

Μάθημα: ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΔΡΟΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ

4^η Διάλεξη : **Αιφνίδιες Πλημμύρες**

Οι περιπτώσεις της Μάνδρας και της Σαμοθράκης

Καθηγητής **Φώτιος Π. Μάρης**
Τάσος Νάκας, Msc Δασολόγος Περιβαλλοντολόγος

Η Οδηγία 2007/60/ΕΚ

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, αναγνωρίζοντας μεταξύ άλλων, ότι:

- οι πλημμύρες μπορεί να προκαλέσουν θανάτους, μετακινήσεις πληθυσμών και ζημιές στο περιβάλλον, να θέσουν σοβαρά σε κίνδυνο την οικονομική ανάπτυξη και να υπονομεύσουν τις οικονομικές δραστηριότητες της Κοινότητας
- οι πλημμύρες είναι φυσικά φαινόμενα τα οποία είναι αδύνατο να προληφθούν
- ορισμένες ανθρώπινες δραστηριότητες (όπως η αύξηση των ανθρωπίνων οικισμών και περιουσιακών στοιχείων στις πλημμυρικές περιοχές καθώς και η μείωση της φυσικής ικανότητας του εδάφους όσον αφορά την κατακράτηση υδάτων λόγω αλλαγών στη χρήση γης) και η αλλαγή του κλίματος συμβάλλουν στην αύξηση της πιθανότητας επέλευσης φαινομένων πλημμύρας, με αντίστοιχη αύξηση των αρνητικών τους επιπτώσεων

έθεσε σε ισχύ την Οδηγία 2007/60/ΕΚ (εφεξής Οδηγία) για την αξιολόγηση και τη διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας.

Η Οδηγία 2007/60/ΕΚ

Η Οδηγία αποσκοπεί στη θέσπιση πλαισίου για την αξιολόγηση και τη διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας, με στόχο τη μείωση των αρνητικών συνεπειών στην ανθρώπινη υγεία, το περιβάλλον, την πολιτιστική κληρονομιά και τις οικονομικές δραστηριότητες.

Οι πλημμύρες μπορεί να προκαλέσουν θανάτους, μετακινήσεις πληθυσμών και ζημίες στο περιβάλλον, να θέσουν σοβαρά σε κίνδυνο την οικονομική ανάπτυξη και να υπονομεύσουν τις οικονομικές δραστηριότητες της Κοινότητας.

Η Οδηγία 2007/60/ΕΚ

Σύμφωνα με την Οδηγία τα Κράτη Μέλη πρέπει να προβούν στις ακόλουθες δράσεις:

- (α) Διεξαγωγή **Προκαταρκτικής Αξιολόγησης Κινδύνου Πλημμύρας** για κάθε Περιοχή Λεκάνης Απορροής Ποταμού ή τμήμα διεθνούς περιοχής λεκάνης απορροής ποταμού που βρίσκεται στην επικράτειά τους.
- (β) Κατάρτιση **χαρτών επικινδυνότητας πλημμύρας** και χαρτών κινδύνων πλημμύρας σε επίπεδο ΠΛΑΠ για τις ανωτέρω περιοχές, σύμφωνα άρθρο 6 της Οδηγίας.
- (γ) Κατάρτιση **Σχεδίων Διαχείρισης των Κινδύνων Πλημμύρας (ΣΔΚΠ)** σε επίπεδο ΠΛΑΠ για τις περιοχές που υπάρχουν δυνητικοί σοβαροί κίνδυνοι πλημμύρας ή είναι πιθανόν να σημειωθεί πλημμύρα σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 7 της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ.
- Τα ΣΔΚΠ θα πρέπει να εστιάζονται στην πρόληψη, στην προστασία και στην ετοιμότητα. Προκειμένου να δοθεί στους ποταμούς περισσότερος χώρος, τα εν λόγω σχέδια θα πρέπει να εξετάζουν, όπου είναι δυνατόν, τη διατήρηση ή/και αποκατάσταση πλημμυρικών περιοχών, καθώς και μέτρα πρόληψης και μείωσης των ζημιών που προκαλούνται από τις πλημμύρες στην υγεία και τη ζωή των ανθρώπων, στο περιβάλλον, στην πολιτιστική κληρονομιά, οικονομική δραστηριότητα και στις υποδομές.

Πλημμύρες

Η Οδηγία 2007/60/ΕΚ ενσωματώθηκε στο Εθνικό δίκαιο με την ΚΥΑ Η.Π. 31822/1542/Ε103 (ΦΕΚ Β 1108/21.07.2010).

Σύμφωνα με την Οδηγία 2007/60/ΕΚ «Για την αξιολόγηση και τη διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας»,

- ως **πλημμύρα** ορίζεται η προσωρινή κατάκλυση του εδάφους από νερό το οποίο, υπό κανονικές συνθήκες, δεν είναι καλυμμένο από νερό. Αυτό περιλαμβάνει πλημμύρες από ποτάμια, ορεινούς χείμαρρους, εφήμερα ρέματα της Μεσογείου και πλημμύρες από τη θάλασσα σε παράκτιες περιοχές, δύναται δε να δημιουργηθούν πλημμύρες από συστήματα αποχέτευσης.

Η έννοια αυτή περιλαμβάνει πλημμύρες από ποτάμια, ορεινούς χείμαρρους και υδατορεύματα εφήμερης ροής, υπερχειλίσεις λιμνών, πλημμύρες από υπόγεια ύδατα και πλημμύρες από τη θάλασσα σε παράκτιες περιοχές. Ακόμη, περιλαμβάνει πλημμύρες από καταστροφές μεγάλων υδραυλικών έργων, όπως θραύσεις αναχωμάτων και φραγμάτων.

Πλημμύρες

- Ως **κίνδυνος πλημμύρας** ορίζεται ο συνδυασμός της πιθανότητας να λάβει χώρα πλημμύρα και των δυνητικών αρνητικών συνεπειών για την ανθρώπινη υγεία, το περιβάλλον, την πολιτιστική κληρονομιά και τις οικονομικές δραστηριότητες, που συνδέονται μ' αυτή την πλημμύρα.
- Τέλος η ΚΥΑ ορίζει την **επικινδυνότητα πλημμύρας** ως τη «δυνατότητα εμφάνισης πλημμύρας σε συγκεκριμένο χώρο (ποσοτικοποιούμενη μέσω του βάθους νερού, της ταχύτητας ροής ή άλλου χαρακτηριστικού υδρολογικού ή υδραυλικού μεγέθους) που αντιστοιχεί σε δεδομένη πιθανότητα υπέρβασης».

Πλημμύρες

- Οι πλημμύρες είναι φυσικά φαινόμενα, που συμβαίνουν όταν η χωρητικότητα του συστήματος αποστράγγισης, δεν μπορεί να διοχετεύσει τον όγκο νερού που παράγεται από τη βροχόπτωση (Βαχαβιώλος, 2011).
- Θεωρούνται από τους πιο συχνούς και καταστρεπτικούς τύπους φυσικών καταστροφών σε παγκόσμιο επίπεδο. Η έκθεση της ανθρώπινης ζωής και περιουσίας σε κίνδυνο, η καταστροφή έργων υποδομής, γεωργικών και κτηνοτροφικών εγκαταστάσεων, η έντονη διάβρωση εδαφών και η ρύπανση των υδάτων είναι μερικές από τις πιο σημαντικές επιπτώσεις τους. Επηρεάζουν το μεγαλύτερο μέρος της ανθρωπότητας και έχουν ως αποτέλεσμα τις περισσότερες ζημιές από κάθε άλλο είδος φυσικής καταστροφής (Downton, 2001; Golian et al, 2010).
- Τα πλημμυρικά φαινόμενα είναι αυτά που προκαλούν το ένα τρίτο των εκτιμώμενων ζημιών από φυσικές καταστροφές παγκοσμίως (Pilon, 2004).

Πλημμύρες

- Οι πλημμύρες ως φαινόμενα εντάσσονται στην κατηγορία των φυσικών καταστροφών, όπως αυτές ορίζονται στο παράρτημα Α-1-1 της ΥΑ 1299/2003 «Γενικό Σχέδιο Πολιτικής Προστασίας με την συνθηματική λέξη ΞΕΝΟΚΡΑΤΗΣ», γιατί μπορεί να θέσουν σε κίνδυνο τη ζωή και την περιουσία των ανθρώπων με δυσμενείς επιπτώσεις στην οικονομία και τις υποδομές της χώρας.
- Εκτός όμως από τις ανθρώπινες ζωές οι πλημμύρες έχουν σημαντικές επιπτώσεις και στις ιδιωτικές περιουσίες (οικίες, καταστήματα, βιομηχανίες), στην γεωργία, στην κτηνοτροφία, στις υποδομές (τεχνικά έργα, οδικό δίκτυο) και στα δίκτυα κοινής ωφέλειας.
- Η Ελλάδα πλήττεται κατά κύριο λόγο από πλημμυρικά γεγονότα που προκύπτουν ως αποτέλεσμα της έντονης γεωγραφικής μεταβλητότητας των κλιματικών στοιχείων (εναλλαγή ξηράς - θάλασσας) (Γκιόκας, 2009).

Πλημμύρες

Άλλοι παράγοντες που μπορούν να αυξήσουν τον πλημμυρικό κίνδυνο (Λέκκας, 2009):

- Ο **δραστικός περιορισμός της κοίτης των ρευμάτων** στις οικιστικές περιοχές λόγω της ανεξέλεγκτης δόμησης.
- Ο **φραγμός των κοιτών** από τη δόμηση, την απόρριψη υλικών πάσης φύσεως ή και την άστοχη κατασκευή τεχνικών έργων.
- Η **συρρίκνωση των δασικών εκτάσεων** από τις πυρκαγιές και την αποψίλωση που βρίσκονται περιμετρικά των λεκανών απορροής.
- Η **μείωση της κατείσδυσης και η παράλληλη αύξηση της επιφανειακής απορροής** λόγω της κάλυψης της εδαφικής επιφάνειας από την αστικοποίηση.
- Η **αποσπασματική κατασκευή έργων αντιπλημμυρικής προστασίας** που δεν είναι συμβατά με το περιβάλλον (φυσικό και ανθρωπογενές) και τις εξελισσόμενες κλιματολογικές συνθήκες.

Περιοχές ευαίσθητες στις πλημμύρες

- Οι περιοχές που είναι ιδιαίτερα ευαίσθητες στις πλημμύρες είναι συνήθως (Βαχαβιώλος, 2011):
 - ✓ κλειστές υδρολογικές λεκάνες με μεγάλες κλίσεις και αδιαπέρατους γεωλογικούς σχηματισμούς
 - ✓ πεδιάδες που αποστραγγίζονται από ποταμούς με μικρή παροχετευτικότητα
 - ✓ αστικές περιοχές όπου η ανθρώπινη δραστηριότητα αλλάζει τα γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά.

Διάκριση πλημμυρών

- Οι πιο συχνά εμφανιζόμενες πλημμύρες στον Ελληνικό χώρο οφείλονται σε φυσικά αίτια και δύναται να διακριθούν σε **χερσαίες ή ποτάμιες και σε παράκτιες¹**.
- Οι **χερσαίες ή ποτάμιες πλημμύρες** προκαλούνται λόγω ραγδαίων βροχοπτώσεων-ισχυρών καταιγίδων ή από το ξαφνικό λιώσιμο χιονιού, ή ακόμα και από συνδυασμό των παραπάνω με συνέπεια τη μεγάλη αύξηση της απορροής των ποταμών, όπως επίσης και από αστοχία μεγάλων υδραυλικών έργων.
- Οι χερσαίες ή ποτάμιες πλημμύρες δύναται να διακριθούν περαιτέρω σε πλημμύρες που παρουσιάζουν **βραδεία εξέλιξη (πλημμύρες πεδίου)** και σε πλημμύρες που παρουσιάζουν **ταχεία εξέλιξη (ξαφνικές ή αιφνίδιες πλημμύρες)**.

¹ Οι παράκτιες πλημμύρες είναι ένα σπανιότερα εμφανιζόμενο είδος πλημμύρας στην Ελλάδα και δύναται να διακριθούν σε αυτές που προκαλούνται από τον έντονο κυματισμό της θάλασσας και σε αυτές που προκαλούνται από τα θαλάσσια κύματα βαρύτητας ή τσουνάμι.

Είδη πλημμυρών

Τα διαφορετικά είδη πλημμύρας που μπορούν να λάβουν χώρα σε μια περιοχή είναι τα ακόλουθα (Παπανικολάου κ.α., 2011):

- Πλημμύρες ποταμών
- **Αστραπιαίες ή αιφνίδιες πλημμύρες**
- Παράκτιες πλημμύρες
- Πλημμύρες ορεινών χειμάρρων
- Πλημμύρες που συνδέονται με το υπόγειο νερό (στάσιμα πλημμυρικά ύδατα στο πλημμυρικό πεδίο)
- Πλημμύρες λιμνών

Αστραπιαίες ή αιφνίδιες πλημμύρες (flashfloods)

- Η συνεχής επέκταση της δόμησης στην παράκτια ζώνη κάτω από την πίεση της αύξησης του πληθυσμού και της συσσώρευσης δραστηριοτήτων σ' αυτή τη ζώνη δημιουργεί συνθήκες άμεσης πρόκλησης πλημμυρών, που είναι γνωστές ως **στιγμιαίες πλημμύρες (flash floods)**, οι οποίες λόγω του μικρού χρόνου εκδήλωσης σε σχέση με την έναρξη της βροχής είναι δύσκολο να προβλεφτούν, αλλά κυρίως δύσκολο να αντιμετωπιστούν (Τσακίρης, 2005).
- Αυτού του είδους οι πλημμύρες αποτελούν τους καταστροφικότερους τύπους πλημμυρικών γεγονότων.

Αστραπιαίες ή αιφνίδιες πλημμύρες (flashfloods)

- Συσχετίζονται συχνά με βίαιες καταιγίδες με σύντομη διάρκεια που πέφτουν σε μια μικρή περιοχή.
- Μπορούν να εμφανιστούν σχεδόν σε οποιαδήποτε περιοχή όπου υπάρχουν απότομες πλαγιές, αλλά είναι πιο κοινές σε ορεινές περιοχές που υπόκεινται σε συχνές σοβαρές καταιγίδες.
- Είναι συχνά αποτέλεσμα βροχών βραχείας διάρκειας. Αυτός ο ιδιαίτερος τύπος πλημμυρών συνήθως ξεπλένει σπίτια, δρόμους και γέφυρες πάνω από μικρά ρέματα και έτσι έχει σημαντικό αντίκτυπο στις υποδομές και τις μεταφορές σε αυτές τις περιοχές.
- Μπορούν επίσης να συμβούν σε περιοχές που το έδαφος είναι πολύ ξηρό για μια μακρά, ξηρή περίοδο.

Αστραπιαίες ή αιφνίδιες πλημμύρες (flashfloods)

- Οι αιφνίδιες πλημμύρες (flashfloods) στη Μεσόγειο είναι ο πιο συνηθισμένος τύπος πλημμύρας, γιατί ευνοείται από τη γεωμορφολογία, τη γεωλογία και τις κλιματικές παραμέτρους (Παπανικολάου και Διακάκης, 2011).
- Η έντονη βροχόπτωση είναι αιτία κατολίσθησης και μπορεί να προκαλέσει εκτεταμένες καταστροφές σε περίπτωση μίας αιφνίδιας πλημμύρας (Lin, 1999).
- Οι αιφνίδιες πλημμύρες που συμβαίνουν ξαφνικά και τις περισσότερες φορές με ελάχιστη προειδοποίηση είναι και οι πιο επικίνδυνες (Kourgialas et al., 2012).

Παράγοντες εκδήλωσης αιφνίδιας πλημμύρας

- Η αιφνίδια πλημμύρα είναι το αποτέλεσμα ατμοσφαιρικών διαταραχών που συνδέονται με ραγδαίες βροχοπτώσεις και με μεγάλα ποσά βροχής σε σύντομο χρονικό διάστημα (WMO-No 1072, 2011).
- Πολλοί παράγοντες ευθύνονται για την εκδήλωση μίας ξαφνικής πλημμύρας, αυτοί είναι: η ένταση της βροχόπτωσης και η διάρκεια της, η τοπογραφία του εδάφους, οι συνθήκες του εδάφους, η φυτοκάλυψη, η καταστροφή των δασών και η αστικοποίηση.
- Η αύξηση, κατά τη διάρκεια των τελευταίων δεκαετιών, των πλημμυρικών φαινομένων στα όρια οικιστικών περιοχών οφείλεται στον περιορισμό της κοίτης των ρεμάτων, στο φραγμό των κοιτών, στη μείωση των δασικών εκτάσεων λόγω των πυρκαγιών και στη μείωση της κατείσδυσης εντός του αστικού περιβάλλοντος (Λέκκας, 2000; Stathis, 2004).

Επιπτώσεις αιφνίδιων πλημμυρών

- Οι αιφνίδιες πλημμύρες εμφανίζονται σε μικρό χρονικό διάστημα και έχουν σαν αποτέλεσμα ταχεία ύψωση νερού, το οποίο μπορεί στο πέρασμα του να προκαλέσει μεγάλες καταστροφές σε κτίρια, γέφυρες, να παρασύρει αυτοκίνητα, να ξεριζώσει δέντρα κλπ, (Καυκαλά, 2014).
- Επίσης τα πλημμυρικά φαινόμενα με την απόθεση σημαντικών ποσοτήτων φερτών υλών δημιουργούν προβλήματα στην ομαλή ανάπτυξη των πληγέντων περιοχών και οδηγούν σε ορισμένες περιπτώσεις σε εκτεταμένα φαινόμενα ρύπανσης/μόλυνσης, καθώς διευκόλυναν την κυκλοφορία λυμάτων, βαρέων μετάλλων και άλλων μολυσματικών ουσιών μέσω των πλημμυρικών υδάτων.

Αστραπιαίες ή αιφνίδιες πλημμύρες (flashfloods)

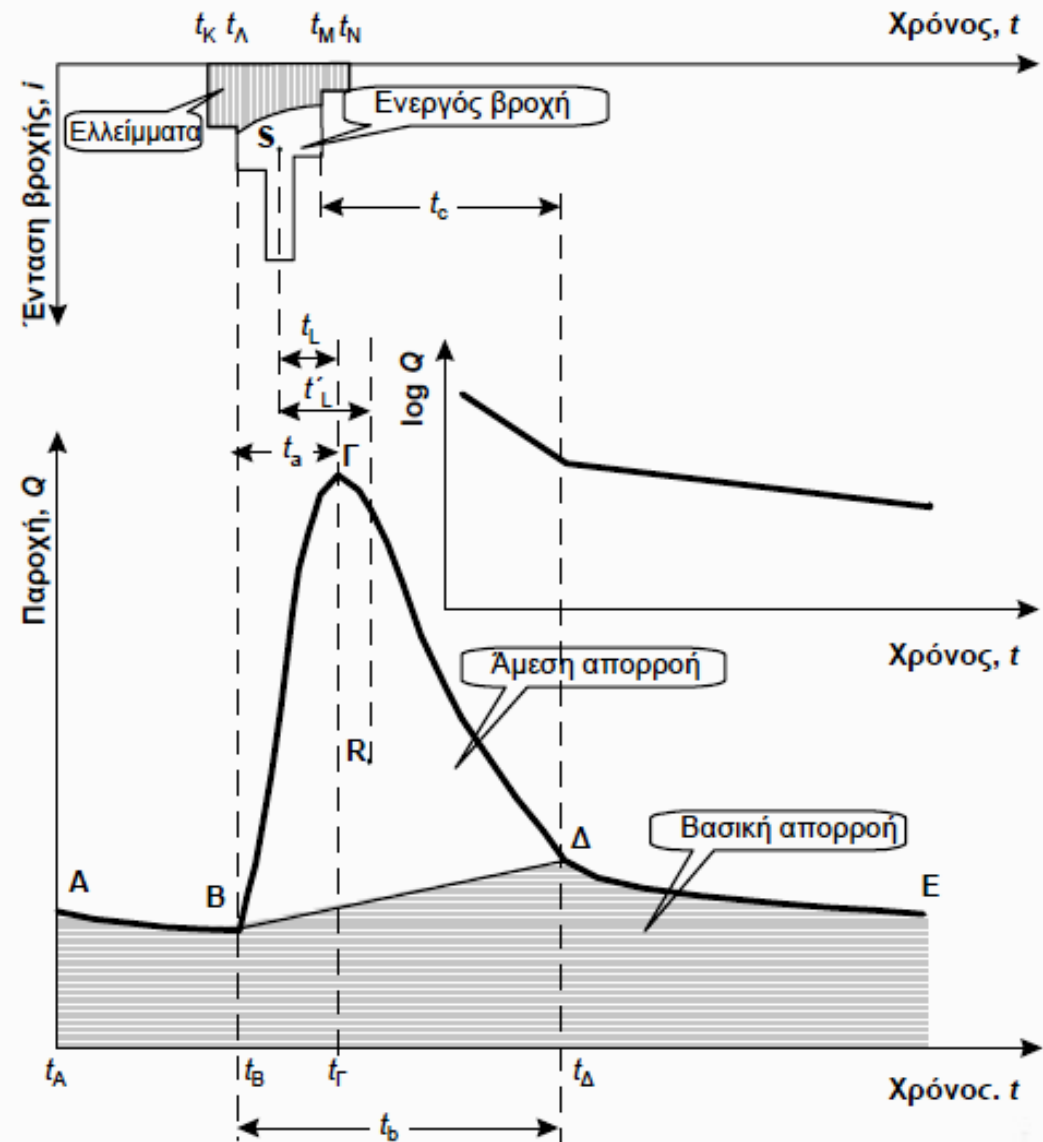
- Με κύριο χαρακτηριστικό την ταχεία εξέλιξή τους, είναι το πιο συνηθισμένο είδος πλημμύρας στην Ελλάδα λόγω της ιδιόμορφης γεωμορφολογίας της χώρας μας, η οποία συμβάλλει στην ανάπτυξη μεγάλου αριθμού ρεμάτων με μικρές σχετικά λεκάνες απορροής, στις οποίες κυριαρχούν οι έντονες κλίσεις που συντελούν στη γρήγορη αποστράγγισή τους.
- Έχουν προκαλέσει κατά το παρελθόν μεγάλες καταστροφές σε υποδομές (οδικό δίκτυο, κλπ), αγροτικές εκμεταλλεύσεις, κατοικίες κλπ. και έχουν θέσει σε κίνδυνο ανθρώπινες ζωές (παράσυρση πεζών και οχημάτων, κλπ).

Υδρογράφημα

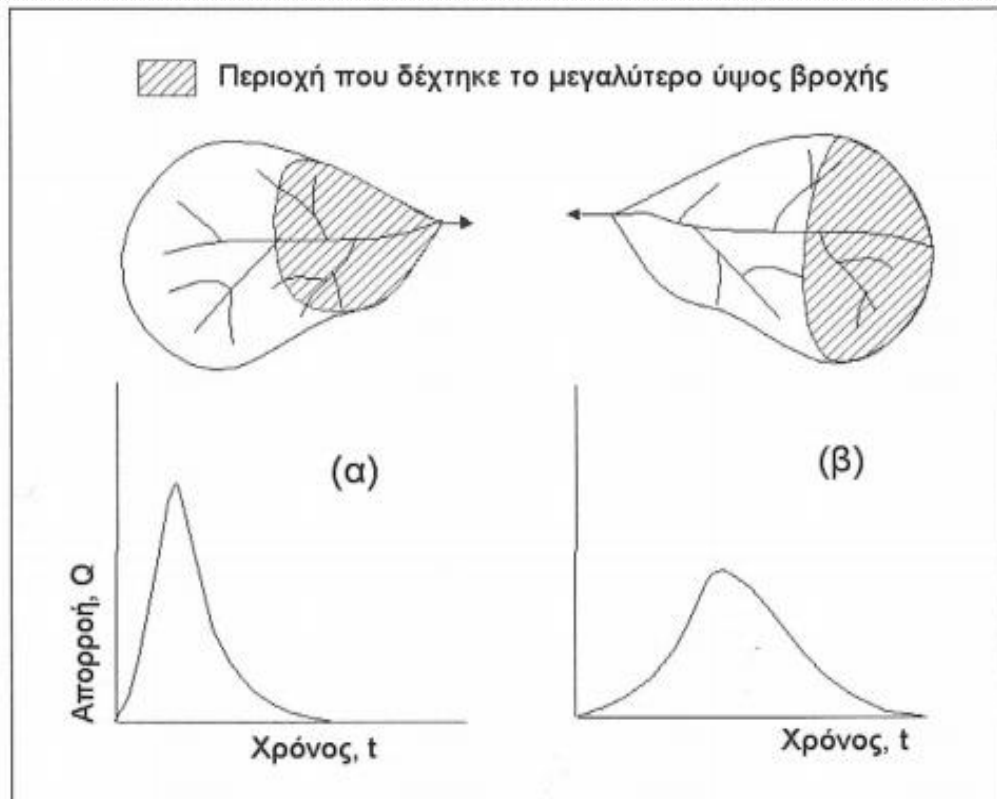
Η γραφική παράσταση που εκφράζει τη σχέση της παροχής σε συνάρτηση με το χρόνο, σε μια συγκεκριμένη διατομή της κοίτης ενός ρέματος, λέγεται **υδρογράφημα**.

Όταν προκύπτει από ένα μεμονωμένο επεισόδιο βροχής είναι το προϊόν του βροχογραφήματος της βροχής αυτής (Κωτούλας, 1986).

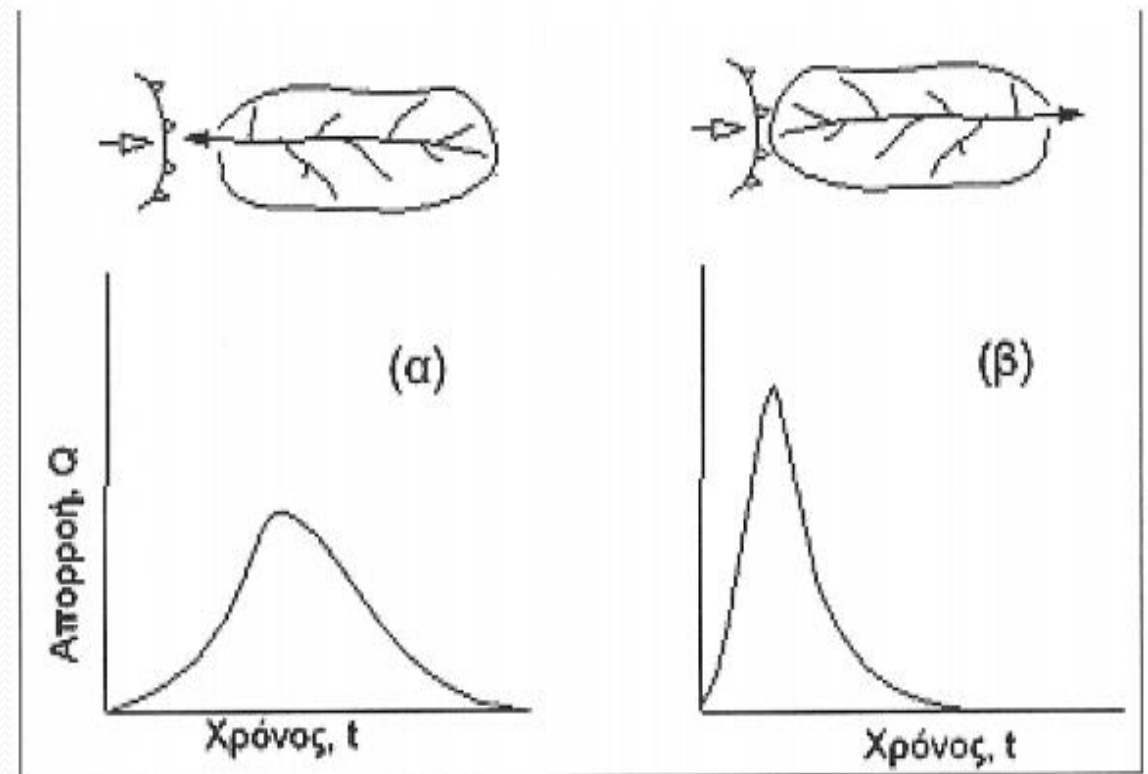
Σκαρίφημα τυπικού πλημμυρικού υδρογραφήματος και αντίστοιχου νετογραφήματος (από Κουτσογιάννη & Ξανθόπουλο, 1999)



- Το υδρογράφημα επηρεάζεται άμεσα, έκτος από την ένταση της βροχής και από την χωρική κατανομή και διεύθυνση της βροχής.

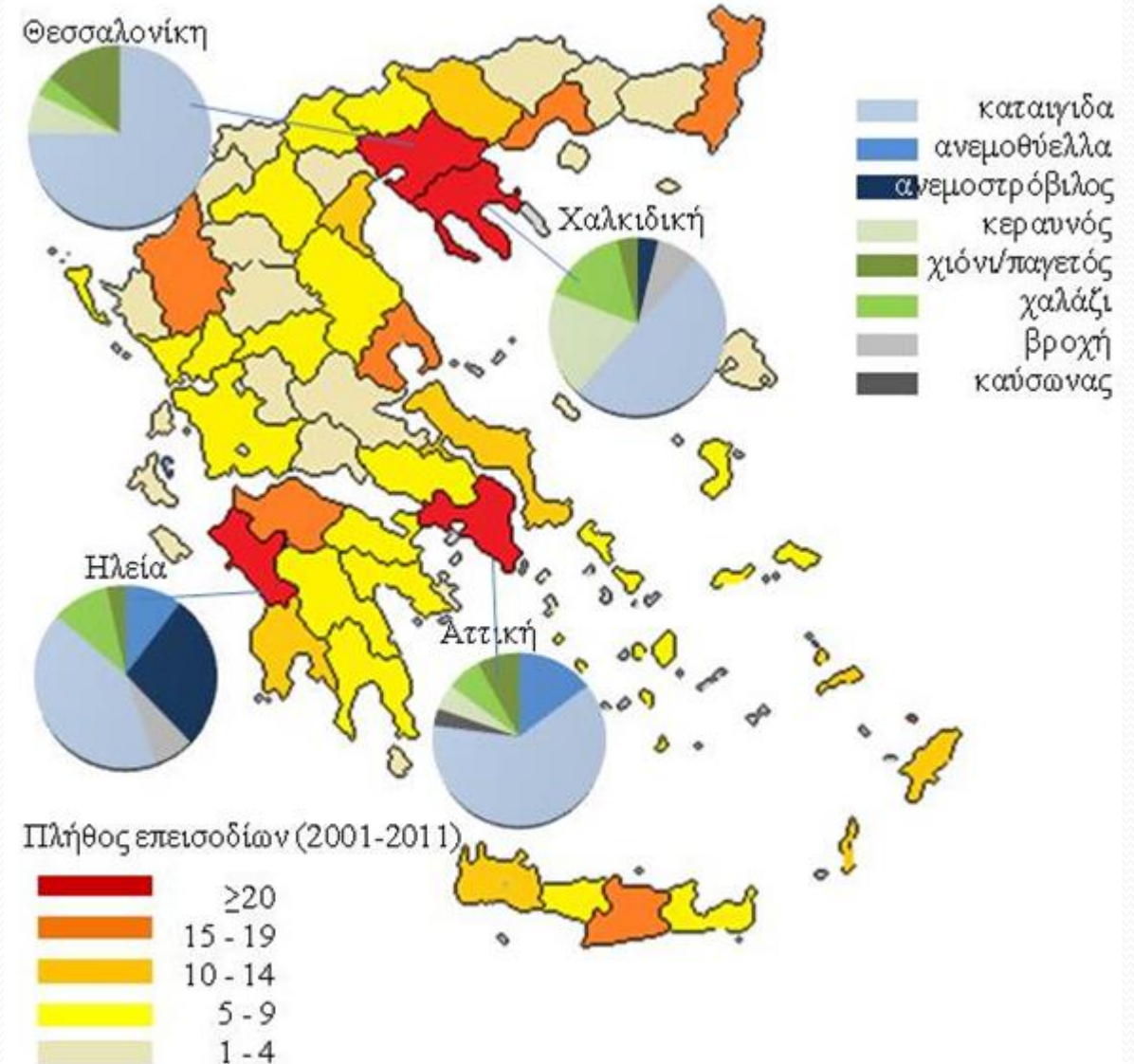


Χωρική κατανομή της βροχής

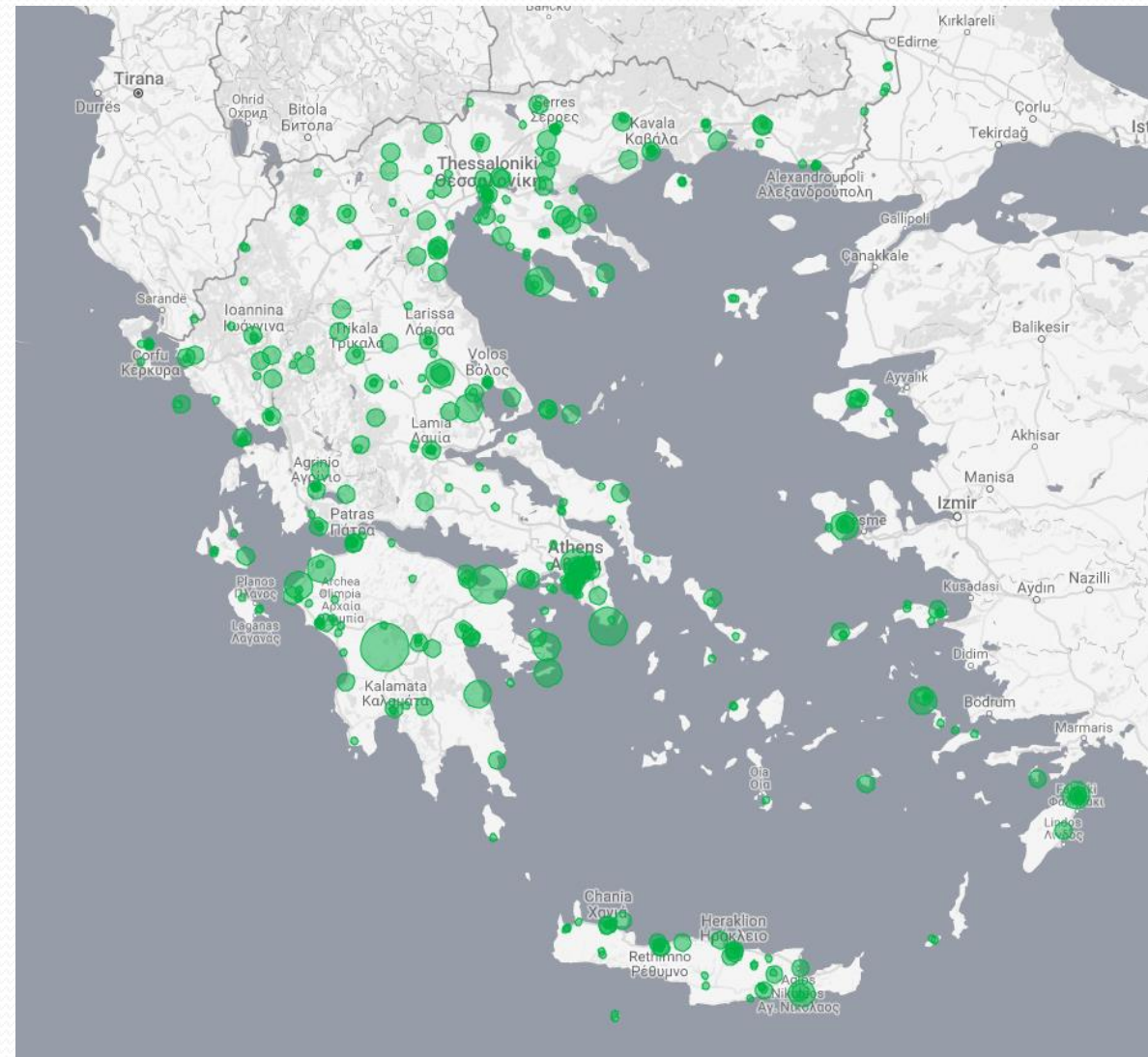


Διεύθυνση που κινείται η βροχή

- Το Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών έχει καταγράψει τα έντονα καιρικά επεισόδια που επηρέασαν την χώρα μας από το 2001 και μετά, με βασικό κριτήριο τις επιπτώσεις σε κοινωνικό, περιβαλλοντικό και οικονομικό επίπεδο.
- Η καταγραφή περιλαμβάνει φαινόμενα καταιγίδας, βροχής, χαλαζιού, ανεμοθύελλας, ανεμοστρόβιλου, χιονιού/παγετού, κεραυνών και καύσωνα.



- Από το 2001 μέχρι σήμερα έχουν καταγραφεί **398** έντονα καιρικά επεισόδια.
- Από αυτά, τα **288** (72 %) είναι επεισόδια με αιφνίδιες πλημμύρες.
- Ο χάρτης δίνει τις θέσεις όπου έχουν συμβεί αιφνίδιες πλημμύρες (flash floods) στην Ελλάδα από το 2001.



Η περίπτωση της Μάνδρας

**Η φονική κακοκαιρία που έπληξε τη Μάνδρα την 15η
Νοεμβρίου 2017, με συνέπεια 23 νεκρούς και
ανυπολόγιστες ζημιές, αποτελεί το τραγικότερο
περιστατικό αιφνίδιας πλημμύρας
των τελευταίων δεκαετιών.**

Όπως είχε εξηγήσει ο μετεωρολόγος Μανώλης Αναδρανιστάκης :

«Στο όρος Πατέρας την προηγούμενη μέρα της καταστροφής έβρεχε πολύ, με αποτέλεσμα να συσσωρευτούν μεγάλες ποσότητες νερού στο βουνό».

