

ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ

**Ζ. Τσιρόπουλος¹, Π. Γαγάνης², Α. Τσιροπούλου¹, Ι. Γράβαλος^{1*},
Δ. Κατέρης¹, Π. Ξυραδάκης¹**

¹Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Λάρισας, Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας,
Τμήμα Γεωργικών Μηχανών και Αρδεύσεων, *gravalos@in.gr
²Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Τμήμα Περιβάλλοντος

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στο λογισμικό αυτό γίνεται σχεδιασμός (ψηφιοποίηση), καταχώρηση των δεδομένων των γεωτρήσεων μιας περιοχής και αποθήκευση όλων των μεταβολών των τιμών αυτών. Τα στοιχεία τα οποία καταχωρούνται μπορούν να ταξινομηθούν και να αξιολογηθούν για την εξαγωγή κρίσιμων συμπερασμάτων, καθώς και για τις ανάγκες μελετητικών και ερευνητικών σκοπών. Το λογισμικό είναι σε θέση να διαχειριστεί όλο το εύρος των γεωτρήσεων του Ελλαδικού χώρου αλλά για τις ανάγκες της εργασίας αυτής χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα από την ευρύτερη περιοχή της νήσου Λέσβου. Η δημιουργία του έγινε σε Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (Γ.Σ.Π. – G.I.S.), και το προβολικό σύστημα που χρησιμοποιήθηκε είναι το Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς (Ε.Γ.Σ.Α 1987).

DRILL'S MAPPING AND CLASSIFICATION APPLICATION

**Z. Tsiropoulos¹, P. Gaganis², A. Tsiropoulou¹, I. Gravalos^{1*},
D. Kateris¹, P. Xyradakis¹**

¹Technological Educational Institute of Larissa, Faculty of Agricultural
Technology, Department of Agricultural Machinery & Irrigation, *gravalos@in.gr
²University of the Aegean, Department of Environmental Science

ABSTRACT

Through this application the digitalization, the insertion of drills data in an area and the storage of all changes at their values is made possible. This inserted data can be classified and analyzed for inference of crucial conclusions, as well as for the needs of study and research purposes. This application can manage all drills in Greece, but for the needs of this paper, data from Lesbos Island were specifically used. The creation of this application was made through Geographical Information Systems (G.I.S.) and the application's coordinate system is the Greek National Geodetic System (E.G.S.A. 1987).

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα τελευταία χρόνια στη χώρα μας, οι έντονες κλιματικές αλλαγές και η μη ορθολογιστική χρήση του υδατικού δυναμικού, οδήγησαν σε μία σταδιακή μείωση των υδατικών αποθεμάτων. Η ώθηση του αγροτικού τομέα προς την εντατικοποίηση των καλλιεργειών, συνοδευτήκε από αλόγιστη χρήση των υδατικών πόρων σε συνδυασμό με μειωμένης επίδοσης αρδευτικά συστήματα, που προκάλεσαν προβλήματα στο υδατικό ισοζύγιο. Επίσης η αλόγιστη χρήση λιπασμάτων και γεωργικών φαρμάκων, έγιναν σε τοπικό επίπεδο αιτία εμφάνισης νιτροδών, νιτρικών αλάτων και άλλων ουσιών που ρυπαίνουν τα υπόγεια και επιφανειακά νερά.

Η γεωργία αποτελεί για την Ελλάδα το σημαντικότερο χρήστη νερού, (αγροτική χρήση 86,3%, αστική 10,7%, βιομηχανική 1,6% και ενεργειακή 1,5%) (Μπαλτάς και Μιμίκου, 2005) λόγω της αύξησης των αρδευόμενων εκτάσεων και της χρήσης δυναμικών καλλιεργειών με αυξανόμενες ανάγκες σε νερό. Στη χώρα μας σήμερα λειτουργούν ήδη αρκετά συλλογικά αρδευτικά έργα υδροδοτούμενα από γεωτρήσεις. Εκτιμάται ότι συνολικά στη χώρα λειτουργούν περίπου 198.000 παραγωγικές γεωτρήσεις (Υπουργείο Γεωργίας, 2003).

