

**ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ
ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΑΣ**

**WATER SUPPLY AND SEWAGE COMPANY OF
ATHENS**

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΤΟΜΕΑΣ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ, ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ
& ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ

NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY OF ATHENS
DEPARTMENT OF WATER RESOURCES, HYDRAULIC
& MARITIME ENGINEERING

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

RESEARCH PROJECT
UPDATING OF THE SUPERVISION AND
MANAGEMENT OF THE WATER
RESOURCE SYSTEM OF ATHENS

ΤΕΥΧΟΣ 7
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ
ΒΑΣΗΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ
ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

VOLUME 7
DESIGN AND IMPLEMENTATION
OF THE GEOGRAPHICAL
DATABASE

ΣΥΝΤΑΞΗ: Α. ΚΟΥΚΟΥΒΙΝΟΣ

BY: Α. ΚΟΥΚΟΥΒΙΝΟΣ

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ: Δ. ΚΟΥΤΣΟΓΙΑΝΝΗΣ

SCIENTIFIC DIRECTOR: D. KOUTSOYIANNIS

ΑΘΗΝΑ – ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2000

ATHENS – DECEMBER 2000

**Εταιρία Ύδρευσης και
Αποχέτευσης της Πρωτεύουσας**

**Athens Water Supply and Sewage
Company**

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Τομέας Υδατικών Πόρων Υδραυλικών και
Θαλασσιών Έργων

National Technical University of Athens
Division of Water Resources Hydraulic and
Maritime Engineering

Ερευνητικό Έργο

*Εκσυγχρονισμός της εποπτείας
και διαχείρισης του συστήματος
των υδατικών πόρων ύδρευσης
της Αθήνας*

Research Project

*Updating of the supervision and
management of the Athens' water
supply resources system*

**Σχεδιασμός και υλοποίηση
βάσης γεωγραφικών
δεδομένων**

**Geographic database design
and implementation**

Επιστημονικός Υπεύθυνος:

Δ. Κουτσογιάννης

Σύνταξη:

A. Κουκουβίνος

Scientific Director:

D. Koutsoyiannis

By:

A. Koukouvinos

Αθήνα - Δεκέμβριος 2000

Athens - December 2000

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στα πλαίσια του ερευνητικού έργου “Εκσυγχρονισμός της εποπτείας και διαχείρισης του συστήματος υδατικών πόρων ύδρευσης της Αθήνας”, σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε μία βάση γεωγραφικών δεδομένων για τις συνιστώσες του συστήματος υδροδότησης της Αθήνας. Η βάση περιέχεται στο υπό ανάπτυξη σύστημα γεωγραφικής πληροφορίας του έργου που χρησιμοποιείται τόσο στην αποθήκευση χωρικών δεδομένων, όσο και σε εφαρμογές αναγνώρισης και εποπτείας τους. Παρουσιάζεται ο σχεδιασμός της βάσης γεωγραφικών δεδομένων και η υλοποίησή της. Περιγράφονται τα θεματικά επίπεδα και οι κλάσεις οντοτήτων που ορίστηκαν και η υλοποίησή τους σε πίνακες και πεδία πινάκων. Παρουσιάζονται, τέλος, τα δεδομένα που έχουν συλλεγεί και εισαχθεί στη βάση και τα χαρακτηριστικά των δεδομένων αυτών.

ABSTRACT

Within the frame of the project entitled “Updating of the supervision and management of the Athens' water supply resources system” a database for geographic data, related to the components of the water supply system of Athens, has been designed. The database is part of the (under development) geographic information system for the project, which is used in storing spatial data and developing spatial applications. The geographic database design and implementation is presented as well as the thematic coverages and entity classes that have been specified. Finally, the database tables, their items and a presentation of the data collected and implemented in the database are reported.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. Εισαγωγή	1
2. Σύστημα γεωγραφικής πληροφορίας	2
3. Βάση γεωγραφικών δεδομένων	3
3.1 Είδη δεδομένων.....	3
3.2 Σχεδιασμός.....	3
4. Πίνακες	6
4.1 Τύποι πεδίων.....	7
4.2 Πίνακες θεματικών επιπέδων.....	7
4.2.1 Όρια.....	8
4.2.2 Υψομετρία.....	9
4.2.3 Υδρογραφία.....	10
4.2.4 Βιομηχανία.....	14
4.2.5 Υποδομές Κοινής Ωφέλειας.....	15
4.2.6 Πληθυσμός.....	16
4.2.7 Μεταφορές.....	17
4.2.8 Βλάστηση.....	19
5. Χαρακτηριστικά δεδομένων	20
5.1 Σύστημα αναφοράς.....	20
5.2 Ακρίβεια.....	20
5.3 Πηγές.....	20
ΑΝΑΦΟΡΕΣ	21
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	22

1. Εισαγωγή

Στα πλαίσια του ερευνητικού έργου «Εκσυγχρονισμός της εποπτείας και διαχείρισης του υδροδοτικού συστήματος της Αθήνας», προδιαγράφηκε η ανάπτυξη συστήματος γεωγραφικής πληροφορίας για την υποστήριξη της εποπτείας του συστήματος υδροδότησης της Αθήνας (ΕΥΔΑΠ/ΕΜΠ, 1999).

Το σύστημα γεωγραφικής πληροφορίας του έργου χρησιμοποιείται: α) στην αποθήκευση γεωγραφικών δεδομένων σχετικών με τις συνιστώσες του υδροδοτικού συστήματος της Αθήνας και β) σε εφαρμογές αναγνώρισης και εποπτείας τους.

