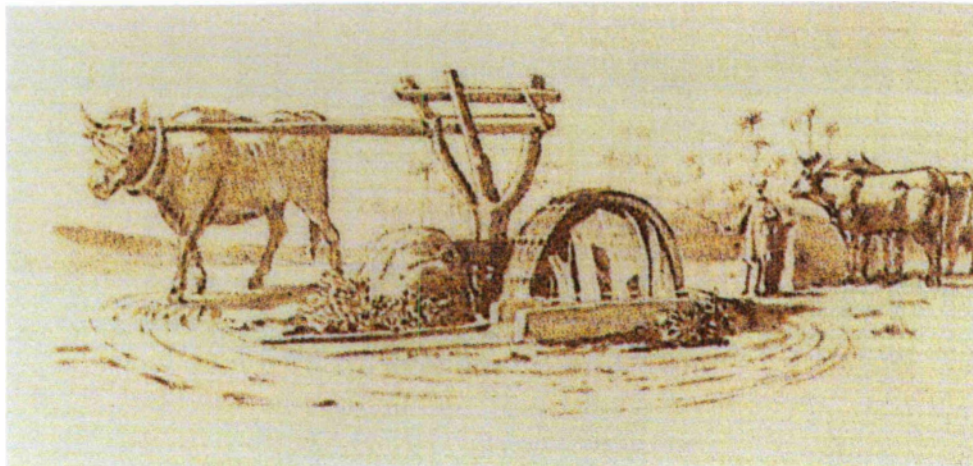


ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (Α.Τ.Ε.Ι.) ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
<<ΤΣΑΚΩΝΑΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ>>

ΘΕΜΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

**<<Καταγραφή των Υδρο-γεωτρήσεων στην περιοχή Μπούκα Ν.
Μεσσηνίας και ο ρόλος τους στη γεωργική παραγωγή >>**



ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2012

ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (Α.Τ.Ε.Ι.) ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
<<ΤΣΑΚΩΝΑΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ>>

Μηχανολόγος Μηχανικός
Γεωπόνος
Σπηλαιολόγος Ερευνητής
Msc Εκπαίδευση

ΘΕΜΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

**<<Καταγραφή των Υδρογεωτρήσεων στην περιοχή Μπούκα Ν. Μεσσηνίας
και ο ρόλος τους στη γεωργική παραγωγή >>**

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ
ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2012

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	Σελίδα 3
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Το νερό στη γεωργία.....	>> 7
1.1 Ανάγκες των καλλιεργειών σε νερό	>> 7
1.2 Ποιότητα νερού και καλλιέργειες	>> 17
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Γεωργική παραγωγή στο νομό Μεσσηνίας.....	>> 24
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Κλιματολογικά στοιχεία της περιοχής μελέτης Μπούκας.....	>> 28
3.1 Κλιματολογικές συνθήκες υδατικού διαμερίσματος δυτικής Πελοποννήσου	>> 28
3.2 Ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα περιοχής Μπούκας	>> 34
3.3 Θερμοκρασία αέρα περιοχής Μπούκας	>> 36
3.4 Ένταση ανέμων περιοχής Μπούκας	>> 41
3.5 Ηλιακή ακτινοβολία περιοχής Μπούκας	>> 42
3.6 Ηλιοφάνεια περιοχής Μπούκας	>> 45
3.7 Σχετική υγρασία περιοχής Μπούκας	>> 47
3.8 Εξάτμιση περιοχής Μπούκας	>> 48
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Χαρτογραφικά στοιχεία περιοχής Μπούκας.....	>> 50
4.1 Γενικά	>> 50
4.2 Γεωλογία	>> 50
4.3 Φυσιολογία	>> 55
4.4 Υδρολιθολογία-Υδρολογία	>> 56
4.5 Εδαφολογία	>> 60
4.6 Δασολογία	>> 65
4.7 Βλάστηση	>> 67
4.8 Οικονομία –Παραγωγή	>> 68
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Χωροθέτηση συστήματος μελέτης περιοχής Μπούκας.....	>> 71
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: Μετρήσεις υδρογεωτρήσεων περιοχής Μπούκας.....	>> 77
6.1 Γενικά	>> 77
6.2 Η εφαρμογή των g.p.s. στην καταγραφή υδρογεωτρήσεων	>> 77
6.3 Μετρήσεις περιοχής μελέτης	>> 78
6.4 Αναλύσεις νερού γεωτρήσεων	>> 86
6.5 Ο ρόλος των γεωτρήσεων στην περιοχή της Μπούκας	>> 89
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΥΔΑΤΩΝ..	>> 97
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	>> 99
ΓΛΩΣΣΑΡΙΟ ΟΡΩΝ	
Πτυχιακή Π.Α.Τσάκωνας	2

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το νερό, αναπληρώσιμος αλλά εξαντλήσιμος φυσικός πόρος, συνδέεται με σχέση ζωής με κάθε ζωντανό οργανισμό. Δεν υπάρχει υποκατάστατο του για τη ζωή και την ανάπτυξη και όπως παρατηρεί ο γενικός γραμματέας του Ο.Η.Ε. Μπαν Κι Μουν <<Κινεί πολέμους και συγκρούσεις. Είναι το πετρέλαιο του 21ου αιώνα.>> Άρχισαν πόλεμοι για τη διασφάλιση του. Η λειψυδρία αποτελεί μια από τις μεγαλύτερες παγκόσμιες απειλές λόγω των κλιματικών αλλαγών. Η αύξηση της κατανάλωσης, συνεπάγεται αύξηση της ρύπανσης, μεγάλη σπατάλη, επίσης η έλλειψη του αποτελεί αιτία μετανάστευσης, π.χ. 1.000.000 μετανάστες από το Μεξικό στις Η.Π.Α (περιβαλλοντικοί πρόσφυγες). Η παγκόσμια κατανάλωση νερού διπλασιάζεται κάθε 20 χρόνια. Σύμφωνα με πρόσφατη έκθεση ΟΗΕ το 2030 ο μισός πληθυσμός της γης θα αντιμετωπίσει προβλήματα λειψυδρίας. Τα 2/3 του παγκόσμιου γλυκού νερού είναι δεσμευμένο στους παγετώνες και στα παγόβουνα. Στη Γροιλανδία βρίσκεται ο δεύτερος μεγαλύτερος παγετώνας του κόσμου με πάχος 3.000 μέτρα. Το λιώσιμό του, λόγω της αναμενόμενης αύξησης της θερμοκρασίας, θα είχε σαν αποτέλεσμα την ανύψωση της στάθμης της θάλασσας κατά 7 μέτρα παγκοσμίως. Τον 21ο αιώνα προβλέπεται άνοδος της στάθμης έως και 2 μέτρα γεγονός καταστροφικό. Το γλυκό νερό των πάγων και των παγετώνων επομένως θα γίνει αλμυρό (θάλασσα). Από τα 481 εργοστάσια της Nestle που υπάρχουν σε όλο τον κόσμο, τα 49 βρίσκονται σε περιοχές με έντονες ελλείψεις νερού. Μεταξύ 1997 και 2006 η εταιρία μείωσε περί τα 30% την κατανάλωση νερού, παρ' όλο που διπλασίασε την παραγωγή της. Εντούτοις υπάρχουν πάντα επομένως δυνατότητες εξοικονόμησης νερού.

Η ποιότητα του νερού στον Ελλαδικό χώρο: Η κατανάλωση αντιστοιχεί στο 13% του ανανεώσιμου υδατικού δυναμικού, που εκτιμάται σε 70 δισεκατομμύρια m³ περίπου. Η κατανάλωση εκτιμάται σε 9-11 δισεκατομμύρια m³ συνολικά. Άρα υπάρχει πλεόνασμα νερού. Ειδικά στο υδατικό διαμέρισμα της Αττικής η κατανάλωση νερού αποτελεί το 153% του ανανεώσιμου δυναμικού της περιοχής. Υπάρχουν περί τις 300.000 γεωτρήσεις νερού εκ των οποίων τουλάχιστον οι μισές είναι παράνομες. Το εθνικό δίκτυο ποιότητας νερών οργανώθηκε και λειτουργεί για τη συστηματική παρακολούθηση του συνόλου σχεδόν των νερών στα υδατικά διαμερίσματα της Ηπείρου, της Δυτικής, Κεντρικής, Ανατολικής Μακεδονίας, της Θράκης, της Στερεάς Ελλάδας, της Δυτικής Ελλάδας, της Βόρειας Πελοποννήσου, του Νέστου, Στρυμόνα και Αξιού στη θέση εισόδου τους στην Ελλάδα, καθώς και ένα δίκτυο παρακολούθησης τοξικών στα επιφανειακά νερά. Η ποιότητα των νερών στην Ελλάδα είναι αρμοδιότητα του ΥΠΕΧΩΔΕ. Από το 1999 το Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών, (ΙΓΜΕ) άρχισε μια προσπάθεια δημιουργίας ενός εκτενούς δικτύου χαρτογράφησης και παρακολούθησης των υπογείων υδάτων της Ελλάδας, προκειμένου να καταγράφεται η ποσοτική

μεταβολή τους σε ετήσια βάση αλλά και οι ποιοτικές μεταβολές που συντελούνται λόγω ανθρωπογενών ή φυσικών αιτιών.

Υδρευση: Από επιφανειακά νερά τεχνητών ταμιευτήρων υδρεύονται η Αθήνα, ο Πειραιάς το Λεκανοπέδιο Αττικής από το λοιπό δίκτυο ΕΥΔΑΠ (Μόρνος, Εύηνος, Υλίκη, Μαραθώνας). Η Θεσσαλονίκη καταναλώνει 55 εκατομμύρια m³ από τους ταμιευτήρες Πολυφύτου. Η Άρτα, η Πρέβεζα, το Αγρίνιο, η Λευκάδα από ταμιευτήρες της ΔΕΗ, η Καρδίτσα από ταμιευτήρα Ταυρωπού. Από αφαλάτωση δημοπρατούνται για 15 νησιά από Υπουργείο Εμπορικού Ναυτικού (ΥΕΝ) μονάδες αφαλάτωσης με αυτοχρηματοδότηση και ορίζοντα 10ετίας Από υπόγεια νερά και πηγές υδρεύονται όλες οι υπόλοιπες περιοχές της Ελλάδας, π.χ. Σύρος, Τος, Σίφνος, Τήνος, Φούρνοι Ικαρίας, Μύκονος Πάρος, Σαντορίνη, Δήμος Βροντάδου Χίου.

Ποιοτική υποβάθμιση των νερών: Η πρωτογενής ρύπανση του νερού οφείλεται σε πετρώματα (π.χ. γύψος Κέρκυρας) Η δευτερογενής ρύπανση - μόλυνση προέρχεται από ανθρώπινες δράσεις, ενέργειες, παραλήψεις, έργα αγροτικές κτηνοτροφικές και αστικές δραστηριότητες (στερεά και υγρά απόβλητα, βιομηχανικά απόβλητα τοξικά και επικίνδυνα μεταλλευτικές μεταλλουργικές, λατομικές δραστηριότητες). Επίσης μέγιστο πρόβλημα στην Ελλάδα αποτελεί η υφαλμύρωση.

Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι αυτό που συμβαίνει στην περιοχή του Ασωπού υπάρχουν περί τα 450 εργοστάσια, 11.000 μετακινούμενοι εργαζόμενοι, 10.000 μόνιμοι κάτοικοι και 5.000 αλλοδαποί. Διάταγμα του 1969 χαρακτηρίζει τον ποταμό Ασωπό αγωγό επεξεργασμένων λυμάτων εργοστασίων Το 1974 ορίστηκε υποχρεωτική η επεξεργασία των λυμάτων. Όμως, επί 40 χρόνια κάποιες βιομηχανίες διοχετεύουν παράνομα ανεπεξέργαστα υγρά απόβλητα, με αποτέλεσμα τα οικοσυστήματα του ποταμού και της λιμνοθάλασσας Ωρωπού στο δέλτα του να είναι νεκρά. Η θάλασσα στις εκβολές του βρωμάει. Ο υπόγειος υδροφόρος ορίζοντας έχει υποστεί υψηλή ρύπανση, ενίοτε μη αναστρέψιμη γνωστή από 20ετία. Έχουν διαπιστωθεί υψηλές συγκεντρώσεις Cr, Mo, Cr, Mo, Cl και NO NO₃. Έχουν επιβληθεί πρόστιμα, όμως απορρύπανση δεν έγινε. Κατά νόμο ο ρυπαίνων πληρώνει Δεν αποτελεί όμως αυτό λύση στο πρόβλημα της ρύπανσης των νερών. Το 1997 παραδόθηκε μελέτη του Ε.Μ.Π. στο ΥΠΕΧΩΔΕ για δημιουργία κεντρικής μονάδας επεξεργασίας βιομηχανικών και αστικών λυμάτων και δεν εφαρμόστηκε. Σήμερα η μελέτη επικαιροποιείται για να είναι εφαρμόσιμη. Παρ' όλα αυτά προετοιμάζεται να λειτουργήσει νέα βιομηχανική ζώνη στην γειτονική Τανάγρα, με σύμφωνη γνώμη του Δημοτικού Συμβουλίου και της Νομαρχίας Βοιωτίας. Θα σχεδιασθεί και θα λειτουργήσει σωστά άραγε;

Φράγματα, τεχνητοί ταμιευτήρες νερού: Στην Ελλάδα τα 5/6 των νερών των ελληνικών ποταμών παραμένουν ανεκμετάλλευτα 6 δισεκατομμύρια m³ είναι η χωρητικότητα των 13

ταμιευτήρων της ΔΕΗ όταν είναι πλήρεις 1 περίπου δισεκατομμύριο m^3 είναι η συνολική χωρητικότητα των ταμιευτήρων ύδρευσης του Λεκανοπεδίου Αθηνών + 600 εκατ. m^3 η χωρητικότητα της λίμνης Υλίκης. Η συνολική χωρητικότητα των φραγμάτων του Υπουργείου Γεωργίας είναι πολύ μικρή. Τα νερά που μπορούν να αποθηκευτούν στους ταμιευτήρες των φραγμάτων δεν είναι πάντα διαθέσιμα γιατί δεν γεμίζουν κάθε χρόνο.

Οι ταμιευτήρες της ΕΥΔΑΠ (Μόρνος, Εύηνος, Υλίκη, Μαραθώνας) μέγιστης χωρητικότητας 1.560 εκατ. m^3 (100%)

στις 12.3.2009 περιείχαν 760 εκατ. m^3 (48, 8%)

Αναλυτικά: Μόρνος 396.908.000

Υλίκη 245.400.000

Εύηνος 95.698.578

Μαραθώνας 22.047.683

στις 12.3.2008 746 εκατ. m^3 (47, 8%)

στις 12.12.08 419 εκατ. m^3 (26, 8%)

στις 22.3.1993 143 εκατ. m^3 (9, 1%)

στις 21.3.2006 1.426 εκατ. m^3 (91,4%)

Υπάρχουν ταμιευτήρες που δεν γεμίζουν (π.χ. Μπραμιάνου Κρήτης, Δεσκάτης), που δεν αξιοποιούνται (π.χ. Δόξα Φενεού Κορινθίας) που έχουν οριστικά αδειάσει λόγω διαρροών (Περδίκια Πτολεμαΐδας).

170.000 γεωτρήσεις έκαναν την Ελλάδα « σουρωτήρι »: Λόγω των κλιματικών αλλαγών κατά τα τελευταία χρόνια έχουν παρατηρηθεί σχετικά άνυδροι χειμώνες με αποτέλεσμα τον περιορισμό των διαθέσιμων υδάτων για το καλοκαίρι. Το νερό, αγαθό εν ανεπάρκεια, θα πρέπει να βρεθεί για να ικανοποιήσει τρέχουσες (σε πολλές περιπτώσεις και παράλογες) ανάγκες. Οι γεωτρήσεις δίνουν τη λύση. Όπως έγινε και στο παρελθόν (κατά τη δύσκολη διετία 1989-1990), όταν οι άδειες δόθηκαν με περισσή ευκολία τα προβλήματα συσσωρεύτηκαν ώστε να μοιάζουν σήμερα σε πολλές περιοχές μη αναστρέψιμα. Η ανεξέλεγκτη άντληση (σήμερα αρδεύονται και οι ξερικές καλλιέργειες) χωρίς ουσιαστική πολιτική ελέγχου (υδρόμετρα και μηχανισμός ελέγχου στις περιφέρειες), χωρίς υδρολογικές μελέτες, χωρίς αυστηρό θεσμικό πλαίσιο, χωρίς ουσιαστική πολιτική για τη διαχείριση των υπόγειων νερών, κατασπαταλούν τις πηγές της χώρα που κινδυνεύουν με υφαλμύρωση. Το εν ισχύ νομοθετικό πλαίσιο δεν λύνει τα προβλήματα, η επιστημονική κοινότητα είναι διχασμένη αλλά και παραγκωνισμένη, ενώ περισσότερες από 170.000 γεωτρήσεις κινδυνεύουν να σπαταλήσουν τα πολύτιμα αποθέματα νερού που για δεκαετίες συγκέντρωνε η φύση στα έγκατά της.

Είναι γνωστό ότι για οποιαδήποτε γεωργική εφαρμογή απαιτείται η παρουσία του νερού. Η αναγκαιότητα αυτή απλά προκάλεσε ταυτόχρονα και την ανεξέλεγκτη επέκταση των υδρογεωτρήσεων (και την άντληση υδάτων) με τα γνωστά προβλήματα υπεράντησης και καθίζησης του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα που έχουν προκαλέσει. Άρα η διαδικασία της διαχείρισης των υδρο-γεωτρήσεων είναι απαραίτητη. Για να μπορεί να γίνει αυτό απαιτείται πρώτα η καταγραφή τους. Η εργασία μας αφορά την καταγραφή των υδρογεωτρήσεων. Επιλέγοντας την περιοχή Μπούκα της Μεσσηνίας έγινε η εφαρμογή όλων των διαδικασιών που αφορούν την καταγραφή των γεωτρήσεων και την επεξεργασία των δεδομένων της περιοχής αυτής. Η περιοχή αυτή επιλέχτηκε διότι υπάρχουν πολλές γεωτρήσεις, και είναι κοντά στην περιοχή μας γεγονός που κάνει εύκολη την επισκεψιμότητά της.

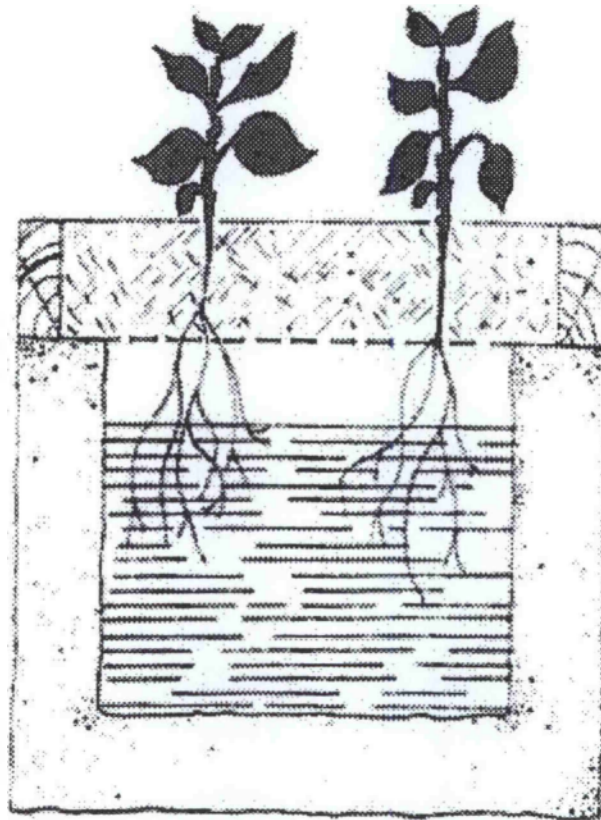
Στο κεφάλαιο 1 παρατίθεται όλο το υλικό που είναι απαραίτητο για τον υπολογισμό της ποσότητας του νερού άρδευσης που απαιτείται για τις κυριότερες καλλιέργειες καθώς και όλα τα στοιχεία που επιδρούν στην ποιότητα του. Στο κεφάλαιο 2 γίνεται ανάλυση της γεωργικής παραγωγή του νομού Μεσσηνίας, ώστε να μπορούν να αποτυπωθούν οι ανάγκες της σε νερό. Στο κεφάλαιο 3 παρουσιάζονται όλα τα κλιματολογικά στοιχεία της περιοχής που μελετάτε. Στο κεφάλαιο 4 συγκεντρώνονται όλα τα πληροφοριακά στοιχεία της περιοχής μελέτης που μπορούν να αποδοθούν σε χάρτες. Είναι όλα όσα μπόρεσαν να βρεθούν (σε χαρτογραφική βάση) για το νερό και εμπλέκονται σαν εισροές και εκροές στο υδάτινο δυναμικό της περιοχής που μελετάται. Το κεφάλαιο 5 παρουσιάζει επί χάρτου την περιοχή που μελετάμε. Για να μπορέσουμε να μελετήσουμε μια περιοχή πρέπει να απομονωθεί να οριοθετηθεί και να τεθεί στο χώρο που θέλουμε δηλαδή σε χάρτη. Αυτό είναι απαραίτητο γιατί τότε πλέον προσδιορίζεται σαν ένα απομονωμένο σύστημα περιβαλλοντικά και μελετάτε. Στο κεφάλαιο 6 γίνεται αναφορά στην εφαρμογή των g.p.s. για την καταγραφή των υδρογεωτρήσεων καθώς και οι μετρήσεις περιοχής μελέτης, Με βάση όλα τα υδρολογικά δεδομένα κατασκευάζονται τα χωρικά μοντέλα της περιοχής που μελετήθηκε, και τέλος τα συμπεράσματα-προτάσεις ως προς την διαχείριση των υδάτων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΤΟ ΝΕΡΟ ΣΤΗ ΓΕΩΡΓΙΑ

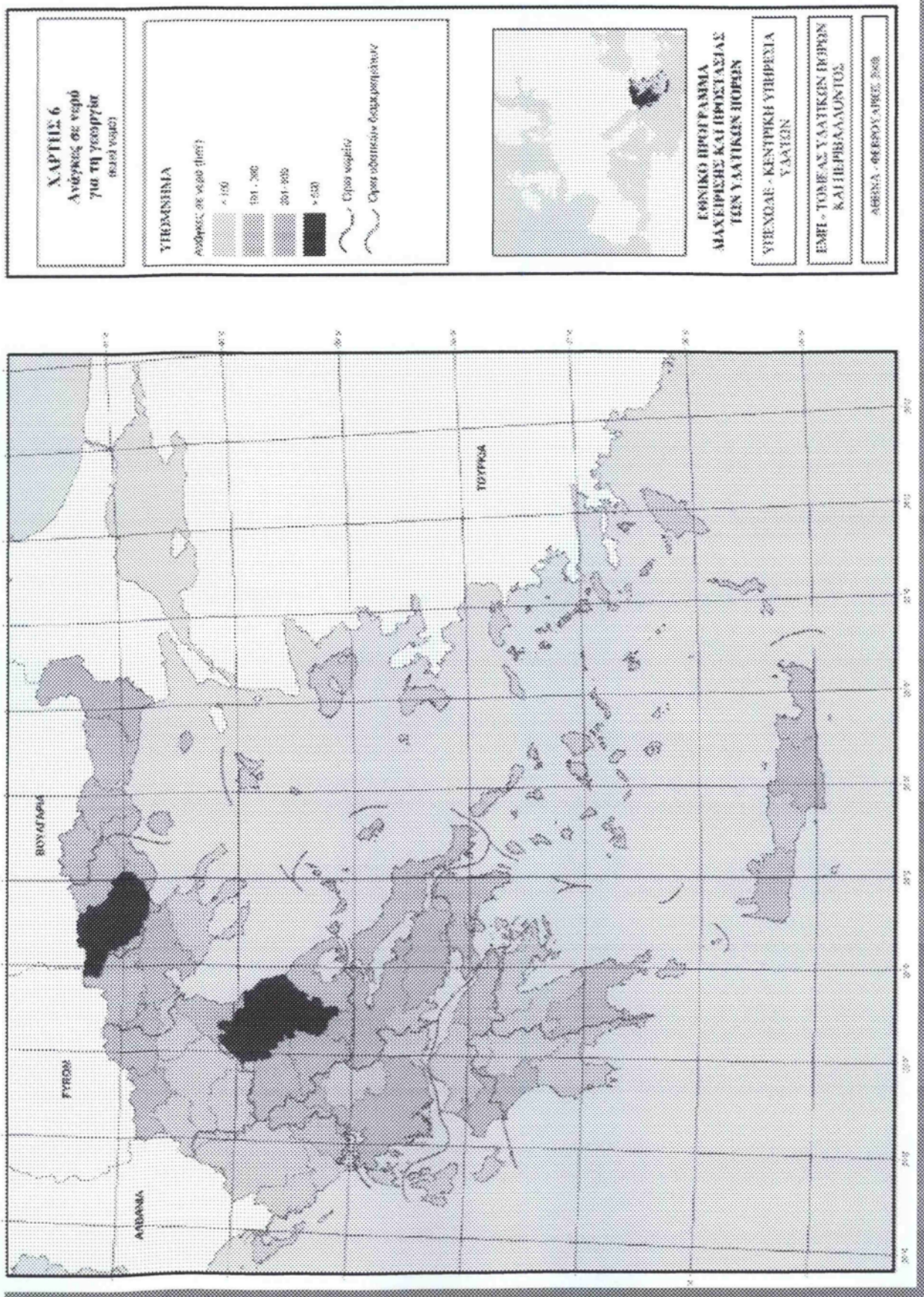
1.1 Ανάγκες των καλλιεργειών σε νερό

Στην Ελλάδα από τα 20 δισεκατομμύρια κυβικά μέτρα νερό που καταναλώνεται για όλες τις χρήσεις κάθε χρόνο η γεωργία καταναλώνει το 85% της συνολικής ποσότητας. Ένα από τα παράλογα της ιστορίας είναι ότι για να παραχθούν τα αγροτικά προϊόντα που παλιότερα τα πετούσαν στις χωματερές (επειδή οι τιμές τους στην αγορά δεν είναι συμφέρουσες), καταναλώνονται 150 εκατομμύρια τόνοι νερό ανά έτος. Δηλαδή όσο νερό απαιτείται για την υδροδότηση μιας πόλης 1,6 εκατομμυρίων κατοίκων. Το νερό αποτελεί ένα από τους πιο βασικούς παράγοντες για την ανάπτυξη και επέκταση της γεωργίας. Το νερό είναι απαραίτητο σε όλα τα στάδια ανάπτυξης των φυτών και σε όλες τις λειτουργίες τους. Επίσης το νερό έχει εφαρμογή και στις υδροπονικές καλλιέργειες.



Σχήμα 1: Εκτός εδάφους καλλιέργειες

Χάρτης 1: Ανάγκες σε νερό για την γεωργία (κατά νομό) 2008



Τα φυτά παίρνουν με τις ρίζες τους το τριχοειδές νερό που περιέχει διαλυμένα θρεπτικά στοιχεία με τις τριχοειδές δυνάμεις και δυνάμεις τάσεις υπερνικούν την βαρύτητα και «τραβούν» το νερό προς τα επάνω όπου διαμέσω των φυτικών ιστών καταλήγουν στη φυλλική επιφάνεια .

ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΔΑΦ. ΥΓΡΑΣΙΑΣ	ΔΙΑΒΕΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΤΑ ΦΥΤΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΝΕΡΟΥ
<p>ΚΟΡΕΙΣΜΟΣ</p> <p>ΥΔΑΤΟΪΚΑΝΟΤΗΤΑ</p> <p>ΥΓΡΑΣΙΑ ΖΩΝΗΣ ΜΑΡΑΝΙΣΕΩΣ</p> <p>ΔΙΑΒΕΣΙΜΗ ΥΓΡΑΣΙΑ</p> <p>60 ως 66%</p> <p>20 ως 15%</p> <p>30%</p>	Νερό υγροσκοπικό μη διαθέσιμο (μικζητική τάση > 15 atm)	ΥΓΡΟΣΚΟΠΙΚΟ ΝΕΡΟ
	Νερό, πρακτικά ελάχιστα χρησιμοποιούμενο μόνο σε επαφή με τα μικζητικά τριχοειδή	ΤΡΙΧΟΕΙΔΕΣ ΝΕΡΟ
	Νερό που σχετικά δύσκολα παίρνουν τα φυτά	
	Νερό που εύκολα παίρνουν τα φυτά Κύρια πηγή τροφοδοσίας	
	Νερό βαρόνητας ελάχιστα και βοηθητικά χρησιμοποιούμενο από τα φυτά	ΝΕΡΟ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ

Σχήμα 2: Λεπτομερής παράσταση εδαφικής υγρασίας

Όταν τα στομάτια των φύλλων είναι ανοικτά το νερό με τη μορφή υδρατμών αποδίδεται στην ατμόσφαιρα. Μια άλλη ποσότητα νερού χάνεται από την επιφάνεια του εδάφους με την διαδικασία της εξάτμισης. Το νερό που απομακρύνεται από το σύστημα της καλλιέργειας (φυτό-έδαφος) με τις παραπάνω διαδικασίες αποτελεί την εξατμισοδιαπνοή. Οι διαφορές των φυτών όσον αφορά την βλαστική τους περίοδο, το φύλλωμά τους και τον τρόπο που καλλιεργούνται, διαφοροποιούν το μέγεθος και το ρυθμό της εξατμισοδιαπνοής από καλλιέργεια σε καλλιέργεια.

Η εξατμισοδιαπνοή μίας καλλιέργειας εξαρτάται:

- α) Από την καλλιέργεια και το ποσοστό κάλυψης του εδάφους από την φυλλική τους επιφάνεια

β) Από τους κλιματικούς παράγοντες, όπως η θερμοκρασία της ατμόσφαιρας, η ηλιακή ακτινοβολία, η ταχύτητα του ανέμου, η σχετική υγρασία.

Μια καλλιέργεια για να έχει την καλλίτερη δυνατή απόδοση χρειάζεται μια ποσότητα νερού. Η ποσότητα αυτή εκφράζεται με τον όρο (ανάγκες σε νερό της καλλιέργειας). Δηλαδή η καλλιέργεια αναπτύσσεται σε μεγάλες εκτάσεις χωρίς περιορισμούς σε νερό και σε θρεπτικά στοιχεία, επιτυγχάνει το μέγιστο της απόδοσης σε συνθήκες συγκεκριμένου περιβάλλοντος και όταν δεν έχει προσβληθεί από ασθένειες ή εχθρούς.

Απώλεια νερού με τη διαπνοή ανά φυτό και ανά καλλιεργητική περίοδο.

Πίνακας 1: Απώλεια νερού κατά την διαπνοή του φυτού

Φυτό	Απώλεια νερού σε λίτρα
Βίγνα (<i>Vigna sinensis</i>)	49
Πατάτα (<i>Solanum tuberosum</i>)	95
Σιτάρι (<i>Triticum aestivum</i>)	95
Τομάτα (<i>Lycopersicon esculentum</i>)	125
Αραβόσιτος (<i>Zea mays</i>)	206

Πίνακας 2: Προσφορά και ζήτηση νερού ανά υδατικό διαμέρισμα κατά το μήνα Ιούλιο 2001

Υδατικά διαμερίσματα	Προσφορά (10^6 m^3)	Ζήτηση (10^6 m^3)	Παρατηρήσεις
Δυτική Πελοπόννησος	73	55	Πλεονασματικό
Βόρεια Πελοπόννησος	122	104	Πλεονασματικό
Ανατολική Πελοπόννησος	56	67	Ελλειμματικό
Δυτική Στερεά Ελλάδα	415	82	Πλεονασματικό
Ηλείου	193	33	Πλεονασματικό
Αττική	56	54	Οριακά Πλεονασματικό
Ανατολική Στερεά Ελλάδα	128	187	Ελλειμματικό
Θεσσαλία	210	335	Ελλειμματικό
Δυτική Μακεδονία	159	136	Πλεονασματικό
Κεντρική Μακεδονία	137	130	Οριακά Πλεονασματικό
Ανατολική Μακεδονία	354	132	Πλεονασματικό
Θράκης	424	253	Πλεονασματικό
Κρήτης	130	133	Οριακά Ελλειμματικό
Νήσων Αιγαίου	7	25	Ελλειμματικό
Σύνολο χώρας	2.464	1.726	

Πίνακας 3: Όρια για τη χρήση αρδευτικού νερού κατά κατηγορία καλλιεργειών για το υδατικό διαμέρισμα 01 Πελοποννήσου σε (m³ /στρέμμα /μήνα)

Υ. Δ.	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
01																
Απρίλιος	58	69	63	75	68	81	73	87	79	94	84	100	89	106	126	150
Μάιος	82	99	90	108	98	117	105	126	112	135	120	144	127	153	180	216
Ιούνιος	91	110	99	120	107	130	115	140	124	150	132	160	140	170	198	240
Ιούλιος	96	115	105	126	114	136	122	147	131	157	140	168	149	178	210	252
Αύγουστος	93	113	102	123	110	133	119	143	127	154	136	164	144	174	204	246
Σεπτέμβριος	71	88	78	96	85	104	91	112	97	120	104	128	110	136	156	192

Στην συνέχεια παραθέτονται οι πίνακες για τα όρια μηνιαίας κατανάλωσης αρδευτικού νερού σε (m³/στρέμμα) σε συνδυασμό με το φυτικό συντελεστή K για καλλιέργειες ομαδοποιημένα σε σχέση με τις ανάγκες σε νερό. Οι φόρμες κατανάλωσης νερού ακόμη και για την ίδια καλλιέργεια διαφοροποιούνται από περιοχή σε περιοχή, και βέβαια αλλάζουν και οι απαιτήσεις σε νερό σε σχέση με τους μήνες. Αυτό τεκμηριώνει το πόσο συσχετισμένο είναι το είδος καλλιέργειας που θα πρέπει να επιλέγουμε με βάση τις κλιματολογικές συνθήκες μιας περιοχής και τις απαιτήσεις της καλλιέργειας σε νερό Έτσι προκύπτουν οι εξής ομάδες:

- ✓ Εσπεριδοειδή – ελιές – αμπέλια
- ✓ Καπνά ανατολικού τύπου –σανό
- ✓ Οπωροφόρα – όσπρια – βαμβάκι – φράουλες – άνθη – αβοκάντο – καρυδιές – αμυγδαλιές – λεπτοκαρυές – καστανιές
- ✓ Καπνά δυτικού τύπου - κηπευτικά – μπιστόνια – πατάτες – ζαχαρότευτλα – ηλίανθο – αραχίδα – φιστίκι αράπικο
- ✓ Σιτηρά – καλαμπόκι – γρασίδα – λεύκες – σόργο – σάρωθρο – λιανοκαλάμποκο
- ✓ Τριφύλλι – τεχνητοί λειμώνες – ακτινίδια
- ✓ Μηδική
- ✓ Ρυζοκαλλιέργεια

Πίνακας 4: Όρια μηνιαίας κατανάλωσης αρδευτικού νερού για εσπεριδοειδή ελιές αμπέλια σε (m³ / στρέμμα)

Για εσπεριδοειδή, ελιές και αμπέλια						
ΠΕΡΙΟΧΗ	ΑΠΡΙΛΙΟΣ	ΜΑΙΟΣ	ΙΟΥΝΙΟΣ	ΙΟΥΛΙΟΣ	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ
1. Δυτ. Πελοπόννησος	32-38	45-54	50-60	53-63	51-62	39-48
2. Βορ. Πελοπόννησος - Ζάκυνθος - Κεφαλλήνια	35-42	47-56	53-63	57-68	54-65	42-51
3. Ανατ. Πελοπόννησος	35-41	45-54	51-62	56-67	53-63	42-51
4. Δυτ. Στερεά Ελλάδα - Αιολίδα	24-32	39-48	51-62	57-68	53-63	35-44
5. Ηπειρος - Κίεραρα	18-24	35-44	48-59	56-67	53-63	29-38
6. Αττική	35-41	47-56	53-63	57-68	54-65	42-51
7. Ανατ. Στερεά Ελλάδα - Εύβοια	32-38	44-53	50-60	57-68	53-63	39-48
8. Θεσσαλία	30-36	39-48	50-60	57-68	53-63	36-45
9. Δυτ. Τμήμα Δυτ. Μακεδονίας	30-36	32-41	44-54	50-60	47-57	32-42
10. Ανατ. Τμήμα Δυτ. Μακεδονίας και Κεντρική Μακεδονία	29-35	38-47	45-56	54-65	50-60	35-44
11. Ανατολική Μακεδονία	30-36	39-48	44-54	51-62	48-59	36-45
12. Θράκη	29-35	39-48	45-56	53-63	50-60	35-44
13. Κρήτη	36-42	47-56	53-63	57-68	54-65	44-53
14. Νησιά Νοτίου Αιγαίου	36-42	47-56	53-63	54-65	51-62	42-51
15. Νησιά Βορείου Αιγαίου	32-38	42-51	51-62	54-65	50-60	39-48

* Βλ. χάρτη υδατικών διαμερισμάτων της χώρας και ΦΕΚ 201Α/87, 121Α/89, 383Β/89 και 428Β/89.

Πίνακας 5: Όρια μηνιαίας κατανάλωσης αρδευτικού νερού για καπνό ανατολικού τύπου σανό (m³ / στρέμμα)

Για καπνό ανατολικού τύπου και σανό						
ΠΕΡΙΟΧΗ	ΑΠΡΙΛΙΟΣ	ΜΑΙΟΣ	ΙΟΥΝΙΟΣ	ΙΟΥΛΙΟΣ	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ
1. Δυτ. Πελοπόννησος	38-45	54-65	59-72	63-76	61-74	47-58
2. Βορ. Πελοπόννησος - Ζάκυνθος - Κεφαλλήνια	41-50	56-67	63-76	68-81	65-79	50-61
3. Ανατ. Πελοπόννησος	41-49	54-65	61-74	67-79	63-76	50-61
4. Δυτ. Στερεά Ελλάδα - Αιολίδα	29-38	47-58	61-74	68-81	63-76	41-52
5. Ηπειρος - Κίεραρα	22-29	41-52	58-70	67-79	63-76	34-45
6. Αττική	41-49	56-67	63-76	68-81	65-77	51-61
7. Ανατ. Στερεά Ελλάδα - Εύβοια	38-45	52-63	59-72	68-81	63-76	47-58
8. Θεσσαλία	36-43	47-58	59-72	68-81	63-76	43-54
9. Δυτ. Τμήμα Δυτ. Μακεδονίας	36-43	38-49	52-65	59-72	56-68	38-50
10. Ανατ. Τμήμα Δυτ. Μακεδονίας και Κεντρική Μακεδονία	34-38	45-56	54-67	65-77	59-72	41-52
11. Ανατολική Μακεδονία	36-43	47-58	52-65	61-74	58-70	43-54
12. Θράκη	34-41	47-58	54-67	63-76	59-72	41-52
13. Κρήτη	43-50	56-67	63-76	68-81	65-77	52-63
14. Νησιά Νοτίου Αιγαίου	43-50	56-67	63-76	65-77	61-74	50-61
15. Νησιά Βορείου Αιγαίου	38-45	50-61	61-74	65-77	59-72	47-58

* Βλ. χάρτη υδατικών διαμερισμάτων της χώρας και ΦΕΚ 201Α/87, 121Α/89, 383Β/89 και 428Β/89.

Πίνακας 6: Όρια μηνιαίας κατανάλωσης αρδευτικού νερού για Οπωροφόρα – όσπρια – βαμβάκι – φρούλες – άνηθ – αβοκάντο – καρδιές – αμυγδαλιές – λεπτοκαρυές – καστανιές σε (m³ / στρέμμα)

Για οπωροφόρα, όσπρια, βαμβάκι, φρούλες, άνηθ, αβοκάντο, καρδιές, αμυγδαλιές, λεπτοκαρυές και καστανιές

ΠΕΡΙΟΧΗ	ΑΠΡΙΛΙΟΣ	ΜΑΙΟΣ	ΙΟΥΝΙΟΣ	ΙΟΥΛΙΟΣ	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ
1. Δυτ. Πελοπόννησος	44-53	64-76	78-84	74-88	71-86	55-68
2. Βορ. Πελοπόννησος - Ζάκυνθος - Κεφαλλήνια	49-59	66-78	74-88	80-95	76-91	59-71
3. Ανατ. Πελοπόννησος	49-57	64-76	71-86	78-93	74-88	59-71
4. Δυτ. Στερεά Ελλάδα - Αιτωλία	34-44	55-68	71-86	83-95	74-88	49-61
5. Ηπειρος - Κίρρηνα	25-34	49-61	68-83	78-93	74-88	40-53
6. Αττική	49-57	66-78	74-88	80-95	76-91	59-71
7. Ανατ. Στερεά Ελλάδα - Εύβοια	44-53	61-74	78-84	88-95	74-88	55-68
8. Θεσσαλία	42-51	55-68	70-84	88-95	74-88	51-64
9. Δυτ. Τμήμα Δυτ. Μακεδονίας	42-51	44-57	61-76	78-84	66-80	44-59
10. Ανατ. Τμήμα Δυτ. Μακεδονίας και Κεντρική Μακεδονία	40-49	53-66	64-78	76-91	70-84	49-61
11. Ανατολική Μακεδονία	42-51	55-68	61-76	71-86	68-83	51-64
12. Θράκη	40-49	55-68	64-78	74-88	78-94	49-61
13. Κρήτη	51-59	66-78	74-88	88-95	76-91	61-74
14. Νησιά Νοτίου Αιγαίου	51-59	66-78	74-88	76-91	71-86	59-71
15. Νησιά Βορείου Αιγαίου	44-53	59-71	71-86	76-91	78-84	55-68

* Βλ. χάρτη υδατικών διαμερισμάτων της χώρας και Φ.Ε.Κ 201Α/87, 121Α/89, 383Β/89 και 428Β/89.

