Σε περίπτωση έντονης βροχόπτωσης ο

χρόνος συρροής του νερού λόγω μεγάλης κλίσης στα ορεινά είναι μικρός και μετά λόγω της μικρής κλίσης δεν είναι εύκολη η παροχέτευση του νερού.

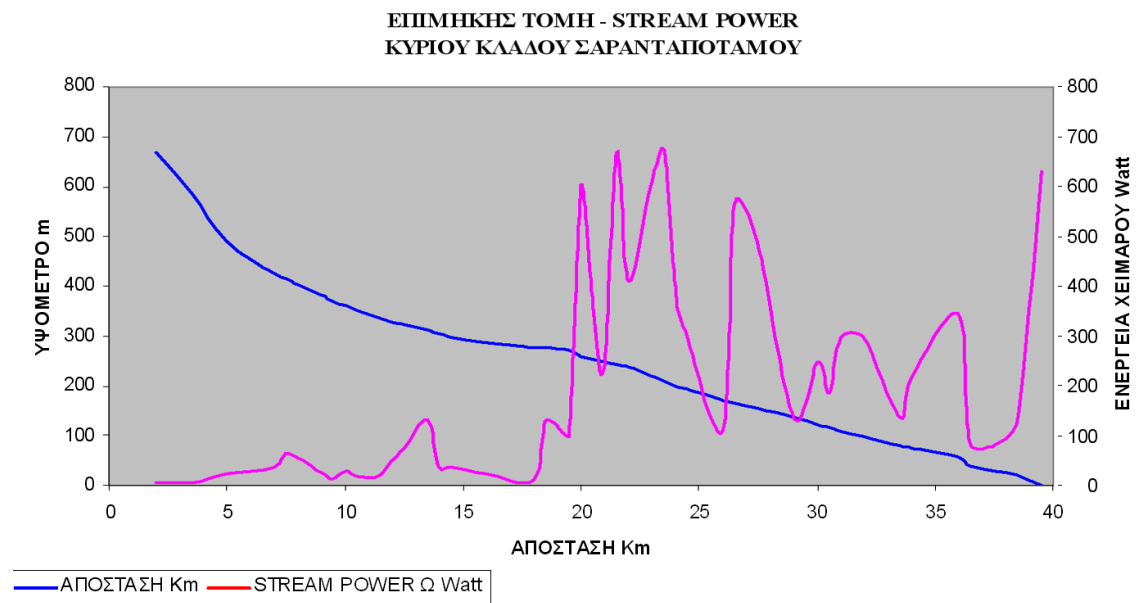
Η επιμήκης τομή κατά μήκος της κεντρικής κοίτης του κύριου κλάδου του Σαρανταπόταμου έχει μήκος 39.500 μέτρα. Στα 32.000 μέτρα, ανάντη των εκβολών της κεντρικής κοίτης εμφανίζεται αύξηση της παροχής η οποία οφείλεται στη συμβολή με το ρέμα τέταρτης τάξης Κριαρόρεμα. Η αύξηση αυτή της παροχής προκαλεί αντίστοιχη αύξηση της ενέργειας του ποταμού. Αύξηση της παροχής και της ενέργειας του ποταμού επίσης εμφανίζεται σε απόσταση 26.000 μέτρα από την εκβολή της κεντρικής κοίτης η οποία οφείλεται στη συμβολή με το ρέμα δεύτερης τάξης Χώνη, σε απόσταση 21.000 μέτρα από την εκβολή της κεντρικής κοίτης η οποία οφείλεται στη συμβολή με το ρέμα τέταρτης τάξης Στέρνα Οικονόμου. Η μεγάλη αύξηση της κλίσης σε απόσταση 19.500 μέτρα, 18.000 μέτρα, 16.500 μέτρα και 13.000 μέτρα αντίστοιχα από την εκβολή της κεντρικής κοίτης είναι η αιτία της αυξημένης τιμής της ενέργειας του χειμάρρου στα τμήματα αυτά της διαδρομής του. Τα ρέματα τέταρτης τάξης Ζάστασρι και Κόρτση είναι υπεύθυνα για την αυξημένη παροχή και ενέργεια του Σαρανταπόταμου σε απόσταση 16.000 μέτρα από την εκβολή της κεντρικής κοίτης όπου είναι σημεία που το ποτάμι δέχεται την επιφανειακή απορροή των εν λόγω ρεμάτων. Σε απόσταση 3.500 μέτρα από την εκβολή της κεντρικής κοίτης εμφανίζεται μεγάλη ενέργεια που οφείλεται αφενός στη συμβολή με το ρέμα τέταρτης τάξης Μεγάλο Κατερίνι αφετέρου στην αλλαγή κλίσης που παρατηρείται στο συγκεκριμένο σημείο και οφείλεται στην παρουσία ενός σημείου κάμψης.

Τα συμπεράσματα που προκύπτουν από όλα τα ανωτέρω είναι ότι οι μέγιστες τιμές κλίσεις παρατηρούνται στα ανάντη τμήματα των ρεμάτων. (Φουντούλης Ι., Μαυρουλής Σ. 2008).

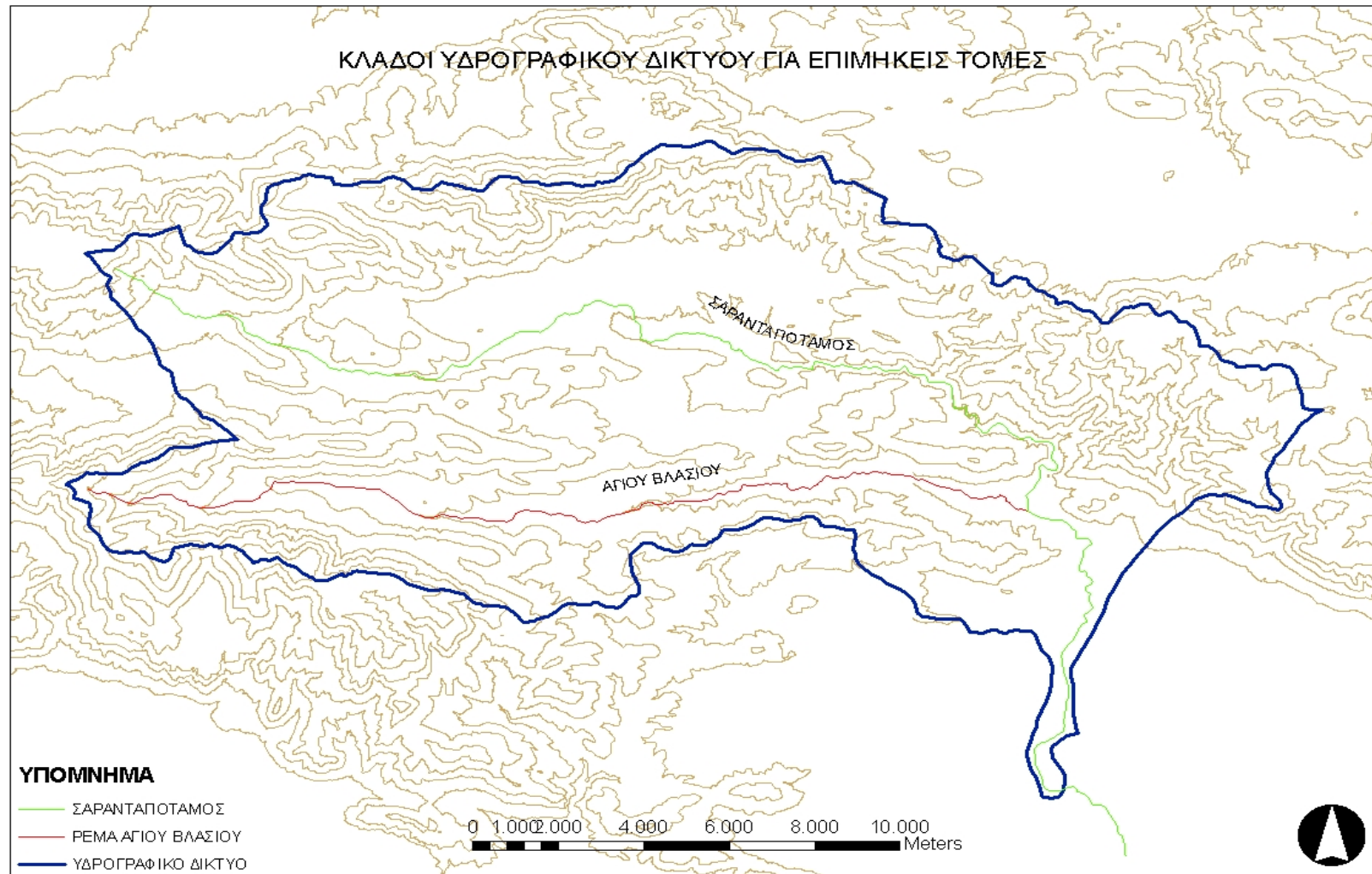
Σε ορισμένες θέσεις παρατηρείται απότομη αύξηση της κλίσης και κατά συνέπεια έχουμε αύξηση της ενέργειας του χειμάρρου. Το γεγονός αυτό κάνει τις κατάντη περιοχές πιο ευαίσθητες στην εκδήλωση πλημμυρικών φαινομένων σε περίπτωση ισχυρών βοχοπτώσεων.

Οι σταδιακές και απότομες αλλαγές στην κλίση της κοίτης των ρεμάτων οφείλονται είτε σε ρήγματα που διαρρηγνύουν τους γεωλογικούς σχηματισμούς της περιοχής είτε σε αλλαγή της λιθοστρωματογραφίας της περιοχής.

Η επιμήκης τομή της κεντρικής κοίτης του Σαρανταπόταμου δείχνει ότι ο χειμάρρος μπορεί να χωρισθεί σε δύο τμήματα ανάλογα με την κλίση της κοίτης. Έτσι λοιπόν το πεδινό τμήμα έχει κλίση 1,24% ενώ το ορεινό κομμάτι έχει κλίση 4%. Σε περίπτωση έντονης βροχόπτωσης ο χρόνος συρροής του νερού στα ορεινά είναι μικρός λόγω της μεγάλης κλίσης και μετά εξαιτίας της μικρής κλίσης δεν είναι εύκολη η παροχέτευση του νερού.



Σχήμα 3: Επιμήκης τομή και Διάγραμμα ενέργειας χειμάρρου για τον Σαρανταπόταμο



Χάρτης 16.: Κλάδοι υδρογραφικού δικτύου για επιμήκεις τομές

6

ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ

ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ

Στο έκτο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι ανθρωπογενείς παρεμβάσεις στην περιοχή που αποτελούν βασική αιτία εκδήλωσης πλημμυρών.

6. ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ

Οι ανθρωπογενείς παρεμβάσεις φέρουν μεγάλη ευθύνη στην αύξηση της έντασης και της συχνότητας των πλημμυρών στην περιοχή του Θριάσιου πεδίου.

