

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΩΝ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ (GIS), ΣΤΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ, ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΙΣΤΟΡΙΑΣ

Βασιλόπουλος, Α., Ευελπίδου, Ν., Κομιανού, Α., Δεληγιαννάκης, Γ., Γιωτίτσας, Ηλ.
Εργαστήριο Τηλεανίχνευσης, Τμήμα Γεωλογίας, Πανεπιστήμιο Αθηνών
Πανεπιστημιούπολη Ζωγράφου, 15784, Αθήνα

Περίληψη

Αντικείμενο της εργασίας αυτής είναι η παρουσίαση μίας νέας μεθόδου σχετικά με τη διδασκαλία των μαθημάτων Γεωγραφίας, Γεωλογίας, Περιβάλλοντος και Ιστορίας, μέσω ενός δικτυακού Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών. Μέσω της προτεινόμενης μεθόδου οι υψηλού επιπέδου μαθητές / φοιτητές θα έχουν την ευκαιρία να προχωρήσουν περισσότερο από ό,τι θα μπορούσαν μέσω της πεπερασμένης ύλης των έντυπων αντίστοιχων βιβλίων, παρέχοντας διαφορετικό επίπεδο γνώσεων και εξάσκησης που θα εξαρτάται αποκλειστικά από την ικανότητα και το ενδιαφέρον του εκπαιδευόμενου. Ταυτόχρονα θα υπάρχει η αντίστοιχη εξάσκηση στη χρήση της τεχνολογίας των GIS τα οποία κερδίζουν ολοένα και περισσότερο έδαφος σε ένα πλήθος επαγγελματικών δραστηριοτήτων.

Σημαντική είναι η αναβάθμιση του γενικού πλαισίου του εκπαιδευτικού ο οποίος θα αναλάβει κυρίως τον ρόλο της καθοδήγησης των εκπαιδευόμενων στην εξερεύνηση των προσφερόμενων γνώσεων, αλλά και των δυνατοτήτων γεωγραφικής ανάλυσης γεωγραφικών, ιστορικών, γεωλογικών, περιβαλλοντικών κ.ά. επιστημονικών στοιχείων, δίνοντας εναύσματα για την καλύτερη διαδραστική χρήση του συστήματος.

Επίσης, θα είναι απλή η εισαγωγή νέων θεματικών εννοιών στην ύλη, καθώς επίσης και η τροποποίηση της υφιστάμενης. Η διδακτέα ύλη θα είναι παραστατικότερη από ό,τι στην έντυπη μορφή, δεδομένου ότι είναι δυνατή η απεικόνιση των περιγραφόμενων γεγονότων μέσω έγχρωμων χαρτών, γεγονόσ που θα ενισχύσει και τις γνώσεις των εκπαιδευόμενων στη γεωγραφία. Κάθε γεωγραφικό αντικείμενο θα είναι συνδεδεμένο με μία περιγραφική βάση πληροφοριών στην οποία θα περιέχονται εικόνες, άλλα σχετικά site ή ακόμη και video. Ο εκπαιδευόμενος θα είναι σε θέση να δημιουργήσει τους δικούς του θεματικούς χάρτες ανάλογα με τις πληροφορίες που θα επιλέξει, με αποτέλεσμα την ευκολότερη εκμάθηση των στοιχείων του εκάστοτε μαθήματος.

Ένα τέτοιο σύστημα θα έχει ως αποτέλεσμα, μαθήματα όπως η γεωγραφία, η γεωλογία, το περιβάλλον και η ιστορία, να έλκουν την αγάπη και το ενδιαφέρον των εκπαιδευόμενων για να προχωρήσουν στην εκμάθηση περισσότερων πληροφοριών από αυτές που ορίζονται από την διδακτέα ύλη, να τους εντυπωθούν οι γνώσεις αυτές, αφού θα δίνονται πλέον με παραστατικό τρόπο και να εξοικειωθούν με τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών που αποτελούν σημαντικό εργαλείο καταχώρισης, ανάλυσης και παρουσίασης δεδομένων σε ποικίλους επιστημονικούς και μη τομείς της κοινωνίας.

Τέλος, θα οδηγήσει στην εξοικείωση των χρηστών με χαρτογραφικά χαρακτηριστικά όπως για παράδειγμα η κλίμακα παρουσίασης των χαρτών, οι γεωγραφικές συντεταγμένες, η μέτρηση αποστάσεων και η ανάλυση γεωγραφικών δεδομένων.

