



ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΚΑΙ
ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΑΣ
ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
Τομέας Υδατικών Πόρων, Υδραυλικών
και Θαλάσσιων Έργων

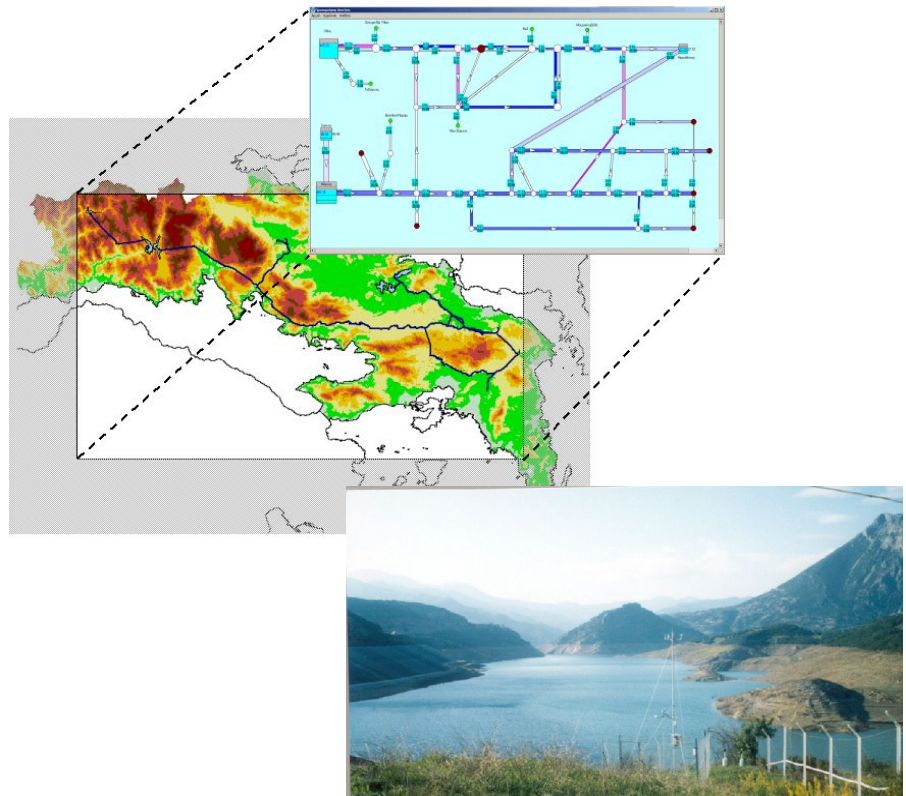
ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΕΠΟΠΤΕΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΗΣ ΑΘΗΝΑΣ

Τεύχος 18:

Σύστημα γεωγραφικής πληροφορίας

Επιστημονικός
υπεύθυνος:
Δ. Κουτσογιάννης,
Αν. Καθηγητής

Σύνταξη:
Α. Κουκουβίνος



Αθήνα, Ιανουάριος 2004

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στα πλαίσια του ερευνητικού έργου “Έκσυγχρονισμός της εποπτείας και διαχείρισης του συστήματος υδατικών πόρων ύδρευσης της Αθήνας” υλοποιήθηκε ένα Σύστημα Γεωγραφικής Πληροφορίας (ΣΓΠ) για τις συνιστώσες του συστήματος υδροδότησης της Αθήνας. Το ΣΓΠ χρησιμοποιείται στο έργο για την οπτικοποίηση και αναγνώριση των οντοτήτων που συνδέονται με τη διαχείριση του συστήματος ύδρευσης. Παρουσιάζεται η εφαρμογή που υλοποιήθηκε και το περιβάλλον διαχείρισης των γεωγραφικών δεδομένων. Τέλος, περιγράφεται η σύνδεση των γεωγραφικών οντοτήτων με τις ιδιότητές τους που είναι αποθηκευμένες στην Κεντρική Βάση Δεδομένων (ΚΒΔ) του έργου.

ABSTRACT

Within the frame of the project entitled “Updating of the supervision and management of the Athens' water supply resources system” a Geographic Information System (GIS), related to the components of the water supply system of Athens, has been implemented. The GIS is used within the project for the visualization and the identification of the entities related to the management of the water supply system. The GIS project as well as the environment where the geographic data are implemented is presented. Finally, there is a description of how the geographic entities are related to their attributes stored in the Central Database (CDB).

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Εισαγωγή

1.1	Ιστορικό	1
1.2	Αντικείμενο	1
2	Το υδροδοτικό σύστημα της Αθήνας	
2.1	Υδατικοί πόροι	2
2.1.1	Ταμειυτήρες	2
2.1.2	Υπόγειοι υδροφορείς - Γεωτρήσεις	2
2.2	Υδραγωγεία	2
2.3	Μονάδες επεξεργασίας νερού.....	3
3	Γεωγραφικά δεδομένα	4
4	Εφαρμογή σε περιβάλλον ΣΓΠ.	7
4.1	Γενικά	7
4.2	Όψεις	10
4.2.1	Μενού Όψεων	11
4.2.2	Λειτουργίες Όψεων	12
4.3	Διαχείριση Πινάκων	17
4.3.1	Μενού Πινάκων	18
4.3.2	Λειτουργίες Πινάκων	18
4.4	Εκτυπώσεις	22
4.4.1	Μενού Εκτυπώσεων	23
4.4.2	Λειτουργίες εκτυπώσεων	23
Αναφορές		27
Παράρτημα: Σύνδεση με το λογισμικό ΥΔΡΟΓΝΩΜΩΝ		29

Εισαγωγή

1.1 Ιστορικό

Το τεύχος «Σύστημα Γεωγραφικής Πληροφορίας» συντάχθηκε στα πλαίσια του ερευνητικού έργου «*Εκσυγχρονισμός της εποπτείας και διαχείρισης του συστήματος των υδατικών πόρων ύδρευσης της Αθήνας*», που ανατέθηκε από την ΕΥΔΑΠ, σε ερευνητική ομάδα του Τομέα Υδατικών Πόρων Υδραυλικών και Θαλάσσιων Έργων του ΕΜΠ (ΕΥΔΑΠ/ΕΜΠ, 1999).

1.2 Αντικείμενο

Στο τεύχος παρουσιάζεται η υλοποίηση ενός Συστήματος Γεωγραφικής Πληροφορίας (ΣΓΠ) για το υδροδοτικό σύστημα της Αθήνας σύμφωνα με τις απαιτήσεις του έργου (Καραβοκυρός κ.α., 2000).

Το πρώτο κεφάλαιο είναι η εισαγωγή.

Στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι συνιστώσες του υδροδοτικού συστήματος της Αθήνας (υδατικοί πόροι, υδραγωγεία, κόμβοι υδραγωγείων, μονάδες επεξεργασίας νερού).

Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται μία συνοπτική περιγραφή της δομής της βάσης γεωγραφικών δεδομένων και καταγράφονται τα γεωγραφικά δεδομένα που συγκεντρώθηκαν και αποθηκεύτηκαν.

Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η εφαρμογή για την οπτικοποίηση, αναγνώριση και επεξεργασία των γεωγραφικών δεδομένων.

Τέλος, στο Παράρτημα καταγράφεται ο κώδικας που χρησιμοποιήθηκε για τη σύνδεση της εφαρμογής, (μέσα από το λογισμικό ΥΔΡΟΓΝΩΜΟΝΑΣ), με την Κεντρική Βάση Δεδομένων (ΚΒΔ) του έργου.

2 Το υδροδοτικό σύστημα της Αθήνας

Το ΣΓΠ χρησιμοποιείται στο έργο, κυρίως για την οπτικοποίηση και αναγνώριση των συνιστωσών του υδροδοτικού συστήματος της Αθήνας. Έτσι παρουσιάζεται εδώ περιληπτικά το υδροδοτικό σύστημα (Κουτσογιάννης κ.α., 2002), δηλαδή οι υδατικοί πόροι, οι ταμιευτήρες, οι υπόγειοι υδροφορείς, τα υδραγωγεία και οι μονάδες επεξεργασίας νερού. Οι συνιστώσες αυτές οπτικοποιούνται και αναγνωρίζονται στο περιβάλλον του ΣΓΠ (Σχήμα 2.1).

2.1 Υδατικοί πόροι

Οι υδατικοί πόροι που χρησιμοποιούνται στο υδροδοτικό σύστημα είναι κατά κύριο λόγο επιφανειακοί (ποταμοί Μόρνος, Εύηνος, Β. Κηφισός, Χάραδρος, λίμνη Υλίκη). Χρησιμοποιούνται όμως, εφεδρικά, και υπόγειοι υδατικοί πόροι (υδροφορείς μέσου ρου Β. Κηφισού, Υλίκης και Β.Α. Πάρνηθας).

2.1.1 Ταμιευτήρες

Οι ταμιευτήρες που χρησιμοποιούνται στη διαχείριση του συστήματος είναι: Εύηνος, Μόρνος, Μαραθώνα και η Υλίκη.

2.1.2 Υπόγειοι υδροφορείς - Γεωτρήσεις

Η ΕΥΔΑΠ έχει εγκαταστήσει, κατά καιρούς, περισσότερες από 100 γεωτρήσεις ώστε να αντλούνται τα νερά των υπόγειων υδροφορέων. Οι γεωτρήσεις λειτουργούν σε ομάδες και χρησιμοποιούνται σήμερα εφεδρικά. Μπορούν να διακριθούν ως προς την σημερινή τους λειτουργία σε κύριες (Β.Α. Πάρνηθας, Υλίκης, μέσου ρου Β. Κηφισού) και άλλες.

2.2 Υδραγωγεία

Τα κύρια υδραγωγεία είναι δύο το υδραγωγείο Μόρνου και το υδραγωγείο Υλίκης. Αυτά συνδέονται με το ενωτικό υδραγωγείο Μαραθώνα.

Το υδραγωγείο (σήραγγα) Εύηνου-Μόρνου μεταφέρει το νερό από τον ταμιευτήρα Εύηνου στον ταμιευτήρα Μόρνου.

Το υδραγωγείο Μόρνου μεταφέρει νερό από τον ταμιευτήρα Μόρνου στις μονάδες επεξεργασίας Μάνδρας και Μενιδίου. Συνδέεται με το υδραγωγείο Υλίκης στη θέση Δαφνούλα (μεριστής Κιθαιρώνα) μέσω του ενωτικού υδραγωγείου Μαραθώνα.

Το υδραγωγείο Υλίκης μεταφέρει νερό από τη λίμνη Υλίκη στον ταμιευτήρα Μαραθώνα και τα διωλιστήρια Κιούρκων.

Κόμβοι υδραγωγείων

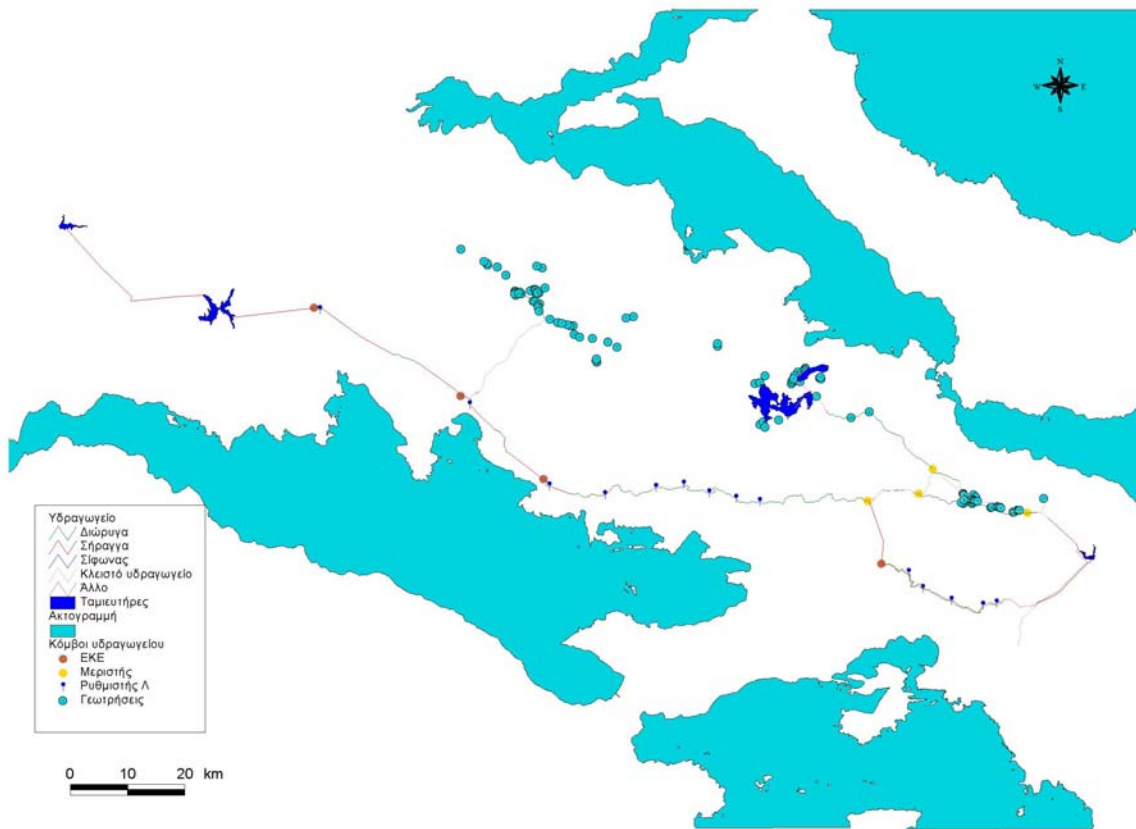
Η λειτουργία των υδραγωγείων γίνεται με ρυθμιστές ροής και αντλιοστάσια.

Οι ρυθμιστές ροής βρίσκονται κυρίως στο υδραγωγείο του Μόρνου και διακρίνονται σε έργα καταστροφής ενέργειας, μεριστές και συστήματα ελέγχου τύπου Λ.

Τα αντλιοστάσια χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο της ροής από τις πηγές υδροληψίας με χαμηλό υψόμετρο (Υλίκη, γεωτρήσεις) προς τον ταμιευτήρα Μαραθώνα και το υδραγωγείο Μόρνου.

2.3 Μονάδες επεξεργασίας νερού

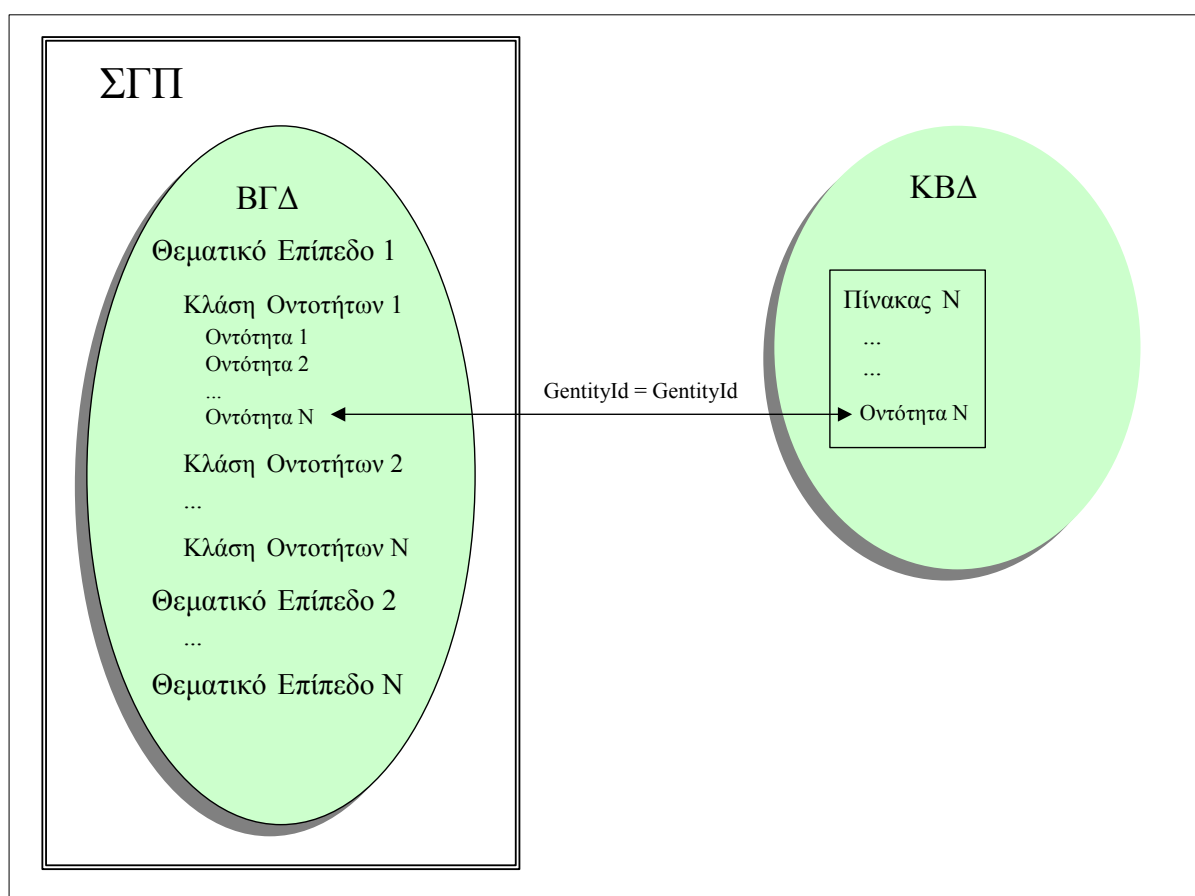
Οι μονάδες επεξεργασίας νερού (ΜΕΝ) είναι τέσσερις: Γαλατσίου, Μενιδίου, Κιούρκων και Μάνδρας.