Το Θριάσιο πεδίο αποτελεί τμήμα της Δυτικής Αττικής και περιλαμβάνει την Ελευσίνα, τον Ασπρόπυργο, τη Μάνδρα, και τη Μαγούλα. Έχει πληθυσμό περίπου 70.000 (απογραφή 2001) και σημαντική συγκέντρωση μεταποιητικών δραστηριοτήτων και logistics.

Κατά τη δεκαετία 1991-2001 η περιοχή παρουσίασε μια μεγάλη αύξηση του πληθυσμού. Την αύξηση αυτή ακολούθησε και μια μαζική εγκατάσταση Βιομηχανικών, Βιοτεχνικών και άλλων δραστηριοτήτων στην περιοχή. Η αύξηση του πληθυσμού οφείλεται κυρίως σε λόγους εσωτερικής μετανάστευσης, που ακολούθησε την αυξημένη ζήτηση εργασίας στη Δυτική Αττική & την Αττική γενικότερα. Ένας άλλος λόγος είναι το κόστος της γης (χαμηλό κόστος κατοικίας και γης για όσους μετανάστευσαν από τα διάφορα μέρη της Ελλάδας, προς αναζήτηση εργασίας) καθώς και η εγκατάσταση παλιννοστούντων και τσιγγάνων. Οι μεταβολές αυτές όμως δεν συνοδεύτηκαν από τον σχεδιασμό της ανάπτυξης των οικισμών της Δυτικής Αττικής, με συνέπεια έντονα προβλήματα (άναρχη και αυθαίρετη δόμηση, ρύπανση του περιβάλλοντος, χαμηλό επίπεδο παρεχομένων κοινωνικών υπηρεσιών κ.λ.π.).

Πίνακας 18. Μεταβολή πληθυσμού Θριάσιου Πεδίου 1991- 2001

Πηγή: http://www.nada.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=208&Itemid=209

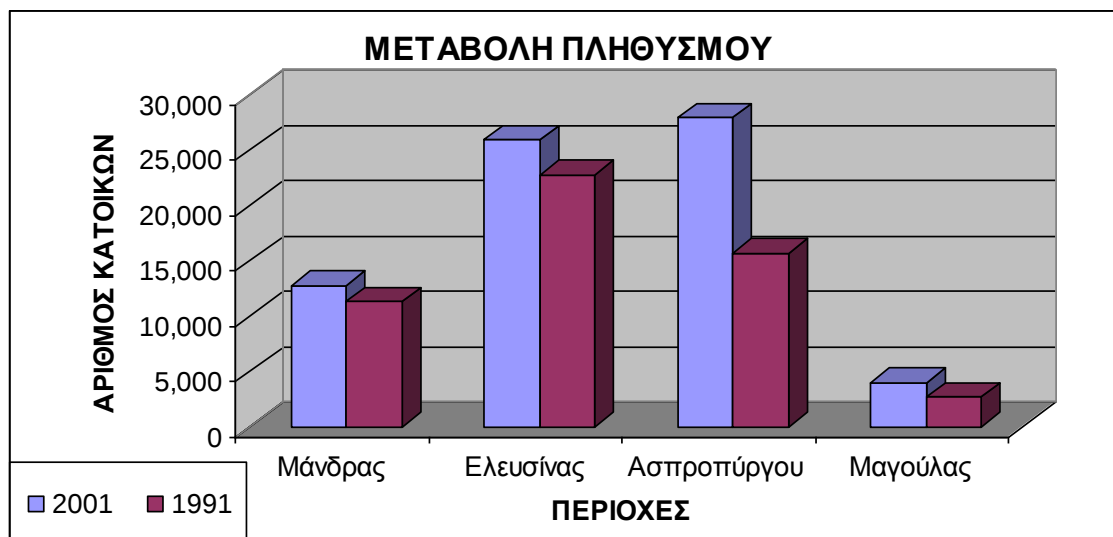
ΠΕΡΙΟΧΗ	2001	1991	ΜΕΤΑΒΟΛΗ %
Μάνδρας	12.756	11.343	12,5
Ελευσίνας	25.950	22.793	13,9
Ασπρόπυργου	27.905	15.715	77,6
Μαγούλας	4.002	2.663	50,3

Η απουσία λοιπόν πολεοδομικού σχεδιασμού οικιστικής πολιτικής οδήγησε στην ανισόρροπη και άναρχη ανάπτυξη των οικισμών. Οι αλλαγές χρήσης γης σε συνδυασμό με τα γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά του Θριάσιου Πεδίου, παίζουν καθοριστικό ρόλο στην πρόκληση πλημμυρών. Οι περισσότερες από αυτές τις περιοχές ήταν βασικά γεωργικές, όπως για παράδειγμα μέχρι χτες ήταν η τοποθεσία Κοκωνίδες τώρα είναι τα Νεόκτιστα. Η Θρία κυκλώθηκε από εργοστάσια, βιομηχανίες και αποθήκες. Στις Κοκωνίδες ήρθαν παλιννοστούντες Πόντιοι από τις χώρες της πρώην Σοβιετικής Ένωσης. Το Ρουπάκι και ο λόφος του Κυρίλλου περιστοιχίζουν το μικρό δήμο των Ιπποτομάδων.

Από την στιγμή που οι περιοχές αυτές μεταμορφώθηκαν σε αστικά και βιομηχανικά τοπία, αποτέλεσαν μία αδιαπέρατη από το νερό επιφάνεια που εμποδίζει τη φυσιολογική ροή των

ρεμάτων, τα οποία αδυνατούν να παροχετεύσουν τις αυξημένες παροχές υδάτων που σημειώνονται μετά από έντονα φαινόμενα βροχόπτωσης. (Mavrakis, et al. 2004)

Το Θριάσιο Πεδίο έχει πληγεί από ισχυρές βροχές στο παρελθόν και εξακολουθεί να είναι εκτεθειμένο στον πλημμυρικό κίνδυνο εξαιτίας των δραστικών αλλαγών στην κάλυψη γης που έλαβαν χώρα τις τελευταίες δεκαετίες.



Διάγραμμα 7. Διάγραμμα μεταβολής πληθυσμού 1991 – 2001 για τους δήμους του Θριάσιου Πεδίου

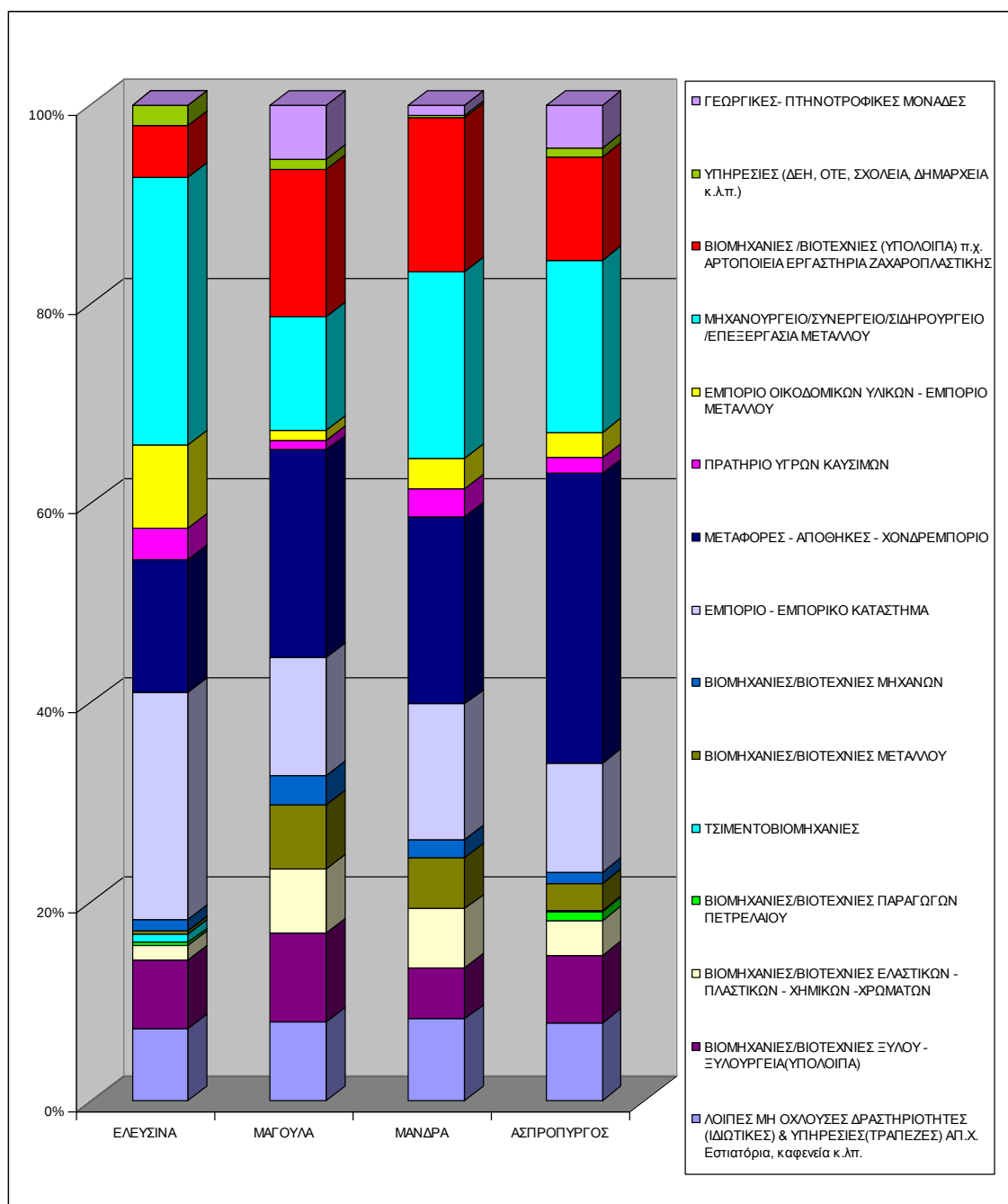


Θριάσιο Πεδίο: Κατοικίες ανάμεσα σε βιομηχανικές μονάδες
(Πηγή: ΡΙΖΟΣΠΑΣΤΗΣ 19-7-2008)