Λέξεις – κλειδιά

Εκπαίδευση, Μέθοδος διδασκαλίας, Δικτυακή GIS Εφαρμογή, Γεωγραφία, Γεωλογία, Περιβάλλον, Ιστορία, WebGIS, MapXtreme.

Εισαγωγή

Η εργασία αυτή παρουσιάζει μία σύγχρονη μέθοδο για τη διδασκαλία γνωστικών αντικειμένων που εμπεριέχουν την έννοια της γεωγραφικής πληροφορίας. Η μέθοδος αυτή βρίσκει εφαρμογή σε όλους τους τομείς του εκπαιδευτικού συστήματος, πλεονεκτώντας σε επίπεδο εκπαιδευόμενου στο μεγάλο βαθμό διαδραστικότητας, στην παραστατικότητα και στη δυναμική του περιβάλλοντος εκπαίδευσης, ενώ σε επίπεδο εκπαιδευτή και εκπαιδευτικού ιδρύματος στην εύκολη διαχείριση εφαρμογής και δεδομένων, στο χαμηλό κόστος λειτουργίας

και συντήρησης, και στη δυνατότητα άμεσης αυξομείωσης του αριθμού των τελικών χρηστών της εφαρμογής.

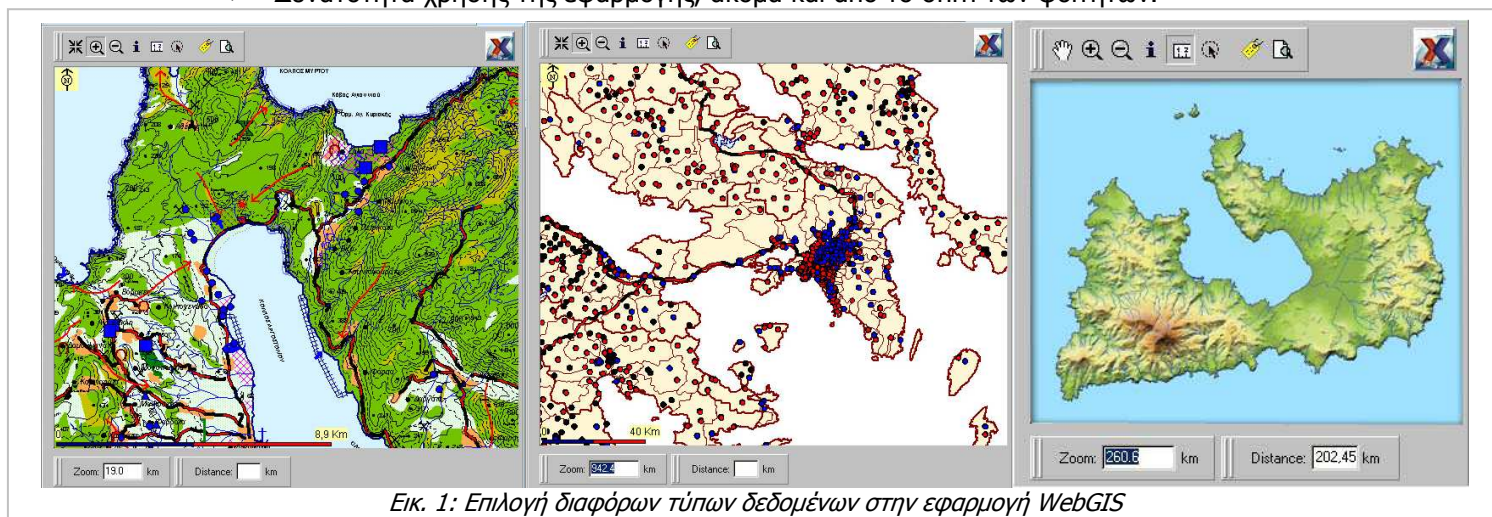
Ουσιαστικά πρόκειται για την εφαρμογή WebGIS, η οποία αναπτύχθηκε σε περιβάλλον MapXtreme και είναι πλήρως λειτουργική σε δικτυακό περιβάλλον (internet / intranet) (Cox., B.J., 1986, Meyer, B., 1988, Samet, H., 1990). Χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα επίπεδα πληροφορίας, η εφαρμογή μπορεί να προσαρμοστεί στις εκπαιδευτικές ανάγκες πολλών ομάδων, όπως είναι τα σχολεία, τα πανεπιστημιακά ιδρύματα, τα ΚΕΚ, τα ΙΕΚ, κ.ά.

