



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΙΧΘΥΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΥΔΑΤΙΝΟΥ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

« Η χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (Γ.Σ.Π.) στη
μελέτη του φαινομένου της απορροής σε μικρές λεκάνες. »



ΠΟΔΗΜΑΤΑ ΟΥΡΑΝΙΑ

ΒΟΛΟΣ 2007

« Η χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (Γ.Σ.Π.) στη μελέτη του φαινομένου της απορροής σε μικρές λεκάνες. »

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή :

1. Γεώργιος Δήμος, Αναπληρωτής Καθηγητής Τμήματος Γεωπονίας, Ιχθυολογίας & Υδάτινου Περιβάλλοντος Π. Θ., Επιβλέπων
2. Νικόλαος Δαλέζιος, Καθηγητής, Αγρομετεωρολογία-Δορυφορική Μετεωρολογία Π.Θ., Μέλος
3. Μάριος Σαπουντζής, Λέκτορας Τμήματος Γεωπονίας, Ιχθυολογίας & Υδάτινου Περιβάλλοντος Π.Θ., Μέλος

**Αφιερώνεται στα παιδιά
μου Ειρήνη και Μελίνα
που νοηματοδοτούν τη
ζωή μου.**

Ευχαριστίες

Η παρούσα Μεταπτυχιακή Διατριβή με θέμα «Μεθοδολογία παρακολούθησης του φαινομένου της απορροής σε μικρές λεκάνες απορροής με τη χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS)» εκπονήθηκε, στο πλαίσιο της ολοκλήρωσης των Μεταπτυχιακών μου Σπουδών, του Τμήματος Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας με τίτλο, «Αειφορική Διαχείριση Υδάτινου Περιβάλλοντος».

Πριν την συνοπτική αναφορά στους στόχους και στο περιεχόμενο της παρούσας διατριβής, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους αυτούς που βοήθησαν στην εκπόνηση αυτής, καθώς και όσους κουράστηκαν μαζί μου τα τελευταία χρόνια για την υλοποίηση αυτής της προσπάθειας.

Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω το Τμήμα Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, για τους δρόμους που μου έβαλε να πορευτώ με την συμμετοχή μου σε αυτό το Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα.

Ιδιαίτερα θα ήθελα να ευχαριστήσω τον υπεύθυνο καθηγητή της Μεταπτυχιακής Διατριβής κ. Γεώργιο Δήμο ό οποίος με την πολύχρονη και δημιουργική του παρουσία στο χώρο της εκπαίδευσης, τη μεθοδικότητα, το εύρος των αντιλήψεών του και την ευρηματικότητα του, συντέλεσε στην ουσιαστική αντιμετώπιση των ιδιαιτεροτήτων της διατριβής καταφέροντας έτσι να ξεπεραστούν πολλαπλά εμπόδια και δυσκολίες.

Ευχαριστώ τον κ. Μάριο Σαπουντζή στον οποίο οφείλετε η βασική ιδέα αυτής της Διατριβής, κάτω από την επίβλεψη και την καθοδήγηση του οποίου ορίστηκαν οι βασικοί άξονες της έρευνας και το γενικό πλάνο της εργασίας, καθώς και για τις διορθώσεις και τα σχόλια του κατά την συγγραφή της αυτής.

Ευχαριστώ τον κ. Δαλέζιο για τη συμμετοχή του στη συμβουλευτική-εξεταστική επιτροπή, για το συνεχές ενδιαφέρον του και τις επισημάνσεις του. Θα ήθελα να εκφράσω ευχαριστίες στον καθηγητή κ. Βύρων Τάντο, Υπεύθυνο του Εργαστηρίου Εδαφολογίας του ΤΕΙ Δασοπονίας Καρδίτσας για την δυνατότητα που μου παρείχε να έχω στη διάθεσή μου τη υλικοτεχνική υποδομή του Εργαστηρίου για τις εδαφολογικές αναλύσεις των δειγμάτων, καθώς και για την συμβολή του στη υλοποίηση αυτών των αναλύσεων και στη διεξαγωγή αποτελεσμάτων.

Ευχαριστώ τον Δασολόγο κ. Στέργιο Γάκη οι υποδείξεις του οποίου συνέβαλαν καθοριστικά στην εξέλιξη της πορείας της εργασίας, καθώς και στην ολοκλήρωση αυτής. Η συνεχής ενθάρρυνσή του συνέβαλλε τα μέγιστα δίνοντας μου κουράγιο και νέα ώθηση να συνεχίσω.

Θα ήθελα να αποδώσω εγκάρδιες ευχαριστίες στο Δασολόγο κ. Δημήτριο Μυρωνίδη για την παραγωγή Θεματικών Χαρτών της περιοχής μελέτης με την βοήθεια των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (G.I.S.), αποτυπώνοντας τα τελικά προϊόντα της μελέτης με κομψό και εποπτικό τρόπο.

Είμαι υπόχρεη απέναντι στην κ. Σταφυλά Μελίτα υπεύθυνη του αρμοδίου τμήματος της ΔΕΗ που μου εμπιστεύθηκε τα Μετεωρολογικά Δεδομένα του σταθμού της Υπηρεσία της (Μετεωρολογικές Παρατηρήσεις Φράγματος), τα οποία αποτέλεσαν το θεμέλιο της παρούσας διατριβής. Σε αυτό το σημείο τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου και ιδιαίτερα τα παιδιά μου που παρά το νεαρό της ηλικίας τους όχι μόνο με στήριξαν αλλά κυρίως με άντεξαν καθ'όλη την διάρκεια των Μεταπτυχιακών μου σπουδών.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ζωή του ανθρώπου είναι άρρηκτα δεμένη με την ύπαρξη του νερού. Στη σύγχρονη κοινωνία οι ανάγκες του για νερό όλο και αυξάνονται. Επιβάλλεται έτσι η ορθολογική διαχείριση των Υδάτινων πόρων η οποία να στηρίζεται στην αρχή της αειφορίας της χρήσης. Η πληροφορία αποτελεί καταλυτικό παράγοντα για τη σωστή λήψη αποφάσεων. Τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (G.I.S.) αναδεικνύουν τα δεδομένα σε περιεκτικές, εύληπτες και αναβαθμισμένες πληροφορίες.

Αντικείμενο της παρούσας εργασίας αποτέλεσε η μεθοδολογία παρακολούθησης του φαινομένου της απορροής σε μικρές λεκάνες απορροής με την χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών. Οι λεκάνες απορροής για τις οποίες συντάχθηκε και διερευνήθηκε το παραπάνω φαινόμενο βρίσκονται στο Δήμο Πλαστήρα το νομού Καρδίτσας, στο δάσος Λαμπερού και χαρακτηρίστηκαν σαν Λεκάνη I και II. Έγινε προσπάθεια διερεύνησης όλων εκείνων των παραγόντων του υδατικού ισοζυγίου που συμβάλλουν στο φαινόμενο της απορροής και συγκεκριμένα το κλίμα, η βλάστηση, το έδαφος, το ανάγλυφο και το γεωλογικό υπόθεμα.

Πραγματοποιήθηκε Χαρτογράφηση του εδάφους των δυο πειραματικών λεκανών απορροής. Επιλέχθηκαν αντιπροσωπευτικές θέσεις δειγματοληψίας έτσι ώστε να διεξαχθούν συμπεράσματα σχετικά με το είδος και το βάθος του εδάφους. Από την μηχανική ανάλυση αυτών των δειγμάτων υπολογίστηκε ο βαθμός του συντελεστή διήθησης και κατ' επέκταση το ποσό της βροχής που μπορεί να μετατραπεί σε διήθηση.

Ιδιαίτερης σημασίας στο υδατικό ισοζύγιο είναι οι απώλειες που οφείλονται στο φαινόμενο της εξατμισοδιαπνοής εξαιτίας της δασικής βλάστησης.

Υπολογίστηκε η δυναμική εξατμισοδιαπνοή με βάση την εξίσωση του Thornthwaite λαμβάνοντας υπόψη τη μέση μηνιαία θερμοκρασία για τα έτη 2003, 2004 και 2005 από το Μετεωρολογικό σταθμό του Φράγματος της λίμνης Πλαστήρα και έγινε προσπάθεια μετατροπής αυτή σε πραγματική. Από επιτόπια έρευνα και με την χρήση των Δασοπονικών Χαρτών καταγράφηκε το είδος της βλάστησης της περιοχής μελέτης και εκτιμήθηκε ο βαθμός εδαφοκάλυψης του κάθε δασοπονικού είδους.

Προσδιορίστηκαν τα είδη των πετρολογικών σχηματισμών, καθώς και δεδομένα σχετικά με το ανάγλυφο του εδάφους της περιοχής έρευνας με την βοήθεια χαρτών μετά από κατάλληλη επεξεργασία από τα Γ.Σ.Π.

Μετά από την μελέτη των βασικών παραγόντων που συμβάλλουν στην απορροή εκτιμήθηκε το νερό της βροχής που μετατρέπεται σε απορροή εφαρμόζοντας τρεις μεθόδους:

α) Προσεγγιστική μέθοδος όπου η απορροή υπολογίζεται ως υπόλοιπο της συγκεκριμένης βροχόπτωσης μετά την αφαίρεση από αυτή των απωλειών.

β) Μέθοδος Thornthwaite και Mather σύμφωνα με την οποία η απορροή είναι συνάρτηση της μέγιστης εδαφικής υγρασίας που μπορεί να συγκρατήσει το έδαφος και

γ) Με την απλοποιημένη μέθοδο του υδατικού ισοζυγίου όπου η απορροή υπολογίζεται ως υπόλοιπο της συγκεκριμένης βροχόπτωσης μετά την αφαίρεση της μέγιστης τιμής είτε της διήθησης είτε της πραγματικής εξατμισοδιαπνοής.

Λέξεις κλειδιά: Αειφορική διαχείριση, Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (G.I.S.), Απορροή, Εξατμισοδιαπνοή, Χαρτογράφηση

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Γενικά

Το νερό αποτελεί αναντικατάστατη ουσία και βασικό στοιχείο για την διατήρηση της ισορροπίας στη φύση. Οι φυσικές και χημικές του ιδιότητες στηρίζουν τους βιολογικούς κύκλους των οργανισμών και ελέγχουν τις κλιματικές και γεωλογικές συνθήκες τις περιοχής .

Από την εμφάνισή του στη Γη μέχρι και τη σημερινή εποχή ο άνθρωπος εξαρτάται από το νερό. Το χρησιμοποιεί για τον εαυτό του, για τα ζώα του, για την άρδευση των καλλιεργειών, για την παρασκευή του φαγητού του. Αποτελεί ένα ισχυρό μέσο παραγωγής ενέργειας, ιδιαίτερα υδροηλεκτρικής. Εξάλλου η δυνατότητα να μετακινηθεί ο άνθρωπος διαμέσου των θαλασσών, ποταμών ή λιμνών κάνουν το νερό σπουδαίο συγκοινωνιακό μέσο.

Έτσι το νερό αποτελεί κυρίαρχο στοιχείο της φύσης, της δημιουργίας και της ζωής. Γι' αυτό και υπήρξε το επίκεντρο της μυθολογίας, της θρησκείας, της φιλοσοφίας και το βασικό υλικό των λαϊκών παραδόσεων. Οι φιλόσοφοι Αριστοτέλης και Εμπεδοκλής πίστευαν ότι τα συστατικά από τα οποία προήλθε ο κόσμος είναι ύδωρ, πυρ, γη, αήρ. Ο Θαλής ο Μιλήσιος διατύπωσε την άποψη ότι η αρχή του κόσμου είναι το νερό ως η αρχή των όντων.

Προϋπόθεση της εμφάνισης των μεγάλων πολιτισμών στην Αίγυπτο, στην Μεσοποταμία και στην Κίνα ήταν η ύπαρξη του νερού. Οι πρώτες ανθρώπινες κοινωνίες κατασκεύασαν ήδη από την 4η χιλιετία τεχνικά έργα για τη χρήση και την αξιοποίηση του νερού. Σημαντικά έργα ύδρευσης δημιουργήθηκαν κατά τη δεύτερη χιλιετία στην Αίγυπτο, στην Κίνα, στην Περσία, στην Κρήτη κ.ά. Στην Ελλάδα γνωστά είναι τα έργα στην περιοχή της Κωπαΐδας, στον Αχελώο και στον Αλφειό που κατασκευάστηκαν κατά την προϊστορική περίοδο. Από το 1250 έως το 800 π.Χ εμφανίστηκαν τα πρώτα σημαντικά έργα αξιοποίησης των υδατικών πόρων στην Αθήνα (περίοδος του Πεισίστρατου). Από το Σόλωνα το νομοθέτη συντάχθηκαν σχετικοί νόμοι για την διαχείριση τω νερών. Οι Ρωμαίοι κατασκεύασαν σε ολόκληρη την αυτοκρατορία τους έργα ύδρευσης μεγάλης κλίμακας και έτσι εξασφάλισαν υποδειγματικές για την εποχή τους συνθήκες υγιεινής και καθαριότητας.

Η ανάπτυξη των ανθρωπίνων κοινωνιών έκανε την εξάρτησή τους από το νερό ακόμη πιο έντονη. Κατά το παρελθόν το νερό θεωρείτο ένα φυσικό αγαθό σε επάρκεια. Η οικονομική διάστασή του παραβλεπόταν, με αποτέλεσμα να προσφέρεται αυτό σχεδόν δωρεάν στους χρήστες, πράγμα που οδήγησε στην υποτίμηση της περιβαλλοντικής αξίας του, στην σπατάλη και στην ποιοτική και ποσοτική υποβάθμισή του. Σήμερα όμως το νερό ως φυσικό αγαθό βρίσκεται σε πολλές περιοχές της Γης σε ανεπάρκεια. Αυτό συνέβαλε σημαντικά στην αποτίμηση της οικονομικής του αξίας, η οποία αποτελεί κεντρικό σημείο αναφοράς στα πλαίσια της αειφόρου ανάπτυξης. Έτσι το νερό έχει οικονομική αξία και συνεπώς αντίστοιχη κοστολόγηση. Η βιομηχανία και η βιοτεχνία έχουν ανάγκη από το νερό για την παραγωγή των προϊόντων τους, η δε βιομηχανοποίηση του ανθρώπινου νοικοκυριού αύξησε την κατανάλωση σε νερό. Εξάλλου ένα σημαντικό μέρος των αναγκών σε ηλεκτρική ενέργεια παράγεται σήμερα με υδροηλεκτρικό τρόπο. Μια αδρομερής ιεράρχηση των σημερινών υδατικών αναγκών του ανθρώπου είναι η εξής: ύδρευση, άρδευση, βιομηχανικές κλπ. απαιτήσεις, αραιώσεις αποβλήτων, υδροηλεκτρική ενέργεια, υδατικές μεταφορές.

1.2 Χρήση του νερού και συνέπειες αυτής

Η σύγχρονη ανθρώπινη κοινωνία έχει μεγαλύτερη εξάρτηση από το νερό από ότι στο παρελθόν. Οι παραπάνω ανάγκες σε νερό δεν παραμένουν σταθερές. Γι' αυτό, δημιουργούνται προβλήματα, που οφείλονται στην ποσότητα, στην κατά τόπο και χρόνο κατανομή και στην ποιότητα του αγαθού αυτού.

Το νερό όμως δεν αποτελεί μόνο βασικό παράγοντα επιβίωσης του ανθρώπου. Συχνά γίνεται και επικίνδυνος εχθρός της ανθρώπινης κοινωνίας όταν και όπου εμφανίζεται σε περίσσεια ή και σε διαρκή έλλειψη. Οι πλημμύρες των υδάτινων ρευμάτων προκαλούν κατά κανόνα μεγάλες καταστροφές καθώς και ανθρώπινα θύματα, η δε ξηρασία αποδεικνύεται συχνά ακόμη και επιζήμια. Παρά δε τις προσπάθειες που καταβάλλει ο άνθρωπος, ιδίως στις αναπτυγμένες χώρες της για να αποτρέψει με διάφορα μέσα τις πλημμυρικές καταστροφές και να δημιουργήσει υδάτινα αποθέματα, ώστε να αντιμετωπίζει τις ξηρές περιόδους, οι πλημμύρες και η ξηρασία

εξακολουθούν ακόμη και σήμερα να αποτελούν δυο σοβαρούς κινδύνους για την ανθρώπινη κοινωνία.. Όπως ήδη αναφέρθηκε οι σύγχρονες απαιτήσεις σε νερό στις πυκνοκατοικημένες περιοχές σπάνια μπορούν πλέον να ικανοποιηθούν από τα τοπικά υδάτινα αποθέματα. Για το λόγο αυτό η χώρα μας προέβη στην κατασκευή μεγάλων υδραυλικών έργων αξιοποίησης του νερού (συγκέντρωσης-ταμίευσης) όπως η τεχνική λίμνη Ταυρωπού.

Εκτιμάται ότι η χώρα μας θα αντιμετωπίσει τις προσεχείς δεκαετίες “κρίση νερού” λόγω της απουσίας της ενιαίας πολιτικής στην διαχείριση των υδάτινων πόρων, των κλιματικών και παραγωγικών ιδιομορφιών του Ελλαδικού χώρου, της εποχιακά αυξημένης ζήτησης σε νερό, του κινδύνου της υφαλμύρωσης των υπογείων υδροφορέων, των γενικότερων επιπτώσεων της ρύπανσης αλλά και του σύγχρονου τρόπου υπερκατανάλωσης του νερού.

Ανακύπτει λοιπόν η ανάγκη για την ανάπτυξη αρχών ορθολογικής διαχείρισης των υδάτινων πόρων, οι οποίες να εφαρμόζονται στις περιπτώσεις που προκύπτουν προβλήματα ύδατος. Από τη μέχρι σήμερα διεθνή πείρα στο θέμα αυτό προκύπτει ότι η ορθολογική διαχείριση των υδάτινων πόρων πρέπει να στηρίζεται στην **αρχή της αειφορίας της χρήσεως** η οποία περιλαμβάνει:

- την αποφυγή της αχρήστευσης (ρύπανση, μόλυνση) ή καταστροφής των υφιστάμενων υδάτινων πόρων
- την εξοικονόμηση μεγαλύτερης ποσότητας ύδατος και
- την αποδοτικότερη χρήση του υπάρχοντος ύδατος

1.3 Ταυρωπός

Το 1928 ο Νικόλαος Πλαστήρας οραματίστηκε την κατασκευή φράγματος στον παραπόταμο του Αχελώου Μένδοβα ή Ταυρωπό. Το 1961 η ιδέα πραγματοποιήθηκε και το οροπέδιο της Νεβρόπολης σε υψόμετρο που πλησιάζει τα 1000 m μετατράπηκε σε λίμνη που πήρε το όνομα του εμπνευστή της. Η περίπτωση του Ταυρωπού είναι μια των πλέον εντυπωσιακών μεταβολών στην φυσιογνωμία της φυσικής γεωγραφίας της Ελλάδος. Παλιός παραπόταμος του Αχελώου είναι ήδη κατόπιν της ενεργειακής αξιοποίησης παραπόταμος του Θεσσαλικού κάμπου.

Η λίμνη Ταυρωπού εξυπηρετεί τους παρακάτω σκοπούς:

α) Τα νερά του παραπόταμου μετά την συγκέντρωσή τους στην ομώνυμη λίμνη (όρια Νομών Καρδίτσας και Ευρυτανίας) διοχετεύονται στον Πηνειό ποταμό μέσω του αρδευτικού συστήματος της πεδιάδας της Καρδίτσας. Τα νερά μεταφέρονται από την λίμνη στον κάμπο μέσω ενός μεγάλου αγωγού που είναι ορατός από μεγάλη απόσταση.

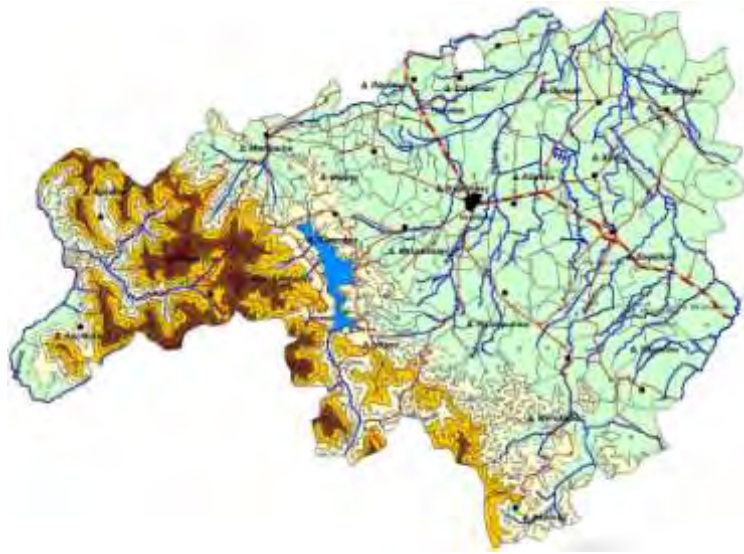
β) Με την δέσμευση των υδάτων του παραπόταμου Μέγδοβα σχηματίστηκε τεχνητή λίμνη και με την βοήθεια ενός μεγάλου αγωγού μεταφοράς νερού ανεγέρθηκε Υδροηλεκτρικός Σταθμός στην περιοχή της Καρδίτσας, μια ακόμη σειρά του προγράμματος εξηλεκτρισμού της Ελλάδος.(Απόφαση 1961). Ο σταθμός είναι εγκατεστημένος και ισχύος 3Χ43,3 MW με συνολική παραγωγή 40 MWH εβδομαδιαίως.

γ) Η λίμνη πλην του σκοπού για τον οποίο σχηματίστηκε δημιούργησε και τις προϋποθέσεις έντονης τουριστικής ανάπτυξης της μέχρι προ ολίγων ετών άξενης και απροσπέλαστης περιοχής. Έγινε έτσι μέσα σε μικρό χρονικό διάστημα πόλος έλξης χιλιάδων επισκεπτών συνθέτοντας ένα τοπίο απaráμιλλης ομορφιάς και μαγευτικής εμπειρίας όπου η φύση χαρίζει απλόχερα τα δώρα της. Σε αυτό βοηθάει το πολύ καλό οδικό δίκτυο και η μικρή απόσταση των 24 Km από τον νομό Καρδίτσας και των 30 Km από τον νομό Τρικάλων μέσω Μουζακίου και Κερασιάς. Επιπλέον η λίμνη είναι εμπλουτισμένη και με γόνους εκλεκτών γενών ψαριών γλυκών υδάτων και υδροβίων πτηνών. Το τουριστικό προς την περιοχή ρεύμα έχει επαυξήσει και το ενδιαφέρον των ερασιτεχνών αλιέων και κυνηγών προσφάτως δε και των επαγγελματιών.

1.3.1 Χαρακτηριστικά της λίμνης

Η περιοχή της λίμνης διοικητικά αναπτύσσεται στους Δήμους Μητρόπολης Πλαστήρα, Νεβρόπολης και Ιτάμου. Η τεχνητή λίμνη Πλαστήρα (Ταυρωπού ή Μέγδοβα) δημιουργήθηκε την χρονική περίοδο 1956-1962 από τα νερά ομώνυμου παραπόταμου του Αχελώου στη δυτική πλευρά του νομού Καρδίτσας, ανάμεσα στα βουνά Βουτσικάκη και Στάμου. (Δ/ση Χωροταξίας Γ. Μαλλίδης, Σεπτέμβριος 1978)

Το σχήμα της είναι επίμηκες με κατεύθυνση βορρά- νότο και μέγιστο μήκος 14 Km και πλάτος 4 Km περίπου. Η συνολική της επιφάνεια είναι 25,2 Km² και η χωρητικότητά της φτάνει τα 365.000.000 m³ με μέγιστο βάθος τα 60 m. Η μέση ετήσια παροχή νερού της λίμνης είναι 6,4 κυβικά το δευτερόλεπτο. Οι δύο μεγαλύτεροι χείμαρροι, που εκβάλλουν στην τεχνητή λίμνη, είναι το Μεγάλο Ποτάμι και ο Καρισιώτης.



Εικόνα 1. 1: Χάρτης Περιοχής Μελέτης

Το φράγμα της λίμνης βρίσκεται στο νότιο τμήμα του νομού στη θέση “Κακαβάκια” κοντά στον οικισμό Μούχα της κοινότητας Καστανιάς. Είναι κατασκευασμένο σε υψόμετρο 795,20 m από μπετόν σε σχήμα τόξου μήκους 220 m , πλάτους 4,00 m, ύψους 83,5 m και συνολικού όγκου 100X10³m³.

1.4 Σκοπός της εργασίας

Η ορθολογική διαχείριση των υδάτων και η αειφόρος ανάπτυξη αποτελούν βασικούς πολιτικούς και επιχειρησιακούς άξονες. Ο καθοριστικός παράγοντας διατήρησης του συστήματος τεχνητή λίμνη – ταμιευτήρας είναι το μέγεθος της επιφανειακής απορροής από την λεκάνη τροφοδοσίας στην τεχνητή λίμνη.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η ανάπτυξη της μεθοδολογίας παρακολούθησης του φαινομένου της απορροής με την χρήση των G.I.S. σε επιλεγμένες λεκάνες τροφοδοσίας της λίμνης.

1.5 Υδρολογικός κύκλος και απορροή

Το δάσος και το νερό είναι δυο από τους πιο σημαντικούς φυσικούς πόρους του πλανήτη μας. Και οι δύο παρέχουν τροφή, ενέργεια, βιότοπους για την πανίδα και πολλές άλλες βιολογικές φυσικές, χημικές και κοινωνικοοικονομικές λειτουργίες και υπηρεσίες στον άνθρωπο και στα υπόλοιπα ζωικά είδη και γενικά συμβάλλουν στην διατήρηση της φυσικής ισορροπίας του περιβάλλοντος. Χωρίς νερό όμως δεν θα υπήρχαν δάση, ενώ τα ίδια επηρεάζουν την ποσότητα και την ποιότητα του νερού, την κατανομή του στον χρόνο, καθώς και όλα τα υπόλοιπα συστατικά του υδρολογικού ισοζυγίου μιας λεκάνης απορροής.

Κύριοι προμηθευτές του νερού στη γη είναι τα ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα και ειδικότερα η βροχή και το χιόνι. Από το νερό που φτάνει στην επιφάνεια της γης σαν κατακρήμνιση ένα μέρος του συγκρατείται από το φύλλωμα των φυτών που καλύπτει το έδαφος. Η ποσότητα του νερού, που συγκρατείται με τον τρόπο αυτό, δεν είναι σταθερή αλλά εξαρτάται από το είδος και το ποσοστό της φυτοκάλυψης και τα χαρακτηριστικά του κατακρημνίσματος. Ένα άλλο μέρος του νερού συγκρατείται από τις εδαφικές κοιλότητες και ένα τρίτο γυρίζει πάλι πίσω στην ατμόσφαιρα με την διαδικασία της εξάτμισης και της διαπνοής. Το υπόλοιπο κινείται στην επιφάνεια του εδάφους ή διηθείται στο έδαφος. Από το διηθούμενο νερό ένα μέρος κινείται πλευρικά, αμέσως κάτω από την επιφάνεια του εδάφους και ξαναεμφανίζεται στην επιφάνεια του εδάφους ή τις κοίτες των ρευμάτων, ενώ το υπόλοιπο πηγαίνει σε βαθύτερα στρώματα και εμπλουτίζει την κορεσμένη ζώνη από την οποία πάλι κινούμενο πλευρικά μπορεί να φτάσει στην κοίτη κάποιου ρεύματος ή να φύγει έξω από τα όρια της υδρολογικής λεκάνης (εικ.1.2) Αυτή η κυκλοφορική κίνηση του νερού μεταξύ γήινης επιφάνειας και ατμόσφαιρας είναι γνωστή ως **υδρολογικός κύκλος** ή **υδρολογική ανακύκλιση**. (Παπαμιχαήλ,2004)

Ο υδρολογικός κύκλος, σε τοπική τουλάχιστον κλίμακα, επηρεάζεται άμεσα από το έδαφος και τη δασική βλάστηση. Το είδος του δασικού εδάφους επηρεάζει άμεσα τον υδρολογικό κύκλο, καθώς καθορίζει τη διείσδυση και τη διήθηση του νερού και επομένως την επιφανειακή απορροή έμμεσα δε και τη βλάστηση. Επομένως ο άνθρωπος με τους διάφορους χειρισμούς και τη χρήση του εδάφους και της βλάστησης μπορεί να επηρεάζει σημαντικά το ρυθμό της επιφανειακής απορροής και της διήθησης καθώς και την αποθήκευση του νερού στο έδαφος.

Η ποσότητα του νερού που μπορεί να αποθηκευτεί στο έδαφος μιας δασωμένης λεκάνης απορροής δίνεται με απλό τρόπο από την εξίσωση:

$DW = P - (O + V + ET)$ όπου:

DW = Η μεταβολή του αποθηκευμένου νερού στο έδαφος στην διάρκεια μιας καθορισμένης χρονικής περιόδου,

P = Το σύνολο των κατακρημνισμάτων,

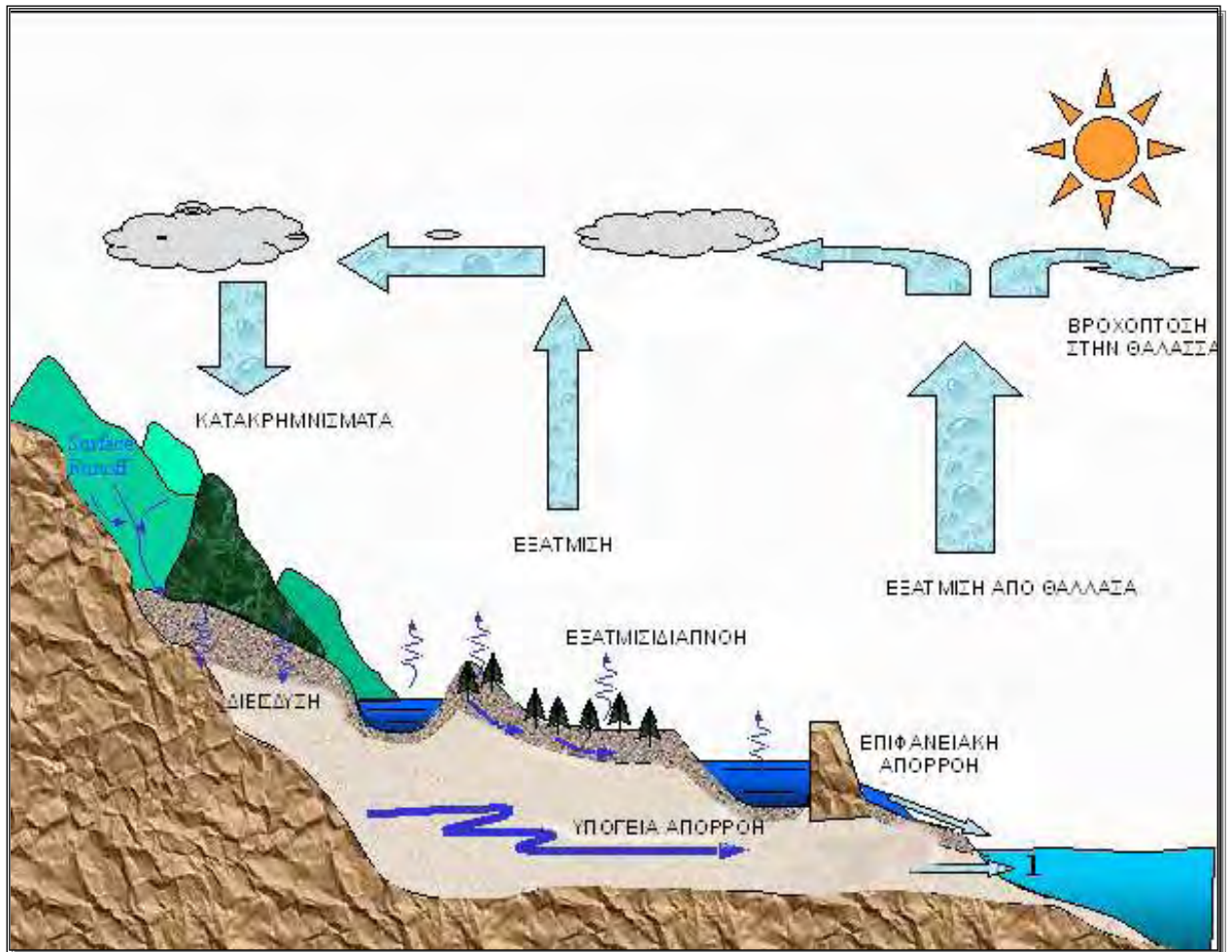
O = Η επιφανειακή και υποεπιφανειακή απορροή,

V = Βαθιές απορροές που τροφοδοτούν τα υπόγεια νερά και

ET = Την εξάτμιση και τη διαπνοή από το έδαφος και τα φυτά στο διάστημα της καθορισμένης χρονικής περιόδου.

Οι βροχοπτώσεις και η επιφανειακή απορροή μετρούνται σχετικά εύκολα, αλλά οι βαθιές απορροές και η εξατμισοδιαπνοή μάλλον πρέπει να εκτιμηθούν. Για τις εκτιμήσεις αυτές χρησιμοποιούνται κλιματολογικά στοιχεία, λυσίμετρα και μετρήσεις παροχών σε λεκάνες απορροής.

Το νερό που φτάνει σε ένα υδάτινο ρεύμα με κάποιο από τους παραπάνω τρόπους αποτελεί την **απορροή** και μετατρέπεται σε παροχή εντός της κοίτης.



Εικόνα 1. 2: Σχηματική παράσταση του υδρολογικού κύκλου (Μυρωνίδης,2001)

Το γεγονός ότι στην υδρολογία χρησιμοποιείται πολλές φορές διαφορετική ονομασία για τον ίδιο υδρολογικό παράγοντα, που δυσχεραίνει την κατανόηση των υδρολογικών φαινομένων, επιβάλλει από την αρχή τον προσδιορισμό της ορολογίας που αναφέρονται στην εργασία αυτή.

Όταν η ένταση της βροχής είναι μεγαλύτερη από την ταχύτητα διήθησης του νερού στο έδαφος η απορροή που σχηματίζεται στην επιφάνεια της λεκάνης, και ρέει προς τα κατόντη, μέχρι να συναντήσει την παροχή του ρεύματος και χωρίς να διηθηθεί σε κανένα σημείο της διαδρομής της αποτελεί την **επιφανειακή απορροή**. (Overland Flow Surface Runoff)

Κορεσμένη επιφανειακή απορροή (Saturated Overland Flow) είναι η απορροή που σχηματίζεται από υπόγεια νερά και γενικά από βροχή που διηθήθηκε, όταν η στάθμη τους, για διάφορους λόγους, φτάνει στην επιφάνεια

του εδάφους καθώς και από βροχή που πέφτει κατευθείαν σε αυτή την κορεσμένη επιφάνεια.

Η απορροή που σχηματίζεται από την βροχή που διηθείται και στην συνέχεια ρέει μέσα στο έδαφος προς τα κατόντη μέχρι να συναντήσει την απορροή του ρεύματος, αλλά χωρίς να φτάσει σε βάθος μέχρι την στάθμη των υπόγειων νερών, καλείται **υποδερμική απορροή**. (Through flow Interflow, Subsurface Flow). Η απορροή αυτή μπορεί να είναι κορεσμένη ή ακόρεστη. **Η επιφανειακή και η υποδερμική καλείται άμεση απορροή.**

Υπόγεια ή βασική απορροή (Groundwater Flow, Base Flow) είναι η κορεσμένη απορροή των υδροφορέων (κάτω από την υπόγεια στάθμη) που τροφοδοτούν την απευθείας παροχή του ρεύματος.

Επιστρεφόμενη απορροή (Return Flow) είναι η απορροή που, ενώ διένυσε κάποια απόσταση σαν υποδερμική ή υπόγεια, εμφανίζεται, για διάφορους λόγους, στην επιφάνεια της λεκάνης και συνεχίζει να ρέει μέχρι να συναντήσει την κοίτη του ρεύματος.

Απευθείας απορροή είναι το νερό των κατακρημνισμάτων που πέφτει μέσα στην κοίτη του ρεύματος.

Η έκταση που τροφοδοτεί με νερό απορροής ένα ρεύμα αποτελεί τη **λεκάνη απορροής** του ρεύματος αυτού. Στη φύση τα όρια της περιοχής που συνεισφέρει υπόγειο νερό σε ένα ρεύμα μπορεί να μη ταυτίζονται με αυτά της περιοχής που συνεισφέρει επιφανειακή απορροή. Γενικά όταν η λεκάνη απορροής είναι μεγάλη, τα όρια των δυο αυτών περιοχών θεωρούνται ότι πρακτικά ταυτίζονται. Στην περίπτωση μικρών λεκανών είναι δυνατό υπόγειο νερό να μετακινηθεί από μια λεκάνη στην γειτονική της ή και πολύ μακρύτερα. Αυτό προκαλεί ορισμένες ασάφειες κατά τον καθορισμό των ορίων των λεκανών. Για να ξεπεραστούν οι ασάφειες αυτές έχει επικρατήσει να θεωρείται σαν **υδρολογική λεκάνη** η έκταση που συνεισφέρει νερό άμεσης απορροής σε ένα ρεύμα.

Θα πρέπει να τονιστεί ότι σε λεκάνες απορροής με εκτεταμένους, υπόγειους, αποθηκευτικούς χώρους, οι οποίες καλύπτονται από πυκνή βλάστηση, δεν δημιουργείται πάντοτε επιφανειακή απορροή, ή όπου σχηματίζεται, είναι πολύ περιορισμένη και οφείλεται κυρίως στην υποδερμική απορροή.

Είναι φανερό ότι ο χρόνος που χρειάζεται για να φτάσει μια ποσότητα νερού από ένα σημείο λεκάνης απορροής στην έξοδο της διαμορφώνεται από το άθροισμα των χρόνων, που απαιτείται για να κινηθεί το νερό αρχικά στην επιφάνεια του εδάφους, στην συνέχεια στις δευτερεύουσες χαράδρες και τέλος στην κύρια κοίτη μέχρι το σημείο μέτρησης στην έξοδο της λεκάνης. Μια λεκάνη λοιπόν χαρακτηρίζεται από υδρολογική άποψη ως **μικρή**, εάν ο χρόνος διαδρομής του νερού στην επιφάνειά της είναι σημαντικός σε σχέση με το συνολικό χρόνο και ως **μεγάλη**, εάν αυτός ο χρόνος είναι περιορισμένος ως προς τον συνολικό χρόνο.

Κατά την διάρκεια της βροχόπτωσης σε μια λεκάνη απορροής, η κοίτη του ρεύματος τροφοδοτείται επιφανειακά μόνο από το περίσσειμα της βροχόπτωσης. Το υπόλοιπο μέρος της δηλ -οι απώλειες της βροχόπτωσης- εξατμισιδιαπνέεται ή διεισδύει στο γεωϋπόθεμα, όπου διηθείται. Κατά κανόνα όμως η ποσότητα που διηθείται, επανεμφανίζεται μετά από ορισμένο χρονικό διάστημα σε χαμηλότερες περιοχές της λεκάνης απορροής ή ακόμα και σε παρακείμενες λεκάνες, ανάλογα με τις υφιστάμενες γεωλογικές συνθήκες. Με την πάροδο του χρόνου λοιπόν πραγματοποιείται μια εξισορρόπηση μεταξύ των διηθούμενων και των επανεμφανιζόμενων ποσοτήτων όμβριου νερού, κατά κάποιο τρόπο, ώστε τελικά η ετήσια απώλεια σε όμβρια ύδατα που δεν συμμετέχουν στην απορροή της λεκάνης δηλ το **έλλειμμα της απορροής** να περιορίζεται ουσιαστικά μόνο στην ποσότητα που εξατμισιδιαπνέεται. (Κωτούλας, 2001)

Σε ετήσια βάση η απορροή έχει την μεγαλύτερη τιμή κατά την διάρκεια της βροχερής περιόδου και ελαττώνεται βαθμιαία ή σταματά τελείως κατά την διάρκεια της ξηρής περιόδου. Όσο αφορά μικρότερα χρονικά διαστήματα, η απορροή αυξάνεται γρήγορα κατά την διάρκεια ενός περιστατικού κατακρήμνισης και ελαττώνεται σχετικά βαθμιαία μετά το σταμάτημά του. Με άλλα λόγια, ένα μέρος από τα κατακρημνίσματα μετατρέπεται σε απορροή γρήγορα, ενώ ένα άλλο μέρος αργότερα και εξακολουθεί να μετατρέπεται για πολύ χρόνο κατά την διάρκεια της ξηρής περιόδου.

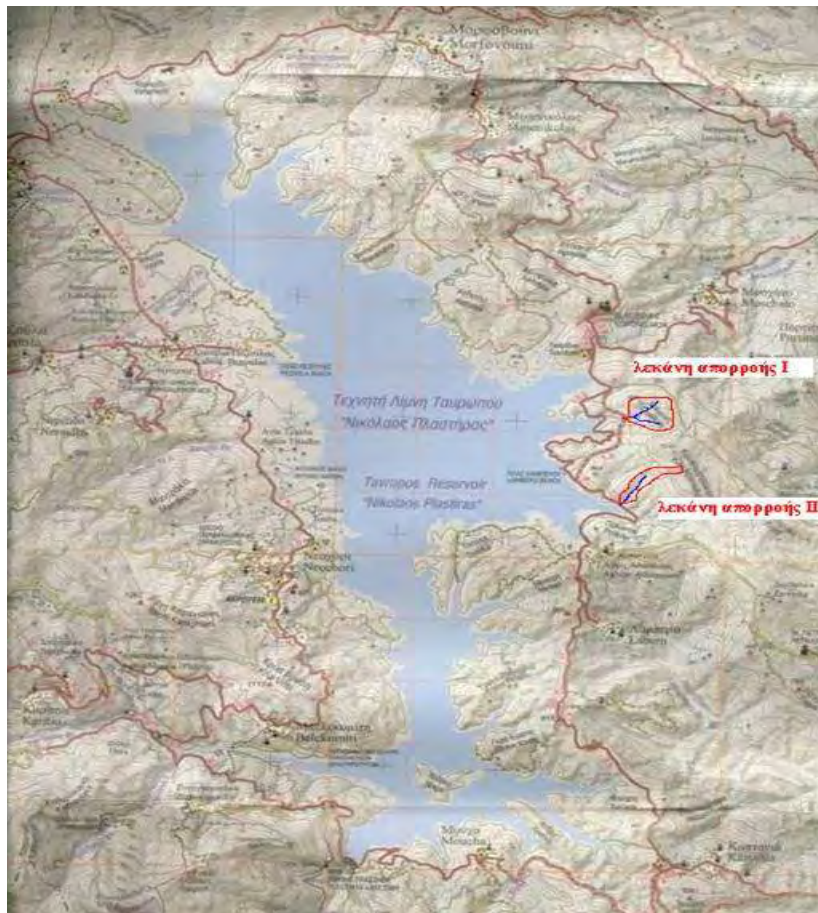
Το όριο που χωρίζει μια υδρολογική λεκάνη από τις γειτονικές της λέγεται **υδροκρίτης**. Ο υδροκρίτης ακολουθεί την κορυφογραμμή γύρω από την λεκάνη και διασταυρώνει το ρεύμα μόνο στο σημείο εξόδου του.

2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Όπως έχει τονιστεί σκοπός της παρούσας έρευνας είναι η ανάπτυξη μεθοδολογίας του φαινομένου της απορροής με την βοήθεια των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών. Για την επίτευξη του παραπάνω σκοπού ακολουθήθηκε η διαδικασία που περιγράφεται παρακάτω

2.1 Περιοχή έρευνας

Για την διεξαγωγή της έρευνας επιλέχθηκαν δυο πειραματικές λεκάνες απορροής I και II στο δάσος του Λαμπερού του δήμου Πλαστήρα που ανήκει στον νομό Καρδίτσας και βρίσκονται σε κοντινή απόσταση μεταξύ τους όπως φαίνεται στην εικόνα 2.1.



Εικόνα 2. 1: Πειραματικές Λεκάνες Απορροής I και II

Οι συλλεκτήριες λεκάνες αυτών έχουν έκταση 3,36 ha και 21ha τα μέσα υψόμετρα είναι 878m και 865,2m και η μέση κλίση της επιφάνειά τους είναι 31,28% και 8,11% αντίστοιχα.

Το διακατεχόμενο δάσος του Δημοτικού Διαμερίσματος Λαμπερού του Δήμου Πλαστήρα εξαπλώνεται περίπου στον κεντρικό ορεινό όγκο των Αγράφων της Νότιας Πίνδου με υψόμετρο που κυμαίνεται από 420 έως 1016 μέτρα. Βρίσκεται νοτιοδυτικά της πόλης της Καρδίτσας και σε απόσταση περίπου 24 χιλιομέτρων απ' αυτή. Οι εκθέσεις του ως προς τον ορίζοντα είναι οι ανατολικές και λιγότερο οι δυτικές και οι νοτιοανατολικές. Υδρολογικά η μισή και πάνω έκταση του δάσους αποτελεί τη λεκάνη απορροής των παραποτάμων του Πηνειού και η υπόλοιπη τη λεκάνη απορροής της λίμνης Ταυρωπού.

Σχεδόν σε όλα τα ρέματα, η υδατοπαροχή μηδενίζεται τη θερινή περίοδο ενώ τη χειμερινή είναι σημαντική.

Τα ρέματα και οι κορυφογραμμές είναι χαρακτηριστικές έτσι ώστε να είναι εύκολη η διαίρεση του δάσους χωρίς την ανάγκη διάνοιξης διαχειριστικών λωρίδων.

Πηγές με πόσιμο νερό μικρής ροής υπάρχουν σε διάφορες θέσεις του δάσους και διατηρούν τη ροή τους όλους τους μήνες του χρόνου. (Γκούρλας 2003).

Τα κύρια προϊόντα που παράγει το υπό μελέτη δάσος είναι:

- Τεχνική ξυλεία δρυός.
- Καυσόξυλα δρυός.

Η διάθεση των παραγόμενων προϊόντων είναι ευνοϊκή λόγω των καλών συνθηκών μεταφοράς και της ύπαρξης επαρχιακού οδικού δικτύου με πολύ καλή βατότητα. Κέντρο κατανάλωσης των δασικών προϊόντων που παράγονται από το μελετούμενο δάσος είναι η πόλη της Καρδίτσας σε απόσταση 24 περίπου χλμ, απ' όπου γίνεται και η προμήθεια των στοιχειωδών μέσων παραγωγής, όπως εργαλείων, ανταλλακτικών, μηχανημάτων κ.λ.π..

Το δάσος ανήκει:

Διοικητικά : Στον Δήμο Πλαστήρα του Νομού Καρδίτσας

Δασικά : Στο Δασαρχείο Καρδίτσας, στη Δ/ση Δασών Ν. Καρδίτσας και στη Δ/ση Δασών Περιφέρειας Θεσσαλίας (Λάρισα).

Δικαστικά : Στο πρωτοδικείο Καρδίτσας και στο Εφετείο Λάρισας.

Οικονομικά: Στη Δ.Ο.Υ. Καρδίτσας.

Όρια και έκταση.

Το δάσος Λαμπερού συνορεύει:

Ανατολικά: Με τα Δημοτικό Διαμέρισμα. Αγ. Γεωργίου και Καταφυγίου

Δυτικά: Με τη Λίμνη Ν. Πλαστήρα και το Δ.Δ. Νεοχωρίου

Βόρεια: Με το Δ.Δ. Μοσχάτου.

Νότια: Με το Δ.Δ. Καστανιάς.

Η επιλογή των δυο πειραματικών επιφανειών στη συγκεκριμένη θέση έγινε για τους παρακάτω λόγους:

- Η λίμνη παρουσιάζει οικολογικό και οικονομικό ενδιαφέρον και η προστασία της είναι πολύ σημαντική για τον νομό Καρδίτσας και την ευρύτερη περιοχή.
- Στα πλαίσια της έρευνας θεωρήθηκε απαραίτητη η μελέτη των βασικών φυσικών παραγόντων κλίμα-ανάγλυφο-βλάστηση-έδαφος-πέτρωμα, που καθορίζουν **το φαινόμενο της απορροής σε κανονικό δάσος δρυός , υλοτομημένο δάσος και δάσος το οποίο βρίσκεται στα πρώτα στάδια της φυσικής αναγέννησης .**
- Οι δύο πειραματικές επιφάνειες βρίσκονται στο ίδιο υψόμετρο με τον Μετεωρολογικό Σταθμό του φράγματος της λίμνης Πλαστήρα (υψόμετρο 815 m) από τον οποίο πάρθηκαν οι Μετεωρολογικές παρατηρήσεις για την περιοχή μελέτης.

- Βρίσκονται σε μικρή απόσταση από την έδρα του τμήματος Δασοπονίας Καρδίτσας και επομένως διευκολύνεται η πρόσβαση για τη συχνή καταγραφή των μετρήσεων πεδίου.
- Διαθέτει το πλεονέκτημα ότι τα αποτελέσματα της έρευνας μπορούν να εφαρμοσθούν για την προστασία της ίδιας περιοχής.

2.2 Καθορισμός των υδατορευμάτων – Η μορφομετρική και υδρογραφική τους συγκρότηση

Μετά από την προμήθεια των τοπογραφικών χαρτών κλίμακας 1:5000 της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού (Γ.Υ.Σ.) της περιοχής μελέτης λίμνης Πλαστήρα ακολούθησε οριοθέτηση των πειραματικών λεκανών της περιοχής έρευνας με την χάραξη του υδροκρίτη. Ακολούθησε η μετατροπή από αναλογική σε ψηφιακή μορφή με την χρήση σαρωτή (Scanner) του υδρογραφικού δικτύου, των ορίων των λεκανών απορροής καθώς επίσης και των ισοϋψών (ισοδιάστασης 20m). Στην συνέχεια τα ψηφιακά αυτά υπόβαθρα μετασχηματίστηκαν γεωμετρικά ώστε να είναι γεωδαιτημένα στο προβολικό σύστημα ΕΓΣΑ 87 και αποτέλεσαν μια ενιαία εικόνα το τελικό υπόβαθρο αποτέλεσε πηγή εξαγωγής χωρικών και θεματικών πληροφοριών.

Με την χρήση των προγραμμάτων Arc/Gis 9 προσδιορίστηκαν τα μορφομετρικά χαρακτηριστικά: η έκταση, η περίμετρος, ο βαθμός στρογγυλομορφίας, το ελάχιστο, το μέσο και το μέγιστο υψόμετρο, το μέγιστο ανάγλυφο καθώς και η μέση κλίση των λεκανών.

Από τα υδρογραφικά χαρακτηριστικά υπολογίστηκαν: η πυκνότητα υδρογραφικού δικτύου, το μήκος της κεντρικής κοίτης, η μέση κλίση της κεντρικής κοίτης.

2.2.1 Διάκριση των υδάτινων ρευμάτων

Τα κατακρημνίσματα που πέφτουν στην επιφάνεια της γης μετά την αφαίρεση των απωλειών σε διήθηση και εξάτμιση ρέουν προς τα κατόντη ακολουθώντας την οδό της μεγαλύτερης κλίσης και των μικρότερων εμποδίων. Τα νερά από την επιφανειακή απορροή δημιουργούν στην αρχή υδάτινα νάματα, τα οποία στην συνέχεια ενώνονται μεταξύ τους και σχηματίζουν τις υδατοφλέβες. Με τον ίδιο τρόπο στην συνέχεια ενώνονται και πάλι μεταξύ τους σχηματίζοντας ρυάκια, ρυάκες και τέλος μεγαλύτερα υδάτινα ρεύματα διαφόρου μεγέθους.

Από υδρολογικής πλευράς τα υδάτινα ρεύματα χωρίζονται σε ποταμούς π.χ. Βόλγας Δούναβης σε χειμαρροπόταμους π.χ. Αλφειός, Σπερχειός και σε χειμάρρους π.χ. Δενδροπόταμος Θεσ/νίκης, Τιταρίσιος Ελασσώνος.

Ποταμοί είναι υδάτινα ρεύματα που σχηματίζονται σε περιοχές που έχουν μικρό υψόμετρο. Ρέουν μέσα σε ευρείες κοιλάδες, σε κοίτες με μεγάλο πλάτος και τα συνήθη νερά τους καταλαμβάνουν μικρό πλάτος της κοίτης. Η λεκάνη απορροής τους έχει συνήθως μεγάλη έκταση ($> 1000 \text{ Km}^2$), όπου κυριαρχούν κυρίως τμήματα με πεδινή και λοφώδη διαμόρφωση. Έχουν σχετικά σταθερή δίαιτα νερού και δημιουργούν παρατεταμένες πλημμύρες. Τροφοδοτούνται είτε απευθείας από τα νερά της βροχής είτε από πηγές, χειμάρρους,

χειμαρροποτάμους και μεταφέρουν μικρό όγκο στερεών υλικών που είναι ετερόχθονα δηλ. προέρχονται κυρίως από τους χειμάρρους που εκβάλλουν σ' αυτούς. Οι ποταμοί σχηματίζουν πολλούς μαιάνδρους. Η κατά μήκος κλίση αυτών δεν υπερβαίνει το 1,5%.

Χειμαρροπόταμοι ή χειμαρρώδες ποταμοί. Είναι υδάτινα ρεύματα που σχηματίζονται σε ψηλότερες περιοχές σε σύγκριση με τους ποταμούς, έχουν ορμητικότερα νερά και με μικρότερη παροχή. Ρέουν σε μικρές και στενές κοιλάδες και μεταφέρουν μεγαλύτερο όγκο στερεών υλικών από τους ποταμούς. Οι κοίτες αυτών σχηματίζονται σε παλιά και αδιαπέρατα πετρώματα. Δεν περιπλανώνται τα νερά αυτών όπως τα νερά των ποταμών ή περιπλανώνται ελάχιστα, γιατί οι όχθες τους είναι στερεότερες των ποταμών. Η κατά μήκος κλίση της κοίτης τους δεν υπερβαίνει το 6%. Αποτελούν τους κυριότερους συμβάλλοντες των ποταμών.

Χείμαρροι. Είναι υδάτινα ρεύματα που σχηματίζονται σε ορεινές περιοχές. Ρέουν μέσα από μικρές κοιλάδες ή συνήθως σε χαράδρες και έχουν μικρή παροχή, ανώμαλη διαίτα και προκαλούν αιφνίδιες και μικρής διάρκειας πλημμύρες. Έχουν μικρή σε έκταση λεκάνη απορροής ($< 150 \text{ Km}^2$), όπου επικρατούν έντονες κλίσεις και κυριαρχούν τα τμήματα με ημιορεινή και ορεινή διαμόρφωση. Οι κοίτες των χειμάρρων εμπλουτίζονται με φερτές ύλες που αποσπώνται από τις γύρω περιοχές καθώς και από τα πρηνή και τον πυθμένα της κοίτης δηλ. τα φερτά υλικά της κοίτης είναι αυτόχθονα. Η κατά μήκος κλίση της κοίτης είναι πάντα μεγαλύτερη από 6% στο μεγαλύτερο μήκος της ροής των και δεν κατεβαίνει κάτω του 2%. Τα φερτά υλικά που αποσπών και μεταφέρουν τα αποθέτουν στις πεδινές περιοχές, όπου η κλίση

είναι μικρή με διαλογή πρώτα τα χονδρόκοκκα και μετά τα λεπτόκοκκα. Μετά χάνουν την κοίτη τους και περιπλανώνται στις αποθέσεις τους.

Από τα παραπάνω βλέπουμε ότι οι χείμαρροι έχουν ορισμένες χαρακτηριστικές ιδιότητες :

- Μεταφορά στερεών υλικών. Αυτά παράγονται από τις διαφόρου μορφής διαβρώσεις, αποσαθρώσεις, γεωλισθήσεις και γεωκατακριμνήσεις που δημιουργούνται μέσα στο χώρο δράσης του χειμάρρου.
- Ανώμαλη δίαιτα. Έχουμε μετά από βροχές μεγάλης εκτάσεως ή μετά από απότομη τήξη του χιονιού, αιφνίδιες πλημμυρικές παροχές και ελάχιστες ή και μηδενικές παροχές σε περιόδους ξηρασίας.
- Μη αξιοποίηση του νερού που απορρέει ή ακόμη και του ευρύτερου χειμαρρικού χώρου.

Μια παραπέρα διάκριση των χειμάρρων (κατά την υδρολογική έννοια) σε σχέση με την ένταση και το είδος της στερεομεταφοράς μπορεί να γίνει αν ονομάσουμε τα μικρά ρεύματα που εμφανίζονται στις εξάρσεις της γης χειμαρρώδη υδάτινα ρεύματα και τα χωρίζουμε σε χειμάρρους, σε χέραδους ή χειμάρρους λάβας και σε ρυάκια.

Χείμαρροι. Χαρακτηρίζονται από έντονη στερεομεταφορά η οποία κυριαρχεί σε σχέση με τις υπόλοιπες ιδιότητες. Εμφανίζονται κυρίως σε ορεινές και πολύ ορεινές περιοχές καθώς επίσης και σε χαμηλές ημιορεινές περιοχές με χαλαρό όμως γεωλογικό υπόθεμα.

Χέραδοι ή χειμάρροι λάβας. Χαρακτηρίζονται από το γεγονός ότι οι φερτές ύλες κινούνται κατά μάζες (λάβα). Εμφανίζονται σε πολύ ορεινές περιοχές με ισχυρές κλίσεις και έντονη παραγωγή στερεών υλικών.

Ρυάκια. Χαρακτηρίζονται από ανώμαλη, επιβλαβή δίαιτα και από το ότι δεν έχουμε αξιοποίηση του νερού που απορρέει. Στα ρυάκια δεν έχουμε ή έχουμε περιορισμένη μεταφορά φερτών υλικών. Εμφανίζονται κυρίως σε λοφώδεις και ημιορεινές περιοχές με ανθεκτικό γεωλογικό υπόθεμα. Μπορούν να εμφανιστούν ακόμα και σε ανάλογες περιοχές, με ευπαθές υπόθεμα αλλά όμως αυτό θα πρέπει να έχει καλή φυτοκάλυψη κυρίως σε δασική βλάστηση.

2.2.2 Μέρη ενός τυπικού χειμαρρώδους ρεύματος

Τα πλήρη μέρη ενός τυπικού χειμάρρου είναι τα ακόλουθα:

Λεκάνη απορροής ή συλλεκτήριος λεκάνη: Αυτή αποτελεί το ανώτερο μέρος ενός υδάτινου ρεύματος και έχει σαν βασικό σκοπό να συγκεντρώνει τα νερά της βροχής και να παράγει τα φερτά υλικά από τα διάφορα χειμαρρικά φαινόμενα που λαμβάνουν χώρα στο τμήμα αυτό. Τα εξωτερικά όρια μιας λεκάνης απορροής ορίζονται από τον υδροκρίτη, το σχήμα της λεκάνης συνήθως είναι απιδοειδές ή επίμηκες ή πεπλατυσμένο και παίζει μεγάλο ρόλο στον χρόνο συγκέντρωσης του νερού. Η έκταση της λεκάνης εξαρτάται από την τοπογραφική διαμόρφωση της περιοχής οι δε κλίσεις που επικρατούν στην λεκάνη είναι αρκετά ισχυρές έτσι ώστε το νερό να αποκτάει μεγάλη παρασύρουσα δύναμη.

Κοίτη εκκένωσης ή λαιμός : Είναι το τμήμα του υδάτινου ρεύματος που διοχετεύει τα νερά που συγκεντρώνονται στη λεκάνη απορροής και βρίσκεται στα όρια μεταξύ του ορεινού τμήματος (όπου βρίσκεται η λεκάνη απορροής) και του πεδινού. Στην τυπική του μορφή η κοίτη εκκενώσεως έχει ψηλά και απότομα πρανή. Στις συνηθισμένες περιπτώσεις όμως στη φύση η κοίτη

εκκένωσης σχηματίζεται από μια απλή στένωση της λεκάνης στο κατώτερο τμήμα της προς την πεδινή περιοχή και με ταυτόχρονη αύξηση της κλίσης των πρανών. Κύριο γνώρισμα της κοίτης εκκένωσης είναι η μεταφορά των στερεών υλικών που έχουν παραχθεί στην λεκάνη απορροής, ενώ στον χώρο της η παραγωγή ή απόθεση φερτών υλικών είναι ασήμαντη έως μηδενική.

Κώνος απόθεσης ή προσχώσεως : Βρίσκεται αμέσως μετά την κοίτη εκκένωσης και χαρακτηρίζεται από ήπιες κλίσεις. Είναι το τμήμα της κοίτης όπου διασκορπίζονται ή αποτίθενται τα στερεά υλικά που παράγονται στην λεκάνη απορροής. Καθώς το νερό με τα στερεά υλικά περνάει από την κοίτη εκκένωσης, οι μικρές κλίσεις, που επικρατούν, έχουν σαν αποτέλεσμα να μειώνεται η παρασύρουσα δύναμη του νερού και έτσι το νερό αναγκάζεται να αποθέσει τα στερεά υλικά, κυρίως τα χονδρότερα. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να μειώνεται το πλάτος της φυσικής κοίτης του χειμαρρώδους ρεύματος και έτσι τα νερά πλημμυρίζουν και προκαλούν προβλήματα στη γύρω περιοχή. Εδώ πρέπει να τονίσουμε ότι ένα μέρος από τα λεπτόκοκκα στερεά υλικά δεν αποτίθεται αλλά μεταφέρεται με αιώρηση προς τον μεγαλύτερο αποδέκτη.

Το τμήμα αυτό του χειμαρρώδους ρεύματος δεν υπάρχει σε όλους τους χειμάρρους και είναι δυνατόν η κοίτη εκβολής να είναι σε συνέχεια με την κοίτη εκκένωσης.

Κοίτη εκβολής : Αυτή αρχίζει από το κατώτερο άκρο του κώνου απόθεσης και καταλήγει στον μεγαλύτερο αποδέκτη π.χ. ποταμό. Εδώ τα νερά είναι θεωρητικά απαλλαγμένα από στερεά υλικά αφού προηγουμένως έγινε η απόθεση αυτών στον κώνο απόθεσης, ρέουν έτσι << καθαρά >> μέχρι και τον μεγαλύτερο αποδέκτη. Στην πραγματικότητα μπορεί και εδώ να έχουμε αποθέσεις από τα αιωρούμενα λεπτόκοκκα υλικά καθώς και από υλικά που

παράγονται με τοπικά χειμαρρικά φαινόμενα μικρής εκτάσεως. Τα υλικά αυτά προκαλούν τοπικές αποθέσεις με αποτέλεσμα την δημιουργία μαιανδρισμών στην κοίτη εκβολής.

Στα ρεύματα των λοφωδών και ημιορεινών περιοχών η παραπάνω διάκριση δεν ισχύει. Αυτά αποτελούνται από την λεκάνη απορροής και από την κοίτη αναμετακινήσεως που αντικαθιστά την κοίτη εκκενώσεως τον κώνο προσχώσεως και την κοίτη εκβολής. Όπως κατεβαίνει το νερό με τα στερεά υλικά προκαλούνται αποθέσεις μέσα στην κοίτη οι οποίες μετακινούνται συχνά από την ροή του νερού και αναγκάζουν το νερό να αλλάζει πορεία και έτσι να προκαλεί τοπικές διαβρώσεις στα πρανή της κοίτης και να δημιουργεί έντονους μαιανδρισμούς. Το κομμάτι αυτό βρίσκεται σε μια συνεχή αναμόχλευση και καλείται κοίτη αναμετακινήσεως. Η αναμόχλευση αυτή είναι πιο έντονη όσο βρισκόμαστε πιο κοντά στην λεκάνη απορροής ενώ όσο απομακρυνόμαστε τείνει να πάρει την μορφή της κοίτης εκβολής.

2.3 Προσδιορισμός των παραγόντων του υδατικού ισοζυγίου

Η διεύρυνση των σχέσεων, αλληλεπιδράσεων και αλληλεξαρτήσεων, που δημιουργούνται ανάμεσα στα μέλη μια δασοκοινότητας προς το περιβάλλον τους αποτελεί πρωταρχική φροντίδα των ερευνών. Μόνο με την κατανόηση αυτών των σχέσεων και την διατήρηση των λεπτών ισορροπιών που τις διέπουν, μπορούν οι όποιες επεμβάσεις μας να είναι φιλικές και βέβαια όχι ζημιογόνες για το περιβάλλον.

Οι βασικοί παράγοντες που καθορίζουν το υδατικό ισοζύγιο μιας περιοχής είναι το κλίμα (κατακρημνίσματα), η βλάστηση (εξατμισοδιαπνοή), το έδαφος (διήθηση), το ανάγλυφο και το γεωλογικό υπόθεμα. Το κλίμα αποτελεί τον

παράγοντα επίθεσης πάνω στο αδρανές υπόβαθρο, το γεωλογικό υπόθεμα. Το ανάγλυφο αποτελεί τον ρυθμιστικό παράγοντα που καθορίζει την κατεύθυνση και την ταχύτητα κίνησης της απορροής, ενώ η παρουσία της βλάστησης η οποία παρεμβάλλεται μεταξύ των κατακρημνισμάτων και του γεωλογικού υποθέματος δρα ως ασπίδα προστασίας κατά της διάβρωσης.

Η απορροή υπολογίζεται ως υπόλοιπο της συγκεκριμένης βροχόπτωσης μετά την αφαίρεση από αυτή των απωλειών, δηλ της διείσδυσης, της εξατμισοδιαπνοής, της υδατοσυγκράτησης, της πλήρωσης των κοιλωμάτων του εδάφους κλπ.

Μετά τον εντοπισμό των λεκανών απορροής και τον υπολογισμό των μορφομετρικών και υδρογραφικών χαρακτηριστικών των ρευμάτων ερευνήθηκαν οι βασικοί φυσικοί παράγοντες που επιδρούν στο φαινόμενο της απορροής όπως αναφέρθηκαν παραπάνω.

Για τον σκοπό αυτό:

- Συγκεντρώθηκαν αξιολογήθηκαν και επεξεργάσθηκαν τα μετεωρολογικά στοιχεία των σταθμών της περιοχής έρευνας. Για τον προσδιορισμό των κλιματικών συνθηκών που επικρατούν σήμερα στην ευρύτερη περιοχή λάβαμε υπόψη μας στοιχεία του Μετεωρολογικού σταθμού του φράγματος της λίμνης Ν. Πλαστήρα (υψόμετρο 815 μ.), λόγω του ότι υπάρχουν μετεωρολογικές παρατηρήσεις για την περιοχή που μελετάμε και ο μετεωρολογικός σταθμός βρίσκεται περίπου στο ίδιο υψόμετρο.(Φορέας ΔΕΗ).
- Από τους δασοπονικούς χάρτες των Δασαρχείων της περιοχής (κλίμακας 1:20.000), καθώς και από επιτόπια έρευνα

προσδιορίστηκαν τα είδη και οι εκτάσεις φυτοκάλυψης της περιοχής έρευνας. Ακολούθησε ψηφιοποίηση των μορφών χρήσεων γης που εμφανίζονταν σε αυτούς. Από την ψηφιοποίηση των ισούψων και μετά από επεξεργασία προέκυψε η πληροφορία σχετικά με το ανάγλυφο της περιοχής έρευνας όπως αυτή εκφράζεται μέσα από χάρτες: αναγλύφου, τρισδιάστατης προβολής και κλίσεων.

Η κατανομή των εδαφών (τύπος, βάθος, φυσικά χαρακτηριστικά) σε μια λεκάνη επίσης επηρεάζει σε σημαντικό βαθμό τις ποσότητες διήθησης και επομένως τη σχέση βροχόπτωσης – απορροής.

Τέλος ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο στην διαμόρφωση της σχέσης βροχόπτωσης και απορροής διαδραματίζει η Γεωλογία της λεκάνης απορροής

- Με τη βοήθεια γεωλογικών χαρτών κλίμακας 1:50.000 του Ινστιτούτου Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών (Ι.Γ.Μ.Ε.) προσδιορίστηκαν τα είδη και οι εκτάσεις των χειμαρρικών πετρολογικών σχηματισμών μετά από ψηφιοποίηση και κατάλληλη επεξεργασία από τα Γ.Σ.Π

- Για τον εντοπισμό του τύπου του εδάφους των λεκανών απορροής καθώς και τον προσδιορισμό των φυσικών και χημικών ιδιοτήτων του εδάφους πραγματοποιήθηκαν δυο δειγματοληψίες εδάφους σε κάθε μια από τις δυο λεκάνες το μήνα Οκτώβριο του 2005. Τα δείγματα που πάρθηκαν (20 δείγματα από τη λεκάνη II και 15 δείγματα από τη λεκάνη I) μεταφέρθηκαν σε εδαφολογικό εργαστήριο όπου ταξινομήθηκαν και υπέστησαν

αναλύσεις προκειμένου να διεξαχθούν συμπεράσματα όσο αφορά:

- την κοκκομετρική σύσταση του εδάφους
- τον προσδιορισμό της οργανικής ουσίας
- την μέτρηση του Ph
- την φαινομενική πυκνότητα
- τον προσδιορισμό του CaCO₃

2.3.1. Προσδιορισμός της εξατμισοδιαπνοής

Με βάση την μέση μηνιαία θερμοκρασία για τα έτη 2003, 2004 και 2005 από τον μετεωρολογικό σταθμό του φράγματος και με δεδομένο ότι η περιοχή μελέτης ανήκει σε γεωγραφικό πλάτος 40⁰, υπολογίστηκε η **μηνιαία δυνητική εξατμισοδιαπνοή** για τα αντίστοιχα έτη, με βάση τον εμπειρικό τύπο του Thornthwaite ο οποίος δίνεται από την σχέση:

$$ET = ET' \cdot \frac{DH}{360 \cdot 10} \quad \text{όπου} \quad ET' = ET' \cdot \frac{DH}{360} \cdot 10$$

ET = δυνητική εξατμισοδιαπνοή

$$ET' = 1,6(10t_n / \sum j_i)^a$$

t_n = Μέση μηνιαία θερμοκρασία του αέρα σε , j_i = μηνιαίως

δείκτης θερμοκρασίας και δίνεται από τον τύπο : j_i = (t_n/5)^{1,514}

$$\sum j_i = j_{IAN} + j_{ΦEB} + j_{ΜΑΡ} + \dots + j_{ΔΕΚ}$$

οι τιμές του $\frac{DH}{360}$ δίνονται από πίνακα για κάθε μήνα του έτους σε συνάρτηση του γεωγραφικού πλάτους.

Έχοντας γνωστά το μηνιαίο ύψος βροχής των ετών 2003-2005 το βαθμό εδαφοκάλυψης των δύο πειραματικών επιφανειών I και II και λαμβάνοντας υπόψη τον πίνακα του Υπουργείου Γεωργίας που δίνει χαρακτηριστικές τιμές του φυτικού συντελεστή K_c για δενδρώδεις καλλιέργειες προσδιορίσαμε **συντελεστές εξατμισοδιαπνοής** για τα είδη που φιλοξενεί η περιοχή μελέτης μας.

Γνωρίζοντας την μηνιαία δυνητική εξατμισοδιαπνοή για τα έτη 2003,2004 και 2005 τον βαθμό εδαφοκάλυψης των δασοπονικών ειδών των λεκανών I και II και έχοντας εκτιμήσει τους συντελεστές εξατμισοδιαπνοής όπως αναφέρθηκε παραπάνω, προσδιορίστηκε η **μηνιαία πραγματική εξατμισοδιαπνοή** για τα συγκεκριμένα έτη σε κάθε δείγμα των δυο λεκανών απορροής.

2.3.2 Προσδιορισμός της διήθησης

Από τις εδαφολογικές αναλύσεις των δειγμάτων διεξήχθησαν συμπεράσματα όσο αφορά την μηχανική τους ανάλυση με βάση την οποία το κάθε δείγμα κατατάχθηκε σε τύπο εδάφους A,B,C,D. Σύμφωνα με την κατάταξη του και με γνώμονα τον ελάχιστο ρυθμό διήθησης για κάθε εδαφολογικό τύπο που δίνεται από τον Δημήτριο Παπαμιχαήλ υπολογίστηκε για κάθε δείγμα των δυο πειραματικών εδαφών ο **συντελεστής διήθησης**. Έχοντας έτσι δεδομένο τον συντελεστή διήθησης των δειγμάτων καθώς και τα κατακρημνίσματα της περιοχής υπολογίστηκε η **Διήθηση** για το κάθε δείγμα.

2.3.3. Προσδιορισμός της υδατοσυγκράτησης

Ο Παυλίδης (1977), στα πλαίσια χειρισμού των λεκανών απορροής για την αύξηση των υδατικών αποθεμάτων στη λεκάνη απορροής του χειμάρρου Μορνιώτικο Ρέμα της Πιερίας υλοποίησε έρευνα από την οποία προέκυψαν σχέσεις βροχής – υδατοσυγκράτησης. Οι σχέσεις αυτές αναφέρονται τόσο σε κύρια δασοπονικά είδη όσο και στη βαθμίδα ύψους κάθε πίπτουσας βροχής. Έχοντας δεδομένα από την ΔΕΗ την βροχόπτωση της περιοχής μελέτης για κάθε μήνα του έτους και θεωρώντας ότι το κυρίαρχο δασοπονικό είδος για τις λεκάνες I και II είναι η Δρυς υπολογίστηκαν οι τιμές υδατοσυγκράτησης για το έτος 2005.

2.3.4. Προσδιορισμός της απορροής

Ο υπολογισμός της ποσότητας και της κατανομής του μέρους της βροχής που μετατρέπεται σε απορροή ήταν και ο κυρίαρχος στόχος της παρούσας εργασίας. Το νερό μιας βροχής (P), που προκαλεί απορροή, είναι αυτό που προκύπτει αν από τα κατακρημνίσματα αφαιρεθούν οι απώλειες της εξάτμισης, διήθησης, υδατοσυγκράτησης. Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα παραπάνω η εκτίμηση της απορροής έγινε με τρεις μεθόδους.

α) Προσεγγιστική μέθοδος. Σύμφωνα με την μέθοδο αυτή, αρχικά εκτιμήθηκε ο τύπος εδάφους της περιοχής μελέτης (Λεκάνη I και II) από την δειγματοληψία που πραγματοποιήθηκε τον Οκτώβριο του 2005. Με βάση του τύπο του εδάφους και με την βοήθεια του Παπαμιχαήλ 2004 στον οποίο φαίνεται ο ελάχιστος ρυθμός διήθησης για κάθε τύπο εδάφους υπολογίστηκε ο συντελεστής διήθησης για κάθε δείγμα δίνοντας έτσι προσεγγιστική εκτίμηση του φαινομένου της διήθησης. Ακολούθησε η εκτίμηση της

πραγματικής εξατμισοδιαπνοής εξαρτώμενη πάντα από το είδος της βλάστησης και τον βαθμό εδαφοκάλυψης της περιοχής μελέτης. Με την μέθοδο αυτή η απορροή υπολογίζεται ως υπόλοιπο της συγκεκριμένης βροχόπτωσης μετά την αφαίρεση από αυτή των απωλειών διήθησης και πραγματικής εξατμισοδιαπνοής.

β) Κατά τους Thornthwaite και Mather 1995 σύμφωνα με τους οποίους υπολογίστηκε η ΔQ το πλεόνασμα δηλαδή του νερού που θα αποτελέσει μελλοντική απορροή στους επόμενους μήνες και το οποίο χωρίζεται σε επιφανειακή και σε υπόγεια απορροή λόγω βαθιάς διήθησης.

γ) Με απλοποιημένη μέθοδο του υδατικού ισοζυγίου στην οποία η επιφανειακή απορροή θα είναι αποτέλεσμα της διαφοράς της βροχόπτωσης - max (Διήθησης , πραγματικής εξατμισοδιαπνοής).

2.4 Χαρτογράφηση εδαφικών συνθηκών

2.4.1.Μέθοδος χαρτογράφησης

Η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε στη χαρτογράφηση του εδάφους των δύο πειραματικών λεκανών απορροής ήταν η χαρτογράφηση με ομαδοποίηση ή ελεύθερη χαρτογράφηση. Η μέθοδος αυτή, περιορίζει τις θέσεις παρατήρησης, διευκολύνει την ακριβέστερη τοποθέτηση των ορίων (Παπαμίχος, 1988), ενώ με βάση τα διαθέσιμα μέσα και τον επιδιωκόμενο βαθμό λεπτομέρειας, αποτέλεσε την προτιμότερη μέθοδο. Με βάση την παραπάνω μέθοδο, έγινε επίσκεψη στην υπό χαρτογράφηση περιοχή η οποία εξετάστηκε κατά διαστήματα. Όπου διαπιστωνόταν ότι τα χαρακτηριστικά του σταθμού μεταβάλλονταν, εκεί γινόταν η τοποθέτηση του ορίου μεταξύ

διαφορετικών τμημάτων. Τα κριτήρια διαχωρισμού σε τμήματα ήταν: η κλίση του εδάφους, η έκθεση ως προς τον ορίζοντα, το υψόμετρο, η τοπογραφική διαμόρφωση της περιοχής, το είδος και η μορφή της βλάστησης. Με αυτό τον τρόπο οι λεκάνες απορροής 1 και 2 χωρίστηκαν σε 15 και 20 τμήματα αντίστοιχα.

Στη συνέχεια έγινε η επιλογή των θέσεων δειγματοληψίας. Χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της υποκειμενικής ή σκόπιμης δειγματοληψίας. Οι θέσεις δειγματοληψίας επιλέχθηκαν σε θέσεις αντιπροσωπευτικές των μέσων συνθηκών του σταθμού των τμημάτων. Σε κάθε τμήμα επιλέχθηκε και μια θέση δειγματοληψίας. Γύρω από κάθε θέση και σε έκταση που καθόριζε κύκλος διαμέτρου 20 περίπου μέτρων, λαμβάνονταν από δέκα διαφορετικά σημεία, με τη βοήθεια εδαφοτρυπάνης, δείγματα εδάφους από βάθος 0-20 cm. Τα δείγματα αυτά αναμιγνύονταν σε μια πλαστική σακούλα και σχημάτιζαν ένα σύνθετο δείγμα βάρους περίπου δύο κιλών.

Κατά τη διάρκεια των εργασιών στην ύπαιθρο, σημειωνόταν πάνω σε χάρτη εργασίας, τόσο οι θέσεις δειγματοληψίας, όσο και τα όρια των χαρτογραφηθέντων τμημάτων. Τα χαρακτηριστικά του εδάφους που χαρτογραφήθηκαν ήταν: το βάθος, η μηχανική σύσταση, το pH και οι συγκεντρώσεις οργανικής ουσίας, N, P, Ca, Mg και K.

2.5. Γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών

Τα Γ.Σ.Π είναι ολοκληρωμένα συστήματα τα οποία συλλέγουν, αποθηκεύουν, διαχειρίζονται, αναλύουν και εκθέτουν πληροφορίες σχετιζόμενες με θέματα του γεωγραφικού χώρου.

Τα Γ.Σ.Π έχουν παίξει ένα σημαντικό ρόλο στη Δασοπονία και στη διαχείριση των φυσικών οικοσυστημάτων. Η συμβολή αυτή δεν περιορίζεται μόνο στην παραγωγή ψηφιακών δασοπονικών χαρτών, αλλά και στην εκτέλεση πολύπλοκων αναλύσεων. Και αυτό γιατί η άσκηση της δασοπονίας απαιτεί χωρικά και μη χωρικά δεδομένα τα οποία περιγράφουν τα φυσικά οικοσυστήματα.

- Η επιχειρησιακή χρήση των Γ.Σ.Π στην δασοπονία βρίσκει εφαρμογές κυρίως Στις δασικές απογραφές με τη δημιουργία και ενημέρωση των ψηφιακών βάσεων δεδομένων
- Στην αποθήκευση, διαχείριση και ανάκτηση χαρτογραφικών πληροφοριών και
- Στην αυτοματοποιημένη παραγωγή χαρτών

Σε ερευνητικό επίπεδο άρχισε να δίνεται έμφαση στις αναλυτικές δυνατότητες των συστημάτων. Με την ανάπτυξη διαφόρων μοντέλων γίνεται προσπάθεια ερευνητικής εφαρμογής των Γ.Σ.Π σε πολύπλοκα θέματα διαχείρισης των φυσικών οικοσυστημάτων όπως για παράδειγμα χαρτογράφηση, προστασία λεκανών απορροής, σχεδιασμός οδικού δικτύου, επίλυση προβλημάτων διάβρωσης, ανάπτυξη συστημάτων υποστήριξης δασικών διαχειριστικών αποφάσεων.

2.5.1. Τα είδη των δεδομένων που χρησιμοποιούν τα Γ.Σ.Π

Στην καθημερινή μας ζωή αλλά και για επιστημονικούς σκοπούς αδήριτη είναι η ανάγκη να περιγράψουμε την πραγματικότητα ή για την ακρίβεια εκείνο το τμήμα του φυσικού και ανθρωποποίητου κόσμου που μας

ενδιαφέρει. Βασική γέφυρα ανάμεσα στην πραγματικότητα και την περιγραφή της όμως είναι ο τρόπος που αντιλαμβανόμαστε την πραγματικότητα. Ο τρόπος αυτός με την σειρά του καθορίζει και μια σειρά από άλλες διαδικασίες (π.χ. καταγραφή, ανάλυση και διαχείριση των στοιχείων) γι' αυτό και απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή εξαιτίας του ότι οι διαδικασίες αυτές είναι σημαντικές τόσο για την καθημερινή μας επικοινωνία, όσο κυρίως για επιστημονικούς σκοπούς, όπου οι πληροφορίες για την πραγματικότητα έχουν πολλούς χρήστες περισσότερους αποδέκτες και άπειρες εφαρμογές. Επομένως, αυτή η γέφυρα μεταξύ πραγματικότητας και της περιγραφής της είναι αναγκαίο να αποσαφηνιστεί και να αποτυπωθεί επακριβώς, ώστε κατά την μετάβαση αυτή να διασφαλίζεται ότι τα στοιχεία της πραγματικότητας ερμηνεύονται χωρίς ασάφεια.

Για να καταστεί εφικτή η περιγραφή της σύνθετης πραγματικότητας θεωρούμε ότι ο κόσμος μας συντίθεται από ένα σύνολο διακριτών αλλά παράλληλα αλληλοσχετιζόμενων μονάδων που ονομάζονται οντότητες, οι οποίες περιγράφονται από τα χαρακτηριστικά τους, ορίζονται από τη θέση τους με ένα σύνολο συντεταγμένων και οι χωρικές σχέσεις μεταξύ τους προσδιορίζονται από την τοπολογία τους.

Τα γνωρίσματα των γεωγραφικών οντοτήτων χωρίζονται σε τρεις βασικές κατηγορίες οι οποίες ονομάζονται διαστάσεις των γεωγραφικών οντοτήτων:

1. Διάσταση της ταυτότητας. Στις οντότητες αναθέτονται συνήθως ονόματα ή γεωγραφικοί κωδικοί για την ταυτοποίηση τους που είναι μοναδικά. Είναι σημαντικό το σύστημα ανάθεσης ταυτοτήτων να είναι ακριβές, συνεπές και ικανό να εγγυηθεί τη μοναδικότητα (π.χ. κωδικός αναγνώρισης αγροτεμαχίων σε μια κτηματική περιοχή).

