

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ,
ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ & ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ**
ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ
Δ/ΝΣΗ ΕΡΓΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ & ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΤΟΜΕΑΣ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ &
ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ

**MINISTRY OF ENVIRONMENT, REGIONAL
PLANNING & PUBLIC WORKS**
GENERAL SECRETARIAT OF PUBLIC WORKS
SECRETARIAT OF WATER SUPPLY & SEWAGE

**NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY OF
ATHENS**

DIVISION OF WATER RESOURCES HYDRAULIC
& MARITIME ENGINEERING

**ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΕΡΓΟ
ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ
ΤΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ
ΤΗΣ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ**

ΦΑΣΗ Γ

ΤΕΥΧΟΣ 38

**ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗΣ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ
ΥΔΡΟΛΟΓΙΑ, ΤΙΣ ΧΡΗΣΕΙΣ
ΚΑΙ ΤΑ ΕΡΓΑ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ
ΝΕΡΟΥ**

**RESEARCH PROJECT
EVALUATION AND MANAGEMENT
OF THE WATER RESOURCES
OF STEREA HELLAS**

PHASE C

VOLUME 38

**DEVELOPMENT OF A
GEOGRAPHIC INFORMATION
SYSTEM FOR HYDROLOGY,
WATER USE AND RELATED
WORKS**

**ΣΥΝΤΑΞΗ: Α. ΚΟΥΚΟΥΒΙΝΟΣ,
Α. ΧΡΙΣΤΟΦΙΔΗΣ**

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ: Δ. ΚΟΥΤΣΟΓΙΑΝΝΗΣ
ΚΥΡΙΟΣ ΕΡΕΥΝΗΤΗΣ: Ι. ΝΑΛΜΠΑΝΤΗΣ

ΑΘΗΝΑ - ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 1999

BY: A. KOUKOUVINOS, A. CHRISTOFIDES

SCIENTIFIC DIRECTOR: D. KOUTSOYIANNIS
PRINCIPAL INVESTIGATOR: I. NALBANTIS

ATHENS - JANUARY 1999

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. Εισαγωγή	1
1.1 Ιστορικό.....	1
1.2 Ερευνητικό αντικείμενο.....	1
2. Δεδομένα και οργάνωσή τους σε συστήματα πληροφορικής	2
2.1 Γενικά.....	2
2.2 Είδη Δεδομένων.....	2
2.3 Συστήματα πληροφορικής για την οργάνωση και επεξεργασία των δεδομένων.....	3
2.4 Το Σύστημα Γεωγραφικής Πληροφορίας.....	3
2.5 Το Σύστημα Διαχείρισης Σχεσιακής Βάσης Δεδομένων.....	4
3. Η βάση δεδομένων	5
3.1 Η βάση των γεωγραφικών δεδομένων.....	5
3.1.1 Ψυογραφία.....	5
3.1.2 Υδρογραφία.....	6
3.1.3 Υδρολογία.....	6
3.1.4 Άρδευση.....	7
3.1.5 Ύδρευση πόλεων.....	8
3.1.6 Ενέργεια.....	9
3.1.7 Περιβάλλον.....	9
3.1.8 Γενικά χαρακτηριστικά.....	9
3.2 Η βάση δεδομένων για τη διαχείριση των υδατικών πόρων.....	11
3.2.1 Γενικά.....	11
3.2.2 Γενικοί πίνακες.....	18
3.2.3 Δεδομένα για υδρολογία και μετεωρολογία.....	18
3.2.4 Δεδομένα για γεωργία και κτηνοτροφία.....	20
3.2.5 Δεδομένα για ύδρευση.....	25
3.2.6 Δεδομένα για ταμιευτήρες και υδροηλεκτρική ενέργεια.....	29
4. Εφαρμογές	33
4.1 Εφαρμογές σε περιβάλλον ΣΔΣΒΔ.....	33
4.2 Εφαρμογές σε περιβάλλον ΣΓΠ.....	33
Αναφορές	38
Παράρτημα	39