Σχήμα 2.1: Το υδροδοτικό σύστημα της Αθήνας

3 Γεωγραφικά δεδομένα

Για να αποθηκευτούν τα δεδομένα τα σχετικά με τη θέση των συνιστωσών του υδροδοτικού συστήματος σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε, στην πρώτη φάση του έργου, μία Βάση Γεωγραφικών Δεδομένων (ΒΓΔ) (Κουκουβίνος, 2000). Στον σχεδιασμό της ΒΓΔ εφαρμόστηκε η μέθοδος των γεωγραφικών οντοτήτων που προσδιορίζουν αντικείμενα και σχηματίζουν κλάσεις (Zeiler, 1999). Οι κλάσεις των οντοτήτων περιέχονται σε θεματικά επίπεδα όπως φαίνεται στο Σχήμα 3.1. Κάθε γεωγραφική οντότητα έχει ένα μοναδικό αριθμό αναγνώρισης (GentityId) που τη συνδέει με την ΚΒΔ (Παπακώστας, 2003).



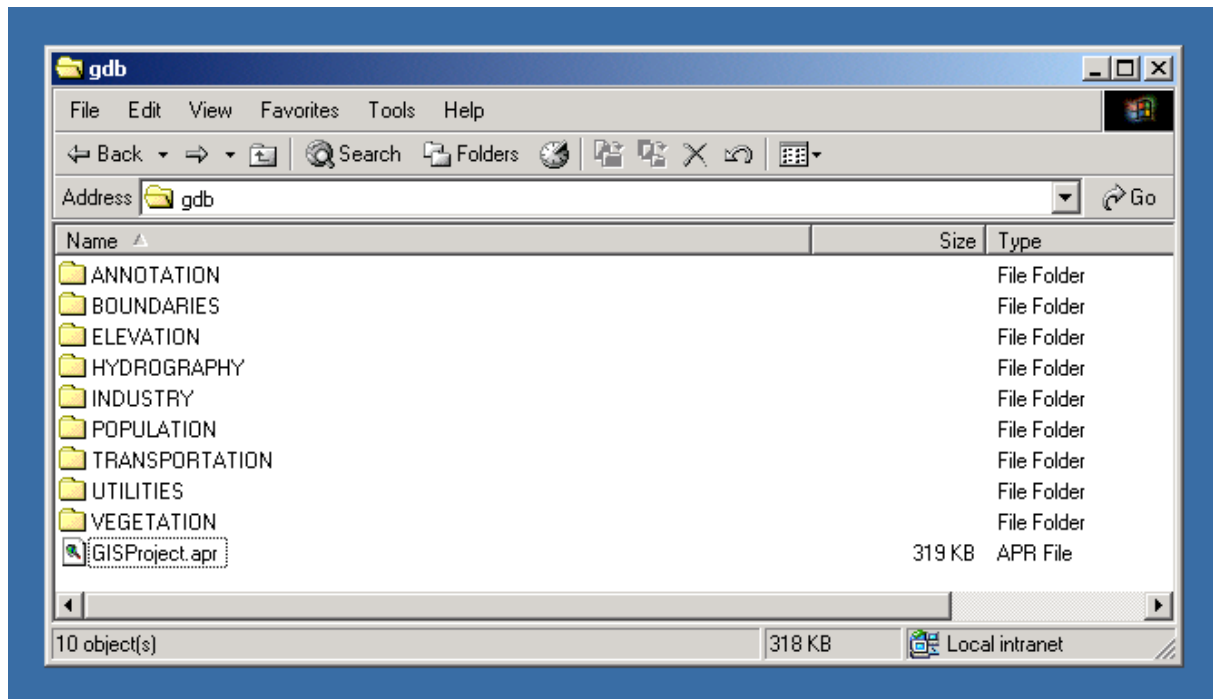
Σχήμα 3.1: Η δομή της ΒΓΔ.

Η υλοποίηση των κλάσεων και των οντοτήτων της έγινε σύμφωνα με τον Πίνακα 3.1.

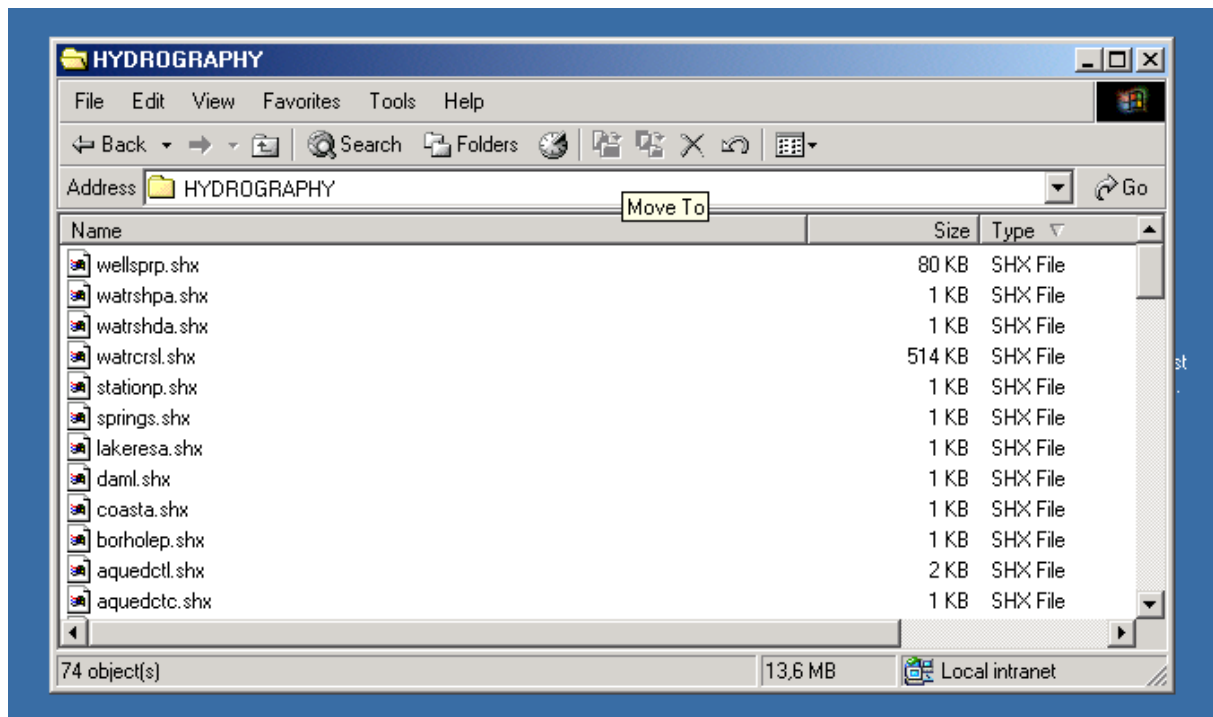
Πίνακας 3.1: Υλοποίηση θεματικών επιπέδων και κλάσεων οντοτήτων της ΒΓΔ

Θεματικό επίπεδο	Όνομα φακέλου	Κλάση οντοτήτων	Όνομα κλάσης
Όρια	BOUNDARIES	Όρια περιοχής Όρια φύλλων χάρτη	FRB TILESA
Υψομετρία	ELEVATION	Υψομετρικά σημεία Ισοϋψείς γραμμές Ισοβαθείς γραμμές	ELEVP CONTOURL DEPTHL
Υδρογραφία	HYDROGRAPHY	Σταθμοί μέτρησης Υπολεκάνες απορροής Υδατορεύματα Λίμνες-Ταμιευτήρες Γεωτρήσεις Πηγάδια-Πηγές Φράγματα Υδραγωγεία Κόμβοι υδραγωγείων Θάλασσα	STATIONP WATRSHDA WATRCRSL LAKERESA BORHOLEP WELLSPRP DAML AQUEDCTL AQUEDCTC COASTA
Βιομηχανία	INDUSTRY	Σημεία επεξεργασίας Σημεία αποθήκευσης	PROCESSP STORAGEP
Υποδομές κοινής ωφέλειας	UTILITIES	Αντλιοστάσια Μονάδες παραγωγής ενέργειας Αγωγοί ύδρευσης δήμων	PUMPINGP POWERP PIPEL
Πληθυσμός	POPULATION	Δομημένες περιοχές	BUILTUPA
Μεταφορές	TRANSPORTATION	Οδικό δίκτυο Σιδηροδρομικό δίκτυο	ROADL RAILRDL
Βλάστηση	VEGETATION	Περιοχές βλάστησης Καλλιεργούμενες εκτάσεις	VEGA CROPA

Τα δεδομένα αποθηκεύονται σε υποφακέλους κάτω από το φάκελο gdb. (Σχήματα 3.2 και 3.3)



Σχήμα 3.2: Θεματικά επίπεδα της ΒΓΔ (gdb)



Σχήμα 3.3: Κλάσεις οντοτήτων θεματικού επιπέδου υδρογραφίας (HYDROGRAPHY)

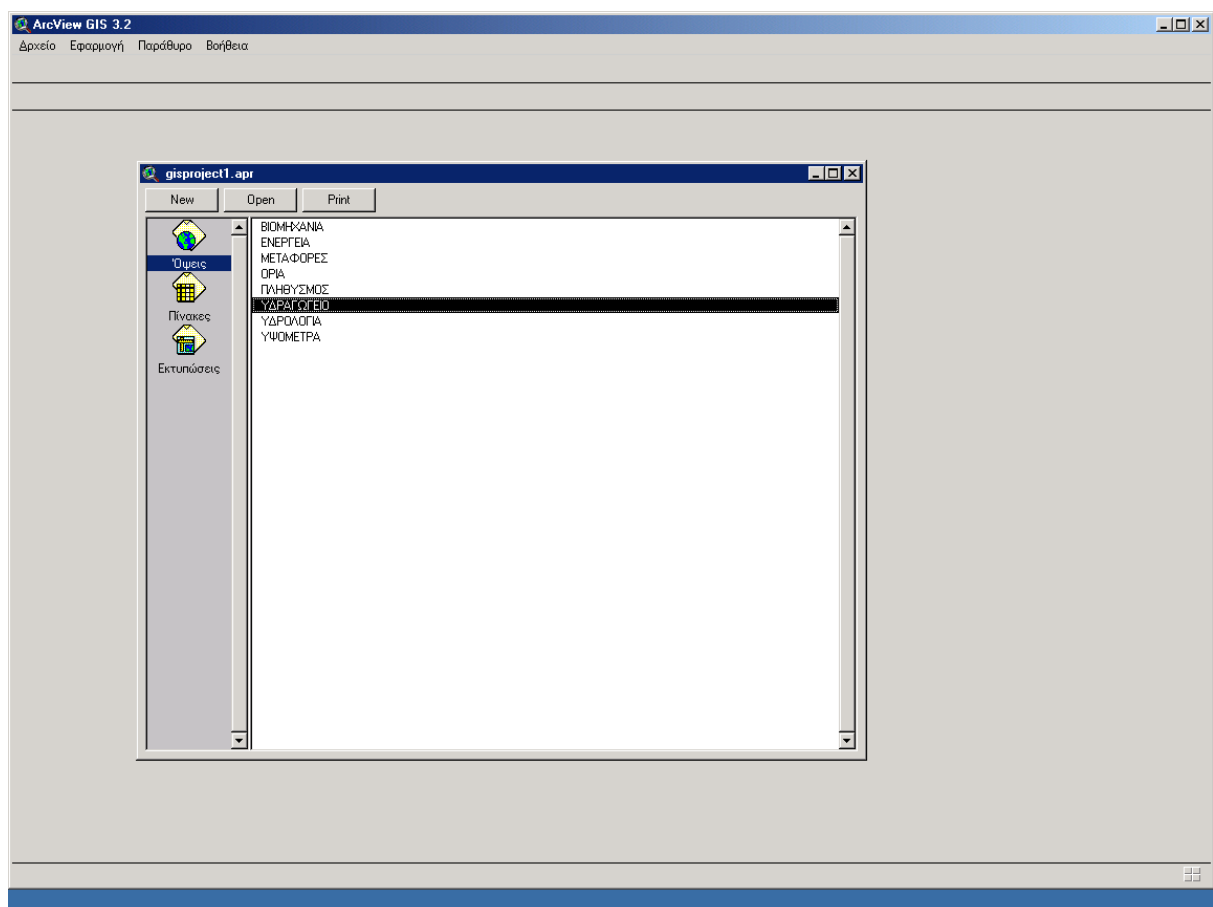
4 Εφαρμογή σε περιβάλλον ΣΓΠ.

4.1 Γενικά

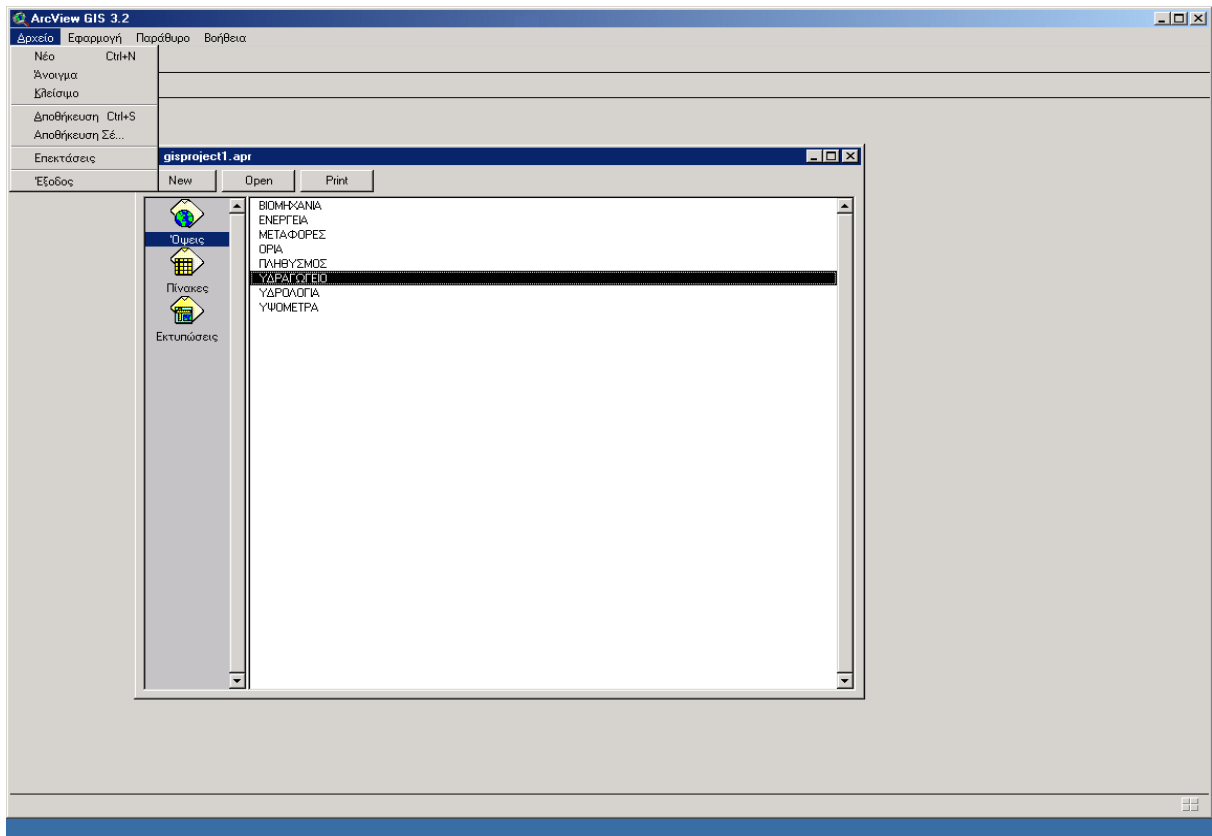
Για την οπτικοποίηση και αναγνώριση των δεδομένων που περιγράφονται στο προηγούμενο κεφάλαιο, αναπτύχθηκε μία εφαρμογή στο περιβάλλον του λογισμικού ArcView, έκδοση 3.2 (ESRI, 1999).

Τα δεδομένα αποθηκεύονται σε μορφή shapefile (ESRI, 1999) στον φάκελο gdb και αντλούνται από την εφαρμογή μέσα από Όψεις και Πίνακες. Στο Σχήμα 4.1.1 φαίνεται το βασικό μενού επιλογών όταν τρέξει το ArcView. Οι λειτουργίες που εκτελούνται περιγράφονται στη συνέχεια.