Στο τεύχος αυτό αναλύεται ο σχεδιασμός και η υλοποίηση της βάσης γεωγραφικών δεδομένων του συστήματος γεωγραφικής πληροφορίας. Περιγράφονται επίσης τα δεδομένα της βάσης, τα είδη τους και οι πηγές τους.

Το τεύχος αποτελείται από πέντε κεφάλαια.

Το πρώτο κεφάλαιο είναι η εισαγωγή.

Στο δεύτερο κεφάλαιο δίνεται μία συνοπτική παρουσίαση του πληροφοριακού συστήματος του ερευνητικού έργου και της θέσης του συστήματος γεωγραφικής πληροφορίας σε αυτό.

Στο τρίτο κεφάλαιο περιγράφεται η βάση γεωγραφικών δεδομένων, τα είδη των δεδομένων που περιέχει και ο λογικός σχεδιασμός της.

Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι πίνακες που σχηματίζουν τη βάση και τα πεδία που περιέχει ο καθένας.

Στο πέμπτο κεφάλαιο καταγράφονται τα χαρακτηριστικά των δεδομένων.

Στο Παράρτημα παρουσιάζονται τα θεματικά επίπεδα των δεδομένων όπως έχουν υλοποιηθεί.

2. Σύστημα γεωγραφικής πληροφορίας

Το Σύστημα Γεωγραφικής Πληροφορίας (ΣΓΠ) αποτελεί υποσύστημα του πληροφοριακού συστήματος του έργου όπως φαίνεται στο Σχήμα 2.1.

Στο ΣΓΠ αποθηκεύονται γεωγραφικά δεδομένα για τις συνιστώσες του υδροδοτικού συστήματος της Αθήνας. Τα δεδομένα αυτά χρησιμοποιούνται είτε σε εφαρμογές στο περιβάλλον του ΣΓΠ, είτε σε εφαρμογές στα περιβάλλοντα των άλλων υποσυστημάτων του έργου. Διεπαφή των υποσυστημάτων είναι η Κεντρική Βάση δεδομένων (ΚΒΔ).



Σχήμα 2.1: Γενική αρχιτεκτονική πληροφοριακού συστήματος του έργου

3. Βάση γεωγραφικών δεδομένων

Τα δεδομένα που αποθηκεύονται στη Βάση Γεωγραφικών Δεδομένων (ΒΓΔ) προσδιορίζονται στο τεύχος της ανάλυσης των απαιτήσεων (Καραβοκυρός κ.ά., 2000). Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζονται τα είδη των δεδομένων και ο τρόπος που σχεδιάστηκε η ΒΓΔ ώστε να αποθηκευτούν τα δεδομένα αυτά.

3.1 Είδη δεδομένων

Τα δεδομένα που αποθηκεύονται αναφέρονται στις συνιστώσες του συστήματος υδροδότησης της Αθήνας με κλίμακα προσέγγισης 1:100000. Γενικά, αναφέρονται στις παρακάτω κατηγορίες:

1. Υδροδοτικό σύστημα
2. Επιφανειακή και υπόγεια υδρολογία
3. Άλλες, εκτός της ύδρευσης της Αθήνας, χρήσεις των υδατικών πόρων
4. Ποιοτικά χαρακτηριστικά των υδατικών πόρων

Τα παραπάνω αναλύονται περισσότερο, ανά κατηγορία, ως εξής:

1. Ταμιευτήρες, φράγματα, γεωτρήσεις, υδραγωγεία, τεχνικά έργα στα υδραγωγεία, αντλιοστάσια, σταθμοί παραγωγής ενέργειας, διύλιστήρια
2. Υψομετρία, γενική τοπογραφική πληροφορία, λεκάνες απορροής, σταθμοί μέτρησης υδρολογικών μεταβλητών (υδρομετρικοί, βροχομετρικοί και μετεωρολογικοί), υπόγειοι υδροφορείς, πηγές, γεωτρήσεις
3. Άλλοι δήμοι που υδρεύονται, αρδευόμενες εκτάσεις
4. Θέσεις μέτρησης ποιοτικών χαρακτηριστικών νερού

3.2 Σχεδιασμός

Η ΒΓΔ σχεδιάστηκε έτσι ώστε να περιέχει πληροφορία θέσης για τις συνιστώσες του υδροδοτικού συστήματος που καταγράφονται στο προηγούμενο υποκεφάλαιο. Αποθηκεύονται, κυρίως, σε αυτήν, η θέση και το σχήμα των αντικειμένων που συνθέτουν το σύστημα υδροδότησης της Αθήνας.