Case study

Προκειμένου να καλυφθούν οι εκπαιδευτικές – και εν μέρει οι ερευνητικές – ανάγκες του Εργαστηρίου Τηλεανίχνευσης, στο Τμήμα Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών, χρησιμοποιήθηκε η εφαρμογή WebGIS.

Η πρωταρχική ανάγκη ήταν να καλυφθεί η ύλη του γνωστικού αντικείμενου των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών με έμφαση στις Γεωεπιστήμες, στους τριτοετείς φοιτητές του τμήματος, λαμβάνοντας υπόψη τους παρακάτω όρους:

- ▶ Διαδραστικότητα μεταξύ φοιτητών και εφαρμογής,
- ▶ Εκπαίδευση μεγάλου αριθμού φοιτητών με την ίδια άδεια χρήσης,
- ▶ Κεντρική διαχείριση του περιβάλλοντος άσκησης των φοιτητών,
- ▶ Κεντρική διαχείριση των ψηφιακών δεδομένων,
- ▶ Δυνατότητα πολύπλευρης παρουσίασης – ανάλυσης των γεωγραφικών δεδομένων,
- ▶ Δυνατότητα χρήσης της εφαρμογής, ακόμα και από το σπίτι των φοιτητών.



Εικ. 1: Επιλογή διαφόρων τύπων δεδομένων στην εφαρμογή WebGIS

Για το σκοπό αυτό, εγκαταστάθηκε στον κεντρικό web server του Εργαστηρίου Τηλεανίχνευσης ο map server (mapxtreme) και η εφαρμογή WebGIS, έτσι ώστε να είναι προσβάσιμη μέσω του τοπικού δικτύου (intranet), αλλά και του διαδικτύου (internet).

Τα ψηφιακά δεδομένα αφορούσαν σε τρεις μεγάλες ομάδες, οι οποίες ήταν προσβάσιμες από όλους τους φοιτητές, μπορούσαν όμως να αποτελέσουν και αυτόνομα τμήματα της εκπαίδευσης, ανάλογα με τα ενδιαφέροντα των φοιτητών. Αναλυτικότερα, στο map server ενσωματώθηκαν:

Διοικητικά και συγκοινωνιακά δεδομένα, όπως είναι τα όρια Δήμων και Κοινοτήτων (πριν και μετά το σχέδιο Καποδιστριας), οι θέσεις των οικισμών, το οδικό δίκτυο (εθνικό, επαρχιακό, κλπ), το σιδηροδρομικό δίκτυο, κ.ά..

Περιβαλλοντικά δεδομένα: Ενδεικτικά αναφέρουμε τις χρήσεις γης, το υδρογραφικό δίκτυο, τις λίμνες, τις ζώνες προστασίας χλωρίδας / πανίδας, τις ζώνες εκδήλωσης πυρκαϊών και τις πηγές.

Γεωλογικά δεδομένα: Ενδεικτικά αναφέρουμε τους γεωλογικούς σχηματισμούς, τους λιθολογικούς σχηματισμούς, τις τεκτονικές γραμμές και την ηφαιστειακή δραστηριότητα.

Ιστορικά δεδομένα: Ενδεικτικά μπορούμε να αναφέρουμε τα σύνορα των χωρών ανάλογα με την ιστορική περίοδο, τα διοικητικά όρια εντός της Ελλάδας, τις πόλεις και τους οικισμούς, τις ιστορικές περιοχές - μνημεία, τους εμπορικούς σταθμούς και τους εμπορικούς δρόμους και τις θέσεις ιστορικών γεγονότων (π.χ. θέσεις μαχών και ναυμαχιών).