Πίνακας 7: Όρια μηνιαίας κατανάλωσης αρδευτικού νερού για Καπνά δυτικού τύπου- κηπευτικά-μποστάνια-πατάτες-ζαχαρότευτλα-ηλιάνθο-αραχίδα-φιστίκι αράπικο σε (m³ / στρέμμα)

Για καπνά δυτ. τύπου, κηπευτικά, μποστάνια, πατάτες, ζαχαρότευτλα, ηλιάνθο και αραχίδα (φιστίκι αράπικο)

ΠΕΡΙΟΧΗ	ΑΠΡΙΛΙΟΣ	ΜΑΙΟΣ	ΙΟΥΝΙΟΣ	ΙΟΥΛΙΟΣ	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ
1. Δυτ. Πελοπόννησος	51-61	73-88	88- 98	85-103	83-100	64-78
2. Βορ. Πελοπόννησος - Ζάκυνθος - Κεφαλλήνια	56-69	76-90	85-103	93-110	88-105	69-83
3. Ανατ. Πελοπόννησος	56-66	73-88	83-100	98-108	85-103	69-83
4. Δυτ. Στερεά Ελλάδα - Αιτωλία	39-51	64-78	83-100	93-110	85-103	56-71
5. Ηπειρος - Κίρρηνα	29-39	56-71	78- 95	98-108	85-103	46-61
6. Αττική	56-66	76-90	85-103	93-110	88-105	69-83
7. Ανατ. Στερεά Ελλάδα - Εύβοια	51-61	71-85	88- 98	93-110	85-103	64-78
8. Θεσσαλία	49-59	64-78	88- 98	93-110	85-103	59-73
9. Δυτ. Τμήμα Δυτ. Μακεδονίας	49-59	51-66	71- 88	88- 98	76- 93	51-69
10. Ανατ. Τμήμα Δυτ. Μακεδονίας και Κεντρική Μακεδονία	46-56	61-76	73- 90	88-105	88- 98	56-71
11. Ανατολική Μακεδονία	49-59	64-78	71- 88	83-100	78- 95	59-73
12. Θράκη	46-56	64-78	73- 90	85-103	88- 98	56-71
13. Κρήτη	59-69	76-90	85-103	93-110	88-105	71-85
14. Νησιά Νοτίου Αιγαίου	59-69	76-90	85-103	88-105	83-100	69-83
15. Νησιά Βορείου Αιγαίου	51-61	69-83	83-100	88-105	88- 98	64-78

* Βλ. χάρτη υδατικών διαμερισμάτων της χώρας και Φ.Ε.Κ 201Α/87, 121Α/89, 383Β/89 και 428Β/89.

Πίνακας 8: Όρια μηνιαίας κατανάλωσης αρδευτικού νερού για σιτηρά – καλαμπόκι – γρασίδα – λεύκες – σόργο – σάρωθρο – λιανοκαλάμποκο σε (m³ / στρέμμα)

Για σιτηρά, καλαμπόκι, γρασίδα, λεύκες και σόργο (σάρωθρο-λιανοκαλάμποκο)

ΠΕΡΙΟΧΗ	ΑΠΡΙΛΙΟΣ	ΜΑΙΟΣ	ΙΟΥΝΙΟΣ	ΙΟΥΛΙΟΣ	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ
1. Δυτ. Πελοπόννησος	59-70	84-101	93-112	98-118	95-115	73-90
2. Βορ. Πελοπόννησος - Ζάκυνθος - Κεφαλληνία	64-79	87-104	98-118	106-127	101-121	79-95
3. Ανατ. Πελοπόννησος	64-76	84-101	95-115	104-124	98-118	79-95
4. Δυτ. Στερεά Ελλάδα - Λατινάδα	45-52	73- 90	95-115	106-127	98-118	64-82
5. Ηπειρος - Κέρκυρα	34-45	64- 82	90-109	104-124	98-118	53-70
6. Αττική	64-76	87-104	98-118	106-127	101-121	79-95
7. Ανατ. Στερεά Ελλάδα - Εύβοια	59-70	82- 98	93-112	106-127	98-118	73-90
8. Θεσσαλία	56-67	73- 90	93-112	106-127	98-118	67-84
9. Δυτ. Τμήμα Δυτ. Μακεδονίας	56-67	59- 76	82-101	93-112	87-106	59-79
10. Ανατ. Τμήμα Δυτ. Μακεδονίας και Κεντρική Μακεδονία	53-64	70- 87	84-104	101-121	93-112	64-82
11. Ανατολική Μακεδονία	56-67	73- 90	82-101	95-115	90-109	67-84
12. Θράκη	53-64	73- 90	84-104	98-118	93-112	64-82
13. Κρήτη	67-79	87-104	98-118	106-127	101-121	82-98
14. Νησιά Νοτίου Αιγαίου	67-79	87-104	98-118	101-121	95-115	79-95
15. Νησιά Βορείου Αιγαίου	59-70	79- 95	95-115	101-121	93-112	73-90

* Βλ. χάρτη υδατικών διαμερισμάτων της χώρας και ΦΕΚ 201Α/87,121Α/89,383Β/89 και 428Β/89.

Πίνακας 9: Όρια μηνιαίας κατανάλωσης αρδευτικού νερού για Τριφύλλι – τεχνητοί λειμώνες – ακτινίδια σε (m³ / στρέμμα)

Για τριφύλλι, τεχν. λειμώνες και ακτινίδια

ΠΕΡΙΟΧΗ	ΑΠΡΙΛΙΟΣ	ΜΑΙΟΣ	ΙΟΥΝΙΟΣ	ΙΟΥΛΙΟΣ	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ
1. Δυτ. Πελοπόννησος	67-80	96-115	106-128	112-134	109-131	83-102
2. Βορ. Πελοπόννησος - Ζάκυνθος - Κεφαλληνία	74-90	99-118	112-134	122-144	115-138	90-109
3. Ανατ. Πελοπόννησος	74-86	96-115	109-131	118-141	112-134	90-109
4. Δυτ. Στερεά Ελλάδα - Λατινάδα	51-67	83-102	109-131	122-144	112-134	74- 93
5. Ηπειρος - Κέρκυρα	38-51	74- 93	102-125	118-141	112-134	61- 80
6. Αττική	74-86	99-118	112-134	122-144	115-138	90-109
7. Ανατ. Στερεά Ελλάδα - Εύβοια	67-80	93-112	106-128	122-144	112-134	83-102
8. Θεσσαλία	64-77	83-102	106-128	122-144	112-134	77- 96
9. Δυτ. Τμήμα Δυτ. Μακεδονίας	64-77	67- 86	93-115	106-128	99-122	67- 90
10. Ανατ. Τμήμα Δυτ. Μακεδονίας και Κεντρική Μακεδονία	61-74	80- 99	96-118	115-138	106-128	74- 93
11. Ανατολική Μακεδονία	64-77	83-102	93-115	109-131	102-125	77- 96
12. Θράκη	61-74	83-102	96-118	112-134	106-120	74- 93
13. Κρήτη	77-90	99-118	112-134	122-144	115-138	93-112
14. Νησιά Νοτίου Αιγαίου	77-90	99-118	112-134	115-138	109-131	90-109
15. Νησιά Βορείου Αιγαίου	67-80	90-109	109-131	115-138	106-128	83-102

* Βλ. χάρτη υδατικών διαμερισμάτων της χώρας και ΦΕΚ 201Α/87,121Α/89,383Β/89 και 428Β/89.

Πίνακας 10: Όρια μηνιαίας κατανάλωσης αρδευτικού νερού για καλλιέργεια μηδικής σε (m³ / στρέμμα)

Για καλλιέργεια Μηδικής

ΠΕΡΙΟΧΗ	ΑΠΡΙΛΙΟΣ	ΜΑΪΟΣ	ΙΟΥΝΙΟΣ	ΙΟΥΛΙΟΣ	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ
1. Δυτ. Πελοπόννησος	76- 90	106-130	119-144	127-151	122-148	93-116
2. Βορ. Πελοπόννησος - Ζάκυνθος - Κεφαλληνία	83-101	112-133	127-151	137-156	136-156	101-122
3. Ανατ. Πελοπόννησος	83- 98	106-103	122-148	133-151	127-151	101-122
4. Δυτ. Στερεά Ελλάδα - Λευκάδα	58- 76	93-116	122-148	137-151	127-151	83-105
5. Ηπειρος - Κέρκυρα	43- 58	83-105	116-141	133-151	127-151	69- 90
6. Αττική	83- 98	112-133	127-151	137-156	136-156	101-122
7. Ανατ. Στερεά Ελλάδα - Εύβοια	76- 90	105-127	119-144	137-151	127-151	93-116
8. Θεσσαλία	72- 87	93-116	119-144	137-151	127-151	87-108
9. Δυτ. Τμήμα Δυτ. Μακεδονίας	72- 87	76- 98	105-130	119-137	112-137	76-101
10. Ανατ. Τμήμα Δυτ. Μακεδονίας και Κεντρική Μακεδονία	69- 83	90-112	106-133	136-156	119-144	83-105
11. Ανατολική Μακεδονία	72- 87	93-116	105-130	122-148	116-141	87-108
12. Θράκη	69- 83	93-116	106-133	127-151	119-144	83-105
13. Κρήτη	87-101	112-133	127-151	137-162	136-156	105-127
14. Νησιά Νοτίου Αιγαίου	87-101	112-133	127-151	136-156	122-148	101-122
15. Νησιά Βορείου Αιγαίου	76- 90	101-122	122-148	136-156	119-144	93-116

* Βλ. χάρτη υδατικών διαμερισμάτων της χώρας και ΦΕΚ 201Α/87, 121Α/89, 383Β/89 και 428Β/89.

Πίνακας 11: Όρια μηνιαίας κατανάλωσης αρδευτικού νερού για ρυζοκαλλιέργεια σε (m³ / στρέμμα)

Για ρυζοκαλλιέργεια

ΠΕΡΙΟΧΗ	ΑΠΡΙΛΙΟΣ	ΜΑΪΟΣ	ΙΟΥΝΙΟΣ	ΙΟΥΛΙΟΣ	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ
1. Δυτ. Πελοπόννησος	151-180	216-259	238-288	252-302	245-295	187-230
2. Βορ. Πελοπόννησος - Ζάκυνθος - Κεφαλληνία	166-202	223-266	252-302	274-324	259-310	202-245
3. Ανατ. Πελοπόννησος	166-194	209-259	245-295	266-317	252-302	202-245
4. Δυτ. Στερεά Ελλάδα - Λευκάδα	115-151	187-230	245-295	274-324	252-302	166-209
5. Ηπειρος - Κέρκυρα	86-115	166-209	230-281	266-317	252-302	137-180
6. Αττική	166-194	223-266	252-302	274-324	259-310	202-245
7. Ανατ. Στερεά Ελλάδα - Εύβοια	151-180	209-252	238-288	274-324	252-302	187-230
8. Θεσσαλία	144-173	187-230	238-288	274-324	252-302	173-216
9. Δυτ. Τμήμα Δυτ. Μακεδονίας	144-173	187-230	238-288	274-324	252-302	173-216
10. Ανατ. Τμήμα Δυτ. Μακεδονίας και Κεντρική Μακεδονία	137-166	189-223	216-266	259-310	238-288	166-209
11. Ανατολική Μακεδονία	144-170	187-230	209-259	245-295	238-281	173-216
12. Θράκη	137-166	187-230	216-266	252-302	238-288	166-209
13. Κρήτη	173-202	223-266	252-302	274-324	259-310	209-252
14. Νησιά Νοτίου Αιγαίου	173-196	223-266	252-302	259-310	245-295	202-245
15. Νησιά Βορείου Αιγαίου	151-180	202-245	245-295	259-310	238-288	187-230

* Βλ. χάρτη υδατικών διαμερισμάτων της χώρας και ΦΕΚ 201Α/87, 121Α/89, 383Β/89 και 428Β/89.

Πίνακας 12: Κατάταξη καλλιεργειών σε κατηγορίες σύμφωνα με τον φυτικό συντελεστή Κ*

Α/Α	Είδη καλλιεργειών	Κατηγορία	Α/Α	Είδη καλλιεργειών	Κατηγορία
A. ΑΡΟΤΡΑΙΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ			B. ΛΑΧΑΝΙΚΑ - ΚΗΜΕΥΤΙΚΗ ΓΗ		
1	Σιτηρα για καρπό		1	Λαχανικά	
1	Σιτάρι μαλακό	0	1	Τομάτες (Βιομηχανικές)	IV
2	Σιτάρι σκληρό	0	2	Τομάτες (Επιτραπέζιες)	IV
3	Κριθάρι	0	3	Τομάτες θερμοκηπίου	IV
4	Βρώμη	0	4	Φασολάκια	IV
5	Σίκαλη	0	5	Λάχανα	IV
6	Αραβόσιτος (χωρίς συγκαλλιέργεια)	V	6	Κουνουπίδια	IV
7	Αραβόσιτος (με συγκαλλιέργεια)	V	7	Κολοκυθάκια	IV
8	Ρύζι	VIII	8	Κρεμμύδια ξερά	0
9	Σόργο	V	9	Σκόρδα ξερά	0
10	Λοιπά	V	10	Αγκινάρες	IV
2	Βρώσιμα όσπρια		11	Ραδικία	IV
1	Φασόλια (χωρίς συγκαλλιέργεια)	III	12	Σπανόκι	IV
2	Φασόλια (με συγκαλλιέργεια)	V	13	Σπαράγγια	IV
3	Κουκιά	0	14	Φρόνιες	III
4	Φακή	0	15	Λοιπά λαχανικά	IV
5	Ρεβύθια	0	16	Αγγούρια (υπαίθρου)	IV
6	Λαθούρι	0	17	Αγγούρια (θερμοκηπίου)	IV
7	Μπιζέλια	0	18	Μελιτζάνες (υπαίθρου)	IV
8	Λοιπά	0	19	Μελιτζάνες (θερμοκηπίου)	IV
3	Κτηνοτροφικά όσπρια		20	Αρακάς	0
1	Βίκος	0	21	Μπάμιες (ποτιστικές)	IV
2	Ρόβη	0	22	Μπάμιες (ξερικές)	0
3	Λουπίνα	0	23	Πράσα	IV
4	Λαθούρι	0	24	Μαρούλια	IV
5	Σπόρος τριφυλλών	0	2	Κημευτική γή	
6	Λοιπά	0	1	Λαχανικά, θερμοκήπια	IV
4	Βιομηχανικά φυτά		2	Λοιπά	IV
1	Καπνός (Ανατολικού τύπου)	II	Γ. ΑΜΠΕΛΙΑ ΚΑΙ ΣΤΑΦΙΔΑΜΠΕΛΑ		
2	Καπνός (Δυτικού τύπου)	IV	1	Αμπέλια για κρυσί	I
3	Βαμβάκι (ποτιστικό)	III	2	Αμπέλια επιτραπέζιων σταφυλιών	I
4	Βαμβάκι (ξερικό)	0	3	Κορνθιακή σταφίδα	I
5	Σουσάμι	0	4	Σουλτανίνα	I
6	Ηλιόσπορος	IV	5	Λοιπά	I
7	Σόργο	V	Δ. ΔΕΝΔΡΩΔΕΙΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ		
8	Αραχίδα	IV	1	Εσπεριδοειδή	
9	Ζαχαρότευτλα	IV	2	Πομποκαλιές	I
10	Σόγια σπόρος	III	3	Λεμονιές	I
11	Σπόρος ποσατέμπου	IV	4	Μανταρινιές	I
12	Κόκκινο πιπέρι	IV	5	Λοιπά	I
13	Αρωματικά φυτά	III	6	Οπότες	
14	Λοιπά	III	7	Μηλιές	III
5	Κτηνοτροφικά φυτά για σανό		8	Αχλαδιές	III
1	Κριθάρι	0	9	Ροδακινιές	III
2	Βρώμη	0	10	Βερικοκιές	III
3	Βίκος	0	11	Κερασιές	III
4	Τριφύλλια (πολυετή)	VII	12	Λοιπά	III
5	Τριφύλλια (ετήσια)	VI	13	Ξηροί καρποί	
6	Κοφτολίβαδα	0	14	Συκιές	0
7	Λοιπά	0	15	Δαμωσκογιές	I
6	Κτηνοτροφικά φυτά για ριζόματα		16	Αμυγδαλιές	I
Αραβόσιτος	V	17	Καρυδιές	0	
Σόργο	V	18	Λεπτοκαρυές	0	
Τεύτλα	IV	19	Λοιπά	I	
7	Κτηνοτροφικά φυτά για γρασίδια		20	Λοιπά δένδρα	
1	Κριθάρι	0	21	Ελιές	I
2	Βρώμη	0	22	Λοιπά	I
3	Βίκος	0	* ΚΥΑ Φ.16/6631/2.6.1989 (ΦΕΚ Β 428)		
4	Λαθούρι	0			
5	Γεγητοί Λιμόνες	VI			
8	Πεπονοειδή και πατάτες				
1	Καρπούζια	IV			
2	Πεπόνια	IV			
3	Πατάτες (Συγκομιδή την άνοιξη)	0			
4	Πατάτες (Συγκομιδή το καλοκαίρι)	IV			
5	Πατάτες (Συγκομιδή φθινόπωρο ή χειμώνα)	IV			
6	Γλυκοπατάτες	0			

1.2 Ποιότητα νερού και καλλιέργειες

Στους Πίνακες που ακολουθούν, δίδονται στοιχεία που αφορούν στην ποιότητα του νερού και τις επιδράσεις του στα συστήματα άρδευσης με χρήση σταγόνων .

Πίνακας 13: Παράμετροι που πρέπει να ελέγχονται για το σχεδιασμό, κατασκευή και λειτουργία συστημάτων άρδευσης με χρήση σταγόνων

Παράμετροι
Ανόργανα Άλατα
Σκληρότητα
Αιωρούμενα στερεά
Ολικά διαλυμένα στερεά
Βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο (BOD)
Χημικά απαιτούμενο οξυγόνο (COD)
Μικροοργανισμοί
Σίδηρος
Διαλυμένο οξυγόνο
Υδρόθειο
Βακτήρια οξειδοαναγωγής σιδήρου
Βακτήρια αναγωγής θεικών

Πίνακας 14: Φυσικές, χημικές και βιολογικές παράμετροι που επηρεάζουν τα συστήματα άρδευσης με χρήση σταγόνων

Παράμετροι		
Φυσικές	Χημικές	Βιολογικές
Άμμος	Ανθρακικό ασβέστιο ή μαγνήσιο	Νηματοειδή
Χώμα - ιλύς	Θεικό ασβέστιο	
Οργανικά στερεά	Υδροξείδια βαρέων μετάλλων, οξείδια, ανθρακικά, πυριτικά και θειώδη άλατα	Μικροβιακές αποθέσεις σιδήρου, θείου και μαγγανίου
	Λιπάσματα φωσφόρου, αμμωνιακών, σιδήρου, ψευδαργύρου, χαλκού, μαγγανίου	Βακτήρια, Υδρόβιοι μικροοργανισμοί

Πίνακας 15: Επίδραση της ποιότητας του νερού στα αρδευσιμα με χρήση σταγόνων εδάφη, ανάλογα με τις τιμές συγκεκριμένων παραμέτρων

Παράμετρος	Επίδραση		
	Καμία	Ελάχιστη έως μέτρια	Μεγάλη
ρΗ	<7	7 – 8	>8
Αιωρούμενα στερεά	<50	50 – 100	>100
Διαλυμένα στερεά	<500	500 – 2000	>2000
Μαγγάνιο	<0.1	0.1 – 1.5	>1.5
Σίδηρος 5 mg/l	<0.1	0.1 – 1.5	>1.5
Υδροθείο	<0.5	0.5 – 2	>2
Βακτήρια αριθμός/ml	<10.000	10.000 – 50.000	>50.000

Σημ: (1) Όλες οι τιμές σε mg/l εκτός από τα βακτήρια (αριθμός/ml)

(2) Για συγκεντρώσεις σιδήρου >5 mg/l, ενδέχεται να εμφανισθεί ανισορροπία στη θρέψη και ανάπτυξη των καλλιεργειών

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται στοιχεία που αφορούν τις πιθανές επιδράσεις της ποιότητας του νερού στην άρδευση, ανάλογα με τις τιμές συγκεκριμένων παραμέτρων

Πίνακας 16: Επιδράσεις της ποιότητας του νερού που χρησιμοποιείται για άρδευση, στα εδάφη, ανάλογα με τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του

Παράμετρος / Πιθανό πρόβλημα	Επίδραση			
	Μονάδες	Καμία	Ελάχιστη - μέτρια	Μεγάλη
Αλατότητα ⁽¹⁾ Ηλεκτρική αγωγιμότητα	dS/m	<0.7	0.7 – 3	>3
Ολικά διαλυμένα στερεά	mg/l	<450	450-2.000	>2.000
Διήθηση ⁽²⁾ Λόγος προσρόφησης νατρίου (Sodium Adsorption Ratio – SAR)	>0.7 >1.2 >1.9 >2.9	0.7 – 0.2 1.2 – 0.3 1.9 – 0.5 2.9 – 1.3 5 – 2.9	<0.2 <0.3 <0.5 <1.3 <2.9	
SAR:	>5			

Τοξικότητα συγκεκριμένων ιόντων ⁽³⁾				
Νάτριο				
Επιφανειακή άρδευση ⁽⁴⁾	SAR	<3	3 – 9	>9
Άρδευση με εκτοξευτήρες (sprinklers) ⁽⁵⁾	me/l	<3	>3	
Χλωριόντα				
Επιφανειακή άρδευση ⁽⁴⁾	me/l	<4	4 – 10	>10
Άρδευση με εκτοξευτήρες (sprinklers) ⁽⁵⁾	me/l	<3	>3	>3
Βόριο	mg/	<0.7	0.7 - 3	>3
Άλλες παράμετροι/επιδράσεις ⁽⁶⁾				
Άζωτο νιτρικών	mg/l	<5	5 – 30	>30
Όξινα ανθρακικά	me/l	<1.5	1.5 – 8.5	>8.5

(1): Επηρεάζεται η διαθεσιμότητα του νερού στις καλλιέργειες

(2): Επηρεάζεται ο ρυθμός διήθησης του νερού στο έδαφος

(3): Επηρεάζονται συγκεκριμένες ευπαθείς καλλιέργειες

(4): Για επιφανειακή άρδευση κυρίως δένδρων και ξυλωδών φυτών

(5): Με υπερυψωμένα συστήματα εκτοξευτήρων, ενδέχεται να απορροφηθούν διαμέσου των φύλλων δένδρων και ξυλωδών φυτών

(6): Επηρεάζονται ευπαθείς καλλιέργειες

Επίσης, στον Πίνακα που ακολουθεί δίδονται τα όρια αλατότητας του εδάφους που αρδεύεται (εκφρασμένα με την παράμετρο ηλεκτρικής αγωγιμότητας), για τα οποία ενδέχεται να δημιουργηθούν προβλήματα στις αντίστοιχες καλλιέργειες.

Πίνακας 17: Όρια αλατότητας εδάφους

Όριο αλατότητας	Επίδραση στις καλλιέργειες
<1.3	Ευπάθεια
1.3 – 3	Μέτρια ευπάθεια
3 – 6	Μέτρια ανεκτικότητα
6 – 10	Ανεκτικότητα
>10	Ακαταλληλότητα

Σημ: Όλες οι τιμές σε dS/m

Στον επόμενο πίνακα παρουσιάζονται προτεινόμενα όρια συγκέντρωσης μετάλλων στο νερό που προορίζεται για άρδευση και οι πιθανές επιδράσεις στις καλλιέργειες. Οι συγκεντρώσεις μετάλλων στο επεξεργασμένο νερό πρέπει να ελέγχονται απαραίτητως στις περιπτώσεις που απορρίπτονται στο αποχετευτικό δίκτυο και καταλήγουν στις μονάδες επεξεργασίας λυμάτων απόβλητα από βιομηχανίες επεξεργασίας μετάλλων (συνεπεξεργασία αστικών λυμάτων και υγρών βιομηχανικών αποβλήτων).

Πίνακας 18: Προτεινόμενα όρια συγκέντρωσης μετάλλων στο νερό που προορίζεται για άρδευση και επιδράσεις στις καλλιέργειες

Μέταλλο	Μέγιστη προτεινόμενη συγκέντρωση ¹ (mg/l)	Παρατηρήσεις
Al	5	Τα όξινα εδάφη (pH<5,5) ενδέχεται να καταστούν μη-ποαραγωγικά, ενώ τα βασικά εδάφη (pH>7) κατακρημνίζουν το αλουμίνιο περιορίζοντας την τοξικότητα
As	0,1	Η επίδρασή του στα φυτά ποικίλει ανάλογα με το είδος της καλλιέργειας (από 12mg/l για το γρασίδι μέχρι λιγότερο από 0,05mg/l για το ρύζι)
Be	0,1	Η επίδραση στα φυτά ποικίλει ανάλογα με το είδος της καλλιέργειας (από 5mg/l για το λάχανο μέχρι 0,5mg/l για τα φασόλια)
Cd	0,01	Τοξικό για τα φασόλια, τα παντζάρια και γογγύλια σε

Μέταλλο	Μέγιστη προτεινόμενη συγκέντρωση ¹ (mg/l)	Παρατηρήσεις
		συγκεντρώσεις 0,1mg/l στο νερό. Προτείνεται χαμηλό όριο εξαιτίας του ότι η συσσώρευσή του στα φυτά μπορεί να είναι επικίνδυνη για τον άνθρωπο
Co	0,05	Τοξικό για τις καλλιέργειες ντομάτας σε συγκέντρωση 0,1mg/l στο νερό. Τείνει να αδρανοποιείται στα ουδέτερα και βασικά εδάφη.
Cr	0,10	Το χαμηλό όριο προτείνεται εξαιτίας της έλλειψης γνώσεων αναφορικά με την τοξικότητα που προκαλεί στα φυτά.
Cu	0,20	Τοξικό για ορισμένες καλλιέργειες σε συγκεντρώσεις 0,1 μέχρι 1,0mg/l στο νερό
F	1,0	Αδρανοποιείται σε ουδέτερα και αλκαλικά εδάφη
Fe	5,0	Μη τοξικό σε φυτά σε αεριζόμενα εδάφη, αλλά μπορεί να συνεισφέρει στην οξίνιση του εδάφους και στη μείωση της διαθεσιμότητας φωσφόρου και μολυβδαινίου. Άρδευση με sprinkler μπορεί να προκαλέσει εναπόθεση στα φυτά, τον εξοπλισμό και τα κτίρια.
Li	2,5	Είναι ανεκτό στις περισσότερες καλλιέργειες μέχρι 5mg/l. Παρουσιάζει αυξημένη κινητικότητα στο έδαφος. Είναι τοξικό για τα εσπεριδοειδή σε χαμηλές συγκεντρώσεις στο νερό (<0.075mg/l). Η δράση του είναι παρόμοια με αυτή του Βορίου.
Mn	0,2	Είναι τοξικό για ορισμένες καλλιέργειες (σε συγκέντρωση στο νερό μέχρι μερικά mg/l), αλλά συνήθως μόνο σε όξινα εδάφη.
Mo	0,01	Μη τοξικό στα φυτά σε φυσιολογικές συγκεντρώσεις στο έδαφος και το νερό. Μπορεί να είναι τοξικό για

Μέταλλο	Μέγιστη προτεινόμενη συγκέντρωση ¹ (mg/l)	Παρατηρήσεις
		τα ζώα όταν οι κτηνοτροφικές καλλιέργειες βρίσκονται σε εδάφη με υψηλές συγκεντρώσεις Mo.
Ni	0.20	Είναι τοξικό για ορισμένες καλλιέργειες σε συγκεντρώσεις από 0,5-1,0mg/l. Η τοξικότητα μειώνεται σε ουδέτερα ή αλκαλικά εδάφη.
Pb	5.0	Μπορεί να αναστείλει την ανάπτυξη των φυτών σε πολύ υψηλές συγκεντρώσεις.
Se	0.02	Τοξικό για φυτά σε χαμηλές συγκεντρώσεις 0,025mg/l και επίσης τοξικό για ζώα εάν οι κτηνοτροφικές καλλιέργειες βρίσκονται σε εδάφη με σχετικά υψηλά επίπεδα Se. Είναι βασικό στοιχείο για τα ζώα αλλά σε πολύ χαμηλές συγκεντρώσεις.
Sn	--	Δεν είναι γνωστή συγκεκριμένη τιμή συγκέντρωσης
Ti	--	Δεν είναι γνωστή συγκεκριμένη τιμή συγκέντρωσης
W	--	Δεν είναι γνωστή συγκεκριμένη τιμή συγκέντρωσης
V	0.10	Τοξικό σε πολλά φυτά σε σχετικά χαμηλές συγκεντρώσεις
Zn	2.0	Τοξικό για πολλά φυτά σε διάφορες συγκεντρώσεις. Έχει μειωμένη τοξικότητα σε pH>6 και σε οργανικά εδάφη

Η μέγιστη συγκέντρωση βασίζεται σε συγκεκριμένο ρυθμό εφαρμογής ο οποίος συνδυάζεται με ορθή γεωργική πρακτική (10.000 m³ νερού ανά εκτάριο ανά χρόνο). Αν ο ρυθμός με τον οποίο χρησιμοποιείται το νερό υπερβεί το όριο αυτό, η μέγιστη συγκέντρωση πρέπει να προσαρμοστεί προς τα κάτω αντίστοιχα. Δε χρειάζεται να γίνει ρύθμιση για λιγότερο από 10000 m³ / εκτάριο / έτος . Οι τιμές που δίνονται ισχύουν για τις περιπτώσεις εκείνες όπου γίνεται συνεχής χρήση του νερού σε συγκεκριμένη θέση. Γενικά, οι προδιαγραφές για την επαναχρησιμοποίηση των επεξεργασμένων λυμάτων καλύπτουν τέσσερις θεματικές περιοχές:

χημικά πρότυπα,

микροβιολογικά πρότυπα,

μέθοδος επεξεργασίας λυμάτων

και τεχνικές άρδευσης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΓΕΩΡΓΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ

Η ανάλυση μας αφορά τέσσερες βασικές κατηγορίες καλλιεργειών και για συγκεκριμένα έτη.

1 Αροτραίες Καλλιέργειες 2 Λαχανικά και Κηπευτική Γη 3 Αμπέλια και Σταφιδάμπελοι
4 Δενδρώδεις καλλιέργειες

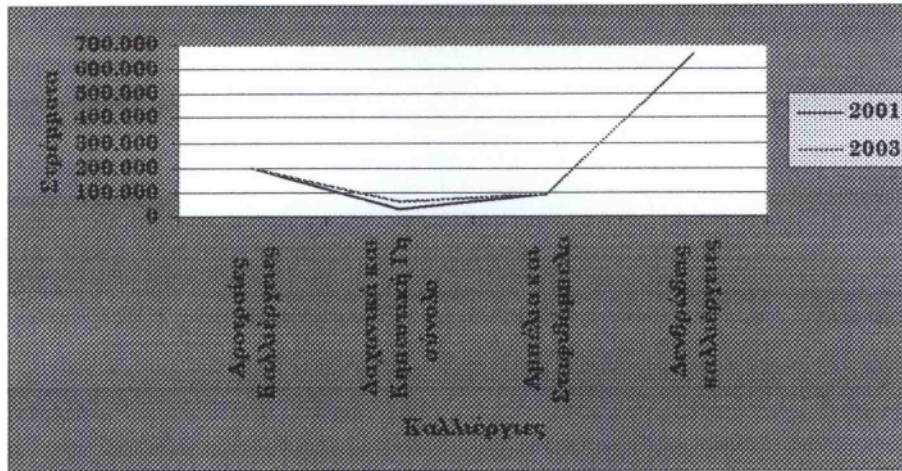
Από μόνο του σαν θέμα άλλωστε η καταγραφή της γεωργικής παραγωγής για το νομό χρήζει ειδικής μελέτης. Κατά την διαδικασία συλλογής των στοιχείων αναδείχτηκε ότι δεν υπάρχει συμφωνία από τους φορείς που καταγράφουν την γεωργική παραγωγή για προσδιορισμό ενιαίας κατηγοριοποίησης της γεωργικής παραγωγής. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να μην μπορούν να συσχετιστούν τα στοιχεία που υπάρχουν.

Συνολικός Πληθυσμός	Καλλιεργούμενη έκταση σε στρέμματα
1991 166.964	983.033
2001 176.876	985.257
2003	1.015.582

Από το σύνολο των 2.990.981 στρεμμάτων που είναι η έκταση του νομού Μεσσηνίας οι καλλιεργούμενες εκτάσεις είναι 983.033 στρέμματα περίπου 32,8 % με μια μικρή αύξηση κατά 2000 στρέμματα το 2003. Τα πιο ακριβή στοιχεία για την κατανομή προκύπτουν από το ΣΧΕΔΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ διαχείρισης των υδατικών πόρων της χώρας του ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ Διεύθυνση Υδατικού Δυναμικού και Φυσικών Πόρων 2003 Εκπόνηση: Ε.Μ.Π. & Υπουργείο Ανάπτυξης . Διευκρινίζεται ότι για να έχουμε πλήρη άποψη πρέπει να γίνει να γίνει και η κατανομή σε ζώνες πεδινή ημιορεινή και ορεινή. Η κατανομή των καλλιεργειών για τις τέσσερες μεγάλες κατηγορίες είναι σύμφωνα με τον παρακάτω Πίνακα

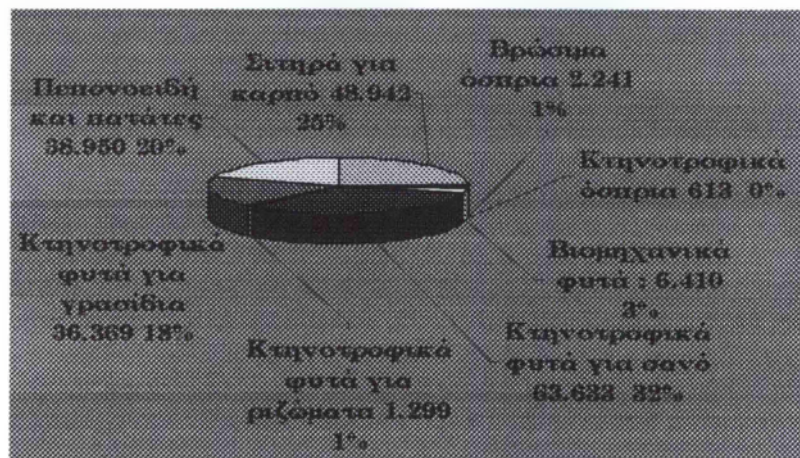
Πίνακας 19: Κατανομή με βάση τις τέσσερες βασικές κατηγορίες καλλιεργειών

Καλλιέργειες στη Μεσσηνία και οι κατανομές τους (σε στρέμματα)		
Έτος	2001	2003
1 Αροτραίες Καλλιέργειες	198.457	198.457
2 Λαχανικά και Κηπευτική Γη	32.635	62.960
3 Αμπέλια και Σταφιδάμπελοι	89.218	89.218
4 Δενδρώδεις καλλιέργειες	664.947	664.947
Σύνολο	985.257	1.015.582



Σχήμα 3: Διαγραμματική απεικόνιση των τεσσάρων κατηγοριών καλλιεργειών
Πίνακας 20: Αροτραίες Καλλιέργειες 2003

Αροτραίες Καλλιέργειες 198.457 στρέμματα	
Σιτηρά για καρπό	48.942
Βρώσιμα όσπρια	2.241
Κτηνοτροφικά όσπρια	613
Βιομηχανικά φυτά	6.410
Κτηνοτροφικά φυτά για σανό	63.633
Κτηνοτροφικά φυτά για ριζώματα	1.299
Κτηνοτροφικά φυτά για γρασιδία	36.369
Πεποννοειδή και πατάτες	38.950
Σύνολο	198.457

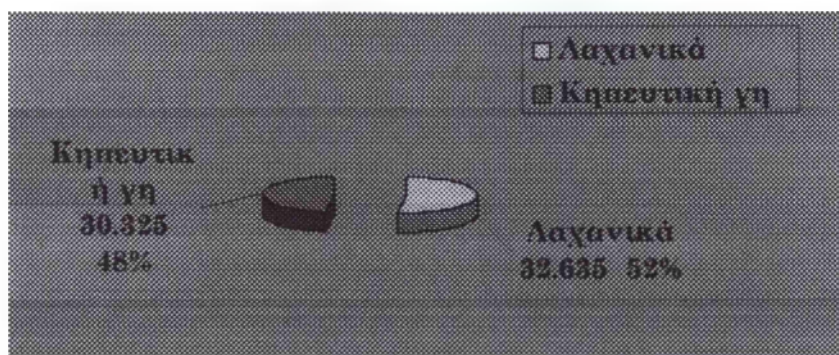


Σχήμα 4: Κατανομή για τις Αροτραίες Καλλιέργειες

2 Λαχανικά και Κηπευτική Γη σύνολο 62.960 στρέμματα

Πίνακας 21: Λαχανικά –κηπευτικά 2003

Λαχανικά	32.635
Κηπευτική γη	30.325
Σύνολο	62.960

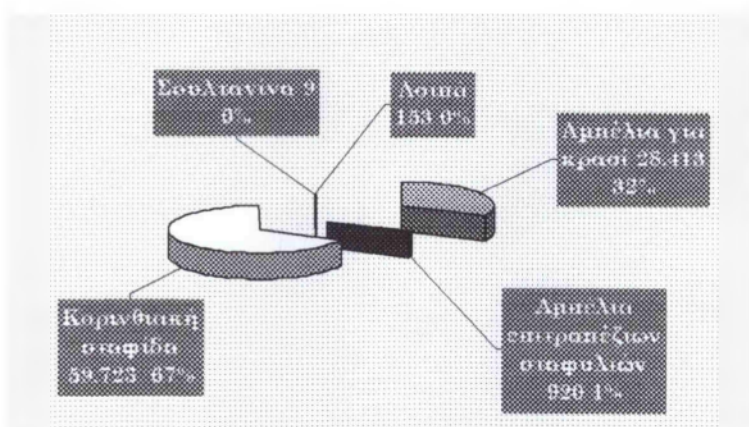


Σχήμα 5: Διάγραμμα λαχανικά κηπευτικά 2003

3 Αμπέλια και Σταφιδάμπελοι

Πίνακας 22: Αμπέλια και Σταφιδάμπελοι 2003

Αμπέλια και Σταφιδάμπελοι	
Αμπέλια για κρασί	28.413
Αμπέλια επιτραπέζιων σταφυλιών	920
Κορινθιακή σταφίδα	59.723
Σουλτανίνα	9
Λοιπά	153
Σύνολο	89.218

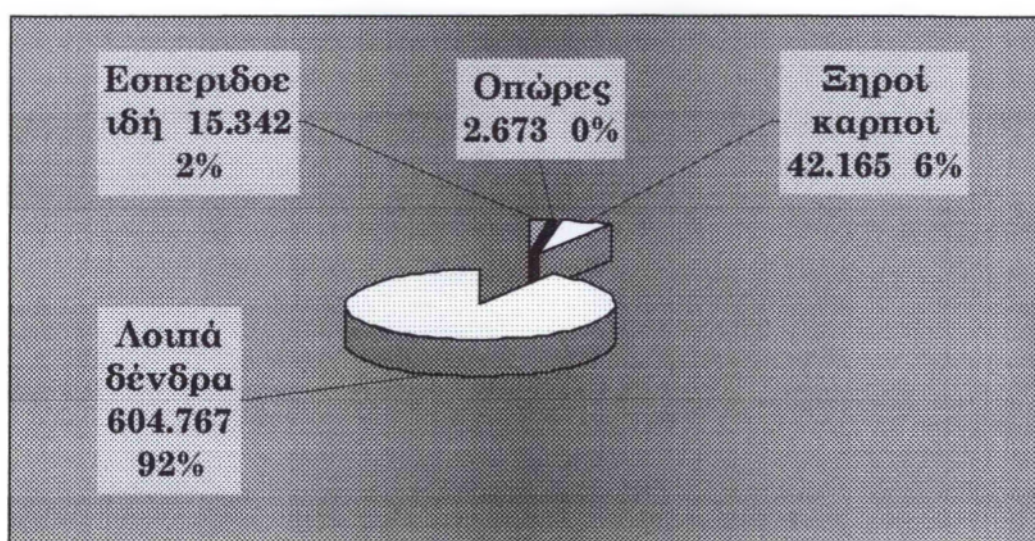


Σχήμα 6: Διάγραμμα κατανομής αμπελοκαλλιέργειας

4 Δενδρώδεις καλλιέργειες

Πίνακας 23: Δενδρώδεις καλλιέργειες 2003

Δενδρώδεις καλλιέργειες	
Εσπεριδοειδή	15.342
Οπώρες	2.673
Ξηροί καρποί	42.165
Λοιπά δένδρα	604.767
Σύνολο	664.947



Σχήμα 7: Κατανομή δενδρωδών καλλιεργειών

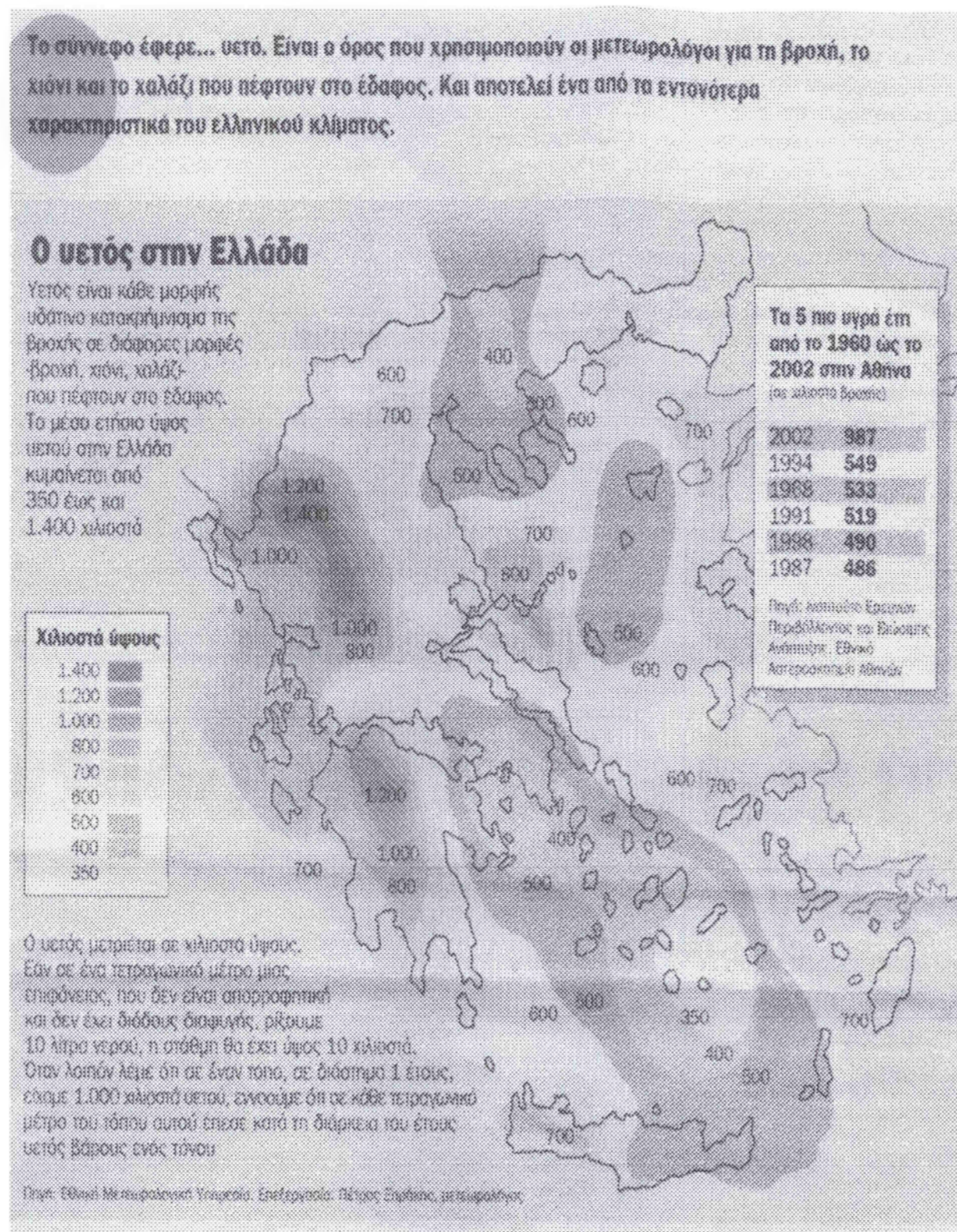
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ (ΜΠΟΥΚΑΣ)