1. Εισαγωγή

1.1 Ιστορικό

Το τεύχος «Ανάπτυξη Συστήματος Γεωγραφικής Πληροφορίας για την υδρολογία, τις χρήσεις και τα έργα αξιοποίησης νερού στη Στερεά Ελλάδα» συντάχθηκε στα πλαίσια της Γ φάσης του ερευνητικού έργου «Εκτίμηση και διαχείριση των υδατικών πόρων της Στερεάς Ελλάδας», που ανατέθηκε από το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων, σε ερευνητική ομάδα του Τομέα Υδατικών Πόρων Υδραυλικών και Θαλάσσιων Έργων του ΕΜΠ, με την απόφαση Δ6/1618/9-11-1996 του Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ. Επιστημονικός υπεύθυνος του έργου ήταν ο Επίκουρος Καθηγητής ΕΜΠ, Δ. Κουτσογιάννης.

1.2 Ερευνητικό αντικείμενο

Αντικείμενο του τεύχους είναι ο σχεδιασμός και η υλοποίηση Συστήματος Γεωγραφικής Πληροφορίας για τα δεδομένα τα σχετικά με την υδρολογία, τις χρήσεις και τα έργα αξιοποίησης του νερού στη Στερεά Ελλάδα. Το τεύχος αναπτύσσεται σε τέσσερα κεφάλαια.

Το πρώτο κεφάλαιο είναι η εισαγωγή.

Στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα δεδομένα που συγκεντρώθηκαν και τα συστήματα πληροφορικής που χρησιμοποιήθηκαν για την αποθήκευση και διαχείριση τους.

Στο τρίτο κεφάλαιο περιγράφεται η βάση δεδομένων, οι πίνακες και οι ιδιότητες κάθε αντικειμένου για το οποίο έχει συλλεγεί πληροφορία.

Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι εφαρμογές που αναπτύχθηκαν.

2. Δεδομένα και οργάνωσή τους σε συστήματα πληροφορικής

2.1 Γενικά

Τόσο στην τρίτη όσο και στις προηγούμενες δύο φάσεις του Έργου έγινε συλλογή, αξιολόγηση, αρχειοθέτηση και επεξεργασία δεδομένων. Στις δύο πρώτες φάσεις τα δεδομένα ήταν σχετικά με την υδρολογία και τους υδατικούς πόρους γενικότερα. Στην τρίτη φάση ήταν σχετικά με τις χρήσεις και τα έργα αξιοποίησης νερού. Στη φάση αυτή, από συμβατική υποχρέωση, οφείλαμε να ασχοληθούμε με τα δεδομένα χρήσεων και έργων. Επιλέχθηκε όμως να επεκταθούμε και στα δεδομένα για τους υδατικούς πόρους που είχαν ήδη συλλεγεί, ώστε να υπάρχει ένα ολοκληρωμένο σύστημα που περιλαμβάνει το σύνολο των διαθέσιμων στοιχείων.

Τα δεδομένα οργανώθηκαν σε βάσεις δεδομένων (ΒΔ) ώστε να είναι δυνατή, με την βοήθεια εφαρμογών, η ανάκτηση και η επεξεργασία τους. Σχεδιάστηκαν και υλοποιήθηκαν δύο υποσυστήματα, μία βάση δεδομένων για τις χωρικές ιδιότητες των μεγεθών και μία για τις περιγραφικές-διαχειριστικές πληροφορίες και τις χρονοσειρές των μετρήσεων. Η πρώτη βάση αναπτύχθηκε σε Σύστημα Γεωγραφικής Πληροφορίας (ΣΓΠ) και η δεύτερη σε Σύστημα Διαχείρισης Σχεσιακής Βάσης Δεδομένων (ΣΔΣΒΔ).