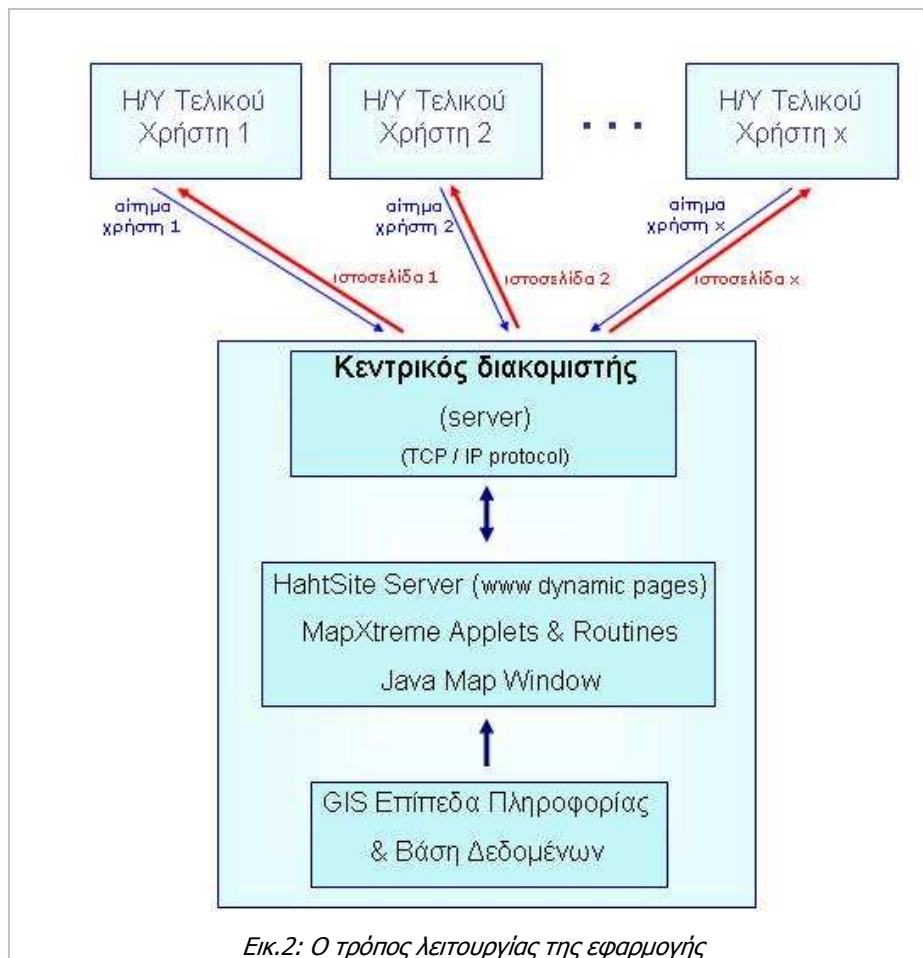
Ο εξοπλισμός που χρειάστηκε, εκτός από τον web server και τα απαραίτητα λογισμικά που εγκαταστάθηκαν σε αυτόν, ήταν οι σταθμοί εργασίας των φοιτητών. Οι σταθμοί εργασίας είχαν πρόσβαση στον map server μέσω του τοπικού δικτύου ταχύτητας 100Mbps, κάνοντας χρήση ενός απλού web browser (π.χ. Internet Explorer, Netscape Communicator, κλπ). Επίσης, στο map server είχαν πρόσβαση μέσω της domain address όλοι όσοι είχαν μία σύνδεση με το διαδίκτυο, έτσι ώστε οι φοιτητές να μπορούν να χρησιμοποιήσουν την εφαρμογή από το σπίτι τους.

Η εφαρμογή WebGIS χρησιμοποιήθηκε με μεγάλη επιτυχία για ολόκληρο το εξάμηνο, τόσο στο επίπεδο εξοικείωσης των φοιτητών με τη λογική των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών, όσο και στο επίπεδο της εφαρμοσμένης διαχείρισης των γεωγραφικών δεδομένων (Gournellos et.al., 1999).

Ανάλυση της εφαρμογής - Χαρακτηριστικά

Η WebGIS εφαρμογή έχει αναπτυχθεί με τη χρήση της τεχνολογίας MapXtreme και των γλωσσών προγραμματισμού HahtSite, Visual Basic (Rod Stephens, 1997) και Java. Η εφαρμογή βασίζεται στην ύπαρξη ενός web server, ικανού να διαχειρίζεται δυναμικές σελίδες, καθώς και στην ύπαρξη των κατάλληλων, για τις εκάστοτε εκπαιδευτικές ανάγκες, ψηφιακών δεδομένων (Βασιλόπουλος κ.ά., 2001).