3.1 Κλιματολογικές συνθήκες υδατικού διαμερίσματος δυτικής Πελοποννήσου

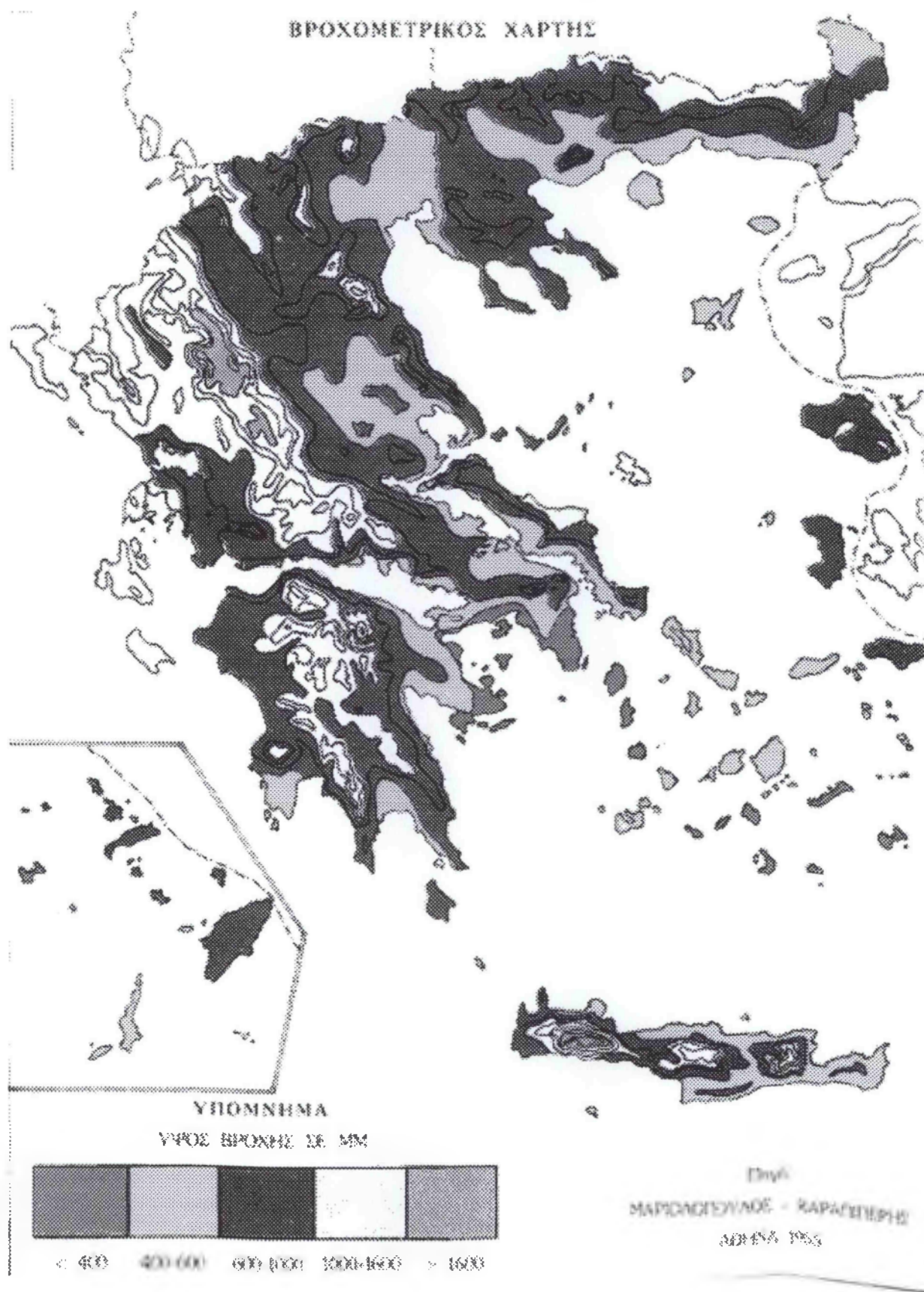
Οι βροχοπτώσεις αποτελούν έναν από τους σπουδαιότερους παράγοντες που υπεισέρχονται στο πρόβλημα της διαπερατότητας ρυπαντικών φορτίων στο έδαφος και στο υπέδαφος, αλλά και στον υδροφόρο ορίζοντα, μέσω της παραγωγής στραγγισμάτων. Το ύψος του χιονιού έχει μετατραπεί σε ισοδύναμο νερό. Ο όρος βροχόπτωση αντιστοιχεί στο σύνολο των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων (βροχή, χιόνι, χαλάζι). Το ετήσιο ύψος βροχής είναι αρκετά υψηλό στο Ιόνιο και τις παράκτιες περιοχές της δυτικής Ελλάδας (800-2.400 mm), αυξάνει δε συνεχώς όσο προχωρούμε προς το εσωτερικό, παίρνει τις μεγαλύτερες τιμές (μεγαλύτερες των 2.000-2.400 mm) στις ορεινές περιοχές, ενώ ανατολικότερα, ελαττώνεται απότομα μέχρι τις πεδινές περιοχές της ανατολικής Ελλάδας. Στα σχήματα που ακολουθούν φαίνεται το ύψος νετού σε διάφορες χρονικές περιόδους. Στο επόμενο σχήμα παρουσιάζεται η κατανομή του νετού στον ελλαδικό χώρο με χρωματική διαβάθμιση για μεταβολή σε χιλιοστά ύψους από 350-1400 . Με τέτοια μοντέλα πλέον μπορούμε να επεξεργαστούμε δεδομένα και να προκύψουν διαχειριστικά σχέδια .

Χάρτης 2: Κατανομή υετού σε χιλιοστά



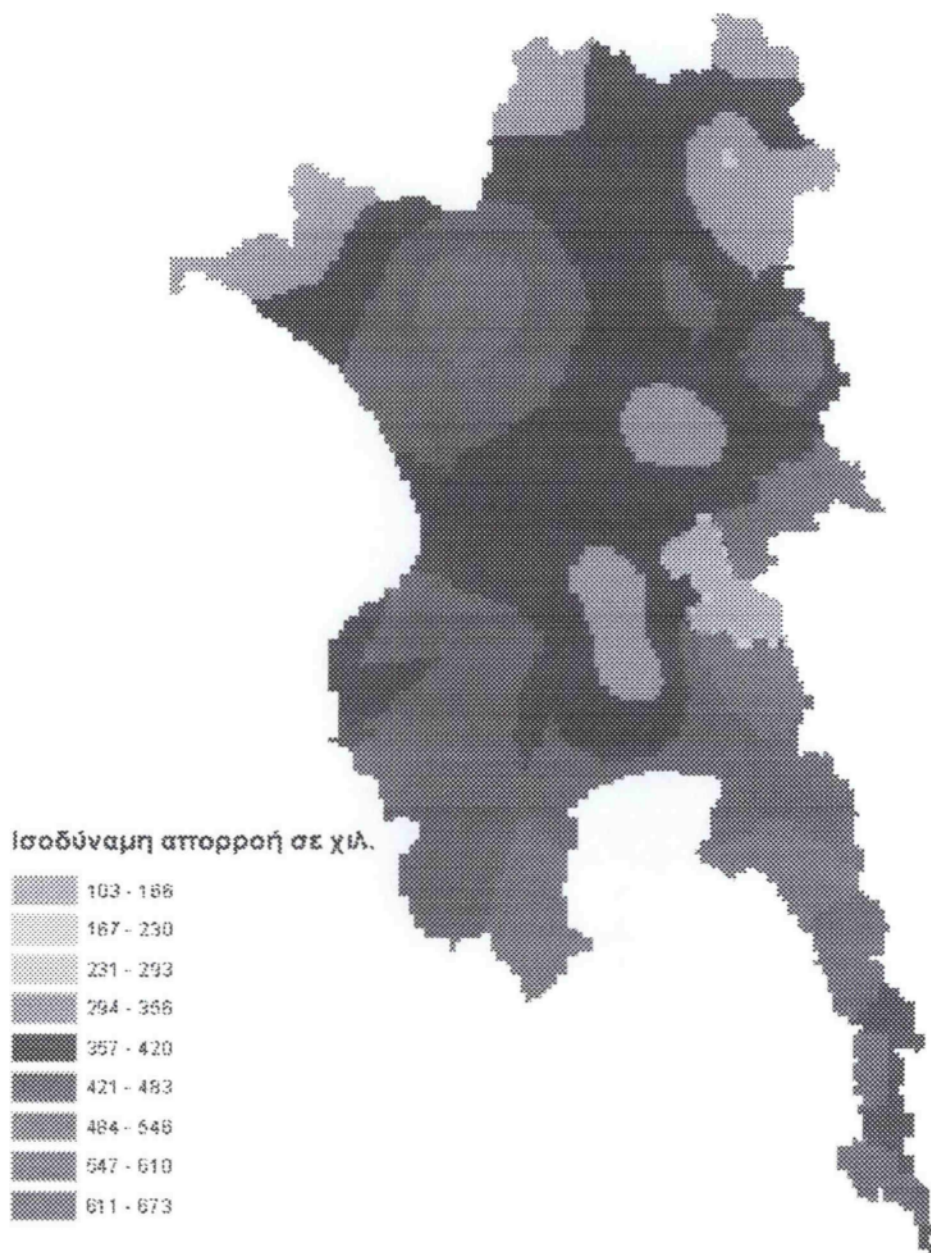
Άλλο ένα αντίστοιχο παράδειγμα είναι ο επόμενος χάρτης που απεικονίζει το ύψος βροχής με κατανομή σε 5 βαθμίδες ύψους βροχής < 400 , 400-600 , 600-1000 , 1000-1600 , > 1600 σε mm .

Χάρτης 3: Βροχομετρικός Χάρτης της Ελλάδας με κατανομή σε 5 βαθμίδες 1955

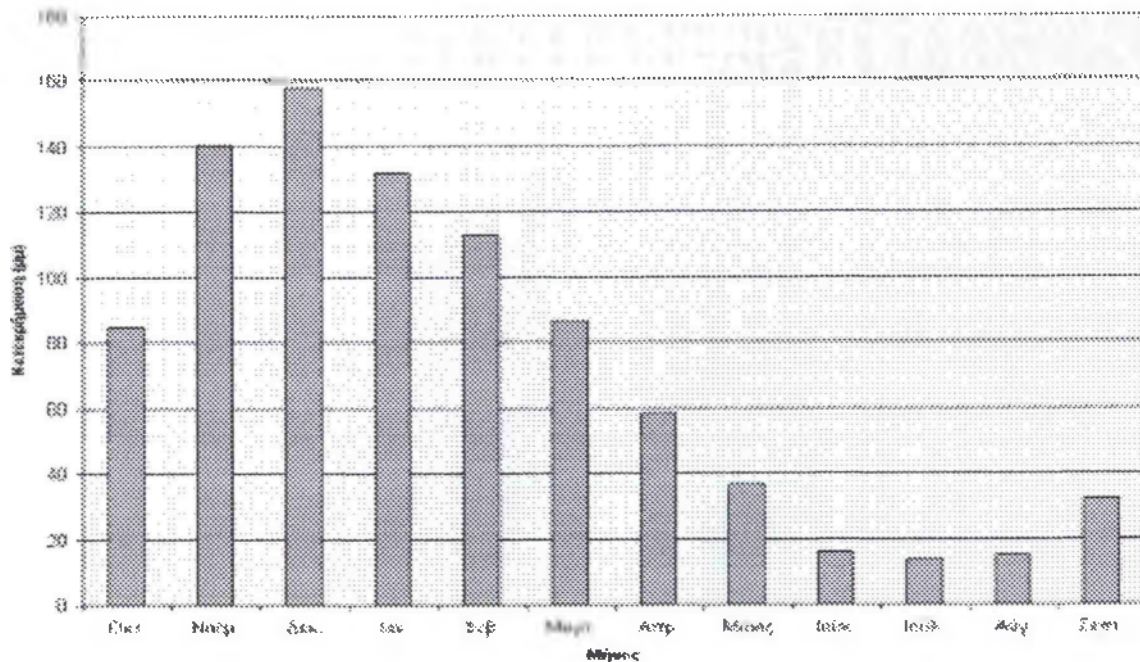


Στο επόμενο σχήμα φαίνονται οι ετήσιες βροχοπτώσεις του υδατικού διαμερίσματος της Δυτικής Πελοποννήσου, όπως έχουν δοθεί από την Υδρολογική Τράπεζα Πληροφοριών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου. Η περιοχή που ερευνήθηκε δέχεται μεγάλο ύψος ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων, που κατανέμεται άνισα στις διάφορες εποχές. Στο σχήμα δίνονται στοιχεία σχετικά με Μέση Μηνιαία κατακρήμνιση στη Δυτική Πελοπόννησο.

Χάρτης 4: Ετήσιες βροχοπτώσεις υδατικού διαμερίσματος Δυτικής Πελοποννήσου με κατανομή σε 9 βαθμίδες 2005



Έτσι μπορούμε να προσδιορίσουμε και τα βροχομετρικά στοιχεία της περιοχής που θέλουμε να μελετήσουμε αφού προκύπτει σημειολογική περιγραφή στοιχείων.

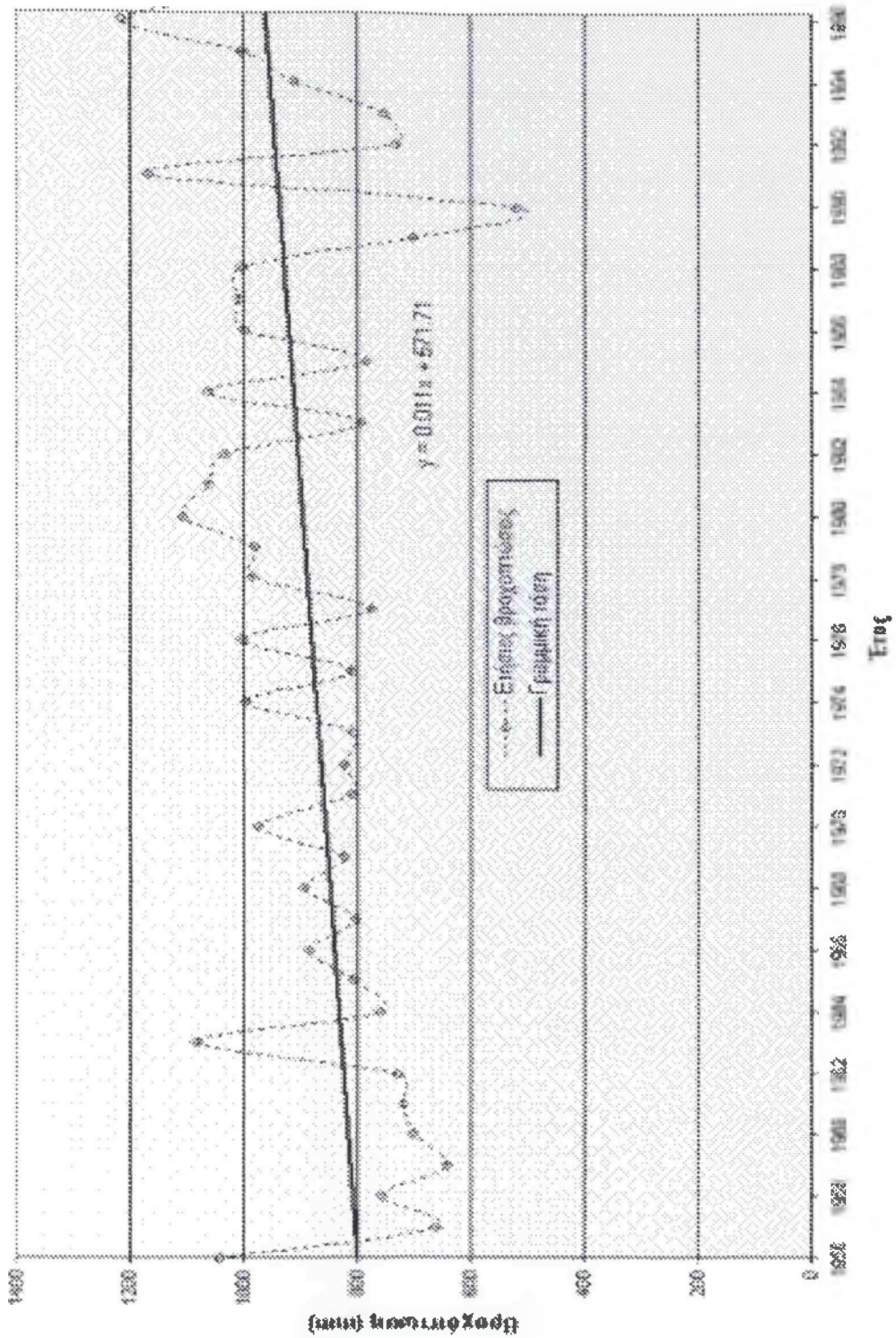


Σχήμα 8: Μέση Μηνιαία κατακρήμνιση Δυτικής Πελοποννήσου για χρονικό διάστημα 40 ετών 1955-1995

Μέσα στις κυριότερες παραμέτρους του φυσικού περιβάλλοντος που επηρεάζουν τις γεωλογικές συνθήκες μιας περιοχής, περιλαμβάνονται και οι υδρομετεωρολογικές συνθήκες (θερμοκρασία αέρος, ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα, υγρασία αέρος, κ.λ.π.). Για την εκτίμηση του ύψους των ατμοσφαιρικών κατακρημνίσεων, έγινε επεξεργασία των δεδομένων των μετεωρολογικών σταθμών του Ν. Μεσσηνίας. Τους σταθμούς αυτούς διατηρούν το ΥΠ.ΓΕ- Υ.Ε.Β., και το Υ ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. Το κλίμα του Ν. Μεσσηνίας χαρακτηρίζεται από εύκρατο μέχρι υποτροπικό. Σύμφωνα με τη περιγραφή του Ινστιτούτου Δασικών Ερευνών (Μαυρομμάτης), η περιοχή βρίσκεται στα όρια του ασθενούς θερμομεσογειακού βιοκλίματος με $100 < x < 125$ και του έντονου μεσομεσογειακού βιοκλίματος με $75 < x < 100$ όπου x είναι ο αριθμός των βιολογικά ξηρών ημερών. Επίσης, σύμφωνα με την ίδια πηγή ανήκει στον ύφυγρο βιοκλιματικό όροφο και τον υποόροφο με θερμό χειμώνα, όπου $3^{\circ}\text{C} < m < 7^{\circ}\text{C}$. Τόσο από πλευράς γεωγραφικής θέσης, όσο και υψομέτρου, η ευρύτερη περιοχή χαρακτηρίζεται από υψηλά μεγέθη βροχοπτώσεων στον Ελληνικό χώρο. Παρά το υψηλό ποσοστό ατμοσφαιρικών κατακρημνίσεων, η επικράτηση υδατοστεγών ως επί το πλείστον γεωλογικών σχηματισμών, οδηγεί σε μικρά γενικά ποσοστά κατείδυσης. Έτσι, το μεγαλύτερο μέρος των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων απορρέει επιφανειακά, εισέρχεται στο υδρογραφικό δίκτυο και μέσω αυτού οδηγείται στον τελικό αποδέκτη. Οι μεγάλες χειμαρρικές παροχές κατά την περίοδο των βροχοπτώσεων

επιβεβαιώνονται από την παρουσία στις κοίτες των υδατορεμάτων ογκολίθων, μεγάλου μεγέθους κροκάλων και λατυπών.

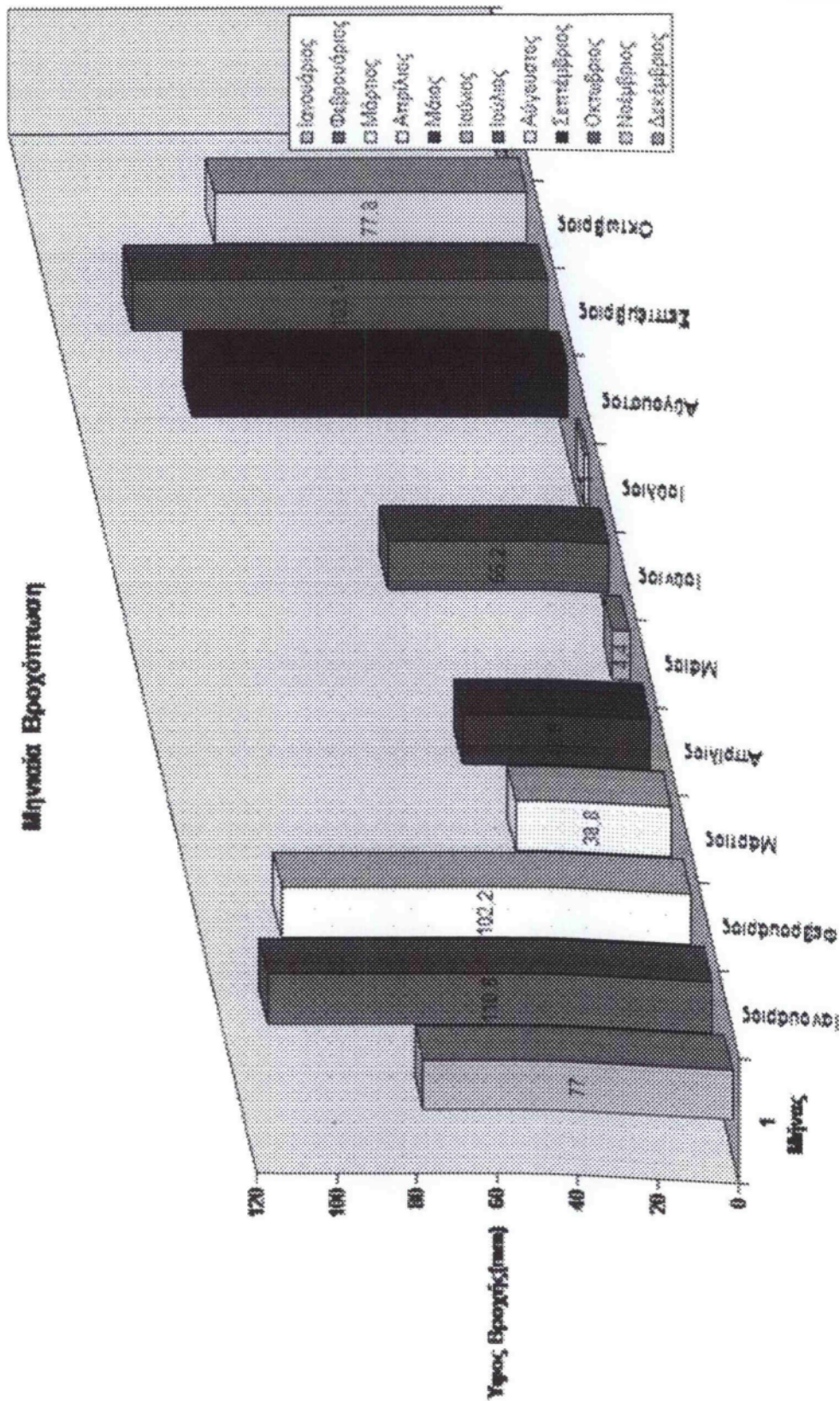
Ετήσιες βροχοπτώσεις Υδ. Διαμερίσματος Δυτικής Πελοποννήσου



Σχήμα 9: Ετήσιες βροχοπτώσεις υδατικού διαμερίσματος Δυτικής Πελοποννήσου

3.2 Ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα περιοχής Μπούκας

Στο επόμενο σχήμα φαίνεται η κατανομή της βροχόπτωσης ανά μήνα για το έτος 2006

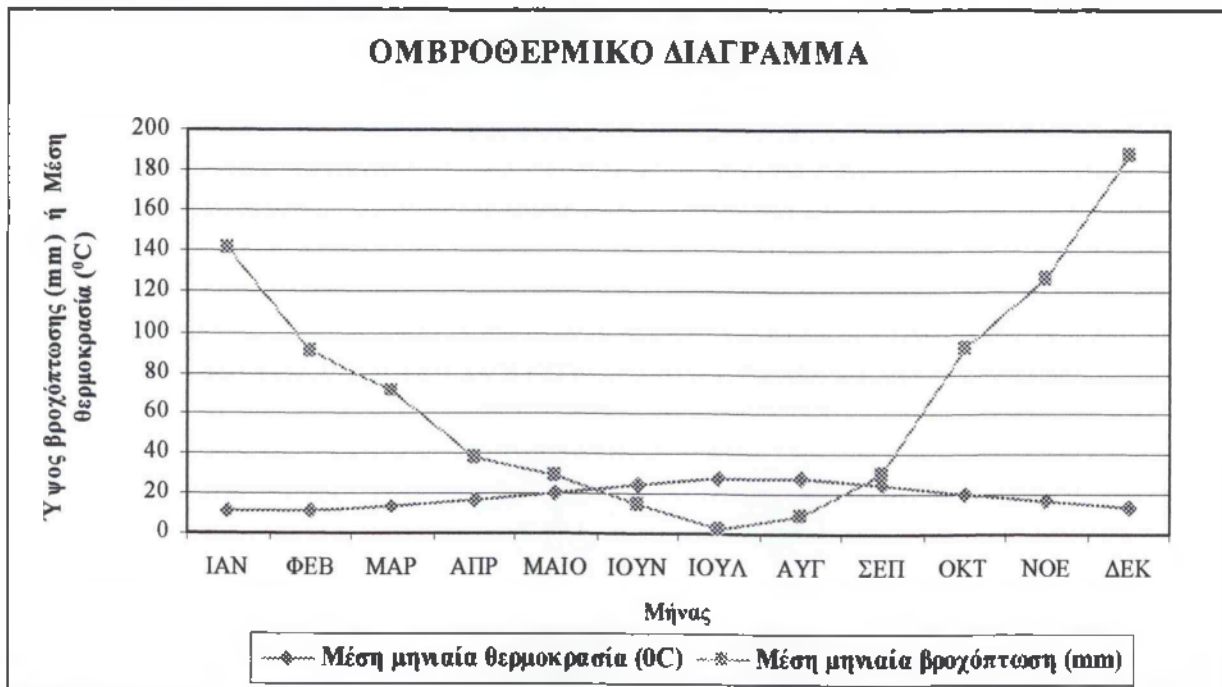


Σχήμα 10: Βροχόπτωση 2006

Πίνακας 24: Μέσα μηνιαία ύψη βροχής Μ. Σ. Καλαμάτας (1950-1998)

Μήνας	Μέσο μηνιαίο ύψος βροχής
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	89,6
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	133,8
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	151,1
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	115,3
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	93,5
ΜΑΡΤΙΟΣ	73,4
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	45,3
ΜΑΙΟΣ	25,6
ΙΟΥΝΙΟΣ	7,9
ΙΟΥΛΙΟΣ	3,8
ΑΥΓΟΥΣΤΙΟΣ	10,3
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	26,9

Παρατηρούμε ότι η μέγιστη τιμή του μέσου μηνιαίου ύψους βροχής είναι το μήνα Δεκέμβριο. Οι πληροφορίες αυτές μας βοηθάνε στην λήψη αποφάσεων δράσης. Το διάγραμμα που ακολουθεί, αποτελεί το ομβροθερμικό διάγραμμα της περιοχής. Άλλο ένα χρήσιμο διάγραμμα παροχής πληροφοριών.



Σχήμα 11: Ομβροθερμικό διάγραμμα Μ. Σ. Καλαμάτας

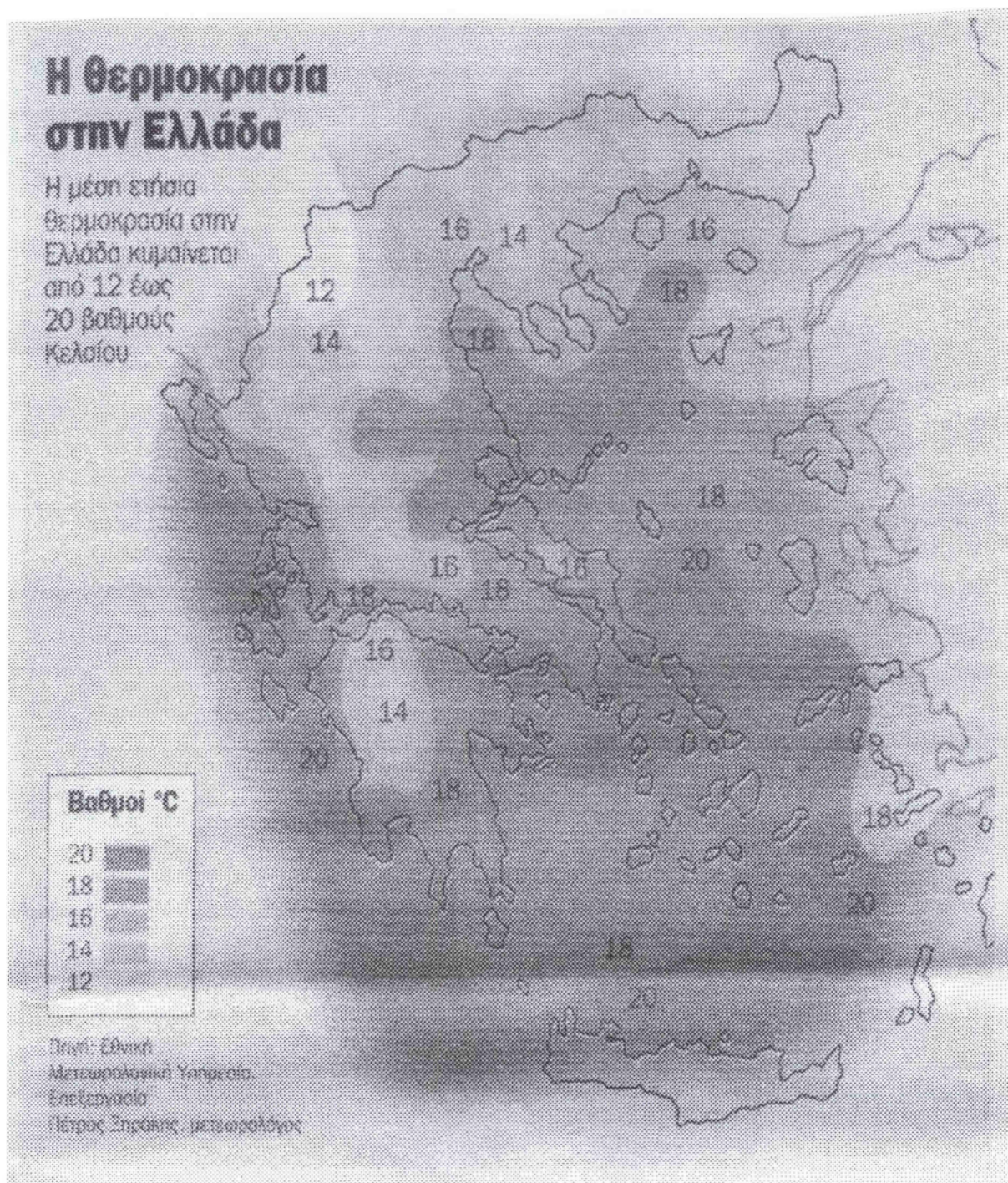
Εξάγονται τα ακόλουθα συμπεράσματα:

- α)** Το μέσο ετήσιο ύψος των βροχόπτωσης στην ευρύτερη περιοχή είναι σε μέτρια επίπεδα.
- β)** Οι μήνες που παρουσιάζουν τη μεγαλύτερη τιμή βροχόπτωσης είναι οι Νοέμβριος και ο Δεκέμβριος. Αντίστοιχα, η μικρότερη τιμή παρουσιάζεται τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο.
- γ)** Το μεγαλύτερο ποσοστό των βροχοπτώσεων σε ετήσια βάση παρατηρείται το διάστημα Οκτωβρίου – Απριλίου.
- δ)** Η πορεία του ύψους βροχής στη διάρκεια του έτους είναι ακριβώς αντίθετη από αυτήν της θερμοκρασίας. Έτσι, οι σχηματισμοί έχοντας υποστεί έντονη συστολή κατά τους θερινούς μήνες δέχονται κατά το χειμώνα μεγάλο όγκο ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων, που είτε παροχετεύεται είτε διακινείται με υστέρηση. Το μεγαλύτερο μέρος της βροχής απορρέει επιφανειακά, εισέρχεται στο υδρογραφικό δίκτυο και μέσω αυτού οδηγείται στον τελικό αποδέκτη. Οι μεγάλες χειμαρρώδης παροχές κατά την περίοδο των βροχοπτώσεων επιβεβαιώνονται από την παρουσία στις κοίτες των υδατορεμάτων ογκόλιθων, μεγάλου μεγέθους κροκάλων και λατυπών.

3.3 Θερμοκρασία αέρα περιοχής Μπούκας

Όπως είναι γνωστό οι ημερήσιες και εποχιακές διακυμάνσεις της θερμοκρασίας του αέρα σε συνδυασμό με τις διαφορές υγρασίας, επιφέρουν χαλάρωση της συνοχής των πετρωμάτων και αποσάθρωση των συστατικών τους. Συνεπώς, η γνώση της διακύμανσης της θερμοκρασίας του αέρα είναι σημαντική προς την κατεύθυνση αυτή.

Χάρτης 5: Θερμοκρασιακής κατανομής της Ελλάδος



Πίνακας 25: Θερμοκρασίες Μ.Σ.Κalamata, ΚΑΛΑΜΑΤΑ Greece Ελλάδα 9-4-2011

Ανύψωση: 7 m Elevation: 7 meters

Γεωγραφικό πλάτος: 37 04N Latitude: 37 04N

Γεωγραφικό μήκος: 022 01E Longitude: 022 01E

ΦΥΣΙΚΟ ΜΕΓΕΘΟΣ							ΕΤΗ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ					
Average Temperature °C Μέση θερμοκρασία							Years on Record: 6 Έτη στο αρχείο: 6					
YEAR	Jan	Feb.	Mar.	Apr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
17	10	9	11	13	17	22	24	25	22	19	14	10
Average High Temperature °C Μέση υψηλή θερμοκρασία							Years on Record: 6 Έτη στο αρχείο 6					
YEAR	Jan	Feb.	Mar.	Apr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
22	14	14	16	18	22	28	30	31	28	25	18	14
Average Low Temperature °C Μέση χαμηλή θερμοκρασία							Years on Record: 6 Έτη στο αρχείο 6					
YEAR	Jan	Feb.	Mar.	Apr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
12	5	5	6	8	12	16	19	18	16	13	9	6
Highest Recorded Temperature °C Υψηλότερη καταγραμμένη θερμοκρασία							Years on Record: 6 Έτη στο αρχείο 6					
YEAR	Jan	Feb.	Mar.	Apr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
41	18	22	25	26	32	37	41	37	33	37	27	20
Lowest Recorded Temperature °C Χαμηλότερη καταγραμμένη θερμοκρασία							Years on Record: 6 Έτη στο αρχείο 6					
YEAR	Jan	Feb.	Mar.	Apr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
-3	-2	-3	---	2	6	10	12	13	10	7	---	-2
Average Number of Days Above 90F/32C Μέσος αριθμός ημερών επάνω από 90F/32C							Years on Record: 6 Έτη στο αρχείο 6					
YEAR	Jan	Feb.	Mar.	Apr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Days27	-	-	-	-	1	5	8	10	3	-	-	-
Average Number of Days Above 70F/21C Μέσος αριθμός ημερών επάνω από 70F/21C							Years on Record: 6 Έτη στο αρχείο 6					
YEAR	Jan	Feb.	Mar.	Apr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Days 193	-	-	2	10	24	29	30	31	29	28	9	-
Average Number of Days Below 32F/0C Μέσος αριθμός ημερών κάτω από 32F/0C							Years on Record: 6 Έτη στο αρχείο 6					
YEAR	Jan	Feb.	Mar.	Apr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.

Days 7	1	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Average Number of Days With Precipitation Μέσος αριθμός ημερών με την ομίχλη							Years on Record: 3 Έτη στο αρχείο 3					
YEAR	Jan	Feb.	Mar.	Apr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Days 179	20	22	15	15	13	6	4	6	12	15	22	29
Average Number of Days With Thunderstorms Μέσος αριθμός ημερών με βροντή /θύελλες							Years on Record: 3 Έτη στο αρχείο 3					
YEAR	Jan	Feb.	Mar.	Apr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Days 56	3	5	4	3	5	3	3	6	5	5	7	7
Average Number of Days With Fog Μέσος αριθμός ημερών με την ομίχλη							Years on Record: 3 Έτη στο αρχείο 3					
YEAR	Jan	Feb.	Mar.	Apr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Days 250	18	14	24	23	23	25	22	26	23	21	14	17
Average Morning Relative Humidity Μέση σχετική υγρασία πρωινού %							Years on Record: 5 Έτη στο αρχείο 5					
YEAR	Jan	Feb.	Mar.	Apr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
87	85	84	90	91	89	84	83	86	88	86	89	88
Average Evening Relative Humidity Μέση σχετική υγρασία βραδιού %							Years on Record: 5 Έτη στο αρχείο 5					
YEAR	Jan	Feb.	Mar.	Apr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
57	65	62	60	59	55	44	47	50	51	60	69	69
Average Dew Point Μέσο σημείο δροσιάς °C							Years on Record: 5 Έτη στο αρχείο: 5					
YEAR	Jan	Feb.	Mar.	Apr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
11	5	3	6	8	12	13	16	17	15	13	10	6
Average Wind Speed Μέση ταχύτητα αέρα km/h							Years on Record: 5 Έτη στο αρχείο 5					
YEAR	Jan	Feb.	Mar.	Apr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
12	12	12	9	12	9	12	12	12	9	9	12	12
Average Number of Days With Smoke/Haze Μέσος αριθμός ημερών με καπνό /ελαφριά ομίχλη							Years on Record: 3 Έτη στο αρχείο 3					

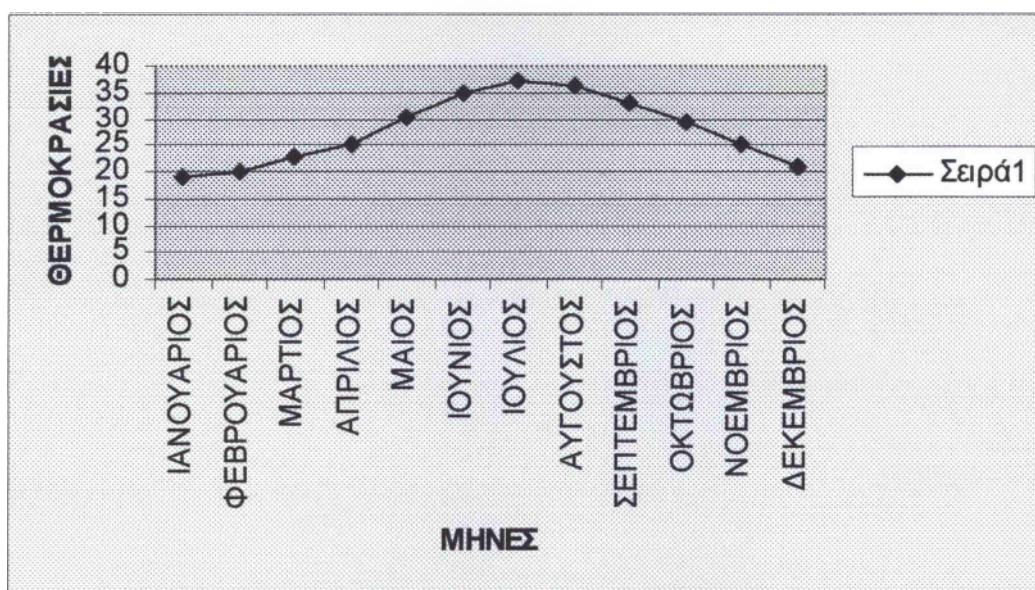
YEAR	Jan	Feb.	Mar.	Apr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Days 49	2	1	5	3	2	2	8	11	10	5	-	-
Average No. of Days With Vision Obstruction Μέσο αριθ. των ημερών με την παρεμπόδιση οράματος							Years on Record: 3 Έτη στο αρχείο: 3					
YEAR	Jan	Feb.	Mar.	Apr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Days 259	18	14	25	23	23	26	28	26	23	22	14	17

Η θερμή περίοδος διαρκεί από Μάιο μέχρι Οκτώβριο και η ψυχρή από Νοέμβριο μέχρι Απρίλιο. Οι ψυχρότεροι μήνες είναι ο Ιανουάριος και ο Φεβρουάριος, ενώ οι θερμότεροι ο Ιούλιος και ο Αύγουστος. Τα δεδομένα της θερμοκρασίας, που προέρχονται από παρατηρήσεις και μετρήσεις σε Μ. Σ. του Ν. Μεσσηνίας, καταγράφονται αναλυτικά στον πίνακα που ακολουθεί:

Πίνακας 26: Θερμοκρασιακά δεδομένα σε κατανομή ανά μήνα. (2008)

ΜΗΝΕΣ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ			
	ΜΕΣΗ ΜΕΓΙΣΤΗ	ΜΕΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΗ	ΑΠΟΛΥΤΗ ΜΕΓΙΣΤΗ	ΑΠΟΛΥΤΗ ΕΛΑΧΙΣΤΗ
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	19,3	-0,5	23,0	-5,0
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	20,2	0,2	23,8	-4,4
ΜΑΡΤΙΟΣ	22,6	1,7	26,0	-3,6
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	25,2	4,6	29,2	-0,4
ΜΑΙΟΣ	30,2	8,0	37,0	5,4
ΙΟΥΝΙΟΣ	34,8	11,7	41,8	9,0
ΙΟΥΛΙΟΣ	37,1	14,6	42,6	12,0
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	36,5	15,1	42,0	12,4
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	33,2	12,1	38,8	9,6
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	29,2	8,5	37,4	4,2
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	24,9	4,1	29,0	-0,4
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	21,1	1,2	26,0	-2,0

Με έντονα είναι οι μέγιστες και ελάχιστες τιμές για τις τέσσερες κατανομές τιμών. Το επόμενο διάγραμμα προκύπτει από τις μέσες μηνιαίες τιμές θερμοκρασιών.