Σύμφωνα με το κινητό μετεωρολογικό ραντάρ του Αστεροσκοπείου, την περασμένη Τετάρτη στο όρος Πατέρας, πάνω από τη Νέα Πέραμο και τη Μάνδρα, το συνολικό ύψος βροχής υπερέβη τα 200 mm σε χρονικό διάστημα έξι ωρών με μεγαλύτερη ένταση μεταξύ 5 και 8 το πρωί. Πρόκειται για μια πάρα πολύ ισχυρή και σχετικά σύντομη βροχόπτωση.

«Το νερό αποθηκευόταν σε μικρές λιμνούλες, μέσα σε χειμάρρους ή ρέματα, όπου δημιουργούνται μικρά φράγματα από μπάζα, ξύλα, πέτρες. Κάποιο από τα φράγματα έσπασε, το νερό χύθηκε στο πιο κάτω φράγμα και το ένα μετά το άλλο έσπαγαν, με αποτέλεσμα όλο το νερό να ξεχυθεί στην πεδιάδα και στις παραθαλάσσιες περιοχές. Αυτό το φαινόμενο το λέμε ξαφνική πλημμύρα. Είναι πολύ επικίνδυνο, βίαιο και πάντα συνοδεύεται από τέτοιες καταστάσεις, δηλαδή μεγάλες καταστροφές και δυστυχώς πνιγμούς ανθρώπων. Κάτι παρόμοιο είχε συμβεί στις 26 Μαΐου 2007 και στον Λούσιο ποταμό σκοτώνοντας οκτώ ανθρώπους».

Πώς εξαφανίστηκαν τα ρέματα στη Μάνδρα Αττικής

Δύο μπαζωμένα ρέματα της Αγίας Αικατερίνης και των Σουρών ήταν υπεύθυνα για την μεγάλη πλημμύρα που χτύπησε τον προηγούμενο μήνα τη Μάνδρα Αττικής που είχε ως αποτέλεσμα τον θάνατο 23 ανθρώπων.

Η καταιγίδα που χτύπησε τη Δυτική Αττική στις 15 Νοεμβρίου ήταν πράγματι δυνατή. Σύμφωνα με στοιχεία του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών, τα ξημερώματα της 15/11/2017, στο διάστημα μεταξύ 03:00 με 06:00, υπήρξε μια πολύ ισχυρή βροχόπτωση στη πλαγιά του Όρους Πατέρα, η οποία υπολογίστηκε 200 χιλιοστά βροχής. Αυτή η ποσότητα αντιστοιχεί σε 3,5 φορές στη μέση βροχόπτωση ολόκληρου του μήνα Νοεμβρίου στη συγκεκριμένη περιοχή.

Αυτό, όμως, δεν σημαίνει πως δεν υπήρξε διαχρονική αδιαφορία και ανεπάρκεια από τις Αρχές, τη τοπική αυτοδιοίκηση αλλά και τις κυβερνήσεις. Σύμφωνα με τα στοιχεία που παρουσίασε ο υπουργός Υποδομών στο 8ο Περιφερειακό Συνέδριο για την Παραγωγική Ανασυγκρότηση, παρατηρούνται διαχρονικά μεγάλες αυθαιρεσίες με ευθύνη ιδιωτών, του δήμου, των πολεοδομικών υπηρεσιών και γενικότερα της πολιτείας, εντός της κοίτης των ρεμάτων.

(Πηγή : ΚΩΣΤΑΣ ΚΕΤΣΙΕΤΖΗΣ Δευ, 18/12/2017 - 15:49 <https://www.reader.gr/news/koinonia/pos-exafanistikan-ta-remata-sti-mandra-attikis-pics>)

Τα «χαμένα» ρέματα

Ειδικότερα, όπως φαίνεται και στην παρακάτω εικόνα Το νερό από την ισχυρή βροχόπτωση εισήλθε στην πόλη από δύο ρέματα ταυτόχρονα.

Βορειοανατολικά το ρέμα Αγίας Αικατερίνης και Βόρεια το ρέμα Σούρες.

Η Αττική Οδός και η Ν.Ε.Ο. Αθηνών – Κορίνθου λειτούργησαν ως φράγματα και σταμάτησαν τη διάχυση του πλημμυρικού φαινομένου (στοιχεία από ΕΚΠΑ).



Αριστερά το ρέμα Σούρες εμποδιζόμενο από Επαγγελματικές αποθήκες και το αμαξοστάσιο του Δήμου Μάνδρας.
Δεξιά το ρέμα Αγίας Αικατερίνης ενώ διαχέεται επιφανειακά στην πόλη μέσω των οδών Ρόκα και Κοροπούλη

Στο βάθος το σημείο της ένωσης των δύο ρεμάτων για τη συνέχιση της ενιαίας πορείας του πλέον προς τη βιομηχανική περιοχή. (στοιχεία από ΕΚΠΑ).



Κοίτη Ρεμάτων Αγίας Αικατερίνης και Σούρες Έτος 1945:

Το ρέμα Σούρες διέρχεται ανατολικά και έξω από την πόλη χωρίς παρεμβάσεις και με φυσική ανάπτυξη.
Το Ρέμα Αγίας Αικατερίνης διέρχεται ήδη από τότε εντός τμήματος της πόλης και εξέρχεται σε φυσική κοίτη στις παραφές αυτής.



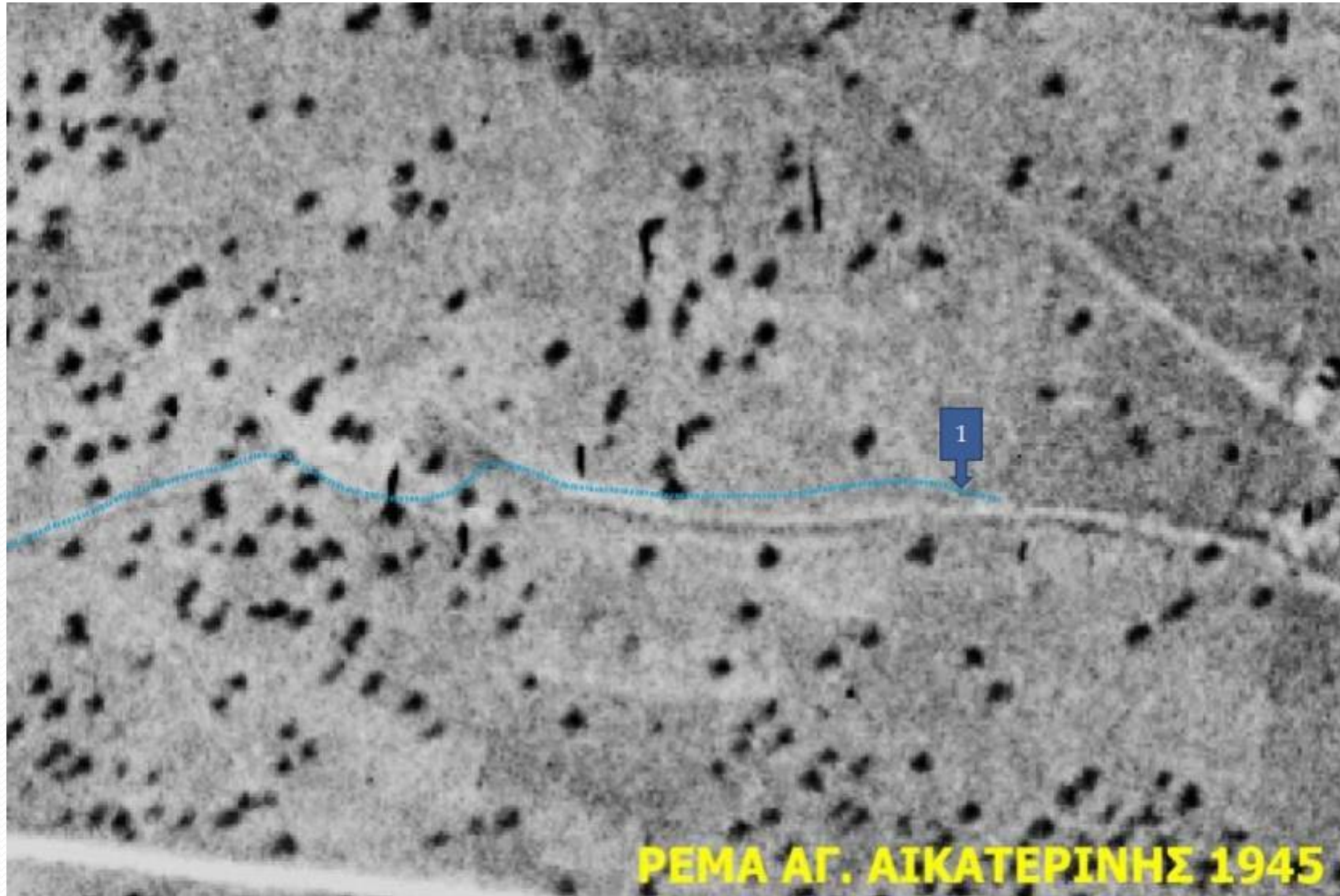
Έτος 2007:

Το ρέμα Σούρες έχει υποστεί πίεση από σημαντικές μεμονωμένες κτιριακές κατασκευές, έργα οδοποιίας, και επέκταση της πόλης ανατολικά. Το ρέμα Αγίας Αικατερίνης διέρχεται από το σύνολο του κεντρικού άξονα της πόλης επιφανειακά, και δεν έχει οριοθετηθεί ποτέ εντός αυτής.



Διαχρονική εξέλιξη ρέματος Αγίας Αικατερίνης στην είσοδο της πόλης Έτος 1945:

Το ρέμα Αγίας Αικατερίνης προ της εισόδου του στην πόλη με τη φυσική του κοίτη.



Έτος 1982 στην ίδια θέση:

Το σημείο του ρέματος στη φωτογραφία του 1945 πλέον είναι δρόμος. (1).

Η πόλη σταθερά επεκτείνεται και η κοίτη του ρέματος σταδιακά εξαφανίζεται και μετατρέπεται σε δρόμο.(2)

Οι κατασκευές κτισμάτων και οδών συνεχίζουν να μην λαμβάνουν καμία μέριμνα για τη διευθέτησή του ρέματος.



Έτος 1988 στην ίδια θέση

Έχουν προστεθεί οικοδομικά τετράγωνα προς την πλευρά του ρέματος ενώ η νέα επέκταση της οδού είναι πλέον η κοίτη του.
Το ρέμα συνεχίζει να εξαφανίζεται και να δίνει τη θέση του σε δρόμο. (2)



Έτος 2007 στην ίδια θέση

Δεν έχει υλοποιηθεί κανένα είδος έργου διευθέτησης για την οχύρωση της πόλης. Σημαντικό να αναφερθεί πως η πλήρης δόμηση των οικοδομικών τετραγώνων στην είσοδο του ρέματος στην πόλη, προκάλεσε αύξηση ταχύτητας και του ύψους του νερού, κατά τη διάρκεια του πλημμυρικού φαινομένου. Η φυσική κοίτη του ρέματος έχει εξαφανιστεί λίγο πριν την είσοδο στη πόλη.(2)



Είναι ξεκάθαρο, ότι πριν από την είσοδο της πόλης η κοίτη του ρέματος Αγίας Αικατερίνης έχει εξαφανιστεί.



Το αποτέλεσμα την ώρα της πλημύρας είναι η μετωπική επίθεση του νερού στο βασικό οικιστικό ιστό σε πλάτος δύο οικοδομικών τετραγώνων.



Ρέμα Σούρες Εικόνα του ρέματος Σούρες το 2017.

Είναι εμφανή τα κάθετα εμπόδια όπως (1) η εγκάρσια διέλευση οδού και εν συνεχεία, η δόμηση πάνω στη κοίτης του η σε επαφή με αυτή. (2)



Έτος 1945

Το ρέμα Σούρες βόρεια της πόλης με φυσική κοίτη, χωρίς παρεμβάσεις.



Έτος 2007

Το ρέμα έχει εξαφανιστεί.

Οι σημαντικές παρεμβάσεις πλησίον του αμαξοστασίου Δήμου Μάνδρας έχουν ολοκληρωθεί και η κοίτη δεν διακρίνεται πλέον για σημαντικό μήκος. Βεβαιότητα πλημμυρικού φαινομένου στην περίπτωση έντονης βροχόπτωσης.

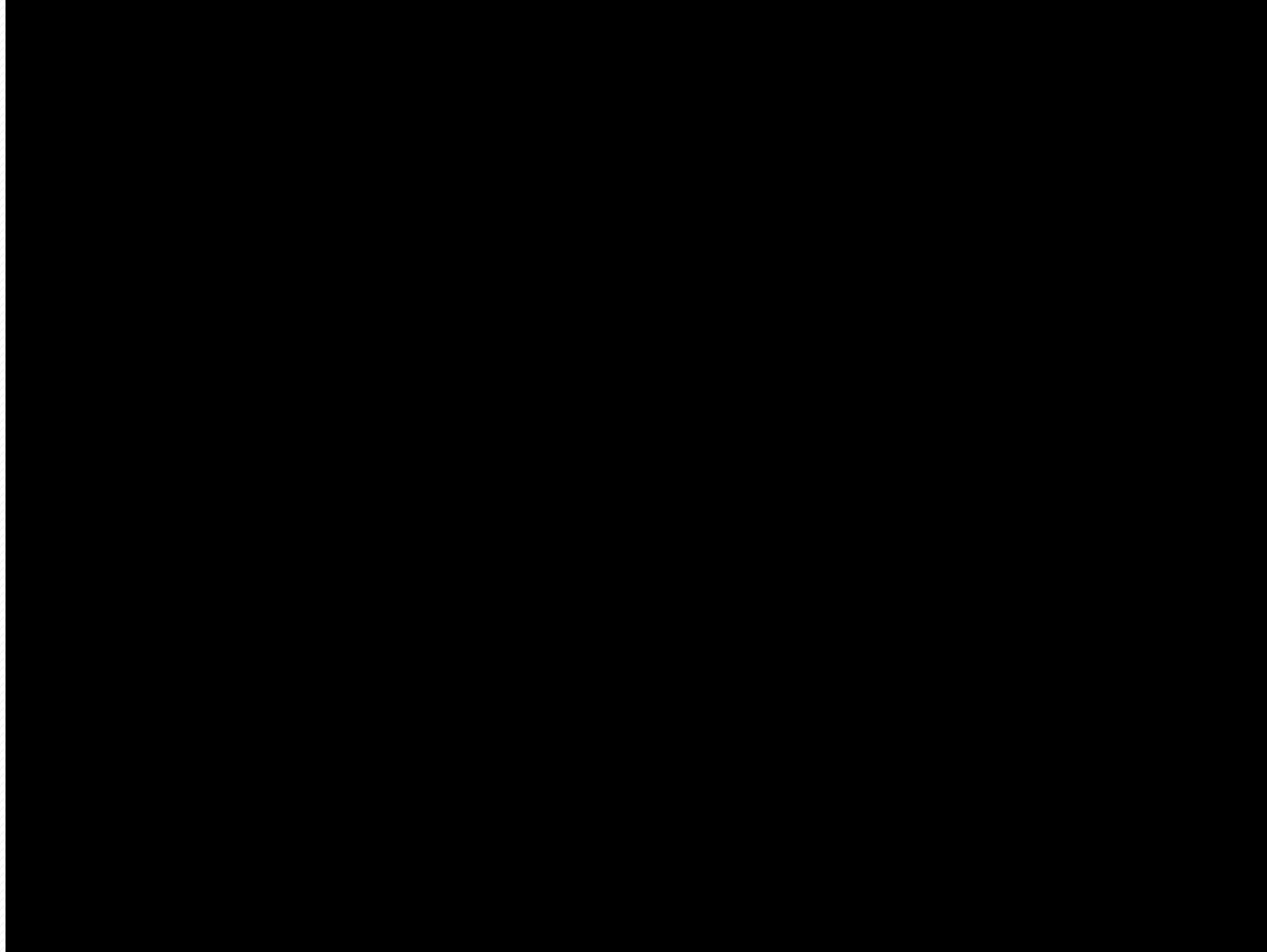


Με την έγκριση ένταξης στο σχέδιο της πολεοδομικής ενότητας 2 της Μάνδρας, το 2003, οροθετήθηκε τμήμα του ρέματος της Αγίας Αικατερίνης στην επέκταση του σχεδίου πόλης, αλλά αγνοείται η συνέχεια του ρέματος μέσα στο παλιό σχέδιο, που διαχέεται σε μέρος του οδικού δικτύου.

Δηλαδή δεν υφίσταται ρέμα.



Αποτέλεσμα ; 23 νεκροί και ανυπολόγιστες ζημιές



<https://youtu.be/gPsXl91jook>

Δημοσίευση στο youtube στις 16/11/2017 από Τάσος Δημητριάδης

Η «ευαισθησία» της Μάνδρας ήταν γνωστή από το 2012, οπότε και είχε αναγνωριστεί κατά την Προκαταρκτική Αξιολόγηση Κινδύνων Πλημμύρας στα πλαίσια της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ, ως ζώνη δυνητικά υψηλού κινδύνου πλημμύρας (χαμηλή ζώνη Μεγάρων-N. Περάμου).

Μάλιστα αντίστοιχα περιστατικά πλημμυρών του παρελθόντος δεν άφηναν καμία αμφιβολία ότι πρόκειται για μια πολύ ευάλωτη περιοχή.

«Δεν είναι δυνατό να ξέρουμε ότι στην Νέα Πέραμο υπάρχει κίνδυνος πλημμύρας και να επιτρέπουμε στους κατοίκους της περιοχής να χτίζουν υπόγεια ή να κατοικούν σε αυτά.

Δεν γίνεται να μετατρέπουμε γνωστές πλημμυρικές εκτάσεις σε οικισμούς με σχέδια πόλης κτλ και να μην έχει ληφθεί μέριμνα εκ των προτέρων πώς θα αντιμετωπιστεί μια ενδεχόμενη πλημμύρα.

Δεν είναι δυνατό να μην γίνονται συστηματικά καθαρισμοί χειμάρρων από φερτά υλικά ή να επιτρέπουμε την καταπάτηση τους για δεκαετίες, αλλά ούτε και να εμπλέκονται 18 φορές στον αντιπλημμυρικό σχεδιασμό μιας περιοχής»,

(Ανδρέας Γραμματικογιάννης, υδρολόγος-πολιτικός μηχανικός ΕΜΠ).

(Πηγή : <https://www.briefingnews.gr/ellada/mandra-attikis-mia-fora-sta-150-hronia-i-entasi-tis-vrohis-htypa-tin-periohi>, 19 Νοεμβρίου 2017))

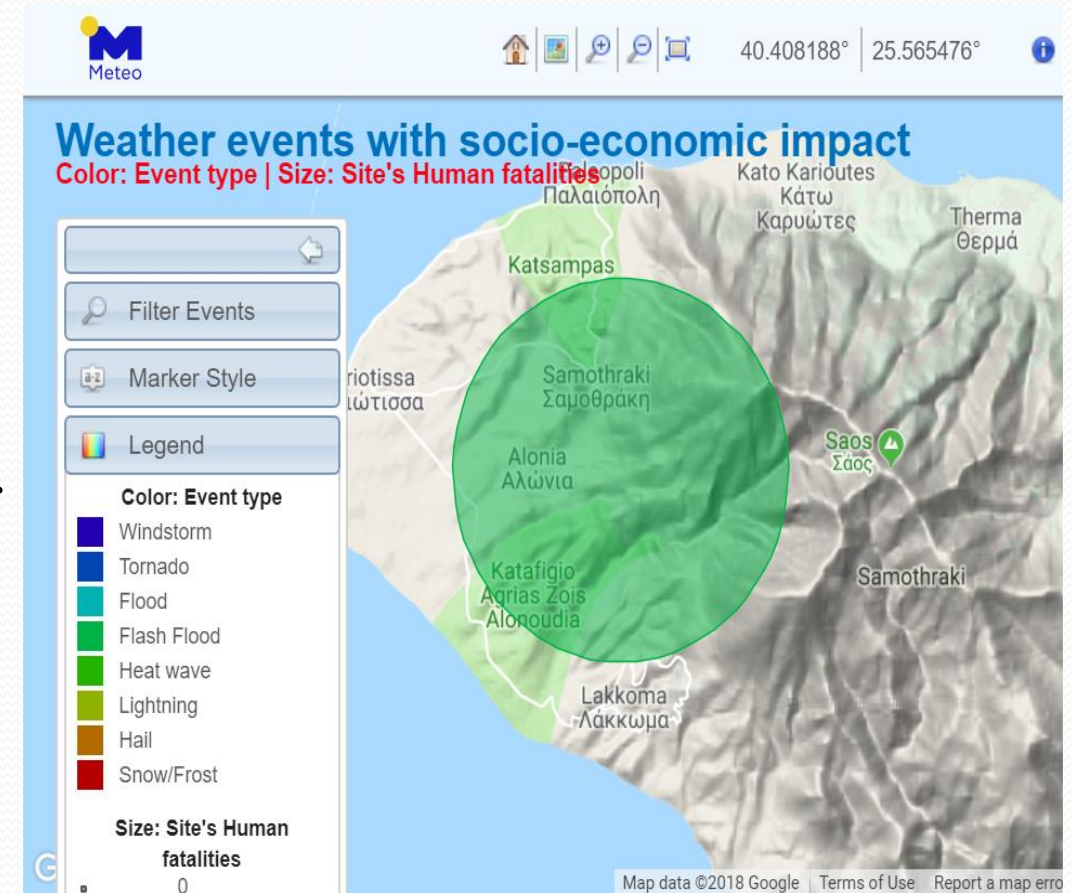
Η περίπτωση της Σαμοθράκης

Η περίπτωση της Σαμοθράκης

- Η ισχυρή καταιγίδα, που χτύπησε τη Σαμοθράκη την νύχτα της 25ης-26ης Σεπτεμβρίου του 2017, έφερε πλημμύρες και καταστροφές, χωρίς ευτυχώς ανθρώπινα θύματα.
- Δρόμοι γεμάτοι λάσπες, αυτοκίνητα θαμμένα κάτω από φερτή ύλη, μηχανές αναποδογυρισμένες, δρόμοι κατεστραμμένοι και υλικές καταστροφές σε δημοτικά και δημόσια κτήρια, όπως το Δημαρχείο και το μοναδικό κέντρο υγείας του νησιού, συνθέτουν το σκηνικό της επόμενης μέρας από τη δυνατή νεροποντή που έπληξε το νησί.
- Το Δημαρχείο του νησιού, υπέστη μεγάλες ζημιές, αφού υπήρξε ακόμα και κατάρρευση τμημάτων του κτιρίου.
- Ο Δήμος Σαμοθράκης, κηρύχθηκε σε κατάσταση έκτακτης ανάγκης.

Καιρικά φαινόμενα και κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις της 25/9/2017

Διάρκεια: 2 ημέρες,
Ένταση φαινομένου: Πολύ ισχυρή
Επιπτώσεις: Εκτεταμένες
Πολύ ισχυρές καταιγίδες στη Σαμοθράκη προκάλεσαν καταστροφές σε όλο το νησί, πλημμύρες, κατολισθήσεις, διακοπές ηλεκτροδότησης, αποκλεισμούς χωριών και οδών. Σε κατάσταση έκτακτης ανάγκης το νησί. Ζημιές από τις βροχοπτώσεις και στη Θάσο. Επηρεάστηκαν: εγκλωβισμοί / μετακινήσεις / ηλεκτροδότηση / υδροδότηση / κτήρια / υποδομές.
25/9: 237.4 mm (103 mm σε 1h), Σαμοθράκη.

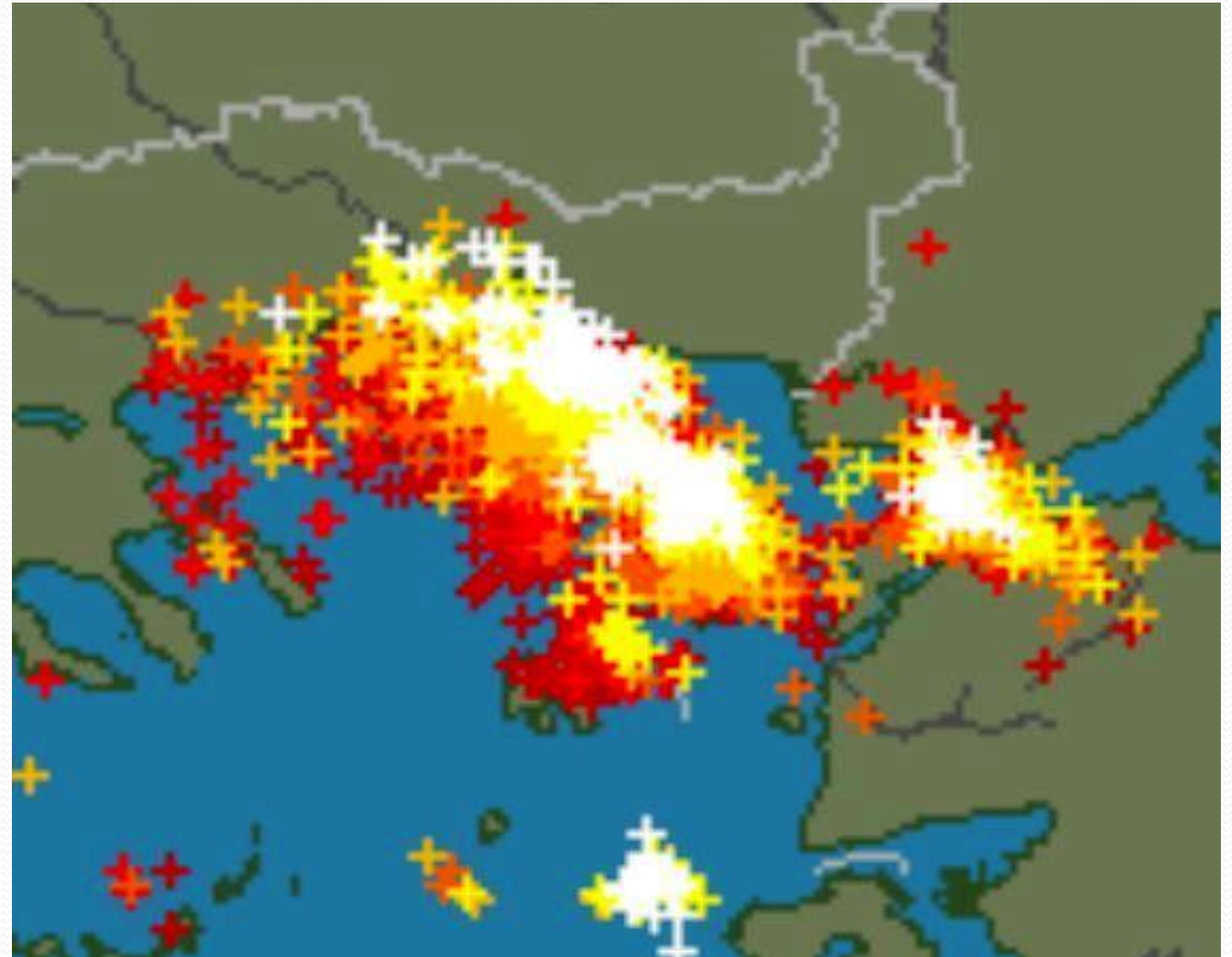


Εικόνα από radar της
καταιγίδας που έπληξε
την περιοχή της Θράκης
από το βράδυ της
Δευτέρας 25 Σεπτεμβρίου
2017.



(Πηγή : <https://xanthi2.gr/wp-content/uploads/2017/09/kataigida-radar-thraki.jpg>)

Εικόνα καταγραφής των κεραυνών της καταιγίδας που έπληξε την περιοχή της Θράκης από το βράδυ της Δευτέρας 25 Σεπτεμβρίου 2017.



(Πηγή : <https://xanthiz.gr/wp-content/uploads/2017/09/kataigides-thraki-keravnoi.jpg>)

Φωτογραφίες από την Χώρα Σαμοθράκης το πρωί της 26ης Σεπτεμβρίου 2017



Φωτογραφίες από την Χώρα Σαμοθράκης το πρωί της 26ης Σεπτεμβρίου 2017



Φωτογραφίες από την Χώρα Σαμοθράκης το πρωί της 26ης Σεπτεμβρίου 2017



Πηγή: <https://www.aftodioikisi.gr/koinonia/samothraki-eikones-katastrofis-apo-tin-plimmira-ereipio-dimarxeio-fotovinteo/>

Φωτογραφίες από την Χώρα Σαμοθράκης το πρωί της 26ης Σεπτεμβρίου 2017



(Πηγή: <https://www.protothema.gr/greece/article/716842/plimmures-katolisthiseis-kai-apokleismeni-dromoi-apo-tin-kataigida-stin-samothraki/>)

Αποκλεισμένοι δρόμοι και κατολισθήσεις από την καταιγίδα στην Σαμοθράκη

Έντονη κακοκαιρία έπληξε το βράδυ της Δευτέρας την περιοχή της Σαμοθράκης. Το νησί έχει "κοπέι" στα δύο καθώς έχει διακοπεί η κυκλοφορία προς το Λάκκωμα, ενώ έχουν απομονωθεί τα χωριά Ξηροπόταμος, Λάκκωμα, Προφήτης Ηλίας.

Όπως αναφέρει το e-evros.gr, ήδη οι ζημιές και τα προβλήματα είναι πολλά αφού έχει πλημμυρίσει το Κέντρο Υγείας και σπίτια στην Χώρα ενώ παρασύρθηκε μια γέφυρα μετά τα Αλώνια στο 50 χλμ στο δρόμο Καμαριώτισσας - Χώρας.

Ενδεικτικό της κατάστασης στη Σαμοθράκη, είναι το γεγονός ότι η **έντονη βροχόπτωση στις 21:00 είχε ξεπεράσει τα 210 χιλιοστά**, ενώ σημειώθηκαν κατολισθήσεις σε όλο το οδικό δίκτυο πράγμα που καθιστά επικίνδυνη την κυκλοφορία των οχημάτων.

Συχνές ήταν οι διακοπές στην ηλεκτροδότηση ενώ προβλήματα παρουσιάστηκαν και στις εταιρείες κινητής τηλεφωνίας καθιστώντας την επικοινωνία σε πολλές περιπτώσεις αδύνατη.

«Θάφτηκε» στη λάσπη η Σαμοθράκη, καταστροφές από τη θεομηνία

Στη Σαμοθράκη, οι ζημιές που έχουν προκληθεί στη Χώρα -η οποία έχει θαφτεί στην κυριολεξία κάτω από τόνους λάσπης- είναι ανυπολόγιστες.

Το Κέντρο Υγείας του νησιού έχει καταστραφεί ολοσχερώς, με αποτέλεσμα να αποσταλεί από τη Θράκη ειδικός κινητός εξοπλισμός, ενώ το νησί έχει μείνει και χωρίς δημαρχείο, καθώς υποχώρησε πλήρως τοίχος του κτιρίου στο οποίο στεγαζόταν.

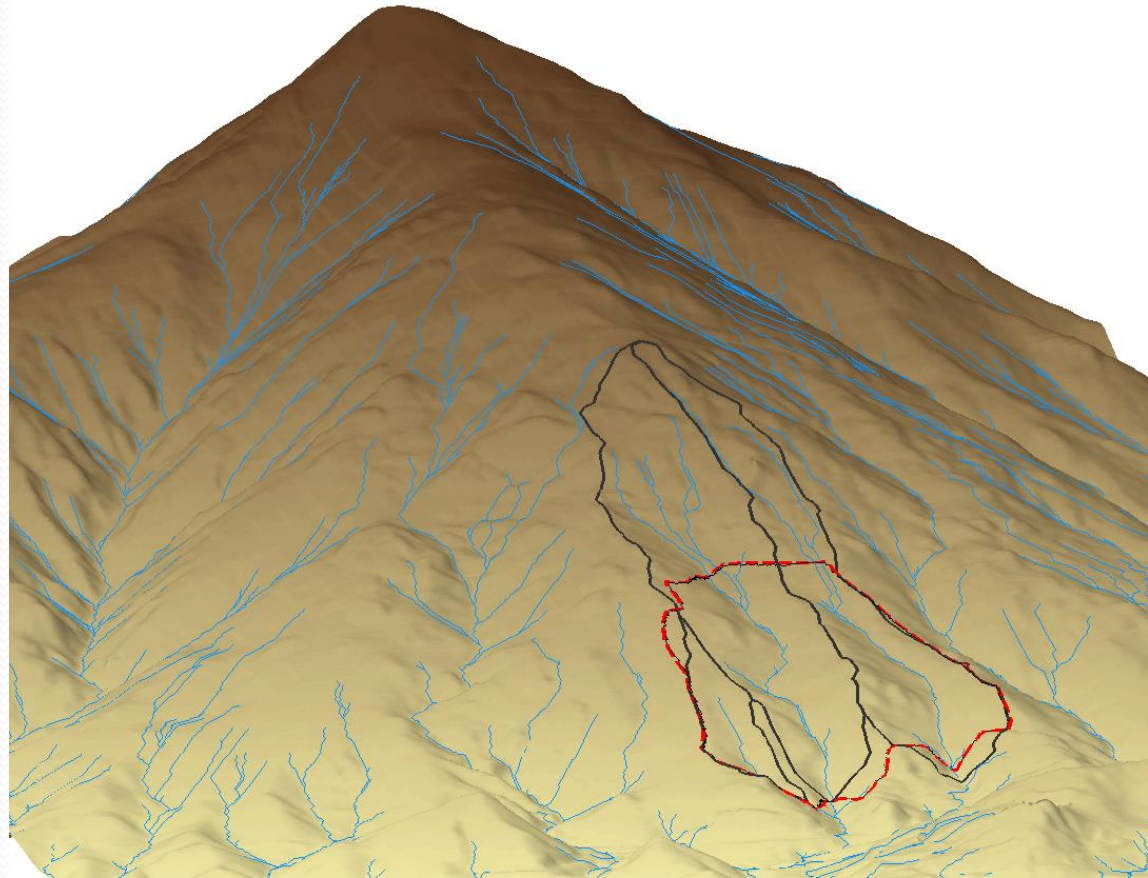
«Κατέβηκε το βουνό και διαπέρασε το κτίριο», δήλωσε χαρακτηριστικά, περιγράφοντας την εικόνα που αντίκρισε, ο δήμαρχος του νησιού Θανάσης Βίτσας.

Ο χείμαρρος “Καμάρα” που βρίσκεται ανατολικά της Χώρας Σαμοθράκης, διασχίζει υπόγεια τον οικισμό και καταλήγει στο κέντρο υγείας, σύμφωνα με μαρτυρίες ηλικιωμένων κατοίκων, δεν είχε δημιουργήσει ποτέ ξανά τέτοια προβλήματα.

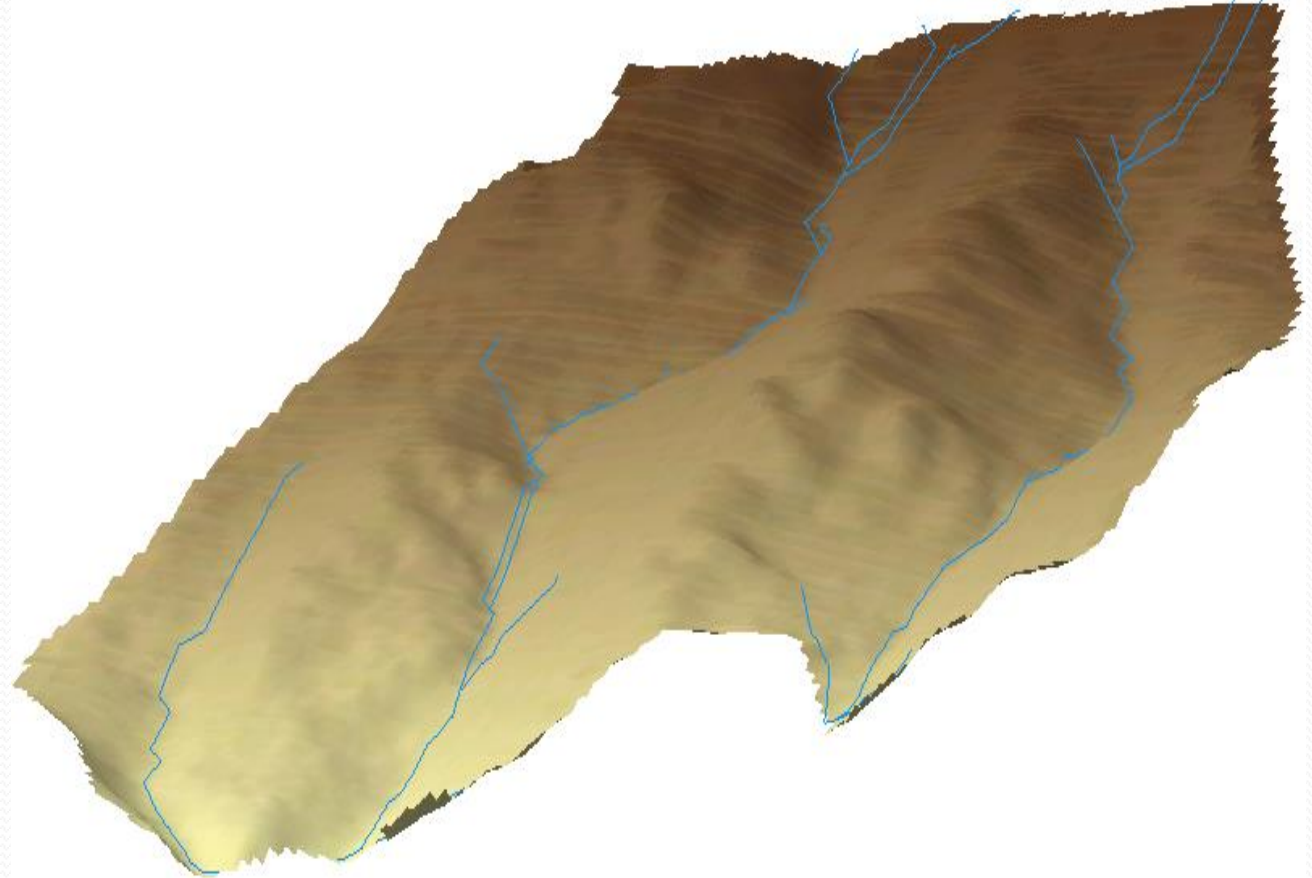


Η Χώρα της Σαμοθράκης

(Πηγή: http://www.e-evros.gr/uploads/DJI_02851-1509019482-1510238112.jpg)



Το ανάγλυφο της περιοχής των τριών λεκανών απορροής ανάντη του οικισμού της Χώρας Σαμοθράκης και της ευρύτερης περιοχής.