Όλες οι ιστοσελίδες, καθώς και τα GIS δεδομένα βρίσκονται σε έναν κεντρικό διακομιστή. Οι χρήστες μπορούν να έχουν πρόσβαση στην εφαρμογή μέσω ενός κοινού browser (π.χ. Internet Explorer), που διατίθεται στον υπολογιστή τους. Κάθε φορά που ένας χρήστης συνδέεται στο web server ζητώντας μία λειτουργία της WebGIS εφαρμογής, γίνεται αυτόματη μεταφορά του αιτήματος στον map server. Ο map server αναλαμβάνει να συνδέσει την IP του χρήστη με ένα τμήμα της μνήμης του server, κατασκευάζοντας ένα στιγμιότυπο (user instance) ειδικά για το χρήστη αυτό. Με τον τρόπο αυτό, ο εκάστοτε χρήστης έχει ένα



Εικ.2: Ο τρόπος λειτουργίας της εφαρμογής

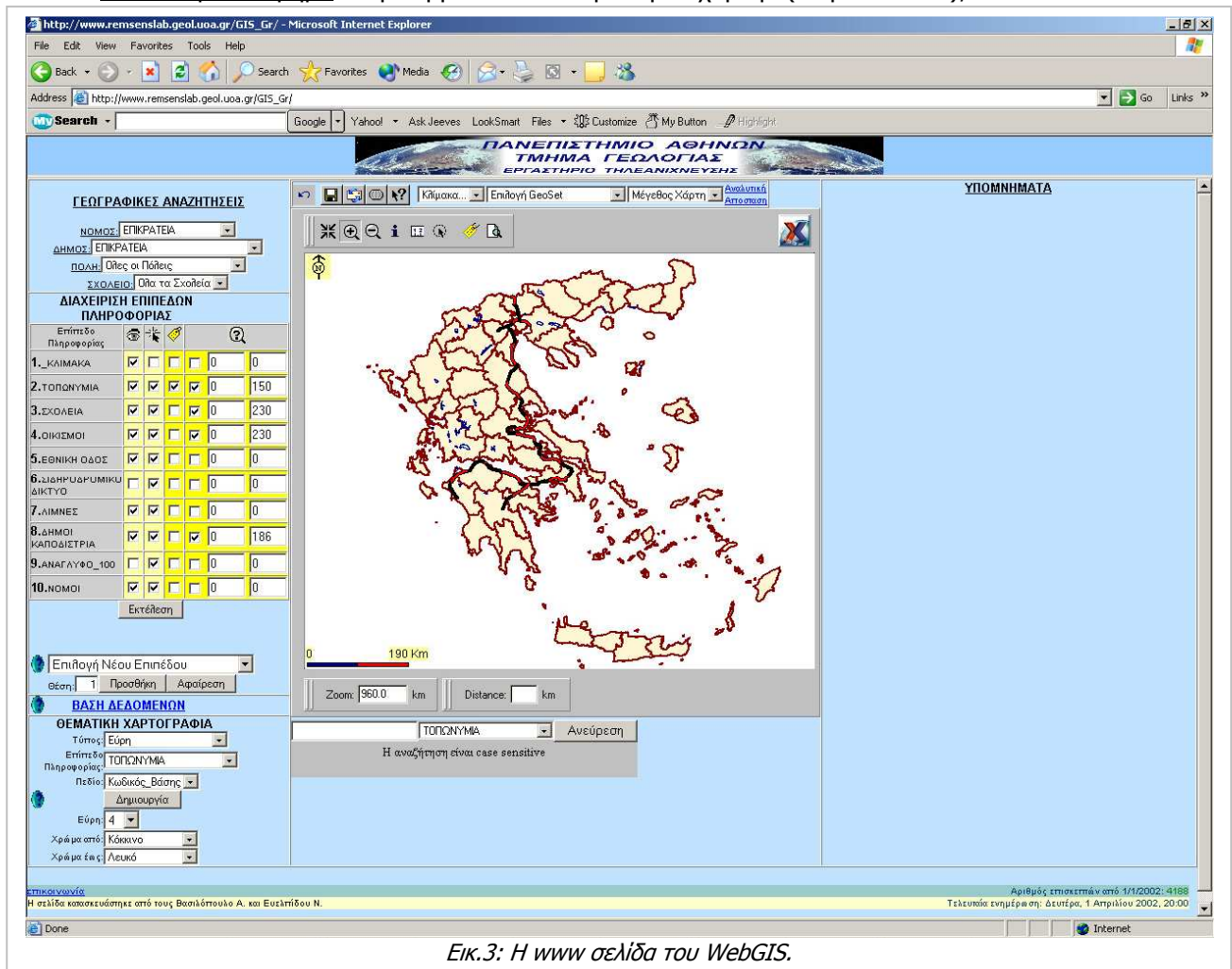
ξεχωριστό περιβάλλον εργασίας (ρυθμίσεις, πληροφοριακά επίπεδα, αναλύσεις, αναζητήσεις κλπ) χωρίς να συγχέεται με το περιβάλλον εργασίας άλλων χρηστών που κάνουν ταυτόχρονη χρήση της εφαρμογής.