Σε πολλές περιοχές της Ελλάδας, η πλήρης κάλυψη των αναγκών της άρδευσης από επιφανειακά νερά δεν είναι εφικτή, γιατί η αιχμή της ζήτησης συμπίπτει με την ξηρή περίοδο, κατά την οποία οι παροχές των επιφανειακών νερών ελαττώνονται ή μηδενίζονται. Αυτό οδήγησε στην κάλυψη μέρους ή του συνόλου των αρδευτικών αναγκών από τα υπόγεια νερά. Η ραγδαία αύξηση των αντλήσεων, χωρίς την ύπαρξη σχεδίων βιώσιμης διαχείρισης των υδροφορέων, είχε ως συνέπεια και την ποιοτική υποβάθμιση του υδατικού δυναμικού πολλών περιοχών.

Η υπερεκμετάλλευση, τα τελευταία χρόνια, των υπόγειων υδροφορέων έχει προκαλέσει σοβαρές επιπτώσεις στα υπόγεια νερά τόσο με τον περιορισμό της διακινούμενης ποσότητας όσο και με τη μεταβολή των χημικών παραμέτρων. Η μεταβολή των ποσοτικών στοιχείων εκδηλώνεται με τη δραματική πτώση της υπόγειας στάθμης και τον υποδιπλασιασμό στην εκμετάλλευση παροχών των γεωτρήσεων και οφείλεται αποκλειστικά στην υπερεκμετάλλευση. Διαφοροποιείται από περιοχή σε περιοχή ανάλογα με τη δομή των υδροφορέων και τον τρόπο τροφοδοσίας τους.

Τα υπόγεια νερά αποτελούν σημαντικό τμήμα των υδατικών πόρων. Η ποσοτική και ποιοτική υποβάθμιση των υπόγειων νερών, η οποία επηρεάζει και τα υδάτινα και χερσαία οικοσυστήματα που άμεσα ή έμμεσα εξαρτώνται από αυτά, δύσκολα αναστρέφεται και η αποκατάσταση απαιτεί πολύ χρόνο και σημαντικό κόστος. Συνεπώς, είναι ζωτικής σημασίας η πρόληψη της ρύπανσης και της εξάντλησης τους, γι' αυτό η εκμετάλλευση τους πρέπει να γίνεται στα πλαίσια κατάλληλων σχεδίων διαχείρισης. Τα σχέδια αυτά θα πρέπει να υποστηρίζονται από πολύτιμα εργαλεία, όπως βάσεις δεδομένων που θα ενημερώνονται τακτικά τόσο με πιεσομετρικά όσο και με στοιχεία καταλληλότητας της ποιότητας του νερού του υδροφόρου ορίζοντα.

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι η δημιουργία ενός λογισμικού με στόχους την πλήρη καταγραφή, ταξινόμηση και ανάλυση δεδομένων όλων των γεωτρήσεων του Ελλαδικού χώρου, την εύκολη αναζήτηση των στοιχείων, την παρατήρηση των μεταβολών των δεδομένων των γεωτρήσεων στον χρόνο, την εκτύπωση χαρτών, και την παρουσίαση της τωρινής κατάστασης των γεωτρήσεων και των υπόγειων υδάτων (Piatetsky – Shapiro and Frawley, Burrough and McDonnell 1999, Mather 1999, Throckmorton 2003).

2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Κατά τη διάρκεια των δύο τελευταίων δεκαετιών, η τεχνολογική εξέλιξη των υπολογιστών, από την άποψη εξέλιξης των μηχανημάτων (hardware) αλλά και από την

άποψη εξέλιξης του λογισμικού (software), έχει προσφέρει τη δυνατότητα νέας προσέγγισης στη διαχείριση των χωρικών πληροφοριών. Ως Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (Γ.Σ.Π.) μπορεί να οριστεί συνοπτικά ένα σύνολο εργαλείων συλλογής, αποθήκευσης, ανάκτησης, ανάλυσης και εμφάνισης χωρικών δεδομένων.