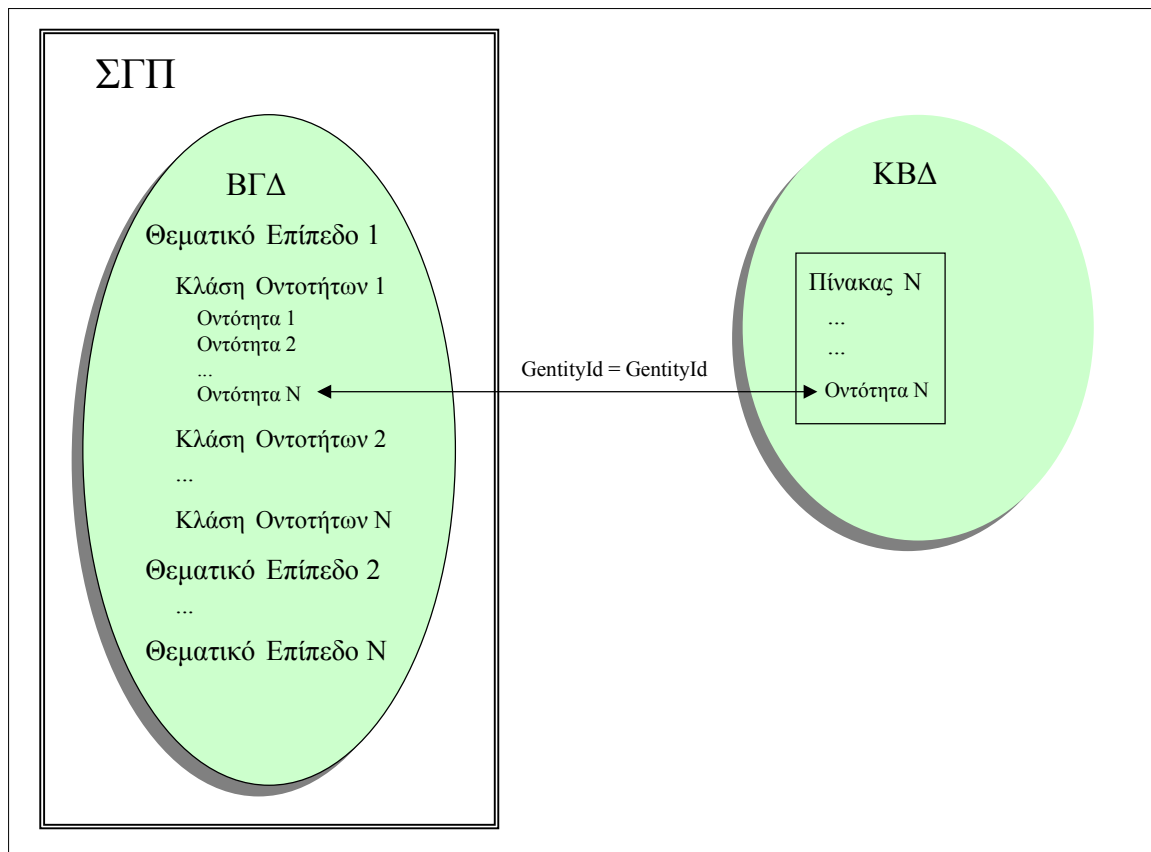
Ακολουθήθηκε γενικά ως μοντέλο δεδομένων το διανυσματικό. Το μοντέλο ψηφιδωτής διαμέρισης χρησιμοποιήθηκε μόνο στην περίπτωση των ψηφιακών μοντέλων υψομέτρου.

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.

Για τον ορισμό των θεματικών επιπέδων και των κλάσεων των γεωγραφικών οντοτήτων χρησιμοποιήθηκε το πρότυπο VMAP (EMΠ, 1997). Το πρότυπο αυτό είναι κατάλληλο για κλίμακες 1:50000 και ακολουθήθηκε στον ορισμό των θεματικών επιπέδων και των κλάσεων οντοτήτων, όχι όμως στον ορισμό των ιδιοτήτων των οντοτήτων. Οι ιδιότητες αυτές ορίζονται στην ΚΒΔ του έργου (Παπακόστας, 2000). Για την σύνδεση των δύο βάσεων έχει προβλεφθεί η χρήση ενός και μοναδικού

αριθμού αναγνώρισης κάθε γεωγραφικής οντότητας (Gentity_Id) που αποθηκεύεται και στις δύο βάσεις (Σχήμα 3.1).

Κάθε οντότητα που ορίζεται στην ΒΓΔ έχει το σχήμα μιάς από τις τρεις βασικές γεωμετρίες που έχει αποδοθεί στην κλάση της (σημείο, γραμμή, πολύγωνο). Οι κλάσεις οντοτήτων και τα θεματικά επίπεδα της ΒΓΔ φαίνονται στον Πίνακα 3.1.



Σχήμα 3.1: Η δομή της ΒΓΔ και η σχέση της με την ΚΒΔ.

Πίνακας 3.1: Θεματικά επίπεδα, κλάσεις και σχήμα οντοτήτων

Θεματικό επίπεδο	Κλάσεις οντοτήτων	Σχήμα οντοτήτων
Όρια	Όρια περιοχής μελέτης	Πολύγωνο
	Όρια διανομής φύλλων χάρτη	Πολύγωνο
Υψομετρία	Υψομετρικά σημεία	Σημείο
	Ισοϋψείς γραμμές	Γραμμή
	Ισοβαθείς γραμμές	Γραμμή
Υδρογραφία	Σταθμοί μέτρησης	Σημείο
	Λεκάνες απορροής	Πολύγωνο
	Υδατορεύματα	Γραμμή
	Λίμνες-Ταμιευτήρες	Πολύγωνο
	Γεωτρήσεις	Σημείο
	Πηγάδια-Πηγές	Σημείο
	Φράγματα	Γραμμή
	Υδραγωγεία	Γραμμή
	Κόμβοι υδραγωγείων	Σημείο
	Θάλασσα	Πολύγωνο
Βιομηχανία	Σημεία επεξεργασίας (δυλιστήρια)	Σημείο
	Σημεία αποθήκευσης (δεξαμενές)	Σημείο
Υποδομές κοινής ωφέλειας	Αντλιοστάσια	Σημείο
	Μονάδες παραγωγής ενέργειας	Σημείο
	Αγωγοί ύδρευσης δήμων	Γραμμή
Πληθυσμός	Δομημένες περιοχές	Πολύγωνο
Μεταφορές	Οδικό δίκτυο	Γραμμή
	Σιδηροδρομικό δίκτυο	Γραμμή
Βλάστηση	Περιοχές ομοιογενούς βλάστησης	Πολύγωνο
	Καλλιεργούμενες εκτάσεις	Πολύγωνο

4. Πίνακες

Τα επίπεδα και οι κλάσεις οντοτήτων της ΒΔΓ υλοποιούνται σύμφωνα με τον Πίνακα 4.1.