Για το αίτημα (request) καθενός χρήστη (π.χ. μεγέθυνση χάρτη, αναζήτηση στη βάση δεδομένων, τροποποίηση μεγέθους παραθύρου, θεματική χαρτογραφία, κ.ά.) η WebGIS εφαρμογή δημιουργεί τις αντίστοιχες δυναμικές ιστοσελίδες (μέσω του web interface της HahtSite). Με τον τρόπο αυτό είναι δυνατό να γίνεται ταυτόχρονη χρήση της εφαρμογής από διαφορετικούς χρήστες, οι οποίοι μπορούν να επεξεργάζονται τα ίδια GIS δεδομένα, ζητώντας ο καθένας διαφορετικές αναλύσεις και παρουσιάσεις.

Τα GIS δεδομένα είναι οργανωμένα σε επίπεδα πληροφορίας (information layers), όπως 'νομοί', 'οικισμοί', οδικό δίκτυο', κ.ά.. Κάθε επίπεδο πληροφορίας περιέχει χαρτογραφικά αντικείμενα (map objects) που μπορεί να είναι σημεία (π.χ. πόλεις), γραμμές (π.χ. σιδηροδρομικό δίκτυο), ή επιφάνειες (π.χ. δήμοι). Κάθε αντικείμενο συνδέεται με ένα record της εσωτερικής βάσης δεδομένων. Φυσικά παρέχεται και η δυνατότητα σύνδεσης των αντικειμένων του χάρτη με οποιαδήποτε εξωτερική βάση δεδομένων (π.χ. Oracle, Informix, κλπ).

Μετά τη σύνδεσή του με την WebGIS εφαρμογή, ο χρήστης μπορεί να επιλέξει μεταξύ προεπιλεγμένων χαρτών (geosets) και στη συνέχεια να αφαιρέσει ή να προσθέσει πληροφοριακά επίπεδα, να αλλάξει την κλίμακα παρατήρησης, να κάνει αναζητήσεις, κ.ο.κ.. Το περιβάλλον λειτουργίας της WebGIS εφαρμογής αποτελείται από 2 κύρια τμήματα (Εικ.3):

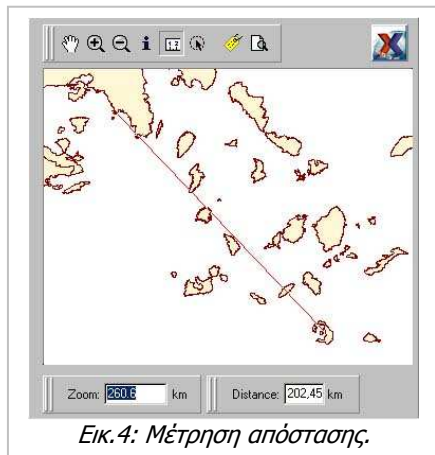
Το κεντρικό τμήμα περιλαμβάνει το παράθυρο χάρτη (map window), στο οποίο



Εικ.3: Η www σελίδα του WebGIS.