Πίνακας 19. Πίνακας κατανομής χρήσεων στην περιοχή του Θριάσιου Πεσδίου

ΠΗΓΗ : dspace.lib.ntua.gr/bitstream/123456789/.../3/vassia_elefsina.pdf

ΧΡΗΣΗ	ΕΛΕΥΣΙΝΑ	ΜΑΓΟΥΛΑ	ΜΑΝΔΡΑ	ΑΣΠΡΟΠΥΡΓΟΣ
ΛΟΙΠΕΣ ΜΗ ΟΧΛΟΥΣΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ (ΙΔΙΩΤΙΚΕΣ) & ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ(ΤΡΑΠΕΖΕΣ) ΑΠ.Χ. Εστιατόρια, καφεενία κ.λπ.	25	16	32	100
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ/ΒΙΟΤΕΧΝΙΕΣ ΞΥΛΟΥ - ΞΥΛΟΥΡΓΕΙΑ (ΥΠΟΛΟΙΠΑ)	24	18	20	86
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ/ΒΙΟΤΕΧΝΙΕΣ ΕΛΑΣΤΙΚΩΝ - ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ - ΧΗΜΙΚΩΝ -ΧΡΩΜΑΤΩΝ	5	13	23	44
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ/ΒΙΟΤΕΧΝΙΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΩΝ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ	1	0	0	12
ΤΣΙΜΕΝΤΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ	3	0	0	1
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ/ΒΙΟΤΕΧΝΙΕΣ ΜΕΤΑΛΛΟΥ	1	13	20	35
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ/ΒΙΟΤΕΧΝΙΕΣ ΜΗΧΑΝΩΝ	4	6	7	14
ΕΜΠΟΡΙΟ - ΕΜΠΟΡΙΚΟ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ	79	24	53	140
ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ - ΑΠΟΘΗΚΕΣ - ΧΟΝΔΡΕΜΠΟΡΙΟ	46	42	73	370
ΠΡΑΤΗΡΙΟ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ	11	2	11	20
ΕΜΠΟΡΙΟ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ - ΕΜΠΟΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΟΥ	29	2	12	32
ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΕΙΟ/ΣΥΝΕΡΓΕΙΟ/ΣΙΔΗΡΟΥΡΓΕΙΟ /ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕΤΑΛΛΟΥ	93	23	73	220
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ /ΒΙΟΤΕΧΝΙΕΣ (ΥΠΟΛΟΙΠΑ) π.χ. ΑΡΤΟΠΟΙΕΙΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΖΑΧΑΡΟΠΛΑΣΤΙΚΗΣ	18	30	60	133
ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ (ΔΕΗ, ΟΤΕ, ΣΧΟΛΕΙΑ, ΔΗΜΑΡΧΕΙΑ κ.λ.π.)	7	2	1	11
ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ- ΠΤΗΝΟΤΡΟΦΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	0	11	4	55



Διάγραμμα 8. Διάγραμμα κατανομής χρήσεων στην περιοχή του Θριάσιου Πεσδίου

Στο Θριάσιο πεδίο, σε μήκος ρεμάτων 889 χιλιομέτρων έχουν καταπατηθεί τα 88,1 και έχουν γίνει αντιπλημμυρικά έργα μόλις σε 3 χιλιόμετρα.

Η μεγαλύτερη αλλαγή στην υδρολογική εικόνα της Αττικής ήρθε μέσα από την Αττική οδό. Το έργο, μήκους 65,2 χλμ. περιελάμβανε διευθετήσεις ρεμάτων και αντιπλημμυρικά έργα μήκους 66,7 χιλ. Ωστόσο, τα όποια έργα έγιναν περιορίστηκαν αποκλειστικά στην Αττική Οδό και δε συνοδεύτηκαν από παρεμβάσεις σε ρέματα που συγκεντρώνουν μεγάλους όγκους νερού έτσι ώστε τα όμβρια ύδατα να διοχετεύονται στη θάλασσα και να μην πλημμυρίζουν τις περιοχές που διατρέχουν.

Τα ενεργά ρέματα που διασχίζουν το Θριάσιο Πεδίο είναι τα ρέματα της Γιαννούλας (ή Αγίου Γεωργίου), της Μαύρης Ωρας, του Αγίου Ιωάννη, της Γουρούνας, της Αγίας Αικατερίνης, ο χείμαρρος Σούρες και ο χείμαρρος Σαρανταπόταμος.

Πιο συγκεκριμένα, το ρέμα της Γιαννούλας που ξεκινά από τις παρυφές της Πάρνηθας, ρέει σε μεγάλη έκταση του Ασπροπύργου και καταλήγει στη θάλασσα μπροστά από τα διυλιστήρια. Η κοίτη του σε πολλά σημεία έχει αποφραχθεί από επιχωματώσεις και απορρίμματα. Το ρέμα αυτό έχει υπερχειλίσει πολλές φορές στο παρελθόν σε διάφορα σημεία προκαλώντας πλημμύρες στην Εθνική Οδό.

Το ρέμα Μαύρης Ωρας ξεκινά από το Βουνό Χασιάς και Πλάτωμα. Η κοίτη του έχει μικρό βάθος που δεν ξεπερνά τα δύο μέτρα. Κατά το παρελθόν το ρέμα είχε μεγάλο πλάτος και βραχώδη κοίτη. Σήμερα το πλάτος του είναι τρία μέτρα η κοίτη του έχει καταπατηθεί και προβλέπεται η διαμόρφωση νέας. Εκβάλλει στον κόλπο της Ελευσίνας μέσω διευθετημένης κοίτης.

Το ρέμα Τσαβερδέλα έχει μικρό βάθος και μεγάλο πλάτος. Η κοίτη του είναι πετρώδης και διαμορφώνεται στους πρόποδες του Όρους Κορυφή σε χαμηλό υψόμετρο και στο νοτιότερο τμήμα του είναι τεχνητά συνδεδεμένο με τα ρέματα του Αγίου Γεωργίου και της Μαύρης Ωρας. Το μεγαλύτερο κομμάτι της κοίτης του έχει γίνει δρόμος βαρέων οχημάτων και η κοίτη που έχει απομείνει έχει πλάτος λιγότερο από τρία μέτρα.

Στο ρέμα του Αγίου Ιωάννη στη Χαλυβουργική έχουν γίνει έργα διευθέτησης, προκειμένου να αποφευχθούν πλημμυρικά φαινόμενα όμως η μικρή διατομή του δεν μπορεί να ανταπεξέλθει στον όγκο των υδάτων που δέχεται από τη βροχή, καθώς και εκείνων που προέρχονται από τη γραμμή του ΟΣΕ και την Αττική Οδό. Το ρέμα διέρχεται από κατοικημένη περιοχή (Γκορυτσά – Τρύπα Λεπούς).

Οξύ είναι το πρόβλημα και στο ρέμα της Γουρούνας, το οποίο δέχεται τα όμβρια ύδατα της πόλης του Ασπροπύργου.

Το ρέμα Ξερόρεμα είναι ένας βασικός κλάδος του Σαρανταπόταμου. Έχει φυσική συνεχή ροή. Πηγάζει από την Πάρνηθα και αρχικά έχει διεύθυνση Β-Ν. Όταν το ρέμα αυτό εισέρχεται στην πεδινή περιοχή στρέφεται προς Δ και ακολουθεί διεύθυνση ΒΑ-ΝΔ, σε απόσταση 2 χλμ συμβάλλει με το ρέμα Αγίου Βλασίου και τα δύο μαζί συνεχίζουν προς Ν σαν Σαρανταπόταμος.

Ο χείμαρρος Σούρες είναι ουσιαστικά η συνέχεια των ρεμάτων Αγίας Αικατερίνης και Αγίας Σωτήρος. Λίγο πριν την εκβολή του στη θάλασσα συμβάλλει με αυτό και το ρέμα Λούτσας. Ο χείμαρρος διασχίζει τον περιφραγμένο χώρο της Πυρκάλ μέσω ανοίγματος του μαντρότοιχου που φράσσεται με σιδερένια σχάρα και συνεχίζει τη ροή του μέσα στον χώρο αυτό μέχρι τη θάλασσα. Η κοίτη του από τον μαντρότοιχο της Πυρκάλ (κατάντη) μέχρι το νεκροταφείο της Μάνδρας είναι σαφής αλλά ανεπαρκής. Επίσης ανεπαρκείς είναι και οι

γέφυρες που έχουν κατασκευαστεί για τις διελεύσεις των δρόμων πάνω από την κοίτη του. Σε μήκος περίπου 250μ που διασχίζει τον οικισμό Παπακώστα, οι τοίχοι των σπιτιών ή των αυλών αποτελούν και τις όχθες του χειμάρρου. Η φυσική πορεία του χειμάρρου Σούρες προς τη θάλασσα έχει σήμερα διακοπεί από τις οικιστικές και βιομηχανικές εγκαταστάσεις της μείζονος περιοχής της Ελευσίνας, με αποτέλεσμα να είναι αδύνατη η διευθέτησή του κατά μήκος της φυσικής του πορείας. Για το λόγο αυτό αποφασίστηκε η εκτροπή του Σούρες προς τον Σαρανταπόταμο με σκοπό την προστασία της περιοχής από τις πλημμύρες. Αυτό προκαλεί την αύξηση της επιφανειακής απορροής του Σαρανταπόταμου σε μια περιοχή μικρής κλίσης εντείνοντας τον πλημμυρικό κίνδυνο.



Εικόνα 6. Δορυφορική φωτογραφία του θαλάσσιου χώρου που επιχωματώθηκε στη χαλυβουργική σε σύγκριση με την εικόνα της περιοχής λίγα χρόνια πριν.

http://4.bp.blogspot.com/_4u-7l8tH4M4/R_fduY2xaYI/AAAAAAAAAic/3w9LJefUd9g/s1600/

Σε όλα τα ρέματα υπάρχουν σημαντικά προβλήματα τα οποία επιδεινώθηκαν λόγω των πυρκαγιών της Πάρνηθας το καλοκαίρι του 2007. Για παράδειγμα η καμένη έκταση της λεκάνης απορροής του ρέματος της Γιαννούλας ανέρχεται σε 13.383,1 στρέμματα. Ωστόσο, κάποια αντιπλημμυρικά έργα έχουν ξεκινήσει ενώ πρόσφατα παραδόθηκαν από το ΥΠΕΧΩΔΕ δύο φράγματα.

Πίνακας 20. Γεωγραφικά χαρακτηριστικά των ρεμάτων που διασχίζουν το Θριάσιο Πεδίο
ΠΗΓΗ: (Mavrakis, et al. 2007)

Ρέματα	Εμβαδόν (τμ) μέσα στο θριάσιο πεδίο	Περίμετρος (μ) μέσα στο θριάσιο πεδίο	Συνολικό μήκος (μ)
Αγιος Γεώργιος	270.457	14.748	40.120
Μαύρη Ώρα	186.911	22.179	9.157
Τσαβερδέλας			
Σαρανταπόταμος	433.953	26.304	101.391
Μικρό Κατερίνι	77.684	12.383	7.260
Μεγάλο Κατερίνι	145.313	19.337	27.023
Σούρες	258.333	17.719	12.279
Στενον			4.522
Αγιος Ιωάννης	160.673	21.734	14.814

Σύμφωνα με την Απόφαση με αρ. 9173/1642 / 3.3.1993 (ΦΕΚ 281/23.3.1993) «Χαρακτηρισμός ως ιδιαιτέρου περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος ρεμάτων, χειμάρρων και ρυακιών του Νομού Αττικής», 43 ρέματα που έχουν σημαντική αισθητική, περιβαλλοντική, πολεοδομική, ιστορική, αντιπλημμυρική ή οποιαδήποτε άλλη ιδιαίτερη σημασία για την περιοχή που διασχίζουν, χαρακτηρίστηκαν ως «Ρέματα ιδιαιτέρου περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος» και έχει υλοποιηθεί ο καθορισμός ζωνών προστασίας για ορισμένα από αυτά, ενώ για άλλα η διαδικασία αυτή βρίσκεται σε εξέλιξη.