Το ανάγλυφο της περιοχής των τριών λεκανών απορροής ανάντη του οικισμού της Χώρας Σαμοθράκης.



Το ρέμα Κακιά μεριά



Το ρέμα Κοκκινοφουστανού



Το ρέμα Καμάρα



Κοίτη του ρέματος Καμάρα



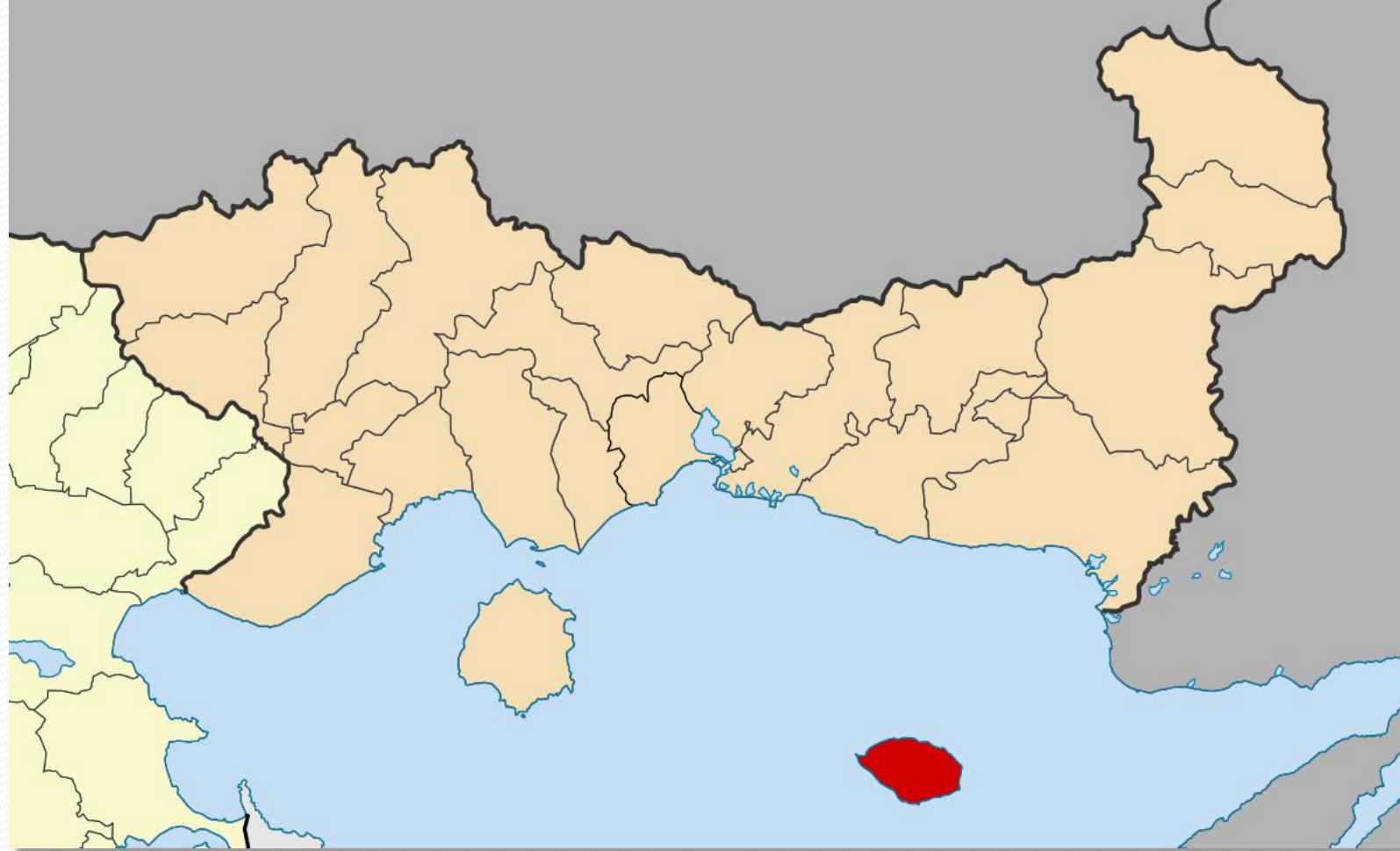
Σάρκες στα απόκρημνα πρανή του ρέματος Καμάρα



Κοίτη του ρέματος Καμάρα



Άποψη των ρεμάτων Κοκκινοφουστανού (Αριστερά) και Καμάρα (Δεξιά)



Η θέση της Σαμοθράκης στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης

(Πηγή: By Pitichinaccio-<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=11704644>)



Δορυφορική εικόνα της Νήσου Σαμοθράκης

Γενική Περιγραφή Σαμοθράκης

- Η συνολική έκταση του νησιού είναι 178.000 στρέμματα εκ των οποίων, τα 95.500 στρέμματα αποτελούν τον ορεινό όγκο του νησιού, ενώ τα υπόλοιπα 82.500 στρέμματα περιλαμβάνουν την πεδινή και παράκτια ζώνη.
- Η συνολική περίμετρος του νησιού φθάνει τα 59 χιλιόμετρα εκ των οποίων, τα 11 χιλιόμετρα αντιστοιχούν στις νότιες απότομες κρημνώδεις ακτές.
- Διοικητικά το νησί συνιστά τον ομώνυμο Δήμο Σαμοθράκης.
- Η μορφολογία του νησιού χαρακτηρίζεται από την ύπαρξη οροσειράς με την ονομασία Σάος. Η οροσειρά έχει κατεύθυνση από Β-ΒΔ προς Ν-ΝΑ. Η ψηλότερή της κορυφή ονομάζεται Φεγγάρι ή Μαρμαρά με υψόμετρο τα 1611μ. ή 1617μ. (Ανάλογα την πηγή). Άλλες σημαντικές κορυφές είναι: Λουλούδι (1475μ.), Αγ. Γεώργιος (1455μ.), Αϊ – Λιας (1403μ.), Ακόνισμα (1224μ.) και Πυργούδης (1260μ.).

Γενική Περιγραφή Σαμοθράκης

- Το 85-90% της έκτασής της Σαμοθράκης είναι ιδιωτικό. Το μεγαλύτερο μέρος των ιδιωτικών εκτάσεων (80-90%) ανήκουν σε περισσότερα από ένα φυσικά πρόσωπα και είναι αδιανέμητα, γεγονός που δυσκολεύει ακόμα περισσότερο την καταγραφή των ιδιοκτησιών και την κατάρτιση κτηματολογίου.
- Υπάρχουν 11 βασικοί οικισμοί : Χώρα ή Σαμοθράκη, Καμαριώτισσα, Παλαιάπολη, Ξεροπόταμος, Θέρμα, Προφήτης Ηλίας, Λάκκωμα, Αλώνια, Άνω και Κάτω Καρυώτες και Άνω Μεριά.
- Πρωτεύουσα του νησιού είναι η Χώρα (Σαμοθράκη).
- Ο μόνιμος πληθυσμός σύμφωνα με την απογραφή του 2011 είναι 2.859 κάτοικοι.

Γενική Περιγραφή Σαμοθράκης

- Λόγω της εξαιρετικής οικολογικής κατάστασης της Σαμοθράκης, της σπάνιας αισθητικής αξίας του τοπίου, της παρουσίας ενδημικών φυτών και της ύπαρξης σημαντικών βιότοπων για την ορνιθοπανίδα, το μεγαλύτερο μέρος του χερσαίου της τμήματος, καθώς και 50 km² της παρακείμενης θαλάσσιας έκτασης έχουν συμπεριληφθεί στο Δίκτυο Natura 2000, σύμφωνα με τις Οδηγίες 92/43 ΕΟΚ για τους Οικοτόπους και 2009/147/ΕΚ για τα Άγρια Πτηνά, που σε μεγάλο βαθμό επικαλύπτονται.
- Στο νησί έχουν ιδρυθεί δυο μόνιμα καταφύγια θηραμάτων για την ενίσχυση του πληθυσμού της νησιώτικης πέρδικας (*Alectoris chukar*). Το πρώτο στη θέση "Αλωνούδια" μεταξύ των οικισμών Αλώνια και Λάκκωμα, με έκταση 5.000 στρέμματα, σε λοφώδη περιοχή με αραιούς θαμνώνες και αγρούς. Το δεύτερο στη θέση "Κατσαμπάς" μεταξύ Χώρας και Παλαιόπολης, με έκταση 19.000 στρέμματα σε λοφώδη περιοχή με αραιούς θαμνώνες.

Έδαφος

- Το μεγαλύτερο μέρος του ορεινού όγκου της Σαμοθράκης αποτελείται από **γρανιτικά και οφειολιθικά πετρώματα**, ενώ περιφερειακά του όγκου αυτού εντοπίζονται λοφίσκοι που απαρτίζονται από ηφαιστειακά πετρώματα.
- Οι λιγοστές πεδιάδες του νησιού, συνίστανται από νεογενή και τεταρτογενή ιζήματα που αποτέθηκαν σε θαλάσσιο κυρίως και σε χερσαίο περιβάλλον.
- Τα εδάφη της Σαμοθράκης χαρακτηρίζονται στο μεγαλύτερο μέρος τους ως σκελετικά, ασυνεχή με μικρό βάθος, μέτριας γονιμότητας, φτωχά σε CaCO_3 . Η μηχανική τους σύσταση χαρακτηρίζεται από αμμο-αργιλώδης έως αργιλο-αμμώδης. Σημαντική παρουσία κατέχουν και τα γυμνά εδάφη.
- Μόνον στη πεδινή και παράκτια ζώνη (κάτω από 200μ. υψόμετρο), όπου βρίσκονται και οι αγροτικές καλλιέργειες, τα εδάφη χαρακτηρίζονται ως μέτρια αβαθή.
- Φυσικές αιτίες για τα παραπάνω αποτελεί η απορροή των νερών, που σε συνδυασμό με τις απότομες κλίσεις και τα μικρά βάθη, παρασύρει τόσο το έδαφος, όσο και τα φυσικά υπολείμματα των φυτών (φύλλα, καρπούς, κλαδιά κ.α.), τα οποία μετά την αποσύνθεσή τους αποτελούν τα θρεπτικά συστατικά του εδάφους (φυσική λίπανση), με αποτέλεσμα η βιολογική δραστηριότητα του εδάφους να είναι σχεδόν ανύπαρκτη.
- Οι ανθρωπογενείς αιτίες είναι αφενός η αλόγιστη ξύλευση, κατά τις προηγούμενες δεκαετίες, και η υπερβόσκηση περισσότερο των κασικιών και λιγότερο των προβάτων.

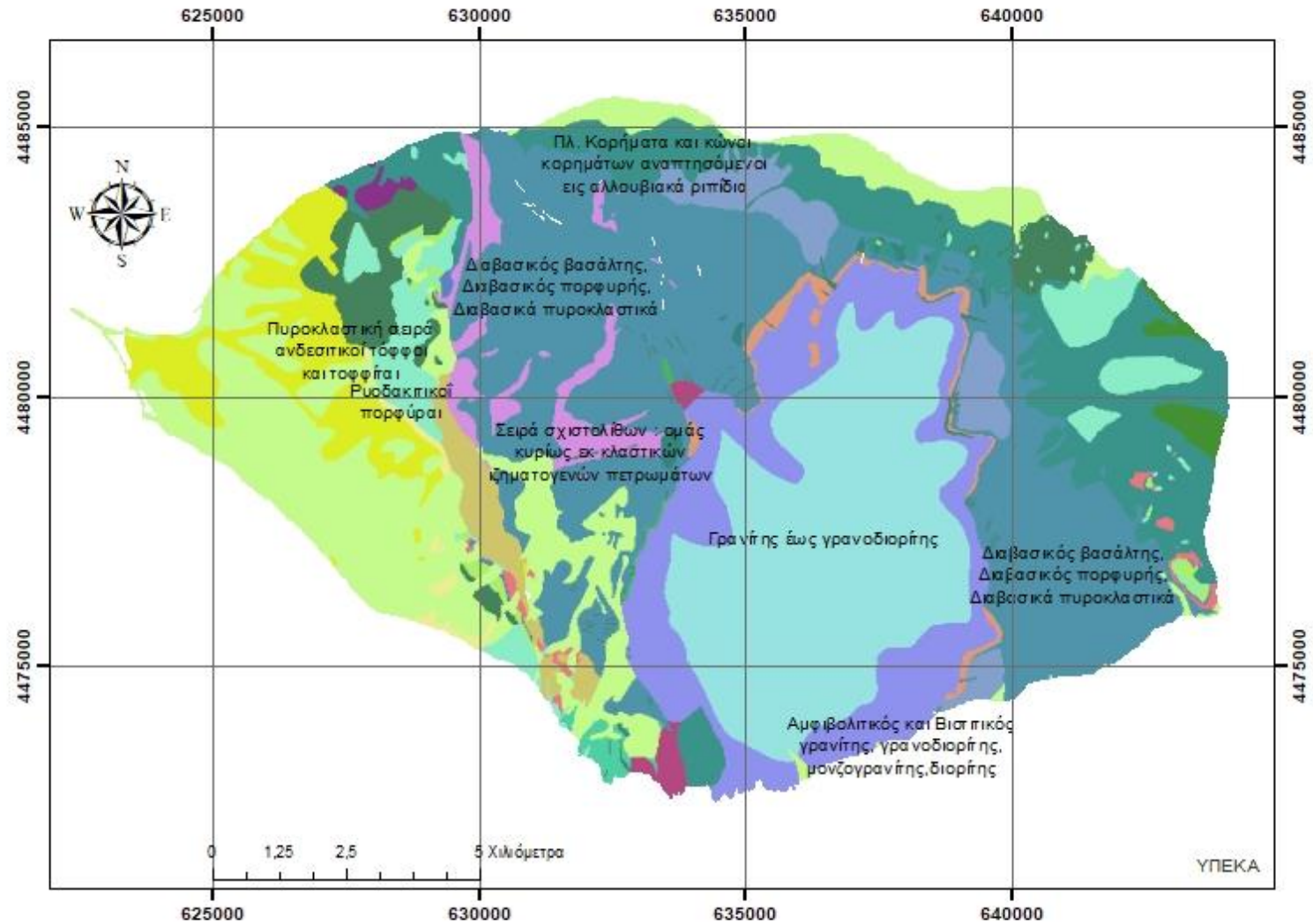


Γεωφυσικός χάρτης της Νήσου Σαμοθράκης



Το όρος Σάος δεσπόζει στο Νησί της Σαμοθράκης

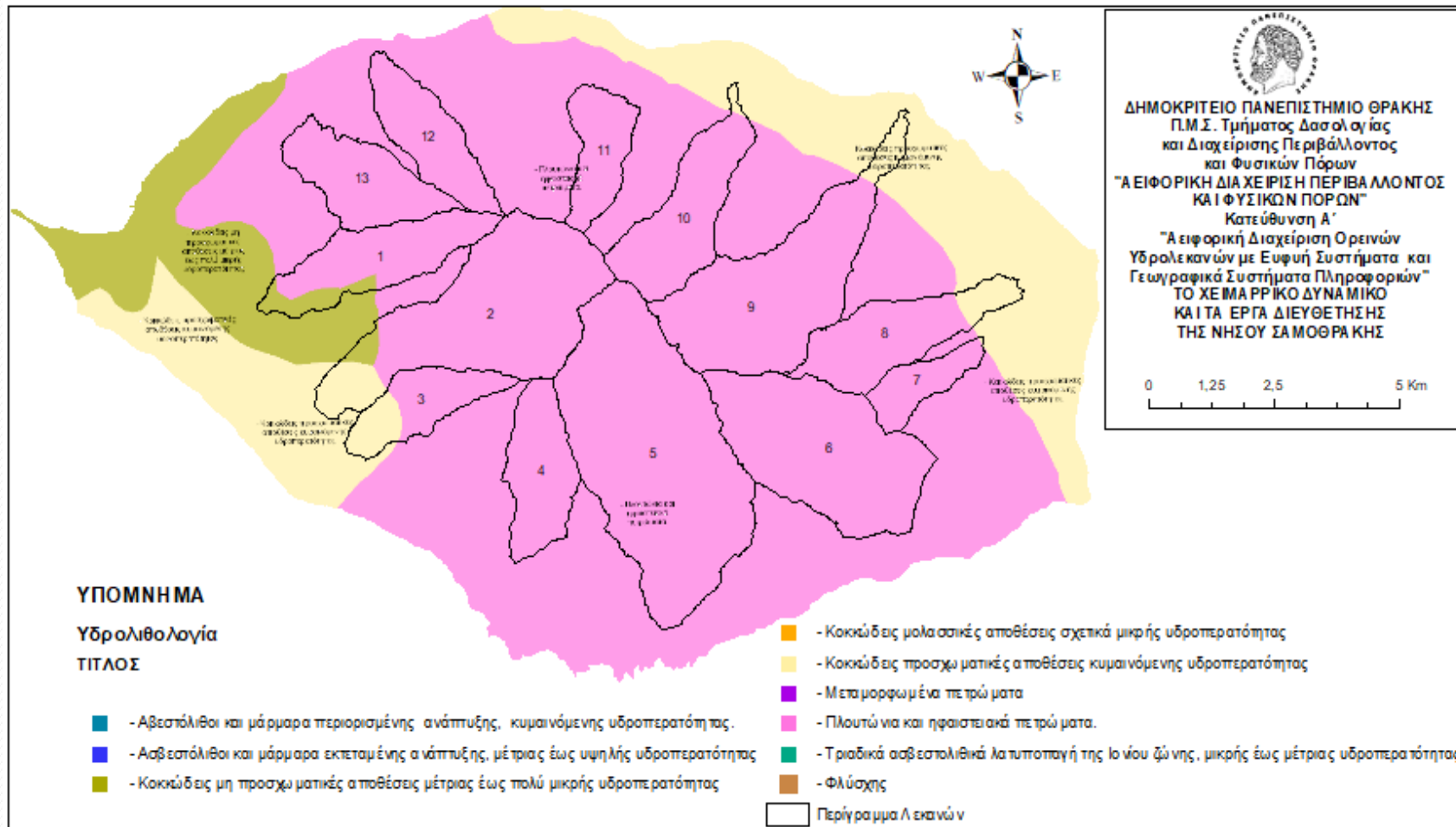
(Πηγή: <http://www.e-evros.gr/gr/fwtografies/5/samo8rakh/278>)



Γεωλογικός χάρτης της νήσου Σαμοθράκης

(Πηγή: <http://maps.ypeka.gr/flexviewers/gis/>, μετά από επεξεργασία)

ΧΑΡΤΗΣ ΥΔΡΟΛΙΘΟΛΟΓΙΑΣ



Υδρολιθολογικός χάρτης της νήσου Σαμοθράκης

(Πηγή: <http://maps.ypeka.gr/flexviewers/gis/>, μετά από επεξεργασία)

Δασοσκεπείς εκτάσεις

- Οι θαμνότοποι με αείφυλλα σκληρόφυλλα πλατύφυλλα είδη καταλαμβάνουν την μεγαλύτερη έκταση του νησιού. Χαρακτηρίζονται από την μεγάλη πυκνότητα των θάμνων στις βόρειες εκθέσεις που τους καθιστά πολλές φορές αδιαπέρατους σε αντίθεση με την αραιή εμφάνιση των θάμνων στις νότιες εκθέσεις. Κυριότερα είδη είναι η κουμαριά (*Arbutus unedo*), το φυλλίκι (*Phillyrea latifolia*), η μυρτιά (*Myrtus communis*) κλπ.
- Τα εναπομείναντα δρυοδάση εμφανίζονται στη βορινή πλευρά και αποτελούν ένα δείγμα των εκτεταμένων αιωνόβιων βελανιδιών που καταλάμβαναν την μεγαλύτερη έκταση του νησιού. Κυριαρχούν τα είδη *Quercus frainetto*, *Quercus pubescens* και *Quercus dalechampii*

Δασοσκεπείς εκτάσεις

Η βλάστηση των ρεμάτων είναι πλούσια και δημιουργεί μια ζώνη ξεχωριστού ενδιαφέροντος και φυσικής ομορφιάς για το νησί. Αιωνόβια δένδρα στηρίζουν με τις ρίζες τους τα βραχώδη πρανή των ρεμάτων και συγκρατούν τις πέτρες που μεταφέρουν οι ορμητικοί χείμαρροι. Πλάτανοι (*Platanus orientalis*), σκλήθρα (*Alnus glutinosa*) και καστανιές (*Castanea sativa*) δημιουργούν σημαντικά παρόχθια οικοσυστήματα.

Δασοσκεπείς εκτάσεις

- Ιδιαίτερο οικολογικό και βοτανολογικό ενδιαφέρον παρουσιάζει η ύπαρξη ειδών, όπως ο Ίταμος (*Taxus baccata*) που σπάνια εμφανίζεται στα νησιά. Επίσης, υπεραιωνόβιοι θάμνοι από Αγριοκυπάρισσα (*Juniperus excelsa*) και Βουνοκυπάρισσα (*Juniperus foetidissima*) εμφανίζονται διάσπαρτοι σε διάφορα υψόμετρα (100 - 900 μ.)
- Φυσικό πευκοδάσος έχει εντοπιστεί στην περιοχή των Κήπων και τεχνητό πευκοδάσος αποτελεί το προστατευτικό δάσος γύρω από την Χώρα Σαμοθράκης.

Επιφανειακά ύδατα

- Το νησί χαρακτηρίζεται για την αφθονία των επιφανειακών υδάτων που το χειμώνα κατεβαίνουν ορμητικά από τα χειμαρρικά ρέματα προς τη θάλασσα, ενώ το καλοκαίρι κατεβαίνουν ήπια, δημιουργώντας μικρούς και μεγάλους καταρράκτες στα απότομα σημεία των κοιτών που χύνονται σε μικρές και μεγάλες λίμνες που σχηματίζονται στις πολυάριθμες λεκάνες των κοιτών. Η συνολική έκταση που καταλαμβάνουν τα επιφανειακά νερά ανέρχεται στο 2,8 % της συνολικής έκτασης του νησιού.
- Οι μικρές λίμνες ονομάζονται «Βάθρες», είναι γύρω στις 100, βρίσκονται κυρίως στο βόρειο τμήμα του νησιού και μερικές από αυτές είναι προσβάσιμες για περίπατο ή μπάνιο. Φημισμένες είναι η Γριά Βάθρα και η βάθρα του Φονιά.



Η πρώτη "βάθρα" στο χείμαρρο του «Φονιά»
(Πηγή: <http://www.alfavita.gr/sites/default/files/u47/fon.jpg>)



Μικρός καταρράκτης της Σαμοθράκης

(Πηγή: http://www.topoguide.gr/mountains/thraki/hiking_on_samothraki.php)



Η λιμνοθάλασσα του Αγ. Ανδρέα

(Πηγή: http://users.sch.gr/nkatsikias/joomla2015/images/KABOS_5.jpg)

Πρωτογενής τομέας

- Οι κάτοικοι ασχολούνται κυρίως με τη γεωργία, την κτηνοτροφία και εποχιακά (ένα - ενάμισι μήνα το έτος) με τον τουρισμό.
- Από αυτές τις δραστηριότητες η μόνη επιβαρυντική για το περιβάλλον είναι η κτηνοτροφία εξ αιτίας της υπερβόσκησης όλων των περιοχών του νησιού.

Γεωργικές καλλιέργειες

- Οι γεωργικές καλλιέργειες επικρατούν στη δυτική και νοτιοδυτική πλευρά του νησιού και καταλαμβάνουν το 17% της συνολικής του έκτασης (30.800 στρέμματα). Το κυριότερο είδος που καλλιεργείται είναι το σκληρό σιτάρι (περίπου το 65% της συνολικής γεωργικής έκτασης) και ακολουθούν το κριθάρι, ο βίκος, τα κηπευτικά και τα αμπέλια, που βρίσκονται κυρίως μεταξύ Καμαριώτισσας, Αλωνίων και Ξηροπόταμου.
- Η αγροτική ζώνη αποτελεί έναν σημαντικό βιότοπο που προσελκύει πολλά ζώα για φώλιασμα και για εύρεση τροφής.



Καλλιεργούμενες εκτάσεις στην Σαμοθράκη

(Πηγή: <https://www.tripinview.com/en/presentation?layer=overview&datasetId=57606&id=16087&old=true>)

Κτηνοτροφία – Βόσκηση

- Η ανεξέλεγκτη κτηνοτροφία στο νησί έχει σαν αποτέλεσμα την καταστροφή της δασικής βλάστησης που μόλις μετά βίας μπορεί να αναγεννηθεί.
- Ιδιαίτερα χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν τα δάση με τις βελανιδιές που το έδαφος είναι τελείως πετρώδες και η φυσική αναγέννηση σχεδόν ανύπαρκτη.

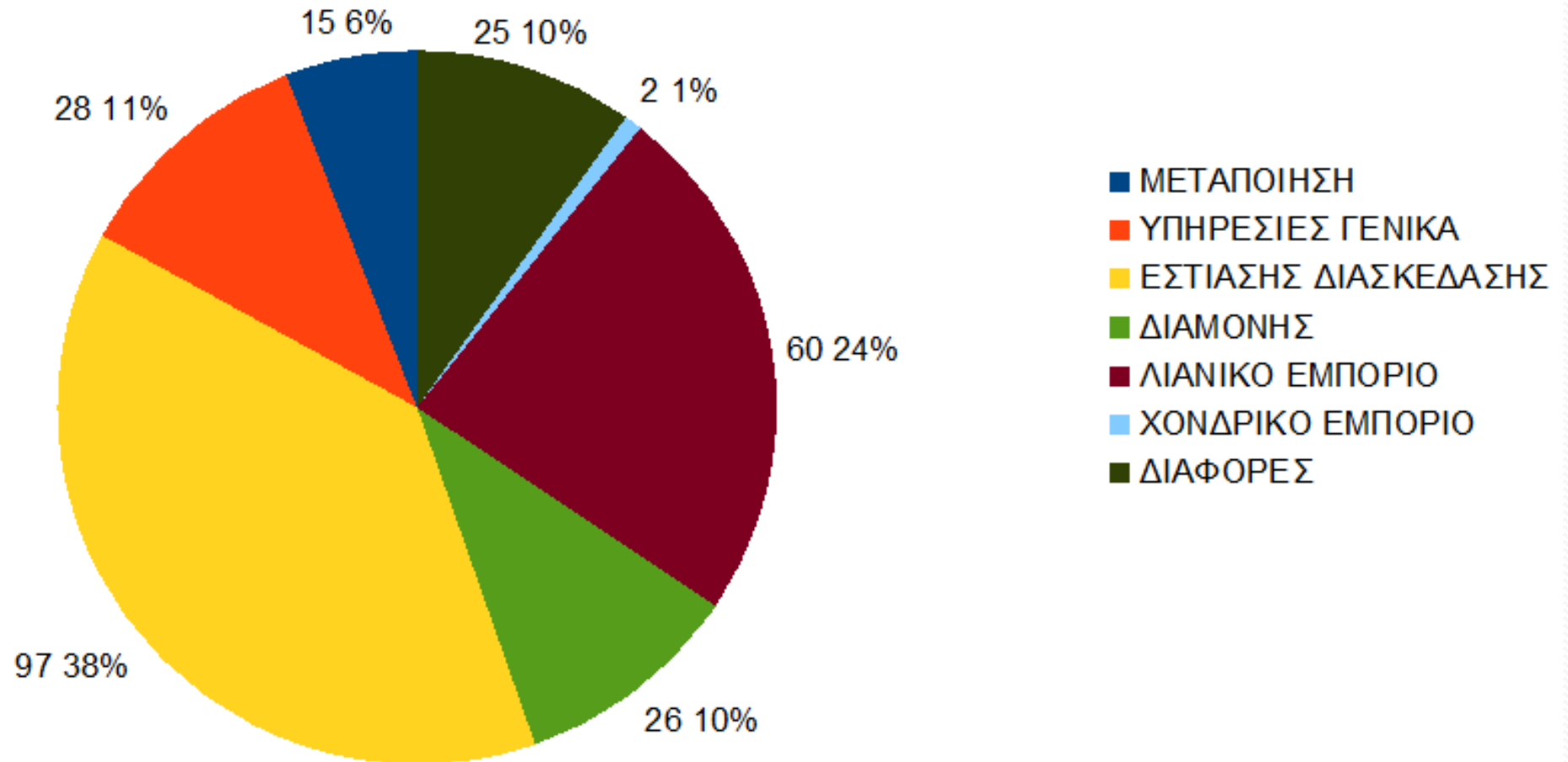
Δευτερογενής τομέας

- Ο δευτερογενής τομέας περιλαμβάνει βιοτεχνίες, εργαστήρια-χειροτεχνίες και οικοδομική δραστηριότητα που συγκεντρώνεται στην ευρύτερη περιοχή της Καμαριώτισσας λόγω του λιμανιού αλλά και σε άλλες περιοχές του νησιού.
- Στο νησί αναπτύσσονται μεταποιητικές επιχειρήσεις ή υπάρχει σχετική υποδομή, όπως: Ελαιοτριβείο, Παραγωγή – εμφιάλωση οίνου, Παραγωγή – εμφιάλωση μπύρας (υπό κατασκευή), Εξοπλισμός σφυρόμυλου, Παραγωγή και διάθεση παραδοσιακών γλυκών, ποτών, ζυμαρικών, Εργαστήρι υφαντουργίας και κεραμικής, Τυροκομείο, Αποστακτήριο (Τσιπουράδικο), Παραγωγή σκυροδέματος, Αποθήκες καυσίμων, 3 Αρτοποιεία (Καμαριώτισσα, Θέρμα, Χώρα), 2 Εργαστήρια Ζαχαροπλαστικής (Καμαριώτισσα, Θέρμα) Ξυλουργία, Σφαγείο (Δήμος Σαμοθράκης).

Τριτογενής Τομέας

- Ο τριτογενής τομέας περιλαμβάνει τον τουρισμό και τις υπηρεσίες ενίσχυσης/εξυπηρέτησης αυτού καθώς και άλλες υπηρεσίες.
- Η ανάπτυξη του τουριστικού τομέα χαρακτηρίζεται πολύ μειωμένη σε σχέση με τα υπόλοιπα νησιά του αιγαίου. Η τουριστική περίοδος είναι μόνο τον Ιούλιο και τον Αύγουστο.
- Ο τουρισμός είναι κυρίως εσωτερικός και τελευταία έχουν αρχίσει να την επισκέπτονται τουρίστες από Βαλκανικές χώρες, όπως Βουλγαρία. Όμως είναι φανερό η αύξηση του τουριστικού ενδιαφέροντος. Σημαντικό ρόλο παίζει η δύσκολη γεωγραφική θέση. Η ξενοδοχειακή υποδομή είναι αρκετά καλή. Υπάρχουν επίσης πολλά ενοικιαζόμενα δωμάτια.

ΔΙΑΣΠΟΡΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΠΟΙΗΣΗΣ



(Πηγή: «Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Δήμου Σαμοθράκης 2014-2019», Ιούνιος 2016, ΑΔΑ: 6ΝΙΣΩ1Λ-3ΒΚ & ΩΨΜΞΩ1Λ-81Β)

Κλίμα

- Σύμφωνα με τα στοιχεία της θερμοκρασίας του αέρα και του ύψους των βροχοπτώσεων, προκύπτει ότι **η ξηροθερμική περίοδος περιλαμβάνεται μεταξύ του πρώτου δεκαπενθημέρου του Μαΐου και του τρίτου δεκαημέρου του Σεπτεμβρίου**. Επειδή όμως κατά το μήνα Μάιο και Ιούνιο παρατηρούνται αρκετές βροχοπτώσεις για την εποχή, υπάρχει στο έδαφος αρκετό απόθεμα νερού και παραδεχόμαστε σαν ξηρή περίοδο το χρονικό διάστημα μεταξύ των μηνών Ιουλίου και Σεπτεμβρίου.
- Ειδικά για την Σαμοθράκη, όπου η οριογραμμή των ορέων της είναι υψηλή, οι πρώτοι δύο μήνες χαρακτηρίζονται από την ύπαρξη αρκετού αποθέματος νερού και υγρασίας του εδάφους, λόγω της αργής χρονικά τήξης του χιονιού στο όρος Σάος.
- Το κλίμα της περιοχής, **κατά Köppen, είναι Ασθενές Μεσομεσογειακό**.
- Αναλύοντας περαιτέρω το κλίμα της περιοχής, βάση των μετεωρολογικών δεδομένων, βρίσκουμε με την μέθοδο του Emberger ότι, το κλίμα της περιοχής είναι, **οριακά, ύφυγρο με χειμώνα ψυχρό, ενώ με την μέθοδο του συνόλου των βροχοπτώσεων ανά εποχή είναι έντονο Μεσομεσογειακό, Ύφυγρο με χειμώνα ψυχρό, Τύπου Χ-Φ-Α-Θ**.

Ύψος Βροχής

Για τον υπολογισμό του μέσου ετήσιου ύψους βροχής χρησιμοποιήθηκαν τα δεδομένα του αυτόματου μετεωρολογικού σταθμού του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών, που είναι τοποθετημένος δυτικά του οικισμού Αλώνια με υψόμετρο 90m και το υπολογισθέν μέσο ετήσιο ύψος βροχής των **673,51 mm**.

Έτος	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Σύνολο (mm)
2008								15,8	24,8	4,6	16,8	75,6	137,6
2009	126,4	64,4	60,8	18,4	12,4	18,2	0,0	0,0	114,2	69,1	61,4	343,0	888,3
2010	20,8	194,4	14,8	5,8	4,4	42,4	22,6	0,0	7,4	125,8	37,6	125,8	601,8
2011	199,8	21,2	43,0	121,7	30,6	22,4	1,2	12,0	20,0	75,6	1,8	108,2	657,5
2012	49,8	88,4	36,0	44,8	203,6	0,4	0,0	3,0	63,4	49,0	31,6	97,49	570,0
2013	86,8	78,0	45,4	46,0	14,2	58,6	0,0	0,0	24,4	55,4	130,6	12,4	551,8
2014	59,4	20,8	106,2	74,4	23,2	61,0	12,0	28,4	66,56	46,2	62,6	129,0	623,2
2015	123,0	117,6	182,6	29,2	45,29	39,8	0,0	11,0	32,4	68,6	9,4	12,6	626,2
2016	40,2	116,0	157,2	21,8	36,8	2,6	10,24	0,0	11,8	36,8	67,2	15,0	505,4
2017	95,4	74,8	56,4	27,4	59,6	39,8	52,6	2,6	345,4	157,2	115,4	55,8	1082,4
2018	145,6	66,8	55,8	3,8	22,8	23,4	3,8	0,8	21,8				344,6
Μέσος όρος	94,7	84,2	75,8	39,3	45,3	30,9	10,2	6,7	66,6	68,8	53,4	97,5	673,51

ΥΠΟΜΝΗΜΑ	
	Σταθμός εκτός λειτουργίας
	Μερική έλλειψη δεδομένων

Ακραία καιρικά φαινόμενα

- Τα τελευταία χρόνια παρουσιάζονται πολύ ακραία καιρικά φαινόμενα, με καταρρακτώδεις βροχοπτώσεις σε μεγάλη διάρκεια.
- Παρασύρονται μεγάλες ποσότητες φερτών υλικών κι εδάφους καθώς και δέντρα εκατοντάδων ετών, προκαλώντας πλημμυρικά φαινόμενα και σοβαρότατες ζημιές στο οδικό δίκτυο και στις κοίτες των ρεμάτων οι οποίες κλείνουν.
- **Στα παραπάνω συντελούν οι έντονες κλίσεις και η έλλειψη χαμηλής βλάστησης στο βουνό, λόγω της υπερβόσκησης.**
- Συγκεκριμένα, στις 3 Ιουλίου και 8 Οκτωβρίου του 2006 έγιναν καταστροφές τέτοιου είδους, ενώ όπως προαναφέρθηκε η ισχυρή καταιγίδα, που χτύπησε τη Σαμοθράκη την νύχτα της 25ης-26ης Σεπτεμβρίου του 2017, έφερε πλημμύρες και μεγάλες καταστροφές, ευτυχώς χωρίς ανθρώπινα θύματα.