2. Χωρική διάσταση. Αναφέρεται σε δεδομένα τα οποία χαρακτηρίζονται αποκλειστικά απ' τη θέση τους στο χώρο σε σχέση με κάποιο σύστημα συντεταγμένων.

3. Θεματική διάσταση. Τα δεδομένα τα οποία σχετίζονται ή περιγράφουν τα χαρακτηριστικά ή τις ιδιότητες της αντίστοιχης χωρικής θέσης.

Για παράδειγμα, η θέση ενός δρόμου πάνω στον χάρτη είναι χωρική πληροφορία ενώ ο χαρακτηρισμός του ως δασικού είναι μια περιγραφική πληροφορία.

Τοπολογία ονομάζεται η σχέση που χρησιμοποιείται για να αναπαραστήσει τη σύνδεση, τη συνέχεια και τη γειννίαση των δομικών στοιχείων ενός χάρτη. Είναι η περιγραφική πληροφορία για την χωρική σχέση δύο ή περισσότερων αντικειμένων.



Χωρικά δεδομένα: Τα χωρικά δεδομένα περιλαμβάνουν όλα τα γνωρίσματα που περιγράφουν τα χωρικά χαρακτηριστικά των γεωγραφικών οντοτήτων.

Αυτά είναι:

- Γεωγραφική θέση
- Γεωμετρία
- Γραφικά χαρακτηριστικά

- Χωρικές σχέσεις (Τοπολογία)

Γεωγραφική θέση: Αφορά τον εντοπισμό των γεωγραφικών οντοτήτων στη γήινη επιφάνεια ή γύρω από αυτήν. Η γεωγραφική θέση καθορίζεται από: α) την άμεση θέση, όταν υπάρχει ένα καθορισμένο σύστημα αναφοράς συντεταγμένων, β) την έμμεση θέση, π.χ. αριθμός οδού, ταχυδρομικός κώδικας κ.α., γ) τη σχετική θέση, π.χ. η λίμνη Πλαστήρα βρίσκεται 20 χλμ Δυτικά από την πόλη της Καρδίτσας.

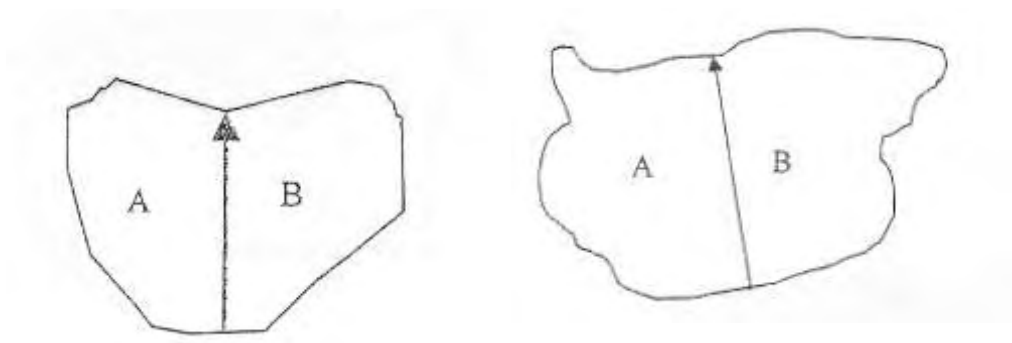
Γεωμετρία: Τα γεωμετρικά γνωρίσματα των γεωγραφικών οντοτήτων περιγράφονται από το σχήμα (σημεία, γραμμές, πολύγωνα), την περίμετρο, το εμβαδόν ή τον όγκο τους.

Γραφικά χαρακτηριστικά: Αναφέρεται στον τρόπο γραφικής αναπαράστασης των γεωγραφικών οντοτήτων σε χάρτες ή στην οθόνη του Η/Υ . Έτσι το οδικό δίκτυο μπορεί να αποδοθεί με κόκκινη γραμμή, οι οικισμοί μιας περιοχής με μαύρες κουκίδες, οι δασικές εκτάσεις με πράσινο χρώμα.

Χωρικές σχέσεις: Αναφέρονται στις συσχετίσεις των γεωγραφικών οντοτήτων που εξαρτώνται από τις σχετικές τους θέσεις. Εδώ αναφέρεται η έννοια της τοπολογίας. Τοπολογία ονομάζεται η σχέση που χρησιμοποιείται για να αναπαραστήσει τη σύνδεση, τη συνέχεια και τη γεινίαση των δομικών στοιχείων ενός χάρτη. Είναι η περιγραφική πληροφορία για τη χωρική σχέση δύο ή περισσότερων αντικειμένων.

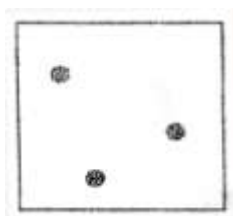
Στο παράδειγμα που ακολουθεί, και στα δύο σχήματα το πολύγωνο Α γεινιάζει στα δεξιά του με το πολύγωνο Β ενώ η γραμμή, που βρίσκεται μεταξύ των δύο επιφανειών Α και Β, από αριστερά έχει το πολύγωνο Α και

δεξιά το Β. Παρατηρούμε ότι και τα δύο σχήματα έχουν την ίδια τοπολογία αλλά διαφορετική γεωμετρία.



Τα χωρικά δεδομένα μπορούν να περιγράφουν ως:

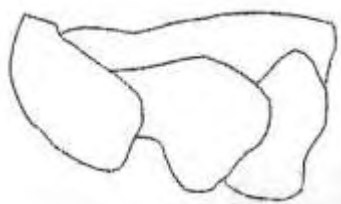
Σημειακά: Είναι η απλούστερη μέθοδος απεικόνισης των δεδομένων. Η συγκεκριμένη μορφή είναι αδιάστατη και αντιπροσωπεύει σημειακά φαινόμενα ή επιφάνειες οι οποίες όμως εξαιτίας της κλίμακας των δεδομένων σημειώνονται ως σημεία (π.χ. θέσεις μέτρησης ύψους βροχής).



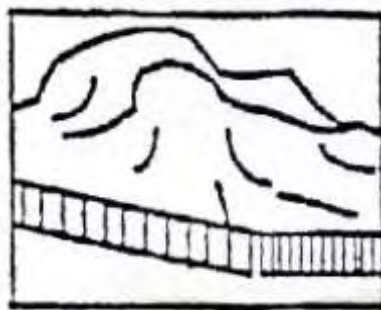
Γραμμικά: (ποτάμια, δρόμοι κ.α). Περιγράφονται με την ακολουθία σημείων που υλοποιούν τη γραμμή. Αποδίδουν διεύθυνση και θέση και μπορούν να θεωρηθούν σαν ένα γραμμικό σύνολο από σημεία. Κύριο χαρακτηριστικό τους είναι το μήκος. Η μονοδιάστατη κατηγορία εκφράζει στο χάρτη γραμμικά φαινόμενα όπως, υδρογραφικό δίκτυο, οδικό δίκτυο κ.α



Επιφανειακά: Αποτελούνται από κλειστές πολυγωνικές γραμμές και περιγράφονται από επιμέρους ευθείες. Ουσιαστικά το πολύγωνο είναι ένα κλειστό σχήμα του οποίου τα όρια περικλείουν μια ομογενή περιοχή. Τα πολύγωνα είναι επιφάνειες που αποδίδουν έκταση αλλά και διεύθυνση και θέση. Δηλαδή, πρόκειται για μορφές δύο διαστάσεων που απεικονίζουν φαινόμενα όπως χρήσεις γης, διοικητικές περιφέρειες κ.α. Τα πολύγωνα έχουν περίμετρο και εμβαδόν.



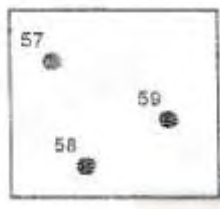
Τρισδιάστατα: Αφορούν δεδομένα που καταλαμβάνουν όχι μόνο συγκεκριμένη επιφάνεια αλλά επεκτείνονται και στο χώρο. Έτσι, περιλαμβάνουν εκτός από μήκος και πλάτος και την τρίτη διάσταση, το ύψος. Παράδειγμα είναι η τρισδιάστατη προσομοίωση του ανάγλυφου.



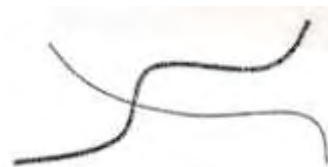
Θεματικά δεδομένα: Όπως αναφέρθηκε προηγούμενα τα θεματικά δεδομένα προσθέτουν επιπλέον γνώσεις για την κατάσταση, το είδος κ.α. των χωρικών

φαινομένων. Τα θεματικά δεδομένα μπορεί να είναι ποιοτικά ή ποσοτικά. Η εισαγωγή αυτών των δεδομένων επιτυγχάνεται με τη βοήθεια αριθμών, λέξεων, κωδικών συμβόλων, χρωμάτων κ.λ.π. Για παράδειγμα: ο τύπος κάλυψης γης (δάσος, λιβάδια, καλλιέργειες, οικισμοί κ.α), η κατηγορία του οδικού δικτύου (Εθνική, νομαρχιακό, επαρχιακό δίκτυο), ο πληθυσμός των οικισμών της Ελλάδας κατά την απογραφή του 2001. Τα θεματικά γνωρίσματα είναι άμεσα συνδεδεμένα με τα χωρικά. Για παράδειγμα στη χαρτογράφηση των καλύψεων γης η κάθε επιφάνεια (πολύγωνα) χαρακτηρίζεται ως νερό, βλάστηση, άγονα.

Έτσι στα παραπάνω σχήματα εάν προσθέσουμε τη θεματική πληροφορία θα έχουμε: Για τους σταθμούς μέτρησης της βροχόπτωσης: τις τιμές 57,59,58.

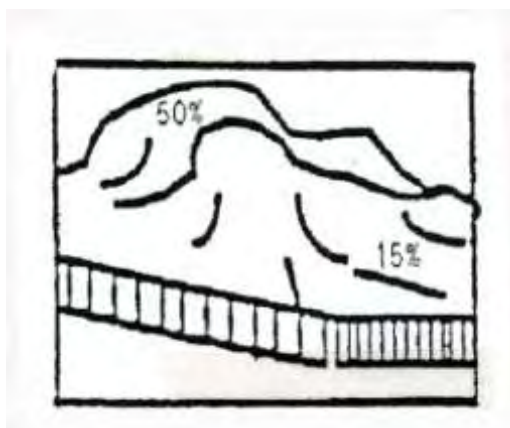


Για το οδικό δίκτυο την κατηγοριοποίηση του σε αυτοκινητόδρομο ή επαρχιακό





Για το ανάγλυφο:



2.5.2. Δομή των χωρικών δεδομένων (διανυσματική - ψηφιδωτή)

Όπως ήδη αναφέρθηκε τα χωρικά δεδομένα περιγράφουν την θέση και το σχήμα των γεωγραφικών οντοτήτων και τις χωρικές τους σχέσεις με άλλες οντότητες. Οι χωρικές πληροφορίες πρέπει να περιγράφουν ψηφιακά με ένα σαφή και αυστηρά καθορισμένο τρόπο.

Τα Γ.Σ.Π. χρησιμοποιούν δύο βασικές μορφές αποθήκευσης και επεξεργασίας των χωρικών δεδομένων:

- α) Την τεχνολογία διανύσματος (Vector)
- β) Την τεχνολογία κανάβου (grid)

A) Δομή διανύσματος

Στην απεικόνιση δεδομένων με τη μέθοδο των οντοτήτων, τα διάφορα αντικείμενα της πραγματικότητας περιγράφονται σύμφωνα με τις στατικές, τις

δομικές και τις ιδιότητες συμπεριφοράς τους (Worboys 1995). Οι στατικές ιδιότητες περιγράφουν χαρακτηριστικά όπως όνομα, πληθυσμό κ.λ.π, που σχετίζονται με μια χωρική οντότητα (μιας πόλης). Οι ιδιότητες συμπεριφοράς αναφέρονται στις μεθόδους διαχείρισης της οντότητας, όπως για παράδειγμα η απεικόνιση (ενός δρόμου) της οντότητας (μιας πόλης) σε μια συγκεκριμένη κλίμακα (πολεοδομικός χάρτης).

Δομικές ιδιότητες αναφέρονται στις χωρικές ιδιότητες, όπως είναι η θέση ή η επιφάνεια που καταλαμβάνει μια οντότητα στον γεωγραφικό χώρο. Μολονότι και οι τρεις ιδιότητες είναι σημαντικές, για λόγους καθαρά διδακτικούς, ή συζήτηση στην ενότητα αυτή για την απεικόνιση των διανυσματικών μοντέλων θα εστιαστεί κυρίως στις δομικές ιδιότητες.

Με δεδομένο ότι στα διανυσματικά μοντέλα οι οντότητες αντιπροσωπεύονται από τα αντίστοιχα γεωμετρικά στοιχεία, η απεικόνιση τους νομοτελειακά θα πρέπει να αναφέρεται σε σημεία, γραμμές και πολύγωνα, μια προσέγγιση που ακολουθείται και εδώ.

Σημειακές οντότητες

Η απλούστερη μέθοδος απεικόνισης οντοτήτων είναι με τη μορφή σημείου και αφορά τις οντότητες εκείνες που δεν έχουν (στη συγκεκριμένη κλίμακα) καμία διάσταση στο χώρο. Επομένως, απεικονίζονται με τη χρήση ενός ζεύγους X , Y , συντεταγμένων (σε σχέση με κάποιο σύστημα αναφοράς). Βέβαια και άλλες ιδιότητες των σημείων μπορούν να απεικονιστούν και να δηλώνουν τι είδους σημείο είναι, όπως και κάθε άλλη πληροφορία που σχετίζεται με αυτό.

Γραμμικές οντότητες

Στην πιο απλή της μορφή μία γραμμική οντότητα (ένα ευθύγραμμο τμήμα) απεικονίζεται μέσα από την αποθήκευση δυο ζευγαριών συντεταγμένων αυτών των σημείων της αρχής και του τέλους της και πιθανόν μιας εγγραφής που να προσδιορίζει το σύμβολο απεικόνισης της. Ανάλογα, στην περίπτωση μιας πολύπλοκης γραμμής η οποία δημιουργεί ένα σύνθετο τόξο ή αλυσίδα γραμμών, η απεικόνιση αναφέρεται σε ένα σύνολο n συντεταγμένων X, Y , (όσα και τα γραμμικά τμήματα του τόξου).

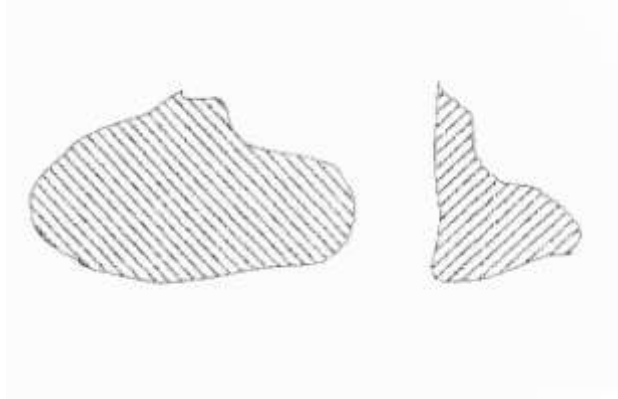
Δίκτυα

Οι απλές γραμμές και οι αλυσίδες γραμμών, όπως περιγράφηκαν στα παραπάνω, δεν διαθέτουν χωρικές πληροφορίες, όπως για παράδειγμα τον τρόπο σύνδεσης τους με άλλες γραμμές ή αλυσίδες, μια ιδιότητα ιδιαίτερα σημαντική στην περίπτωση που το ενδιαφέρον εστιάζεται στην ανάλυση του δικτύου ύδρευσης και αποχέτευσης ή το οδικό δίκτυο μιας περιοχής. Επομένως, για σωστή απεικόνιση ενός δικτύου απαιτείται η αποχέτευση και τοπολογικών στοιχείων.

Δεδομένου ότι τα δίκτυα αποτελούνται από τόξα που ενώνονται σε κόμβους, η αποθήκευση ενός δικτύου πρέπει να περιέχει τόσο τη θέση (π.χ. τα ζεύγη XY για την αρχή και το τέλος κάθε τόξου ή τις συντεταγμένες κάθε κόμβου) αλλά και τοπολογικά χαρακτηριστικά (π.χ. την κατεύθυνση του τόξου ή την γωνία με την οποία ενώνεται με ένα άλλο τόξο σε κάθε κόμβο).

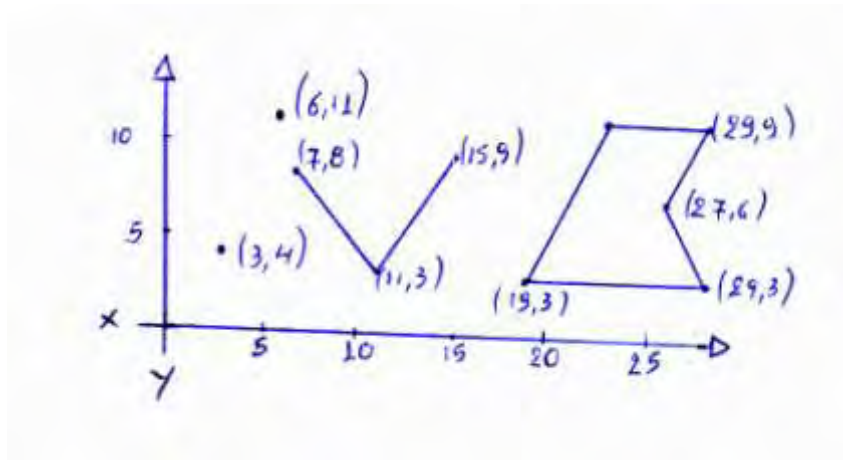
Πολύγωνα

Είναι μια κλειστή διάταξη γραμμών που δημιουργεί το πολύγωνο.



Στη παρακάτω γραφική παράσταση αποτυπώνονται σε ένα ορθογώνιο σύστημα συντεταγμένων:

- Δυο σημεία με τις συντεταγμένες τους
- Μια γραμμή με τις συντεταγμένες των κορυφών της
- Ένα πολύγωνο με τις συντεταγμένες των κορυφών του



Η δομή διανύσματος είναι κατάλληλη σε περιπτώσεις όπου:

- Τα δεδομένα του χώρου μπορούν να οριστούν ακριβώς με τη χρησιμοποίηση γραμμών
- Απαιτείται η ακριβής παρουσίαση του σχήματος του αντικειμένου
- Επιδιώκεται ο ακριβής εντοπισμός του αντικειμένου στο χώρο

Γενικά, τα διανυσματικά δεδομένα είναι χρήσιμα για τη περιγραφή διακριτών στοιχείων του χώρου. Ορισμένα παραδείγματα αποτύπωσης των στοιχείων ανάλογα με την κλίμακα και τη λεπτομέρεια των δεδομένων.

Σημειακά: οι οικισμοί μιας περιοχής, οι γεωτρήσεις του κάμπου της Θεσσαλίας, οι κατοικίες κ.α.

Γραμμικά: το οδικό δίκτυο, το υδρογραφικό δίκτυο, η ακτογραμμή κ.α.

Πολυγωνικά: η λίμνη, το πάρκο, χρήσεις γης.

Ο διανυσματικός τρόπος αποθήκευσης παρουσιάζει κάποια πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα σε σχέση με τη μέθοδο του κανάβου (raster). Αυτά είναι:

Πλεονεκτήματα

- Καλή παρουσίαση των δεδομένων, στην αρχική τους λεπτομέρεια και μορφή.
- Αποθηκεύονται λιγότερα (αποθηκευτικός χώρος) δεδομένα σε σχέση με την περίπτωση του κανάβου.
- Μεγαλύτερη ακρίβεια στον υπολογισμό της θέσης των δεδομένων στο χώρο.
- Δεδομένα όπως όρια δασικών τμημάτων, οδικό δίκτυο, υδρογραφικό δίκτυο κ.α. μπορούν να εντοπιστούν και να επεξεργαστούν μεμονωμένα.
- Ευκολία στη διεξαγωγή χωρικών αναζητήσεων και πράξεων μεταξύ των διανυσματικών δεδομένων.

Μειονεκτήματα

- Οι αλγόριθμοι επεξεργασίας διανυσματικών δεδομένων είναι πιο πολύπλοκοι σε σχέση με του κανάβου.

- Τα διανυσματικά μοντέλα δεν επιτρέπουν την απεικόνιση χωρικών δεδομένων που μεταβάλλονται συνεχώς.
- Η ψηφιοποίηση, απεικόνιση και η σχεδίαση των δεδομένων μπορεί να είναι δαπανηρή, ιδιαίτερα για υψηλής ποιότητας έγχρωμους χάρτες.

B) Δομή κανάβου

Στα συστήματα αυτά τα γεωγραφικά δεδομένα θεωρούνται ως ένα ενιαίο σύνολο που ονομάζεται κανάβος (raster).

Ο κανάβος ορίζεται από γραμμές και στήλες. Τα όμοια τετράγωνα που σχηματίζονται, αποτελούν τα επιμέρους στοιχειώδη τμήματα του κανάβου και ονομάζονται εικονοστοιχεία (picture elements = pixels). Το κάθε εικονοστοιχείο είναι συνάρτηση τριών τιμών. Της χωρικής του θέσης, που ορίζεται από τις συντεταγμένες x και y και του ποσοστού ανάκλασης, της κάλυψης γης, όπως αυτό κλιμακώνεται σε τιμές από 0-255 (0 = μαύρο, πλήρης απορρόφηση και 255 = λευκό, πλήρης ανάκλαση).

Η προσέγγιση αυτή, δηλαδή, ορίζει ένα κανονικό, άλλα αυθαίρετο σύστημα πολυγώνων για την αποθήκευση γεωγραφικών στοιχείων. Επομένως, και η τεχνική αυτή από τη φύση της σχετίζεται με ένα σύστημα συντεταγμένων, αλλά δεν απαιτεί αναγκαστικά απόλυτη συσχέτιση. Βασικά, το ψηφιδωτό σύστημα χρησιμοποιεί ένα πίνακα i, j , για να εκφράσει / αναπαραστήσει τις χωρικές διαφοροποιήσεις στον H/Y . Ανάλογα με την κατηγορία του υπό αποτύπωση στοιχείου (σημείο, γραμμή, επιφάνεια) διακρίνονται οι ακόλουθες περιπτώσεις:

- Το σημείο αντιπροσωπεύεται από ένα φατνίο
- Η γραμμή από μια σειρά διαδοχικών φατνίων
- Η επιφάνεια από το σύνολο των φατνίων που περιέχονται εντός

της ακολουθίας των γραμμών που ορίζουν.

Η συγκεκριμένη, όμως, μορφή παρουσιάζει την εξής αδυναμία: ο δι-διαστατός χώρος στο οποίο απεικονίζονται τα στοιχεία αυτά δεν είναι συνεχής, γεγονός που επηρεάζει τόσο την πιστότητα της ψηφιακής καταγραφής και αποτύπωσης όσο και τον υπολογισμό μηκών και επιφανειών, ιδιαίτερα όταν το μέγεθος του φατνίου είναι μεγάλο. Είναι προφανές ότι οι αδυναμίες αυτές θα μπορούσαν να παρακαμφτούν, αν το μέγεθος του φατνίου μειωθεί δραστικά. Κάτι τέτοιο, όμως, έχει αρνητική επίπτωση στα μεγέθη των αρχείων, τα οποία δημιουργούνται. Επομένως, είναι προφανές ότι η λύση στο πρόβλημα αυτό αναφέρεται στην επιλογή του βέλτιστου μεγέθους φατνίου και κυρίως στη χρήση σταθερού ή μεταβλητού μεγέθους φατνίου, στη φάση της σχεδίασης της βάσης δεδομένων του συστήματος.

Με την τεχνολογία κανάβου (raster) αποδίδονται οι αεροφωτογραφίες, οι δορυφορικές εικόνες, το ανάγλυφο μιας περιοχής, κ.α. που αποτυπώνουν συνεχώς μεταβαλλόμενα στοιχεία.

Ο τρόπος αποθήκευσης σε μορφή κανάβου (raster) παρουσιάζει κάποια πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα σε σχέση με τη μέθοδο του διανύσματος.

Αυτά είναι:

Πλεονεκτήματα

- Η γεωγραφική θέση κάθε στοιχείου υποδηλώνεται από τη θέση του στοιχείου στον πίνακα (γραμμές στήλες). Έτσι, η διαδικασία εντοπισμού τους είναι εύκολη

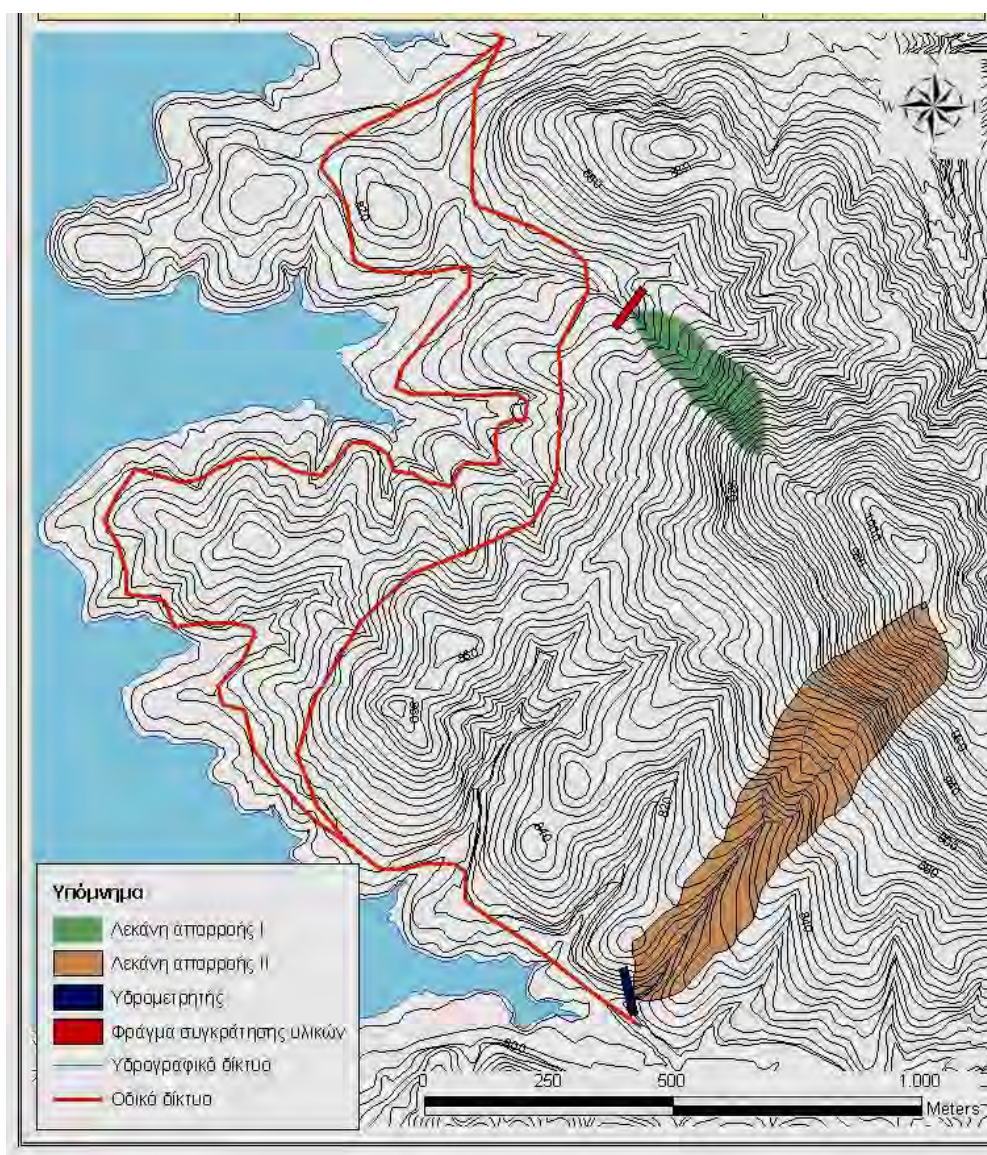
- Φτηνή και αναπτυσσόμενη τεχνολογία
- Υπάρχουν διαθέσιμα πολλά δεδομένα σε μορφή κανάβου (αεροφωτογραφίες, δορυφορικές εικόνες)
- Εύκολες χωρικές αναλύσεις διαφόρων ειδών

Μειονεκτήματα

- Μεγάλοι όγκοι δεδομένων και απαιτήσεις σε υπολογιστική ισχύ
- Το μέγεθος του εικονοστοιχείου καθορίζει και τη λεπτομέρεια που απεικονίζονται τα δεδομένα
- Απεικονίζονται δύσκολα γραμμικά στοιχεία και δικτυακές δομές και με μικρότερη ακρίβεια
- Οι ανεπεξέργαστοι θεματικοί χάρτες είναι λιγότερο ευπαρουσίαστοι από τους χάρτες που προήλθαν από επεξεργασία διανυσμάτων

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΕΥΝΑΣ

Έπειτα από τη χαρτογράφηση της υπό μελέτης περιοχής και με την βοήθεια τοπογραφικών χαρτών κλίμακας 1:5000 της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού (Γ.Υ.Σ.) οριοθετήθηκαν οι πειραματικές λεκάνες I και II με την χάραξη του υδροκρίτη τους όπως φαίνεται στην εικόνα 3.1



Εικόνα 3.1 : Πειραματικές λεκάνες I και II

3.1. Μορφομετρικά και υδρογραφικά χαρακτηριστικά λεκανών απορροής

Για κάθε μια από τις παραπάνω λεκάνες I και II υπολογίσθηκαν τα σπουδαιότερα γνωρίσματα που εκφράζουν την μορφομετρία των υδατορευμάτων (Στεφανίδης 1990, Κωτούλας 1998, Σαπουντζής 2000) τα οποία είναι η επιφάνεια απορροής της λεκάνης (εμβαδό), η περίμετρος, η μορφή της λεκάνης, ο βαθμός στρογγυλομορφίας, το ελάχιστο, το μέσο υψόμετρο, καθώς και η μέση κλίση της λεκάνης, το μέγιστο χειμαρρικό υψόμετρο και το μέγιστο ανάγλυφο (διαφορά μεγίστου – ελαχίστου υψομέτρου)

Από υδρογραφική άποψη τα σημαντικότερα γνωρίσματα των λεκανών απορροής είναι η μορφή και η πυκνότητα του υδρογραφικού δικτύου, το μήκος και η κλίση της κεντρικής κοίτης. Τα αποτελέσματα των μορφομετρικών και υδρογραφικών χαρακτηριστικών των λεκανών απορροής παρατείνονται στον πίνακα 3.2.

Πίνακας 3. 1 : Μορφομετρικά και υδρογραφικά χαρακτηριστικά των λεκανών Ι και ΙΙ

A/A	Χαρακτηριστικά λεκανών	Σύμβολα
	Μορφομετρικά	
1.	Εμβαδό λεκάνης απορροής	E
2.	Μορφή λεκάνης απορροής	-
3.	Περίμετρος	U
4.	Βαθμός στρογγυλομορφίας	B
5.	Ελάχιστο υψόμετρο	H _{min}
6.	Μέγιστο υψόμετρο	H _{max}
7.	Μέσο υψόμετρο	H _{med}
8.	Μέγιστο χειμαρρικό υψόμετρο	H _x
9.	Μέγιστο ανάγλυφο	H _r
10.	Μέση κλίση λεκάνης	J _l
	Υδρογραφικά	
11.	Μορφή υδρογραφικού δικτύου	-
12.	Πυκνότητα υδρογραφικού δικτύου	D
13.	Μήκος κεντρικής κοίτης	L
14.	Μέση κλίση κεντρικής κοίτης	J _κ

Για την καλύτερη κατανόηση των παραπάνω χαρακτηριστικών (μορφομετρικών και υδρογραφικών) κρίθηκε απαραίτητο να δοθούν αναλυτικά οι έννοιες αυτών.

1. Η επιφάνεια απορροής της λεκάνης. Αυτή είναι η οριζόντια προβολή της περιοχής που περικλείεται από τον υδροκρίτη και προσδιορίζεται με εμβαδομέτρηση από τοπογραφικούς χάρτες, εκφράζεται δε συνήθως σε km².

2. Σχήμα της λεκάνης. Η εκτίμηση του σχήματος της λεκάνης η οποία εκφράζει τον βαθμό στρογγυλομορφίας της δίνεται από την σχέση **F/U** όπου: F = εμβαδό της λεκάνης απορροής σε Km² και U=Μήκος περιμέτρου της λεκάνης απορροής (Km).

Το σχήμα της λεκάνης παίζει σπουδαία σημασία γιατί επηρεάζει το μέγεθος της μέγιστης υδατοπαροχής. Έτσι οι στρογγυλόμορφες λεκάνες απορροής δίνουν για τις ίδιες συνθήκες σε σχέση με τις επίμηκες μεγαλύτερες παροχές, γιατί χρειάζονται μικρότερο χρόνο συγκεντρώσεως του νερού.

Έτσι ο λόγος για τον οποίο αναφέρεται στον τίτλο η μεθοδολογία παρακολούθησης του φαινομένου της απορροής σε **μικρές λεκάνες** είναι ότι

τα μεγάλα ρεύματα τροφοδοτούνται από μικρότερα και στις λεκάνες αυτών που καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο μέρος της συνολικής επιφάνειας της κύριας λεκάνης μας ενδιαφέρουν οι μηχανισμοί που σχηματίζονται. Άλλωστε η μετρούμενη ποσότητα νερού στο στόμιο της λεκάνης αντιπροσωπεύει καλύτερα το ποσοστό των κατακρημνισμάτων που μετατρέπεται σε απορροή διότι λόγω του μικρού μήκους του ρεύματος, οι όχθες του πολύ λίγο επηρεάζουν τη σχέση κατακρημνίσματος-απορροής.

3. Η τάξη των ρευμάτων είναι ένα χαρακτηριστικό που αντανακλά τον βαθμό διακλάδωσης των ρευμάτων μέσα στην λεκάνη. Ο Horton (1945) χαρακτηρίζει σαν ρεύματα 1^{ης} τάξης αυτά που είναι μικρά και δεν έχουν καμιά διακλάδωση, σαν 2^{ης} αυτά που έχουν κλάδους 1^{ης} τάξης, σαν 3^{ης} τάξης αυτά που έχουν κλάδους 2^{ης} τάξης κ.ο.κ. Έτσι η τάξη του κύριου δείχνει την έκταση των διακλαδώσεων των ρευμάτων μέσα σε μια υδρολογική λεκάνη.

Δύο άλλες μέθοδοι κατάταξης των ρευμάτων είναι των Stahler (1952) και Shreve (1996). Οι μέθοδοι αυτές πλεονεκτούν σε σχέση με τη μέθοδο κατάταξης του Horton στο ότι η τάξη των ρευμάτων μπορεί να υπολογιστεί με μαθηματικές μεθόδους. Σύμφωνα με τη μέθοδο του Stahler όλα τα ρεύματα χωρίς διακλαδώσεις χαρακτηρίζονται σαν 1^{ης} τάξης, είναι δηλαδή τα μικρότερα ρεύματα του υδρογραφικού δικτύου τα οποία δεν έχουν άλλον συμβάλλοντα, δυο 1^{ης} τάξης ρεύματα ενώνονται και σχηματίζουν ρεύμα 2^{ης} τάξης κ.ο.κ. Παρακάτω φαίνεται η κατάταξη των ρευμάτων σε τάξεις ιεράρχησης με τις μεθόδους Stahler και Shreve αντίστοιχα.



α) Μέθοδος Stahler

β) Μέθοδος Shreve

Τα υδάτινα ρεύματα με βάση τη σχέση μεταξύ του όγκου της άμεσης και εκείνου της βασικής απορροής διακρίνονται στους εξής τύπους .

Εφήμερα ρεύματα: Δεν έχουν βασική απορροή, για αυτό και εμφανίζουν παροχή μόνο κατά την περίοδο των βροχοπτώσεων, οπότε και δημιουργείται διείσδυση και διήθηση νερού στο γεωϋπόθεμα. Η στάθμη του υπόγειου νερού βρίσκεται πολύ βαθιά, πράγμα που αποκλείει την εκροή υπόγειου νερού προς το ρεύμα.

Διαλειπτικά ή περιοδικά ρεύματα: Αυτά παρουσιάζουν βασική απορροή κατά την βροχερή περίοδο, όχι όμως και κατά την ξηρή περίοδο ή αυτή είναι πολύ περιορισμένη. Τέτοια είναι τα ρεύματα στις χώρες της Νότιας Ευρώπης και ιδίως στην πατρίδα μας.

Αειφόρα ρεύματα: Σε αυτά υπάρχει απορροή σε ολόκληρη την διάρκεια του έτους, η δε βασική απορροή αποτελεί ένα σημαντικό μέρος της παροχής τους.

4. Η πυκνότητα του υδρογραφικού δικτύου της λεκάνης απορροής αναγνωρίστηκε ως χαρακτηριστικό μεγάλης σπουδαιότητας πολύ σύντομα, αφού συνδέεται άμεσα με τις διεργασίες που παρατηρούνται σε αυτήν. Πιο συγκεκριμένα, λεκάνες με πυκνό υδρογραφικό δίκτυο δημιουργούν υψηλές πλημμυρικές αιχμές στο σημείο εξόδου και επίσης μεταφέρουν σημαντικές ποσότητες φερτών υλικών (Gregory και Walling,1983), (Dunne και Leopold,1978) Επιπλέον η μεγάλη πυκνότητα του υδρογραφικού δικτύου συνδέεται με επιφάνειες της λεκάνης μεγάλων κλίσεων.

Για την ποσοτική έκφραση της πυκνότητας του υδρογραφικού δικτύου έχουν προταθεί διάφοροι δείκτες και ο πιο αποδεκτός είναι εκείνος που εκφράζει το συνολικό μήκος των υδατορευμάτων ανά μονάδα επιφάνειας της λεκάνης και υπολογίζεται με μια σχέση της μορφής:

$$D_d = \frac{\sum_{i=1}^n L_i}{A}$$

Όπου : D_d = πυκνότητα του υδρογραφικού δικτύου (Km/Km^2),

L_i = συνολικό μήκος των ρευμάτων (Km) και

A = έκταση της υδρολογικής λεκάνης (Km^2). Η πυκνότητα στράγγισης δείχνει το μήκος που πρέπει να διανύσει το νερό στην επιφάνεια του εδάφους μέχρι να φτάσει σε κάποιο ρεύμα. Γενικά, μια υδρολογική λεκάνη θεωρείται ότι έχει κακή στράγγιση αν $D_d \leq 0,5$, ενώ θεωρείται ότι έχει πολύ

καλή στράγγιση αν $D_d \geq 3$. Συγκεκριμένα όταν η πυκνότητα του υδρογραφικού δικτύου είναι ίση με τη μονάδα, τότε η λεκάνη απορροής έχει κανονικό δίκτυο διακλαδώσεων, όταν η πυκνότητα του δικτύου είναι ίση με 2,74, τότε η λεκάνη έχει πυκνό δίκτυο διακλαδώσεων, ενώ, όταν η πυκνότητα είναι ίση με 0,76, τότε η λεκάνη έχει αραιό δίκτυο.

5. Η μέση κλίση της υδρολογικής λεκάνης Η παράμετρος αυτή βρίσκεται με μια διαδικασία που αρχίζει με την κατασκευή ενός καννάβου πάνω στην υδρολογική λεκάνη με 50 περίπου διασταυρώσεις των γραμμών προς κάθε κατεύθυνση. Στη συνέχεια βρίσκεται ο αριθμός των χωροσταθμικών καμπυλών που τέμνει κάθε γραμμή του καννάβου προς μια κατεύθυνση και ο αριθμός που βρίσκεται διαιρείται με το συνολικό μήκος των γραμμών προς την κατεύθυνση αυτή. Αν h είναι η ισοδιάσταση των χωροσταθμικών, N είναι ο αριθμός των διασταυρώσεων των χωροσταθμικών με τις γραμμές του καννάβου προς μια κατεύθυνση και ΣL είναι το μήκος όλων των γραμμών του καννάβου προς την κατεύθυνση αυτή, η μέση κλίση J (%) δίνεται από την σχέση :

$$J = 100 * \frac{\Sigma L * h}{A}$$

όπου A = έκταση της λεκάνης (Km^2)

ΣL = συνολικό μήκος των χωροσταθμικών (Km).

6.Περίμετρος (perimeter) U (Km) : είναι το μήκος του υδροκρίτη της ορεινής λεκάνης. Από το πολυγωνικό επίπεδο που δημιουργήθηκε έπειτα από την ψηφιοποίηση του υδροκρίτη των λεκανών παίρνουμε την τιμή του μήκους της περιμέτρου.

7. Βαθμός στρογγυλομορφίας, B: υπολογίσθηκε από τον τύπο $B=E/U$ όπου E το εμβαδό της λεκάνης απορροής (Km^2) και U η περίμετρος της λεκάνης απορροής (Km). Στρογγυλόμορφες λεκάνες οδηγούν σε γρήγορη συγκέντρωση του νερού και επομένως σε μεγαλύτερες υδατοπαροχές. Αντίθετα επιμήκεις λεκάνες απαιτούν μεγαλύτερο χρόνο συγκέντρωσης του νερού και γι αυτό, με τις ίδιες συνθήκες εμφανίζουν μικρότερες παροχές.

8.Ελάχιστο υψόμετρο (altitude minimum). H_{min} (m): Είναι το υψόμετρο στο στόμιο της λεκάνης (λαιμός ή κοίτη εκκένωσης) δηλ. στην έξοδο του

χειμαρρικού ρεύματος στην πεδινή περιοχή. Αυτό προσδιορίστηκε έπειτα από την δημιουργία ενός ερωτήματος (query) στην βάση δεδομένων που προέκυψε από την ψηφιοποίηση των ισοϋψών και το οποίο μας έδωσε για κάθε λεκάνη το ελάχιστο υψόμετρο της.

9. Μέγιστο υψόμετρο (altitude maximum). Hmax (m): Είναι το μεγαλύτερο υψόμετρο της περιοχής της λεκάνης απορροής όπως αυτή καθορίζεται από τον υδροκρίτη της. Αυτό προσδιορίστηκε έπειτα από την δημιουργία ενός ερωτήματος (query) στην βάση δεδομένων που προέκυψε από την ψηφιοποίηση των ισοϋψών και το οποίο μας έδωσε για κάθε λεκάνη το μέγιστο υψόμετρο της.

10. Μέσο υψόμετρο (altitude mean). Hmin (m): υπολογίζεται από τον τύπο
$$H_{med} = \frac{\sum(L_i H_i)}{\sum L}$$
 όπου L_i το μήκος της χωροσταθμικής καμπύλης (Km), H_i το υψόμετρο της αντίστοιχης χωροσταθμικής καμπύλης (Km).

Για τον υπολογισμό του μέσου υψομέτρου λάβαμε τα δυο επίπεδα που δημιουργήθηκαν από την ψηφιοποίηση, δηλαδή τα επίπεδα των ισοϋψών και των λεκανών. Στην συνέχεια με την εντολή split του arc/info (Arc/info manual) έγινε επίθεση του επιπέδου των λεκανών στο επίπεδο των ισοϋψών, με αποτέλεσμα να δημιουργηθεί για κάθε λεκάνη ένα ανεξάρτητο γραμμικό επίπεδο (cover του arc/info) μόνο με τις ισοϋψείς που περιέχονται σε κάθε λεκάνη. Το γραμμικό επίπεδο των ισοϋψών περιέχει την πληροφορία σε ένα πεδίο, του μήκους της ισοϋψούς (Length) και σε άλλο πεδίο, του υψομέτρου της (Elevation).

Στην συνέχεια δημιουργούμε ένα νέο πεδίο οι τιμές του οποίου προέρχονται από τον πολλαπλασιασμό των δυο πεδίων (Length*elevation). Με την εντολή statistics του arc/info λαμβάνουμε για το νέο πεδίο που δημιουργήσαμε την τιμή του αθροίσματος για το σύνολο των πολλαπλασιασμών μεταξύ μήκους και υψομέτρου για κάθε ισοϋψή. Ενώ στο πεδίο που περιέχει την πληροφορία για το μήκος των ισοϋψών (Length) με την εντολή statistics έχουμε το άθροισμα όλων των μηκών των ισοϋψών των λεκανών.

Τέλος έχοντας για κάθε λεκάνη το άθροισμα των μηκών όλων των ισοϋψών και το άθροισμα των γινομένων, του μήκους των ισοϋψών με το αντίστοιχο υψόμετρο με διαίρεση των δυο τιμών λαμβάνουμε για κάθε λεκάνη το μέσο υψόμετρο.

11. Μέγιστο χειμαρρικό υψόμετρο (altitude torential). H_x (m): είναι το υψόμετρο εκείνης της χωροσταθμικής καμπύλης, πάνω από την οποία η έκταση της λεκάνης είναι το 3-5% του συνολικού εμβαδού της. Ενώνουμε (με την εντολή arrend) για κάθε λεκάνη ξεχωριστά το γραμμικό επίπεδο των ισοϋψών με το πολυγωνικό επίπεδο του εμβαδού της λεκάνης. Έτσι προκύπτει ένα νέο πολυγωνικό επίπεδο στο οποίο κάθε ισοϋψή έχει χωρίσει την λεκάνη σε ζώνες.

Γνωρίζοντας το συνολικό εμβαδό της λεκάνης ξεκινάμε από τα ψηλότερα σημεία της λεκάνης απορροής επιλέγοντας την πρώτη ζώνη από το όριο του υδροκρίτη έως την πρώτη προς τα κατόντη ισοϋψή της λεκάνης και υπολογίζουμε το εμβαδό που επιλέξαμε αν είναι το 3-5% του συνολικού εμβαδού. Εάν δεν είναι, επιλέγουμε την δεύτερη, την τρίτη ζώνη έτσι ώστε το εμβαδό των επιλεγμένων ζωνών να μας δίνει το 3-5% του συνολικού.

12. Μέγιστο ανάγλυφο ή υψομετρική διαφορά (relief), $H_r(m)$: εκφράζει την υψομετρική διαφορά μεταξύ του μέγιστου και του ελάχιστου υψομέτρου.

Έχοντας προσδιορίσει με κατάλληλα ερωτήματα (query) στο πεδίο που έχει την πληροφορία για το υψόμετρο των ισοϋψών (elevation) στην βάση δεδομένων του γραμμικού επιπέδου των ισοϋψών, το μέγιστο και το ελάχιστο υψόμετρο η εύρεση της υψομετρικής διαφοράς είναι μια απλή αφαίρεση.

13. Άλλα χαρακτηριστικά της λεκάνης Πολλοί συγγραφείς αναφέρονται στην Γεωγραφική θέση της λεκάνης απορροής ως παράγοντα χαρακτηριστικό της λεκάνης. Σε πολλές περιπτώσεις μεγέθη όπως οι γεωγραφικές συντεταγμένες, η απόσταση από την θάλασσα του κέντρου βάρους της λεκάνης, κλπ., χρησιμοποιούνται άμεσα στα υδρολογικά μοντέλα. Σε μερικές περιοχές του κόσμου έχουν επίσης γίνει συσχετίσεις για την εκτίμηση μέσω υδρολογικών μεταβλητών.

Πίνακας 3. 2 : Μορφομετρικά και Υδρογραφικά χαρακτηριστικά λεκανών απορροής I και II

Λεκάνη απορροής	Εμβαδό λεκάνης απορροής	Μήκος Υδροκρίτη	Βαθμός στρογγυλομορφίας	Ελάχιστο Υψόμετρο	Μέγιστο Υψόμετρο	Μέσο Υψόμετρο	Μέγιστο χειμαρικό Υψόμετρο	Μέγιστο Ανάγλυφο	Μέση κλίση λεκάνης	Μήκος κεντρικής κοίτης	Μέση κλίση κοίτης	Πυκνότητα Υδρογραφικού Δικτύου
	E	U	B	H_{min}	H_{max}	H_{med}	H_x	H_r	J_l	L	J_k	D
	Km²	Km	Km	m	m	m	M	m	%	Km	%	Km
I	0,033648	0,86	0,039126	820	944	878	928	124	0,3365	0,348	31,28	10,342
II	0,21	2,47	0,08	796	1012	865,2	992	216	28,97	1,08	8,11	19,800

3.2 Βασικοί παράγοντες του υδατικού ισοζυγίου

Το υδατικό ισοζύγιο μιας περιοχής συντίθεται όπως ήδη έχει αναφερθεί από τους εξής παράγοντες: κλίμα, ανάγλυφο, βλάστηση και έδαφος-γεωλογικό υπόβαθρο.

Το κλίμα αποτελεί τον παράγοντα επίθεσης πάνω στο αδρανές υπόβαθρο, το γεωλογικό υπόθεμα. Το ανάγλυφο αποτελεί τον ρυθμιστικό παράγοντα που καθορίζει την κατεύθυνση και την ταχύτητα κίνησης της απορροής, ενώ η παρουσία της βλάστησης η οποία παρεμβάλλεται μεταξύ των κατακρημνισμάτων και του γεωλογικού υποθέματος δρα ως ασπίδα προστασίας κατά της διάβρωσης.

Για τον παράγοντα κλίμα συγκεντρώθηκαν τα μετεωρολογικά δεδομένα της περιοχής και ερευνήθηκαν τα κατακρημνίσματα – το γενεσιουργό αίτιο του φαινομένου της απορροής- και οι θερμοκρασίες του αέρα.

Η έρευνα του γεωλογικού υποθέματος στηρίχθηκε στους πετρολογικούς σχηματισμούς που απαντώνται στην περιοχή

Όσο αφορά την βλάστηση εξετάστηκε κυρίως η εμφάνιση δασοκάλυψης και η κατανομή της στο χώρο.

3.2.1 Κλίμα

Ένας σπουδαίος κλιματικός παράγοντας καθοριστικός στο φαινόμενο της απορροής είναι η βροχή. Ο παράγοντας αυτός σε συνδυασμό και με την θερμοκρασία, διαδραματίζει σημαντικότατο ρόλο στον καθορισμό του κλίματος μιας περιοχής. Εξάλλου, αποτελεί και ρυθμιστικό παράγοντα στις

ανθρώπινες δραστηριότητες (γεωργία, τουρισμός κ.ά.). Στις διάφορες κλιματικές μελέτες λαμβάνεται υπόψη το συνολικό βροχομετρικό ύψος που δίνει το σύνολο των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων (βροχή, χιόνι, χαλάζι).

Οι βροχομετρικές παράμετροι που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα μελέτη είναι το μέσο ετήσιο βροχομετρικό ύψος και ο αριθμός ημερών βροχής.

Αυτά τα δεδομένα τα πήραμε από τον Μετεωρολογικό σταθμό του Φράγματος λίμνης Ν. Πλαστήρα (υψόμετρο 815 μ.) ΔΕΗ, 2006 (εικόνα 3.2)



Εικόνα 3. 2: Θέση Μετεωρολογικού Σταθμού Φράγματος Λίμνης Πλαστήρα

τα οποία επεξεργάστηκαν και αναλύθηκαν στο EXCEL και προέκυψαν οι πίνακες 3.3 έως 3.7, στους οποίους φαίνεται το μέσο ετήσιο ύψος βροχής, το μέσο μηναίο ύψος βροχής.



Εικόνα 3. 3 : Μετεωρολογικός Κλωβός περιοχής Φράγματος

Η θερμοκρασία του αέρα αποτελεί επίσης ένα σημαντικό κλιματικό στοιχείο και τη βασικότερη παράμετρο σε όλες τις κλιματικές κατατάξεις. Με την αναφορά μας στη θερμοκρασία του αέρα, νοούμε κυρίως τη θερμοκρασία αυτού **υπό σκιά** μέσα σε ειδικό στέγαστρο (μετεωρολογικό κλωβό και σε ύψος 1,5-2,0 m από το έδαφος.

Για τους κλιματικούς και μετεωρολογικούς σκοπούς, η θερμοκρασία του αέρα σε έναν τόπο αποδίδεται με τις παρακάτω παραμέτρους:

- 1 Η απόλυτη μέγιστη (Tmax) και ελάχιστη (Tmin) τιμή της θερμοκρασίας του αέρα που σημειώνεται στον τόπο αυτό στη διάρκεια της μελετώμενης χρονικής περιόδου (24ωρο, μήνας, έτος).**

- 2 Η μέση ημερήσια τιμή της θερμοκρασίας $T_d = \frac{1}{24} \sum_{i=1}^{24} Th$**

όπου $T_{h(i)}$ =ωριαία τιμή ($i=1,2,\dots,24$). Ο τύπος αυτός εφαρμόζεται μόνον όταν ο μετεωρολογικός σταθμός έχει την δυνατότητα καταγραφής των ωριαίων τιμών της θερμοκρασίας. Στην περίπτωση που διαθέτει μόνο τις μετρήσεις των παρατηρήσεων που πραγματοποιούνται στις 0800, 1400 και 2000 ώρες τις ημέρας, τότε για τον υπολογισμό της T_d χρησιμοποιείται ένας από τους παρακάτω εμπειρικούς τύπους:

$$T_d = \frac{1}{2} (T_{\max} + T_{\min})$$

$$T_d = \frac{1}{3} (T_8 + T_{14} + T_{20})$$

$$T_d = \frac{1}{4} (T_8 + T_{14} + 2T_{20})$$

Ο τελευταίος τύπος εφαρμόζεται από την Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία (Ε.Μ.Υ.) για τον υπολογισμό του T_d σε ολόκληρο το δίκτυο των Μετεωρολογικών Σταθμών της.

3 Η μέση μηνιαία θερμοκρασία (T_{mo}) που υπολογίζεται από την σχέση:

$$T_{mo} = \frac{1}{v} \sum_{i=1}^v T_d$$

όπου v = πλήθος ημερών του θεωρούμενου μήνα.

Στην διάρκεια μιας κανονικής ημέρας χωρίς σύννεφα και με νηνεμία η θερμοκρασία του αέρα παρουσιάζει, κατά κανόνα, απλή κύμανση (γνωστή και σαν ημερήσια πορεία της θερμοκρασίας) με μέγιστο που σημειώνεται 1-2

ώρες μετά την μεσουράνηση του ήλιου και το ελάχιστο που παρατηρείται λίγα

Μετεωρολογικά στοιχεία	Μ.Σ.	Φράγματος Ν. Πλαστήρα
-------------------------------	-------------	----------------------------------

λεπτά μετά την ανατολή του ήλιου.(Απόστολος Αθ.Φλόκας,1997)

Γενικά, τα μέγιστα και τα ελάχιστα συμβαίνουν τις στιγμές που το ποσό της θερμότητας που δέχεται η επιφάνεια του εδάφους και ο αέρας γίνει ίσο με κείνο που χάνεται από ακτινοβολία. Γιατί η βασική αιτία της εμφανιζόμενης πορείας της θερμοκρασίας του αέρα πάνω από έναν ορισμένο τόπο είναι η ένταση της προσπίπτουσας πάνω στην επιφάνεια της γης ηλιακής ακτινοβολίας, που είναι συνάρτηση κυρίως του ύψους του ήλιου.

Για την περίοδο 1995-2005 οι μέσες τιμές των μετεωρολογικών στοιχείων που προέκυψαν μετά από την επεξεργασία των δεδομένων των κλιματικών δελτίων του σταθμού όσο αφορά την θερμοκρασία δίνονται στους πίνακες 3.5 έως 3.7.

Μέση ετήσια θερμοκρασία	°C	11,65
Απόλυτη ελάχιστη θερμοκρασία	°C	-4,0
Απόλυτη μέγιστη θερμοκρασία	°C	30,0
Μέση θερμοκρασία ψυχρότερου μήνα	°C	0,11
Μέση θερμοκρασία θερμότερου μήνα	°C	29,0
Μέση ελάχ. θερμοκρασία μήνα	°C	6,97
Μέση μέγιστη θερμοκρασία μήνα	°C	16,32
Μέσο ύψος βροχής Ιουνίου-Σεπτεμβρίου	mm	203,95
Μέσο ετήσιο ύψος βροχής	mm	1253,8

Πίνακας 3. 3 : Μετεωρολογικά στοιχεία Φράγματος Ν. Πλαστήρα (1995-2005)

Πίνακας 3. 4: Μέσου μηνιαίου ύψους βροχής σε mm (περιόδου 1995-2005)

ΕΤΗ	Ι	Φ	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Σ	Ο	Ν	Δ	ΣΥΝ
1995	177	95	174	104,5	65	52,5	109	55	149,5	78	118	318	1495,5
1996	160,5	250,5	69	55	42,5	3	37	105,5	137,8	226,5	191	188,5	1466,8
1997	322,5	31,5	96	108,3	153	7	0	53,5	42	210	223,5	277	1524,3
1998	14,5	41	70,7	21	207	42	0	44,2	82,5	57,5	324,5	295	1199,9
1999	109,5	191	135	65,5	73,5	1	83,5	23	59	83	378	211	1413
2000	22	119	65,5	52,5	31	28,5	13	12	22	244	94	123	826,5
2001	178,5	130	77	178	70,8	0	28	52	32,5	55	141,5	0	943,3
2002	42	28	113,5	209,5	26	7	113	73,5	189,9	87	101	242	1232,4
2003	345	150	0	80,5	30	39	25	51	62	337	63,5	0	1183
2004	129	42	77,5	107	74,5	6	133	20,5	73,5	162	59,5	158	1042
2005	83	266,5	116	44,5	92	23	0	5,5	22,5	85	147	282,5	1168
M.O.	144	122,2	90,4	93,3	78,66	19	49,2	45,1	79,4	148	167,4	190,5	1227

Πίνακας 3. 5 : Μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας (περιόδου 1995-2005)

ΕΤΗ	Ι	Φ	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Σ	Ο	Ν	Δ	Μ.Ο.
1995	3	6	6	9	14	20	21	20	18	12	6	8	11,92
1996	3	3	3	8	16	20	21	21	16	12	10	6	11,58
1997	4	3	3	5	15	20	22	19	16	12	7	4	10,83
1998	4	5	3	11	12	19	22	22	15	12	8	1	11,17
1999	3	3	6	10	16	20	22	23	17	15	8	6	12,42
2000	-1	3	5	13	15	19	22	22	18	13	11	6	12,17
2001	4	3	12	10	15	19	23	22	19	14	7	-1	12,25
2002	1	7	8	9	14	21	22	20	16	13	10	4	12,08
2003	4	-2	3	8	16	20	22	21	16	14	3	0	10,42
2004	1,1	3,8	6,2	9,6	12,6	18,3	20,9	20,8	16,9	14,7	8,1	4,9	11,45
2005	1,8	0,85	6,2	8,3	14,6	18	22	20,4	18	9,4	7,2	3,3	10,84
Μ.Ο	2,54	3,24	5,58	9,17	14,56	19,48	21,81	21,01	16,9	12,83	7,75	3,84	

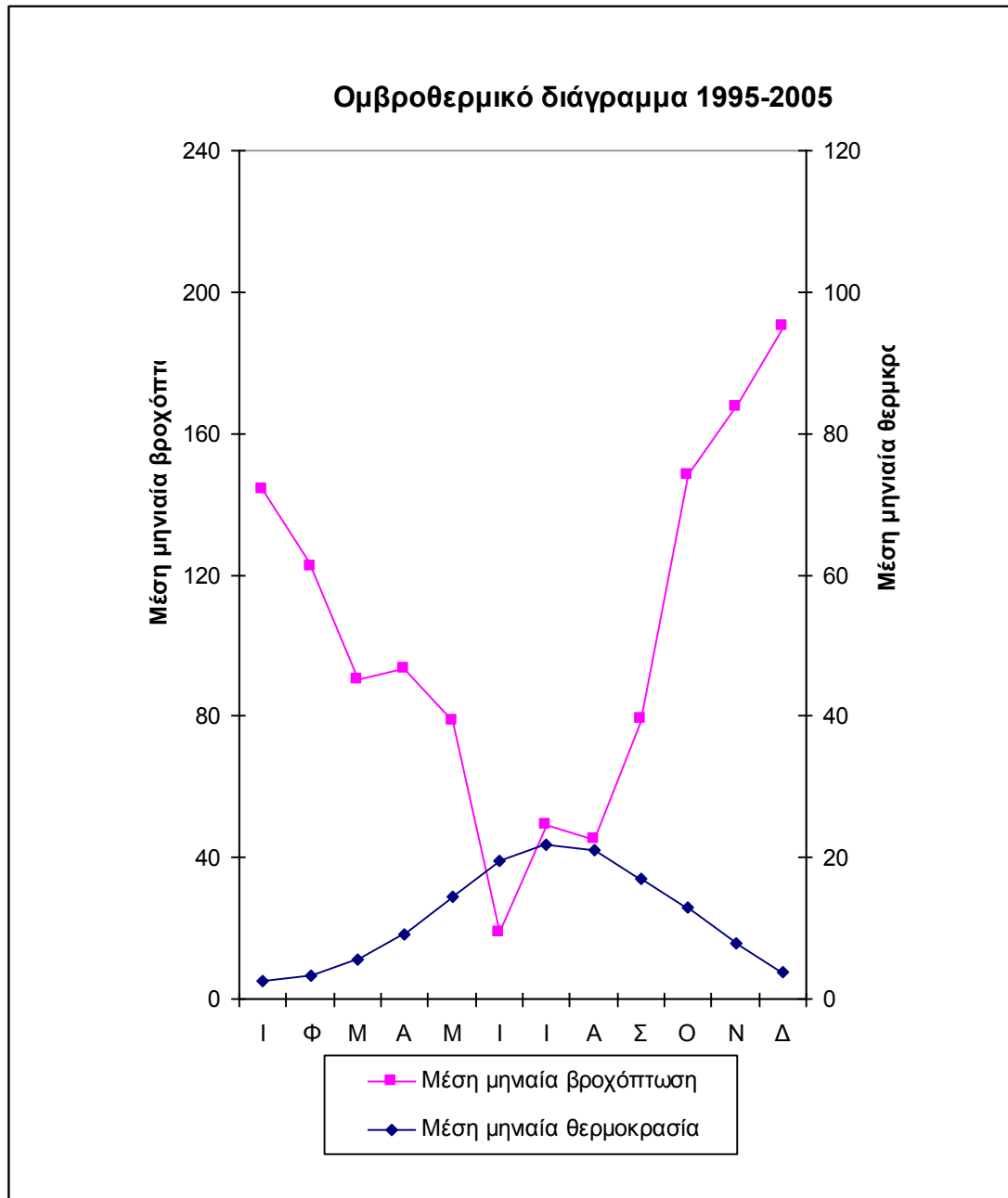
Πίνακας 3. 6 : Μέγιστων μηνιαίων θερμοκρασιών (περιόδου 1995-2005)

ΕΤΗ	Ι	Φ	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Σ	Ο	Ν	Δ	Μ.Ο.
1995	5	11	10	14	20	27	27	25	24	17	10	9	16,58
1996	6	6	6	13	22	26	28	27	22	15	14	9	16,17
1997	7	7	6	9	21	26	30	25	21	17	10	7	15,5
1998	7	10	7	16	16	25	29	29	20	17	11	4	15,92
1999	7	7	10	15	21	27	28	29	23	20	11	9	17,25
2000	1	5	10	18	21	26	29	28	23	17	15	9	16,83
2001	7	7	17	14	20	26	30	29	25	20	11	1	17,25
2002	5	10	13	12	19	27	28	25	20	18	13	6	16,33
2003	6	0	6	11	22	26	29	27	22	19	4	0	14,33
2004	4,4	8,5	10	13,5	17,7	24,7	27,2	27,5	22,5	19,7	11,7	8,5	16,32
2005	5,0	3,5	10,5	12,6	20,3	24,6	29	27	23,8	18	11,1	6	15,95
Μ.Ο	5,49	6,82	9,59	13,46	20,0	25,94	28,56	27,14	22,40	17,97	11,07	6,22	

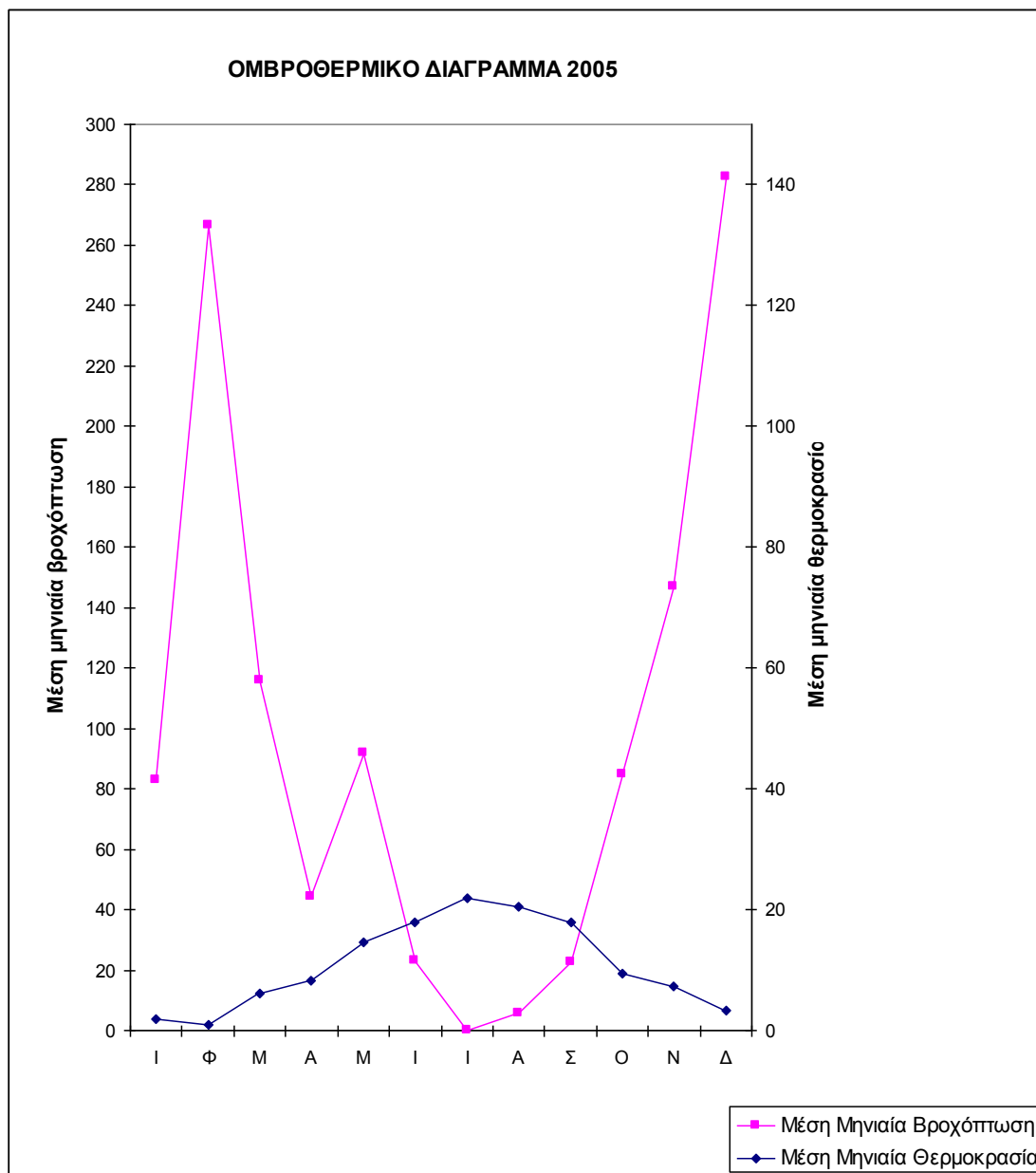
Πίνακας 3. 7 : Ελάχιστων μηνιαίων θερμοκρασιών (περιόδου 1995-2005)

ΕΤΗ	Ι	Φ	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Σ	Ο	Ν	Δ	Μ.Ο.
1995	1	2	2	4	8	13	15	14	12	6	1	3	6,75
1996	0	0	0	3	10	13	14	14	11	8	5	2	6,67
1997	1	1	0	1	10	13	15	13	10	6	5	2	6,42
1998	1	1	-1	5	8	13	15	16	10	8	4	-2	6,5
1999	0	1	2	5	10	14	16	17	12	10	5	3	7,92
2000	-3	0	1	8	10	13	15	16	12	8	7	2	7,42
2001	1	0	6	6	10	12	16	15	12	9	3	-1	7,42
2002	-2	3	4	5	9	15	16	14	12	9	6	1	7,67
2003	2	-4	-1	4	11	14	15	15	11	9	2	0	6,5
2004	-2,2	-0,9	2,4	5,7	7,6	12	14,5	14,2	11,3	9,8	4,5	1,3	6,68
2005	-1,4	-1,8	2	4,1	9	11,5	14,8	13,8	12,2	7,7	3,4	0,54	6,32
Μ.Ο	-0,23	-0,44	1,58	4,62	9,32	13,04	15,12	14,73	11,41	8,23	4,17	1,07	

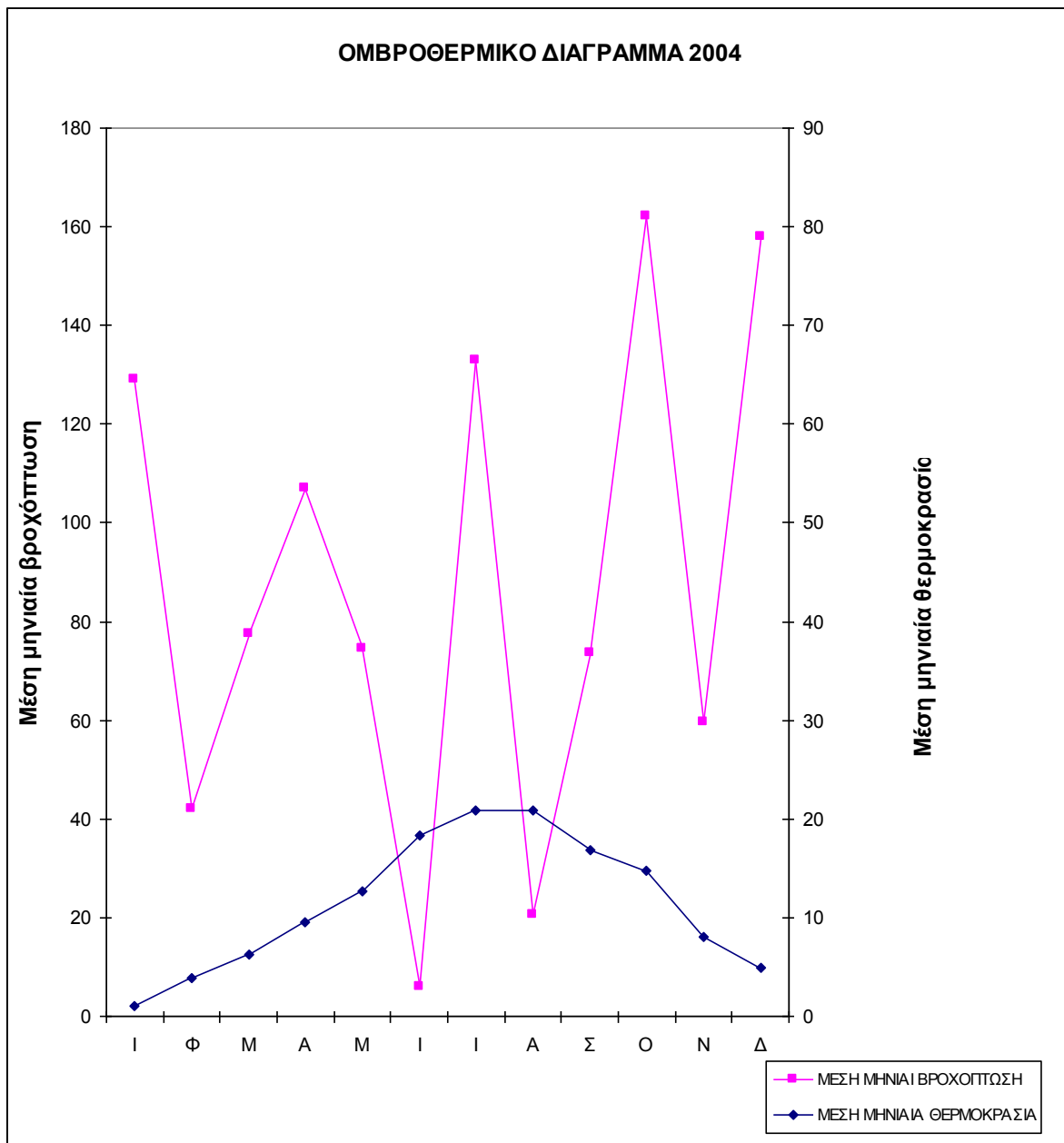
Στα ομβροθερμικά διάγραμματα που ακολουθούν τα οποία συντάχθηκαν με την μέθοδο Bagnouls – Gaussien (Μαυρομάτης, 1980), φαίνεται η πορεία της μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας σε $^{\circ}\text{C}$ καθώς και η αντίστοιχη πορεία του μέσου μηνιαίου ύψους βροχής σε mm. Για την καμπύλη των θερμοκρασιών παίρνουμε μια κλίμακα διπλάσια εκείνης των κατακρημνισμάτων (10°C αντιστοιχούν σε 20mm βροχής). Όταν σχηματιστούν οι δυο καμπύλες παρατηρούμε το τμήμα της καμπύλης του όμβρου που βρίσκεται κάτω από την καμπύλη των θερμοκρασιών και αντιστοιχεί σε κάποια χρονική περίοδο (μήνες). Αυτή η περίοδος θεωρείται ως ξηρή περίοδος, κρίσιμη για την ανάπτυξη της βλάστησης, μιας και είναι περιορισμένο στο ελάχιστο το διαθέσιμο για τα φυτά νερό στο έδαφος.



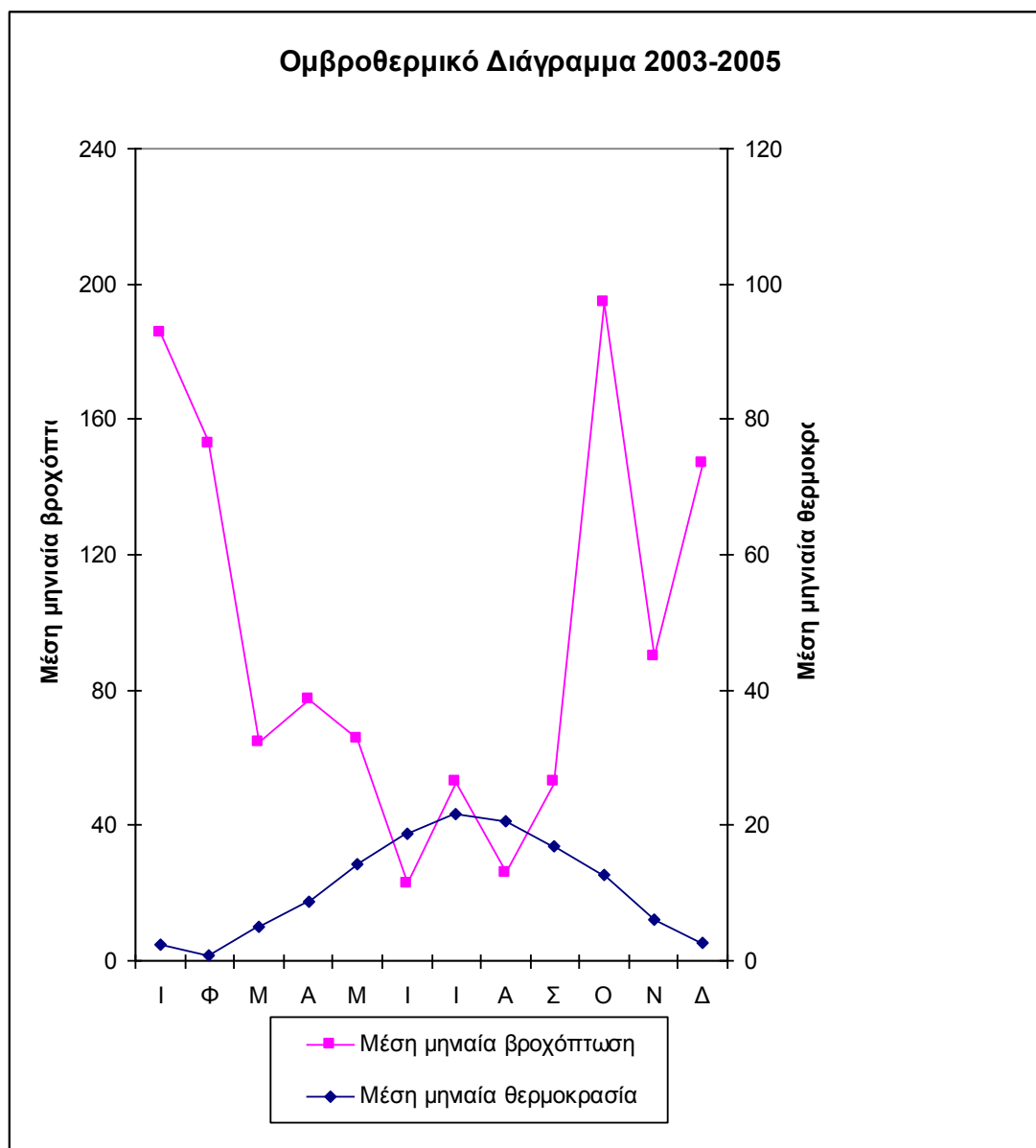
Εικόνα 3. 4 : Ομβροθερμικό διάγραμμα μετεωρολογικού σταθμού "Φράγματος για την περίοδο 1995-2005 (Λ. Πλαστήρα) της ΔΕΗ.



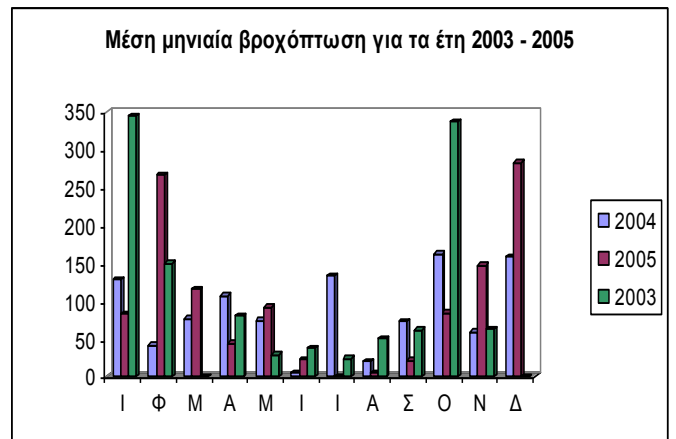
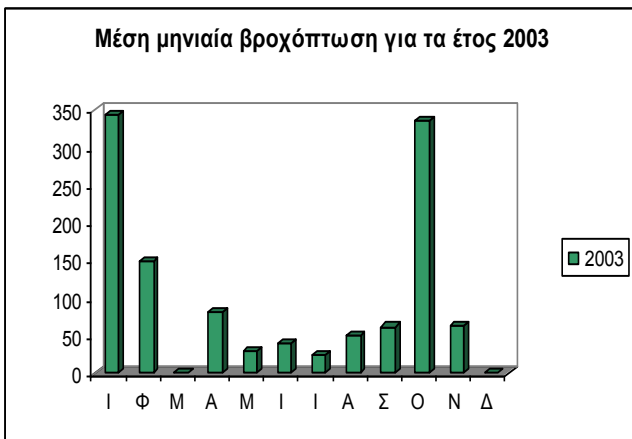
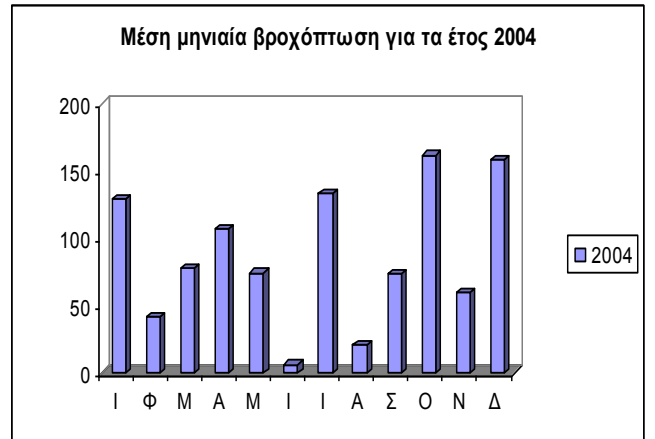
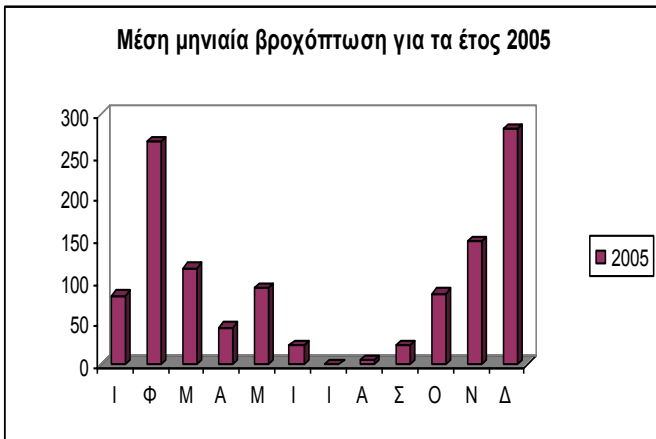
Εικόνα 3. 5 : Ομβροθερμικό διάγραμμα μετεωρολογικού σταθμού "Φράγματος για την περίοδο 2005 (Λ. Πλαστήρα) της ΔΕΗ.



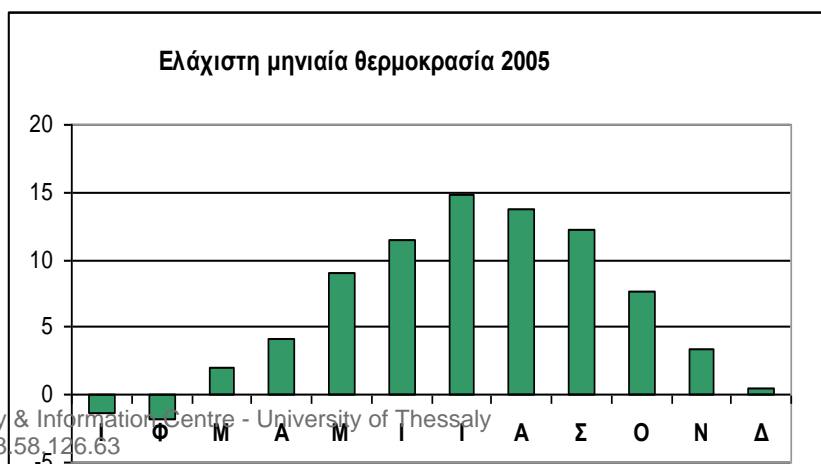
Εικόνα 3. 6 : Ομβροθερμικό διάγραμμα μετεωρολογικού σταθμού "Φράγματος για την περίοδο 2004 (Λ. Πλαστήρα) της ΔΕΗ.