Τα Γ.Π.Σ. περιλαμβάνουν εργαλεία για την εισαγωγή και την προβολή των γεωγραφικών πληροφοριών, σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων (Database Management System – DBMS), εργαλεία για την ανάλυση και προβολή των γεωγραφικών δεδομένων, και ένα γραφικό περιβάλλον αλληλεπίδρασης με τον χρήστη (Graphical User Interface - GUI) για εύκολη πρόσβαση στα διάφορα εργαλεία.

Η ανάπτυξη του λογισμικού έγινε σε τέσσερα στάδια:

1. Προσδιορισμός των στόχων,
2. καθορισμός του τρόπου λειτουργίας,
3. σχεδιασμός της δομής και
4. την υλοποίηση του λογισμικού.

2.1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΣΤΟΧΩΝ

Ο προσδιορισμός των στόχων έγινε με την εκτενή ανάλυση κρίσιμων ζητημάτων. Ζητήματα όπως, το είδος των πληροφοριών που θα είναι διαθέσιμες, η μέθοδος εισαγωγής των δεδομένων, οι δυνατότητες αναζήτησης, ο τρόπος προβολής των διαθέσιμων πληροφοριών, η ευκολία χρήσης καθώς και οι πιθανές μελλοντικές ανάγκες και χρήσεις του λογισμικού, αποτέλεσαν βασικά κριτήρια προσδιορισμού των στόχων. Αποτέλεσμα των στόχων που τέθηκαν ήταν ο τελικός καθορισμός του τρόπου λειτουργίας του λογισμικού.

2.2. ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΤΡΟΠΟΥ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Το λογισμικό είναι σε θέση να διαχειριστεί όλο το εύρος των γεωτρήσεων του Ελλαδικού χώρου αλλά για τις ανάγκες της εργασίας αυτής χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα από την ευρύτερη περιοχή της νήσου Λέσβου. Η δημιουργία του έγινε σε Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (Γ.Σ.Π. – G.I.S.), και το προβολικό σύστημα που χρησιμοποιήθηκε είναι το Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς (Ε.Γ.Σ.Α 1987), το οποίο είναι το πλέον πρόσφατο προβολικό σύστημα που χρησιμοποιείται στην Ελλάδα, και είναι προϊόν συνεργασίας της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού, του Εργαστηρίου Ανώτερης Γεωδαισίας του Τμήματος Αγρονόμων-Τοπογράφων Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου και του ΟΚΧΕ.

Το λογισμικό υποστηρίζει την χρήση δορυφορικών εικόνων και ορθοφωτοχαρτών για την καλύτερη οπτική απεικόνιση και κατανόηση της τοπογραφίας των περιοχών.

Οι δορυφορικές εικόνες είναι εικόνες από δορυφόρο, και χαρακτηρίζονται από την ονομασία του δορυφόρου που έχει κάνει την λήψη τους (π.χ. IKONOS, Spot, Landsat TM, κ.τ.λ.). Ανάλογα με τον δορυφόρο που έχει κάνει την λήψη, κάθε εικόνα έχει και διαφορετικές προδιαγραφές (αριθμός καναλιών, χωρική διακριτική ικανότητα κ.τ.λ.).

Οι ορθοφωτοχάρτες είναι φωτογραφίες από αεροπλάνο οι οποίες έχουν διαστάσεις 4 χιλιόμετρα μήκος και 3 χιλιόμετρα ύψος και κάθε ένας καταλαμβάνει μια έκταση 12km². Η Ελληνική επικράτεια χωρίζεται σε 13401 ορθοφωτοχάρτες οι οποίοι έχουν οριστεί από την Τοπογραφική Υπηρεσία της Ελλάδος και κάθε ορθοφωτοχάρτης έχει μία ονομασία ανάλογα με τις συντεταγμένες του.