εμφανίζονται τα γεωγραφικά επίπεδα πληροφορίας και η γραμμή εργαλείων του χάρτη, που περιέχει τα βασικά εργαλεία για τη διαχείριση των χαρτογραφικών δεδομένων: μετακίνηση, μεγέθυνση, σμίκρυνση του χάρτη, ανάκτηση πληροφορίας αντικειμένου του χάρτη, μέτρηση αποστάσεων, πολλαπλή επιλογή χαρτογραφικών αντικειμένων, εμφάνιση ετικετών

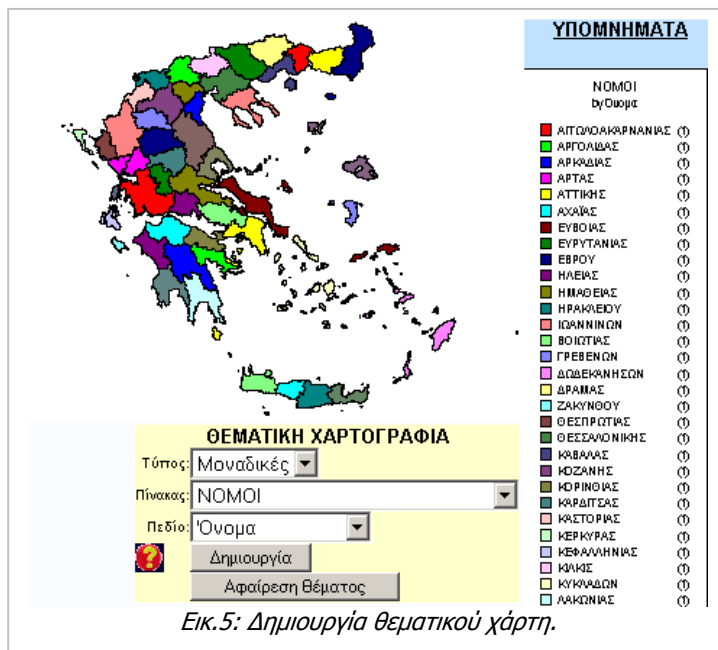
πληροφορίας, προεπισκόπηση εκτύπωσης. Επιπλέον, στο τμήμα αυτό βρίσκονται τα βασικά κουμπιά ελέγχου του παραθύρου χάρτη, που είναι η αρχικοποίηση (επιστροφή στον αρχικό χάρτη), η αποθήκευση (αποθήκευση της εικόνας του χάρτη), η αποστολή email (αποστολή της εικόνας του χάρτη μέσω email), η ανάκτηση πληροφοριών για το περιβάλλον εργασίας, η βοήθεια – οδηγίες για συγκεκριμένο σημείο της εφαρμογής (επιλεγμένου από το χρήστη). Ακόμα, υπάρχει η δυνατότητα καθορισμού κλίμακας και χάρτη από το πλαίσιο ορισμού κλίμακας (επιλογή προκαθορισμένης κλίμακας) και το πλαίσιο ορισμού geoset (επιλογή προκαθορισμένου geoset) αντίστοιχα. Επίσης εμφανίζεται η κλίμακα του χάρτη ως απόσταση από το ανατολικό έως το δυτικό όριο του χάρτη, σε km (Εικ.4). Τέλος, στο χάρτη μπορούν να γίνουν μετρήσεις αποστάσεων μεταξύ δύο ή περισσότερων σημείων, τα αποτελέσματα των οποίων εμφανίζονται στο πλαίσιο μέτρησης απόστασης



Εικ.4: Μέτρηση απόστασης.

(μεταξύ δύο σημείων) (Εικ.4), ή σε νέο παράθυρο μέσω του δεσμού (link) 'αναλυτική απόσταση' (εμφάνιση πολλαπλών διαδοχικών μετρήσεων).

Το αριστερό τμήμα της εφαρμογής, περιέχει διάφορες λειτουργίες διαχείρισης των GIS επιπέδων πληροφορίας καθώς και της βάσης δεδομένων αυτών. Υπάρχει το τμήμα γεωγραφικών αναζητήσεων, που περιλαμβάνει 4 'combo boxes', από τα οποία μπορούν να γίνουν διαδοχικές αναζητήσεις πληροφορίας (π.χ. επιλέγοντας συγκεκριμένο νομό από το άνω combo box, εμφανίζονται στα κάτω combo boxes οι αντίστοιχες πληροφορίες που αντιστοιχούν σε αυτόν, επιλέγοντας στη συνέχεια ένα δήμο στο επόμενο combo box, απομονώνονται στα κάτω combo boxes οι αντίστοιχες πληροφορίες για αυτόν, κ.ο.κ.). Τα combo boxes μπορούν να χρησιμοποιηθούν συνδυαστικά ή μεμονωμένα. Στο χώρο αυτό λειτουργεί και ο διαχειριστής επιπέδων πληροφορίας, μέσω του οποίου εμφανίζονται όλα τα επίπεδα πληροφορίας που φαίνονται στο παράθυρο χάρτη. Υπάρχει η δυνατότητα να καθοριστεί αν ένα επίπεδο πληροφορίας θα είναι ορατό, επιλέξιμο, αν θα έχει ετικέτα πληροφορίας. Επιπλέον, μπορεί να γίνει αφαίρεση επιπέδου πληροφορίας ή πρόσθεση νέου. Για την επισκόπηση της βάσης δεδομένων, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο δεσμός (link) 'Βάση Δεδομένων'. Τέλος, από το τμήμα της θεματικής χαρτογραφίας καθίσταται δυνατή η δημιουργία ενός ή περισσότερων θεματικών χαρτών για επιλεγμένο / επιλεγμένα επίπεδα πληροφορίας (Εικ.5), χρησιμοποιώντας κάποιο πεδίο από τη βάση δεδομένων τους (π.χ. όνομα νομού, πληθυσμός, έκταση). Το υπόμνημα που κατασκευάζεται για κάθε θεματικό χάρτη, εμφανίζεται στο δεξί τμήμα της εφαρμογής.