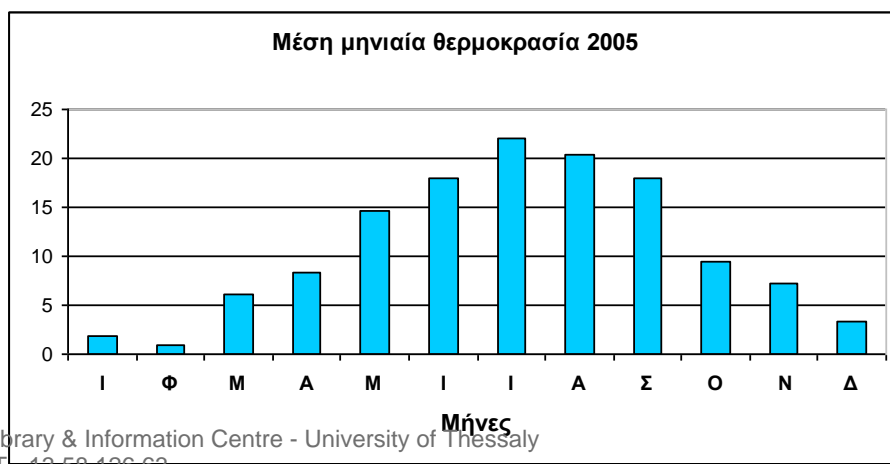


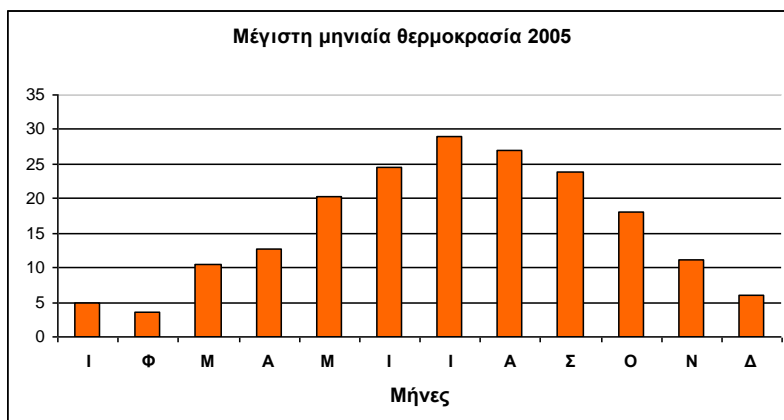
Εικόνα 3. 7 : Ομβροθερμικό διάγραμμα μετεωρολογικού σταθμού "Φράγματος για την περίοδο 2003-2005 (Λ. Πλαστήρα) της ΔΕΗ.



Εικόνα 3. 8 : Μέση μηνιαία βροχόπτωση ετών 2003,2004,2005 και 2003-2005







Επικρατούντες άνεμοι της περιοχής μελέτης είναι οι Β-ΒΑ.
Χιονοπτώσεις έχουμε τους χειμερινούς μήνες που τροφοδοτούν το έδαφος με

νερά, τα οποία εξασφαλίζουν την σταθερή παροχή των διαφόρων πηγών που υπάρχουν στο δάσος και τη συνεχή διατήρηση του βαθμού υγρασίας του εδάφους τους καλοκαιρινούς μήνες.

Το καλοκαίρι είναι ζεστό αλλά όχι ξηρό εξαιτίας της ποικιλίας των εκθέσεων.

Οι πηγές διατηρούν την παροχή τους και κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού και η βλαστητική περίοδος διαρκεί από τα μέσα Μαρτίου μέχρι τον Οκτώβριο.

Το κλίμα χαρακτηρίζεται από το μεγάλο ετήσιο άνοιγμα θερμοκρασιών και από μια σχεδόν κανονική κατανομή των βροχοπτώσεων με μια ξηροθερμική περίοδο περίπου δύο μηνών, χωρίς δυσμενείς γενικά επιπτώσεις στην βλάστηση.

Σε περιόδους παρατεταμένης ξηρασίας, σε συνδυασμό με τις υψηλές θερμοκρασίες αέρα-εδάφους, παρατηρούνται δυσμενείς επιδράσεις στην βλάστηση (ελάτη) όπου το βάθος του εδάφους είναι μικρό και η δομή των συστάδων είναι ακανόνιστη.

Γενικά το κλίμα της ευρύτερης περιοχής κατά EMBERGER και σύμφωνα με τα κλιματολογικά στοιχεία του μετεωρολογικού σταθμού του φράγματος Ν. Πλαστήρα χαρακτηρίζεται σαν " Μεσογειακό – Υγρό και Ψυχρό" όπου οι ψυχροί Β-ΒΑ άνεμοι, που επικρατούν στην περιοχή κατά του χειμερινούς μήνες, προκαλούν συχνά χιονοπτώσεις. Η περιοχή εμφανίζεται ξηρότερη και με μεγαλύτερη διάρκεια ξηρασίας κατά το θέρος.

3.2.2 Έδαφος

Η σχέση μεταξύ του εδάφους και της απορροής είναι στενή και δικαιολογημένη αν ληφθεί υπόψη ότι η κατάσταση της επιφάνειας του εδάφους, σε συνδυασμό με την υφή και τη δομή των υποκείμενων στρώσεων, καθορίζει το ρυθμό διήθησης του νερού και κατά συνέπεια επηρεάζει άμεσα τον όγκο της επιφανειακής απορροής. Πέρα από αυτό η διάταξη των εδαφικών στρώσεων επιδρά στο ρυθμό της κατακόρυφης και της πλευρικής κίνησης του νερού, που έχει διηθηθεί στο έδαφος. Έτσι αν η επιφανειακή στρώση του εδάφους είναι αρκετά διαπερατή (ελαφρό έδαφος) που επικάθεται σε μια αδιαπέρατη στρώση, ένα σημαντικό ποσοστό του νερού που διηθήθηκε θα κινηθεί πλευρικά μέσα στην ακόρεστη ζώνη και θα εμφανιστεί και πάλι στην επιφάνεια του εδάφους (ενδορροή) χωρίς να έρθει σε επαφή με το υπόγειο νερό. Αν η επιφανειακή στρώση της λεκάνης αποτελείται από συνεκτικό έδαφος, το μεγαλύτερο μέρος της βροχής θα κινηθεί επιφανειακά προς τα ρεύματα μια που η διηθητικότητα της λεκάνης θα είναι πολύ περιορισμένη. Τέλος αν οι εδαφικές στρώσεις είναι σχετικά διαπερατές, το μεγαλύτερο μέρος του νερού θα διηθηθεί βαθιά με συνέπεια περιορισμένο όγκο άμεσης απορροής.

Ως έδαφος χαρακτηρίζεται το ανώτερο στρώμα της επιφάνειας της γης, πάνω στο οποίο αναπτύσσονται τα φυτά. Προήλθε από την αποσάθρωση των περωμάτων λόγω ατμοσφαιρικών και βιολογικών επιδράσεων και περιέχει οργανική ουσία, ρίζες ανώτερων φυτών και μικροοργανισμούς.

Από δασοκομική και οικολογική πλευρά το έδαφος δεν αποτελεί απλώς τον φορέα της δασικής βλάστησης και πηγή θρεπτικών ουσιών και νερού, αλλά ένα αναπόσπαστο μέρος του όλου δάσους. Δασικό έδαφος, δασικό κλίμα και δασοσυστάδα δημιουργούν ένα ενιαίο σύμπλεγμα με αλληλεπιδράσεις και αλληλεξαρτήσεις.

Δασικό έδαφος είναι το επιφανειακό στρώμα της γης το οποίο περιέχει ορυκτά, οργανική ουσία, νερό και αέρα, κατοικείται από ζωντανούς οργανισμούς και έχει ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που οφείλονται σε εδαφογεννητικούς παράγοντες που δεν επιδρούν σε άλλα εδάφη. Τέτοιοι παράγοντες είναι η δασική φυλλάδα, οι ρίζες δασικών δένδρων και ειδικοί οργανισμοί, που η παρουσία των εξαρτάται από τη δασική βλάστηση.

Το δασικό έδαφος παρουσιάζει ιδιαίτερα γνωρίσματα που οφείλονται σε τέσσερις βασικούς παράγοντες:

1. στη δασική φυλλάδα ή δασικό τάπητα
2. στο πυκνό και εκτεταμένο δίκτυο των ριζών της δασικής βλάστησης
3. στους ειδικούς πληθυσμούς οργανισμών και μικροοργανισμών, των οποίων η ύπαρξη εξαρτάται από τη δασική βλάστηση
4. στην ιδιόμορφη φύση της δασικής βλάστησης και των προϊόντων που αποκομίζονται.

Το έδαφος είναι το φυσικό μέσο πάνω στο οποίο αναπτύσσεται το δάσος. Εξασφαλίζει στα δέντρα: ισχυρή στερέωση, τα απαραίτητα θρεπτικά στοιχεία

και το απαραίτητο νερό για τη σύνθεση της οργανικής ουσίας. Η καλή ανάπτυξη των δέντρων εξαρτάται από τον ευνοϊκό συνδυασμό των παρακάτω παραγόντων:

1. της καλής μηχανικής στήριξης
2. της θερμοκρασίας
3. του αερισμού
4. του νερού
5. των θρεπτικών στοιχείων.

3.2.2.1 Χαρακτηριστικά εδάφους

Τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά του εδάφους τα οποία έπαιξαν και καθοριστικό ρόλο στην παρούσα εργασία για την εκτίμηση του φαινομένου της απορροής είναι το βάθος εδάφους και η μηχανική ή κοκκομετρική σύσταση.

α) Βάθος εδάφους

Το βάθος του εδάφους καθορίζει κυρίως τον όγκο του εδάφους από τον οποίο η δασική βλάστηση ικανοποιεί τις ανάγκες της σε νερό και θρεπτικά στοιχεία. Σε περιοχές με μεγάλης διάρκειας ξηρή περίοδο, όπως είναι η Ελλάδα και κυρίως οι νότιες περιοχές, η ύπαρξη υψηλού δάσους εξαρτάται άμεσα από ένα ελάχιστο βάθος εδάφους, που μπορεί να αποθηκεύει το απαραίτητο για την ξηρή περίοδο νερό για την κάλυψη των αναγκών των δέντρων. Το βάθος αυτό μπορεί να είναι 30 έως 80 cm, ανάλογα με το είδος του εδάφους, το μητρικό πέτρωμα και τις ιδιαίτερες κλιματικές συνθήκες της

περιοχής (ποσότητα βροχοπτώσεων, διάρκεια και ένταση ξηρασίας, θερμοκρασίας κλπ.).

Μικρό βάθος εδάφους συνήθως συναντάμε σε περιοχές στις οποίες τα πετρώματα είναι σκληρά και ανθεκτικά στην αποσάθρωση και έχουν μεγάλες κλίσεις. Στις περιοχές αυτές η μικρή διείσδυση του νερού και η συνεχής διάβρωση περιορίζει την ανάπτυξη και το σχηματισμό εδαφών μεγάλου βάθους. Στις επίπεδες θέσεις, λόγω της μεγαλύτερης διήθησης του νερού και της έλλειψης διάβρωσης σχηματίζονται βαθιά και ώριμα εδάφη.

Το βάθος στο οποίο φτάνουν οι ρίζες εξαρτάται από:

- 1.την φαινομενική πυκνότητα (bulk density),
2. τον αερισμό,
- 3.την ύπαρξη νερού και θρεπτικών συστατικών.

Πολλοί κάνουν χρήση του όρου αποτελεσματικό βάθος εδάφους (effective soil depth), που είναι το βάθος του εδάφους, αν απ' αυτό αφαιρεθεί ο όγκος που καταλαμβάνουν τα χαλίκια και οι λίθοι. Στις ξηρές ιδίως περιοχές διαπιστώθηκε ότι το ολικό βάθος σχετίζεται πολύ καλύτερα από το αποτελεσματικό βάθος με την αύξηση των δασικών δέντρων. (Ralston1964, Coile 1952). Δηλαδή η επίδραση των λίθων και των χαλικιών δεν είναι πολύ μεγάλη.

Το μικρό βάθος επηρεάζει τη δασική βλάστηση επειδή:

- περιορίζει τον ικανοποιητικό εφοδιασμό των φυτών με νερό και θρεπτικά στοιχεία
- μειώνει την αντίσταση του εδάφους στη διάβρωση με αποτέλεσμα να μειώνεται η γονιμότητα του εδάφους
- μειώνει την αντίσταση των δένδρων στην εκρίζωσή τους από τους ανέμους και τα χιόνια.

Συνεπώς το βάθος του εδάφους επηρεάζει την καταλληλότητα του τόπου για τα διάφορα δασοπονικά είδη και την παραγωγικότητά του.

Στις περισσότερες περιπτώσεις η ακριβής μέτρηση του βάθους του εδάφους γίνεται δύσκολα. Για τον λόγο αυτό μόνο στην δασική πράξη σαν βάθος εδάφους λαμβάνεται το μέγιστο βάθος μέχρι το οποίο μπορούν να διεισδύσουν οι ρίζες (Wilde 1958). Στις περισσότερες βέβαια περιπτώσεις δεν υπάρχει χαρακτηριστικό στρώμα που να εμποδίζει την διείσδυση των ριζών και έτσι η ακριβής μέτρηση του βάθους του εδάφους γίνεται δύσκολα. Σαν βάθος εδάφους χαρακτηρίζεται το πάχος του A και B ορίζοντα (solum). Οι ρίζες όμως των περισσότερων δασοπονικών ειδών δεν περιορίζονται μόνο στους A και B ορίζοντες, αλλά διεισδύουν πολύ, βαθύτερα ακόμα και μέσα σε θρυμματισμένο πέτρωμα ή σε βαθιές ρωγμές των συμπαγών πετρωμάτων.

Τα ελληνικά δασικά εδάφη που βρίσκονται σε ορεινές περιοχές και χαρακτηρίζονται από μεγάλες κλίσεις και συνεχή διάβρωση, το βάθος τους είναι μέχρι 50 εκατοστά. Ελάχιστα δασικά εδάφη έχουν βάθος μεγαλύτερο από 1 μέτρο.

Έχουν προταθεί πολλά συστήματα ταξινόμησης του βάθους των δασικών εδαφών.

Έχοντας όμως υπόψη τις ιδιαίτερες συνθήκες των ελληνικών δασικών εδαφών, και προκειμένου για δασοπονικούς σκοπούς ο κ. Παπαμύχος προτείνει το παρακάτω σύστημα ταξινόμησης.

Πίνακας 3. 8 : Σύστημα ταξινόμησης βάθους εδάφους.

Κατηγορία εδάφους	Βάθος
πολύ αβαθή	< 0,15 m
αβαθή	0,15 - 0,30 m
μέτρια βαθιά	0,30 - 0,60 m
βαθιά	0,60 - 1,20 m
πολύ βαθιά	>1,20 m

Με βάση τα παραπάνω χαρακτηριστικά του εδάφους παρατίθεται πίνακας (3.9 και 3.10) στον οποίο φαίνεται το βάθος του εδάφους όπως αυτά προέκυψαν από την επιτόπια έρευνα για το κάθε δείγμα και για τις δυο λεκάνες I και II καθώς και ο χαρακτηρισμός τους σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα του κ. Παπαμύχου.

Πίνακας 3. 9 : Χαρακτηριστικά του εδάφους στην λεκάνη II

Αριθμός δείγματος	Βάθος	Χαρακτηρισμός
	(cm)	
1	44	Μέτρια βαθιά
2	67	βαθιά
3	45	Μέτρια βαθιά
4	55	Μέτρια βαθιά
5	35	Μέτρια βαθιά
6	35	Μέτρια βαθιά
7	30	αβαθή
8	38	Μέτρια βαθιά
9	40	Μέτρια βαθιά
10	100	βαθιά
11	45	Μέτρια βαθιά
12	55	Μέτρια βαθιά
13	45	Μέτρια βαθιά
14	55	Μέτρια βαθιά
15	100	βαθιά
16	80	βαθιά
17	50	Μέτρια βαθιά
18	60	Μέτρια βαθιά
19	55	Μέτρια βαθιά
20	55	Μέτρια βαθιά

Πίνακας 3. 10 : Χαρακτηριστικά του εδάφους στην λεκάνη Ι

Αριθμός δείγματος	Βάθος	Χαρακτηρισμός
	(cm)	
1	80	βαθιά
2	45	Μέτρια βαθιά
3	50	Μέτρια βαθιά
4	35	Μέτρια βαθιά
5	40	Μέτρια βαθιά
6	30	αβαθή
7	50	Μέτρια βαθιά
8	50	Μέτρια βαθιά
9	40	Μέτρια βαθιά
10	45	Μέτρια βαθιά
11	55	Μέτρια βαθιά
12	75	βαθιά
13	50	Μέτρια βαθιά
14	80	βαθιά
15	60	Μέτρια βαθιά

β) Μηχανική ή κοκκομετρική σύσταση του εδάφους

Το έδαφος είναι ένας σχηματισμός από θρυμματισμένα και διαμερισμένα ορυκτά, οργανική ουσία, διάκενα και νερό. Κατά μέσο όρο, ένα μέσης μηχανικής σύστασης παραγωγικό πηλώδες έδαφος αποτελείται από 50% διάκενα και 50% συμπαγή στερεά συστατικά (ανόργανα και οργανικά), Στο έδαφος αυτό αν διαβραχεί καλά και έπειτα από την φυσική αποστράγγιση του (κατάσταση αγροικανότητας), το μισό περίπου των διακένων καταλαμβάνεται με νερό. Για τις εδαφολογικές μελέτες και την ταξινόμηση των εδαφών

διακρίνουμε 3 κατηγορίες εδαφικών κόκκων : **1) Άμμος , 2) Ιλύς και 3) Άργιλος .**

Οι κόκκοι της **άμμου** μπορεί να είναι αποστρογγυλομένοι ή γωνιώδεις και ακανόνιστοι. Λόγω της μικρής τους επιφάνειας πρακτικά στερούνται πλαστικότητας και συνοχής, **η υδατοϊκανότητά τους είναι μικρή και η κίνηση του νερού μέσα στα διάκενα που αφήνουν είναι γρήγορη.**

Οι κόκκοι της **ιλύος** έχουν ακανόνιστο σχήμα και παρουσιάζουν κάποια πλαστικότητα και συνοχή. Συνήθως περιβάλλονται από μεμβράνη αργίλου που τους δίνει τις ιδιότητες της. Η ιλύς αν δεν συνοδεύεται από αρκετές ποσότητες άμμου, αργίλου και οργανικής ουσίας δημιουργεί δυσμενείς συνθήκες στο έδαφος δηλαδή δίνει συμπαγή ή ασθενή δομή.

Η **άργιλος** αποτελείται από πεπλατυσμένους κόκκους και είναι πολύ πλαστική σε υγρή κατάσταση. Η άργιλος **έχει μεγάλη ικανότητα προσρόφησης** αερίων, **νερού** και ιόντων. Σύμφωνα με τη Διεθνή Εδαφολογική Εταιρεία, στο κλάσμα της αργίλου ανήκουν οι κόκκοι που έχουν μέγεθος μικρότερο από 0,002 mm, στο κλάσμα της ιλύος οι κόκκοι με μέγεθος 0,002–0,02 mm, ενώ στο κλάσμα της άμμου οι κόκκοι μεγέθους 0,02–2 mm. Τα αργιλικά ορυκτά είναι κρυσταλλικά πυριτικά, φυλλώδους δομής με μεγάλη επιφάνεια. Κατά τη διαβροχή τους διαστέλλονται ενώ κατά την απομάκρυνση νερού από αυτά συστέλλονται.

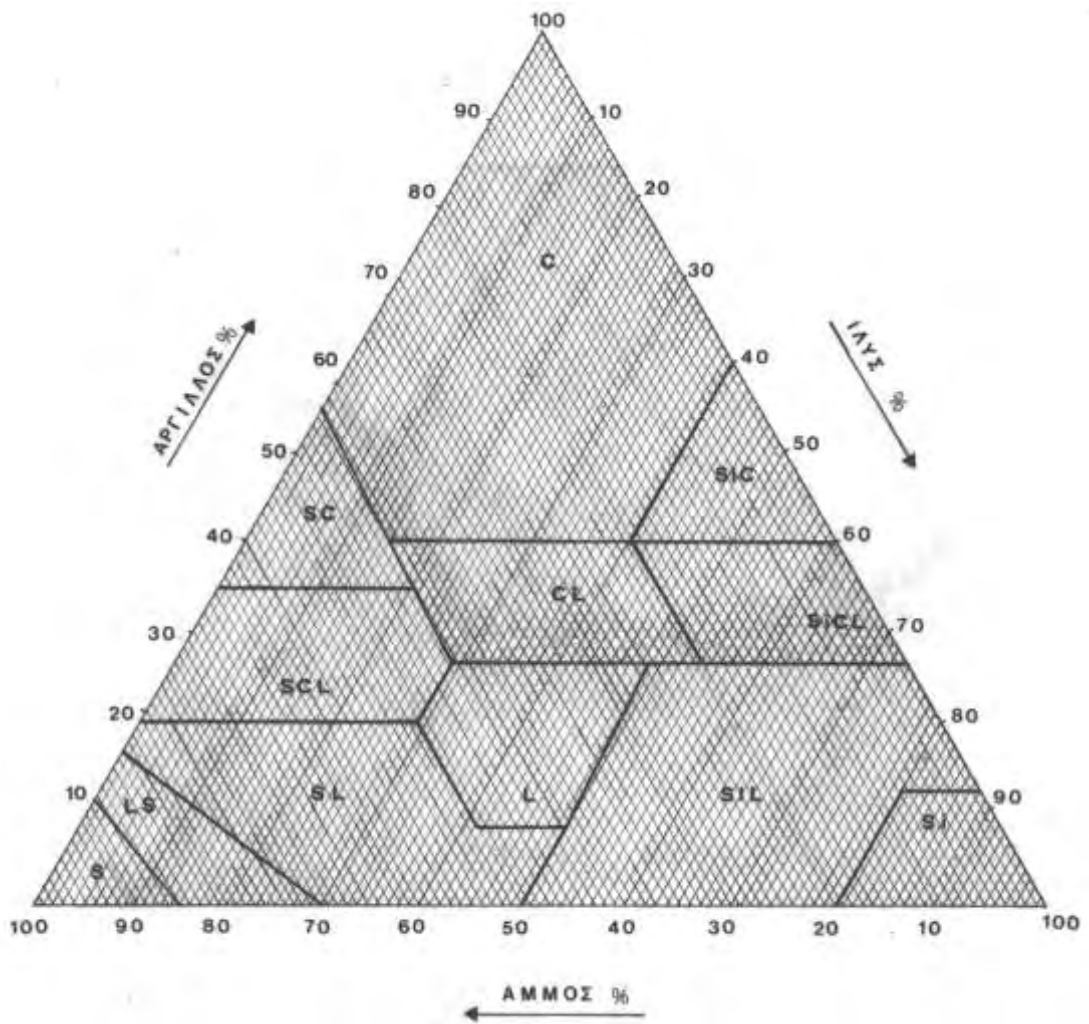
Η εκατοστιαία ποσότητα των διαφόρων κατηγοριών μεγέθους, των κάτω των 2mm κοκκίων, καθορίζει την κοκκομετρική ή μηχανική σύσταση του εδάφους. Τα τεμαχίδια του εδάφους με διάμετρο μεγαλύτερη

από 2 mm θεωρούνται σκελετικά υλικά και η συμβολή τους περιορίζεται κυρίως στον διαμερισμό των λεπτών κόκκων και στην διαμόρφωση περισσότερο των φυσικών ιδιοτήτων του εδάφους, ενώ ελάχιστη είναι η συμβουλή τους στην θρέψη των φυτών. Τα λεπτότερα συστατικά είναι το ενεργό από φυσική και χημική άποψη μέρος του εδάφους.

Ανάλογα με το ποσοστό συμμετοχής των ανωτέρω κατηγοριών (άμμου ιλύος και αργίλου) στο έδαφος, τα διάφορα εδάφη διακρίνονται σε 12 κατηγορίες μηχανικής σύστασης που φαίνονται στο γνωστό τρίγωνο μηχανικής σύστασης των εδαφών (Εικόνα 3.12)

Το σύστημα αυτό χρησιμοποιείται από το Υπουργείο Γεωργίας των ΗΠΑ αλλά και από άλλες χώρες.

ΤΡΙΓΩΝΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ



Εικόνα 3. 12: Διάγραμμα για τον χαρακτηρισμό της μηχανικής σύστασης των εδαφών, σύμφωνα με το Αμερικανικό Σύστημα Ταξινόμησης

Όπου:

C	= Αργιλώδες	SC	= Αμμοαργιλώδες
SCL	= Αμμοαργιλωπηλώδες	SL	= Αμμοπηλώδες
LS	= Πηλοαμμώδες	S	= Αμμώδες
L	= Πηλώδες	SiL	= Ιλυοπηλώδες
Si	= Ιλυώδες	SiCL	= Ιλυοαργιλοπηλώδες
SiC	= Ιλυοαριλώδες	CL	= Αργιλοπηλώδες

Συμπερασματικά μπορούμε να πούμε ότι η ικανότητα των εδαφών να συγκρατούν νερό εξαρτάται από την περιεκτικότητά τους σε ιλύ και κυρίως σε άργιλο. Τα αμμώδη εδάφη έχουν μεγάλους πόρους με τους οποίους διευκολύνεται η διείσδυση και η διήθηση του νερού, του αέρα και των ριζών. Τα εδάφη αυτά έχουν μικρή υδατοικανότητα και γενικά εμφανίζονται ξηρά και θερμαίνονται ευκολότερα την άνοιξη. Αντίθετα, τα αργιλώδη εδάφη έχουν περισσότερους πόρους, αλλά οι πόροι αυτοί είναι πολύ μικροί, με αποτέλεσμα να εμποδίζεται η διείσδυση και διήθηση του νερού και του αέρα. Τα εδάφη αυτά είναι πυκνά, αποστραγγίζονται δύσκολα και συγκρατούν πολύ νερό, δεν αερίζονται καλά και εμφανίζονται περισσότερο ψυχρά. Ενδιάμεσες ιδιότητες έχουν τα πηλώδη και ιλυοπηλώδη εδάφη με μέση μηχανική σύσταση.

Παρά την τεράστια σημασία της μηχανικής σύστασης του εδάφους σε όλες σχεδόν τις φάσεις της δασοπονικής πράξης οι δασολόγοι σπάνια μπορούν να κάνουν καλή χρήση σύνθετων συστημάτων. Για την δασική πράξη, θεωρείται

ικανοποιητική η διάκριση της μηχανικής σύστασης των εδαφών σε 4 κατηγορίες: **ελαφρά**, **μέτρια**, **βαριά** και **πολύ βαριά** όπως φαίνονται στον παρακάτω πίνακα. (Παπαμίχος ,1985)

Πίνακας 3. 11: Κατηγορίες μηχανικής σύστασης του εδάφους

Αδρομερής χαρακτηρισμός	Κατηγορία
Ελαφρά	αμμώδη πηλοαμμώδη
Μέτρια	αμμοπηλώδη πηλώδη ιλοπηλώδη ιλυώδη
Βαριά	αμμοαργιλοπηλώδη αργιλοπηλώδη ιλοαργιλοπηλώδη
Πολύ βαριά	αμμοαργιλώδη ιλοαργιλώδη αργιλώδη

Για τον προσδιορισμό της μηχανικής ανάλυσης του εδάφους υπάρχουν διάφορες μέθοδοι, όπως η μέθοδος της καθίζησης, της φυγοκέντρωσης, της χρήσης οργάνων που εκπέμπουν ακτίνες Χ, της έκπλυσης κ.α.

Εμείς εφαρμόσαμε τη μέθοδο καθίζησης ή μέθοδο Βουγιούκος (εικόνα 3.13) κατά την οποία ζυγίζουμε 50 gr εδάφους, ή 100 gr αν το έδαφος είναι αμμώδες, και τα βάζουμε σε ποτήρι ζέσεως των 250 ml και προσθέτουμε 40 ml Na_3PO_3 1% σαν διασπορικό. Αναδεύουμε με μια ράβδο και στη συνέχεια μεταφέρουμε το μίγμα στο μίξερ όπου το αφήνουμε 10΄-15΄της ώρας. Στη συνέχεια το μεταφέρουμε σε κύλινδρο Βουγιούκος και αφού βάλουμε μέσα το πυκνόμετρο, συμπληρώνουμε με νερό μέχρι τη χαραγή 1130 ml ή μέχρι τη

χαραγή των 1205 ml αν το έδαφος είναι αμμώδες. Αναδεύουμε με τον αναδευτήρα ανατάραξης 20 περίπου φορές, ξαναβάζουμε το πυκνόμετρο και παίρνουμε τις μετρήσεις : α) μετά 40'' και β) μετά από 2 ώρες. Συγχρόνως με κάθε μέτρηση μετράμε και τη θερμοκρασία. Αν Α η πρώτη μέτρηση του πυκνόμετρου μετά από 40'' και Β η δεύτερη μετά από 2 ώρες, τότε:

$A = (\text{ιλύς} + \text{άργιλος}) \%$ $B = \text{άργιλος} \%$, $A - B = \text{ιλύς} \%$ και

$100 - A = \text{άμμος} \%$.

Για να χαρακτηρίσουμε το έδαφος, δηλαδή αν είναι αμμώδες, πηλώδες, αμμοπηλώδες, αργιλώδες κ.λ.π. πρέπει να χρησιμοποιήσουμε το τριγωνικό διάγραμμα της εικόνας 3.12



Εικόνα 3. 13: Μηχανική ανάλυση με τη μέθοδο Βουγιούκο

3.2.2.2 Κατάταξη εδαφικών τύπων με βάση τον συντελεστή διήθησης

Η SCS έχει αναπτύξει ένα σύστημα κατάταξης εδαφών που αποτελείται από τέσσερις εδαφικούς τύπους, που ορίζονται με τα γράμματα A,B,C και D.

Τα εδαφικά χαρακτηριστικά που συνδυάζονται με κάθε τύπο εδάφους είναι:

-Τύπος A: Εδάφη με μεγάλη τελική διηθητικότητα και διαπερατότητα. Βαθιά αμμώδη, βαθιά πηλώδη, συσσωματούμενα ιλυώδη.

-Τύπος B: Εδάφη με μέτρια τελική διηθητικότητα και διαπερατότητα. Ρηχά πηλώδη,πηλοαμμώδη.

-Τύπος C : Εδάφη με μικρή τελική διηθητικότητα και διαπερατότητα. Αργιλοπηλώδη, ρηχά αμμοπηλώδη, εδάφη με χαμηλή περιεκτικότητα σε οργανική ουσία, εδάφη πλούσια σε άργιλο.

-Τύπος D: Εδάφη με πολύ μικρή τελική διηθητικότητα και διαπερατότητα. Εδάφη τα οποία διογκώνονται όταν υγραίνονται, έχουν δηλαδή υψηλή περιεκτικότητα σε μοντμοριλονιτική άργιλο και ορισμένα αλατούχα εδάφη.

Με δεδομένη την μηχανική ανάλυση του κάθε δείγματος εδάφους των δυο πειραματικών λεκανών I και II και με την βοήθεια του συστήματος κατάταξης της SCS τα δείγματα της έρευνας συγκαταλέγονται στους τύπους όπως φαίνονται στον πίνακα 3.12.

Πίνακας 3. 12: Κατάταξη εδαφικού τύπου για κάθε δείγμα στις Λεκάνες I και II

Λεκάνη II	
Αριθμός δείγματος	Τύπος
1	B
2	A
3	B
4	A
5	B
6	B
7	B
8	B
9	B
10	B
11	A
12	B
13	B
14	B
15	C
16	B
17	C
18	B
19	B
20	B

Λεκάνη I	
Αριθμός δείγματος	Τύπος
21	B
22	B
23	C
24	A
25	A
26	B
27	A
28	B
29	B
30	B
31	A
32	A
33	C
34	A
35	B

3.2.2.3 Οριζόντες εδάφους

Τα προϊόντα της αποσάθρωσης του πετρώματος, καθώς και της αποσύνθεσης και σύνθεσης των οργανικών ουσιών, υφίστανται μετάθεση μέσα στη μάζα του εδάφους και διαφοροποίηση στο χώρο και ορισμένες στιβάδες οι οποίες διακρίνονται μεταξύ τους από τις φυσικές και χημικές ιδιότητές τους.

Οι στιβάδες που έχουν σχηματιστεί ονομάζονται οριζόντες

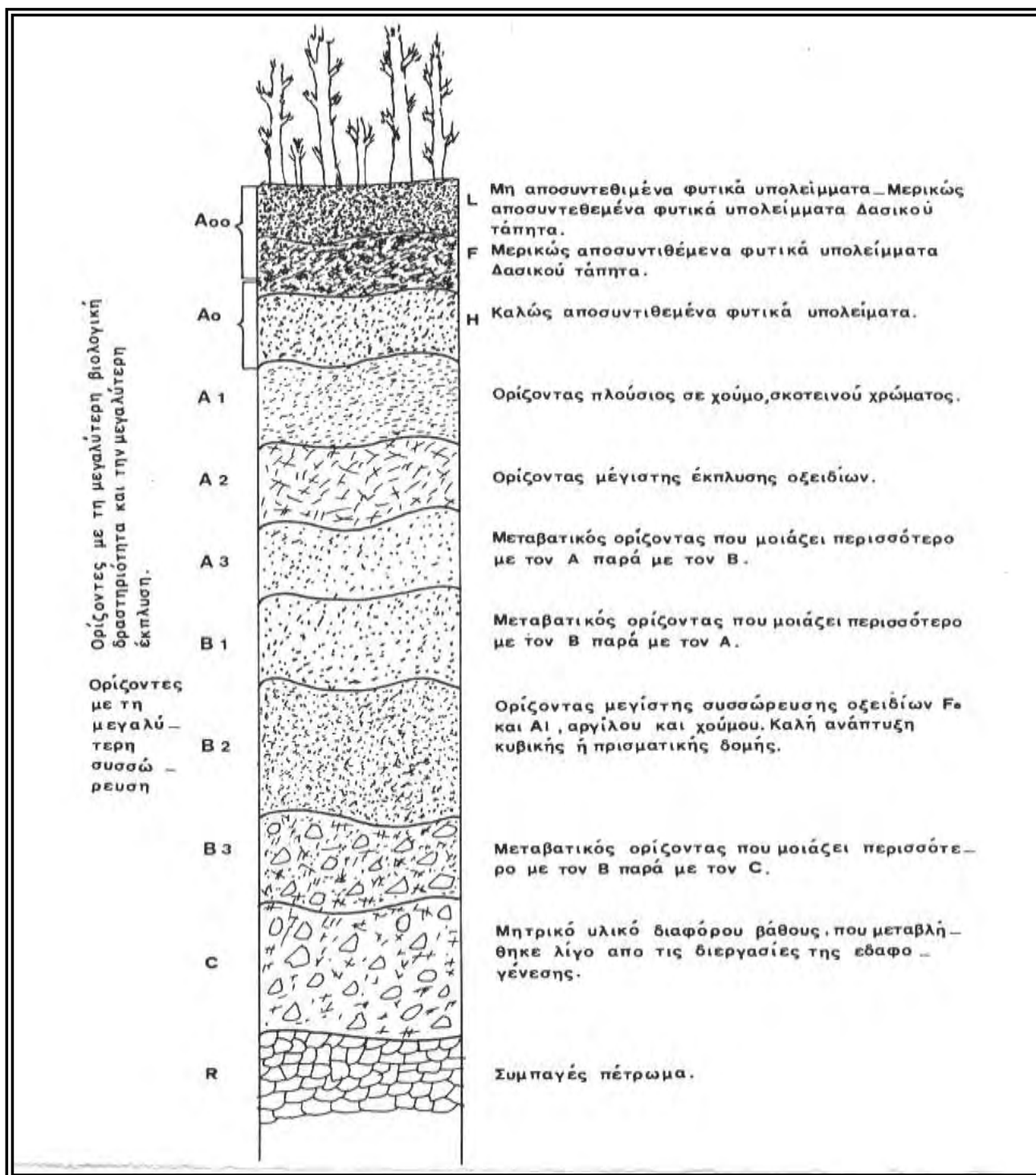
Εδαφοτομή ή εδαφικό προφίλ (soil profile) ονομάζεται η κάθετη τομή από την επιφάνεια του εδάφους μέχρι και το μητρικό πέτρωμα. Η εδαφοτομή παριστάνει την πορεία, την εξέλιξη και τις μεταβολές του εδάφους, οι οποίες συμβαίνουν κατά τον σχηματισμό του, δηλαδή την εδαφογένεση.

Για την διάκριση των οριζόντων χρησιμοποιούνται διεθνώς τα σύμβολα A, B, C.

- Με το σύμβολο A ορίζεται ο ανώτερος ορίζοντας, ο οποίος περιέχει χουμικά συστατικά και γι' αυτό σκούρο χρώμα.
- Ο ορίζοντας C καθορίζει το ελάχιστο ή το καθόλου αποσαρθρωμένο μητρικό πέτρωμα.
- Ο ορίζοντας B βρίσκεται μεταξύ των δύο προηγούμενων οριζόντων, ο οποίος λόγω εδαφογενετικών διεργασιών, έχει υποστεί συσσώρευση ορισμένων συστατικών.



Εικόνα 3. 14 : Εδαφοτομή στην περιοχή μελέτης



Εικόνα 3. 15 : Περιγραφή μιας τυπικής εδαφοτομής (εδαφικό προφίλ), η οποία σπάνια συναντιέται στη φύση σ' αυτή τη μορφή.

Οι σπουδαιότεροι **ορίζοντες** και **υποορίζοντες** όπως φαίνονται παρακάτω είναι :

A₀₀ ή O₀	ορίζοντας που αποτελείται από στρώμα φύλλων, βελονών, κλαδίσκων και καρπών
A₀ ή O₂	ορίζοντας που αποτελείται από οργανική ουσία με διάφορο βαθμό αποσύνθεσης
A₁	ορίζοντας που είναι εμπλουτισμένος σε οργανική ουσία και αναμειγμένη με ανόργανα συστατικά του εδάφους
A₂	ορίζοντας ελουβιακός, ο οποίος έχει χάσει οργανική ουσία, άργιλο και ορισμένα οξειδία του Fe, Al και Mn
A₃	μεταβατικός ορίζοντας μεταξύ των A και B που περιέχει χαρακτηριστικά των υπερκείμενων A ₁ και A ₂ έχει όμως και ορισμένες ιδιότητες του B
B₁	μεταβατικός ορίζοντας μεταξύ των A και B και τα χαρακτηριστικά του προσεγγίζουν περισσότερο τα χαρακτηριστικά του B ορίζοντα
B₂	ιλλουβιακός ορίζοντας με σκούρο χρώμα
B₃	μεταβατικός ορίζοντας μεταξύ των B και C ο οποίος μοιάζει περισσότερο με το B, έχει όμως χαρακτηριστικά του C
C	μητρικός ορίζοντας από τον οποίο προήλθαν οι A και B
R	συμπαγές μητρικό πέτρωμα από το οποίο σχηματίστηκε το έδαφος

Στις διάφορες εδαφικές κατατομές (προφίλ) οι ορίζοντες διαφέρουν ανάλογα του είδους, της θέσης, του πάχους και της εξέλιξης. Όμως σε πολλά εδάφη παρουσιάζουν αυτοί βασικές ομοιότητες και έτσι μπορούμε να τις κατατάξουμε σε γενικές χαρακτηριστικές κατηγορίες ή χαρακτηριστικούς ορίζοντες. Έδαφος, στο οποίο δεν μπορούν να διακριθούν ορίζοντες, θεωρείται ότι αποτελείται εξ ολοκλήρου από μητρικό υλικό το οποίο βρίσκεται στο χρόνο εξέλιξης μηδέν όπως π.χ. πρόσφατες ποτάμιες αποθέσεις ή πολύ ισχυρά διαβρωμένα εδάφη

Διακρίνονται γενικά τρεις τυπικοί ανόργανοι ορίζοντες (A,B,C) και ο οργανικός (O) με τις παρακάτω υποδιαιρέσεις.(εικόνα 3.16)

1. Επιφανειακοί ορίζοντες O (O_1 , O_2) ή A (A_{00} , A_0). Αποτελούνται από οργανική ουσία και σχηματίζονται στην επιφάνεια του εδάφους.

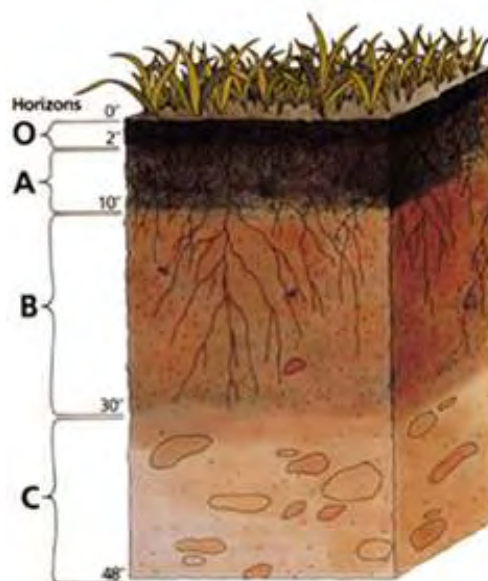
2. Ορίζοντες ελουβιακοί A (A_1 , A_2 , A_3), είναι ανόργανοι και αποτελούν το επιφανειακό ανόργανο στρώμα του εδάφους, που χαρακτηρίζεται και ως ζώνη μεγάλης έκπλυσης (elluviation).

3. Ορίζοντες ιλλουβιακοί B (B_1 , B_2 , B_3). Είναι αυτοί στους οποίους αποθέτονται ορισμένα συστατικά, που μετακινούνται από τους ανώτερους ορίζοντες και σπάνια από τους κατώτερους. Επίσης ανάλογα με το συστατικό που συσσωρεύεται προσθέτονται στα σύμβολα δείκτες, όπως t για την άργιλο, ir για το σίδηρο και h για το χούμο.

4. Μητρικός ορίζοντας ή ορίζοντας μητρικού υλικού C. Είναι το αντιπροσωπευτικό υλικό από το οποίο σχηματίστηκαν οι ορίζοντες A και B. Το ανώτερο τμήμα του ορίζοντα αυτού μπορεί να έχει πάθει ορισμένες μεταβολές όπως π.χ. θρυμματισμό, οξειδωση, αναγωγή μερικών ορυκτών και απόθεση ανθρακικών ή θειικών αλάτων.

Συμπαγές πέτρωμα R. Από αυτό προήλθε το έδαφος.

Οι ορίζοντες A και B βρίσκονται πάνω από τον μητρικό ορίζοντα και αποτελούν το εδαφικό σώμα.



Εικόνα 3. 16 : Περιγραφή μιας τυπικής εδαφοτομής

3.2.2.4 Περιγραφή και Χαρτογράφηση των Εδαφικών Συνθηκών της περιοχής έρευνας

Το Οκτώβριο του 2005, με σκοπό την περιγραφή των εδαφικών συνθηκών της περιοχής έρευνας, έγιναν τέσσερις εδαφοτομές, από δύο σε αντιπροσωπευτικές θέσεις κάθε πειραματικής λεκάνης απορροής. Η συστηματική περιγραφή των θέσεων λήψης των εδαφοτομών, με όλα τα χαρακτηριστικά του σταθμού καταγράφηκαν σε ειδικό έντυπο. Μετά από την περιγραφή της εδαφικής κατατομής, από κάθε εδαφικό ορίζοντα πάρθηκαν δείγματα βάρους περίπου ενός κιλού τα οποία χρησιμοποιήθηκαν στις εργαστηριακές αναλύσεις. Τα αναλυτικά δεδομένα των εργαστηριακών αναλύσεων των δειγμάτων εδάφους των εδαφοτομών παρουσιάζονται στον πίνακα 3.13 και 3.14.

Γενικότερα, τα εδάφη στην περιοχή έρευνας είναι μετρίου βάθους, μέσης μηχανικής σύστασης και έχουν ισχυρή όξινη αντίδραση. Χαρακτηρίζονται από την παρουσία δασικού τάπητα μετρίου πάχους ενώ είναι μέτρια εφοδιασμένα με οργανική ουσία, άζωτο, φώσφορο και βασικά κατιόντα. Τα χαρακτηριστικά του εδάφους που χαρτογραφήθηκαν ήταν: το βάθος, η μηχανική σύσταση, το pH.

Η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε στη χαρτογράφηση του εδάφους των δύο πειραματικών λεκανών απορροής ήταν η χαρτογράφηση με ομαδοποίηση ή ελεύθερη χαρτογράφηση. Η μέθοδος αυτή, περιορίζει τις θέσεις παρατήρησης, διευκολύνει την ακριβέστερη τοποθέτηση των ορίων (Παπαμίχος, 1988), ενώ με βάση τα διαθέσιμα μέσα και τον επιδιωκόμενο βαθμό λεπτομέρειας, αποτέλεσε την προτιμότερη μέθοδο. Τον Οκτώβριο του 2005 έγινε επίσκεψη στις πειραματικές λεκάνες απορροής οι οποίες εξετάστηκαν κατά διαστήματα. Όπου διαπιστωνόταν ότι τα χαρακτηριστικά του σταθμού μεταβάλλονταν, εκεί γινόταν η τοποθέτηση του ορίου μεταξύ διαφορετικών τμημάτων. Τα κριτήρια διαχωρισμού σε τμήματα ήταν: η κλίση του εδάφους, η έκθεση ως προς τον ορίζοντα, το υψόμετρο, η τοπογραφική διαμόρφωση της περιοχής, το είδος και η μορφή της βλάστησης. Με αυτό τον τρόπο οι λεκάνες απορροής 1 και 2 χωρίστηκαν σε 15 και 20 τμήματα αντίστοιχα.

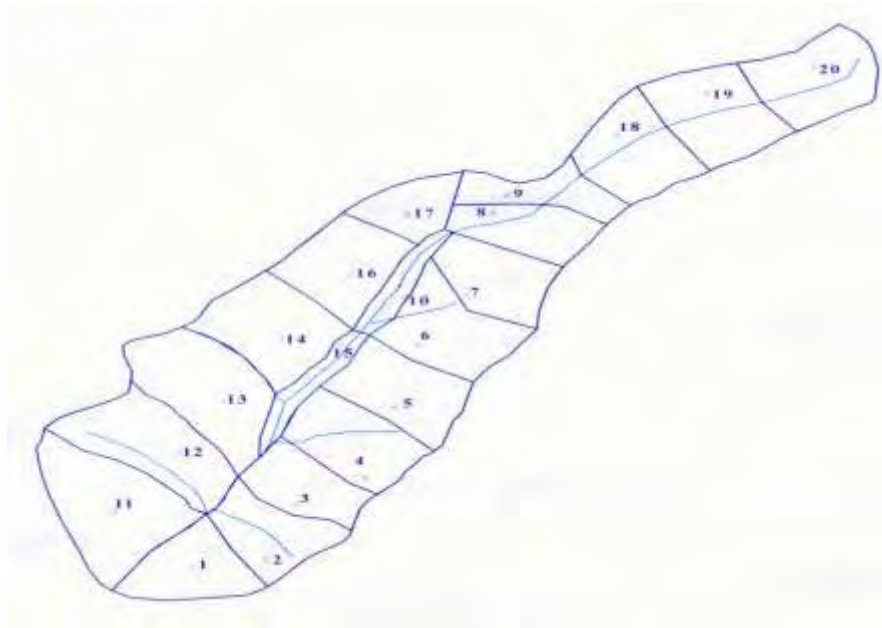
Στη συνέχεια έγινε η επιλογή των θέσεων δειγματοληψίας. Χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της υποκειμενικής ή σκόπιμης δειγματοληψίας. Οι θέσεις

δειγματοληψίας επιλέχθηκαν σε θέσεις αντιπροσωπευτικές των μέσων συνθηκών του σταθμού των τμημάτων. Σε κάθε τμήμα επιλέχθηκε και μια θέση δειγματοληψίας (όπως φαίνεται στις εικόνες 3.17 και 3.18). Γύρω από κάθε θέση και σε έκταση που καθόριζε κύκλος διαμέτρου 20 περίπου μέτρων, λαμβάνονταν από δέκα διαφορετικά σημεία, με τη βοήθεια εδαφοτρυπάνης, δείγματα εδάφους από βάθος 0-20 cm. Τα δείγματα αυτά αναμιγνύονταν σε μια πλαστική σακούλα και σχημάτιζαν ένα σύνθετο δείγμα βάρους περίπου δύο κιλών.

Κατά τη διάρκεια των εργασιών στην ύπαιθρο, σημειωνόταν πάνω σε χάρτη εργασίας, τόσο οι θέσεις δειγματοληψίας, όσο και τα όρια των χαρτογραφηθέντων τμημάτων.



Εικόνα 3. 17: Διαμέλιση και θέσεις δειγματοληψίας στη Λεκάνη Ι



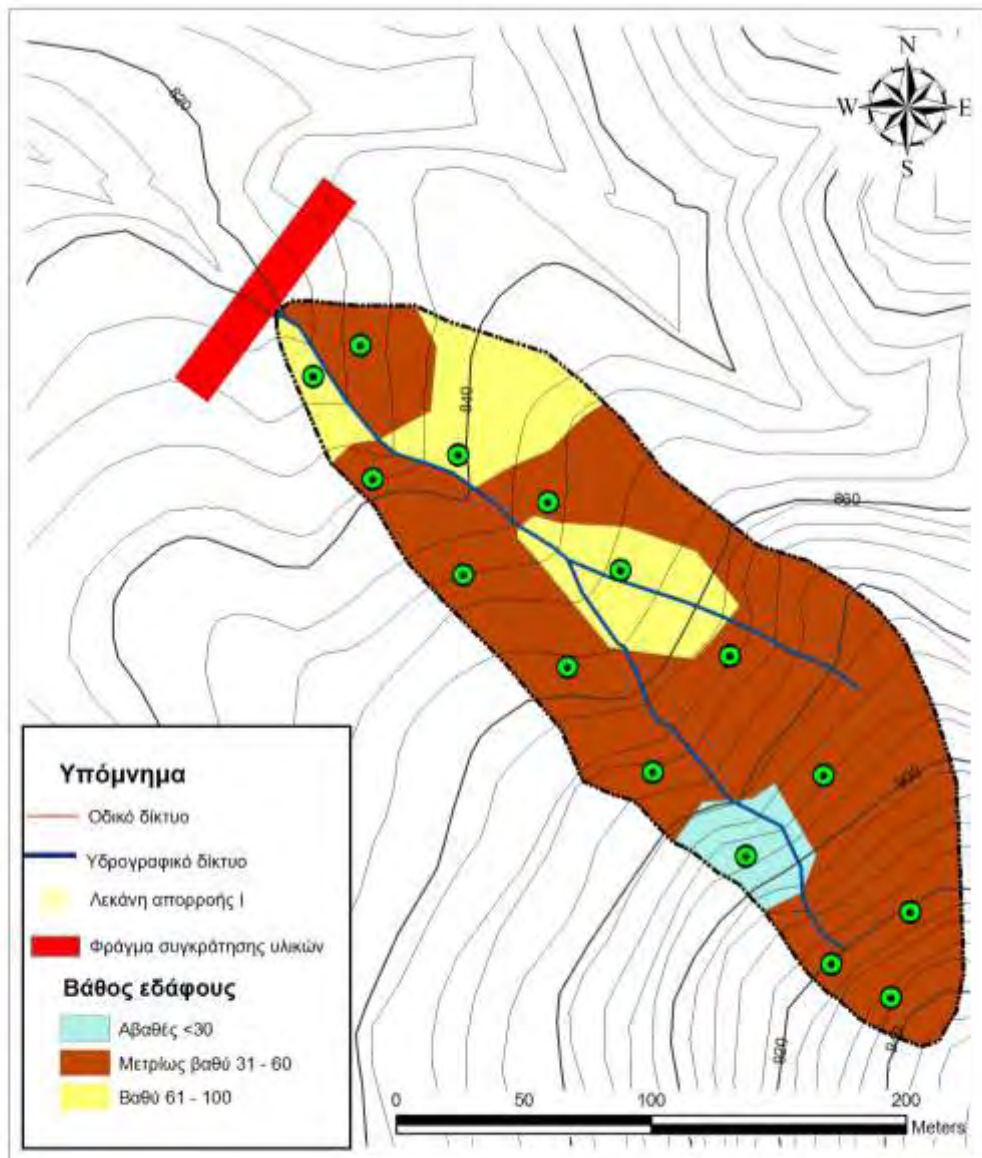
Εικόνα 3. 18: Διαμέλιση και θέσεις δειγματοληψίας στη Λεκάνη Ι

Πίνακας 3. 13 : Αποτελέσματα εδαφολογικών αναλύσεων στη Λεκάνη II

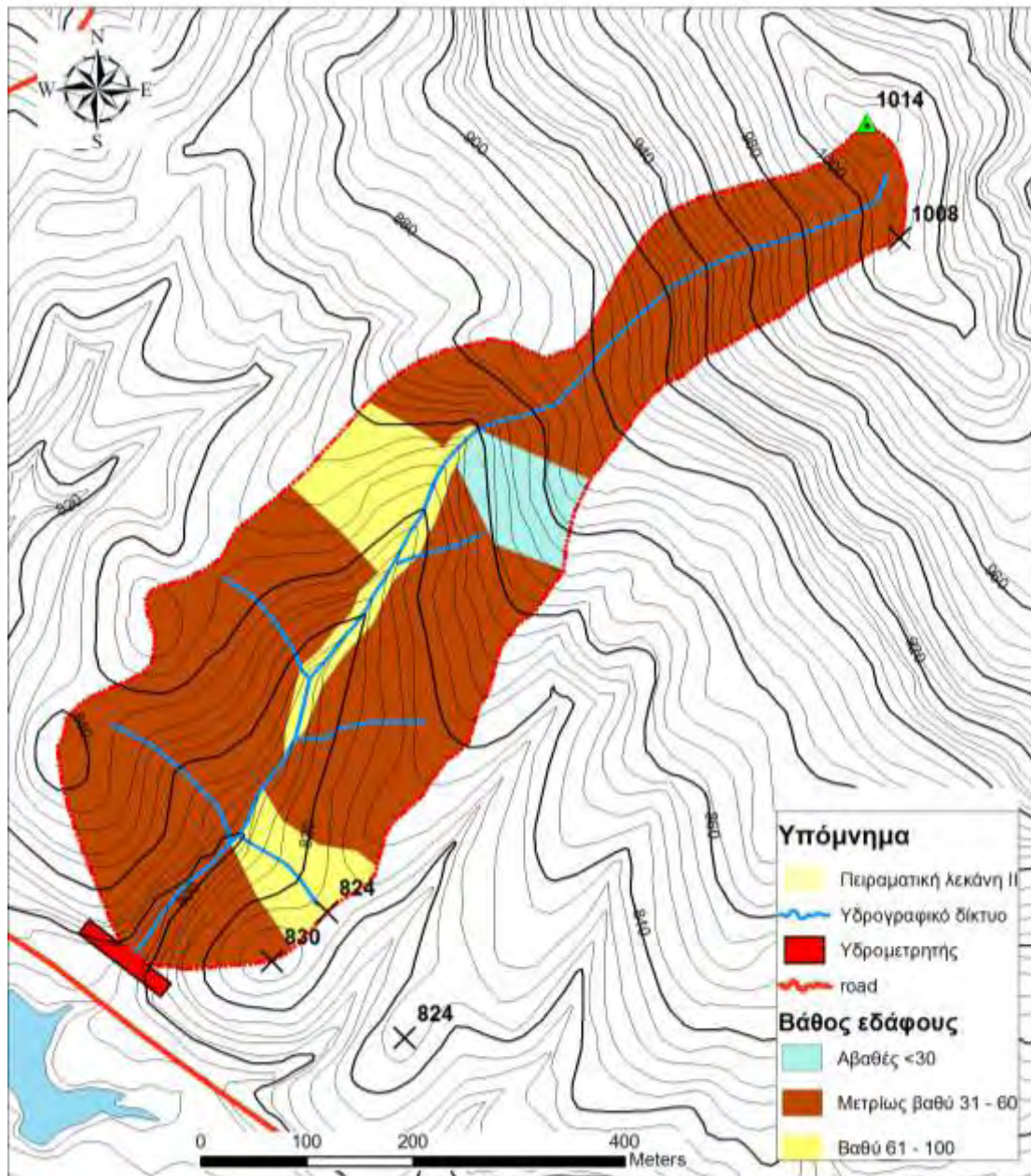
ΛΕΚΑΝΗ II Αριθμός δείγματος	Συντεταγμένες		Κλίση (%)	Βάθος (cm)	pH	Άμμος (%)	Ιλύς (%)	Άργιλος (%)	Υφή	Τύπος
	X	Y								
1	308671	4350947	45	44	4,43	47,40	31,90	20,70	L	B
2	308741	4350959	30	67	4,55	51,20	28,52	20,28	SCL	A
3	308770	4351034	20	45	5,29	41,50	43,86	14,64	L	B
4	308835	4351072	15	55	4,49	37,98	34,88	27,14	CL	A
5	308863	4351170	15	35	4,56	42,92	38,30	18,78	L	B
6	308884	4351256	50	35	5,65	43,14	36,08	20,78	L	B
7	308931	4351325	50	30	4,28	44,06	39,16	16,78	L	B
8	308956	4351439	65	38	4,71	36,44	40,30	23,26	L	B
9	308969	4351463	20	40	4,63	41,36	37,52	21,12	L	B
10	308873	4351322	60	100	4,57	45,52	31,22	23,26	L	B
11	308597	4351026	40	45	4,70	57,72	27,30	14,98	SCL	A
12	308657	4351107	30	55	4,68	61,52	21,44	17,04	SL	B
13	398698	4351178	40	45	4,45	55,94	27,22	16,84	SL	B
14	308754	4351264	30	55	4,73	50,28	36,46	13,26	SL	B
15	308811	4351526	5	100	4,63	35,26	38,46	26,28	L	C
16	308820	4351352	20	80	4,55	49,56	34,46	15,98	L	B
17	308875	4351436	35	50	4,51	35,94	34,58	29,48	CL	C
18	309074	4351547	20	60	4,75	52,16	33,16	14,68	SL	B
19	309158	4351604	35	55	4,72	44,86	35,94	19,20	L	B
20	309260	4351642	35	55	4,56	53,00	29,60	17,40	SL	B

Πίνακας 3. 14 : Αποτελέσματα εδαφολογικών αναλύσεων στη Λεκάνη Ι

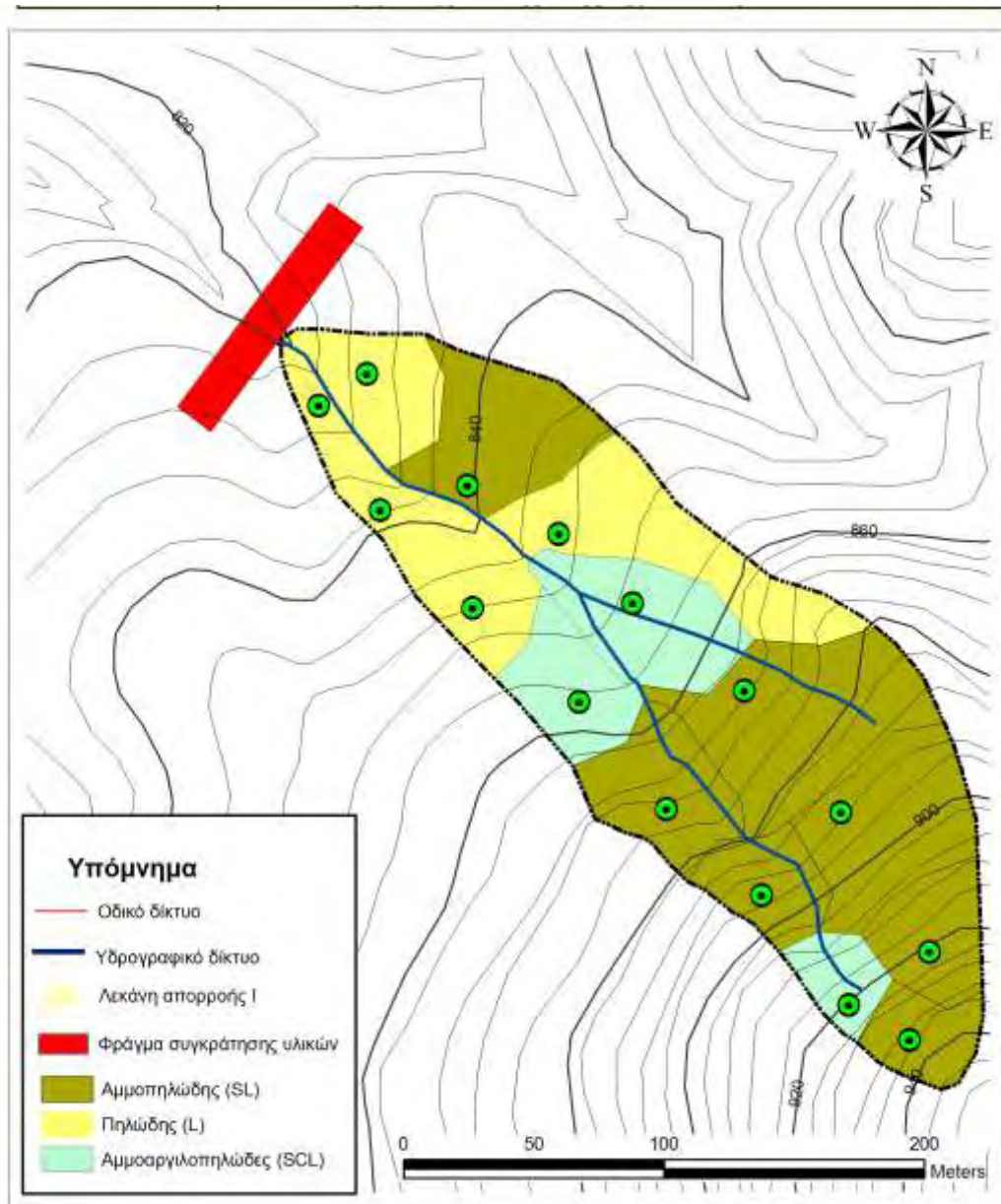
ΛΕΚΑΝΗ Ι Αριθμός δείγματος	Συντεταγμένες		Κλίση (%)	Βάθος (cm)	pH	Άμμος (%)	Ιλύς (%)	Άργιλος (%)	Υφή	Τύπος
	X	Y								
21	308687	4352146	5	80	4,64	44,30	36,80	18,90	L	B
22	308707	4352084	10	45	4,69	48,02	36,78	15,20	L	B
23	308761	4352031	35	50	4,34	39,78	34,54	25,68	L	C
24	308794	4351988	20	35	4,48	50,24	36,64	13,12	SCL	A
25	308844	4351925	45	40	4,71	54,30	26,86	18,84	SL	A
26	308884	4351921	55	30	5,57	65,44	21,44	13,12	SL	B
27	308925	4351899	60	50	5,29	54,36	25,10	20,54	SCL	A
28	308978	4351899	50	50	4,70	54,96	33,28	11,76	SL	B
29	308971	4351924	60	40	4,36	54,02	29,14	16,84	SL	B
30	308929	4351995	45	45	4,62	51,88	32,12	16,00	SL	B
31	308904	4352047	30	55	4,79	57,38	23,12	19,50	SL	A
32	308852	4352072	10	75	5,46	54,02	24,08	21,90	SCL	A
33	308805	4352070	25	50	5,09	32,74	41,00	26,26	L	C
34	308750	4352154	5	80	4,88	58,30	26,24	15,46	SL	A
35	308717	4352209	10	60	5,14	48,80	27,20	24,00	SCL	B



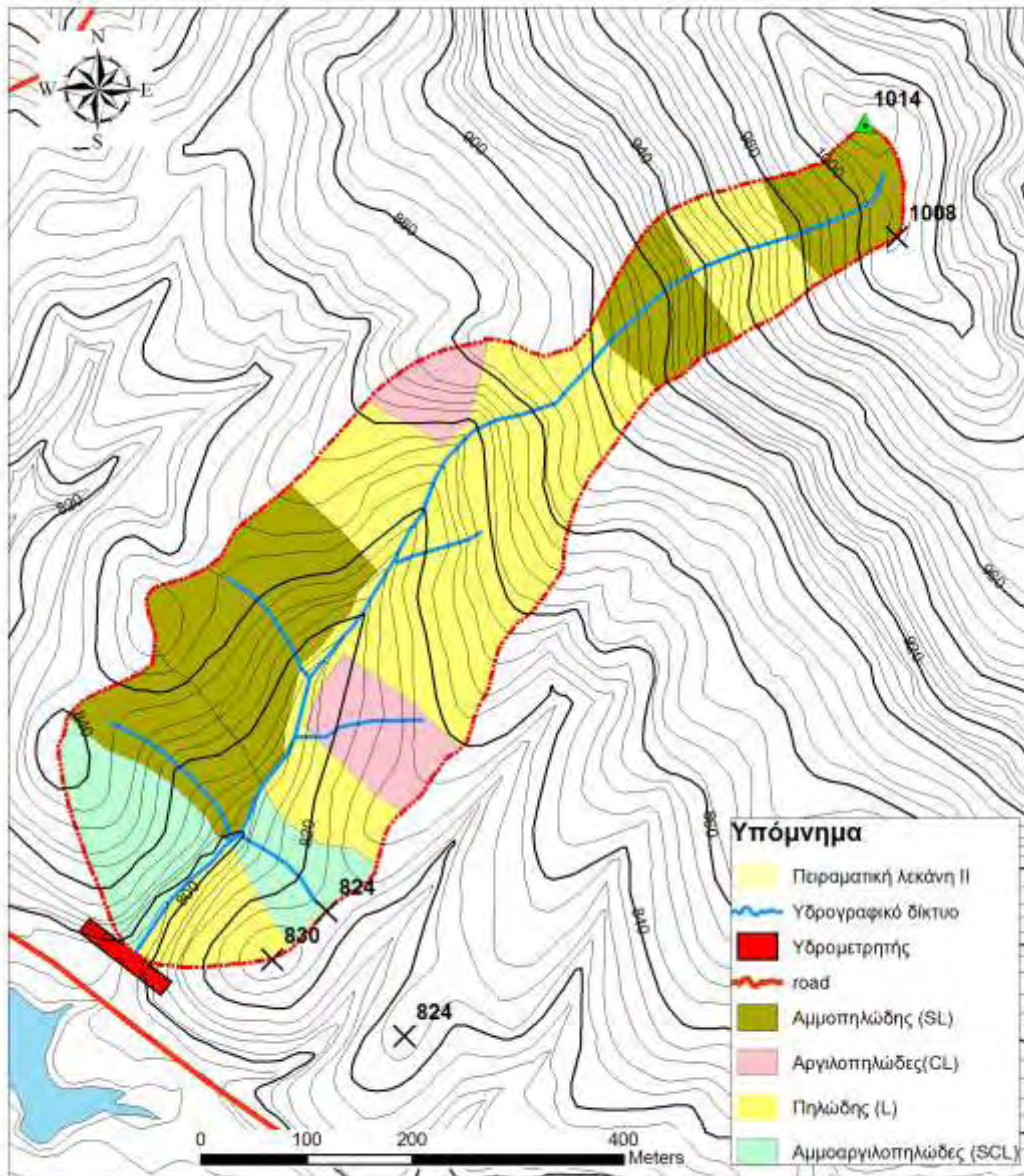
Εικόνα 3. 19 : Βάθος εδάφους στη Λεκάνη I



Εικόνα 3. 20: Βάθος εδάφους στη Λεκάνη II



Εικόνα 3. 21 : Χαρακτηρισμός εδάφους στη Λεκάνη Ι βάση της Μηχανικής ανάλυσης



Εικόνα 3. 22 : Χαρακτηρισμός εδάφους στη Λεκάνη II βάση της Μηχανικής ανάλυσης

3.2.3 Πετρώματα

Υπάρχει στενή και δικαιολογημένη σχέση μεταξύ το πετρώματος και του εδάφους, αν ληφθεί υπόψη ότι τα εδάφη σχηματίζονται από τα προϊόντα αποσάθρωσης των πετρωμάτων. Πολλοί εδαφολόγοι διατύπωσαν την θεωρία ότι τα πετρώματα καθορίζουν βασικά το είδος των εδαφών. Αντίθετα άλλοι πίστευαν ότι η φύση του πετρώματος παίζει περιορισμένο ρόλο στην εξέλιξη των εδαφών (Marbut 1928). Σήμερα, γενικά πιστεύεται ότι η επίδραση του μητρικού πετρώματος στο σχηματισμό του εδάφους είναι πρωταρχική, χωρίς βέβαια να παραβλέπεται και η μεγάλη επίδραση του κλίματος και της βλάστησης. Όπως χαρακτηριστικά διατύπωσε ο Lutz (1958), ούτε η γένεση του εδάφους, αλλά ούτε και η ανάπτυξη της βλάστησης μπορεί να γίνει σε κλιματολογικό κενό.

Η επίδραση του μητρικού πετρώματος στο σχηματισμό των εδαφών εξαρτάται από την α) ορυκτολογική σύσταση β) την υφή και γ) τη δομή του πετρώματος. Τα ανόργανα συστατικά του εδάφους αποτελούνται από τα ορυκτά των πετρωμάτων και τα προϊόντα του μετασχηματισμού τους τα οποία πολλά από τα ορυκτά αποσαθρώνονται εύκολα, ενώ άλλα είναι περισσότερο ανθεκτικά και αποσαθρώνονται δυσκολότερα. Επομένως, το είδος των ορυκτών από τα οποία αποτελείται το πέτρωμα επηρεάζει άμεσα το ρυθμό απελευθέρωσης των χημικών στοιχείων (θρεπτικά συστατικά) και το σχηματισμό της αργίλου (ταχύτητα σχηματισμού εδαφών).

Η υφή του πετρώματος που αναφέρεται στο σχήμα, το μέγεθος και τη διάταξη των κρυστάλλων, επηρεάζει σημαντικά το σχηματισμό του εδάφους. Πέτρωμα

με χοντρόκοκκη υφή κατά κανόνα αποσαθρώνεται ευκολότερα από πετρώματα με λεπτή υφή (Lutz,Chandler 1946, Wilde 1958).

Μεγάλη σημασία επίσης έχει η δομή του πετρώματος. Με τον όρο δομή εννοούμε τη ραγάδωση (jointing), τη στρωμάτωση (stratification),την αποφύλλωση (exfoliation) και την κατεύθυνση των στρωμάτων (dip). Αυτά τα χαρακτηριστικά επηρεάζουν το σχηματισμό του εδάφους, γιατί διευκολύνουν την είσοδο και την πιο αποτελεσματική δράση των συντελεστών της αποσάθρωσης, και ιδίως του **νερού και των ριζών**.

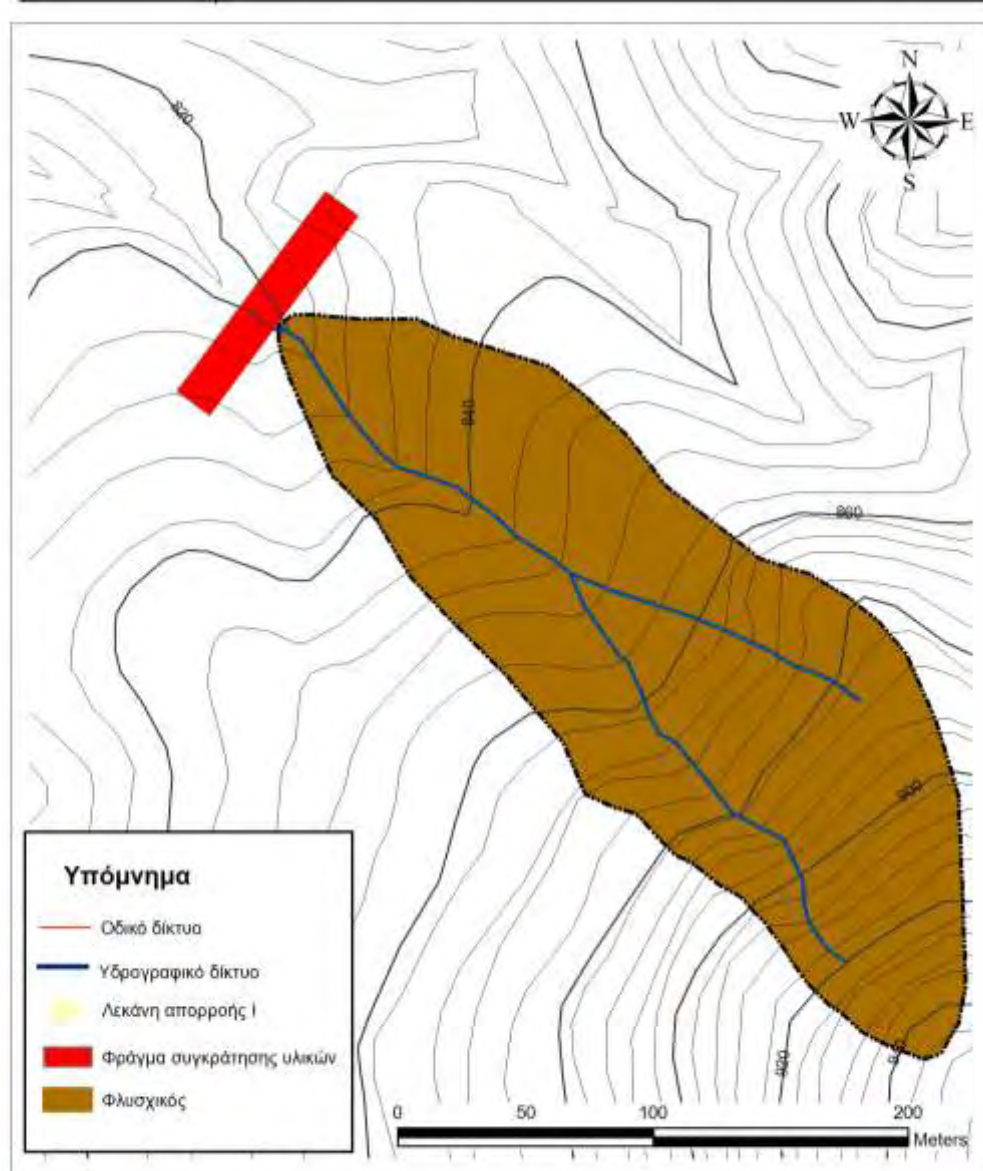
Με τη βοήθεια γεωλογικών χαρτών κλίμακας 1:50.000 του Ινστιτούτου Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών (Ι.Γ.Μ.Ε.) προσδιορίστηκαν τα είδη και οι εκτάσεις των χειμαρρικών πετρολογικών σχηματισμών μετά από ψηφιοποίηση και κατάλληλη επεξεργασία από τα Γ.Σ.Π.

Έτσι προέκυψε ότι το πέτρωμα που κυριαρχεί και στις δυο λεκάνες απορροής είναι ο φλύσχης όπως προέκυψε στις εικόνες 3.23 και 3.24.

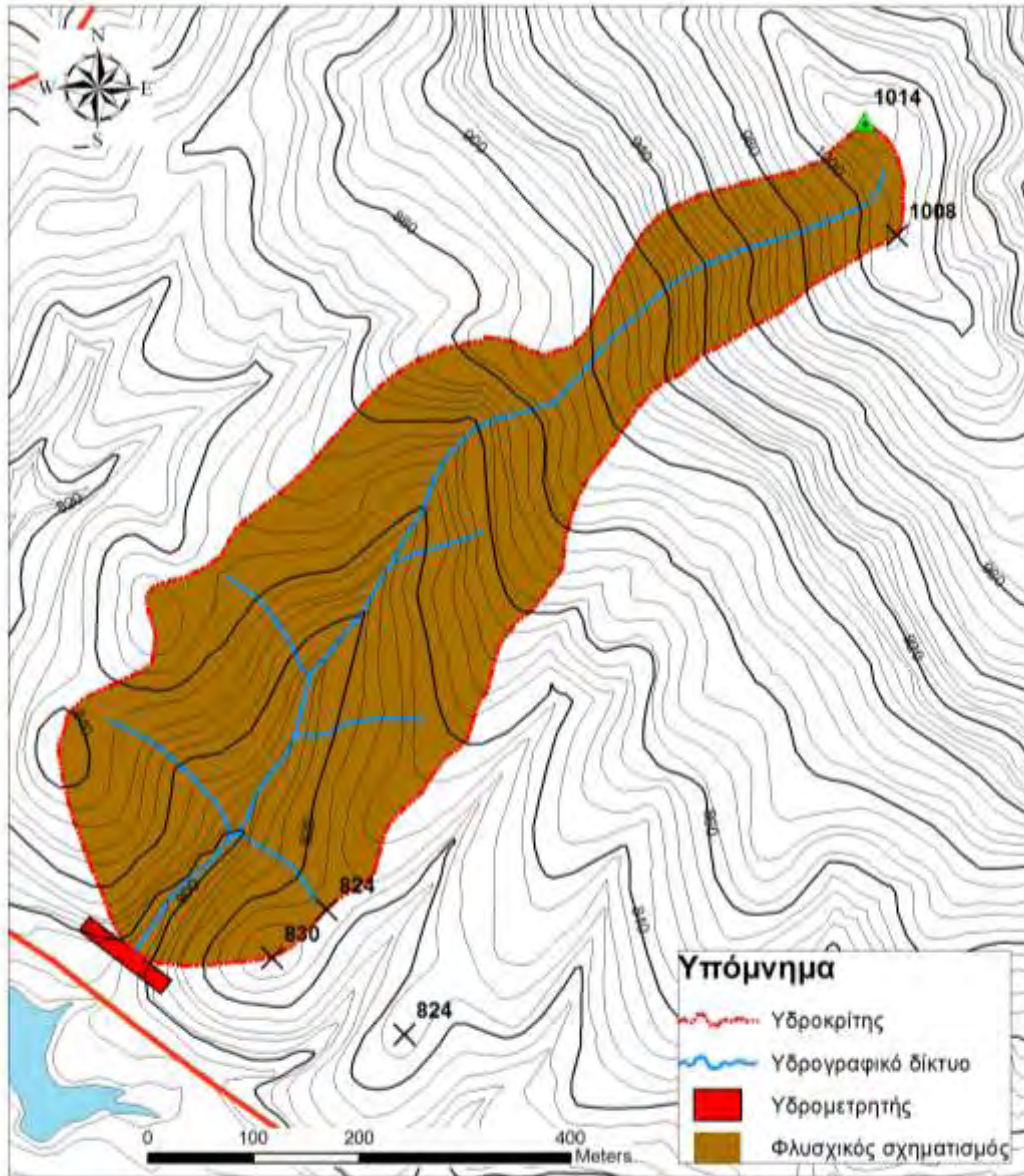
Φλύσχης: Δεν αποτελεί ένα ομοιογενές πέτρωμα, αλλά είναι ένας γεωλογικός σχηματισμός. Με τον όρο αυτό συνήθως εννοούμε ένα σύνολο από εναλλασσόμενες στρώσεις ψαμμιτικών και αργιλικών ιζημάτων. Βρίσκεται σε στρώματα μεγάλου πάχους στην περιοχή Μεσογείου-Άλπεων – Καρπαθίων και σχηματίστηκε κατά την Τριτογενή περίοδο (Ηώκαινο, Ολιγόκαινο και κατώτερο Μειόκαινο) με την καθίζηση των προιόντων της διάβρωσης των αναδυομένων οροσειρών, μέσα στις μικρού βάθους θαλάσσιες περιοχές που περιέβαλαν τις αναδυόμενες περιοχές.

Οι ιδιότητες των εδαφών που σχηματίζονται από το φλύσχη, εξαρτώνται από το πάχος των στρωμάτων του ψαμμίτη και του αργιλικού σχιστόλιθου τα οποία εναλλάσσονται, καθώς επίσης και από την ορυκτολογική σύσταση και την υφή των υλικών των διαφόρων στρωμάτων

Φλύσχη της ζώνης- Ωλονού Πίνδου: Στο φλύσχη αυτόν οι στρώσεις του αργιλικού σχιστόλιθου είναι σχετικά λεπτές και κυριαρχεί ο ψαμμίτης. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα τα εδάφη που σχηματίζονται πάνω σε αυτόν να έχουν καλή υδροτοπερατότητα, να είναι σχετικά σταθερά και βαθιά και να αποθηκεύουν νερό. Γενικά, πάνω σ' αυτόν το φλύσχη δημιουργούνται καλύτερες συνθήκες δασικής εκμετάλλευσης. Τα εδάφη αυτά φέρουν καλές συστάδες μαύρης πεύκης, ελάτης και δρυός.



Εικόνα 3. 23 : Χάρτης Πετρολογικών Σχηματισμών στη Λεκάνη Ι



Εικόνα 3. 24 : Χάρτης Πετρολογικών Σχηματισμών στη Λεκάνη II

3.2.4 Βλάστηση

Το δάσος και το νερό είναι δυο από τους πιο σημαντικούς φυσικούς πόρους του πλανήτη μας. Και οι δυο παρέχουν τροφή, ενέργεια, βιότοπους για την πανίδα και πολλές άλλες βιολογικές, φυσικές χημικές και κοινωνικο-οικονομικές λειτουργίες και υπηρεσίες στον άνθρωπο και στα υπόλοιπα ζωικά είδη και γενικά συμβάλλουν στη διατήρηση της φυσικής ισορροπίας του περιβάλλοντος. Χωρίς νερό όμως δεν θα υπήρχαν δάση, ενώ τα ίδια επηρεάζουν την ποσότητα και την ποσότητα του νερού, την κατανομή στο χρόνο, καθώς και όλα τα υπόλοιπα συστατικά του υδρολογικού ισοζυγίου μιας λεκάνης απορροής. Επομένως το δάσος και το νερό αλληλοεπηρεάζονται σημαντικά.

Το δάσος απ' όλες τις μορφές βλάστησης είναι αυτό που περιορίζει την απορροή και κατά κανόνα προσφέρει την καλύτερη προστασία στο γεωλογικό υπόθεμα των λεκανών απορροής.

Αυτό συμβαίνει διότι :

Η παρουσία του δάσους αναγκάζει τα νερά να απορρέουν αργά και μέσα από το έδαφος. Έτσι μειώνετε η παρασύρουσα δύναμη του νερού και εμποδίζεται η εμφάνιση χειμαρρικών φαινομένων.

Με το πλούσιο ριζικό σύστημα αφ' ενός μεν λειτουργεί σαν φυσικός σπλισμός του εδάφους και αυξάνει την αντοχή του και αφετέρου διευκολύνει τη διήθηση του νερού και επομένως μειώνει το μέγεθος της τελικής απορροής.

Η παρουσία της δασικής φυλλάδας εμποδίζει την άμεση πρόσκρουση των σταγόνων της βροχής στο έδαφος.