2.2 Είδη Δεδομένων

Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν μπορούν να διακριθούν σε τρεις κατηγορίες:

- Δεδομένα για τους υδατικούς πόρους
- Δεδομένα για τις χρήσεις και τα έργα αξιοποίησης νερού
- Γεωγραφικά δεδομένα

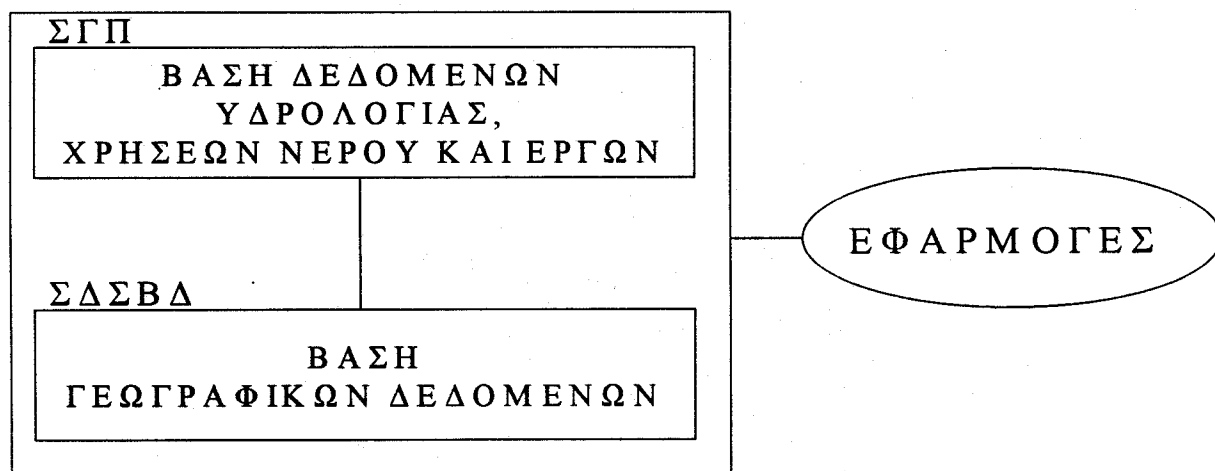
Η πρώτη κατηγορία αναφέρεται στους σταθμούς μέτρησης των υδρολογικών μεγεθών, τις λεκάνες απορροής των ποταμών, τους ταμιευτήρες και τα υδατικά διαμερίσματα. Η δεύτερη στην άρδευση, την ύδρευση, την ενέργεια, την βιομηχανία, την κτηνοτροφία και το περιβάλλον όπως και στα έργα που κατασκευάστηκαν για την αξιοποίηση των υδατικών πόρων. Η τρίτη κατηγορία αφορά την χωρική διάσταση των δύο πρώτων (θέση στο χώρο). Η πληροφορία θέσης μπορεί να θεωρηθεί παράλληλη κατηγορία και να συνδεθεί με τις δύο πρώτες σε ένα κοινό σύστημα ιδιοτήτων και θέσης.

Αναλυτική περιγραφή των δεδομένων δίνεται στα κεφάλαια που περιγράφουν τις αντίστοιχες βάσεις (3.1 και 3.2).

2.3 Συστήματα πληροφορικής για την οργάνωση και επεξεργασία των δεδομένων

Στις προηγούμενες δύο φάσεις του Έργου τα δεδομένα ήταν αποθηκευμένα σε διάφορα λειτουργικά συστήματα και υπολογιστικά περιβάλλοντα. Κυρίως σε λειτουργικό σύστημα HP-Unix (αλλά και σε Ms-Windows) και διαφορετικές βάσεις δεδομένων (Ingres, Info) και εφαρμογές (Ms-Excel). Στη φάση αυτή, έγινε προσπάθεια να λειτουργήσουν οι εφαρμογές σε ένα κοινό περιβάλλον, διαδεδομένο και εύχρηστο. Έτσι υλοποιήθηκαν οι βάσεις και οι εφαρμογές σε παραθυρικό περιβάλλον και προσωπικό υπολογιστή. Ακολουθείται έτσι και η σύγχρονη τάση να αναπτύσσονται οι εφαρμογές κατά το δυνατόν σε επιτραπέζια (desktop) συστήματα (Batty, 1996), μιας και οι δυνατότητες τους αυξάνονται ραγδαία, είναι περισσότερο διαδεδομένα και διαθέτουν φιλικό προσαρμοστικό χρήστη. Χρησιμοποιήθηκαν δύο συστήματα, ένα Σύστημα Γεωγραφικής Πληροφορίας (ΣΓΠ) και ένα Σύστημα Διαχείρισης Σχεσιακών Βάσεων Δεδομένων (ΣΔΣΒΔ). Ακολουθήθηκε αυτός ο τρόπος, αν και θα μπορούσαν να αναπτυχθούν οι εφαρμογές και η βάση σε περιβάλλον ΣΓΠ, επειδή τα ΣΔΒΔ είναι περισσότερο εξειδικευμένα στη διαχείριση των δεδομένων και την ανάπτυξη εφαρμογών ανάκτησης τους.