Πίνακας 4.1: Υλοποίηση θεματικών επιπέδων και κλάσεων οντοτήτων

Θεματικό επίπεδο	Όνομα φάκελου	Κλάση οντοτήτων	Όνομα κλάσης
Όρια	BOUNDARIES	Όρια περιοχής Όρια φύλων 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

4.1 Τύποι πεδίων

Τα πεδία των πινάκων σε κάθε θεματικό επίπεδο ακολουθούν τους παρακάτω τύπους:

LI: Ακέραιος (Long Integer)

SI: Ακέραιος (Short Integer)

T: Κείμενο σταθερού ή μεταβλητού μήκους (Text)

LF: Πραγματικός κινητής υποδιαστολής (Long Float)

SF: Πραγματικός κινητής υποδιαστολής (Short Float)

D: Ημερομηνία, ώρα (Date)

4.2 Πίνακες θεματικών επιπέδων

Περιγράφονται στη συνέχεια οι πίνακες που ορίζουν και υλοποιούν σε κάθε θεματικό επίπεδο τις κλάσεις και τις ιδιότητες των οντοτήτων. Κάθε κλάση αποτελείται από δύο τουλάχιστον πίνακες έναν σχήματος και έναν ιδιοτήτων. Οι πίνακες αυτοί έχουν όνομα το όνομα της κλάσης και επίθεμα shx (σχήμα) ή dbf (ιδιότητες). Τους πίνακες σχήματος τους διαχειρίζεται το ΣΓΠ και δεν καταγράφονται εδώ. Οι πίνακες ιδιοτήτων περιγράφονται στη συνέχεια. Οι πίνακες με πρόθεμα Lut συνδέονται με τους πίνακες χαρακτηριστικών και επεξηγούν τιμές.

4.2.1 Όρια

FRB

Πεδίο	Τύπος	Επεξήγηση Τιμής
Id	LI	Αριθμός γραμμής πίνακα
StudyArea_Area	F2	Έκταση (km ²)
StudyArea_Xmin	F2	Ελάχιστη τετμημένη (m)
StudyArea_Ymin	F2	Ελάχιστη τεταγμένη (m)
StudyArea_Xmax	F2	Μέγιστη τετμημένη (m)
StudyArea_Ymax	F2	Μέγιστη τεταγμένη (m)

TILESA

Πεδίο	Τύπος	Επεξήγηση Τιμής
Id	LI	Αριθμός γραμμής πίνακα
Tile_Name	T	Όνομα πινακίδας
Tile_Id	SI	Αριθμός αναγνώρισης πινακίδας

Lut Tiles

Πεδίο	Τύπος	Επεξήγηση Τιμής
Tile_Id	SI	Αριθμός αναγνώρισης πινακίδας
Tile_Name	T	Όνομα πινακίδας

Τιμές πίνακα Lut Tiles

Tile_id	Tile_name	Tile_id	Tile_name
17	ΑΘΗΝΑΙ - ΕΛΕΥΣΙΣ	173	ΚΟΡΙΝΘΟΣ
18	ΑΘΗΝΑΙ - ΚΟΡΩΠΙΟΝ	183	ΛΑΜΙΑ
19	ΑΘΗΝΑΙ - ΠΕΙΡΑΙΕΥΣ	185	ΛΑΡΥΜΝΑ
22	ΑΠΪΟΝ	188	ΛΕΒΑΔΕΙΑ
35	ΑΜΥΓΔΑΛΕΑ	198	ΛΙΒΑΝΑΤΑΙ
36	ΑΜΦΙΚΛΕΙΑ	199	ΛΙΔΟΡΙΚΙΟΝ
38	ΑΜΦΙΣΣΑ	200	ΛΙΜΝΗ
46	ΑΡΑΧΩΒΑ	208	ΜΕΓΑΡΑ
61	ΒΑΓΙΑ	233	ΝΑΥΠΑΚΤΟΣ
87	ΔΑΦΝΗ	236	ΝΕΑ ΨΑΡΑ (ΕΡΕΤΡΕΙΑ)
89	ΔΕΡΒΕΝΙΟΝ	238	ΝΕΜΕΑ
100	ΕΛΑΤΕΙΑ	274	ΞΥΛΟΚΑΣΤΡΟΝ
106	ΕΡΥΘΡΑΙ	292	ΠΕΛΑΣΓΙΑ
119	ΘΗΒΑΙ	296	ΠΕΡΑΧΩΡΑ
125	ΙΣΤΙΑΙΑ	299	ΠΗΛΙΟΝ
126	ΙΤΕΑ	346	ΣΟΦΙΚΟΝ
136	ΚΑΝΔΗΛΑ	349	ΣΠΕΡΧΕΙΑΣ
137	ΚΑΠΑΡΕΛΛΙΟΝ	353	ΣΤΕΝΗ ΔΙΡΦΥΟΣ
145	ΚΑΡΠΙΕΝΗΣΙΟΝ	355	ΣΤΥΛΙΣ
159	ΚΕΡΤΕΖΗ	377	ΧΑΛΑΝΔΡΙΤΣΑ
161	ΚΗΦΙΣΙΑ	379	ΧΑΛΚΙΣ
164	ΚΛΕΠΑ	386	ΨΑΧΝΑ