Η κομοστέγη συγκρατεί μια σημαντική ποσότητα βροχής η οποία στη συνέχεια εξατμίζεται και επί πλέον εμποδίζει την άμεση πρόσκρουση των σταγόνων της βροχής στο έδαφος.

Το δάσος με το έδαφος του δρα σαν μια τεράστια υδατοδεξαμενή που αποταμιεύει νερό κατά την διάρκεια των βροχών, με μείωση των πλημμυρικών αιχμών μέχρι και το 70%, το οποίο και αποδίδει κατά την διάρκεια της ξηρής περιόδου προσφέροντας τα μέγιστα στην υδατοοικονομία μιας περιοχής.

Τα νερά της βροχής τα οποία διέρχονται μέσα από τη δασική φυλλάδα είναι καθαρά και δε φράζουν τους εδαφικούς πόρους όπως συμβαίνει με τις σταγόνες της βροχής που πέφτουν σε γυμνό έδαφος.

Η «μοναδική αρνητική επίδραση του δάσους στο υδατικό ισοζύγιο μιας περιοχής μπορεί να θεωρηθεί μέχρι σε ένα βαθμό η συγκράτηση σημαντικής ποσότητας βροχής πάνω στην κομοστέγη η οποία και επιστρέφει στην ατμόσφαιρα με την εξάτμιση, χωρίς να χρησιμοποιηθεί κάπου παραγωγικά.

Το δάσος καταναλώνει σημαντική ποσότητα νερού η οποία εξαρτάται από το δασοπονικό είδος και αντλείται από το έδαφος και το έδαφος με τη σειρά του εμπλουτίζεται σε νερό από τα ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα.

Η δασική διάπλαση που κυριαρχεί είναι των φυλλοβλλούντων πλατύφυλλων και φυτοκοινωνική ένωση *QUERCETUM*. Το δασοπονικό είδος που κυριαρχεί είναι η πλατύφυλλη δρυς (*QUERCUS CONFERTA*). Επίσης σαν δευτερεύοντα δασοπονικά είδη υπάρχουν η ευθύφλοια δρυς και η απόδισκη (*QUERCUS CERRIS*, *QUERCUS SESSILIFLORA*).

Στα μεγαλύτερα υψόμετρα και σε εκθέσεις Β - ΒΔ - Δ υπάρχει η υβριδογενής ελάτη (*ABIES BORISII REGIS*), που βρίσκεται στα σύνορα εξάπλωσης της και εκτοπίζει τη δρυ. Στις θέσεις αυτές η δρυς σχηματίζει φυτοκοινωνία οπισθοδρομικής διαδοχής, που είναι αποτέλεσμα της ανθρώπινης δραστηριότητας στο παρελθόν (υλοτομίες, βοσκή κ.λ.π.). Όταν εκτοπισθεί η δρυς από τις θέσεις αυτές (λεκάνη απορροής της τεχνητής λίμνης) και εγκατασταθεί η διάπλαση κωνοφόρων, καθώς και η διάπλαση κωνοφόρων - πλατύφυλλων στις άλλες εκθέσεις της ίδιας περιοχής (των ανώτερων υψομέτρων προς την πλευρά της λίμνης) θα σχηματισθεί η τελική φυτοκοινωνία (ένωση KLIMAX).

Γύρω από τις κοίτες των ρεμάτων αναπτύσσεται η παραποτάμια διάπλαση, με κυριότερο είδος τον πλάτανο (*PLATANUS ORIENTALIS*). Τη δασική χλωρίδα της περιοχής του μελετούμενου δάσους, εκτός από τα παραπάνω αναφερόμενα είδη, αποτελούν η καστανιά στις πιο γόνιμες θέσεις των εδαφών, το φιλίκι, το πουρνάρι, ο κέδρος, ο γαύρος, η οστρυά, ο φράξος, ο σφένδαμος, η κοκορεβυθιά, η κρυνιά κ.λ.π. Την παρεδαφιαία βλάστηση αποτελούν η φτέρη, ο βάτος, η αγριοτριανταφυλλιά κ.λ.π. και είδη των

οικογενειών των αγροστωδών, των ψυχανθών, των συνθέτων, αποτελούν τον χλωροτάπητα.

3.2.4.1 Δασοπονικά είδη της περιοχής μελέτης

Τα δασοπονικά είδη που συναντώνται στην περιοχή μελέτης είναι τα εξής:

***Quercus conferta* Kit (*Q. franetto* Ten)**

(Δρύς πυκνανθής ή πλατύφυλλη)

Γενική περιγραφή: Δένδρο ύψους 20 – 25 m, σπάνια 30 – 40 m, και διαμέτρου 1m και περισσότερο . Κόμη στην αρχή ωοειδής, αργότερα κυκλική. Φλοιός στην αρχή λείος, σταχτόχρωμος, σχηματίζεται από ηλικία 10 περίπου χρονών καστανόχρωμο, ξηρόφλοιο, με λέπια μικρά, στρογγυλά.

Βιολογικές απαιτήσεις: Χρειάζεται συνήθως βαθιά, γόνιμα, νωπά εδάφη. Είδος ημισκιάφυτο, πιο υγρόβιο και ψυχρόβιο από την *Q. Pubescens*, όχι όμως και από την *Q. Petraea* και *Q. Cerris*, βραδυαυξές σε νεαρή ηλικία.

Γεωγραφική εξάπλωση: Στην Ν. Ιταλία, Βαλκανική, Ν. Ουγγαρία και Τουρκία. Στην Ελλάδα από την Πελοπόννησο και βορειότερα σχεδόν σε όλη τη χώρα

Φύλλα: Κατ' εναλλαγή, αντίστροφα ωοειδή ως επιμήκη αντίστροφα ωοειδή, μήκους 10 – 18 cm. Βάση στενή, ωοειδής. Παρυφές λοβωτές, με λοβούς στρογγυλεμένους και κόλπους ρηχούς ή βαθείς και στενούς (πολλές φορές φτάνουν ως το μεσαίο νεύρο και εφάπτονται μεταξύ τους). Πάνω επιφάνεια

βαθυπράσινη, στην αρχή τριχωτή, αργότερα γυμνή. Κάτω με ανοιχτότερο χρώμα, τριχωτή. Μίσχος πολύ βραχύς, μήκους 0,5 - 1 cm.

Κλαδίσκοι: Στην αρχή τριχωτοί, αργότερα γυμνοί. (Κατσαρός 2003).

***Quercus cerris* L. (Δρύς ευθύφλοια)**

Γενική περιγραφή: Δένδρο ύψους 20-35 m, με πλατιά, κωνική κόμη. Φλοιός στην αρχή σκουρόχρωμος, αργότερα σχηματίζεται σταχτόχρωμο, σκληρό ξηρόφλοιο, με επιμήκεις σχισμές βαθιές και εσωτερικά κόκκινες και πολύ στενές οριζόντιες.

Βιολογικές απαιτήσεις: Είδος μέτρια φιλόφωτο και ανθεκτικό στο ψύχος. Χρειάζεται βαθιά, γόνιμα, νωπά, χαλαρά εδάφη για να έχει άριστη ανάπτυξη, μπορεί όμως να αρκεστεί και σε μέτρια εδάφη.

Γεωγραφική εξάπλωση: Στη Ν. Ευρώπη, από την Ισπανία και Γαλλία μέχρι τη Μ. Ασία και Συρία, με νοτιότερο όριο εξαπλώσεως τη Σικελία. Σχεδόν σε όλη την Ελλάδα **Φύλλα:** Κατ' εναλλαγή, επιμήκη ωοειδή ως επιμήκη αντίστροφα ωοειδή, μήκους 6-18 cm και πλάτος 2-12 cm. Βάση στρογγυλεμένη ή ελαφρά καρδιοειδής και κορυφή οξεία. Παρυφές συνήθως φτερωτά λοβωτές και σπάνια λοβωτά οδοντωτές. Λοβοί λειόχειλοι ή με 1-4 δόντια. Έχουν στην κορυφή τους βραχείες (το πολύ 1mm) ακίδες. Στην αρχή τα φύλλα είναι και στις δύο πλευρές με κιτρινωπό και αστερόμορφο τρίχωμα, αργότερα η πάνω επιφάνεια πράσινη, γυμνή και η κάτω ανοιχτοπράσινη.

Μίσχος κοντός, μήκους 1-2 cm. Παράφυλλα ταινιοειδή, έχουν πύλημα και παραμένουν μετά το πέσιμο των φύλλων.

Κλαδίσκοι: Με σταχτί πύλημα ή χνούδι, σταχτοκαστανοί. (Κατσαρός 2003).

***Abies borisii reggis* (Ελάτη υβριδογενής.)**

Φύλλα: είναι βελόνες μικρές με μήκος 30 χιλιοστά και πλάτος 2-3 χιλιοστά, οξείες, αβαθή αυλάκωση στο πάνω μέρος και αντίστοιχη τρόπιδα στο κάτω μέρος κατά μήκος της οποίας υπάρχουν δύο λευκές γραμμές. Στα κατώτερα κλαδιά οι βελόνες είναι πιο μικρές και λιγότερο οξείες.

Γενική περιγραφή: Δένδρο ύψους 20-35 m με κορμό ευθυτενή, κυλινδρόμορφο, με διακλάδωση σπονδυλωτή και οριζόντια, και κόμη πλατειά κωνική.

Βιολογικές απαιτήσεις : Είναι είδος ψυχρόβιο , σκιανθεκτικό , με απαιτήσεις σε υγρασία αέρα

Γεωγραφική εξάπλωση: Εξαπλώνεται στην Βουλγαρία, Γιουγκοσλαβία και στην Ελλάδα. Στην Ελλάδα τη συναντάμε σε αμιγείς ή μικτές συστάδες με άλλα ψυχρόβια κωνοφόρα και σπάνια με πλατύφυλλα σε μικρή έκταση στην Πελοπόννησο και κυρίως βορειότερα μέχρι τα βόρεια σύνορα μας. Στα βουνά Τυφρηστό, Οξυά, Όρθρυ, Πίνδο, Όλυμπο, Άθωνα, Θάσο, Ροδόπη κλπ. (Κατσαρός 1997).

***Platanus orientalis* (πλάτανος ανατολικός)**

Φύλλα: είναι παλαμοειδή 5-7λλοβα, σε σπειροειδή διάταξη με μακρύ χονδρό διογκωμένο στη βάση μίσχο (περικλείει οφθαλμό).

Βιολογικές απαιτήσεις : Είναι δένδρο φυλλοβόλο που αναπτύσσεται σε βαθιά εδάφη πλούσια σε νερό επιφανειακό ή υπόγειο. Προτιμά ρεματιές, χαράδρες και όχθες ποταμών ανεξαρτήτως ζώνης εξάπλωσης και αντέχει στις εναλλαγές της υγρασίας και στις κακώσεις. (Κατσαρός 2003).

Πίνακας 3. 15 : Σχέση δείγματος και δασικής βλάστησης στις Λεκάνες I και II

Λεκάνη II εμβαδού 210 στρέμματα									
Αριθμός δειγμάτων (20)									
Υλοτομημένο	1	2	11	12	13				
Δρυς 25 ετών	3	4	5	6	7	14	15	16	20
Αναγέννηση Δρυός 5 ετών	8	9	10	17	18	19			

Λεκάνη I εμβαδού 33,6 στρέμματα										
Αριθμός δειγμάτων (15)										
Αναγέννηση Δρύς 5 ετών	21	22	32	34	35					
Δρύς 25 ετών	23	24	25	26	27	28	29	30	31	33

3.2.4.2 Βαθμός εδαφοκάλυψης στις λεκάνες απορροής I και II

Με τον όρο αυτό (βαθμός εδαφοκάλυψης) εννοούμε το βαθμό σκίασης του εδάφους από την κομοστέγη. Αποδίδεται με το λόγο της επιφάνειας που σκιάζεται προς την ολική επιφάνεια του εδάφους. Ο λόγος αυτός μπορεί να είναι μεγαλύτερος, ίσος ή μικρότερος από την μονάδα. (Σπύρος Ντάφης, Βέργος 2000).

Με τον όρο βαθμό συγκόμωσης ή πυκνότητα κόμης εννοούμε τον λόγο του αθροίσματος των προβολών από τις κόμες των δέντρων μιας συστάδας προς την συνολική επιφάνειά της. Ο λόγος αυτός μπορεί να είναι μεγαλύτερος ίσος ή μικρότερος από την μονάδα.

Στην δασοκομική πράξη διακρίνουμε τους παρακάτω βαθμούς συγκόμωσης: Σύμπυκτη, Κανονική, Φωτεινή, Χαλαρή, Αραιή, Διάκενη και Διάσπαρτη συγκόμωση.

Σύμπυκτη συγκόμωση, όταν τα κλαδιά της κόμης από ένα δέντρο μπαίνουν στην κόμη του άλλου με αποτέλεσμα να παραμορφώνονται οι κόμες των δέντρων και να αποκτούν μια ασύμμετρη μορφή.

Ο βαθμός εδαφοκάλυψης στις δύο λεκάνες απορροής εκτιμήθηκε με τη χρήση του εργαλείου GRS Densitometer, τον Ιούνιο του 2005. Και στις δύο λεκάνες επιλέχθηκαν 4 τομές βλάστησης, δύο στη Ν – ΝΑ πλευρά των ρεμάτων και δύο στη Β – ΒΔ, όπως φαίνεται στις Εικόνες 3.22 και 3.23. Σε κάθε τομή λαμβάνονταν 100 μετρήσεις ανά ίσα διαστήματα κατά μήκος αυτής, έτσι ώστε ελήφθησαν 400 μετρήσεις συνολικά σε κάθε λεκάνη απορροής. Οι τομές επιλέχθηκαν με τρόπο ώστε να είναι αντιπροσωπευτικές για την περιγραφή της βλάστησης στις περιοχές μελέτης.

Στον πίνακα 3.16 φαίνεται ο βαθμός εδαφοκάλυψης ανά είδος στη λεκάνη απορροής I. Από τα δεδομένα του πίνακα προκύπτει ότι ο βαθμός εδαφοκάλυψης του συνόλου της βλάστησης ήταν πολύ υψηλός (89,25%), με τα είδη δρυός να συμμετέχουν σε ποσοστό που φθάνει το 77%. Από αυτά, τα είδη *Quercus frainetto* και *Q. cerris* είχαν συνολικά βαθμό εδαφοκάλυψης

70,25%. Μικρά ποσοστά είχαν τα άλλα είδη δρυός που απαντήθηκαν στην περιοχή (*Q. petraea* και *Q. pubescens*). Τα υπόλοιπα ξυλώδη είδη είχαν πολύ μικρή συνεισφορά στο συνολικό βαθμό εδαφοκάλυψης (όλα κυμάνθηκαν από 0,75 – 2%) και πρόκειται για μεμονωμένα άτομα ή συνδεδριές αποτελούμενες από μικρό αριθμό ατόμων διάσπαρτα (-ες) σε όλο το μήκος της λεκάνης απορροής I χωρίς να μπορούν να αποτελέσουν ενιαία διαχειριστική μονάδα. Σε αυτή τη λεκάνη απορροής η συγκόμωση χαρακτηρίζεται σύμπυκνη αφού οι κόμρες των δέντρων (κυρίως είδη δρυός) λίγο ή περισσότερο επικαλύπτονται μεταξύ τους.

Πίνακας 3. 16: Βαθμός εδαφοκάλυψης ανά είδος στη λεκάνη απορροής I.

Φυτικό είδος	Βαθμός εδαφοκάλυψης (%)
<i>Abies borisii regis</i>	0,75
<i>Acer campestre</i>	1
<i>Acer pseudoplatanus</i>	1,75
<i>Carpinus orientalis</i>	1,5
<i>Corylus avellana</i>	1,75
<i>Crataegus monogyna</i>	2
<i>Juniperus oxycedrus</i>	0,75
<i>Ostrya carpinifolia</i>	0,75
<i>Prunus sp.</i>	1
<i>Quercus cerris</i>	38,5
<i>Quercus frainetto</i>	31,75
<i>Quercus petraea</i>	5,5
<i>Quercus pubescens</i>	1,25
<i>Rosa canina</i>	1
Σύνολο	89.25

Όμοια στον πίνακα 3.17 δίνεται ο μέσος βαθμός εδαφοκάλυψης ανά είδος στη λεκάνη απορροής II. Από τα δεδομένα του πίνακα προκύπτει ότι δεν υπήρχαν σχεδόν καθόλου ανοίγματα (κενά) στον ανώροφο, αφού ο βαθμός εδαφοκάλυψης του συνόλου της βλάστησης εκτιμήθηκε στο 96,75%. Και σε αυτή τη λεκάνη απορροής, τα είδη *Quercus frainetto* και *Q. cerris* είχαν το

μεγαλύτερο βαθμό εδαφοκάλυψης (41,25 και 31,75% αντίστοιχα), ήταν δηλαδή τα είδη που συνεισέφεραν περισσότερο στη δημιουργία του συμπαγούς, χωρίς σχεδόν καθόλου διάκενα, ανώροφου. Από τα άλλα είδη, μόνο ο γαύρος (*Carpinus orientalis*) είχε βαθμό εδαφοκάλυψης 7,5%, ο οποίος απαντάται κυρίως κατά μήκος της κοίτης του ρέματος. Κανένα από τα υπόλοιπα είδη δεν ξεπέρασε το 3% έχοντας πολύ μικρή συνεισφορά στο βαθμό εδαφοκάλυψης. Και σε αυτή την περίπτωση πρόκειται για μεμονωμένα άτομα ή συνδεδρίες περιορισμένου αριθμού ατόμων διάσπαρτα (-ες) σε όλο το μήκος της λεκάνης απορροής II χωρίς να μπορούν να αποτελέσουν ενιαία διαχειριστική μονάδα. Στη λεκάνη απορροής II η συγκόμωση χαρακτηρίζεται σύμπυκτη αφού οι κόμεις των δέντρων (κυρίως είδη δρυός) λίγο ή περισσότερο επικαλύπτονται μεταξύ τους. Αξίζει να σημειωθεί ότι σε αυτή τη λεκάνη και από τη Β-ΒΔ πλευρά της κοίτης του ρέματος έγινε αποψιλωτική υλοτομία από την κατώτερη υψομετρικά θέση μέχρι 40 περίπου μέτρα εντός αυτής.

Πίνακας 3. 17: Βαθμός εδαφοκάλυψης ανά είδος στη λεκάνη απορροής II.

Φυτικό είδος	Βαθμός εδαφοκάλυψης (%)
<i>Abies borisii regis</i>	3
<i>Acer campestre</i>	0,75
<i>Acer pseudoplatanus</i>	1
<i>Carpinus orientalis</i>	7,5
<i>Cornus mas</i>	0,75
<i>Corylus avellana</i>	1,25
<i>Crataegus monogyna</i>	1,25
<i>Juniperus oxycedrus</i>	0,5
<i>Ostrya carpinifolia</i>	1,25
<i>Pyrus sp.</i>	0,75
<i>Quercus cerris</i>	41,25
<i>Quercus frainetto</i>	31,75
<i>Quercus petraea</i>	3,75
<i>Quercus pubescens</i>	1,5
<i>Rosa canina</i>	0,5
Σύνολο	96,75

Όσον αφορά τα είδη της δρυός που συναντώνται είναι:

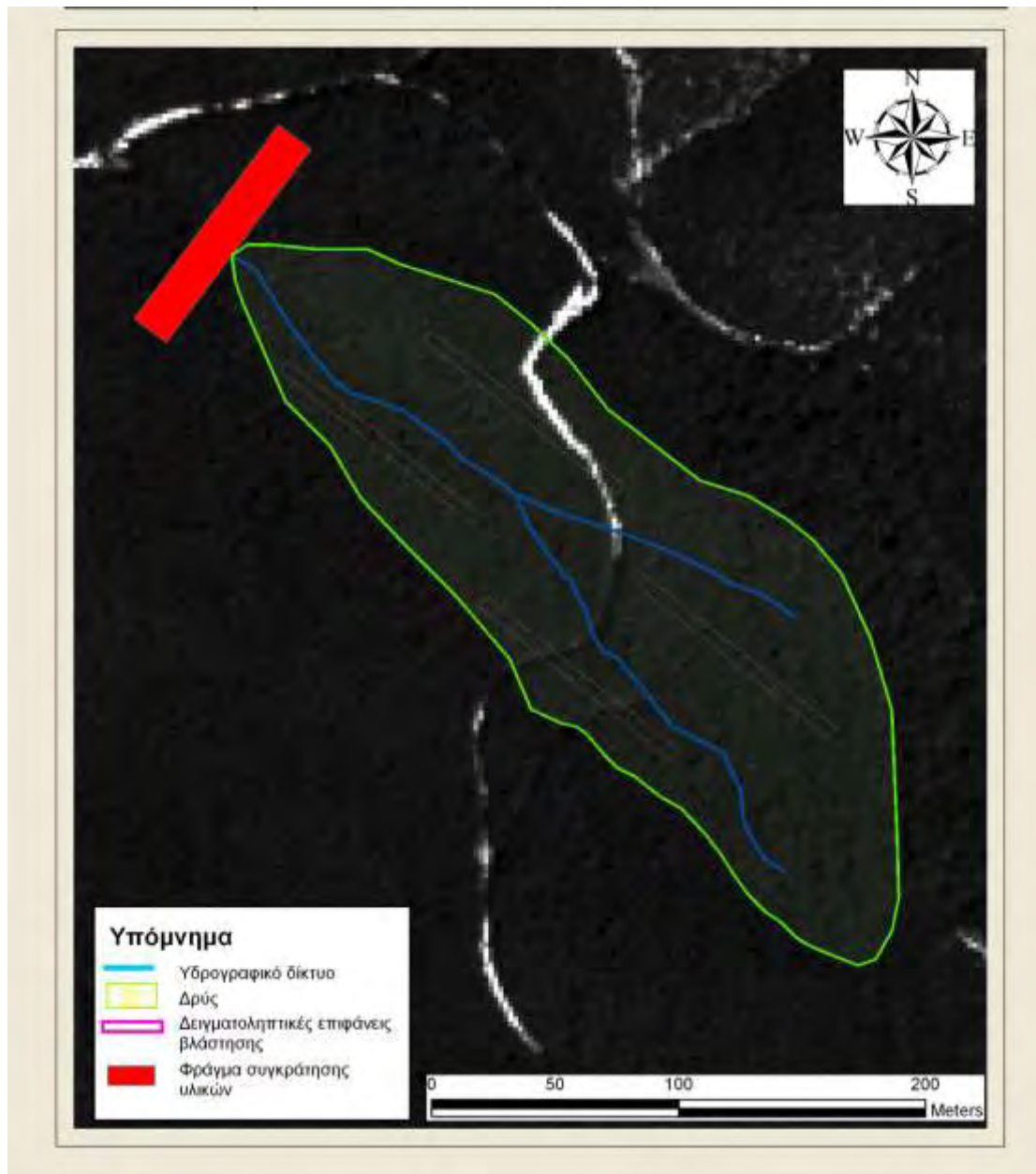
- *Quercus conferta* ή *Quercus frainetto* (δρύς πυκνανθής ή πλατύφυλλη)
- *Quercus cerris* (δρύς ευθύφλοια)
- *Quercus petraea* ή *Quercus sessiliflora* (δρυς η απόδισκη)
- *Quercus pubescens* (δρυς η χνοώδης)

Επίσης συναντώνται και άτομα:

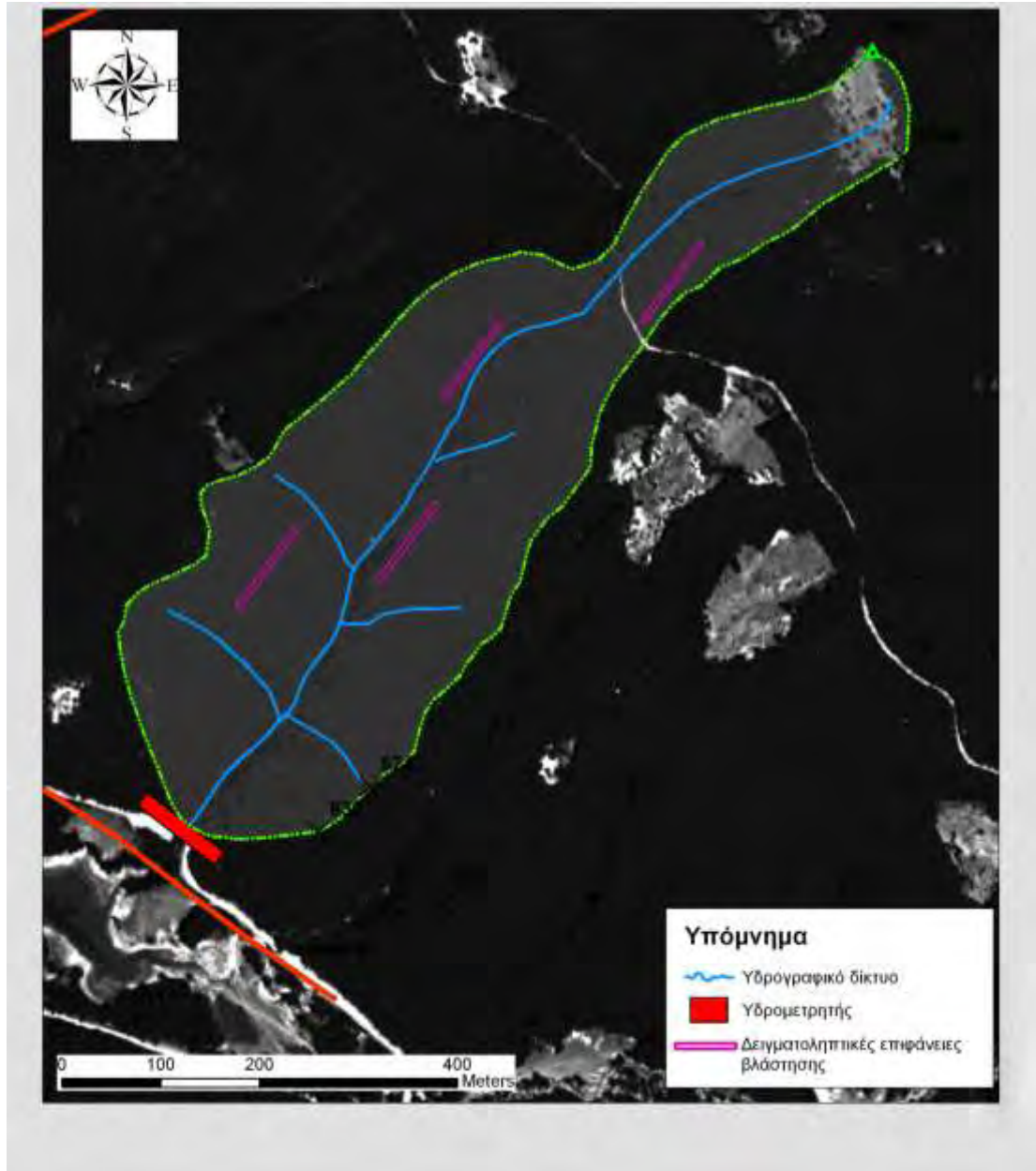
- *Platanus Orientalis* (πλάτανος ανατολικός)
- *Abies borisii reggis* (ελάτη υβριδογενής)
- *Carpinus orientalis* (γαύρος)
- *Corylus avellana* (λεπτοκαρυά)
- *Acer campestre* (σφενδάμι πεδινό)
- *Rosa canina*

Και στις δυο λεκάνες απορροής, τα είδη *Quercus frainetto* και *Q. cerris* είναι τα είδη που συνεισέφεραν περισσότερο στη δημιουργία του συμπαγούς, χωρίς σχεδόν καθόλου διάκενα, ανώροφου. Από τα άλλα είδη, μόνο ο γαύρος (*Carpinus orientalis*) απαντάται κυρίως κατά μήκος της κοίτης των ρεμάτων. Κανένα από τα υπόλοιπα είδη δεν ξεπέρασε το 3% έχοντας πολύ μικρή συνεισφορά στο βαθμό εδαφοκάλυψης. Και σε αυτή την περίπτωση πρόκειται για μεμονωμένα άτομα ή συνδεδριές περιορισμένου αριθμού ατόμων διάσπαρτα (-ες) σε όλο το μήκος των λεκανών απορροής χωρίς να μπορούν να αποτελέσουν ενιαία διαχειριστική μονάδα.

Στη λεκάνη απορροής II η συγκόμωση χαρακτηρίζεται σύμπυκτη αφού οι κόμης των δέντρων (κυρίως είδη δρυός) λίγο ή περισσότερο επικαλύπτονται μεταξύ τους. Αξίζει να σημειωθεί ότι σ' αυτή τη λεκάνη και από τη Β-ΒΔ πλευρά της κοίτης του ρέματος **έγινε αποψιλωτική υλοτομία από την κατώτερη υψομετρικά θέση μέχρι 40 περίπου μέτρα εντός αυτής.**



Εικόνα 3. 25 : Θέσεις δειγματοληψίας βλάστησης στη Λεκάνη Ι



Εικόνα 3. 26 : Θέσεις δειγματοληψίας βλάστησης στη Λεκάνη II

3.2.5 Ανάγλυφο

Ο τρόπος με τον οποίο θα κινηθεί το νερό παίζει σημαντικό ρόλο στη χειμαρρικότητα γιατί κατά την απορροή η δυναμική ενέργεια του κινούμενου νερού μετατρέπεται σε κινητική η οποία επηρεάζεται από την τραχύτητα της λεκάνης δηλ. από τα εμπόδια που υπάρχουν στη ροή καθώς και από τις κλίσεις που επικρατούν σε αυτή. Έτσι αν στη λεκάνη επικρατούν έντονες υψομετρικές διαφορές και κλίσεις, αυτές έχουν σαν αποτέλεσμα να αυξάνουν τη συγκέντρωση του νερού και την κινητική του ενέργεια και επομένως την παρασύρουσα δύναμή του, με αποτέλεσμα την διάβρωση αυτών των εδαφών καθώς και την εντονότερη έκπλυσή τους. (Βέργος 2005)

Αριθμός δείγματος	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Κλίση (%)	45	30	20	15	15	50	50	65	20	60	40	30	40	30	5	20	35	20	35	35

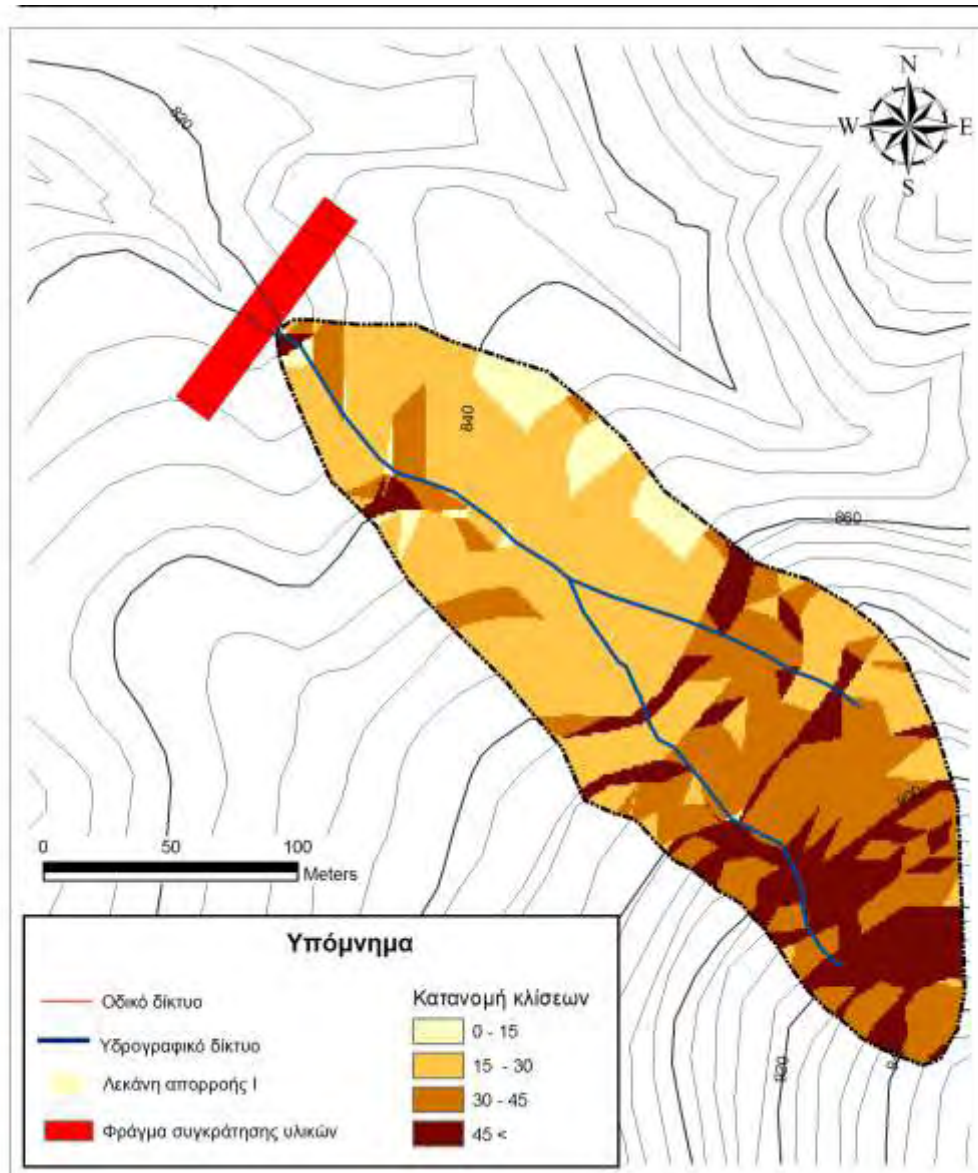
Αριθμός δείγματος	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Κλίση (%)	5	10	35	20	45	55	60	50	60	45	30	10	25	5	10

Στις θέσεις όπου έχουμε μεγάλες κλίσεις, και ομαλό ανάγλυφο και ο χρόνος συγκέντρωσης του περισσεύματος βροχής είναι μικρός και κατά συνέπεια και η πιθανότητα διήθησης αυτής μειώνεται σημαντικά. Έτσι όπου εδάφη με

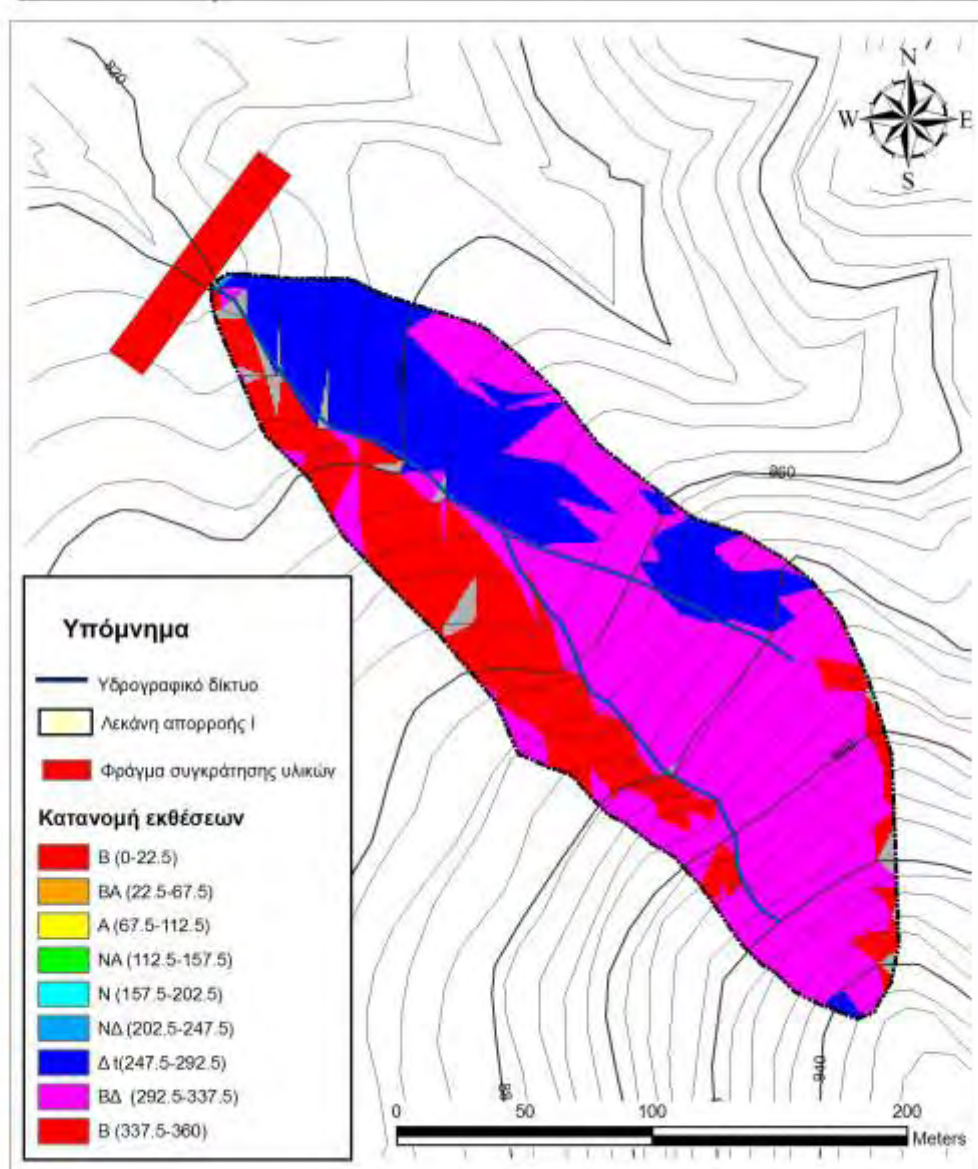
μεγάλες κλίσεις έχουμε γρηγορότερη απορροή των νερών της βροχής αλλά και του εδαφικού νερού.

Το ανάγλυφο της λεκάνης απορροής και οι κλίσεις των διαφόρων επιφανειών της επηρεάζουν σημαντικά τις διεργασίες βροχής- απορροής . Πιο συγκεκριμένα σε λεκάνες με ομαλό ανάγλυφο και μεγάλες κλίσεις, ο χρόνος συγκέντρωσης του περισεύματος βροχής είναι μικρός και κατά συνέπεια και η πιθανότητα διήθησης αυτής μειώνεται σημαντικά. Έτσι σε εδάφη με μεγάλες κλίσεις έχουμε γρηγορότερη απορροή των νερών της βροχής αλλά και του εδαφικού νερού με αποτέλεσμα την διάβρωση αυτών των εδαφών καθώς και την εντονότερη έκπλυσή τους. (Βέργος 2005)

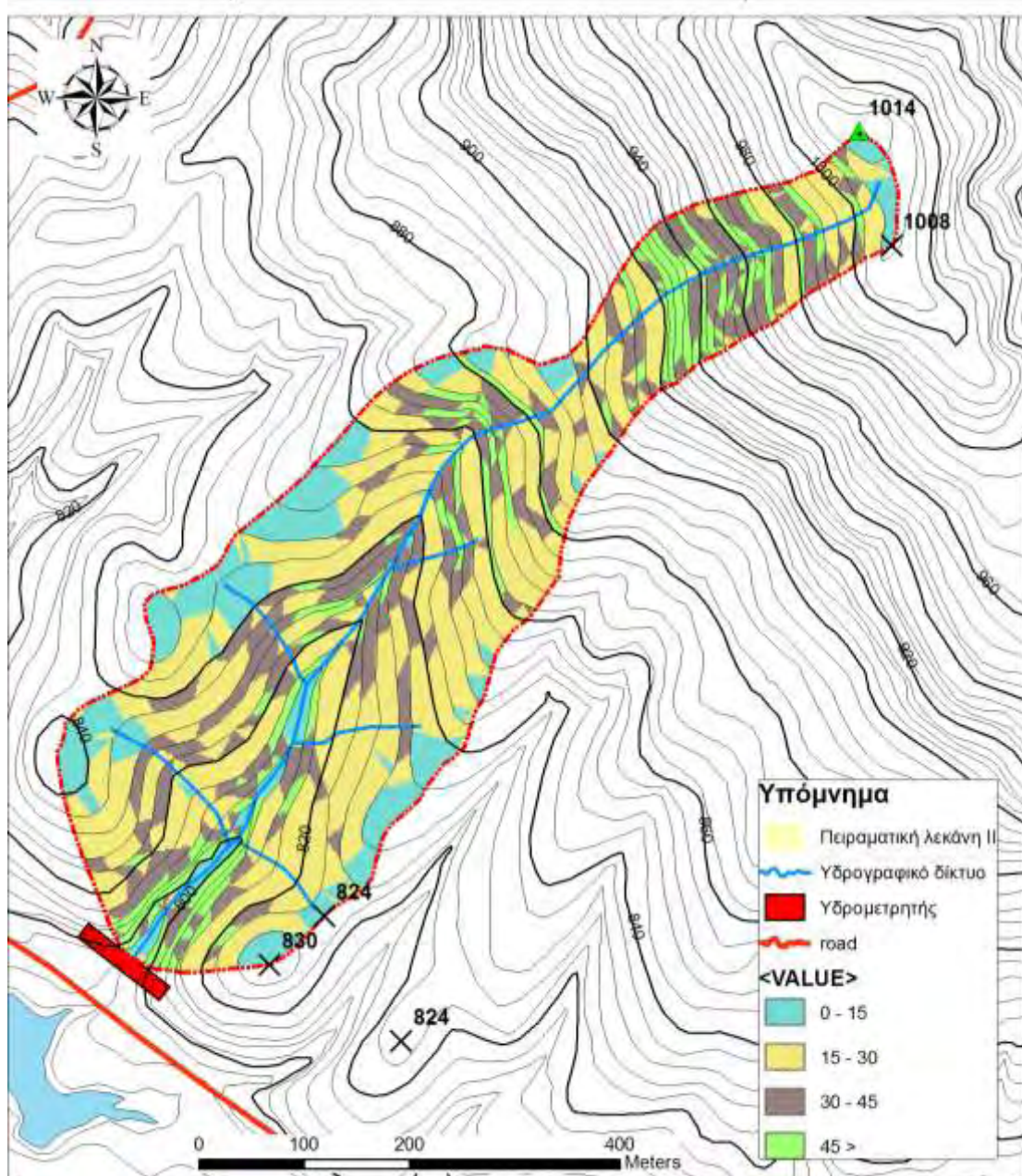
Η διάβρωση του εδάφους αλλάζει τη μορφολογία της επιφάνειάς του και εμποδίζει την ομαλή ανάπτυξη των φυτών, ενώ άλλες φορές διακόπτει οριστικά τον βιολογικό τους κύκλο. Η απομάκρυνση υλικών από την επιφάνεια του εδάφους προκαλείται κυρίως από τη διαβρωτική δράση του νερού. Με τη διάβρωση μεταβάλλεται η σύσταση του εδάφους, με αποτέλεσμα την απώλεια θρεπτικών συστατικών από τα ανώτερα στρώματά του, καθώς και την διαταραχή πολλών σημαντικών ιδιοτήτων του που επηρεάζουν την ανάπτυξη των φυτών όπως η υγρασία, η μηχανική σύσταση, ο αερισμός κ.α. Η διάβρωση μπορεί να αντιμετωπιστεί είτε με κατασκευή πρόχειρων φραγμάτων και αναβαθμίδων είτε με την προστασία του εδάφους στα επικίνδυνα τμήματα της επιφάνειάς του με τεχνητή αναχλόαση.



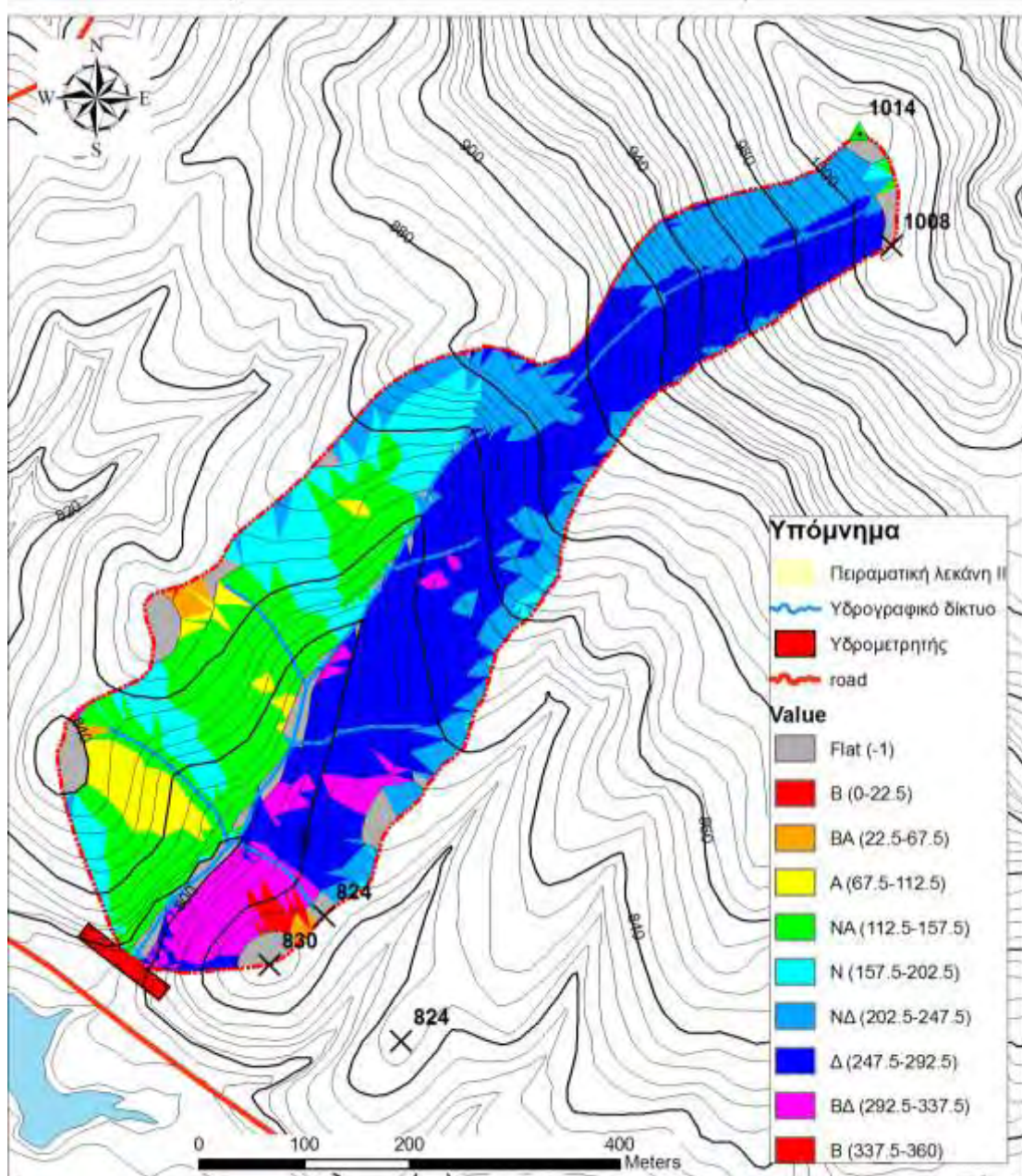
Εικόνα 3. 27 : Χάρτης κλίσεων στη Λεκάνη I



Εικόνα 3. 28 : Χάρτης εκθέσεων στη Λεκάνη I



Εικόνα 3. 29: Χάρτης κλίσεων στη Λεκάνη II



Εικόνα 3. 30 : Χάρτης εκθέσεων στη Λεκάνη II

3.3 Απώλειες Υδατικού Ισοζυγίου

Για τον υπολογισμό του υδατικού ισοζυγίου των λεκανών απορροής I και II απαραίτητη προϋπόθεση αποτελεί ο προσδιορισμός της ενεργούς βροχόπτωσης (effective rainfall). Μετά τον σχηματισμό και την πτώση της βροχής και πριν από την δημιουργία της απορροής παρουσιάζονται διαφόρων ειδών απώλειες βροχής.

Πιο συγκεκριμένα, μία ποσότητα της βροχόπτωσης συγκρατείται από τη βλάστηση και άλλα ψηλά εμπόδια και λέγεται **Συγκράτηση** (interception). Το μέρος του νερού που έχει συγκρατηθεί από την κομοστέγη της βλάστησης και χαρακτηρίζεται σαν **Υδατοσυγκράτηση** (interception).

Το μέρος της βροχόπτωσης που διαπερνά την κομοστέγη της βλάστησης και φθάνει πραγματικά στο έδαφος λέγεται **διαπερώσα βροχόπτωση**. Ακολουθεί το φαινόμενο της **δήθησης** καθώς και της **εξάτμισης** εφόσον δημιουργείται επιφανειακό περίσσειμα νερού.

Όμως στην μελέτη του φαινομένου της απορροής είναι πολύ δύσκολο να απομονωθεί το μέγεθος της επιφανειακής απορροής, επειδή σε αυτή συναθροίζεται και η υπεδάφια ροή (επιφανειακή απορροή και υποδερμική = άμεση απορροή).

Για το λόγο αυτό το μέρος της βροχής που προκαλεί την άμεση απορροή είναι η καθαρή βροχή και το τμήμα που προκαλεί την ταχεία υπεδάφια ροή (που ουσιαστικά εμπεριέχεται στο μέρος που διηθείται), που μαζί αναφέρονται απλοποιητικά ως **Περίσσειμα Βροχής** ή **Ενεργός Βροχή** ή

Απορροϊκή Βροχόπτωση (Rainfall Excess). Πολλές φορές και σε πολλά βιβλία το περίσσειμα βροχής και η καθαρή βροχή θεωρούνται ταυτόσημες έννοιες.

Στην ενότητα αυτή θα εξεταστούν οι διαδικασίες των βασικών απωλειών δηλ. η εξατμισοδιαπνοή, η υδατοσυγκράτηση καθώς και η διήθηση στις δύο λεκάνες.

Ο υπολογισμός των παραπάνω παραμέτρων πραγματοποιήθηκε για το έτος 2005 που συμπίπτει με το έτος που πάρθηκαν τα δείγματα του εδάφους.

3.3.1 Εξάτμιση και Διαπνοή

Όπως αναφέρθηκε στην περιγραφή του υδρολογικού κύκλου, δεν απορρέει το σύνολο των κατακρημνισμάτων που φτάνει στην επιφάνεια των λεκανών απορροής. Ένα μέρος του εξατμίζεται και επιστρέφει στην ατμόσφαιρα.

Για τη μελέτη κάθε προβλήματος, που έχει σχέση με την υδατική οικονομία, είναι αναγκαίο να γνωρίζουμε το μέγεθος των απωλειών που υφίστανται τα κατακρημνίσματα λόγω της εξάτμισης. Από την έντασή της επηρεάζεται π.χ η έκταση και το είδος των καλλιεργειών που θα αρδευτούν, η κατανάλωση του νερού ύδρευσης, η απόδοση των πηγών, η χωρητικότητα των ταμιευτήρων νερού κ.λ.π

Γενικά ως **εξάτμιση Ε** (Evaporation) χαρακτηρίζεται το φαινόμενο κατά το οποίο το νερό μεταπίπτει από την υγρή στην αέρια κατάσταση και συνεπώς δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί πια. Ως **διαπνοή** (Transpiration) δε εννοείται η διαμέσου των φυτών αποβολή υδρατμών προς την ατμόσφαιρα.

Επειδή και στις δύο περιπτώσεις πρόκειται για απώλειες νερού με μορφή υδρατμών και επειδή είναι πρακτικά αδύνατος ο διαχωρισμός των δύο διαδικασιών, δηλ της εξάτμισης από το έδαφος και διαπνοής των φυτών, χρησιμοποιείται ο ενιαίος όρος **εξατμισοδιαπνοή ET** (Evapotranspiration).

Πάντως όπου στην υδρολογία αναφέρεται ο όρος εξάτμιση χωρίς να γίνεται ταυτόχρονα ειδική αναφορά και στην διαπνοή, εννοείται ότι σ' αυτήν συμπεριλαμβάνεται και η διαπνοή.

Η εξατμισοδιαπνοή αποτελεί μαζί με τα κατακρημνίσματα έναν από τους σπουδαιότερους παράγοντες του υδρολογικού κύκλου.(Δημήτριος Κωτούλας 2001).Ο υδρολογικός κύκλος ξεκινά με τη διαρκή προσφορά του νερού από την ατμόσφαιρα στην επιφάνεια της γης υπό τη μορφή υδρομετεώρων που καταλήγουν στους ποταμούς, στις λίμνες και στις θάλασσες, είτε μέσα από την διήθηση των υπογείων νερών είτε άμεσα σαν επιφανειακή απορροή. Ο κύκλος κλείνει με την επαναφορά του νερού στην ατμόσφαιρα μέσω της εξάτμισης.

Το νερό εισερχόμενο στη φάση της εξάτμισης του υδρολογικού κύκλου είναι πλέον μη προσιτό και δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί περαιτέρω. Αυτό είναι πολύ σημαντικό για τον όλο σχεδιασμό και τη διαχείριση των υδατικών πόρων. Σε πολλά μέρη του κόσμου οι υπάρχοντες υδατικοί πόροι βρίσκονται σε οριακό σημείο και συνεπώς η ορθολογιστική τους χρήση μέσω και της γνώσης της εξατμισοδιαπνοής είναι επιβεβλημένη. Η εξατμισοδιαπνοή από διάφορες επιφάνειες της γης και η βροχόπτωση καθορίζουν το ποσό της επιφανειακής απορροής των κοιλάδων ή των λεκανών των ποταμών. Επίσης

προσδιορίζουν σε ένα μεγάλο βαθμό τα χαρακτηριστικά των λεκανών που μπορούν να προκαλέσουν ραγδαία επιφανειακή απορροή ή πλημμύρες σε περίπτωση μεγάλων βροχοπτώσεων.

Το ποσό και ο ρυθμός εξάτμισης από υδατικές επιφάνειες είναι απαραίτητη πληροφορία για τον σχεδιασμό των φραγμάτων ή την **εκτίμηση των φυσικών λιμνών** που απαιτούνται για την οικιακή και βιομηχανική παροχή νερού, την άρδευση των καλλιεργούμενων εκτάσεων, τις μονάδες ψύξης των υδροηλεκτρικών σταθμών κλπ.(Γ.Τσακίρης 1995)

Οι σπουδαιότεροι μετεωρολογικοί παράγοντες που επηρεάζουν την εξάτμιση είναι οι εξής:

Ηλιακή ακτινοβολία: Επειδή η εξάτμιση απαιτεί εισαγωγή ενέργειας (λόγω της αλλαγής κατάστασης των μορίων), το φαινόμενο επιταχύνεται με την ηλιακή ακτινοβολία. Η νέφωση επιβραδύνει την εξέλιξή του, επειδή παρεμποδίζει την ακτινοβολία να φτάσει στην επιφάνεια εξάτμισης.

Άνεμος: Η πνοή του ανέμου απομακρύνει από την επιφάνεια εξάτμισης το κορεσμένο με υδρατμούς στρώμα του αέρα και έτσι επιταχύνει σημαντικά την εξάτμιση. Όσο μεγαλύτερη είναι η ταχύτητα του ανέμου, τόσο εντονότερη γίνεται η εξάτμιση.

Σχετική υγρασία: Όσο αυξάνεται η περιεκτικότητα του αέρα σε υγρασία τόσο μειώνεται η ικανότητά του να απορροφά υδρατμούς και συνεπώς τόσο μειώνεται η ένταση της εξάτμισης.

Θερμοκρασία: Η αναγκαία ενέργεια για την εξάτμιση από μια επιφάνεια παρέχεται από την θερμοκρασία του περιβάλλοντος, δηλ του αέρα

του εδάφους ή του νερού. Συνεπώς, όσο αυτή είναι μεγαλύτερη, τόσο εντονότερη θα είναι η εξάτμιση. Ταυτόχρονα όμως η θερμοκρασία αυξάνει την ικανότητα του αέρα να απορροφά τους υδρατμούς. Συνεπώς ασκεί διπλή επίδραση.

Η εξάτμιση σε γυμνά από βλάστηση εδάφη μπορεί να φτάσει στο μέγεθος εκείνης από ελεύθερες υδάτινες επιφάνειες, εφόσον η τροφοδοσία τους από τα υπόγεια υδροφόρα στρώματα συνεχίζεται ανεμπόδιστα. Αυτό βέβαια μπορεί να συμβεί, εφόσον το υπόγειο νερό βρίσκεται σε μικρό βάθος. Όσο όμως αυξάνεται το βάθος της στάθμης του υπόγειου νερού, μειώνεται η εξάτμιση μέχρι και του μηδενισμού της. Γενικά εξάτμιση συμβαίνει παντού, όπου υπάρχει νερό.

Η διαπνοή των φυτών εξαρτάται κατά κύριο λόγο από την ποσότητα του νερού, που αυτά έχουν στη διάθεσή τους κατά τη βλαστητική περίοδο. Η διαπνοή γίνεται σχεδόν αποκλειστικά κατά τη διάρκεια της ημέρας και σε μικρότερες ποσότητες κατά τη διάρκεια της νύχτας και βέβαια είναι μεγαλύτερη το θέρος παρά το χειμώνα. Σε περίπτωση δε που υπάρχει άφθονο διαθέσιμο νερό, καταναλίσκονται από τα φυτά πολύ μεγαλύτερες ποσότητες νερού από ότι εάν το διαθέσιμο νερό ήταν πολύ λιγότερο σε σχέση με τις ανάγκες της διαπνοής. (Δ. Κωτούλας, 2001)

Η εκτεταμένη επιφάνεια των φύλλων σε μια δασοσυστάδα έχει σαν αποτέλεσμα να χάνονται μεγάλες ποσότητες νερού με τη διαπνοή. Εκτός από την συνολική επιφάνεια των φύλλων, τη διαπνοή επηρεάζουν ανατομικά και φυσιολογικά χαρακτηριστικά των διάφορων δασοπονικών ειδών, οι κλιματικές

συνθήκες (θερμοκρασία, σχετική υγρασία αέρα, ταχύτητα ανέμου), καθώς και το διαθέσιμο νερό στο έδαφος. Κατά τον Kozlowski (1968), φυσικές συστάδες πλατυφύλλων στην περιοχή South Appalachians (ΗΠΑ), όπου το ετήσιο ύψος βροχής είναι 2000 mm, διαπνέουν περί τα 500 mm ετησίως. Ο ίδιος ερευνητής αναφέρει ότι μεικτά δάση πλατυφύλλων και κωνοφόρων είναι δυνατόν να αναπνέουν, κατά τη βλαστητική περίοδο γύρω στους 75 τόνους νερό την ημέρα ανά εκτάριο. **Επίσης πειράματα έδειξαν ότι μια Δρυς, η οποία έχει σε ώριμη ηλικία 700.00 φύλλα, αποβάλλει ετησίως 100 τόνους νερού.** (ΕγκυκλοπαίδειαΉλίου,1955)

Η πυκνότητα των δέντρων καθώς και της υποβλάστησης επηρεάζουν πολύ την εξατμισοδιαπνοή. Ο Barrett και Youngberg (1965) βρήκαν ότι η κατανάλωση νερού σε ένα δάσος Pinus ponderosa ελαττώθηκε κατά 38%, όταν ο αριθμός των δέντρων περιορίστηκε από 2.470 σε 153 ανά εκτάριο. Επίσης, η κατανάλωση του νερού ήταν κατά 45% μεγαλύτερη σε σύγκριση με αντίστοιχες θέσεις από τις οποίες αφαιρούνταν η υποβλάστηση. **Κατά τον Ovington (1962), ο οποίος εξέτασε μεγάλο αριθμό σχετικών περιπτώσεων στην Αγγλία, η απώλεια νερού με την εξατμισοδιαπνοή κυμαίνεται μεταξύ ποσοστού 50 και 70% των ετήσιων βροχοπτώσεων. Στα κωνοφόρα καταναλίσκεται το 60-70 %, ενώ στα πλατύφυλλα σχετικά λιγότερο.**

Πολύ ενδιαφέροντα είναι τα αποτελέσματα ερευνών των Jarvis και Stewart (1978) στην Αγγλία. Οι ερευνητές αυτοί βρήκαν ότι η ταχύτητα διαπνοής σε δάση κωνοφόρων ήταν μικρότερη από την αντίστοιχη σε ποώδη

βλάστηση κάτω από τις ίδιες κλιματικές συνθήκες, ενώ αντίθετα η ταχύτητα εξάτμισης από υγρές κόμης δέντρων είναι πάντοτε πολύ μεγαλύτερες από την αντίστοιχη σε υγρή ποώδη βλάστηση. Επομένως, οι ετήσιες απώλειες νερού λόγω εξατμισοδιαπνοής από δενδρώδη βλάστηση μπορεί να είναι μεγαλύτερες ή μικρότερες από ποώδη βλάστηση, ανάλογα με το χρόνο που οι κόμης παραμένουν υγρές, δηλ ανάλογα με την μορφή διανομής των βροχοπτώσεων.

Στη χώρα μας, επειδή οι βροχές έχουν συνήθως μεγάλη ένταση και σχετικά μικρή διάρκεια ή είναι καθαρά εποχιακές, ο σχετικός χρόνος που η βλάστηση παραμένει υγρή είναι μικρός και επομένως η ετήσια απώλεια νερού λόγω εξατμισοδιαπνοής σε δασική βλάστηση πρέπει να είναι μικρότερη από την αντίστοιχη ποσότητα σε ποώδη βλάστηση. Είναι πολύ πιθανό η πλούσια βλάστηση από πόες, γράστεις και θάμνους, που συχνότατα εγκαθίσταται στις νεαρές φυτείες, να καταναλώνει πολλαπλάσια ποσότητα νερού σε σύγκριση με τα νεαρά δενδρύλλια. Για το λόγο αυτόν η απομάκρυνση της παρεδαφιαίας βλάστησης είναι συχνότατα απαραίτητη για την επιβίωση και ικανοποιητική αύξηση των νεαρών δενδρυλλίων (Παπαμίχος και Αληφραγκής 1980).

Η διαπνοή επηρεάζεται σημαντικά, εκτός από το μέγεθος της κόμης, και από το σχήμα, τη μορφή, τη διάταξη, την ανατομία και φυσιολογία των φύλλων των διαφόρων δασοπονικών ειδών. Ο Orpenheimer (1953) παρατήρησε ότι η *Quercus calliprinos* παύει να διαπνέει κατά τη διάρκεια των θερμών ωρών του θέρους, επειδή τα στόματα των φύλλων κλείνουν σχεδόν τελείως.

Σημαντικό είναι να αναφερθεί ότι η εξατμισοδιαπνοή υπόκειται σε εποχιακές διακυμάνσεις, το δε μέγιστό της σημειώνεται κατά τη διάρκεια της βλαστητικής περιόδου.

3.3.1.1 Προσδιορισμός της εξατμισοδιαπνοής

Ένα μοντέλο που θα περιλαμβάνει όλες τις διεργασίες της ροής του νερού μέσα από το σύστημα έδαφος - φυτό - ατμόσφαιρα και θα βασίζεται σε καταξιωμένες φυσικές αρχές θα μπορεί να εφαρμόζεται παγκόσμια για την εκτίμηση της εξατμισοδιαπνοής. Όμως η δημιουργία ενός τέτοιου μοντέλου δεν είναι εφικτή αφ' ενός μεν γιατί όλες οι διεργασίες της ροής του νερού δεν είναι εξ ολοκλήρου κατανοητές και αφ' ετέρου, εάν ήταν κατανοητές, η μαθηματική τους παρουσίαση θα απαιτούσε ένα μεγάλο αριθμό παραμέτρων στον υπολογιστή. (Τσακίρης, 1995)

Η εξατμισοδιαπνοή διακρίνεται σε **δυνατή (δυνητική) ΕΤ_p**, σε εξατμισοδιαπνοή **καλλιέργειας αναφοράς ΕΤ_o** και σε **πραγματική ΕΤ_a**.

Δυνητική εξατμισοδιαπνοή, ΕΤ_p είναι η ένταση (ρυθμός) με την οποία το νερό κάτω από συνθήκες πλήρους διαθεσιμότητας απομακρύνεται από το υγρό έδαφος και τις φυτικές επιφάνειες. Η δυνητική εξατμισοδιαπνοή εκφράζεται είτε σαν ροή λανθάνουσας θερμότητας ανά μονάδα επιφάνειας, λ ΕΤ_p, είτε σαν ισοδύναμο πάχος εξατμιζόμενου νερού ανά μονάδα χρόνου ΕΤ_p.

Εξατμισοδιαπνοή καλλιέργειας αναφοράς, ETo είναι η ένταση με την οποία το νερό, εφόσον είναι άμεσα διαθέσιμο, απομακρύνεται από τις εδαφικές και φυτικές επιφάνειες μιας καλλιέργειας αναφοράς. Καλλιέργειες αναφοράς είναι ο χορτοτάπητας με ομοιόμορφο ύψος 8-15 cm ή η μηδική με μέσο ύψος 50 cm. Οι επιφάνειες των φύλλων της καλλιέργειας αναφοράς τυπικά δεν είναι υγρές. Η εξατμισοδιαπνοή καλλιέργειας αναφοράς ή απλώς **εξατμισοδιαπνοή αναφοράς** εκφράζεται σαν ροή λανθάνουσας θερμότητας ανά μονάδα επιφάνειας, λETo, είτε σαν ισοδύναμο πάχος εξατμιζόμενου νερού ανά μονάδα χρόνου, ETo.

Εξατμισοδιαπνοή καλλιέργειας ETc είναι η ένταση με την οποία νερό, εφόσον είναι άμεσα διαθέσιμο, απομακρύνεται από τις εδαφικές και φυτικές επιφάνειες μιας καλλιέργειας που αναπτύσσεται δυναμικά (είναι δηλαδή ελεύθερη από ασθένειες και οποιουδήποτε άλλους παράγοντες ανασχετικούς της ανάπτυξης και έχει στη διάθεσή της όλα τα απαιτούμενα θρεπτικά συστατικά) και επιτυγχάνει το μέγιστο της ανάπτυξης και απόδοσης, κάτω από τις επικρατούμενες συνθήκες του περιβάλλοντος στο οποίο αναπτύσσεται. Η συνήθης έκφρασή της είναι σε ισοδύναμο πάχος εξατμιζόμενου νερού ανά μονάδα χρόνου. Πολλές φορές η ETc αναφέρεται και σαν μέγιστη εξατμισοδιαπνοή, ETmax.

Πραγματική εξατμισοδιαπνοή καλλιέργειας ETa, είναι η ένταση με την οποία νερό απομακρύνεται από το έδαφος και τις φυτικές επιφάνειες μια καλλιέργειας που αναπτύσσεται κάτω από τις συγκεκριμένες συνθήκες ενός χωραφιού (πλήρης ή μερική διαθεσιμότητα νερού και θρεπτικών στοιχείων,

προσβολή ή μη από ασθένειες κλπ.). Εκφράζεται σαν ισοδύναμο πάχος εξατμιζόμενου νερού ανά μονάδα χρόνου. Είναι προφανές ότι $ET_a \leq ET_c$

3.3.1.2 Εκτίμηση της δυναμικής εξατμισοδιαπνοής

Για την εκτίμηση της δυναμικής εξατμισοδιαπνοής σε περιοχές που δεν υπάρχουν μετρήσεις, έχουν αναπτυχθεί διάφορες εμπειρικές μέθοδοι που στηρίζονται σε κλιματικά στοιχεία. Στην παρούσα εργασία εφαρμόστηκε η μέθοδος του Thornthwaite. Ο Thornthwaite, ο οποίος το 1948 χρησιμοποιώντας παρατηρήσεις κλιματικών παραμέτρων της περιοχής των Ανατολικών ΗΠΑ, βρήκε ότι κάτω από συνθήκες πλήρους διαθεσιμότητας νερού υπάρχει μια σαφής σχέση ανάμεσα στην δυναμική εξατμισοδιαπνοή, τη θερμοκρασία της ατμόσφαιρας, τη γεωγραφική θέση και την εποχή. Η εμπειρική σχέση που διατύπωσε χρησιμοποιείται ευρέως και παγκοσμίως για τον υπολογισμό της μηνιαίας δυναμικής εξατμισοδιαπνοής και έχει την μορφή:

$$ET = ET' \cdot \frac{DH}{360} \cdot 10 \text{ όπου}$$

ET =δυναμική εξατμισοδιαπνοή

$$ET' = 1,6(10t_n/\Sigma j_i)^\alpha$$

t_n =Μέση μηνιαία θερμοκρασία του αέρα σε , j_i = μηνιαίως δείκτης

θερμοκρασίας και δίνεται από τον τύπο : $j_i = (t_n/5)^{1,514}$

$$\Sigma j_i = j_{\text{ΙΑΝ}} + j_{\text{ΦΕΒ}} + j_{\text{ΜΑΡ}} + \dots + j_{\text{ΔΕΚ}}$$

ο εκθέτης α υπολογίζεται από την σχέση $\alpha = 0,016 \Sigma j_i + 0,5$ και

$\frac{DH}{360}$ για γεωγραφικό πλάτος 40° δίνεται από τον πίνακα:

Πίνακας 3. 18: Τιμές του DH/360 για γεωγραφικό πλάτος 40⁰ σε συνάρτηση με τον μήνα του έτους.

Μήνες	Ιαν	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μάιος	Ιούν	Ιούλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοεμ	Δεκ
DH/360	0,84	0,83	1,03	1,11	1,24	1,25	1,27	1,18	1,04	0,96	0,83	0,81

Με βάση τα παραπάνω και συγκεκριμένα τις μηνιαίες θερμοκρασίες αέρα για τα έτη 2003,2004 και 2005 του πίνακα 3.5 υπολογίστηκε η αντίστοιχη μηνιαία δυνητική εξατμισοδιαπνοή των μηνών αυτών.

Πίνακας 3. 19: Μηνιαίες τιμές δυνητικής εξατμισοδιαπνοής με βάση τον τύπο του Thornthwaite, για το έτος του 2005.

Εξατμισοδιαπνοή 2005					
Μήνες	tn=Μέση μηνιαία θερμοκρασία	$j_i = (tn/5)^{1,514}$	$ET' = 1,6(10tn/\Sigma j_i)^a$	DH/360	$ET = ET' \cdot \frac{DH}{360} \cdot 10$
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	1,8	0,219	0,511	0,84	4,29
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	0,85	0,068	0,203	0,83	1,68
ΜΑΡΤΙΟΣ	6,2	1,384	2,337	1,03	24,07
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	8,3	2,153	3,344	1,11	37,12
ΜΑΙΟΣ	14,6	5,065	6,694	1,24	83
ΙΟΥΝΙΟΣ	18	6,954	8,658	1,25	108,22
ΙΟΥΛΙΟΣ	22	9,422	11,08	1,27	140,71
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	20,4	8,467	10,098	1,18	119,15
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	18	6,954	8,658	1,04	90,04
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	9,4	2,6	3,897	0,96	37,41
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	7,2	1,736	2,808	0,83	23,31
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	3,3	0,533	1,076	0,81	8,72
ΣΥΝΟΛΟ		45,555			677,72

Πίνακας 3. 20: Μηνιαίες τιμές δυνητικής εξατμισοδιαπνοής με βάση τον τύπο του Thornthwaite, για το έτος του 2004.

Εξατμισοδιαπνοή 2004					
Μήνες	tn=Μέση μηνιαία θερμοκρασία	$j_i = (tn/5)^{1,514}$	$ET' = 1,6(10tn/\Sigma j_i)^a$	DH/360	$ET = ET' \cdot \frac{DH}{360} \cdot 10$
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	1,1	0,101	0,249	0,84	2,09
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	3,8	0,66	1,195	0,83	9,92
ΜΑΡΤΙΟΣ	6,2	1,385	2,219	1,03	22,92
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	9,6	2,684	3,858	1,11	42,82
ΜΑΙΟΣ	12,6	4,052	5,443	1,24	67,5
ΙΟΥΝΙΟΣ	18,3	7,13	8,727	1,25	109,1
ΙΟΥΛΙΟΣ	20,9	8,718	10,324	1,27	131,11
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	20,8	8,655	10,262	1,18	121,01
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	16,9	6,32	7,891	1,04	82,06
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	14,7	5,117	6,615	0,96	63,5
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	8,1	2,075	3,112	0,83	25,8
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	4,9	0,969	1,648	0,81	13,34
ΣΥΝΟΛΟ		47,866			691,17

Πίνακας 3. 21: Μηνιαίες τιμές δυνητικής εξατμισοδιαπνοής με βάση τον τύπο του Thornthwaite, για το έτος του 2003

Εξατμισοδιαπνοή 2003					
Μήνες	tn=Μέση μηνιαία θερμοκρασία	$j_i = (tn/5)^{1,514}$	$ET' = 1,6(10tn/\Sigma j_i)^a$	DH/360	$ET = ET' \cdot \frac{DH}{360} \cdot 10$
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	4	0,7131	1,332	0,84	11,18
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	0	0	0,000	0,83	0,00
ΜΑΡΤΙΟΣ	3	0,4614	0,934	1,03	9,62
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	8	2,0372	3,140	1,11	34,85
ΜΑΙΟΣ	16	5,8183	7,410	1,24	91,88
ΙΟΥΝΙΟΣ	20	8,1568	9,769	1,25	122,12
ΙΟΥΛΙΟΣ	22	9,4229	10,994	1,27	139,62
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	21	8,7821	10,378	1,18	122,46
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	16	5,8183	7,410	1,04	77,06
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	14	4,7533	6,280	0,96	60,29
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	3	0,4614	0,932	0,83	7,73
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	0	0	0,000	0,81	0,00
ΣΥΝΟΛΟ		46,4248			676,82

3.3.1.3 Υπολογισμός συντελεστών εξατμισοδιαπνοής

Για τον υπολογισμό της πραγματικής εξατμισοδιαπνοής κρίθηκε απαραίτητη η εύρεση συντελεστών μετατροπής της δυνητικής εξατμισοδιαπνοής που υπολογίστηκε με τον τύπο του Thornthwaite σε πραγματική εξατμισοδιαπνοή. Για την επίλυση αυτού του προβλήματος χρησιμοποιήθηκε ο πίνακας του Υπουργείου Γεωργίας, ο οποίος παρέχει συντελεστές εξατμισοδιαπνοής για τους μήνες Μάιο, Ιούνιο, Ιούλιο, Αύγουστο και Σεπτέμβριο για τις καλλιέργειες της Αχλαδιάς, της Μηλιάς και της Ροδακινιάς.

Μήνες	Δενδρώδεις καλλιέργειες		
	Αχλαδιές	Μηλιές	Ροδακινιές
Οκτώβριος			
Νοέμβριος			
Δεκέμβριος			
Ιανουάριος			
Φεβρουάριος			
Μάρτιος			
Απρίλιος			
Μάιος	0,45	0,45	0,45
Ιούνιος	0,5	0,65	0,5
Ιούλιος	0,8	0,8	0,8
Αύγουστος	0,65	0,65	0,65
Σεπτέμβριος	0,6	0,6	0,6

ΠΗΓΗ: Παπαζαφειρίου, 1999
Υπουργείο Γεωργίας, 1992
F.A.O.

Για τις ανάγκες της έρευνάς μας χρησιμοποιήθηκαν οι συντελεστές που αναφέρονται στην καλλιέργεια της Μηλιάς. Αυτή η παραδοχή προέκυψε από το γεγονός ότι οι βιολογικές απαιτήσεις του φυτού της μηλιάς, η ανάπτυξή του και το μέγεθος του φυλλώματός της προσομοιάζουν με αυτά της Δρυός, το οποίο είναι το κυρίαρχο είδος στην περιοχή μελέτης.

Με δεδομένο ότι η βλάστηση της περιοχής μελέτης είναι :

- Στη **Λεκάνη I** με βαθμό εδαφοκάλυψης 89% συμμετέχουν η Δρυς η πλατύφυλλη σε ποσοστό $32/89=0,36$ η Δρυς η ευθύφλοια σε ποσοστό $39/89=0,43$ και διάφορα άλλα είδη σε ποσοστό $18/89=0,20$. Το υπόλοιπο 11% της ολικής επιφάνειας είναι γυμνό. Αυτό καλύπτει το 0,11 της συνολικής επιφάνειας.
- Στη **Λεκάνη II** με βαθμό εδαφοκάλυψης 96% συμμετέχουν η Δρυς η πλατύφυλλη σε ποσοστό $32/96=0,33$ η Δρυς η ευθύφλοια σε ποσοστό $41/96=0,43$ και διάφορα άλλα είδη σε ποσοστό $23/96=0,24$. Το υπόλοιπο 4% είναι γυμνό. Αυτό καλύπτει το 0,04 της συνολικής επιφάνειας.
- Πρέπει εδώ να σημειωθεί ότι σ' αυτή τη λεκάνη από τη Β-ΒΔ πλευρά της κοίτης του ρέματος **έγινε αποψιλωτική υλοτομία από την κατώτερη υψομετρικά θέση μέχρι 40 περίπου μέτρα εντός αυτής.** Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να υπάρξουν και συντελεστές εξαμισοδιαπνοής σ' αυτή την λεκάνη για την υλοτομημένη περιοχή.

- Και εξετάζοντας το μέγεθος της Δρυός (του κυρίαρχου είδους) σε ανάπτυξη από 5-25 ετών στην υπάρχουσα περιοχή μελέτης (Λεκάνη I και Λεκάνη II)

προέκυψαν οι παρακάτω πίνακες των συντελεστών εξατμισοδιαπνοής για την συγκεκριμένη βλάστηση και για τους μήνες Μάιο, Ιούνιο, Ιούλιο, Αύγουστο και Σεπτέμβριο συγκρινόμενες πάντα με τον πίνακα του Υπουργείου Γεωργίας με τη δενδρώδη καλλιέργεια της Μηλιάς.

Οι συντελεστές αυτοί για λόγους ευκολίας και κατανόησης του προβλήματος ονομάστηκαν :

- **Kc1** για την Πλατύφυλλη Δρυ (*Quercus conferta*)
- **Kc2** για την ευθύφλοια Δρυ (*Quercus cerris*)
- **Kc3** για τα υπόλοιπα είδη
- **Kc4** για τα την υλοτομημένη περιοχή
- **Kc5** για τα διάκενα

Έγινε επίσης η παραδοχή ότι τα δείγματα που πάρθηκαν σε περιοχή με Δρυ ηλικίας 25 ετών έχουν μεγαλύτερο συντελεστή εξατμισοδιαπνοής (λόγω της ανάπτυξης και του μεγέθους του φυλλώματός τους) από τα αντίστοιχα δείγματα της Δρυός ηλικίας 5 ετών για τους μήνες Μάιο, Ιούνιο, Ιούλιο, Αύγουστο και Σεπτέμβριο. Επιπλέον εύλογη είναι η παραδοχή μας ότι τα δείγματα της πλατύφυλλης Δρυός εξαιτίας του μεγέθους του φυλλώματός τους, θα έχουν επίσης λίγο μεγαλύτερο συντελεστή εξατμισοδιαπνοής από εκείνα της ευθύφλοιιας Δρυός.

Για τον ίδιο λόγο και ο συντελεστής εξαμισοδιαπνοής των υπολοίπων δασοπονικών ειδών για τους αντίστοιχους μήνες εκτιμήθηκε ότι πρέπει να είναι σε λίγο μικρότερα επίπεδα από τα δείγματα που πάρθηκαν στην περιοχή της Δρυός ηλικίας 5 ετών.

Ασφαλώς και οι συντελεστές εξαμισοδιαπνοής των δειγμάτων που πάρθηκαν στην υλοτομημένη περιοχή και σε περιοχές που υπάρχουν διάκενα απέχουν αρκετά από τους παραπάνω συντελεστές εξαμισοδιαπνοής εξαιτίας της έλλειψης βλάστησης.

Στους πίνακες 3.22 και 3.23 δίνονται οι συντελεστές εξαμισοδιαπνοής για τις δύο λεκάνες I και II με βάση την εδαφοκάλυψη για τους μήνες Μάιο, Ιούνιο, Ιούλιο, Αύγουστο και Σεπτέμβριο. Αξίζει να σημειωθεί ότι για τους υπόλοιπους μήνες δεν δίνονται συντελεστές από το Υπουργείο Γεωργίας πράγμα που οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η εξαμισοδιαπνοή αυτούς τους μήνες είναι ελάχιστη. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το γεγονός ότι και οι τιμές της εξαμισοδιαπνοής κατά Thornthwaite είναι πολύ μικρές για αυτούς τους μήνες.

Πίνακας 3. 22: Συντελεστές εξατμισοδιαπνοής για την Λεκάνη Ι

Λεκάνη Ι						
Μήνες\Είδη	Δρυς 25 ετών		Δρυς 5 ετών		Διάφορα-Διάκενα	
	Kc1 Δρύς Πλατύφυλλη	Kc2 Δρυς ευθύφλοια	Kc1 Δρύς Πλατύφυλλη	Kc2 Δρυς ευθύφλοια	Kc3 Διάφορα είδη	Kc5 Διάκενα
Ιανουάριος	0	0	0	0	0	0
Φεβρουάριος	0	0	0	0	0	0
Μάρτιος	0	0	0	0	0	0
Απρίλιος	0	0	0	0	0	0
Μάιος	0,6	0,55	0,55	0,5	0,45	0,1
Ιούνιος	0,75	0,7	0,7	0,65	0,65	0,15
Ιούλιος	0,9	0,85	0,85	0,8	0,8	0,2
Αύγουστος	0,75	0,7	0,7	0,65	0,65	0,2
Σεπτέμβριος	0,7	0,65	0,65	0,6	0,6	0,15
Οκτώβριος	0	0	0	0	0	0
Νοέμβριος	0	0	0	0	0	0
Δεκέμβριος	0	0	0	0	0	0

Πίνακας 3. 23: Συντελεστές εξατμισοδιαπνοής για την Λεκάνη ΙΙ

Λεκάνη ΙΙ							
Μήνες\Είδη	Δρυς 25 ετών		Δρυς 5 ετών		Διάφορα-Υλοτομημένη-Διάκενα		
	Kc1 Δρύς Πλατύφυλλη	Kc2 Δρυς ευθύφλοια	Kc1 Δρύς Πλατύφυλλη	Kc2 Δρυς ευθύφλοια	Kc3 Διάφορα είδη	Kc4 Υλοτομημένη περιοχή	Kc5 Διάκενα
Ιανουάριος	0	0	0	0	0	0	0
Φεβρουάριος	0	0	0	0	0	0	0
Μάρτιος	0	0	0	0	0	0	0
Απρίλιος	0	0	0	0	0	0	0
Μάιος	0,6	0,55	0,55	0,5	0,45	0,1	0,1
Ιούνιος	0,75	0,7	0,7	0,65	0,65	0,15	0,15
Ιούλιος	0,9	0,85	0,85	0,8	0,8	0,2	0,2
Αύγουστος	0,75	0,7	0,7	0,65	0,65	0,2	0,2
Σεπτέμβριος	0,7	0,65	0,65	0,6	0,6	0,15	0,15
Οκτώβριος	0	0	0	0	0	0	0
Νοέμβριος	0	0	0	0	0	0	0
Δεκέμβριος	0	0	0	0	0	0	0

3.3.1.4 Εκτίμηση πραγματικής εξατμισοδιαπνοής

Τόσο για τον προσδιορισμό των χαρακτηριστικών του εδάφους όσο και του μεγέθους της εξατμισοδιαπνοής πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις και λήψεις δειγμάτων σε 35 δειγματοληπτικές επιφάνειες (15 δειγματοληπτικές επιφάνειες στη λεκάνη I και 20 στη λεκάνη II).