Σχήμα 12: Διάγραμμα μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας

Πιο αναλυτικά για τη θερμοκρασία έχουμε:

η απόλυτη μέγιστη θερμοκρασία είναι: 42,6 °C

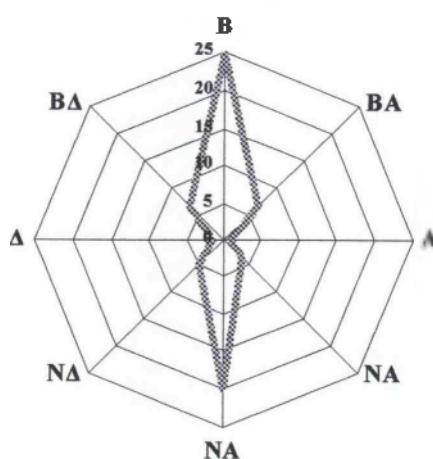
η απόλυτη ελάχιστη θερμοκρασία είναι : 5,0 °C

η μέση μέγιστη θερμοκρασία του έτους είναι: 37,1 °C

η μέση ελάχιστη θερμοκρασία του έτους είναι: 0,5 °C

3.4 Ένταση ανέμων περιοχής Μπούκας

Ποσοστό Νηνεμίας 33,14%



Σχήμα 13: Ιστόγραμμα ανέμων νομού Μεσσηνίας.

Πίνακας 27: Διεύθυνση ανέμων και ποσοστιαία συμμετοχή (μετρήσεις 1954 – 1992).

Διεύθυνση Ανέμου	B	BA	A	NA	N	NA	Δ	ΒΔ	Νηνεμία
Κατανομή %	25,173	5,932	0,834	3,334	19,471	4,693	1,426	6,041	33,14

Η περιοχή μελέτης εξαιτίας της γεωγραφικής της θέσης είναι εκτεθειμένη σε ανέμους των βορειών διευθύνσεων με συχνότητα 25%. Αυτό φαίνεται και στο ιστόγραμμα ανέμων. Η ποσοστιαία κατανομή των ανέμων διαφόρων εντάσεων στο σύνολο των εμφανιζόμενων ανέμων στην περιοχή φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα.

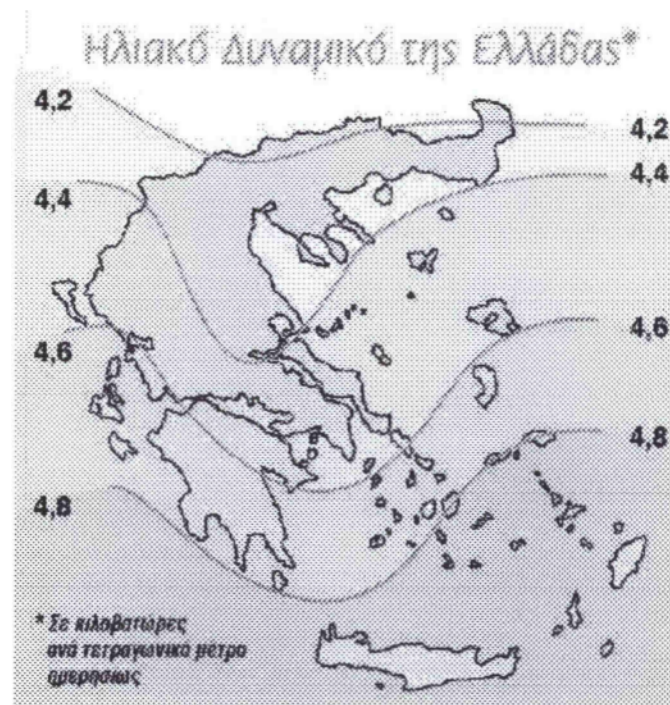
Πίνακας 28: Ένταση ανέμων

Ένταση Ανέμου (Beaufort)	Κατανομή %
0	33,14 %
1	5,615 %
2	25,063 %
3	22,003 %
4	11,073
5	2,238
6	0,637%
7	0,143%
8	0,088 %
9	0,033 %
10	0,011 %
11	0,000 %

3.5 Ηλιακή ακτινοβολία περιοχής Μπούκας

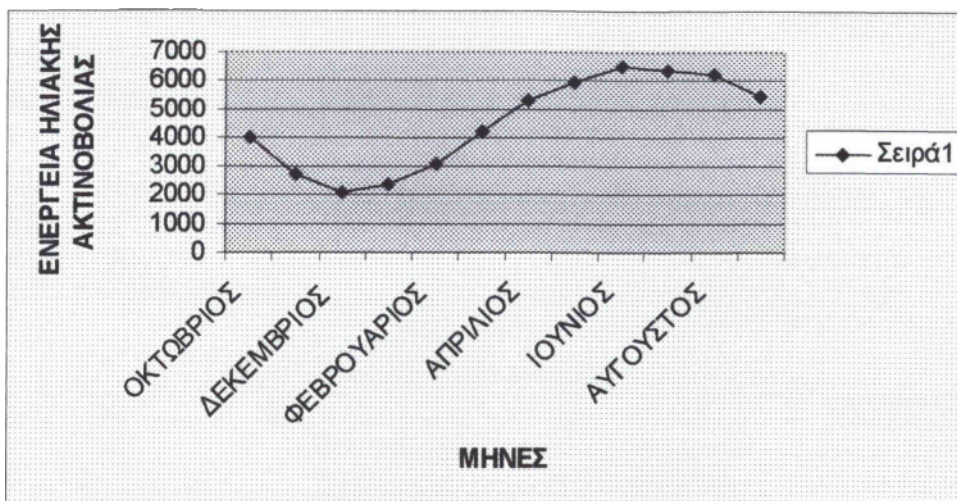
Εκτός από την ηλιοφάνεια μας ενδιαφέρει και το ηλιακό δυναμικό που παράγεται από την ηλιοφάνεια και εδώ η περιοχή μας βρίσκεται στα ψιλά επίπεδα του 4,6 Kwh/m² ημερησίως. Τα στοιχεία για τη μέση ηλιακή ενέργεια (solar irradiation) στη συγκεκριμένη γεωγραφική θέση ανά μήνα και ανά έτος παρατίθενται στον πίνακα που ακολουθεί. Στον πίνακα αναφέρεται και η μέση ετήσια τιμή

Χάρτης 6: Δυναμικού της ηλιακής ενέργειας στην Ελλάδα Μέση ημερησία ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας στην Ελλάδα ημερησίως σε Kwh/m²



Πίνακας 29: Εκτιμώμενη μέση ενέργεια της ηλιακής ακτινοβολίας ανά μήνα και ετήσια. 2008

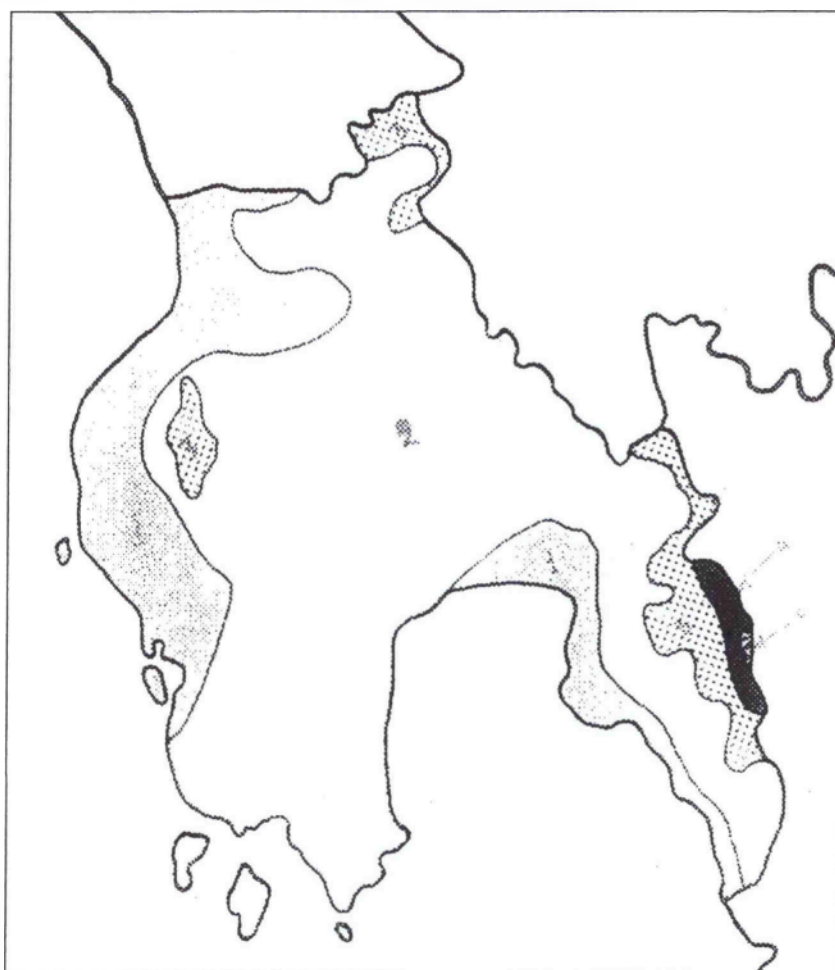
ΜΗΝΑΣ	ΕΚΠΕΜΠΟΜΕΝΗ ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ (Wh/m ² /day)
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	4016
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	2698
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	2132
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	2378
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	3112
ΜΑΡΤΙΟΣ	4181
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	5328
ΜΑΙΟΣ	5963
ΙΟΥΝΙΟΣ	6507
ΙΟΥΛΙΟΣ	6364
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	6199
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	5469
ΕΤΟΣ (ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ)	4536

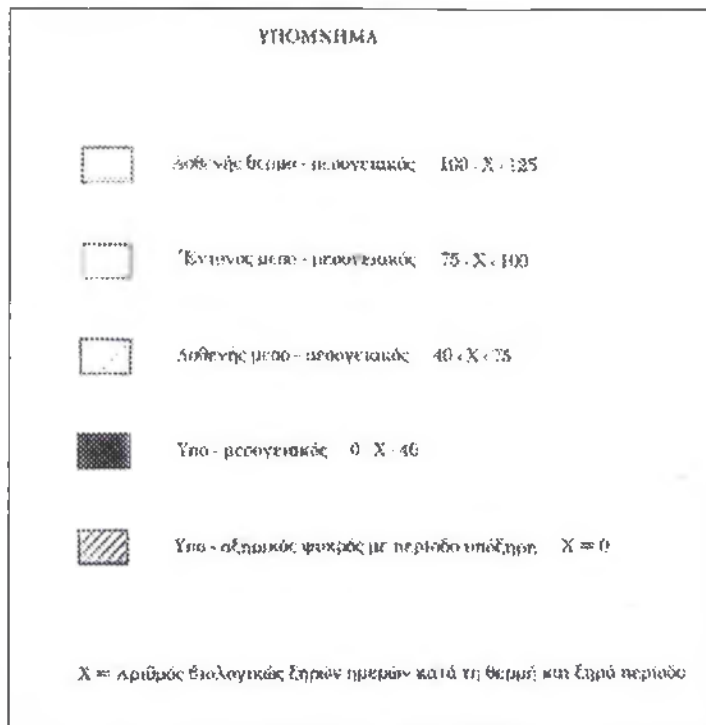


Σχήμα 14: Διάγραμμα μέσης ενέργειας της ηλιακής ακτινοβολίας ανά μήνα

Από τα στοιχεία που συγκεντρώθηκαν και με τον κλιματικό χάρτη του νομού η περιοχή ανήκει στο μεσογειακό βιοκλίμα με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά έντονα μέσο-μεσογειακά

Χάρτης 7: Μεσογειακού βιοκλίματος νομού Μεσσηνίας





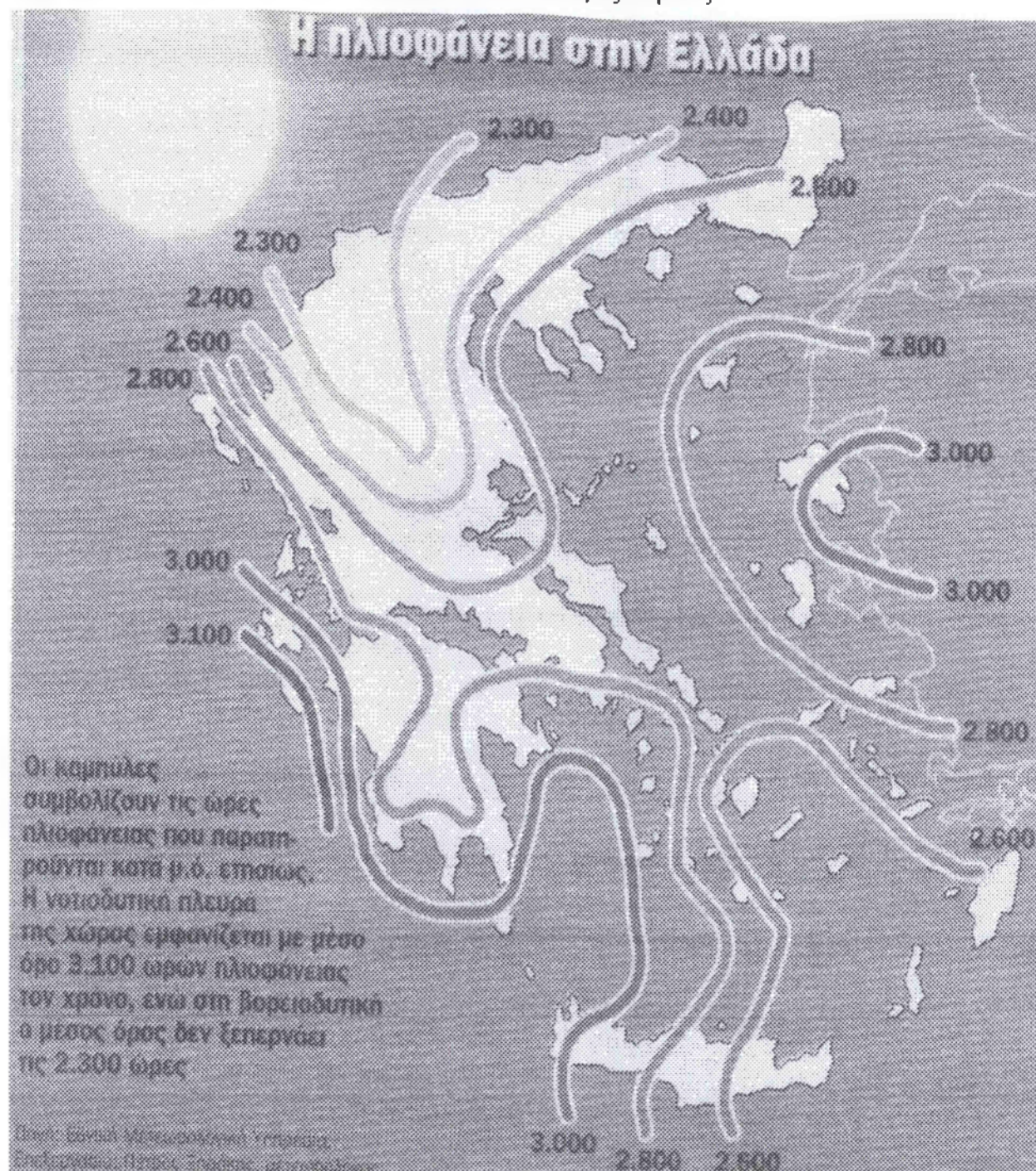
3.6 Ηλιοφάνεια περιοχής Μπούκας

Από τον χάρτη παρατηρούμε ότι η περιοχή της Μπούκας βρίσκεται στη ζώνη 3.000 ωρών ετησίως από άποψη ηλιοφάνειας Ένας παράγοντας που λαμβάνεται πολύ υπόψη στις γεωργικές εφαρμογές .

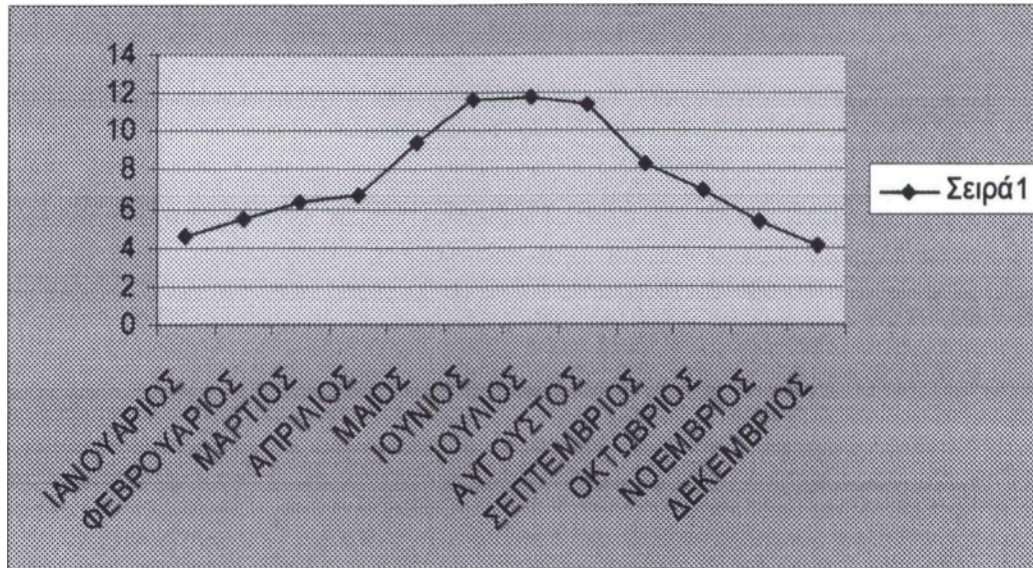
Πίνακας 30: Μέσες μηνιαίες και ετήσιες τιμές ηλιοφάνειας σε ώρες την ημέρα

ΜΗΝΕΣ.	ΜΕΣΕΣ ΤΙΜΕΣ ΗΛΙΟΦΑΝΕΙΑΣ ΣΕ h/days
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	4,57
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	5,47
ΜΑΡΤΙΟΣ	6,33
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	6,65
ΜΑΙΟΣ	9,43
ΙΟΥΝΙΟΣ	11,67
ΙΟΥΛΙΟΣ	11,83
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	11,35
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	8,26
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	6,98
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	5,28
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	4,15
ΜΕΣΗ ΕΤΗΣΙΑ ΗΛΙΟΦΑΝΕΙΑ	7,66

Χάρτης 8: Καμπύλων ηλιοφάνειας της Ελλάδος σε ώρες ετησίως



Από το σταθμό της Καλαμάτας 2008 για την ηλιοφάνεια προέκυψαν τα εξής στοιχεία για τις μέσες και ετήσιες τιμές ηλιοφάνειας σε ώρες την ημέρα . Από τα στοιχεία αυτά φαίνεται ότι η ηλιοφάνεια παρουσιάζει απλή κύμανση με μέγιστο κατά τον μήνα Ιούλιο και ελάχιστο κατά τον μήνα Δεκέμβριο. Το σημαντικό στοιχείο εδώ είναι ότι η ετήσια ηλιοφάνεια κυμαίνεται από 2300 έως 2800 ώρες που είναι από τις υψηλότερες του Ελληνικού χώρου



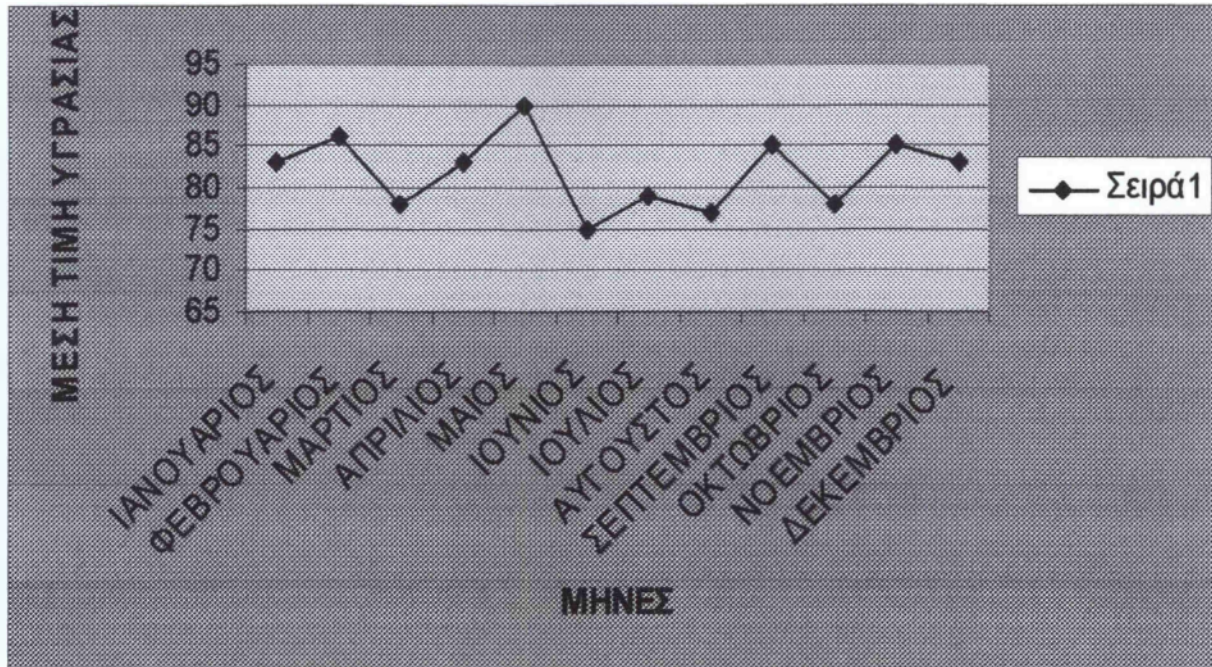
Σχήμα : Διάγραμμα Μέσες και ετήσιες τιμές ηλιοφάνειας σε ώρες την ημέρα

3.7 Σχετική υγρασία περιοχής Μπούκας

Η πορεία της σχετικής υγρασίας του αέρα όπως προκύπτει παρουσιάζει γενικά απλή κύμανση. Το ελάχιστο της σχετικής υγρασίας παρατηρείτε τον Ιούλιο ή Αύγουστο ενώ το μέγιστο σε όλη τη διάρκεια του χειμώνα συγκρινόμενο πάντα με τη μέση ετήσια τιμή.

Πίνακας 31: Μέσες μηνιαίες και ετήσιες τιμές της σχετικής υγρασίας του αέρα % 2008

ΜΗΝΕΣ	ΜΕΣΕΣ ΤΙΜΕΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΑΕΡΑ
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	83
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	86
ΜΑΡΤΙΟΣ	78
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	83
ΜΑΙΟΣ	90
ΙΟΥΝΙΟΣ	75
ΙΟΥΛΙΟΣ	79
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	77
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	85
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	78
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	85
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	83
ΜΕΣΗ ΕΤΗΣΙΑ ΣΧΕΤΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ	81,83



Σχήμα 16: Μέσες μηνιαίες σχετικής υγρασίας του αέρα %

3.8 Εξάτμιση περιοχής Μπούκας

Εξάτμιση εννοούμε την ποσότητα του νερού που εμπεριέχεται στο υδρολογικό ισοζύγιο και η οποία επιστρέφει στην ατμόσφαιρα από τη γη με την μορφή σταγονιδίων είτε απ' ευθείας από την επιφάνεια της είτε μέσω της φυτικής διεργασίας (διαπνοή φυτών) η ποσότητα της εξατμισοδιαπνοής μετράται σε mm νερού είτε δια του τύπου του υδρολογικού ισοζυγίου ή από άλλους εμπειρικούς τύπους. Οι μετρήσεις που ακολουθούν ελήφθησαν από το σταθμό της Καλαμάτας που βρίσκεται σε υψόμετρο περίπου 5 μέτρα. Αν και αφορούν την περίοδο 1997 - 1995 από την επεξεργασία των στοιχείων προκύπτει ότι η μέση τιμή για την περίοδο που ελήφθησαν οι μετρήσεις είναι 1731 mm . Με μπλε στον πίνακα είναι ο μήνας με την μεγαλύτερη τιμή εάν παρατηρήσουμε οριζόντια για το κάθε έτος και με κίτρινο ο θερμότερος μήνας από όλα τα έτη .Με διαγραμματικές απεικονίσεις θα μπορούμε να δούμε και να βγάλουμε συμπεράσματα για διάφορες κλιματικές αλλαγές Είδη από τον χρωματισμό του μπλε προκύπτει ότι ο θερμότερος μήνας που ενθαρρύνει και την μεγαλύτερη εξάτμιση είναι ο Ιούλιος σε όλη τη διάρκεια του χρόνου Από τον κίτρινο χρωματισμό συγκρίνοντας δηλαδή τον ίδιο μήνα για όλα τα χρόνια προκύπτει ότι ο πλέον ζεστός Σεπτέμβριος είναι του 1994-1995 όπως και κάθε μήνας του ίδιου έτους. Άρα γίνεται εύκολα αντιληπτό ότι η αύξηση της θερμοκρασίας των τελευταίων ετών αυξάνει τις απαιτήσεις σε νερό στις γεωργικές εκμεταλλεύσεις.

Πίνακας 32: Μέσες μηνιαίες τιμές εξάτμισης σε mm

ΕΤΟΣ	ΜΗΝΕΣ												ΣΥΝΟΛΟ ΕΤΟΥΣ
	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥ	ΙΟΥ	ΑΥΓ	
1976-1977					57,4	66,8	88	118	216,9	297,7	316,4	302,9	
1977-1978	161,9	134,5	119,4	93,1	57,2	45,5	99	79	187,8	250,7	304,7	256,3	1.627,2
1978-1979	181,3	123,5	77,3	56,9	46,3	64,8	104,7	106,6	181,3	226	288,7	252,2	1.528,3
1979-1980	232	107,2	136,5	62,4	136,7	65,2	87,7	126,6	147,8	228,6	288,3	218,1	1.605,1
1980-1981	150,1	86,5	64,6	46,4	79,4	53,4	107	105,9	165,9	232	273,4	259,4	1.473,9
1981-1982	177,6	128	77,9	143,7	68,8	65,6	115,3	107,5	155,1	267,1	256,7		
1982-1983						54,6					246,5	231,9	
1983-1984	162,8	113,9	88,7	75,1	62,3	66,4	91,5	96	212,1	247,6	275,5	209,9	1.539
1984-1985	185,2	121,2	64	63,6	54	56,4	79	135,9	156,4	239,4	239,3	243,8	1.453
1985-1986	166	100,5	48,7	48,4	33,2	49,3	69,8	153,2	174,9	196,4	264,1	231,4	1.369,9
1986-1987	160,5	90,8	62,5	41,5	34,4	41,6	58,1	123,9	169,5	249,6	286,1	241,3	1.399,9
1987-1988	203,5	102,9	44,9	45,9	44	73,9	106,3	125,4	228,3	243	280,3	240,2	1.535,1
1988-1989	195,8	136,1	56,7	60,8	60,4	60,4	103,9	135,4	156,6	235,3	220,4	220,7	1.446,7
1989-1990	156,3	82	48,7	39			105,2	120,3	160,6	250,2	271	235,2	1.312,2
1990-1991	188,8	123,6	52,3	39,8	54,6	48		119,5	151,6	205,3	233,3	228,3	1.256,3
1991-1992	165,7	124,4	64,3	77,7	75,2	82	67,6	123,5	150,9	189	216	260	1.430,6
1992-1993	186,4	154	103,5	129,8		122,5	118,4						
1993-1994	177,1						184,2	181,6	227,3		308,6	312,2	
1994-1995	243,2	154,4	162,3	176									1.459,7
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ	182,3	117,7	79,5	75	61,7	63,5	99,1	122,4	177,7	237,2	268,8	246,5	1.731,4

- ❖ Σε οριζόντια παρατήρηση επισημαίνεται ο μήνας του έτους με την μεγαλύτερη τιμή εξάτμισης για τα χρόνια παρατήρησης
- ❖ Σε κατακόρυφη παρατήρηση προσδιορίζεται ο μήνας με την μεγαλύτερη τιμή εξάτμισης

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΠΟΥΚΑΣ

4.1 Γενικά

Στο κεφάλαιο αυτό παραθέτονται όλα τα στοιχεία που συλλέχτηκαν και είναι απαραίτητα για συσχέτισμό και τυχόν διαχείριση. Απεικονίζεται κάθε στοιχείο (απαραίτητο εργαλείο) για την συγκέντρωση στοιχείων και δεδομένων σε μορφή χάρτη για την διεξαγωγή συμπερασμάτων αλλά και ταυτοποίηση .

Συνοπτικά τα χαρτογραφικά στοιχεία που δίνονται είναι :

Γεωλογικά

Γεωτεκτονικών ζωνών

Φυσιογραφικά

Υδρολιθολογικά

Εδαφολογικά

Διαχείρισης δασών

Δασικής βλάστησης

Κάλυψης εκατοστιαίου ποσοστού δάσους

Βλάστησης

Οικονομικών

Χρήσης γης της ευρύτερης περιοχής μελέτης Μπούκας

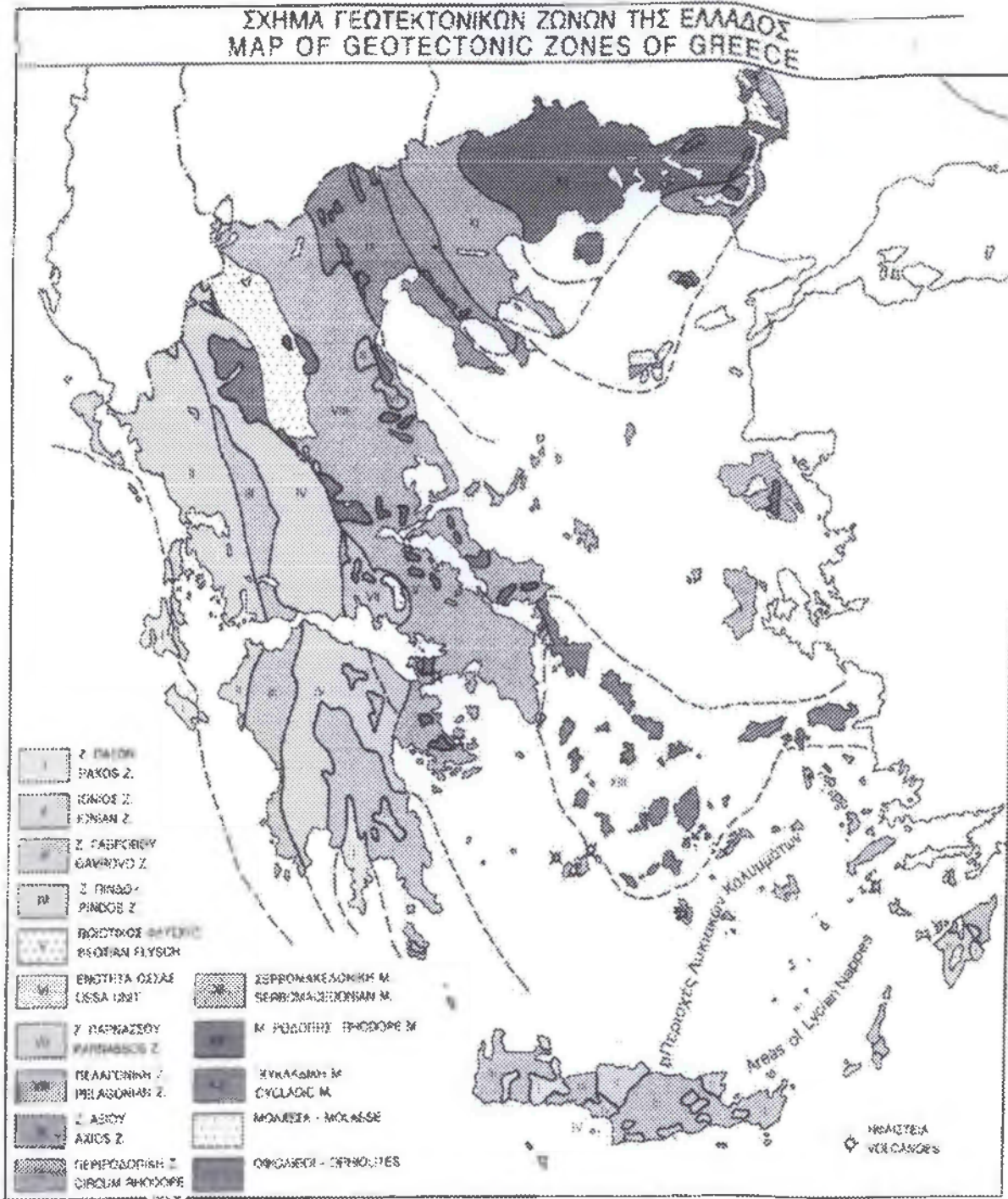
Υδρολογικών σημείων

Κατανομής νιτρικών ιόντων

4.2 Γεωλογία

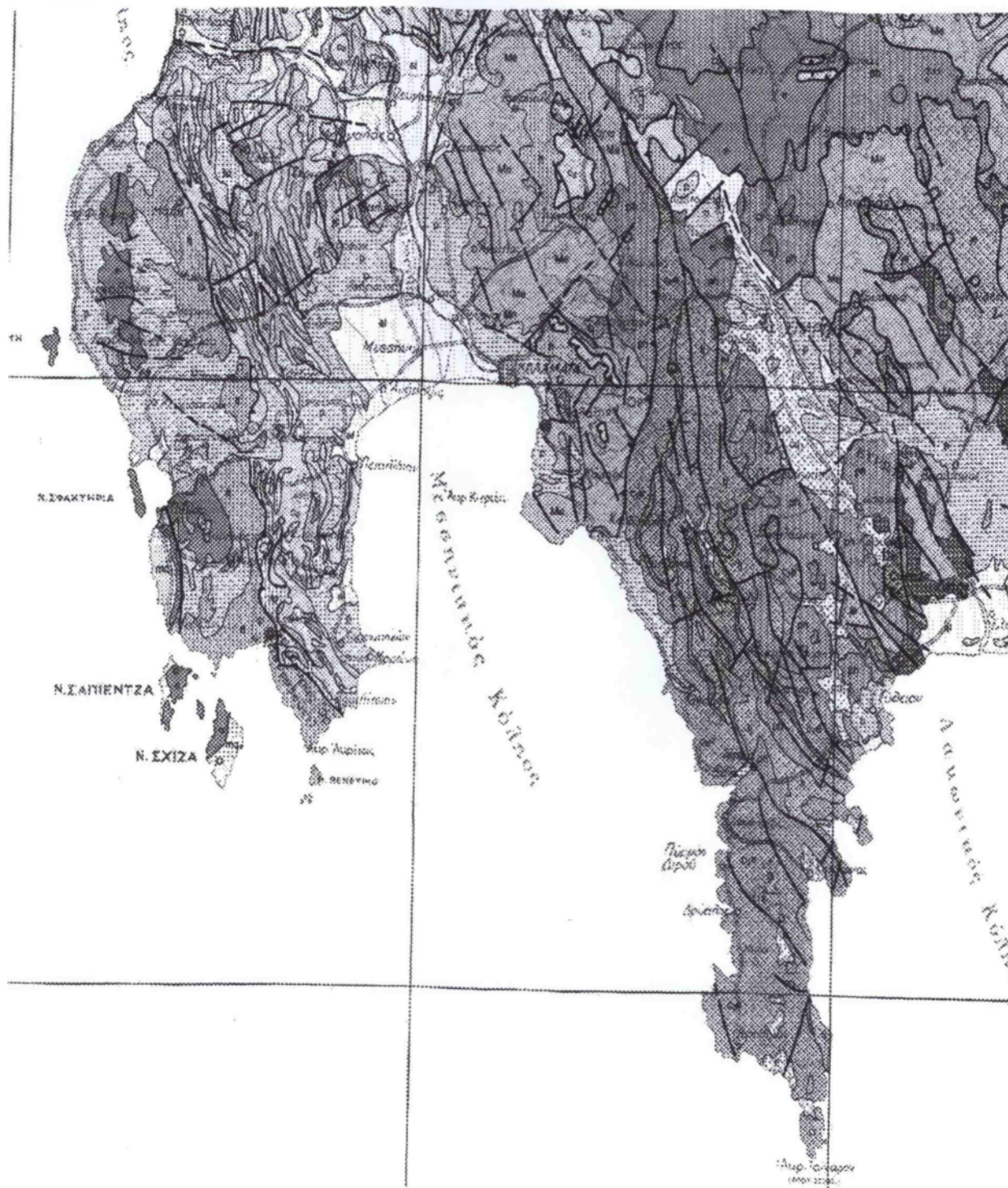
Ξεκινώντας από την γεωτεκτονική κατανομή στοιχείο βασικό που καθορίζει την δημιουργία και το μέγεθος του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα της ευρύτερης περιοχής της Μεσσηνίας, ανήκει στη Ζώνη Πίνδου

Χάρτης 9: Γενικός γεωλογικός ενοτήτων της Ελλάδας



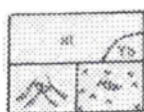
Από το γεωλογικό χάρτη της Ελλάδας και λεπτομέρεια αυτού για την περιοχή που μας αφορά προσδιορίζεται η γεωλογική σύσταση του υπεδάφους της περιοχής. Ανήκει στην Ολόκαινο και έχει προκύψει από σύγχρονες προσχώσεις κοιλάδων πεδιάδων και από παράκτιες αποθέσεις σύμφωνα με την γεωλογική ερμηνεία περιοχής Μπούκας βάση υπομνήματος γεωλογικού χάρτη

Χάρτης 10: Γεωλογική λεπτομέρεια περιοχής νομού Μεσσηνίας



Υπόμνημα




ΜΕΤΑΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΚΑΙ ΒΡΑΔΥΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΙΖΗΜΑΤΑ
POST-TECTONIC AND LATE-TECTONIC SEDIMENTS











Ολοκαινο (Αλλοθίο)
Σύγχρονα ποταμικά κοιλάδων, πεδύσων και παράκτιες αποθέσεις.
Τάφης βλάστησης (Υβ).
Παλαιά και νέα εθνο-ορεινά Ολυμπεϊκά κορήματα.

Πρόκαινο (Αλιγιώτη)
Αλιγιώτικα πεδία, πελάγους και παράκτιες αποθέσεις. Περί ορίων (Υβ).
Αλιγιώτικα και άλλα τεκτονικά κορήματα. Σέριε.