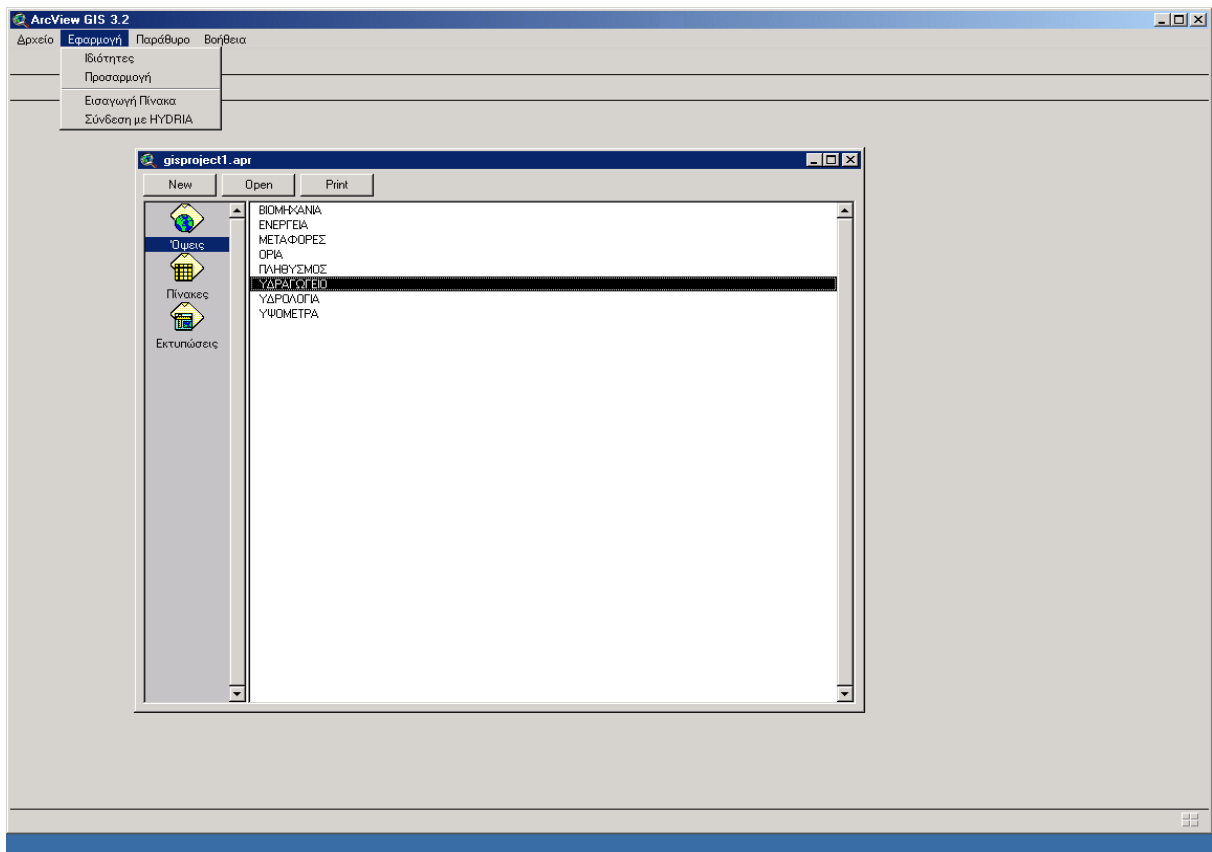
- *Αρχείο*: Εκτελούνται οι βασικές λειτουργίες στα αρχεία εφαρμογών (Σχήμα 4.1.2)
- *Εφαρμογή*: Ρυθμίζονται οι ιδιότητες της εφαρμογής και η προσαρμογή της. Από το μενού αυτό γίνεται και η σύνδεση με την Κεντρική Βάση Δεδομένων (*Σύνδεση με hydria*). (Σχήμα 4.1.3). Ο χρήστης δίνει εδώ τους κωδικούς πρόσβασης στην ΚΒΔ και αφού συνδεθεί ζητάει τα δεδομένα που θέλει και αποθηκεύει ένα όνομα πίνακα στην εφαρμογή (Σχήματα 4.1.4 και 4.1.5)



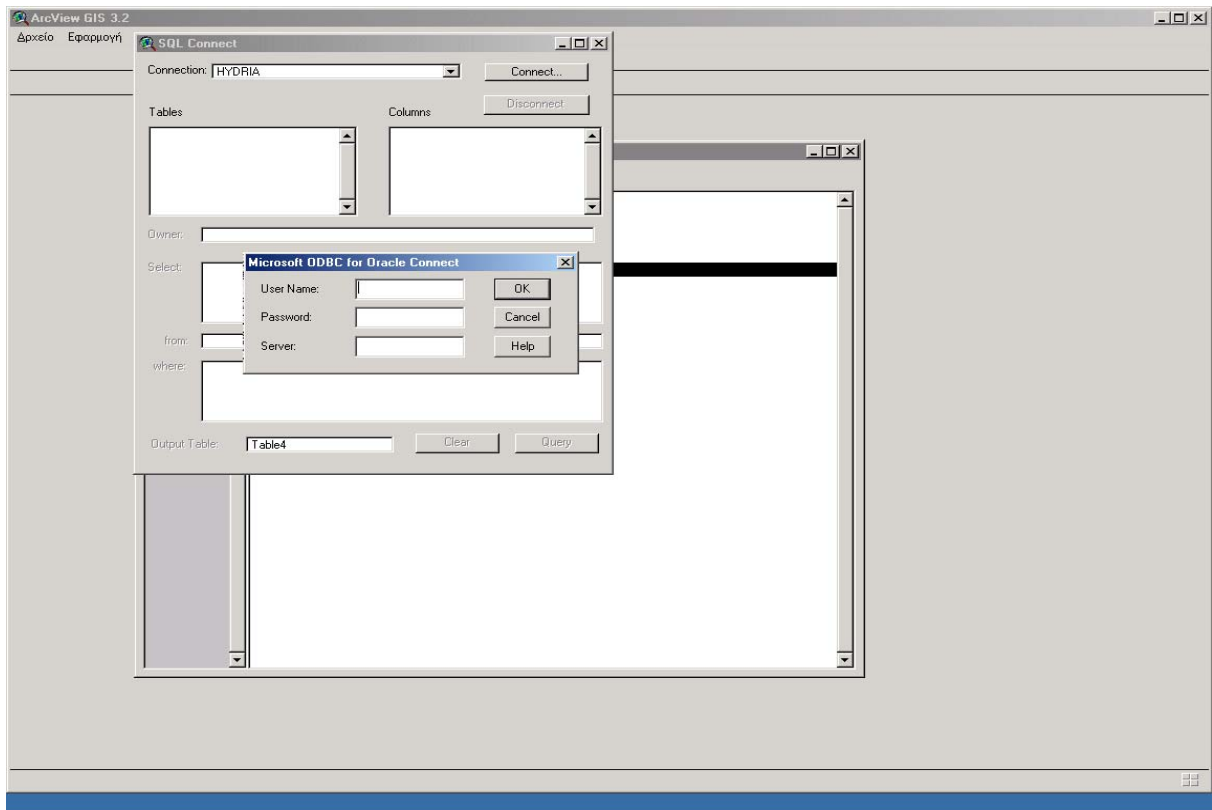
Σχήμα 4.1.1: Το βασικό μενού της εφαρμογής



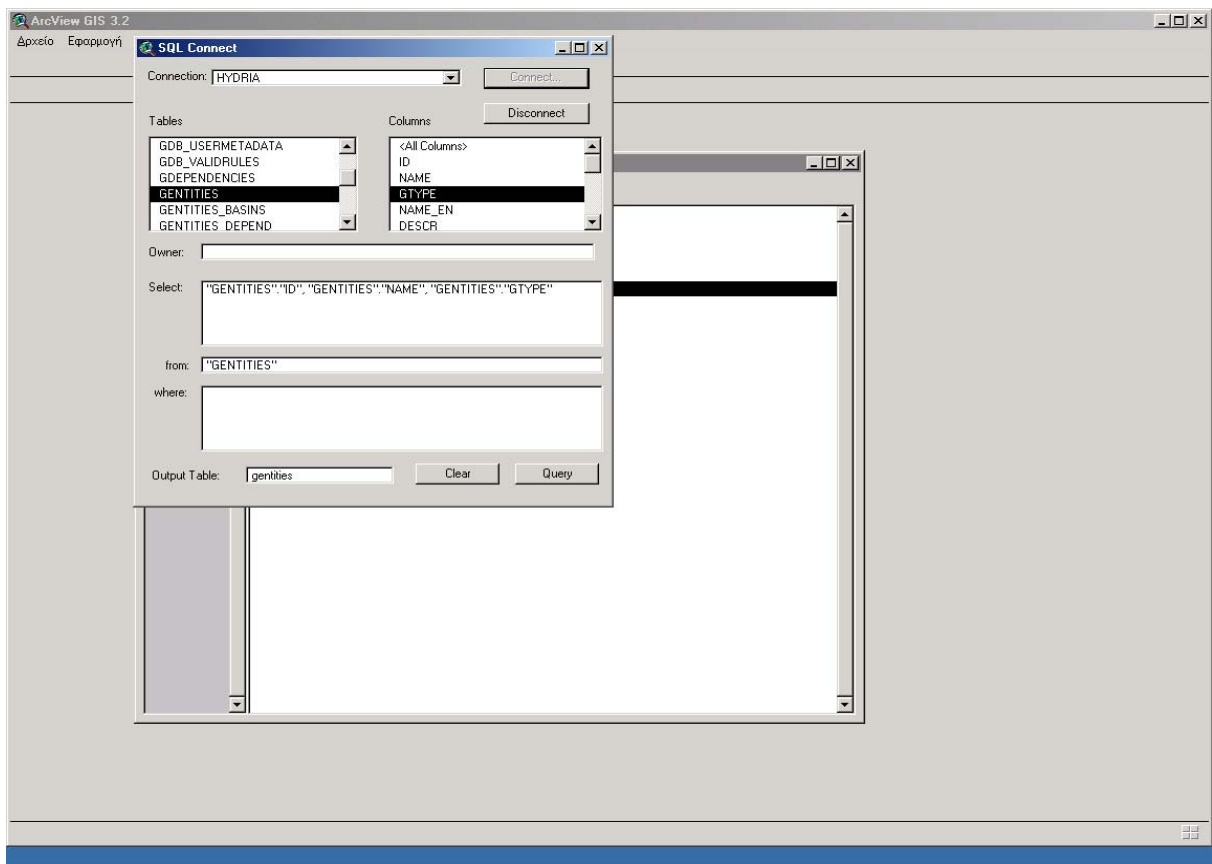
Σχήμα 4.1.2: Επιλογές για το μενού *Αρχείο* της εφαρμογής



Σχήμα 4.1.3: Μενού *Εφαρμογή*



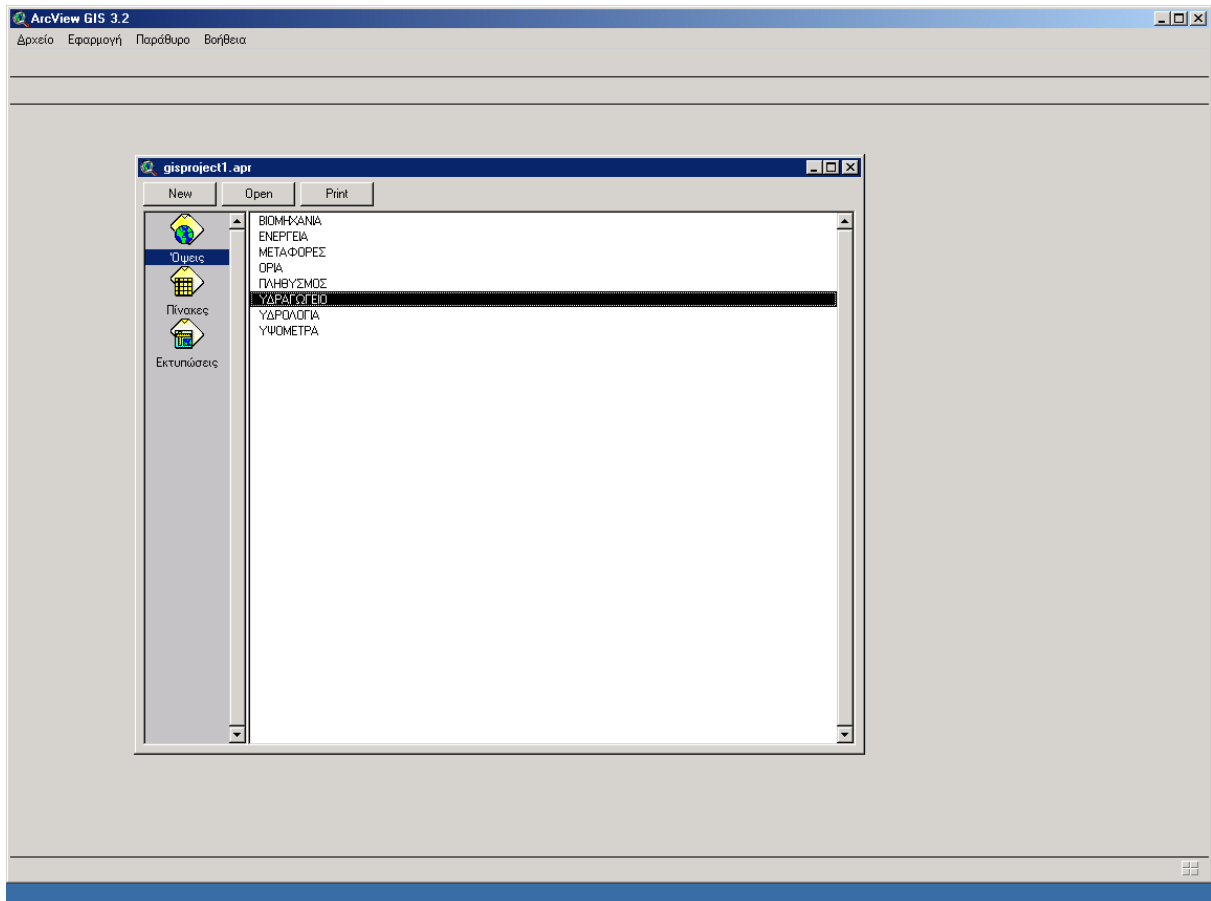
Σχήμα 4.1.4: Σύνδεση με την ΚΒΔ



Σχήμα 4.1.5: Ερώτηση στην ΚΒΔ.

4.2 Όψεις

Οι Όψεις είναι ένας συνδυασμός κλάσεων οντοτήτων ώστε να οπτικοποιούνται κάθε φορά αυτές που ενδιαφέρουν το χρήστη. Στην εφαρμογή αυτή έχουν δημιουργηθεί τόσες όψεις όσα και τα θεματικά επίπεδα της βάσης γεωγραφικών δεδομένων (Κεφάλαιο 3 και Σχήμα 4.2.1). Επιπλέον δημιουργήθηκε η Όψη ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟ. Αυτή περιέχει τις κλάσεις που χρησιμοποιούνται στη διαχείριση του συστήματος ύδρευσης.



Σχήμα 4.2.1: Οι Όψεις της εφαρμογής

4.2.1 Μενού Όψεων

Το μενού αυτό προσφέρει λειτουργίες στα τρία εναλλακτικά επίπεδα εφαρμογής, όψης και θέματος όπως περιγράφεται στη συνέχεια:

- *Αρχείο*: Εκτελούνται οι βασικές λειτουργίες στο επίπεδο της εφαρμογής. (Σχήμα 4.2.1.1)
- *Επεξεργασία*: Εκτελούνται οι επεξεργασίες πάνω στα θέματα. (Σχήμα 4.2.1.2)
- *Όψη*: Εκτελούνται οι επεξεργασίες στο επίπεδο της Όψης (Σχήμα 4.2.1.3)

Από τις *Ιδιότητες* ορίζονται οι ιδιότητες της Όψης, όπως το όνομα και οι μονάδες μέτρησης.

Από την *Πρόσθεση θέματος* προστίθεται στην Όψη ένα θέμα που υπάρχει.

Με την επιλογή *Προσθήκη X,Y θέματος* δημιουργείται ένα νέο θέμα από τις συντεταγμένες αρχείου κειμένου με μορφή X,Y,Z.

Με την επιλογή *Νέο θέμα* δημιουργείται ένα νέο θέμα για επεξεργασία.

Με τις διάφορες επιλογές *Εστίαση ...* ορίζονται τα θέματα όπου θα γίνει η εστίαση της Όψης.

Με την επιλογή *Εύρεση* βρίσκεται το θέμα της Όψης σύμφωνα με κάποιο κείμενο που έχει εισαχθεί στον πίνακα ιδιοτήτων του.

Με την επιλογή *Γεωεπεξεργασία* καλείται το μενού εκτέλεσης χωρικών πράξεων πάνω στα θέματα (ένωση, τομή κλπ.)