Το χειμαρρικό δυναμικό και τα έργα διευθέτησης της Σαμοθράκης

- Η μελέτη του χειμαρρικού δυναμικού των δεκατριών κυριότερων λεκανών απορροής της Νήσου Σαμοθράκης.
- Σκοπός μας είναι η μελέτη και ο προσδιορισμός, των κλιματικών, γεωλογικών, γεωμορφολογικών, και βιολογικών παραγόντων, που καθορίζουν το χειμαρρικό δυναμικό των κυριότερων λεκανών απορροής της Νήσου Σαμοθράκης, καθώς και η εκτίμηση του χειμαρρικού δυναμικού τους, από το οποίο εξαρτάται η εμφάνιση των χειμαρρικών φαινομένων.

Το χειμαρρικό δυναμικό και τα έργα διευθέτησης της Σαμοθράκης

- Η ανάλυση των γεωμορφολογικών και υδρολογικών χαρακτηριστικών της περιοχής μελέτης, ο υπολογισμός των μορφομετρικών και υδρογραφικών χαρακτηριστικών των λεκανών απορροής, ο καθορισμός των ειδών κάλυψης της γης και του γεωλογικού υποθέματος, η εκτίμηση της απορροής, των μέγιστων παροχών, των μέγιστων στερεοπαροχών, της μέσης ετήσιας γενικής διάβρωσης και του μέσου ετήσιου στερεοφορτίου, έγινε με την εφαρμογή τεχνικών σε Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (GIS).
- Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκαν εργαλεία χωρικής ανάλυσης που διαθέτει το λογισμικό ArcGIS 10.2.2 for Desktop της ESRI Inc.

Το χειμαρρικό δυναμικό και τα έργα διευθέτησης της Σαμοθράκης

- Για την εκτίμηση της μέσης ετήσιας απορροής των λεκανών έγινε υπολογισμός, της δυνατής (δυνητικής) εξατμισοδιαπνοής με την μέθοδο Thornthwaite, της πραγματικής εξατμισοδιαπνοής με την μέθοδο Turc και την μέθοδο Coutagne, των απωλειών απορροής από διείδυση (κατείδυση) και του συντελεστή απορροής με τον τύπο του Hartel.
- Η εκτίμηση της μέγιστης παροχής με περίοδο επαναφοράς 100 ετών έγινε με την χρήση έντεκα κατάλληλων για τις λεκάνες απορροής εμπειρικών (στοχαστικών) τύπων και της μέγιστης παροχής με ορισμένη περίοδο επαναφοράς 10, 50 και 100 ετών, με την χρήση του τύπου του Fuller και την Ορθολογική μέθοδο (rational method).

Το χειμαρρικό δυναμικό και τα έργα διευθέτησης της Σαμοθράκης

- Ο χρόνος συρροής υπολογίστηκε με τους τύπους του Giandotti, του Kirpich και της Soil Conservation Service (SCS).
- Η εκτίμηση της μέγιστης στερεοπαροχής με περίοδο επαναφοράς 100 ετών και με ορισμένη περίοδο επαναφοράς 10, 50 και 100 ετών, έγινε με την χρήση του λογισμικού προγράμματος Torrential – MIK, Version 2017-3-4K, του Εργαστηρίου Διευθέτησης Ορεινών Υδάτων και Διαχείρισης Κινδύνου, του Τμήματος Δασολογίας & Διαχείρισης Περιβάλλοντος & Φυσικών Πόρων του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης, όπου ο προσδιορισμός της στερεοπαροχής γίνεται με την εμπειρική μέθοδο των Stiny και Herheulidze.

Το χειμαρρικό δυναμικό και τα έργα διευθέτησης της Σαμοθράκης

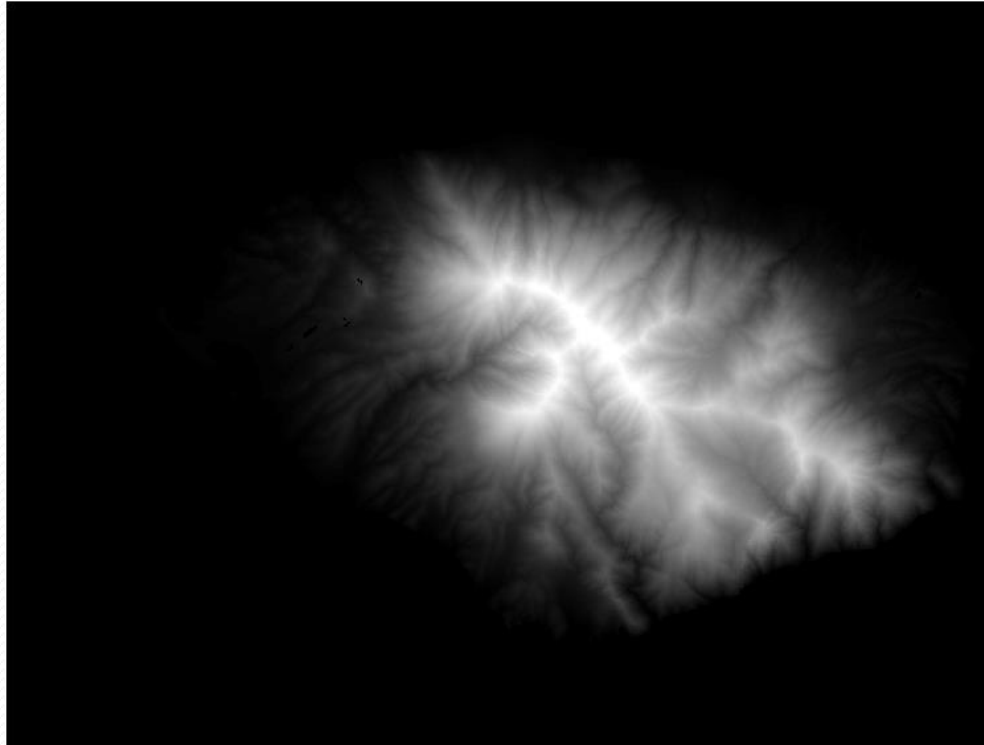
- Η ποσοτική εκτίμηση της μέσης ετήσιας γενικής διάβρωσης, του ποιοτικού χαρακτηρισμού της διάβρωσης, της υποβάθμισης και του μέσου ετήσιου στερεοφορτίου, έγινε με την χρήση της Μεθόδου Δυνητικής Διάβρωσης EPM, (Erosion Potential Method), του Gavrilović.
- Ο υπολογισμός του μέγιστου δυνατού στερεοφορτίου, το οποίο μπορεί να αποτεθεί στον κώνο πρόσχωσης των χειμαρρικών ρευμάτων, λόγω έντονης στερεομεταφοράς κατά την διάρκεια ενός έκτακτου πλημμυρικού γεγονότος προσδιορίστηκε με την μέθοδο Kronfellner – Kraus.

Ξεκινώντας από τον Όρμο της Καμαριώτισσας στα βορειοδυτικά του νησιού με αριστερόστροφη φορά, τα κυριότερα ρέματα που εμφανίζονται είναι:

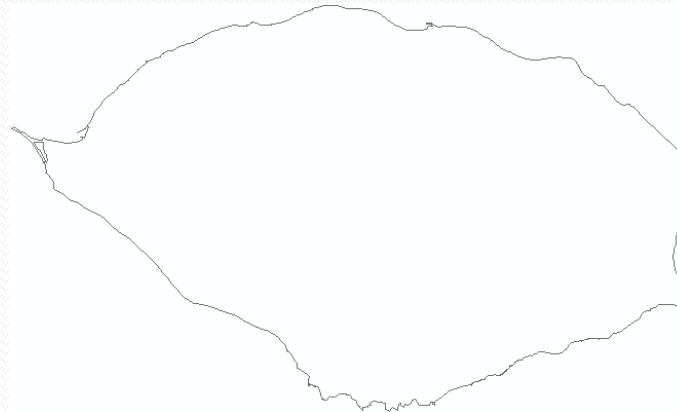
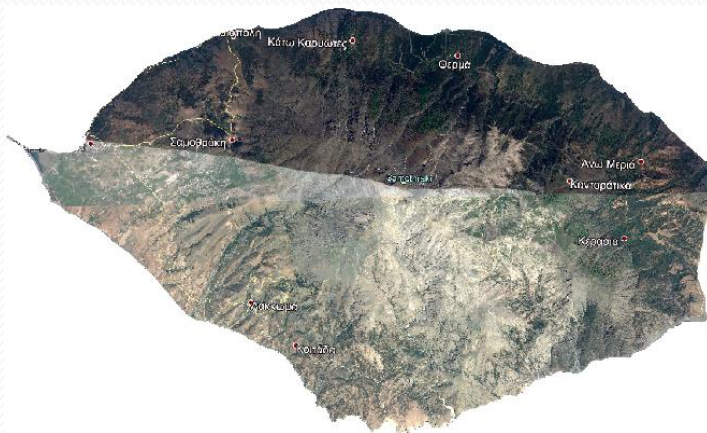
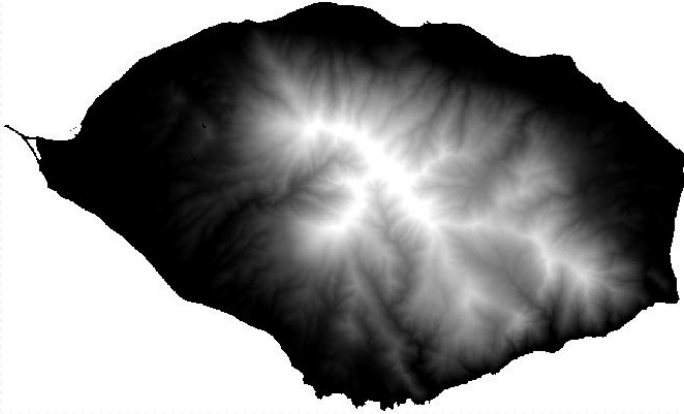
1. Πολυπούδι
2. Ξηροπόταμος
3. Σκοτεινή
4. Πλατύδενδρο
5. Βάτος
6. Γυάλι
7. Πλατύς ποταμός
8. Άγκιστρος
9. Φονιάς
10. Τσιβδογιάννης
11. Άνω Καρυώτες
12. Κόψη και
13. Κατσαμπάς.

Ανάλυση των γεωμορφολογικών και υδρολογικών χαρακτηριστικών των 13^{ων} κυριότερων λεκανών απορροής της Σαμοθράκης

- Για την εξαγωγή του υδρογραφικού δικτύου και των υδρολεκανών της Σαμοθράκης είναι απαραίτητο το ανάγλυφο της περιοχής, καθώς από αυτό καθορίζονται τα μεγέθη που επηρεάζουν τη μορφή του υδρογραφικού δικτύου και το μέγεθος της απορροής.
- Για την υλοποίησή του χρησιμοποιήθηκαν είκοσι τρία (23) ψηφιακά υψομετρικά μοντέλα (DEM) με ανάλυση 5m, των οποίων οι ψηφιδωτές εικόνες είναι της μορφής TIF και είκοσι τρεις (23) ψηφιακοί ορθοφωτοχάρτες, με χωρική ανάλυση 0,5m, των οποίων οι ψηφιδωτές εικόνες είναι της μορφής IMG .
- Όλες οι ψηφιδωτές εικόνες είχαν ως γεωδαιτικό σύστημα αναφοράς το ελληνικό προβολικό σύστημα ΕΓΣΑ '87 (Greek Grid).



Μωσαϊκά που προέκυψαν από την συνένωση των 23 DEM και των 23 Ορθοφωτοχαρτών που καλύπτουν την περιοχή της Σαμοθράκης.




Οι νέες εικόνες DEM, ορθοφωτοχάρτη και Google Earth Pro, όπως προέκυψαν μετά την εξαγωγή, με μάσκα το περίγραμμα που δημιουργήθηκε με την ψηφιοποίηση.

- Μετά τις απαραίτητες διορθώσεις και την εξάλειψη των κοιλωμάτων, έγινε ο υπολογισμός της κατεύθυνσης ροής (**Flow Direction**) και ο καθορισμός των υδατορευμάτων (**Stream Definition**), ορίζοντας ως παράμετρο καθορισμού της τάξης του δικτύου που θα προκύψει τον αριθμό των κελιών ίσο με 1.000, που αντιστοιχούν σε εμβαδό περιοχής αποστράγγισης 0,025 τετραγωνικά χιλιόμετρα ή 25 στρέμματα.
- Ακολούθησε η τμηματοποίηση ροής (**Stream Segmentation**), η οριοθέτηση υπολεκανών (**Catchment Grid Delineation**), η μετατροπή των υπολεκανών από ψηφιδωτή σε διανυσματική μορφή (**Catchment Polygon Processing**), η μετατροπή των τμημάτων ροής από ψηφιδωτή σε διανυσματική μορφή (**Drainage Line**) για το υδρογραφικό δίκτυο και η δημιουργία των συζυγών υπολεκανών απορροής (**adjoint catchment**).














- Επειδή μας ενδιαφέρει η ανάλυση και ο προσδιορισμός των γεωμορφολογικών και υδρολογικών χαρακτηριστικών ενός τμήματός της συνολικής λεκάνης απορροής, που απορρέει σε κάποιο σημείο ροής ανάντη του τελικού αποδέκτη, όπως π.χ. στο σημείο που χωρίζει την ορεινή από την πεδινή λεκάνη ή στο σημείο ανάντη από ένα τεχνικό έργο, όπως μια γέφυρα ή το όριο ενός οικισμού κλπ., έγινε ο προσδιορισμός των τμημάτων των 13ων κυριότερων λεκανών απορροής (Watershed), που συμβάλλουν στα 13 σημεία που επιλέχθηκαν.

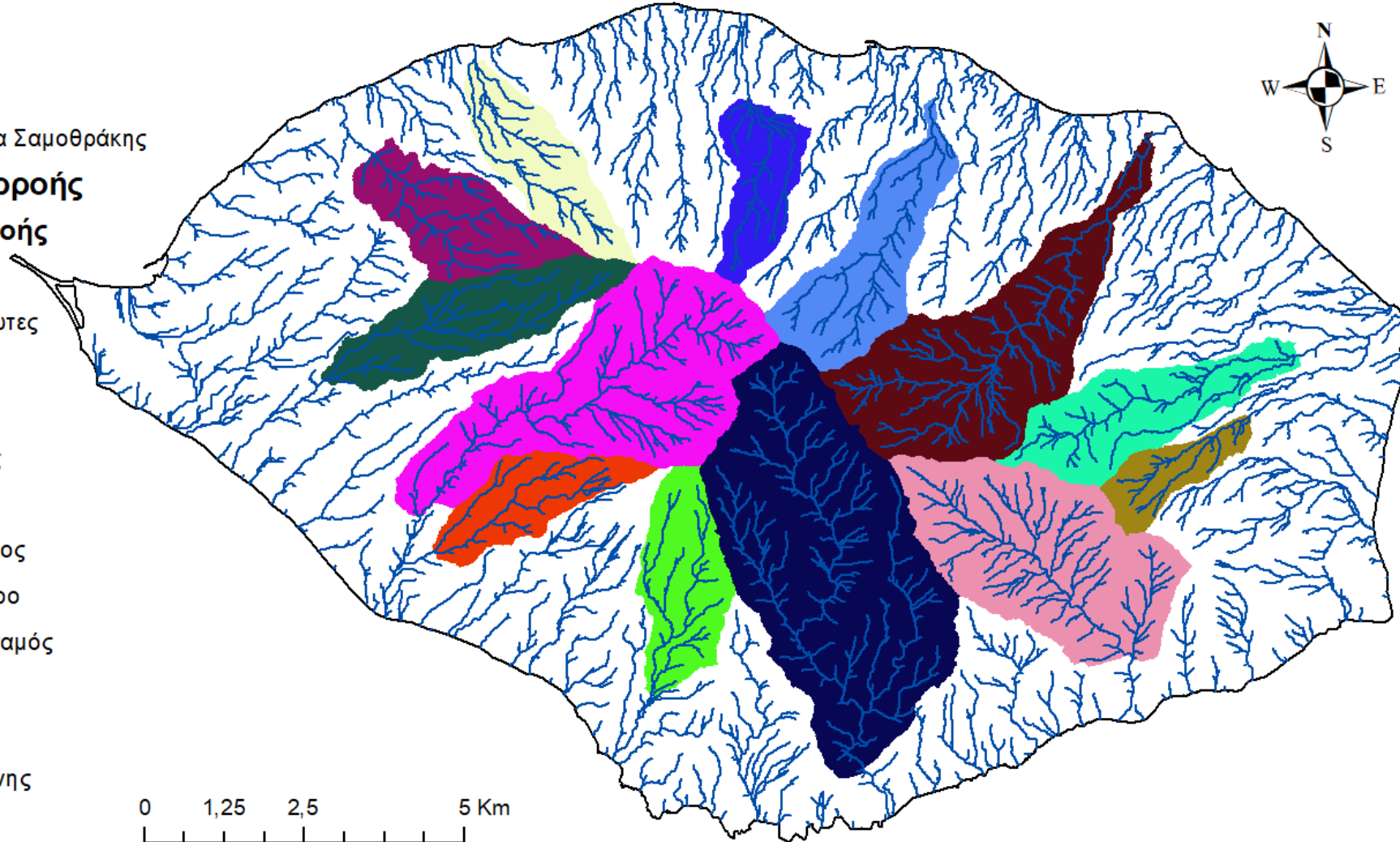
ΥΠΟΜΝΗΜΑ

 Περίγραμμα Σαμοθράκης

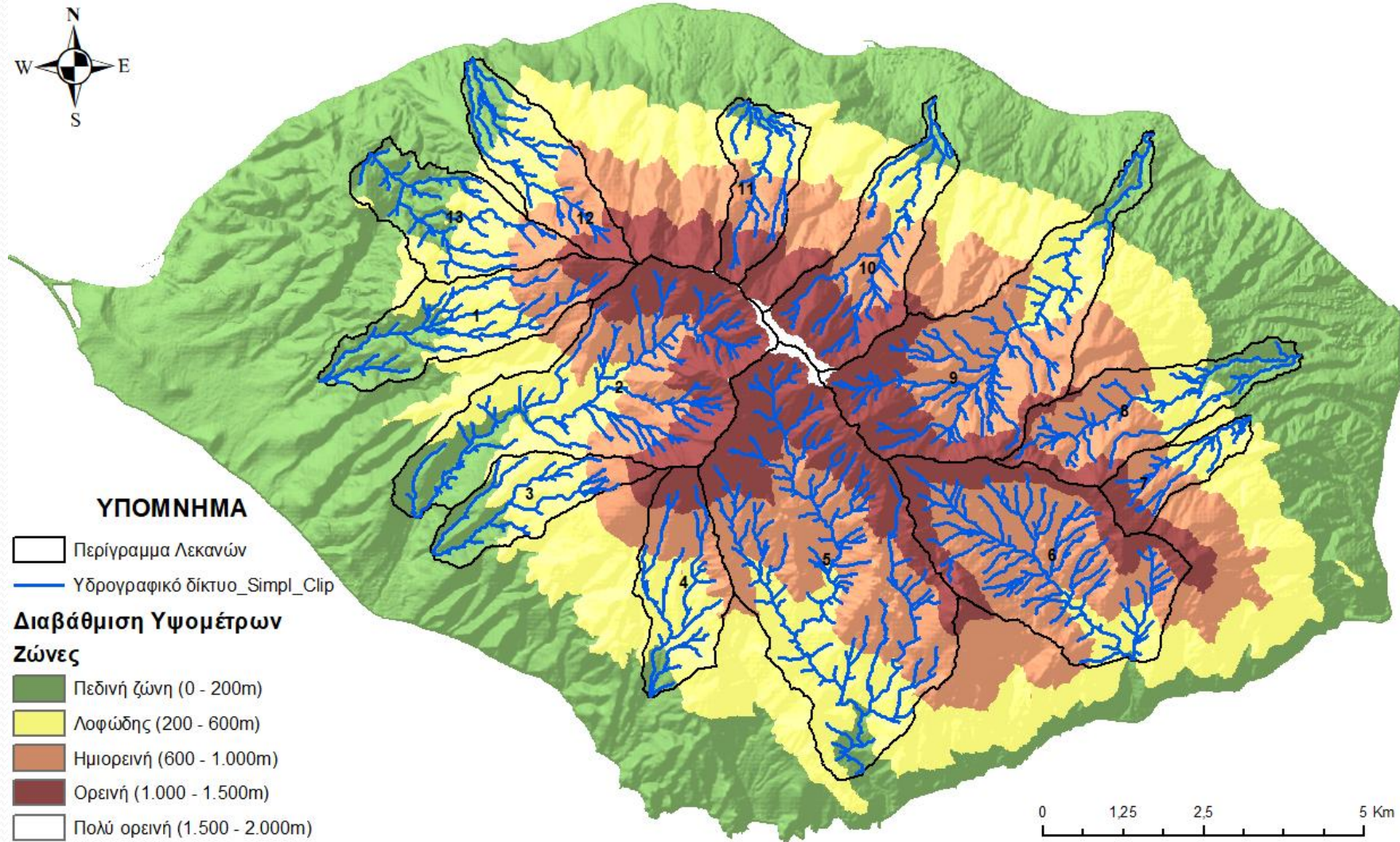
Λεκάνες Απορροής

Λεκάνη απορροής

-  Αγγιστρος
-  Άνω Καρυώτες
-  Βάτος
-  Γιάλι
-  Κατσαμπάς
-  Κόψη
-  Ξηροπόταμος
-  Πλατύδενδρο
-  Πλατύς ποταμός
-  Πολυπούδι
-  Σκοτεινή
-  Τσιβδογιάννης
-  Φονιάς



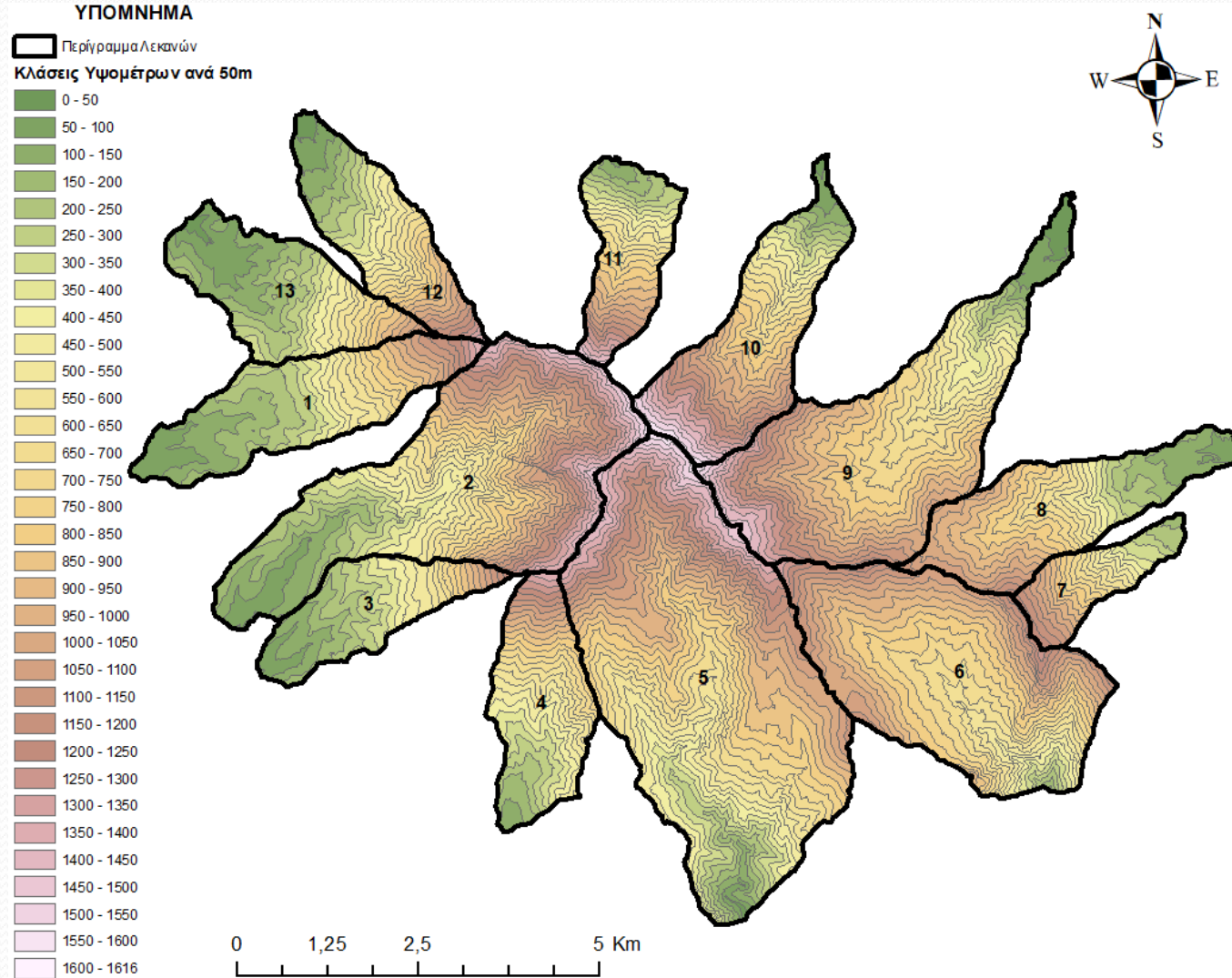
Επιλέχθηκαν 13 σημεία και προσδιορίστηκαν οι 13 περιοχές των λεκανών απορροής που συμβάλλουν στα 13 σημεία που επιλέχθηκαν.



Η Διαβάθμιση των υψομέτρων της Σαμοθράκης και η κατάταξή τους σε υψομετρικές Ζώνες.

		Διαβάθμιση Υψομέτρων Λεκάνης									
Λεκάνη Απορροής		Πεδινή Ζώνη		Λοφώδης Ζώνη		Ημιορεινή Ζώνη		Ορεινή Ζώνη		Πολύ Ορεινή Ζώνη	
		0m - 200m		200m - 600m		600m - 1000m		1000m - 1500m		1500m - 2000m	
A/A	Ονομασία	Εμβαδό σε m ²	%	Εμβαδό σε m ²	%	Εμβαδό σε m ²	%	Εμβαδό σε m ²	%	Εμβαδό σε m ²	%
1	Πολυπούδι	1.585.250,07	34,27%	1.742.194,65	37,67%	832.973,10	18,01%	465.054,77	10,05%		0,00%
2	Ξηροπόταμος	1.691.576,49	15,35%	2.618.604,48	23,76%	2.677.048,45	24,29%	3.939.593,77	35,75%	92.233,82	0,84%
3	Σκοτεινή	968.995,91	33,08%	1.539.023,64	52,55%	314.112,03	10,72%	106.814,90	3,65%		0,00%
4	Πλατύδενδρο	290.115,22	7,86%	1.868.407,58	50,61%	1.069.569,96	28,97%	463.901,63	12,57%		0,00%
5	Βάτος	473.131,38	3,04%	3.743.840,36	24,06%	7.855.738,46	50,48%	3.345.326,60	21,50%	143.033,95	0,92%
6	Γιάλι	19.917,95	0,22%	1.017.948,97	11,00%	5.766.337,21	62,30%	2.451.968,23	26,49%		0,00%
7	Πλατύς ποταμός	42.981,32	2,40%	639.361,71	35,66%	660.091,77	36,82%	450.484,74	25,13%		0,00%
8	Άγγιστρος	858.275,51	18,59%	964.295,09	20,89%	2.098.973,26	45,47%	694.901,22	15,05%		0,00%
9	Φονιάς	636.330,70	6,76%	1.622.757,53	17,23%	4.296.536,49	45,62%	2.828.410,54	30,03%	33.360,62	0,35%
10	Τσιβδογιάννης	377.096,85	7,75%	1.005.807,17	20,68%	1.514.952,37	31,14%	1.772.529,22	36,44%	193.806,97	3,98%
11	Άνω Καρυώτες	251.412,65	9,51%	1.000.112,33	37,82%	826.545,87	31,26%	564.119,26	21,33%	2.194,96	0,08%
12	Κόψη	794.757,99	22,88%	1.384.467,84	39,85%	919.542,63	26,47%	375.444,90	10,81%		0,00%
13	Κατσαμπάς	1.814.143,66	45,56%	1.607.935,81	40,38%	488.921,59	12,28%	70.719,73	1,78%		0,00%

Εμβαδά και ποσοστά επιφανειών, στις ζώνες υψομέτρων για κάθε λεκάνη.

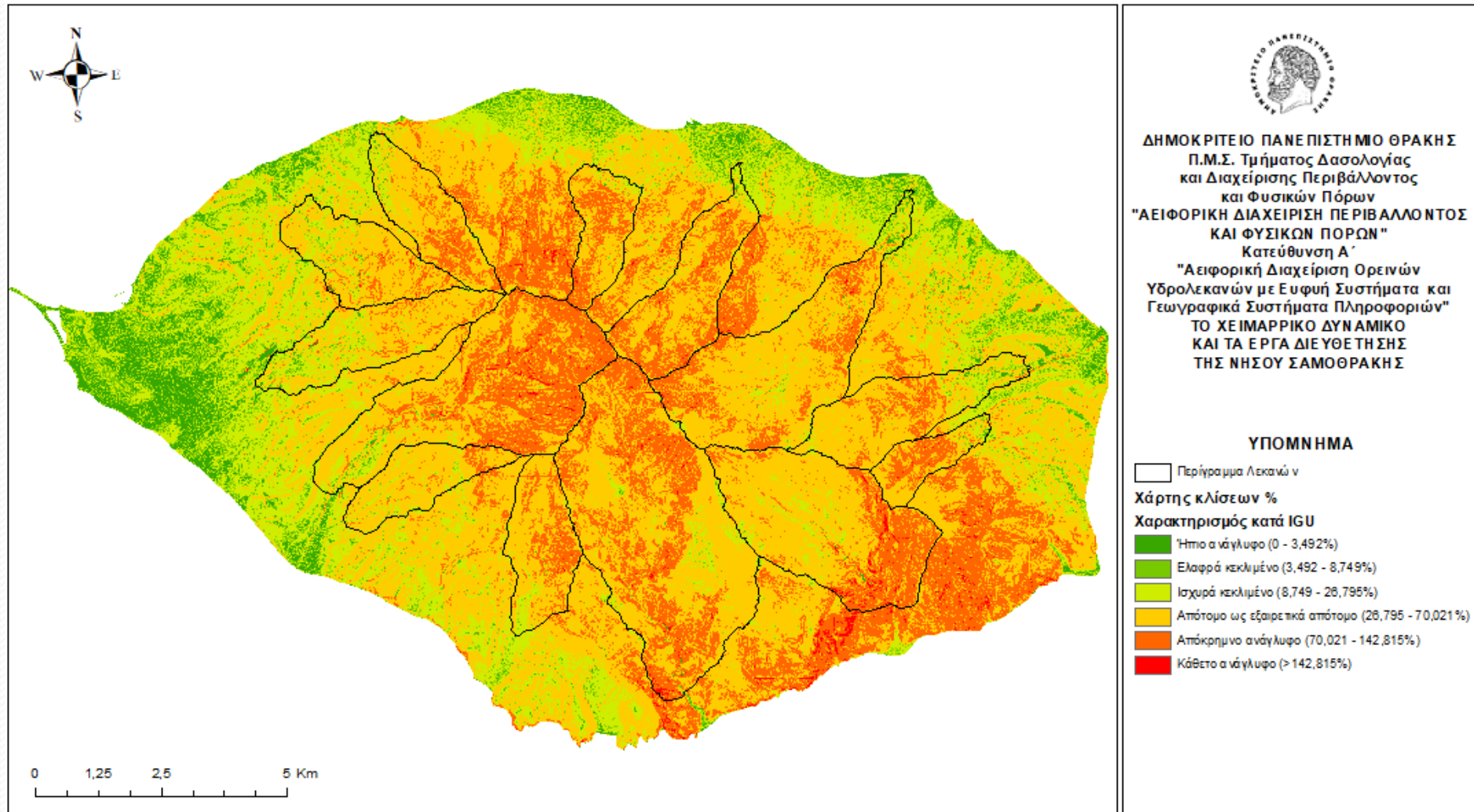


Η ταξινόμηση των υψομέτρων, ανά 50m, των λεκανών Απορροής.

α/α	Λεκάνη Απορροής	Υψομετρικό Ολοκλήρωμα	Στάδιο κύκλου διάβρωσης λεκάνης απορροής κατά Strahler
1	Πολυπούδι	0,275	Στάδιο Γήρατος
2	Ξηροπόταμου	0,459	Στάδιο Ωριμότητας
3	Σκοτεινής	0,252	Στάδιο Γήρατος
4	Πλατύδενδρου	0,374	Στάδιο Ωριμότητας
5	Βάτου	0,499	Στάδιο Ωριμότητας
6	Γιάλι	0,625	Στάδιο Νεότητας
7	Πλατύ Ποταμού	0,573	Στάδιο Ωριμότητας
8	Άγγιστρου	0,494	Στάδιο Ωριμότητας
9	Φονιά	0,504	Στάδιο Ωριμότητας
10	Τσιβδογιάννη	0,520	Στάδιο Ωριμότητας
11	Άνω Καρυωτών	0,406	Στάδιο Ωριμότητας
12	Κόψης	0,345	Στάδιο Γήρατος
13	Κατσαμπά	0,244	Στάδιο Γήρατος

Το υψομετρικό ολοκλήρωμα και η κατάταξη των λεκανών σε στάδια κύκλου διάβρωσης κατά Strahler.