Τα περισσότερα ρέματα που διατρέχουν το Θριάσιο Πεδίο (Αγίου Ιωάννη, Γιαννούλας-Αγίου Γεωργίου, Μαύρης Ώρας, Δυλιστηρίων, Σαρανταπόταμος, Σούρες, κλπ) έχουν χαρακτηριστεί ως ιδιαιτέρου περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος. Αυτά τα ρέματα, σύμφωνα με πάγια Νομολογία του Σ.τ.Ε, επιβάλλεται κατ' αρχήν να διατηρούνται στη φυσική τους κατάσταση, να αναδεικνύονται ως αυτόνομοι φυσικοί σχηματισμοί και να διασφαλίζεται ο κοινόχρηστος χαρακτήρας τους (σχετ. πρακτικά ΣτΕ 1801/95, 697/95, 90/96 κλπ).

Έχουν εκδοθεί οι υπ. αρ. 104085/18-5-2006 και 1239085/20-12-2004 αποφάσεις του ΥΠΕΧΩΔΕ ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΕΥΠΕ για διευθέτηση του χειμάρρου Αγίου Γεωργίου και των συμβαλλόντων ρεμάτων Μαύρης Ώρας και Δυλιστηρίων στο Θριάσιο Πεδίο Αττικής και για διευθέτηση της κοίτης του χειμάρρου Σαρανταπόταμου από τη Χ.Θ. 0+900 έως Χ.Θ. 3+877 (συμβολή με το ρέμα Σούρες) αντίστοιχα.

7

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Στο έβδομο κεφάλαιο της εργασίας αναλύονται τα συμπεράσματα στα οποία κατέληξε η μελέτη.

7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η λεκάνη απορροής του Σαρανταπόταμου αποτελεί μια περιοχή μεγάλης επικινδυνότητας στην εκδήλωση πλημμυρών. Σ' αυτό συντελούν τόσο τα φυσικο-γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής όσο και η ανθρωπογενής παρέμβαση στο φυσικό περιβάλλον που υπήρξε έντονη τα τελευταία χρόνια.

Ο Σαρανταπόταμος είναι ένας χειμάρρος πέμπτης τάξης. Το υδρογραφικό δίκτυο έχει επιμήκη μορφή είναι πυκνότερο στο βορειοανατολικό τμήμα της λεκάνης απορροής με κλάδους μικρού μήκους σε σχέση με το δυτικό.

Τόσο η υδρολογική λεκάνη, όσο και οι περισσότερες υπολεκάνες των κλάδων του δικτύου, έχουν επιμήκες σχήμα με περιορισμένο εμβαδό. Αυτό σημαίνει ότι δεν έχουν αναπτυχθεί πλήρως, βρίσκονται σε επιφάνεια με έντονο ανάγλυφο και μεγάλες κλίσεις στα ορεινά τους τμήματα και εξ αιτίας αυτού εμφανίζονται μεγάλες αποκλίσεις αρνητικές των πραγματικών απόλυτων τιμών σε μήκος και έκταση από τις ιδανικές που θα χαρακτήριζαν το δίκτυο υπό φυσιολογικές συνθήκες εξέλιξης.

Η ποσοτική γεωμορφολογική ανάλυση του δικτύου έδειξε υψηλό λόγο διακλάδωσης μεταξύ των κλάδων τέταρτης και πέμπτης τάξης. Αυτό σημαίνει ότι μόνο δύο κλάδοι τετάρτης συμβάλουν για να σχηματίσουν τον κεντρικό κλάδο πέμπτης ενώ οι υπόλοιποι απορρέουν απευθείας σε αυτόν. Το γεγονός αυτό προκαλεί την αύξηση της παροχής στην κεντρική κοίτη του ποταμού και συναινεί στη διαταραχή της αποστράγγισης της λεκάνης απορροής και κατά συνέπεια στην εμφάνιση πλημμυρικών φαινομένων κοντά στις εκβολές του Σαρανταπόταμου.

Από τη μελέτη της διαδοχικής κατά τάξη απορροής παρατηρείται ότι το δίκτυο στο σύνολό του παρουσιάζει ανωμαλίες στην οργάνωσή του. Η μεγαλύτερη όμως διαταραχή παρατηρείται στους κλάδους τρίτης τάξης που απορρέουν άμεσα στον κύριο κλάδο πέμπτης τάξης. Τα ρέματα Χώνη, Τζάλας, Νταρδίστι και Βίλιζα ενισχύουν σημαντικά την επιφανειακή απορροή που καταλήγει στην κεντρική κοίτη. Τα ρέματα Κάστιζας και Κριαρόρρεμα είναι υπεύθυνα για την αυξημένη πλημμυρική παροχή του ρέματος του Αγίου Βλασίου.

Οι πλημμυρικές παροχές του χειμάρρου εκδηλώνονται στα κατάντη λόγω του ότι τα νερά συρρέουν με μεγάλη ταχύτητα εξαιτίας των μεγάλων μορφολογικών κλίσεων στις κοίτες των ρεμάτων στο ορεινό τμήμα τους που φτάνει το 9% και το 4% για τους δύο κύριους κλάδους του δικτύου. Αντίστοιχα όμως μειώνεται ο χρόνος συγκέντρωσης και άφιξης των νερών στην κεντρική κοίτη όπου λόγω της μικρής κλίσης στο κατώτερο τμήμα της δεν μπορεί να παροχετεύσει τα ύδατα.

Κατά μήκος του ποτάμιου συστήματος έχουν γίνει διάφορες ανθρωπογενείς επεμβάσεις όπως εγκιβωτισμός, επιχωματώσεις ακόμη και πλήρης κάλυψη της κοίτης. Είναι προφανές ότι η

ανθρώπινη δραστηριότητα έχει αλλοιώσει τις φυσικές συνθήκες αποστράγγισης οδηγώντας το χείμαρρο αρκετά συχνά σε πλημμυρικές παροχές με καταστροφικές επιπτώσεις, άμεσες και έμμεσες για την ευρύτερη κοινωνία και οικονομία των κατοίκων της πληγείσας περιοχής. Έτσι λοιπόν οι ανθρωπογενείς παρεμβάσεις θα πρέπει να αποτελέσουν αντικείμενο μελέτης για κάποια μελλοντική εργασία.

Η βελτίωση της κατάστασης των ρεμάτων κρίνεται ιδιαίτερα σημαντική, ιδίως μετά την πρόσφατη πυρκαγιά στον ορεινό όγκο της Πάρνηθας, καθώς σημαντικό ποσοστό των κατακρημνισμάτων σε αυτή παροχετεύονται στον Κόλπο της Ελευσίνας μέσα από το Θριάσιο Πεδίο. Η απώλεια της βλάστησης στην Πάρνηθα αυξάνει τον κίνδυνο πλημμυρών. Συνεπώς, η διαμόρφωση, ο καθαρισμός και η εκβάθυνση του συνόλου των ρεμάτων κρίνεται αναγκαία, σε μεγαλύτερο ή μικρότερο βαθμό, καθώς θα εξασφαλίσουν τη φυσιολογική λειτουργία των κοιτών περιορίζοντας τα πλημμυρικά φαινόμενα.

Σχετικά με τα σχολεία τα οποία έχουν ήδη κατασκευασθεί στο Θριάσιο Πεδίο πρέπει να επισημανθεί ότι έχει ληφθεί υπόψη η σχετική νομοθεσία για δόμηση κοντά σε ρέματα (κτιριοδομικός κανονισμός, άρθρο 349 της Κωδικοποίησης (άρθρο 6 απόφ. 3046/304/30.1/3.2.1989, παρ. 4 απόφ. 49977/3068/27/ 30.6.1989). Κατά συνέπεια τα σχολεία είναι εκτός της περιοχής υψηλού κινδύνου.

Η αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών παρέχει σημαντική βοήθεια σε ανάλογες εργασίες εκτίμησης του πλημμυρικού κινδύνου. Η δημιουργία βάσης δεδομένων για την περιοχή σε κοινό σύστημα γεωαναφοράς δίνει τη δυνατότητα ακριβών και άμεσων υπολογισμών βοηθώντας την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με τη γεωγραφική κατανομή των επιρρεπών στις πλημμύρες υποπεριοχών της λεκάνης απορροής. Επίσης τα γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών παρέχουν τη δυνατότητα οπτικοποίησης των αποτελεσμάτων αυτών και βοηθούν στη λήψη αποφάσεων σχετικά με τη διαχείριση του πλημμυρικού κινδύνου.

ΠΗΓΕΣ

1. Βιβλιογραφία

- ΓΥΣ. Τοπογραφικός χάρτης της Ελλάδας κλίμακας 1:50.000 φύλλο Αθήνα –Ελευσίς
- ΓΥΣ. Τοπογραφικός χάρτης της Ελλάδας κλίμακας 1:50.000 φύλλο Ερυθραί
- Καρύμπαλης Ε. Γάκη – Παπαναστασίου Κ. και Μαρουκιάν Χ. (2005) . «*Η συμβολή των γεωμορφολογικών χαρακτηριστικών του υδρογραφικού δικτύου του Μεγάλου Ρέματος Ραφήνας και οι ανθρωπογενείς παρεμβάσεις στην εκδήλωση πλημμύρων*». Δελτίο της ελληνικής γεωλογικής εταιρίας τόμος XXXVIII Σελ σ. 171 – 181
- Καρύμπαλης Ε. Γάκη – Παπαναστασίου Κ. και Μαρουκιάν Χ. Τσερμέγκα Ε. (2005) [*Ο ρόλος των μορφομετρικών παραμέτρων και των ανθρωπογενών παρεμβάσεων στην εκδήλωση πλημμυρών στον κάτω ρου του Κηφισού ποταμού (λεκανοπέδιο Αττικής)*] 7^ο πανελλήνιο υδρογεωλογικό συνέδριο 2nd mem workshop on figured rocks hydrology τόμος Ι πρακτικά συνεδρίου εισηγήσεις 2005 σ. 289 – 299
- Μαρίνος Γ. (1958) «*Περί της κατά γεωτεκτονικές ζώνες διαιρέσεως της Ανατολικής Ελλάδος*» Ε.Γ.Ε., Τόμος ΙΙΙ, τεύχος 1. Αθήναι
- Παπαχατζή Α. (2004) «*Η αντιμετώπιση των ρεμάτων στον πολεοδομικό σχεδιασμό η περίπτωση του Δήμου Ασπρόπυργου στο Θριάσιο Πεδίο*».
- Παυλόπουλος Κ. και Καρύμπαλης Ε. (2003) *Σημειώσεις Εργαστηριακών Ασκήσεων Γεωμορφολογίας* Πανεπιστημιακές Σημειώσεις Τμήμα Γεωγραφίας Χαροκοπείου Πανεπιστημίου.
- Σαπουντζάκη Κ. (2007) Στο αύριο εν κινδύνω «*Φυσικές και τεχνολογικές καταστροφές στην Ευρώπη και την Ελλάδα*» 287-307 Αθήνα: Gutenberg
- Τάταρης Α., Κούνης Γ. (1969) «*Η γεωλογική ενότητα των προνεογενών-μεσοζωικών σχηματισμών Αττικής, Βοιωτίας, Λοκρίδος και ΒΑ Πελοποννήσου*» Δελτίο Ε.Γ.Ε., Τόμος VII, τεύχος 2, σελ. 137-154. Αθήναι
- Φουντούλης Ι., Μαυρουλής Σ. (2008) «*Εκτίμηση πλημμυρικού κινδύνου στην υδρολογική λεκάνη του ποταμού Κλαδέου (Ολυμπία – Δυτική Πελοπόννησος)*». Πρακτικά 8^{ου} Υδρολογικού Διεθνούς Συνεδρίου, Αθήνα, 2008 819-828
- Dounas A. (1971): *The Geology of the area between Megara and Erythrai village (Attica). Geological and geophysical Research, IGME, Publ. No 2, t. 15, Athens.*
- Freyberg, B. V. (1951): *Das Neogen-Gebiet nordwestlich Athen. Ann. Geol. Pays Hellen.* III, 65-86, Athens.
- Horton R. (1945) *Erosional development of streams and their drainage basins, hydrophysical approach to quantitative morphology.* Geol. Soc. America Bulletin, 56, 275-370.
- Katsikatsos, G. (1977): «*La structure tectonique d' Attique et l' ile d' Eubee. Proc. Vth Col*»I. *On the Aegean Region*, Athens, (IGME Publ.), v. 1, 211-228.