- *Θέμα*: Εκτελούνται λειτουργίες και επεξεργασίες πάνω στο ενεργό θέμα (Σχήμα 4.2.1.4).

Από τις *Ιδιότητες* ορίζονται οι ιδιότητες του θέματος.

Με την επιλογή *Επεξεργασία* αρχίζει και τελειώνει η επεξεργασία του θέματος.

Με την επιλογή *Αποθήκευση αλλαγών* αποθηκεύονται οι αλλαγές από τότε που άρχισε η επεξεργασία.

Η επιλογή *Επεξεργασία λεζάντας* επιτρέπει τις αλλαγές στην λεζάντα του θέματος (σχήμα, χρώμα κλπ.). Η επιλογή *Αναζήτηση* επιτρέπει την αναζήτηση κάποιας οντότητας του θέματος με βάση τις ιδιότητες του, π.χ. όνομα. (Σχήμα 4.2.1.5).

- *Γραφικά*: Ενεργοποιούνται οι επιλογές που εκτελούνται πάνω στα επιλεγμένα γραφικά της Όψης (μέγεθος, θέση, ομαδοποίηση κλπ.) (Σχήμα 4.2.1.6)

4.2.2 Λειτουργίες Όψεων

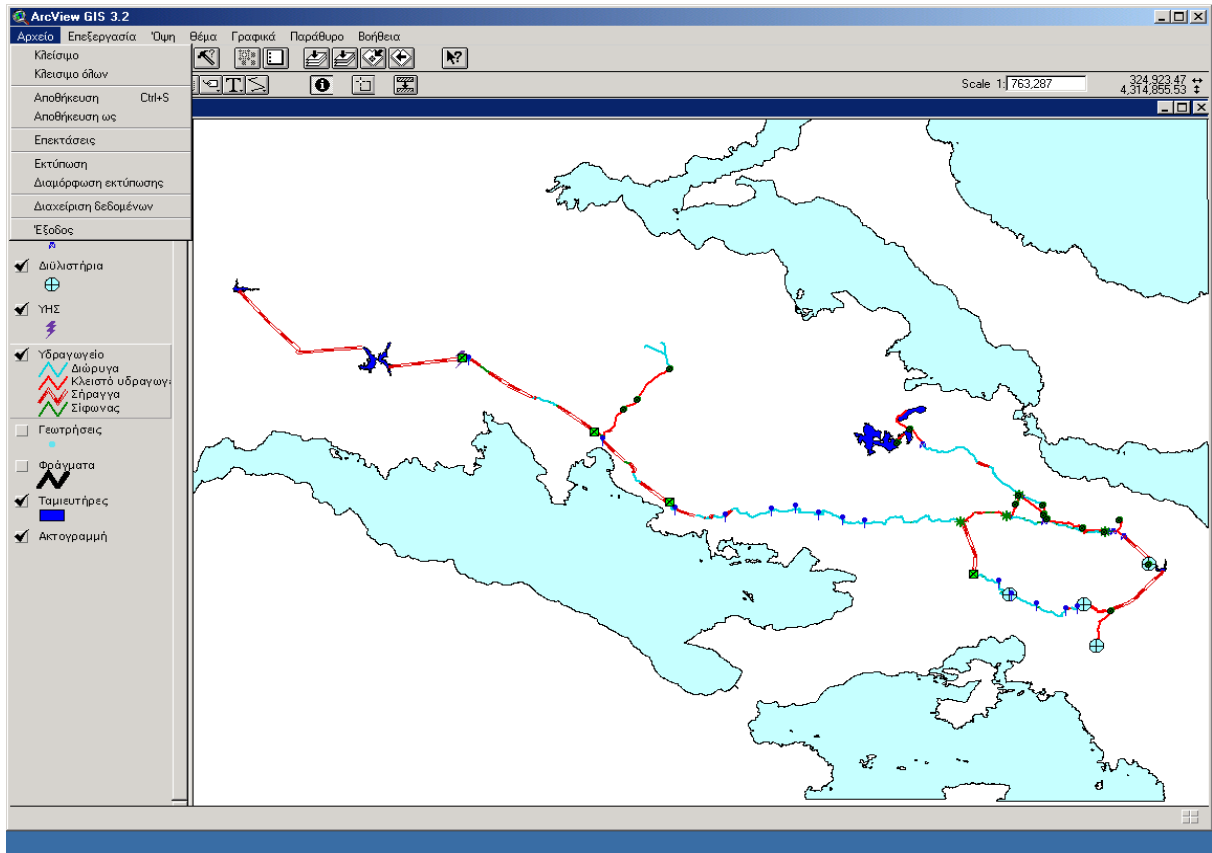
Στις Όψεις χρησιμοποιούνται μπάρες εργαλείων που εκτελούν λειτουργίες πάνω στην Όψη, το θεματικό επίπεδο ή το θέμα. Η λειτουργίες των εργαλείων φαίνονται στα Σχήματα 4.2.2.1 και 4.2.2.2.

Σύνδεση με ΥΔΡΟΓΝΩΜΟΝΑ

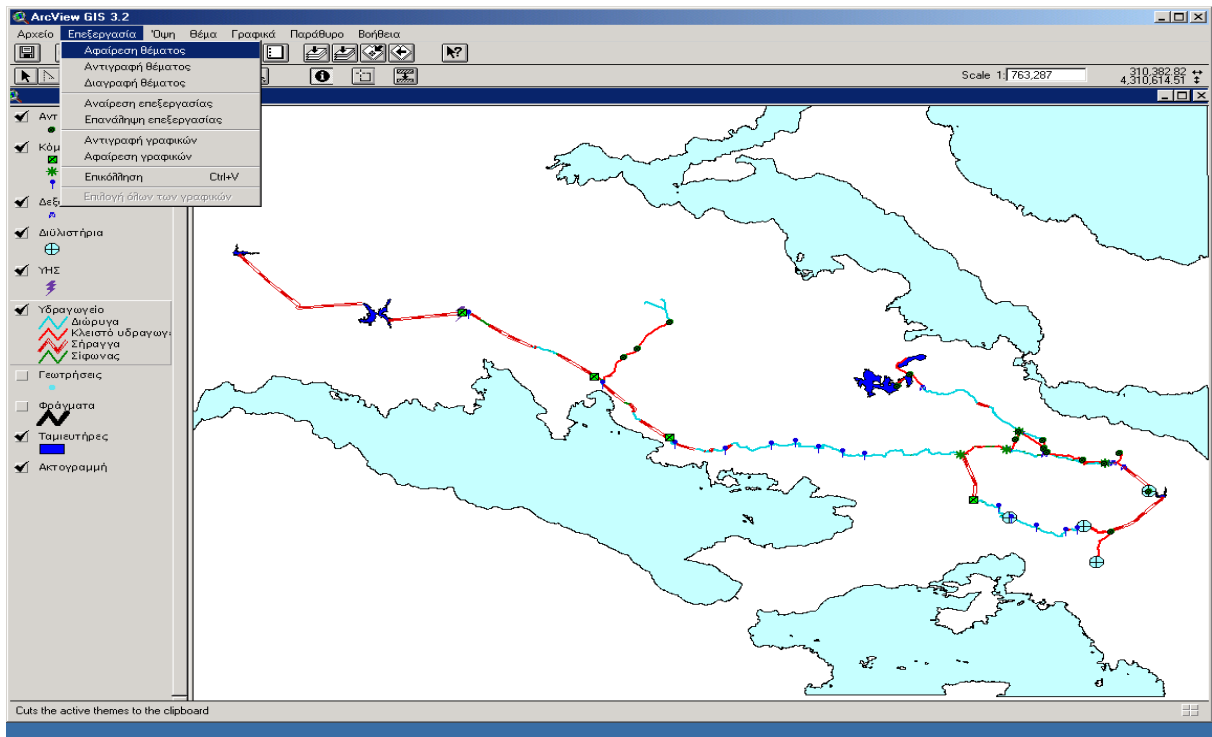
Στα πλαίσια του έργου αναπτύχθηκε η εφαρμογή ΥΔΡΟΓΝΩΜΩΝ (Κοζάνης και Χριστοφίδης, 2003). Η εφαρμογή αυτή χρησιμοποιείται από το ΣΓΠ για την ανάκτηση, από την ΚΒΔ, των δεδομένων που αφορούν τις ιδιότητες των γεωγραφικών οντοτήτων.

Η αναγνώριση μίας οντότητας από τον Υδρογνώμονα γίνεται με το αντίστοιχο εργαλείο (Σχήμα 4.2.2.2). Η εφαρμογή αναγνωρίζει το *Gentity_Id* της οντότητας, στέλνει την τιμή στον Υδρογνώμονα και εκεί ανοίγει η αντίστοιχη φόρμα, (Σχήμα 4.2.2.3). Αυτό λειτουργεί και αντίστροφα: στον Υδρογνώμονα ζητούνται τα δεδομένα μίας οντότητας και με το εργαλείο *Show on Map* εμφανίζεται η οντότητα αυτή στην Όψη.

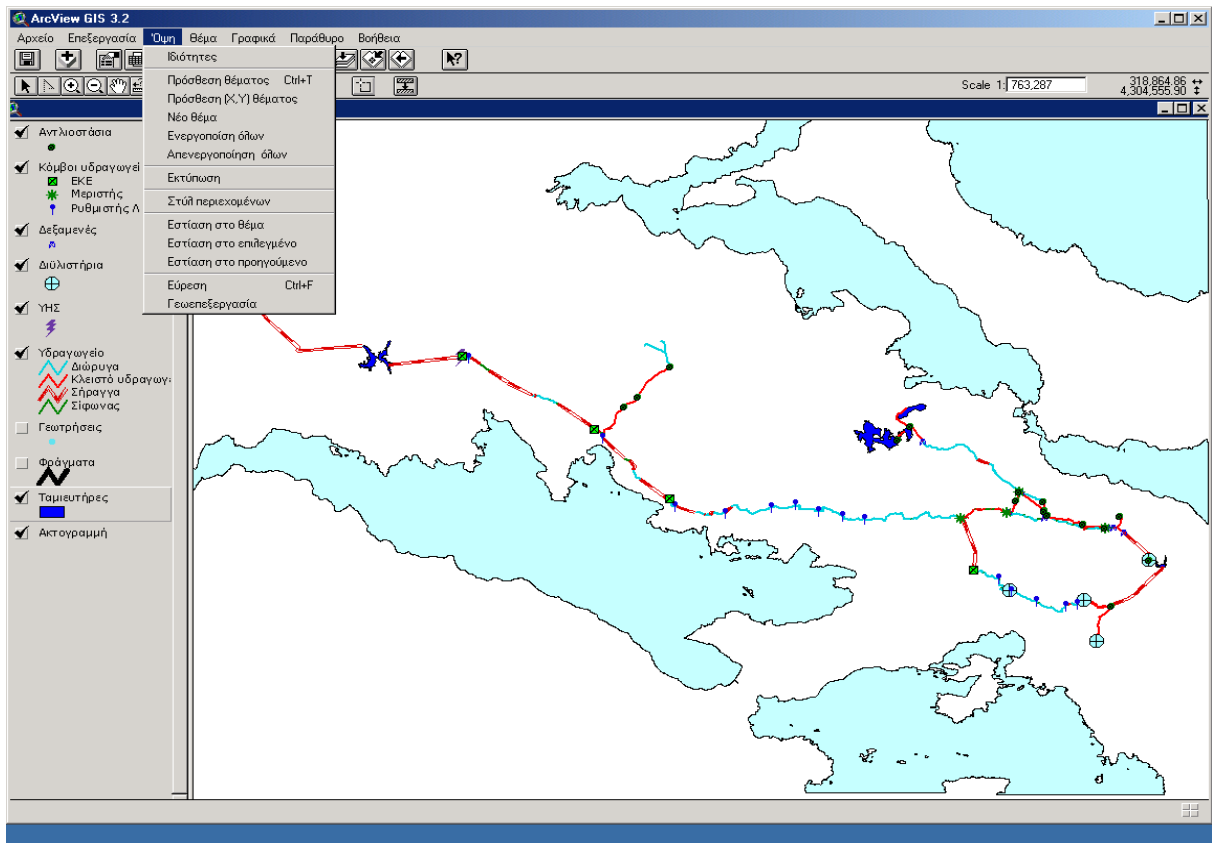
Χρησιμοποιούνται δύο ρουτίνες, η *GetGentityFromHydrognomon*, για την πρώτη περίπτωση και η *SendGentityToHydrognomon* για τη δεύτερη. Η γλώσσα που χρησιμοποιήθηκε είναι η Avenue (ESRI, 1998). Ο κώδικας παρουσιάζεται στο Παράρτημα.



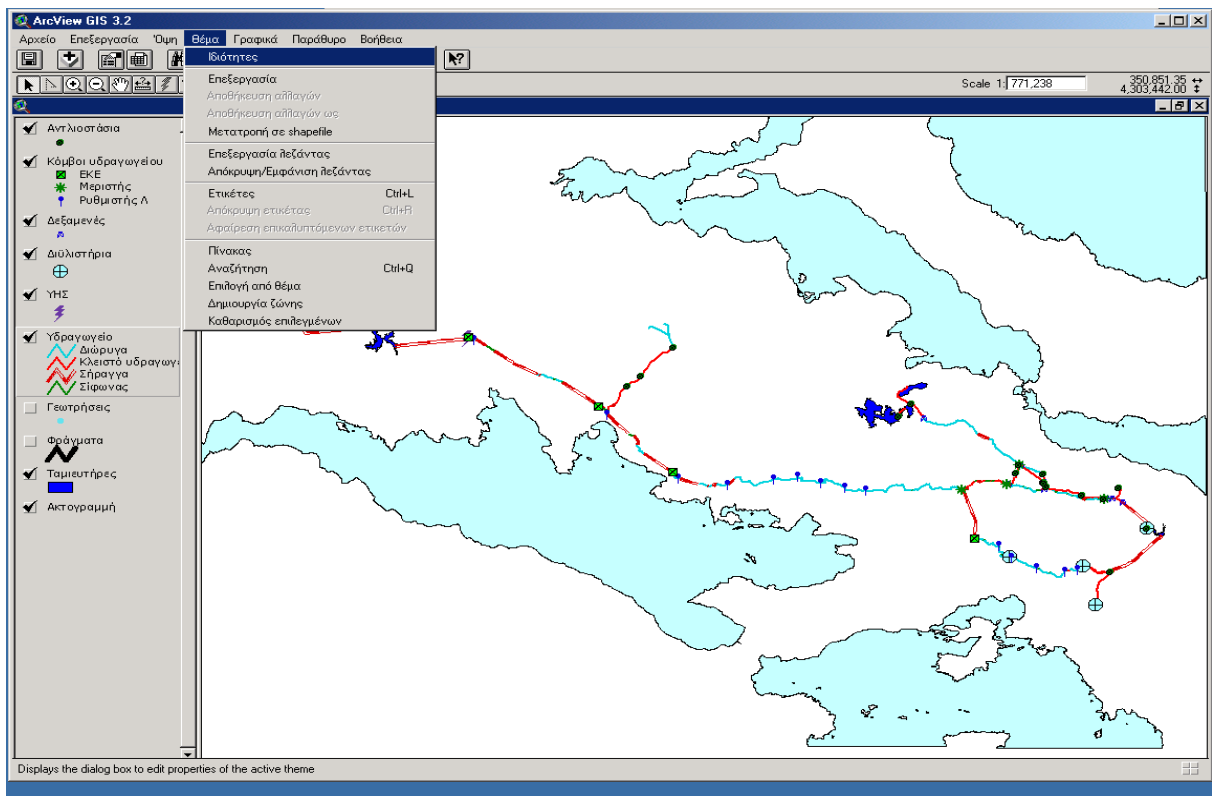
Σχήμα 4.2.1.1: Η επιλογή *Αρχείο* στις Όψεις