Στη συνέχεια δίνονται τρία παραδείγματα προσδιορισμού του μεγέθους της πραγματικής εξατμισοδιαπνοής σε δειγματοληπτικές επιφάνειες.

Έτσι το δείγμα 3 το οποίο ανήκει στη λεκάνη απορροής II και πάρθηκε σε Δρυ 25 ετών για το μήνα **Μάιο** έχει τους εξής συντελεστές εξατμισοδιαπνοής:

Kc1 =0,6 (για την Πλατύφυλλη Δρυ)

Kc2 =0,55 (για την ευθύφλοια Δρυ)

Kc3 = 0,45 (για τα Διάφορα είδη)

Kc5 = 0,1 (για τα Διάκενα)

Η δυναμική εξατμισοδιαπνοή E_{Tp} για τον ίδιο μήνα είναι 83mm και ο βαθμός εδαφοκάλυψης είναι για την πλατύφυλλη Δρυ =0,33, για την ευθύφλοια Δρυ =0,43, για τα άλλα είδη 0,24 και για τα διάκενα 0,04

Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα παραπάνω η πραγματική εξατμισοδιαπνοή για το συγκεκριμένο είδος θα δίνεται από τον τύπο:

$$E_3 = Kc1 * E_{Tp} * 0,33 + Kc2 * E_{Tp} * 0,43 + Kc3 * E_{Tp} * 0,24 + Kc5 * E_{Tp} * 0,04 \Rightarrow$$

$$E_3 = 0,6 * 83 * 0,33 + 0,55 * 83 * 0,43 + 0,45 * 83 * 0,24 + 0,1 * 83 * 0,04 \text{ (mm)} \Rightarrow$$

$$E_3 = 45,3595 \text{ (mm)}$$

Το δείγμα 21 το οποίο ανήκει στην λεκάνη απορροής Ι και πάρθηκε σε Δρυ 5 ετών για το μήνα **Ιούνιο** έχει τους εξής συντελεστές εξατμισοδιαπνοής:

$$Kc1 = 0,7 \text{ (για την Πλατύφυλλη Δρυ)}$$

$$Kc2 = 0,65 \text{ (για την ευθύφλοια Δρυ)}$$

$$Kc3 = 0,65 \text{ (για τα Διάφορα είδη)}$$

$$Kc5 = 0,15 \text{ (για τα Διάκενα)}$$

Η δυναμική εξατμισοδιαπνοή E_{Tp} για τον ίδιο μήνα είναι 108,22mm και ο βαθμός εδαφοκάλυψης είναι για την πλατύφυλλη Δρυ =0,36 για την ευθύφλοια Δρυ =0,43 για τα άλλα είδη 0,20 και για τα διάκενα 0,11.

Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα παραπάνω η πραγματική εξατμισοδιαπνοή για το συγκεκριμένο είδος θα δίνεται από τον τύπο:

$$E_{21} = Kc1 * E_{Tp} * 0,36 + Kc2 * E_{Tp} * 0,43 + Kc3 * E_{Tp} * 0,20 + Kc5 * E_{Tp} * 0,11 \Rightarrow$$

$$E_{21} = 0,7 * 108,22 * 0,36 + 0,65 * 108,22 * 0,43 + 0,65 * 108,22 * 0,20 + 0,11 * 108,22 * 0,15 \text{ (mm)} \Rightarrow$$

$$E_{21} = 73,37316 \text{ (mm)}$$

Το δείγμα 2 το οποίο ανήκει στην λεκάνη απορροής II και πάρθηκε σε υλοτομημένη περιοχή για τον μήνα **Αύγουστο** έχει τους εξής συντελεστές εξατμισοδιαπνοής:

$$\mathbf{Kc4 = 0,2} \text{ (για την υλοτομημένη περιοχή)}$$

Εφόσον αυτό το δείγμα πάρθηκε σε υλοτομημένη περιοχή, οι άλλοι συντελεστές θα είναι μηδενικοί.

Η δυναμική εξατμισοδιαπνοή E_{Tp} για τον ίδιο μήνα είναι 119,15mm και ο βαθμός εδαφοκάλυψης είναι 1 (100% γυμνή περιοχή).

Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα παραπάνω η πραγματική εξατμισοδιαπνοή για το συγκεκριμένο είδος θα δίνεται από τον τύπο:

$$\mathbf{E_2 = Kc4 * E_{Tp} * 1} \Rightarrow$$

$$\mathbf{E_2 = 0,2 * 119,15 * 1 (mm)} \Rightarrow$$

$$\mathbf{E_2 = 23,83 (mm)}$$

Με τον ίδιο τρόπο υπολογίστηκε η πραγματική εξατμισοδιαπνοή για όλα τα 35 δείγματα για τους μήνες Μάιο, Ιούνιο, Ιούλιο, Αύγουστο και Σεπτέμβριο.

Στη συνέχεια παρατίθενται οι πίνακες 3.24 έως 3.33 πραγματικής εξατμισοδιαπνοής καθώς και συγκεντρωτικοί πίνακες 3.34 έως 3.39 της πραγματικής εξατμισοδιαπνοής για όλα τα δείγματα των δύο λεκανών με βάση τον συντελεστή εξατμισοδιαπνοής και το βαθμό εδαφοκάλυψης του κάθε δείγματος για τους μήνες **Μάιο, Ιούνιο, Ιούλιο, Αύγουστο και Σεπτέμβριο**. Επίσης παρατίθενται διαγράμματα (Εικόνες 3.34 έως 3.36) σχέσεων πραγματικής εξατμισοδιαπνοής – δυναμικής εξατμισοδιαπνοής. Θα πρέπει να

σημειωθεί ότι για τους μήνες Ιανουάριο, Φεβρουάριο, Μάρτιο, Απρίλιο, Οκτώβριο, Νοέμβριο και Δεκέμβριο χρησιμοποιήθηκαν αυτούσιες οι τιμές που προέκυψαν από τον τύπο Thornthwaite.

Πίνακας 3. 24: Πραγματική εξατμισοδιαπνοή ΜΑΙΟΥ 2005 Λεκάνη II

Αριθμός δειγματος	Κc1 πλατύφυλλης Δρυός	Κc2 ευθύφλοιας Δρυός	Κc3 διαφόρων ειδών	Κc4 Υλοτομημένο	Κc5 Διάκενα	Ποσοστό εδαφοκάλυψης %					Εξατμισο-διαπνοή Μαΐου	Πραγματική εξατμισο-διαπνοή
						Πλατύφυλλης Δρυός	Ευθύφλοιας Δρυός	Διαφόρων ειδών	Υλοτομημένο	Διάκενα		
1				0,1	0,1	0,33	0,43	0,24	1		83	8,3
2				0,1	0,1	0,33	0,43	0,24	1		83	8,3
3	0,6	0,55	0,45		0,1	0,33	0,43	0,24		0,04	83	45,3595
4	0,6	0,55	0,45		0,1	0,33	0,43	0,24		0,04	83	45,3595
5	0,6	0,55	0,45		0,1	0,33	0,43	0,24		0,04	83	45,3595
6	0,6	0,55	0,45		0,1	0,33	0,43	0,24		0,04	83	45,3595
7	0,6	0,55	0,45		0,1	0,33	0,43	0,24		0,04	83	45,3595
8	0,55	0,5	0,45		0,1	0,33	0,43	0,24		0,04	83	42,2055
9	0,55	0,5	0,45		0,1	0,33	0,43	0,24		0,04	83	42,2055
10	0,55	0,5	0,45		0,1	0,33	0,43	0,24		0,04	83	42,2055
11				0,1	0,1	0,33	0,43	0,24	1		83	8,3
12				0,1	0,1	0,33	0,43	0,24	1		83	8,3
13				0,1	0,1	0,33	0,43	0,24	1		83	8,3
14	0,6	0,55	0,45		0,1	0,33	0,43	0,24		0,04	83	45,3595
15	0,6	0,55	0,45		0,1	0,33	0,43	0,24		0,04	83	45,3595
16	0,6	0,55	0,45		0,1	0,33	0,43	0,24		0,04	83	45,3595
17	0,55	0,5	0,45		0,1	0,33	0,43	0,24		0,04	83	42,2055
18	0,55	0,5	0,45		0,1	0,33	0,43	0,24		0,04	83	42,2055
19	0,55	0,5	0,45		0,1	0,33	0,43	0,24		0,04	83	42,2055
20	0,6	0,55	0,45		0,1	0,33	0,43	0,24		0,04	83	45,3595

Πίνακας 3. 25: Πραγματική εξατμισοδιαπνοή ΜΑΙΟΥ 2005 Λεκάνη Ι

Αριθμός δείγματος	Κc1 πλατύφυλλης Δρυός	Κc2 ευθύφλοιας Δρυός	Κc3 διαφόρων ειδών	Κc4 Υλοτομημένο	Κc5 Διάκενα	Ποσοστό εδαφοκάλυψης %					Εξατμισο-διαπνοή Μαΐου	Πραγματική εξατμισο-διαπνοή
						Πλατύφυλλης Δρυός	Ευθύφλοιας Δρυός	Διαφόρων ειδών	Υλοτομημένο	Διάκενα		
21	0,55	0,5	0,45		0,1	0,36	0,43	0,2		0,11	83	42,662
22	0,55	0,5	0,45		0,1	0,36	0,43	0,2		0,11	83	42,662
23	0,6	0,55	0,45		0,1	0,36	0,43	0,2		0,11	83	45,9405
24	0,6	0,55	0,45		0,1	0,36	0,43	0,2		0,11	83	45,9405
25	0,6	0,55	0,45		0,1	0,36	0,43	0,2		0,11	83	45,9405
26	0,6	0,55	0,45		0,1	0,36	0,43	0,2		0,11	83	45,9405
27	0,6	0,55	0,45		0,1	0,36	0,43	0,2		0,11	83	45,9405
28	0,6	0,55	0,45		0,1	0,36	0,43	0,2		0,11	83	45,9405
29	0,6	0,55	0,45		0,1	0,36	0,43	0,2		0,11	83	45,9405
30	0,6	0,55	0,45		0,1	0,36	0,43	0,2		0,11	83	45,9405
31	0,6	0,55	0,45		0,1	0,36	0,43	0,2		0,11	83	45,9405
32	0,55	0,5	0,45		0,1	0,36	0,43	0,2		0,11	83	42,662
33	0,6	0,55	0,45		0,1	0,36	0,43	0,2		0,11	83	45,9405
34	0,55	0,5	0,45		0,1	0,36	0,43	0,2		0,11	83	42,662
35	0,55	0,5	0,45		0,1	0,36	0,43	0,2		0,11	83	42,662

Πίνακας 3. 26: Πραγματική εξατμισοδιαπνοή ΙΟΥΝΙΟΣ 2005 Λεκάνη II

Αριθμός δείγματος	Κc1 πλατύφυλλης Δρυός	Κc2 ευθύφλοιας Δρυός	Κc3 διαφόρων ειδών	Κc4 Υλοτομημένη	Κc5 Διάκενα	Ποσοστό εδαφοκάλυψης %					Εξατμισο-διαπνοή Ιουνίου	Πραγματική εξατμισο-διαπνοή
						Πλατύφυλλης Δρυός	Ευθύφλοιας Δρυός	Διαφόρων ειδών	Υλοτομημένο	Διάκενα		
1				0,15	0,15	0,33	0,43	0,24	1		108,22	16,233
2				0,15	0,15	0,33	0,43	0,24	1		108,22	16,233
3	0,75	0,7	0,65		0,15	0,33	0,43	0,24		0,04	108,22	76,89031
4	0,75	0,7	0,65		0,15	0,33	0,43	0,24		0,04	108,22	76,89031
5	0,75	0,7	0,65		0,15	0,33	0,43	0,24		0,04	108,22	76,89031
6	0,75	0,7	0,65		0,15	0,33	0,43	0,24		0,04	108,22	76,89031
7	0,75	0,7	0,65		0,15	0,33	0,43	0,24		0,04	108,22	76,89031
8	0,7	0,65	0,65		0,15	0,33	0,43	0,24		0,04	108,22	72,77795
9	0,7	0,65	0,65		0,15	0,33	0,43	0,24		0,04	108,22	72,77795
10	0,7	0,65	0,65		0,15	0,33	0,43	0,24		0,04	108,22	72,77795
11				0,15	0,15	0,33	0,43	0,24	1		108,22	16,233
12				0,15	0,15	0,33	0,43	0,24	1		108,22	16,233
13				0,15	0,15	0,33	0,43	0,24	1		108,22	16,233
14	0,75	0,7	0,65		0,15	0,33	0,43	0,24		0,04	108,22	76,89031
15	0,75	0,7	0,65		0,15	0,33	0,43	0,24		0,04	108,22	76,89031
16	0,75	0,7	0,65		0,15	0,33	0,43	0,24		0,04	108,22	76,89031
17	0,7	0,65	0,65		0,15	0,33	0,43	0,24		0,04	108,22	72,77795
18	0,7	0,65	0,65		0,15	0,33	0,43	0,24		0,04	108,22	72,77795
19	0,7	0,65	0,65		0,15	0,33	0,43	0,24		0,04	108,22	72,77795
20	0,75	0,7	0,65		0,15	0,33	0,43	0,24		0,04	108,22	76,89031

Πίνακας 3. 27: Πραγματική εξατμισοδιαπνοή ΙΟΥΝΙΟΣ 2005 Λεκάνη Ι

Αριθμός δείγματος	Κc1 πλατύφυλλης Δρυός	Κc2 ευθύφλοιας Δρυός	Κc3 διαφόρων ειδών	Κc4 Υλοτομημένη	Κc5 Διάκενα	Ποσοστό εδαφοκάλυψης %					Εξατμισο-διαπνοή Ιουνίου	Πραγματική εξατμισο-διαπνοή
						Πλατύφυλλης Δρυός	Ευθύφλοιας Δρυός	Διαφόρων ειδών	Υλοτομημένο	Διάκενα		
21	0,7	0,65	0,65		0,15	0,36	0,43	0,2		0,11	108,22	73,37316
22	0,7	0,65	0,65		0,15	0,36	0,43	0,2		0,11	108,22	73,37316
23	0,75	0,7	0,65		0,15	0,36	0,43	0,2		0,11	108,22	77,64785
24	0,75	0,7	0,65		0,15	0,36	0,43	0,2		0,11	108,22	77,64785
25	0,75	0,7	0,65		0,15	0,36	0,43	0,2		0,11	108,22	77,64785
26	0,75	0,7	0,65		0,15	0,36	0,43	0,2		0,11	108,22	77,64785
27	0,75	0,7	0,65		0,15	0,36	0,43	0,2		0,11	108,22	77,64785
28	0,75	0,7	0,65		0,15	0,36	0,43	0,2		0,11	108,22	77,64785
29	0,75	0,7	0,65		0,15	0,36	0,43	0,2		0,11	108,22	77,64785
30	0,75	0,7	0,65		0,15	0,36	0,43	0,2		0,11	108,22	77,64785
31	0,75	0,7	0,65		0,15	0,36	0,43	0,2		0,11	108,22	77,64785
32	0,7	0,65	0,65		0,15	0,36	0,43	0,2		0,11	108,22	73,37316
33	0,75	0,7	0,65		0,15	0,36	0,43	0,2		0,11	108,22	77,64785
34	0,7	0,65	0,65		0,15	0,36	0,43	0,2		0,11	108,22	73,37316
35	0,7	0,65	0,65		0,15	0,36	0,43	0,2		0,11	108,22	73,37316

Πίνακας 3. 28: Πραγματική εξατμισοδιαπνοή ΙΟΥΛΙΟΣ 2005 Λεκάνη II

Αριθμός δείγματος	Κc1 πλατύφυλλης Δρυός	Κc2 ευθύφλοιας Δρυός	Κc3 διαφόρων ειδών	Κc4 Υλοτομημένο	Κc5 Διάκενα	Ποσοστό εδαφοκάλυψης %					Εξατμισο-διαπνοή Ιουλίου	Πραγματική εξατμισο-διαπνοή
						Πλατύφυλλης Δρυός	Ευθύφλοιας Δρυός	Διαφόρων ειδών	Υλοτομημένο	Διάκενα		
1				0,2	0,2	0,33	0,43	0,24	1		140,71	28,142
2				0,2	0,2	0,33	0,43	0,24	1		140,71	28,142
3	0,9	0,85	0,8		0,2	0,33	0,43	0,24		0,04	140,71	121,36238
4	0,9	0,85	0,8		0,2	0,33	0,43	0,24		0,04	140,71	121,36238
5	0,9	0,85	0,8		0,2	0,33	0,43	0,24		0,04	140,71	121,36238
6	0,9	0,85	0,8		0,2	0,33	0,43	0,24		0,04	140,71	121,36238
7	0,9	0,85	0,8		0,2	0,33	0,43	0,24		0,04	140,71	121,36238
8	0,85	0,8	0,8		0,2	0,33	0,43	0,24		0,04	140,71	116,0154
9	0,85	0,8	0,8		0,2	0,33	0,43	0,24		0,04	140,71	116,0154
10	0,85	0,8	0,8		0,2	0,33	0,43	0,24		0,04	140,71	116,0154
11				0,2	0,2	0,33	0,43	0,24	1		140,71	28,142
12				0,2	0,2	0,33	0,43	0,24	1		140,71	28,142
13				0,2	0,2	0,33	0,43	0,24	1		140,71	28,142
14	0,9	0,85	0,8		0,2	0,33	0,43	0,24		0,04	140,71	121,36238
15	0,9	0,85	0,8		0,2	0,33	0,43	0,24		0,04	140,71	121,36238
16	0,9	0,85	0,8		0,2	0,33	0,43	0,24		0,04	140,71	121,36238
17	0,85	0,8	0,8		0,2	0,33	0,43	0,24		0,04	140,71	116,0154
18	0,85	0,8	0,8		0,2	0,33	0,43	0,24		0,04	140,71	116,0154
19	0,85	0,8	0,8		0,2	0,33	0,43	0,24		0,04	140,71	116,0154
20	0,9	0,85	0,8		0,2	0,33	0,43	0,24		0,04	140,71	121,36238

Πίνακας 3. 29: Πραγματική εξατμισοδιαπνοή ΙΟΥΛΙΟΣ 2005 Λεκάνη Ι

Αριθμός δείγματος	Κc1 πλατύφυλλης Δρυός	Κc2 ευθύφλοιας Δρυός	Κc3 διαφόρων ειδών	Κc4 Υλοτομημένο	Κc5 Διάκενα	Ποσοστό εδαφοκάλυψης %					Εξατμισο-διαπνοή Ιουλίου	Πραγματική εξατμισο-διαπνοή
						Πλατύφυλλης Δρυός	Ευθύφλοιας Δρυός	Διαφόρων ειδών	Υλοτομημένο	Διάκενα		
21	0,85	0,8	0,8		0,2	0,36	0,43	0,2		0,11	140,71	117,07072
22	0,85	0,8	0,8		0,2	0,36	0,43	0,2		0,11	140,71	117,07072
23	0,9	0,85	0,8		0,2	0,36	0,43	0,2		0,11	140,71	122,62877
24	0,9	0,85	0,8		0,2	0,36	0,43	0,2		0,11	140,71	122,62877
25	0,9	0,85	0,8		0,2	0,36	0,43	0,2		0,11	140,71	122,62877
26	0,9	0,85	0,8		0,2	0,36	0,43	0,2		0,11	140,71	122,62877
27	0,9	0,85	0,8		0,2	0,36	0,43	0,2		0,11	140,71	122,62877
28	0,9	0,85	0,8		0,2	0,36	0,43	0,2		0,11	140,71	122,62877
29	0,9	0,85	0,8		0,2	0,36	0,43	0,2		0,11	140,71	122,62877
30	0,9	0,85	0,8		0,2	0,36	0,43	0,2		0,11	140,71	122,62877
31	0,9	0,85	0,8		0,2	0,36	0,43	0,2		0,11	140,71	122,62877
32	0,85	0,8	0,8		0,2	0,36	0,43	0,2		0,11	140,71	117,07072
33	0,9	0,85	0,8		0,2	0,36	0,43	0,2		0,11	140,71	122,62877
34	0,85	0,8	0,8		0,2	0,36	0,43	0,2		0,11	140,71	117,07072
35	0,85	0,8	0,8		0,2	0,36	0,43	0,2		0,11	140,71	117,07072

Πίνακας 3. 30: Πραγματική εξατμισοδιαπνοή ΑΥΤΟΥΣΤΟΣ 2005 Λεκάνη II

Αριθμός δείγματος	Κc1 πλατύφυλλης Δρυός	Κc2 ευθύφλοιας Δρυός	Κc3 διαφόρων ειδών	Κc4 Υλοτομημένο	Κc5 Διάκενα	Ποσοστό εδαφοκάλυψης %					Εξατμισο-διαπνοή Αυγούστου	Πραγματική εξατμισο-διαπνοή
						Πλατύφυλλης Δρυός	Ευθύφλοιας Δρυός	Διαφόρων ειδών	Υλοτομημένο	Διάκενα		
1				0,2	0,2	0,33	0,43	0,24	1		119,15	23,83
2				0,2	0,2	0,33	0,43	0,24	1		119,15	23,83
3	0,75	0,7	0,65		0,2	0,33	0,43	0,24		0,04	119,15	84,894375
4	0,75	0,7	0,65		0,2	0,33	0,43	0,24		0,04	119,15	84,894375
5	0,75	0,7	0,65		0,2	0,33	0,43	0,24		0,04	119,15	84,894375
6	0,75	0,7	0,65		0,2	0,33	0,43	0,24		0,04	119,15	84,894375
7	0,75	0,7	0,65		0,2	0,33	0,43	0,24		0,04	119,15	84,894375
8	0,7	0,65	0,65		0,2	0,33	0,43	0,24		0,04	119,15	80,366675
9	0,7	0,65	0,65		0,2	0,33	0,43	0,24		0,04	119,15	80,366675
10	0,7	0,65	0,65		0,2	0,33	0,43	0,24		0,04	119,15	80,366675
11				0,2	0,2	0,33	0,43	0,24	1		119,15	23,83
12				0,2	0,2	0,33	0,43	0,24	1		119,15	23,83
13				0,2	0,2	0,33	0,43	0,24	1		119,15	23,83
14	0,75	0,7	0,65		0,2	0,33	0,43	0,24		0,04	119,15	84,894375
15	0,75	0,7	0,65		0,2	0,33	0,43	0,24		0,04	119,15	84,894375
16	0,75	0,7	0,65		0,2	0,33	0,43	0,24		0,04	119,15	84,894375
17	0,7	0,65	0,65		0,2	0,33	0,43	0,24		0,04	119,15	80,366675
18	0,7	0,65	0,65		0,2	0,33	0,43	0,24		0,04	119,15	80,366675
19	0,7	0,65	0,65		0,2	0,33	0,43	0,24		0,04	119,15	80,366675
20	0,75	0,7	0,65		0,2	0,33	0,43	0,24		0,04	119,15	84,894375

Πίνακας 3. 31: Πραγματική εξατμισοδιαπνοή ΑΥΤΟΥΣΤΟΣ 2005 Λεκάνη Ι

Αριθμός δείγματος	Κc1 πλατύφυλλης Δρυός	Κc2 ευθύφλοιας Δρυός	Κc3 διαφόρων ειδών	Κc4 Υλοτομημένο	Κc5 Διάκενα	Ποσοστό εδαφοκάλυψης %					Εξατμισο-διαπνοή Αυγούστου	Πραγματική εξατμισο-διαπνοή
						Πλατύφυλλης Δρυός	Ευθύφλοιας Δρυός	Διαφόρων ειδών	Υλοτομημένο	Διάκενα		
21	0,7	0,65	0,65		0,2	0,36	0,43	0,2		0,11	119,15	81,439025
22	0,7	0,65	0,65		0,2	0,36	0,43	0,2		0,11	119,15	81,439025
23	0,75	0,7	0,65		0,2	0,36	0,43	0,2		0,11	119,15	86,14545
24	0,75	0,7	0,65		0,2	0,36	0,43	0,2		0,11	119,15	86,14545
25	0,75	0,7	0,65		0,2	0,36	0,43	0,2		0,11	119,15	86,14545
26	0,75	0,7	0,65		0,2	0,36	0,43	0,2		0,11	119,15	86,14545
27	0,75	0,7	0,65		0,2	0,36	0,43	0,2		0,11	119,15	86,14545
28	0,75	0,7	0,65		0,2	0,36	0,43	0,2		0,11	119,15	86,14545
29	0,75	0,7	0,65		0,2	0,36	0,43	0,2		0,11	119,15	86,14545
30	0,75	0,7	0,65		0,2	0,36	0,43	0,2		0,11	119,15	86,14545
31	0,75	0,7	0,65		0,2	0,36	0,43	0,2		0,11	119,15	86,14545
32	0,7	0,65	0,65		0,2	0,36	0,43	0,2		0,11	119,15	81,439025
33	0,75	0,7	0,65		0,2	0,36	0,43	0,2		0,11	119,15	86,14545
34	0,7	0,65	0,65		0,2	0,36	0,43	0,2		0,11	119,15	81,439025
35	0,7	0,65	0,65		0,2	0,36	0,43	0,2		0,11	119,15	81,439025

Πίνακας 3. 32: Πραγματική εξατμισοδιαπνοή ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2005 Λεκάνη II

Αριθμός δείγματος	Κc1 πλατύφυλλης Δρυός	Κc2 ευθύφλοιας Δρυός	Κc3 διαφόρων ειδών	Κc4 Υλοτομημένο	Κc5 Διάκενα	Ποσοστό εδαφοκάλυψης %					Εξατμισο-διαπνοή Σεπτεμβρίου	Πραγματική εξατμισο-διαπνοή
						Πλατύφυλλης Δρυός	Ευθύφλοιας Δρυός	Διαφόρων ειδών	Υλοτομημένο	Διάκενα		
1				0,15	0,15	0,33	0,43	0,24	1		90,04	13,506
2				0,15	0,15	0,33	0,43	0,24	1		90,04	13,506
3	0,7	0,65	0,6		0,15	0,33	0,43	0,24		0,04	90,04	59,47142
4	0,7	0,65	0,6		0,15	0,33	0,43	0,24		0,04	90,04	59,47142
5	0,7	0,65	0,6		0,15	0,33	0,43	0,24		0,04	90,04	59,47142
6	0,7	0,65	0,6		0,15	0,33	0,43	0,24		0,04	90,04	59,47142
7	0,7	0,65	0,6		0,15	0,33	0,43	0,24		0,04	90,04	59,47142
8	0,65	0,6	0,6		0,15	0,33	0,43	0,24		0,04	90,04	56,0499
9	0,65	0,6	0,6		0,15	0,33	0,43	0,24		0,04	90,04	56,0499
10	0,65	0,6	0,6		0,15	0,33	0,43	0,24		0,04	90,04	56,0499
11				0,15	0,15	0,33	0,43	0,24	1		90,04	13,506
12				0,15	0,15	0,33	0,43	0,24	1		90,04	13,506
13				0,15	0,15	0,33	0,43	0,24	1		90,04	13,506
14	0,7	0,65	0,6		0,15	0,33	0,43	0,24		0,04	90,04	59,47142
15	0,7	0,65	0,6		0,15	0,33	0,43	0,24		0,04	90,04	59,47142
16	0,7	0,65	0,6		0,15	0,33	0,43	0,24		0,04	90,04	59,47142
17	0,65	0,6	0,6		0,15	0,33	0,43	0,24		0,04	90,04	56,0499
18	0,65	0,6	0,6		0,15	0,33	0,43	0,24		0,04	90,04	56,0499
19	0,65	0,6	0,6		0,15	0,33	0,43	0,24		0,04	90,04	56,0499
20	0,7	0,65	0,6		0,15	0,33	0,43	0,24		0,04	90,04	59,47142

Πίνακας 3. 33: Πραγματική εξατμισοδιαπνοή ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2005 Λεκάνη Ι

Αριθμός δείγματος	Κc1 πλατύφυλλης Δρυός	Κc2 ευθύφλοιας Δρυός	Κc3 διαφόρων ειδών	Κc4 Υλοτομημένο	Κc5 Διάκενα	Ποσοστό εδαφοκάλυψης %					Εξατμισο-διαπνοή Σεπτεμβρίου	Πραγματική εξατμισο-διαπνοή
						Πλατύφυλλης Δρυός	Ευθύφλοιας Δρυός	Διαφόρων ειδών	Υλοτομημένο	Διάκενα		
21	0,65	0,6	0,6		0,15	0,36	0,43	0,2		0,11	90,04	56,59014
22	0,65	0,6	0,6		0,15	0,36	0,43	0,2		0,11	90,04	56,59014
23	0,7	0,65	0,6		0,15	0,36	0,43	0,2		0,11	90,04	60,14672
24	0,7	0,65	0,6		0,15	0,36	0,43	0,2		0,11	90,04	60,14672
25	0,7	0,65	0,6		0,15	0,36	0,43	0,2		0,11	90,04	60,14672
26	0,7	0,65	0,6		0,15	0,36	0,43	0,2		0,11	90,04	60,14672
27	0,7	0,65	0,6		0,15	0,36	0,43	0,2		0,11	90,04	60,14672
28	0,7	0,65	0,6		0,15	0,36	0,43	0,2		0,11	90,04	60,14672
29	0,7	0,65	0,6		0,15	0,36	0,43	0,2		0,11	90,04	60,14672
30	0,7	0,65	0,6		0,15	0,36	0,43	0,2		0,11	90,04	60,14672
31	0,7	0,65	0,6		0,15	0,36	0,43	0,2		0,11	90,04	60,14672
32	0,65	0,6	0,6		0,15	0,36	0,43	0,2		0,11	90,04	56,59014
33	0,7	0,65	0,6		0,15	0,36	0,43	0,2		0,11	90,04	60,14672
34	0,65	0,6	0,6		0,15	0,36	0,43	0,2		0,11	90,04	56,59014
35	0,65	0,6	0,6		0,15	0,36	0,43	0,2		0,11	90,04	56,59014

Πίνακας 3. 34: Συγκεντρωτικές Τιμές Εξαμηνιαίας Έτους 2005

ΛΕΚΑΝΗ II

Αριθμός δείγματος	ΜΗΝΕΣ ΕΤΟΥΣ 2005											
	Ιαν.	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαϊ	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ
1	4,2900	1,6800	24,0700	37,1200	8,3000	16,2330	28,1420	23,8300	13,5060	37,4100	23,3100	8,7200
2	4,2900	1,6800	24,0700	37,1200	8,3000	16,2330	28,1420	23,8300	13,5060	37,4100	23,3100	8,7200
3	4,2900	1,6800	24,0700	37,1200	45,3595	76,8903	121,3624	84,8944	59,4714	37,4100	23,3100	8,7200
4	4,2900	1,6800	24,0700	37,1200	45,3595	76,8903	121,3624	84,8944	59,4714	37,4100	23,3100	8,7200
5	4,2900	1,6800	24,0700	37,1200	45,3595	76,8903	121,3624	84,8944	59,4714	37,4100	23,3100	8,7200
6	4,2900	1,6800	24,0700	37,1200	45,3595	76,8903	121,3624	84,8944	59,4714	37,4100	23,3100	8,7200
7	4,2900	1,6800	24,0700	37,1200	45,3595	76,8903	121,3624	84,8944	59,4714	37,4100	23,3100	8,7200
8	4,2900	1,6800	24,0700	37,1200	42,2055	72,7780	116,0154	80,3667	56,0499	37,4100	23,3100	8,7200
9	4,2900	1,6800	24,0700	37,1200	42,2055	72,7780	116,0154	80,3667	56,0499	37,4100	23,3100	8,7200
10	4,2900	1,6800	24,0700	37,1200	42,2055	72,7780	116,0154	80,3667	56,0499	37,4100	23,3100	8,7200
11	4,2900	1,6800	24,0700	37,1200	8,3000	16,2330	28,1420	23,8300	13,5060	37,4100	23,3100	8,7200
12	4,2900	1,6800	24,0700	37,1200	8,3000	16,2330	28,1420	23,8300	13,5060	37,4100	23,3100	8,7200
13	4,2900	1,6800	24,0700	37,1200	8,3000	16,2330	28,1420	23,8300	13,5060	37,4100	23,3100	8,7200
14	4,2900	1,6800	24,0700	37,1200	45,3595	76,8903	121,3624	84,8944	59,4714	37,4100	23,3100	8,7200
15	4,2900	1,6800	24,0700	37,1200	45,3595	76,8903	121,3624	84,8944	59,4714	37,4100	23,3100	8,7200
16	4,2900	1,6800	24,0700	37,1200	45,3595	76,8903	121,3624	84,8944	59,4714	37,4100	23,3100	8,7200
17	4,2900	1,6800	24,0700	37,1200	42,2055	72,7780	116,0154	80,3667	56,0499	37,4100	23,3100	8,7200
18	4,2900	1,6800	24,0700	37,1200	42,2055	72,7780	116,0154	80,3667	56,0499	37,4100	23,3100	8,7200
19	4,2900	1,6800	24,0700	37,1200	42,2055	72,7780	116,0154	80,3667	56,0499	37,4100	23,3100	8,7200
20	4,2900	1,6800	24,0700	37,1200	45,3595	76,8903	121,3624	84,8944	59,4714	37,4100	23,3100	8,7200

Πίνακας 3. 35: Συγκεντρωτικές Τιμές Εξαμηνιαίας Έτους 2005

ΛΕΚΑΝΗ Ι

Αριθμός δείγματος	ΜΗΝΕΣ ΕΤΟΥΣ 2005											
	Ιαν.	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαΐ	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ
21	4,2900	1,6800	24,0700	37,1200	42,6620	73,3732	117,0707	81,4390	56,5901	37,4100	23,3100	8,7200
22	4,2900	1,6800	24,0700	37,1200	42,6620	73,3732	117,0707	81,4390	56,5901	37,4100	23,3100	8,7200
23	4,2900	1,6800	24,0700	37,1200	45,9405	77,6479	122,6288	86,1455	60,1467	37,4100	23,3100	8,7200
24	4,2900	1,6800	24,0700	37,1200	45,9405	77,6479	122,6288	86,1455	60,1467	37,4100	23,3100	8,7200
25	4,2900	1,6800	24,0700	37,1200	45,9405	77,6479	122,6288	86,1455	60,1467	37,4100	23,3100	8,7200
26	4,2900	1,6800	24,0700	37,1200	45,9405	77,6479	122,6288	86,1455	60,1467	37,4100	23,3100	8,7200
27	4,2900	1,6800	24,0700	37,1200	45,9405	77,6479	122,6288	86,1455	60,1467	37,4100	23,3100	8,7200
28	4,2900	1,6800	24,0700	37,1200	45,9405	77,6479	122,6288	86,1455	60,1467	37,4100	23,3100	8,7200
29	4,2900	1,6800	24,0700	37,1200	45,9405	77,6479	122,6288	86,1455	60,1467	37,4100	23,3100	8,7200
30	4,2900	1,6800	24,0700	37,1200	45,9405	77,6479	122,6288	86,1455	60,1467	37,4100	23,3100	8,7200
31	4,2900	1,6800	24,0700	37,1200	45,9405	77,6479	122,6288	86,1455	60,1467	37,4100	23,3100	8,7200
32	4,2900	1,6800	24,0700	37,1200	42,6620	73,3732	117,0707	81,4390	56,5901	37,4100	23,3100	8,7200
33	4,2900	1,6800	24,0700	37,1200	45,9405	77,6479	122,6288	86,1455	60,1467	37,4100	23,3100	8,7200
34	4,2900	1,6800	24,0700	37,1200	42,6620	73,3732	117,0707	81,4390	56,5901	37,4100	23,3100	8,7200
35	4,2900	1,6800	24,0700	37,1200	42,6620	73,3732	117,0707	81,4390	56,5901	37,4100	23,3100	8,7200

Πίνακας 3. 36: Συγκεντρωτικές Τιμές Εξαμνησιοδιαπνοής Έτους 2004

ΛΕΚΑΝΗ ΙΙ

Αριθμός δείγματος	ΜΗΝΕΣ ΕΤΟΥΣ 2004											
	Ιαν.	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαΐ	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ
1	2,0900	9,9200	22,9200	42,8200	6,7500	16,3650	28,1420	23,8300	13,5060	63,5000	25,8000	13,3400
2	2,0900	9,9200	22,9200	42,8200	6,7500	16,3650	28,1420	23,8300	13,5060	63,5000	25,8000	13,3400
3	2,0900	9,9200	22,9200	42,8200	36,8888	77,5156	113,0824	86,2196	54,2006	63,5000	25,8000	13,3400
4	2,0900	9,9200	22,9200	42,8200	36,8888	77,5156	113,0824	86,2196	54,2006	63,5000	25,8000	13,3400
5	2,0900	9,9200	22,9200	42,8200	36,8888	77,5156	113,0824	86,2196	54,2006	63,5000	25,8000	13,3400
6	2,0900	9,9200	22,9200	42,8200	36,8888	77,5156	113,0824	86,2196	54,2006	63,5000	25,8000	13,3400
7	2,0900	9,9200	22,9200	42,8200	36,8888	77,5156	113,0824	86,2196	54,2006	63,5000	25,8000	13,3400
8	2,0900	9,9200	22,9200	42,8200	34,3238	73,3698	108,1002	81,6212	51,0824	63,5000	25,8000	13,3400
9	2,0900	9,9200	22,9200	42,8200	34,3238	73,3698	108,1002	81,6212	51,0824	63,5000	25,8000	13,3400
10	2,0900	9,9200	22,9200	42,8200	34,3238	73,3698	108,1002	81,6212	51,0824	63,5000	25,8000	13,3400
11	2,0900	9,9200	22,9200	42,8200	8,3000	16,3650	28,1420	23,8300	13,5060	63,5000	25,8000	13,3400
12	2,0900	9,9200	22,9200	42,8200	8,3000	16,3650	28,1420	23,8300	13,5060	63,5000	25,8000	13,3400
13	2,0900	9,9200	22,9200	42,8200	8,3000	16,3650	28,1420	23,8300	13,5060	63,5000	25,8000	13,3400
14	2,0900	9,9200	22,9200	42,8200	36,8888	77,5156	113,0824	86,2196	54,2006	63,5000	25,8000	13,3400
15	2,0900	9,9200	22,9200	42,8200	36,8888	77,5156	113,0824	86,2196	54,2006	63,5000	25,8000	13,3400
16	2,0900	9,9200	22,9200	42,8200	36,8888	77,5156	113,0824	86,2196	54,2006	63,5000	25,8000	13,3400
17	2,0900	9,9200	22,9200	42,8200	34,3238	73,3698	108,1002	81,6212	51,0824	63,5000	25,8000	13,3400
18	2,0900	9,9200	22,9200	42,8200	34,3238	73,3698	108,1002	81,6212	51,0824	63,5000	25,8000	13,3400
19	2,0900	9,9200	22,9200	42,8200	34,3238	73,3698	108,1002	81,6212	51,0824	63,5000	25,8000	13,3400
20	2,0900	9,9200	22,9200	42,8200	36,8888	77,5156	113,0824	86,2196	54,2006	63,5000	25,8000	13,3400

Πίνακας 3. 37 : Συγκεντρωτικές Τιμές Εξαμηνιαίας Έτους 2004

ΛΕΚΑΝΗ Ι

Αριθμός δείγματος	ΜΗΝΕΣ ΕΤΟΥΣ 2004											
	Ιαν.	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαΐ	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ
21	2,0900	9,9200	22,9200	42,8200	34,6950	73,9698	109,0835	82,7103	51,5747	63,5000	25,8000	13,3400
22	2,0900	9,9200	22,9200	42,8200	34,6950	73,9698	109,0835	82,7103	51,5747	63,5000	25,8000	13,3400
23	2,0900	9,9200	22,9200	42,8200	37,3613	78,2793	114,2624	87,4902	54,8161	63,5000	25,8000	13,3400
24	2,0900	9,9200	22,9200	42,8200	37,3613	78,2793	114,2624	87,4902	54,8161	63,5000	25,8000	13,3400
25	2,0900	9,9200	22,9200	42,8200	37,3613	78,2793	114,2624	87,4902	54,8161	63,5000	25,8000	13,3400
26	2,0900	9,9200	22,9200	42,8200	37,3613	78,2793	114,2624	87,4902	54,8161	63,5000	25,8000	13,3400
27	2,0900	9,9200	22,9200	42,8200	37,3613	78,2793	114,2624	87,4902	54,8161	63,5000	25,8000	13,3400
28	2,0900	9,9200	22,9200	42,8200	37,3613	78,2793	114,2624	87,4902	54,8161	63,5000	25,8000	13,3400
29	2,0900	9,9200	22,9200	42,8200	37,3613	78,2793	114,2624	87,4902	54,8161	63,5000	25,8000	13,3400
30	2,0900	9,9200	22,9200	42,8200	37,3613	78,2793	114,2624	87,4902	54,8161	63,5000	25,8000	13,3400
31	2,0900	9,9200	22,9200	42,8200	37,3613	78,2793	114,2624	87,4902	54,8161	63,5000	25,8000	13,3400
32	2,0900	9,9200	22,9200	42,8200	34,6950	73,9698	109,0835	82,7103	51,5747	63,5000	25,8000	13,3400
33	2,0900	9,9200	22,9200	42,8200	37,3613	78,2793	114,2624	87,4902	54,8161	63,5000	25,8000	13,3400
34	2,0900	9,9200	22,9200	42,8200	34,6950	73,9698	109,0835	82,7103	51,5747	63,5000	25,8000	13,3400
35	2,0900	9,9200	22,9200	42,8200	34,6950	73,9698	109,0835	82,7103	51,5747	63,5000	25,8000	13,3400

Πίνακας 3. 38: Συγκεντρωτικές Τιμές Εξαμνησδιαπνοής Έτους 2003

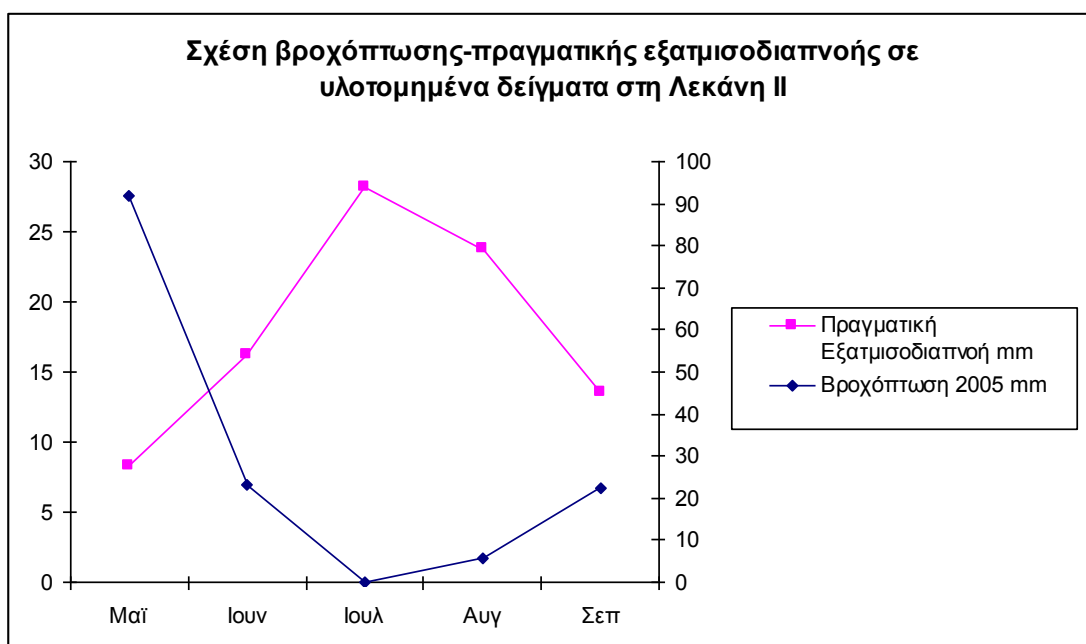
ΛΕΚΑΝΗ ΙΙ

Αριθμός δείγματος	ΜΗΝΕΣ ΕΤΟΥΣ 2003											
	Ιαν.	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαϊ	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ
1	11,1800	0,0000	9,6200	34,8500	9,1880	18,3180	28,1420	23,8300	13,5060	60,2900	7,7300	0,0000
2	11,1800	0,0000	9,6200	34,8500	6,7500	18,3180	28,1420	23,8300	13,5060	60,2900	7,7300	0,0000
3	11,1800	0,0000	9,6200	34,8500	50,2124	86,7663	120,4223	87,2528	50,8981	60,2900	7,7300	0,0000
4	11,1800	0,0000	9,6200	34,8500	50,2124	86,7663	120,4223	87,2528	50,8981	60,2900	7,7300	0,0000
5	11,1800	0,0000	9,6200	34,8500	50,2124	86,7663	120,4223	87,2528	50,8981	60,2900	7,7300	0,0000
6	11,1800	0,0000	9,6200	34,8500	50,2124	86,7663	120,4223	87,2528	50,8981	60,2900	7,7300	0,0000
7	11,1800	0,0000	9,6200	34,8500	50,2124	86,7663	120,4223	87,2528	50,8981	60,2900	7,7300	0,0000
8	11,1800	0,0000	9,6200	34,8500	46,7210	82,1257	115,1167	82,5993	47,9699	60,2900	7,7300	0,0000
9	11,1800	0,0000	9,6200	34,8500	46,7210	82,1257	115,1167	82,5993	47,9699	60,2900	7,7300	0,0000
10	11,1800	0,0000	9,6200	34,8500	46,7210	82,1257	115,1167	82,5993	47,9699	60,2900	7,7300	0,0000
11	11,1800	0,0000	9,6200	34,8500	8,3000	18,3180	28,1420	23,8300	13,5060	60,2900	7,7300	0,0000
12	11,1800	0,0000	9,6200	34,8500	8,3000	18,3180	28,1420	23,8300	13,5060	60,2900	7,7300	0,0000
13	11,1800	0,0000	9,6200	34,8500	8,3000	18,3180	28,1420	23,8300	13,5060	60,2900	7,7300	0,0000
14	11,1800	0,0000	9,6200	34,8500	50,2124	86,7663	120,4223	87,2528	50,8981	60,2900	7,7300	0,0000
15	11,1800	0,0000	9,6200	34,8500	50,2124	86,7663	120,4223	87,2528	50,8981	60,2900	7,7300	0,0000
16	11,1800	0,0000	9,6200	34,8500	50,2124	86,7663	120,4223	87,2528	50,8981	60,2900	7,7300	0,0000
17	11,1800	0,0000	9,6200	34,8500	46,7210	82,1257	115,1167	82,5993	47,9699	60,2900	7,7300	0,0000
18	11,1800	0,0000	9,6200	34,8500	46,7210	82,1257	115,1167	82,5993	47,9699	60,2900	7,7300	0,0000
19	11,1800	0,0000	9,6200	34,8500	46,7210	82,1257	115,1167	82,5993	47,9699	60,2900	7,7300	0,0000
20	11,1800	0,0000	9,6200	34,8500	50,2124	86,7663	120,4223	87,2528	50,8981	60,2900	7,7300	0,0000

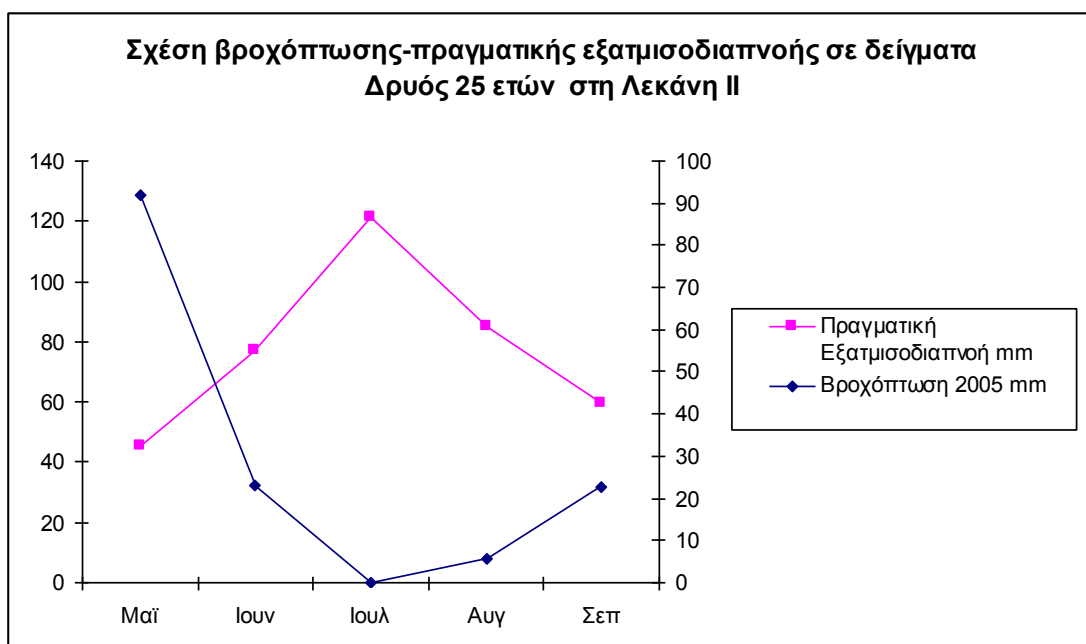
Πίνακας 3. 39: Συγκεντρωτικές Τιμές Εξαμηνιαίας Έτους 2003

ΛΕΚΑΝΗ Ι

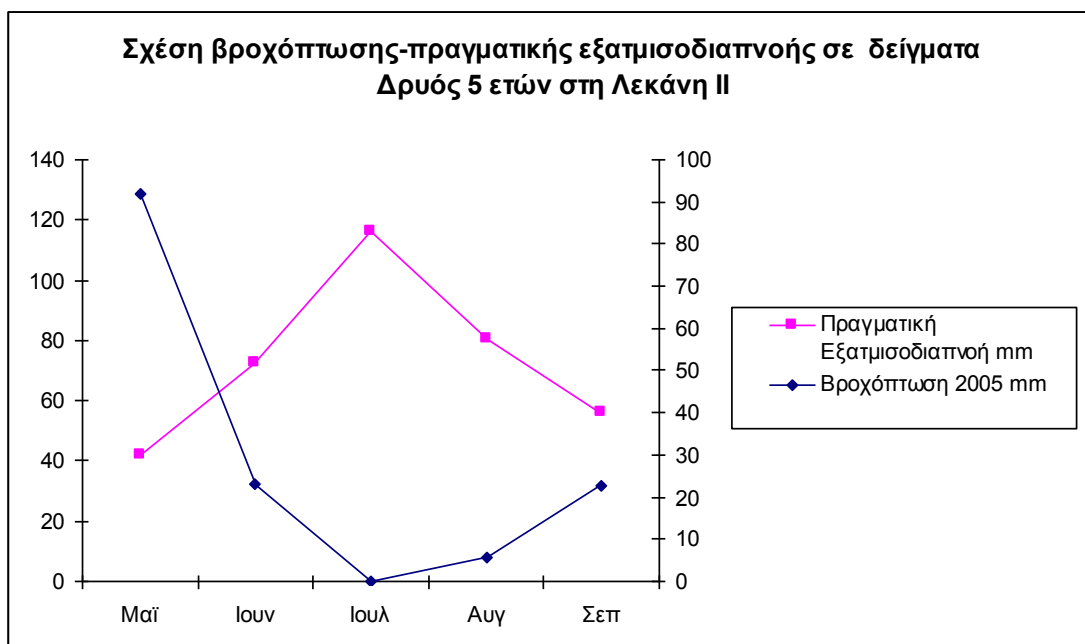
Αριθμός δείγματος	ΜΗΝΕΣ ΕΤΟΥΣ 2003											
	Ιαν.	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαϊ	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ
21	11,1800	0,0000	9,6200	34,8500	47,2263	82,7974	116,1638	83,7014	48,4322	60,2900	7,7300	0,0000
22	11,1800	0,0000	9,6200	34,8500	47,2263	82,7974	116,1638	83,7014	48,4322	60,2900	7,7300	0,0000
23	11,1800	0,0000	9,6200	34,8500	50,8556	87,6211	121,6788	88,5386	51,4761	60,2900	7,7300	0,0000
24	11,1800	0,0000	9,6200	34,8500	50,8556	87,6211	121,6788	88,5386	51,4761	60,2900	7,7300	0,0000
25	11,1800	0,0000	9,6200	34,8500	50,8556	87,6211	121,6788	88,5386	51,4761	60,2900	7,7300	0,0000
26	11,1800	0,0000	9,6200	34,8500	50,8556	87,6211	121,6788	88,5386	51,4761	60,2900	7,7300	0,0000
27	11,1800	0,0000	9,6200	34,8500	50,8556	87,6211	121,6788	88,5386	51,4761	60,2900	7,7300	0,0000
28	11,1800	0,0000	9,6200	34,8500	50,8556	87,6211	121,6788	88,5386	51,4761	60,2900	7,7300	0,0000
29	11,1800	0,0000	9,6200	34,8500	50,8556	87,6211	121,6788	88,5386	51,4761	60,2900	7,7300	0,0000
30	11,1800	0,0000	9,6200	34,8500	50,8556	87,6211	121,6788	88,5386	51,4761	60,2900	7,7300	0,0000
31	11,1800	0,0000	9,6200	34,8500	50,8556	87,6211	121,6788	88,5386	51,4761	60,2900	7,7300	0,0000
32	11,1800	0,0000	9,6200	34,8500	47,2263	82,7974	116,1638	83,7014	48,4322	60,2900	7,7300	0,0000
33	11,1800	0,0000	9,6200	34,8500	50,8556	87,6211	121,6788	88,5386	51,4761	60,2900	7,7300	0,0000
34	11,1800	0,0000	9,6200	34,8500	47,2263	82,7974	116,1638	83,7014	48,4322	60,2900	7,7300	0,0000
35	11,1800	0,0000	9,6200	34,8500	47,2263	82,7974	116,1638	83,7014	48,4322	60,2900	7,7300	0,0000



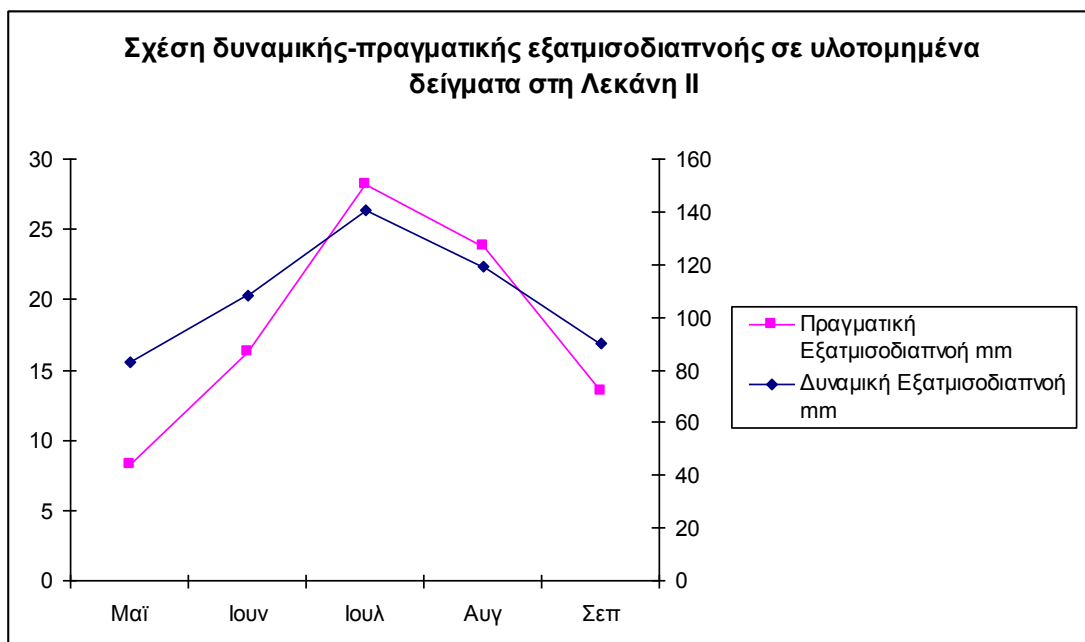
Εικόνα 3. 31: Σχέση βροχόπτωσης – πραγματικής εξατμισοδιαπνοής σε υλοτομημένα δείγματα στη Λεκάνη II



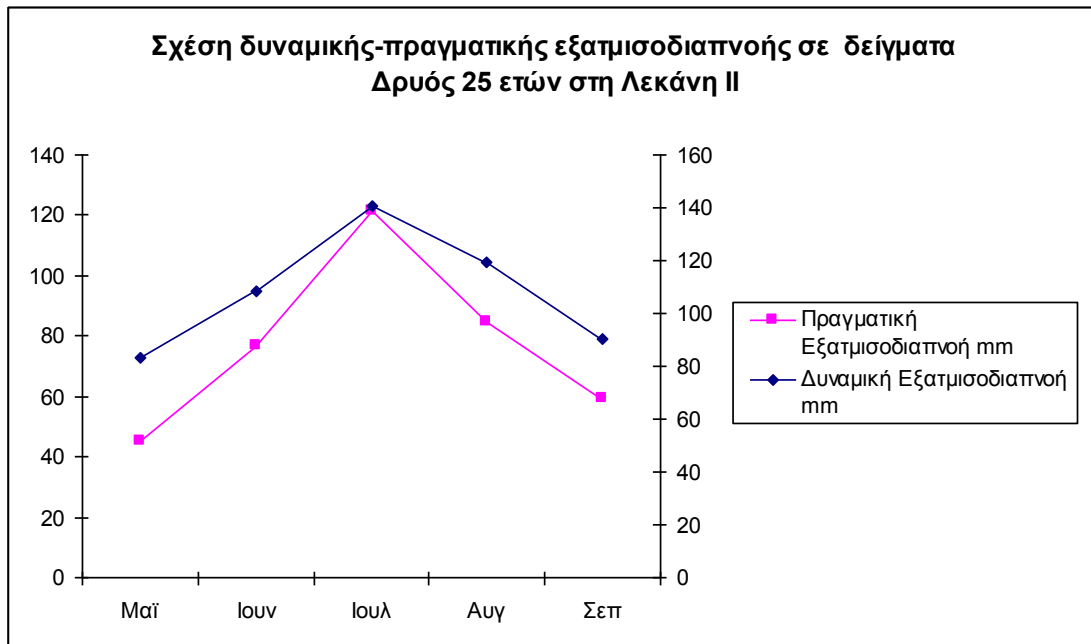
Εικόνα 3. 32: Σχέση βροχόπτωσης – πραγματικής εξατμισοδιαπνοής σε δείγματα Δρυός 25 ετών στη Λεκάνη II



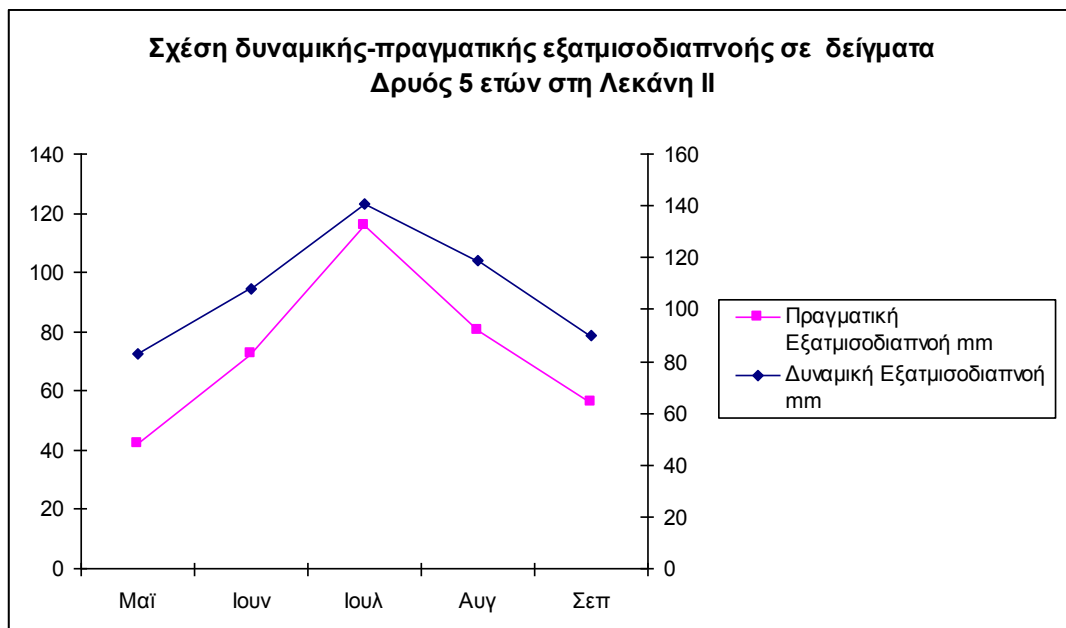
Εικόνα 3. 33: Σχέση βροχόπτωσης – πραγματικής εξατμισοδιαπνοής σε δείγματα Δρυός 5 ετών στη Λεκάνη II



Εικόνα 3. 34: Σχέση δυναμικής – πραγματικής εξατμισοδιαπνοής σε υλοτομημένα δείγματα στη Λεκάνη II



Εικόνα 3. 35: Σχέση δυναμικής – πραγματικής εξατμισοδιαπνοής σε δείγματα Δρυός 25 ετών στη Λεκάνη II



Εικόνα 3. 36: Σχέση δυναμικής – πραγματικής εξατμισοδιαπνοής σε δείγματα Δρυός 5 ετών στη Λεκάνη II

3.3.2 Διήθηση

Ένα μέρος του νερού που διεισδύει στο έδαφος διηθείται βαθιά και εμπλουτίζει τους υπόγειους υδροφορείς. Το μέγεθος της βαθιάς διήθησης είναι συνάρτηση κλιματικών, τοπογραφικών, και γεωλογικών παραγόντων. Η βαθιά διήθηση διαμορφώνει τη βασική απορροή η οποία αντιπροσωπεύει, που ουσιαστικά αντιπροσωπεύει το μέρος εκείνο της παροχής ενός ρεύματος που προέρχεται από ροή προς την κοίτη του ρεύματος μέσα από την κορεσμένη ζώνη. Η βασική απορροή, όπως αναφέρθηκε, είναι ο κύριος και συχνά ο μοναδικός παράγοντας που διαμορφώνει την παροχή των ρευμάτων κατά τη ξηρή περίοδο του χρόνου. (Τερζίδης και Καραμούζης, 1985)

Διήθηση λοιπόν είναι η φυσική διεργασία της εισόδου και κίνησης του νερού στο έδαφος. Η επιφάνεια από όπου συντελείται η διήθηση λέγεται επιφάνεια διήθησης και μπορεί να είναι σταθερή ή μεταβαλλόμενη, μπορεί να είναι ο πυθμένας και τα πρανή μιας τάφρου ή ενός αυλακιού, μπορεί να είναι η φυσική επιφάνεια του εδάφους ή μέρος αυτής, μπορεί ακόμη να συναντιέται και σε κάποιο βάθος από την επιφάνεια του εδάφους.

Το φαινόμενο έτσι της διήθησης αποτελεί μια σημαντική υδρολογική διεργασία στα πλαίσια μελέτης του υδατικού ισοζυγίου μιας υδρολογικής λεκάνης. Έτσι αν γνωρίζει κανείς τον ρυθμό με τον οποίο το νερό διηθείται στο έδαφος, θα μπορεί να εκτιμήσει το χρόνο έναρξης της επιφανειακής απορροής σε μια βροχή ή καταιγίδα ή τον όγκο του νερού που είναι δυνατόν να συλλεγεί σε ένα επιφανειακό ταμιευτήρα, λιμνοδεξαμενή ή φράγμα. (Τσακίρης, 1995).
Συστηματική επισκόπηση άρθρων στη διήθηση έχει γίνει από τους Philip

1969, Hillel 1971, Morel-Seytoux 1973, Skaggs 1982. Επίσης αρκετά διεθνή συνέδρια έχουν διοργανωθεί στο παρελθόν αλλά και πρόσφατα με θέμα το φαινόμενο της διήθησης, ASAE 1983, Fok 1988, κ.α.

3.3.2.1 Υπολογισμός Συντελεστή διήθησης

Λαμβάνοντας υπόψη τη μηχανική σύσταση του κάθε δείγματος η οποία όπως προαναφέρθηκε περιέχει την επί της % ποσότητα σε άμμο, ιλύ και άργιλο για το κάθε ένα από τα δείγματα αυτά, προσδιορίσαμε και τον τύπο του εδάφους στον οποίο ανήκει το κάθε δείγμα σύμφωνα με τον πίνακα:

Πίνακας 3. 40: Ελάχιστος ρυθμός διήθησης για κάθε εδαφολογικό τύπο (Δημήτριος Παπαμιχαήλ, 2004, σελίδα 184)

Τύπος	Ελάχιστος ρυθμός διήθησης (cm/hr)
A	0,76-1,14
B	0,38-0,76
C	0,13-0,38
D	0,00-0,13

Έτσι το δείγμα 1 το οποίο ανήκει στη λεκάνη απορροής II σε υλοτομημένη περιοχή και του οποίου το εμβαδόν είναι 10,5 στρ έχει μηχανική σύσταση ως εξής:

Λεκάνη απορροής	Αριθμός δείγματος	Μηχανική Σύσταση		
		Άμμος (%)	Ιλύς (%)	Άργιλος (%)
II	1	47,40	31,90	20,70

Βάση της μηχανικής του σύστασης το δείγμα συγκαταλέγεται στο τύπο του εδάφους B, (βάση του παραπάνω πίνακα, Παπαμιχαήλ, 2004). Επειδή η τιμή του ρυθμού διήθησης βρίσκεται σε ένα πλάτος τιμών από 0,38-0,76, η ακριβής τιμή αυτού του συντελεστή θα είναι μια τιμή μεταξύ των αριθμών 0,38-0,76 η οποία θα εξαρτάται από το ποσοστό της άμμου, ιλύος και αργίλου αντιστοίχως. Με πολύ μεγάλη προσέγγιση ο συντελεστής της άμμου θα είναι (0,38 το κατώτερο πέρασ του διαστήματος) + 0,38 (πλάτος του διαστήματος) * 47,4 % (η περιεκτικότητα του δείγματος σε άμμου). Ομοίως για την ιλύ και την άργιλο. Έτσι έχουμε:

$$\text{Άμμο} : 0,38 * 47,40 \% + 0,38 = 0,56$$

$$\text{Ιλύ} : 0,38 * 31,90 \% + 0,38 = 0,50$$

$$\text{Άργιλο} : 0,38 * 20,70 \% + 0,38 = 0,45$$

Ο τελικός συντελεστής διήθησης είναι ο μέσος όρος αυτών των τριών συντελεστών

$$\frac{0,56 + 0,50 + 0,45}{3} = 0,503$$

Ακολουθώντας ακριβώς την ίδια διαδικασία για το δείγμα 24 το οποίο ανήκει στην λεκάνη Ι με φυτοκάλυψη Δρυός ηλικίας 25 ετών και με την παρακάτω μηχανική σύσταση θα έχουμε:

Λεκάνη απορροής	Αριθμός δείγματος	Μηχανική Σύσταση		
		Άμμος (%)	Ιλύς (%)	Άργιλος (%)
II	24	50,24	36,64	13,12

Διάστημα τιμών 0,76 έως 1,14. Πλάτος τιμών 1,14-0,76=0,38. Θα ισχύει:

Άμμος: 0,76 (το κατώτερο πέρασ του διαστήματος) +0,38 (πλάτος του διαστήματος) *50,25 %(η περιεκτικότητα του δείγματος σε άμμου) =0,57.

Ομοίως για την ιλύ και την άργιλο. Έτσι έχουμε

$$\mathbf{\text{Άμμο : } 0,38 * 50,24\% + 0,38 = 0,57}$$

$$\mathbf{\text{Ιλύ : } 0,38 * 36,24\% + 0,38 = 0,52}$$

$$\mathbf{\text{Άργιλο : } 0,38 * 13,12\% + 0,38 = 0,43}$$

Ο τελικός συντελεστής διήθησης είναι ο μέσος όρος αυτών των τριών

$$\text{συντελεστών } \frac{0,57 + 0,52 + 0,43}{3} = 0,506$$

Με τον ίδιο τρόπο υπολογίστηκε ο συντελεστής διήθησης για όλα τα υπόλοιπα 33 δείγματα και των δύο λεκανών Ι και ΙΙ και έτσι προέκυψε ο παρακάτω συγκεντρωτικός πίνακας για τον συντελεστή διήθησης.

Πίνακας 3. 41: Εκτίμηση του συντελεστή διήθησης για κάθε δείγμα στη Λεκάνη II

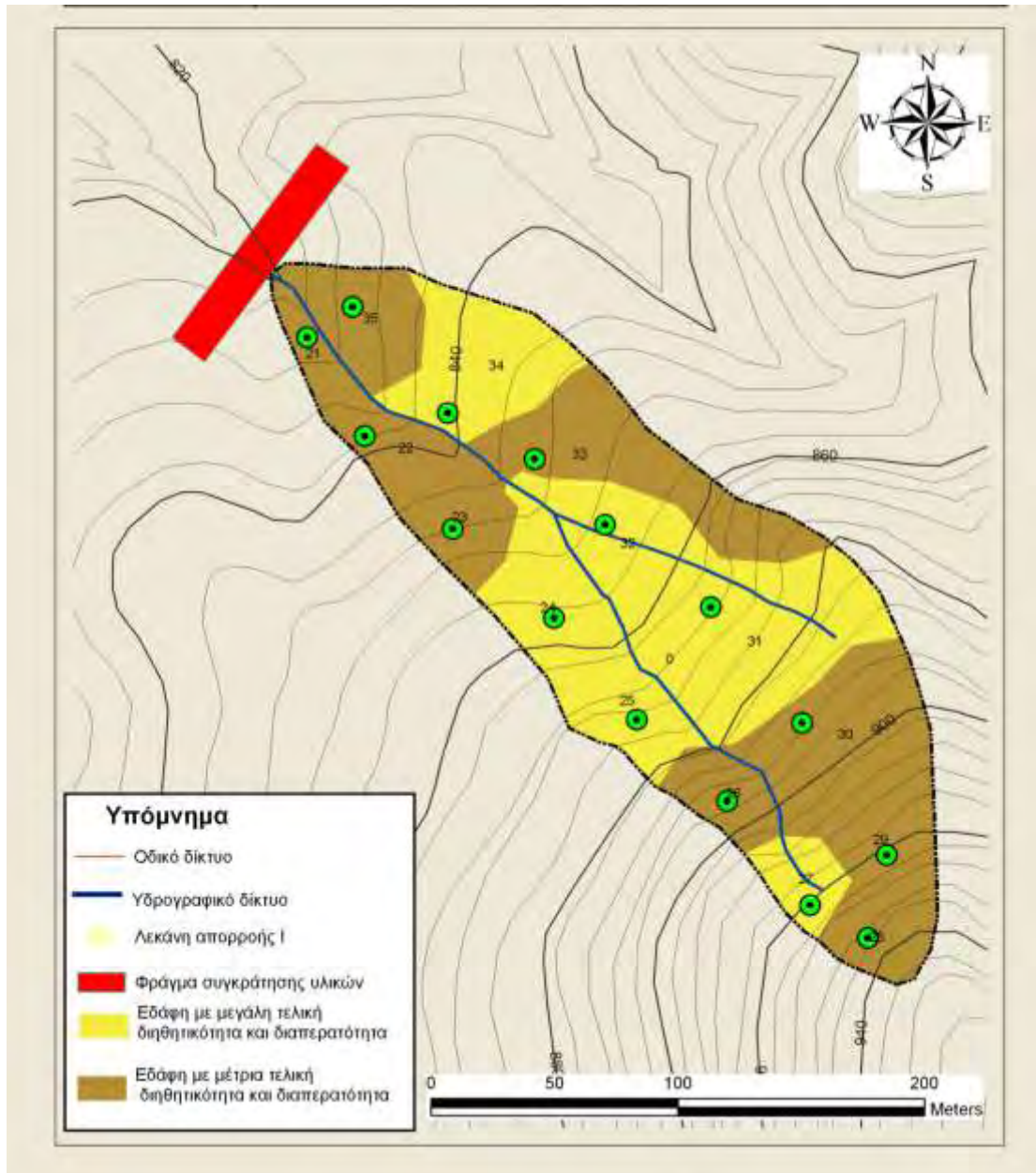
ΛΕΚΑΝΗ II

Αριθμός δείγματος	Μηχανική Σύσταση			Υφή	Τύπος	Συντελεστής διήθησης (cm/h)
	Άμμος (%)	Ιλύς (%)	Άργιλος (%)			
1	47,4	31,9	20,7	L	B	0,503
2	51,2	28,52	20,28	SCL	A	0,506
3	41,5	43,86	14,64	L	B	0,506
4	37,98	34,88	27,14	CL	B	0,506
5	42,92	38,3	18,78	L	B	0,506
6	43,14	36,08	20,78	L	B	0,507
7	44,06	39,16		L	B	0,506
8	36,44	40,3	23,26	L	B	0,506
9	41,36	37,52	21,12	L	B	0,506
10	45,52	31,22	23,26	L	A	0,503
11	57,72	27,3	14,98	SCL	A	0,506
12	61,52	21,44	17,04	SL	B	0,506
13	55,94	27,22	16,84	SL	B	0,506
14	50,28	36,46	13,26	SL	B	0,506
15	35,26	38,46	26,28	L	A	0,506
16	49,56	34,46	15,98	L	B	0,5248
17	35,94	34,58	29,48	CL	C	0,333
18	52,16	33,16	14,68	SL	B	0,506
19	44,86	35,94	19,2	L	B	0,506
20	53	29,6	17,4	SL	B	0,506
Μέσος όρος						0,498

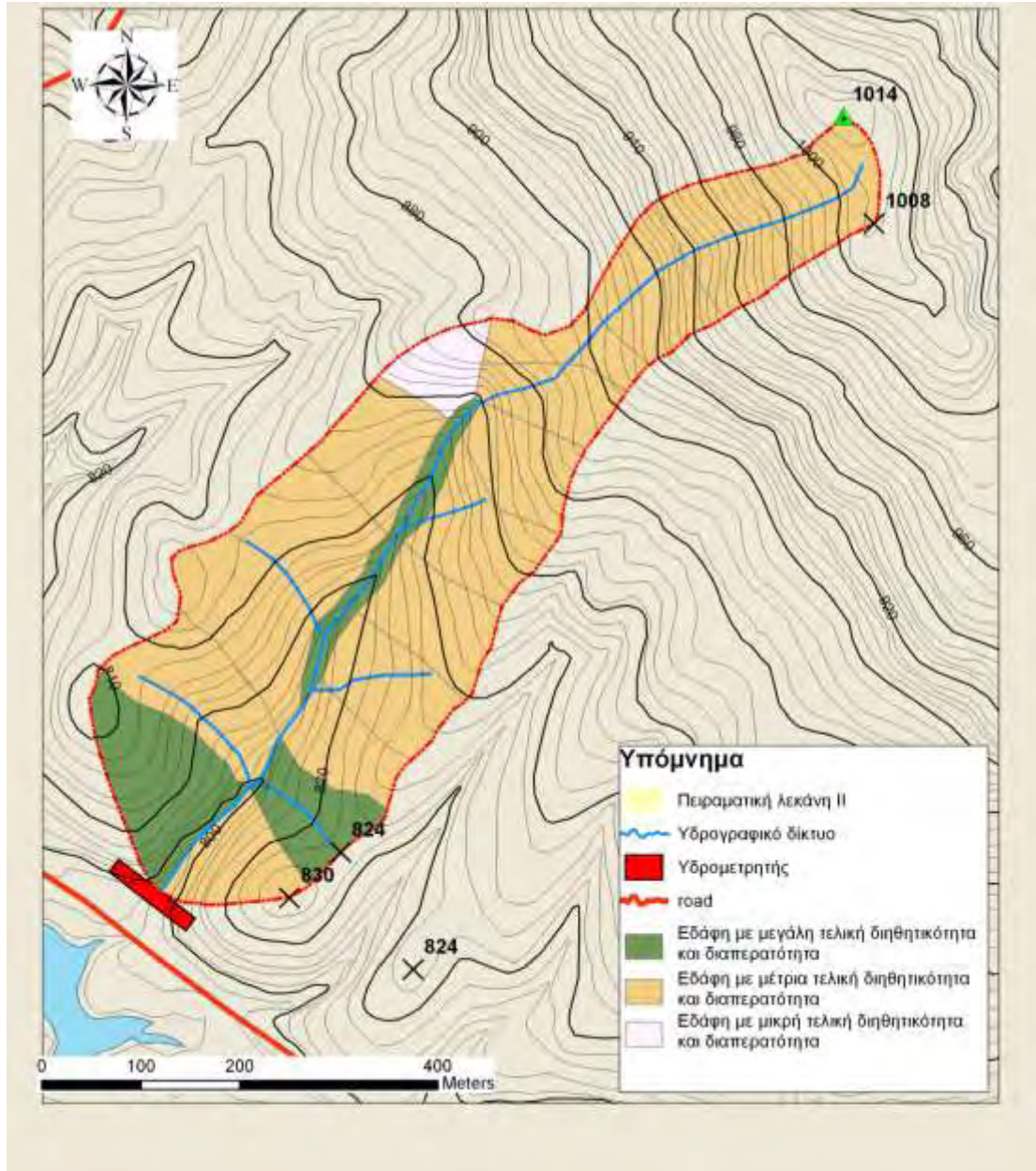
Πίνακας 3. 42: Εκτίμηση του συντελεστή διήθησης για κάθε δείγμα στη Λεκάνη Ι

ΛΕΚΑΝΗ Ι

Αριθμός δείγματος	Μηχανική Σύσταση			Υφή	Τύπος	Συντελεστής διήθησης (cm/h)
	Άμμος (%)	ΐλύς (%)	Άργιλος (%)			
21	44,3	36,8	18,9	L	B	0,506
22	48,02	36,78	15,2	L	B	0,506
23	39,78	34,54	25,68	L	B	0,506
24	50,24	36,64	13,12	SCL	A	0,506
25	54,3	26,86	18,84	SL	A	0,506
26	65,44	21,44	13,12	SL	B	0,506
27	54,36	25,1	20,54	SCL	A	0,506
28	54,96	33,28	11,76	SL	B	0,506
29	54,02	29,14	16,84	SL	B	0,506
30	51,88	32,12	16	SL	B	0,506
31	57,38	23,12	19,5	SL	A	0,506
32	54,02	24,08	21,9	SCL	A	0,506
33	32,74	41	26,26	L	B	0,506
34	58,3	26,24	15,46	SL	A	0,506
35	48,8	27,2	24	SCL	B	0,506
Μέσος όρος						0,506



Εικόνα 3. 37 : Χάρτης διηθητικότητας στη Λεκάνη I



Εικόνα 3. 38 : Χάρτης διηθητικότητας στη Λεκάνη II

3.3.2.2 Υπολογισμός διήθησης

Έχοντας λοιπόν υπολογίσει τον συντελεστή εξατμισοδιαπνοής και την εξατμισοδιαπνοή του κάθε δείγματος και με δεδομένο ότι τα κατακρημνίσματα

του κάθε μήνα είναι γνωστά, μπορούμε να υπολογίσουμε την διήθηση του κάθε δείγματος για κάθε μήνα του έτους. Η μεθοδολογία που εφαρμόστηκε για τον υπολογισμό της εξηγείτε αμέσως παρακάτω.

Αν λάβουμε ως τυχαίο παράδειγμα το δείγμα 3 το οποίο ανήκει στην λεκάνη απορροής II και πάρθηκε σε Δρύ 25 ετών γνωρίζουμε ήδη ότι για τον μήνα **Μάιο** έχει συντελεστή διήθησης 0,506, πραγματική εξατμισοδιαπνοή 45,3595 mm και ύψος βροχής για τον ίδιο μήνα 92 mm .