Katsikatsos, G., Mettos, A., Vidakis, M. & Dounas, A. (1986): «*Geological Map of Greece in scale 1:50.000, "Athina-Elefsis"*» sheet, I.G.M.E. Publ., Athens.

Mariolakos, I. Fountoulis, Ch. Sideris, Th. Chatourpis (2001) «*Μορφονοτεκτονική δομή του όρους Πάρνηθα Αττικής*», Δελτίο Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρίας, Τομ. XXIV/1, 183-190, 2001
Πρακτικά 9^{ου} Διεθνούς Συνεδρίου, Αθήνα, Σεπτέμβριος 2001 183-190

Mavrakis A., Dasalis S. and Christides A. 2007 «study of the characteristics of the Thriassion plain streams and their contribution to the degradation of the marine environment of the Eleusis gulf», Proceedings of the 10th International Conference on Environmental Science and Technology Kos island, Greece, 5-7 September

Mavrakis A., Theoharatos G., Asimakopoulos D., Christides A. (2004) «*Distribution of the Trace Metals in Sediments of Eleusis Gulf*», Mediterranean Marine Science, 5/1, 151-158

Mettos, A. 1992 Geological and Palaeogeographic study of the neogene and quaternary continental formations of NE Attiki and SE Boeotia, PhD Thesis Dept. of Geology Univ. of Athens (in greek).

Strahler (1957) *Quantitative analysis of Watershed Geomorphology*. Am. Geophys. Union Trans. 38 (6): 931-920.

ΗΜΕΡΙΔΑ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟΥ ΕΛΛΑΔΟΣ 5/12/2007

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ Δ/ση Περιβάλλοντος και χωροταξίας

ΕΥΠΕ/ΥΠΕΚΑ

ΔΗΜΟΣ ΑΣΠΡΟΠΥΡΓΟΥ

Η αναζήτηση στο διαδίκτυο έγινε στο <http://www.google.com.gr> με θέμα Θιρίασιο πεδίο, πλημμύρες, Σαρανταπόταμος

2. Διαδίκτυο

<http://www.enet.gr/online/online> ΕΛΕΥΘΕΡΟΤΥΠΙΑ 13/4/2002

http://www.floraattica.blogspot.com/2007/07/blog-post_31.html

http://www.nikitidis.blogspot.com/2007_09_01_archive.html

<http://www1.rizospastis.gr/wwwengine/story.do> ΡΙΖΟΣΠΑΣΤΗΣ 21/11/2000

http://www.news.Kathimerini.gr/4dcgi/_w_articles ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ 28/01/2003

<http://www.tovima.gr/default.asp?pid=2&artid=105106&ct=75> ΤΟ ΒΗΜΑ 22/11/1998

<http://www.enet.gr/online/online> ΕΛΕΥΘΕΡΟΤΥΠΙΑ 04/07/2007

<http://www.meteovolos.gr/plimmira.htm> <http://www.protinews.gr/> ΠΡΩΤΗ 09/01/2009

[http://www.ypan.gr/docs/\(08-08-08\)diavoulefsi_diahiristikon_%20/](http://www.ypan.gr/docs/(08-08-08)diavoulefsi_diahiristikon_%20/)

<http://www.tovima.gr/default.asp?pid%3D46%26ct%3D75%26artId%3D74665> **ΤΟ ΒΗΜΑ**
5/10/1997

http://www.ieraodo.blogspot.com/.../blog-post_21.html

http://www.dspace.lib.ntua.gr/bitstream/123456789/.../3/vassia_elefsina.pdf Προτάσεις
ανάπλασης κεντρικών περιοχών Ελευσίνας

<http://www.itia.ntua.gr/getfile/800/1/documents/Thriasio3.pdf> Υδρολογική διερεύνηση ισχυρών
βροχοπτώσεων και στερεοαπορροών του Θριάσιου πεδίου. Δημήτρης Κουτσογιάννης και
Νίκος Μαμάσης.

www.thriassiopedio.gr

http://www.nada.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=208&Itemid=209

3. Πηγές εικόνων

<http://wikimapia.org/#lat=38.0802574&lon=23.5891914&z=13&l=14&m=b&v=8>

http://2.bp.blogspot.com/_6kV8W_MlE/TOoNVBKh0QI/AAAAAAAAA8I/ToKwBE3_WZw/s1600/%25CE%25A0%25CE%2599%25CE%259D%25CE%2591%25CE%259A%25CE%2599%25CE%2594%25CE%2591%2B1.JPG

http://2.bp.blogspot.com/_6kV8W_MlE/TOoMxC11mDI/AAAAAAAAA8A/D3q8eoV_ZUI/s1600/1.%25CE%2593%25CE%2595%25CE%259D%25CE%2599%25CE%259A%25CE%2597%2B%25CE%2591-%25CE%2594.JPG

http://4.bp.blogspot.com/_6kV8W_MlE/TOoMbPC_hHI/AAAAAAAAA74/BEUJJJaXsH0/s1600/2.%25CE%2593%25CE%2595%25CE%259D%25CE%2599%25CE%259A%25CE%2597%2B%25CE%2594-%25CE%2591.JPG

[http://www1.rizospastis.gr/getImage.do?size=medium&id=14817&format=.jpg\)](http://www1.rizospastis.gr/getImage.do?size=medium&id=14817&format=.jpg)

[http://www1.rizospastis.gr/getImage.do?size=medium&id=14812&format=.jpg\)](http://www1.rizospastis.gr/getImage.do?size=medium&id=14812&format=.jpg)

<http://www.meteovolos.gr/plimmira.htm>

http://www.floraattica.blogspot.com/2007/07/blog-post_31.html

www.thriassiopedio.gr

http://4.bp.blogspot.com/_4u7l8tH4M4/R_fduY2xaYI/AAAAAAAAAic/3w9LJefUd9g/s1600/

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Πίνακας 21. Μήκη κλάδων πρώτης τάξης που απορρέουν άμεσα σε κλάδους δεύτερης τάξης και τα αντίστοιχα εμβαδά των λεκανών απορροής

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΜΜΕΣΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΚΛΑΔΩΝ ΠΡΩΤΗΣ ΤΑΞΗΣ ΣΕ ΔΕΥΤΕΡΗ ΤΑΞΗ					
ΤΑΞΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΜΗΚΟΣ Km	ΠΟΣΟΣΤΟ %	ΕΜΒΑΔΟΝ ΛΕΚΑΝΗΣ Km ²	ΠΟΣΟΣΤΟ %
ΚΛΑΔΟΥ				ΚΛΑΔΟΥ	
I	3	0.31	0.11	0.09	0.08
I	4	0.30	0.11	0.07	0.06
I	7	0.57	0.21	0.22	0.20
I	8	0.81	0.30	0.28	0.25
I	9	2.69	1.01	1.48	1.33
I	10	0.72	0.27	0.35	0.32
I	11	0.52	0.19	0.16	0.14
I	12	0.66	0.25	0.20	0.18
I	13	0.40	0.15	0.07	0.06
I	14	0.41	0.15	0.08	0.08
I	15	0.43	0.16	0.06	0.05
I	16	0.52	0.19	0.07	0.06
I	17	0.43	0.16	0.08	0.07
I	18	0.31	0.11	0.06	0.05
I	24	0.29	0.11	0.18	0.16
I	25	0.49	0.18	0.08	0.08
I	26	0.34	0.13	0.06	0.06
I	27	0.62	0.23	0.11	0.10
I	28	0.58	0.22	0.14	0.13
I	29	0.42	0.16	0.09	0.08
I	30	0.58	0.22	0.10	0.09
I	33	0.72	0.27	0.18	0.16
I	34	0.56	0.21	0.20	0.18
I	36	0.31	0.12	0.13	0.12
I	37	0.18	0.07	0.03	0.03
I	38	0.16	0.06	0.03	0.02
I	39	0.79	0.29	0.14	0.13
I	40	0.33	0.12	0.09	0.08
I	41	0.60	0.23	0.17	0.15
I	42	0.86	0.32	0.18	0.16
I	43	0.57	0.21	0.08	0.07
I	44	0.24	0.09	0.09	0.08
I	45	0.23	0.08	0.06	0.05
I	46	0.39	0.15	0.18	0.16
I	47	0.22	0.08	0.04	0.03
I	48	0.10	0.04	0.01	0.01
I	50	0.19	0.07	0.06	0.06
I	51	0.20	0.07	0.08	0.08
I	52	0.26	0.10	0.04	0.04
I	53	0.38	0.14	0.08	0.07
I	55	0.26	0.10	0.10	0.09
I	56	0.20	0.07	0.07	0.07