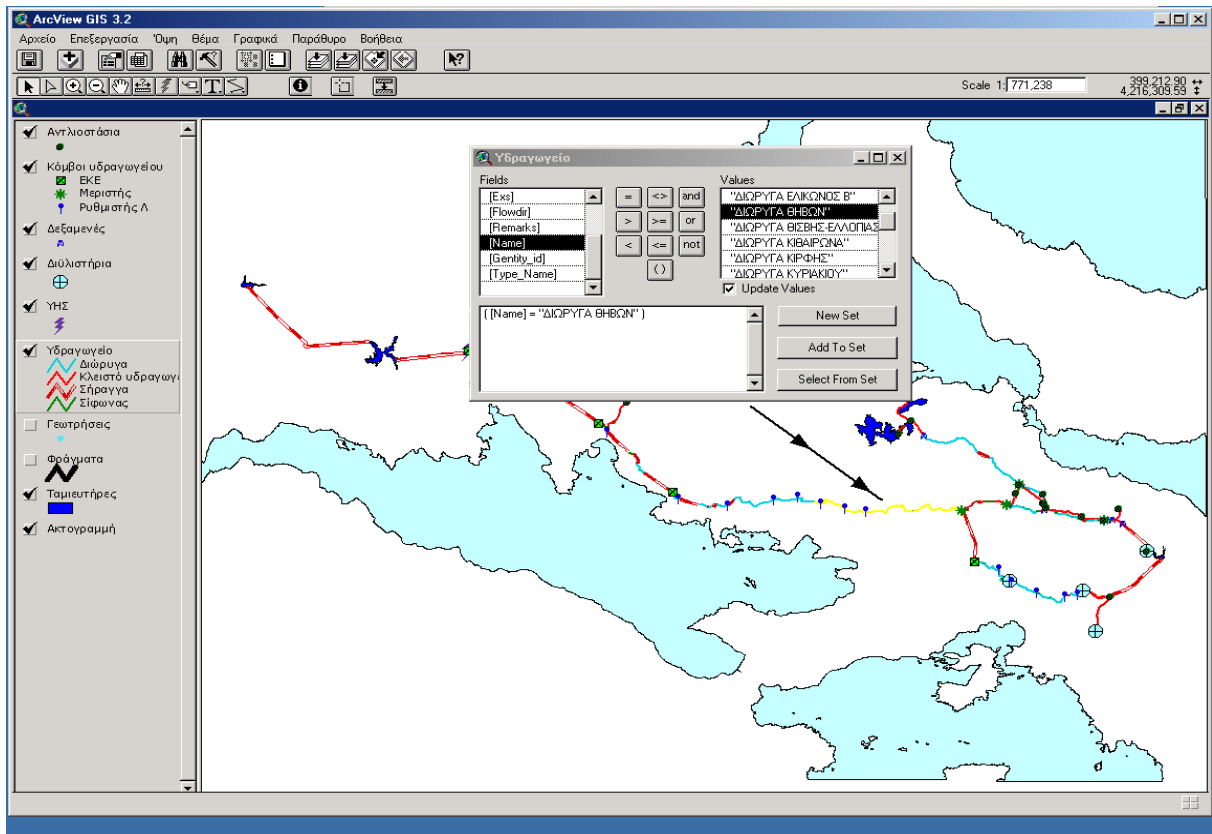
Σχήμα 4.2.1.2: Η επιλογή *Επεξεργασία* θέματος



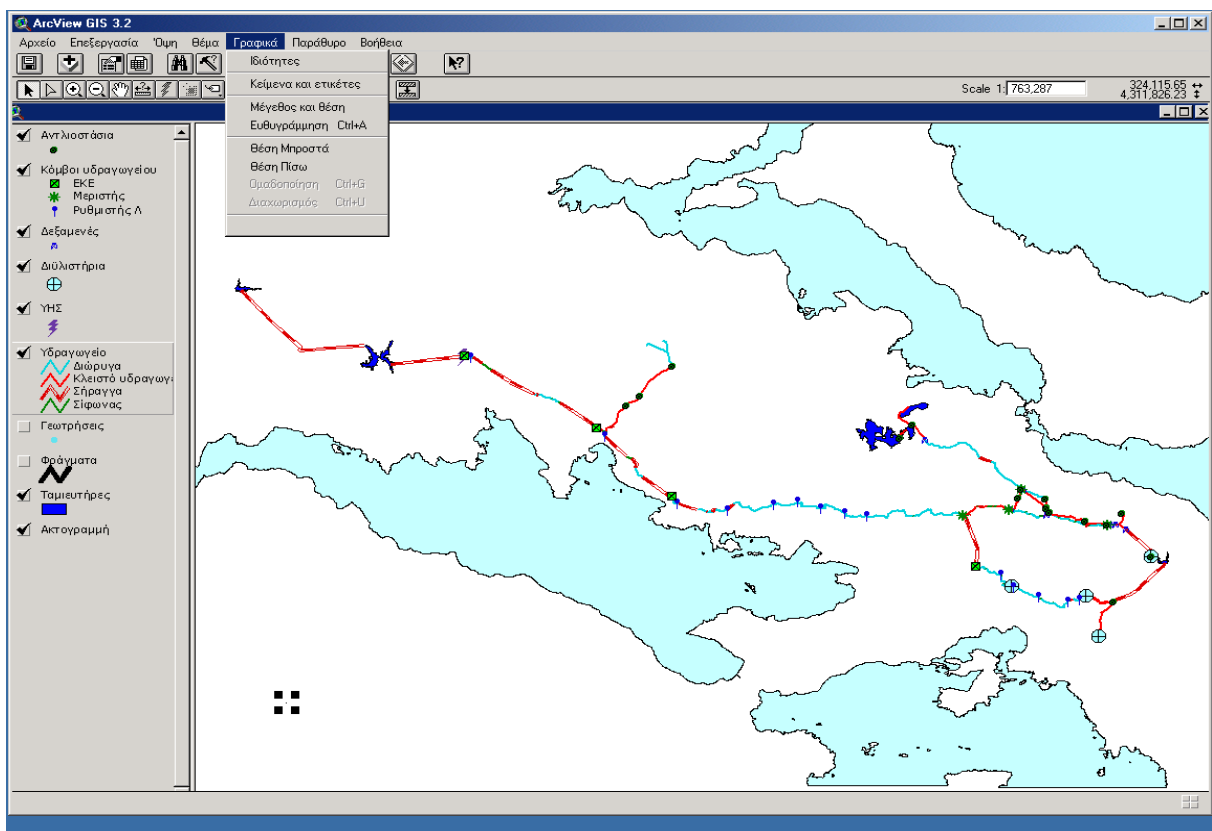
Σχήμα 4.2.1.3: Οι λειτουργίες στο μενού Όψη



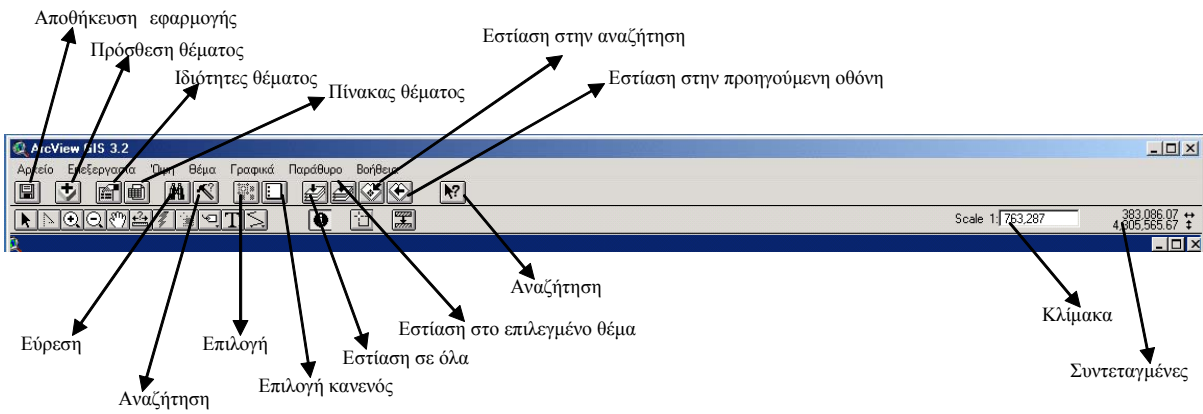
Σχήμα 4.2.1.4: Λειτουργίες στο μενού Θέμα



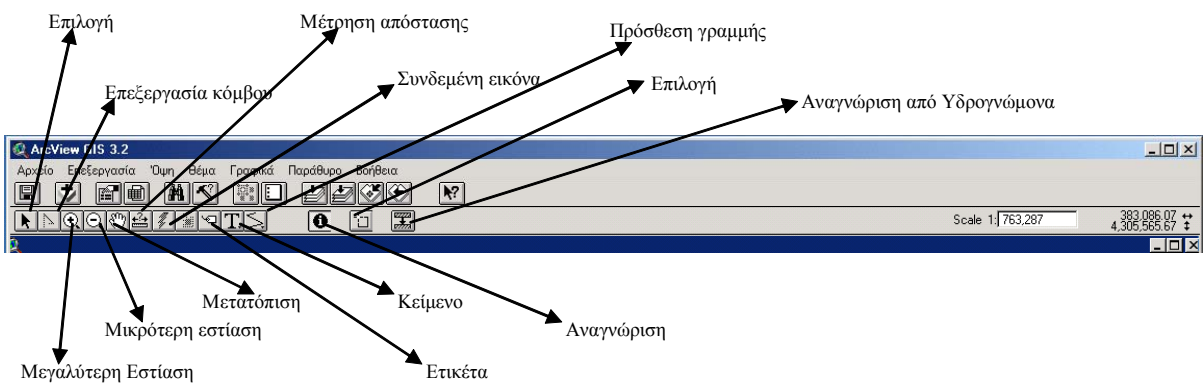
Σχήμα 4.2.1.5: Αποτέλεσμα αναζήτησης



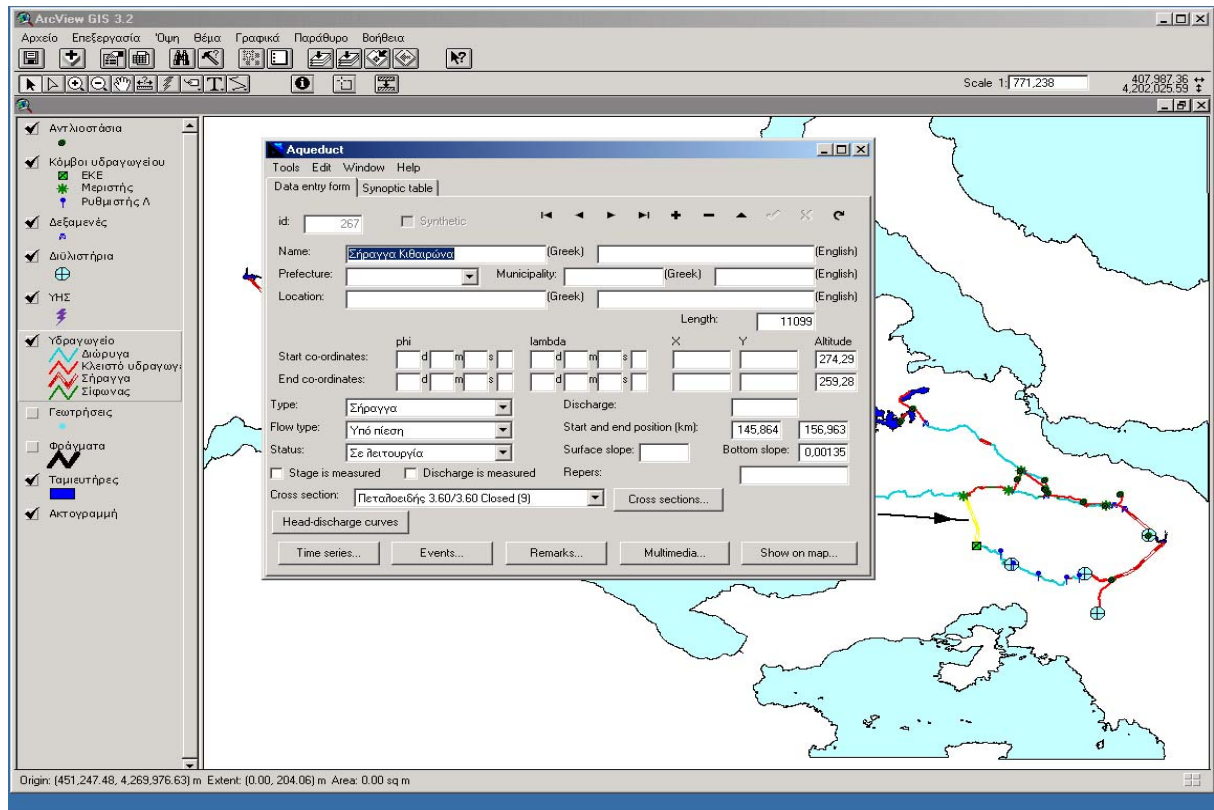
Σχήμα 4.2.1.6: Οι λειτουργίες του μενού *Γραφικά*



Σχήμα 4.2.2.1: Μπάρες εργαλείων Όψεων



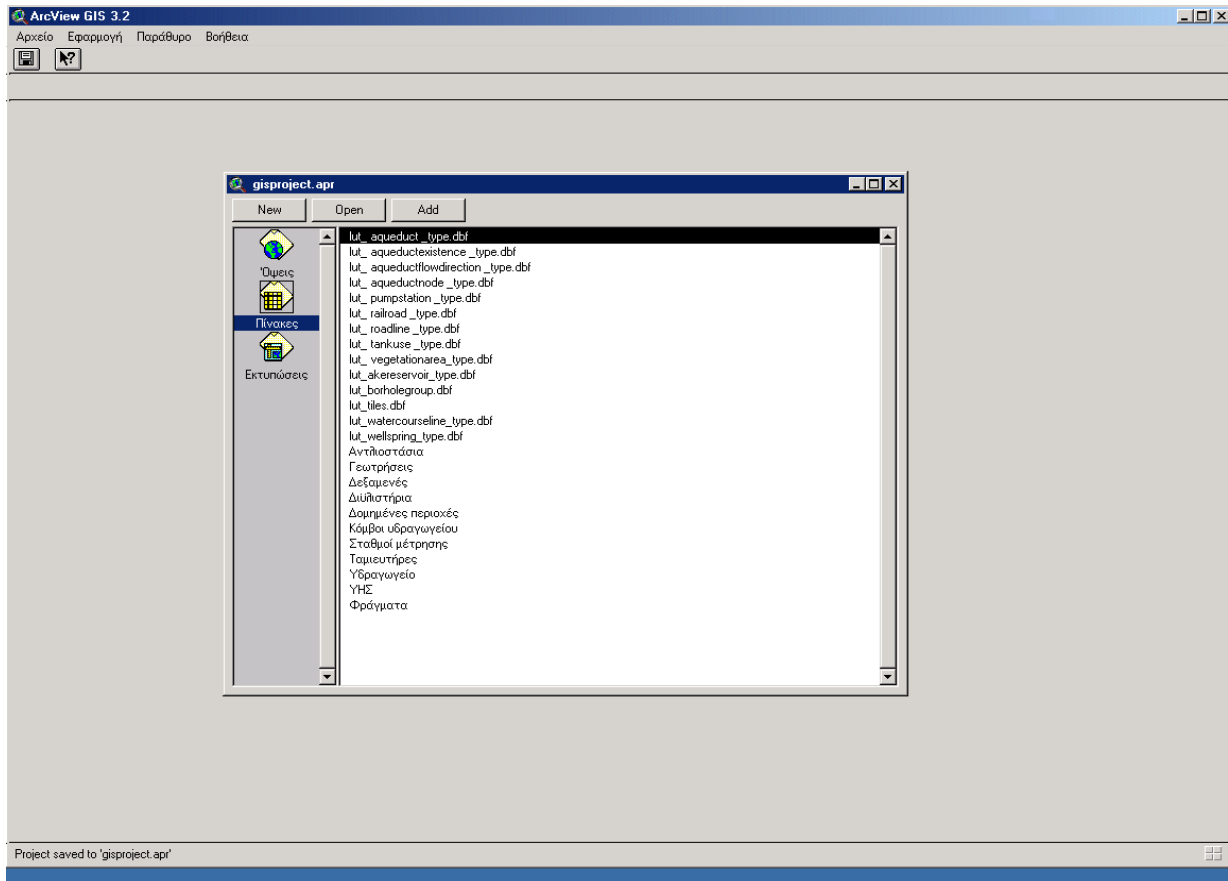
Σχήμα 4.2.2.2: Μπάρες εργαλείων Όψεων (συνέχεια)



Σχήμα 4.2.2.3: Αναγνώριση από Υδρογνώμονα

4.3 Διαχείριση Πινάκων

Οι Πίνακες είναι το περιβάλλον όπου γίνεται η διαχείριση των πινάκων της εφαρμογής. Στο Σχήμα 4.3.1 εμφανίζονται οι πίνακες που χρησιμοποιούνται, αρχικά, από την εφαρμογή. Οι πίνακες με πρόθεμα lut είναι αυτοί που συνδέονται με τους πίνακες ιδιοτήτων και προσδιορίζουν τύπους. Οι πίνακες ιδιοτήτων εμφανίζονται με μικρά γράμματα και οι πίνακες που προκύπτουν από τα ερωτήματα προς την ΚΒΔ με κεφαλαία.



Σχήμα 4.3.1: Το περιβάλλον Πίνακες

4.3.1 Μενού Πινάκων

Το μενού αυτό προσφέρει λειτουργίες στους πίνακες της εφαρμογής όπως περιγράφεται παρακάτω:

- *Αρχείο*: Εκτελούνται οι βασικές λειτουργίες στο επίπεδο της εφαρμογής. Ακόμα με την επιλογή *Εξαγωγή πίνακα* αποθηκεύεται ο επιλεγμένος πίνακας σε άλλο περιβάλλον (Σχήμα 4.3.1.1)
- *Επεξεργασία*: Εκτελούνται οι επεξεργασίες πάνω στους πίνακες. (Σχήμα 4.3.1.2).
- *Πίνακας*: Εκτελούνται οι επεξεργασίες στο επίπεδο του πίνακα (Σχήμα 4.3.1.3)

Από τις *Ιδιότητες* ορίζονται οι ιδιότητες του πίνακα, όπως το όνομα και η εμφάνιση του.