Εικ.5: Δημιουργία θεματικού χάρτη.

Συμπεράσματα

Η WebGIS εφαρμογή μπορεί να αποτελέσει ένα ευέλικτο περιβάλλον, κάτω από το οποίο είναι δυνατό να εκπαιδευτούν πολλές ομάδες ατόμων. Ανάλογα με τις εκπαιδευτικές ανάγκες, τροποποιείται το σύνολο των πληροφοριακών επιπέδων, ενώ για να διατηρείται το ενδιαφέρον των εκπαιδευομένων, η εφαρμογή παρέχει αρκετές πρόσθετες δυνατότητες, όπως είναι η αναζήτηση, η θεματική ανάλυση, η εκτύπωση – αποστολή με e-mail των αποτελεσμάτων, κλπ.

Η ενσωμάτωση μίας τέτοιας μεθόδου στο εκπαιδευτικό σύστημα αναβαθμίζει το γενικό πλαίσιο του εκπαιδευτικού συστήματος, διατηρώντας το ενδιαφέρον των εκπαιδευόμενων αμείωτο, κάνοντας πολύ πιο παραστατικές πληροφορίες όπως είναι π.χ. οι μάχες και τα σύνορα των χωρών, ενώ παράλληλα συμβάλλει και στην εξοικείωση των χρηστών με την σύγχρονη τεχνολογία.

Η WebGIS εφαρμογή έχει ήδη δοκιμαστεί με ιδιαίτερη επιτυχία σε πανεπιστημιακό επίπεδο (Πανεπιστήμιο Αθηνών και Πανεπιστήμιο Franche Compte), ενώ στα άμεσα σχέδια της ομάδας ανάπτυξης είναι η εφαρμογή της σε ένα τμήμα της διδακτέας ύλης και στο επίπεδο της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

Βιβλιογραφία

1. MapInfo Corporation, 1998, HahtSite IDE Programmer's Guide, New York.
2. MapInfo Corporation 1998, HahtSite IP user's guide, p.478, New York.
3. Cox, B.J., Object Oriented Programming, 1986: an Evolutionary Approach, New York: Addison-Wesley.
4. Meyer, B., Object Oriented Software Construction, New York: Prentice Hall, 1988.
5. Samet, H., Applications of Spatial Data Structures: Computer Graphics, Image Processing and GIS, New York: Addison-Wesley, 1990.
6. Gournellos, Th., Vassilopoulos, A., Evelpidou, N.: Using Internet-based GIS technology to handle geomorphological and environmental data, Πρακτικά 5^{ου} Πανελληνίου Γεωγραφικού Συνεδρίου, Αθήνα, p.p. 288-294, 1999.
7. Βασιλόπουλος, Α., Βαϊόπουλος, Δ., Ευελπίδου, Ν.: "Ανάπτυξη Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών για το πρόγραμμα Edunet: Πανελλήνιο Δίκτυο για την εκπαίδευση", Κοινωνικές πρακτικές και χωρική πληροφορία: Ευρωπαϊκή και Ελληνική Εμπειρία στα ΓΣΠ, CD-Rom, 2001.
8. Visual Basic Graphics Programming, Rod Stephens, 1997, Canada, Wiley Computer Publishing, σελ 677.