Λεκάνη απορροής	Αριθμός δείγματος	Ύψος βροχής mm	Συντελεστής διήθησης	Εξατμισο-διαπνοή
II	3	92	0,506	45,3595

Ύψος βροχής - Εξατμισοδιαπνοή = Διαθέσιμο νερό

Άρα : (92 - 45,3595) mm = 46,6405 mm

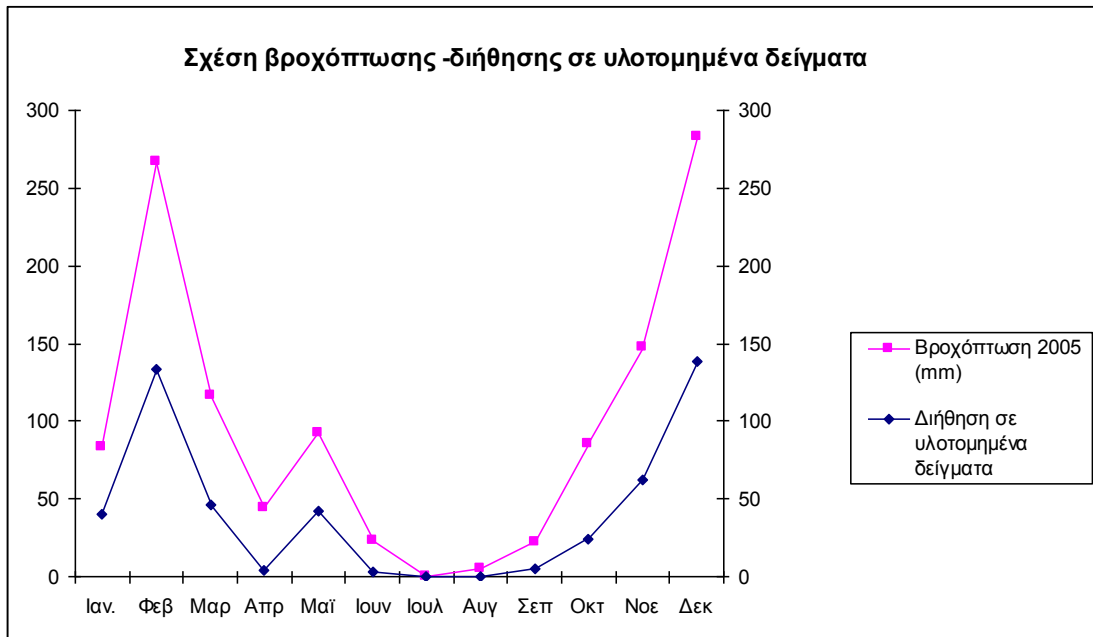
Υπολογίστηκε έτσι το διαθέσιμο νερό για το δείγμα 3 τον μήνα Μάιο. Εάν αυτή την ποσότητα νερού την πολλαπλασιάσουμε με τον συντελεστή διήθησης θα βρούμε την ποσότητα του νερού που διηθείτε στο συγκεκριμένο δείγμα. (διήθηση)

Δηλ. Διαθέσιμο νερό * Συντελεστής διήθησης = Διήθηση

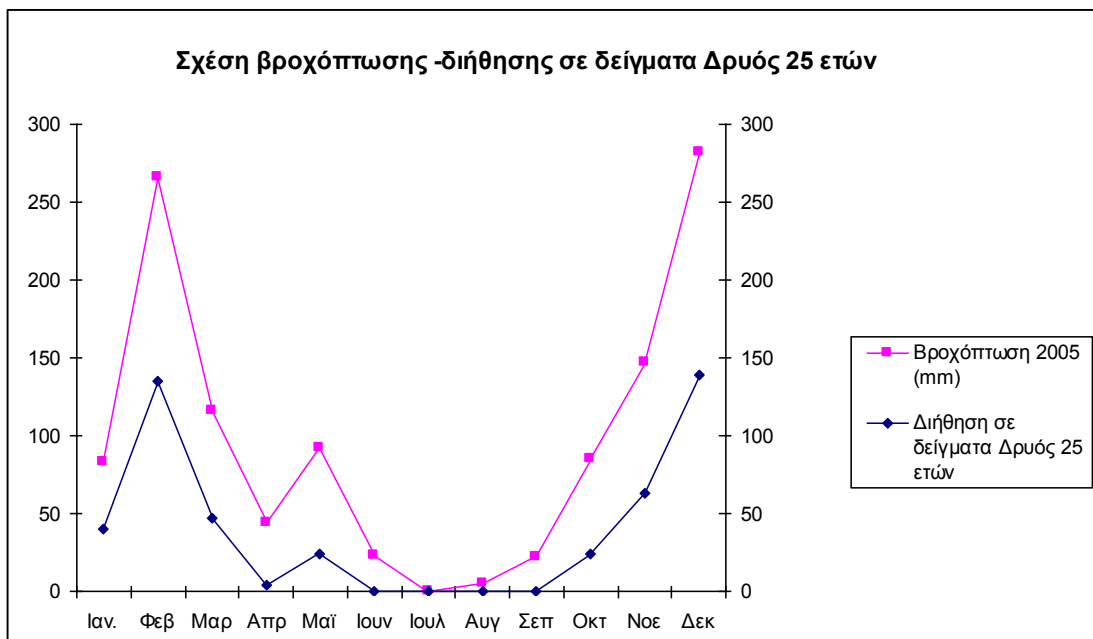
Έτσι : = (46,6405 * 0,506) mm = 23,6001 mm

Λεκάνη απορροής	Αριθμός δείγματος	Ύψος βροχής mm	Εξατμισο-διαπνοή	Διαθέσιμο νερό	Συντελεστής διήθησης	Διήθηση mm
II	3	92	45,3595	46,6405	0,506	23,6001

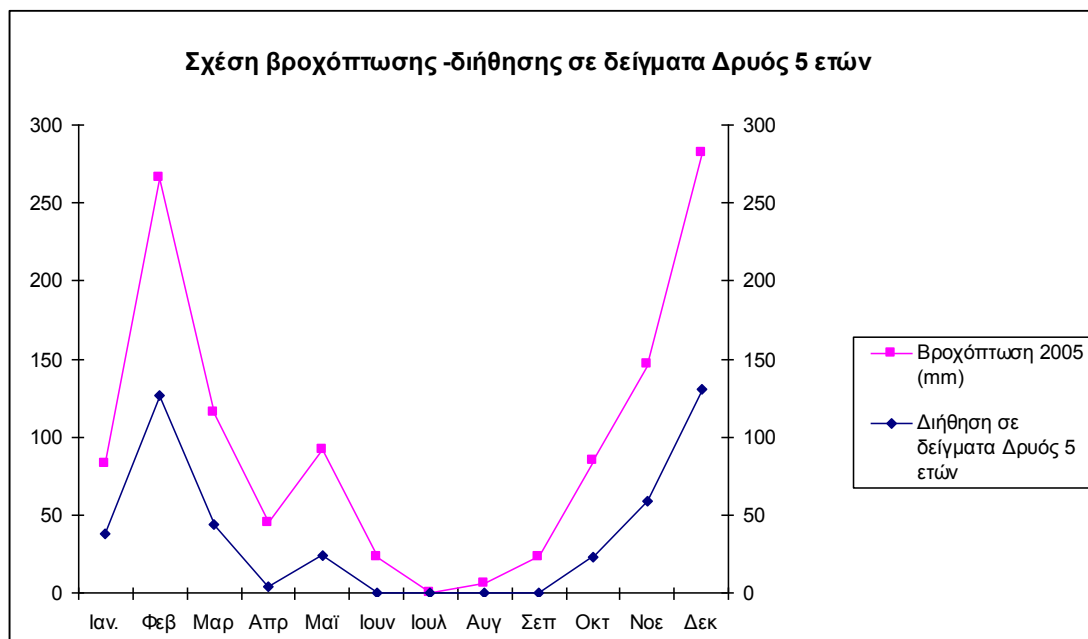
Όμοια παραθέτουμε πίνακες Διήθησης για όλους τους μήνες του έτους 2005, εφόσον προηγηθούν διαγράμματα σχέσης βροχής – Διήθησης σε Υλοτομημένη περιοχή, σε δείγματα Δρυός 25 ετών και δείγματα Δρυός 5 ετών.



Εικόνα 3. 39: Σχέση βροχόπτωσης - διήθησης σε υλοτομημένα δείγματα



Εικόνα 3. 40: Σχέση βροχόπτωσης - διήθησης σε δείγματα δρυός 25 ετών



Εικόνα 3. 41: Σχέση βροχόπτωσης - διήθησης σε δείγματα Δρυός 5 ετών

Πίνακας 3. 43: Εκατοστιαίο ποσοστό διήθησης για κάθε μήνα του έτους 2005

ΜΗΝΑΣ	ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗ 2005 (mm)	Εκατοστιαίο ποσοστό διήθησης (%)	
		ΛΕΚΑΝΗ I	ΛΕΚΑΝΗ II
ΙΑΝ	83	47,98%	47,20%
ΦΕΒ	266,5	50,28%	49,48%
ΜΑΡ	116	40,09%	39,47%
ΑΠΡ	44,5	8,38%	8,25%
ΜΑΪ	92	27,13%	30,91%
ΙΟΥΝ	23	0,00%	3,64%
ΙΟΥΛ	0	0,00%	0,00%
ΑΥΓ	5,5	0,00%	0,00%
ΣΕΠ	22,5	0,00%	5,00%
ΟΚΤ	85	28,33%	27,88%
ΝΟΕ	147	42,58%	41,91%
ΔΕΚ	282,5	49,03%	48,26%
ΣΥΝΟΛΟ	1167,5		
Μ.Ο		24,48%	25,17%

Πίνακας 3. 44: Τιμές διήθησης μηνός ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 2005 Λεκάνη II

Αριθμός δείγματος	Ύψος βροχής mm	Εξατμισο-διαπνοή	Διαθέσιμο νερό	Συντελεστής διήθησης	Διήθηση mm
1	83	4,29	78,71	0,503	39,5911
2	83	4,29	78,71	0,506	39,8273
3	83	4,29	78,71	0,506	39,8273
4	83	4,29	78,71	0,506	39,8273
5	83	4,29	78,71	0,506	39,8273
6	83	4,29	78,71	0,507	39,9060
7	83	4,29	78,71	0,506	39,8273
8	83	4,29	78,71	0,506	39,8273
9	83	4,29	78,71	0,506	39,8273
10	83	4,29	78,71	0,503	39,5911
11	83	4,29	78,71	0,506	39,8273
12	83	4,29	78,71	0,506	39,8273
13	83	4,29	78,71	0,506	39,8273
14	83	4,29	78,71	0,506	39,8273
15	83	4,29	78,71	0,506	39,8273
16	83	4,29	78,71	0,5248	41,3070
17	83	4,29	78,71	0,333	26,2104
18	83	4,29	78,71	0,506	39,8273
19	83	4,29	78,71	0,506	39,8273
20	83	4,29	78,71	0,506	39,8273

Πίνακας 3. 45: Τιμές διήθησης μηνός ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 2005 Λεκάνη I

Αριθμός δείγματος	Ύψος βροχής mm	Εξατμισο-διαπνοή	Διαθέσιμο νερό	Συντελεστής διήθησης	Διήθηση mm
21	83	4,29	78,71	0,506	39,8273
22	83	4,29	78,71	0,506	39,8273
23	83	4,29	78,71	0,506	39,8273
24	83	4,29	78,71	0,506	39,8273
25	83	4,29	78,71	0,506	39,8273
26	83	4,29	78,71	0,506	39,8273
27	83	4,29	78,71	0,506	39,8273
28	83	4,29	78,71	0,506	39,8273
29	83	4,29	78,71	0,506	39,8273
30	83	4,29	78,71	0,506	39,8273
31	83	4,29	78,71	0,506	39,8273
32	83	4,29	78,71	0,506	39,8273
33	83	4,29	78,71	0,506	39,8273
34	83	4,29	78,71	0,506	39,8273
35	83	4,29	78,71	0,506	39,8273

Πίνακας 3. 46: Τιμές διήθησης μηνός ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 2005 Λεκάνη II

Αριθμός δείγματος	Ύψος βροχής mm	Εξαμισο-διαπνοή	Διαθέσιμο νερό	Συντελεστής διήθησης	Διήθηση mm
1	266,5	1,68	264,82	0,503	133,2045
2	266,5	1,68	264,82	0,506	133,9989
3	266,5	1,68	264,82	0,506	133,9989
4	266,5	1,68	264,82	0,506	133,9989
5	266,5	1,68	264,82	0,506	133,9989
6	266,5	1,68	264,82	0,507	134,2637
7	266,5	1,68	264,82	0,506	133,9989
8	266,5	1,68	264,82	0,506	133,9989
9	266,5	1,68	264,82	0,506	133,9989
10	266,5	1,68	264,82	0,503	133,2045
11	266,5	1,68	264,82	0,506	133,9989
12	266,5	1,68	264,82	0,506	133,9989
13	266,5	1,68	264,82	0,506	133,9989
14	266,5	1,68	264,82	0,506	133,9989
15	266,5	1,68	264,82	0,506	133,9989
16	266,5	1,68	264,82	0,5248	138,9775
17	266,5	1,68	264,82	0,333	88,1851
18	266,5	1,68	264,82	0,506	133,9989
19	266,5	1,68	264,82	0,506	133,9989
20	266,5	1,68	264,82	0,506	133,9989

Πίνακας 3. 47: Τιμές διήθησης μηνός ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 2005 Λεκάνη I

Αριθμός δείγματος	Ύψος βροχής mm	Εξαμισο-διαπνοή	Διαθέσιμο νερό	Συντελεστής διήθησης	Διήθηση mm
21	266,5	1,68	264,82	0,506	133,9989
22	266,5	1,68	264,82	0,506	133,9989
23	266,5	1,68	264,82	0,506	133,9989
24	266,5	1,68	264,82	0,506	133,9989
25	266,5	1,68	264,82	0,506	133,9989
26	266,5	1,68	264,82	0,506	133,9989
27	266,5	1,68	264,82	0,506	133,9989
28	266,5	1,68	264,82	0,506	133,9989
29	266,5	1,68	264,82	0,506	133,9989
30	266,5	1,68	264,82	0,506	133,9989
31	266,5	1,68	264,82	0,506	133,9989
32	266,5	1,68	264,82	0,506	133,9989
33	266,5	1,68	264,82	0,506	133,9989
34	266,5	1,68	264,82	0,506	133,9989
35	266,5	1,68	264,82	0,506	133,9989

Πίνακας 3. 48: Τιμές διήθησης μηνός ΜΑΡΤΙΟΥ 2005 Λεκάνη II

Αριθμός δείγματος	Ύψος βροχής mm	Εξατμισο-διαπνοή	Διαθέσιμο νερό	Συντελεστής διήθησης	Διήθηση mm
1	116	24,07	91,93	0,503	46,2408
2	116	24,07	91,93	0,506	46,5166
3	116	24,07	91,93	0,506	46,5166
4	116	24,07	91,93	0,506	46,5166
5	116	24,07	91,93	0,506	46,5166
6	116	24,07	91,93	0,507	46,6085
7	116	24,07	91,93	0,506	46,5166
8	116	24,07	91,93	0,506	46,5166
9	116	24,07	91,93	0,506	46,5166
10	116	24,07	91,93	0,503	46,2408
11	116	24,07	91,93	0,506	46,5166
12	116	24,07	91,93	0,506	46,5166
13	116	24,07	91,93	0,506	46,5166
14	116	24,07	91,93	0,506	46,5166
15	116	24,07	91,93	0,506	46,5166
16	116	24,07	91,93	0,5248	48,2449
17	116	24,07	91,93	0,333	30,6127
18	116	24,07	91,93	0,506	46,5166
19	116	24,07	91,93	0,506	46,5166
20	116	24,07	91,93	0,506	46,5166

Πίνακας 3. 49: Τιμές διήθησης μηνός ΜΑΡΤΙΟΥ 2005 Λεκάνη I

Αριθμός δείγματος	Ύψος βροχής mm	Εξατμισο-διαπνοή	Διαθέσιμο νερό	Συντελεστής διήθησης	Διήθηση mm
21	116	24,07	91,93	0,506	46,5166
22	116	24,07	91,93	0,506	46,5166
23	116	24,07	91,93	0,506	46,5166
24	116	24,07	91,93	0,506	46,5166
25	116	24,07	91,93	0,506	46,5166
26	116	24,07	91,93	0,506	46,5166
27	116	24,07	91,93	0,506	46,5166
28	116	24,07	91,93	0,506	46,5166
29	116	24,07	91,93	0,506	46,5166
30	116	24,07	91,93	0,506	46,5166
31	116	24,07	91,93	0,506	46,5166
32	116	24,07	91,93	0,506	46,5166
33	116	24,07	91,93	0,506	46,5166
34	116	24,07	91,93	0,506	46,5166
35	116	24,07	91,93	0,506	46,5166

Πίνακας 3. 50: Τιμές διήθησης μηνός ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2005 Λεκάνη II

Αριθμός δειγματος	Ύψος βροχής mm	Εξατμισο-διαπνοή	Διαθέσιμο νερό	Συντελεστής διήθησης	Διήθηση mm
1	44,5	37,12	7,38	0,503	3,7121
2	44,5	37,12	7,38	0,506	3,7343
3	44,5	37,12	7,38	0,506	3,7343
4	44,5	37,12	7,38	0,506	3,7343
5	44,5	37,12	7,38	0,506	3,7343
6	44,5	37,12	7,38	0,507	3,7417
7	44,5	37,12	7,38	0,506	3,7343
8	44,5	37,12	7,38	0,506	3,7343
9	44,5	37,12	7,38	0,506	3,7343
10	44,5	37,12	7,38	0,503	3,7121
11	44,5	37,12	7,38	0,506	3,7343
12	44,5	37,12	7,38	0,506	3,7343
13	44,5	37,12	7,38	0,506	3,7343
14	44,5	37,12	7,38	0,506	3,7343
15	44,5	37,12	7,38	0,506	3,7343
16	44,5	37,12	7,38	0,5248	3,8730
17	44,5	37,12	7,38	0,333	2,4575
18	44,5	37,12	7,38	0,506	3,7343
19	44,5	37,12	7,38	0,506	3,7343
20	44,5	37,12	7,38	0,506	3,7343

Πίνακας 3. 51: Τιμές διήθησης μηνός ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2005 Λεκάνη I

Αριθμός δειγματος	Ύψος βροχής mm	Εξατμισο-διαπνοή	Διαθέσιμο νερό	Συντελεστής διήθησης	Διήθηση mm
21	44,5	37,12	7,38	0,506	3,7343
22	44,5	37,12	7,38	0,506	3,7343
23	44,5	37,12	7,38	0,506	3,7343
24	44,5	37,12	7,38	0,506	3,7343
25	44,5	37,12	7,38	0,506	3,7343
26	44,5	37,12	7,38	0,506	3,7343
27	44,5	37,12	7,38	0,506	3,7343
28	44,5	37,12	7,38	0,506	3,7343
29	44,5	37,12	7,38	0,506	3,7343
30	44,5	37,12	7,38	0,506	3,7343
31	44,5	37,12	7,38	0,506	3,7343
32	44,5	37,12	7,38	0,506	3,7343
33	44,5	37,12	7,38	0,506	3,7343
34	44,5	37,12	7,38	0,506	3,7343
35	44,5	37,12	7,38	0,506	3,7343

Πίνακας 3. 52: Τιμές διήθησης μηνός ΜΑΙΟΥ 2005 Λεκάνη II

Αριθμός δείγματος	Ύψος βροχής mm	Εξατμισο-διαπνοή	Διαθέσιμο νερό	Συντελεστής διήθησης	Διήθηση mm
1	92	8,30	83,70	0,503	42,1011
2	92	8,30	83,70	0,506	42,3522
3	92	45,36	46,64	0,506	23,6001
4	92	45,36	46,64	0,506	23,6001
5	92	45,36	46,64	0,506	23,6001
6	92	45,36	46,64	0,507	23,6467
7	92	45,36	46,64	0,506	23,6001
8	92	42,21	49,79	0,506	25,1960
9	92	42,21	49,79	0,506	25,1960
10	92	42,21	49,79	0,503	25,0466
11	92	8,30	83,70	0,506	42,3522
12	92	8,30	83,70	0,506	42,3522
13	92	8,30	83,70	0,506	42,3522
14	92	45,36	46,64	0,506	23,6001
15	92	45,36	46,64	0,506	23,6001
16	92	45,36	46,64	0,525	24,4769
17	92	42,21	49,79	0,333	16,5816
18	92	42,21	49,79	0,506	25,1960
19	92	42,21	49,79	0,506	25,1960
20	92	45,36	46,64	0,506	23,6001

Πίνακας 3. 53: Τιμές διήθησης μηνός ΜΑΙΟΥ 2005 Λεκάνη I

Αριθμός δείγματος	Ύψος βροχής mm	Εξατμισο-διαπνοή	Διαθέσιμο νερό	Συντελεστής διήθησης	Διήθηση mm
21	92	42,66	49,34	0,506	24,9650
22	92	42,66	49,34	0,506	24,9650
23	92	45,94	46,06	0,506	23,3061
24	92	45,94	46,06	0,506	23,3061
25	92	45,94	46,06	0,506	23,3061
26	92	45,94	46,06	0,506	23,3061
27	92	45,94	46,06	0,506	23,3061
28	92	45,94	46,06	0,506	23,3061
29	92	45,94	46,06	0,506	23,3061
30	92	45,94	46,06	0,506	23,3061
31	92	45,94	46,06	0,506	23,3061
32	92	42,66	49,34	0,506	24,9650
33	92	45,94	46,06	0,506	23,3061
34	92	42,66	49,34	0,506	24,9650
35	92	42,66	49,34	0,506	24,9650

Πίνακας 3. 54: Τιμές διήθησης μηνός ΙΟΥΝΙΟΥ 2005 Λεκάνη II

Αριθμός δείγματος	Ύψος βροχής mm	Εξατμισο-διαπνοή	Διαθέσιμο νερό	Συντελεστής διήθησης	Διήθηση mm
1	23	16,2330	6,77	0,503	3,4038
2	23	16,2330	6,77	0,506	3,4241
3	23	76,8903	0,00	0,506	0,0000
4	23	76,8903	0,00	0,506	0,0000
5	23	76,8903	0,00	0,506	0,0000
6	23	76,8903	0,00	0,507	0,0000
7	23	76,8903	0,00	0,506	0,0000
8	23	72,7780	0,00	0,506	0,0000
9	23	72,7780	0,00	0,506	0,0000
10	23	72,7780	0,00	0,503	0,0000
11	23	16,2330	6,77	0,506	3,4241
12	23	16,2330	6,77	0,506	3,4241
13	23	16,2330	6,77	0,506	3,4241
14	23	76,8903	0,00	0,506	0,0000
15	23	76,8903	0,00	0,506	0,0000
16	23	76,8903	0,00	0,523	0,0000
17	23	72,7780	0,00	0,333	0,0000
18	23	72,7780	0,00	0,506	0,0000
19	23	72,7780	0,00	0,506	0,0000
20	23	76,8903	0,00	0,506	0,0000

Πίνακας 3. 55: Τιμές διήθησης μηνός ΙΟΥΝΙΟΥ 2005 Λεκάνη I

Αριθμός δείγματος	Ύψος βροχής mm	Εξατμισο-διαπνοή	Διαθέσιμο νερό	Συντελεστής διήθησης	Διήθηση mm
21	23	73,3732	0,00	0,506	0,0000
22	23	73,3732	0,00	0,506	0,0000
23	23	77,6479	0,00	0,506	0,0000
24	23	77,6479	0,00	0,506	0,0000
25	23	77,6479	0,00	0,506	0,0000
26	23	77,6479	0,00	0,506	0,0000
27	23	77,6479	0,00	0,506	0,0000
28	23	77,6479	0,00	0,506	0,0000
29	23	77,6479	0,00	0,506	0,0000
30	23	77,6479	0,00	0,506	0,0000
31	23	77,6479	0,00	0,506	0,0000
32	23	73,3732	0,00	0,506	0,0000
33	23	77,6479	0,00	0,506	0,0000
34	23	73,3732	0,00	0,506	0,0000
35	23	73,3732	0,00	0,506	0,0000

Πίνακας 3. 56: Τιμές διήθησης μηνός ΙΟΥΛΙΟΥ 2005 Λεκάνη II

Αριθμός δείγματος	Ύψος βροχής mm	Εξατμισο-διαπνοή	Διαθέσιμο νερό	Συντελεστής διήθησης	Διήθηση mm
1	0	28,1420	0,0000	0,503	0,0000
2	0	28,1420	0,0000	0,506	0,0000
3	0	121,3624	0,0000	0,506	0,0000
4	0	121,3624	0,0000	0,506	0,0000
5	0	121,3624	0,0000	0,506	0,0000
6	0	121,3624	0,0000	0,507	0,0000
7	0	121,3624	0,0000	0,506	0,0000
8	0	116,0154	0,0000	0,506	0,0000
9	0	116,0154	0,0000	0,506	0,0000
10	0	116,0154	0,0000	0,503	0,0000
11	0	28,1420	0,0000	0,506	0,0000
12	0	28,1420	0,0000	0,506	0,0000
13	0	28,1420	0,0000	0,506	0,0000
14	0	121,3624	0,0000	0,506	0,0000
15	0	121,3624	0,0000	0,506	0,0000
16	0	121,3624	0,0000	0,523	0,0000
17	0	116,0154	0,0000	0,333	0,0000
18	0	116,0154	0,0000	0,506	0,0000
19	0	116,0154	0,0000	0,506	0,0000
20	0	121,3624	0,0000	0,506	0,0000

Πίνακας 3. 57: Τιμές διήθησης μηνός ΙΟΥΛΙΟΥ 2005 Λεκάνη I

Αριθμός δείγματος	Ύψος βροχής mm	Εξατμισο-διαπνοή	Διαθέσιμο νερό	Συντελεστής διήθησης	Διήθηση mm
21	0	117,0707	0,0000	0,506	0,0000
22	0	117,0707	0,0000	0,506	0,0000
23	0	122,6288	0,0000	0,506	0,0000
24	0	122,6288	0,0000	0,506	0,0000
25	0	122,6288	0,0000	0,506	0,0000
26	0	122,6288	0,0000	0,506	0,0000
27	0	122,6288	0,0000	0,506	0,0000
28	0	122,6288	0,0000	0,506	0,0000
29	0	122,6288	0,0000	0,506	0,0000
30	0	122,6288	0,0000	0,506	0,0000
31	0	122,6288	0,0000	0,506	0,0000
32	0	117,0707	0,0000	0,506	0,0000
33	0	122,6288	0,0000	0,506	0,0000
34	0	117,0707	0,0000	0,506	0,0000
35	0	117,0707	0,0000	0,506	0,0000

Πίνακας 3. 58: Τιμές διήθησης μηνός ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ 2005 Λεκάνη II

Αριθμός δείγματος	Ύψος βροχής mm	Εξατμισο-διαπνοή	Διαθέσιμο νερό	Συντελεστής διήθησης	Διήθηση mm
1	5,5	23,8300	0,0000	0,503	0,0000
2	5,5	23,8300	0,0000	0,506	0,0000
3	5,5	84,8944	0,0000	0,506	0,0000
4	5,5	84,8944	0,0000	0,506	0,0000
5	5,5	84,8944	0,0000	0,506	0,0000
6	5,5	84,8944	0,0000	0,507	0,0000
7	5,5	84,8944	0,0000	0,506	0,0000
8	5,5	80,3667	0,0000	0,506	0,0000
9	5,5	80,3667	0,0000	0,506	0,0000
10	5,5	80,3667	0,0000	0,503	0,0000
11	5,5	23,8300	0,0000	0,506	0,0000
12	5,5	23,8300	0,0000	0,506	0,0000
13	5,5	23,8300	0,0000	0,506	0,0000
14	5,5	84,8944	0,0000	0,506	0,0000
15	5,5	84,8944	0,0000	0,506	0,0000
16	5,5	84,8944	0,0000	0,5248	0,0000
17	5,5	80,3667	0,0000	0,333	0,0000
18	5,5	80,3667	0,0000	0,506	0,0000
19	5,5	80,3667	0,0000	0,506	0,0000
20	5,5	84,8944	0,0000	0,506	0,0000

Πίνακας 3. 59: Τιμές διήθησης μηνός ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ 2005 Λεκάνη I

Αριθμός δείγματος	Ύψος βροχής mm	Εξατμισο-διαπνοή	Διαθέσιμο νερό	Συντελεστής διήθησης	Διήθηση mm
21	5,5	81,4390	0,0000	0,506	0,0000
22	5,5	81,4390	0,0000	0,506	0,0000
23	5,5	86,1455	0,0000	0,506	0,0000
24	5,5	86,1455	0,0000	0,506	0,0000
25	5,5	86,1455	0,0000	0,506	0,0000
26	5,5	86,1455	0,0000	0,506	0,0000
27	5,5	86,1455	0,0000	0,506	0,0000
28	5,5	86,1455	0,0000	0,506	0,0000
29	5,5	86,1455	0,0000	0,506	0,0000
30	5,5	86,1455	0,0000	0,506	0,0000
31	5,5	86,1455	0,0000	0,506	0,0000
32	5,5	81,4390	0,0000	0,506	0,0000
33	5,5	83,5242	0,0000	0,506	0,0000
34	5,5	81,4390	0,0000	0,506	0,0000
35	5,5	81,4390	0,0000	0,506	0,0000

Πίνακας 3. 60: Τιμές διήθησης μηνός ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2005 Λεκάνη II

Αριθμός δείγματος	Ύψος βροχής mm	Εξαμισο-διαπνοή	Διαθέσιμο νερό	Συντελεστής διήθησης	Διήθηση mm
1	22,5	13,5060	8,9940	0,503	4,5240
2	22,5	13,5060	8,9940	0,506	4,5510
3	22,5	59,4714	0,0000	0,506	0,0000
4	22,5	59,4714	0,0000	0,506	0,0000
5	22,5	59,4714	0,0000	0,506	0,0000
6	22,5	59,4714	0,0000	0,507	0,0000
7	22,5	59,4714	0,0000	0,506	0,0000
8	22,5	56,0499	0,0000	0,506	0,0000
9	22,5	56,0499	0,0000	0,506	0,0000
10	22,5	56,0499	0,0000	0,503	0,0000
11	22,5	13,5060	8,9940	0,506	4,5510
12	22,5	13,5060	8,9940	0,506	4,5510
13	22,5	13,5060	8,9940	0,506	4,5510
14	22,5	59,4714	0,0000	0,506	0,0000
15	22,5	59,4714	0,0000	0,506	0,0000
16	22,5	59,4714	0,0000	0,5248	0,0000
17	22,5	56,0499	0,0000	0,333	0,0000
18	22,5	56,0499	0,0000	0,506	0,0000
19	22,5	56,0499	0,0000	0,506	0,0000
20	22,5	59,4714	0,0000	0,506	0,0000

Πίνακας 3. 61: Τιμές διήθησης μηνός ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2005 Λεκάνη I

Αριθμός δείγματος	Ύψος βροχής mm	Εξαμισο-διαπνοή	Διαθέσιμο νερό	Συντελεστής διήθησης	Διήθηση mm
21	22,5	56,5901	0,0000	0,506	0,0000
22	22,5	56,5901	0,0000	0,506	0,0000
23	22,5	60,1467	0,0000	0,506	0,0000
24	22,5	60,1467	0,0000	0,506	0,0000
25	22,5	60,1467	0,0000	0,506	0,0000
26	22,5	60,1467	0,0000	0,506	0,0000
27	22,5	60,1467	0,0000	0,506	0,0000
28	22,5	60,1467	0,0000	0,506	0,0000
29	22,5	60,1467	0,0000	0,506	0,0000
30	22,5	60,1467	0,0000	0,506	0,0000
31	22,5	60,1467	0,0000	0,506	0,0000
32	22,5	56,5901	0,0000	0,506	0,0000
33	22,5	58,6611	0,0000	0,506	0,0000
34	22,5	56,5901	0,0000	0,506	0,0000
35	22,5	56,5901	0,0000	0,506	0,0000

Πίνακας 3. 62: Τιμές διήθησης μηνός ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ 2005 Λεκάνη II

Αριθμός δείγματος	Ύψος βροχής mm	Εξαμισο-διαπνοή	Διαθέσιμο νερό	Συντελεστής διήθησης	Διήθηση mm
1	85	37,41	47,59	0,503	23,9378
2	85	37,41	47,59	0,506	24,0805
3	85	37,41	47,59	0,506	24,0805
4	85	37,41	47,59	0,506	24,0805
5	85	37,41	47,59	0,506	24,0805
6	85	37,41	47,59	0,507	24,1281
7	85	37,41	47,59	0,506	24,0805
8	85	37,41	47,59	0,506	24,0805
9	85	37,41	47,59	0,506	24,0805
10	85	37,41	47,59	0,503	23,9378
11	85	37,41	47,59	0,506	24,0805
12	85	37,41	47,59	0,506	24,0805
13	85	37,41	47,59	0,506	24,0805
14	85	37,41	47,59	0,506	24,0805
15	85	37,41	47,59	0,506	24,0805
16	85	37,41	47,59	0,5248	24,9752
17	85	37,41	47,59	0,333	15,8475
18	85	37,41	47,59	0,506	24,0805
19	85	37,41	47,59	0,506	24,0805
20	85	37,41	47,59	0,506	24,0805

Πίνακας 3. 63: Τιμές διήθησης μηνός ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ 2005 Λεκάνη I

Αριθμός δείγματος	Ύψος βροχής mm	Εξαμισο-διαπνοή	Διαθέσιμο νερό	Συντελεστής διήθησης	Διήθηση mm
21	85	37,41	47,59	0,506	24,0805
22	85	37,41	47,59	0,506	24,0805
23	85	37,41	47,59	0,506	24,0805
24	85	37,41	47,59	0,506	24,0805
25	85	37,41	47,59	0,506	24,0805
26	85	37,41	47,59	0,506	24,0805
27	85	37,41	47,59	0,506	24,0805
28	85	37,41	47,59	0,506	24,0805
29	85	37,41	47,59	0,506	24,0805
30	85	37,41	47,59	0,506	24,0805
31	85	37,41	47,59	0,506	24,0805
32	85	37,41	47,59	0,506	24,0805
33	85	37,41	47,59	0,506	24,0805
34	85	37,41	47,59	0,506	24,0805
35	85	37,41	47,59	0,506	24,0805

Πίνακας 3. 64: Τιμές διήθησης μηνός ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ 2005 Λεκάνη II

Αριθμός δείγματος	Ύψος βροχής mm	Εξατμισο-διαπνοή	Διαθέσιμο νερό	Συντελεστής διήθησης	Διήθηση mm
1	147	23,31	123,69	0,503	62,2161
2	147	23,31	123,69	0,506	62,5871
3	147	23,31	123,69	0,506	62,5871
4	147	23,31	123,69	0,506	62,5871
5	147	23,31	123,69	0,506	62,5871
6	147	23,31	123,69	0,507	62,7108
7	147	23,31	123,69	0,506	62,5871
8	147	23,31	123,69	0,506	62,5871
9	147	23,31	123,69	0,506	62,5871
10	147	23,31	123,69	0,503	62,2161
11	147	23,31	123,69	0,506	62,5871
12	147	23,31	123,69	0,506	62,5871
13	147	23,31	123,69	0,506	62,5871
14	147	23,31	123,69	0,506	62,5871
15	147	23,31	123,69	0,506	62,5871
16	147	23,31	123,69	0,5248	64,9125
17	147	23,31	123,69	0,333	41,1888
18	147	23,31	123,69	0,506	62,5871
19	147	23,31	123,69	0,506	62,5871
20	147	23,31	123,69	0,506	62,5871

Πίνακας 3. 65: Τιμές διήθησης μηνός ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ 2005 Λεκάνη I

Αριθμός δείγματος	Ύψος βροχής mm	Εξατμισο-διαπνοή	Διαθέσιμο νερό	Συντελεστής διήθησης	Διήθηση mm
21	147	23,31	123,69	0,506	62,5871
22	147	23,31	123,69	0,506	62,5871
23	147	23,31	123,69	0,506	62,5871
24	147	23,31	123,69	0,506	62,5871
25	147	23,31	123,69	0,506	62,5871
26	147	23,31	123,69	0,506	62,5871
27	147	23,31	123,69	0,506	62,5871
28	147	23,31	123,69	0,506	62,5871
29	147	23,31	123,69	0,506	62,5871
30	147	23,31	123,69	0,506	62,5871
31	147	23,31	123,69	0,506	62,5871
32	147	23,31	123,69	0,506	62,5871
33	147	23,31	123,69	0,506	62,5871
34	147	23,31	123,69	0,506	62,5871
35	147	23,31	123,69	0,506	62,5871

Πίνακας 3. 66: Τιμές διήθησης μηνός ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 2005 Λεκάνη II

Αριθμός δείγματος	Ύψος βροχής mm	Εξατμισο-διαπνοή	Διαθέσιμο νερό	Συντελεστής διήθησης	Διήθηση mm
1	282,5	8,72	273,78	0,503	137,7113
2	282,5	8,72	273,78	0,506	138,5327
3	282,5	8,72	273,78	0,506	138,5327
4	282,5	8,72	273,78	0,506	138,5327
5	282,5	8,72	273,78	0,506	138,5327
6	282,5	8,72	273,78	0,507	138,8065
7	282,5	8,72	273,78	0,506	138,5327
8	282,5	8,72	273,78	0,506	138,5327
9	282,5	8,72	273,78	0,506	138,5327
10	282,5	8,72	273,78	0,503	137,7113
11	282,5	8,72	273,78	0,506	138,5327
12	282,5	8,72	273,78	0,506	138,5327
13	282,5	8,72	273,78	0,506	138,5327
14	282,5	8,72	273,78	0,506	138,5327
15	282,5	8,72	273,78	0,506	138,5327
16	282,5	8,72	273,78	0,5248	143,6797
17	282,5	8,72	273,78	0,333	91,1687
18	282,5	8,72	273,78	0,506	138,5327
19	282,5	8,72	273,78	0,506	138,5327
20	282,5	8,72	273,78	0,506	138,5327

Πίνακας 3. 67: Τιμές διήθησης μηνός ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 2005 Λεκάνη I

Αριθμός δείγματος	Ύψος βροχής mm	Εξατμισο-διαπνοή	Διαθέσιμο νερό	Συντελεστής διήθησης	Διήθηση mm
21	282,5	8,72	273,78	0,506	138,5327
22	282,5	8,72	273,78	0,506	138,5327
23	282,5	8,72	273,78	0,506	138,5327
24	282,5	8,72	273,78	0,506	138,5327
25	282,5	8,72	273,78	0,506	138,5327
26	282,5	8,72	273,78	0,506	138,5327
27	282,5	8,72	273,78	0,506	138,5327
28	282,5	8,72	273,78	0,506	138,5327
29	282,5	8,72	273,78	0,506	138,5327
30	282,5	8,72	273,78	0,506	138,5327
31	282,5	8,72	273,78	0,506	138,5327
32	282,5	8,72	273,78	0,506	138,5327
33	282,5	8,72	273,78	0,506	138,5327
34	282,5	8,72	273,78	0,506	138,5327
35	282,5	8,72	273,78	0,506	138,5327

Πίνακας 3. 68: Συγκεντρωτικές Τιμές Διήθησης Έτους 2005

ΛΕΚΑΝΗ ΙΙ

Αριθμός δείγματος	ΜΗΝΕΣ ΕΤΟΥΣ 2005											
	Ιαν.	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαϊ	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ
1	39,5911	133,2045	46,2408	3,7121	42,1011	3,4038	0,0000	0,0000	4,5240	23,9378	62,2161	137,7113
2	39,8273	133,9989	46,5166	3,7343	42,3522	3,4038	0,0000	0,0000	4,5510	24,0805	62,5871	138,5327
3	39,8273	133,9989	46,5166	3,7343	23,6001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	24,0805	62,5871	138,5327
4	39,8273	133,9989	46,5166	3,7343	23,6001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	24,0805	62,5871	138,5327
5	39,8273	133,9989	46,5166	3,7343	23,6001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	24,0805	62,5871	138,5327
6	39,9060	134,2637	46,6085	3,7417	23,6467	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	24,1281	62,7108	138,8065
7	39,8273	133,9989	46,5166	3,7343	23,6001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	24,0805	62,5871	138,5327
8	39,8273	133,9989	46,5166	3,7343	25,1960	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	24,0805	62,5871	138,5327
9	39,8273	133,9989	46,5166	3,7343	25,1960	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	24,0805	62,5871	138,5327
10	39,5911	133,2045	46,2408	3,7121	25,0466	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	23,9378	62,2161	137,7113
11	39,8273	133,9989	46,5166	3,7343	42,3522	3,4038	0,0000	0,0000	0,0000	24,0805	62,5871	138,5327
12	39,8273	133,9989	46,5166	3,7343	42,3522	3,4241	0,0000	0,0000	0,0000	24,0805	62,5871	138,5327
13	39,8273	133,9989	46,5166	3,7343	42,3522	3,4241	0,0000	0,0000	0,0000	24,0805	62,5871	138,5327
14	39,8273	133,9989	46,5166	3,7343	23,6001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	24,0805	62,5871	138,5327
15	39,8273	133,9989	46,5166	3,7343	23,6001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	24,0805	62,5871	138,5327
16	41,3070	138,9775	48,2449	3,8730	24,4769	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	24,9752	64,9125	143,6797
17	26,2104	88,1851	30,6127	2,4575	16,5816	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	15,8475	41,1888	91,1687
18	39,8273	133,9989	46,5166	3,7343	25,1960	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	24,0805	62,5871	138,5327
19	39,8273	133,9989	46,5166	3,7343	25,1960	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	24,0805	62,5871	138,5327
20	39,8273	133,9989	46,5166	3,7343	23,6001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	24,0805	62,5871	138,5327

Πίνακας: Συγκεντρωτικές Τιμές Διήθησης Έτους 2005 (mm)

ΛΕΚΑΝΗ Ι

Αριθμός δείγματος	ΜΗΝΕΣ ΕΤΟΥΣ 2005											
	Ιαν.	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαϊ	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ
21	39,8273	133,9989	46,5166	3,7343	3,7343	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	24,0805	62,5871	138,5327
22	39,8273	133,9989	46,5166	3,7343	3,7343	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	24,0805	62,5871	138,5327
23	39,8273	133,9989	46,5166	3,7343	3,7343	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	24,0805	62,5871	138,5327
24	39,8273	133,9989	46,5166	3,7343	3,7343	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	24,0805	62,5871	138,5327
25	39,8273	133,9989	46,5166	3,7343	3,7343	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	24,0805	62,5871	138,5327
26	39,8273	133,9989	46,5166	3,7343	3,7343	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	24,0805	62,5871	138,5327
27	39,8273	133,9989	46,5166	3,7343	3,7343	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	24,0805	62,5871	138,5327
28	39,8273	133,9989	46,5166	3,7343	3,7343	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	24,0805	62,5871	138,5327
29	39,8273	133,9989	46,5166	3,7343	3,7343	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	24,0805	62,5871	138,5327
30	39,8273	133,9989	46,5166	3,7343	3,7343	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	24,0805	62,5871	138,5327
31	39,8273	133,9989	46,5166	3,7343	3,7343	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	24,0805	62,5871	138,5327
32	39,8273	133,9989	46,5166	3,7343	3,7343	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	24,0805	62,5871	138,5327
33	39,8273	133,9989	46,5166	3,7343	3,7343	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	24,0805	62,5871	138,5327
34	39,8273	133,9989	46,5166	3,7343	3,7343	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	24,0805	62,5871	138,5327
35	39,8273	133,9989	46,5166	3,7343	3,7343	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	24,0805	62,5871	138,5327

Πίνακας 3. 69: Συγκεντρωτικές Τιμές Διήθησης Έτους 2004 (mm)

ΛΕΚΑΝΗ II

Αριθμός δειγματος	ΜΗΝΕΣ ΕΤΟΥΣ 2004											
	Ιαν.	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαϊ	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ
1	63,8357	16,1362	27,4537	32,4751	34,0783	0,0000	52,74357	0,0000	30,1770	49,5455	16,9511	72,7640
2	64,2165	16,2325	27,6175	32,4751	34,2815	0,0000	52,74357	0,0000	30,1770	49,5455	16,9511	72,7640
3	64,2165	16,2325	27,6175	32,4751	19,0313	0,0000	10,07832	0,0000	9,7655	49,8410	17,0522	73,1980
4	64,2165	16,2325	27,6175	32,4751	19,0313	0,0000	10,07832	0,0000	9,7655	49,8410	17,0522	73,1980
5	64,2165	16,2325	27,6175	32,5393	19,0313	0,0000	10,07832	0,0000	9,7655	49,8410	17,0522	73,1980
6	64,3434	16,2646	27,6721	32,4751	19,0689	0,0000	10,07832	0,0000	9,7655	49,8410	17,0522	73,1980
7	64,2165	16,2325	27,6175	32,4751	19,0313	0,0000	10,09824	0,0000	9,7848	49,9395	17,0859	73,3426
8	64,2165	16,2325	27,6175	32,4751	20,3292	0,0000	12,5993	0,0000	11,3433	49,8410	17,0522	73,1980
9	64,2165	16,2325	27,6175	32,2825	20,3292	0,0000	12,5993	0,0000	11,3433	49,8410	17,0522	73,1980
10	63,8357	16,1362	27,4537	32,4751	20,2087	0,0000	12,5993	0,0000	11,3433	49,8410	17,0522	73,1980
11	64,2165	16,2325	27,6175	32,4751	33,4972	0,0000	52,74357	0,0000	30,1770	49,5455	16,9511	72,7640
12	64,2165	16,2325	27,6175	32,4751	33,4972	0,0000	53,05815	0,0000	30,3570	49,8410	17,0522	73,1980
13	64,2165	16,2325	27,6175	32,4751	33,4972	0,0000	53,05815	0,0000	30,3570	49,8410	17,0522	73,1980
14	64,2165	16,2325	27,6175	32,4751	19,0313	0,0000	10,07832	0,0000	9,7655	49,8410	17,0522	73,1980
15	64,2165	16,2325	27,6175	33,6817	19,0313	0,0000	10,07832	0,0000	9,7655	49,8410	17,0522	73,1980
16	66,6024	16,8356	28,6436	21,3719	19,7384	0,0000	10,07832	0,0000	9,7655	49,8410	17,0522	73,1980
17	42,2610	10,6826	18,1751	32,4751	13,3787	0,0000	13,06742	0,0000	11,7648	51,6928	17,6858	75,9176
18	64,2165	16,2325	27,6175	32,4751	20,3292	0,0000	8,291635	0,0000	7,4651	32,8005	11,2221	48,1718
19	64,2165	16,2325	27,6175	32,4751	20,3292	0,0000	12,5993	0,0000	11,3433	49,8410	17,0522	73,1980
20	64,2165	16,2325	27,6175	32,4751	19,0313	0,0000	10,07832	0,0000	9,7655	49,8410	17,0522	73,1980

Πίνακας 3. 70: Συγκεντρωτικές Τιμές Διήθησης Έτους 2004 (mm)

ΛΕΚΑΝΗ Ι

Αριθμός δείγματος	ΜΗΝΕΣ ΕΤΟΥΣ 2004											
	Ιαν.	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαΐ	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ
21	64,2165	16,2325	27,6175	32,4751	20,1413	0,0000	12,1017	0,0000	11,0942	49,8410	17,0522	73,1980
22	64,2165	16,2325	27,6175	32,4751	20,1413	0,0000	12,1017	0,0000	11,0942	49,8410	17,0522	73,1980
23	64,2165	16,2325	27,6175	32,4751	18,7922	0,0000	9,4812	0,0000	9,4541	49,8410	17,0522	73,1980
24	64,2165	16,2325	27,6175	32,4751	18,7922	0,0000	9,4812	0,0000	9,4541	49,8410	17,0522	73,1980
25	64,2165	16,2325	27,6175	32,4751	18,7922	0,0000	9,4812	0,0000	9,4541	49,8410	17,0522	73,1980
26	64,2165	16,2325	27,6175	32,4751	18,7922	0,0000	9,4812	0,0000	9,4541	49,8410	17,0522	73,1980
27	64,2165	16,2325	27,6175	32,4751	18,7922	0,0000	9,4812	0,0000	9,4541	49,8410	17,0522	73,1980
28	64,2165	16,2325	27,6175	32,4751	18,7922	0,0000	9,4812	0,0000	9,4541	49,8410	17,0522	73,1980
29	64,2165	16,2325	27,6175	32,4751	18,7922	0,0000	9,4812	0,0000	9,4541	49,8410	17,0522	73,1980
30	64,2165	16,2325	27,6175	32,4751	18,7922	0,0000	9,4812	0,0000	9,4541	49,8410	17,0522	73,1980
31	64,2165	16,2325	27,6175	32,4751	18,7922	0,0000	9,4812	0,0000	9,4541	49,8410	17,0522	73,1980
32	64,2165	16,2325	27,6175	32,4751	20,1413	0,0000	12,1017	0,0000	11,0942	49,8410	17,0522	73,1980
33	64,2165	16,2325	27,6175	32,4751	18,7922	0,0000	9,4812	0,0000	9,4541	49,8410	17,0522	73,1980
34	64,2165	16,2325	27,6175	32,4751	20,1413	0,0000	12,1017	0,0000	11,0942	49,8410	17,0522	73,1980
35	64,2165	16,2325	27,6175	32,4751	20,1413	0,0000	12,1017	0,0000	11,0942	49,8410	17,0522	73,1980

Πίνακας 3. 71: Συγκεντρωτικές Τιμές Διήθησης Έτους 2003 (mm)

ΛΕΚΑΝΗ II

Αριθμός δείγματος	ΜΗΝΕΣ ΕΤΟΥΣ 2003											
	Ιαν.	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαϊ	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ
1	167,9115	75,4500	0,0000	22,9620	10,4684	10,4030	0,0000	13,6665	24,3925	139,1851	38,9674	44,2640
2	168,9129	75,9000	0,0000	23,0989	11,7645	10,4030	0,0000	13,6665	24,3925	139,1851	38,9674	44,2640
3	168,9129	75,9000	0,0000	23,0989	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,6175	140,0153	39,1998	44,5280
4	168,9129	75,9000	0,0000	23,0989	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,6175	140,0153	39,1998	44,5280
5	168,9129	75,9000	0,0000	23,0989	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,6175	140,0153	39,1998	44,5280
6	169,2467	76,0500	0,0000	23,1446	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,6175	140,0153	39,1998	44,5280
7	168,9129	75,9000	0,0000	23,0989	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,6286	140,2920	39,2773	44,6160
8	168,9129	75,9000	0,0000	23,0989	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,0993	140,0153	39,1998	44,5280
9	168,9129	75,9000	0,0000	23,0989	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,0993	140,0153	39,1998	44,5280
10	167,9115	75,4500	0,0000	22,9620	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,0993	140,0153	39,1998	44,5280
11	168,9129	75,9000	0,0000	23,0989	10,9802	10,4030	0,0000	13,6665	24,3925	139,1851	38,9674	44,2640
12	168,9129	75,9000	0,0000	23,0989	10,9802	10,4651	0,0000	13,7480	24,5380	140,0153	39,1998	44,5280
13	168,9129	75,9000	0,0000	23,0989	10,9802	10,4651	0,0000	13,7480	24,5380	140,0153	39,1998	44,5280
14	168,9129	75,9000	0,0000	23,0989	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,6175	140,0153	39,1998	44,5280
15	168,9129	75,9000	0,0000	23,0989	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,6175	140,0153	39,1998	44,5280
16	175,1887	78,7200	0,0000	23,9571	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,6175	140,0153	39,1998	44,5280
17	111,1621	49,9500	0,0000	15,2015	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,3630	145,2174	40,6563	46,1824
18	168,9129	75,9000	0,0000	23,0989	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	4,6720	92,1444	25,7975	29,3040
19	168,9129	75,9000	0,0000	23,0989	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,0993	140,0153	39,1998	44,5280
20	168,9129	75,9000	0,0000	23,0989	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,6175	140,0153	39,1998	44,5280

Πίνακας 3. 72: Συγκεντρωτικές Τιμές Διήθησης Έτους 2003 (mm)

ΛΕΚΑΝΗ Ι

Αριθμός δείγματος	ΜΗΝΕΣ ΕΤΟΥΣ 2003											
	Ιαν.	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαΐ	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ
21	168,9129	75,9000	0,0000	23,0989	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,8653	140,0153	39,1998	44,5280
22	168,9129	75,9000	0,0000	23,0989	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,8653	140,0153	39,1998	44,5280
23	168,9129	75,9000	0,0000	23,0989	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,3251	140,0153	39,1998	44,5280
24	168,9129	75,9000	0,0000	23,0989	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,3251	140,0153	39,1998	44,5280
25	168,9129	75,9000	0,0000	23,0989	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,3251	140,0153	39,1998	44,5280
26	168,9129	75,9000	0,0000	23,0989	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,3251	140,0153	39,1998	44,5280
27	168,9129	75,9000	0,0000	23,0989	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,3251	140,0153	39,1998	44,5280
28	168,9129	75,9000	0,0000	23,0989	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,3251	140,0153	39,1998	44,5280
29	168,9129	75,9000	0,0000	23,0989	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,3251	140,0153	39,1998	44,5280
30	168,9129	75,9000	0,0000	23,0989	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,3251	140,0153	39,1998	44,5280
31	168,9129	75,9000	0,0000	23,0989	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,3251	140,0153	39,1998	44,5280
32	168,9129	75,9000	0,0000	23,0989	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,8653	140,0153	39,1998	44,5280
33	168,9129	75,9000	0,0000	23,0989	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,3251	140,0153	39,1998	44,5280
34	168,9129	75,9000	0,0000	23,0989	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,8653	140,0153	39,1998	44,5280
35	168,9129	75,9000	0,0000	23,0989	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,8653	140,0153	39,1998	44,5280

3.3.3 Η σημασία της υδατοσυγκράτησης και ο ρόλος της στον υδρολογικό κύκλο

Οι σταγόνες βροχής φθάνουν στην επιφάνεια του εδάφους έχοντας περίπου μέση ταχύτητα 8m/sec. Κατά την άφιξή τους στην κομοστέγη των συστάδων και δέντρων προσκρούουν στα φύλλα και στις βελόνες της δασικής βλάστησης και χάνουν σημαντικό μέρος της κινητικής τους ενέργειας. Παράλληλα οι σταγόνες διασπώνται σε μικρότερα τμήματα. Μέρος της βροχής εκσφενδονίζεται με μορφή σταγονιδίων, ενώ το υπόλοιπο συγκρατείται από τα φύλλα και τις βελόνες με μορφή περιβάλλουσας την επιφάνεια των φύλλων λεπτής υδάτινης στρώσης ή λεπτών σταγόνων (υδατοσυγκράτηση).

Υδατοσυγκράτηση (Interception) μεμονωμένου δέντρου, συστάδα δέντρων ή θάμνων ή ποών καλείται το ποσό της πίπτουσας βροχής, που συγκρατείται κατά την διάρκεια μιας συγκεκριμένης χρονικής περιόδου (ημέρα, εβδομάδα, μήνα, εποχή, έτος), από την κόμη των δέντρων, θάμνων, ή ποών ή την κομοστέγη των συστάδων. Η συγκρατούμενη ποσότητα εξαμιζόμενη επιστρέφει στην ατμόσφαιρα αποτελώντας πρωτογενή απώλεια, αποτελεί επομένως τη καταγραφόμενη διαφορά ύψους βροχής, κατά την διάρκεια μιας χρονικής περιόδου, μεταξύ γυμνής και φυτοκαλυμμένης με δασική βλάστηση επιφάνειας, μετά την αφαίρεση της ποσότητας νερού, που απορρέει ως κορμοαπορροή, από τους κορμούς και τους κλάδους της δασικής βλάστησης. Μετριέται ως ποσοστό % του συνολικού ύψους βροχής ή και σε mm βροχής.

Όπως είναι φυσικό η ποσότητα και η μορφή του συγκρατούμενου νερού, ως συνάρτηση δυνάμεων συνοχής και συνάφειας, που το συγκροτούν, εξαρτάται

από την φύση των φύλλων και κυρίως από το κηρώδες επίστρωμά τους. όσο το φύλλο και το κηρώδες επίστρωμα είναι λεπτό και λείο αρκεί μικρή ποσότητα νερού, για να διαβρέξει ολόκληρη την επιφάνεια του φύλλου. Αντίθετα όσο το φύλλο ή το κηρώδες επίστρωμα γίνεται τραχύτερο και παχύτερο εκεί συγκρατείται περισσότερο νερό με μορφή χονδρών σταγόνων με μεγαλύτερες δυνάμεις συνοχής και συνάφειας.

Στα πλατύφυλλα, ιδιαίτερα τα έχοντα ευρέα φύλλα, το συγκρατούμενο νερό συγκεντρώνεται, κατά κύριο λόγο εντός των κοιλωμάτων των φύλλων και τα άκρα (ακμές) αυτών κυρίως με την μορφή χοντρών σταγόνων. Προκύπτει επομένως το συμπέρασμα ότι η υφή της επιφάνειας των φύλλων έχει ιδιαίτερη σημασία για την συγκρατούμενη ποσότητα του νερού. Έτσι φύλλα με τραχεία επιφάνεια ή τρίχωμα συγκρατούν πολύ περισσότερο νερό από ότι φύλλα με λεία σιλιπνή επιφάνεια. Σημασία επίσης έχει στη διακρατούμενη ποσότητα νερού και η διάταξη των φύλλων, του φυτού. Κεκλιμένα ή κρεμώμενα φύλλα όπως είναι φυσικό αποβάλλουν ταχέως το νερό που πέφτει σε αυτά.

Τα διάφορα δασοπονικά είδη ανάλογα με το μέγεθος της φυλλικής τους επιφάνειας, τη μορφή (*habitus*) της κόμης που αναπτύσσουν καθώς και το είδος και τα χαρακτηριστικά του φυλλώματος και της αναπτυσσόμενης προβολικής κόμης ή κομοστέγης τους έχουν μεγαλύτερη ή μικρότερη υδατοσυγκράτηση. Η γενική αρχή που υπάρχει και η οποία έχει επιβεβαιωθεί από πλήθος σχετικών πειραμάτων καταδεικνύει ότι τα κωνοφόρα είδη έχουν μεγαλύτερη υδατοσυγκράτηση των πλατυφύλλων ειδών. Από τα κωνοφόρα τα έχοντα πυκνότερο ιστό βελονών εμφανίζουν μεγαλύτερη υδατοσυγκράτηση έναντι των κωνοφόρων με αραιότερο πλέγμα βελονών. Από τα σκιανθεκτικά

είδη των πλατυφύλλων ειδών εκείνα που αναπτύσσουν μεγαλύτερη φυλλική επιφάνεια εμφανίζουν γενικά μεγαλύτερη υδατοσυγκράτηση έναντι των φωτόφιλων ειδών.

Από άποψη ηλικίας παρατηρείται ότι οι νεαρές συστάδες ή τα νεαρά δέντρα συγκρατούν γενικά λιγότερο νερό από ότι οι μέσης ηλικίας και οι ηλικιωμένες συστάδες. Παράλληλα οι μέσης ηλικίας συστάδες εμφανίζουν μεγαλύτερη υδατοσυγκράτηση από ότι οι ηλικιωμένες συστάδες. Το φαινόμενο αυτό αποδίδεται στην με την ηλικία αύξηση της κόμης και του φυλλώματος των δασοσυστάδων, καθώς και στην αντίστοιχη διάσπαση του φυλλώματος και της κόμης και της κομοστέγης των γερασμένων δασοσυστάδων. Γενικά ισχύει ότι αυξανόμενου του μεγέθους (ύψος, εύρος, επικάλυψη, προβολή, περίμετρος) της κόμης των δασικών ειδών ή της κομοστέγης της δασικής βλάστησης αυξάνεται η υδατοσυγκράτηση.

Ο Molchanov (1960) σε πειράματα της υδατοσυγκράτησης συστάδων πεύκης απέδειξε ότι υπάρχει συνεχής αύξηση της τιμής της υδατοσυγκράτησης μέχρι του 56ου -62ου έτους όπου αποκτά την μέγιστη τιμή της. Στην συνέχεια αρχίζει η υδατοσυγκράτηση να μειώνεται.

Όσο αφορά τον ρόλο της υδατοσυγκράτησης στον υδρολογικό κύκλο προκύπτει ότι η υδατοσυγκράτηση ως πρωτογενής απώλεια εμποδίζει την πλήρη άφιξη του νερού των κατακρημνισμάτων στο δασικό έδαφος με αποτέλεσμα την εν συνεχεία πλήρη αλλαγή των εξελισσόμενων υδρολογικών λειτουργιών. Έτσι η υδατοσυγκράτηση μειώνει την αφικνούμενη ποσότητα νερού στο έδαφος, με αποτελέσματα :

- Την αποτροπή, μείωση, ή αποφυγή πλημμυρικών φαινομένων

- Την μείωση (μέχρι σχεδόν εξαφάνισης) της κρουστικής ενέργειας των σταγόνων της βροχής με αποτέλεσμα την μείωση ή την εξάλειψη των διαβρώσεων και την μείωση των παραγόμενων και διακινούμενων φερτών υλικών με όσες ευνοϊκές επιπτώσεις αυτό συνεπάγεται.
- Τη μείωση της επιφανειακής απορροής
- Τη μείωση του νερού που μπορεί να διηθηθεί γνωρίζοντας ότι η ταχύτητα διήθησης στα δασικά εδάφη είναι τριπλάσια έως πενταπλάσια της αντίστοιχης σε γυμνό έδαφος.
- Την μείωση της εξάτμισης από το υποκείμενο έδαφος και την υποκείμενη βλάστηση.

Ο Παυλίδης στα πλαίσια χειρισμού των λεκανών απορροής για την αύξηση των υδατικών αποθεμάτων στη λεκάνη απορροής του χειμάρρου Μορνιώτικο Ρέμα της Πιερίας υλοποίησε έρευνα από την οποία προέκυψαν σχέσεις βροχής – υδατοσυγκράτησης. Οι σχέσεις αυτές αναφέρονται τόσο σε κύρια δασοπονικά είδη όσο και στη βαθμίδα ύψους κάθε πίπτουσας βροχής.

Παρακάτω παραθέτω πίνακα από τον οποίο προκύπτει βάση των παραπάνω η σχέση βροχής – υδατοσυγκράτησης για τη Δρυ που είναι το κυρίαρχο είδος στην περιοχή μελέτης μας.

Πίνακας 3. 73: Σχέσεις υδατοσυγκράτησης Δρυός και ύψους βροχής ανά βαθμίδα βροχής (Παυλίδης 1997).

Βαθμίδα Βροχής (mm)	Δρυς
0-3,00	$I=0,6933P_x$
3,01-5,00	$I=0,48041P_x$
5,01-10,0	$I=0,26864P_x$
10,01-15,00	$I=0,18844P_x$
15,01-20,00	$I=0,15636P_x$
20,01-25,00	$I=0,13601P_x$
25,01-30,00	$I=0,11814P_x$
30,01-40,00	$I=0,09691P_x$
40,01-50,00	$I=0,07803P_x$
50,01-60,00	$I=0,06887P_x$
60,01-70,00	$I=0,06212P_x$
70,01-80,00	$I=0,05541P_x$
80,01-100,00	$I=0,04970P_x$
100,01-120,00	$I=0,04363P_x$
120,01-140,00	$I=0,03861P_x$
140,01-160,00	$I=0,03402P_x$
160,01-190,00	$I=0,02941P_x$
190,01-220,00	$I=0,02543P_x$

όπου I = Υδατοσυγκράτηση σε (mm) και P_x το μηνιαίο ύψος βροχής για κάθε χρονική περίοδο σε (mm).

Με βάση λοιπόν τον παραπάνω πίνακα και έχοντας σαν δεδομένο ότι τα έτη που μας ενδιαφέρουν είναι το 2005 προέκυψε ο παρακάτω πίνακας 3.73 υπολογισμού της υδατοσυγκράτησης για το έτος 2005.

Πίνακας 3. 74: Τιμές Υδατοσυγκράτησης για το έτος 2005 σε (mm)

Μήνες	Ύψος βροχής 2005 (mm)	Συντελεστής Παυλίδη	I=Υδατοσυγκράτηση (mm)
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ	83	0,0497	4,1251
ΙΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ	266,5	0,02543	6,777
ΙΜΑΡΤΙΟΥ	116	0,04363	5,0611
ΙΑΠΡΙΛΙΟΥ	44,5	0,07803	3,4723
ΙΜΑΙΟΥ	92	0,0497	4,5724
ΙΙΟΥΝΙΟΥ	23	0,13601	3,1282
ΙΙΟΥΛΙΟΥ	0	0	0
ΙΑΥΓΟΥΣΤΟΥ	5,5	0,26864	1,4775
ΙΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ	22,5	0,13601	3,0602
ΙΟΚΤΩΒΡΙΟΥ	85	0,0497	4,2245
ΙΝΟΕΜΒΡΙΟΥ	147	0,03402	5,0009
ΙΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ	282,5	0,02543	7,1839

Παράδειγμα: Υδατοσυγκράτηση Απριλίου : Εφόσον το ύψος βροχής για τον αντίστοιχο μήνα είναι 44,5 mm σύμφωνα με τον κ. Παυλίδη θα ισχύει :

Υδατοσυγκράτηση = $0,07803 \times 44,5 = 3,4723$. Όμοια υπολογίστηκε η Υδατοσυγκράτηση για όλους τους μήνες του έτους.

3.4 Εκτίμηση της απορροής

Η ποσότητα της βροχής που απορρέει στην επιφάνεια της γης μετά την αφαίρεση των απωλειών κινείται από τις υψηλότερες θέσεις των λεκανών απορροής προς τα κατόντη, ακολουθώντας τη διεύθυνση της μεγαλύτερης κλίσης και την οδό των μικρότερων εμποδίων και δημιουργεί έτσι την απορροή.

Όταν η ποσότητα της βροχής που απορρέει, αναφέρεται στη μονάδα του χρόνου (m_3/sec) τότε εκφράζει την ένταση της απορροής ενώ όταν ανάγεται συγχρόνως και στη μονάδα της επιφάνειας τότε εκφράζει την ειδική απορροή.

Παροχή είναι η ποσότητα του νερού ενός ρεύματος που περνάει στη μονάδα του χρόνου μέσα από μια συγκεκριμένη διατομή της κοίτης του.

Στη συγκεκριμένη εργασία σαν απορροή υπολογίζεται στους συγκεντρωτικούς πίνακες σαν εκατοστιαίο ποσοστό της βροχής που μετατρέπεται σε απορροή % και έγινε με τρεις μεθόδους:

α) Μέθοδος προσεγγιστική

Σύμφωνα με αυτή τη μέθοδο η επιφανειακή απορροή θα είναι αποτέλεσμα **επιφανειακή απορροή = (βροχόπτωση – διήθηση - πραγματική εξατμισοδιαπνοή)**

Για τον μήνα Μάιο του έτους 2005 στο δείγμα 3 της λεκάνης II όπως φαίνεται στο πίνακα 3.14 ισχύει:

Βροχόπτωση = 92 mm

Διήθηση = 23,60 mm

Πραγματική εξατμισοδιαπνοή = 45,36 mm

επιφανειακή απορροή = (92-23,60-45,36) mm = 23,04 mm

Πίνακας 3. 75: Τιμές Επιφανειακής Απορροής μηνός ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 2005

Λεκάνη II

Αριθμός δείγματος	Ύψος Βροχής (mm)	Εξατμισο-διαπνοή	Διήθηση (mm)	Επιφανειακή απορροή (mm)
1	83	4,29	39,5911	39,1189
2	83	4,29	39,8272	38,8827
3	83	4,29	39,8272	38,8827
4	83	4,29	39,8272	38,8827
5	83	4,29	39,8272	38,8827
6	83	4,29	39,9059	38,8040
7	83	4,29	39,8272	38,8827
8	83	4,29	39,8272	38,8827
9	83	4,29	39,8272	38,8827
10	83	4,29	39,5911	39,1189
11	83	4,29	39,8272	38,8827
12	83	4,29	39,8272	38,8827
13	83	4,29	39,8272	38,8827
14	83	4,29	39,8272	38,8827
15	83	4,29	39,8272	38,8827
16	83	4,29	41,3070	37,4030
17	83	4,29	26,2104	52,4996
18	83	4,29	39,8272	38,8827
19	83	4,29	39,8272	38,8827
20	83	4,29	39,8272	38,8827

Πίνακας 3. 76: Τιμές Επιφανειακής Απορροής μηνός ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 2005

Λεκάνη I

Αριθμός δείγματος	Ύψος Βροχής (mm)	Εξατμισο-διαπνοή	Διήθηση (mm)	Επιφανειακή απορροή (mm)
21	83	4,29	39,8272	38,8827
22	83	4,29	39,8272	38,8827
23	83	4,29	39,8272	38,8827
24	83	4,29	39,8272	38,8827
25	83	4,29	39,8272	38,8827
26	83	4,29	39,8272	38,8827
27	83	4,29	39,8272	38,8827
28	83	4,29	39,8272	38,8827
29	83	4,29	39,8272	38,8827
30	83	4,29	39,8272	38,8827
31	83	4,29	39,8272	38,8827
32	83	4,29	39,8272	38,8827
33	83	4,29	39,8272	38,8827
34	83	4,29	39,8272	38,8827
35	83	4,29	39,8272	38,8827

Πίνακας 3. 77: Τιμές Επιφανειακής Απορροής μηνός ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 2005

Λεκάνη II

Αριθμός δείγματος	Ύψος Βροχής (mm)	Εξατμισο-διαπνοή	Διήθηση (mm)	Επιφανειακή απορροή (mm)
1	266,5	1,68	133,2044	131,6155
2	266,5	1,68	133,9989	130,8210
3	266,5	1,68	133,9989	130,8210
4	266,5	1,68	133,9989	130,8210
5	266,5	1,68	133,9989	130,8210
6	266,5	1,68	134,2637	130,5562
7	266,5	1,68	133,9989	130,8210
8	266,5	1,68	133,9989	130,8210
9	266,5	1,68	133,9989	130,8210
10	266,5	1,68	133,2044	131,6155
11	266,5	1,68	133,9989	130,8210
12	266,5	1,68	133,9989	130,8210
13	266,5	1,68	133,9989	130,8210
14	266,5	1,68	133,9989	130,8210
15	266,5	1,68	133,9989	130,8210
16	266,5	1,68	138,9775	125,8424
17	266,5	1,68	88,1850	176,6349
18	266,5	1,68	133,9989	130,8210
19	266,5	1,68	133,9989	130,8210
20	266,5	1,68	133,9989	130,8210

Πίνακας 3. 78: Τιμές Επιφανειακής Απορροής μηνός ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 2005

Λεκάνη I

Αριθμός δείγματος	Ύψος Βροχής (mm)	Εξατμισο-διαπνοή	Διήθηση (mm)	Επιφανειακή απορροή (mm)
21	266,5	1,68	133,9989	130,8211
22	266,5	1,68	133,9989	130,8211
23	266,5	1,68	133,9989	130,8211
24	266,5	1,68	133,9989	130,8211
25	266,5	1,68	133,9989	130,8211
26	266,5	1,68	133,9989	130,8211
27	266,5	1,68	133,9989	130,8211
28	266,5	1,68	133,9989	130,8211
29	266,5	1,68	133,9989	130,8211
30	266,5	1,68	133,9989	130,8211
31	266,5	1,68	133,9989	130,8211
32	266,5	1,68	133,9989	130,8211
33	266,5	1,68	133,9989	130,8211
34	266,5	1,68	133,9989	130,8211
35	266,5	1,68	133,9989	130,8211

Πίνακας 3. 79: Τιμές Επιφανειακής Απορροής μηνός ΜΑΡΤΙΟΥ 2005

Λεκάνη II

Αριθμός δειγματος	Υψος Βροχής (mm)	Εξατμισο-διαπνοή	Διήθηση (mm)	Επιφανειακή απορροή (mm)
1	116	24,07	46,24079	45,68921
2	116	24,07	46,51658	45,41342
3	116	24,07	46,51658	45,41342
4	116	24,07	46,51658	45,41342
5	116	24,07	46,51658	45,41342
6	116	24,07	46,60851	45,32149
7	116	24,07	46,51658	45,41342
8	116	24,07	46,51658	45,41342
9	116	24,07	46,51658	45,41342
10	116	24,07	46,24079	45,68921
11	116	24,07	46,51658	45,41342
12	116	24,07	46,51658	45,41342
13	116	24,07	46,51658	45,41342
14	116	24,07	46,51658	45,41342
15	116	24,07	46,51658	45,41342
16	116	24,07	48,24486	43,68513
17	116	24,07	30,61269	61,31731
18	116	24,07	46,51658	45,41342
19	116	24,07	46,51658	45,41342
20	116	24,07	46,51658	45,41342

Πίνακας 3. 80: Τιμές Επιφανειακής Απορροής μηνός ΜΑΡΤΙΟΥ 2005

Λεκάνη I

Αριθμός δειγματος	Υψος Βροχής (mm)	Εξατμισο-διαπνοή	Διήθηση (mm)	Επιφανειακή απορροή (mm)
21	116	24,07	46,51658	45,41342
22	116	24,07	46,51658	45,41342
23	116	24,07	46,51658	45,41342
24	116	24,07	46,51658	45,41342
25	116	24,07	46,51658	45,41342
26	116	24,07	46,51658	45,41342
27	116	24,07	46,51658	45,41342
28	116	24,07	46,51658	45,41342
29	116	24,07	46,51658	45,41342
30	116	24,07	46,51658	45,41342
31	116	24,07	46,51658	45,41342
32	116	24,07	46,51658	45,41342
33	116	24,07	46,51658	45,41342
34	116	24,07	46,51658	45,41342
35	116	24,07	46,51658	45,41342

Πίνακας 3. 81: Τιμές Επιφανειακής Απορροής μηνός ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2005

Λεκάνη II

Αριθμός δείγματος	Ύψος Βροχής (mm)	Εξατμισο-διαπνοή	Διήθηση (mm)	Επιφανειακή απορροή (mm)
1	44,5	37,12	3,71214	3,66786
2	44,5	37,12	3,73428	3,64572
3	44,5	37,12	3,73428	3,64572
4	44,5	37,12	3,73428	3,64572
5	44,5	37,12	3,73428	3,64572
6	44,5	37,12	3,74166	3,63834
7	44,5	37,12	3,73428	3,64572
8	44,5	37,12	3,73428	3,64572
9	44,5	37,12	3,73428	3,64572
10	44,5	37,12	3,71214	3,66786
11	44,5	37,12	3,73428	3,64572
12	44,5	37,12	3,73428	3,64572
13	44,5	37,12	3,73428	3,64572
14	44,5	37,12	3,73428	3,64572
15	44,5	37,12	3,73428	3,64572
16	44,5	37,12	3,87302	3,50697
17	44,5	37,12	2,45754	4,92246
18	44,5	37,12	3,73428	3,64572
19	44,5	37,12	3,73428	3,64572
20	44,5	37,12	3,73428	3,64572

Πίνακας 3. 82: Τιμές Επιφανειακής Απορροής μηνός ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2005
Λεκάνη I

Αριθμός δείγματος	Ύψος Βροχής (mm)	Εξατμισο-διαπνοή	Διήθηση (mm)	Επιφανειακή απορροή (mm)
21	44,5	37,12	3,73428	3,64572
22	44,5	37,12	3,73428	3,64572
23	44,5	37,12	3,73428	3,64572
24	44,5	37,12	3,73428	3,64572
25	44,5	37,12	3,73428	3,64572
26	44,5	37,12	3,73428	3,64572
27	44,5	37,12	3,73428	3,64572
28	44,5	37,12	3,73428	3,64572
29	44,5	37,12	3,73428	3,64572
30	44,5	37,12	3,73428	3,64572
31	44,5	37,12	3,73428	3,64572
32	44,5	37,12	3,73428	3,64572
33	44,5	37,12	3,73428	3,64572
34	44,5	37,12	3,73428	3,64572
35	44,5	37,12	3,73428	3,64572

Πίνακας 3. 83: Τιμές Επιφανειακής Απορροής μηνός ΜΑΪΟΥ 2005

Λεκάνη II

Αριθμός δείγματος	Ύψος Βροχής (mm)	Εξατμισο-διαπνοή	Διήθηση (mm)	Επιφανειακή απορροή (mm)
1	92	8,30	42,10	41,5989
2	92	8,30	42,35	41,3478
3	92	45,36	23,60	23,0404
4	92	45,36	23,60	23,0404
5	92	45,36	23,60	23,0404
6	92	45,36	23,64	22,9937
7	92	45,36	23,64	23,0404
8	92	42,21	25,19	24,5984
9	92	42,21	25,36	24,4304
10	92	42,21	25,04	24,7478
11	92	8,30	42,35	41,3478
12	92	8,30	42,35	41,3478
13	92	8,30	42,35	41,3478
14	92	45,36	23,60	23,0404
15	92	45,36	23,60	23,0404
16	92	45,36	24,47	22,1635
17	92	45,36	16,58	33,2129
18	92	45,36	25,19	24,5984
19	92	45,36	25,19	24,5984
20	92	45,36	24,96	21,6754

Πίνακας 3. 84 : Τιμές Επιφανειακής Απορροής μηνός ΜΑΪΟΥ 2005

Λεκάνη I

Αριθμός δείγματος	Ύψος Βροχής (mm)	Εξατμισο-διαπνοή	Διήθηση (mm)	Επιφανειακή απορροή (mm)
21	92	42,66	24,96	24,3729
22	92	42,66	25,42	23,9109
23	92	45,94	23,30	22,7533
24	92	45,94	23,30	22,7533
25	92	45,94	23,30	22,7533
26	92	45,94	23,30	22,7533
27	92	45,94	23,30	22,7533
28	92	45,94	23,30	22,7533
29	92	45,94	23,30	22,7533
30	92	45,94	23,30	22,7533
31	92	45,94	23,30	22,7533
32	92	42,66	24,96	24,3729
33	92	45,94	23,30	22,7533
34	92	42,66	24,96	24,3729
35	92	42,66	24,96	24,3729

Πίνακας 3. 85: Τιμές Επιφανειακής Απορροής μηνός ΙΟΥΝΙΟΥ 2005

Λεκάνη II

Αριθμός δείγματος	Ύψος Βροχής (mm)	Εξαμυσο-διαπνοή	Διήθηση (mm)	Επιφανειακή απορροή (mm)
1	23	16,23	3,40	3,3632
2	23	16,23	3,42	3,3429
3	23	76,89	0,00	0,0000
4	23	76,89	0,00	0,0000
5	23	76,89	0,00	0,0000
6	23	76,89	0,00	0,0000
7	23	76,89	0,00	0,0000
8	23	72,77	0,00	0,0000
9	23	72,77	0,00	0,0000
10	23	72,77	0,00	0,0000
11	23	16,23	3,42	3,3429
12	23	16,23	3,42	3,3429
13	23	16,23	3,42	3,3429
14	23	76,89	0,00	0,0000
15	23	76,89	0,00	0,0000
16	23	76,89	0,00	0,0000
17	23	72,77	0,00	0,0000
18	23	72,77	0,00	0,0000
19	23	72,77	0,00	0,0000
20	23	76,89	0,00	0,0000

Πίνακας 3. 86: Τιμές Επιφανειακής Απορροής μηνός ΙΟΥΝΙΟΥ 2005
Λεκάνη I

Αριθμός δείγματος	Ύψος Βροχής (mm)	Εξαμυσο-διαπνοή	Διήθηση (mm)	Επιφανειακή απορροή (mm)
21	23	73,37	0,00	0,0000
22	23	73,37	0,00	0,0000
23	23	77,64	0,00	0,0000
24	23	77,64	0,00	0,0000
25	23	77,64	0,00	0,0000
26	23	77,64	0,00	0,0000
27	23	77,64	0,00	0,0000
28	23	77,64	0,00	0,0000
29	23	77,64	0,00	0,0000
30	23	77,64	0,00	0,0000
31	23	77,64	0,00	0,0000
32	23	73,37	0,00	0,0000
33	23	77,64	0,00	0,0000
34	23	73,37	0,00	0,0000
35	23	73,37	0,00	0,0000

**Πίνακας 3. 87: Τιμές Επιφανειακής Απορροής μηνός ΙΟΥΛΙΟΥ 2005
Λεκάνη II**

Αριθμός δείγματος	Ύψος Βροχής (mm)	Εξατμισο-διαπνοή	Διήθηση (mm)	Επιφανειακή απορροή (mm)
1	0	28,142	0,00	0,0000
2	0	28,142	0,00	0,0000
3	0	121,362	0,00	0,0000
4	0	121,362	0,00	0,0000
5	0	121,362	0,00	0,0000
6	0	121,362	0,00	0,0000
7	0	121,362	0,00	0,0000
8	0	116,014	0,00	0,0000
9	0	116,015	0,00	0,0000
10	0	116,014	0,00	0,0000
11	0	28,142	0,00	0,0000
12	0	28,142	0,00	0,0000
13	0	28,142	0,00	0,0000
14	0	121,362	0,00	0,0000
15	0	121,362	0,00	0,0000
16	0	121,362	0,00	0,0000
17	0	116,015	0,00	0,0000
18	0	116,015	0,00	0,0000
19	0	116,015	0,00	0,0000
20	0	121,362	0,00	0,0000

**Πίνακας 3. 88: Τιμές Επιφανειακής Απορροής μηνός ΙΟΥΛΙΟΥ 2005
Λεκάνη I**

Αριθμός δείγματος	Ύψος Βροχής (mm)	Εξατμισο-διαπνοή	Διήθηση (mm)	Επιφανειακή απορροή (mm)
21	0	117,070	0,00	0,0000
22	0	117,070	0,00	0,0000
23	0	122,628	0,00	0,0000
24	0	122,628	0,00	0,0000
25	0	122,628	0,00	0,0000
26	0	122,628	0,00	0,0000
27	0	122,628	0,00	0,0000
28	0	122,628	0,00	0,0000
29	0	122,628	0,00	0,0000
30	0	122,628	0,00	0,0000
31	0	122,628	0,00	0,0000
32	0	117,070	0,00	0,0000
33	0	122,628	0,00	0,0000
34	0	117,070	0,00	0,0000
35	0	117,070	0,00	0,0000

Πίνακας 3. 89: Τιμές Επιφανειακής Απορροής μηνός ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ 2005

Λεκάνη II

Αριθμός δειγματος	Ύψος Βροχής (mm)	Εξατμισο-διαπνοή	Διήθηση (mm)	Επιφανειακή απορροή (mm)
1	5,5	23,83	0,00	0,0000
2	5,5	23,83	0,00	0,0000
3	5,5	84,89	0,00	0,0000
4	5,5	84,89	0,00	0,0000
5	5,5	84,89	0,00	0,0000
6	5,5	84,89	0,00	0,0000
7	5,5	84,89	0,00	0,0000
8	5,5	80,36	0,00	0,0000
9	5,5	80,36	0,00	0,0000
10	5,5	80,36	0,00	0,0000
11	5,5	23,83	0,00	0,0000
12	5,5	23,83	0,00	0,0000
13	5,5	23,83	0,00	0,0000
14	5,5	84,89	0,00	0,0000
15	5,5	84,89	0,00	0,0000
16	5,5	84,89	0,00	0,0000
17	5,5	80,36	0,00	0,0000
18	5,5	80,36	0,00	0,0000
19	5,5	80,36	0,00	0,0000
20	5,5	84,89	0,00	0,0000

Πίνακας 3. 90: Τιμές Επιφανειακής Απορροής μηνός ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ 2005

Λεκάνη I

Αριθμός δειγματος	Ύψος Βροχής (mm)	Εξατμισο-διαπνοή	Διήθηση (mm)	Επιφανειακή απορροή (mm)
21	5,5	81,43	0,00	0,0000
22	5,5	81,43	0,00	0,0000
23	5,5	86,14	0,00	0,0000
24	5,5	86,14	0,00	0,0000
25	5,5	86,14	0,00	0,0000
26	5,5	86,14	0,00	0,0000
27	5,5	86,14	0,00	0,0000
28	5,5	86,14	0,00	0,0000
29	5,5	86,14	0,00	0,0000
30	5,5	86,14	0,00	0,0000
31	5,5	86,14	0,00	0,0000
32	5,5	81,43	0,00	0,0000
33	5,5	83,52	0,00	0,0000
34	5,5	81,43	0,00	0,0000
35	5,5	81,43	0,00	0,0000

**Πίνακας 3. 91: Τιμές Επιφανειακής Απορροής μηνός ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2005
Λεκάνη II**

Αριθμός δείγματος	Ύψος Βροχής (mm)	Εξατμισο-διαπνοή	Διήθηση (mm)	Επιφανειακή απορροή (mm)
1	22,5	13,51	4,52	4,4700
2	22,5	13,51	4,55	4,4430
3	22,5	59,47	0,00	0,0000
4	22,5	59,47	0,00	0,0000
5	22,5	59,47	0,00	0,0000
6	22,5	59,47	0,00	0,0000
7	22,5	59,47	0,00	0,0000
8	22,5	56,04	0,00	0,0000
9	22,5	56,04	0,00	0,0000
10	22,5	56,04	0,00	0,0000
11	22,5	13,50	4,55	4,4430
12	22,5	13,50	4,55	4,4430
13	22,5	13,50	4,55	4,4430
14	22,5	59,47	0,00	0,0000
15	22,5	59,47	0,00	0,0000
16	22,5	59,47	0,00	0,0000
17	22,5	56,04	0,00	0,0000
18	22,5	56,04	0,00	0,0000
19	22,5	56,04	0,00	0,0000
20	22,5	59,47	0,00	0,0000