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΜΜΕΣΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΚΛΑΔΩΝ ΠΡΩΤΗΣ ΤΑΞΗΣ ΣΕ ΔΕΥΤΕΡΗ ΤΑΞΗ					
ΤΑΞΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΜΗΚΟΣ Km	ΠΟΣΟΣΤΟ %	ΕΜΒΑΔΟΝ ΛΕΚΑΝΗΣ Km ²	ΠΟΣΟΣΤΟ %
ΚΛΑΔΟΥ				ΚΛΑΔΟΥ	
I	57	0.28	0.10	0.17	0.15
I	58	0.73	0.27	0.23	0.21
I	60	0.31	0.11	0.09	0.08
I	61	0.36	0.13	0.18	0.16
I	63	0.19	0.07	0.09	0.08
I	64	0.35	0.13	0.14	0.13
I	65	0.14	0.05	0.05	0.04
I	66	0.21	0.08	0.06	0.05
I	69	0.39	0.15	0.10	0.09
I	70	0.35	0.13	0.14	0.12
I	75	0.14	0.05	0.06	0.06
I	76	0.14	0.05	0.03	0.03
I	77	0.15	0.06	0.04	0.04
I	81	1.31	0.49	0.54	0.49
I	82	0.49	0.18	0.15	0.14
I	83	0.24	0.09	0.03	0.03
I	84	0.35	0.13	0.16	0.14
I	85	0.35	0.13	0.16	0.14
I	86	0.39	0.14	0.12	0.11
I	87	0.21	0.08	0.10	0.09
I	88	0.25	0.09	0.14	0.13
I	89	0.59	0.22	0.15	0.13
I	90	0.64	0.24	0.18	0.16
I	91	0.76	0.28	0.15	0.14
I	92	0.43	0.16	0.10	0.09
I	93	0.24	0.09	0.05	0.05
I	94	0.24	0.09	0.07	0.06
I	97	0.41	0.15	0.11	0.10
I	98	0.97	0.36	0.32	0.28
I	105	0.42	0.16	0.25	0.22
I	106	0.31	0.12	0.15	0.13
I	108	1.25	0.47	0.37	0.33
I	109	0.54	0.20	0.12	0.11
I	110	0.46	0.17	0.09	0.08
I	111	0.54	0.20	0.54	0.49
I	112	0.29	0.11	0.04	0.04
I	113	0.23	0.09	0.03	0.03
I	114	0.16	0.06	0.03	0.03
I	115	0.22	0.08	0.05	0.04
I	116	0.39	0.14	0.15	0.14
I	117	0.22	0.08	0.03	0.03
I	118	0.38	0.14	0.25	0.22
I	119	0.42	0.16	0.24	0.21

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΜΜΕΣΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΚΛΑΔΩΝ ΠΡΩΤΗΣ ΤΑΞΗΣ ΣΕ ΔΕΥΤΕΡΗ ΤΑΞΗ					
ΤΑΞΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΜΗΚΟΣ Km	ΠΟΣΟΣΤΟ %	ΕΜΒΑΔΟΝ ΛΕΚΑΝΗΣ Km ²	ΠΟΣΟΣΤΟ %
ΚΛΑΔΟΥ				ΚΛΑΔΟΥ	
I	120	0.25	0.09	0.06	0.06
I	121	0.55	0.21	0.30	0.27
I	122	0.56	0.21	0.24	0.22
I	123	0.64	0.24	0.63	0.56
I	124	0.23	0.09	0.16	0.14
I	125	0.42	0.16	0.29	0.26
I	126	0.13	0.05	0.13	0.12
I	127	0.20	0.07	0.20	0.18
I	128	0.41	0.15	0.13	0.11
I	130	0.16	0.06	0.04	0.04
I	131	0.14	0.05	0.02	0.02
I	132	0.68	0.26	0.34	0.31
I	133	0.47	0.18	0.23	0.21
I	134	0.73	0.27	0.52	0.46
I	135	0.62	0.23	0.38	0.34
I	138	0.11	0.04	0.04	0.03
I	139	0.21	0.08	0.17	0.15
I	140	1.06	0.40	0.58	0.52
I	141	0.71	0.27	0.31	0.27
I	142	1.20	0.45	0.74	0.66
I	143	0.50	0.19	0.52	0.46
I	144	0.67	0.25	0.55	0.49
I	145	0.39	0.14	0.16	0.15
I	146	0.67	0.25	0.21	0.19
I	147	0.71	0.27	0.65	0.58
I	148	0.26	0.10	0.10	0.09
I	149	0.63	0.24	0.27	0.24
I	150	0.59	0.22	0.35	0.31
I	151	0.19	0.07	0.09	0.08
I	152	0.25	0.09	0.13	0.12
I	153	0.23	0.09	0.05	0.04
I	154	0.21	0.08	0.10	0.09
I	159	0.76	0.28	0.19	0.17
I	160	0.63	0.24	0.36	0.32
I	174	0.38	0.14	0.11	0.10
I	175	0.30	0.11	0.05	0.05
I	184	0.32	0.12	0.07	0.06
I	185	0.17	0.06	0.05	0.04
I	186	0.19	0.07	0.06	0.05
I	187	0.42	0.16	0.29	0.26
I	188	0.17	0.06	0.01	0.01
I	189	0.38	0.14	0.11	0.10
I	190	0.25	0.09	0.07	0.07

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΜΜΕΣΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΚΛΑΔΩΝ ΠΡΩΤΗΣ ΤΑΞΗΣ ΣΕ ΔΕΥΤΕΡΗ ΤΑΞΗ					
ΤΑΞΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΜΗΚΟΣ Km	ΠΟΣΟΣΤΟ %	ΕΜΒΑΔΟΝ ΔΕΚΑΝΗΣ Km ²	ΠΟΣΟΣΤΟ %
ΚΛΑΔΟΥ				ΚΛΑΔΟΥ	
I	191	0.50	0.19	0.39	0.35
I	196	0.27	0.10	0.16	0.14
I	197	0.75	0.28	0.39	0.35
I	198	0.77	0.29	0.24	0.22
I	199	0.55	0.20	0.53	0.48
I	200	0.62	0.23	0.14	0.13
I	201	0.23	0.09	0.16	0.14
I	202	0.51	0.19	0.26	0.23
I	204	0.19	0.07	0.08	0.07
I	205	0.86	0.32	0.38	0.34
I	206	1.14	0.42	0.45	0.41
I	207	0.39	0.15	0.17	0.15
I	208	0.48	0.18	0.15	0.13
I	209	0.16	0.06	0.02	0.02
I	210	0.22	0.08	0.03	0.03
I	211	0.27	0.10	0.04	0.03
I	212	0.36	0.13	0.09	0.08
I	213	0.29	0.11	0.06	0.06
I	214	1.73	0.65	1.41	1.26
I	215	0.75	0.28	0.92	0.83
I	218	0.30	0.11	0.10	0.09
I	219	1.23	0.46	0.47	0.42
I	223	0.19	0.07	0.19	0.17
I	224	0.34	0.13	0.44	0.40
I	225	0.16	0.06	0.16	0.15
I	226	0.20	0.08	0.08	0.07
I	227	1.02	0.38	0.38	0.34
I	228	0.62	0.23	0.89	0.79
I	229	0.28	0.11	0.12	0.10
I	230	0.28	0.10	0.12	0.11
I	231	0.54	0.20	0.21	0.19
I	232	0.17	0.06	0.23	0.20
I	233	0.15	0.06	0.53	0.48
I	235	0.25	0.09	0.10	0.09
I	236	0.19	0.07	0.20	0.18
I	237	0.24	0.09	0.16	0.14
I	238	0.43	0.16	0.14	0.13
I	239	0.40	0.15	0.12	0.11
I	240	0.44	0.16	0.22	0.20
I	241	0.26	0.10	0.12	0.11
I	242	0.71	0.26	0.16	0.15
I	243	0.24	0.09	0.03	0.03
I	244	0.12	0.05	0.02	0.02

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΜΜΕΣΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΚΛΑΔΩΝ ΠΡΩΤΗΣ ΤΑΞΗΣ ΣΕ ΔΕΥΤΕΡΗ ΤΑΞΗ					
ΤΑΞΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΜΗΚΟΣ Km	ΠΟΣΟΣΤΟ %	ΕΜΒΑΔΟΝ ΛΕΚΑΝΗΣ Km ²	ΠΟΣΟΣΤΟ %
ΚΛΑΔΟΥ				ΚΛΑΔΟΥ	
I	245	0.19	0.07	0.16	0.14
I	246	0.28	0.11	0.17	0.15
I	247	0.19	0.07	0.06	0.05
I	248	0.14	0.05	0.04	0.04
I	249	1.17	0.44	0.68	0.61
I	251	1.17	0.44	1.18	1.06
I	252	0.14	0.05	0.25	0.23
I	253	0.24	0.09	0.13	0.12
I	254	0.55	0.20	0.22	0.20
I	255	0.78	0.29	0.52	0.46
I	256	0.37	0.14	0.40	0.36
I	259	0.56	0.21	0.77	0.69
I	260	0.63	0.24	0.28	0.25
I	261	0.71	0.26	0.18	0.16
I	262	0.85	0.32	0.31	0.28
I	263	0.78	0.29	0.40	0.36
I	264	0.12	0.05	0.10	0.09
I	265	0.22	0.08	0.14	0.12
I	266	1.18	0.44	1.06	0.95
I	267	0.30	0.11	0.22	0.19
I	268	0.25	0.09	0.06	0.06
I	269	0.14	0.05	0.02	0.02
I	270	0.18	0.07	0.07	0.07
I	271	0.13	0.05	0.05	0.04
I	272	0.38	0.14	0.10	0.09
I	274	0.39	0.15	0.13	0.12
I	275	0.39	0.14	0.20	0.18
I	276	0.36	0.13	0.15	0.13
I	277	1.32	0.49	1.34	1.20
I	278	0.56	0.21	0.20	0.18
I	279	0.46	0.17	0.11	0.10
I	280	1.22	0.45	0.64	0.58
I	281	1.76	0.66	0.75	0.67
I	282	0.42	0.16	0.26	0.23
I	283	0.86	0.32	0.44	0.40
I	284	0.38	0.14	0.14	0.12
I	285	0.59	0.22	0.59	0.53
I	286	0.39	0.15	0.25	0.23
I	287	0.45	0.17	0.46	0.41
I	288	0.52	0.20	0.12	0.11
I	289	0.58	0.22	0.30	0.27
I	290	0.31	0.11	0.94	0.85
I	291	0.32	0.12	0.13	0.11

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΜΜΕΣΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΚΛΑΔΩΝ ΠΡΩΤΗΣ ΤΑΞΗΣ ΣΕ ΔΕΥΤΕΡΗ ΤΑΞΗ					
ΤΑΞΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΜΗΚΟΣ Km	ΠΟΣΟΣΤΟ %	ΕΜΒΑΔΟΝ ΛΕΚΑΝΗΣ Km ²	ΠΟΣΟΣΤΟ %
ΚΛΑΔΟΥ				ΚΛΑΔΟΥ	
I	292	0.21	0.08	0.08	0.07
I	293	0.78	0.29	0.29	0.26
I	294	0.37	0.14	0.42	0.38
I	295	0.65	0.24	0.21	0.19
I	296	0.24	0.09	0.09	0.08
I	297	0.54	0.20	0.37	0.33
I	298	0.42	0.16	0.22	0.19
I	299	2.30	0.86	0.77	0.69
I	300	1.66	0.62	0.73	0.65
I	301	1.18	0.44	0.51	0.46
I	302	0.90	0.34	0.55	0.49
I	303	0.24	0.09	0.08	0.08
I	304	0.48	0.18	0.20	0.18
I	305	0.22	0.08	0.15	0.13
I	306	0.33	0.12	0.14	0.12
I	307	0.50	0.19	0.32	0.28
I	308	0.19	0.07	0.09	0.08
I	309	0.23	0.09	0.15	0.14
I	310	0.21	0.08	0.42	0.37
I	311	0.43	0.16	0.25	0.23
I	313	1.15	0.43	0.56	0.51
I	314	0.71	0.26	0.27	0.24
I	315	0.52	0.19	0.27	0.24
I	316	0.41	0.15	0.10	0.09
I	317	0.26	0.10	0.10	0.09
I	318	0.22	0.08	0.10	0.09
I	319	0.19	0.07	0.08	0.07
I	320	0.12	0.05	0.02	0.02
I	321	0.23	0.08	0.10	0.09
I	322	0.67	0.25	0.45	0.41
I	323	0.81	0.30	0.16	0.15
I	324	0.54	0.20	0.21	0.19
I	325	0.29	0.11	0.08	0.08
I	326	0.54	0.20	0.21	0.19
I	327	0.24	0.09	0.19	0.17
I	329	0.39	0.15	0.18	0.16
I	330	0.55	0.21	0.21	0.19
I	331	0.81	0.30	0.55	0.50
I	332	0.48	0.18	0.15	0.14
I	333	0.85	0.32	0.42	0.38
I	334	0.20	0.07	0.05	0.04
I	336	0.29	0.11	0.10	0.09
I	337	0.40	0.15	0.27	0.24