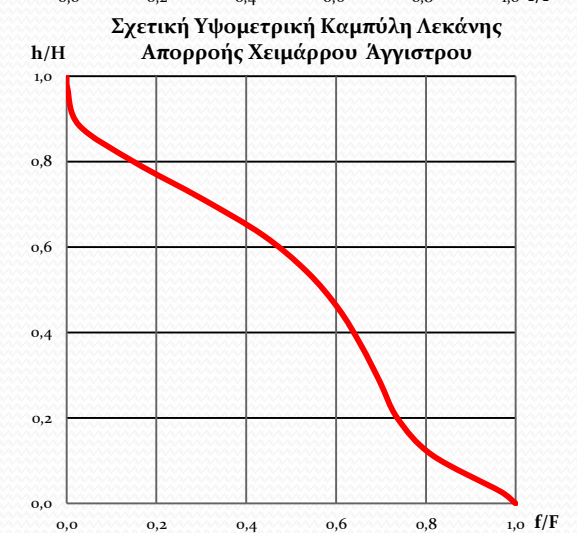
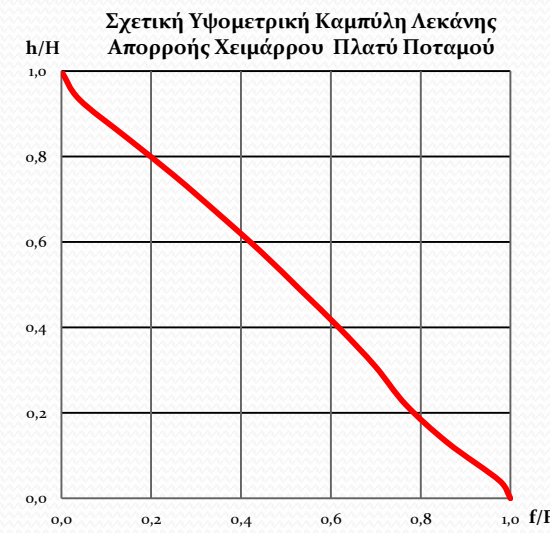
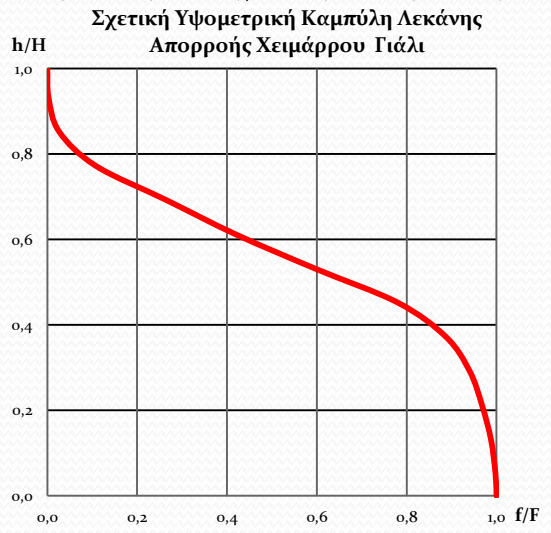
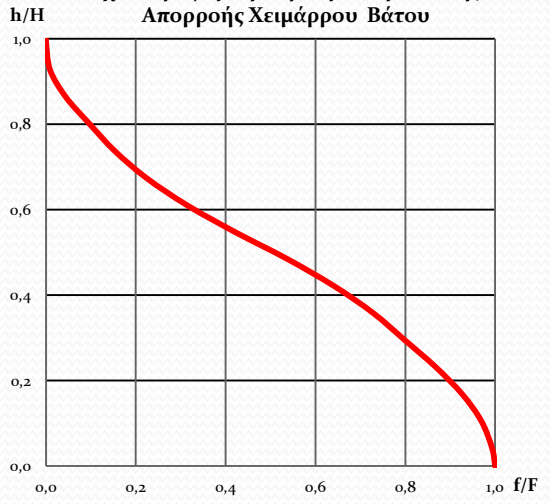
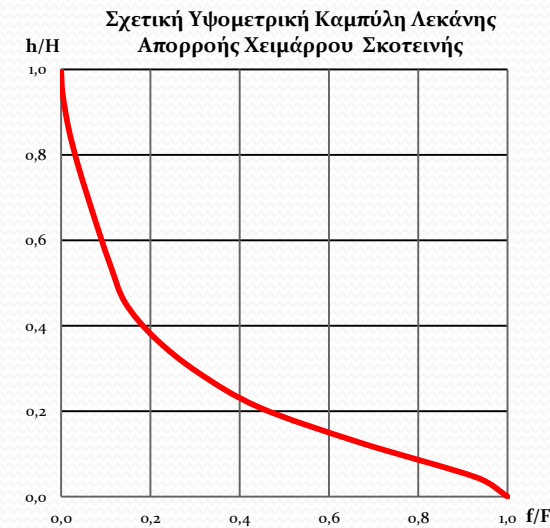
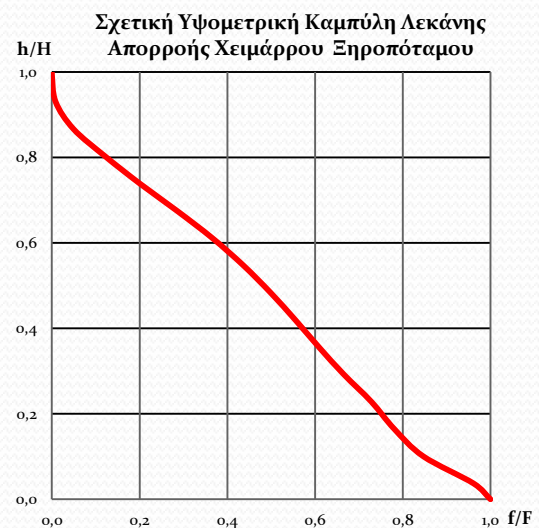
Ανάλυση των γεωμορφολογικών και υδρολογικών χαρακτηριστικών των 13ων κυριότερων λεκανών απορροής της Σαμοθράκης



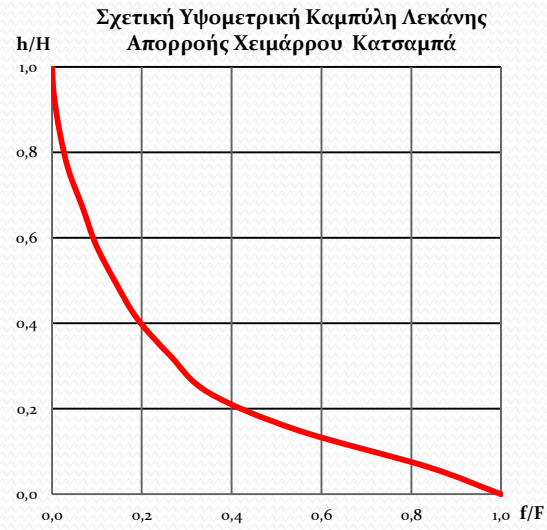
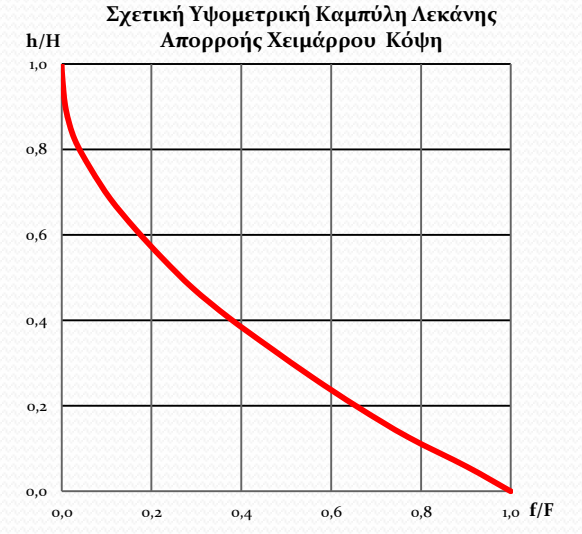
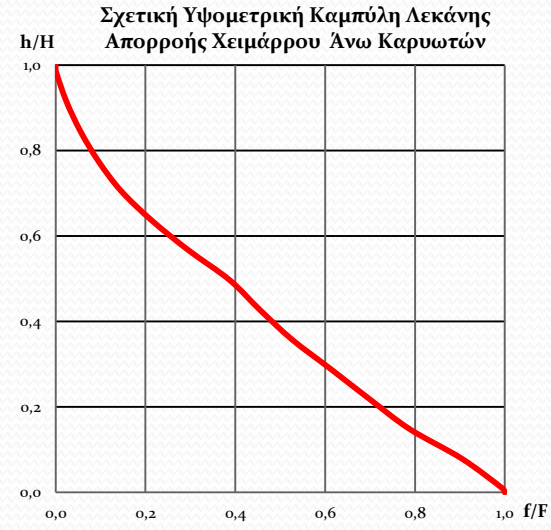
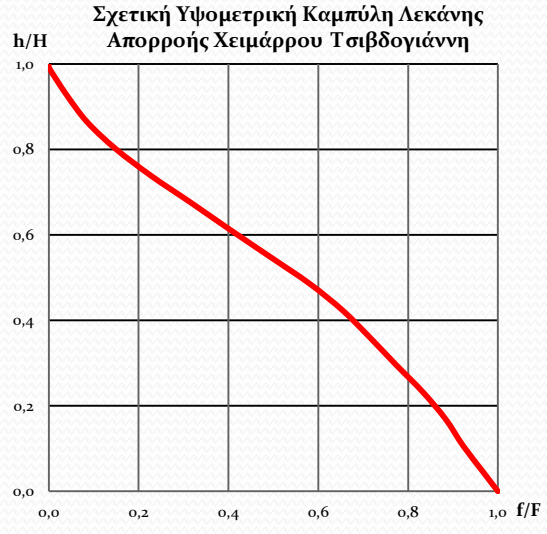
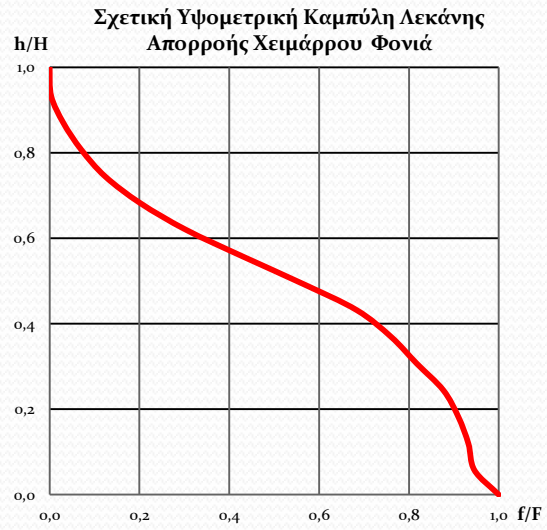
Χάρτης κλίσεων, σε ποσοστό %, της Νήσου Σαμοθράκης και χαρακτηρισμός τους, σύμφωνα με την ταξινόμηση των κλίσεων στις έξη κλάσεις της Διεθνούς Γεωγραφικής Ένωσης (IGU).

Έκταση και Ποσοστό των κλάσεων των κλίσεων και Χαρακτηρισμός αναγλύφου ανά Λεκάνη Απορροής
Χαρακτηρισμός αναγλύφου σύμφωνα με την ταξινόμηση των κλίσεων στις έξι κλάσεις της Διεθνούς Γεωγραφικής Ένωσης

Λεκάνη Απορροής	Ήπιο ανάγλυφο 0 - 2°		Ελαφρά κεκλιμένο 2 - 5°		Ισχυρά κεκλιμένο 5 - 15°		Απότομο έως εξαιρετικά απότομο 15 - 35°		Απόκρημνο ανάγλυφο 35 - 55°		Κάθετο ανάγλυφο 55 - 85°		
	A/A	Όνομασία	Εμβαδό σε m ²	Ποσοστό %	Εμβαδό σε m ²	Ποσοστό %	Εμβαδό σε m ²	Ποσοστό %	Εμβαδό σε m ²	Ποσοστό %	Εμβαδό σε m ²	Ποσοστό %	Εμβαδό σε m ³
1	Πολυπούδι	67.766,64	1,47%	127.772,77	2,76%	1.197.163,43	25,88%	2.860.315,05	61,84%	367.933,30	7,95%	4.521,43	0,10%
2	Ξηροπόταμος	41.170,23	0,37%	79.540,11	0,72%	686.850,80	6,23%	5.063.425,73	45,95%	5.000.068,67	45,38%	148.001,45	1,34%
3	Σκοτεινή	5.680,00	0,19%	22.973,00	0,78%	351.699,06	12,01%	2.321.360,98	79,26%	226.405,85	7,73%	827,60	0,03%
4	Πλατύδενδρο	2.644,34	0,07%	13.812,44	0,37%	293.665,42	7,95%	2.437.265,02	66,01%	939.462,09	25,45%	5.145,12	0,14%
5	Βάτος	21.408,14	0,14%	48.877,57	0,31%	831.194,82	5,34%	9.071.091,32	58,29%	5.472.259,17	35,17%	116.239,69	0,75%
6	Γιάλι	12.631,66	0,14%	23.448,13	0,25%	556.018,07	6,01%	5.987.786,60	64,69%	2.500.187,97	27,01%	176.099,93	1,90%
7	Πλατύς ποταμός	8.177,30	0,46%	16.116,29	0,90%	119.965,40	6,69%	977.304,92	54,51%	666.204,70	37,16%	5.150,98	0,29%
8	Άγγιστρος	45.240,70	0,98%	69.800,50	1,51%	566.554,16	12,27%	3.186.946,54	69,03%	747.064,76	16,18%	838,45	0,02%
9	Φονιάς	54.608,87	0,58%	87.094,90	0,92%	679.581,01	7,22%	6.416.017,42	68,13%	2.156.985,22	22,90%	23.108,45	0,25%
10	Τσιβδογιάννης	13.619,44	0,28%	20.982,33	0,43%	200.199,90	4,12%	2.795.936,31	57,48%	1.817.143,31	37,36%	16.311,29	0,34%
11	Άνω Καρυώτες	6.034,83	0,23%	14.600,52	0,55%	166.454,89	6,29%	1.450.319,90	54,85%	998.598,26	37,76%	8.376,64	0,32%
12	Κόψη	10.459,24	0,30%	33.613,71	0,97%	405.081,38	11,66%	2.230.722,03	64,21%	787.923,42	22,68%	6.413,52	0,18%
13	Κατσαμπάς	27.408,60	0,69%	68.561,52	1,72%	692.230,82	17,39%	2.779.759,80	69,81%	402.755,13	10,12%	11.004,92	0,28%



Η σχετική υψομετρική καμπύλη των λεκανών απορροής

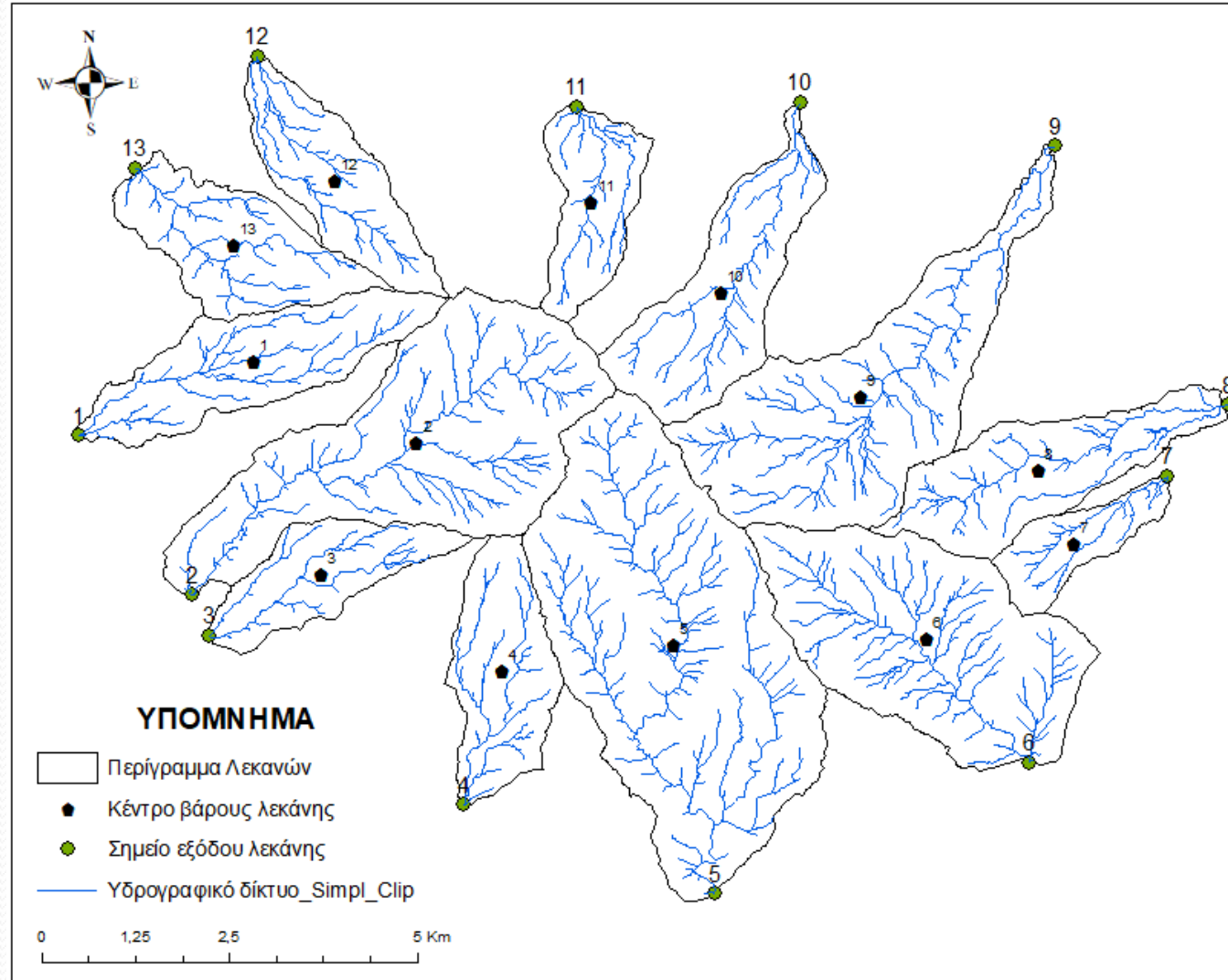


Η σχετική υψομετρική καμπύλη των λεκανών απορροής

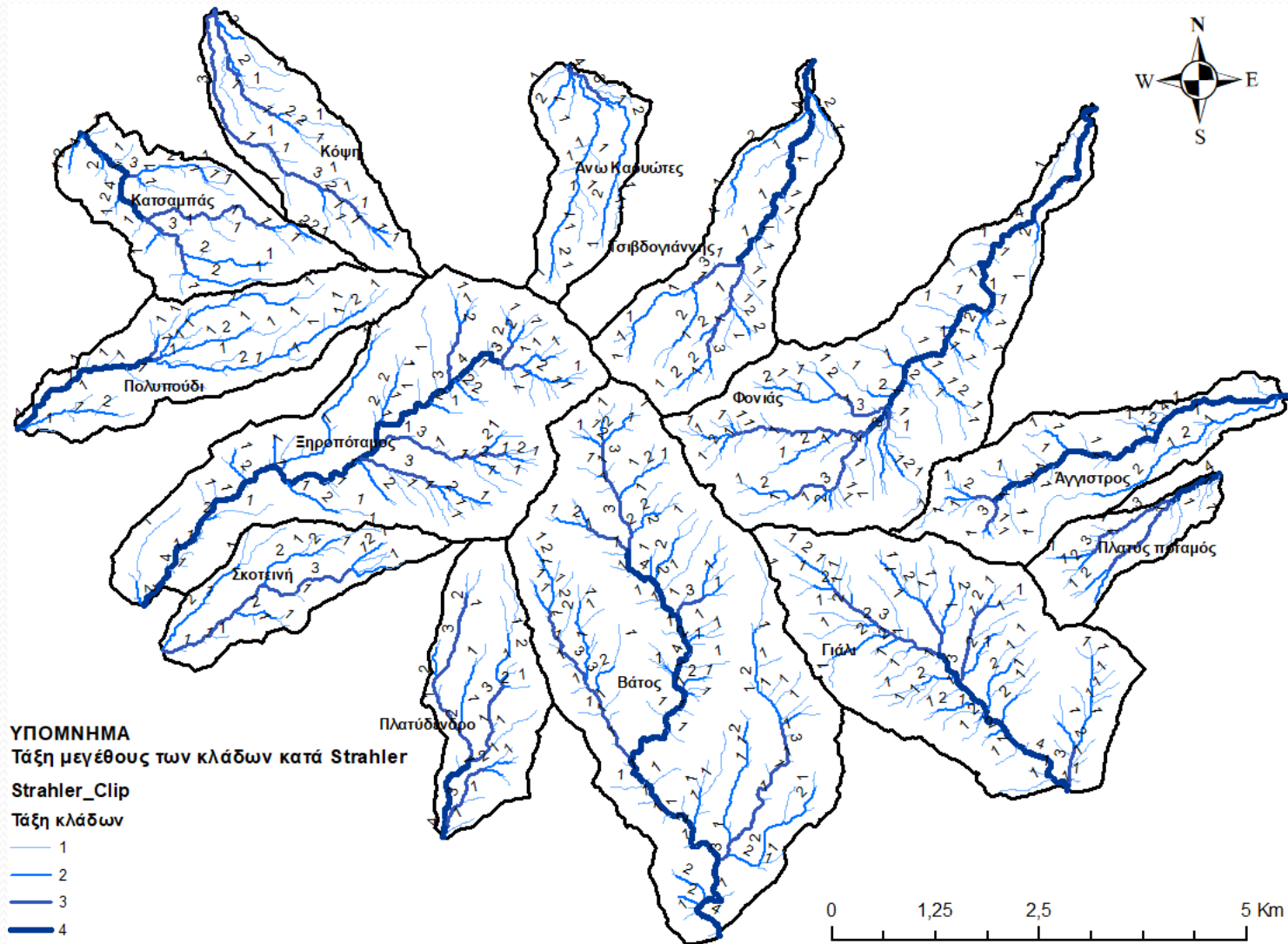
α/α	Λεκάνη Απορροής	Υψομετρικό Ολοκλήρωμα	Στάδιο κύκλου διάβρωσης λεκάνης απορροής κατά Strahler
1	Πολυπούδι	0,275	Στάδιο Γήρατος
2	Ξηροπόταμου	0,459	Στάδιο Ωριμότητας
3	Σκοτεινής	0,252	Στάδιο Γήρατος
4	Πλατύδενδρου	0,374	Στάδιο Ωριμότητας
5	Βάτου	0,499	Στάδιο Ωριμότητας
6	Γιάλι	0,625	Στάδιο Νεότητας
7	Πλατύ Ποταμού	0,573	Στάδιο Ωριμότητας
8	Άγγιστρου	0,494	Στάδιο Ωριμότητας
9	Φονιά	0,504	Στάδιο Ωριμότητας
10	Τσιβδογιάννη	0,520	Στάδιο Ωριμότητας
11	Άνω Καρυωτών	0,406	Στάδιο Ωριμότητας
12	Κόψης	0,345	Στάδιο Γήρατος
13	Κατσαμπά	0,244	Στάδιο Γήρατος

Το υψομετρικό ολοκλήρωμα και η κατάταξη των λεκανών σε στάδια κύκλου διάβρωσης κατά Strahler.

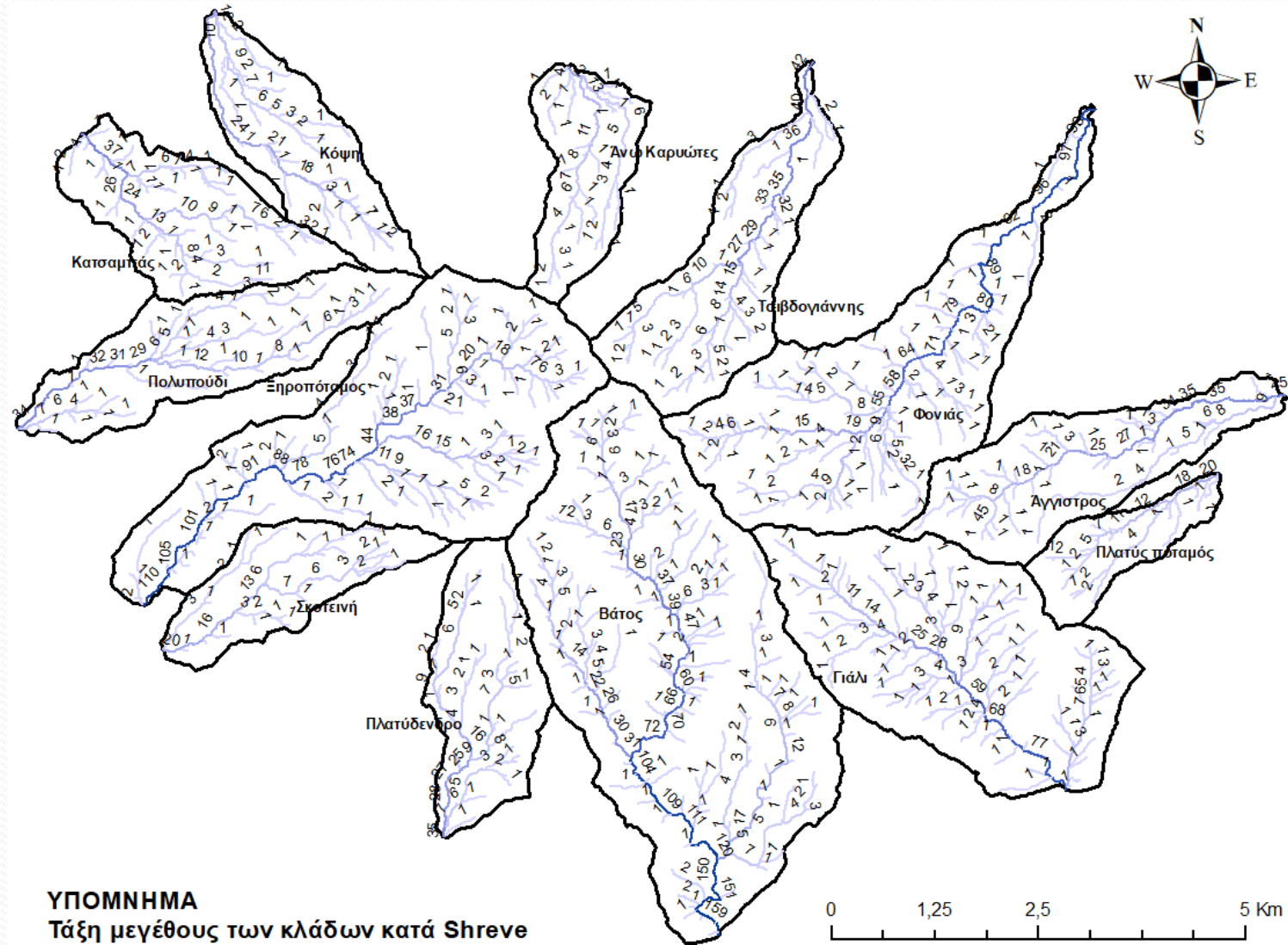
- Έγινε η εύρεση και ο σχεδιασμός των γεωμετρικών κέντρων (κέντρων βάρους) της κάθε λεκάνης και με επεξεργασία των περιεχομένων του πίνακα ιδιοτήτων του υδρογραφικού δικτύου κάθε λεκάνης απορροής υπολογίστηκε, το συνολικό μήκος του δικτύου, η πυκνότητα του υδρογραφικού δικτύου, το μήκος της κεντρικής κοίτης με επιλογή των τμημάτων που την αποτελούν κ.λπ., ενώ για την ποσοτική ανάλυσή του ταξινομήθηκε κατά Strahler και Shreve.
- Η μεγαλύτερη τάξη κλάδων κατά Strahler βρέθηκε η $n=4$, στην οποία καταλήγουν όλες οι υπολεκάνες, ο αριθμός των κλάδων 1ης τάξης είναι 1.549, 2ης τάξης 655, 3ης τάξης 377 και 4ης τάξης 312, ενώ η μεγαλύτερη τάξη κλάδων κατά SHREVE βρέθηκε η $n=162$ και ο αριθμός των κλάδων 1ης τάξης είναι 1.549, ο αριθμός των κλάδων 2ης τάξης 333, ενώ 162ης τάξης είναι μόνο ένας κλάδος στην έξοδο της λεκάνης απορροής του Βάτου.



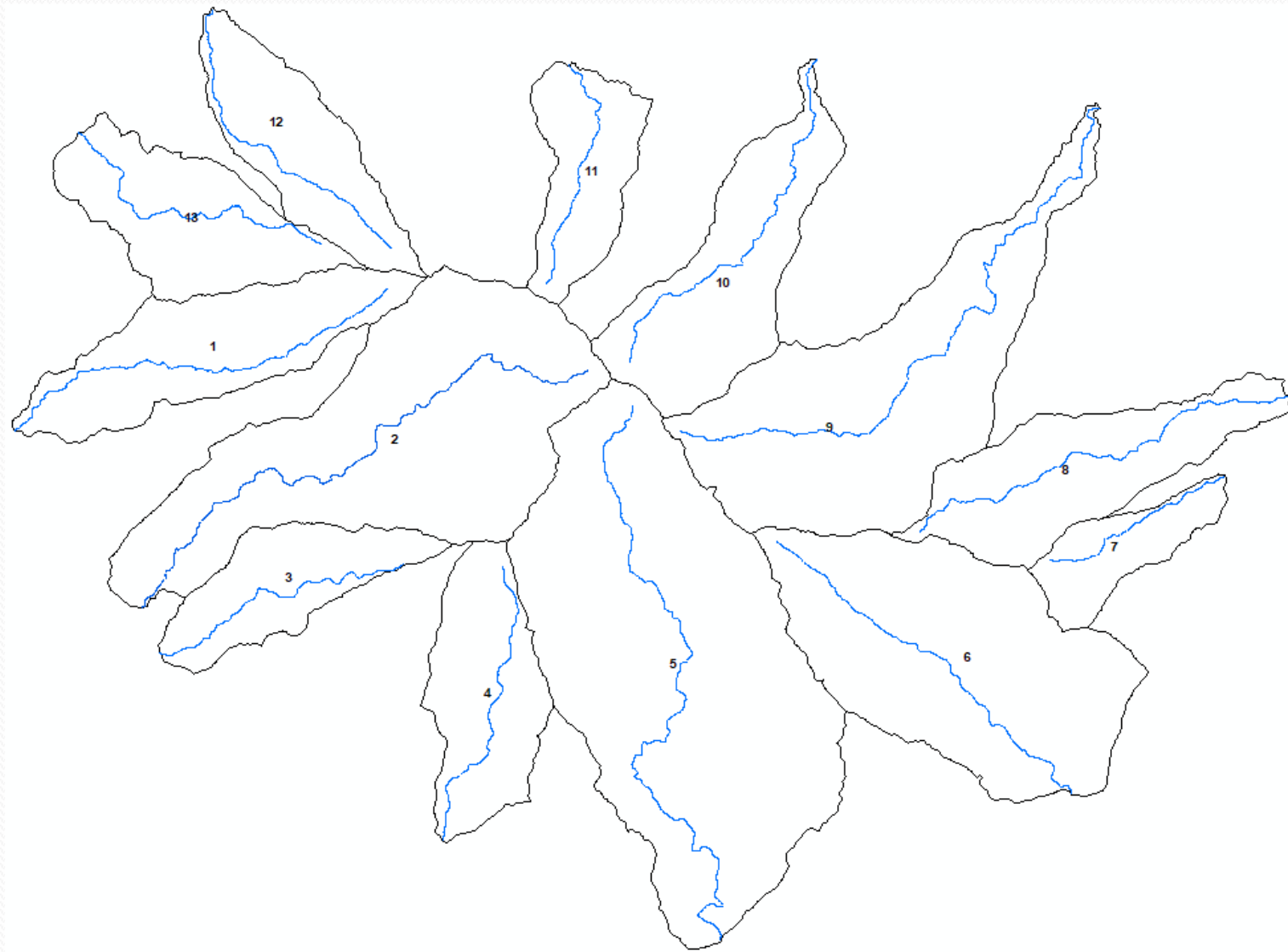
Η απεικόνιση των κέντρων βάρους, των σημείων εξόδου και του υδρογραφικού δικτύου των λεκανών απορροής.



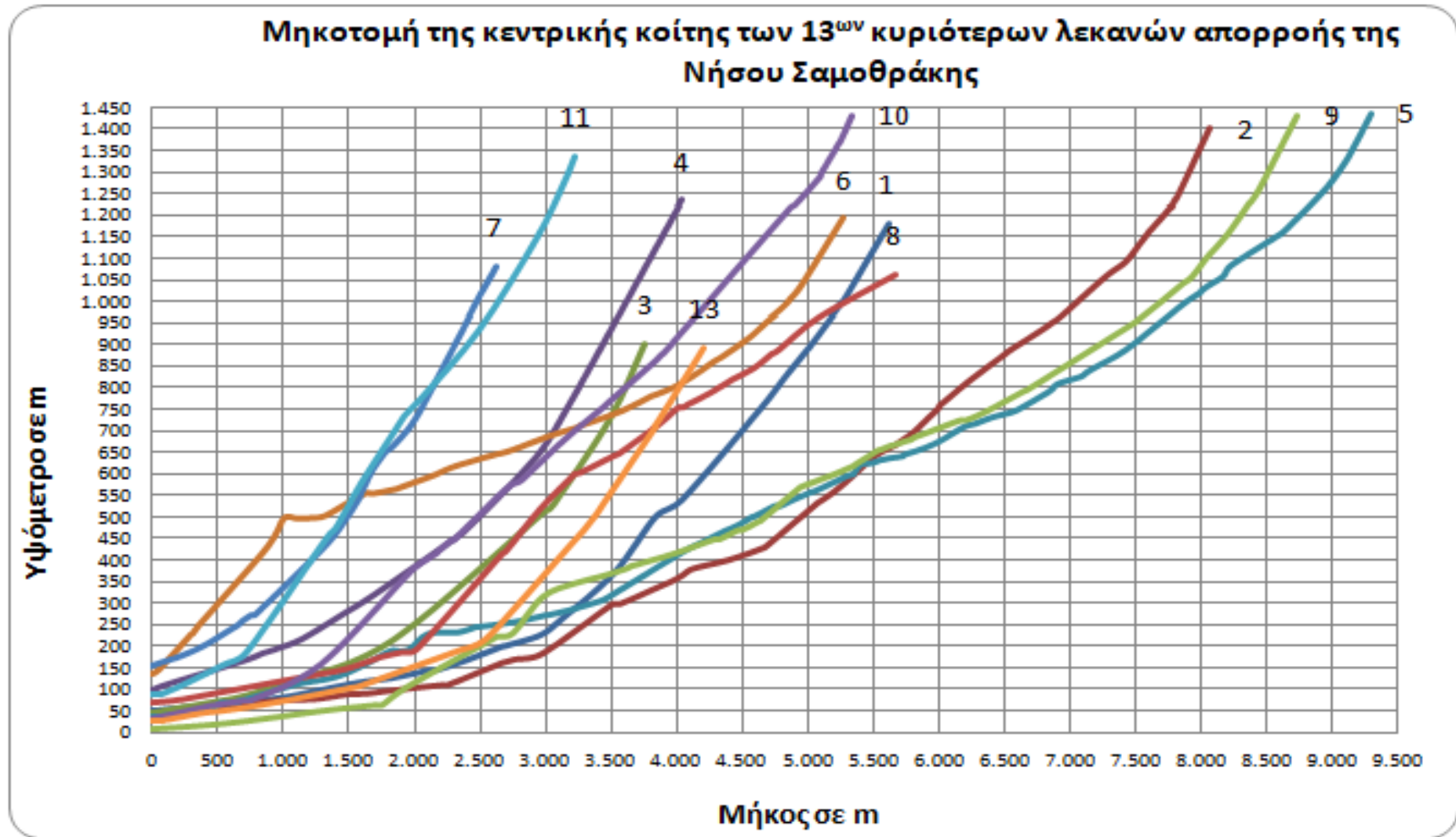
Η τάξη του υδρογραφικού δικτύου κατά Strahler



Η τάξη του υδρογραφικού δικτύου κατά Shreve



Η κεντρική κοίτη των χειμάρρων για κάθε μία από τις 13 λεκάνες απορροής.

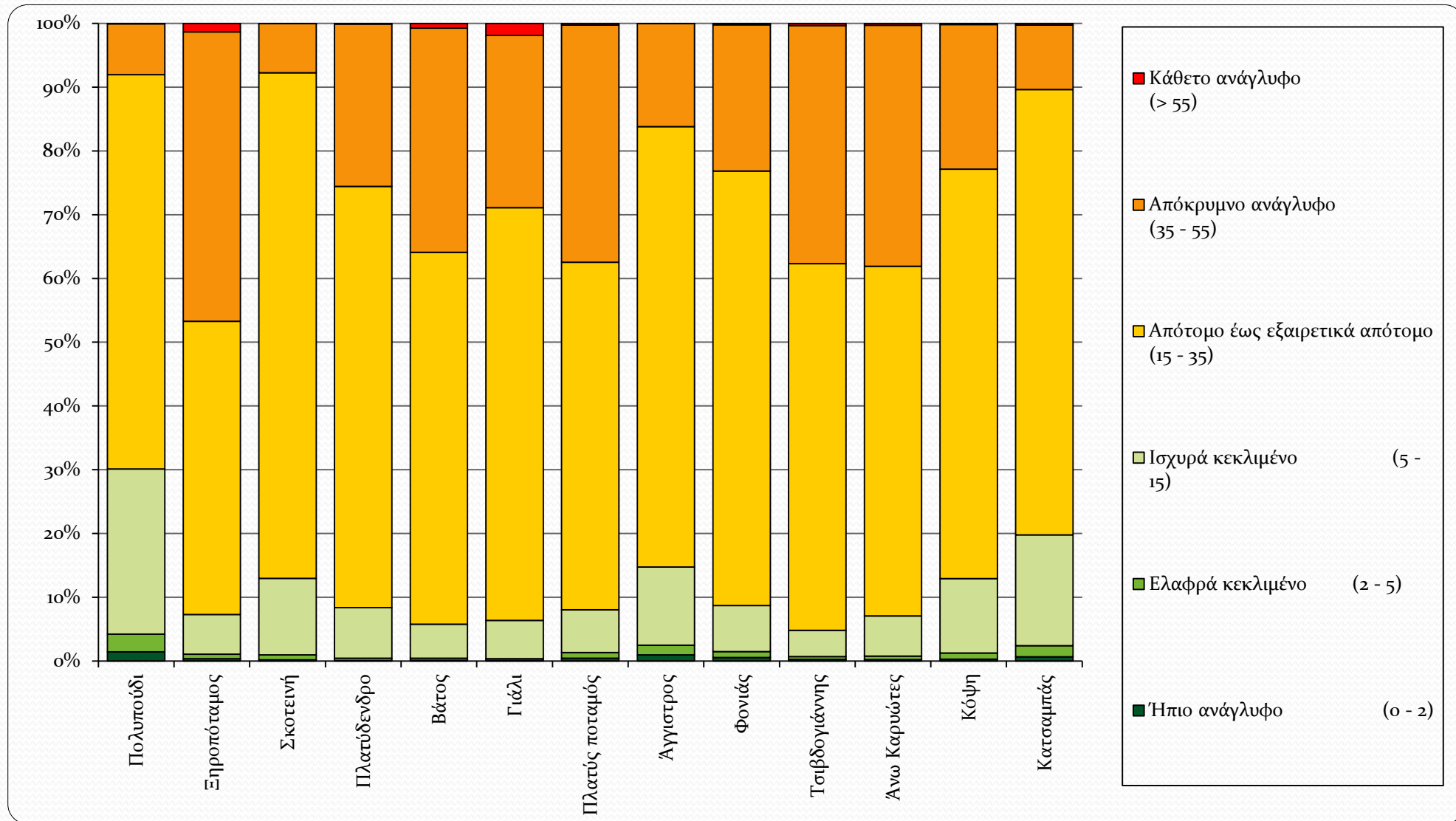


Μηκοτομή της κεντρικής κοίτης των δεκατριών κυριότερων λεκανών απορροής.

- Μετά την ανάλυση των γεωμορφολογικών και υδρολογικών χαρακτηριστικών της περιοχής μελέτης, με την χρήση του ArcMap και των επεκτάσεων του, μεταφέρθηκαν τα απαραίτητα δεδομένα σε υπολογιστικά φύλλα εργασίας του Microsoft Excell, έγινε επεξεργασία τους και εισαγωγή συναρτήσεων, έτσι ώστε να υπολογιστούν και να παρουσιαστούν σε κατάλληλους πίνακες, τα μορφομετρικά και υδρογραφικά χαρακτηριστικά κάθε λεκάνης απορροής, μέσω σχετικών δεικτών και ακολούθησε ο υπολογισμός άλλων χαρακτηριστικών.

Μορφομετρικοί δείκτες μεγέθους και Υψομετρικοί δείκτες των λεκανών απορροής.