**Πίνακας 3. 92: Τιμές Επιφανειακής Απορροής μηνός ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2005
Λεκάνη I**

Αριθμός δείγματος	Ύψος Βροχής (mm)	Εξατμισο-διαπνοή	Διήθηση (mm)	Επιφανειακή απορροή (mm)
21	22,5	56,59	0,00	0,0000
22	22,5	56,59	0,00	0,0000
23	22,5	60,14	0,00	0,0000
24	22,5	60,14	0,00	0,0000
25	22,5	60,14	0,00	0,0000
26	22,5	60,14	0,00	0,0000
27	22,5	60,14	0,00	0,0000
28	22,5	60,14	0,00	0,0000
29	22,5	60,14	0,00	0,0000
30	22,5	60,14	0,00	0,0000
31	22,5	60,14	0,00	0,0000
32	22,5	56,59	0,00	0,0000
33	22,5	58,66	0,00	0,0000
34	22,5	56,59	0,00	0,0000
35	22,5	56,59	0,00	0,0000

**Πίνακας 3. 93: Τιμές Επιφανειακής Απορροής μηνός ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ 2005
Λεκάνη II**

Αριθμός δείγματος	Ύψος Βροχής (mm)	Εξατμισο-διαπνοή	Διήθηση (mm)	Επιφανειακή απορροή (mm)
1	85	37,41	23,93777	23,65223
2	85	37,41	24,08054	23,50946
3	85	37,41	24,08054	23,50946
4	85	37,41	24,08054	23,50946
5	85	37,41	24,08054	23,50946
6	85	37,41	24,12813	23,46187
7	85	37,41	24,08054	23,50946
8	85	37,41	24,08054	23,50946
9	85	37,41	24,08054	23,50946
10	85	37,41	23,93777	23,65223
11	85	37,41	24,08054	23,50946
12	85	37,41	24,08054	23,50946
13	85	37,41	24,08054	23,50946
14	85	37,41	24,08054	23,50946
15	85	37,41	24,08054	23,50946
16	85	37,41	24,97523	22,61476
17	85	37,41	15,84747	31,74253
18	85	37,41	24,08054	23,50946
19	85	37,41	24,08054	23,50946
20	85	37,41	24,08054	23,50946

**Πίνακας 3. 94: Τιμές Επιφανειακής Απορροής μηνός ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ 2005
Λεκάνη I**

Αριθμός δείγματος	Ύψος Βροχής (mm)	Εξατμισο-διαπνοή	Διήθηση (mm)	Επιφανειακή απορροή (mm)
21	85	37,41	24,08054	23,50946
22	85	37,41	24,08054	23,50946
23	85	37,41	24,08054	23,50946
24	85	37,41	24,08054	23,50946
25	85	37,41	24,08054	23,50946
26	85	37,41	24,08054	23,50946
27	85	37,41	24,08054	23,50946
28	85	37,41	24,08054	23,50946
29	85	37,41	24,08054	23,50946
30	85	37,41	24,08054	23,50946
31	85	37,41	24,08054	23,50946
32	85	37,41	24,08054	23,50946
33	85	37,41	24,08054	23,50946
34	85	37,41	24,08054	23,50946
35	85	37,41	24,08054	23,50946

Πίνακας 3. 95: Τιμές Επιφανειακής Απορροής μηνός ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ 2005

Λεκάνη II

Αριθμός δείγματος	Ύψος Βροχής (mm)	Εξατμισο-διαπνοή	Διήθηση (mm)	Επιφανειακή απορροή (mm)
1	147	23,31	62,21607	61,47393
2	147	23,31	62,58714	61,10286
3	147	23,31	62,58714	61,10286
4	147	23,31	62,58714	61,10286
5	147	23,31	62,58714	61,10286
6	147	23,31	62,71083	60,97917
7	147	23,31	62,58714	61,10286
8	147	23,31	62,58714	61,10286
9	147	23,31	62,58714	61,10286
10	147	23,31	62,21607	61,47393
11	147	23,31	62,58714	61,10286
12	147	23,31	62,58714	61,10286
13	147	23,31	62,58714	61,10286
14	147	23,31	62,58714	61,10286
15	147	23,31	62,58714	61,10286
16	147	23,31	64,91251	58,77748
17	147	23,31	41,18877	82,50123
18	147	23,31	62,58714	61,10286
19	147	23,31	62,58714	61,10286
20	147	23,31	62,58714	61,10286

Πίνακας 3. 96: Τιμές Επιφανειακής Απορροής μηνός ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ 2005

Λεκάνη I

Αριθμός δείγματος	Ύψος Βροχής (mm)	Εξατμισο-διαπνοή	Διήθηση (mm)	Επιφανειακή απορροή (mm)
21	147	23,31	62,58714	61,10286
22	147	23,31	62,58714	61,10286
23	147	23,31	62,58714	61,10286
24	147	23,31	62,58714	61,10286
25	147	23,31	62,58714	61,10286
26	147	23,31	62,58714	61,10286
27	147	23,31	62,58714	61,10286
28	147	23,31	62,58714	61,10286
29	147	23,31	62,58714	61,10286
30	147	23,31	62,58714	61,10286
31	147	23,31	62,58714	61,10286
32	147	23,31	62,58714	61,10286
33	147	23,31	62,58714	61,10286
34	147	23,31	62,58714	61,10286
35	147	23,31	62,58714	61,10286

Πίνακας 3. 97: Τιμές Επιφανειακής Απορροής μηνός ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 2005

Λεκάνη II

Αριθμός δειγματος	Ύψος Βροχής (mm)	Εξατμισο-διαπνοή	Διήθηση (mm)	Επιφανειακή απορροή (mm)
1	282,5	8,72	137,7113	136,0687
2	282,5	8,72	138,5327	135,2473
3	282,5	8,72	138,5327	135,2473
4	282,5	8,72	138,5327	135,2473
5	282,5	8,72	138,5327	135,2473
6	282,5	8,72	138,8065	134,9735
7	282,5	8,72	138,5327	135,2473
8	282,5	8,72	138,5327	135,2473
9	282,5	8,72	138,5327	135,2473
10	282,5	8,72	137,7113	136,0687
11	282,5	8,72	138,5327	135,2473
12	282,5	8,72	138,5327	135,2473
13	282,5	8,72	138,5327	135,2473
14	282,5	8,72	138,5327	135,2473
15	282,5	8,72	138,5327	135,2473
16	282,5	8,72	143,6797	130,1003
17	282,5	8,72	91,1687	182,6113
18	282,5	8,72	138,5327	135,2473
19	282,5	8,72	138,5327	135,2473
20	282,5	8,72	138,5327	135,2473

Πίνακας 3. 98: Τιμές Επιφανειακής Απορροής μηνός ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 2005

Λεκάνη I

Αριθμός δειγματος	Ύψος Βροχής (mm)	Εξατμισο-διαπνοή	Διήθηση (mm)	Επιφανειακή απορροή (mm)
21	282,5	8,72	138,5327	135,2473
22	282,5	8,72	138,5327	135,2473
23	282,5	8,72	138,5327	135,2473
24	282,5	8,72	138,5327	135,2473
25	282,5	8,72	138,5327	135,2473
26	282,5	8,72	138,5327	135,2473
27	282,5	8,72	138,5327	135,2473
28	282,5	8,72	138,5327	135,2473
29	282,5	8,72	138,5327	135,2473
30	282,5	8,72	138,5327	135,2473
31	282,5	8,72	138,5327	135,2473
32	282,5	8,72	138,5327	135,2473
33	282,5	8,72	138,5327	135,2473
34	282,5	8,72	138,5327	135,2473
35	282,5	8,72	138,5327	135,2473

Πίνακας 3. 99: Συγκεντρωτικές Τιμές Επιφανειακής Απορροής Έτους 2005 (mm)

ΛΕΚΑΝΗ II

Αριθμός δείγματος	ΜΗΝΕΣ ΕΤΟΥΣ 2005											
	Ιαν.	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαϊ	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ
1	39,1189	131,6155	45,6892	3,6679	41,5989	3,3632	0,0000	0,0000	4,4700	23,6522	61,4739	136,0687
2	38,8827	130,8211	45,4134	3,6457	41,3478	3,3429	0,0000	0,0000	4,4430	23,5095	61,1029	135,2473
3	38,8827	130,8211	45,4134	3,6457	23,0404	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	23,5095	61,1029	135,2473
4	38,8827	130,8211	45,4134	3,6457	23,0404	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	23,5095	61,1029	135,2473
5	38,8827	130,8211	45,4134	3,6457	23,0404	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	23,5095	61,1029	135,2473
6	38,8040	130,5563	45,3215	3,6383	22,9938	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	23,4619	60,9792	134,9735
7	38,8827	130,8211	45,4134	3,6457	23,0404	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	23,5095	61,1029	135,2473
8	38,8827	130,8211	45,4134	3,6457	24,5985	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	23,5095	61,1029	135,2473
9	38,8827	130,8211	45,4134	3,6457	24,4305	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	23,5095	61,1029	135,2473
10	39,1189	131,6155	45,6892	3,6679	24,7479	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	23,6522	61,4739	136,0687
11	38,8827	130,8211	45,4134	3,6457	41,3478	3,3429	0,0000	0,0000	4,4430	23,5095	61,1029	135,2473
12	38,8827	130,8211	45,4134	3,6457	41,3478	3,3429	0,0000	0,0000	4,4430	23,5095	61,1029	135,2473
13	38,8827	130,8211	45,4134	3,6457	41,3478	3,3429	0,0000	0,0000	4,4430	23,5095	61,1029	135,2473
14	38,8827	130,8211	45,4134	3,6457	23,0404	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	23,5095	61,1029	135,2473
15	38,8827	130,8211	45,4134	3,6457	23,0404	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	23,5095	61,1029	135,2473
16	37,4030	125,8425	43,6851	3,5070	22,1636	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	22,6148	58,7775	130,1003
17	52,4996	176,6349	61,3173	4,9225	33,2129	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	31,7425	82,5012	182,6113
18	38,8827	130,8211	45,4134	3,6457	24,5985	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	23,5095	61,1029	135,2473
19	38,8827	130,8211	45,4134	3,6457	24,5985	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	23,5095	61,1029	135,2473
20	38,8827	130,8211	45,4134	3,6457	21,6755	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	23,5095	61,1029	135,2473
ΣΥΝΟΛΟ	790,1854	2658,5809	922,9037	74,0893	568,2521	16,7348	0,0000	0,0000	22,2422	477,7655	1241,7486	2748,5322

Πίνακας 3. 100: Συγκεντρωτικές Τιμές Επιφανειακής Απορροής Έτους 2005 (mm)

ΛΕΚΑΝΗ Ι

Αριθμός δείγματος	ΜΗΝΕΣ ΕΤΟΥΣ 2005											
	Ιαν.	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαϊ	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ
21	38,8827	130,8211	45,4134	3,6457	24,3730	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	23,5095	61,1029	135,2473
22	38,8827	130,8211	45,4134	3,6457	23,9110	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	23,5095	61,1029	135,2473
23	38,8827	130,8211	45,4134	3,6457	22,7534	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	23,5095	61,1029	135,2473
24	38,8827	130,8211	45,4134	3,6457	22,7534	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	23,5095	61,1029	135,2473
25	38,8827	130,8211	45,4134	3,6457	22,7534	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	23,5095	61,1029	135,2473
26	38,8827	130,8211	45,4134	3,6457	22,7534	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	23,5095	61,1029	135,2473
27	38,8827	130,8211	45,4134	3,6457	22,7534	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	23,5095	61,1029	135,2473
28	38,8827	130,8211	45,4134	3,6457	22,7534	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	23,5095	61,1029	135,2473
29	38,8827	130,8211	45,4134	3,6457	22,7534	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	23,5095	61,1029	135,2473
30	38,8827	130,8211	45,4134	3,6457	22,7534	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	23,5095	61,1029	135,2473
31	38,8827	130,8211	45,4134	3,6457	22,7534	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	23,5095	61,1029	135,2473
32	38,8827	130,8211	45,4134	3,6457	24,3730	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	23,5095	61,1029	135,2473
33	38,8827	130,8211	45,4134	3,6457	22,7534	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	23,5095	61,1029	135,2473
34	38,8827	130,8211	45,4134	3,6457	24,3730	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	23,5095	61,1029	135,2473
35	38,8827	130,8211	45,4134	3,6457	24,3730	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	23,5095	61,1029	135,2473
ΣΥΝΟΛΟ	583,2411	1962,3162	681,2013	54,6858	348,9368	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	352,6419	916,5429	2028,7098

(β) Μέθοδος Thornthwaite και Mather

Για τον υπολογισμό της επιφανειακής απορροής χρησιμοποιήθηκε η Μέθοδος των **Thornthwaite και Mather** σύμφωνα με την οποία η μέγιστη ποσότητα του ύδατος που μπορεί να αποθηκευτεί μέσα στην ακόρεστη ζώνη του εδάφους δε μπορεί να υπερβεί το μέγιστο όριο που καθορίζεται από την ικανότητα κατακράτησης νερού S_{max} . Με άλλα λόγια η ζώνη του εδάφους θεωρείται ως δεξαμενή αποθήκευσης μέγιστης χωρητικότητας S_{max} , στην οποία η ποσότητα S_n παριστάνει την διαθέσιμη εδαφική υγρασία κατά τον μήνα n .

Η μέγιστη διαθέσιμη εδαφική υγρασία S_{max} μπορεί να εκτιμηθεί από την παρακάτω εξίσωση της Soil Conservation Service (Mutreja, 1986)

$$S_{max} = 25,4 \left(\frac{1000}{CN} - 1 \right)$$

όπου CN είναι ο αριθμός καμπύλης (Curve Number), που προσδιορίζεται από πίνακες με βάση τις συνθήκες εδάφους, γεωλογίας, φυτοκάλυψης και χρήσης γης της λεκάνης απορροής. ($0 < CN < 100$)

Το νερό προστίθεται ή αφαιρείται από το έδαφος ανάλογα με το αν η τιμή της βροχόπτωσης P_n κάθε μήνα είναι μεγαλύτερη ή μικρότερη από την αντίστοιχη Δυνητική Εξατμισοδιαπνοή ET_n

Για κάθε εξεταζόμενη χρονική περίοδο – μήνα ισχύουν οι εξής περιπτώσεις:

i) $P_n > ET_n$ τότε $S_n = \min [(P_n - ET_n) + S_{n-1}, S_{max}]$

Σύμφωνα με την παραπάνω σχέση προκύπτει

α) $S_n = S_{max}$

β) $S_n < S_{max}$

Στην α) περίπτωση όπου $S_n = S_{max}$ το πλεόνασμα νερού ΔQ το οποίο θα αποτελέσει τη μελλοντική απορροή τους επόμενους μήνες θα δίνεται από τη σχέση $\Delta Q = P_n - ET_n$ και η οποία χωρίζεται σε επιφανειακή και σε υπόγεια απορροή λόγω βαθιάς διήθησης.

Η επιφανειακή απορροή Q_n δίνεται από τη σχέση $Q_n = (1-\kappa) \cdot (Q_{n-1} + \Delta Q)$ ενώ η υπόγεια απορροή R_n δίνεται από τη σχέση $R_n = \kappa \cdot (Q_{n-1} + \Delta Q)$

όπου κ = συντελεστής διήθησης

Στην β) περίπτωση όπου $S_n < S_{max}$ το πλεόνασμα νερού ΔQ θα δίνεται από τη σχέση $\Delta Q = P_n - ET_n + (S_n - S_{max})$

$$\text{ii) } P_n < ET_n \text{ τότε } S_n = S_{n-1} \cdot e^{\frac{ET_n - P_n}{S_{max}}}$$

σε αυτή την περίπτωση δεν θα υφίσταται πλεόνασμα νερού και κατά συνέπεια

$$\Delta Q = 0$$

$$Q_n = 0$$

$$R_n = 0$$

Υπολογισμός του αριθμού καμπύλης απορροής CN και της μέγιστης εδαφικής υγρασίας S_{max}

Σύμφωνα με την παραπάνω μέθοδο για τον υπολογισμό της μέγιστης εδαφικής υγρασίας S_{max} πρωταρχικής σημασίας είναι ο υπολογισμός του συντελεστή CN για την κάθε λεκάνη ο οποίος δίνεται από πίνακες ανάλογα με την κατάσταση της λεκάνης. Παρακάτω παρουσιάζεται η μεθοδολογία εκτίμησης των CN και S_{max} για τις δυο λεκάνες.

ΛΕΚΑΝΗ I

Στην Λεκάνη I πάρθηκαν 15 δείγματα 5 από τα οποία στην Δρυ 5 ετών και 10 στην Δρυ 25 ετών. Ο βαθμός εδαφοκάλυψης της λεκάνης ήταν 89% και ο

μέσος όρος του συντελεστή διήθησης ήταν $k = 0,506$. Από τα παραπάνω οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι η κατάσταση της λεκάνης από άποψη φυτοκάλυψης είναι καλή και από υδρολογική κατάσταση είναι μέτρια.

Πίνακας 3. 101: Αριθμός καμπύλης απορροής CN (SCS,1972) (Τσακίρης 1995)

Χρήση γης	Υδρολογικές Συνθήκες	Υδρολογική κατηγορία εδάφους			
		A	B	C	D
Δάση	Καλή	30	58	71	78
	Δυσμενής	45	66	77	83
	Μέτρια	36	60	73	79
	Καλή	25	55	70	77

Από τον παραπάνω πίνακα χαρακτηρίζουμε τα δείγματα που πάρθηκαν στην περιοχή της Δρυός των 5 ετών ότι έχουν αριθμό καμπύλης $CN = 58$ και τα 10 δείγματα που πάρθηκαν στην περιοχή της Δρυός των 25 ετών ότι έχουν αριθμό καμπύλης $CN = 55$. Ο συγκεντρωτικός αριθμός καμπύλης CN για την Λεκάνη Ι θα δίνεται από τον τύπο :

$$CN_{\text{ΛΕΚΑΝΗ I}} = \frac{5 * 58 + 10 * 55}{15} = \frac{290 + 550}{15} = 56$$

$$\text{Άρα } CN_{\text{ΛΕΚΑΝΗ I}} = 56$$

Εφόσον υπολογίστηκε ο αριθμός καμπύλης CN για την Λεκάνη Ι η μέγιστη εδαφική υγρασία S_{max} θα είναι :

$$S_{\text{max ΛΕΚΑΝΗ I}} = 25,4 \left(\frac{1000}{CN} - 1 \right) \Rightarrow S_{\text{max ΛΕΚΑΝΗ I}} = 25,4 \left(\frac{1000}{56} - 1 \right) \Rightarrow$$

$$S_{\text{max ΛΕΚΑΝΗ I}} = 199,57$$

ΛΕΚΑΝΗ II

Στην Λεκάνη II πάρθηκαν 20 δείγματα 5 από τα οποία σε υλοτομημένη περιοχή (Χέρσο), 6 στην Δρυ 5 ετών και 9 στην Δρυ 25 ετών. Ο βαθμός εδαφοκάλυψης της λεκάνης ήταν 96,75 % και ο μέσος όρος του συντελεστή διήθησης ήταν $k = 0,498$. Από τα παραπάνω οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι η κατάσταση της λεκάνης από άποψη φυτοκάλυψης είναι καλή και από υδρολογική κατάσταση είναι μέτρια.

Πίνακας 3. 102: Αριθμός καμπύλης απορροής CN (SCS,1972) (Τσακίρης 1995 και Παπαμιχαήλ 2004)

Χρήση γης	Υδρολογικές Συνθήκες	Υδρολογική κατηγορία εδάφους			
		A	B	C	D
Δάση	Καλή	30	58	71	78
	Δυσμενής	45	66	77	83
	Μέτρια	36	60	73	79
	Καλή	25	55	70	77
Χέρσες εκτάσεις		77	86	91	94

Όμοια με την παραπάνω μεθοδολογία θα ισχύει

$$CN_{\text{ΛΕΚΑΝΗ II}} = \frac{5 * 86 + 6 * 58 + 9 * 55}{20} = \frac{430 + 348 + 495}{20} = 63,65$$

$$\text{Άρα } CN_{\text{ΛΕΚΑΝΗ II}} = 63,65$$

Εφόσον υπολογίστηκε ο αριθμός καμπύλης CN για την Λεκάνη II η μέγιστη εδαφική υγρασία S_{\max} θα είναι :

$$S_{\max \text{ ΛΕΚΑΝΗ II}} = 25,4 \left(\frac{1000}{CN} - 1 \right) \Rightarrow S_{\max \text{ ΛΕΚΑΝΗ II}} = 25,4 \left(\frac{1000}{63,65} - 1 \right) \Rightarrow$$

$$S_{\max \text{ ΛΕΚΑΝΗ II}} = 145,06$$

Υπολογισμός των ΔQ , (πλεόνασμα νερού) Q_n (επιφανειακή απορροή) και R_n (Υπόγεια απορροή)

Οι υπολογισμοί για την μέθοδο αυτή αρχίζουν από τον μήνα Ιανουάριο 2004 έως και το Δεκέμβριο του 2005 . **Για την Λεκάνη I** και για το μήνα Ιανουάριο του έτους 2004 έχουμε ως δεδομένα:

Η βροχή του μηνός Ιανουαρίου είναι $P=129$ mm και η Δυναμική Εξατμισοδιαπνοή $ET=2,09$ mm οπότε είμαστε στην **i)** περίπτωση όπου

$$P_{IAN} > ET_{IAN} \Rightarrow S_{IAN} = \min [(P_{IAN} - ET_{IAN}) + S_{\Delta EK}, S_{\max}] \quad (1)$$

για τον μήνα Δεκέμβριο του έτους 2003 κάνουμε την παραδοχή ότι

$$S_{\Delta EK} = S_{\max} = 199,57 \text{ με συνέπεια η σχέση (1) να γίνεται}$$

$$S_{IAN} = \min [(129 - 2,09) + 199,57, 199,57]$$

$$\Rightarrow S_{IAN} = \min [197,48 + 199,57, 199,57]$$

$$\Rightarrow S_{IAN} = \min [397,05, 199,57]$$

$$\Rightarrow S_{IAN} = 199,57$$

Δηλαδή η μέγιστη ποσότητα νερού που μπορεί να συγκρατήσει η Λεκάνη I το μήνα Ιανουάριο του 2004 είναι 199,57 mm

Το πλεόνασμα νερού ΔQ το οποίο θα αποτελέσει τη μελλοντική απορροή το μήνα Ιανουάριο θα δίνεται από τη σχέση

$$\Delta Q_{IAN} = P_{IAN} - ET_{IAN} \Rightarrow \Delta Q_{IAN} = (129 - 2,09) \text{ mm} \Rightarrow \Delta Q_{IAN} = 126,91 \text{ mm}$$

Η επιφανειακή απορροή Q_{IAN} δίνεται από τη σχέση

$$Q_{IAN} = (1 - K) \cdot (Q_{\Delta EK} + \Delta Q_{IAN}) \quad (2)$$

Επίσης μόνο για τον μήνα Ιανουάριο του έτους 2004 ο οποίος είναι ο πρώτος μήνας μελέτης με την συγκεκριμένη μέθοδο κάνουμε την παραδοχή ότι

$$Q_{\Delta E\Gamma} = P_{\Delta E\Gamma} - \kappa \cdot P_{\Delta E\Gamma} - \text{Υδατοσυγκράτηση}_{\Delta E\Gamma} \quad (3)$$

Σύμφωνα με τον Πίνακα του Παυλίδη που παρουσιάζεται στο κεφάλαιο της Υδατοσυγκράτησης, η Υδατοσυγκράτηση του μηνός Δεκεμβρίου 2003 εφόσον

$$\text{η βροχόπτωση του ίδιου μήνα είναι } 88 \text{ mm είναι } 0,04970 \cdot 88 = 4,3736 \text{ mm} \quad (4)$$

$$\kappa = 0,506 \quad (5)$$

$$\text{Άρα } Q_{\Delta E\Gamma} = (88 - 0,506 \cdot 88 - 4,3736) \text{ mm}$$

$$\Rightarrow Q_{\Delta E\Gamma} = 39,0984 \text{ mm} \quad (6)$$

Από τις σχέσεις 1,3,4,5 η σχέση 2 γίνεται

$$Q_{I\Delta N} = (1 - 0,506) \cdot (39,098 + 126,91) \Rightarrow Q_{I\Delta N} = 82,008 \text{ mm}$$

Η υπόγεια απορροή $R_{I\Delta N}$ δίνεται από τη σχέση $R_{I\Delta N} = \kappa \cdot (Q_{\Delta E\Gamma} + \Delta Q_{I\Delta N})$

$$\Rightarrow R_{I\Delta N} = 0,506 \cdot (39,098 + 126,91) \text{ mm} \Rightarrow R_{I\Delta N} = 84 \text{ mm}$$

Έστω ότι είμαστε στην **Λεκάνη II** και θέλουμε να μελετήσουμε τον μήνα Αύγουστο του έτους 2005

Η βροχή του μηνός Αυγούστου είναι $P=5,5$ mm και η Δυναμική Εξατμισοδιαπνοή $ET=119,15$ mm οπότε είμαστε στην **ii)** περίπτωση όπου

$$P_{\text{ΑΥΓ}} < ET_{\text{ΑΥΓ}} \Rightarrow S_{\text{ΑΥΓ}} = S_{\text{ΙΟΥΛ}} \cdot e^{\frac{ET_{\text{ΑΥΓ}} - P_{\text{ΑΥΓ}}}{S_{\text{max}}}} \quad (7)$$

Υπολογίστηκε όπως παραπάνω ότι $S_{\text{ΙΟΥΛ}} = 688,58$ (8) και

$$S_{\text{max}} = 145,06 \quad (9) \text{ Οπότε η σχέση (7) γίνεται}$$

$$S_{\text{ΑΥΓ}} = 688,56 \cdot e^{\frac{119,15 - 5,5}{145,06}}$$

$$\Rightarrow S_{\text{ΑΥΓ}} = 1507,29$$

Δηλαδή η μέγιστη ποσότητα νερού που μπορεί να συγκρατήσει η Λεκάνη II το μήνα Αύγουστο του 2005 είναι 1507,29 mm

Εφόσον $P_{AYΓ} < ET_{AYΓ}$ δεν θα υπάρχει πλεόνασμα νερού ΔQ για να αποτελέσει μελλοντική απορροή και θα ισχύει $\Delta Q_{AYΓ} = 0$, καθώς και

$$Q_{AYΓ} = 0$$

$$R_{AYΓ} = 0$$

Όμοια έγινε ο Υπολογισμός των ΔQ , Q_n και R_n για τα έτη 2004 και 2005 στις πειραματικές Λεκάνες I και II και παρατίθεται Συγκεντρωτικός Πίνακας αυτών για τα ίδια έτη.

ΛΕΚΑΝΗ Ι
ΕΤΟΣ 2004

ΜΗΝΑΣ	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΪ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
P_n	129,00	42,00	77,50	107,00	74,50	6,00	132,00	20,50	73,50	161,50	59,50	158,00
ET_n	2,09	9,92	22,92	42,82	67,50	109,10	131,11	121,01	82,06	63,50	25,80	13,34
S_n	199,57	199,57	199,57	199,57	199,57	334,65	199,57	330,23	344,70	199,57	199,57	199,57
ΔQ_n	126,91	32,08	54,58	64,18	7,00	0,00	1,39	0,00	0,00	98,00	33,70	144,66
Q_n	88,01	56,36	54,8	58,77	32,49	0,00	0,68	0,00	0,00	48,41	40,58	91,5
R_n	84	57,73	56,13	60,87	34,35	0,00	0,7	0,00	0,00	49,59	41,55	93,72

ΛΕΚΑΝΗ ΙΙ
ΕΤΟΣ 2004

ΜΗΝΑΣ	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΪ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
P_n	129,00	42,00	77,50	107,00	74,50	6,00	132,00	20,50	73,50	161,50	59,50	158,00
ET_n	2,09	9,92	22,92	42,82	67,50	109,10	131,11	121,01	82,06	63,50	25,80	13,34
S_n	145,06	145,06	145,06	145,06	145,06	295,27	145,06	329,47	349,50	145,06	145,06	145,06
ΔQ_n	126,91	32,08	54,58	64,18	7,00	0,00	1,39	0,00	0,00	98,00	33,80	144,66
Q_n	83,68	58,11	56,57	60,62	33,94	0,00	0,00	0,00	0,00	49,20	41,66	37,88
R_n	83,02	57,64	56,12	60,13	33,67	0,00	0,00	0,00	0,00	48,80	41,33	37,57

ΛΕΚΑΝΗ Ι
ΕΤΟΣ 2005

ΜΗΝΑΣ	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΪ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
P_n	83,00	266,50	116,00	44,50	92,00	23,00	0,00	5,50	22,50	85,00	147,00	282,50
ET_n	4,29	1,68	24,07	37,12	83,00	108,22	140,71	119,15	90,04	37,41	23,31	8,72
S_n	199,57	199,57	199,57	199,57	199,57	305,88	619,09	1094,14	1534,79	199,57	199,57	199,57
ΔQ_n	78,71	264,82	91,93	7,38	9,00	0,00	0,00	0,00	0,00	47,59	123,69	273,78
Q_n	84,08	172,35	130,55	68,13	35,14	0,00	0,00	0,00	0,00	23,51	72,72	171,12
R_n	86,12	176,54	133,72	69,79	35,99	0,00	0,00	0,00	0,00	24,08	74,48	175,32

ΛΕΚΑΝΗ ΙΙ
ΕΤΟΣ 2005

ΜΗΝΑΣ	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΪ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
P_n	83,00	266,50	116,00	44,50	92,00	23,00	0,00	5,50	22,50	85,00	147,00	282,50
ET_n	4,29	1,68	24,07	37,12	83,00	108,22	140,71	119,15	90,04	37,41	23,31	8,72
S_n	145,06	145,06	145,06	145,06	145,06	261,02	688,56	1507,29	2401,06	145,06	145,06	145,06
ΔQ_n	78,71	264,82	91,93	7,38	9,00	0,00	0,00	0,00	0,00	47,59	123,69	273,78
Q_n	58,53	162,39	127,16	67,53	38,42	0,00	0,00	0,00	0,00	23,89	74,08	174,62
R_n	58,67	161,04	126,15	67,00	38,12	0,00	0,00	0,00	0,00	23,70	73,49	173,23

γ) Απλοποιημένη μέθοδος του Υδατικού Ισοζυγίου

Η μέθοδος αυτή βασίζεται στον ισχυρισμό ότι η πραγματική εξατμισοδιαπνοή είναι ένα φαινόμενο που ακολουθεί τη διήθηση και για το λόγο αυτό αφαιρείτε τελευταία. Επίσης σχεδόν στο σύνολό της προκύπτει από το διηθούμενο νερό και για το λόγο αυτό δεν πρέπει να αφαιρούνται από τη βροχόπτωση και τα δυο μεγέθη (διήθηση και εξάτμιση) αλλά μόνο το ένα.

Σύμφωνα λοιπόν με τα παραπάνω η επιφανειακή απορροή θα είναι αποτέλεσμα της **βροχόπτωσης -max (διήθηση, πραγματική εξατμισοδιαπνοή)**.

Για τον μήνα Μάιο του έτους 2005 στο δείγμα 3 της λεκάνης II όπως φαίνεται στο πίνακα 3.14 ισχύει:

Βροχόπτωση = 92 mm

Διήθηση = 23,60 mm

Πραγματική εξατμισοδιαπνοή = 45,36 mm

Εφόσον Πραγματική εξατμισοδιαπνοή < Διήθηση θα ισχύει

επιφανειακή απορροή = Βροχόπτωση - Πραγματική εξατμισοδιαπνοή \Rightarrow

\Rightarrow επιφανειακή απορροή = 92 mm - 45,36 mm = 46,6405

Πίνακας 3. 103: Τιμές Επιφανειακής Απορροής μηνός ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 2005

Πίνακας 3. 104 : Τιμές Επιφανειακής Απορροής μηνός ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 2005

Λεκάνη II

Αριθμός δείγματος	Ύψος Βροχής (mm)	Πραγματική Εξατμισο-διαπνοή	Διήθηση (mm)	Επιφανειακή απορροή (mm)
1	83	4,29	39,5911	43,4089
2	83	4,29	39,8273	43,1727
3	83	4,29	39,8273	43,1727
4	83	4,29	39,8273	43,1727
5	83	4,29	39,8273	43,1727
6	83	4,29	39,9060	43,0940
7	83	4,29	39,8273	43,1727
8	83	4,29	39,8273	43,1727
9	83	4,29	39,8273	43,1727
10	83	4,29	39,5911	43,4089
11	83	4,29	39,8273	43,1727
12	83	4,29	39,8273	43,1727
13	83	4,29	39,8273	43,1727
14	83	4,29	39,8273	43,1727
15	83	4,29	39,8273	43,1727
16	83	4,29	41,3070	41,6930
17	83	4,29	26,2104	56,7896
18	83	4,29	39,8273	43,1727
19	83	4,29	39,8273	43,1727
20	83	4,29	39,8273	43,1727

Λεκάνη I

Αριθμός δείγματος	Ύψος Βροχής (mm)	Πραγματική Εξατμισο-διαπνοή	Διήθηση (mm)	Επιφανειακή απορροή (mm)
21	83	4,29	39,82726	43,1727
22	83	4,29	39,82726	43,1727
23	83	4,29	39,82726	43,1727
24	83	4,29	39,82726	43,1727
25	83	4,29	39,82726	43,1727
26	83	4,29	39,82726	43,1727
27	83	4,29	39,82726	43,1727
28	83	4,29	39,82726	43,1727
29	83	4,29	39,82726	43,1727
30	83	4,29	39,82726	43,1727
31	83	4,29	39,82726	43,1727
32	83	4,29	39,82726	43,1727
33	83	4,29	39,82726	43,1727
34	83	4,29	39,82726	43,1727
35	83	4,29	39,82726	43,1727

Πίνακας 3. 105 : Τιμές Επιφανειακής Απορροής μηνός ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 2005

Λεκάνη II

Αριθμός δείγματος	Ύψος Βροχής (mm)	Πραγματική Εξατμισο-διαπνοή	Διήθηση (mm)	Επιφανειακή απορροή (mm)
1	266,5	1,68	133,20446	133,29554
2	266,5	1,68	133,99892	132,50108
3	266,5	1,68	133,99892	132,50108
4	266,5	1,68	133,99892	132,50108
5	266,5	1,68	133,99892	132,50108
6	266,5	1,68	134,26374	132,23626
7	266,5	1,68	133,99892	132,50108
8	266,5	1,68	133,99892	132,50108
9	266,5	1,68	133,99892	132,50108
10	266,5	1,68	133,20446	133,29554
11	266,5	1,68	133,99892	132,50108
12	266,5	1,68	133,99892	132,50108
13	266,5	1,68	133,99892	132,50108
14	266,5	1,68	133,99892	132,50108
15	266,5	1,68	133,99892	132,50108
16	266,5	1,68	138,97753	127,52246
17	266,5	1,68	88,18506	178,31494
18	266,5	1,68	133,99892	132,50108
19	266,5	1,68	133,99892	132,50108
20	266,5	1,68	133,99892	132,50108

Πίνακας 3. 106 : Τιμές Επιφανειακής Απορροής μηνός ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 2005

Λεκάνη I

Αριθμός δείγματος	Ύψος Βροχής (mm)	Πραγματική Εξατμισο-διαπνοή	Διήθηση (mm)	Επιφανειακή απορροή (mm)
21	266,5	1,68	133,99892	132,50108
22	266,5	1,68	133,99892	132,50108
23	266,5	1,68	133,99892	132,50108
24	266,5	1,68	133,99892	132,50108
25	266,5	1,68	133,99892	132,50108
26	266,5	1,68	133,99892	132,50108
27	266,5	1,68	133,99892	132,50108
28	266,5	1,68	133,99892	132,50108
29	266,5	1,68	133,99892	132,50108
30	266,5	1,68	133,99892	132,50108
31	266,5	1,68	133,99892	132,50108
32	266,5	1,68	133,99892	132,50108
33	266,5	1,68	133,99892	132,50108
34	266,5	1,68	133,99892	132,50108
35	266,5	1,68	133,99892	132,50108

Πίνακας 3. 107 : Τιμές Επιφανειακής Απορροής μηνός ΜΑΡΤΙΟΥ 2005

Λεκάνη II

Αριθμός δείγματος	Υψος Βροχής (mm)	Πραγματική Εξατμισο-διαπνοή	Διήθηση (mm)	Επιφανειακή απορροή (mm)
1	116	24,07	46,24079	69,75921
2	116	24,07	46,51658	69,48342
3	116	24,07	46,51658	69,48342
4	116	24,07	46,51658	69,48342
5	116	24,07	46,51658	69,48342
6	116	24,07	46,60851	69,39149
7	116	24,07	46,51658	69,48342
8	116	24,07	46,51658	69,48342
9	116	24,07	46,51658	69,48342
10	116	24,07	46,24079	69,75921
11	116	24,07	46,51658	69,48342
12	116	24,07	46,51658	69,48342
13	116	24,07	46,51658	69,48342
14	116	24,07	46,51658	69,48342
15	116	24,07	46,51658	69,48342
16	116	24,07	48,24486	67,75514
17	116	24,07	30,61269	85,38731
18	116	24,07	46,51658	69,48342
19	116	24,07	46,51658	69,48342
20	116	24,07	46,51658	69,48342

Πίνακας 3. 108 : Τιμές Επιφανειακής Απορροής μηνός ΜΑΡΤΙΟΥ 2005

Λεκάνη I

Αριθμός δείγματος	Υψος Βροχής (mm)	Πραγματική Εξατμισο-διαπνοή	Διήθηση (mm)	Επιφανειακή απορροή (mm)
21	116	24,07	46,51658	69,48342
22	116	24,07	46,51658	69,48342
23	116	24,07	46,51658	69,48342
24	116	24,07	46,51658	69,48342
25	116	24,07	46,51658	69,48342
26	116	24,07	46,51658	69,48342
27	116	24,07	46,51658	69,48342
28	116	24,07	46,51658	69,48342
29	116	24,07	46,51658	69,48342
30	116	24,07	46,51658	69,48342
31	116	24,07	46,51658	69,48342
32	116	24,07	46,51658	69,48342
33	116	24,07	46,51658	69,48342
34	116	24,07	46,51658	69,48342
35	116	24,07	46,51658	69,48342

**Πίνακας 3. 109 : Τιμές Επιφανειακής Απορροής μηνός ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2005
Λεκάνη II**

Αριθμός δείγματος	Ύψος Βροχής (mm)	Πραγματική Εξατμισο-διαπνοή	Διήθηση (mm)	Επιφανειακή απορροή (mm)
1	44,5	37,12	3,71214	7,3800
2	44,5	37,12	3,73428	7,3800
3	44,5	37,12	3,73428	7,3800
4	44,5	37,12	3,73428	7,3800
5	44,5	37,12	3,73428	7,3800
6	44,5	37,12	3,74166	7,3800
7	44,5	37,12	3,73428	7,3800
8	44,5	37,12	3,73428	7,3800
9	44,5	37,12	3,73428	7,3800
10	44,5	37,12	3,71214	7,3800
11	44,5	37,12	3,73428	7,3800
12	44,5	37,12	3,73428	7,3800
13	44,5	37,12	3,73428	7,3800
14	44,5	37,12	3,73428	7,3800
15	44,5	37,12	3,73428	7,3800
16	44,5	37,12	3,873024	7,3800
17	44,5	37,12	2,45754	7,3800
18	44,5	37,12	3,73428	7,3800
19	44,5	37,12	3,73428	7,3800
20	44,5	37,12	3,73428	7,3800

**Πίνακας 3. 110 : Τιμές Επιφανειακής Απορροής μηνός ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2005
Λεκάνη I**

Αριθμός δείγματος	Ύψος Βροχής (mm)	Πραγματική Εξατμισο-διαπνοή	Διήθηση (mm)	Επιφανειακή απορροή (mm)
21	44,5	37,12	3,73428	7,3800
22	44,5	37,12	3,73428	7,3800
23	44,5	37,12	3,73428	7,3800
24	44,5	37,12	3,73428	7,3800
25	44,5	37,12	3,73428	7,3800
26	44,5	37,12	3,73428	7,3800
27	44,5	37,12	3,73428	7,3800
28	44,5	37,12	3,73428	7,3800
29	44,5	37,12	3,73428	7,3800
30	44,5	37,12	3,73428	7,3800
31	44,5	37,12	3,73428	7,3800
32	44,5	37,12	3,73428	7,3800
33	44,5	37,12	3,73428	7,3800
34	44,5	37,12	3,73428	7,3800
35	44,5	37,12	3,73428	7,3800

**Πίνακας 3. 111 : Τιμές Επιφανειακής Απορροής μηνός ΜΑΪΟΥ 2005
Λεκάνη II**

Αριθμός δείγματος	Ύψος Βροχής (mm)	Πραγματική Εξατμισο-διαπνοή	Διήθηση (mm)	Επιφανειακή απορροή (mm)
1	92	8,3000	42,1011	49,8989
2	92	8,3000	42,3522	49,6478
3	92	45,3595	23,6001	46,6405
4	92	45,3595	23,6001	46,6405
5	92	45,3595	23,6001	46,6405
6	92	45,3595	23,6467	46,6405
7	92	45,3595	23,6001	46,6405
8	92	42,2055	25,1960	49,7945
9	92	42,2055	25,3640	49,7945
10	92	42,2055	25,0466	49,7945
11	92	8,3000	42,3522	49,6478
12	92	8,3000	42,3522	49,6478
13	92	8,3000	42,3522	49,6478
14	92	45,3595	23,6001	46,6405
15	92	45,3595	23,6001	46,6405
16	92	45,3595	24,4769	46,6405
17	92	42,2055	16,5816	49,7945
18	92	42,2055	25,1960	49,7945
19	92	42,2055	25,1960	49,7945
20	92	45,3595	24,9650	46,6405

Πίνακας 3. 112 : Τιμές Επιφανειακής Απορροής μηνός ΜΑΪΟΥ 2005

Λεκάνη I

Αριθμός δείγματος	Ύψος Βροχής (mm)	Πραγματική Εξατμισο-διαπνοή	Διήθηση (mm)	Επιφανειακή απορροή (mm)
21	92	42,6620	24,9650	24,3800
22	92	42,6620	25,4270	23,9100
23	92	45,9405	23,3061	24,3800
24	92	45,9405	23,3061	24,3800
25	92	45,9405	23,3061	24,3800
26	92	45,9405	23,3061	22,7600
27	92	45,9405	23,3061	22,7600
28	92	45,9405	23,3061	22,7600
29	92	45,9405	23,3061	22,7600
30	92	45,9405	23,3061	22,7600
31	92	45,9405	23,3061	22,7600
32	92	42,6620	24,9650	22,7600
33	92	45,9405	23,3061	22,7600
34	92	42,6620	24,9650	22,7600
35	92	42,6620	24,9650	22,7600

Πίνακας 3. 113 : Τιμές Επιφανειακής Απορροής μηνός ΙΟΥΝΙΟΥ 2005

Λεκάνη II

Αριθμός δείγματος	Ύψος Βροχής (mm)	Πραγματική Εξατμισο-διαπνοή	Διήθηση (mm)	Επιφανειακή απορροή (mm)
1	23	16,2330	3,4038	6,7670
2	23	16,2330	3,4241	6,7670
3	23	76,8903	0,0000	0,0000
4	23	76,8903	0,0000	0,0000
5	23	76,8903	0,0000	0,0000
6	23	76,8903	0,0000	0,0000
7	23	76,8903	0,0000	0,0000
8	23	72,7780	0,0000	0,0000
9	23	72,7780	0,0000	0,0000
10	23	72,7780	0,0000	0,0000
11	23	16,2330	3,4241	6,7670
12	23	16,2330	3,4241	6,7670
13	23	16,2330	3,4241	6,7670
14	23	76,8903	0,0000	0,0000
15	23	76,8903	0,0000	0,0000
16	23	76,8903	0,0000	0,0000
17	23	72,7780	0,0000	0,0000
18	23	72,7780	0,0000	0,0000
19	23	72,7780	0,0000	0,0000
20	23	76,8903	0,0000	0,0000

Πίνακας 3. 114 : Τιμές Επιφανειακής Απορροής μηνός ΙΟΥΝΙΟΥ 2005

Λεκάνη I

Αριθμός δείγματος	Ύψος Βροχής (mm)	Πραγματική Εξατμισο-διαπνοή	Διήθηση (mm)	Επιφανειακή απορροή (mm)
21	23	73,3732	0,0000	0,0000
22	23	73,3732	0,0000	0,0000
23	23	77,6479	0,0000	0,0000
24	23	77,6479	0,0000	0,0000
25	23	77,6479	0,0000	0,0000
26	23	77,6479	0,0000	0,0000
27	23	77,6479	0,0000	0,0000
28	23	77,6479	0,0000	0,0000
29	23	77,6479	0,0000	0,0000
30	23	77,6479	0,0000	0,0000
31	23	77,6479	0,0000	0,0000
32	23	73,3732	0,0000	0,0000
33	23	77,6479	0,0000	0,0000
34	23	73,3732	0,0000	0,0000
35	23	73,3732	0,0000	0,0000

Πίνακας 3. 115 : Τιμές Επιφανειακής Απορροής μηνός ΙΟΥΛΙΟΥ 2005

Λεκάνη II

Αριθμός δείγματος	Ύψος Βροχής (mm)	Πραγματική Εξατμισο-διαπνοή	Διήθηση (mm)	Επιφανειακή απορροή (mm)
1	0	28,1420	0,0000	0,0000
2	0	28,1420	0,0000	0,0000
3	0	121,3624	0,0000	0,0000
4	0	121,3624	0,0000	0,0000
5	0	121,3624	0,0000	0,0000
6	0	121,3624	0,0000	0,0000
7	0	121,3624	0,0000	0,0000
8	0	116,0154	0,0000	0,0000
9	0	116,0154	0,0000	0,0000
10	0	116,0154	0,0000	0,0000
11	0	28,1420	0,0000	0,0000
12	0	28,1420	0,0000	0,0000
13	0	28,1420	0,0000	0,0000
14	0	121,3624	0,0000	0,0000
15	0	121,3624	0,0000	0,0000
16	0	121,3624	0,0000	0,0000
17	0	116,0154	0,0000	0,0000
18	0	116,0154	0,0000	0,0000
19	0	116,0154	0,0000	0,0000
20	0	121,3624	0,0000	0,0000

Πίνακας 3. 116 : Τιμές Επιφανειακής Απορροής μηνός ΙΟΥΛΙΟΥ 2005

Λεκάνη I

Αριθμός δείγματος	Ύψος Βροχής (mm)	Πραγματική Εξατμισο-διαπνοή	Διήθηση (mm)	Επιφανειακή απορροή (mm)
21	0	117,0707	0,0000	0,0000
22	0	117,0707	0,0000	0,0000
23	0	122,6288	0,0000	0,0000
24	0	122,6288	0,0000	0,0000
25	0	122,6288	0,0000	0,0000
26	0	122,6288	0,0000	0,0000
27	0	122,6288	0,0000	0,0000
28	0	122,6288	0,0000	0,0000
29	0	122,6288	0,0000	0,0000
30	0	122,6288	0,0000	0,0000
31	0	122,6288	0,0000	0,0000
32	0	117,0707	0,0000	0,0000
33	0	122,6288	0,0000	0,0000
34	0	117,0707	0,0000	0,0000
35	0	117,0707	0,0000	0,0000

**Πίνακας 3. 117 : Τιμές Επιφανειακής Απορροής μηνός ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ 2005
Λεκάνη II**

Αριθμός δείγματος	Ύψος Βροχής (mm)	Πραγματική Εξατμισο-διαπνοή	Διήθηση (mm)	Επιφανειακή απορροή (mm)
1	5,5	23,8300	0,0000	0,0000
2	5,5	23,8300	0,0000	0,0000
3	5,5	84,8944	0,0000	0,0000
4	5,5	84,8944	0,0000	0,0000
5	5,5	84,8944	0,0000	0,0000
6	5,5	84,8944	0,0000	0,0000
7	5,5	84,8944	0,0000	0,0000
8	5,5	80,3667	0,0000	0,0000
9	5,5	80,3667	0,0000	0,0000
10	5,5	80,3667	0,0000	0,0000
11	5,5	23,8300	0,0000	0,0000
12	5,5	23,8300	0,0000	0,0000
13	5,5	23,8300	0,0000	0,0000
14	5,5	84,8944	0,0000	0,0000
15	5,5	84,8944	0,0000	0,0000
16	5,5	84,8944	0,0000	0,0000
17	5,5	80,3667	0,0000	0,0000
18	5,5	80,3667	0,0000	0,0000
19	5,5	80,3667	0,0000	0,0000
20	5,5	84,8944	0,0000	0,0000

**Πίνακας 3. 118 : Τιμές Επιφανειακής Απορροής μηνός ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ 2005
Λεκάνη I**

Αριθμός δείγματος	Ύψος Βροχής (mm)	Πραγματική Εξατμισο-διαπνοή	Διήθηση (mm)	Επιφανειακή απορροή (mm)
21	5,5	81,4390	0,0000	0,0000
22	5,5	81,4390	0,0000	0,0000
23	5,5	86,1455	0,0000	0,0000
24	5,5	86,1455	0,0000	0,0000
25	5,5	86,1455	0,0000	0,0000
26	5,5	86,1455	0,0000	0,0000
27	5,5	86,1455	0,0000	0,0000
28	5,5	86,1455	0,0000	0,0000
29	5,5	86,1455	0,0000	0,0000
30	5,5	86,1455	0,0000	0,0000
31	5,5	86,1455	0,0000	0,0000
32	5,5	81,4390	0,0000	0,0000
33	5,5	83,5242	0,0000	0,0000
34	5,5	81,4390	0,0000	0,0000
35	5,5	81,4390	0,0000	0,0000

**Πίνακας 3. 119 : Τιμές Επιφανειακής Απορροής μηνός ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2005
Λεκάνη II**

Αριθμός δείγματος	Ύψος Βροχής (mm)	Πραγματική Εξατμισο-διαπνοή	Διήθηση (mm)	Επιφανειακή απορροή (mm)
1	22,5	13,5060	4,5240	8,9940
2	22,5	13,5060	4,5510	8,9940
3	22,5	59,4714	0,0000	0,0000
4	22,5	59,4714	0,0000	0,0000
5	22,5	59,4714	0,0000	0,0000
6	22,5	59,4714	0,0000	0,0000
7	22,5	59,4714	0,0000	0,0000
8	22,5	56,0499	0,0000	0,0000
9	22,5	56,0499	0,0000	0,0000
10	22,5	56,0499	0,0000	0,0000
11	22,5	13,5060	4,5510	8,9940
12	22,5	13,5060	4,5510	8,9940
13	22,5	13,5060	4,5510	8,9940
14	22,5	59,4714	0,0000	0,0000
15	22,5	59,4714	0,0000	0,0000
16	22,5	59,4714	0,0000	0,0000
17	22,5	56,0499	0,0000	0,0000
18	22,5	56,0499	0,0000	0,0000
19	22,5	56,0499	0,0000	0,0000
20	22,5	59,4714	0,0000	0,0000

Πίνακας 3. 120 : Τιμές Επιφανειακής Απορροής μηνός ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2005

Λεκάνη I

Αριθμός δείγματος	Ύψος Βροχής (mm)	Πραγματική Εξατμισο-διαπνοή	Διήθηση (mm)	Επιφανειακή απορροή (mm)
21	22,5	56,5901	0,0000	0,0000
22	22,5	56,5901	0,0000	0,0000
23	22,5	60,1467	0,0000	0,0000
24	22,5	60,1467	0,0000	0,0000
25	22,5	60,1467	0,0000	0,0000
26	22,5	60,1467	0,0000	0,0000
27	22,5	60,1467	0,0000	0,0000
28	22,5	60,1467	0,0000	0,0000
29	22,5	60,1467	0,0000	0,0000
30	22,5	60,1467	0,0000	0,0000
31	22,5	60,1467	0,0000	0,0000
32	22,5	56,5901	0,0000	0,0000
33	22,5	58,6611	0,0000	0,0000
34	22,5	56,5901	0,0000	0,0000
35	22,5	56,5901	0,0000	0,0000

**Πίνακας 3. 121 : Τιμές Επιφανειακής Απορροής μηνός ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ 2005
Λεκάνη II**

Αριθμός δείγματος	Ύψος Βροχής (mm)	Πραγματική Εξατμισο-διαπνοή	Διήθηση (mm)	Επιφανειακή απορροή (mm)
1	85	37,4100	23,9378	47,5900
2	85	37,4100	24,0805	47,5900
3	85	37,4100	24,0805	47,5900
4	85	37,4100	24,0805	47,5900
5	85	37,4100	24,0805	47,5900
6	85	37,4100	24,1281	47,5900
7	85	37,4100	24,0805	47,5900
8	85	37,4100	24,0805	47,5900
9	85	37,4100	24,0805	47,5900
10	85	37,4100	23,9378	47,5900
11	85	37,4100	24,0805	47,5900
12	85	37,4100	24,0805	47,5900
13	85	37,4100	24,0805	47,5900
14	85	37,4100	24,0805	47,5900
15	85	37,4100	24,0805	47,5900
16	85	37,4100	24,9752	47,5900
17	85	37,4100	15,8475	47,5900
18	85	37,4100	24,0805	47,5900
19	85	37,4100	24,0805	47,5900
20	85	37,4100	24,0805	47,5900

**Πίνακας 3. 122 : Τιμές Επιφανειακής Απορροής μηνός ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ 2005
Λεκάνη I**

Αριθμός δείγματος	Ύψος Βροχής (mm)	Πραγματική Εξατμισο-διαπνοή	Διήθηση (mm)	Επιφανειακή απορροή (mm)
21	85	37,4100	24,0805	47,5900
22	85	37,4100	24,0805	47,5900
23	85	37,4100	24,0805	47,5900
24	85	37,4100	24,0805	47,5900
25	85	37,4100	24,0805	47,5900
26	85	37,4100	24,0805	47,5900
27	85	37,4100	24,0805	47,5900
28	85	37,4100	24,0805	47,5900
29	85	37,4100	24,0805	47,5900
30	85	37,4100	24,0805	47,5900
31	85	37,4100	24,0805	47,5900
32	85	37,4100	24,0805	47,5900
33	85	37,4100	24,0805	47,5900
34	85	37,4100	24,0805	47,5900
35	85	37,4100	24,0805	47,5900

**Πίνακας 3. 123 : Τιμές Επιφανειακής Απορροής μηνός ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ 2005
Λεκάνη II**

Αριθμός δείγματος	Ύψος Βροχής (mm)	Πραγματική Εξατμισο-διαπνοή	Διήθηση (mm)	Επιφανειακή απορροή (mm)
1	147	23,3100	62,2161	84,7839
2	147	23,3100	62,5871	84,4129
3	147	23,3100	62,5871	84,4129
4	147	23,3100	62,5871	84,4129
5	147	23,3100	62,5871	84,4129
6	147	23,3100	62,7108	84,2892
7	147	23,3100	62,5871	84,4129
8	147	23,3100	62,5871	84,4129
9	147	23,3100	62,5871	84,4129
10	147	23,3100	62,2161	84,7839
11	147	23,3100	62,5871	84,4129
12	147	23,3100	62,5871	84,4129
13	147	23,3100	62,5871	84,4129
14	147	23,3100	62,5871	84,4129
15	147	23,3100	62,5871	84,4129
16	147	23,3100	64,9125	82,0875
17	147	23,3100	41,1888	105,8112
18	147	23,3100	62,5871	84,4129
19	147	23,3100	62,5871	84,4129
20	147	23,3100	62,5871	84,4129

Πίνακας 3. 124 : Τιμές Επιφανειακής Απορροής μηνός ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ 2005

Λεκάνη I

Αριθμός δείγματος	Ύψος Βροχής (mm)	Πραγματική Εξατμισο-διαπνοή	Διήθηση (mm)	Επιφανειακή απορροή (mm)
21	147	23,3100	62,5871	84,4129
22	147	23,3100	62,5871	84,4129
23	147	23,3100	62,5871	84,4129
24	147	23,3100	62,5871	84,4129
25	147	23,3100	62,5871	84,4129
26	147	23,3100	62,5871	84,4129
27	147	23,3100	62,5871	84,4129
28	147	23,3100	62,5871	84,4129
29	147	23,3100	62,5871	84,4129
30	147	23,3100	62,5871	84,4129
31	147	23,3100	62,5871	84,4129
32	147	23,3100	62,5871	84,4129
33	147	23,3100	62,5871	84,4129
34	147	23,3100	62,5871	84,4129
35	147	23,3100	62,5871	84,4129

**Πίνακας 3. 125 : Τιμές Επιφανειακής Απορροής μηνός ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 2005
Λεκάνη II**

Αριθμός δείγματος	Ύψος Βροχής (mm)	Πραγματική Εξατμισο-διαπνοή	Διήθηση (mm)	Επιφανειακή απορροή (mm)
1	282,5	8,7200	137,7113	144,7887
2	282,5	8,7200	138,5327	143,9673
3	282,5	8,7200	138,5327	143,9673
4	282,5	8,7200	138,5327	143,9673
5	282,5	8,7200	138,5327	143,9673
6	282,5	8,7200	138,8065	143,6935
7	282,5	8,7200	138,5327	143,9673
8	282,5	8,7200	138,5327	143,9673
9	282,5	8,7200	138,5327	143,9673
10	282,5	8,7200	137,7113	144,7887
11	282,5	8,7200	138,5327	143,9673
12	282,5	8,7200	138,5327	143,9673
13	282,5	8,7200	138,5327	143,9673
14	282,5	8,7200	138,5327	143,9673
15	282,5	8,7200	138,5327	143,9673
16	282,5	8,7200	143,6797	138,8203
17	282,5	8,7200	91,1687	191,3313
18	282,5	8,7200	138,5327	143,9673
19	282,5	8,7200	138,5327	143,9673
20	282,5	8,7200	138,5327	143,9673

**Πίνακας 3. 126 : Τιμές Επιφανειακής Απορροής μηνός ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 2005
Λεκάνη I**

Αριθμός δείγματος	Ύψος Βροχής (mm)	Πραγματική Εξατμισο-διαπνοή	Διήθηση (mm)	Επιφανειακή απορροή (mm)
21	282,5	8,7200	138,5327	143,9673
22	282,5	8,7200	138,5327	143,9673
23	282,5	8,7200	138,5327	143,9673
24	282,5	8,7200	138,5327	143,9673
25	282,5	8,7200	138,5327	143,9673
26	282,5	8,7200	138,5327	143,9673
27	282,5	8,7200	138,5327	143,9673
28	282,5	8,7200	138,5327	143,9673
29	282,5	8,7200	138,5327	143,9673
30	282,5	8,7200	138,5327	143,9673
31	282,5	8,7200	138,5327	143,9673
32	282,5	8,7200	138,5327	143,9673
33	282,5	8,7200	138,5327	143,9673
34	282,5	8,7200	138,5327	143,9673
35	282,5	282,5000	138,5327	143,9673

Πίνακας 3. 127: Συγκεντρωτικές Τιμές Επιφανειακής Απορροής Έτους 2005 (mm)

Λεκάνη II

Αριθμός δείγματος	ΜΗΝΕΣ ΕΤΟΥΣ 2005											
	Ιαν.	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαϊ	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ
1	43,4089	133,2955	69,7592	7,3800	49,8989	6,7670	0,0000	0,0000	8,9940	47,5900	84,7839	144,7887
2	43,1727	132,5011	69,4834	7,3800	49,6478	6,7670	0,0000	0,0000	8,9940	47,5900	84,4129	143,9673
3	43,1727	132,5011	69,4834	7,3800	46,6405	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	47,5900	84,4129	143,9673
4	43,1727	132,5011	69,4834	7,3800	46,6405	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	47,5900	84,4129	143,9673
5	43,1727	132,5011	69,4834	7,3800	46,6405	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	47,5900	84,4129	143,9673
6	43,0940	132,2363	69,3915	7,3800	46,6405	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	47,5900	84,2892	143,6935
7	43,1727	132,5011	69,4834	7,3800	46,6405	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	47,5900	84,4129	143,9673
8	43,1727	132,5011	69,4834	7,3800	49,7945	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	47,5900	84,4129	143,9673
9	43,1727	132,5011	69,4834	7,3800	49,7945	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	47,5900	84,4129	143,9673
10	43,4089	133,2955	69,7592	7,3800	49,7945	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	47,5900	84,7839	144,7887
11	43,1727	132,5011	69,4834	7,3800	49,6478	6,7670	0,0000	0,0000	8,9940	47,5900	84,4129	143,9673
12	43,1727	132,5011	69,4834	7,3800	49,6478	6,7670	0,0000	0,0000	8,9940	47,5900	84,4129	143,9673
13	43,1727	132,5011	69,4834	7,3800	49,6478	6,7670	0,0000	0,0000	8,9940	47,5900	84,4129	143,9673
14	43,1727	132,5011	69,4834	7,3800	46,6405	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	47,5900	84,4129	143,9673
15	43,1727	132,5011	69,4834	7,3800	46,6405	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	47,5900	84,4129	143,9673
16	41,6930	127,5225	67,7551	7,3800	46,6405	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	47,5900	82,0875	138,8203
17	56,7896	178,3149	85,3873	7,3800	49,7945	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	47,5900	105,8112	191,3313
18	43,1727	132,5011	69,4834	7,3800	49,7945	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	47,5900	84,4129	143,9673
19	43,1727	132,5011	69,4834	7,3800	49,7945	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	47,5900	84,4129	143,9673
20	43,1727	132,5011	69,4834	7,3800	46,6405	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	47,5900	84,4129	143,9673
ΣΥΝΟΛΟ	875,9854	2692,1809	1404,3037	147,6000	967,0216	33,8350	0,0000	0,0000	44,9700	951,8000	1707,9486	2922,9322

Πίνακας 3. 128: Συγκεντρωτικές Τιμές Επιφανειακής Απορροής Έτους 2005 (mm)

Λεκάνη Ι

Αριθμός δείγματος	ΜΗΝΕΣ ΕΤΟΥΣ 2005											
	Ιαν.	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαΐ	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ
21	43,1727	132,5011	69,4834	7,3800	24,3800	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	47,5900	84,4129	143,9673
22	43,1727	132,5011	69,4834	7,3800	23,9100	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	47,5900	84,4129	143,9673
23	43,1727	132,5011	69,4834	7,3800	24,3800	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	47,5900	84,4129	143,9673
24	43,1727	132,5011	69,4834	7,3800	24,3800	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	47,5900	84,4129	143,9673
25	43,1727	132,5011	69,4834	7,3800	24,3800	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	47,5900	84,4129	143,9673
26	43,1727	132,5011	69,4834	7,3800	22,7600	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	47,5900	84,4129	143,9673
27	43,1727	132,5011	69,4834	7,3800	22,7600	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	47,5900	84,4129	143,9673
28	43,1727	132,5011	69,4834	7,3800	22,7600	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	47,5900	84,4129	143,9673
29	43,1727	132,5011	69,4834	7,3800	22,7600	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	47,5900	84,4129	143,9673
30	43,1727	132,5011	69,4834	7,3800	22,7600	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	47,5900	84,4129	143,9673
31	43,1727	132,5011	69,4834	7,3800	22,7600	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	47,5900	84,4129	143,9673
32	43,1727	132,5011	69,4834	7,3800	22,7600	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	47,5900	84,4129	143,9673
33	43,1727	132,5011	69,4834	7,3800	22,7600	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	47,5900	84,4129	143,9673
34	43,1727	132,5011	69,4834	7,3800	22,7600	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	47,5900	84,4129	143,9673
35	43,1727	132,5011	69,4834	7,3800	22,7600	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	47,5900	84,4129	143,9673
ΣΥΝΟΛΟ	647,5911	1987,5162	1042,2513	110,7	349,03	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	713,85	1266,1929	2159,5098

**ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΤΡΙΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ
ΑΠΟΡΡΟΗΣ**

Πίνακας 3. 129: Σχέση βροχόπτωσης – επιφανειακής απορροής με τις τρεις μεθόδους Λεκάνης II (Ιανουάριος – Φεβρουάριος 2005)

	Αριθμός δείγματος	ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ						ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ					
		Βροχή (mm)	Πραγματική εξατμισο-διαπνοή (mm)	Διήθηση	Επιφανειακή απορροή (mm)			Βροχή (mm)	Πραγματική εξατμισο-διαπνοή (mm)	Διήθηση	Επιφανειακή απορροή (mm)		
					1η	2η	3η				1η	2η	3η
ΥΛΟΤΟΜΗ-ΜΕΝΑ	1	83	4,29	39,60	39,10	58,53	43,40	266,5	1,68	133,20	131,60	162,39	133,30
	2	83	4,29	39,80	38,90	58,53	43,20	266,5	1,68	134,00	130,80	162,39	132,50
	11	83	4,29	39,80	38,90	58,53	43,20	266,5	1,68	134,00	130,80	162,39	132,50
	12	83	4,29	39,80	38,90	58,53	43,20	266,5	1,68	134,00	130,80	162,39	132,50
	13	83	4,29	39,80	38,90	58,53	43,20	266,5	1,68	134,00	130,80	162,39	132,50
ΔΡΥΣ 5 ΕΤΩΝ	8	83	4,29	39,80	38,90	58,53	43,20	266,5	1,68	134,00	130,80	162,39	132,50
	9	83	4,29	39,80	38,90	58,53	43,20	266,5	1,68	134,00	130,80	162,39	132,50
	10	83	4,29	39,60	39,10	58,53	43,40	266,5	1,68	133,00	131,60	162,39	133,30
	17	83	4,29	26,21	52,50	58,53	56,80	266,5	1,68	88,20	176,60	162,39	178,30
	18	83	4,29	39,80	38,90	58,53	43,20	266,5	1,68	134,00	130,80	162,39	132,50
	19	83	4,29	39,80	38,90	58,53	43,20	266,5	1,68	134,00	130,80	162,39	132,50
ΔΡΥΣ 25 ΕΤΩΝ	3	83	4,29	39,80	38,90	58,53	43,20	266,5	1,68	134,00	130,80	162,39	132,50
	4	83	4,29	39,80	38,90	58,53	43,20	266,5	1,68	134,00	130,80	162,39	132,50
	5	83	4,29	39,80	38,90	58,53	43,20	266,5	1,68	134,00	130,80	162,39	132,50
	6	83	4,29	39,90	38,80	58,53	43,10	266,5	1,68	134,30	130,60	162,39	133,20
	7	83	4,29	39,80	38,90	58,53	43,20	266,5	1,68	134,00	130,80	162,39	132,50
	14	83	4,29	39,80	38,90	58,53	43,20	266,5	1,68	134,00	130,80	162,39	132,50
	15	83	4,29	39,80	38,90	58,53	43,20	266,5	1,68	134,00	130,80	162,39	132,50
	16	83	4,29	41,30	37,40	58,53	41,70	266,5	1,68	139,00	125,80	162,39	127,50
	20	83	4,29	39,80	38,90	58,53	43,20	266,5	1,68	134,00	130,80	162,39	132,50

Πίνακας 3. 130: Σχέση βροχόπτωσης – επιφανειακής απορροής με τις τρεις μεθόδους Λεκάνης II (Μάρτιος – Απρίλιος 2005)

	Αριθμός δειγματος	ΜΑΡΤΙΟΣ						ΑΠΡΙΛΙΟΣ					
		Βροχή (mm)	Πραγματική εξατμισο-διαπνοή (mm)	Διήθηση	Επιφανειακή απορροή (mm)			Βροχή (mm)	Πραγματική εξατμισο-διαπνοή (mm)	Διήθηση	Επιφανειακή απορροή (mm)		
					1η	2η	3η				1η	2η	3η
ΥΛΟΤΟΜΗ ΜΕΝΑ	1	116	24,07	46,24	45,70	127,16	69,76	44,5	37,12	3,71	3,66	67,53	7,38
	2	116	24,07	46,52	45,41	127,16	69,50	44,5	37,12	3,73	3,64	67,53	7,38
	11	116	24,07	46,52	45,41	127,16	69,50	44,5	37,12	3,73	3,64	67,53	7,38
	12	116	24,07	46,52	45,41	127,16	69,50	44,5	37,12	3,73	3,64	67,53	7,38
	13	116	24,07	46,52	45,41	127,16	69,50	44,5	37,12	3,73	3,64	67,53	7,38
ΔΡΥΣ 5 ΕΤΩΝ	8	116	24,07	46,52	45,41	127,16	69,50	44,5	37,12	3,73	3,64	67,53	7,38
	9	116	24,07	46,52	45,41	127,16	69,50	44,5	37,12	3,73	3,64	67,53	7,38
	10	116	24,07	46,24	45,70	127,16	69,76	44,5	37,12	3,71	3,66	67,53	7,38
	17	116	24,07	30,61	61,30	127,16	85,38	44,5	37,12	2,45	4,92	67,53	7,38
	18	116	24,07	46,52	45,41	127,16	69,50	44,5	37,12	3,73	3,64	67,53	7,38
	19	116	24,07	46,52	45,41	127,16	69,50	44,5	37,12	3,73	3,64	67,53	7,38
ΔΡΥΣ 25 ΕΤΩΝ	3	116	24,07	46,52	45,41	127,16	69,50	44,5	37,12	3,73	3,64	67,53	7,38
	4	116	24,07	46,52	45,41	127,16	69,50	44,5	37,12	3,73	3,64	67,53	7,38
	5	116	24,07	46,52	45,41	127,16	69,50	44,5	37,12	3,73	3,64	67,53	7,38
	6	116	24,07	46,61	45,32	127,16	69,40	44,5	37,12	3,74	3,63	67,53	7,38
	7	116	24,07	46,52	45,41	127,16	69,50	44,5	37,12	3,73	3,64	67,53	7,38
	14	116	24,07	46,52	45,41	127,16	69,50	44,5	37,12	3,73	3,64	67,53	7,38
	15	116	24,07	46,52	45,41	127,16	69,50	44,5	37,12	3,73	3,64	67,53	7,38
	16	116	24,07	48,25	43,70	127,16	67,76	44,5	37,12	3,87	3,51	67,53	7,38
	20	116	24,07	46,52	45,41	127,16	69,50	44,5	37,12	3,73	3,64	67,53	7,38

Πίνακας 3. 131: Σχέση βροχόπτωσης – επιφανειακής απορροής με τις τρεις μεθόδους Λεκάνης II (Μάιος – Ιούνιος 2005)

	Αριθμός δείγματος	ΜΑΪΟΣ						ΙΟΥΝΙΟΣ					
		Βροχή (mm)	Πραγματική εξατμισο-διαπνοή (mm)	Διήθηση	Επιφανειακή απορροή (mm)			Βροχή (mm)	Πραγματική εξατμισο-διαπνοή (mm)	Διήθηση	Επιφανειακή απορροή (mm)		
					1η	2η	3η				1η	2η	3η
ΥΛΟΤΟΜΗ ΜΕΝΑ	1	92	8,3	42,10	41,60	38,42	49,90	23	16,23	3,40	3,37	0,00	6,77
	2	92	8,3	42,35	41,35	38,42	49,65	23	16,23	3,42	3,35	0,00	6,77
	11	92	8,3	42,35	41,35	38,42	49,65	23	16,23	3,42	3,35	0,00	6,77
	12	92	8,3	42,35	41,35	38,42	49,65	23	16,23	3,42	3,35	0,00	6,77
	13	92	8,3	42,35	41,35	38,42	49,65	23	16,23	3,42	3,35	0,00	6,77
ΔΡΥΣ 5 ΕΤΩΝ	8	92	42,2	25,19	24,61	38,42	66,81	23	72,78	0,00	0,00	0,00	0,00
	9	92	42,2	25,36	24,44	38,42	66,64	23	72,78	0,00	0,00	0,00	0,00
	10	92	42,2	25,04	24,76	38,42	66,96	23	72,78	0,00	0,00	0,00	0,00
	17	92	42,2	16,58	33,22	38,42	75,42	23	72,78	0,00	0,00	0,00	0,00
	18	92	42,2	25,19	24,61	38,42	66,81	23	72,78	0,00	0,00	0,00	0,00
	19	92	42,2	25,19	24,61	38,42	66,81	23	72,78	0,00	0,00	0,00	0,00
ΔΡΥΣ 25 ΕΤΩΝ	3	92	45,36	23,60	23,04	38,42	68,40	23	76,89	0,00	0,00	0,00	0,00
	4	92	45,36	23,60	23,04	38,42	68,40	23	76,89	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	92	45,36	23,60	23,04	38,42	68,40	23	76,89	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	92	45,36	23,65	22,99	38,42	68,35	23	76,89	0,00	0,00	0,00	0,00
	7	92	45,36	23,60	23,04	38,42	68,40	23	76,89	0,00	0,00	0,00	0,00
	14	92	45,36	23,60	23,04	38,42	68,40	23	76,89	0,00	0,00	0,00	0,00
	15	92	45,36	23,60	23,04	38,42	68,40	23	76,89	0,00	0,00	0,00	0,00
	16	92	45,36	24,48	22,16	38,42	67,52	23	76,89	0,00	0,00	0,00	0,00
20	92	45,36	24,96	21,68	38,42	67,04	23	76,89	0,00	0,00	0,00	0,00	

Πίνακας 3. 132: Σχέση βροχόπτωσης – επιφανειακής απορροής με τις τρεις μεθόδους Λεκάνης II (Ιούλιος - Αύγουστος 2005)

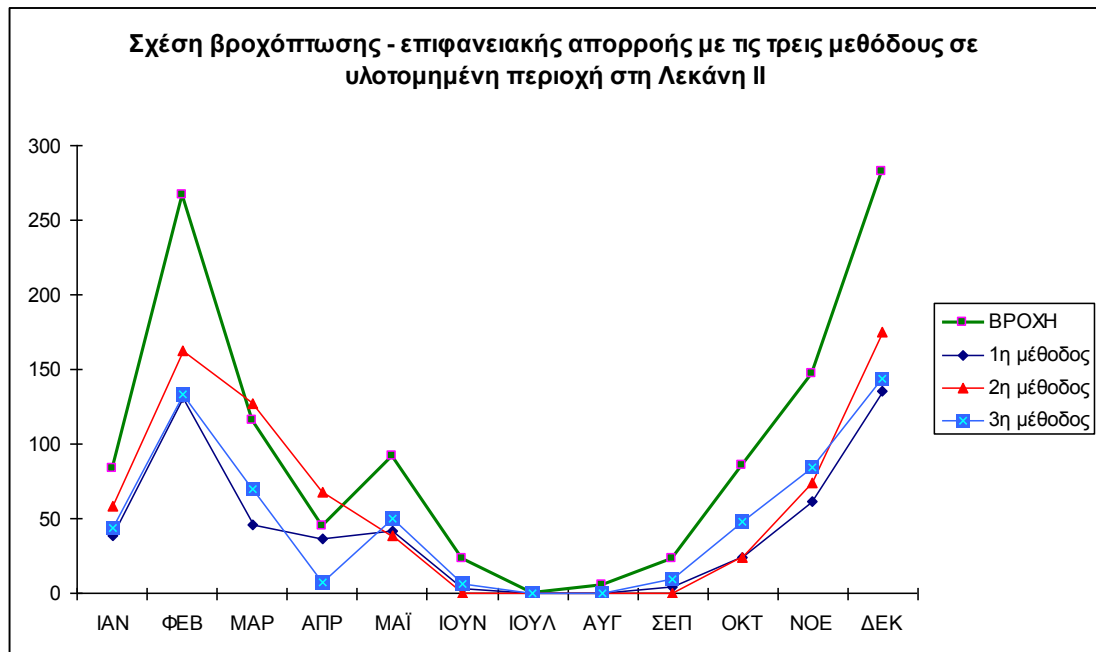
	Αριθμός δειγματος	ΙΟΥΛΙΟΣ						ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ					
		Βροχή (mm)	Πραγματική εξατμισο-διαπνοή (mm)	Διήθηση	Επιφανειακή απορροή (mm)			Βροχή (mm)	Πραγματική εξατμισο-διαπνοή (mm)	Διήθηση	Επιφανειακή απορροή (mm)		
					1η	2η	3η				1η	2η	3η
ΥΛΟΤΟΜΗ ΜΕΝΑ	1	0	28,14	0,00	0,00	0,00	0,00	5,5	23,83	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	0	28,14	0,00	0,00	0,00	0,00	5,5	23,83	0,00	0,00	0,00	0,00
	11	0	28,14	0,00	0,00	0,00	0,00	5,5	23,83	0,00	0,00	0,00	0,00
	12	0	28,14	0,00	0,00	0,00	0,00	5,5	23,83	0,00	0,00	0,00	0,00
	13	0	28,14	0,00	0,00	0,00	0,00	5,5	23,83	0,00	0,00	0,00	0,00
ΔΡΥΣ 5 ΕΤΩΝ	8	0	116,01	0,00	0,00	0,00	0,00	5,5	80,37	0,00	0,00	0,00	0,00
	9	0	116,01	0,00	0,00	0,00	0,00	5,5	80,37	0,00	0,00	0,00	0,00
	10	0	116,01	0,00	0,00	0,00	0,00	5,5	80,37	0,00	0,00	0,00	0,00
	17	0	116,01	0,00	0,00	0,00	0,00	5,5	80,37	0,00	0,00	0,00	0,00
	18	0	116,01	0,00	0,00	0,00	0,00	5,5	80,37	0,00	0,00	0,00	0,00
	19	0	116,01	0,00	0,00	0,00	0,00	5,5	80,37	0,00	0,00	0,00	0,00
ΔΡΥΣ 25 ΕΤΩΝ	3	0	121,36	0,00	0,00	0,00	0,00	5,5	84,89	0,00	0,00	0,00	0,00
	4	0	121,36	0,00	0,00	0,00	0,00	5,5	84,89	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	0	121,36	0,00	0,00	0,00	0,00	5,5	84,89	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	0	121,36	0,00	0,00	0,00	0,00	5,5	84,89	0,00	0,00	0,00	0,00
	7	0	121,36	0,00	0,00	0,00	0,00	5,5	84,89	0,00	0,00	0,00	0,00
	14	0	121,36	0,00	0,00	0,00	0,00	5,5	84,89	0,00	0,00	0,00	0,00
	15	0	121,36	0,00	0,00	0,00	0,00	5,5	84,89	0,00	0,00	0,00	0,00
	16	0	121,36	0,00	0,00	0,00	0,00	5,5	84,89	0,00	0,00	0,00	0,00
	20	0	121,36	0,00	0,00	0,00	0,00	5,5	84,89	0,00	0,00	0,00	0,00

Πίνακας 3. 133: Σχέση βροχόπτωσης – επιφανειακής απορροής με τις τρεις μεθόδους Λεκάνης II (Σεπτέμβριος - Οκτώβριος 2005)

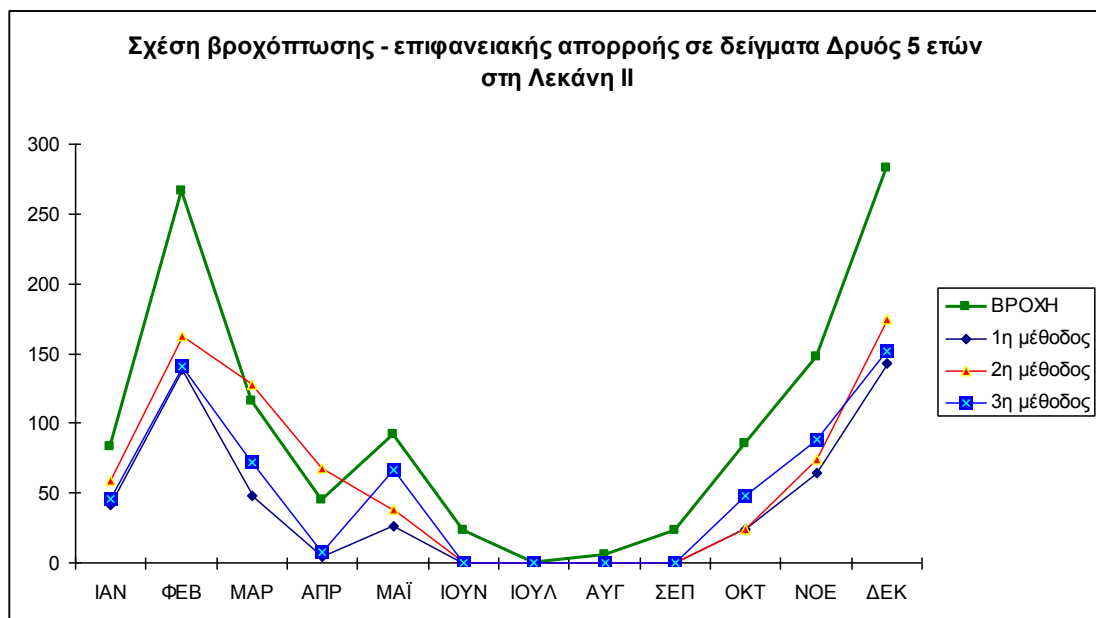
	Αριθμός δειγματος	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ						ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ					
		Βροχή (mm)	Πραγματική εξατμισο-διαπνοή (mm)	Διήθηση	Επιφανειακή απορροή (mm)			Βροχή (mm)	Πραγματική εξατμισο-διαπνοή (mm)	Διήθηση	Επιφανειακή απορροή (mm)		
					1η	2η	3η				1η	2η	3η
ΥΛΟΤΟΜΗ ΜΕΝΑ	1	22,5	13,51	4,52	4,47	0,00	8,99	85	37,41	23,94	23,65	23,89	47,59
	2	22,5	13,51	4,52	4,47	0,00	8,99	85	37,41	24,08	23,51	23,89	47,59
	11	22,5	13,51	4,52	4,47	0,00	8,99	85	37,41	24,08	23,51	23,89	47,59
	12	22,5	13,51	4,52	4,47	0,00	8,99	85	37,41	24,08	23,51	23,89	47,59
	13	22,5	13,51	4,52	4,47	0,00	8,99	85	37,41	24,08	23,51	23,89	47,59
ΔΡΥΣ 5 ΕΤΩΝ	8	22,5	56,05	0,00	0,00	0,00	0,00	85	37,41	24,08	23,51	23,89	47,59
	9	22,5	56,05	0,00	0,00	0,00	0,00	85	37,41	24,08	23,51	23,89	47,59
	10	22,5	56,05	0,00	0,00	0,00	0,00	85	37,41	23,94	23,65	23,89	47,59
	17	22,5	56,05	0,00	0,00	0,00	0,00	85	37,41	15,85	31,74	23,89	47,59
	18	22,5	56,05	0,00	0,00	0,00	0,00	85	37,41	24,08	23,51	23,89	47,59
	19	22,5	56,05	0,00	0,00	0,00	0,00	85	37,41	24,08	23,51	23,89	47,59
ΔΡΥΣ 25 ΕΤΩΝ	3	22,5	59,47	0,00	0,00	0,00	0,00	85	37,41	24,08	23,51	23,89	47,59
	4	22,5	59,47	0,00	0,00	0,00	0,00	85	37,41	24,08	23,51	23,89	47,59
	5	22,5	59,47	0,00	0,00	0,00	0,00	85	37,41	24,08	23,51	23,89	47,59
	6	22,5	59,47	0,00	0,00	0,00	0,00	85	37,41	24,13	23,46	23,89	47,59
	7	22,5	59,47	0,00	0,00	0,00	0,00	85	37,41	24,08	23,51	23,89	47,59
	14	22,5	59,47	0,00	0,00	0,00	0,00	85	37,41	24,08	23,51	23,89	47,59
	15	22,5	59,47	0,00	0,00	0,00	0,00	85	37,41	24,08	23,51	23,89	47,59
	16	22,5	59,47	0,00	0,00	0,00	0,00	85	37,41	24,97	22,62	23,89	47,59
	20	22,5	59,47	0,00	0,00	0,00	0,00	85	37,41	24,08	23,51	23,89	47,59