4.2.2 Υψομετρία

ELEVP

Πεδίο	Τύπος	Επεξήγηση Τιμής	Όρια τιμών	Άγνωστη Τιμή
ElevationPoint_Id	LI	Αριθμός αναγνώρισης		
ElevationPoint_Height	SI	Υψόμετρο (m)	0-11999	29999
ElevationPoint_Type	SI	Κωδικός τύπου σημείου		

Lut ElevationPoint Type

Πεδίο	Τύπος	Επεξήγηση Τιμής
ElevationPoint_Type	SI	Κωδικός τύπου σημείου
ElevationPoint_Type_Name	T	Όνομα τύπου σημείου

Τιμές πίνακα Lut ElevationPoint Type

ElevationPoint_Type	ElevationPoint_Type_Name
0	Άγνωστο
902	Τριγωνομετρικό
916	Σημείο υψομετρίας ελεγμένο
920	Σημείο υψομετρίας
921	Σημείο υψομετρίας ανέλεγκτο
1038	Σημείο βυθομετρίας

CONTOURL

Πεδίο	Τύπος	Επεξήγηση Τιμής	Όρια τιμών	Άγνωστη Τιμή
ContourLine_Id	LI	Αριθμός αναγνώρισης		
ContourLine_Height	SI	Υψόμετρο (m)	0-11999	29999

DEPTHL

Πεδίο	Τύπος	Επεξήγηση Τιμής	Όρια τιμών	Άγνωστη Τιμή
DepthLine_Id	LI	Αριθμός αναγνώρισης		
DepthLine_Depth	SI	Βάθος (m)	-11999 -11999	-29999

DTM

Περιέχει μοντέλα υψομέτρου σε ψηφιδωτή μορφή.

Τα μοντέλα υψομέτρου κατασκευάστηκαν χρησιμοποιώντας τους αλγορίθμους του Hutchinson (1996), με κλάσεις οντοτήτων εισαγωγής τις κλάσεις της υψομετρίας.

DTM_20

Ο φάκελος περιέχει, σε υποφάκελους, μοντέλα υψομέτρου ανάλυσης 20 m. Η ονοματολογία που ακολουθείται για τους υποφάκελους είναι: DTM_XXX_20, όπου XXX ο τριψήφιος αριθμός αναγνώρισης του φύλλου χάρτη της διανομής όπως ορίζεται στον Πίνακα Lut_Tiles.

DTM_200

Ψηφιακό μοντέλο εδάφους με ανάλυση 200 m. Προκύπτει από τα παραπάνω DTM_XXX_20.

4.2.3 Υδρογραφία

STATIONP

Πεδίο	Τύπος	Επεξήγηση Τιμής
Station_Id	LI	Αριθμός αναγνώρισης
Station_Name	T	Όνομα σταθμού
Station_Height	F1	Υψόμετρο σταθμού
Station_X	F2	Τετμημένη σταθμού
Station_Y	F2	Τεταγμένη σταθμού

WATRSHDA

Πεδίο	Τύπος	Επεξήγηση Τιμής
Watershed_Id	LI	Αριθμός αναγνώρισης
Watershed_Name	T	Όνομα λεκάνης απορροής
Watershed_Area	F1	Έκταση (km ²)
WatershedParent_Id	LI	Αριθμός αναγνώρισης ευρύτερης λεκάνης

Το WatershedParent_Id ακολουθεί την κωδικοποίηση του YBET (1987)

Lut_WatershedParent

Πεδίο	Τύπος	Επεξήγηση Τιμής
WatershedParent_Id	LI	Αριθμός αναγνώρισης ευρύτερης λεκάνης
WatershedParent_Name	T	Όνομα ευρύτερης λεκάνης
WatershedParent_Area	F1	Έκταση ευρύτερης λεκάνης (km ²)

WATRCRSL

Πεδίο	Τύπος	Επεξήγηση Τιμής
WaterCourseLine_Id	LI	Αριθμός αναγνώρισης
WaterCourseLine_Type	SI	Κωδικός τύπου υδατορεύματος

Lut_WaterCourseLine_Type

Πεδίο	Τύπος	Επεξήγηση Τιμής
WaterCourseLine_Type	SI	Κωδικός τύπου υδατορεύματος
WaterCourseLine_Type_Name	T	Όνομα τύπου υδατορεύματος

Τιμές πίνακα Lut_WaterCourseLine_Type

WaterCourseLine_Type	WaterCourseLine_Type_Name
0	Άγνωστος
1318	Διαρκής ροή
1319	Διαλείπουσα ροή
1320	Αρδευτικό κανάλι

LAKERESA

Πεδίο	Τύπος	Επεξήγηση Τιμής
LakeReservoir_Id	LI	Αριθμός αναγνώρισης
LakeReservoir_Type	SI	Κωδικός τύπου λίμνης- ταμιευτήρα
LakeReservoir_Name	T	Όνομα λίμνης- ταμιευτήρα

Lut_LakeReservoir_Type

Πεδίο	Τύπος	Επεξήγηση Τιμής
LakeReservoir_Type	I	Κωδικός τύπου λίμνης- ταμιευτήρα
LakeReservoir_Type_Name	T	Όνομα τύπου λίμνης- ταμιευτήρα