A/A	Όνομασία Λεκάνης Απορροής	Εμβαδόν F σε Km ²	Χαρακτηρισμός μεγέθους	Περίμετρος Π σε Km	Μέγιστο μήκος σε Km	Ελάχιστο Υψόμετρο H _{min} σε m	Μέγιστο Υψόμετρο H _{max} σε m	Μέσο Υψόμετρο H _{mean} σε m	Μέγιστο Χειμαρρικό Υψόμετρο H _χ σε m	Υψομετρικό Ολοκλήρωμα H _I	Μέγιστο ανάγλυφο H _R σε m
1	Πολυπούδι	4,625	πολύ μικρή	12,229	5,278	52	1454	436,10	1150	0,275	1.402
2	Εηροπόταμος	11,019	μικρή	17,149	6,270	42	1609	762,05	1450	0,459	1.567
3	Σκοτεινή	2,929	πολύ μικρή	8,913	3,745	45	1269	351,71	1000	0,252	1.224
4	Πλατύδενδρο	3,692	πολύ μικρή	9,174	3,706	98	1409	588,50	1250	0,374	1.311
5	Βάτος	15,561	μικρή	18,205	6,839	34	1616	823,70	1450	0,499	1.582
6	Γιάλι	9,256	πολύ μικρή	13,774	4,935	136	1385	848,07	1200	0,625	1.249
7	Πλατύς ποταμός	1,793	πολύ μικρή	6,818	2,698	154	1275	717,77	1200	0,573	1.121
8	Άγγιστρος	4,616	πολύ μικρή	12,180	5,078	68	1234	642,92	1100	0,494	1.166
9	Φονιάς	9,417	πολύ μικρή	17,779	6,627	9	1608	815,21	1400	0,504	1.599
10	Τσιβδογιάννης	4,864	πολύ μικρή	11,962	4,658	29	1615	855,72	1500	0,520	1.586
11	Άνω Καρυώτες	2,644	πολύ μικρή	7,926	2,867	87	1522	670,95	1350	0,406	1.435
12	Κόψη	3,474	πολύ μικρή	9,544	4,096	18	1454	512,82	1150	0,345	1.436
13	Κατσαμπάς	3,982	πολύ μικρή	10,316	3,822	26	1179	306,17	900	0,244	1.153



Συγκριτικό διάγραμμα επικρατέστερων κλίσεων των λεκανών απορροής.

Μορφομετρικοί δείκτες αναγλύφου και κλίσεων των λεκανών απορροής.

Λεκάνη Απορροής		Βαθμός ή Λόγος αναγλύφου R_h	Κλίση j σε ποσοστό %			Κλίση j σε μοίρες			Ήπιο ανάγλυφο	Ελαφρά κεκλιμένο	Ισχυρά κεκλιμένο	Απότομο έως εξαιρετικά απότομο	Απόκρημνο ανάγλυφο	Κάθετο ανάγλυφο
			j_{min}	j_{max}	j_{mean}	j_{min}	j_{max}	j_{mean}	0 - 2° Ποσοστό %	2 - 5° Ποσοστό %	5 - 15° Ποσοστό %	15 - 35° Ποσοστό %	35 - 55° Ποσοστό %	>55° Ποσοστό %
A/A	Όνομασία	$R_h=HRL$	j_{min}	j_{max}	j_{mean}	j_{min}	j_{max}	j_{mean}	Ποσοστό %	Ποσοστό %	Ποσοστό %	Ποσοστό %	Ποσοστό %	Ποσοστό %
1	Πολυπούδι	0,27	0	450,487	39,673	0	77,484	20,863	1,47%	2,76%	25,88%	61,84%	7,95%	0,10%
2	Ξηροπόταμος	0,25	0	1146,532	68,354	0	85,015	32,791	0,37%	0,72%	6,23%	45,95%	45,38%	1,34%
3	Σκοτεινή	0,33	0	175,610	44,612	0	60,341	23,489	0,19%	0,78%	12,01%	79,26%	7,73%	0,03%
4	Πλατύδενδρο	0,35	0	221,573	58,021	0	65,709	29,335	0,07%	0,37%	7,95%	66,01%	25,45%	0,14%
5	Βάτος	0,23	0	310,427	62,556	0	72,144	30,958	0,14%	0,31%	5,34%	58,29%	35,17%	0,75%
6	Γιάλι	0,25	0	347,788	60,854	0	73,958	29,881	0,14%	0,25%	6,01%	64,69%	27,01%	1,90%
7	Πλατύς ποταμός	0,42	0	200,961	62,353	0	63,545	30,907	0,46%	0,90%	6,69%	54,51%	37,16%	0,29%
8	Αγγιστρος	0,23	0	171,141	49,854	0	59,702	25,726	0,98%	1,51%	12,27%	69,03%	16,18%	0,02%
9	Φονιάς	0,24	0	367,901	56,190	0	74,794	28,479	0,58%	0,92%	7,22%	68,13%	22,90%	0,25%
10	Τσιβδογιάννης	0,34	0	258,071	64,472	0	68,819	31,940	0,28%	0,43%	4,12%	57,48%	37,36%	0,34%
11	Άνω Καρυώτες	0,50	0	181,075	62,723	0	61,090	30,972	0,23%	0,55%	6,29%	54,85%	37,76%	0,32%
12	Κόψη	0,35	0	210,259	53,386	0	64,564	27,105	0,30%	0,97%	11,66%	64,21%	22,68%	0,18%
13	Κατσαμπάς	0,30	0	359,118	44,277	0	74,440	23,035	0,69%	1,72%	17,39%	69,81%	10,12%	0,28%

Δείκτες σχήματος των λεκανών απορροής.

Λεκάνη Απορροής		Δείκτης συγκέντρωσης του Gravelius	Βαθμός Στρογγυλομορφίας	Δείκτης μορφής του Horton	Δείκτης κυκλικότητας του Miller	Δείκτης επιμήκυνσης του Shumm
A/A	Ονομασία	$Kc = \Pi / \Pi_F = 0,282 \Pi / \sqrt{F}$	F_N / U_N	$R_F = A / L^2$	$Rc = 4\pi F / U^2$	$Re = 2(\sqrt{A} / \pi) / L$
1	Πολυπούδι	1,60	0,38	0,03	0,39	0,46
2	Ξηροπόταμος	1,46	0,64	0,04	0,47	0,60
3	Σκοτεινή	1,47	0,33	0,04	0,46	0,52
4	Πλατύδενδρο	1,35	0,40	0,04	0,55	0,59
5	Βάτος	1,30	0,85	0,05	0,59	0,65
6	Γιάλι	1,28	0,67	0,05	0,61	0,70
7	Πλατύς ποταμός	1,44	0,26	0,04	0,48	0,56
8	Άγγιστρος	1,60	0,38	0,03	0,39	0,48
9	Φονιάς	1,63	0,53	0,03	0,37	0,52
10	Τσιβδογιάννης	1,53	0,41	0,03	0,43	0,53
11	Άνω Καρυώτες	1,37	0,33	0,04	0,53	0,64
12	Κόψη	1,44	0,36	0,04	0,48	0,51
13	Κατσαμπάς	1,46	0,39	0,04	0,47	0,59

Δείκτες υδρογραφικών χαρακτηριστικών των λεκανών απορροής.

Λεκάνη Απορροής		Συνολικό Μήκος Υδρογραφικού δικτύου	Αριθμός κλάδων (κατά Horton)	Μέγιστο ανάγλυφο	Πυκνότητα υδρογραφικού δικτύου	Συχνότητα Υδρογραφικού δικτύου	Βαθμός Τραχύτητας
A/A	Όνομασία	Li (Km)	(ΣN)n	Hmax (Km)	Dn (Km/Km ²)	En (Km ⁻²)	Rn
1	Πολυπούδι	20,333	35	1,402	4,40	7,57	6,16
2	Εηροπόταμος	43,534	107	1,567	3,95	9,71	6,19
3	Σκοτεινή	12,695	23	1,224	4,33	7,85	5,31
4	Πλατύδενδρο	15,273	33	1,311	4,14	8,94	5,42
5	Βάτος	59,501	154	1,582	3,82	9,90	6,05
6	Γιάλι	41,458	94	1,249	4,48	10,16	5,59
7	Πλατύς ποταμός	8,583	21	1,121	4,79	11,71	5,37
8	Άγγιστρος	19,264	44	1,166	4,17	9,53	4,87
9	Φονιάς	40,183	94	1,599	4,27	9,98	6,82
10	Τσιβδογιάννης	19,299	42	1,586	3,97	8,63	6,29
11	Άνω Καρυώτες	12,416	27	1,435	4,70	10,21	6,74
12	Κόψη	16,248	32	1,436	4,68	9,21	6,72
13	Κατσαμπάς	17,455	42	1,153	4,38	10,55	5,05

Δείκτες υδρογραφικών χαρακτηριστικών των λεκανών απορροής.

Λεκάνη Απορροής	Μήκος κεντρικής κοίτης	Ελάχιστο Υψόμετρο	Μέγιστο Υψόμετρο	Μέση κλίση κεντρικής κοίτης	Μέγιστη κλίση κεντρικής κοίτης	
A/A	Όνομασία	(m)	(m)	(%)	(%)	
1	Πολυπούδι	5.614,93	52	1179	20,07%	93,26%
2	Ξηροπόταμος	8.062,41	42	1402	16,87%	103,69%
3	Σκοτεινή	3.756,54	45	902	22,81%	98,98%
4	Πλατύδενδρο	4.042,40	98	1235	28,13%	120,19%
5	Βάτος	9.299,52	34	1436	15,08%	103,69%
6	Γιάλι	5.270,85	136	1193	20,05%	113,69%
7	Πλατύς ποταμός	2.618,48	154	1080	35,36%	141,40%
8	Άγγιστρος	5.666,37	68	1062	17,54%	102,82%
9	Φονιάς	8.736,30	9	1431	16,28%	179,97%
10	Τσιβδογιάννης	5.327,51	29	1432	26,34%	123,58%
11	Άνω Καρυώτες	3.228,85	87	1337	38,71%	141,77%
12	Κόψη	4.441,73	18	1123	24,88%	89,27%
13	Κατσαμπάς	4.211,15	26	891	20,54%	166,06%

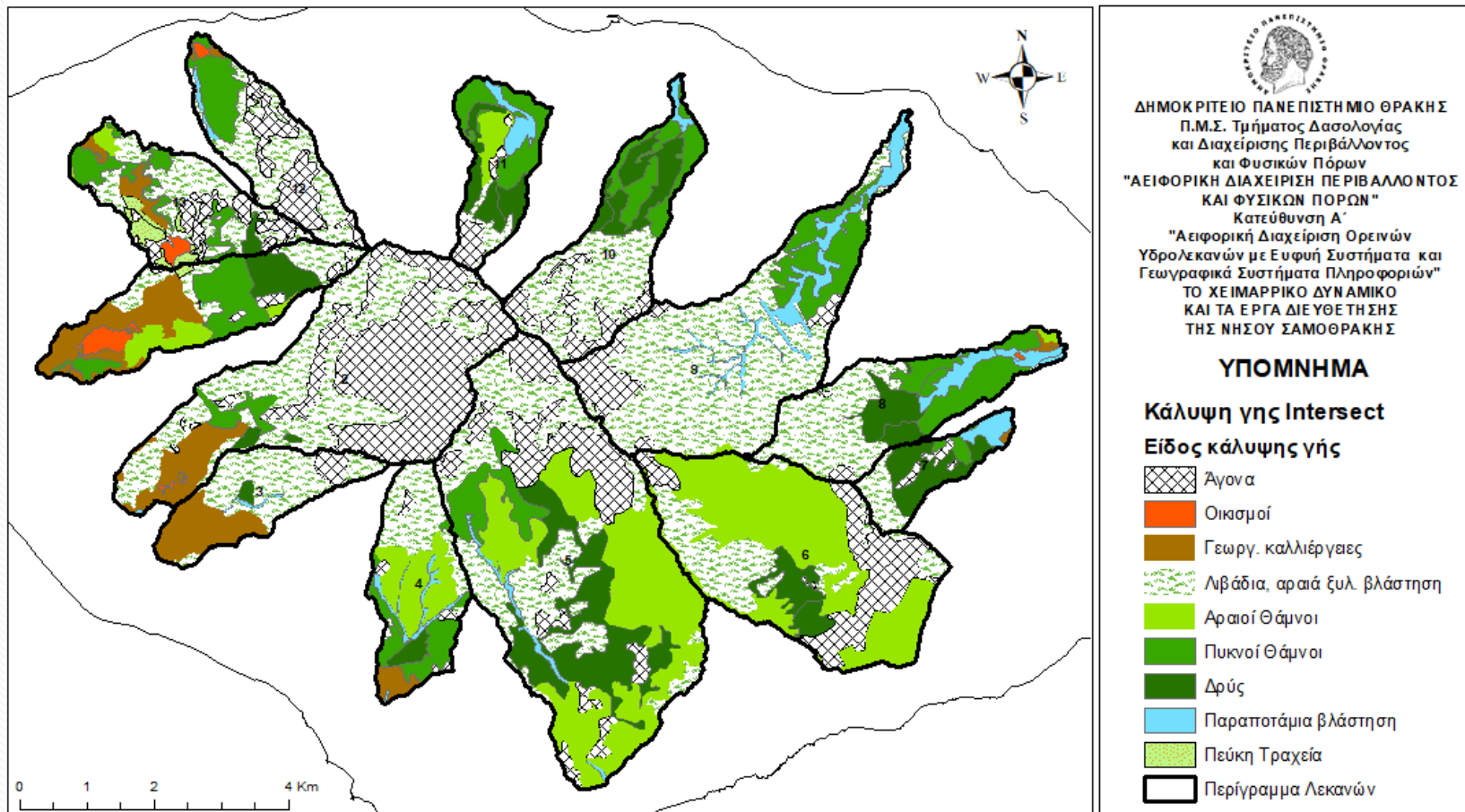
Οι γεωγραφικές συντεταγμένες, η απόσταση του κέντρου βάρους από τη θάλασσα και το μέσο υψόμετρο των λεκανών απορροής.

A/A	Λεκάνη Απορροής	Μέσο Υψόμετρο Hmean (m)	Κέντρο βάρους λεκάνης		Απόσταση από την θάλασσα (m)
			Συντεταγμένες σε ΕΓΣΑ '87		
	Όνομασία		X (m)	Ψ (m)	
1	Πολυπούδι	436,10	629.389,94	4.480.372,00	3.998
2	Ξηροπόταμος	762,05	631.561,06	4.479.294,00	4.546
3	Σκοτεινή	351,71	630.290,69	4.477.546,50	2.427
4	Πλατύδενδρο	588,50	632.693,00	4.476.262,50	2.550
5	Βάτος	823,70	634.979,88	4.476.605,00	3.942
6	Γιάλι	848,07	638.341,38	4.476.682,00	2.687
7	Πλατύς ποταμός	717,77	640.306,88	4.477.958,00	3.249
8	Άγγιστρος	642,92	639.839,88	4.478.925,50	3.721
9	Φονιάς	815,21	637.465,63	4.479.901,50	3.880
10	Τσιβδογιάννης	855,72	635.606,00	4.481.291,50	3.194
11	Άνω Καρυώτες	670,95	633.877,19	4.482.492,50	2.232
12	Κόψη	512,82	630.479,25	4.482.777,00	1.863
13	Κατσαμπάς	306,17	629.129,06	4.481.938,00	2.432

Τα είδη κάλυψης της γης (χρήσεων γης) των λεκανών απορροής

- Για την μελέτη των ειδών κάλυψης γης των λεκανών απορροής προτιμήθηκε η ψηφιοποίηση από το μωσαϊκό των ορθοφωτοχαρτών έτους 2007 με χωρική ανάλυση 0,5m, σε προβολικό σύστημα ΕΓΣΑ87, σε συνδυασμό με τις εικόνες του Google Earth Pro, με ημερομηνία εικόνων 14/06/2017.
- Μετά από επεξεργασία υπολογίστηκαν τα εμβαδά των επιφανειών και τα ποσοστά τους για κάθε λεκάνη. Ακολούθησε η ομαδοποίησή τους σε επτά (7) κατηγορίες : Δάσος Κωνοφόρων (Τραχείας Πεύκης και Κυπαρισσιού), Δάσος Πλατυφύλλων (Κυρίως Δρυός και Παραποτάμιας βλάστησης), Αραιοί Θάμνοι, Πυκνοί Θάμνοι, Λιβάδια με αραιά ξυλώδη βλάστηση (βοσκότοποι), Γεωργικές καλλιέργειες, Άγονα εδάφη και Οικισμοί.
- Από το άθροισμα των ποσοστών, του Δάσους Κωνοφόρων (Τραχείας Πεύκης και Κυπαρισσιού), Δάσους Πλατυφύλλων (Κυρίως Δρυός και Παραποτάμιας βλάστησης) και Πυκνοί Θάμνοι, προέκυψε το Ποσοστό δάσωσης των λεκανών απορροής.

ΧΑΡΤΗΣ ΚΑΛΥΨΗΣ ΓΗΣ



Ο χάρτης κάλυψης γης μετά την ψηφιοποίηση από το μωσαϊκό των ορθοφωτοχαρτών του έτους 2007 της νήσου Σαμοθράκης με χωρική ανάλυση 0,5m, σε προβολικό σύστημα ΕΓΣΑ87, σε συνδυασμό με τις εικόνες του Google Earth Pro, με ημερομηνία εικόνων 14/06/2017.

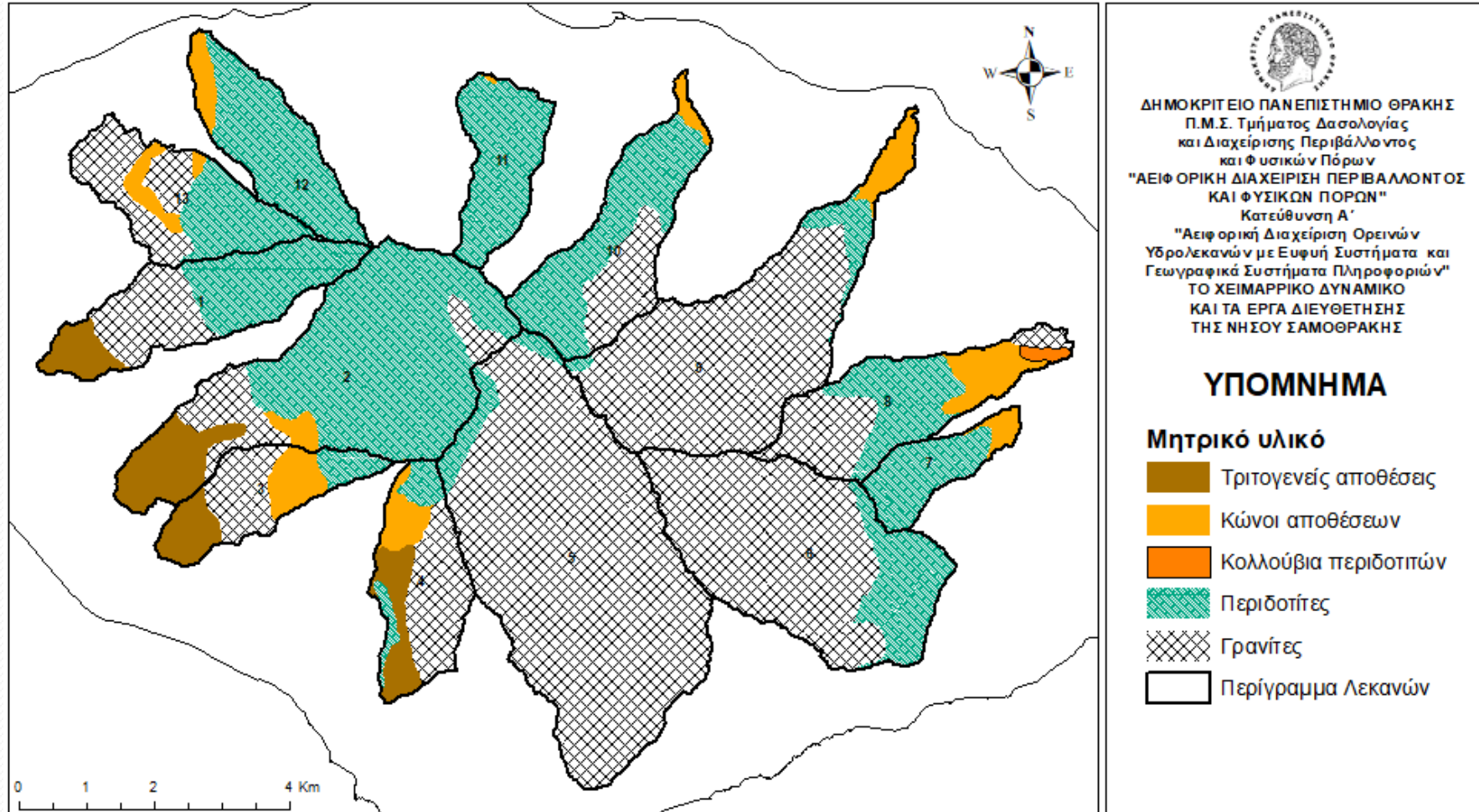
Τα ποσοστά των ειδών κάλυψης γης των λεκανών απορροής και το υπολογισθέν ποσοστό δάσωσης.

A/A	Όνομασία	ΔΚ % (1)	ΔΠ % (2)	ΑΘΑ % (3)	ΠΘΑ % (4)	ΒΟ % (5)	ΓΚ % (6)	ΑΟ % (7)	Ποσοστό δάσωσης (1)+(2)+(4)
1	Πολυπούδι	0,79%	11,33%	11,09%	20,90%	18,77%	27,45%	9,68%	33,02%
2	Εηροπόταμος		1,13%		2,94%	39,96%	8,08%	47,89%	4,07%
3	Σκοτεινή		3,86%			55,55%	32,54%	8,06%	3,86%
4	Πλατύδενδρο		10,42%	27,54%	19,24%	32,16%	6,31%	4,34%	29,66%
5	Βάτος		18,04%	32,94%	5,49%	25,48%		18,05%	23,53%
6	Γιάλι		7,56%	51,09%		20,50%		20,85%	7,56%
7	Πλατύς ποταμός		57,72%		7,43%	24,58%	1,48%	8,78%	65,15%
8	Άγγιστρος		25,24%	1,76%	25,94%	43,40%	1,20%	2,47%	51,18%
9	Φονιάς		11,38%	0,59%	13,98%	63,51%		10,54%	25,36%
10	Τσιβδογιάννης		20,43%		19,63%	42,59%		17,34%	40,06%
11	Άνω Καρυώτες		35,91%	10,66%	31,20%	7,89%		14,33%	67,11%
12	Κόψη		2,13%		19,63%	44,83%	1,41%	32,00%	21,76%
13	Κατσαμπάς	8,48%	2,99%	2,96%	17,56%	41,34%	7,29%	19,39%	29,03%

Το γεωλογικό υπόθεμα (μητρικό υλικό, βάθος εδάφους και χαραδρωτική διάβρωση) των λεκανών απορροής

- Από τον Χάρτη γαιών σε μορφή αρχείου shapefile, που προέρχεται από εδαφολογικούς χάρτες κλίμακας 1:50.000 για το σύνολο του Ελλαδικού χώρου (Χάρτης Γαιών και Χάρτης Γαιοϊκανότητας για Δασοπονία) σε αναλογική μορφή και παρέχει πληροφορίες για την φυσιογραφία, την πετρογραφία, το βάθος του εδάφους, την διάβρωση του εδάφους, την κλίση, την έκθεση ως προς τον ορίζοντα, την οικολογική περιοχή (ζώνες δασικής βλάστησης) και την κατάσταση της φυσικής βλάστησης (βαθμός ανθρωπογενούς επίδρασης).
- Έγινε επεξεργασία των στοιχείων μητρικού υλικού, του βάθους του εδάφους και της χαραδρωτικής διάβρωσης του εδάφους.
- Μετά από την επεξεργασία υπολογίστηκαν τα εμβαδά των επιφανειών, καθώς και τα ποσοστά τους για κάθε λεκάνη.

ΧΑΡΤΗΣ ΓΑΙΩΝ (ΜΗΤΡΙΚΟ ΥΛΙΚΟ)

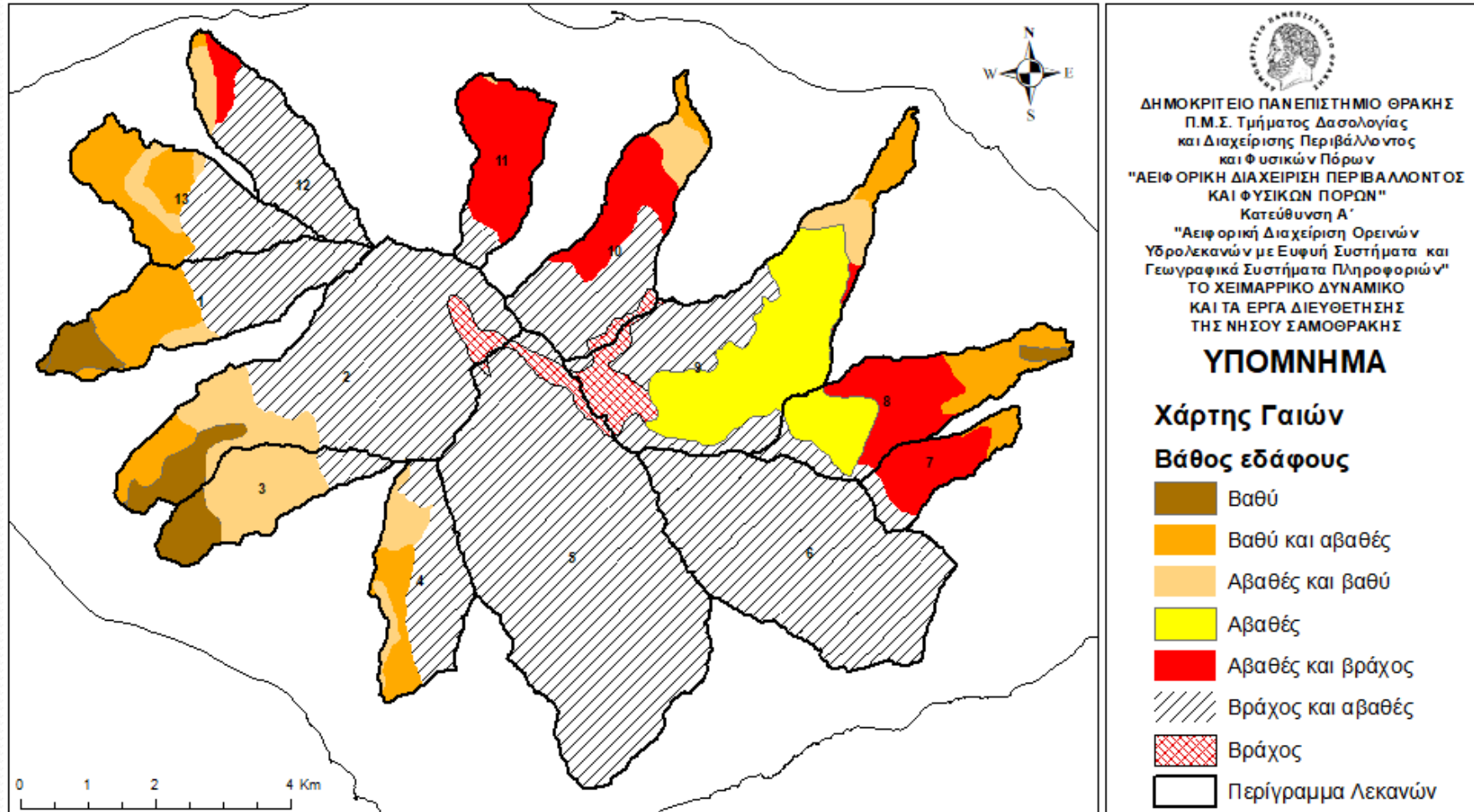


Ο χάρτης επιφανειών του μητρικού υλικού των λεκανών απορροής μετά την επεξεργασία του χάρτη γαιών.

Λεκάνη Απορροής		Γρανίτες	Κώνιοι Αποθέσεων	Περιδοτίτες	Τριτογενείς αποθέσεις	Κολλούβια περιδοτιτών
A/A	Ονομασία					
1	Πολυπούδι	36,98%		48,33%	14,68%	
2	Ξηροπόταμος	13,75%	2,58%	70,46%	13,21%	
3	Σκοτεινή	40,17%	21,57%	14,43%	23,83%	
4	Πλατύδενδρο	47,97%	13,95%	14,98%	23,10%	
5	Βάτος	95,56%		4,44%		
6	Γιάλι	78,44%		21,56%		
7	Πλατύς ποταμός		14,76%	85,24%		
8	Άγγιστρος	37,62%	18,68%	40,70%		3,00%
9	Φονιάς	86,29%	6,09%	7,62%		
10	Τσιβδογιάννης	28,80%	4,22%	66,98%		
11	Άνω Καρυώτες		0,66%	99,34%		
12	Κόψη		11,64%	88,36%		
13	Κατσαμπάς	48,48%	10,79%	40,73%		

Τα ποσοστά των ειδών του μητρικού υλικού των λεκανών απορροής.

ΧΑΡΤΗΣ ΓΑΙΩΝ (ΒΑΘΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ)

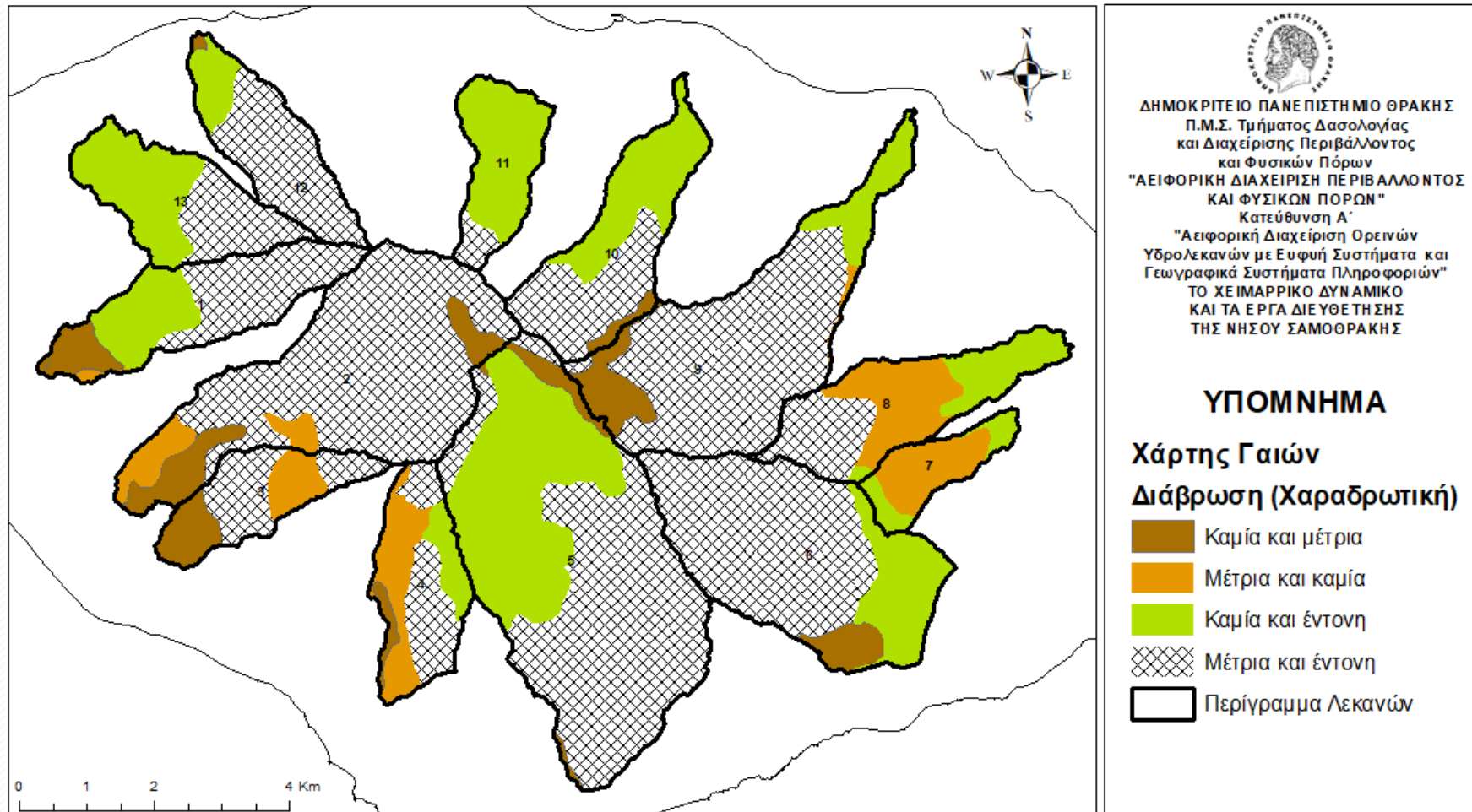


Ο χάρτης επιφανειών των κατηγοριών του βάθους του εδάφους των λεκανών απορροής μετά την επεξεργασία του χάρτη γαιών.

Τα ποσοστά των κατηγοριών του βάθους του εδάφους των λεκανών απορροής.

Λεκάνη Απορροής			Κατηγορίες Βάθους του εδάφους					
A/A	Ονομασία	Βαθύ	Βαθύ και αβαθές	Αβαθές και βαθύ	Αβαθές	Αβαθές και βράχος	Βράχος και αβαθές	Βράχος
1	Πολυπούδι	12,95%	34,18%	4,54%			48,33%	
2	Ξηροπόταμος	7,58%	5,63%	12,84%			70,54%	3,41%
3	Σκοτεινή	23,83%		61,74%			14,43%	
4	Πλατύδενδρο		23,10%	19,83%			57,07%	
5	Βάτος						97,38%	2,62%
6	Γιάλι						100,00%	
7	Πλατύς ποταμός		14,76%			68,73%	16,51%	
8	Άγγιστρος	3,00%	23,60%		23,87%	39,37%	10,15%	
9	Φονιάς		6,09%	5,84%	47,42%	1,03%	29,95%	9,66%
10	Τσιβδογιάννης		4,22%	10,66%		32,18%	48,51%	4,43%
11	Άνω Καρυώτες			0,66%		85,89%	13,45%	
12	Κόψη		1,35%	10,28%		9,89%	78,47%	
13	Κατσαμπάς		48,49%	10,78%			40,73%	

ΧΑΡΤΗΣ ΓΑΙΩΝ (ΧΑΡΑΔΡΩΤΙΚΗ ΔΙΑΒΡΩΣΗ)



Ο χάρτης επιφανειών των κατηγοριών της χαραδρωτικής διάβρωσης του εδάφους των λεκανών απορροής μετά την επεξεργασία του χάρτη γαιών

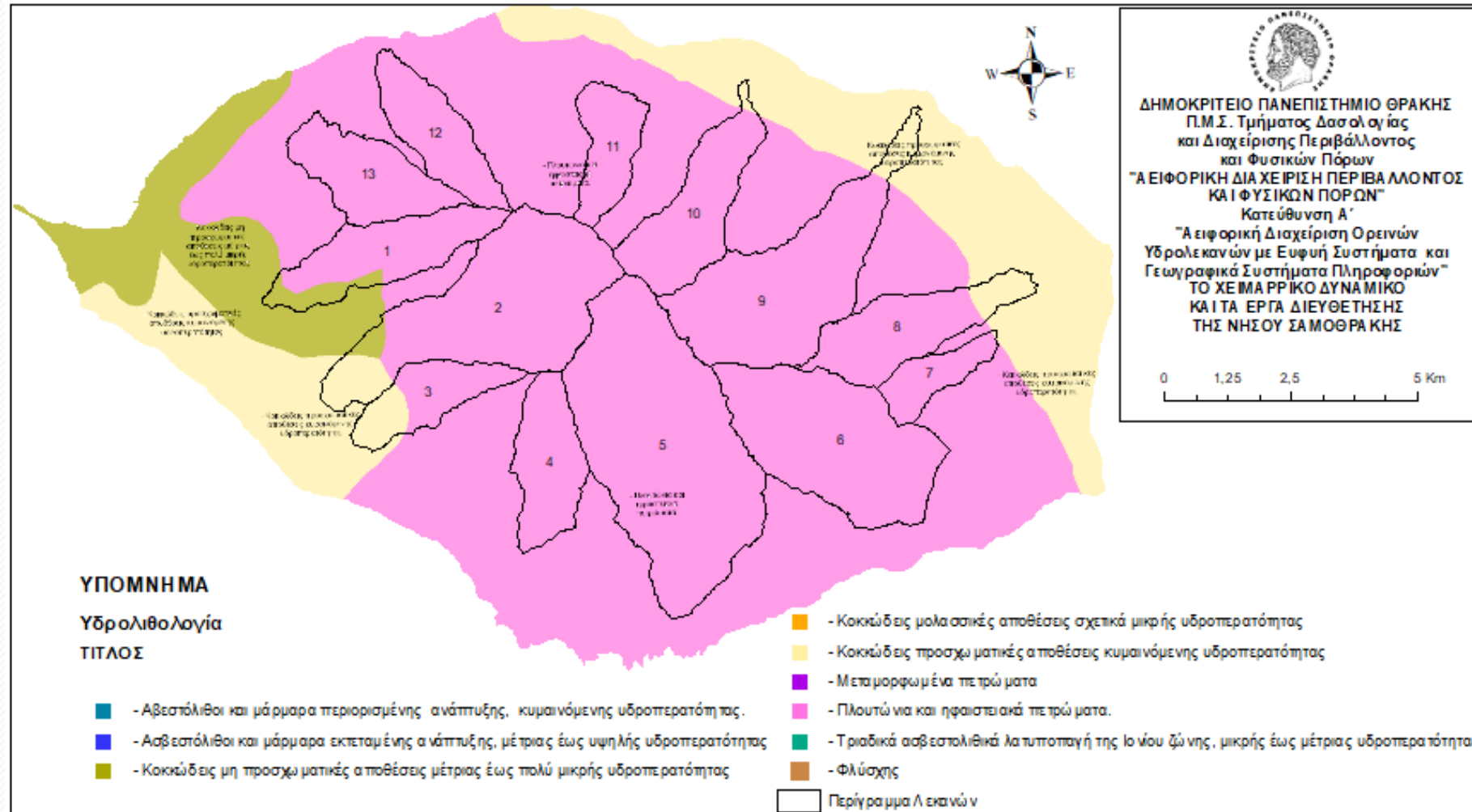
A/A	Λεκάνη Απορροής Ονομασία	<u>Χαραδρωτική διάβρωση</u>			
		Καμία και μέτρια	Μέτρια και καμία	Καμία και έντονη	Μέτρια και έντονη
1	Πολυπούδι	12,95%	1,73%	32,45%	52,87%
2	Ξηροπόταμος	10,99%	8,21%	0,08%	80,72%
3	Σκοτεινή	23,83%	21,57%		54,60%
4	Πλατύδενδρο	5,87%	37,06%	16,03%	41,04%
5	Βάτος	3,05%		38,23%	58,72%
6	Γιάλι	6,38%		21,56%	72,06%
7	Πλατύς ποταμός		68,73%	31,27%	
8	Άγγιστρος		39,37%	27,92%	32,70%
9	Φονιάς	9,66%	1,03%	11,93%	77,37%
10	Τσιβδογιάννης	4,43%		47,07%	48,51%
11	Άνω Καρυώτες			86,55%	13,45%
12	Κόψη	1,35%		20,17%	78,47%
13	Κατσαμπάς	0,01%		59,26%	40,73%

Τα ποσοστά των κατηγοριών της χαραδρωτικής διάβρωσης όπως εμφανίζεται στην επιφάνεια των λεκανών απορροής.