ΥΠΟΜΝΗΜΑ

- + Γεώτρηση
- * Πηγή
- Ισοψείς (m)
- Υδρογραφικό δίκτυο
- Οδικό δίκτυο
-  Όρια Οικισμών
-  Όρια Δήμου Μεσσήνης
-  Όρια περιοχής έρευνας
- Κανονικό ρήγμα
- ▲ Επώθηση
- Εφίπευση
- Μη ορατό ρήγμα






ΠΡΩΤΟΚΟΙΝΩΜΑΤΕΡΟΙ

-  Αλλουβιακές αποθέσεις (ΟΛΟΚΑΙΝΟ)
-  Πλευρικά κορήματα και κώνοι κορημάτων (ΟΛΟΚΑΙΝΟ)
-  Ποτάμιες αναβαθμίδες (ΑΝΩΤΕΡΟ? ΠΛΕΙΣΤΟΚΑΙΝΟ)
-  Πυριτικές αποθέσεις (ΠΛΕΙΟΚΑΙΝΟ)
-  Θαλάσσιες αποθέσεις (ΠΛΕΙΟΚΑΙΝΟ)
-  Κροκαλοπαγή (ΠΛΕΙΟΚΑΙΝΟ)
-  Πηλίτες-ψαμμίτες με ολισθόλιθους (ΑΝΩΤ.ΟΛΙΓΟΚΑΙΝΟ)
-  Ολισθόλιθοι (ΑΝΩΤ.ΟΛΙΓΟΚΑΙΝΟ)

ΜΕΣΟΛΑΙΟΤ. ΚΑΙΝΟ

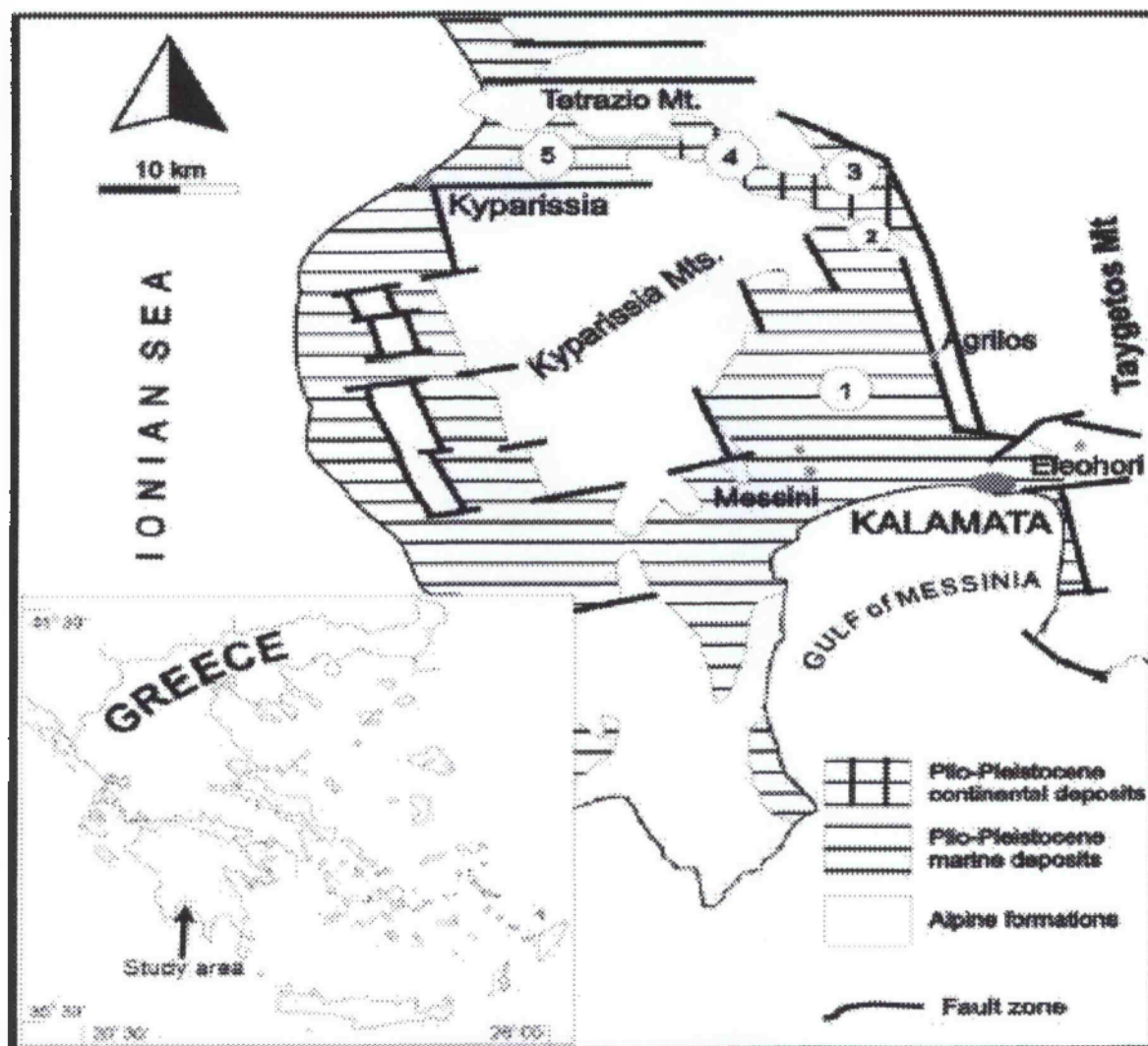
-  Φλύσχης (ΗΩΚΑΙΝΟ)
-  Στρώματα Μετάβασης (ΤΟΥΡΩΝΙΟ-ΚΟΝΙΑΣΙΟ)
-  Ασβεστόλιθοι (ΣΑΝΤΩΝΙΟ-ΜΑΙΣΤΡΙΧΤΙΟ)
-  Μεταβατικός ορίζοντας (ΤΟΥΡΩΝΙΟ-ΚΟΝΙΑΣΙΟ)
-  "Πρώτος φλύσχης" (ΤΟΥΡΩΝΙΟ-ΚΟΝΙΑΣΙΟ)
-  Κερατόλιθοι (ΑΝΩΤ.ΙΟΥΡΑΣΙΚΟ-ΚΕΝΟΜΑΝΙΟ)
-  Ασβεστόλιθοι (ΜΕΣΟ ΙΟΥΡΑΣΙΚΟ)
-  Κατώτερος ορίζοντας κερατολίθων (ΑΝΩΤ.ΤΡΙΑΔΙΚΟ-ΚΑΤΩΤ.ΙΟΥΡΑΣΙΚΟ)
-  Κλαστική σειρά (ΜΕΣΟ-ΑΝΩΤ.ΤΡΙΑΔΙΚΟ)

ΜΗΚΑΙΝΟΤΕΡΟ-ΥΠΟΚΑΙΝΟ

-  Φλύσχης (ΑΝΩΤ ΗΩΚΑΙΝΟ-ΟΛΙΓΟΚΑΙΝΟ)
-  Φλύσχης (ΚΑΤΩΤΕΡΟ-ΜΕΣΟ ΟΛΙΓΟΚΑΙΝΟ)
-  Ασβεστόλιθοι (ΠΑΛΑΙΟΚΑΙΝΟ-ΜΕΣΟ ΗΩΚΑΙΝΟ)
-  Ασβεστόλιθοι, δολομιτικοί ασβεστόλιθοι (ΚΡΗΤΙΑΔΙΚΟ)
-  Ασβεστόλιθοι (ΙΟΥΡΑΣΙΚΟ)

Στον επόμενο χάρτη φαίνεται η κατανομή των τεκτονικών ζωνών μαζί με τις κύριες διακλάσεις για το νομό Μεσσηνίας

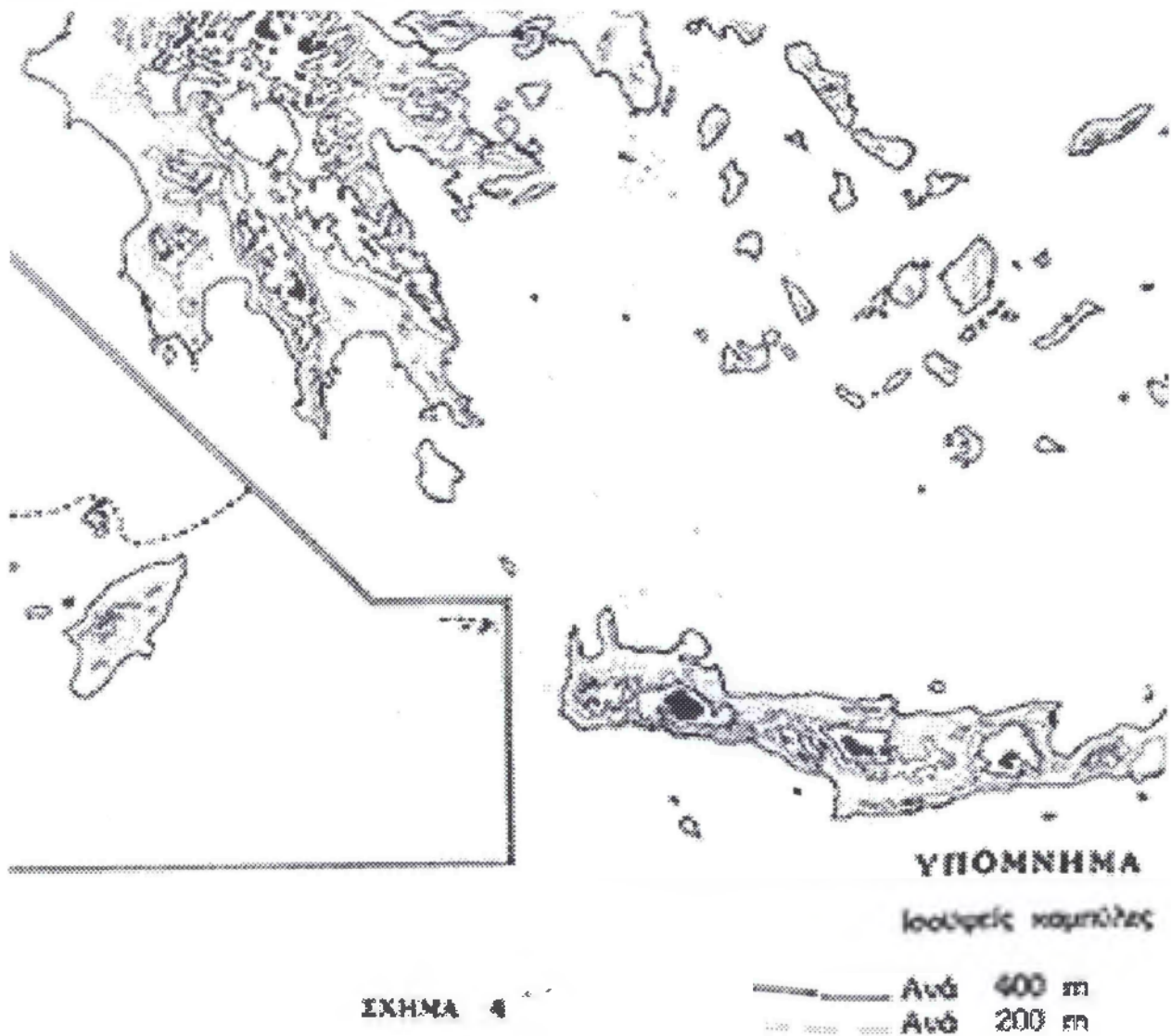
Χάρτης 12: Κατανομή των 5 γεωτεκτονικών ζωνών για την Μεσσηνία



4.3 Φυσιογραφία

Ο χάρτης αυτός προσδιορίζει την υψομετρική κατανομή της χώρας σύμφωνα με το ανάγλυφο του εδάφους, ένας παράγοντας καθοριστικός για την δημιουργία και το μέγεθος των λεκανών απορροής και του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα.

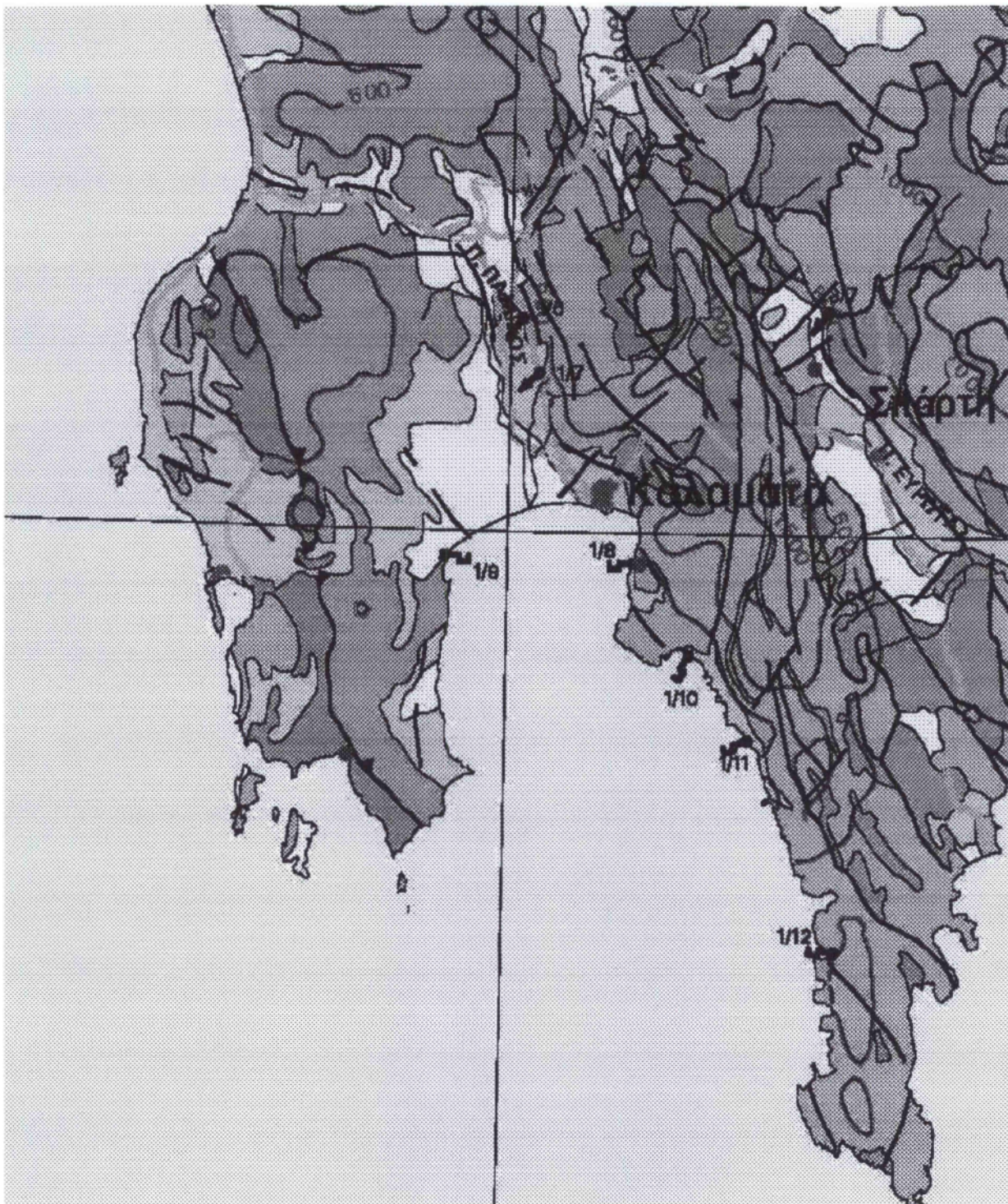
Χάρτης 13: Φυσιογραφικός της περιοχής



4.4 Υδρολιθολογία - Υδρολογία

Ο ιδρο-λιθολογικός χάρτης είναι ένας χάρτης στον οποίο έχουν προσδιοριστεί θέσεις υδρογεωτρήσεων και από εκεί γίνεται δειγματοληψία νερού.

Χάρτης 14: Λεπτομέρεια υδρο-λιθολογικού περιοχής Μεσσηνίας



Στο χάρτη βλέπουμε τη θέση 1/9 και που σύμφωνα με το υπόμνημα μας προσδιορίζει ακριβή στοιχεία θέσης ερμηνεία βάση υπομνήματος υδρο-λιθολογικού χάρτη για την περιοχή μελέτης Μπούκας. Παρατηρούμε ότι η θέσεις έχουν εντοπιστεί έτσι ώστε να αποτελούν αντιπροσωπευτική θέση για την κάθε γεωλογική ενότητα.

1. ΥΔΡΟΛΟΓΟΛΟΓΙΑ

ΠΟΡΩΔΕΙΣ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ

- Κοιπέδεις προσχωματικές αποθέσεις κρημινόμενης υδροπερατότητας

Περυλαμβάνονται οι σύγχρονες προσχώσεις κοιλάδων, πεδιάδων και ακτών του Ολοκαίνου, οι λιμναίες χερσαίες και θαλάσσιες αποθέσεις του Πλειστοκαίνου και οι αδιαίρετοι χερσαίοι και θαλάσσιοι σχηματισμοί του Τεταρτογενούς. Η υδροπερατότητά τους κυμαίνεται από πολύ μεγάλη έως πολύ μικρή, ανάλογα με τη λιθολογική τους σύσταση. Στην ανότητα αυτή περιλαμβάνονται:

-Σχηματισμοί με μεγάλη υδροπερατότητα

- * Κροκαλοπαγή (Βόρεια και Δυτική Πελοπόννησος)
- * Εκτεταμένοι κώνοι κορημάτων και αλλοσθιακά ριπίδια
- * Αδρόκοκκας αποθέσεις (περιοχές Δέλτα Μόρνου και Εόρρου, Καλαβίαν - Αργιόου, Δυτικής Θεσσαλίας, Τυταρήσιου Ανατολικής Θεσσαλίας, Λακίνη Καταρτήης, Μέσος Ροός Σπαρχαίου κ.λπ.)

-Σχηματισμοί με μεγάλη έως μικρή υδροπερατότητα

- * Αδρόκοκκας έως λεπτόκοκκας αποθέσεις κροκαλών, χαλικών, άμμου, ιλύος που απαντώνται στις εσωτερικές περιοχές πεδιάδων και τις παράκτιες θαλασσίες περιοχές (Μόρνος, Εόρρος, Αλιέικμονας, Αξίος, Γαλλικός, Νέστος, Έβρος, Αρσάχος, Πηνειός, Ηλείας, Αιφειός, Δυτική Θεσσαλία κ.λπ.)

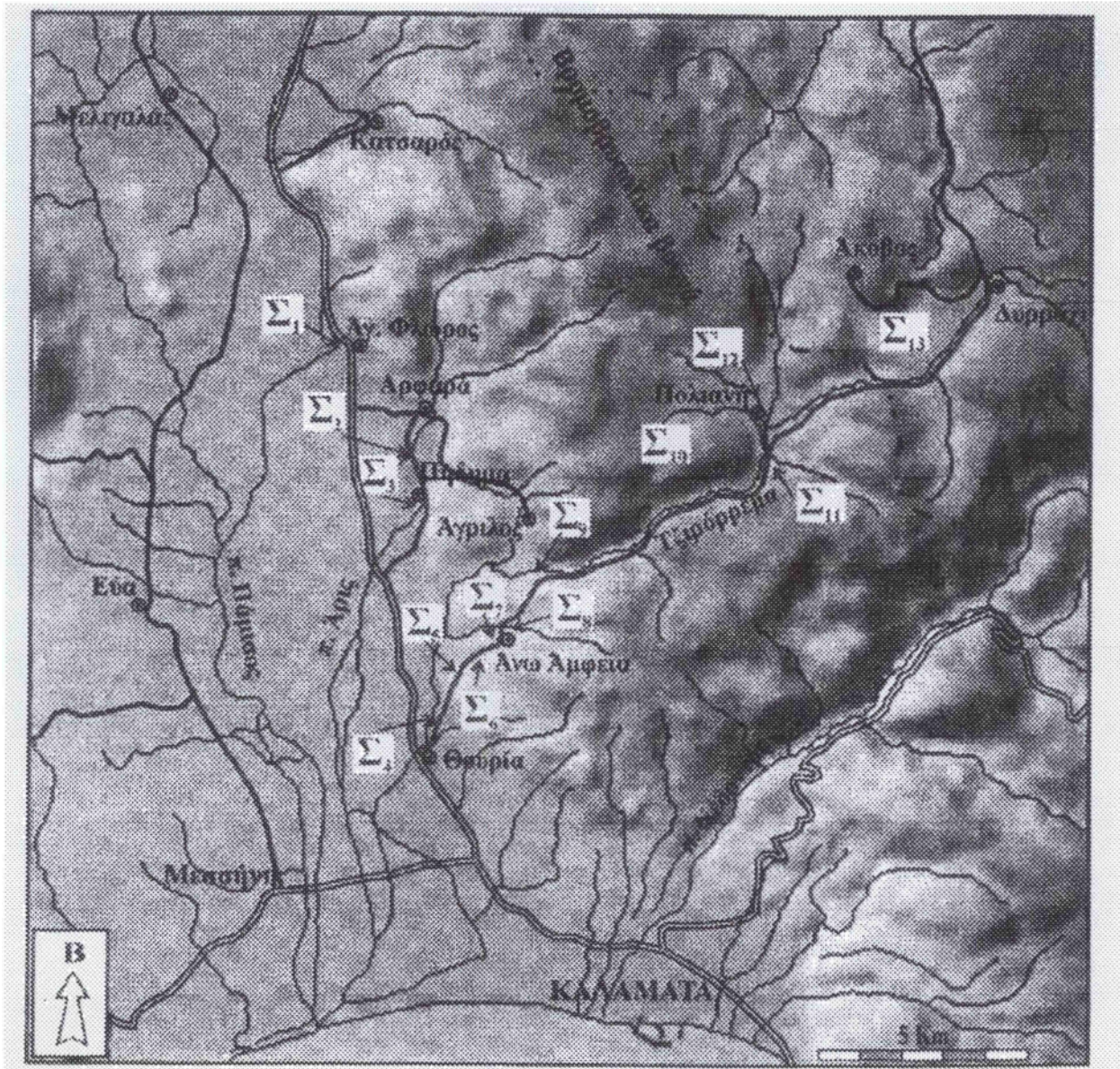
-Σχηματισμοί με μικρή έως πολύ μικρή υδροπερατότητα

- * Λεπτόκοκκας αποθέσεις άμμων, ιλύος και πηλολίθιου (κεντρικές περιοχές πεδιάδων Κοπιλάδας, Ιρσανίνων, Τρίπολης, Δέλτα κάτω Αχελώου, Ανατολική Θεσσαλία κ.λπ.)

Γενικά τις Τεταρτογενείς αποθέσεις διαφέρουν μεταξύ παράκτιων και χερσαίων, που προφοδούν τους ελευθερούς υδροφορείς. Οι αποθέσεις αυτές αναπτύσσονται, κυρίως, κατά τη ροή των ποταμών και των χερσαίων. Συνήθως κατά τη διαδρομή των ποταμών από το εσωτερικό πεδινό τμήμα προς το δέλτα τους οι ελεύθεροι υδροφορείς που αναπτύσσονται στις Τεταρτογενείς αποθέσεις μεταπίπτουν σε μερικούς υπό πίεση και παλικάς σε υπό πίεση. Η φροδοσία των υδροφορέων που αναπτύσσονται στις τεταρτογενείς αποθέσεις εξαρτάται και από τη λιθολογική τους σύσταση.

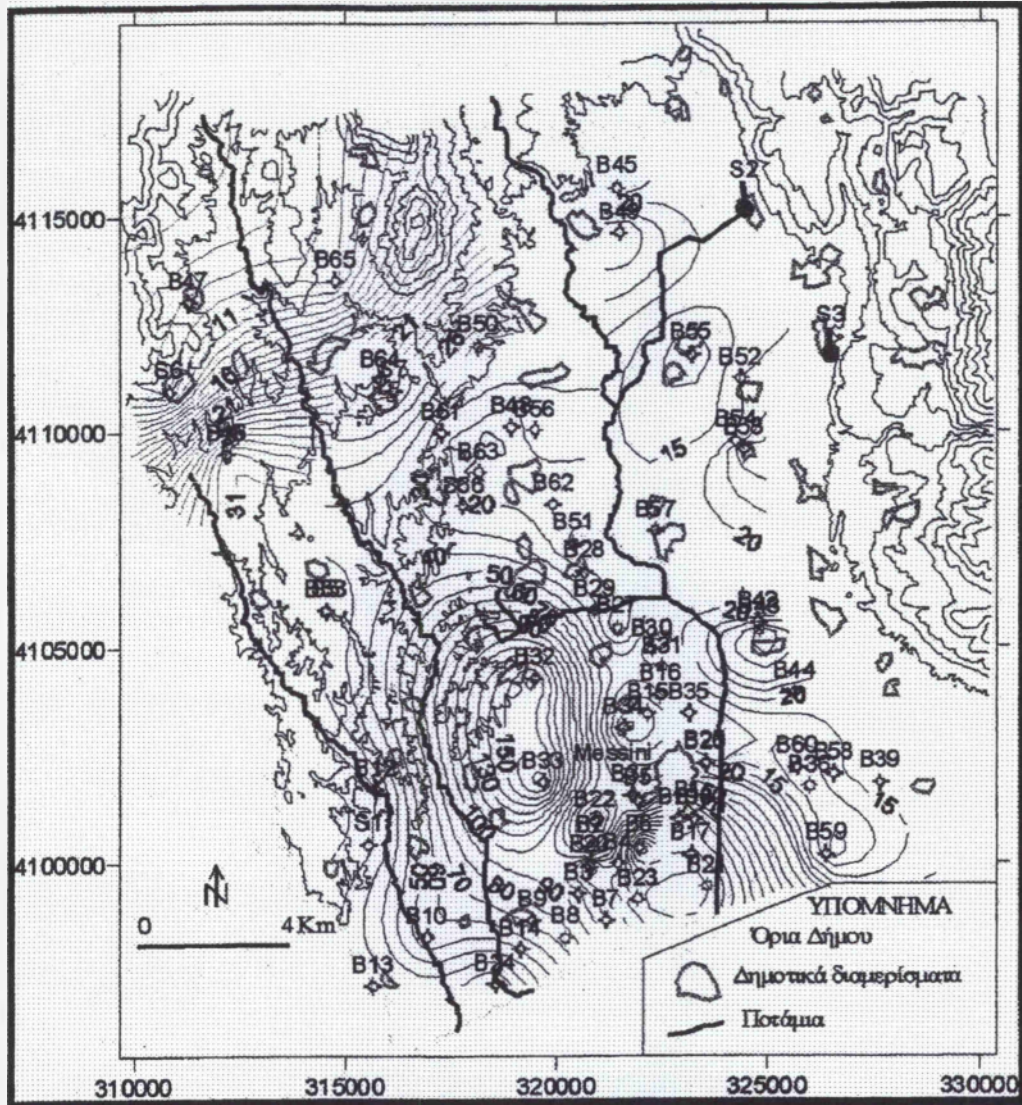
Ειδικότερα, για τα συνεκτικά κροκαλοπαγή και τους παλιούς κώνους κορημάτων, που αναπτύσσονται στις υπέρβατες των ενδοκτικών ορεινών όγκων, η φροδοσία τους γίνεται τόσο από άμεση κατείσδυση όσο και από πλευρικές μεταγγώσεις των καρστικών υδροφορέων συστημάτων, με τα οποία σε πολλές περιπτώσεις αποπελούν ενταίο υδρογεωλογικό σύνολο.

Χάρτης 15: Καταγραφής υδροδοτικών σημείων νομού Μεσσηνίας



Στο επόμενο χάρτη κατανοούμε πως είναι η κατανομή των νιτρικών ιόντων στους υδροφόρους ορίζοντες ανάλογα με τη γεωλογική σύσταση σε (Ε.Γ.Σ.Α.) σύστημα αναφοράς.

Χάρτης 16: Κατανομή νιτρικών ιόντων για την ευρύτερη περιοχή του δήμου Μεσσήνης



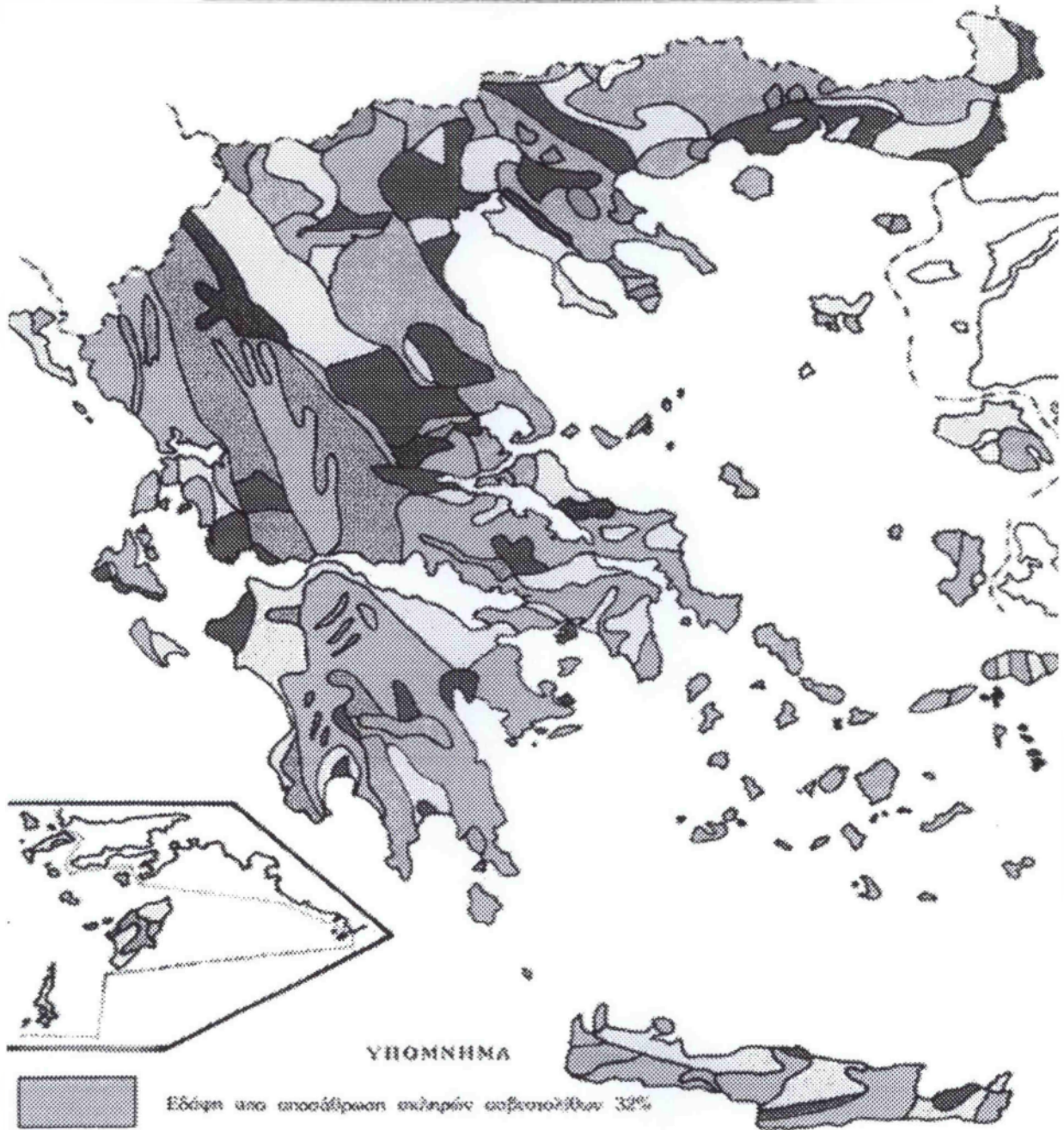
Εικόνα 14. Χάρτης κατανομή των νιτρικών ιόντων στους υδροφόρους ορίζοντες των αλλουβίων (κυανό χρώμα), των Πλειοπλειστοκαινικών ιζημάτων (κόκκινο χρώμα) και των ανθρακικών πετρωμάτων (πράσινο χρώμα).


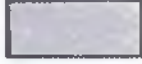

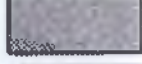


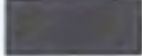
4.5 Εδαφολογία

Εδαφολογικά η περιοχή ανήκει στα αλλουβιακά εδάφη 17% περαιτέρω προσέγγιση αποδίδει εδάφη που περιέχουν ανθρακικές βάσεις Υδρομορφους σχηματισμούς (ελώδεις ή ημιελώδεις) σύμφωνα με το υπόμνημα. Πράγματι όπως γνωρίζουμε η περιοχή έχει προκύψει μετά από αποστραγγιστικές παρεμβάσεις έλους.

Χάρτης 17: Γενικός Εδαφολογικός της Ελλάδος

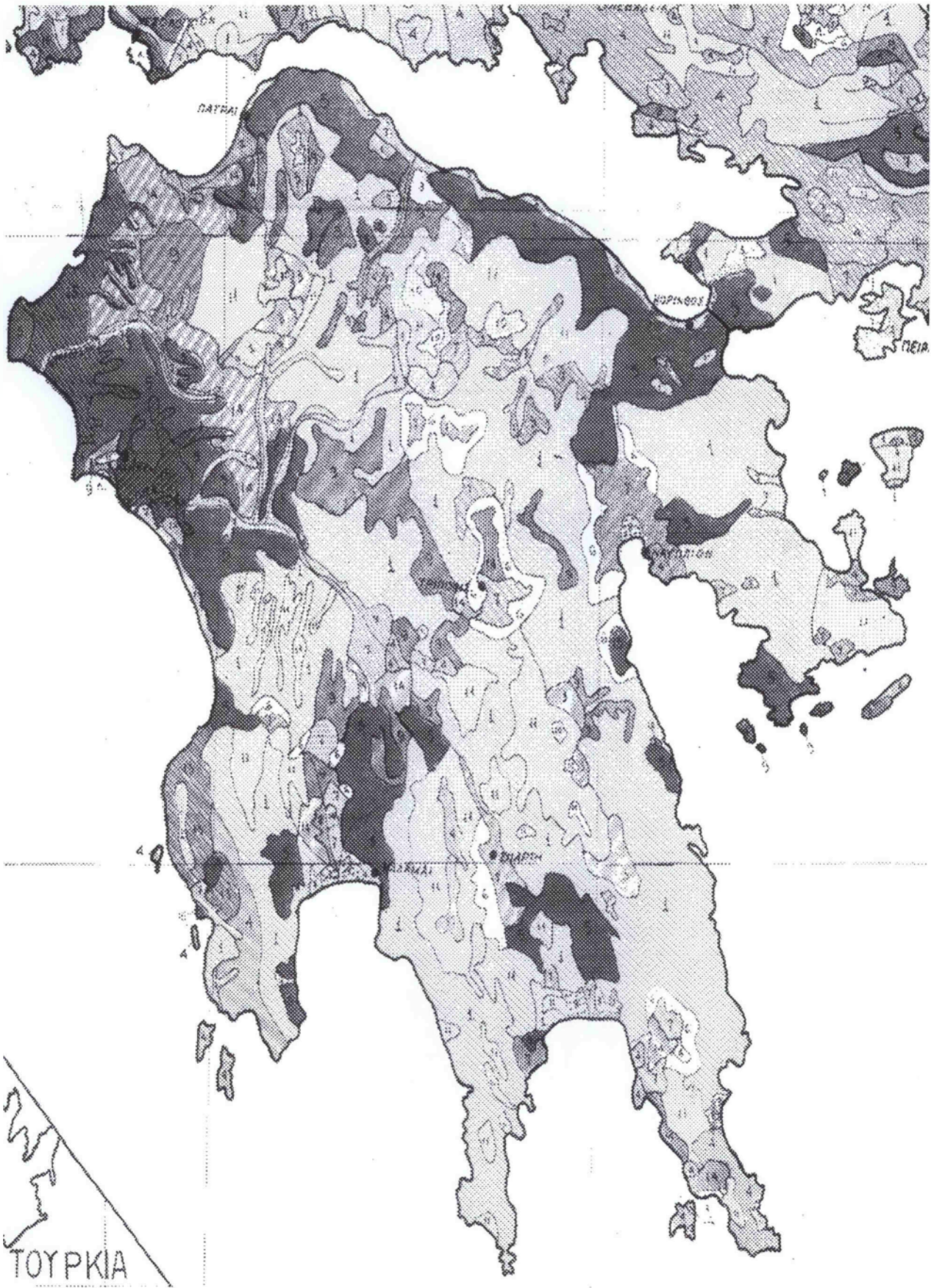
ΓΕΝΙΚΟΣ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ



-  Εδάφη από αποσάθρωση εκτετατών ασβεστολιθίων 32%
-  Εδάφη από αποσάθρωση μεταμορφωμένων πετρωμάτων 16%
-  Εδάφη από αποσάθρωση ιζηματινών 21%
-  Εδάφη από αποσάθρωση φλύκων 9%
-  Εδάφη από αποσάθρωση βασικών περιγενών πετρωμάτων (περδοσιτών) 2%
-  Εδάφη από αποσάθρωση όξινο περιγενών πετρωμάτων (γροσσίν) 3%
-  Άρλουβικια εδάφη 17%

Γεωγ. Γ. ΜΑΡΕΣ
 Ι.Θ.Ε. ΑΘΗΝΩΝ
 ΕΚΔΟΣΗ 1977

Χάρτης 18: Αναλυτικός εδαφολογικός περιοχής Πελοποννήσου



Υπόμνημα

Α. ΕΔΑΦΗ ΠΕΡΙΕΧΟΝΤΑ ΑΝΘΡΑΚΙΚΑΣ ΒΑΣΕΙΣ ΚΕΚΟΡΕΣΜΕΝΑ ΔΙΑ ΔΙΔΥΝΑΜΩΝ ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΩΝ ΒΑΣΕΩΝ

Α. ΔΕΥΝΕΧΗ ΚΑΙ ΑΒΑΘΗ ΚΑΤΑ ΤΟ ΠΛΕΙΣΤΟΝ ΕΝ ΑΝΑΜΙΞΕΙ ΜΕΤΑ ΙΚΕΛΕΤΙΚΩΝ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΩΝ

1. 'Αρβεστολιθογενείς Ρενζίναι
2. 'Ορφνά άρβεστολιθογενή βασικά
3. 'Αρβεστολιθογενείς Ρενζίναι και 'Ορφνά βασικά
4. 'Αρβεστολιθογενείς Ρενζίναι και 'Ορφνά μεσογενικά
5. ΣΥΝΕΧΗ ΜΕΤΡΙΟΥ Η ΜΕΓΑΛΟΥ ΒΑΘΟΥΣ
5. Μεργολιγενείς Ρενζίναι, 'Ορφνά βασικά και REGOSOLS
6. 'Άλλοθενή 'ορφνά και 'ορφνότροφα άλυκα μεσογενικά
7. 'Άλλουβιακά άποθρακα εν άναμίξει μετá REGOSOLS
- 7α. 'Άλλουβιακά άποθρακα εν άναμίξει μετá GRUMUSOLS
8. Υπόμικτοι σχηματισμοί (ελάσις ή ελαδούσις)

Β. ΕΔΑΦΗ ΑΝΕΥ ΑΝΘΡΑΚΙΚΩΝ ΒΑΣΕΩΝ ΚΕΚΟΡΕΣΜΕΝΑ ΔΙ' ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΩΝ ΒΑΣΕΩΝ

9. 'Ορφνά και 'ορφνότροφα βασικά, μετρίου βάθους, εν άναμίξει μετá σκελετικών σχηματισμών.

Γ. ΕΔΑΦΗ ΑΝΕΥ ΑΝΘΡΑΚΙΚΩΝ ΒΑΣΕΩΝ ΠΕΡΙΕΧΟΝΤΑ ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΠΟΣΑ ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟΥ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ (Η)

Α. ΔΕΥΝΕΧΗ ΣΥΝΗΘΟΙ ΜΙΚΡΟΥ ΒΑΘΟΥΣ ΕΝ ΑΝΑΜΙΞΕΙ ΜΕΤΑ ΙΚΕΛΕΤΙΚΩΝ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΩΝ

10. 'Άλυκα χαμώδη, τύπου RANKER
11. Ποτζολικά εν άναμίξει μετá ξίνων όρφνών βασικών
12. 'Ορφνά ξίνα μεσογενικά
- Β. ΣΥΝΕΧΗ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΥ ΒΑΘΟΥΣ
13. 'Άλλουβιακά ξίνου άναθρόσις
14. Παλαιά άλυκα τύπου SOLODI, εν άναμίξει μετ' άλλουβιακών σχηματισμών

Δ. ΥΔΑΤΟΓΕΝΗ ΕΔΑΦΗ

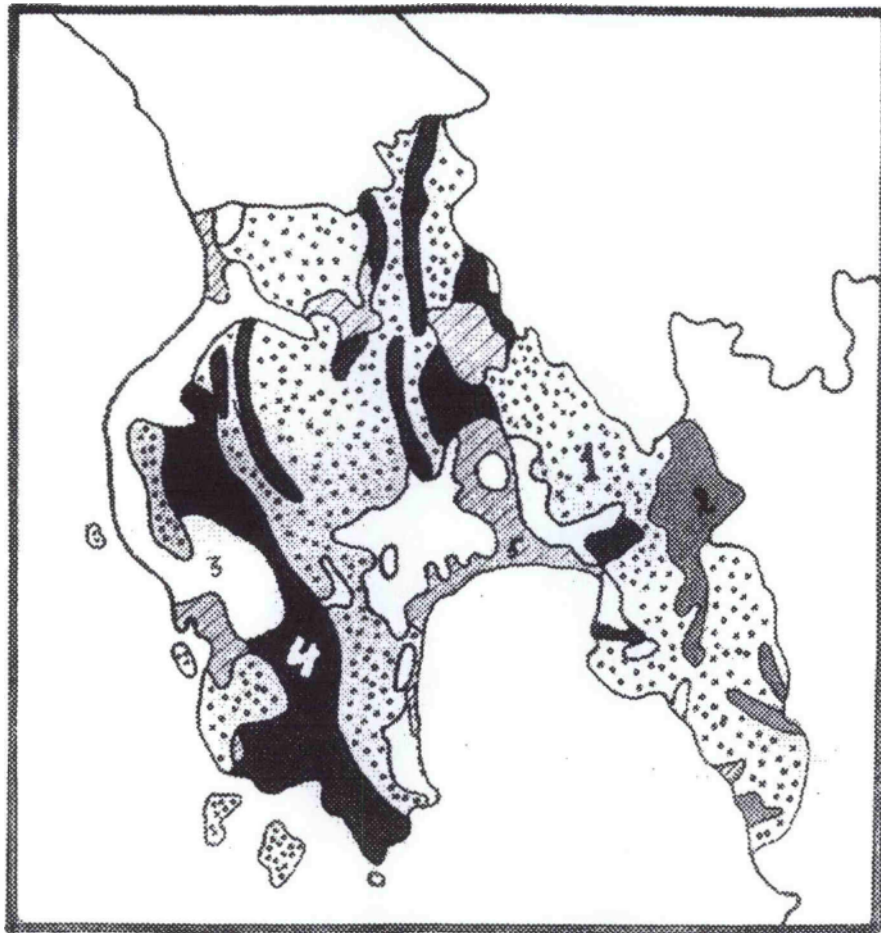
Α. ΑΥΔΟΓΕΝΕΙΣ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ

15. SOLONETZ-SOLONTSCHAK, εν άναμίξει μετ' άλλουβιακών έδαφών
16. Τυφώδη και χαμώδη, πόλλοις περιέχοντα γύψον ή περίσσειαν ύδατοδιαλυτών άλάτων των άλυκίων
- 16α. Τυφώδη και χαμώδη, μη περιέχοντα περίσσειαν ύδατοδιαλυτών άλάτων






Ποταμοί

Χάρτης 19: Εδαφολογικός Μεσσηνίας

ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

-  Εδάφη απο σκληρούς ασβεστόλιθους : Συνήθως όξινα με αργιλλοπηλώδη - αργιλλώδη υφή (Luvisols).
-  Εδάφη απο μεταμορφωμένα πετρώματα : Όξινα μεπηλώδη υφή (Acrisols / Cambisols).
-  Εδάφη απο ασβεστούχες νεογενείς οιοθέσεις : Αλκαλικά με ποικίλη υφή (Regosols / Cambisols).
-  Εδάφη απο φλύσκη : Όξινα με αργιλλοπηλώδη - αργιλλώδη υφή (Luvisols / Cambisols).
-  Αλλουβιακά γεωργικά εδάφη (Fluvisols).

4.6 Δασολογία

Στο χάρτη που ακολουθεί προσδιορίζονται οι κατηγορίες κάλυψης του εδάφους σε δασική βλάστηση.