Για το λογισμικό αυτό χρησιμοποιήθηκε δορυφορική εικόνα Landsat TM της νήσου Λέσβου η οποία έχει ληφθεί το 1999, διαθέτει 7 κανάλια, έχει χωρική διακριτική ικανότητα 30*30m και απεικονίζει ολόκληρη την έκταση του νησιού.

2.3. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΗΣ ΔΟΜΗΣ

Το επόμενο στάδιο ανάπτυξης ήταν ο σχεδιασμός της δομής του έτσι ώστε η τελική μορφή του λογισμικού να έχει το επιθυμητό αποτέλεσμα. Ο σκοπός του σταδίου αυτού ήταν ο ορισμός και η δημιουργία των πινάκων – θεματικών υποβάθρων καθώς και ο ορισμός των συνδέσεων αυτών. Το στάδιο του σχεδιασμού της δομής κρίνεται πολύ σημαντικό γιατί αν δεν πραγματοποιηθεί, τότε συνεχή προβλήματα προκύπτουν κατά την υλοποίηση με αποτέλεσμα να είναι αδύνατη η δημιουργία του επιθυμητού αποτελέσματος.

Τα βασικά στοιχεία για την λειτουργία του λογισμικού είναι τα θεματικά υπόβαθρα «ΥΔΡΟΣΗΜΕΙΑ», «ΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ» και «ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΛΕΣΒΟΥ», καθώς και η «ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ» του ίδιου του λογισμικού. Τα θεματικά υπόβαθρα «ΥΔΡΟΣΗΜΕΙΑ», «ΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ» και «ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΛΕΣΒΟΥ», είναι ψηφιακής μορφής (.shp) το οποίο είναι ένα ψηφιακό ανυσματικό πρότυπο για την αποθήκευση της γεωγραφικής θέσης και της αποδιδόμενης συνδεδεμένης πληροφορίας. «ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΛΕΣΒΟΥ» ονομάζονται οι εκτάσεις οι οποίες έχουν ορισθεί από την Τοπογραφική Υπηρεσία της Ελλάδος, και οι οποίες ορίζονται από φυσικά και τεχνητά όρια και έχουν σαν ονομασία τις γεωγραφικές συντεταγμένες του κέντρου βάρους τους. Όλες οι πληροφορίες των (.shp), αποθηκεύονται σε αρχεία βάσεων δεδομένων dBASE® (.dbf). Επιπρόσθετα, υπάρχει ένα αρχείο βάσεων δεδομένων dBASE®, η «ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ» στην οποία αποθηκεύονται όλα τα δεδομένα και ο σκοπός της είναι η διατήρηση όλων των δεδομένων τα οποία καταχωρούνται στην εφαρμογή με απώτερο σκοπό την δυνατότητα καταχώρησης και ανάκτησης των μεταβολών των δεδομένων των γεωτρήσεων στον χρόνο (ESRI, 1998).

Τα δεδομένα που μπορούν να καταχωρηθούν στο λογισμικό φαίνονται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 1).

Κατά την καταχώρηση των δεδομένων κάποια άλλα πεδία συμπληρώνονται αυτόματα. Αυτά είναι:

$$\text{SAR} = \frac{\left(\frac{Na}{23}\right)}{\sqrt{\frac{\left(\frac{Ca}{20}\right) + \left(\frac{Mg}{12,2}\right)}{2}}} \quad (2.1)$$

$$\text{Mg/Ca} = \frac{(Mg * 0,08226)}{(Ca * 0,0499)} \quad (2.2)$$

$$\text{Na/Cl} = \frac{(Na * 0,0435)}{(Cl * 0,02821)} \quad (2.3)$$

$$\text{Na/K} = \frac{(Na * 0,0435)}{(K * 0,02557)} \quad (2.4)$$

$$(\text{Ca} + \text{Mg}) / (\text{K} + \text{Na}) = \frac{(Ca * 0,0435 + Mg * 0,08226)}{(K * 0,02557 + Na * 0,0435)} \quad (2.5)$$