Η υδροπερατότητα των πετρωμάτων των λεκανών απορροής

- Χρησιμοποιήθηκε ο Χάρτης Υδρολιθολογίας από τις Θεματικές πληροφορίες του ΥΠΕΝ, σε μορφή αρχείου Feature Layer.
- Μετά από επεξεργασία, υπολογίστηκαν τα εμβαδά των επιφανειών, καθώς και τα ποσοστά τους για κάθε λεκάνη.
- Ο γρανίτης και ο περιδοτικός που ανήκουν στους αδιαπέραστους σχηματισμούς των πλουτώνιων (πυριγενών) και ηφαιστιακών πετρωμάτων, αποτελούν το μεγαλύτερο μέρος έως και ολόκληρο το γεωλογικό υπόθεμα των λεκανών απορροής και στην επιφάνειά τους εμφανίζουν αβαθές έως βραχώδες έδαφος και έντονη χαραδρωτική διάβρωση.

ΧΑΡΤΗΣ ΥΔΡΟΛΙΘΟΛΟΓΙΑΣ



Υδρολιθολογικός χάρτης της νήσου Σαμοθράκης

(Πηγή: <http://maps.ypeka.gr/flexviewers/gis/>, μετά από επεξεργασία)

Οι υδρολιθολογικοί σχηματισμοί, τα εμβαδά των επιφανειών τους, καθώς και τα ποσοστά τους για κάθε λεκάνη.

Λεκάνη Απορροής		ΠΟΡΩΔΕΙΣ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ				ΑΔΙΑΠΕΡΑΤΟΙ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ		Σύνολο
		Κοκκώδεις μη προσχωματικές αποθέσεις, μέτριας έως πολύ μικρής υδροπερατότητας		Κοκκώδεις προσχωματικές αποθέσεις κυμαινόμενης υδροπερατότητας		Πλουτώνια και ηφαιστειακά πετρώματα		
A/A	Ονομασία	(m ²)	%	(m ²)	%	(m ²)	%	(m ²)
1	Πολυπούδι	771.067	16,67%			3.854.406	83,33%	4.625.473
2	Ξηροπόταμος	340.460	3,09%	1.103.916	10,02%	9.574.681	86,89%	11.019.057
3	Σκοτεινή			953.738	32,56%	1.975.208	67,44%	2.928.946
4	Πλατύδενδρο					3.691.994	100,00%	3.691.994
5	Βάτος					15.561.071	100,00%	15.561.071
6	Γιάλι					9.256.172	100,00%	9.256.172
7	Πλατύς ποταμός			9.623	0,54%	1.783.297	99,46%	1.792.920
8	Άγγιστρος			733.200	15,88%	3.883.245	84,12%	4.616.445
9	Φονιάς			572.140	6,08%	8.845.256	93,92%	9.417.396
10	Τσιβδογιάννης			118.388	2,43%	4.745.805	97,57%	4.864.193
11	Άνω Καρυώτες					2.644.385	100,00%	2.644.385
12	Κόψη					3.474.213	100,00%	3.474.213
13	Κατσαμπάς					3.981.721	100,00%	3.981.721

Υπολογισμός του μέσου ετήσιου ύψους βροχής των λεκανών απορροής

- Ο υπολογισμός του μέσου ετήσιου ύψους βροχής των λεκανών απορροής έγινε με την χρήση του εμπειρικού τροποποιημένου τύπου του Mathias και με την χρήση της εντολής Raster Calculator υπολογίστηκε για όλα τα κελιά των λεκανών απορροής η τιμή του μέσου ετήσιου ύψους βροχής των λεκανών απορροής με τον παραπάνω τύπο.

Μέγιστο ύψος βροχής 24ώρου (δείκτης ραγδαιότητας)

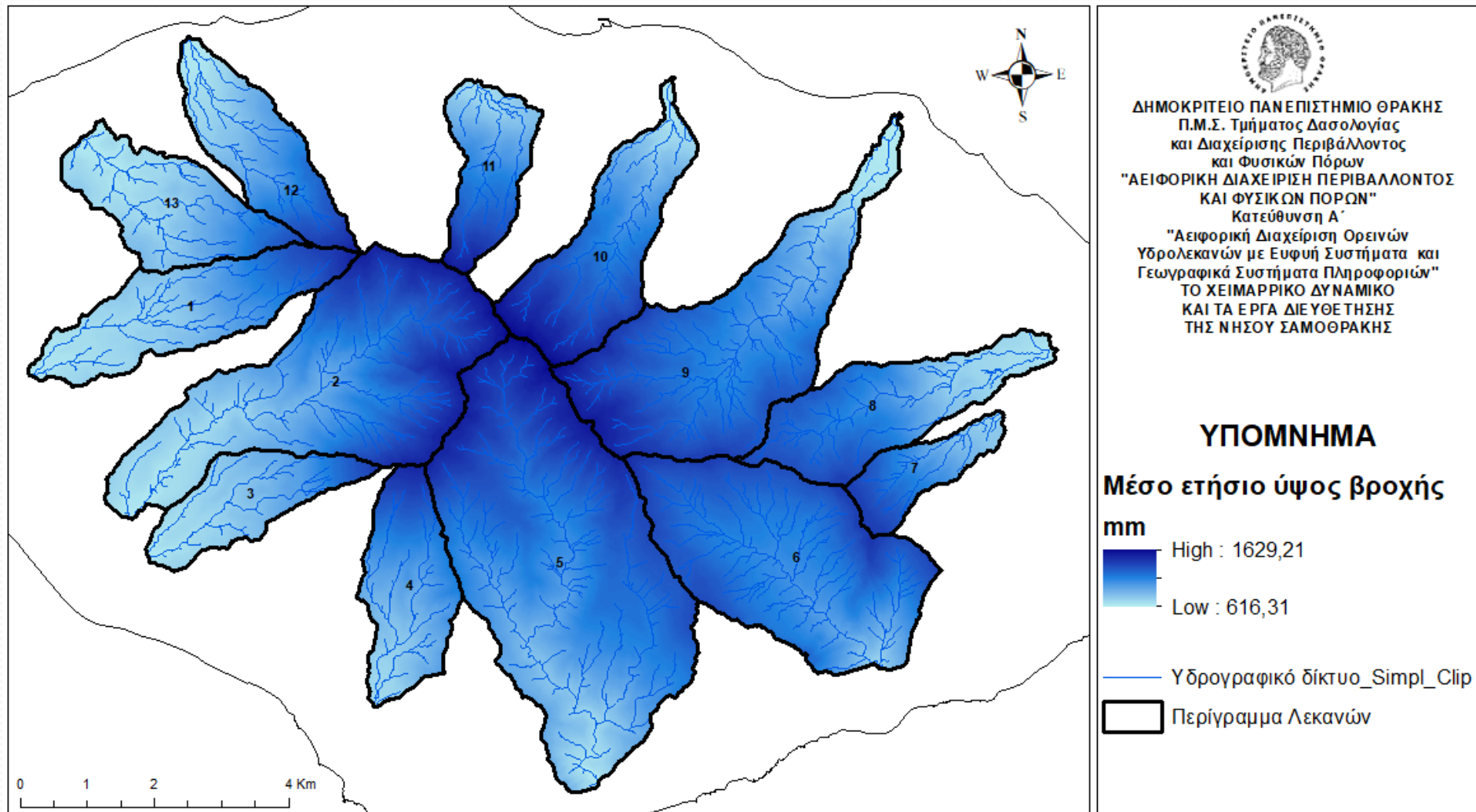
- Έγινε η εκτίμηση του μέγιστου ύψους βροχής 24ώρου στα διάφορα υψόμετρα των λεκανών απορροής με τη βοήθεια του τύπου του Mathias, $N_{24} = N_{0,24} + 0,012 * \Delta H$ (mm/24h), όπου σαν $N_{0,24}$ = δείκτης ραγδαιότητας στο σταθμό βάσης (το μέγιστο ύψος βροχής 24ώρου που μετρήθηκε από τον αυτόματο μετεωρολογικό σταθμό στην Σαμοθράκη την 25-09-2017 και ήταν 237,4 mm/24h).

Μέγιστο ύψος βροχής 24ώρου (δείκτης ραγδαιότητας)

- Πρέπει να επισημανθεί ότι, το μέγιστο ύψος βροχής 24ώρου την 25-09-2017 που μετρήθηκε από τον αυτόματο μετεωρολογικό σταθμό στην Σαμοθράκη ήταν **237,4 mm/24h**, ενώ μόνο σε μία ώρα μετρήθηκαν **103 mm**. Οι μετρήσεις αυτές έγιναν στο υψόμετρο των 90 m, που βρίσκεται ο σταθμός. Η ραγδαιότητα της βροχής στα μεγαλύτερα υψόμετρα των λεκανών απορροής Πολυπούδη, Κατσαμπά και Κόψη, θα πρέπει να ήταν πολύ μεγαλύτερη.

Υπολογισμός της μέσης ετήσιας θερμοκρασίας αέρα των λεκανών απορροής

- Ο υπολογισμός της μέσης θερμοκρασίας αέρα έγινε με την μέθοδο της θερμοβαθμίδας, η μέση τιμή της οποίας σε °C/100m, πάνω από τον ελλαδικό χώρο λαμβάνεται ίση με -0,62 (κατά Flocas et al. 1983), όπου το πρόσημο (-) δηλώνει ότι με την αύξηση του υψομέτρου ελαττώνεται η θερμοκρασία.
- Όταν είναι γνωστή η μέση θερμοκρασία αέρα ενός σταθμού (συνήθως πεδινού), η θερμοκρασία που αναλογεί σε μια άλλη θέση με διαφορετικό υψόμετρο, δίνεται με τη βοήθεια του τύπου $T_{\Delta H} = T_o - \delta * (\Delta H / 100)$ (°C).
- Σαν σταθμός βάσης λήφθηκε αυτός της Αλεξανδρούπολης με υψόμετρο 3,50 m και μέση θερμοκρασία αέρα $T_o = 15,25$ °C, της περιόδου 1951-2017 της Ε.Μ.Υ.

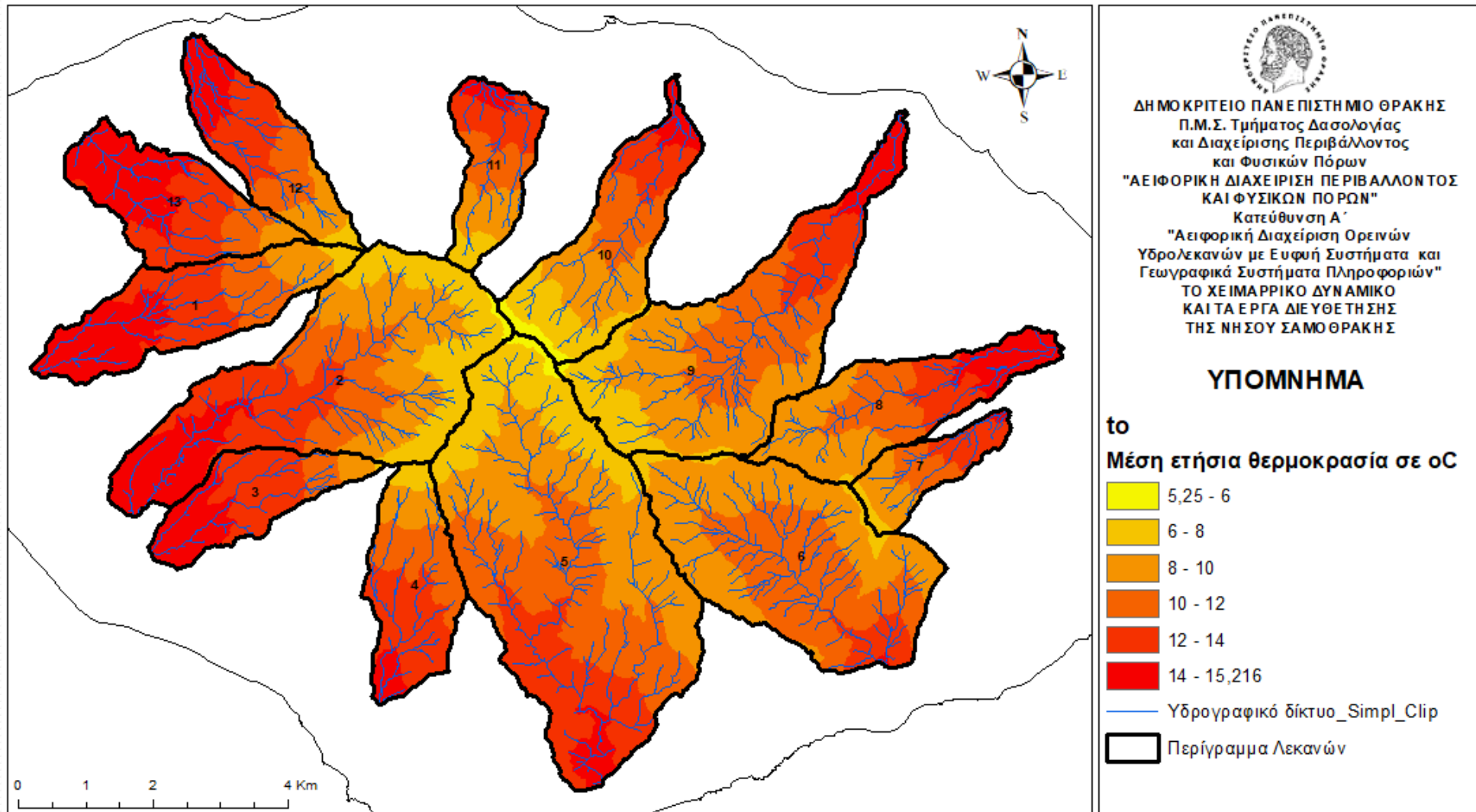


Χάρτης κατανομής του μέσου ετήσιου ύψους βροχής των λεκανών απορροής.

PRECIPITATION (mm)								
YR	MO	TOTAL	DEP.	MAX	DATE	DAYS OF RAIN		
			FROM	OBS.		OVER	.2	2
			NORM	DAY				
17	1	95.4	0.0	30.8	11	14	7	2
17	2	74.8	0.0	48.2	7	9	4	1
17	3	56.4	0.0	18.4	8	11	7	0
17	4	27.4	0.0	16.2	17	7	4	0
17	5	59.6	0.0	43.0	17	7	3	1
17	6	39.8	0.0	16.6	15	6	4	0
17	7	52.6	0.0	41.0	17	3	2	1
17	8	2.6	0.0	2.6	22	1	1	0
17	9	345.4	0.0	237.4	25	8	5	2
17	10	157.2	0.0	48.6	7	8	5	3
17	11	115.4	0.0	54.0	20	11	7	2
17	12	55.8	0.0	16.6	29	12	8	0
1082.5			0.0	237.4	SEP	97	57	12

Το μέγιστο ύψος βροχής 24ώρου που μετρήθηκε από τον αυτόματο μετεωρολογικό σταθμό στην Σαμοθράκη την 25-09-2017 και ήταν **237,4 mm/24h**

(Πηγή: <http://penteli.meteo.gr/stations/samothraki/NOAAPRYR.TXT>)



Χάρτης κατανομής της μέσης ετήσιας θερμοκρασίας αέρα των λεκανών απορροής.

Λεκάνη Απορροής		Μέσο Υψόμετρο	Μέσο ετήσιο Ύψος βροχής	Μέγιστο ύψος βροχής 24ώρου	Μέση θερμοκρασία
A/A	Όνομασία	Hmean (m)	h (mm)	N ₂₄ (mm/24h)	T (°C)
1	Πολυπούδι	436,1	909,79	241,55	12,57
2	Ξηροπόταμος	762,05	1.121,36	245,46	10,55
3	Σκοτεινή	351,71	853,29	240,54	13,09
4	Πλατύδενδρο	588,5	1.010,03	243,38	11,62
5	Βάτος	823,7	1.160,19	246,20	10,17
6	Γιάλι	848,07	1.175,42	246,50	10,02
7	Πλατύς ποταμός	717,77	1.093,25	244,93	10,82
8	Άγγιστρος	642,92	1.045,27	244,04	11,29
9	Φονιάς	815,21	1.154,86	246,10	10,22
10	Τσιβδογιάννης	855,72	1.180,20	246,59	9,97
11	Άνω Καρυώτες	670,95	1.063,30	244,37	11,11
12	Κόψη	512,82	960,54	242,47	12,09
13	Κατσαμπάς	306,17	822,49	239,99	13,38

Υπολογισμός του μέσου ετήσιου ύψους βροχής, του μέγιστου ύψους βροχής 24ώρου και της μέσης ετήσιας θερμοκρασίας αέρα των λεκανών απορροής.

Υπολογισμός της μέσης ετήσιας απορροής

- Η απορροή σχηματίζεται από την κίνηση των όμβριων υδάτων με μορφή λεπτού στρώματος στην επιφάνεια των ορεινών λεκανών προς τις χαμηλές περιοχές, μετά την αφαίρεση από αυτά διαφόρων απωλειών (διείσδυση, εξάτμιση, διαπνοή). Ένα μέρος του όμβριου ύδατος που φθάνει στην επιφάνεια των λεκανών απορροής, διεισδύει στο έδαφος και διηθείται προς τα βαθύτερα στρώματα του.
- Το φαινόμενο της διείσδυσης ή κατείσδυσης οφείλεται στη διαπερατότητα του εδάφους. Εάν το νερό κατά την υπόγεια κίνησή του συναντήσει αδιαπέρατους ορίζοντες, συσσωρεύεται και σχηματίζει υπόγεια υδροφόρα στρώματα, τα οποία δημιουργούν πηγές στα σημεία επαφής τους με την επιφάνεια του γεωϋποθέματος. Η βασική απορροή (ελάχιστη παροχή) των ρευμάτων οφείλεται αποκλειστικά σε τέτοια πηγαία νερά.
- Η εκτίμηση, της μηνιαίας δυνατής (δυναμικής) εξατμισοδιαπνοής, με βάση τη μέση μηνιαία θερμοκρασία, έγινε με χρήση της μεθόδου του Thornthwaite και από το άθροισμα της τιμής της ανά μήνα προέκυψε η ετήσια τιμή της, της ετήσιας πραγματικής εξατμισοδιαπνοής σε συσχέτιση με την εξάτμιση, τη βροχόπτωση και τη θερμοκρασία, έγινε με χρήση της μεθόδου του Turc και της μεθόδου Coutagne, ενώ η εκτίμηση της διείσδυσης έγινε με την χρήση του συντελεστή ενεργού διείσδυσης ανάλογα με το γεωυπόθεμα.
- Τέλος υπολογίστηκε ο συντελεστής απορροής κάθε λεκάνης με τον τύπο του Hartel και ακολούθησε ο υπολογισμός του μέσου ετήσιου όγκου απορροής κάθε λεκάνης σε m^3 με τις τέσσερις μεθόδους και ο υπολογισμός του μέσου όρου τους.

Λεκάνη Απορροής			Μέσος ετήσιος όγκος Απορροής (m ³)				
A/A	Όνομασία	Έκταση F (m ²)	Μέθοδος Συντελεστή απορροής a (m ³)	Μέθοδος Thornthwaite (m ³)	Μέθοδος Turc (m ³)	Μέθοδος Coutagne (m ³)	Μέσος όρος
1	Πολυπούδι	4.625.472,601	1.808.970,875	590.569,448	1.384.953,193	1.320.344,549	1.276.209,516
2	Ξηροπόταμος	11.019.057,001	5.100.404,782	4.455.176,551	5.741.942,481	5.539.712,046	5.209.308,965
3	Σκοτεινή	2.928.946,465	1.349.043,411	87.360,205	653.468,269	637.304,972	681.794,214
4	Πλατύδενδρο	3.691.994,428	1.780.899,637	1.003.280,924	1.525.467,267	1.439.735,791	1.437.345,905
5	Βάτος	15.561.070,740	6.387.557,072	7.337.336,056	9.054.790,056	8.862.905,430	7.910.647,154
6	Γιάλι	9.256.172,365	5.299.977,275	4.551.078,970	5.550.916,731	5.457.648,515	5.214.905,372
7	Πλατύς ποταμός	1.792.919,572	728.428,407	685.368,347	904.134,836	865.482,736	795.853,582
8	Άγγιστρος	4.616.445,082	1.907.394,435	1.380.053,203	1.992.213,215	1.882.350,343	1.790.502,799
9	Φονιάς	9.417.395,862	3.964.212,687	4.294.677,093	5.342.151,115	5.218.411,880	4.704.863,194
10	Τσιβδογιάννης	4.864.192,556	1.679.569,789	2.405.483,789	2.927.533,147	2.881.875,724	2.473.615,612
11	Άνω Καρυώτες	2.644.385,046	1.147.197,355	906.792,998	1.246.583,567	1.184.711,072	1.121.321,248
12	Κόψη	3.474.213,339	1.574.273,246	715.051,565	1.254.520,076	1.185.597,113	1.182.360,500
13	Κατσαμπάς	3.981.720,781	1.540.687,745	88.588,357	911.306,719	909.646,246	862.557,267

Υπολογισμός του μέσου ετήσιου όγκου απορροής των λεκανών με τις μεθόδους, του Συντελεστή απορροής, Thornthwaite, Turc και Coutagne.

Εκτίμηση της μέγιστης παροχής με εμπειρικούς (στοχαστικούς) τύπους

- Ο προσδιορισμός του μεγέθους της μέγιστης υδατοπαροχής ($Q_{\max 100}$) καθώς και της παροχής ορισμένης περιόδου επανάληψης ($Q_{\max N}$), στις ορεινές λεκάνες απορροής, αποτελεί πρόβλημα λόγω έλλειψης μετρήσεων.
- Για τον λόγο αυτό, ο προσδιορισμός βασίζεται σε τύπους *έμμεσου προσδιορισμού (εμπειρικοί, αναλυτικοί)*, με τους οποίους γίνεται προσπάθεια να εκτιμηθεί η μέγιστη υδατοπαροχή, έχοντας ως βάση δεδομένα, τα οποία προέρχονται από τις ορεινές λεκάνες και είναι άμεσα μετρήσιμα (έκταση λεκάνης, ετήσιο ύψος βροχής, κλπ) και μπορούν να εφαρμοστούν στα μικρά χειμαρρικά ρεύματα.
- Στην υδρονομική πράξη γίνεται δεκτό ότι με την εφαρμογή τους προσδιορίζεται η απόλυτα μέγιστη υδατοπαροχή, η οποία για τα χειμαρρικά ρεύματα αντιστοιχεί σε περίοδο επανάληψης 100 ετών χωρίς στερεομεταφορά (Κωτούλας Δ. 2001).

Εκτίμηση της μέγιστης παροχής με αναλυτικούς (προσδιοριστικούς) τύπους

- Από τους αναλυτικούς τύπους, οι οποίοι βρίσκουν εφαρμογή στην υδρονομική πράξη, χρησιμοποιήθηκε ο τύπος του Giandotti.

Τύπος ή μέθοδος	Λεκάνη Απορροής												
	Πολυπούδι	Ξηροπόταμος	Σκοτεινή	Πλατύδενδρο	Βάτος	Γιάλι	Πλατύς ποταμός	Άγγιστρος	Φονιάς	Τσιβδογιάννης	Άνω Καρυώτες	Κόψη	Κατσαμπάς
	Μέγιστη Παροχή Q _{max100} σε (m ³ /sec)												
<i>Deuerling</i>	28,878	41,020	23,574	26,076	45,560	38,510	16,344	28,848	38,830	29,592	21,864	25,422	26,946
<i>Klement</i>	19,709	40,627	13,468	16,334	54,166	35,134	8,947	19,677	35,643	20,553	12,368	15,527	17,395
<i>Wundt</i>	34,592	58,233	26,297	30,216	71,631	52,449	19,589	34,551	52,995	35,652	24,733	29,134	31,617
<i>Vallentini</i>	64,521	99,590	51,341	57,643	118,342	91,275	40,170	64,459	92,064	66,163	48,784	55,917	59,861
<i>Friedrich</i>	53,162	83,200	41,995	47,324	99,419	76,042	32,600	53,108	76,723	54,560	39,838	45,863	49,206
<i>Melli</i>	26,610	54,853	18,186	22,056	73,137	47,438	12,081	26,568	48,132	27,750	16,699	20,967	23,488
<i>Hoffbauer</i>	-	119,502	-	-	142,010	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Muller</i>	51,745	80,814	33,408	43,857	111,448	73,179	31,288	55,670	80,453	55,121	40,845	40,648	46,025
<i>Iszkowski</i>	-	52,539	-	18,364	83,252	51,899	9,757	20,806	49,762	27,526	13,931	-	-
<i>Forti</i>	47,363	108,135	30,343	38,047	148,365	91,885	18,722	47,273	93,387	49,726	27,449	35,857	40,951
<i>Fuller</i>	61,691	105,786	46,744	53,771	131,687	94,802	34,862	61,617	95,834	63,622	43,957	51,824	56,298
Ορθολογική	99,542	242,064	81,550	99,070	295,511	238,706	55,891	99,172	179,565	111,540	76,292	88,158	99,351
<i>Giandotti</i>	60,625	140,676	42,207	57,675	188,380	133,032	35,518	67,478	123,975	79,326	47,690	53,476	52,288
Μέσος όρος	49,858	94,388	37,192	42,536	120,224	85,363	26,314	48,269	80,614	51,761	34,538	42,072	45,766

Αποτελέσματα υπολογισμού με εμπειρικούς και αναλυτικούς τύπους της μέγιστης παροχής Q_{max100} σε (m³/sec).

Εκτίμηση της μέγιστης στερεοπαροχής με εμπειρικούς τύπους

- Ο υπολογισμός της στερεοπαροχής (G_{max}) έγινε με τη χρήση του λογισμικού προγράμματος Torrential – MIK.
- Ο προσδιορισμός της στερεοπαροχής γίνεται με την εμπειρική εξίσωση των Stiny και Herheulidze, ενώ χρησιμοποιήθηκε η παροχή που υπολογίστηκε πριν από τους εμπειρικούς τύπους. Η μονάδα μέτρησης της μέγιστης στερεοπαροχής G_{max} είναι (m^3/sec).

Λεκάνη Απορροής		Στερεοπαροχή G_{max} με την εμπειρική εξίσωση των Stiny και Herheulidze σε m^3/sec												
A/A	Ονομασία	<i>Deuerling</i> G_{max}	<i>Klement</i> G_{max}	<i>Wundt</i> G_{max}	<i>Meli</i> G_{max}	<i>Valentini</i> G_{max}	<i>Hoffbauer</i> G_{max}	<i>Friedrich</i> G_{max}	<i>Muller</i> G_{max}	<i>Iszkowski</i> G_{max}	<i>Forti</i> G_{max}	<i>Fanning</i> G_{max}	<i>Fuller</i> G_{max}	Μέσος όρος Στερεοπαροχής G_{max}
1	Πολυπούδι	9,626	6,570	11,531	8,870	21,507	-	17,721	17,248	-	15,788	-	20,564	14,381
2	Εηροπόταμος	20,776	20,577	29,495	27,783	50,442	60,527	42,140	40,932	26,611	54,770	-	53,580	38,876
3	Σκοτεινή	7,858	4,489	8,766	6,062	17,114	-	13,998	11,136	-	10,114	-	15,581	10,569
4	Πλατύδενδρο	13,207	8,273	15,304	11,171	29,196	-	23,969	22,213	9,301	19,271	-	27,235	17,914
5	Βάτος	23,076	27,435	36,281	37,043	59,939	71,927	50,355	56,448	42,167	75,146	-	66,699	49,683
6	Γιάλι	19,505	17,795	26,565	24,027	46,230	-	38,515	37,065	26,287	46,539	-	48,017	35,093
7	Πλατύς ποταμός	8,278	4,532	9,922	6,119	20,346	-	16,512	15,847	4,942	9,483	-	17,657	11,364
8	Άγγιστρος	11,906	8,121	14,259	10,965	26,602	-	21,918	22,975	8,587	19,509	-	25,429	17,027
9	Φονιάς	19,667	18,053	26,842	24,379	46,630	-	38,860	40,749	25,204	47,300	-	48,539	35,653
10	Τσιβδογιάννης	14,988	10,410	18,058	14,055	33,511	-	27,634	27,918	13,942	25,186	-	32,224	21,793
11	Άνω Καρυώτες	11,074	6,264	12,527	8,458	24,709	-	20,178	20,688	7,056	13,903	-	22,264	14,712
12	Κόψη	10,492	6,408	12,024	8,653	23,077	-	18,928	16,775	-	14,798	-	21,388	14,727
13	Κατσαμπάς	8,982	5,798	10,539	7,829	19,954	-	16,402	15,342	-	13,650	-	18,766	13,029

Αποτελέσματα υπολογισμού της μέγιστης στερεοπαροχής G_{max} , για περίοδο επαναφοράς $T=100$ έτη σε (m^3/sec).

Μέσος όρος της Μέγιστης Υδατοστερεοπαροχής $Q_{Gmax100}$

- Ο μέσος όρος της μέγιστης Υδατοστερεοπαροχής Q_{Gmax} , για περίοδο επαναφοράς $T=100$ έτη σε (m^3/sec), προκύπτει σαν άθροισμα από τον μέσο όρο της μέγιστης Παροχής Q_{max100} (m^3/sec) και τον μέσο όρο της Στερεοπαροχής G_{max100} (m^3/sec).

A/A	Λεκάνη Απορροής Ονομασία	Μέσος όρος Μέγιστης Παροχής Q_{max100} (m^3/sec)	Μέσος όρος Στερεοπαροχής G_{max100} (m^3/sec)	Μέσος όρος Μέγιστης Υδατοστερεοπαροχής $Q_{Gmax100}$ (m^3/sec)
1	Πολυπούδι	49,858	14,381	64,239
2	Ξηροπόταμος	94,438	38,876	133,313
3	Σκοτεινή	37,192	10,569	47,761
4	Πλατύδενδρο	42,557	17,914	60,471
5	Βάτος	120,300	49,683	169,984
6	Γιάλι	85,414	35,093	120,507
7	Πλατύς ποταμός	26,325	11,364	37,688
8	Αγγιστρος	48,292	17,027	65,319
9	Φονιάς	80,664	35,653	116,316
10	Τσιβδογιάννης	51,788	21,793	73,581
11	Άνω Καρυώτες	34,553	14,712	49,265
12	Κόψη	42,072	14,727	56,799
13	Κατσαμπάς	45,766	13,029	58,795

Μέσος όρος της Μέγιστης Υδατοστερεοπαροχής Q_{Gmax} , για περίοδο επαναφοράς $T=100$ έτη σε (m^3/sec).

Μέση ετήσια γενική διάβρωση και υποβάθμιση

- Έχουν αναπτυχθεί διάφορα μοντέλα διάβρωσης και στερεοαπορροής τα οποία διακρίνονται σε δύο κύριες κατηγορίες, τα εμπειρικά (empirical) και τα εννοιολογικά (conceptual).
- Τα εννοιολογικά μοντέλα θεωρούνται μεγαλύτερης ακρίβειας όμως απαιτούν πολλά δεδομένα ώστε να αναπαραστήσουν με ακρίβεια το περιβάλλον μέσα στο οποίο εξελίσσονται τα διάφορα φαινόμενα.
- Από τα εμπειρικά μοντέλα, το πιο διαδεδομένο είναι η Παγκόσμια Εξίσωση Εδαφικής Απώλειας (USLE) των Wischmeier & Smith και οι διάφορες παραλλαγές της (MUSLE, RUSLE).
- Στις βαλκανικές χώρες (Πρώην Γιουγκοσλαβία, Ελλάδα, Βουλγαρία) στην Ιταλία, Ελβετία και στη Μέση Ανατολή, όπως στο Ιράν (Solaimani, 2009), πολύ διαδεδομένη είναι και η Μέθοδος Δυνητικής Διάβρωσης, EPM (Erosion Potential Method) του Gavrilović. (Z. Gavrilović, 1988).

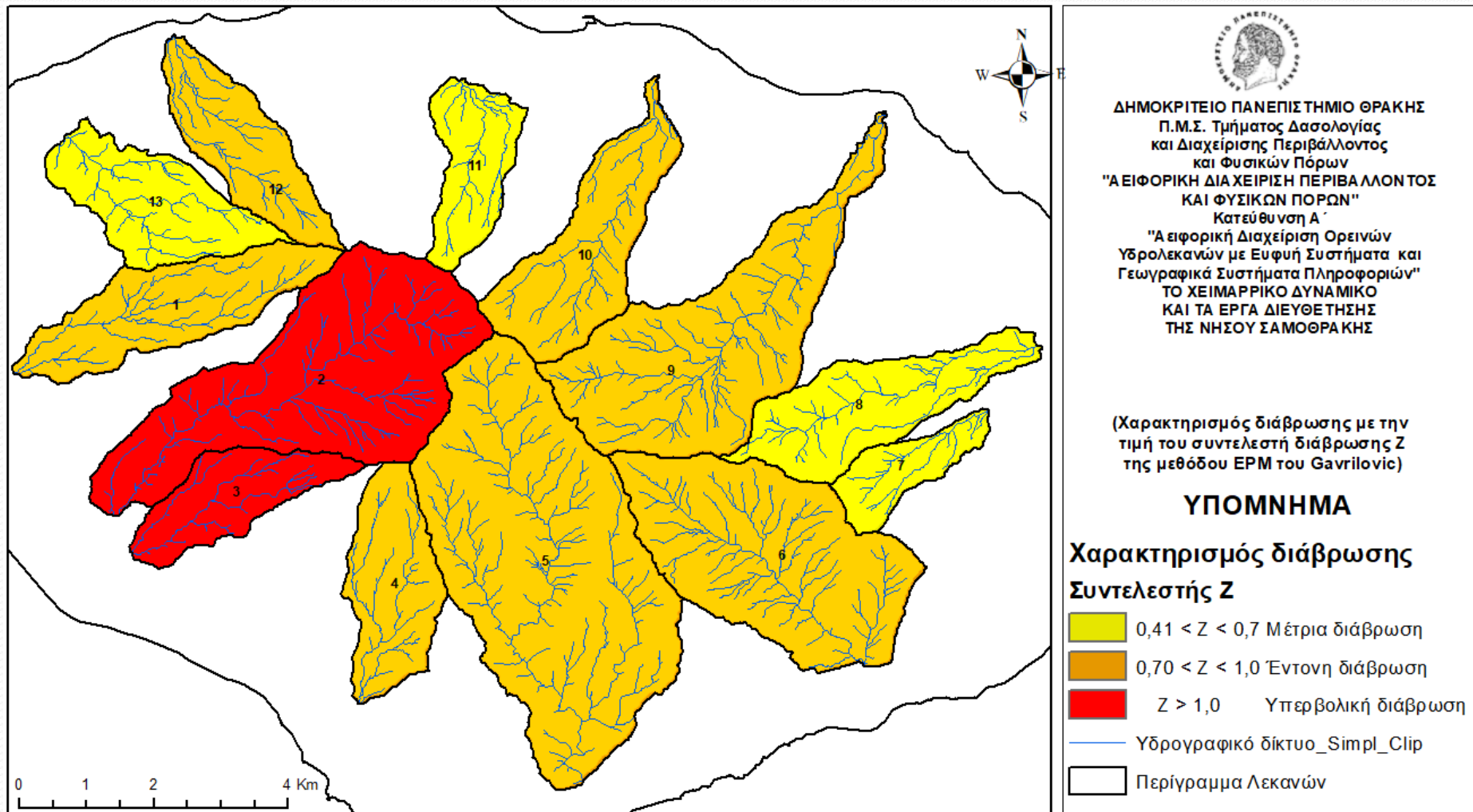
Μέση ετήσια γενική διάβρωση και υποβάθμιση

- Ο υπολογισμός της μέσης ετήσιας γενικής διάβρωσης και υποβάθμισης έγινε με την **Μέθοδο Δυνητικής Διάβρωσης EPM (Erosion Potential Method) του Gavrilović**, που δίνει μια ποσοτική εκτίμηση της έντασης διάβρωσης, καθώς και την εκτίμηση της παραγωγής και της μεταφοράς φερτών υλών.
- Η εκτίμηση της ετήσιας υποβάθμισης της λεκάνης (μέση ετήσια παραγωγή φερτών υλών) W ($m^3/year$) βασίζεται σε παράγοντες:
- Φυσικούς : βροχή, θερμοκρασία, κλίση και έκταση λεκάνης και
- Εμπειρικούς : συντελεστής διαβρωσιμότητας γεωλογικού υποθέματος, συντελεστής εδαφικής προστασίας και συντελεστής διάβρωσης.