Χάρτης 20: Δασικής βλάστησης της περιοχής



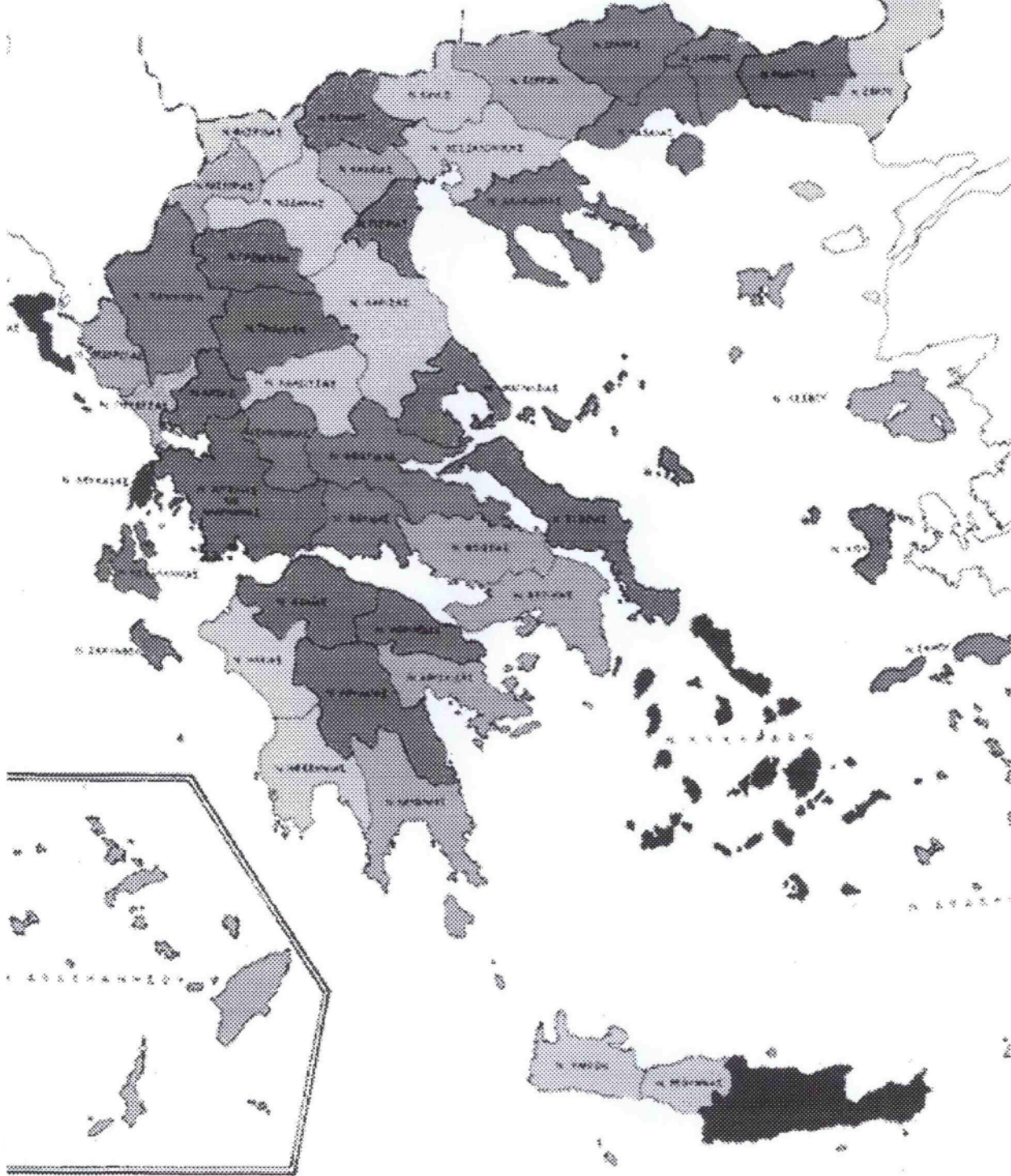
ΥΠΟΜΝΗΜΑ

	ΑΕΙΦΥΛΛΑ ΠΛΑΤΥΦ.		ΕΛΑΤΗ
	ΧΑΛΙΠ. ΤΡΑΧΕΙΑ-ΚΥΠΑΡ.		Μ. ΠΕΥΚΗ
	ΔΡΥΣ		ΟΕΥΑ

Εκείνο όμως που μας ενδιαφέρει ποιο πολύ είναι η δασοκάλυψη γιατί αυτή συμβάλει στην απορρόφηση του νερού της βροχής από το έδαφος από τους γύρο ορεινούς όγκους γι αυτό έχει σημασία και το ποσοστό κάλυψης πληροφορία που δίνει ο χάρτης κάλυψης εκατοστιαίου ποσοστού δάσους της Ελλάδος. Ο νομός Μεσσηνίας ανήκει στην κατηγορία 30-40%.

Χάρτης 21: Κάλυψης % δάσους / νομό της Ελλάδος

ΕΚΑΤΟΣΤΙΑΙΟ ΠΟΣΟΣΤΟ ΔΑΣΟΥΣ* ΣΤΗ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΚΤΑΣΗ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

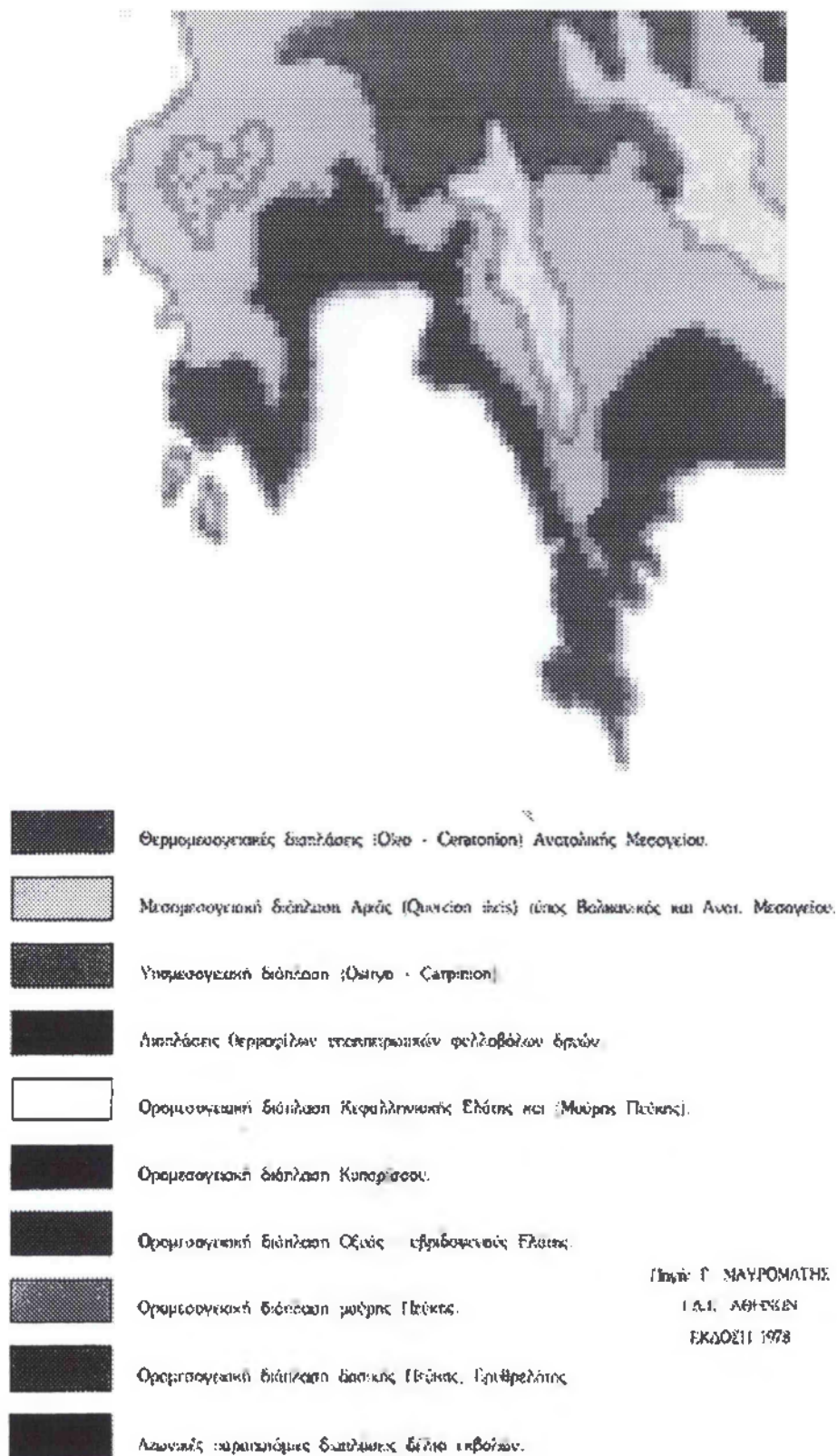
	< 30%
	30 - 40%
	40 - 50%

	50 - 60%
	60 - 70%

* Δάσος = έκταση βοτανικού και μη βοτανικού δάσους

4.7 Βλάστηση

Χάρτης 22: Βλάστησης περιοχής λεπτομέρεια από το χάρτη της Ελλάδος 1978



Ως προς τη βλάστηση η περιοχή ανήκει στις θερμό-μεσογειακές διαπλάσεις

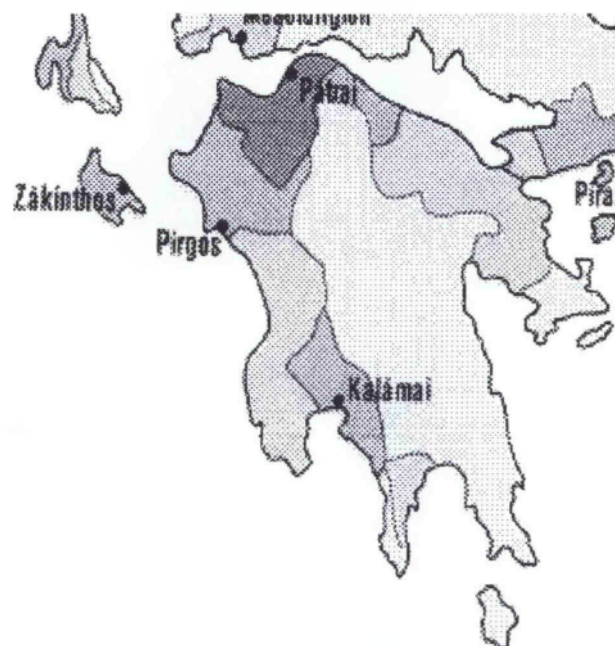
4.8 Οικονομία - Παραγωγή

Τα οικονομικά και παραγωγικά στοιχεία σχετίζονται άμεσα με την αστικοποίηση μίας περιοχής . Κατ' επέκταση αυξάνει και την παραγωγή ή κατανάλωση αγροτικών προϊόντων . Γνωρίζουμε ότι η εντατικοποίηση στην γεωργική παραγωγή είναι άμεσα συνδεδεμένη με την άντληση υδάτων και κατανάλωση νερού.

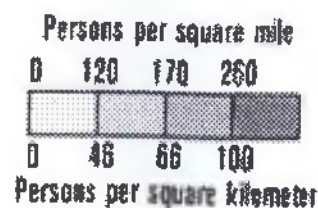
Μας ενδιαφέρει πάντα ο παραγωγικός χάρτης μίας περιοχής γιατί το είδος της βιομηχανικής παραγωγής σχετίζεται με την χρήση και κατανάλωση νερού . Είναι πλέον επιβεβαιωμένο ότι αρκετές βιομηχανίες χρησιμοποιούν για τις ανάγκες τους αυτόνομες γεωτρήσεις . Σύμφωνα με το υπόμνημα βιομηχανικά η ευρύτερη περιοχή έχει κατηγοριοποιηθεί:

Όπως βλέπουμε στο χάρτη που ακολουθεί η πυκνότητα του πληθυσμού της περιοχής ανέρχεται σε 66-100 άτομα /χλμ²

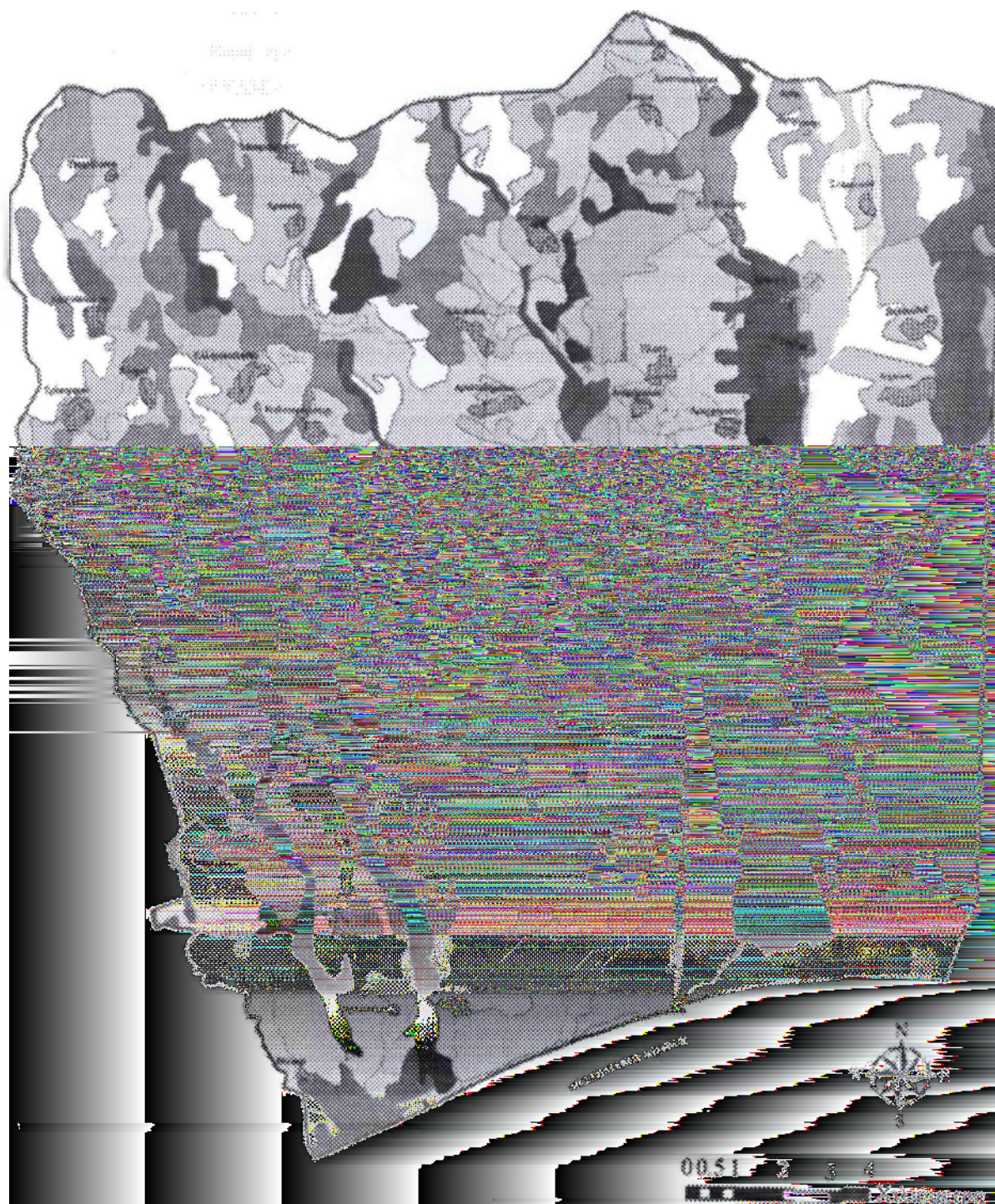
Χάρτης 23: Οικονομικής πυκνότητας της Ελλάδος 2008



Population



Χάρτης 24: Χρήσης γης της ευρύτερης περιοχής της κεντρικής Μεσσηνίας 2003



Ένας από τους σημαντικότερους χάρτες είναι ο χάρτης χρήσης γης. Προσδιορίζει τις διάφορες χρήσεις. Αποτελεί της σημαντικότερη βάση δεδομένων και πληροφοριών για σχεδιασμό και διαδικασίες αποφάσεων διαχείρισης της περιοχής αυτής. Η περιοχή μελέτης μας στο χάρτη αυτό έχει πράσινο κυρίως χρωματισμό που σημαίνει όπως αποδίδει το υπόμνημα σύνθετα συστήματα καλλιεργειών και ανατολικά ορυζώνες

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

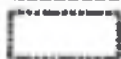
— Οδικό δίκτυο



Οικισμοί



Όρια περιοχής έρευνας



Όρια Δήμου Μεσσήνης

ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ



Διεκεκομμένη αστική οικοδόμηση



Βιομηχανική ή εμπορική ζώνη



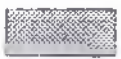
Αεροδρόμιο



Χώρος εξορύξεως ορυκτών



Μη αρδεύσιμη αρόσιμη γη



Μόνιμα αρδευόμενη γη



Ορυζώνες



Αμπελώνες



Οπωροφόρα δένδρα και φυτείες με σαρκώδεις καρπούς



Ελαιώνες



Ετήσιες καλλιέργειες που συνδέονται με μόνιμες καλλιέργειες



Σύνθετα συστήματα καλλιέργειας



Γεωργική έκταση - φυσική βλάστηση



Αγροτικές δασικές περιοχές



Δάσος πλατυφύλλων



Δάσος κωνοφόρων



Μικτό δάσος



Φυσικοί βοσκότοποι



Θάμνοι και χερσότοποι



Σκληροφυλλική βλάστηση



Μεταβατικές δασώδεις θαμνώδεις εκτάσεις



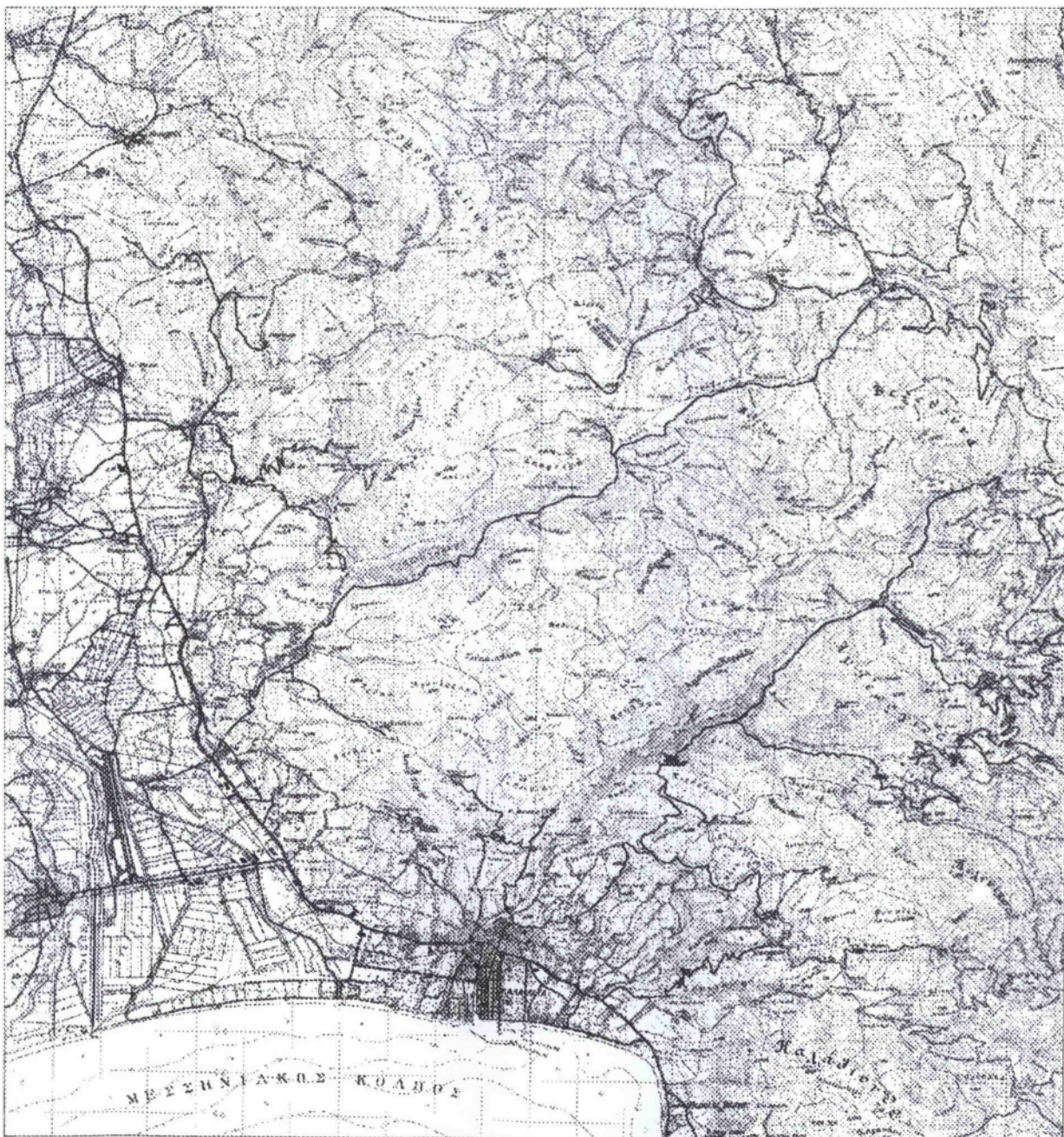
Παραλίες, αμμόλοφοι, αμμουδιές

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΠΟΥΚΑΣ

Από τα στοιχεία που υπήρχαν προκύπτει ότι για την περιοχή μελέτης μας δεν υπήρχε πλήρης καταγραφή των γεωτρήσεων την περίοδο του 2004 αλλά αντιπροσωπευτικό δείγμα εφόσον η μελέτη είχε γίνει για άλλο σκοπό. Άρα απαιτείται νέα λεπτομερής καταγραφή. Στην νέα διαδικασία καταγραφής προσδιορίζεται γεωγραφικά βάση χαρτών συστήματος HATT σε κλίμακα 1:5.000 και ορθοφωτοχαρτών Ε.Γ.Σ.Α. 1:5.000 σύμφωνα με τα σχήματα που ακολουθούν στην παρούσα ενότητα.

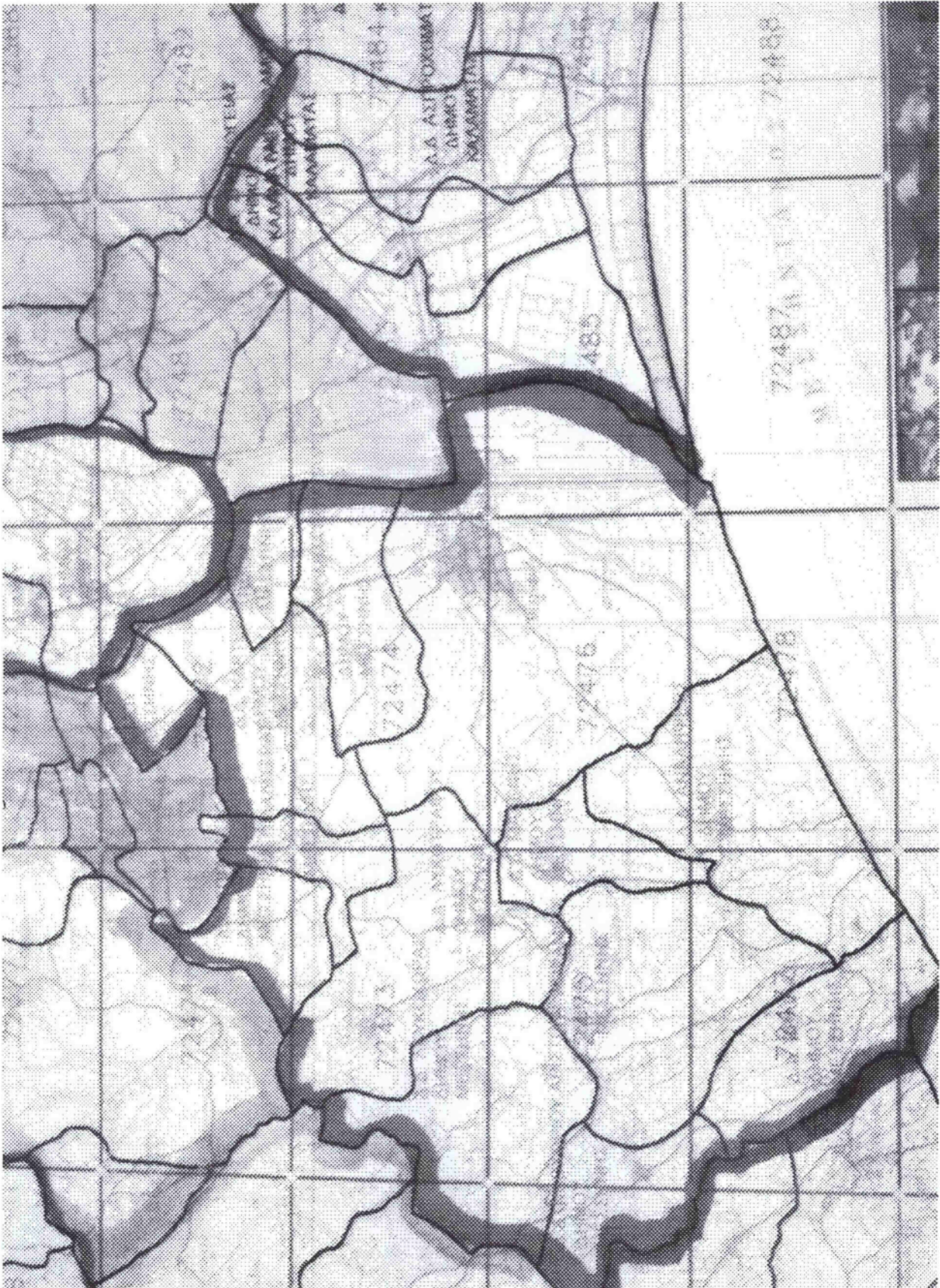
Χάρτης 25: Περιοχής κλίμακα 1: 50.000



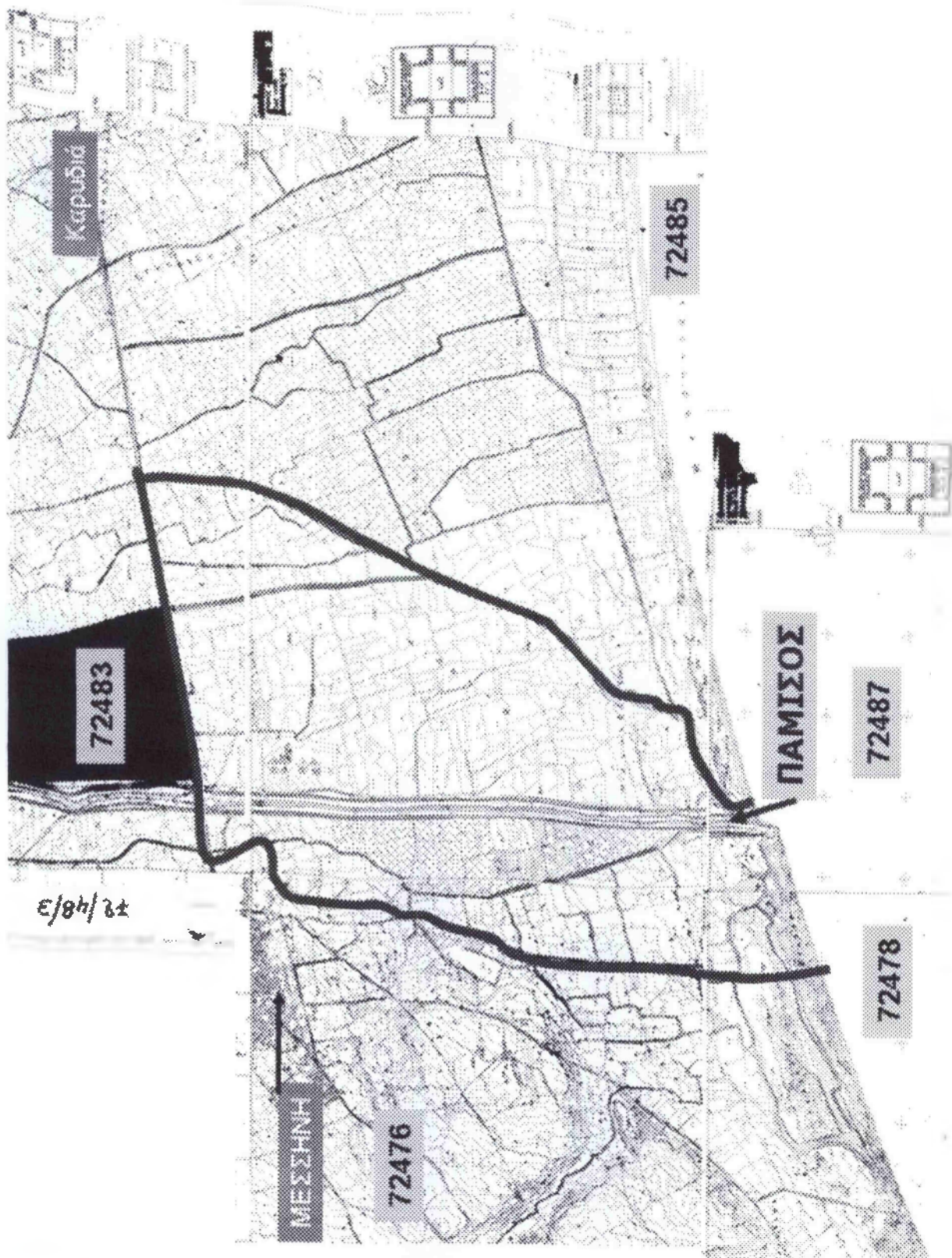
Σύμφωνα με το πιο πάνω χάρτη γίνεται αρχικός προσδιορισμός θέσης.

Χάρτης 26: Λεπτομέρειας περιοχής μελέτης κλίμακα 1: 50.000





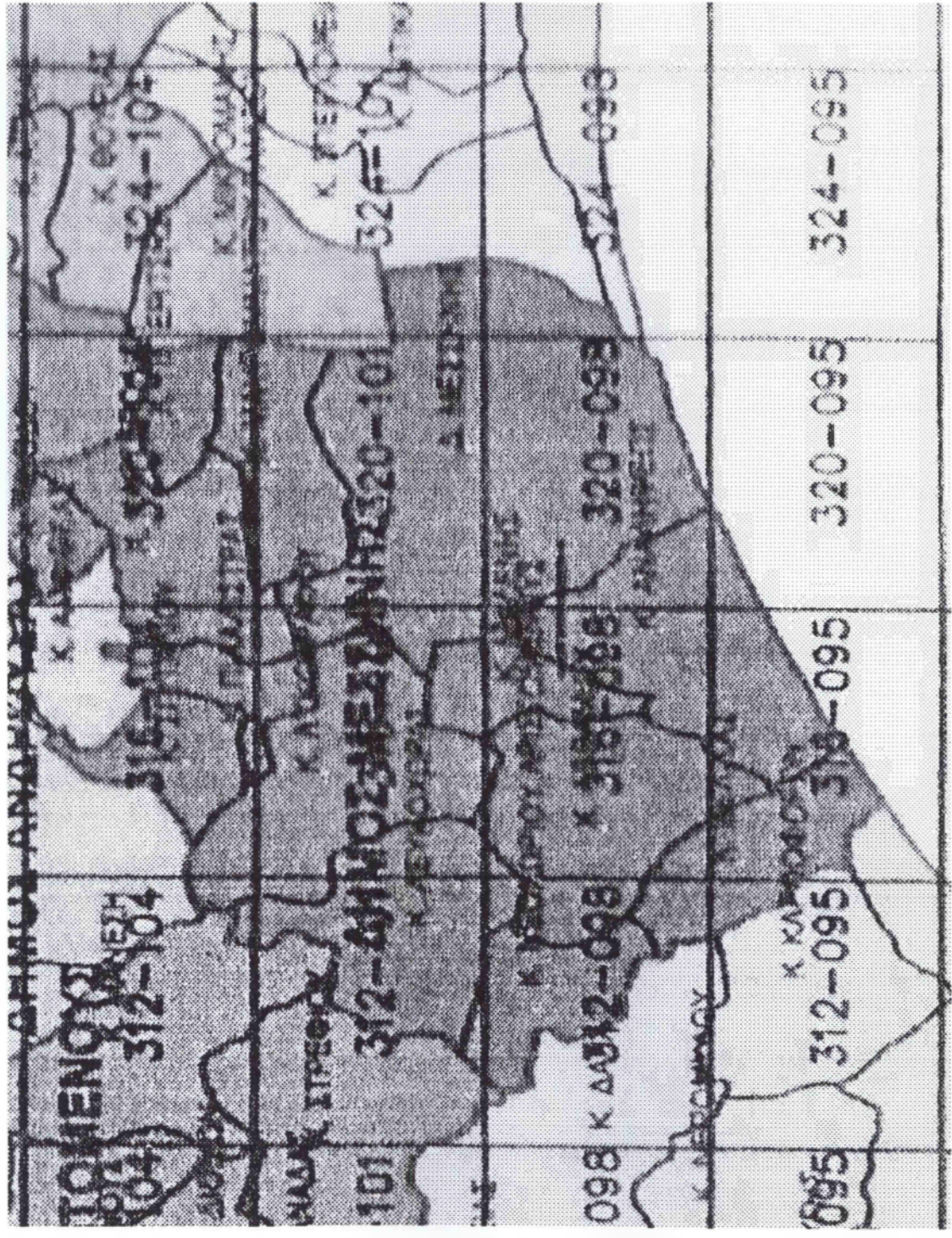
Σχήμα 17: Κάναβος προσδιορισμού χρήσης φύλλων χάρτη 1:5.000 σε σύστημα αναφοράς Hatt



Σχήμα 18: Χωροθέτηση περιοχής μελέτης βάση φύλλων χάρτη 1:5.000 Hatt

Το πιο πάνω σχήμα προκύπτει μετά από προσδιορισμό και επεξεργασία (συνένωση) των σχετικών φύλλων για την περιοχή μελέτης. Τα φύλλα HATT που χρησιμοποιούνται για την απεικόνιση της περιοχής που μελετάμε είναι 72476 - 72478 - 72483 - 72485 - 72487 κλίμακας 1:5.000. Κατά αντιστοιχία η ίδια διαδικασία γίνεται και για την βάση χαρτών Εθνικό Πτυχιακή Π.Α.Τσάκωνας

Γεωγραφικό Σύστημα Αναφοράς. (Ε.Γ.Σ.Α) σε κλίμακα 1:5.000 Εδώ γίνεται χρήση από τους Ορθοφωτοχάρτες.



Σχήμα 19: Κάναβος προσδιορισμού χρήσης φύλλων χάρτη 1:5.000 σε σύστημα αναφοράς Ε.Γ.Σ.Α. (Ορθοφωτοχάρτες)



Σχήμα 20: Χωροθέτηση περιοχής μελέτης βάση φύλλων χάρτη 1:5.000 Ε.Γ.Σ.Α.

Τα φύλλα από τους Ορθοφωτοχάρτες που χρησιμοποιήθηκαν και αναφέρονται στο σχήμα είναι 320-101 , 324-101 , 320-098 , 324-098

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

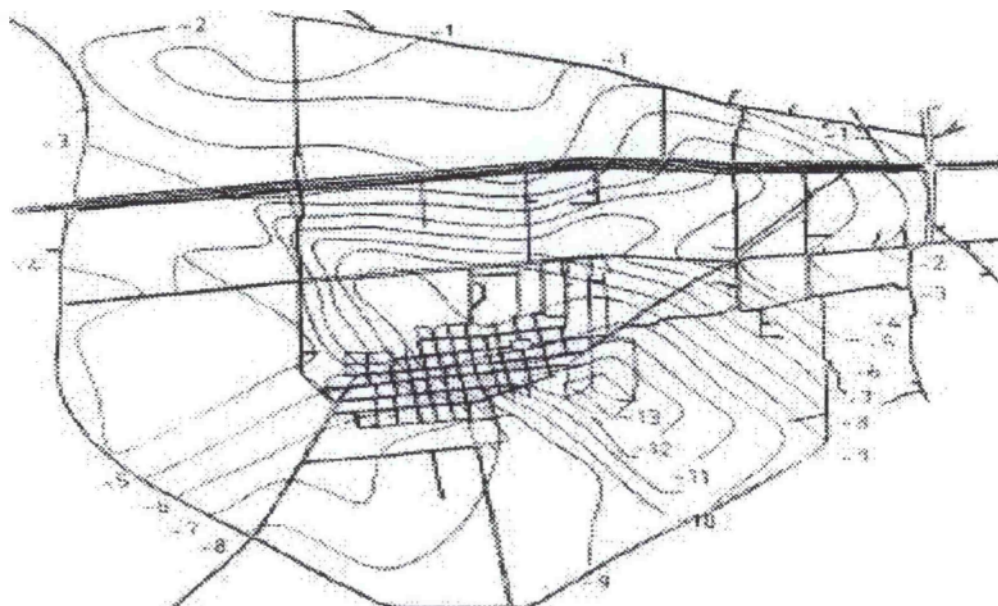
ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΥΔΡΟΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΠΟΥΚΑΣ

6.1 Γενικά

Κατά το δεύτερο μισό του εικοστού αιώνα, η ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας σε όλους τους τομείς έδωσε τη δυνατότητα κατασκευής μεγάλων τεχνικών και βιομηχανικών έργων. Αυξήθηκαν κατά πολύ οι απαιτήσεις σε ακρίβεια του σχεδιασμού και της εκτέλεσης των έργων. Οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές με την σειρά τους συνέβαλαν στον τομέα αυτό με τον τρόπο με τον οποίο επικοινωνούμε αναλύουμε το περιβάλλον μας και παίρνουμε διαχειριστικές αποφάσεις για αυτό. Οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές δεν θα μπορούσαν να μείνουν έξω από τις εφαρμογές τις γεωργίας και ειδικά τα γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών και τη τηλεπισκόπηση. Σκοπός τους είναι να προσφέρουν μια ακριβή, λεπτομερή και επεξεργάσιμη βάση πληροφοριών για την ορθολογική χρήση της γεωργίας και των συναφών πηγών της, όπως είναι οι υδάτινοι πόροι. Η καταγραφή της γης σε ένα σύστημα αναφοράς ονομάστηκε γεωδαισία. Η εξέλιξη της τεχνολογίας, όπως είναι φυσικό, έδωσε τη δυνατότητα σημαντικής βελτίωσης σε όλα τα γεωδαιτικά όργανα με αποτέλεσμα η επιστήμη της γεωδαισίας να μπορεί πλέον να ανταποκριθεί στις μεγάλες απαιτήσεις ακρίβειας των έργων. Η Τεχνική Γεωδαισία ασχολείται με την ορθή τοποθέτηση ενός τεχνικού έργου στο χώρο και με τον έλεγχο της ορθής και ασφαλούς λειτουργίας του με την πάροδο του χρόνου. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιούνται διάφορα σύγχρονα όργανα και τεχνικές. Με την εισαγωγή του G.P.S. η Τεχνική Γεωδαισία απέκτησε νέες δυνατότητες εφαρμογών. Στην ενότητα αυτή αναφέρεται συνοπτικά η εφαρμογή της καταγραφής των υδρογεωτρήσεων με την βοήθεια G.P.S.

6.2 Η εφαρμογή των G.P.S. στην καταγραφή υδρο-γεωτρήσεων

Ένα ιδιαίτερο κεφάλαιο στις εφαρμογές της Τεχνικής Γεωδαισίας έχει ανοίξει από την εισαγωγή σε κοινή χρήση του δορυφορικού Παγκόσμιου Συστήματος Εντοπισμού Θέσης, G.P.S. Πράγματι, οι αλλαγές που έφερε το σύστημα αυτό στην επιστήμη της Γεωδαισίας είναι αρκετές και σημαντικές. Τα σημεία ελέγχου για οποιαδήποτε εφαρμογή ιδρύονται στις πλέον κατάλληλες θέσεις για μετρήσεις σε τοπογραφικές αποτυπώσεις, χαράξεις υψηλής ακριβείας και κάθε άλλου είδους εφαρμογές. Με το σύστημα αυτό είναι δυνατός ο εντοπισμός της θέσης ενός σημείου πάνω στη Γη, οριζόντιο-γραφικά και υψομετρικά, ως προς ένα κατάλληλο σύστημα αναφοράς.



Σχήμα 21: Αποτύπωση ακριβείας με την χρήση G.P.S.

Με το GPS είναι δυνατό να γίνει και ο υπολογισμός των καθιζήσεων της φυσικής επιφάνειας του εδάφους σε περιοχές υπόγειων ορυχείων ή εκτεταμένης άντλησης νερού, πετρελαίου ή φυσικού αερίου. Τέλος, το G.P.S. με κατάλληλο πρόσθετο εξοπλισμό χρησιμοποιείται με μεγάλη επιτυχία ως εργαλείο προσδιορισμού θέσης αεροπλάνων, πλοίων και οχημάτων, δίνοντας νέες διαστάσεις σε θέματα μεταφορών και ασφάλειας .

6.3 Μετρήσεις περιοχής μελέτης

Για την αποφυγή παλινδρομήσεων από τυχόν ελλείψεις που θα μπορεί να προκύψουν από την μελέτη έγινε αρχικά ένας σχεδιασμός της διαδικασίας . Συνολικά θα μπορούσαμε να πούμε ότι η μελέτη περιλαμβάνει τις εξής φάσεις

1. Συγκέντρωση πληροφοριών

Στην φάση αυτή περιλαμβάνονται τα εξής

- Συγκέντρωση στοιχείων και πληροφοριών
- Αρχική φάση και προσδιορισμός στοιχείων μέτρησης
- Ορισμός συστήματος μονάδων

2. Καταγραφής υδρο-γεωτρήσεων

-Επιτόπια καταγραφή γεωτρήσεων

3. Επεξεργασίας των δεδομένων

- Επεξεργασία μετρήσεων για τον υπολογισμό διαμέτρου γεώτρησης
- Μετατροπή μετρήσεων συντεταγμένων από γεωγραφικό σύστημα αναφοράς Hatt σε Ε.Γ.Σ.Α.
- Δημιουργία πίνακα
- Τελική αποτύπωση των θέσεων των γεωτρήσεων και δημιουργία σχετικού χάρτη

- Τρισδιάστατο μοντέλο απεικόνισης της περιοχής Μπούκας με τις θέσεις των γεωτρήσεων
- Μοντέλο προσδιορισμού θέσης γεωτρήσεων δειγματοληψίας και ανάλυσης νερού
- Συγκεντρωτικός πίνακας χημικών αναλύσεων υδάτων για 6 γεωτρήσεις της περιοχής μελέτης Μπούκας

Ακολουθεί συγκεντρωτικός πίνακας καταγραφής υδρο- γεωτρήσεων που περιλαμβάνει τα εξής

- ✓ ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ ΘΕΣΗΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ ΣΕ ΣΥΣΤΗΜΑ Ε.Γ.Σ.Α (έντονη) και .HATT
- ✓ ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΕΔΑΦΟΥΣ
- ✓ ΒΑΘΟΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ
- ✓ ΣΤΑΘΜΗ ΝΕΡΟΥ
- ✓ ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ
- ✓ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ
- ✓ ΑΝΤΛΟΥΜΕΝΗ ΠΑΡΟΧΗ
- ✓ ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΤΟΜΗ

Στο συγκεντρωτικό πίνακα που ακολουθεί με T (1-17) συμβολίζονται οι νέες υδρογεωτρήσεις που κατεγράφησαν. Στις υπόλοιπες υδρογεωτρήσεις που υπήρχαν διατηρήθηκε ο κωδικός καταγραφής που είχαν .Αυτό γίνεται για λόγους διακριτούς σε τυχόν μελλοντική επεξεργασία από άλλους ερευνητές.