Πίνακας 3. 134: Σχέση βροχόπτωσης – επιφανειακής απορροής με τις τρεις μεθόδους Λεκάνης II (Νοέμβριος - Δεκέμβριος 2005)

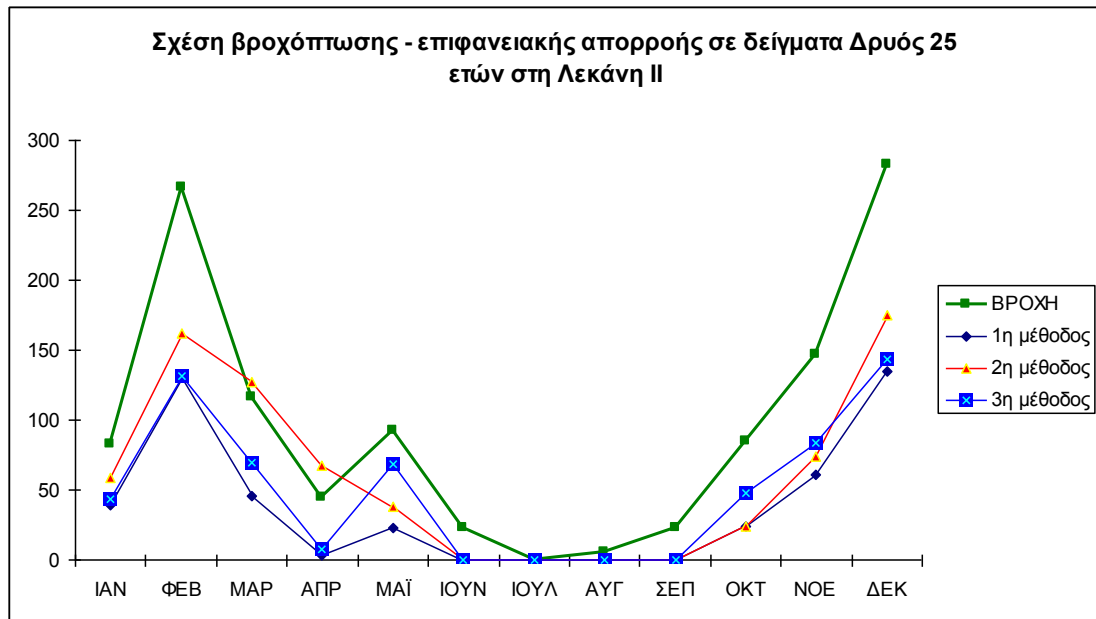
	Αριθμός δείγματος	Βροχή (mm)	Πραγματική εξατμισο-διαπνοή (mm)	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ				ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ					
				Διήθηση	Επιφανειακή απορροή (mm)			Βροχή (mm)	Πραγματική εξατμισο-διαπνοή (mm)	Διήθηση	Επιφανειακή απορροή (mm)		
					1η	2η	3η				1η	2η	3η
ΥΛΟΤΟΜΗ ΜΕΝΑ	1	147	23,31	62,22	61,47	74,08	84,78	282,5	8,72	137,71	136,07	174,62	144,79
	2	147	23,31	62,59	61,10	74,08	84,41	282,5	8,72	138,53	135,25	174,62	143,97
	11	147	23,31	62,59	61,10	74,08	84,41	282,5	8,72	138,53	135,25	174,62	143,97
	12	147	23,31	62,59	61,10	74,08	84,41	282,5	8,72	138,53	135,25	174,62	143,97
	13	147	23,31	62,59	61,10	74,08	84,41	282,5	8,72	138,53	135,25	174,62	143,97
ΔΡΥΣ 5 ΕΤΩΝ	8	147	23,31	62,59	61,10	74,08	84,41	282,5	8,72	138,53	135,25	174,62	143,97
	9	147	23,31	62,59	61,10	74,08	84,41	282,5	8,72	138,53	135,25	174,62	143,97
	10	147	23,31	62,22	61,47	74,08	84,78	282,5	8,72	137,71	136,07	174,62	144,79
	17	147	23,31	41,19	82,50	74,08	105,81	282,5	8,72	91,17	182,61	174,62	191,33
	18	147	23,31	62,59	61,10	74,08	84,41	282,5	8,72	138,53	135,25	174,62	143,97
	19	147	23,31	62,59	61,10	74,08	84,41	282,5	8,72	138,53	135,25	174,62	143,97
ΔΡΥΣ 25 ΕΤΩΝ	3	147	23,31	62,59	61,10	74,08	84,41	282,5	8,72	138,53	135,25	174,62	143,97
	4	147	23,31	62,59	61,10	74,08	84,41	282,5	8,72	138,53	135,25	174,62	143,97
	5	147	23,31	62,59	61,10	74,08	84,41	282,5	8,72	138,53	135,25	174,62	143,97
	6	147	23,31	62,71	60,98	74,08	84,29	282,5	8,72	138,81	134,97	174,62	143,69
	7	147	23,31	62,59	61,10	74,08	84,41	282,5	8,72	138,53	135,25	174,62	143,97
	14	147	23,31	62,59	61,10	74,08	84,41	282,5	8,72	138,53	135,25	174,62	143,97
	15	147	23,31	62,59	61,10	74,08	84,41	282,5	8,72	138,53	135,25	174,62	143,97
	16	147	23,31	64,91	58,78	74,08	82,09	282,5	8,72	143,68	130,10	174,62	138,82
	20	147	23,31	62,59	61,10	74,08	84,41	282,5	8,72	138,53	135,25	174,62	143,97



Εικόνα 3. 42: Σχέση βροχόπτωσης – επιφανειακής απορροής με τις τρεις μεθόδους σε Υλοτομημένη περιοχή στη Λεκάνη II



Εικόνα 3. 43: Σχέση βροχόπτωσης – επιφανειακής απορροής με τις τρεις μεθόδους σε δείγματα Δρυός 5 ετών στη Λεκάνη II



Εικόνα 3. 44: Σχέση βροχόπτωσης – επιφανειακής απορροής με τις τρεις μεθόδους σε δείγματα Δρυός 25 ετών στη Λεκάνη II

Πίνακας 3. 135: Σχέση βροχόπτωσης – επιφανειακής απορροής με τις τρεις μεθόδους Λεκάνης Ι (Ιανουάριος – Φεβρουάριος 2005)

	Αριθμός δείγματος	Βροχή (mm)	Πραγματική εξατμισο-διαπνοή (mm)	Διήθηση	ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ			ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ					
					Επιφανειακή απορροή (mm)			Βροχή (mm)	Πραγματική εξατμισο-διαπνοή (mm)	Διήθηση	Επιφανειακή απορροή (mm)		
					1η	2η	3η				1η	2η	3η
ΔΡΥΣ 5 ΕΤΩΝ	21	83	4,29	39,83	38,88	84,08	43,17	266,5	1,68	134,00	130,82	172,35	132,50
	22	83	4,29	39,83	38,88	84,08	43,17	266,5	1,68	134,00	130,82	172,35	132,50
	32	83	4,29	39,83	38,88	84,08	43,17	266,5	1,68	134,00	130,82	172,35	132,50
	34	83	4,29	39,83	38,88	84,08	43,17	266,5	1,68	134,00	130,82	172,35	132,50
	35	83	4,29	39,83	38,88	84,08	43,17	266,5	1,68	134,00	130,82	172,35	132,50
ΔΡΥΣ 25 ΕΤΩΝ	23	83	4,29	39,83	38,88	84,08	43,17	266,5	1,68	134,00	130,82	172,35	132,50
	24	83	4,29	39,83	38,88	84,08	43,17	266,5	1,68	134,00	130,82	172,35	132,50
	25	83	4,29	39,83	38,88	84,08	43,17	266,5	1,68	134,00	130,82	172,35	132,50
	26	83	4,29	39,83	38,88	84,08	43,17	266,5	1,68	134,00	130,82	172,35	132,50
	27	83	4,29	39,83	38,88	84,08	43,17	266,5	1,68	134,00	130,82	172,35	132,50
	28	83	4,29	39,83	38,88	84,08	43,17	266,5	1,68	134,00	130,82	172,35	132,50
	29	83	4,29	39,83	38,88	84,08	43,17	266,5	1,68	134,00	130,82	172,35	132,50
	30	83	4,29	39,83	38,88	84,08	43,17	266,5	1,68	134,00	130,82	172,35	132,50
	31	83	4,29	39,83	38,88	84,08	43,17	266,5	1,68	134,00	130,82	172,35	132,50
33	83	4,29	39,83	38,88	84,08	43,17	266,5	1,68	134,00	130,82	172,35	132,50	

Πίνακας 3. 136: Σχέση βροχόπτωσης – επιφανειακής απορροής με τις τρεις μεθόδους Λεκάνης Ι (Μάρτιος - Απρίλιος 2005)

	Αριθμός δείγματος	ΜΑΡΤΙΟΣ						ΑΠΡΙΛΙΟΣ					
		Βροχή (mm)	Πραγματική εξατμισο-διαπνοή (mm)	Διήθηση	Επιφανειακή απορροή (mm)			Βροχή (mm)	Πραγματική εξατμισο-διαπνοή (mm)	Διήθηση	Επιφανειακή απορροή (mm)		
					1η	2η	3η				1η	2η	3η
ΔΡΥΣ 5 ΕΤΩΝ	21	116	24,07	46,51	45,42	130,55	69,49	44,5	37,12	3,73	3,65	68,13	7,38
	22	116	24,07	46,51	45,42	130,55	69,49	44,5	37,12	3,73	3,65	68,13	7,38
	32	116	24,07	46,51	45,42	130,55	69,49	44,5	37,12	3,73	3,65	68,13	7,38
	34	116	24,07	46,51	45,42	130,55	69,49	44,5	37,12	3,73	3,65	68,13	7,38
	35	116	24,07	46,51	45,42	130,55	69,49	44,5	37,12	3,73	3,65	68,13	7,38
ΔΡΥΣ 25 ΕΤΩΝ	23	116	24,07	46,51	45,42	130,55	69,49	44,5	37,12	3,73	3,65	68,13	7,38
	24	116	24,07	46,51	45,42	130,55	69,49	44,5	37,12	3,73	3,65	68,13	7,38
	25	116	24,07	46,51	45,42	130,55	69,49	44,5	37,12	3,73	3,65	68,13	7,38
	26	116	24,07	46,51	45,42	130,55	69,49	44,5	37,12	3,73	3,65	68,13	7,38
	27	116	24,07	46,51	45,42	130,55	69,49	44,5	37,12	3,73	3,65	68,13	7,38
	28	116	24,07	46,51	45,42	130,55	69,49	44,5	37,12	3,73	3,65	68,13	7,38
	29	116	24,07	46,51	45,42	130,55	69,49	44,5	37,12	3,73	3,65	68,13	7,38
	30	116	24,07	46,51	45,42	130,55	69,49	44,5	37,12	3,73	3,65	68,13	7,38
	31	116	24,07	46,51	45,42	130,55	69,49	44,5	37,12	3,73	3,65	68,13	7,38
33	116	24,07	46,51	45,42	130,55	69,49	44,5	37,12	3,73	3,65	68,13	7,38	

Πίνακας 3. 137: Σχέση βροχόπτωσης – επιφανειακής απορροής με τις τρεις μεθόδους Λεκάνης Ι (Μάιος - Ιούνιος 2005)

	Αριθμός δειγματος	ΜΑΪΟΣ						ΙΟΥΝΙΟΣ					
		Βροχή (mm)	Πραγματική εξατμισο-διαπνοή (mm)	Διήθηση	Επιφανειακή απορροή (mm)			Βροχή (mm)	Πραγματική εξατμισο-διαπνοή (mm)	Διήθηση	Επιφανειακή απορροή (mm)		
					1η	2η	3η				1η	2η	3η
ΔΡΥΣ 5 ΕΤΩΝ	21	92	42,66	24,96	24,38	35,14	49,34	23	73,37	0,00	0,00	0,00	0,00
	22	92	42,66	25,43	23,91	35,14	49,34	23	73,37	0,00	0,00	0,00	0,00
	32	92	42,66	24,96	24,38	35,14	49,34	23	73,37	0,00	0,00	0,00	0,00
	34	92	42,66	24,96	24,38	35,14	49,34	23	73,37	0,00	0,00	0,00	0,00
	35	92	42,66	24,96	24,38	35,14	49,34	23	73,37	0,00	0,00	0,00	0,00
ΔΡΥΣ 25 ΕΤΩΝ	23	92	45,94	23,30	22,76	35,14	46,06	23	77,65	0,00	0,00	0,00	0,00
	24	92	45,94	23,30	22,76	35,14	46,06	23	77,65	0,00	0,00	0,00	0,00
	25	92	45,94	23,30	22,76	35,14	46,06	23	77,65	0,00	0,00	0,00	0,00
	26	92	45,94	23,30	22,76	35,14	46,06	23	77,65	0,00	0,00	0,00	0,00
	27	92	45,94	23,30	22,76	35,14	46,06	23	77,65	0,00	0,00	0,00	0,00
	28	92	45,94	23,30	22,76	35,14	46,06	23	77,65	0,00	0,00	0,00	0,00
	29	92	45,94	23,30	22,76	35,14	46,06	23	77,65	0,00	0,00	0,00	0,00
	30	92	45,94	23,30	22,76	35,14	46,06	23	77,65	0,00	0,00	0,00	0,00
	31	92	45,94	23,30	22,76	35,14	46,06	23	77,65	0,00	0,00	0,00	0,00
33	92	45,94	23,30	22,76	35,14	46,06	23	77,65	0,00	0,00	0,00	0,00	

Πίνακας 3. 138: Σχέση βροχόπτωσης – επιφανειακής απορροής με τις τρεις μεθόδους Λεκάνης Ι (Ιούλιος - Αύγουστος 2005)

	Αριθμός δείγματος	ΙΟΥΛΙΟΣ						ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ					
		Βροχή (mm)	Πραγματική εξατμισο-διαπνοή (mm)	Διήθηση	Επιφανειακή απορροή (mm)			Βροχή (mm)	Πραγματική εξατμισο-διαπνοή (mm)	Διήθηση	Επιφανειακή απορροή (mm)		
					1η	2η	3η				1η	2η	3η
ΔΡΥΣ 5 ΕΤΩΝ	21	0	117,07	0,00	0,00	0,00	0,00	5,5	81,44	0,00	0,00	0,00	0,00
	22	0	117,07	0,00	0,00	0,00	0,00	5,5	81,44	0,00	0,00	0,00	0,00
	32	0	117,07	0,00	0,00	0,00	0,00	5,5	81,44	0,00	0,00	0,00	0,00
	34	0	117,07	0,00	0,00	0,00	0,00	5,5	81,44	0,00	0,00	0,00	0,00
	35	0	117,07	0,00	0,00	0,00	0,00	5,5	81,44	0,00	0,00	0,00	0,00
ΔΡΥΣ 25 ΕΤΩΝ	23	0	122,63	0,00	0,00	0,00	0,00	5,5	86,14	0,00	0,00	0,00	0,00
	24	0	122,63	0,00	0,00	0,00	0,00	5,5	86,14	0,00	0,00	0,00	0,00
	25	0	122,63	0,00	0,00	0,00	0,00	5,5	86,14	0,00	0,00	0,00	0,00
	26	0	122,63	0,00	0,00	0,00	0,00	5,5	86,14	0,00	0,00	0,00	0,00
	27	0	122,63	0,00	0,00	0,00	0,00	5,5	86,14	0,00	0,00	0,00	0,00
	28	0	122,63	0,00	0,00	0,00	0,00	5,5	86,14	0,00	0,00	0,00	0,00
	29	0	122,63	0,00	0,00	0,00	0,00	5,5	86,14	0,00	0,00	0,00	0,00
	30	0	122,63	0,00	0,00	0,00	0,00	5,5	86,14	0,00	0,00	0,00	0,00
	31	0	122,63	0,00	0,00	0,00	0,00	5,5	86,14	0,00	0,00	0,00	0,00
33	0	122,63	0,00	0,00	0,00	0,00	5,5	86,14	0,00	0,00	0,00	0,00	

Πίνακας 3. 139: Σχέση βροχόπτωσης – επιφανειακής απορροής με τις τρεις μεθόδους Λεκάνης Ι (Σεπτέμβριος - Οκτώβριος 2005)

	Αριθμός δείγματος	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ						ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ					
		Βροχή (mm)	Πραγματική εξατμισο-διαπνοή (mm)	Διήθηση	Επιφανειακή απορροή (mm)			Βροχή (mm)	Πραγματική εξατμισο-διαπνοή (mm)	Διήθηση	Επιφανειακή απορροή (mm)		
					1η	2η	3η				1η	2η	3η
ΔΡΥΣ 5 ΕΤΩΝ	21	22,5	56,59	0,00	0,00	0,00	0,00	85	37,41	24,08	23,41	23,51	47,59
	22	22,5	56,59	0,00	0,00	0,00	0,00	85	37,41	24,08	23,41	23,51	47,59
	32	22,5	56,59	0,00	0,00	0,00	0,00	85	37,41	24,08	23,41	23,51	47,59
	34	22,5	56,59	0,00	0,00	0,00	0,00	85	37,41	24,08	23,41	23,51	47,59
	35	22,5	56,59	0,00	0,00	0,00	0,00	85	37,41	24,08	23,41	23,51	47,59
ΔΡΥΣ 25 ΕΤΩΝ	23	22,5	60,15	0,00	0,00	0,00	0,00	85	37,41	24,08	23,41	23,51	47,59
	24	22,5	60,15	0,00	0,00	0,00	0,00	85	37,41	24,08	23,41	23,51	47,59
	25	22,5	60,15	0,00	0,00	0,00	0,00	85	37,41	24,08	23,41	23,51	47,59
	26	22,5	60,15	0,00	0,00	0,00	0,00	85	37,41	24,08	23,41	23,51	47,59
	27	22,5	60,15	0,00	0,00	0,00	0,00	85	37,41	24,08	23,41	23,51	47,59
	28	22,5	60,15	0,00	0,00	0,00	0,00	85	37,41	24,08	23,41	23,51	47,59
	29	22,5	60,15	0,00	0,00	0,00	0,00	85	37,41	24,08	23,41	23,51	47,59
	30	22,5	60,15	0,00	0,00	0,00	0,00	85	37,41	24,08	23,41	23,51	47,59
	31	22,5	60,15	0,00	0,00	0,00	0,00	85	37,41	24,08	23,41	23,51	47,59
33	22,5	60,15	0,00	0,00	0,00	0,00	85	37,41	24,08	23,41	23,51	47,59	

Πίνακας 3. 140: Σχέση βροχόπτωσης – επιφανειακής απορροής με τις τρεις μεθόδους Λεκάνης Ι (Νοέμβριος - Δεκέμβριος 2005)

	Αριθμός δείγματος	Βροχή (mm)	Πραγματική εξατμισο-διαπνοή (mm)	Διήθηση	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ			ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ					
					Επιφανειακή απορροή (mm)			Βροχή (mm)	Πραγματική εξατμισο-διαπνοή (mm)	Διήθηση	Επιφανειακή απορροή (mm)		
					1η	2η	3η				1η	2η	3η
ΔΥΣ 5 ΕΤΩΝ	21	147	23,31	62,59	61,10	72,72	84,41	282,5	8,72	138,53	135,25	171,12	143,97
	22	147	23,31	62,59	61,10	72,72	84,41	282,5	8,72	138,53	135,25	171,12	143,97
	32	147	23,31	62,59	61,10	72,72	84,41	282,5	8,72	138,53	135,25	171,12	143,97
	34	147	23,31	62,59	61,10	72,72	84,41	282,5	8,72	138,53	135,25	171,12	143,97
	35	147	23,31	62,59	61,10	72,72	84,41	282,5	8,72	138,53	135,25	171,12	143,97
ΔΥΣ 25 ΕΤΩΝ	23	147	23,31	62,59	61,10	72,72	84,41	282,5	8,72	138,53	135,25	171,12	143,97
	24	147	23,31	62,59	61,10	72,72	84,41	282,5	8,72	138,53	135,25	171,12	143,97
	25	147	23,31	62,59	61,10	72,72	84,41	282,5	8,72	138,53	135,25	171,12	143,97
	26	147	23,31	62,59	61,10	72,72	84,41	282,5	8,72	138,53	135,25	171,12	143,97
	27	147	23,31	62,59	61,10	72,72	84,41	282,5	8,72	138,53	135,25	171,12	143,97
	28	147	23,31	62,59	61,10	72,72	84,41	282,5	8,72	138,53	135,25	171,12	143,97
	29	147	23,31	62,59	61,10	72,72	84,41	282,5	8,72	138,53	135,25	171,12	143,97
	30	147	23,31	62,59	61,10	72,72	84,41	282,5	8,72	138,53	135,25	171,12	143,97
	31	147	23,31	62,59	61,10	72,72	84,41	282,5	8,72	138,53	135,25	171,12	143,97
33	147	23,31	62,59	61,10	72,72	84,41	282,5	8,72	138,53	135,25	171,12	143,97	

Πίνακας 3. 141: Εκατοστιαίο ποσοστό βροχής που απέρρευσε με τις τρεις μεθόδους στη Λεκάνη II

ΜΗΝΑΣ	Βροχόπτωση (mm) 2005	Εκατοστιαίο ποσοστό βροχής που απέρρευσε(%)		
		1η Μέθοδος %	2η Μέθοδος %	3η Μέθοδος %
ΙΑΝ	83,00	47,61	70,52	52,75
ΦΕΒ	266,50	49,87	60,93	50,53
ΜΑΡ	116,00	39,78	109,62	60,54
ΑΠΡ	44,50	8,31	151,75	16,58
ΜΑΪ	92,00	30,88	41,76	69,10
ΙΟΥΝ	23,00	3,64	0,00	29,43
ΙΟΥΛ	0,00	0,00	0,00	0,00
ΑΥΓ	5,50	0,00	0,00	0,00
ΣΕΠ	22,50	4,96	0,00	0,00
ΟΚΤ	85,00	27,88	28,10	55,99
ΝΟΕ	147,00	42,23	50,39	55,22
ΔΕΚ	282,50	48,64	61,81	51,73
ΣΥΝΟΛΟ	1167,50 (mm)			
	Μέσος όρος	25,32 %	47,91%	36,82 %

Πίνακας 3. 142: Εκατοστιαίο ποσοστό βροχής που απέρρευσε με τις τρεις μεθόδους στη Λεκάνη I

ΜΗΝΑΣ	Βροχόπτωση (mm) 2005	Εκατοστιαίο ποσοστό βροχής που απέρρευσε(%)		
		1η Μέθοδος %	2η Μέθοδος %	3η Μέθοδος %
ΙΑΝ	83,00	46,84	101,30	52,01
ΦΕΒ	266,50	49,09	64,67	49,72
ΜΑΡ	116,00	39,15	112,54	59,90
ΑΠΡ	44,50	8,20	1,53	16,58
ΜΑΪ	92,00	23,27	38,19	47,15
ΙΟΥΝ	23,00	0,00	0,00	0,00
ΙΟΥΛ	0,00	0,00	0,00	0,00
ΑΥΓ	5,50	0,00	0,00	0,00
ΣΕΠ	22,50	0,00	0,00	0,00
ΟΚΤ	85,00	27,54	27,65	55,98
ΝΟΕ	147,00	41,56	49,47	57,42
ΔΕΚ	282,50	47,87	60,57	50,96
ΣΥΝΟΛΟ	1167,50 (mm)			
	Μέσος όρος	23,63 %	37,99 %	32,48 %

Πίνακας 3. 143: Συγκεντρωτικός Πίνακας εκατοστιαίας ποσότητας ύδατος που απέρρευσε

ΛΕΚΑΝΗ	Βροχόπτωση (mm) 2005	Εκατοστιαίο ποσοστό βροχής που απέρρευσε(%)		
		1η Μέθοδος %	2η Μέθοδος %	3η Μέθοδος %
I	1167,50	23,63	37,99	32,48
II	1167,50	25,32	47,91	36,82

Η λεκάνη I έχει εμβαδό 3,36 ha = 33.600 mm²

και η λεκάνη II 21 ha = 210.000 mm²

Το 23,63 % του νερού που απέρρευσε με την πρώτη μέθοδο στη Λεκάνη I αντιστοιχεί σε 275,88 mm = 0,2758 m νερού δεδομένου ότι το ύψος των κατακρημνισμάτων το έτος 2005 ήταν 1167,5 mm.

Αν το παραπάνω ποσό των 0,2758 m το πολλαπλασιάσουμε με το εμβαδό επιφανείας =33.600 mm² θα υπολογίσουμε τον όγκο νερού που απέρρευσε.

Έτσι 0,2758 m × 33.600 mm² = 9.266,88 mm³

Αν εφαρμόσουμε τα παραπάνω και για τις δυο λεκάνες με τις τρεις μεθόδους θα προκύψει:

Πίνακας 3. 144: Βροχή που απέρρευσε σε mm³

ΛΕΚΑΝΗ	Εμβαδό επιφανείας (mm ²)	Βροχόπτωση (mm) 2005	Βροχή που απέρρευσε σε (mm ³)		
			1η Μέθοδος	2η Μέθοδος	3η Μέθοδος
I	33.600	1167,5	9.266,88	14.902,71	12.741,25
II	210.000	1167,5	62.076,00	117.463,34	90.273,43

4.ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Το νερό αποτελεί κυρίαρχο στοιχείο της φύσης, της δημιουργίας και της ζωής. Η σύγχρονη ανθρώπινη κοινωνία έχει μεγαλύτερη εξάρτηση από το νερό από ότι στο παρελθόν. Οι παραπάνω ανάγκες σε νερό δεν παραμένουν σταθερές. Από την άλλη μεριά η συνεχής παρέμβαση του ανθρώπου στη φύση και η μειωμένη και ανομοιόμορφη κατανομή των βροχοπτώσεων έχει σαν αποτέλεσμα ελάχιστοι εδαφικοί πόροι του υπόγειου νερού να είναι διαθέσιμοι για εκμετάλλευση επειδή οι υπάρχοντες θα έχουν εξαντληθεί.

Έτσι δημιουργούνται προβλήματα, που οφείλονται στην ποσότητα, στην κατά τόπο και χρόνο κατανομή και στην ποιότητα του αγαθού αυτού. Εκτιμάται ότι η χώρα μας θα αντιμετωπίσει τις προσεχείς δεκαετίες “κρίση νερού” λόγω της απουσίας της ενιαίας πολιτικής στην διαχείριση των υδάτινων πόρων, η οποία πρέπει να στηρίζεται στην **αρχή της αειφορίας της χρήσεως**.

Με αφορμή τα παραπάνω έγινε προσπάθεια να υπολογιστεί το νερό της βροχής που πέφτει στις δυο πειραματικές λεκάνες απορροής και τελικά μπορεί να φτάσει στον μεγαλύτερο αποδέκτη που είναι η λίμνη Πλαστήρα, εφόσον εκτιμηθούν οι απώλειες. Σε αυτό συντέλεσαν ουσιαστικά τα Γεωγραφικά Συστήματα πληροφοριών τα οποία είναι ένα εξαιρετικό εργαλείο αποθήκευσης, διαχείρισης και ανάλυσης της πληροφορίας. Μας βοήθησαν να χειριστούμε τη γνώση και να την χρησιμοποιήσουμε με βέλτιστο τρόπο, έτσι ώστε τα προϊόντα της έρευνάς μας, να παρουσιαστούν με κομψό και εποπτικό τρόπο. Παρήχθησαν θεματικοί χάρτες οριοθέτησης των λεκανών απορροής, βλάστησης, βάθους εδάφους, τοπογραφικού αναγλύφου, κλίσεων, εκθέσεων, θέσεων δειγματοληψίας, πετρώματος της περιοχής έρευνας.

Η συντριπτική πλειοψηφία των δειγμάτων του εδάφους απέδειξε ότι τα εδάφη της περιοχής μελέτης είναι μετρίως βαθιά και έχουν μέτρια διηθητικότητα δεδομένο ότι ο μέσος συντελεστής διήθησης είναι 0,506 για την λεκάνη I και 0,498 για την Λεκάνη II.

Το βάθος του εδάφους είναι αποφασιστικός παράγοντας για τη ζωή και την ευδοκίμηση των δασοπονικών ειδών. Ο ρόλος του συνίσταται στην καλή αγκύρωση των δασικών δέντρων και βέβαια στην καλή διατροφή τους.

Παρατηρώντας το ομβροθερμικό διάγραμμα του έτους 2005 επισημαίνουμε ότι η κατανομή των βροχοπτώσεων δεν είναι αρμονική στο χρόνο, το συνολικό ύψος βροχής κυμαίνεται στα 1167,5 mm εμφανίζοντας, δυο μέγιστα τους μήνες Φεβρουάριο (266,5 mm) και τον μήνα Δεκέμβριο (282,5) mm και μια μηδενική τιμή τον μήνα Ιούλιο.

Η εξατμισοδιαπνοή είναι ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες που καθορίζει την υδατοοικονομία μια περιοχής δεδομένου ότι οι απώλειες αυτής από τη βροχόπτωση μπορεί να αγγίξουν και το 50%. Στην παρούσα εργασία διεξείχθησαν συμπεράσματα σχέσεων πραγματικής και δυναμικής εξατμισοδιαπνοής σε δάση Δρυός, 25 και 5 ετών, καθώς και σε δάση που έχουν υλοτομηθεί όπως και συμπεράσματα σχέσεων, βροχόπτωσης και πραγματικής εξατμισοδιαπνοής. Από τα παραπάνω προκύπτει ότι η πραγματική εξατμισοδιαπνοή ακολουθεί την ίδια πορεία με την δυναμική σε σχέση με τους μήνες, σε μέγεθος όμως είναι μικρότερη. Τους θερινούς μήνες παρουσιάζει τις μεγαλύτερες τιμές στα Δάση Δρυός 25 και 5 ετών με μέγιστο τον μήνα Ιούλιο στα 122 mm, ενώ στα δάση που έχουν υποστεί υλοτομία το μήνα Ιούλιο η πραγματική εξατμισοδιαπνοή παρουσιάζει την μέγιστη τιμή των

28 mm. Η διαφορά αυτή των 94 mm αναδुकνείει τη μεγάλη κατανάλωση των δασών σε νερό.

Από την άλλη μεριά το δάσος με το πλούσιο ριζικό του σύστημα διευκολύνει την διήθηση του νερού, αναγκάζοντάς το να απορρέει αργά και μέσα από το έδαφος, μειώνοντας το μέγεθος της τελικής απορροής, μειώνει την παρασύρουσα δύναμη του νερού, εμποδίζει την εμφάνιση πλημμυρικών φαινομένων και προσφέρει την καλύτερη προστασία στο γεωλογικό υπόθεμα των λεκανών απορροής. Η διήθηση είναι ένα φαινόμενο που ακολουθεί την ίδια πορεία και στις δυο Λεκάνες, παρουσιάζει μέγιστες τιμές τους μήνες Ιανουάριο, Φεβρουάριο, Νοέμβριο, και Δεκέμβριο αγγίζοντας το ποσοστό του 50%, έχει όμως μηδενικές τιμές του καλοκαιρινούς μήνες όπου το ύψος των κατακρημισμάτων είναι χαμηλό και οι απώλειες από την εξατμισοδιαπνοή σημαντικές. Το συνολικό ποσοστό της βροχής που μετατρέπεται σε διήθηση και για τις δυο λεκάνες το έτος 2005 είναι για τη λεκάνη I 24,48% και για τη λεκάνη II 25,17%.

Από τις τρεις μεθόδους που χρησιμοποιήθηκαν στην μελέτη του φαινομένου της απορροής προέκυψε ότι η δεύτερη μέθοδος έχει σημαντική απόκλιση από τις άλλες δύο και είναι λογικό γιατί βρίσκει εφαρμογή κυρίως στις μεγάλες λεκάνες. Όσο για την πρώτη και την Τρίτη μέθοδο συγκλίνουν τους μήνες που οι απώλειες από την εξατμισοδιαπνοή ή την διήθηση είναι πολύ μικρές.

5. ABSTRACT

The life of a person is unbreakably tied up with the existence of water. In the modern society his needs for water are always increased. This is why problems emerge that are owed in the quantity , the place and time of distribution and the quality of this good. So there must be imposed a rational management of Aquatic resources which is supported by the principle of viability of use. The information constitutes catalytic factor for the right decision-making. The Geographic Systems of Information (G.I.S.) set off the data in comprehensive, easily accessed and upgraded information.

Object of the present work was the methodology of follow-up of the phenomenon of flow in small basins of flow with the use of Geographic Systems of Information. The basins of flow for which the above mentioned phenomenon was drawn up and investigated are found in the Municipality Plastira of prefecture Karditsa, in the forest Bright and were characterized as Basin I and II.

The choice of these experimental basins was made mainly because they are found near the Meteorological Station of dam of lake [Plastira], as well as near the seat of department of Sylviculture Karditsa, which facilitates in the frequent recording of field measurements.

Initially with the help of Geographic Systems of Information the morfometrical and hydrographical characteristics of the flow basins were determined .

Then there followed an effort to investigate all those factors of water balance that contribute to the phenomenon of flow and especially the climate

the vegetation the ground the bas-relief and the geological sub-ground. The climate constitutes the factor of attack on to the inactive sub-ground, the geological sub-ground. The bas-relief constitutes the regulating factor that determines the direction and the speed of flow movement, while the presence of vegetation which exists between ground demolition and geological sub-ground acts as shield of protection at the erosion.

Ground mapping of the two experimental basins of flow was realized. Representative places of basins of flow were selected for the realization of ground sampling , so as for conclusions with regard to the type and the depth of ground to be carried out. From Basin I 15 samples were taken and from Basin II 20 samples were taken. By the mechanic analysis of these samples the degree of factor of filtering was calculated and furthermore the sum of rain that can be changed in filtering.

Of particular importance in the water balance are the losses that are owed to the phenomenon of the evaporation-transpiration because of the forest-vegetation with which more water is consumed compared to other forms of vegetation for the production of timber and other forest- products, for the protection of soil, the recreation and so on. The dynamic evaporation-transpiration was calculated based on Thornthwaite's equation taking into consideration the medium monthly temperature for the years 2003, 2004 and 2005 from the Meteorological station of Plastira Lake Dam. After research on the spot and with the use of Forestry Maps the type of vegetation of the studied region was recorded and the degree of the ground-cover of each forestry type was estimated.

With basic criterion the type of vegetation, the degree ground-cover and the type of soil of the two experimental basins there was an effort to estimate the rain water that is changed into real evaporation-transpiration.

The types of petrologic shapings, as well as data with regard to the bas-relief of ground of the region being researched were determined with the help of maps after suitable treatment by the G.I.S.

After the study of basic factors that contribute in the Overland flow the rain water that is changed in flow was appreciated applying three methods:

a) Approximate method with which the flow is calculated as rest of particular rainfall after the abstraction from that of losses, that is of filtering and real evaporation-transpiration.

b) Thornthwaite and Mather's Method according to which the flow is inter-relation of the biggest territorial humidity that can retain the ground and

g) With the simplified method of water balance according to which the flow is calculated as rest of the particular rainfall after the abstraction of the biggest price of either the filtering of or the real evaporation-transpiration.

Finally there have resulted comparative diagrams of the above methods.

Key words: Geographic Systems of Information (G.I.S), Aquatic resources , evaporation-transpiration, Overland flow, mapping.

6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- American Society of Agricultural Engineers.** "Advances in infiltration". Proc. Nat. Conf. on Advances in Infiltration, Chicago, Ill., ASAE Pubi.11-83, St. Joseph, Mich., 1983.
- Barret, J. W. and Youngberg C.T.1965.** Effect of tree spacing and undestory vegetation on water use in a pumice soil. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 29:472-5
- Coile,T.S. 1952.** Soiland the growth of forest.Advance Argon. 4:329-98.
- Dunne T. and Leopold L.B., 1978.** "Water in Environmental Planning". W.H.Freeman and Company, San Francisco, U.S.A.
- Fok, Yu-Si., (1988) (Ed.)** Proc. Inter. Conference on "Infiltration Development and Application". Infiltration Principles and Practises. Post-Conf. Proc. (Ed) Yu-Si Fok Water Resources Research Center. Univ.of Hawaii, Honolulu, Hawaii, U.S.A
- Gee, G.W. and J.W. Bauder. 1982.** Particle size analysis. In: Methods of soil analysis, Part 2, A.L. Page (ed.), American Society of Agronomy and Soil Science Society of America, Madison, WI, USA, pp: 383-409.
- Grant, E.G. 1982.** Exchangeable cations. In: Methods of soil analysis, Part 2, A.L. Page (ed.), American Society of Agronomy and Soil Science Society of America, Madison, WI, USA, pp: 159-164.
- Gregory K.J. and Walling D.E.,1983.** "Drainage Basin. Form and Process". A. Geomorphological Approach. Fletcher and Son Ltd., Norwich, U. K.
- Horton R., 1932.** "Drainage Basins Characteristics". Transactions, AGU, pp.350-361.
- Horton,R.E.,1945.** Erosional development of streams and their drainage basin: hydrophysical approach to quantitative morphology. Bulletin of the Geol. Soc. Amer., 56:275-370.

- Hillel, D., (1971).** "Soil and Water: Physical Principles and Processes" Academic Press, N.York.
- Kozlowski, T.T.1968a.** "Soil water and tree growth. In 17th Ann. For. Symp. The ecology of Southern Forest Ed. N.E. Linnartz, Louisiana, State Univ. Press. Baton Rouge.
- Kozlowski, T.T.1968b.** Ed. "Water Deficits and Plant Growth" Vol. 1, Academic Press London and New York.
- Lutz, H. J. 1958.** Geology and Soil in relation to forest vegetation. In the "First North American Forest – Soils Conference". Ed. T. D. Steven and R. L. Cook. Michigan State Univer. East Lansing.
- Lutz H. J., and Chandler, R. F. 1946.** Forest Soils. John Wiley and Sons, Inc. New York.
- Marbut, C.F.1928.** a scheme for soil classification. Proc. First Int. Soil Congr., Washington, Vol. 4: 1-31
- Mc Lean, E.O. 1982.** Soil pH and lime requirement. In: Methods of soil analysis, Part 2, A.L. Page (ed.), American Society of Agronomy and Soil Science Society of America, Madison, WI, USA, pp: 199-223.
- Morel- Seytoux, H.J., (1973).** "Two phase flows in porous media" Advances in Hydroscience 9, 119-202.
- Molchanov A.,1960.** "The Hydrological Role of Forests". Trans. From Russian by Isteal Program for Scientific, Trans 1963, Second Impression 1966.
- Mutreja K.N., 1986.** "Applied Hydrology", pp. 683-686, Tata Mc Graw Hill.
- Nelson, D.W. and L.E. Sommers. 1982.** Total carbon, organic carbon and organic matter. In: Methods of soil analysis, Part 2, A.L. Page (ed.), American Society of Agronomy and Soil Science Society of America, Madison, WI, USA, pp: 539-577.
- Olsen, S.R., and L.E. Sommers. 1982.** Phosphorus. In: Methods of soil analysis, Part 2, A.L. Page (ed.), American Society of

Agronomy and Soil Science Society of America,
Madison, WI, USA, pp: 403-427.

Ovington, J.D. 1962. Quantitative ecology and woodland ecosystem. In
Advance in Ecology Research Vol. 1. Ed. J.B. Gragg, pp.
103-192. Academic Press, London-New York.

Oppenheimer, H.R. 1953. An experimental study on ecological relationship
and water balance of Mediterranean forest vegetation.
Palest. J.Bot. 8:103-24.

Philip, J.R.,(1969). "Theory of infiltration". Adv. Hydroski., 5,215-296

Ralston,C.W.1964. Evaluation of Forest site productivity, Int. Rev. For.Res.
1:171- 201.

Skaggs, R.W., (1982). "Infiltration". Chap.4 in Hydrologic Modelling of small
Watersheds, ed. by C.T. Haan, H.P. Johnson and
D.L.Brakensiek, Am. Soc. Agric. Eng. Mon. no. 5, St.
Joseph, Mich.

Shreve,R.L.,1966. Statistical law of steam numbers. J.Geol., Vol. 74, 17-37.

Strahler, A.N., 1952. Dynamic basis of geomorphology.
Geol. Soc. Am. Bull.,Vol. 63, 923-938.

Stevenson, F.J. 1982. Nitrogen-organic forms. In: Methods of soil analysis,
Part 2, A.L. Page (ed.), American Society of Agronomy
and Soil Science Society of America, Madison, WI, USA,
pp: 625-641.

Strahler, A.N., 1952. Dynamic basis of geomorphology. Geol. Soc. Am.
Bull.,Vol.63, 923-938.

Thornthwaite, C.W.,1948. "An approach toward a rational classification of
climate".

Thornthwaite C.W. and Mathew J.R. (1995). The water balance, Publication in Climatology, Laboratory of climatology, Dresel Institute of Technology 8 (8), PP. 1-104.

Wilde, S.A. 1958. Forest Soils, their Properties and Relations to silviculture, The Ronald Press, Go., New York.

- Απόστολος Αθ.Φλόκας,1997** “Μαθήματα Μετεωρολογίας και Κλιματολογίας” Εκδόσεις ΖΗΤΗ.
- Βύρων Τάντος,2005** “ Δασική Εδαφολογία” . ΤΕΙ ΛΑΡΙΣΑΣ ΤΜΗΜΑ ΔΑΣΟΠΟΝΙΑΣ.
- Βύρων Τάντος,2005** “ Μετεωρολογία –Κλιματολογία” ΤΕΙ ΛΑΡΙΣΑΣ ΤΜΗΜΑ ΔΑΣΟΠΟΝΙΑΣ
- Γ.Α.Τερζίδης- Ζ.Γ.Παπαζαφειρίου,1997.** “Γεωργική Υδραυλική” . Εκδόσεις ΖΗΤΑ.
- Γκούρλας Αθανάσιος, 2003.** Διαχειριστική έκθεση «Διακατεχόμενου Δάσους Δ.Δ. Λαμπερού Δήμου Πλαστήρα.
- Γ.Δήμος,** Βιοστατιστική,2004 Πανεπιστημιακές εκδόσεις, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
- Γ.Δήμος ,** Μαθηματικά 2004 Πανεπιστημιακές εκδόσεις, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
- Γ.Τσακίρης , Αθήνα,1995** “Υδατικοί Πόροι : Ι Τεχνική Υδρολογία . Εκδόσεις Συμμετρία
- Δ.Ε.Η.,2006** : Υδρολογικές παρατηρήσεις περιόδου 1995-2005.
- Δ/νση Χωροταξίας Γ. Μαλλίδης, Σεπτέμβριος 1978** “Ζώνες Ανάπτυξης Προστασίας της Τεχνικής λίμνης Ν.Πλαστήρα Νομού Καρδίτσας.
- Δημήτριος Ι. Μυρωνίδης ,2001** “Εκτίμηση του κινδύνου διάβρωσης και της στερεομεταφοράς στις λεκάνες απορροής και στις κοίτες των χειμαρικών ρευμάτων με την χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Απορροής (G.I.S.)”. Μεταπτυχιακή διατριβή, Θεσσαλονίκη.
- Δημήτριος Κατσαμπούρας, 1996.**Σημειώσεις Διευθέτησης ορεινών υδάτων. ΤΕΙ ΛΑΡΙΣΑΣ ΤΜΗΜΑ ΔΑΣΟΠΟΝΙΑΣ .
- Δημήτριος Κωτούλας ,1996** “Μαθήματα Υδρολογίας και Υδραυλικής”. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης ,Υπηρεσία Δημοσιευμάτων.
- Δημήτριος Κωτούλας ,2001** “Υδρολογία και Υδραυλική Φυσικού Περιβάλλοντος” Εκδόσεις Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
- Δημήτριος Παπαμιχαήλ,2004** “Τεχνική Υδρολογία Επιφανειακών Υδάτων” Εκδόσεις Γιαχούδη

Δήμος Βαιόπουλος και άλλοι, 2004. “Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών από τη Θεωρία στην πράξη.

Εγκυκλοπαίδεια Ήλιος ,τόμος 3ος ,Εκδόσεις 1955

Ζαρκάδας Παύλος,2005 “Διαχείριση των υδατικών πόρων της λεκάνης απορροής της λίμνης Καστοριάς και προσδιορισμός του υδατικού της ισοζυγίου” . Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.

Θεοφάνης Παυλίδης ,2005 “Δασική Υδρολογία – Υδάτινοι Πόροι” Πανεπιστημιακές Παραδόσεις Α.Π.Θ.

Ιωάννης Φαρασλής, 2004 “Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών και Χαρτογράφηση Φυσικών Πόρων”. ΤΕΙ ΛΑΡΙΣΑΣ ΤΜΗΜΑ ΔΑΣΟΠΟΝΙΑΣ.

Κουτσόπουλος Κωστής,2005 “ Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών και ανάλυση χώρου” εκδόσεις Παπασωτηρίου

Λουκάς Κατσαρός, 2003 “Δασική Βοτανική ΙΙΙ” ΤΕΙ ΛΑΡΙΣΑΣ ΤΜΗΜΑ ΔΑΣΟΠΟΝΙΑΣ.

Λουκάς Κατσαρός, 2003 “Δασική Βοτανική ΙΙ” ΤΕΙ ΛΑΡΙΣΑΣ ΤΜΗΜΑ ΔΑΣΟΠΟΝΙΑΣ

Μαυρομάτης , Γ.Ν. 1980 “ Το βιοκλίμα της Ελλάδος. Σχέσεις κλίματος και φυσικής βλάστησης”.

Μετεωρολογικός Σταθμός Φράγματος λίμνης Πλαστήρα.

Μουλόπουλος Χρ,1968. “Μαθήματα Ορεινής Υδρονομικής Θεσσαλονίκη”

Νικ. Θ. Παπαμίχου “ Δασικά Εδάφη – Σχηματισμός, Ιδιότητες, Συμπεριφορά ” Καθηγητή Α.Π.Θ. Έκδοση : Υπηρεσία Δημοσιευμάτων.

Παπαζαφειρίου Ζ., “Οι ανάγκες σε νερό των καλλιεργειών, Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη, 1999.

Παπαμίχος, Ν. Θ., Αληφραγκής ,Δ. Α. 1980. Ζημιές των αναδασώσεων Πολυγύρου Χαλκιδικής από την ξηρασία. Επιστ. Επιτηρίδα Γεωπονικής και Δασολογικής Σχολής Παν/μίου Θεσσαλονίκης, αναμνηστικός τόμος ΚΓ’ (4) : 76-106, Θεσσαλονίκη.

Παπαμίχος, Ν. 1988. Ταξινόμηση και χαρτογράφηση δασικών εδαφών και δασικών τόπων. Θεσσαλονίκη. 71 σελ.

Σαπουντζής Μάριος, 2000 “Η χειμαρρικότητα των περιοχών Σιδηροκάστρου και Σερρών και η αποτελεσματικότητα της λειτουργίας των εφαρμοσθέντων συστημάτων διευθέτησης ”. Διδακτορική διατριβή, 2000 Α.Π.Θ.

Σπύρου Ντάφη “ Εφαρμοσμένη Δασοκομική”. Εκδόσεις Γιαχούδη Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Στέργιος Βέργος ,2000 “Εφαρμοσμένη Δασοκομική Ι” ΤΕΙ ΛΑΡΙΣΑΣ ΤΜΗΜΑ ΔΑΣΟΠΟΝΙΑΣ.

Στέργιος Βέργος ,2000 “Εφαρμοσμένη Δασοκομική ΙΙ” ΤΕΙ ΛΑΡΙΣΑΣ ΤΜΗΜΑ ΔΑΣΟΠΟΝΙΑΣ.

Τερζίδης,Γ.Α. και Καραμούζης,1985. Υδραυλική υπογείων νερών. Εκδόσεις Ζήτη.

Υπουργείο Γεωργίας, Χαρακτηριστικές τιμές του φυτικού συντελεστή K_c στην Ελλάδα για τις διάφορες δενδρώδεις και μη δενδρώδεις καλλιέργειες, Αθήνα, 1992.

Ψιλοβίκος Άρης,2005 “Αειφορική Διαχείριση Υδάτινων Πόρων”. Πανεπιστημιακές Σημειώσεις για το ομώνυμο μάθημα του Τμήματος Γεωπονίας Ζωικής Παραγωγής & Υδάτινου Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ	8
1.1 ΓΕΝΙΚΑ	8
1.2 ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ ΑΥΤΗΣ	9
1.3 ΤΑΥΡΩΠΟΣ.....	10
1.3.1 Χαρακτηριστικά της λίμνης	11
1.4 ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	12
1.5 ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ ΚΑΙ ΑΠΟΡΡΟΗ	13
2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ	18
2.1 ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΕΥΝΑΣ	18
2.2 ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΥΔΑΤΟΡΕΥΜΑΤΩΝ – Η ΜΟΡΦΟΜΕΤΡΙΚΗ ΚΑΙ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΗ ΤΟΥΣ ΣΥΓΚΡΟΤΗΣΗ	21
2.2.1 Διάκριση των υδάτινων ρευμάτων	22
2.2.2 Μέρη ενός τυπικού χειμαρρώδους ρεύματος.....	25
2.3 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΤΟΥ ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΙΣΟΖΥΓΙΟΥ.....	27
2.3.1.Προσδιορισμός της εξατμισοδιαπνοής	30
2.3.2 Προσδιορισμός της διήθησης	31
2.3.3.Προσδιορισμός της υδατοσυγκράτησης	32
2.3.4. Προσδιορισμός της απορροής.....	32
2.4 ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΕΔΑΦΙΚΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ	33
2.4.1.Μέθοδος χαρτογράφησης	33
2.5. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ	34
2.5.1. Τα είδη των δεδομένων που χρησιμοποιούν τα Γ.Σ.Π.....	35
2.5.2. Δομή των χωρικών δεδομένων (διανυσματική - ψηφιδωτή).....	42
3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΕΥΝΑΣ	50
3.1. ΜΟΡΦΟΜΕΤΡΙΚΑ ΚΑΙ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ..	51
3.2 ΒΑΣΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΤΟΥ ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΙΣΟΖΥΓΙΟΥ	59
3.2.1 Κλίμα.....	59
3.2.2 Έδαφος	77
3.2.2.1 Χαρακτηριστικά εδάφους.....	80
3.2.2.3 Ορίζοντες εδάφους.....	93
3.2.2.4 Περιγραφή και Χαρτογράφηση των Εδαφικών Συνθηκών της περιοχής έρευνας.....	98

3.2.3 Πετρώματα.....	109
3.2.4 Βλάστηση	114
3.2.4.1 Δασοπονικά είδη της περιοχής μελέτης	117
3.2.4.2 Βαθμός εδαφοκάλυψης στις λεκάνες απορροής I και II	121
3.2.5 Ανάγλυφο	127
3.3 ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΙΣΟΖΥΓΙΟΥ.....	133
3.3.1 Εξάτμιση και Διαπνοή.....	134
3.3.1.1 Προσδιορισμός της εξατμισοδιαπνοής.....	140
3.3.1.2 Εκτίμηση της δυναμικής εξατμισοδιαπνοής	142
3.3.1.3 Υπολογισμός συντελεστών εξατμισοδιαπνοής.....	145
3.3.1.4 Εκτίμηση πραγματικής εξατμισοδιαπνοής.....	150
3.3.2 Διήθηση.....	173
3.3.2.1 Υπολογισμός Συντελεστή διήθησης	174
3.3.2.2 Υπολογισμός διήθησης	180
3.3.3 Η σημασία της υδατοσυγκράτησης και ο ρόλος της στον υδρολογικό κύκλο....	203
3.4 ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ.....	209
4.ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	266
5. ABSTRACT.....	269
6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	272

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 1 :	ΜΟΡΦΟΜΕΤΡΙΚΑ ΚΑΙ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΛΕΚΑΝΩΝ Ι ΚΑΙ ΙΙ.....	52
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 2 :	ΜΟΡΦΟΜΕΤΡΙΚΑ ΚΑΙ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ Ι ΚΑΙ ΙΙ.58	
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 3 :	ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ Ν. ΠΛΑΣΤΗΡΑ (1995-2005).....	64
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 4 :	ΜΕΣΟΥ ΜΗΝΙΑΙΟΥ ΥΦΟΥΣ ΒΡΟΧΗΣ ΣΕ ΜΜ (ΠΕΡΙΟΔΟΥ 1995-2005)	65
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 5 :	ΜΕΣΗΣ ΜΗΝΙΑΙΑΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ (ΠΕΡΙΟΔΟΥ 1995-2005).....	66
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 6 :	ΜΕΓΙΣΤΩΝ ΜΗΝΙΑΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΩΝ (ΠΕΡΙΟΔΟΥ 1995-2005)	67
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 7 :	ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΜΗΝΙΑΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΩΝ (ΠΕΡΙΟΔΟΥ 1995-2005)	68
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 8 :	ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ ΒΑΘΟΥΣ ΕΔΑΦΟΥΣ.	83
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 9 :	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ ΣΤΗΝ ΛΕΚΑΝΗ ΙΙ	84
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 10 :	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ ΣΤΗΝ ΛΕΚΑΝΗ Ι	85
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 11 :	ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ	90
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 12 :	ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΕΔΑΦΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΔΕΙΓΜΑ ΣΤΙΣ ΛΕΚΑΝΕΣ Ι ΚΑΙ ΙΙ	93
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 13 :	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΩΝ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ ΣΤΗ ΛΕΚΑΝΗ ΙΙ	102
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 14 :	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΩΝ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ ΣΤΗ ΛΕΚΑΝΗ Ι	103
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 15 :	ΣΧΕΣΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΔΑΣΙΚΗΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ ΣΤΙΣ ΛΕΚΑΝΕΣ Ι ΚΑΙ ΙΙ.....	120
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 16 :	ΒΑΘΜΟΣ ΕΔΑΦΟΚΑΛΥΨΗΣ ΑΝΑ ΕΙΔΟΣ ΣΤΗ ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ Ι.....	122
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 17 :	ΒΑΘΜΟΣ ΕΔΑΦΟΚΑΛΥΨΗΣ ΑΝΑ ΕΙΔΟΣ ΣΤΗ ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΙΙ.....	123
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 18 :	ΤΙΜΕΣ ΤΟΥ ΔΗ/360 ΓΙΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΠΛΑΤΟΣ 40 ⁰ ΣΕ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΜΕ ΤΟΝ ΜΗΝΑ ΤΟΥ ΕΤΟΥΣ.	143
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 19 :	ΜΗΝΙΑΙΕΣ ΤΙΜΕΣ ΔΥΝΗΤΙΚΗΣ ΕΞΑΤΜΙΣΟΔΙΑΠΝΟΗΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟΝ ΤΥΠΟ ΤΟΥ ΤΗΟΡΝΤΗΩΑΙΤΕ, ΓΙΑ ΤΟ ΕΤΟΣ ΤΟΥ 2005.	143
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 20 :	ΜΗΝΙΑΙΕΣ ΤΙΜΕΣ ΔΥΝΗΤΙΚΗΣ ΕΞΑΤΜΙΣΟΔΙΑΠΝΟΗΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟΝ ΤΥΠΟ ΤΟΥ ΤΗΟΡΝΤΗΩΑΙΤΕ, ΓΙΑ ΤΟ ΕΤΟΣ ΤΟΥ 2004.	144
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 21 :	ΜΗΝΙΑΙΕΣ ΤΙΜΕΣ ΔΥΝΗΤΙΚΗΣ ΕΞΑΤΜΙΣΟΔΙΑΠΝΟΗΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟΝ ΤΥΠΟ ΤΟΥ ΤΗΟΡΝΤΗΩΑΙΤΕ, ΓΙΑ ΤΟ ΕΤΟΣ ΤΟΥ 2003.....	144
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 22 :	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΕΞΑΤΜΙΣΟΔΙΑΠΝΟΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΛΕΚΑΝΗ Ι	149
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 23 :	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΕΞΑΤΜΙΣΟΔΙΑΠΝΟΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΛΕΚΑΝΗ ΙΙ	149
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 24 :	ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΕΞΑΤΜΙΣΟΔΙΑΠΝΟΗ ΜΑΪΟΥ 2005 ΛΕΚΑΝΗ ΙΙ.....	154
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 25 :	ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΕΞΑΤΜΙΣΟΔΙΑΠΝΟΗ ΜΑΪΟΥ 2005 ΛΕΚΑΝΗ Ι.....	155
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 26 :	ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΕΞΑΤΜΙΣΟΔΙΑΠΝΟΗ ΙΟΥΝΙΟΣ 2005 ΛΕΚΑΝΗ ΙΙ.....	156
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 27 :	ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΕΞΑΤΜΙΣΟΔΙΑΠΝΟΗ ΙΟΥΝΙΟΣ 2005 ΛΕΚΑΝΗ Ι.....	157
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 28 :	ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΕΞΑΤΜΙΣΟΔΙΑΠΝΟΗ ΙΟΥΛΙΟΣ 2005 ΛΕΚΑΝΗ ΙΙ.....	158
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 29 :	ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΕΞΑΤΜΙΣΟΔΙΑΠΝΟΗ ΙΟΥΛΙΟΣ 2005 ΛΕΚΑΝΗ Ι.....	159
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 30 :	ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΕΞΑΤΜΙΣΟΔΙΑΠΝΟΗ ΑΥΤΟΥΣΤΟΣ 2005 ΛΕΚΑΝΗ ΙΙ	160
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 31 :	ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΕΞΑΤΜΙΣΟΔΙΑΠΝΟΗ ΑΥΤΟΥΣΤΟΣ 2005 ΛΕΚΑΝΗ Ι	161
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 32 :	ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΕΞΑΤΜΙΣΟΔΙΑΠΝΟΗ ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2005 ΛΕΚΑΝΗ ΙΙ.....	162
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 33 :	ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΕΞΑΤΜΙΣΟΔΙΑΠΝΟΗ ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2005 ΛΕΚΑΝΗ Ι	163
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 34 :	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΕΞΑΤΜΙΣΟΔΙΑΠΝΟΗΣ ΈΤΟΥΣ 2005	164
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 35 :	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΕΞΑΤΜΙΣΟΔΙΑΠΝΟΗΣ ΈΤΟΥΣ 2005	165
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 36 :	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΕΞΑΤΜΙΣΟΔΙΑΠΝΟΗΣ ΈΤΟΥΣ 2004	166
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 37 :	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΕΞΑΤΜΙΣΟΔΙΑΠΝΟΗΣ ΈΤΟΥΣ 2004	167
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 38 :	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΕΞΑΤΜΙΣΟΔΙΑΠΝΟΗΣ ΈΤΟΥΣ 2003	168
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 39 :	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΕΞΑΤΜΙΣΟΔΙΑΠΝΟΗΣ ΈΤΟΥΣ 2003	169
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 40 :	ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ ΡΥΘΜΟΣ ΔΙΗΘΗΣΗΣ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΟ ΤΥΠΟ (ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΠΑΠΑΜΙΧΑΗΛ,2004, ΣΕΛΙΔΑ 184)	174
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 41 :	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΔΙΗΘΗΣΗΣ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΔΕΙΓΜΑ ΣΤΗ ΛΕΚΑΝΗ ΙΙ.....	177
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 42 :	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΔΙΗΘΗΣΗΣ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΔΕΙΓΜΑ ΣΤΗ ΛΕΚΑΝΗ Ι.....	178
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 43 :	ΕΚΑΤΟΣΤΙΑΙΟ ΠΟΣΟΣΤΟ ΔΙΗΘΗΣΗΣ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΜΗΝΑ ΤΟΥ ΕΤΟΥΣ 2005.....	183
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 44 :	ΤΙΜΕΣ ΔΙΗΘΗΣΗΣ ΜΗΝΟΣ ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 2005 ΛΕΚΑΝΗ ΙΙ	184
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 45 :	ΤΙΜΕΣ ΔΙΗΘΗΣΗΣ ΜΗΝΟΣ ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 2005 ΛΕΚΑΝΗ Ι	184
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 46 :	ΤΙΜΕΣ ΔΙΗΘΗΣΗΣ ΜΗΝΟΣ ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 2005 ΛΕΚΑΝΗ ΙΙ	185
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 47 :	ΤΙΜΕΣ ΔΙΗΘΗΣΗΣ ΜΗΝΟΣ ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 2005 ΛΕΚΑΝΗ Ι	185
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 48 :	ΤΙΜΕΣ ΔΙΗΘΗΣΗΣ ΜΗΝΟΣ ΜΑΡΤΙΟΥ 2005 ΛΕΚΑΝΗ ΙΙ.....	186
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 49 :	ΤΙΜΕΣ ΔΙΗΘΗΣΗΣ ΜΗΝΟΣ ΜΑΡΤΙΟΥ 2005 ΛΕΚΑΝΗ Ι.....	186
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 50 :	ΤΙΜΕΣ ΔΙΗΘΗΣΗΣ ΜΗΝΟΣ ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2005 ΛΕΚΑΝΗ ΙΙ.....	187
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 51 :	ΤΙΜΕΣ ΔΙΗΘΗΣΗΣ ΜΗΝΟΣ ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2005 ΛΕΚΑΝΗ Ι	187

ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 52: ΤΙΜΕΣ ΔΙΗΘΗΣΗΣ ΜΗΝΟΣ ΜΑΪΟΥ 2005 ΛΕΚΑΝΗ II.....	188
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 53: ΤΙΜΕΣ ΔΙΗΘΗΣΗΣ ΜΗΝΟΣ ΜΑΪΟΥ 2005 ΛΕΚΑΝΗ I.....	188
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 54: ΤΙΜΕΣ ΔΙΗΘΗΣΗΣ ΜΗΝΟΣ ΙΟΥΝΙΟΥ 2005 ΛΕΚΑΝΗ II	189
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 55: ΤΙΜΕΣ ΔΙΗΘΗΣΗΣ ΜΗΝΟΣ ΙΟΥΝΙΟΥ 2005 ΛΕΚΑΝΗ I	189
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 56: ΤΙΜΕΣ ΔΙΗΘΗΣΗΣ ΜΗΝΟΣ ΙΟΥΛΙΟΥ 2005 ΛΕΚΑΝΗ II.....	190
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 57: ΤΙΜΕΣ ΔΙΗΘΗΣΗΣ ΜΗΝΟΣ ΙΟΥΛΙΟΥ 2005 ΛΕΚΑΝΗ I.....	190
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 58: ΤΙΜΕΣ ΔΙΗΘΗΣΗΣ ΜΗΝΟΣ ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ 2005 ΛΕΚΑΝΗ II	191
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 59: ΤΙΜΕΣ ΔΙΗΘΗΣΗΣ ΜΗΝΟΣ ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ 2005 ΛΕΚΑΝΗ I	191
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 60: ΤΙΜΕΣ ΔΙΗΘΗΣΗΣ ΜΗΝΟΣ ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2005 ΛΕΚΑΝΗ II.....	192
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 61: ΤΙΜΕΣ ΔΙΗΘΗΣΗΣ ΜΗΝΟΣ ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2005 ΛΕΚΑΝΗ I.....	192
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 62: ΤΙΜΕΣ ΔΙΗΘΗΣΗΣ ΜΗΝΟΣ ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ 2005 ΛΕΚΑΝΗ II	193
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 63: ΤΙΜΕΣ ΔΙΗΘΗΣΗΣ ΜΗΝΟΣ ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ 2005 ΛΕΚΑΝΗ I	193
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 64: ΤΙΜΕΣ ΔΙΗΘΗΣΗΣ ΜΗΝΟΣ ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ 2005 ΛΕΚΑΝΗ II.....	194
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 65: ΤΙΜΕΣ ΔΙΗΘΗΣΗΣ ΜΗΝΟΣ ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ 2005 ΛΕΚΑΝΗ I	194
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 66: ΤΙΜΕΣ ΔΙΗΘΗΣΗΣ ΜΗΝΟΣ ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 2005 ΛΕΚΑΝΗ II.....	195
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 67: ΤΙΜΕΣ ΔΙΗΘΗΣΗΣ ΜΗΝΟΣ ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 2005 ΛΕΚΑΝΗ I.....	195
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 68: ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΔΙΗΘΗΣΗΣ ΈΤΟΥΣ 2005	197
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 69: ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΔΙΗΘΗΣΗΣ ΈΤΟΥΣ 2004 (ΜΜ).....	199
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 70: ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΔΙΗΘΗΣΗΣ ΈΤΟΥΣ 2004 (ΜΜ).....	200
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 71: ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΔΙΗΘΗΣΗΣ ΈΤΟΥΣ 2003 (ΜΜ).....	201
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 72: ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΔΙΗΘΗΣΗΣ ΈΤΟΥΣ 2003 (ΜΜ).....	202
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 73: ΣΧΕΣΕΙΣ ΥΔΑΤΟΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗΣ ΔΡΥΟΣ ΚΑΙ ΥΨΟΥΣ ΒΡΟΧΗΣ ΑΝΑ ΒΑΘΜΙΔΑ ΒΡΟΧΗΣ (ΠΑΥΛΙΔΗΣ 1997).	207
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 74: ΤΙΜΕΣ ΥΔΑΤΟΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2005 ΣΕ (ΜΜ).....	208
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 75: ΤΙΜΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΗΝΟΣ ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 2005	210
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 76: ΤΙΜΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΗΝΟΣ ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 2005	210
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 77: ΤΙΜΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΗΝΟΣ ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 2005	211
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 78: ΤΙΜΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΗΝΟΣ ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 2005	211
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 79: ΤΙΜΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΗΝΟΣ ΜΑΡΤΙΟΥ 2005	212
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 80: ΤΙΜΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΗΝΟΣ ΜΑΡΤΙΟΥ 2005	212
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 81: ΤΙΜΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΗΝΟΣ ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2005.....	213
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 82: ΤΙΜΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΗΝΟΣ ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2005.....	213
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 83: ΤΙΜΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΗΝΟΣ ΜΑΪΟΥ 2005	214
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 84 : ΤΙΜΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΗΝΟΣ ΜΑΪΟΥ 2005	214
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 85: ΤΙΜΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΗΝΟΣ ΙΟΥΝΙΟΥ 2005	215
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 86: ΤΙΜΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΗΝΟΣ ΙΟΥΝΙΟΥ 2005.....	215
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 87: ΤΙΜΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΗΝΟΣ ΙΟΥΛΙΟΥ 2005	216
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 88: ΤΙΜΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΗΝΟΣ ΙΟΥΛΙΟΥ 2005	216
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 89: ΤΙΜΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΗΝΟΣ ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ 2005.....	217
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 90: ΤΙΜΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΗΝΟΣ ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ 2005.....	217
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 91: ΤΙΜΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΗΝΟΣ ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2005	218
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 92: ΤΙΜΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΗΝΟΣ ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2005	218
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 93: ΤΙΜΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΗΝΟΣ ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ 2005.....	219
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 94: ΤΙΜΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΗΝΟΣ ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ 2005.....	219
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 95: ΤΙΜΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΗΝΟΣ ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ 2005	220
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 96: ΤΙΜΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΗΝΟΣ ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ 2005	220
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 97: ΤΙΜΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΗΝΟΣ ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 2005	221
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 98: ΤΙΜΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΗΝΟΣ ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 2005	221
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 99: ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΈΤΟΥΣ 2005 (ΜΜ).....	222
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 100: ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΈΤΟΥΣ 2005 (ΜΜ).....	223
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 101: ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ CN (SCS,1972) (ΤΣΑΚΙΡΗΣ 1995).....	226
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 102: ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ CN (SCS,1972) (ΤΣΑΚΙΡΗΣ 1995 ΚΑΙ ΠΑΠΑΜΙΧΑΗΛ 2004).....	227
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 103: ΤΙΜΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΗΝΟΣ ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 2005.....	234
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 104 : ΤΙΜΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΗΝΟΣ ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 2005	235
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 105 : ΤΙΜΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΗΝΟΣ ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 2005.....	236
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 106 : ΤΙΜΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΗΝΟΣ ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 2005.....	236
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 107 : ΤΙΜΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΗΝΟΣ ΜΑΡΤΙΟΥ 2005	237

ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 108 : ΤΙΜΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΗΝΟΣ ΜΑΡΤΙΟΥ 2005	237
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 109 : ΤΙΜΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΗΝΟΣ ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2005.....	238
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 110 : ΤΙΜΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΗΝΟΣ ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2005.....	238
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 111 : ΤΙΜΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΗΝΟΣ ΜΑΪΟΥ 2005	239
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 112 : ΤΙΜΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΗΝΟΣ ΜΑΪΟΥ 2005	239
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 113 : ΤΙΜΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΗΝΟΣ ΙΟΥΝΙΟΥ 2005.....	240
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 114 : ΤΙΜΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΗΝΟΣ ΙΟΥΝΙΟΥ 2005.....	240
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 115 : ΤΙΜΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΗΝΟΣ ΙΟΥΛΙΟΥ 2005.....	241
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 116 : ΤΙΜΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΗΝΟΣ ΙΟΥΛΙΟΥ 2005.....	241
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 117 : ΤΙΜΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΗΝΟΣ ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ 2005.....	242
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 118 : ΤΙΜΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΗΝΟΣ ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ 2005.....	242
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 119 : ΤΙΜΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΗΝΟΣ ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2005	243
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 120 : ΤΙΜΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΗΝΟΣ ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2005	243
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 121 : ΤΙΜΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΗΝΟΣ ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ 2005.....	244
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 122 : ΤΙΜΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΗΝΟΣ ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ 2005.....	244
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 123 : ΤΙΜΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΗΝΟΣ ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ 2005.....	245
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 124 : ΤΙΜΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΗΝΟΣ ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ 2005.....	245
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 125 : ΤΙΜΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΗΝΟΣ ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 2005	246
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 126 : ΤΙΜΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΗΝΟΣ ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 2005	246
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 127: ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΈΤΟΥΣ 2005 (ΜΜ).....	247
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 128: ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΈΤΟΥΣ 2005 (ΜΜ).....	248
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 129: ΣΧΕΣΗ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗΣ – ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΕ ΤΙΣ ΤΡΕΙΣ ΜΕΘΟΔΟΥΣ ΛΕΚΑΝΗΣ II (ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ – ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2005).....	250
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 130: ΣΧΕΣΗ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗΣ – ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΕ ΤΙΣ ΤΡΕΙΣ ΜΕΘΟΔΟΥΣ ΛΕΚΑΝΗΣ II (ΜΑΡΤΙΟΣ – ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2005).....	251
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 131: ΣΧΕΣΗ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗΣ – ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΕ ΤΙΣ ΤΡΕΙΣ ΜΕΘΟΔΟΥΣ ΛΕΚΑΝΗΣ II (ΜΑΙΟΣ – ΙΟΥΝΙΟΣ 2005).....	252
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 132: ΣΧΕΣΗ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗΣ – ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΕ ΤΙΣ ΤΡΕΙΣ ΜΕΘΟΔΟΥΣ ΛΕΚΑΝΗΣ II (ΙΟΥΛΙΟΣ - ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 2005)	253
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 133: ΣΧΕΣΗ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗΣ – ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΕ ΤΙΣ ΤΡΕΙΣ ΜΕΘΟΔΟΥΣ ΛΕΚΑΝΗΣ II (ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ - ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2005)	254
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 134: ΣΧΕΣΗ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗΣ – ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΕ ΤΙΣ ΤΡΕΙΣ ΜΕΘΟΔΟΥΣ ΛΕΚΑΝΗΣ II (ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ - ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2005)	255
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 135: ΣΧΕΣΗ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗΣ – ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΕ ΤΙΣ ΤΡΕΙΣ ΜΕΘΟΔΟΥΣ ΛΕΚΑΝΗΣ I (ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ – ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2005).....	258
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 136: ΣΧΕΣΗ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗΣ – ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΕ ΤΙΣ ΤΡΕΙΣ ΜΕΘΟΔΟΥΣ ΛΕΚΑΝΗΣ I (ΜΑΡΤΙΟΣ - ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2005).....	259
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 137: ΣΧΕΣΗ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗΣ – ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΕ ΤΙΣ ΤΡΕΙΣ ΜΕΘΟΔΟΥΣ ΛΕΚΑΝΗΣ I (ΜΑΙΟΣ - ΙΟΥΝΙΟΣ 2005).....	260
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 138: ΣΧΕΣΗ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗΣ – ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΕ ΤΙΣ ΤΡΕΙΣ ΜΕΘΟΔΟΥΣ ΛΕΚΑΝΗΣ I (ΙΟΥΛΙΟΣ - ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 2005)	261
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 139: ΣΧΕΣΗ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗΣ – ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΕ ΤΙΣ ΤΡΕΙΣ ΜΕΘΟΔΟΥΣ ΛΕΚΑΝΗΣ I (ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ - ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2005).....	262
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 140: ΣΧΕΣΗ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗΣ – ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΕ ΤΙΣ ΤΡΕΙΣ ΜΕΘΟΔΟΥΣ ΛΕΚΑΝΗΣ I (ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ - ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2005)	263
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 141: ΕΚΑΤΟΣΤΙΑΙΟ ΠΟΣΟΣΤΟ ΒΡΟΧΗΣ ΠΟΥ ΑΠΕΡΡΕΥΣΕ ΜΕ ΤΙΣ ΤΡΕΙΣ ΜΕΘΟΔΟΥΣ.....	264
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 142: ΕΚΑΤΟΣΤΙΑΙΟ ΠΟΣΟΣΤΟ ΒΡΟΧΗΣ ΠΟΥ ΑΠΕΡΡΕΥΣΕ ΜΕ ΤΙΣ ΤΡΕΙΣ ΜΕΘΟΔΟΥΣ ΣΤΗ ΛΕΚΑΝΗ I.....	264
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 143: ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΚΑΤΟΣΤΙΑΙΑΣ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΥΔΑΤΟΣ ΠΟΥ ΑΠΕΡΡΕΥΣΕ	265
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. 144: ΒΡΟΧΗ ΠΟΥ ΑΠΕΡΡΕΥΣΕ ΣΕ ΜΜ ³	265

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

ΕΙΚΟΝΑ 1. 2: ΣΧΗΜΑΤΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΟΥ ΚΥΚΛΟΥ (ΜΥΡΩΝΙΔΗΣ,2001)	15
ΕΙΚΟΝΑ 2.1: ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΕΣ ΛΕΚΑΝΕΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ Ι ΚΑΙ ΙΙ	18
ΕΙΚΟΝΑ 3. 1 : ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΕΣ ΛΕΚΑΝΕΣ Ι ΚΑΙ ΙΙ.....	50
ΕΙΚΟΝΑ 3. 2: ΘΕΣΗ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ ΛΙΜΝΗΣ ΠΛΑΣΤΗΡΑ	60
ΕΙΚΟΝΑ 3. 4 : ΟΜΒΡΟΘΕΡΜΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ "ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ 1995-2005 (Λ. ΠΛΑΣΤΗΡΑ) ΤΗΣ ΔΕΗ.	69
ΕΙΚΟΝΑ 3. 5 : ΟΜΒΡΟΘΕΡΜΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ "ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ 2005 (Λ. ΠΛΑΣΤΗΡΑ) ΤΗΣ ΔΕΗ.	70
ΕΙΚΟΝΑ 3. 6 : ΟΜΒΡΟΘΕΡΜΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ "ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ 2004 (Λ. ΠΛΑΣΤΗΡΑ) ΤΗΣ ΔΕΗ.	71
ΕΙΚΟΝΑ 3. 7 : ΟΜΒΡΟΘΕΡΜΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ "ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ 2003-2005 (Λ. ΠΛΑΣΤΗΡΑ) ΤΗΣ ΔΕΗ.	72
ΕΙΚΟΝΑ 3. 14 : ΕΔΑΦΟΤΟΜΗ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ	94
ΕΙΚΟΝΑ 3. 16 : ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΙΑΣ ΤΥΠΙΚΗΣ ΕΔΑΦΟΤΟΜΗΣ	98
ΕΙΚΟΝΑ 3. 17: ΔΙΑΜΕΛΙΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΕΙΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ ΣΤΗ ΛΕΚΑΝΗ Ι	100
ΕΙΚΟΝΑ 3. 18: ΔΙΑΜΕΛΙΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΕΙΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ ΣΤΗ ΛΕΚΑΝΗ Ι	101
ΕΙΚΟΝΑ 3. 20: ΒΑΘΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ ΣΤΗ ΛΕΚΑΝΗ ΙΙ	106
ΕΙΚΟΝΑ 3. 21 : ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ ΣΤΗ ΛΕΚΑΝΗ Ι ΒΑΣΗ ΤΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ	107
ΕΙΚΟΝΑ 3. 22 : ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ ΣΤΗ ΛΕΚΑΝΗ ΙΙ ΒΑΣΗ ΤΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ.....	108
ΕΙΚΟΝΑ 3. 24 : ΧΑΡΤΗΣ ΠΕΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΩΝ ΣΤΗ ΛΕΚΑΝΗ ΙΙ.....	113
ΕΙΚΟΝΑ 3. 25 : ΘΕΣΕΙΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ ΣΤΗ ΛΕΚΑΝΗ Ι.....	125
ΕΙΚΟΝΑ 3. 26 : ΘΕΣΕΙΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ ΣΤΗ ΛΕΚΑΝΗ ΙΙ	126
ΕΙΚΟΝΑ 3. 27 : ΧΑΡΤΗΣ ΚΛΙΣΕΩΝ ΣΤΗ ΛΕΚΑΝΗ Ι.....	129
ΕΙΚΟΝΑ 3. 28 : ΧΑΡΤΗΣ ΕΚΘΕΣΕΩΝ ΣΤΗ ΛΕΚΑΝΗ Ι	130
ΕΙΚΟΝΑ 3. 29: ΧΑΡΤΗΣ ΚΛΙΣΕΩΝ ΣΤΗ ΛΕΚΑΝΗ ΙΙ	131
ΕΙΚΟΝΑ 3. 30 : ΧΑΡΤΗΣ ΕΚΘΕΣΕΩΝ ΣΤΗ ΛΕΚΑΝΗ ΙΙ	132
ΕΙΚΟΝΑ 3. 31: ΣΧΕΣΗ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗΣ – ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗΣ ΕΞΑΤΜΙΣΟΔΙΑΠΝΟΗΣ ΣΕ ΥΛΟΤΟΜΗΜΕΝΑ ΔΕΙΓΜΑΤΑ ΣΤΗ ΛΕΚΑΝΗ ΙΙ	170
ΕΙΚΟΝΑ 3. 32: ΣΧΕΣΗ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗΣ – ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗΣ ΕΞΑΤΜΙΣΟΔΙΑΠΝΟΗΣ ΣΕ ΔΕΙΓΜΑΤΑ ΔΡΥΟΣ 25 ΕΤΩΝ ΣΤΗ ΛΕΚΑΝΗ ΙΙ	170
ΕΙΚΟΝΑ 3. 33: ΣΧΕΣΗ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗΣ – ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗΣ ΕΞΑΤΜΙΣΟΔΙΑΠΝΟΗΣ ΣΕ ΔΕΙΓΜΑΤΑ ΔΡΥΟΣ 5 ΕΤΩΝ ΣΤΗ ΛΕΚΑΝΗ ΙΙ	171
ΕΙΚΟΝΑ 3. 34: ΣΧΕΣΗ ΔΥΝΑΜΙΚΗΣ – ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗΣ ΕΞΑΤΜΙΣΟΔΙΑΠΝΟΗΣ ΣΕ ΥΛΟΤΟΜΗΜΕΝΑ ΔΕΙΓΜΑΤΑ ΣΤΗ ΛΕΚΑΝΗ ΙΙ.....	171
ΕΙΚΟΝΑ 3. 35: ΣΧΕΣΗ ΔΥΝΑΜΙΚΗΣ – ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗΣ ΕΞΑΤΜΙΣΟΔΙΑΠΝΟΗΣ ΣΕ ΔΕΙΓΜΑΤΑ ΔΡΥΟΣ 25 ΕΤΩΝ ΣΤΗ ΛΕΚΑΝΗ ΙΙ.....	172
ΕΙΚΟΝΑ 3. 36: ΣΧΕΣΗ ΔΥΝΑΜΙΚΗΣ – ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗΣ ΕΞΑΤΜΙΣΟΔΙΑΠΝΟΗΣ ΣΕ ΔΕΙΓΜΑΤΑ ΔΡΥΟΣ 5 ΕΤΩΝ ΣΤΗ ΛΕΚΑΝΗ ΙΙ.....	172
ΕΙΚΟΝΑ 3. 37 : ΧΑΡΤΗΣ ΔΙΗΘΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗ ΛΕΚΑΝΗ Ι	179
ΕΙΚΟΝΑ 3. 38 : ΧΑΡΤΗΣ ΔΙΗΘΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗ ΛΕΚΑΝΗ ΙΙ	180
ΕΙΚΟΝΑ 3. 39: ΣΧΕΣΗ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗΣ - ΔΙΗΘΗΣΗΣ ΣΕ ΥΛΟΤΟΜΗΜΕΝΑ ΔΕΙΓΜΑΤΑ	182
ΕΙΚΟΝΑ 3. 40: ΣΧΕΣΗ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗΣ - ΔΙΗΘΗΣΗΣ ΣΕ ΔΕΙΓΜΑΤΑ ΔΡΥΟΣ 25 ΕΤΩΝ.....	182
ΕΙΚΟΝΑ 3. 41: ΣΧΕΣΗ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗΣ - ΔΙΗΘΗΣΗΣ ΣΕ ΔΕΙΓΜΑΤΑ ΔΡΥΟΣ 5 ΕΤΩΝ	183
ΕΙΚΟΝΑ 3. 42: ΣΧΕΣΗ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗΣ – ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΕ ΤΙΣ ΤΡΕΙΣ ΜΕΘΟΔΟΥΣ ΣΕ ΥΛΟΤΟΜΗΜΕΝΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΣΤΗ ΛΕΚΑΝΗ ΙΙ.....	256
ΕΙΚΟΝΑ 3. 43: ΣΧΕΣΗ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗΣ – ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΕ ΤΙΣ ΤΡΕΙΣ ΜΕΘΟΔΟΥΣ ΣΕ ΔΕΙΓΜΑΤΑ ΔΡΥΟΣ 5 ΕΤΩΝ ΣΤΗ ΛΕΚΑΝΗ ΙΙ	256
ΕΙΚΟΝΑ 3. 44: ΣΧΕΣΗ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗΣ – ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΕ ΤΙΣ ΤΡΕΙΣ ΜΕΘΟΔΟΥΣ ΣΕ ΔΕΙΓΜΑΤΑ ΔΡΥΟΣ 25 ΕΤΩΝ ΣΤΗ ΛΕΚΑΝΗ ΙΙ	257