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΜΜΕΣΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΚΛΑΔΩΝ ΠΡΩΤΗΣ ΤΑΞΗΣ ΣΕ ΔΕΥΤΕΡΗ ΤΑΞΗ					
ΤΑΞΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΜΗΚΟΣ Km	ΠΟΣΟΣΤΟ %	ΕΜΒΑΔΟΝ ΛΕΚΑΝΗΣ Km ²	ΠΟΣΟΣΤΟ %
ΚΛΑΔΟΥ				ΚΛΑΔΟΥ	
I	338	0.50	0.19	0.21	0.19
I	339	0.56	0.21	0.50	0.45
I	340	0.16	0.06	0.10	0.09
I	344	0.96	0.36	0.84	0.75
I	345	0.37	0.14	0.13	0.11
I	346	0.24	0.09	0.04	0.04
I	347	0.24	0.09	0.07	0.06
I	350	0.22	0.08	0.06	0.06
I	351	0.19	0.07	0.07	0.07
I	352	0.36	0.14	0.08	0.07
I	353	0.46	0.17	0.15	0.13
I	355	0.29	0.11	0.09	0.08
I	356	0.19	0.07	0.06	0.05
I	358	0.45	0.17	0.12	0.11
I	359	0.23	0.08	0.07	0.07
I	360	0.09	0.03	0.04	0.04
I	361	0.35	0.13	0.12	0.10
I	362	0.41	0.15	0.15	0.13
I	363	0.28	0.10	0.13	0.11
I	364	0.39	0.15	0.17	0.16
I	365	0.28	0.11	0.09	0.08
I	372	0.29	0.11	0.07	0.06
I	373	0.21	0.08	0.03	0.02
I	374	0.09	0.03	0.07	0.06
I	375	0.11	0.04	0.15	0.13
I	376	0.29	0.11	0.21	0.19
I	377	0.28	0.10	0.08	0.07
I	378	0.12	0.04	0.02	0.02
I	379	0.14	0.05	0.03	0.03
I	380	0.19	0.07	0.06	0.05
I	381	0.34	0.13	0.09	0.08
I	382	0.13	0.05	0.03	0.02
I	383	0.15	0.05	0.04	0.04
I	384	0.11	0.04	0.02	0.01
I	385	0.15	0.06	0.04	0.03
I	386	0.41	0.15	0.19	0.17
I	396	0.35	0.13	0.09	0.08
I	397	0.22	0.08	0.07	0.06
I	398	0.23	0.08	0.03	0.03
I	399	0.49	0.18	0.15	0.14
I	400	0.41	0.15	0.11	0.10
I	401	0.45	0.17	0.12	0.11
I	402	0.54	0.20	0.18	0.16

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΜΜΕΣΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΚΛΑΔΩΝ ΠΡΩΤΗΣ ΤΑΞΗΣ ΣΕ ΔΕΥΤΕΡΗ ΤΑΞΗ					
ΤΑΞΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΜΗΚΟΣ Km	ΠΟΣΟΣΤΟ %	ΕΜΒΑΔΟΝ ΛΕΚΑΝΗΣ Km ²	ΠΟΣΟΣΤΟ %
ΚΛΑΔΟΥ				ΚΛΑΔΟΥ	
I	403	0.40	0.15	0.12	0.11
I	404	0.40	0.15	0.08	0.07
I	405	0.33	0.12	0.05	0.04
I	406	0.27	0.10	0.07	0.07
I	407	0.37	0.14	0.08	0.07
I	408	0.22	0.08	0.06	0.05
I	416	0.18	0.07	0.07	0.06
I	417	0.39	0.15	0.19	0.17
I	418	0.47	0.18	0.11	0.10
I	419	0.25	0.09	0.08	0.07
I	420	0.26	0.10	0.07	0.06
I	422	0.96	0.36	0.22	0.19
I	423	0.18	0.07	0.07	0.06
I	424	0.28	0.11	0.06	0.06
I	425	0.19	0.07	0.02	0.02
I	427	0.13	0.05	0.03	0.02
I	428	0.20	0.07	0.03	0.03
I	429	0.16	0.06	0.04	0.03
I	430	0.14	0.05	0.04	0.04
I	431	0.21	0.08	0.10	0.09
I	435	0.39	0.14	0.17	0.15
I	436	0.25	0.09	0.07	0.06
I	437	0.13	0.05	0.04	0.03
I	438	0.11	0.04	0.04	0.03
I	439	0.23	0.09	0.06	0.05
I	440	0.20	0.07	0.04	0.04
I	441	0.41	0.15	0.09	0.08
I	442	0.28	0.10	0.06	0.06
I	443	0.19	0.07	0.09	0.08
I	444	0.28	0.11	0.06	0.06
I	445	0.25	0.09	0.05	0.05
I	446	0.15	0.06	0.09	0.08
I	447	0.35	0.13	0.12	0.10
I	448	0.25	0.09	0.06	0.05
I	449	0.41	0.15	0.25	0.22
I	450	0.19	0.07	0.02	0.02
I	451	0.60	0.22	0.24	0.22
I	452	0.22	0.08	0.07	0.06
I	455	0.19	0.07	0.04	0.03
I	456	0.17	0.06	0.03	0.02
I	460	0.18	0.07	0.02	0.02
I	461	0.12	0.05	0.02	0.02
I	462	0.85	0.32	0.17	0.16
I	463	0.25	0.09	0.02	0.02

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΜΜΕΣΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΚΛΑΔΩΝ ΠΡΩΤΗΣ ΤΑΞΗΣ ΣΕ ΔΕΥΤΕΡΗ ΤΑΞΗ					
ΤΑΞΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΜΗΚΟΣ Km	ΠΟΣΟΣΤΟ %	ΕΜΒΑΔΟΝ ΛΕΚΑΝΗΣ Km ²	ΠΟΣΟΣΤΟ %
ΚΛΑΔΟΥ				ΚΛΑΔΟΥ	
I	464	0.24	0.09	0.05	0.04
I	465	0.14	0.05	0.01	0.01
I	466	0.15	0.06	0.02	0.02
I	467	0.12	0.05	0.01	0.01
I	468	0.34	0.13	0.05	0.05
I	469	0.24	0.09	0.05	0.04
I	470	0.48	0.18	0.10	0.09
I	471	0.15	0.05	0.03	0.03
I	472	0.18	0.07	0.04	0.03
I	473	0.40	0.15	0.08	0.07
I	474	0.36	0.13	0.07	0.06
I	483	0.26	0.10	0.03	0.03
I	484	0.36	0.14	0.14	0.13
I	485	0.35	0.13	0.07	0.06
I	486	0.35	0.13	0.06	0.05
I	488	0.08	0.03	0.01	0.01
I	489	0.13	0.05	0.06	0.06
I	490	0.15	0.06	0.04	0.04
I	491	0.13	0.05	0.01	0.01
I	492	0.39	0.14	0.07	0.06
I	494	0.38	0.14	0.06	0.05
I	495	0.61	0.23	0.08	0.08
I	496	0.73	0.27	0.12	0.11
I	497	0.24	0.09	0.02	0.02
I	498	0.25	0.09	0.03	0.03
I	499	0.53	0.20	0.14	0.12
I	502	0.30	0.11	0.07	0.06
I	503	0.24	0.09	0.06	0.05
I	505	0.30	0.11	0.04	0.04
I	506	0.20	0.07	0.05	0.04
I	507	0.52	0.19	0.12	0.11
I	508	1.01	0.38	0.23	0.20
I	509	0.42	0.16	0.28	0.25
I	510	0.52	0.19	0.20	0.18
I	517	0.23	0.08	0.04	0.04
I	518	0.21	0.08	0.07	0.06
I	519	0.08	0.03	0.05	0.05
I	520	0.32	0.12	0.11	0.10
I	523	0.40	0.15	0.11	0.10
I	524	0.42	0.16	0.13	0.12
I	525	0.21	0.08	0.05	0.05
I	526	0.45	0.17	0.24	0.21
I	527	0.42	0.16	0.14	0.12

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΜΜΕΣΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΚΛΑΔΩΝ ΠΡΩΤΗΣ ΤΑΞΗΣ ΣΕ ΔΕΥΤΕΡΗ ΤΑΞΗ					
ΤΑΞΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΜΗΚΟΣ Km	ΠΟΣΟΣΤΟ %	ΕΜΒΑΔΟΝ ΛΕΚΑΝΗΣ Km ²	ΠΟΣΟΣΤΟ %
ΚΛΑΔΟΥ				ΚΛΑΔΟΥ	
I	528	0.85	0.32	0.20	0.18
I	529	0.17	0.06	0.03	0.03
I	530	0.22	0.08	0.04	0.04
I	531	0.16	0.06	0.08	0.07
I	532	0.27	0.10	0.06	0.05
I	534	0.26	0.10	0.16	0.15
I	535	0.15	0.06	0.03	0.03
I	536	0.18	0.07	0.04	0.03
I	538	0.21	0.08	0.02	0.02
I	539	0.19	0.07	0.06	0.05
I	548	0.27	0.10	0.08	0.07
I	549	1.25	0.47	0.31	0.28
I	550	0.50	0.19	0.15	0.13
I	551	0.33	0.12	0.15	0.13
I	552	0.40	0.15	0.13	0.11
I	553	0.18	0.07	0.15	0.13
I	554	0.20	0.07	0.08	0.07
I	561	0.36	0.14	0.17	0.15
I	562	0.43	0.16	0.09	0.08
I	563	0.31	0.12	0.13	0.11
I	564	0.21	0.08	0.04	0.03
I	565	0.29	0.11	0.16	0.14
I	566	0.50	0.19	0.28	0.25
I	567	0.24	0.09	0.13	0.11
I	568	0.29	0.11	0.08	0.08
I	569	0.37	0.14	0.36	0.32
I	570	0.40	0.15	0.20	0.18
I	571	0.19	0.07	0.09	0.08
I	572	0.22	0.08	0.11	0.10
I	576	0.20	0.07	0.05	0.05
I	577	0.28	0.11	0.05	0.04
I	578	0.13	0.05	0.04	0.04
I	579	0.11	0.04	0.08	0.07
I	580	0.20	0.07	0.03	0.02
I	581	0.18	0.07	0.02	0.02
I	582	0.16	0.06	0.03	0.03
I	583	0.33	0.12	0.13	0.12
I	584	0.78	0.29	0.25	0.22
I	585	0.18	0.07	0.02	0.02
I	586	0.22	0.08	0.04	0.03
I	587	0.26	0.10	0.05	0.04
Σύνολα 1ης τάξης		174.02	65.08	75.83	67.93