Πίνακας 33: Συγκεντρωτικός καταγραφής γεωτρήσεων περιοχής μελέτης Μπούκας

Α/Α	Συντεταγμένες		ΥΨΟΜΕΤΡΟ	ΒΑΘΟΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ	ΑΝΤΛΟΥΜΕΝΗ ΠΑΡΟΧΗ	ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΤΟΜΗ	
	Χ	Ψ						m	m
	ΕΓΣΑ	ΕΓΣΑ							
	Hatt	Hatt							
Καταγραφή υδρογεωτρήσεων Τσάκωνας 2011									
T1	322858	4101155	1			3			Αλλούβια
T2	322615	4100960		49		10			>>
T3	322628	4100845	3			4			>>
T4	322641	4100735	-1			3			>>
T5	322583	4100399	-9						>
T6	322270	4099637	-5						>>
T7	322222	4099587	-6	40	29	9			>>
T8	321935	4099410	-6						>>
T9	321843	4099272	-6		24				>>
T10	321919	4099162		25		8			>>
T11	321816	4099098		25		8			>>
T12	321980	4099042		25					>>
T13	321988	4099078	-4		36	10			>>
T14	321470	4098473	-3						>>
T15	323091	4100651							>>
T16	323052	4101048							>>

T17	324100	4099283			37	11			>>
Παλαιότερες καταγραφές									
B1	323128	4101172							>>
B17	323199	4100186							>>
B18	323265	4100999							>>
B19	322890	4101009							>>
B21	323587	4099461							>>
B23	321922	4099160							>>
B36	325988	4101762							>>
1				40		8	35-40	40	Αλλούβια
2	4075,73	-23381,09	2,7	40		8	25	40	>>
	323230.94	4100908.19							
3				40		8		40	>>
4				40		8		38	>>
5	4136,53	-23926,81	2	40		8		40	>>
	323280.04	4100361.30							
6	4131,97	-23970,23	2	30		8		30	>>
	323274.55	4100317.99							
7	4327,71	-24673,6	2	30		8	20	30	>>
	323455.18	4099610.59							
8	4590,96	-23406,44	2	30		8		30	>>
	323745.50	4100871.82							
9	4594,35	-24161,1	2	40		8		40	>>

	323732.73	4100117.26							
10	4561,97	-24586,53	1,5	40		8		40	>>
	323691.25	4099692.63							
11				40				40	>>
149						8			>>
234				64				64	>>
235				125		8		125	>> Ποτάμιες αποθέσεις
236	6473	-22060,47	2,4	45		6		45	Αλούβια
	325655.92	4102177.18							
237	6307,13	-22280,71	2,2	30		8	10	30	>>
	325485.37	4101960.54							

Από έρευνα στοιχείων βρέθηκε ότι για την γεώτρηση Β17 παρουσιάστηκε μεταβολή της στάθμης
1,71 για τον Μάιο του 1999
1,95 Σεπτέμβριος του 1999

** Αυτό είναι φαινόμενο παρατηρημένο και σε άλλες γεωτρήσεις

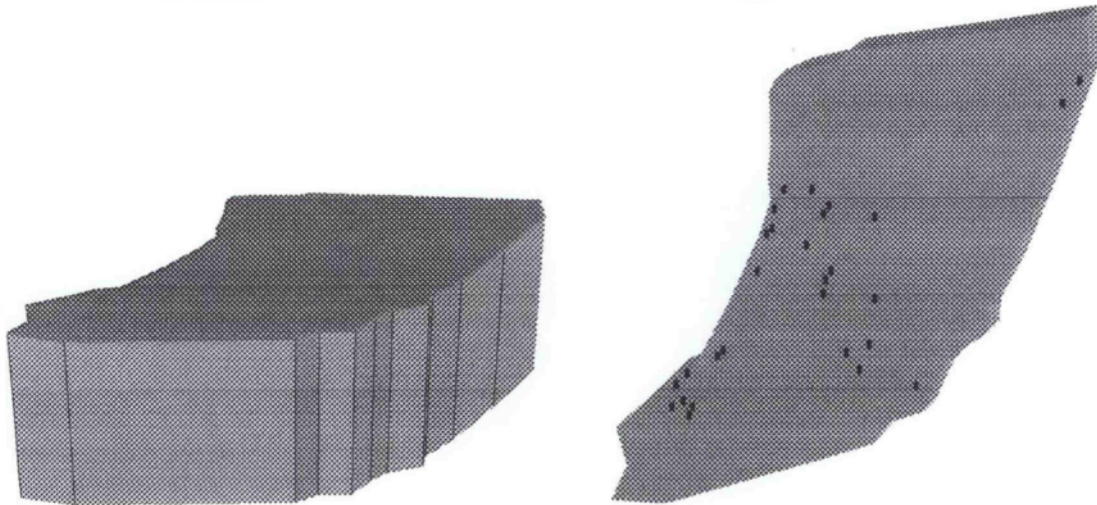
ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΓΙΝΕΙ ΠΟΤΕ ΣΥΣΧΕΤΙΣΜΟΣ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗΣ

Τελικό στάδιο είναι η τοποθέτηση των συντεταγμένων σε χάρτη. Η διαδικασία αυτή απαιτεί ειδικό λογισμικό όπως και έγινε.

Χάρτης 27: Συνολικής απεικόνισης της αποτύπωσης των υδρογεωτρήσεων σε χάρτη κλίμακας 1:50.000 της Γ.Υ.Σ



Η απεικόνιση επί χάρτου είναι πάντοτε απαραίτητη σε κάθε γεωτεχνική εφαρμογή μελέτης και έρευνας πεδίου, για την εκτίμηση μιας κατάστασης και διεξαγωγή συμπερασμάτων αφού προσδιορίζει εποπτικά τη συνολική κατάσταση. Για καλύτερη κατανόηση στη συνέχεια δίνεται μια τρισδιάστατη χωρική απεικόνιση και μια μαζί με τη θέση των γεωτρήσεων.



Σχήμα 22: Τρισδιάστατο μοντέλο απεικόνισης της περιοχής Μπούκας με τις θέσεις των γεωτρήσεων σε κάτοψη

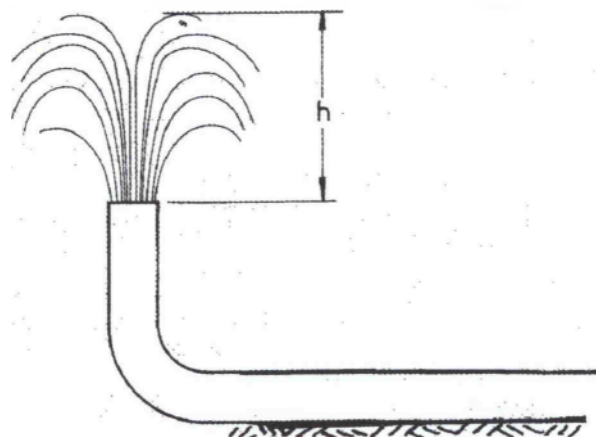


Σχήμα 23: Τρισδιάστατο μοντέλο απεικόνισης της περιοχής Μπούκας με τις θέσεις των γεωτρήσεων σε κάτοψη. Έχει γίνει διαχωρισμός των παλαιών γεωτρήσεων και της καταγραφής των νέων.

Ένας τρόπος υπολογισμού της παροχής του νερού σε μια γεώτρηση είναι με την βοήθεια των παρακάτω πινάκων για οριζόντια ή κατακόρυφη διάταξη του σωλήνα εξόδου.

Υπολογισμός παροχής με την κατακόρυφη απόσταση εκτόξευσης του νερού:

Από το ύψος στο οποίο εκτοξεύεται το νερό πάνω από το άκρο του σωλήνα καθορίζεται η παροχή σε κυβικά μέτρα ανά ώρα με την χρήση του παρακάτω πίνακα



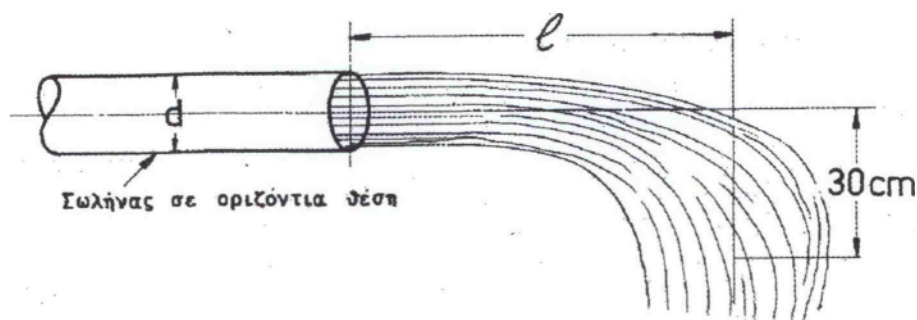
Σχήμα 24: Απεικόνιση παροχής νερού από γεώτρηση με κατακόρυφη στήλη εκτόξευσης

Πίνακας 34: Υπολογισμός παροχής νερού από το ύψος κατακόρυφης στήλης εκτόξευσης

Υψος κατακόρυφης εκτόξευσης σε CM	Παροχή σε κυβ. μέτρα ανά ώρα ανάλογα με τη διάμετρο του σωλήνα					
	2"	2 1/2"	3"	4"	5"	6"
3 cm	3,4	5	7,2	12,3	16	21
5 cm	5,5	8,1	11,8	20	26	34,5
8 cm	7,6	11,6	16,8	29,2	42	57
10 cm	8,2	13	18,8	33,8	50,3	70
15 cm	10,3	16,4	23,8	41,6	65	93
20 cm	12	18,3	26,5	48,6	78	105
25 cm	13,5	21	30,5	55,5	87	126
30 cm	14,5	23,8	34,5	61	96	140
45 cm	18	29,5	42,5	76	118	170
60 cm	21,3	34,5	50	87	140	200

Υπολογισμός παροχής με την οριζόντια απόσταση εκτόξευσης του νερού:

Αν οριζοντιώσουμε το άκρο του σωλήνα στο σημείο που βγαίνει το νερό μπορούμε να μετρήσουμε την απόσταση από το άκρο του σωλήνα μέχρι το σημείο που το εκτοξευόμενο νερό έχει χαμηλώσει από το αρχικό του οριζόντιο επίπεδο κατά 30cm. Ανάλογα με την απόσταση L που φθάνει με μέση πτώση 30cm υπολογίζουμε από τον παρακάτω πίνακα προσεγγιστικά την παροχή σε m³/h Ταυτόχρονα παρατηρούμε ότι ανάλογα με την απόσταση στην οποία φθάνει το νερό μεταβάλλεται και η παροχή του νερού σε σωλήνα με την ίδια διάμετρο.



Σχήμα 25: Υπολογισμός παροχής νερού από το οριζόντιο μήκος στήλης εκτόξευσης

Πίνακας 35: Υπολογισμού παροχής νερού με οριζόντια εκτόξευση

Απόσταση l από την έξοδο του σωλήνα μέχρι το σημείο που το κέντρο του εκτοξευόμενου νερού θα χαμηλώσει κατά 30 CM από το οριζόντιο επίπεδο εξόδου	Παροχή σε κυβικά μέτρα ανά ώρα για κάθε διάμετρο σωλήνα					
	2"	2 1/2"	3"	4"	5"	6"
10 cm	3	4,5	6,5	11,3	17,8	26
15 cm	4,6	6,9	10	17,4	27,5	40
20 cm	6	9,3	13,5	23,5	36	52
25 cm	7,6	11,8	16,6	28,5	45	65,5
30 cm	9,1	13,8	19,5	34,5	54	79
35 cm	10,5	16,5	24	40,7	65	93
50 cm	15,2	23	33,5	57	91	132
70 cm	21	33	48	80	130	180

Μέτρηση παροχής με χρήση δοχείου και χρονομέτρου:

Χρησιμοποιώντας ένα δοχείο γνωστής χωρητικότητας μετράμε το χρόνο που χρειάζεται για γεμίσει. Αν δηλαδή δοχείο 200 lt γεμίσει σε 30 sec η παροχή υπολογίζεται με απλή μέθοδο των τριών ως εξής

Σε 30 sec έχω 200 lt νερό

Στα 3600 sec X lt

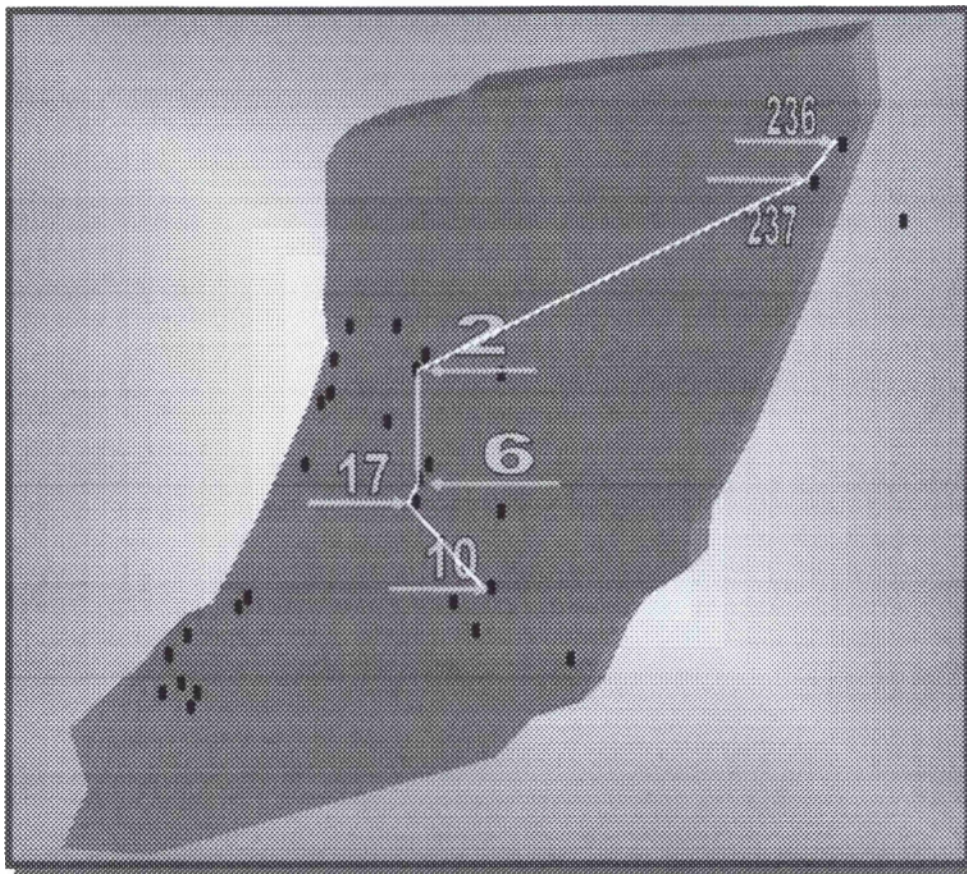
$$X = 200 \text{ lt} \cdot 3600 \text{ sec} / 30 \text{ sec} \Rightarrow$$

$$X = 720.000 / 30 = 24.000 \text{ lt} \text{ ή } 24 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Παροχή } Q = 24 \text{ m}^3/\text{h}$$

6.4 Αναλύσεις νερού γεωτρήσεων

Μετά τον προσδιορισμό και την χαρτογράφηση των θέσεων που βρίσκονται οι γεωτρήσεις έγινε σήμανση για τις γεωτρήσεις που βρέθηκαν αναλύσεις υδάτων και φτιάχτηκε το παρακάτω τρισδιάστατο μοντέλο. Με την λευκή γραμμή γίνεται ο προσδιορισμός της ζώνης που οριοθετούν αυτές οι γεωτρήσεις. Σκοπός είναι η εξαγωγή συμπερασμάτων για την χημική σύσταση του νερού στην περιοχή μελέτης..



Σχήμα 26: Μοντέλο προσδιορισμού θέσης γεωτρήσεων δειγματοληψίας και ανάλυσης νερού
 Οι μετρήσεις έγιναν το 1999 τον μήνα Σεπτέμβριο. Τα δείγματα του νερού ποσότητας 1,5 lt τοποθετήθηκαν σε μπουκάλια από πολυαιθυλένιο με την χρήση ειδικού δειγματολήπτη οπού αυτό κρίθηκε αναγκαίο. Τα μπουκάλια στην συνέχεια σφραγίστηκαν αποθηκεύτηκαν σε δροσερό μέρος με αναγραφή την θέσης δειγματοληψίας. Στην συνέχεια και σε σύντομο πάντοτε χρονικό διάστημα τα μπουκάλια μεταφέρθηκαν σε έγκυρα και αναγνωρισμένα χημικά εργαστήρια στην Αθήνα οπού έγιναν οι αναλύσεις στα εξής στοιχεία:

- **ΟΛΙΚΑ ΔΙΑΛΕΛΙΜΕΝΑ ΣΤΕΡΕΑ**
- **ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ**
- **ΑΝΙΟΝΤΑ PH**
 - Αμμωνία NH_4
 - Νιτρώδη NO_2
 - Νιτρικά NO_3
 - Χλωριούχα CL
 - Θειικά SO_4
 - Όξινα Ανθρακικά HCO_3
 - CO_3
- **ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ CaCO_3 Ολική -Παροδική -Μερική**

➤ **ΚΑΤΙΟΝΤΑ Κάλιο K**

Νάτριο Na

Μαγνήσιο Mg

Ασβέστιο Ca

Παρατηρώντας τις τιμές διαπιστώνεται ότι υπάρχουν μεγάλες αποκλίσεις τιμών μεταξύ των γεωτρήσεων. Επειδή όμως δεν υπάρχει πλήθος μετρήσεων για κάθε μια από αυτές θεωρείται ότι δεν μπορεί να γίνει περαιτέρω επεξεργασία για ασφαλή συμπεράσματα .

Πίνακας 36: Συγκεντρωτικός χημικών αναλύσεων υδάτων για 6 γεωτρήσεις της περιοχής μελέτης Μπούκα

ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ		ΚΩΔΙΚΟΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ	2	6	10	17	236	237
		ΜΟΝΑΔΕΣ						
Ολικά Διαλελυμένα Στερεά		mg/l σε 180°C	388	182	187	485	840	877
Ηλεκτρική Αγωγιμότητα		μS/cm 25°C	600	300	320	780	840	1450
ΑΝΙΟΝΤΑ	PH		6,7	7,1	6,8	6,4	7,4	7,1
	NH ₄	mg/l	0	0	0	0	0	0
	NO ₂	mg/l	0	0	0	0	0	0
	NO ₃	mg/l	140	16	6	245	62	188
	CL	mg/l	38	28	29	41	62	188
	SO ₄	mg/l	44	12	18	83	5	31
	HCO ₃	mg/l	99	112	102	61	413	522
	CO ₃	mg/l	0	0	0	0	0	0
Σύνολο Ανιόντων		mg/l	327,7	175,1	161,8	436,4	549,4	936,1
ΚΑΤΙΟΝΤΑ	K	mg/l	1	1	1	2	3	5
	Na	mg/l	37	16	17	37	69	24
	Mg	mg/l	7	5	8	15	26	24
	Ca	mg/l	73	36	33	94	67	128
Σύνολο Κατιόντων		mg/l	118	58	59	148	165	181
S.A.R.			1	0,6	0,7	1	1,8	2,9
Αρδευτική κατάταξη			C2-S1	C2-S1	C2-S1	C3-S1	C3-S1	C3-S1
Σκληρότητα CaCO ₃	Ολική	mg/l	210	110	115	295	278	420
	Παροδική	mg/l	80	91	32	245	278	420
	Μερική	mg/l	130	19	32	245	278	420

6.5 Ο ρόλος των γεωτρήσεων στην περιοχή της Μπούκας

Σε πρώτη φάση βρέθηκε και επεξεργάστηκε ο χάρτης του αναδασμού της περιοχής. Η αποτύπωση της περιοχής είναι σε κλίμακα 1:10.000 από τον αρχικό χάρτη που παρέδωσε η σχετική αρμόδια υπηρεσία. Η παροχή για τις διώρυγες δίνεται σύμφωνα με την αναφορά του τοπογραφικού αποτύπωσης ως εξής

Παροχές διωρύγων

- 1 ΔΠΔ Q = 2250
2. 2Δ Q = 360
3. 3Δ Q = 1000
- 4.. 3Δ1 Q = 120

1. ΑΠΔ Q = 2800
2. 4Δ Q = 550
3. 4Δ1 Q = 300
4. 4Δ2 Q = 240
5. 5Δ Q = 1150
- 6.6Δ Q = 300
- 7.6Δ' Q = 600
8. 4Δ21 Q = 120

Μετά από επεξεργασία του αρχικού χάρτη απομονώθηκε η περιοχή που μας ενδιαφέρει και η σχετική επεξεργασία απέδωσε τον παρακάτω χάρτη . Ο υπολογισμός της συνολικής έκτασης για την περιοχή που μελετήθηκε επέδωσε με μεγάλη ακρίβεια την εξής έκταση.

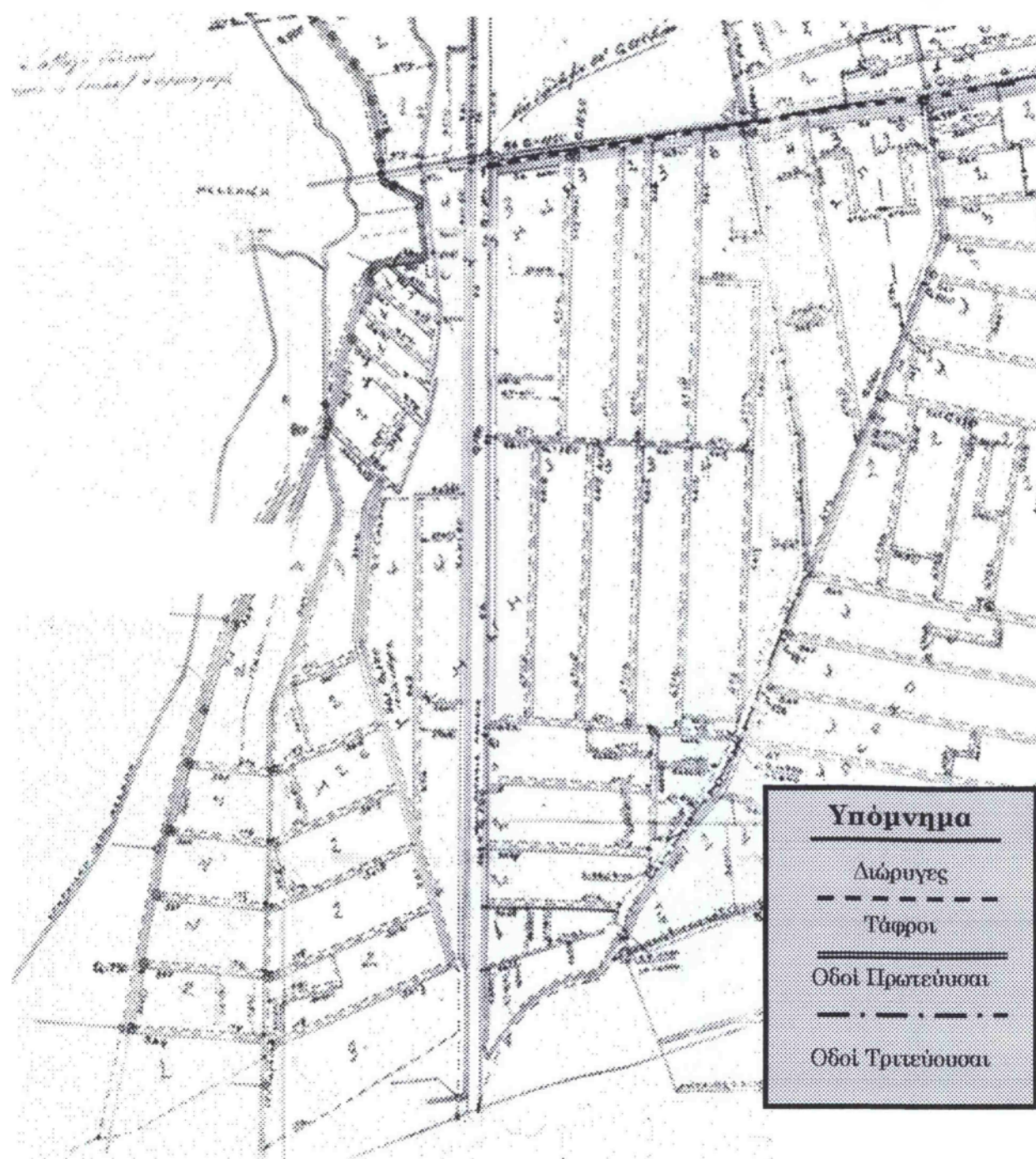
Έκταση περιοχής μελέτης Μπούκα Δήμου Μεσσήνης

10.194.980 σε m²

10.194 σε στρέμματα²

1.019 σε εκτάρια²

Χάρτης 28: Αναδασμού και αξιοποίησης πεδιάδας Παμίσου κάτω Μεσσηνίας περιοχή Μπούκας

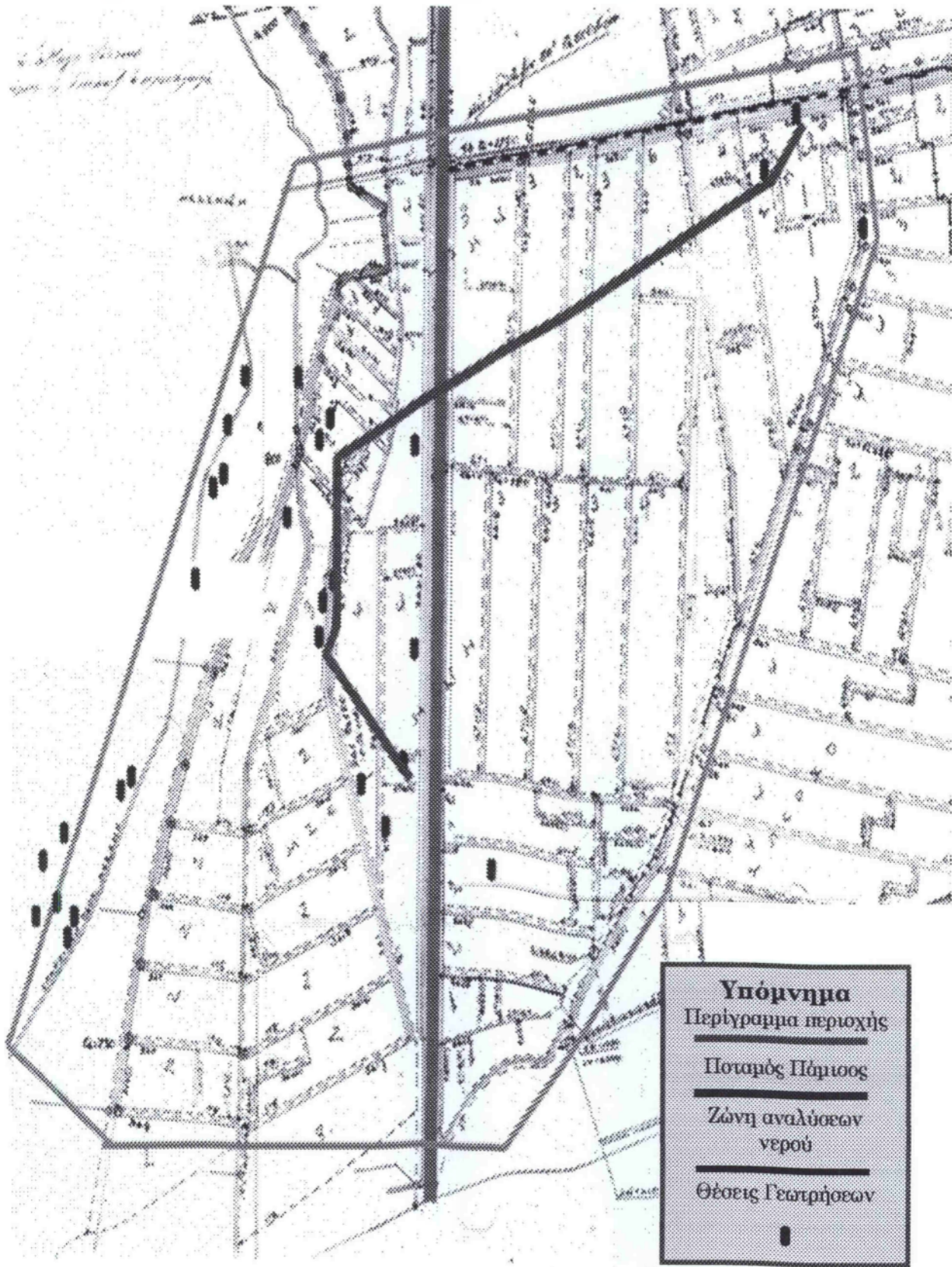


Άρα λοιπόν τόση είναι η έκταση που απέδωσε γεωργικά εκμεταλλεύσιμη γη μετά από τα αποστραγγιστικά έργα που έγιναν στην ευρύτερη περιοχή . Στη συνέχεια στο υπάρχον χαρτογραφικό υπόβαθρο πήγε και τοποθετήθηκε το τρισδιάστατο μοντέλο απεικόνισης της περιοχής Μπούκας με τις θέσεις των γεωτρήσεων αλλά και το μοντέλο προσδιορισμού θέσης γεωτρήσεων δειγματοληψίας και ανάλυσης νερού . Αποτέλεσμα αυτού είναι ο παρακάτω χάρτης.

Χάρτης 29: Αναδασμού με ενσωμάτωση

α) θέσης των γεωτρήσεων που κατεγράφησαν στην περιοχή της Μπούκας

β) του Μοντέλου προσδιορισμού θέσης γεωτρήσεων δειγματοληψίας και ανάλυσης νερού.

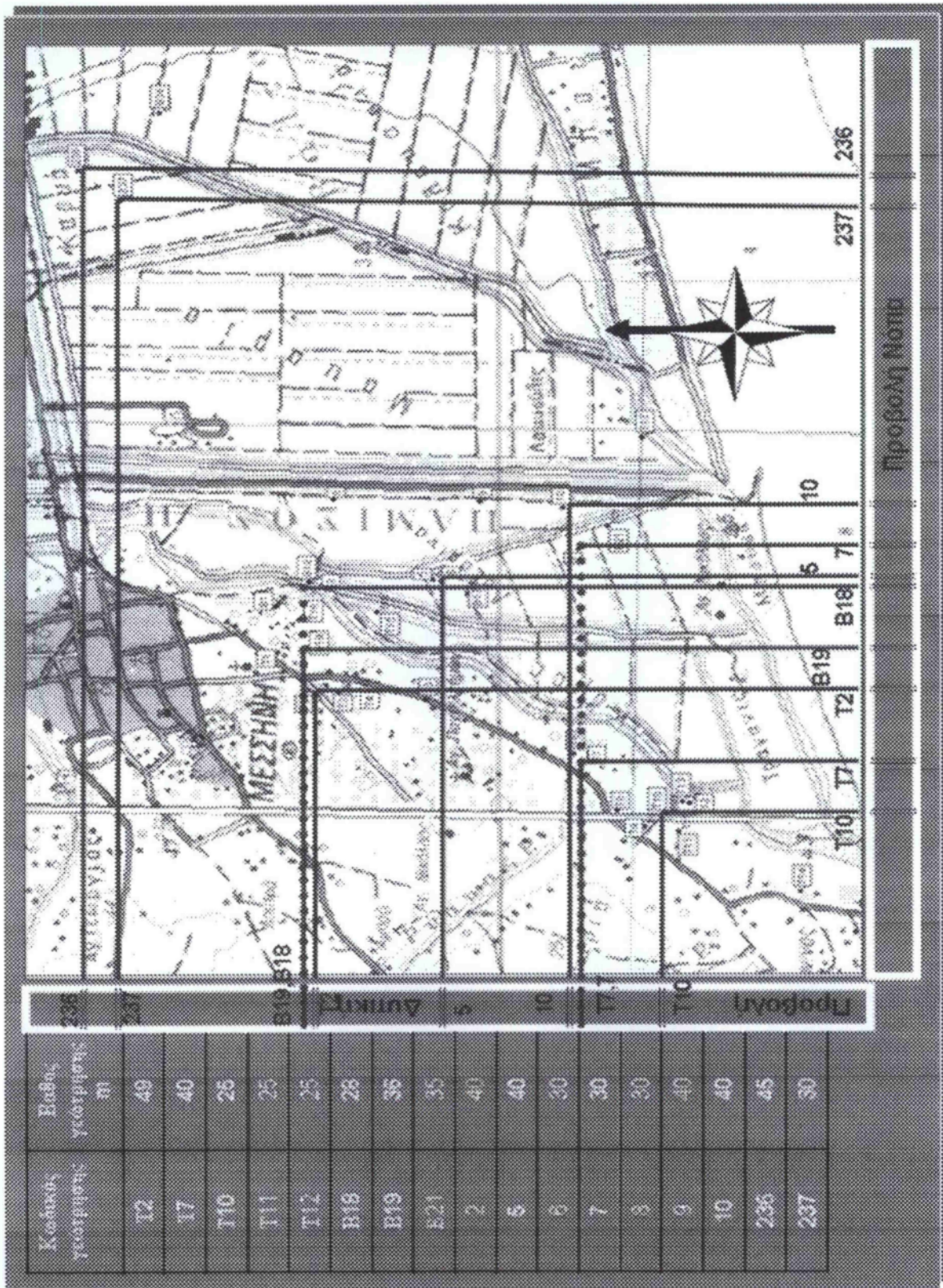


Στην συνέχεια λαμβάνοντας από τον συγκεντρωτικό πίνακα μετρήσεων τις γεωτρήσεις για τις οποίες ξέραμε το βάθος και τις συντεταγμένες για να μπορούν να τοποθετηθούν στο χάρτη προκύπτει ο παρακάτω πίνακας. Παρατηρούμε ότι κάποιες γεωτρήσεις βρίσκονται στο ίδιο βάθος. Λαμβάνοντας τις γεωτρήσεις μάρτυρες βάθους φέρνω κατακόρυφες γραμμές. Από αυτές αφαιρούμε τις γεωτρήσεις με το ίδιο βάθος και με βάση τις αντιπροσωπευτικές (μάρτυρες) κάνουμε προβολή νότια και δυτική

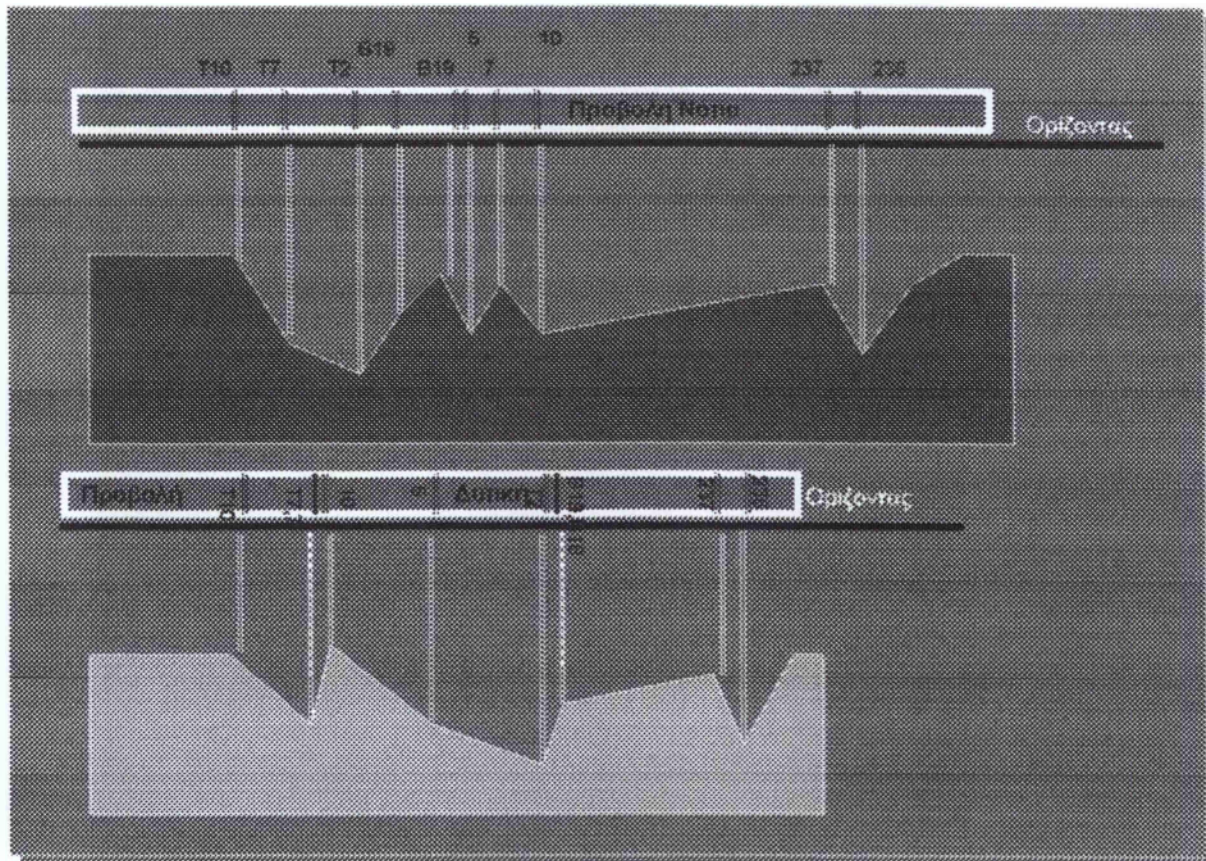
Πίνακας 38: Βάθους γεωτρήσεων με έντονα ορίζονται οι 10 γεωτρήσεις μάρτυρες βάθους

Κωδικός γεώτρησης	Βάθος γεώτρησης m	Μάρτυρες Βάθους
T2	49	>>
T7	40	>>
T10	25	>>
T11	25	
T12	25	
B18	28	>>
B19	36	>>
B21	35	
2	40	
5	40	>>
6	30	
7	30	>>
8	30	
9	40	
10	40	>>
236	45	>>
237	30	>>

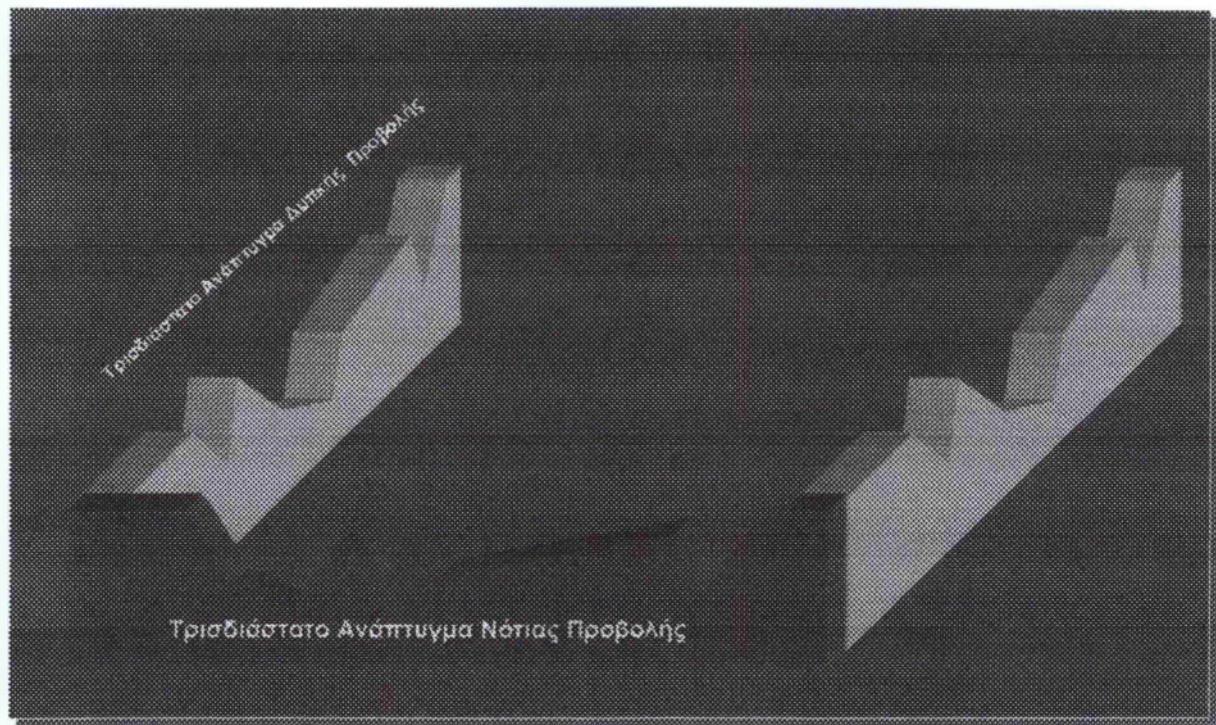
Το αποτέλεσμα της προβολής των γεωτρήσεων που επιλεγείσας για νότια και δυτική προβολή με βάση τον προσανατολισμό μας δίνει το αποτέλεσμα του παρακάτω σχήματος. Τώρα πλέον έχει προσδιοριστεί το σημείο για κάθε γεώτρηση σε έναν άξονα. Το πρόβλημα στην συγκεκριμένη διαδικασία ήταν ότι οι προβολές μερικών γεωτρήσεων ήταν επικαλυπτόμενες μεταξύ τους. Προς αποφυγή δυσκολιών για το λόγο αυτό και για το διαχωρισμό τους η προβολή γίνεται με διακεκομμένη γραμμή στην επικαλυπτόμενη προβολή.