Πίνακας 1: Πεδία αποθήκευσης δεδομένων πινάκων εφαρμογής

A/A	Δεδομένα	A/A	Δεδομένα
1.	Αριθμός γεώτρησης	25.	CaCO ₃
2.	Περιοχή	26.	Ολική σκληρότητα νερού (Γαλλικοί βαθ.)
3.	Δήμος	27.	Ολική σκληρότητα νερού (Γερμανικοί βαθ.)
4.	Ιδιοκτήτης	28.	K
5.	Διεύθυνση ιδιοκτήτη	29.	Ca
6.	Τηλέφωνο ιδιοκτήτη	30.	Mg
7.	Κινητό τηλέφωνο ιδιοκτήτη	31.	Na
8.	Ημερομηνία αδειάς της γεώτρησης	32.	Cl
9.	Αριθμός αδειάς της γεώτρησης	33.	Νιτρώδη
10.	Ημερομηνία κατασκευής της γεώτρησης	34.	Φωσφορικά
11.	Χρήση της γεώτρησης (Άρδευση – Υδρευση – Άλλο)	35.	Νιτρικά
12.	Στρέμματα (Αν επιλεχθεί χρήση της γεώτρησης «Άρδευση»)	36.	Θειικά
13.	Πληθυσμός (Αν επιλεχθεί χρήση της γεώτρησης «Υδρευση»)	37.	Αρσενικό
14.	Περιγραφή (Αν επιλεχθεί χρήση της γεώτρησης «Άλλο»)	38.	Ημερομηνία δειγματοληψίας χημικής ανάλυσης υδάτων
15.	Βάθος γεώτρησης	39.	Βάθος αργίλου
16.	Βάθος αντλίας γεώτρησης	40.	Βάθος ασβεστίτη
17.	Στατική στάθμη	41.	Βάθος δακίτη
18.	Στάθμη άντλησης	42.	Βάθος κροκαλοπαγών
19.	Παροχή	43.	Βάθος λάβας
20.	Διάμετρος της σωλήνωσης	44.	Βάθος μαρμάρου
21.	Πάχος της σωλήνωσης	45.	Βάθος πυροκλαστικών υλικών
22.	Ηλεκτροδότηση (Ναι – Όχι)	46.	Βάθος σχιστόλιθου
23.	Ph	47.	Βάθος τόφρων
24.	Αγωγιμότητα στους 25°C	48.	Βάθος χαλικιών

Είδος υδάτων (Αν η σχέση Mg/Ca έχει τιμή μικρότερη του 0,7 τότε τα νερά είναι ασβεστολιθικά, αν έχει τιμή μεταξύ 0,7 και 0,9 τότε είναι δολομιτικά, ενώ αν είναι μεγαλύτερη του 0,9 τότε είναι πυριτικά).

Προέλευση υδάτων (Αν η σχέση Na/K έχει τιμή μικρότερη του 10 τότε το νερό είναι βρόχινο, ενώ αν η τιμή είναι μεταξύ 46 και 48 τότε τα νερά είναι θαλασσίνα).

Σκληρότητα υδάτων (Αν η ολική σκληρότητα νερού (Γερμανικοί βαθμοί) έχει τιμή μικρότερη του 8 τότε το νερό χαρακτηρίζεται μαλακό, αν έχει τιμή μεταξύ του 8 και του 12 τότε είναι μέτρια σκληρό, αν έχει τιμή μεταξύ του 12 και του 30 τότε είναι σκληρό και αν έχει τιμή μεγαλύτερη του 30 τότε είναι πολύ σκληρό).

Το λογισμικό διαθέτει συνολικά 4 πίνακες για την αποθήκευση των δεδομένων, οι οποίοι μπορούν να αυξηθούν αν γίνει εισαγωγή και άλλων θεματικών υποβάρων.