Τιμές πίνακα Lut_LakeReservoir_Type

LakeReservoir_Type	LakeReservoir_Type_Name
1	Φυσική λίμνη
2	Ταμιευτήρας

BORHOLEP

Πεδίο	Τύπος	Επεξήγηση Τιμής
Borehole_Id	LI	Αριθμός αναγνώρισης γεώτρησης
Borehole_Name	T	Όνομα γεώτρησης
BoreholeGroup_Id	LI	Αριθμός αναγνώρισης ομάδας γεωτρήσεων

Lut_BoreholeGroup

Πεδίο	Τύπος	Επεξήγηση Τιμής
BoreholeGroup_Id	LI	Αριθμός αναγνώρισης ομάδας γεωτρήσεων
BoreholeGroup_Name	T	Όνομα ομάδας γεωτρήσεων
BoreholeGroup_Number	SI	Αριθμός ομάδας γεωτρήσεων
BoreholeGroup_Q	F2	Παροχή ομάδας γεωτρήσεων (1000 m ³ /d)

WELLSPRP

Πεδίο	Τύπος	Επεξήγηση Τιμής
WellSpring_Id	LI	Αριθμός αναγνώρισης
WellSpring_Name	T	Όνομα πηγαδιού-πηγής
WellSpring_Type	T	Κωδικός τύπου πηγαδιού-πηγής

Lut_WellSpring_Type

Πεδίο	Τύπος	Επεξήγηση Τιμής
WellSpring_Type	SI	Κωδικός τύπου
WellSpring_Type_Name	T	Όνομα τύπου πηγαδιού-πηγής

Τιμές πίνακα Lut_WellSpring_Type

WellSpring_Type	WellSpring_Type_Name
1301	Πηγές μέτριας και μεγάλης παροχής
1305	Πηγάδι
1306	Πηγάδι ξερό
1307	Πηγάδι αρτεσιανό

DAML

Πεδίο	Τύπος	Επεξήγηση Τιμής
Dam_Id	LI	Αριθμός αναγνώρισης
Dam_Name	T	Όνομα φράγματος
Dam_Length	F1	Μήκος φράγματος

AQUEDCTL

Πεδίο	Τύπος	Επεξήγηση Τιμής
Aqueduct_Id	LI	Αριθμός αναγνώρισης
Aqueduct_Name	T	Όνομα υδραγωγείου
AqueductExistence_Type	SI	Τύπος κατάστασης υδραγωγείου
Aqueduct_Type	SI	Τύπος υδραγωγείου
Aqueduct Flowdirection_Type	SI	Τύπος διεύθυνσης ροής

Lut_Aqueduct_Type

Πεδίο	Τύπος	Επεξήγηση Τιμής
Aqueduct_Type	SI	Κωδικός τύπου υδραγωγείου
Aqueduct_Type_Name	T	Όνομα τύπου υδραγωγείου

Τιμές πίνακα Lut_Aqueduct_Type

Aqueduct_Type	Aqueduct_Type_Name
1	Διώρυγα
2	Σήραγγα
3	Σίφωνας
4	Κλειστό υδραγωγείο
5	Άλλο

Lut_AqueductExistence_Type

Πεδίο	Τύπος	Επεξήγηση Τιμής
AqueductExistence_Type	SI	Κωδικός τύπου κατάστασης υδραγωγείου
AqueductExistence_Type_Name	T	Όνομα τύπου κατάστασης υδραγωγείου

Τιμές πίνακα Lut_AqueductExistence_Type

AqueductExistence_Type	AqueductExistence_Type_Name
1	Υπάρχον
2	Προβλεπόμενο

Lut_Aqueduct Flowdirection_Type

Πεδίο	Τύπος	Επεξήγηση Τιμής
Aqueduct Flowdirection_Type	SI	Κωδικός τύπου διεύθυνσης ροής
Aqueduct Flowdirection_Type_Name	T	Όνομα τύπου διεύθυνσης ροής

Τιμές πίνακα Lut_Aqueduct Flowdirection_Type

AqueductExistence_Type	AqueductExistence_Type_Name
1	Μονόδρομη ροή
2	Αμφίδρομη ροή

AQUEDCTC

Πεδίο	Τύπος	Επεξήγηση Τιμής
AqueductNode_Id	LI	Αριθμός αναγνώρισης
AqueductNode_Name	T	Όνομα κόμβου
AqueductNode_Type	SI	Τύπος κόμβου

lut_AqueductNode_Type

Πεδίο	Τύπος	Επεξήγηση Τιμής
AqueductNode_Type	SI	Κωδικός τύπου κόμβου
AqueductNode_Type_Name	T	Όνομα τύπου κόμβου

Τιμές πίνακα lut_AqueductNode_Type

AqueductNode_Type	AqueductNode Type_Name
1	Μεριστής
2	EKE
3	Ρυθμιστής Λ
4	Άλλος κόμβος ρύθμισης ροής

COASTA

Πεδίο	Τύπος	Επεξήγηση Τιμής
CoastArea_Id	LI	Αριθμός αναγνώρισης

4.2.4 Βιομηχανία

PROCESSP

Πεδίο	Τύπος	Επεξήγηση Τιμής
TreatmentPlant_Id	LI	Αριθμός αναγνώρισης διυλιστηρίου
TreatmentPlant_Name	T	Όνομα διυλιστηρίου

STORAGEP

Πεδίο	Τύπος	Επεξήγηση Τιμής
Tank_Id	LI	Αριθμός αναγνώρισης δεξαμενής
Tank_Name	T	Όνομα δεξαμενής
TankUse_Type	SI	Τύπος χρήσης δεξαμενής

lut_TankUse_Type

Πεδίο	Τύπος	Επεξήγηση Τιμής
TankUse_Type	SI	Κωδικός τύπου χρήσης δεξαμενής
TankUse_Type_Name	T	Όνομα τύπου χρήσης δεξαμενής