Από το *Διάγραμμα* ορίζονται τα πεδία του πίνακα για την κατασκευή αντίστοιχου διαγράμματος.

Με την επιλογή *Εύρεση* ορίζεται η τιμή που αναζητείται στον πίνακα.

Με την επιλογή *Αναζήτηση* ορίζονται τα πεδία και οι τιμές τους ή τα όρια των τιμών τους.

Με την επιλογή *Ένωση* συνδυάζονται δύο πίνακες σε έναν. Πρέπει να έχουν οριστεί τα πεδία που έχουν κοινούς κωδικούς αναγνώρισης. Το αποτέλεσμα της ένωσης είναι ο πρώτος πίνακας όπου έχουν προστεθεί τα αντίστοιχα πεδία του δεύτερου Σχήμα (4.3.1.4)

Με την επιλογή *Σύνδεση* συνδέονται δύο πίνακες χωρίς να προκύπτει νέος. Η επιλογή αυτή χρησιμοποιείται όταν η σχέση μεταξύ των πεδίων είναι ένα σε πολλά.

- *Πεδίο*: Εκτελούνται οι επεξεργασίες πάνω στα επιλεγμένα πεδία του πίνακα (Σχήμα 4.3.1.5).

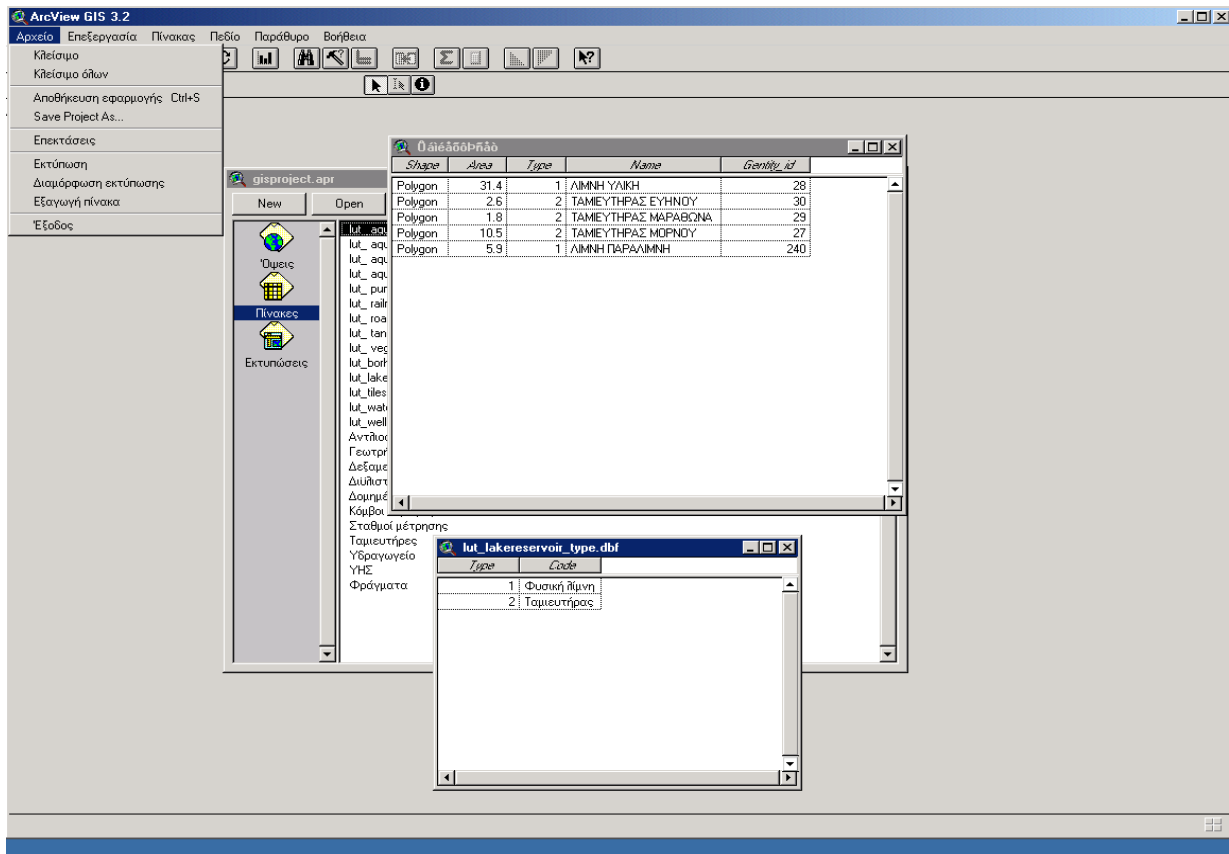
Με την επιλογή *Ταξινόμηση*, ταξινομούνται τα πεδία σε αύξουσα ή φθίνουσα σειρά.

Με την επιλογή *Δημιουργία δείκτη* δημιουργείται δείκτης στο πεδίο για τις αναζητήσεις.

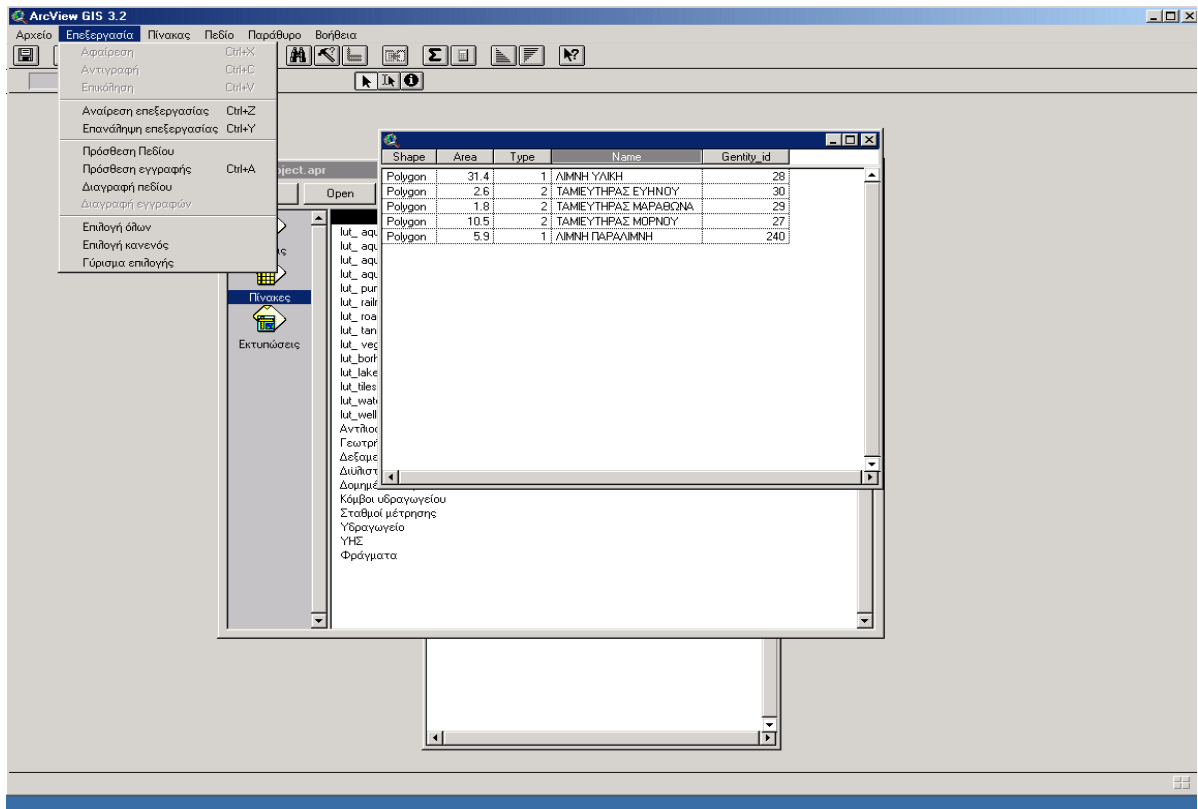
Με την επιλογή *Υπολογισμός* δίνονται νέες τιμές στις επιλεγμένες εγγραφές.

4.3.2 Λειτουργίες Πινάκων

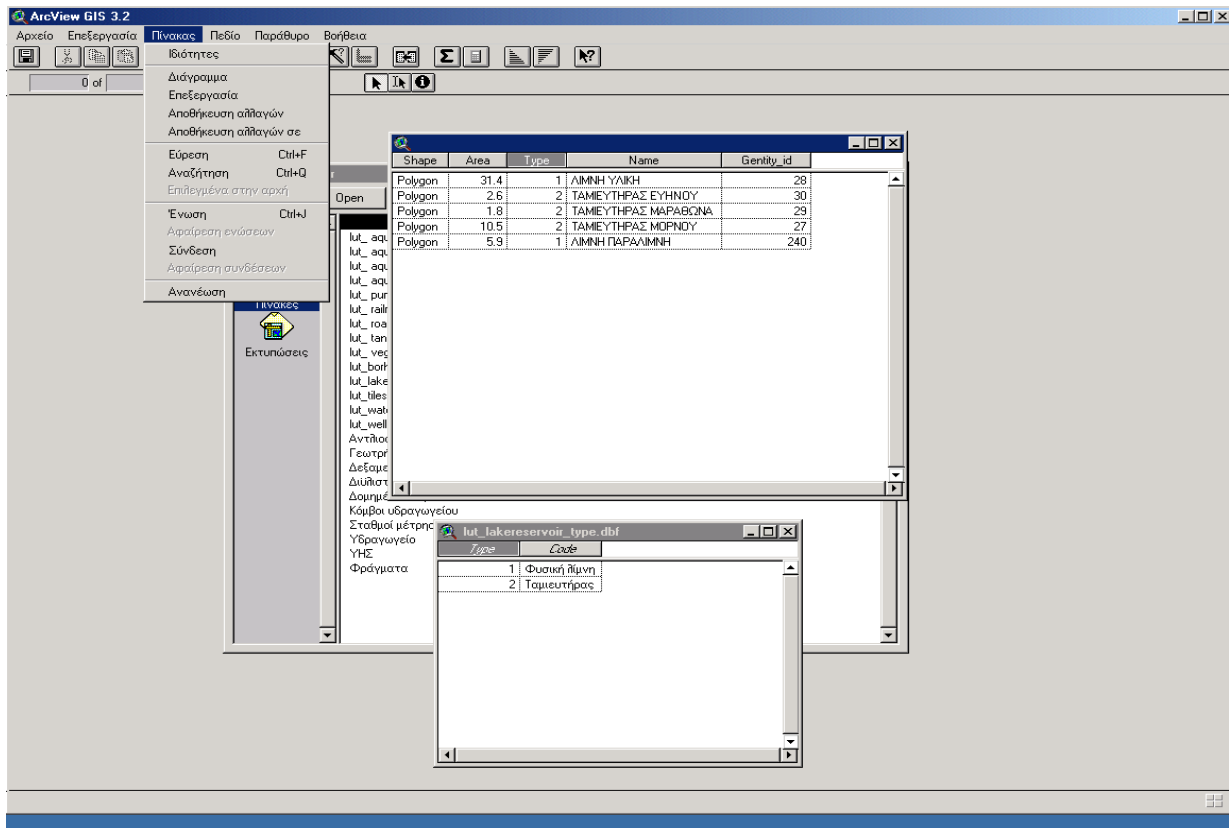
Στους Πίνακες χρησιμοποιούνται μπάρες εργαλείων που εκτελούν λειτουργίες πάνω στους επιλεγμένους πίνακες. Η λειτουργίες των εργαλείων φαίνονται στο Σχήμα 4.3.2.1.



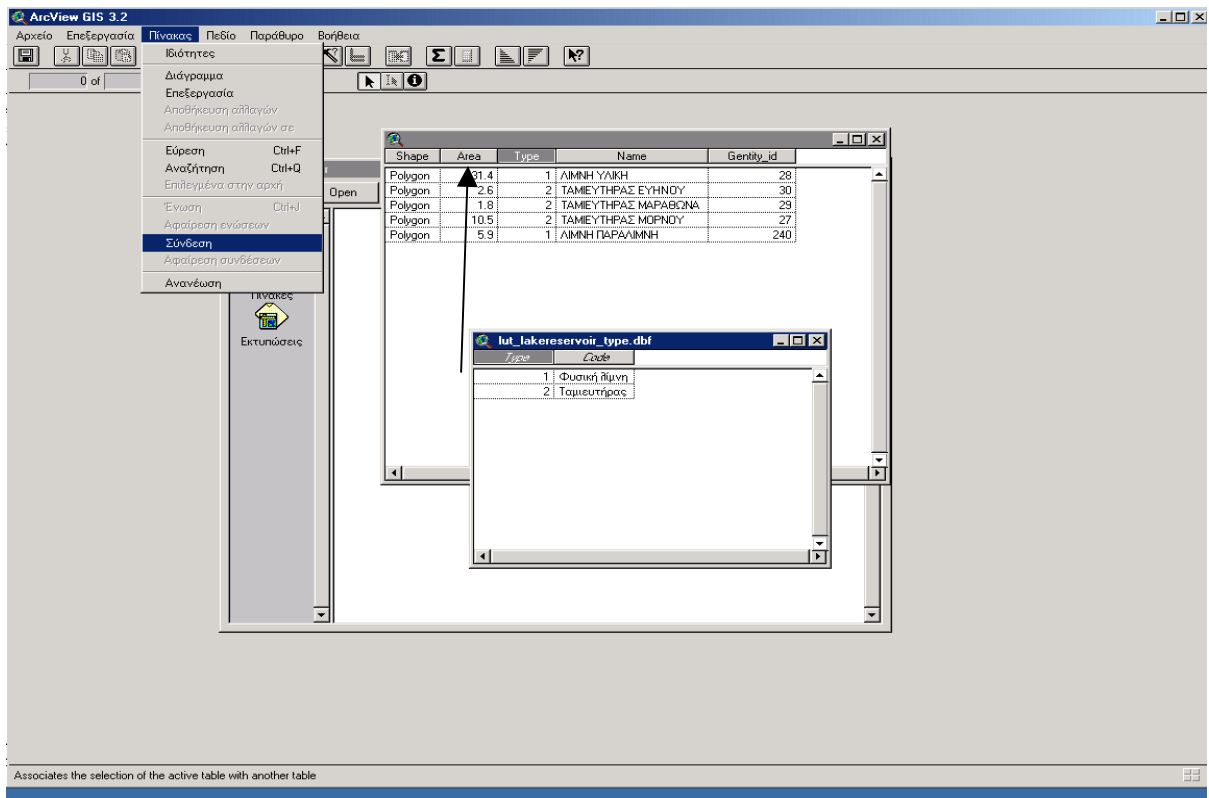
Σχήμα 4.3.1.1: Η επιλογή *Αρχείο* στους Πίνακες



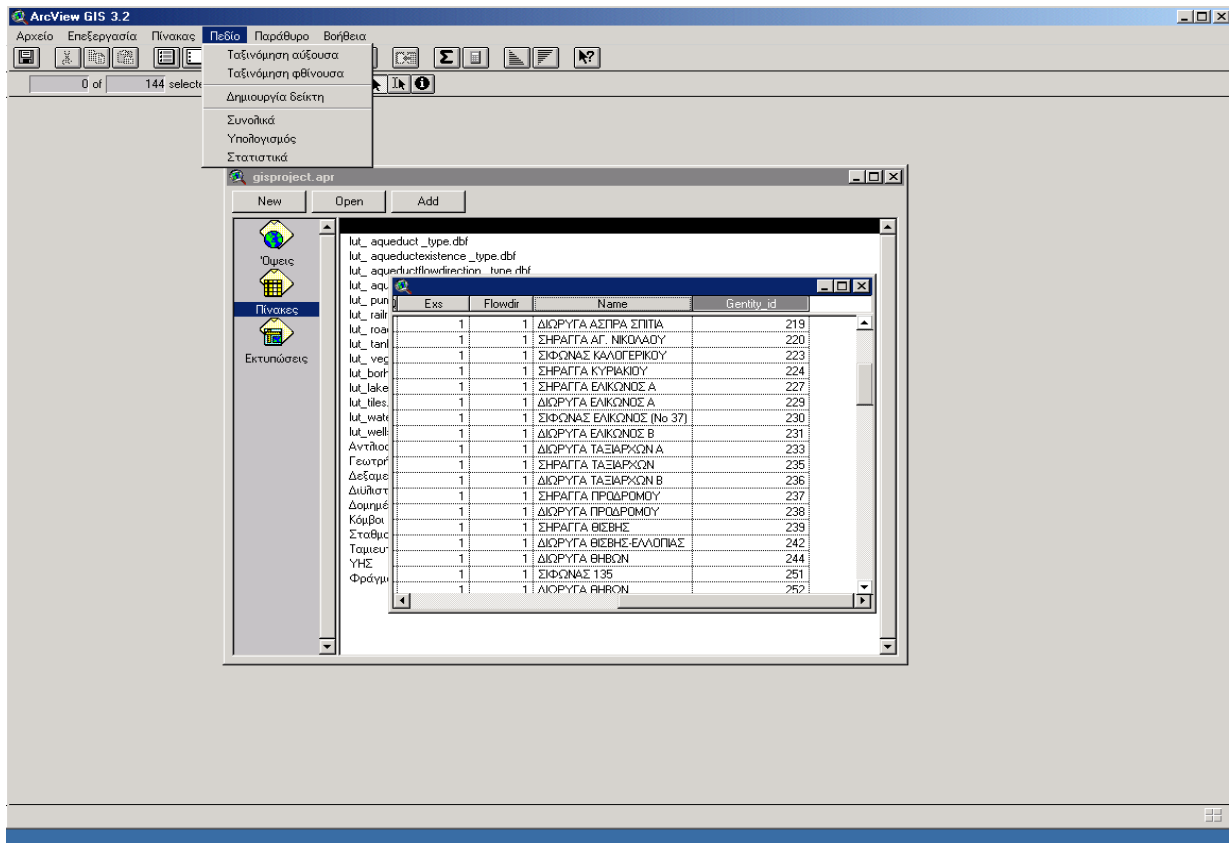
Σχήμα 4.3.1.2: Το μενού *Επεξεργασία* στους Πίνακες