Τα χωρικά δεδομένα αποθηκεύτηκαν σε βάση γεωγραφικών δεδομένων και τα περιγραφικά δεδομένα και οι χρονοσειρές στη βάση δεδομένων για την υδρολογία και τις χρήσεις νερού. Οι δύο βάσεις συνδέθηκαν χρησιμοποιώντας κοινούς και στις δύο κωδικούς ταυτότητας των αντικειμένων και λειτουργούν παράλληλα. Η δομή αυτή επιτρέπει και την ανάπτυξη αυτόνομων εφαρμογών στα δύο περιβάλλοντα και την ανταλλαγή δεδομένων, τόσο μεταξύ τους, όσο και με άλλα συστήματα που χρησιμοποιούν τα δεδομένα. Παράδειγμα στο τελευταίο είναι το σύστημα 'Υδρονομέας' που αναπτύχθηκε στα πλαίσια του παρόντος ερευνητικού Έργου (Τεύχος 40). Στο παρακάτω Σχήμα 1 παρουσιάζεται η δομή που επιλέχθηκε για την οργάνωση των δεδομένων.



Σχήμα 1. Οργάνωση δεδομένων σε συνεργαζόμενες βάσεις και συστήματα πληροφορικής

2.4 Το Σύστημα Γεωγραφικής Πληροφορίας

Τα συστήματα γεωγραφικής πληροφορίας είναι ένα σύνολο προγραμμάτων λογισμικού που χρησιμοποιούνται στην οργάνωση, την απεικόνιση και επεξεργασία χωρικών και περιγραφικών δεδομένων.

Τα χωρικά δεδομένα απεικονίζονται με τη βοήθεια χαρτών. Οι χάρτες, αποτελούν μοντέλα του χώρου, και τον αποδίδουν χρησιμοποιώντας συνήθως σημεία, γραμμές, επίπεδα και επιφάνειες, που περιγράφονται από λεζάντες. Με τα συστήματα συντεταγμένων και τη δόμηση της τοπολογίας (ESRI, 1991) ορίζονται πλήρως οι θέσεις στο χώρο, με βάση τη γεωμετρία. Έτσι, είναι δυνατές οι μετρήσεις αποστάσεων, εμβαδών και περιμέτρων, όπως και οι συνδυασμοί μεταξύ διαφορετικών επιπέδων με επίθεση τους για παραγωγή νέων επιπέδων. Σαν επίπεδο γεωγραφικής πληροφορίας ορίζεται ένα σύνολο από τα θεμελιώδη αντικείμενα (σημεία, γραμμές κλπ) που περιγράφει μία ιδιότητα του χώρου. Τα χωρικά χαρακτηριστικά κάθε επιπέδου αποθηκεύονται σε πίνακες, όπου μπορούν να προστεθούν ή να συνδεθούν άλλα χαρακτηριστικά μη χωρικά. Έτσι δίνονται απαντήσεις στα δύο κλασσικά ερωτήματα (που είναι και τι είναι) που τα ΣΓΠ κυρίως, καλούνται να απαντήσουν (Korte, 1997).

Στο παρόν ερευνητικό έργο χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό της εταιρείας ESRI σε δύο λειτουργικά συστήματα, HP-Unix (Arc/Info) (ESRI, 1995α) και MS-Windows (Arcview) (ESRI, 1995β). Το πρώτο χρησιμοποιήθηκε για την εισαγωγή της γεωγραφικής πληροφορίας σε υπολογιστή και την υλοποίηση της γεωγραφικής βάσης δεδομένων και το δεύτερο για την απεικόνιση και σύνδεση της πληροφορίας αυτής με την πληροφορία που σχετίζεται με τους υδατικούς πόρους και τις χρήσεις νερού.