Τιμές πίνακα lut_TankUse_Type

TankUse_Type	TankUse_Type_Name
1	Υδρευση Αθήνας
2	Υδρευση άλλων δήμων

4.2.5 Υποδομές Κοινής Ωφέλειας

PUMPINGP

Πεδίο	Τύπος	Επεξήγηση Τιμής
PumpStation_Id	LI	Αριθμός αναγνώρισης αντλιοστασίου
PumpStation_Name	T	Όνομα αντλιοστασίου
PumpStation_Type	SI	Τύπος αντλιοστασίου

lut_PumpStation_Type

Πεδίο	Τύπος	Επεξήγηση Τιμής
PumpStation_Type	SI	Κωδικός τύπου αντλιοστασίου
PumpStation_Type_Name	T	Όνομα τύπου αντλιοστασίου

Τιμές πίνακα lut_PumpStation_Type

PumpStation_Type	PumpStation_Type_Name
1	Υδρευση Αθήνας
2	Υδρευση άλλων δήμων

POWERP

Πεδίο	Τύπος	Επεξήγηση Τιμής
PowerPlant_Id	LI	Αριθμός αναγνώρισης σταθμού
PowerPlant_Name	T	Όνομα σταθμού παραγωγής ενέργειας

PIPEL

Πεδίο	Τύπος	Επεξήγηση Τιμής
CitiesPipe_Id	LI	Αριθμός αναγνώρισης αγωγού ύδρευσης
CitiesPipe_Name	T	Όνομα αγωγού ύδρευσης
CitiesPipe_Type	SI	Κωδικός τύπου αγωγού ύδρευσης

Η κωδικοποίηση των τύπων αναφέρεται στον Πίνακα lut_Aqueduct_type.

4.2.6 Πληθυσμός

BUILTUPA

Πεδίο	Τύπος	Επεξήγηση Τιμής
BuiltupArea_Id	LI	Αριθμός αναγνώρισης δομημένης περιοχής
BuiltupArea_Name	T	Όνομα δομημένης περιοχής

4.2.7 Μεταφορές

ROADL

Πεδίο	Τύπος	Επεξήγηση Τιμής
Roadline_Id	LI	Αριθμός αναγνώρισης δρόμου
Roadline_Type	T	Τύπος δρόμου

lut Roadline_Type

Πεδίο	Τύπος	Επεξήγηση Τιμής
Roadline_Type	SI	Κωδικός τύπου δρόμου
Roadline_Type_Name	T	Όνομα τύπου δρόμου

Τιμές πίνακα lut_Roadline_Type

Roadline_Type	Roadline_Type_Name
101	Δρόμος ασφαλτόστρωτος για τέσσερις σειρές αυτοκινήτων
102	Δρόμος σε κατασκευή για τέσσερις σειρές αυτοκινήτων
103	Δρόμος ασφαλτόστρωτος, για δυο σειρές αυτοκινήτων
104	Δρόμος αμαξιτός σκυρόστρωτος, για όλες τις καιρικές συνθήκες, για δύο σειρές αυτοκινήτων
105	Δρόμος αμαξιτός, ασφαλτόστρωτος, για μια σειρά αυτοκινήτων
106	Δρόμος αμαξιτός, σκυρόστρωτος, για όλες τις καιρικές συνθήκες, για μια σειρά αυτοκινήτων
107	Δρόμος αμαξιτός, όχι σκληρής επιφανείας, βατός με καλό ή ξηρό καιρό
108	Σε κατασκευή ένας από τους παραπάνω αμαξιτούς δρόμους
109	Δρόμος ρυμοτομίας
110	Δρόμος καρροποιητός βατός καθ' όλο το έτος ή αμφιβόλου βατότητας κατά το χειμώνα
111	Δρόμος εγκαταλελειμμένος
112	Δρόμος ημιονικός εύβατος
113	Δρόμος ημιονικός δύσβατος
114	Μονοπάτι

RAILRDL

Πεδίο	Τύπος	Επεξήγηση Τιμής
RailRoad_Id	LI	Αριθμός αναγνώρισης γραμμής
RailRoad_Type	SI	Τύπος σιδηροδρομικής γραμμής

lut RailRoad_Type

Πεδίο	Τύπος	Επεξήγηση Τιμής
RailRoad_Type	SI	Κωδικός τύπου σιδηροδρομικής γραμμής
RailRoad_Type_Name	T	Όνομα τύπου σιδηροδρομικής γραμμής

Τιμές πίνακα lut_RailRoad_Type

RailRoad_Type	RailRoad_Type_Name
201	Πλατειά διπλή γραμμή σε χρήση
203	Πλατειά απλή γραμμή σε χρήση
204	Πλατειά απλή γραμμή εγκαταλειμμένη ή σε κατασκευή
208	Στενή απλή γραμμή εγκαταλειμμένη ή σε κατασκευή

4.2.8 Βλάστηση

VEGA

Πεδίο	Τύπος	Επεξήγηση Τιμής
VegetationArea_Id	LI	Αριθμός αναγνώρισης περιοχής
VegetationArea_Type	SI	Τύπος βλάστησης

lut_VegetationArea_Type

Πεδίο	Τύπος	Επεξήγηση Τιμής
VegetationArea_Type	SI	Κωδικός τύπου βλάστησης
VegetationArea_Type_Name	T	Όνομα τύπου βλάστησης