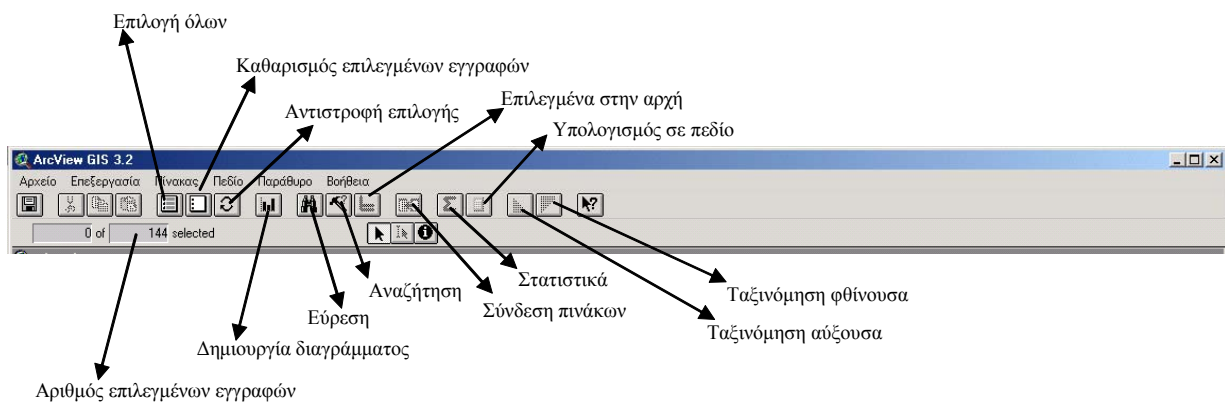
Σχήμα 4.3.1.3 Το μενού Πίνακας



Σχήμα 4.3.1.4 Ένωση πινάκων



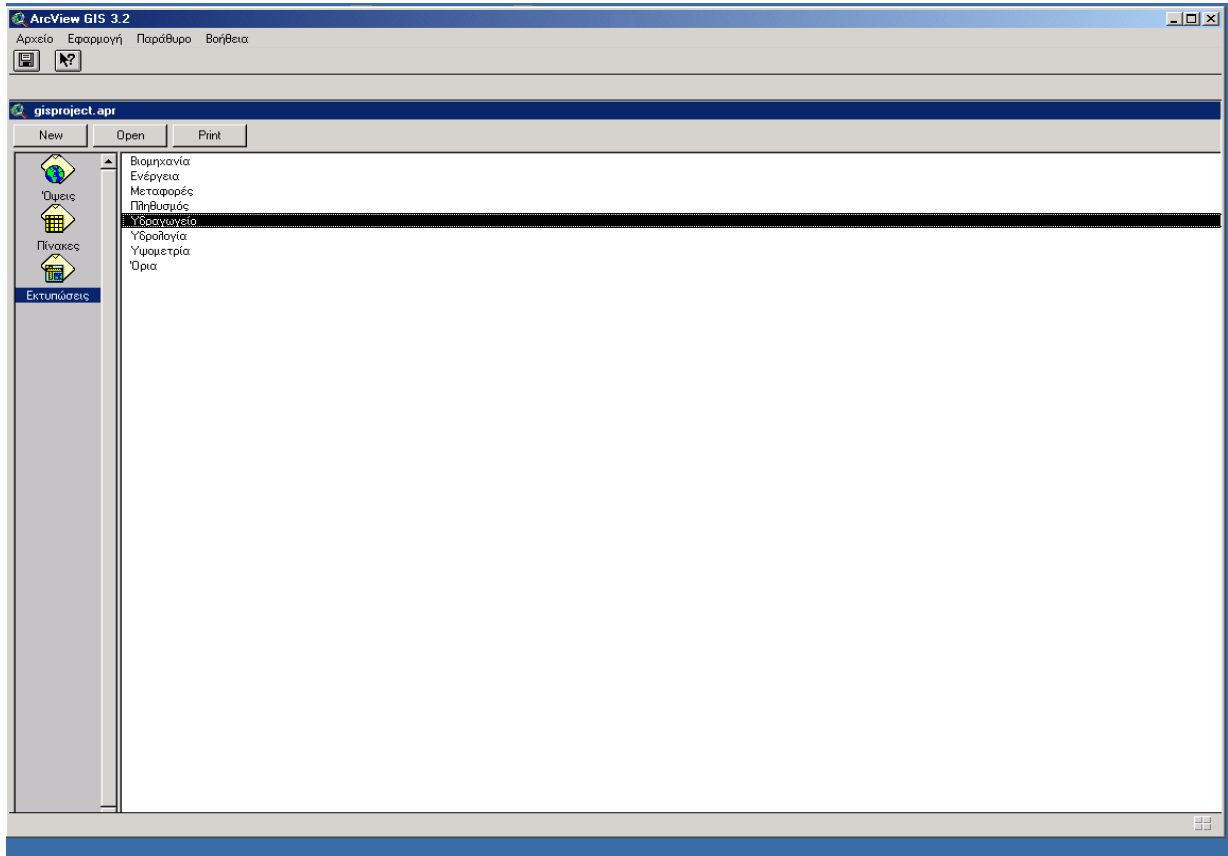
Σχήμα 4.3.1.5: Το μενού *Πεδίο*



Σχήμα 4.3.2.1: Μπάρα εργαλείων πίνακα

4.4 Εκτυπώσεις

Οι Εκτυπώσεις είναι το περιβάλλον από όπου εκτυπώνονται, σε εκτυπωτή ή σε αρχείο, τα περιεχόμενα των όψεων. Δημιουργήθηκαν ίσες το πλήθος εκτυπώσεις με τις όψεις (Κεφάλαιο 4.3.1) που συμβολίζονται με τους ίδιους τίτλους αλλά με μικρά γράμματα. (Σχήμα 4.4.1). Κάθε εκτύπωση έχει μόνιμη σύνδεση με την αντίστοιχη όψη και έτσι εκτυπώνεται κάθε φορά η τελευταία μορφή της όψης.



Σχήμα 4.4.1: Το περιβάλλον Εκτυπώσεις

4.4.1 Μενού Εκτυπώσεων

Το μενού αυτό προσφέρει λειτουργίες στο επίπεδο των εκτυπώσεων όπως περιγράφεται παρακάτω:

- *Αρχείο*: Εκτελούνται οι βασικές λειτουργίες στο επίπεδο της εφαρμογής. Με την επιλογή *Εκτύπωση σε αρχείο* αποθηκεύεται η ενεργή εκτύπωση σε αρχείο εικόνας (Σχήμα 4.4.1.1)
- *Επεξεργασία*: Εκτελούνται οι επεξεργασίες πάνω στις εκτυπώσεις. (Σχήμα 4.4.1.2).
- *Εκτύπωση*: Εκτελούνται οι επεξεργασίες στην ενεργή εκτύπωση (Σχήμα 4.4.1.3).

Από τις *Ιδιότητες* ορίζονται οι ιδιότητες της εκτύπωσης, όπως το όνομα της.

Από τη *Διαμόρφωση σελίδας* ορίζονται το μέγεθος της σελίδας που θα εκτυπωθεί, τα περιθώρια και ο προσανατολισμός της.

Με τις επιλογές *Εστίαση ...* ορίζεται η επιθυμητή εστίαση.

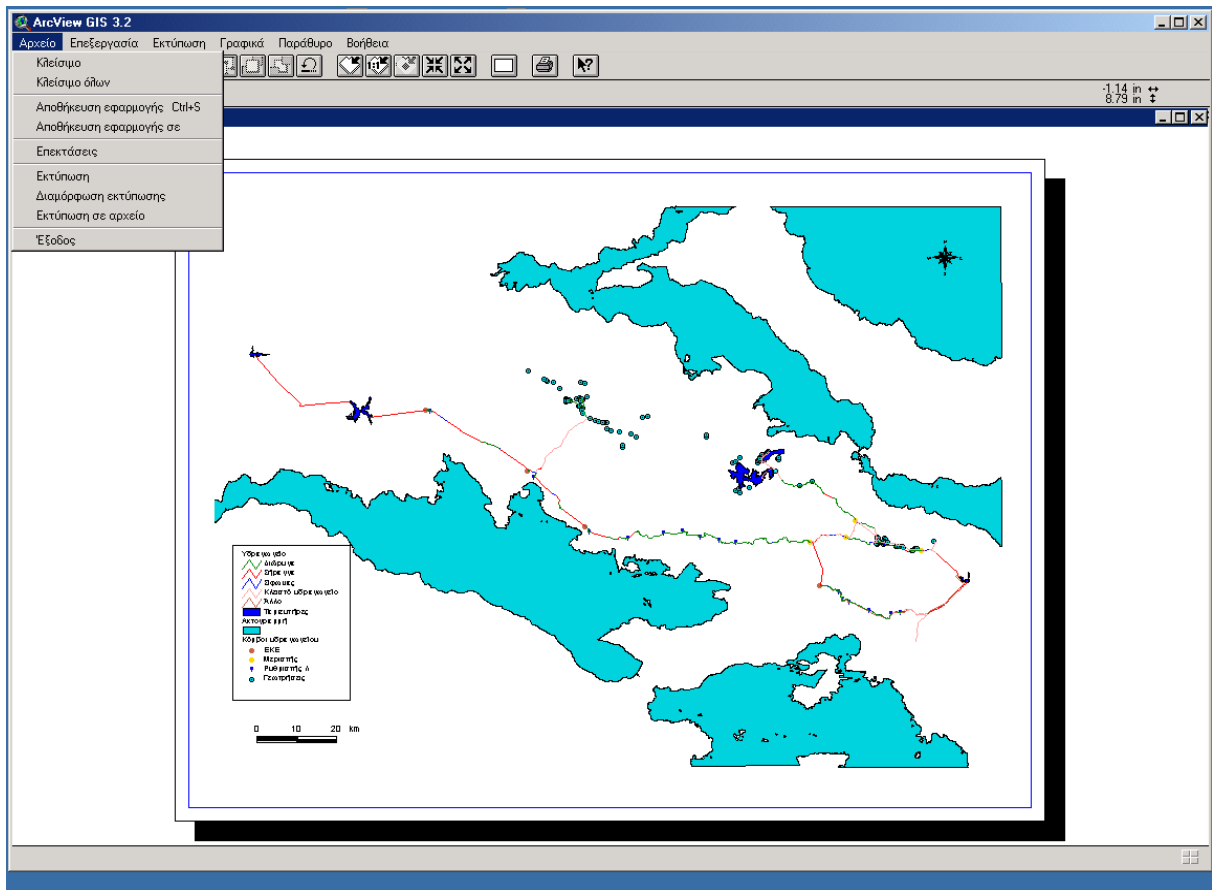
Με την επιλογή *Υπόδειγμα* χρησιμοποιείται ένα υπάρχον υπόδειγμα σελίδας.

Με την επιλογή *Αποθήκευση σε υπόδειγμα* αποθηκεύεται η διαμόρφωση της σελίδας σαν υπόδειγμα.

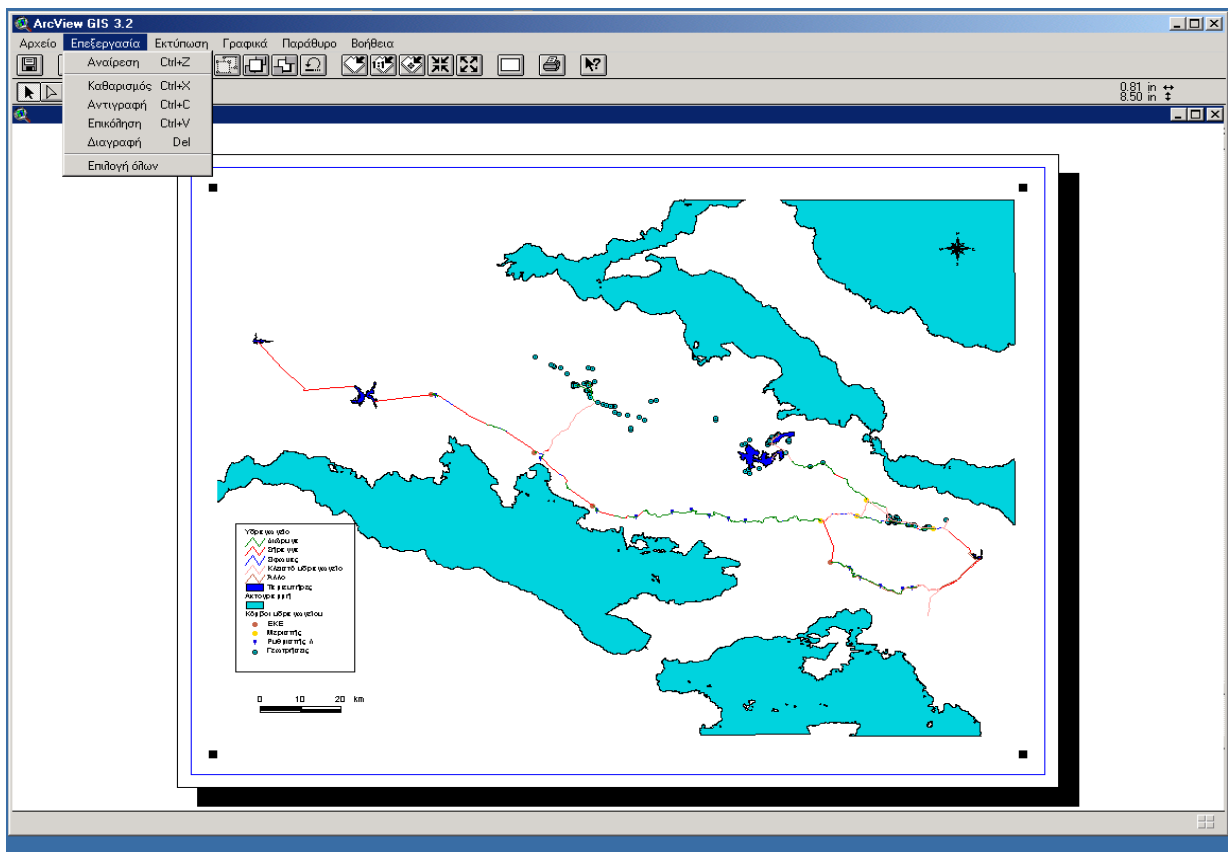
- *Γραφικά*: Ενεργοποιούνται οι επιλογές που εκτελούνται πάνω στα επιλεγμένα γραφικά της Όψης (μέγεθος, θέση, ομαδοποίηση κλπ.) (Σχήμα 4.4.1.4)

4.4.2 Λειτουργίες εκτυπώσεων

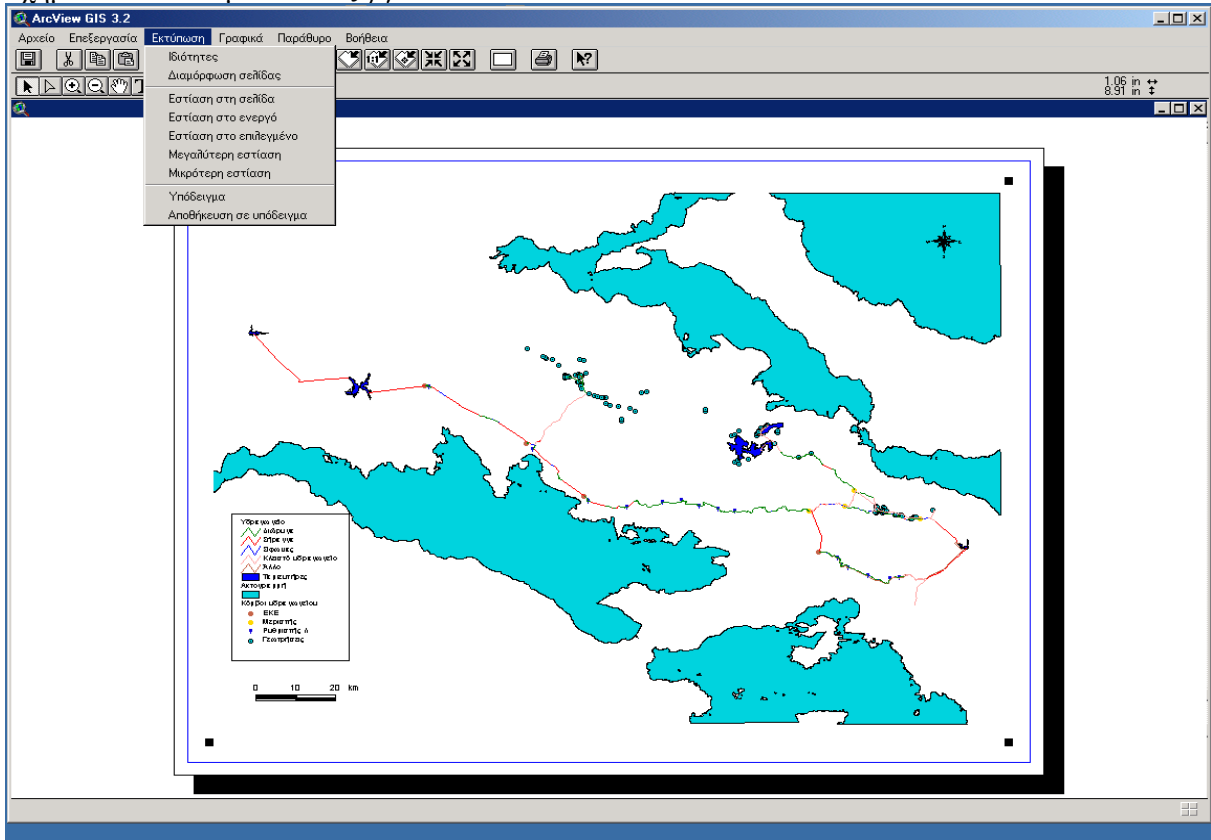
Στις εκτυπώσεις χρησιμοποιούνται μπάρες εργαλείων που εκτελούν λειτουργίες πάνω στην ενεργή εκτύπωση. Η λειτουργίες των εργαλείων φαίνονται στο Σχήμα 4.4.2.1.