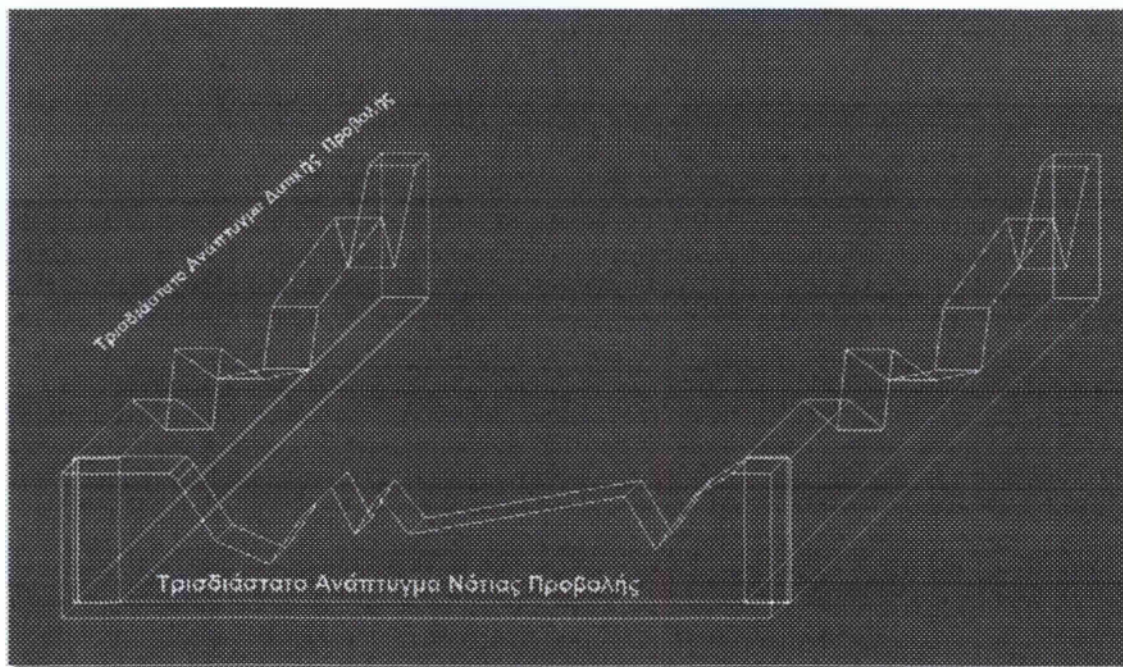
Σχήμα 27: Προβολή των 10 γεωτρήσεων μάρτυρα βάθους σε νότιο και δυτικό προσανατολισμό



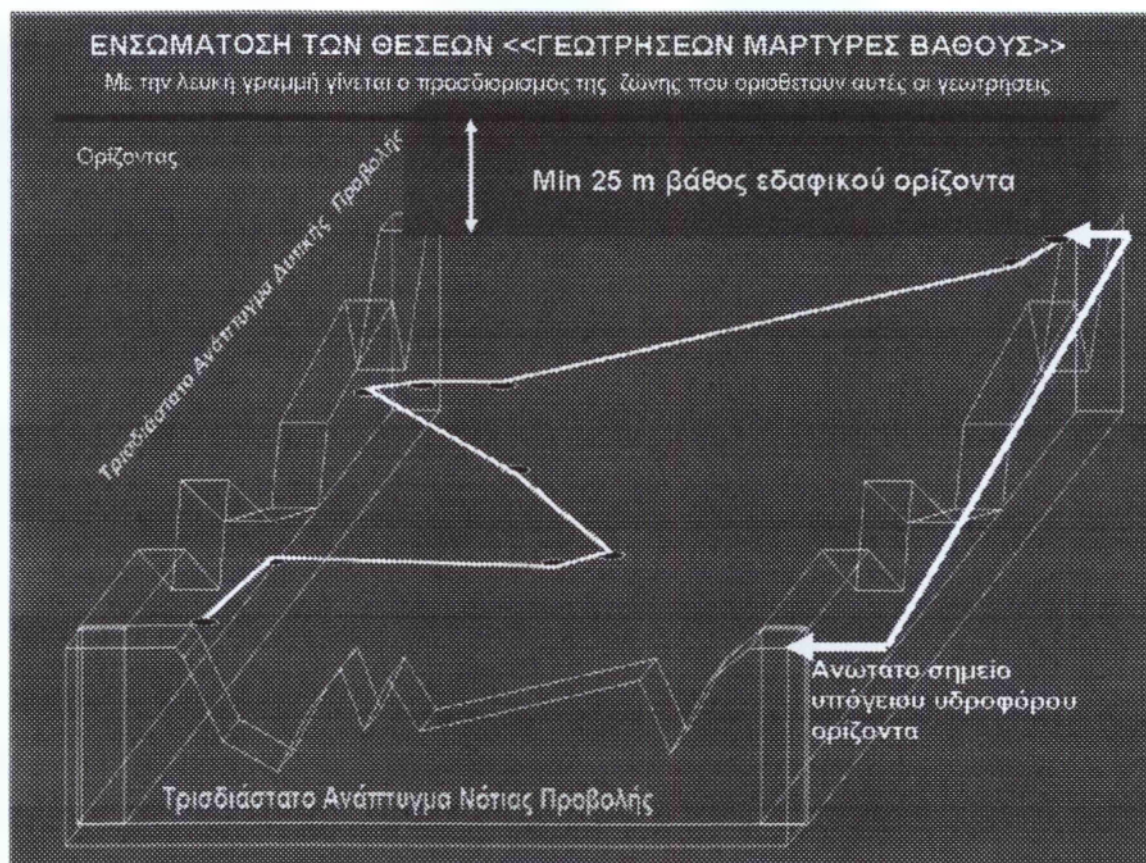
Σχήμα 28: Αποτέλεσμα νότιας και δυτικής προβολής γεωτρήσεων



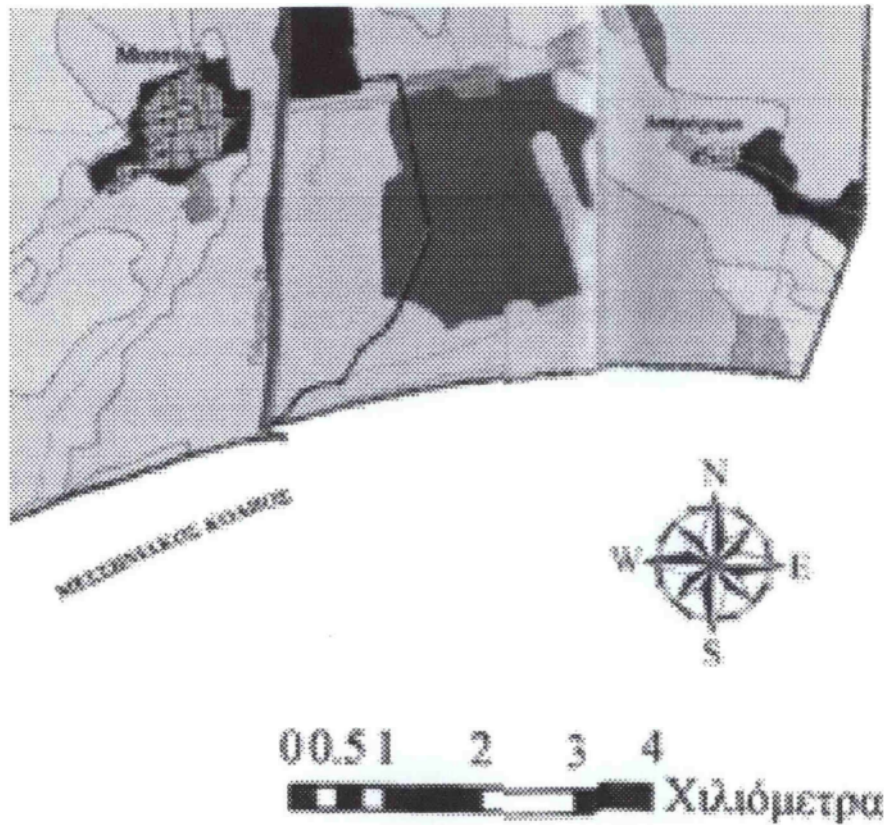
Σχήμα 29: Τρισδιάστατη απεικόνιση των προβολών των υδρο-γεωτρήσεων μαρτύρων



Σχήμα 30: Τρισδιάστατη πρισματική απεικόνιση των προβολών των υδρογεωτρήσεων μαρτύρων



Σχήμα 31: Τρισδιάστατη πρισματική απεικόνιση των προβολών των υδρογεωτρήσεων μαρτύρων με την ενσωμάτωση των θέσεων τους.



Σχήμα 32: Λεπτομέρεια από χάρτη χρήσης γης

Απόσπασμα υπομνήματος χάρτη 24 σελίδας 69



Σύνθετα συστήματα καλλιέργειας

Λαμβάνοντας υπόψη την γεώτρηση με το μικρότερο βάθος προσδιορίζεται το ανώτατο όριο του υδροφόρου ορίζοντα της περιοχής μελέτης. Με δεδομένο ότι έχουμε μια χωρική κατανομή σε σύνθετα συστήματα καλλιεργειών (όπως επιβεβαιώνει και ο χάρτης χρήσης γης) και ανατολικά οριζώνες αιτιολογεί και το γεγονός της ύπαρξης μεγάλου αριθμού γεωτρήσεων στην δυτική ζώνη.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

Η ολοκληρωμένη διαχείριση του νερού είναι το κλειδί για την αειφορία των υδάτινων πόρων. Η εξασφάλιση της πρόσβασης σε ασφαλές πόσιμο νερό του διαρκώς αυξανόμενου πληθυσμού παγκοσμίως αποτελεί τον πρωταρχικό στόχο, παράλληλα όμως το νερό αναδεικνύεται πλέον σε βασικό εργαλείο για την οικονομική ανάπτυξη. Στη διαχείριση του νερού δίνεται πλέον έμφαση στις μη τεχνικές λύσεις όπως π.χ. ο εμπλουτισμός (που δεν απαιτούν υψηλές δαπάνες) με ταυτόχρονη μεταστροφή από την κρατούσα προσέγγιση της διαχείρισης κρίσεων προς την πιο προβλεπτική προσέγγιση της διαχείρισης της ζήτησης. Δεν είναι μόνο οι περιορισμένοι υδάτινοι πόροι ο οποίοι σε συνδυασμό με την ανομβρία περιορίζουν σημαντικά τις διαθέσιμες ποσότητες αλλά και η συνεχώς αυξανόμενη κατανάλωση. Τα τελευταία 25 χρόνια οι ανάγκες για νερό στις μεσογειακές χώρες αυξήθηκαν κατά 60% και τις προσεχείς δυο δεκαετίες η κατανάλωση προβλέπεται να αυξηθεί κατά 40%. Στην Ελλάδα εντυπωσιακό είναι το παράδειγμα των Κυκλάδων που το 2000 μεταφέρθηκε κατά 87% περισσότερο νερό από το 1999 ενώ η αντίστοιχη αύξηση στα Δωδεκάνησα ήταν 21%. Οι ελλείψεις νερού στη Μεσόγειο οφείλονται στις γεωργικές αρδεύσεις και στις αυξημένες τουριστικές απαιτήσεις κατά τη θερινή περίοδο. Απαιτείται ταχεία διαμόρφωση νέων συνθηκών που δημιουργούνται από τη συνεχιζόμενη αστική ανάπτυξη και από την έλλειψη χωροταξικού σχεδιασμού σε συνδυασμό και με την αναπτυσσόμενη τουριστική πολιτική που ακολουθείται και την εισαγωγή τεχνολογικών καινοτομιών και εναλλακτικών τεχνικών λύσεων.

Προτεινόμενες ενέργειες :

- 1 Λόγω του ότι το περιβάλλον αποτελεί το υπόβαθρο της δημόσιας υγείας και του βιοτικού επιπέδου των πολιτών.
- 2 Ταυτόχρονα αποτελεί και βασικό πυλώνα αναφοράς της Αειφόρου (Βιώσιμης) Ανάπτυξης.
- 3 Το σχετικό έλλειμμα της χώρας μας, παραμένει σε μεγάλο βαθμό. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, η χώρα να έχει ακόμα τη δυνατότητα να ενσωματώσει αποτελεσματικά στην αναπτυξιακή της πολιτική και γενικότερα στο σχεδιασμό των δημόσιων πολιτικών, τους περιβαλλοντικούς στόχους που θέτει η Κοινοτική Νομοθεσία..
- 4 Σε συνδυασμό με την ολοκληρωμένη διαχείριση των υδατικών πόρων της χώρας ο γενικός στόχος, θα πρέπει να είναι η αποτελεσματική προστασία της ποιότητας των υδάτινων αποδεκτών σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Οδηγίας 91/271.
- 5 Η διασφάλιση της παροχής πόσιμου νερού επαρκούς σε ποσότητα και ποιότητα σε επιλεγμένα αστικά κέντρα, σε τουριστικές περιοχές της χώρας και σε περιοχές με οξυμένα προβλήματα λειψυδρίας. Με την επίτευξη του στόχου αυτού δίνεται μια σημαντική ώθηση στην προώθηση της

περιφερειακής ανάπτυξης και στη βελτίωση της ελκυστικότητας των περιφερειών της χώρας ως τόπων προσέλκυσης επενδύσεων και κατοικίας, ενώ παράλληλα προστατεύεται η δημόσια υγεία και η βιοποικιλότητα..

6 Γενικός στόχος είναι η ορθολογική και αειφορική διαχείριση των υδατικών πόρων της χώρας, ώστε να διασφαλιστεί σε μακροχρόνια βάση η επαρκής διαθεσιμότητα υψηλής ποιότητας υδατικών πόρων για όλες τις απαραίτητες χρήσεις (άρδευση, βιομηχανική και οικιακή χρήση, ανάγκες υγροτοπικών οικοσυστημάτων).

7 Η ενσωμάτωση των αρχών της Ε.Ε. για την προστασία των υδάτινων πόρων. Ο συνδυασμός τεχνικών και μη τεχνικών εναλλακτικών λύσεων .

8 Η θεώρηση της περιβαλλοντικής διάστασης των προβλημάτων σε σχέση με την ποσότητα και την ποιότητα των υπόγειων και επιφανειακών υδάτων

9 Η διαμόρφωση στόχων που καθορίζουν ισόρροπη, βιώσιμη εκμετάλλευση υδάτινων πόρων.

10 Η δημιουργία θεσμικών και οργανωτικών δομών για την υποστήριξη όλων των προηγούμενων.

11 Η εκπαίδευση και συνειδητοποίηση των πολιτών σε θέματα περιβάλλοντος και ορθής διαχείρισης των υδάτινων πόρων .

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 📖 **Αγγελάκης Α., Ν., Tchobanoglous G.,** «Υγρά Απόβλητα. Φυσικά Συστήματα Επεξεργασίας και Ανάκτηση, Επαναχρησιμοποίηση και Διάθεση Εκροών». Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο. 1995
- 📖 **Αγγελάκης Ν., Α., Διαμαντόπουλος Ε** «Διαχείριση υδατικών πόρων της Ελλάδας και χρήση Περιθωριακών νερών». Το Ελληνικό Περιβάλλον. Μια έκδοση της Συνόδου των Πρυτάνεων και Προέδρων Διοικουσών Επιτροπών των Ελληνικών Πανεπιστημίων. Εκδόσεις Σαββάλα, Αθήνα, 1996
- 📖 **Βαιλάνης Δημοσθένης Γουλιανός Δημήτρης** Ανάδοχοι <<Υδρογεωλογική μελέτη διαχείρισης και υδραυλική μελέτη ενίσχυσης των έργων ύδρευσης της περιοχής των νέων διοικητικών ορίων του Δήμου Μεσσήνης>> 1999
- 📖 **Γεωργόπουλος Ευστράτιος** ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ Η/Υ ΣΤΗ ΓΕΩΡΓΙΑ
- 📖 **Διαδίκτυο** <http://www.itia.ntua.gr/dk>
<http://www.statistics.gr> Αθήνα, ΕΣΥΕ, 2002
<http://www.tutiempo.net>
- 📖 **Δρ. Ζαφείρη Κωνσταντίνα** "ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΔΑΤΙΝΩΝ ΠΟΡΩΝ" «Κέντρα Εκπαίδευσης Ενηλίκων IV», Ε.Π.Ε.Α.Ε.Κ. ΙΙ του ΥΠ.Ε.Π.Θ. Μέτρο 1.1. Ενέργεια 1.1.2.Β. (Ε.Κ.Τ.) 2008
- 📖 **Καλλέργης Γ** «Διάθεση Αποβλήτων και οι Επιπτώσεις τους στο περιβάλλον» Ε.Α.Π. Τόμος Δ, Κεφ. 2., «Επιπτώσεις των αποβλήτων στο χερσαίο περιβάλλον» Πάτρα. 2004
- 📖 **Κάπος Μιλτιάδης** Άντληση ύδρευση άρδευση 1991
- 📖 **Καραγκούνη Αμαλία Κύρτσου** "Μικροβιολογία" Εκδόσεις Σταμούλης 1999
- 📖 **Κούγκολος Α. Γ** «Εισαγωγή στην Περιβαλλοντική Μηχανική». Εκδόσεις Τζιόλα, 2005
- 📖 **Κουϊμτζή Θ., Φυτιάνου Κ., Σαμαρά-Κωνσταντίνου Κ** «Χημεία Περιβάλλοντος» Εκδόσεις University Studio Press, Θεσσαλονίκη. 1998
- 📖 **Κουτσογιάννης Δημήτρης** Σημειώσεις για το μάθημα διαχείριση Υδατικών Πόρων. Τομέας Υδατικών Πόρων, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
- 📖 **Κουτσόπουλος Κ** Επιμόρφωση στελεχών και εκπαιδευτικών περιβαλλοντικής εκπαίδευσης ΕΠΕΑΕΚ 2, Μέτρο 2.51, Ενέργεια 2.51., Πράξη 2.5.1 α 2006
- 📖 **Κωτσοβίνου Ε., Ν** «Ρύπανση και Προστασία περιβάλλοντος» Εκδόσεις Γρηγ. Φούντας, Αθήνα. 1996
- 📖 **Λοϊζίδου Μαρία** Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο Σχολή χημικών μηχανικών μονάδα περιβαλλοντικής επιστήμης και τεχνολογίας
- «Διενέργεια δειγματοληψιών, μετρήσεων και αναλύσεων σε ύδατα και υγρά απόβλητα»
 - Β. «Ποιότητα και ρύπανση υδάτων»

- Γ. «Επεξεργασία υγρών αποβλήτων»
- Δ. «Αστικά λύματα»
- Ε. «Επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων λυμάτων για αρδευτική χρήση» Αθήνα 2006

📖 Δρ Μακρής Γεώργιος << Ο καιρός >>

📖 Μήτρακας Μ «Ποιοτικά Χαρακτηριστικά και Επεξεργασία νερού». Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη. 2001

📖 Μπαμπίλης Δημήτρης <<Αρδευτικά δίκτυα πρασίνου>> Εκδόσεις Σταμούλης 2004

📖 Μπαντέλας, Α. Σαββαΐδης Π., Υφαντής Ι., Δούκας Ι. Τεχνική γεωδαισία σύγχρονα μετρητικά συστήματα και πεδία εφαρμογών>> Εργαστήριο Γεωδαισίας - Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών Α.Π.Θ.

📖 Παράσχος Φώτης << Το υδατικό δυναμικό στον ελληνικό χώρο και ο ρόλος του στον γεωργικό τομέα>> ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2003

📖 Παράσχος Φώτης Καταγραφή ποιότητας νερού άρδευσης στο νομό Μεσσηνίας 2009

📖 Στουρνάρας Κ. Γ «Νερό. Περιβαλλοντική Διάσταση & Διαδρομή». Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη. 2007

📖 Τσάκωνας Παναγιώτης Νερό πηγή ζωής 2009

📖 Τσάκωνας Παναγιώτης Εφαρμογή (G.I.S.) Γεωγραφικών Πληροφοριακών Συστημάτων στην καταγραφή Υδρογεωτρήσεων 2009

📖 Φλόκας Απόστολος Καθηγητής Α.Π.Θ. << Μαθήματα μετεωρολογίας κλιματολογίας >> Εκδόσεις Ζήτη 1997

📖 Χατζουλιάκης Κ., Μπερτάκη Μ «Ορθολογική Διαχείριση του Νερού στην Γεωργία». Πρακτικά δού Εθνικού Συνεδρίου της Ελληνικής Επιτροπής Διαχείρισης Υδατικών Πόρων. Χανιά, 14-16 Ιουνίου 2007

📖 Χατζηιωαννίδου Έφη 170.000 γεωτρήσεις έκαναν την Ελλάδα «σουρωτήρη» ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ 15-4-2007

Ομαδική

📖 «Δημιουργία βάσεως δεδομένων υδροληπτών έργων στην περιφέρεια βορείου αιγαίου» Τεύχος προκήρυξης πρόχειρου διαγωνισμού με κριτήριο κατακύρωσης την συμφερόμενη προσφορά, για την επιλογή αναδόχου για το έργο

📖 «Εκτάσεις καλλιεργειών (κατά κατηγορία, γεωγραφικό διαμέρισμα και νομό)» Γεωργική Στατιστική της Ελλάδος έτους 1991, ΕΣΥΕ Αθήνα, 1995.

📖 «Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Περιβάλλον & Αειφόρος Ανάπτυξη 2007-2013» Αθήνα. ΥΠΕΧΩΔΕ 2007

- ☞ «Έρευνα για τον εντοπισμό υπόγειων νερών κατάλληλων προς ύδρευση των κατοίκων του Δήμου Μεσσήνης» ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ –ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ 2003
- ☞ «Ηλιακή ενέργεια στην Ελλάδα και συμμετοχή της ΕΒΗΕ σε ευρωπαϊκά προγράμματα»
- ☞ «Πραγματικός Πληθυσμός της Ελλάδος κατά Νομούς, Δήμους Δημοτικά διαμερίσματα και οικισμούς αποτελέσματα απογραφής» ΕΣΥΕ, 2001
- ☞ «Προστασία και διαχείριση Υδατικών Πόρων» Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.
- ☞ «Συμπεράσματα μελέτης περιφέρειας Πελοποννήσου για την εφαρμογή της νέας κοινής αγροτικής πολιτικής (Κ.Α.Π.)» Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων 2007
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ Διεύθυνση Υδατικού Δυναμικού και Φυσικών Πόρων
(ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1 Υπολογισμός μεγεθών)
(ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2 Ποιοτική κατάσταση των υδατικών πόρων)
Εκπόνηση: Ε.Μ.Π. & Υπουργείο Ανάπτυξης 2003
- ☞ «Σχέδιο Προγράμματος Διαχείρισης των Υδατικών Πόρων της Χώρας». Υπ. Ανάπτυξης
Δ/ση Υδατικού Δυναμικού και Φυσικών Πόρων Αθήνα 2003

Γλωσσάριο όρων

Αγωγιμότητα: Η δύναμη της διεύθυνσης της θερμότητας της ηλεκτρικής ενέργειας ή του ήχου. Η θερμική αγωγιμότητα είναι η δύναμη να διευθυνθεί η θερμότητα η ηλεκτρική αγωγιμότητα είναι η δύναμη να διευθυνθεί η ηλεκτρική ενέργεια. Το ασήμι, παραδείγματος χάριν είναι ένας άριστος θερμικός και ηλεκτρικός αγωγός. Διαβιβάζει και τη θερμότητα και την ηλεκτρική ενέργεια πολύ καλά.

Αλλούβιος: Ίζημα που κατατίθεται από ένα ρεύμα ή έναν ποταμό

Απορροή: το άθροισμα όλου του όγκου του νερού που συγκεντρώνει η λεκάνη ή οποία περιβάλλει το ρεύμα και μέχρι τη διατομή που μελετήθηκε και διαχωρίζεται

-Επιφανειακή Άμεση

- Ενδιάμεση

-Υπόγεια – Εκφόρτιση στα ποτάμια

*Επιφανειακή (mm) ** Ροή ποταμού (m³/h)

Ατομική μάζα: Η μάζα ενός ατόμου ενός στοιχείου

Αφθονος: Παρόν σε μεγάλη ποσότητα

Βαθμός ροής: η τιμή του όγκου νερού που διέρχεται μέσω του συστήματος .Συνήθως μετράτε σε λίτρα ανά λεπτό (lpm) ή γαλόνια ανά λεπτό (gpm)

Γεωγραφικά Πληροφοριακά Συστήματα: δημιουργία μιας βάσης δεδομένων (με βάσει το πρωτογενές υλικό σε περιβάλλον Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών GIS) προκειμένου να είναι εύκολη και λειτουργική η χρήση τους

Γεωδαισία: Η καταγραφή της γης σε ένα σύστημα αναφοράς

Γεωμετρικό ύψος: ονομάζουμε την υψομετρική διαφορά (κατακόρυφο ύψος)από την επιφάνεια του αντλούμενου νερού μέχρι το σημείο εξόδου του υγρού από το σωλήνα

Γεώτρηση: η διάτρηση του εδάφους με ειδικά μηχανήματα (συνήθως σε μεγάλο βάθος) για την ανεύρεση νερού ή τον έλεγχο των στρωμάτων κάτω από τη επιφάνεια του εδάφους

Δεξαμενή: μια στέρνα μια λίμνη ένα φυσικός ή τεχνητός χώρος για την αποθήκευση τη ρύθμιση και τον έλεγχο του νερού.

Διήθηση: Εισχώρηση νερού από την επιφάνεια του εδάφους μέσα σε αυτό και διαχωρίζεται σε δύο ζώνες Ακόρεστη ζώνη (εδαφική υγρασία)-Κορεσμένη ζώνη (υπόγειος υδροφορέας)

Εκρέον: το νερό που εξέρχεται από το σύστημα

Έλεγχοι εκπομπών: έλεγχοι οι οποίοι απαιτούν περιορισμό μιας συγκεκριμένης εκπομπής, π.χ. μια οριακή τιμή εκπομπής, ή οι οποίοι ορίζουν, κατ' άλλον τρόπο, όρια ή συνθήκες για τις επιπτώσεις, τη φύση ή άλλα χαρακτηριστικά μιας εκπομπής ή τις συνθήκες λειτουργίας που επηρεάζουν τις εκπομπές.

Επικίνδυνες ουσίες: ουσίες ή ομάδες ουσιών που είναι τοξικές, σταθερές και επιρρεπείς σε βιο-συσσώρευση, καθώς και άλλες ουσίες ή ομάδες ουσιών που δημιουργούν ανάλογο βαθμό ανησυχίας.

Επιφανειακά ύδατα: είναι τα εσωτερικά ύδατα, εκτός των υπόγειων υδάτων, τα μεταβατικά και τα παράκτια ύδατα. Στα επιφανειακά ύδατα περιλαμβάνονται και τα χωρικά ύδατα για τη χημική τους κατάσταση.

Εσωτερικά ύδατα: είναι το σύνολο των στάσιμων ή των ρεόντων επιφανειακών υδάτων και όλα τα υπόγεια ύδατα, τα οποία βρίσκονται προς την πλευρά της ξηράς σε σχέση με τη γραμμή βάσης, από την οποία μετράται το εύρος των χωρικών υδάτων.

Ιδιαίτερος τροποποιημένο υδατικό σύστημα: είναι το σύστημα επιφανειακών υδάτων του οποίου ο χαρακτήρας έχει μεταβληθεί ουσιαστικά, εξαιτίας αλλοιώσεων στη φύση του από ανθρώπινες δραστηριότητες. Με το προεδρικό διάταγμα, που προβλέπεται στην παρ. 1 του άρθρου 15, καθορίζεται το αρμόδιο όργανο χαρακτηρισμού των συστημάτων αυτών, η μεθοδολογία χαρακτηρισμού τους και κάθε σχετικό θέμα.

Ίζημα: υλικά που αιωρούνται στο νερό ή έχουν κατακαθίσει σε αυτό

Ίζηματώδης: Βράχοι που διαμορφώνονται από την απόθεση των ιζημάτων. Τέτοια παραδείγματα είναι ο χάριν ψαμμίτης, ασβεστόλιθος και σχιστόλιθος

Ικανότητα διήθησης: ο μέγιστος ρυθμός με τον οποίο μπορεί να εισχωρήσει το νερό στο έδαφος

Καλή κατάσταση επιφανειακών υδάτων: η κατάσταση επιφανειακού υδατικού συστήματος που χαρακτηρίζεται τουλάχιστον «καλή», τόσο από οικολογική όσο και από χημική άποψη.

Καλή κατάσταση υπόγειων υδάτων: η κατάσταση υπόγειου υδατικού συστήματος που χαρακτηρίζεται τουλάχιστον «καλή», τόσο από ποσοτική όσο και από χημική άποψη.

Καλή οικολογική κατάσταση: η κατάσταση ενός συστήματος επιφανειακών υδάτων το οποίο ταξινομείται κατ' αυτών τον τρόπο σύμφωνα με όσα ορίζονται στο προεδρικό διάταγμα που προβλέπεται στην παρ. 1 του άρθρου 15.

Καλή χημική κατάσταση επιφανειακών υδάτων: η χημική κατάσταση που απαιτείται για την επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων για τα επιφανειακά ύδατα, οι οποίοι καθορίζονται σύμφωνα με όσα ορίζονται στο προεδρικό διάταγμα που προβλέπεται στην παρ. 1 του άρθρου 15.

Καλή χημική κατάσταση υπόγειων υδάτων: η χημική κατάσταση συστήματος υπόγειων υδάτων, η οποία πληροί όλους τους όρους που ορίζονται στο προεδρικό διάταγμα που προβλέπεται στην παρ. 1 του άρθρου 15.

Καλιμπράρισμα: Αφορά τον εξοπλισμό εφαρμογής και είναι μέτρηση και συντονισμός του ρυθμού εξόδου και λειτουργίας του εξοπλισμού εφαρμογής έτσι ώστε να επιτευχθεί ακριβής μέτρηση του μεγέθους του οργάνου και σύμφωνα με την κλίμακα μέτρησης του

Καλό οικολογικό δυναμικό: η κατάσταση ενός ιδιαίτερα τροποποιημένου ή τεχνητού υδατικού συστήματος, το οποίο ταξινομείται κατ' αυτών τον τρόπο σύμφωνα με όσα ορίζονται στο προεδρικό διάταγμα που προβλέπεται στην παρ. 1 του άρθρου 15.

Κατάσταση επιφανειακών υδάτων: είναι η συνολική αποτύπωση της κατάστασης ενός επιφανειακού υδατικού συστήματος, που καθορίζεται από τις χαμηλότερες τιμές της οικολογικής και της χημικής του κατάστασης.

Κατάσταση υπόγειων υδάτων: είναι η συνολική αποτύπωση της κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος, που καθορίζεται από τις χαμηλότερες τιμές της ποσοτικής και της χημικής του κατάστασης.

Λεκάνη απορροής ποταμού: είναι η εδαφική έκταση από την οποία συγκεντρώνεται το σύνολο της απορροής, μέσω διαδοχικών ρευμάτων, ποταμών και, πιθανώς, λιμνών και παροχετεύεται στη θάλασσα με ενιαίο στόμιο ποταμού, εκβολές ή δέλτα

Μεταβατικά ύδατα: Είναι συστήματα επιφανειακών υδάτων κοντά σε στόμια εκβολής ποταμών, τα οποία είναι εν μέρει αλμυρά λόγω της γειννίας τους με παράκτια ύδατα, αλλά τα οποία επηρεάζονται ουσιαστικά από ρεύματα γλυκών υδάτων.

Μεταμορφικός βράχος: Ένας βράχος που έχει αλλάξει μετά από να υποβληθεί στη θερμότητα ή/και την πίεση. Παραδείγματος χάριν ο ασβεστόλιθος είναι ένας ιζηματώδης βράχος που, εάν υποβάλλονται στη θερμότητα ή

και την πίεση, οι αλλαγές στο μεταμορφικό βράχο κάλεσαν μαρμάρinos. Η πλάκα είναι ένας μεταμορφικός βράχος που προέρχεται από το σχιστόλιθο

Μολυντής: στο νερό οποιαδήποτε ουσία εκτός από το διοξείδιο του υδρογόνου

Νερό εδάφους: το νερό που αντλείτε και επεξεργάζεται από τα υδροφόρα στρώματα

Νερό επιφάνειας: το νερό που αντλείτε και επεξεργάζεται και προέρχεται από πηγές ανοιχτές στην ατμόσφαιρα όπως τα ποτάμια οι λίμνες και οι δεξαμενές

Οικολογική κατάσταση: είναι η ποιοτική αποτύπωση της διάρθρωσης και της λειτουργίας υδάτινων οικοσυστημάτων που συνδέονται με επιφανειακά ύδατα, η οποία ταξινομείται σύμφωνα με όσα ορίζονται στο προεδρικό διάταγμα που προβλέπεται στην παρ. 1 του άρθρου 15.

Ουσίες προτεραιότητας: Ουσίες που καθορίζονται σύμφωνα μετά οριζόμενα στο άρθρο 9 παρ. 2. Μεταξύ των ουσιών αυτών διακρίνονται οι «επικίνδυνες ουσίες προτεραιότητας», δηλαδή ουσίες που καθορίζονται σύμφωνα με τις διατάξεις του ίδιου άρθρου για τις οποίες πρέπει να ληφθούν μέτρα, σύμφωνα μετά οριζόμενα στο άρθρο 9.

Παράκτια ύδατα: είναι τα επιφανειακά ύδατα που βρίσκονται στην πλευρά της ξηράς μιας γραμμής, κάθε σημείο της οποίας βρίσκεται σε απόσταση ενός ναυτικού μιλίου προς τη θάλασσα από το πλησιέστερο σημείο της γραμμής βάσης από την οποία μετράτε το εύρος των χωρικών υδάτων, και τα οποία, κατά περίπτωση, εκτείνονται μέχρι του απώτερου ορίου των μεταβατικών υδάτων.

Πόροι: είναι το κενό διάστημα μεταξύ των υλικών μεριδίων των σωμάτων. Η ιδιότητα των σωμάτων να έχουν πόρους λέγεται πορώδες και χαρακτηρίζει όλα τα σώματα πλην των ατόμων. Η σύναψη των υλικών μεριδίων συνιστά την τρισδιάστατη έκταση των σωμάτων (πυκνών - αραιών), η οποία προϋποθέτει τους πόρους, διότι διαφορετικά δεν θα υπήρχε σώμα, αλλά σημείο.

Πορώδες: είναι η ιδιότητα των υλικών σωμάτων να έχουν μεταξύ των υλικών μεριδίων τους πόρους – κενά διαστήματα. Όλα τα σώματα είναι πορώδη, πλην των ατόμων.

Πορώδη σώματα: ονομάζονται τα φυσικά σύνθετα σώματα που αποτελούνται από ανομοιοσχημα και άνισα ελάχιστα υλικά σωματίδια, που μη εφαρμόζοντας με ακρίβεια, αφήνουν μεταξύ τους κενά διαστήματα, όπως αποδεικνύει το πείραμα και η χρήση μικροσκοπίου. Τα σώματα, βάσει της ιδιότητας αυτής διακρίνονται σε σκληρά, στερεά και αντίτυπα, σκληρά και εύθραυστα, εύσχηστα, ρώδη, ευκαμπή, ιζώδη, ελαστικά.

Ποταμός: είναι σύστημα εσωτερικών υδάτων το οποίο ρέει, κατά το μεγαλύτερο μέρος του, στην επιφάνεια του εδάφους, αλλά το οποίο μπορεί, για ένα μέρος της διαδρομής του, να ρέει και υπογείως.

Περιοχή λεκάνης απορροής ποταμού: αντιστοιχεί στη θάλασσα και χερσαία έκταση, που αποτελείται από μια ή περισσότερες γειτονικές λεκάνες απορροής ποταμού μαζί με τα συναφή υπόγεια και παράκτια ύδατα και αποτελεί τη βασική μονάδα με βάση την οποία γίνεται η διαχείριση και η προστασία των λεκανών απορροής ποταμού

Ποιοτικό περιβαλλοντικό πρότυπο: η συγκέντρωση, στο νερό, το ίζημα ή το βιόκοσμο, συγκεκριμένου ρύπου ή ομάδας ρύπων της οποίας δεν πρέπει να σημειώνεται υπέρβαση, ώστε να προστατεύεται η υγεία του ανθρώπου και το περιβάλλον.

Ποσοτική κατάσταση: η έκφραση του βαθμού στον οποίο ένα σύστημα υπόγειων υδάτων επηρεάζεται από άμεσες ή έμμεσες αντλήσεις.

Ρύπανση: είναι η άμεση ή έμμεση εισαγωγή, στον αέρα, το νερό ή το έδαφος, ουσιών ή θερμότητας εξαιτίας ανθρώπινων δραστηριοτήτων, που μπορούν να είναι επιζήμιες για την υγεία του ανθρώπου ή για την ποιότητα

των υδατικών οικοσυστημάτων ή των χερσαίων οικοσυστημάτων που εξαρτώνται άμεσα από υδατικά οικοσυστήματα, συντελούν στη φθορά υλικής ιδιοκτησίας, ή επηρεάζουν δυσμενώς ή παρεμβαίνουν σε λειτουργίες αναψυχής ή σε λοιπές νόμιμες χρήσεις του περιβάλλοντος.

Σύστημα επιφανειακών υδάτων: είναι διακεκριμένο και σημαντικό στοιχείο επιφανειακών υδάτων, όπως π.χ. λίμνη, ταμειυτήρας, ρεύμα, ποταμός ή διώρυγα, τμήμα ρεύματος, ποταμού ή διώρυγας, μεταβατικά ύδατα ή ένα τμήμα παράκτιων υδάτων.

Σύστημα υπόγειων υδάτων: είναι ο συγκεκριμένος όγκος υπόγειων υδάτων εντός ενός ή περισσότερων υδροφόρων οριζόντων.

Σχετική πυκνότητα: Η μάζα ενός όγκου μιας ουσίας, σχετικά με τη μάζα του ίδιου όγκου του ύδατος. Ένα άλλο όνομα για τη σχετική πυκνότητα είναι συγκεκριμένη πυκνότητα. 1 κυβικό εκατοστόμετρο (cc) του ύδατος ζυγίζει 1 γραμμάριο. Η σχετική πυκνότητα του ύδατος είναι 1 cc

Τεχνητό υδατικό σύστημα: Είναι το σύστημα επιφανειακών υδάτων που δημιουργείται από ανθρώπινη δραστηριότητα.

Τριχοειδές νερό: είναι αυτό που συγκρατείται στους τριχοειδείς πόρους, του εδάφους όπου με την βοήθεια των δυνάμεων επιφανειακής τάσεως και μοριακής έλξεως γίνεται η τροφοδοσία των φυτών σε νερό. Είναι η κύρια πηγή τροφοδοσίας γιατί εύκολα προσφέρεται, αλλά και εύκολα απορροφάτε από το ριζικό σύστημα των φυτών

Υγρότοπος: Μια άλλη έννοια, άμεσα συνδεδεμένη με την έννοια των εσωτερικών υδάτων είναι και η έννοια του υγροτόπου. Ο όρος “υγρότοπος” δημιουργήθηκε για να αποδώσει την αγγλική λέξη wetland (κατά λέξη “υγρή γη” ή “υγρή γαία”), η οποία έχει ιστορία λίγων δεκαετιών.

Υδροπερατό στρώμα: ονομάζεται το στρώμα του εδάφους που επιτρέπει το κέρασμα του νερού μέσα από αυτό από πάνω προς τα κάτω και αντίστροφα

Υδροφόρος οριζόντας: είναι υπόγειο στρώμα ή στρώματα βράχων ή άλλες γεωλογικές στοιβάδες επαρκώς πορώδεις και διαπερατές, ώστε να επιτρέπουν, είτε σημαντική ροή υπόγειων υδάτων, είτε την άντληση σημαντικών ποσοτήτων υπόγειων υδάτων. Άλλος ορισμός ορίζει την ανώτατη στάθμη του νερού μέσα στο έδαφος

Υδροφόρο στρώμα: Ονομάζεται το στρώμα του εδάφους που περιέχει νερό

Υπόγεια ύδατα: Είναι το σύνολο των υδάτων που βρίσκονται κάτω από την επιφάνεια του εδάφους στη ζώνη κορεσμού και σε άμεση επαφή με το έδαφος ή το υπέδαφος

Υπολεκάνη: είναι η εδαφική έκταση από την οποία συγκεντρώνεται το σύνολο της απορροής μέσω σειράς ρευμάτων, ποταμών και, πιθανώς, λιμνών σε συγκεκριμένο σημείο υδάτινου ρεύματος (συνήθως λίμνης ή συμβολής ποταμών).

Φαινόμενο: είναι το σύνολο αισθητών μεταβολών που συμβαίνουν στα φυσικά σώματα ως αποτέλεσμα των ιδιοτήτων τους

Ο Τάκης Τσάκωνας σπούδασε Μηχανολόγος Μηχανικός και μεταπτυχιακές σπουδές στην Εκπαίδευση. Η μεγάλη του ευαισθησία για το περιβάλλον τον ώθησε στη συνέχεια να σπουδάσει Γεωπόνος και να ασχοληθεί με την ερευνητική σπηλαιολογία αποκτώντας μεγάλη εμπειρία στην έρευνα και διαχείριση υδάτων.

- ✓ Έχει παρακολουθήσει πάνω από 30 ειδικευμένα προγράμματα κατάρτισης για το περιβάλλον, τον εθελοντισμό, την διαχείριση κρίσεων και όλα από επίσημους κρατικούς φορείς.
- ✓ Πιστοποιημένος εκπαιδευτής του Ε.ΚΕ ΠΠΣ (Εθνικό Κέντρο Πιστοποίησης).
- ✓ Ενταγμένος λόγω της επιστημονικής του κατάρτισης στο ειδικό μητρώο εθελοντών της Γενικής Γραμματείας Πολιτικής Προστασίας.
- ✓ Έχει διατελέσει ως εισηγητής σε όλα τα επίπεδα της εκπαίδευσης (Δευτεροβάθμια Τριτοβάθμια Μεταλυκειακή και Ενηλίκων).
- ✓ Παρουσιάζει πλούσιο συγγραφικό έργο με μελέτες εκδόσεις και αρθρογραφία σε θέματα περιβάλλοντος, πολιτισμού, αγροτουρισμού, έρευνας σπηλαίων και περιβαλλοντικών μελετών.
- ✓ Έχει παρακολουθήσει αρκετά συνέδρια και ημερίδες για το περιβάλλον και τη σπηλαιολογία.
- ✓ Συμμετέχει σε κρατικές γνωμοδοτικές επιτροπές αξιολόγησης ως επιστημονικός συνεργάτης σε θέματα περιβάλλοντος.
- ✓ Αποδεικνύει πλούσια εθελοντική και κοινωνική προσφορά με επάιτους ευχαριστήρια και συστατικές επιστολές.
- ✓ Είναι ο πνευματικός πατέρας και ιδρυτής της Μ.Κ.Ο. Ε.Σ.Μ.Ε.Ρ. (Εταιρεία Σπηλαιολογικών & Μεσοσηνιακών Ερευνών)

Ζήτησες μια σταγόνα για να ξεδιψάσεις

**Κι ήρθαν πολλές όλες τους πρόθυμες
να βάλουν τέλος στη λαχτάρα σου.**

Μα βιάσου

Μην αναλώνεσαι σε ανούσια διλήμματα

**Απόφαση να πάρεις πρέπει πριν του
χειμώνα ο ήλιος τις στεγνώσει όλες ...**



"Αν θέλουμε να μιλάμε για διαχείριση υδάτων στην γεωργική παραγωγή πρέπει να ξεκινήσουμε από την καταγραφή τους"

Τ.Α. Τσάκωνας