Πίνακας 22. Μήκη κλάδων δεύτερης τάξης που απορρέουν άμεσα σε κλάδους τρίτης τάξης και τα αντίστοιχα εμβαδά των λεκανών απορροής

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΜΜΕΣΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΚΛΑΔΩΝ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΤΑΞΗΣ ΣΕ ΤΡΙΤΗ ΤΑΞΗ					
ΤΑΞΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΜΗΚΟΣ Km	ΠΟΣΟΣΤΟ %	ΕΜΒΑΔΟΝ ΛΕΚΑΝΗΣ Km²	ΠΟΣΟΣΤΟ %
ΚΛΑΔΟΥ				ΚΛΑΔΟΥ	
II	2	1.45	0.48	0.51	0.41
II	3	5.17	1.73	2.17	1.73
II	4	3.53	1.18	0.77	0.62
II	5	1.02	0.34	0.16	0.13
II	6	2.51	0.84	0.69	0.55
II	7	3.21	1.07	0.62	0.49
II	11	1.52	0.51	0.27	0.21
II	12	0.67	0.22	0.19	0.15
II	13	1.12	0.38	0.32	0.26
II	22	2.03	0.68	0.73	0.58
II	23	8.94	2.99	3.93	3.14
II	27	1.48	0.49	0.25	0.20
II	28	1.30	0.43	0.31	0.25
II	29	2.20	0.74	0.91	0.72
II	30	2.50	0.84	1.12	0.90
II	31	1.63	0.54	1.24	0.99
II	32	1.89	0.63	0.97	0.77
II	34	1.43	0.48	0.36	0.29
II	35	3.39	1.14	2.05	1.63
II	36	0.53	0.18	0.27	0.22
II	37	2.84	0.95	1.25	1.00
II	41	1.60	0.53	0.69	0.55
II	42	0.75	0.25	0.20	0.16
II	45	0.81	0.27	0.19	0.15
II	46	3.30	1.11	2.08	1.66
II	48	3.84	1.29	3.03	2.42
II	49	2.17	0.73	1.00	0.80
II	50	3.22	1.08	1.28	1.02
II	51	0.92	0.31	0.34	0.27
II	52	1.87	0.63	0.35	0.28
II	53	2.97	1.00	2.63	2.10
II	59	2.36	0.79	1.81	1.44
II	60	2.11	0.71	1.49	1.19
II	61	2.20	0.74	1.17	0.93
II	62	1.61	0.54	0.37	0.29
II	63	1.17	0.39	0.43	0.34
II	64	3.03	1.01	1.31	1.04
II	65	2.19	0.73	2.16	1.72
II	66	3.65	1.22	1.94	1.55
II	67	6.10	2.04	3.35	2.67
II	68	0.68	0.23	0.31	0.25
II	69	2.43	0.81	1.51	1.20
II	70	1.47	0.49	0.34	0.27

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΜΜΕΣΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΚΛΑΔΩΝ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΤΑΞΗΣ ΣΕ ΤΡΙΤΗ ΤΑΞΗ					
ΤΑΞΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΜΗΚΟΣ km	ΠΟΣΟΣΤΟ %	ΕΜΒΑΔΟΝ ΛΕΚΑΝΗΣ Km ²	ΠΟΣΟΣΤΟ %
ΚΛΑΔΟΥ				ΚΛΑΔΟΥ	
II	71	10.78	3.61	6.74	5.39
II	72	2.13	0.71	1.00	0.80
II	73	1.77	0.59	0.90	0.72
II	74	1.01	0.34	0.73	0.58
II	76	2.84	0.95	1.89	1.51
II	77	1.76	0.59	0.96	0.77
II	80	2.26	0.76	0.88	0.71
II	81	2.93	0.98	1.12	0.89
II	82	0.68	0.23	0.30	0.24
II	83	1.42	0.48	0.92	0.74
II	85	3.77	1.26	1.52	1.21
II	86	1.11	0.37	0.33	0.26
II	87	1.31	0.44	0.64	0.51
II	88	2.33	0.78	0.71	0.57
II	89	2.97	0.99	1.58	1.26
II	91	0.81	0.27	0.38	0.30
II	92	2.17	0.72	1.02	0.81
II	93	1.67	0.56	1.03	0.83
II	94	0.57	0.19	0.12	0.10
II	95	0.56	0.19	0.15	0.12
II	96	0.89	0.30	0.23	0.19
II	97	1.08	0.36	0.31	0.25
II	98	1.14	0.38	0.29	0.23
II	99	0.54	0.18	0.17	0.13
II	100	1.04	0.35	0.41	0.33
II	103	0.64	0.21	0.47	0.37
II	104	2.40	0.80	0.66	0.53
II	105	0.75	0.25	0.18	0.14
II	106	1.14	0.38	0.39	0.31
II	107	1.79	0.60	0.44	0.35
II	108	4.56	1.53	1.34	1.07
II	109	0.97	0.32	0.38	0.30
II	110	2.61	0.87	0.88	0.70
II	114	3.06	1.03	0.92	0.73
II	115	3.39	1.13	1.14	0.91
II	116	1.86	0.62	0.64	0.51
II	117	0.50	0.17	0.08	0.06
II	118	0.41	0.14	0.05	0.04
II	119	1.17	0.39	0.20	0.16
II	120	0.95	0.32	0.15	0.12
II	121	2.06	0.69	0.51	0.41
II	122	1.60	0.53	0.31	0.25
II	124	1.48	0.49	0.29	0.23
II	125	2.26	0.76	0.42	0.33
II	126	2.29	0.77	0.53	0.42

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΜΜΕΣΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΚΛΑΔΩΝ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΤΑΞΗΣ ΣΕ ΤΡΙΤΗ ΤΑΞΗ					
ΤΑΞΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΜΗΚΟΣ Km	ΠΟΣΟΣΤΟ %	ΕΜΒΑΔΟΝ ΛΕΚΑΝΗΣ Km ² ΚΛΑΔΟΥ	ΠΟΣΟΣΤΟ %
ΚΛΑΔΟΥ					
II	128	3.55	1.19	0.90	0.72
II	129	1.16	0.39	0.55	0.44
II	130	1.25	0.42	0.33	0.27
II	131	0.96	0.32	0.24	0.20
II	132	1.49	0.50	0.50	0.40
II	133	2.16	0.72	0.55	0.44
II	134	0.99	0.33	0.32	0.26
II	135	0.52	0.17	0.10	0.08
II	136	1.64	0.55	0.40	0.32
II	137	2.29	0.77	0.77	0.61
II	138	0.91	0.30	0.28	0.23
II	139	0.69	0.23	0.19	0.15
II	140	2.06	0.69	0.98	0.78
II	141	2.42	0.81	1.33	1.06
II	142	0.96	0.32	0.34	0.27
II	143	2.40	0.80	0.78	0.63
II	144	3.61	1.21	0.96	0.76
Σύνολα 2ης τάξης		215.22	72.05	90.90	72.58

Πίνακας 23. Μήκη κλάδων τρίτης τάξης που απορρέουν άμεσα σε κλάδους τέταρτης τάξης και τα αντίστοιχα εμβαδά των λεκανών απορροής

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΜΜΕΣΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΚΛΑΔΩΝ ΤΡΙΤΗΣ ΤΑΞΗΣ ΣΕ ΤΕΤΑΡΤΗ ΤΑΞΗ					
ΤΑΞΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΜΗΚΟΣ Km	ΠΟΣΟΣΤΟ %	ΕΜΒΑΔΟΝ ΛΕΚΑΝΗΣ Km ²	ΠΟΣΟΣΤΟ %
ΚΛΑΔΟΥ				ΚΛΑΔΟΥ	
III	1	8.11	2.57	3.24	2.23
III	2	6.97	2.21	1.47	1.0
III	4	4.08	1.29	0.94	0.65
III	5	14.17	4.49	7.26	5.00
III	6	4.00	1.27	0.81	0.56
III	7	18.09	5.73	12.64	8.70
III	8	3.80	1.20	1.63	1.13
III	9	2.66	0.84	0.94	0.64
III	11	6.51	2.06	4.84	3.33
III	12	19.28	6.11	11.22	7.73
III	13	9.43	2.99	10.84	7.47
III	14	17.61	5.58	9.33	6.42
III	15	15.13	4.79	11.46	7.89
III	16	17.87	5.66	9.87	6.80
III	20	6.47	2.05	2.96	2.04
III	21	7.55	2.39	3.12	2.15
III	22	8.26	2.62	3.28	2.26
III	23	9.30	2.95	3.08	2.12
III	24	12.01	3.80	4.23	2.91
III	26	12.59	3.99	4.12	2.84
III	27	10.62	3.37	2.11	1.45
III	29	5.09	1.61	1.51	1.04
III	30	13.77	4.36	3.50	2.41
III	31	6.91	2.19	1.84	1.27
III	32	11.35	3.60	4.57	3.15
III	33	6.29	1.99	1.80	1.24
Σύνολα 3ης τάξης		257.93	81.73	122.59	84.44

Πίνακας 24. Μήκη κλάδων τέταρτης τάξης που απορρέουν άμεσα σε κλάδους πέμπτης τάξης και τα αντίστοιχα εμβαδά των λεκανών απορροής

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΜΜΕΣΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΚΛΑΔΩΝ ΤΕΤΑΡΤΗΣ ΤΑΞΗΣ ΣΕ ΠΕΜΠΤΗ ΤΑΞΗ					
ΤΑΞΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΜΗΚΟΣ Km	ΠΟΣΟΣΤΟ %	ΕΜΒΑΔΟΝ ΛΕΚΑΝΗΣ Km ²	ΠΟΣΟΣΤΟ %
ΚΛΑΔΟΥ				ΚΛΑΔΟΥ	
IV	1	21.25	5.47	6.54	3.52
IV	2	126.29	32.51	63.06	33.93
IV	3	26.35	6.78	17.91	9.64
IV	4	41.87	10.78	28.12	15.13
IV	5	33.35	8.59	21.48	11.56
IV	6	41.46	10.67	18.55	9.98
IV	7	23.09	5.94	7.76	4.17
IV	8	24.78	6.38	6.60	3.55
IV	9	50.00	12.87	15.85	8.53
Σύνολα 4ης τάξης		388.44	100.00	185.87	100.00