Μέση ετήσια γενική διάβρωση και υποβάθμιση

- Το αποτέλεσμα του προσδιορισμού του συντελεστή διάβρωσης Z και η κατηγοριοποίηση των λεκανών απορροής, ως προς τον χαρακτηρισμό της διάβρωσης που εμφανίζουν, παρουσιάζεται παρακάτω.

A/A	Όνομασία	Xa	Y	φ	J	z	Ποιοτικός χαρακτηρισμός διάβρωσης
1	Πολυπούδι	0,57	0,91	0,75	0,397	0,7126	Έντονη
2	Ξηροπόταμος	0,78	0,90	0,80	0,684	1,1440	Υπερβολική
3	Σκοτεινή	0,70	1,02	0,75	0,446	1,0209	Υπερβολική
4	Πλατύδενδρο	0,55	1,00	0,75	0,580	0,8381	Έντονη
5	Βάτος	0,62	0,80	0,80	0,626	0,7911	Έντονη
6	Γιάλι	0,67	0,80	0,75	0,609	0,8176	Έντονη
7	Πλατύς ποταμός	0,51	0,83	0,75	0,624	0,6478	Μέτρια
8	Άγγιστρος	0,50	0,84	0,75	0,499	0,6113	Μέτρια
9	Φονιάς	0,62	0,81	0,80	0,562	0,7758	Έντονη
10	Τσιβδογιάννης	0,58	0,81	0,80	0,645	0,7454	Έντονη
11	Άνω Καρυώτες	0,45	0,80	0,75	0,627	0,5612	Μέτρια
12	Κόψη	0,66	0,82	0,65	0,534	0,7496	Έντονη
13	Κατσαμπάς	0,61	0,82	0,50	0,443	0,5876	Μέτρια



Χαρακτηρισμός της διάβρωσης των λεκανών απορροής σύμφωνα με τον συντελεστή διάβρωσης Z.

Μέση ετήσια γενική διάβρωση και υποβάθμιση και προσδιορισμός του μέσου ετήσιου στερεοφορτίου

- Η αναγωγή του συμπαγούς όγκου W , της μέσης ετήσιας παραγωγής φερτών υλικών των λεκανών απορροής, σε φαινόμενο όγκο (μη συμπαγή), **εκφράζει την γενική διάβρωσή τους.**
- Ο υπολογισμός του συμπαγούς όγκου, της μέσης ετήσιας παραγωγής φερτών υλικών των λεκανών απορροής ανά Km^2 , **εκφράζει την υποβάθμισή τους** ως αποτέλεσμα της γενικής διάβρωσης.
- Ο προσδιορισμός του **μέσου ετήσιου στερεοφορτίου** με τη μέθοδο Ganriloniό βασίζεται στην υπόθεση ότι το στερεοφορτίο G εξαρτάται από την ποσότητα των φερτών υλών που παράγεται από τη διάβρωση και τα άλλα χειμαρρικά φαινόμενα W (m^3/year) και τη ποσότητα των φερτών υλών που αποθέτεται μέσα στη λεκάνη απορροής.

Λεκάνη απορροής		Έκταση λεκάνης F	Μέση ετήσια παραγωγή φερτών υλών. Συμπαγής όγκος W	Υποβάθμιση W/F	Γενική διάβρωση Φαινόμενος όγκος	R	Μέσο ετήσιο στερεοφορτίο G
A/A	Όνομασία	(Km ²)	(m ³ /έτος)	(m ³ /έτος/Km ²)	(m ³ /έτος)		(m ³ /ετος)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)=(4) / (3)	(6)=(4) * 1,30	(7)	(8)=(4)*(7)
1	Πολυπούδι	4,625473	9.263,780	2.002,775	12.042,915	0,567	5.256,533
2	Ξηροπόταμος	11,019057	51.041,636	4.632,124	66.354,126	0,864	44.094,958
3	Σκοτεινή	2,928946	9.614,898	3.282,716	12.499,367	0,481	4.626,275
4	Πλατύδενδρο	3,691994	10.099,069	2.735,397	13.128,789	0,619	6.252,506
5	Βάτος	15,561071	42.173,434	2.710,188	54.825,465	0,901	37.983,592
6	Γιάλι	9,256172	26.520,484	2.865,168	34.476,630	0,839	22.244,930
7	Πλατύς ποταμός	1,792920	3.490,662	1.946,915	4.537,861	0,618	2.155,923
8	Άγγιστρος	4,616445	8.032,065	1.739,881	10.441,684	0,702	5.638,521
9	Φονιάς	9,417396	24.730,961	2.626,093	32.150,249	0,911	22.525,753
10	Τσιβδογιάννης	4,864193	12.154,010	2.498,669	15.800,213	0,858	10.430,310
11	Άνω Καρυώτες	2,644385	4.087,546	1.545,746	5.313,810	0,669	2.733,843
12	Κόψη	3,474213	7.785,542	2.240,951	10.121,205	0,617	4.801,068
13	Κατσαμπάς	3,981721	5.556,015	1.395,380	7.222,820	0,492	2.733,398

Μέση ετήσια γενική διάβρωση και υποβάθμιση, και προσδιορισμός του μέσου ετήσιου στερεοφορτίου.

Η μέθοδος Kronfellner – Kraus ή του μέγιστου δυνατού στερεοφορτίου

- Ο προσδιορισμός του μέγιστου δυνατού φορτίου φερτών υλών ή του μέγιστου δυνατού στερεοφορτίου γενικά και ιδίως των μικρών χειμαρρικών ρευμάτων των ορεινών και πολύ ορεινών περιοχών, το οποίο μπορεί να αποτεθεί στον κώνο πρόσχωσής τους, λόγω έντονης στερεομεταφοράς κατά την διάρκεια ενός έκτακτου πλημμυρικού γεγονότος έγινε με την μέθοδο Kronfellner – Kraus.

Λεκάνη Απορροής		F	J	Τύπος εκτίμησης συντελεστή κ	κ	G _{ολ}	Συμπαγής όγκος
A/A	Ονομασία	(Km ²)	(%)			m ³	m ³
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)=(3)*(4)*(6)	(8)=(7)/1,30
1	Πολυπούδι	4,625473	0,2007	$\kappa=1150 \cdot 1/e^{(0.014 \cdot F)}$	1.077,889	1.000,714	769,780
2	Ξηροπόταμος	11,019057	0,1687	$\kappa=1750 \cdot 1/e^{(0.018 \cdot F)}$	1.435,154	2.667,577	2.051,982
3	Σκοτεινή	2,928946	0,2281	$\kappa=1750 \cdot 1/e^{(0.018 \cdot F)}$	1.660,128	1.109,290	853,300
4	Πλατύδενδρο	3,691994	0,2813	$\kappa=1150 \cdot 1/e^{(0.014 \cdot F)}$	1.092,068	1.134,050	872,346
5	Βάτος	15,561071	0,1508	$\kappa=1150 \cdot 1/e^{(0.014 \cdot F)}$	924,878	2.169,759	1.669,046
6	Γιάλι	9,256172	0,2005	$\kappa=1150 \cdot 1/e^{(0.014 \cdot F)}$	1.010,227	1.875,188	1.442,452
7	Πλατύς ποταμός	1,792920	0,3536	$\kappa=540 \cdot 1/e^{(0.008 \cdot F)}$	532,309	337,510	259,623
8	Άγγιστρος	4,616445	0,1754	$\kappa=540 \cdot 1/e^{(0.008 \cdot F)}$	520,420	421,447	324,190
9	Φονιάς	9,417396	0,1628	$\kappa=1150 \cdot 1/e^{(0.014 \cdot F)}$	1.007,949	1.545,048	1.188,498
10	Τσιβδογιάννης	4,864193	0,2634	$\kappa=1150 \cdot 1/e^{(0.014 \cdot F)}$	1.074,293	1.376,155	1.058,581
11	Άνω Καρυώτες	2,644385	0,3871	$\kappa=540 \cdot 1/e^{(0.008 \cdot F)}$	528,696	541,244	416,342
12	Κόψη	3,474213	0,2488	$\kappa=1150 \cdot 1/e^{(0.014 \cdot F)}$	1.095,403	946,763	728,279
13	Κατσαμπάς	3,981721	0,2054	$\kappa=540 \cdot 1/e^{(0.008 \cdot F)}$	523,070	427,805	329,081

Ο υπολογισμός του συντελεστή χειμαρρικότητας κ, του φαινόμενου και του συμπαγούς όγκου του μέγιστου δυνατού στερεοφορτίου G_{ολ} σε m³.

Συμπεράσματα

- Οι δεκατρείς κυριότερες λεκάνες απορροής της Νήσου Σαμοθράκης που μελετήθηκαν χαρακτηρίζονται από το πολύ μικρό έως μικρό μέγεθός τους, 1,793 Km² για την λεκάνη του Πλατύ Ποταμού έως 15,561 Km² για την λεκάνη του Βάτου, εμφανίζουν μεγάλο μέγιστο ανάγλυφο μεταξύ 1.121 m και 1.599 m, απότομο έως κάθετο ανάγλυφο της επιφάνειάς τους σε ποσοστά που κυμαίνονται μεταξύ 69,89% έως 95,17%, αδιαπέρατους σχηματισμούς από πλουτώνια και ηφαιστικά πετρώματα που αποτελούν το γεωλογικό υπόθεμά τους, κυρίως γρανίτη και περιδοτίτη, σε ποσοστά που κυμαίνονται μεταξύ 67,47% έως 95,17%, ποσοστό δάσωσης τους που, όπως εκτιμήθηκε, κυμαίνεται μεταξύ 3,86% για το Πλατύδενδρο, 4,07% για τον Ξηροπόταμο, 7,56% για το Γιάλι και για τις υπόλοιπες λεκάνες μεταξύ 21,76% για την Κόψη και 67,11% για τους Άνω Καρυώτες, βάθος του εδάφους τους σε ποσοστά μεταξύ 51% έως 100% αβαθές έως βράχος, και χαραδρωτική διάβρωση σε ποσοστό μεγαλύτερο από 50% της έκτασής τους μέτρια έως έντονη.
- Το συνολικό μήκος υδρογραφικού δικτύου τους κυμαίνεται μεταξύ 8,583 Km για τον Πλατύ Ποταμό και 59,501 Km για τον Βάτο, το μήκος της κεντρικής κοίτης από 2,618 Km για τον Πλατύ Ποταμό και 9,299 Km για τον Βάτο, η μέση κλίση κεντρικής κοίτης από 16,87% για τον Ξηροπόταμο έως 38,71% για τους Άνω Καρυώτες ενώ η μέγιστη κλίση της κεντρικής κοίτης κυμαίνεται μεταξύ 89,27% για την Κόψη και 179,97% για τον Φονιά. Στο μέσο υψόμετρο των λεκανών εκτιμήθηκαν, το μέσο ετήσιο ύψος βροχής από 822,49 mm για τον Κατσαμπά έως 1.180,20 mm για τον Τσιβδογιάννη, ο δείκτης ραγδαιότητας μεταξύ 239,99 mm/24h και 246,59 mm/24h και η μέση ετήσια θερμοκρασία μεταξύ 9,97 °C και 13,38 °C. Ο μέσος ετήσιος όγκος απορροής των λεκανών κυμαίνεται, σαν μέσος όρος από τον προσδιορισμό του με διάφορες μεθόδους, μεταξύ 681.794 m³ για την Σκοτεινή έως 7.910.647 m³ για τον Βάτο. Πολύ μεγάλο όγκο απορροής εμφανίζουν και ο Ξηροπόταμος με 5.209.309 m³, το Γιάλι με 5.214.905 m³ και ο Φονιάς με 4.704.863 m³.

Συμπεράσματα

- Η μέγιστη υδατοπαροχή και στερεοπαροχή, σαν μέσος όρος από τον προσδιορισμό της με διάφορες μεθόδους, εμφανίζει μέσο όρο Μέγιστης Υδατοστερεοπαροχής QG_{max} με περίοδο επαναφοράς 100 ετών που κυμαίνεται από 37,678 m^3/sec για τον Πλατύ Ποταμό έως και 169,907 m^3/sec για τον Βάτο. Μεγάλο μέσο όρο εμφανίζει και πάλι ο Ξηροπόταμος με 133,263 m^3/sec , το Γιάλι με 120,455 m^3/sec και ο Φονιάς με 116,266 m^3/sec . Οι παραπάνω υδατοστερεοπαροχές εμφανίζονται με χρόνους συρροής αρκετά μικρούς που, όπως προσδιορίζονται με τον τύπο του kirpich, κυμαίνονται μεταξύ 10 min για τον Πλατύ ποταμό και 26,5 min για τον Βάτο.
- Ο ποιοτικός χαρακτηρισμός διάβρωσης των λεκανών, σύμφωνα με τον συντελεστή διάβρωσης της Μεθόδου Δυνητικής Διάβρωσης EPM (Erosion Potential Method) του Gavrilonίς, είναι **Υπερβολική διάβρωση για τον Ξηροπόταμο και την Σκοτεινή**, Έντονη διάβρωση για Πολυπούδι, Πλατύδενδρο, Βάτο, Γιάλι, Φονιά, Τσιβδογιάννη και Κόψη και Μέτρια διάβρωση για Πλατύ Ποταμό, Άγγιστρο, Άνω Καρυώτες και Κατσαμπά. Η γενική διάβρωση των λεκανών, όπως προσδιορίστηκε με την ίδια μέθοδο EPM, κυμαίνεται μεταξύ 4.538 $m^3/έτος$ για τον Πλατύ Ποταμό έως και 54.825 $m^3/έτος$ για τον Βάτο και 66.354 $m^3/έτος$ για τον Ξηροπόταμο, ενώ η μέση ετήσια παραγωγή φερτών υλικών των λεκανών απορροής ανά Km^2 , που εκφράζει την υποβάθμισή τους, ως αποτέλεσμα της γενικής διάβρωσης, κυμαίνονται μεταξύ 1.395 $m^3/έτος/Km^2$ για τον Κατσαμπά έως και 4.632 $m^3/έτος/Km^2$ για τον Ξηροπόταμο. Το μέσο ετήσιο στερεοφορτίο κυμαίνεται μεταξύ 2.156 $m^3/έτος$ για τον Πλατύ Ποταμό και 44.095 $m^3/έτος$ για τον Ξηροπόταμο.

Συμπεράσματα

- Το μέγιστο δυνατό φορτίο φερτών υλών ή το μέγιστο δυνατό στερεοφορτίο, το οποίο μπορεί να αποτεθεί στον κώνο πρόσχωσής των λεκανών λόγω έντονης στερεομεταφοράς κατά την διάρκεια ενός έκτακτου πλημμυρικού γεγονότος, όπως προσδιορίστηκε με την μέθοδο Kronfellner – Kraus σε φαινόμενο όγκο, κυμαίνεται μεταξύ 337,5 m³ για τον Πλατύ Ποταμό και 2.668 m³ για τον Ξηροπόταμο.
- Η εκτίμηση των παραπάνω μεγεθών είναι απαραίτητη γιατί αυτά καθορίζουν το χειμαρρικό δυναμικό, από το οποίο εξαρτάται η εμφάνιση των χειμαρρικών φαινομένων και καθορίζεται το σύστημα που θα εφαρμοστεί για την διευθέτηση των χειμαρρικών ρευμάτων, ώστε να προστατευθούν οι επιφάνειες των λεκανών από την διάβρωση και οι πεδινές περιοχές από πλημμύρες και προσχώσεις.

Συμπεράσματα

- Όπως γίνεται φανερό οι χείμαρροι, που διασχίζουν τις λεκάνες απορροής που μελετήθηκαν, με το απότομο έως κάθετο ανάγλυφο, το σε μεγάλο βαθμό αδιαπέρατο γεωλογικό υπόθεμα, το αβαθές έως βραχώδες έδαφος, το μικρό ποσοτό δάσωσης και την έλλειψη χαμηλής βλάστησης λόγω της υπερβόσκησης, σε συνδυασμό με την μεγάλη κλίση των πρανών, το επίμηκες σχήμα των λεκανών και την μεγάλη κλίση της κοίτης τους, έχουν πολύ υψηλό χειμαρρικό δυναμικό και κατά την διάρκεια έντονων βροχοπτώσεων μπορούν να δώσουν απότομες, ορμητικές και πολύ υψηλές υδατοστερεοπαροχές που μπορούν να προκαλέσουν σημαντικές καταστροφές σε οικισμούς που βρίσκονται δίπλα στην κοίτη τους και σε άλλες υποδομές, όπως δρόμους, γέφυρες, δίκτυα ύδρευσης, ηλεκτρισμού και τηλεπικοινωνιών κλπ., αλλά και να απειλήσουν ανθρώπινες ζωές.

Συμπεράσματα

- Τα έντονα καιρικά φαινόμενα που παρουσιάζονται όλο και συχνότερα τα τελευταία χρόνια, με καταρρακτώδεις βροχοπτώσεις μεγάλης διάρκειας, όπως αυτές του 2006 και του 2017 στην Σαμοθράκη, προβλέπεται να ενταθούν ακόμη περισσότερο και να γίνουν συχνότερα στο μέλλον για τον Ελλαδικό χώρο. Έτσι λοιπόν δημιουργούνται μη ασφαλείς συνθήκες για την ανάπτυξη έργων και δραστηριοτήτων, όπως οδικά δίκτυα μεταξύ οικισμών, αγροτικής και δασικής οδοποιίας, έργα αξιοποίησης υδατικών πόρων, τουρισμού, αναψυχής, κλπ.
- Στα παραπάνω πρέπει να προστεθεί και η απουσία έργων διευθέτησης των χειμάρρων στην Σαμοθράκη.

Συμπεράσματα

- Καθίσταται λοιπόν απαραίτητη η αντιμετώπιση του χειμαρικού προβλήματος με επεμβάσεις στις κοίτες των χειμάρρων, στους χώρους παραγωγής των φερτών υλών και στην επιφάνεια των λεκανών απορροής σύμφωνα με ένα μικτό σύστημα υδρονομικής διευθέτησης προσαρμοσμένο στις ιδιαίτερες συνθήκες κάθε χειμάρρου, που θα πρέπει να εφαρμοστεί κατά προτεραιότητα σε αυτούς που διασχίζουν οικισμούς ή συναντούν τεχνικά έργα, οδικά δίκτυα κλπ. και δεν θα περιορίζεται μόνο στον στόχο της προστατευτικής διευθέτησης, αλλά θα περιλαμβάνει και τους στόχους της υδρολογικής αξιοποίησης και της περιβαλλοντικής αποκατάστασης και αναβάθμισης του χειμαρρικού χώρου των λεκανών απορροής.

Προτάσεις

- Προτείνονται διάφορα μέτρα και έργα, τα οποία θα πρέπει να υλοποιηθούν στα πλαίσια ενός συστήματος διευθέτησης των χειμάρρων, το οποίο θα πρέπει να συνδυάζει την κατά χώρο και χρόνο διάταξή τους, για την επίτευξη των σκοπών του υδρογεωνομικού ελέγχου.
- Έτσι το σύστημα διευθέτησης που πρέπει να εφαρμοστεί, όπως προτείνει και ο Κωτούλας (2001), θα είναι ένα **μικτό σύστημα** διευθέτησης, που θα συνδυάζει τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται στα διάφορα συστήματα προσαρμοσμένα στις ιδιαίτερες συνθήκες κάθε χειμάρρου.
- Δηλαδή, ανάλογα με την ένταση των χειμαρρικών φαινομένων, τις τοπικές κλιματεδαφικές και κοινωνικές συνθήκες και τους διαθέσιμους οικονομικούς πόρους.

Προτάσεις

1. Βιοτεχνικά έργα και κατάλληλος δασοκομικός σχεδιασμός για την ανόρθωση των υποβαθμισμένων δασών και δασικών εκτάσεων, τόσο στις κοίτες και στις εστίες παραγωγής φερτών υλών όσο και στην ευρύτερη επιφάνεια των λεκανών απορροής, με αναδασώσεις όπου αυτό είναι δυνατόν.
2. Γεωτεχνικά έργα σταθεροποίησης των εδαφών, κυρίως με χωματοουργικές εργασίες (βαθμιδώσεις, διανοίξεις τάφρων, αποξέσεις πρανών κλπ), έργα αποστράγγισης, κατασκευές από νεκρό ή ζωντανό φυτικό υλικό (κλαδοπλέγματα, κλαδοστρώματα, φακελώματα κλπ) και μικρά τεχνικά έργα υποστήριξης ασταθών εδαφών από ξηρολιθοδομές, κυρίως εντός των απότομων πρανών των κοιτών των χειμάρρων που εμφανίζουν διαβρώσεις και ολισθήσεις, για την συγκράτηση του εδάφους και την μείωση της παραγωγής φερτών υλών. Τέτοια έργα θα πρέπει να κατασκευαστούν εκτός άλλων θέσεων και στα πρανή του Ξηροπόταμου.

Προτάσεις

3. Δημιουργία διαφόρων υδραυλικοτεχνικών ή τεχνικών έργων, με την κατασκευή φραγμάτων διαφόρου μεγέθους στις κοίτες των κύριων και των μικρότερων κλάδων, με σκοπό τη στερέωση των κοιτών, τη συγκράτηση ή διαλογή φερτών υλών, την αποτροπή ολισθήσεων, την μείωση της ταχύτητας ροής, την επίτευξη της κατάλληλης κλίσης αντιστάθμισης, την ανάσχεση πλημμυρικών αιχμών, την απόληψη ή ταμίευση νερού κλπ. Όπου είναι απαραίτητο θα πρέπει να κατασκευαστούν και έργα που διατάσσονται παράλληλα στη ροή του νερού (αναχώματα, επενδύσεις, κλπ) καθώς και κάθε άλλο υδραυλικό δομικό ή μη έργο (δεξαμενές, απόθεσης, εκτροπές, υδαταγωγοί κλπ). Στις ορεινές κοίτες των χειμάρρων και σε κατάλληλα σημεία θα πρέπει να κατασκευαστούν φράγματα βάρους για την συγκράτηση των φερτών υλικών ενώ εντός της κοίτης του Ξηροπόταμου θα πρέπει να κατασκευαστούν φράγματα διαλογής και συγκράτησης φερτών υλών καθώς και να οριοθετηθούν και να εγκιβωτισθούν με παράλληλους τοίχους τα πρηνή του για την διόδευση της πλημμυρικής αιχμής του.

Προτάσεις

4. Στα ανάντη του οικισμού της χώρας θα πρέπει να εξεταστεί η εκτροπή του ρέματος της Καμάρας, που διασχίζει υπόγεια τον οικισμό και δημιούργησε τις καταστροφές του Σεπτεμβρίου του 2017, καθώς και η κατασκευή φραγμάτων διαλογής φερτών υλών εφόσον προηγηθούν φυτοκομικά και φυτοτεχνικά έργα στην λεκάνη απορροής του.

Πρέπει να αναφερθεί πως φυτοκομικά έργα έχουν μελετηθεί από την Δ/νση Αναδασώσεων Α.Μ.Θ., έχουν χρηματοδοτηθεί από το Πράσινο Ταμείο και βρίσκονται στην διαδικασία της δημοπράτησης, ενώ η εκτροπή του ρέματος και η κατασκευή φραγμάτων διαλογής έχουν τεράστιες τεχνικές δυσκολίες εξαιτίας του βραχώδους εδάφους, των κλίσεων που φτάνουν το 60%, των βράχων που "κρέμονται" πάνω από τον οικισμό, την αδυναμία πρόσβασης μηχανημάτων και την επικινδυνότητα, σε τέτοιο περιβάλλον, χρήσης εκρηκτικών υλών.

Η κατασκευή λοιπόν φρακτών ανάσχεσης βραχοπτώσεων, (με δίκτυ από συρματόσχοινα συνδεδεμένο με σφικτήρες, στύλους στήριξης, συνδέσμους και θεμελίωση) είναι απαραίτητη για την προστασία του οικισμού και ίσως θα μπορούσε να κατασκευαστεί μια σειρά τέτοιων φραχτών εντός της κοίτης του ρέματος, για την συγκράτηση μεγάλων τεμαχίων φερτών υλών που θα μπορούσαν να κλείσουν την είσοδο του οχετού στον οποίο εισέρχεται το ρέμα και διασχίζει υπόγεια τον οικισμό.

Προτάσεις

5. Μείωση, έλεγχος, ή, αν είναι με κάποιο τρόπο δυνατό, ουσιαστική απαγόρευση της βόσκησης. Παραθέτονται τα μέτρα που προτείνει η Αναγνωριστική Έκθεση για την Σαμοθράκη (Δίκτυο Αειφόρων Νήσων «Δάφνη», 2011) και στα οποία **συμφωνούν και άλλοι φορείς και κάτοικοι, χωρίς κανείς να κάνει κάτι προς αυτή την κατεύθυνση**, λόγω των αντιδράσεων από τους κτηνοτρόφους, του ιδιοκτησιακού καθεστώτος που επικρατεί κλπ..

"Η βοσκοϊκανότητα θα πρέπει να εξισωθεί με τη βοσκοφόρτωση. Αν συμβεί αυτό θα αυξηθεί κατά πολύ η παραγωγικότητα των βοσκοτόπων και θα αναβαθμιστεί η ποιότητα της βοσκήσιμης ύλης. Προτείνεται να πραγματοποιείται προσχεδιασμένη βόσκηση με αναστολή για τέσσερις μήνες το χρόνο για την ανάκαμψη και αειφορία των λειμώνων. Την περίοδο αυτή να αγοράζεται καλής ποιότητας ζωοτροφή για τη σίτιση των ζώων. Να βελτιωθούν οι συνθήκες διαχείρισης των βοσκοτόπων. Να αποσυρθούν τα ηλικιωμένα και ασθενικά αιγοπρόβατα, ώστε τα υπόλοιπα να θρέφονται καλύτερα αυξάνοντας την παραγωγικότητά τους. Να γίνει εκσυγχρονισμός των εγκαταστάσεων μεταποίησης κτηνοτροφικών προϊόντων. Να πραγματοποιηθούν σεμινάρια εκπαίδευσης στους κτηνοτρόφους, για τους σύγχρονους τρόπους άσκησης της κτηνοτροφίας καθώς και τις τάσεις αυτής στο μέλλον. Να δοθούν οι αντίστοιχες αποζημιώσεις στους κτηνοτρόφους οι οποίες, σε συνδυασμό με τη βελτίωση της απόδοσης των ζώων που θα παραμείνουν, θα αυξήσουν το εισόδημά τους. Να γίνονται περιφράξεις εκτάσεων με περιοδικό χαρακτήρα για να ευνοηθεί η φυσική αναγέννηση. **Απαραίτητη είναι η απομάκρυνση τουλάχιστον του 61% των αιγοπροβάτων.** (Δίκτυο Αειφόρων Νήσων «Δάφνη», 2011)".

Θα πρέπει να τονιστεί ότι πρέπει να περιφραχθούν οι εκτάσεις των λεκανών απορροής στα ανάντη οικισμών όπως η Χώρα και να απαγορευθεί η βόσκηση. Η περίφραξη είναι απαραίτητη, καθώς τα κατσίκια βόσκουν ελεύθερα παντού και μεγάλος πληθυσμός τους ζει σε ημιάγρια κατάσταση.

Προτάσεις

6. Αποτελεσματική πρόληψη και άμεση κατάσβεση των πυρκαγιών που εμφανίζονται κατά τους καλοκαιρινούς μήνες. Συντήρηση των υπαρχόντων αντιπυρικών ζωνών και εξέταση της δημιουργίας νέων. Αποτελεσματική φύλαξη των καμένων περιοχών που κρίνονται αναδασωτέες και προστατεύονται από τα πρόβατα για 5 χρόνια ενώ από τα κατσίκια για 10 χρόνια.

Τα παραπάνω μέτρα κρίνονται απαραίτητα, για την αποτροπή φυσικών καταστροφών από τα χειμαρρικά φαινόμενα, αλλά και για την αποκατάσταση της οικολογικής ισορροπίας του νησιού που έχει καταστραφεί από την υπερβόσκηση.

Η υλοποίησή τους συναντά πάρα πολλά προβλήματα καθώς:

- απαιτούνται αποφάσεις που συναντούν έντονες αντιδράσεις από μερίδα του πληθυσμού,
- απαιτούν μεγάλη χρηματοδότηση που στην παρούσα οικονομική συγκυρία είναι δύσκολο να βρεθεί,
- πρέπει να υλοποιηθούν σε πλαγιές, πρανή και κοίτες χειμάρρων, με απότομο έως κάθετο ανάγλυφο και σε έδαφος βραχώδες,
- δεν υπάρχει αναπτυγμένο δασικό οδικό δίκτυο, ενώ είναι εξαιρετικά δύσκολη και δαπανηρή η νέα διάνοιξή του.

- Ahrens C.D., 2006. Meteorology Today, Brooks Cole, 8th edition, 264-265.
- Downton M.W., Pielke R., 2001. Discretion without accountability: politics, flood damage, and climate. *Nat Hazards Rev* 2(4):157-166.
- Garbrecht J. and Shen H.W., 1988. The physical framework of the dependence between channel flow hydrographs and drainage network morphometry. *Hydrological Processes*, 2, 337-355.
- Golian S., Saghafian B., Maknoon R., 2010. Derivation of Probabilistic Thresholds of Spatially Distributed Rainfall for Flood Forecasting. *Water Resour Manage*, doi: 10.1007/s11269-010-9619-7.
- Karymbalis E., Chalkias C., Ferentinou M. and Maistrali A., 2011. Flood hazard evaluation in small catchments based on quantitative geomorphology and GIS modeling: The case of Diakoniaris torrent (W. Peloponnese, Greece) In: N. Lambrakis, G. Stournaras and K. Katsanos (eds): *Advances in the Research of Aquatic Environment*, Environmental Earth Sciences. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 137-145.
- Karymbalis E., Katsafados P., Chalkias C. and Gaki-Papanastassiou K., 2012. An integrated study for the evaluation of natural and anthropogenic causes of flooding in small catchments based on geomorphological and meteorological data and modeling techniques: The case of the Xerias torrent (Corinth, Greece). *Zeitschrift für Geomorphologie*, 56 (1), 045-067.
- Kourgialas N., Karatzas G., Nikolaidis N., 2012. Development of a thresholds approach for real-time flash flood prediction in complex geomorphological river basins. *Hydrological Processes* 26, 1478 - 1494.
- Pilon P.J., 2004. Guidelines for reducing flood losses. *United Nations International Strategy for Disaster Reduction (UN/ISDR), Palais des Nations, Ch 1211 Geneva, Switzerland.*
- Post D.A. and Jakeman A.J., 1996. Relationships between catchment attributes and hydrological response characteristics in small Australian mountain catchments. *Hydrological Processes*, 10 (6), 877-892.
- Runge J. and Nguimalet C.R., 2005. Physiogeographic features of the Oubangui catchment and environmental trends reflected in discharge and floods at Bangui 1911-1999, Central African Republic. *Geomorphology*, 70 (3-4 Spec. Iss.), 311-324.
- Wallace J.M. and Hobbs P.V., 2006. Atmospheric Science. An Introductory Survey. Academic Press, Elsevier, 363p.
- World Meteorological Organization, 2011, Manual on Flood Forecasting and Warning, WMO-No. 1072, http://www.wmo.int/pages/prog/hwrrp/publications/flood_forecasting_warning/WMO%201072_en.pdf
- Υλγυρα Α., Καρύμπαλης Ε. και Χαλκιάς Χ., 2014. Ο ρόλος των γεωμορφολογικών χαρακτηριστικών του υδρογραφικού δικτύου του Σαρανταπόταμου στον πλημμυρικό κίνδυνο του Θριάσιου Πεδίου. Πρακτικά 10ου Διεθνούς Συνεδρίου της Ελληνικής Γεωγραφικής Εταιρείας, 1365-1387.
- Βαχαλιώλης Θ., 2011. Διπλωματική Εργασία, Μεθοδολογία προσδιορισμού ελεύθερων περιοχών σε πλημμύρες σύμφωνα με την οδηγία 2007/60.
- Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Δήμου Σαμοθράκης 2014-2019, (2016). ΑΔΑ: 6ΝΙΣΩ1Λ-3ΒΚ & ΩΨΜΞΩ1Λ-81Β. Σαμοθράκη.
- Θεματικές πληροφορίες Υ.Π.Ε.Ν., Συνάθροιση δεδομένων από θεματικές Υπηρεσίες / πολλαπλές πηγές. <http://maps.ypeka.gr/flexviewers/gis/>
- Καρύμπαλης Ε., Γάκη-Παπαναστασίου Κ. και Μαρουσιάν Χ., 2007. Ποιος ευθύνεται για τα πλημμυρικά επεισόδια στο νομό Αττικής, η φύση ή ο άνθρωπος; Οι περιπτώσεις των λεκανών του Κηφισού ποταμού και του Μεγάλου Ρέματος της Ραφήνας. Στο: Το αύριο εν κινδύνω - φυσικές και τεχνολογικές καταστροφές στην Ευρώπη και την Ελλάδα. Κ. Σαπουντζάκη (επιμ.), εκδόσεις Gutenberg, 287-309.
- Καρύμπαλης Ε., Γάκη-Παπαναστασίου, Κ. και Μαρουσιάν Χ., 2005. Η συμβολή των γεωμορφολογικών χαρακτηριστικών του υδρογραφικού δικτύου του Μεγάλου Ρέματος Ραφήνας και οι ανθρωπογενείς παρεμβάσεις στην εκδήλωση πλημμύρων. Δελτίο Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρείας, XXXVIII, 171-181.
- Καρύμπαλης Ε., Κατσαφάδος Π., Καλογερόπουλος Κ. και Καραλής Σ.Θ., 2014. Εκτίμηση πλημμυρικού κινδύνου σε μικρές χειμαρρικές λεκάνες. Στο: Η γεωγραφία του παράκτιου και νησιωτικού χώρου. Ε. Καρύμπαλης, Α. Παπαδόπουλος και Χ. Χαλκιάς (επιμ.), εκδόσεις Σταμούλη, 199-240.
- Καυκαλά Ε., 2014. Μεταπτυχιακή Διατριβή, Διερεύνηση με χρήση νέων τεχνολογιών των μεταβολών της δασικής κάλυψης περιοχών της ΒΔ Ελλάδας και πιθανές συνέπειες τους στις υποδομές των περιοχών αυτών.
- ΚΥΑ Η.Π.31822/1542/Ε103/10/20-07-2010 - ΦΕΚ 1108/Β' /2010
- Κωτούλας Δ. (2001). Ορεινή Υδρονομική τόμος Ι, Τα ρέοντα ύδατα, Εταιρία Αξιοποίησης και Διαχείρισης της Περιουσίας του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης, Θεσσαλονίκη.
- Κωτούλας Δ. (2001). Ορεινή Υδρονομική τόμος ΙΙα, Μέθοδοι και συστήματα υδρονομικής διευθέτησης, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Εκδόσεων, Θεσσαλονίκη.
- Κωτούλας Δ. (2001). Υδρολογία και Υδραυλική Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Εκδόσεων, Θεσσαλονίκη.
- Κωτούλας Δ. (2002). Ορεινή Υδρονομική τόμος ΙΙβ, Υδρονομικά έργα, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Εκδόσεων, Θεσσαλονίκη.
- Μαρουσιάν Χ., Τσερμέγκα Ε., Γάκη-Παπαναστασίου Κ. και Καρύμπαλης Ε., 2005. Ο ρόλος των μορφομετρικών παραμέτρων και των ανθρωπογενών επεμβάσεων στην εκδήλωση πλημμυρών στον κάτω ρου του Κηφισού ποταμού (Λεκανοπέδιο Αττικής). Πρακτικά 7^{ου} Πανελληνίου Υδρογεωλογικού Συνεδρίου, Ι, 289-299.
- Μερταράκη Ι., (2016). Προσδιορισμός πλημμυρικής επικινδυνότητας στην Ελλάδα με χρήση πολυκριτηριακής ανάλυσης σε περιβάλλον Γ.Σ.Π. Μεταπτυχιακή Διατριβή. Πολυτεχνείο Κρήτης. Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Τομέας Περιβαλλοντικής Υδραυλικής & Γεωπεριβαλλοντικής Μηχανικής. Χανιά.
- Νάκας Α., (2018). Το χειμαρρικό δυναμικό και τα έργα διευθέτησης της Νήσου Σαμοθράκης. Μεταπτυχιακή Διατριβή. Δ.Π.Θ. Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών Αειφορική Διαχείριση Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, του Τμήματος Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων. Ορεστιάδα.
- Παπανικολάου Δ., Διακάκης Μ., 2011. Μεταβολές στην Ένταση και την Κατανομή των Φυσικών καταστροφών. Επιτροπή Μελέτης Επιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής.
- Σιμογιάννη Ε., Νάκας Α., Καρανικολίδης Ν., Οριστική μελέτη Φυτοκομικών εργασιών στις λεκάνες απορροής των ρεμάτων ανάντη του οικισμού της Χώρας του Δήμου Σαμοθράκης, Δ/ση Αναδασώσεων Α.Μ.Θ., Μάρτιος 2018.
- <https://www.reader.gr/news/koinonia/pos-exafanistikan-ta-remata-sti-mandra-attikis-pics>
- <https://www.briefingnews.gr/ellada/mandra-attikis-mia-fora-sta-150-hronia-i-entasi-tis-vrohis-htypa-tin-periohi>