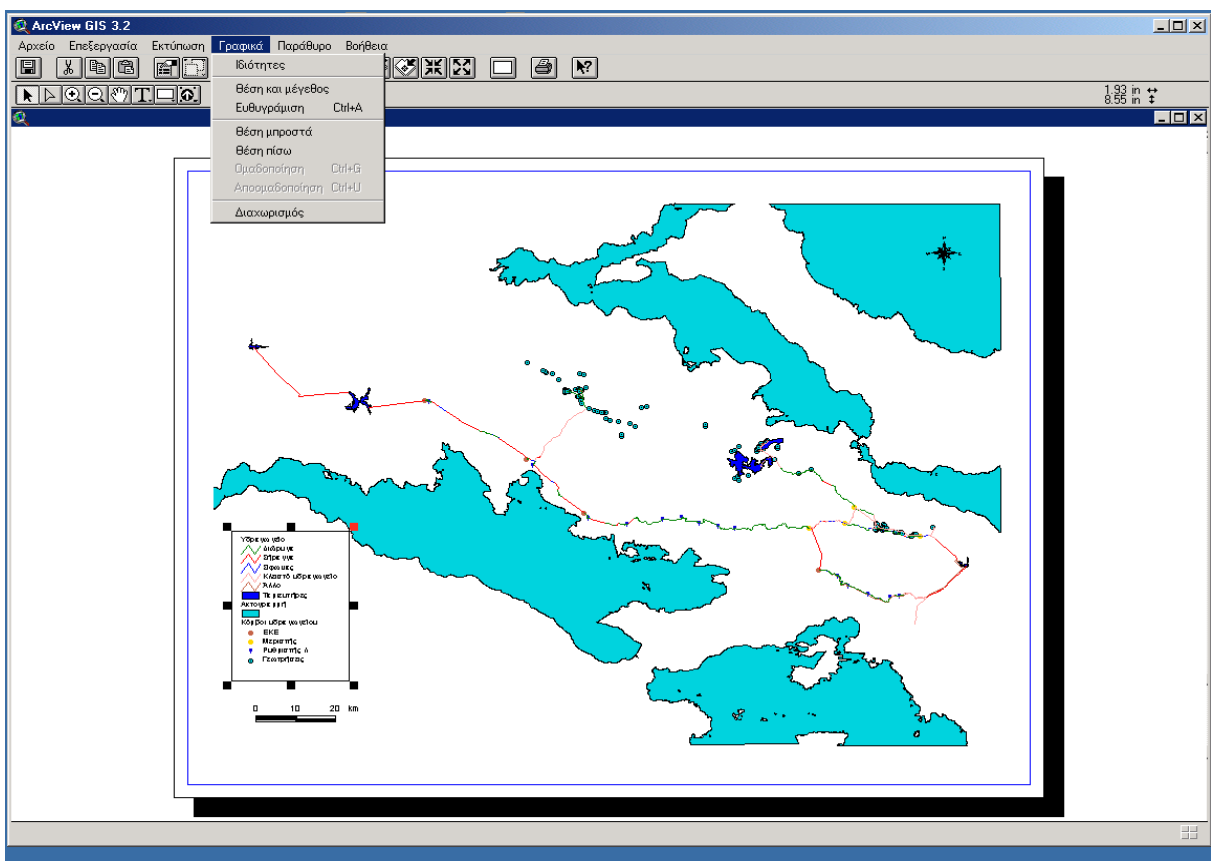
Σχήμα 4.4.1.1: Το μενού *Αρχείο* των εκτυλώσεων



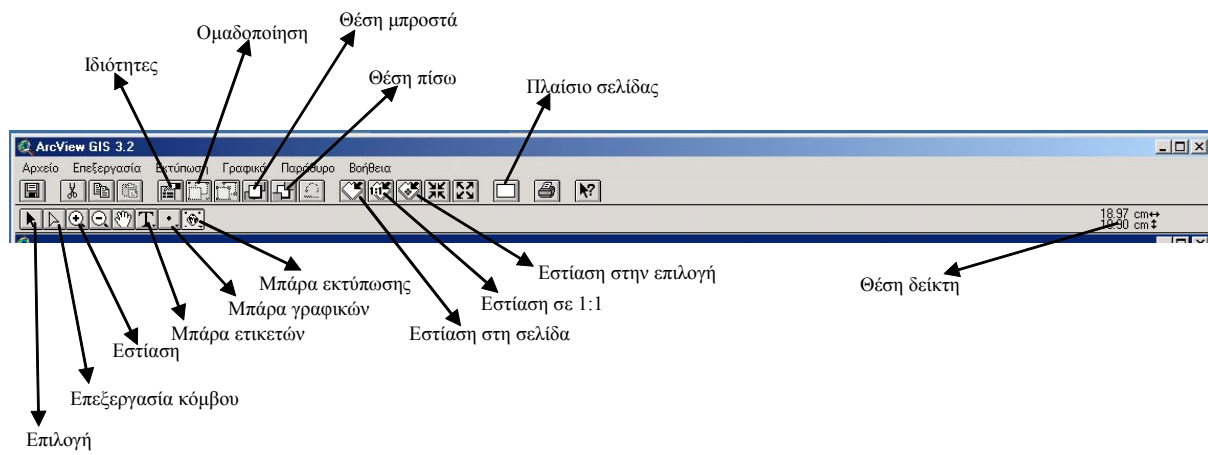
Σχήμα 4.4.1.2: Το μενού *Επεξεργασία* εκτυπώσεων



Σχήμα 4.4.1.3: Το μενού *Εκτύπωση*



Σχήμα 4.4.1.4: Το μενού *Γραφικά* των Εκτυπώσεων



Σχήμα 4.4.2.1: Μπάρα εργαλείων Εκτυπώσεων

Αναφορές

ΕΥΔΑΠ/ΕΜΠ, Σύμβαση ερευνητικού έργου, *Εκσυγχρονισμός της εποπτείας και διαχείρισης του συστήματος των υδατικών πόρων ύδρευσης της Αθήνας*, Αθήνα, 1999.

Καραβοκυρός, Γ., Α. Ευστρατιάδης, Α. Κουκουβίνος, Ν. Μαμάσης, Ι. Ναλμπάντης, Ν. Δαμιανόγλου, Κ. Κωνσταντινίδου, Σ. Ναλπαντίδου, Α. Ξανθάκης, και Σ. Πολιτάκη, Ανάλυση απαιτήσεων του συστήματος, *Εκσυγχρονισμός της εποπτείας και διαχείρισης του συστήματος των υδατικών πόρων ύδρευσης της Αθήνας*, Τεύχος 1, Τομέας Υδατικών Πόρων, Υδραυλικών και Θαλάσσιων Έργων - Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, Ιανουάριος 2000.

Κοζάνης, Σ. και Α Χριστοφίδης, Τεκμηρίωση και οδηγός χρήστη για το λογισμικό διαχείρισης και επεξεργασίας υδρολογικών δεδομένων «ΥΔΡΟΓΝΩΜΩΝ», *Εκσυγχρονισμός της εποπτείας και διαχείρισης του συστήματος των υδατικών πόρων ύδρευσης της Αθήνας*, Τεύχος 21, Τομέας Υδατικών Πόρων, Υδραυλικών και Θαλάσσιων Έργων - Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, Δεκέμβριος 2003.

Κουκουβίνος, Α., Σχεδιασμός και υλοποίηση βάσης γεωγραφικών δεδομένων, *Εκσυγχρονισμός της εποπτείας και διαχείρισης του συστήματος των υδατικών πόρων ύδρευσης της Αθήνας*, Τεύχος 7, Τομέας Υδατικών Πόρων, Υδραυλικών και Θαλάσσιων Έργων - Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, Δεκέμβριος 2000.

Κουτσογιάννης, Δ., Α. Ευστρατιάδης, Γ. Καραβοκυρός, Α. Κουκουβίνος, Ν. Μαμάσης, Ι. Ναλμπάντης, Ε. Ρόζος, Χ. Καρόπουλος, Α. Νασίκας, Ε. Νεστορίδου, και Α. Νικολόπουλος, Σχέδιο διαχείρισης του υδροδοτικού συστήματος της Αθήνας — Έτος 2002–2003, *Εκσυγχρονισμός της εποπτείας και διαχείρισης του συστήματος των υδατικών πόρων ύδρευσης της Αθήνας*, Τομέας Υδατικών Πόρων, Υδραυλικών και Θαλάσσιων Έργων - Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, Δεκέμβριος 2002.

Παπακώστας, Ν., Σχεδιασμός και υλοποίηση κεντρικής βάσης δεδομένων, *Εκσυγχρονισμός της εποπτείας και διαχείρισης του συστήματος των υδατικών πόρων ύδρευσης της Αθήνας*, Τεύχος 6, Τομέας Υδατικών Πόρων, Υδραυλικών και Θαλάσσιων Έργων - Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, Μάιος 2003.

ESRI, *ArcView GIS*, Redlands, 1999.

ESRI, *Avenue, Customization and application development for ArcView*, Redlands, 1998.

Zeiler, M., *Modeling our World*, Redlands, 1999.

Παράρτημα: Σύνδεση με το λογισμικό ΥΔΡΟΓΝΩΜΩΝ

Η εφαρμογή συνδέεται με το λογισμικό ΥΔΡΟΓΝΩΜΩΝ (Κοζάνης και Χριστοφίδης, 2003), ώστε αφενός να οπτικοποιούνται οι επιλογές του χρήστη του Υδρογνώμονα στις Όψεις, αφετέρου να αναγνωρίζονται από τις Όψεις οι ιδιότητες των οντοτήτων που είναι αποθηκευμένες στην ΚΒΔ..

Χρησιμοποιούνται δύο ρουτίνες, η `GetGentityFromHydrognomon`, για την πρώτη περίπτωση και η `SendGentityToHydrognomon` για τη δεύτερη. Η γλώσσα που χρησιμοποιήθηκε είναι η Avenue (ESRI, 1998).

SendGentityToHydrognomon

'This routine is called by Hydrognomon when the user chooses to see data in ArcView

'Initiate DDE connection with Hydrognomon

```
DDEHydrognomon = DDEClient.Make( "Hydrognomon", "Hydrognomon" )
```

```
dialogTitle = "Σύνδεση με Υδρογνόμωνα"
```

```
if (DDEHydrognomon.HasError) then
```

```
  MsgBox.Error("Δεν είναι δυνατή η σύνδεση με τον Υδρογνόμωνα.",dialogTitle)
```

```
  return nil
```

```
end
```

'Check that a View is active.

```
activeGUI = av.GetActiveGUI
```

```
if (activeGUI.GetType <> "View") then
```

```
  MsgBox.Error("Δεν έχει επιλεγεί όψη (View) για απεικόνιση της επιλογής.", dialogTitle)
```

```
  return nil
```

```
end
```

'Get visible themes

```
gentityView = av.GetActiveDoc
```

```
visibleThemes = gentityView.GetVisibleThemes
```

'Prepare a results rectangle

```
r = Rect.MakeEmpty
```

```
found = FALSE
```

```
items = 0
```

'Search in active themes to find the ones that have a GENTITY_ID field

For each T in visibleThemes

```
  if (T.IsVisible) then
```

```
    ftabT = T.GetFTab
```

```
    fld = ftabT.FindField("GENTITY_ID")
```

```
    if (fld <> nil) Then
```

```
      sel = ftabT.GetSelection
```

'Clear the current selection

```
  sel.ClearAll
```

'Query the Gentity_Id field to find the ID sought

```
ftabT.Query("[GENTITY_ID] = " + Self.AsString, sel, #VTAB_SELTYPE_NEW)
ftabT.UpdateSelection
```

'Add the results to the selection counter and rectangle

```
if (sel.Count > 0) then
    found = TRUE
    items = items + sel.Count
    r = r.UnionWith(T.GetSelectedExtent)
end
end
end
end
```

'Zoom to selected (copied and adapted)

```
if (r.IsEmpty) then
    return nil
elseif ( r.ReturnSize = (0@0) ) then
    gentityView.GetDisplay.PanTo(r.ReturnOrigin)
else
    gentityView.GetDisplay.SetExtent(r.Scale(10))
end
```

'Zoom to selected end

'Notify the user about the results

```
if (found) then
    if (items = 1) then
        msgbox.info("Βρέθηκε " + items.AsString + " αντικείμενο.", dialogTitle)
    else
        msgbox.info("Βρέθηκαν " + items.AsString + " αντικείμενα.", dialogTitle)
    end
else
    msgbox.info("Δεν βρέθηκαν αντικείμενα με gentity_id=" + Self.AsString + ".", dialogTitle)
end
```

DDEHydrognomon.Close

GetGentityFromHydrognomon

'This routine is used when the user wants to see data in Hydrognomon

av.UseWaitCursor

'Initiate DDE connection with Hydrognomon

DDEHydrognomon = DDEClient.Make("Hydrognomon", "Hydrognomon")

if (DDEHydrognomon.HasError) then

 MsgBox.Error(DDEHydrognomon.GetErrorMsg, "")

 return nil

end

theView = av.GetActiveDoc

ActiveThemes = theView.GetActiveThemes

thePoint = theView.GetDisplay.ReturnUserPoint

'Loop through ActiveThemes to find ones that have a GENTITY_ID field

For each T in ActiveThemes

 ftabT = T.GetFTab

 fld = ftabT.FindField("GENTITY_ID")

 if (fld <> nil) then

 'If such a theme is found, find by point elements on it.

 result = T.FindByPoint(thePoint)

 if (result.Count > 0) then

 i = result.Get(0)

 sel = ftabT.GetSelection

'Clear previous selection on the field

 sel.ClearAll

'Set the new selection

 sel.Set(i)

 ftabT.UpdateSelection

'Get gentity id

 strGentity = ftabT.ReturnValueString(fld, i)

'Poke through DDE to hydrognomon the Gentity ID

```
DDEHydrognomon.Poke("MapGentity", strGentity)
```

'If there is problem in DDE connection notify the user

```
if (DDEHydrognomon.HasError) then
  MsgBox.Error( DDEHydrognomon.GetErrorMsg, "")
  return nil
end
```

'Identify start (copied from Identify code and adapted

```
idlabel = T.GetName++ "-"
f = NIL
if (T.CanLabel) then
  f = t.GetLabelField
end
if (f = NIL) then
  idlabel = idlabel++i.SetFormat("d").AsString
else
  s = t.ReturnValueString(f.GetName, i)
  idlabel = idlabel++s
end
T.Identify(i, idlabel)
```

'Identify end

```
Break
end
end
end
```

```
DDEHydrognomon.Close
```