Τιμές πίνακα lut_VegetationArea_Type

VegetationArea_Type	VegetationArea_Type_Name
1401	Δάσος
1402	Θάμνοι
1403	Οπωροφόρα δέντρα
1404	Αμπελώνες

CROPA

Πεδίο	Τύπος	Επεξήγηση Τιμής
CropArea_id	LI	Αριθμός αναγνώρισης περιοχής
CropArea_Name	T	Όνομα καλλιεργούμενης έκτασης
CropArea_Area	F	Έκταση (km ²)

5. Χαρακτηριστικά δεδομένων

5.1 Σύστημα αναφοράς

Χρησιμοποιήθηκε για τον ορισμό της θέσης των γεωγραφικών οντοτήτων το Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς (ΕΓΣΑ '87)(ΟΚΧΕ, 1989).

Το κατακόρυφο DATUM ορίζεται από τη μέση στάθμη θάλασσας.

5.2 Ακρίβεια

Η ακρίβεια των δεδομένων εξαρτάται από την πηγή τους όπως περιγράφεται στο επόμενο εδάφιο. Γενικά η ακρίβεια της ΒΓΔ ως προς την οριζοντιογραφία, είναι της τάξης των 50-100 m. Η ακρίβεια αυτή είναι ικανοποιητική για την κλίμακα προσέγγισης (1:100000) που ορίζεται στις απαιτήσεις από τα δεδομένα (Καραβοκυρός κ.ά., 2000).

5.3 Πηγές

Τα δεδομένα της ΒΓΔ προέρχονται από τις παρακάτω πηγές:

1. Δεδομένα κλίμακας 1: 50000 από την ΕΥΔΑΠ

Η ΕΥΔΑΠ διέθεσε στο ΕΜΠ φύλλα χάρτη (Φ.Χ) κλίμακας 1:50000 της ΓΥΣ όπου εμφανίζονται το δίκτυο των αγωγών υδροδότησης, τα αντλιοστάσια, τα διυλιστήρια, οι κόμβοι των υδραγωγείων, οι δεξαμενές και οι γεωτρήσεις που χρησιμοποιεί. Την περιοχή μελέτης καλύπτουν 44 Φ.Χ, αυτά που καταγράφονται στον πίνακα lut_Tiles του κεφαλαίου 3. Τα Φ.Χ. σαρώθηκαν και ψηφιοποιήθηκαν τα δεδομένα για τις αντίστοιχες κλάσεις οντοτήτων. Η ακρίβεια των δεδομένων αυτών είναι της τάξεως των 100 m.

2. Ψηφιακή βάση δεδομένων από το ερευνητικό έργο «Εκτίμηση και διαχείριση των υδατικών πόρων της Στερεάς Ελλάδας»

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν είναι αυτά των κλάσεων των ορίων, των σταθμών μέτρησης, των δομημένων περιοχών και των αρδευόμενων εκτάσεων (Κουκουβίνος και Χριστοφίδης, 1999). Η ακρίβεια των δεδομένων αυτών είναι της τάξης των 100 m.

3. Ψηφιακά δεδομένα από την εταιρεία ΕΨΙΛΟΝ Α.Ε.

Χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα για τις κλάσεις των θεματικών επιπέδων της υψομετρίας και των μεταφορών όπως και οι κλάσεις των υδατορευμάτων, λιμνών-ταμιευτήρων και περιοχών βλάστησης. Η ακρίβεια των δεδομένων είναι της τάξης των 25 m.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

ΕΜΠ, Τεχνική τεκμηρίωση προτύπου Urban Vector Map (UVMAP), Καθορισμός εθνικού προτύπου ανταλλαγής γεωγραφικών δεδομένων, Παράρτημα 7B, Αθήνα, 1997.

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

Καραβοκυρός, Γ., Ι. Ναλμπάντης, Α. Κουκουβίνος, Α. Ευστρατιάδης, και Ν. Μαμάσης, Ανάλυση απαιτήσεων, *Εκσυγχρονισμός της Εποπτείας και Διαχείρισης του Συστήματος των Υδατικών Πόρων Ύδρευσης της Αθήνας*, Τεύχος 1, Αθήνα, 2000.

Κουκουβίνος, Α., και Α. Χριστοφίδης, Ανάπτυξη Συστήματος Γεωγραφικής Πληροφορίας για την υδρολογία, τις χρήσεις και τα έργα αξιοποίησης νερού, *Εκτίμηση και Διαχείριση των υδατικών πόρων της Στερεάς Ελλάδας*, Φάση Γ, Τεύχος 38, Αθήνα, 1999.

Υπουργείο Βιομηχανίας Έρευνας και Τεχνολογίας, *Μετεωρολογικοί, βροχομετρικοί σταθμοί της χώρας*, Αθήνα, 1987.

Παπακώστας, Α., Σχεδιασμός και υλοποίηση Κεντρικής Βάσης Δεδομένων, *Εκσυγχρονισμός της Εποπτείας και Διαχείρισης του Συστήματος των Υδατικών Πόρων Ύδρευσης της Αθήνας*, Τεύχος 6, Αθήνα, 2000.

Οργανισμός Κτηματολογίου και Χαρτογραφίσεων Ελλάδας, *Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς '87*, Αθήνα, 1989.

Hutchinson, F., *A locally adaptive approach to the interpolation of digital elevation models*, In Proceedings, Third International Conference/Workshop on Integrating GIS and Environmental Modeling, Santa Fe, January 21-26, 1996.

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

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ