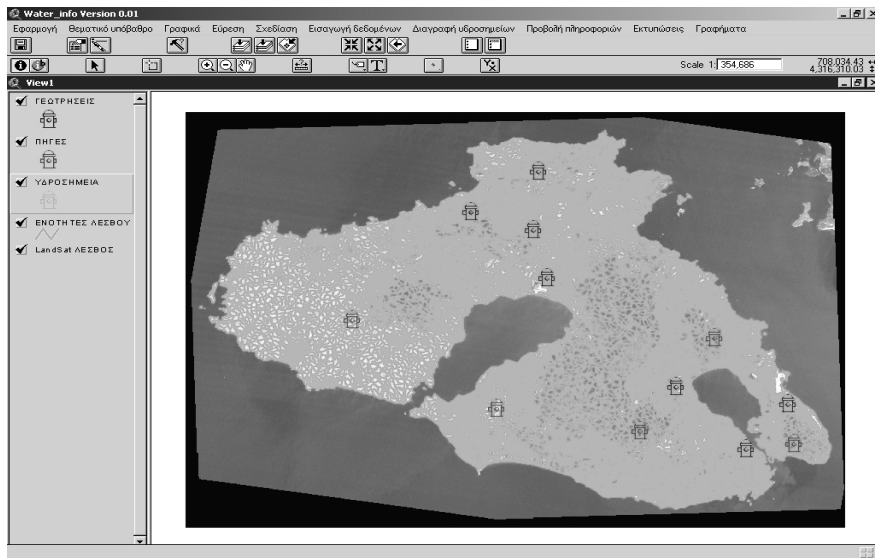
2.4 ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

Το λογισμικό αποτελείται από 50 script και 6000 γραμμές κώδικα, και η

υλοποίηση του πραγματοποιήθηκε με την γλώσσα προγραμματισμού 'Avenue' στο περιβάλλον της εφαρμογής ArcView 3.2 της εταιρίας ESRI. Η επιλογή του ArcView 3.2 έγινε λόγω της συμβατότητας με όλες τις εκδόσεις των Microsoft Windows (Win95 έως και Windows Vista) και λόγω των πολλών δυνατοτήτων και την ευελιξία της γλώσσας προγραμματισμού 'Avenue' που διαθέτει. Όλα τα δεδομένα που δημιουργούνται από το λογισμικό, είναι συμβατά με οποιοδήποτε πρόγραμμα G.I.S., βάσεων δεδομένων, φυλλομετρητών και στατιστικών προγραμμάτων που κυκλοφορούν στην αγορά αυτή την στιγμή (Neteler and Mitasova, 2004).

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η χρήση του λογισμικού είναι πολύ απλή και δεν χρειάζεται ο χρήστης να έχει εμπειρία από εφαρμογές Γ.Σ.Π. Η κεντρική οθόνη της εφαρμογής εμφανίζεται στην εικόνα 1.



Εικόνα 1. Κεντρική οθόνη εφαρμογής

Οι «ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΛΕΣΒΟΥ» συμβολίζονται με γραμμές πράσινου χρώματος, ενώ τα θεματικά υπόβαθρα «ΥΔΡΟΣΗΜΕΙΑ» και «ΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ» συμβολίζονται με κρουνούς χρώματος κόκκινου και μπλε αντίστοιχα. Το θεματικό υπόβαθρο «ΥΔΡΟΣΗΜΕΙΑ», απεικονίζει γεωτρήσεις που έχουν σχεδιαστεί, αλλά δεν έχουν καταχωρηθεί ακόμη δεδομένα, ενώ το υπόβαθρο «ΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ», απεικονίζει γεωτρήσεις που έχουν σχεδιαστεί και έχουν καταχωρημένα δεδομένα.

Ο σχεδιασμός των γεωτρήσεων μπορεί να γίνει είτε με την σχεδίαση από χάρτες ή εικόνες, είτε με την προσθήκη των συντεταγμένων από G.P.S.

Το επόμενο βήμα μετά τον σχεδιασμό είναι η καταχώρηση των δεδομένων των γεωτρήσεων. Αυτή πραγματοποιείται από το παράθυρο της εικόνας 2.

Κατά την καταχώρηση των δεδομένων υπάρχει μηχανισμός που αποτρέπει την προσθήκη λάθος τιμών στα πεδία. Σε περίπτωση που ο χρήστης πληκτρολογήσει λάθος ημερομηνίες, αριθμό γεώτρησης ίδιο με τον αριθμό άλλης γεώτρησης, ή λάθος τιμές στα πεδία της χημικής ανάλυσης των υδάτων της γεώτρησης τότε το λογισμικό εμφανίζει το αντίστοιχο μήνυμα λάθους.

ΓΕΩΤΡΗΣΗ

Στοιχεία Γεωτρήσεων

Αριθμός Γεώτρησης: Περιοχή: Δήμος:

Ιδιοκτήτης: Διευθυντής:

Τηλέφωνο: Κινητό: Ημερ. Άδειας: Αρ. Άδειας: Ημερ. Κατασκευής:

Τεχνικά Χαρακτηριστικά

Χρήση: Πλήθυσμός: Βάθος Γεώτρησης: m

Βάθος αντίκας: m Στατική στάθμη: m Στάθμη άντλησης: m Παροχή: m³/h

Διάμετρος Σωλήνωσης: " Πάχος Σωλήνωσης: mm Ηλεκτροδότηση:

Χημική Ανάλυση

ΡΗ: Αγωγιμότητα (25°C): CaCO₃: Οίλ. σιδήρ. (Γαλλικοί βαθμοί): Οίλ. σιδήρ. (Γερμανικοί βαθμοί):

Κ: Ca: Mg: Na: SAR: Cl: Νιτρώδη: Φωσφορικά:

Νιτρικά: Βειικά: Mg/Ca: Na/Cl: Na/K: (Ca+Mg)/(K+Na):

Είδος Υδάτων: Προέλευση Υδ.: Σκληρότητα Υδ.: Ημερομ. Δειγματοληψίας:

Υπέδαφος

Βάθος αργίλου: m Βάθος ασβεστίτη: m Βάθος δοκίτη: m Βάθος κρακαλοπαγών: m Βάθος λάβας: m

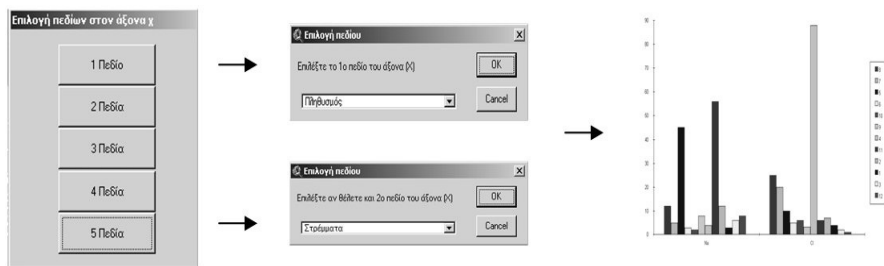
Βάθος μαρμάρου: m Βάθος πυροκατασκευών υλικών: m Βάθος σιατοθήβας: m Βάθος τάρφων: m Βάθος κοιλικών: m

Εικόνα 2. Καταχώρηση των δεδομένων μίας γεώτρησης

Όπως προαναφέρθηκε, το λογισμικό έχει την δυνατότητα διατήρησης όλων των δεδομένων τα οποία καταχωρούνται στην εφαρμογή, με απώτερο σκοπό την δυνατότητα καταχώρησης και ανάκτησης των μεταβολών των δεδομένων των γεωτρήσεων στον χρόνο. Έτσι όταν ο χρήστης θέλει να μεταβάλει κάποια δεδομένα της γεώτρησης, τότε θα εμφανιστεί παράθυρο, παρόμοιο της εικόνας 2, στο οποίο θα μεταβάλει τα δεδομένα που επιθυμεί. Οι μεταβολές αυτές θα αποθηκευτούν στην βάση δεδομένων της εφαρμογής, χωρίς όμως να διαγραφούν οι παλαιές τιμές έτσι ώστε να είναι δυνατή η σύγκριση των μεταβολών των διάφορων παραμέτρων των γεωτρήσεων στον χρόνο.

Το λογισμικό έχει και άλλες δυνατότητες. Μερικές από αυτές είναι:

- Λειτουργία αναζήτησης
- Δυνατότητα δημιουργίας ερωτημάτων με χρήση Boolean Algebra.
- Δημιουργία θεματικών υποβάθρων από επιλεγμένες ή όλες τις γεωτρήσεις
- Δημιουργία ταξινομήσεων των δεδομένων, και δημιουργία νέων θεματικών υποβάθρων από αυτές
- Προβολή πληροφοριών επιλεγμένων ή όλων γεωτρήσεων με διάφορους τρόπους, με επιλογή των πληροφοριών που θέλει ο χρήστης να εμφανίζονται
- Προβολή στατιστικών πληροφοριών και μέσων όρων για όλες ή επιλεγμένες γεωτρήσεις
- Προβολή γραφημάτων από τα δεδομένα όλων ή επιλεγμένων γεωτρήσεων (Εικόνα 3)
- Εκτύπωση θεματικών χαρτών
- Εξαγωγή των δεδομένων



Εικόνα 3. Δημιουργία γραφημάτων

4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Το λογισμικό δημιουργήθηκε έχοντας ως στόχους την εύκολη αναζήτηση στοιχείων, την χρησιμοποίηση των δεδομένων για τις ανάγκες μελετητικών και ερευνητικών σκοπών, και την πλήρη καταγραφή, ταξινόμηση και ανάλυση των υδρολογικών δεδομένων του Ελλαδικού χώρου
- Για την χρήση και τη λειτουργία του λογισμικού δεν απαιτείται ο χρήστης να έχει εμπειρία στα Γ.Σ.Π., καθώς το λογισμικό κατασκευάστηκε με τέτοιο τρόπο ώστε να μην απαιτεί ιδιαίτερες γνώσεις και να είναι εύκολος ο χειρισμός του.
- Το λογισμικό έχει την δυνατότητα να προβλέπει - αποτρέπει πιθανά λάθη ή παραλείψεις των χρηστών.
- Ο μηχανισμός του λογισμικού ελέγχθηκε με μία σειρά παραδειγμάτων εκτέλεσης, τα οποία κάλυπταν μεγάλο εύρος περιπτώσεων και βαθμού πολυπλοκότητας και διαπιστώθηκε ότι μπορεί να λειτουργήσει ικανοποιητικά.
- Υπάρχει η δυνατότητα το λογισμικό να αναπτυχθεί περαιτέρω, ώστε να μπορεί να αναλύει τα δεδομένα όλου του υδρολογικού κύκλου.

5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Μπαλτάς, Ε.Α. και Μιμίκου, Μ.Α., 2005. *Η οδηγία πλαίσιο για τα νερά – Επαναπροσδιορισμός νέων υδρολογικών περιφερειών*. Υδροτεχνικά, 15: 41-56.
- Υπουργείο Γεωργίας, 2003. *Το υδατικό δυναμικό της Ελλάδας*.
- Burrough, P. and McDonnell, R., 1999. *Principles of Geographic Information Systems*. Oxford University Press, New York, 333 pp.
- ESRI, 1998. *ESRI Shapefile Technical Description*. pp. 5.
- Mather, P., 1999. *Computer Processing of Remotely-Sensed Images. An Introduction*. 2ed ed. Wiley, New York, 350 pp.
- Neteler Markus, Mitasova Helena, 2004. *Open Source GIS: A GRASS GIS Approach*. 2nd Ed., Boston Kluwer Academic Publishers.
- Piatetsky – Shapiro, G. and Frawley, W. J. E., *Knowledge discovery in databases*. MIT Press, MA, USA.
- Throckmorton, Ann E., 2003. *What is GIS*. Westminster College, pp. 2.