Το σύστημα αναφοράς που χρησιμοποιήθηκε είναι το Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς (ΕΓΣΑ '87) (ΟΚΧΕ, 1989).

2.5 Το Σύστημα Διαχείρισης Σχεσιακής Βάσης Δεδομένων

Όπως αναφέρθηκε στο κεφάλαιο 2.3 οι περιγραφικές ιδιότητες των αντικειμένων και οι χρονοσειρές των μετρήσεων αποθηκεύτηκαν σε άλλη βάση δεδομένων από την γεωγραφική και άλλο σύστημα διαχείρισης από το ΣΓΠ. Στο Έργο αυτό χρησιμοποιήθηκε το Σύστημα Διαχείρισης Σχεσιακής Βάσης Δεδομένων MS-Access, ένα σύστημα διαδομένο στους προσωπικούς υπολογιστές με δυνατότητες διασύνδεσης και ανταλλαγής δεδομένων με άλλες παραθυρικές εφαρμογές και δυνατότητες ανάπτυξης εφαρμογών μέσω μιας διαδομένης αντικειμενοστραφούς γλώσσας προγραμματισμού (Barker, 1997).

3. Η βάση δεδομένων

Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφονται οι δύο βάσεις δεδομένων, η βάση των γεωγραφικών δεδομένων και η βάση των δεδομένων για την υδρολογία, τις χρήσεις και τα έργα αξιοποίησης νερού. Και οι δύο βάσεις στηρίζονται στο σχεσιακό μοντέλο. Το μοντέλο αυτό, χρησιμοποιεί πίνακες για να αποδώσει ομάδες ιδιοτήτων. Οι κολώνες των πινάκων αναφέρονται στις ιδιότητες των αντικειμένων και οι γραμμές στις εμφανίσεις της ιδιότητας. Οι πίνακες με κοινές ιδιότητες συνδέονται με κλειδιά συσχέτισης και σχηματίζουν τη βάση δεδομένων (Yannakoudakis, 1988).

Οι δύο βάσεις λειτουργούν τελικά σαν ένα κοινό σύστημα με τη βοήθεια των κοινών και στις δύο ιδιοτήτων, ως κλειδιών συσχέτισης. Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι πίνακες και οι ιδιότητες των δύο βάσεων. Οι ιδιότητες με το ίδιο όνομα έχουν πάντα τους ίδιους ορισμούς και χαρακτηριστικά.

3.1 Η βάση των γεωγραφικών δεδομένων

Τα γεωγραφικά δεδομένα οργανώθηκαν σε θέματα (sets). Κάθε θέμα περιέχει την αντίστοιχη με το όνομα του πληροφορία και περιέχει διάφορα επίπεδα. Πιο κάτω αναλύονται τα θέματα από τα οποία αποτελείται η βάση των γεωγραφικών δεδομένων. Σε παρένθεση στο σχόλιο φαίνεται το όνομα του κάθε θέματος όπως υλοποιήθηκε σε κατάλογο του υπολογιστή (directory). Επίσης περιγράφονται η τοπολογία και οι ιδιότητες κάθε επιπέδου. Οι πίνακες των ιδιοτήτων των χαρακτηριστικών περιέχουν σε όλα τα επίπεδα, με εξαίρεση την Υψογραφία, κυρίως έναν κωδικό αριθμό. Αυτός χρησιμοποιείται για την αναγνώριση κάθε αντικειμένου και την συσχέτιση του με τις ιδιότητες του που έχουν αποθηκευτεί στη σχεσιακή βάση υδρολογικών δεδομένων και χρήσεων νερού. Πρόκειται για τον ίδιο ακριβώς κωδικό όπως ορίζεται στους πίνακες του κεφαλαίου 3.2.

3.1.1 Υψογραφία

Το θέμα αυτό (hypsography) δίνει την υψομετρική πληροφορία και χωρίζεται στα πιο κάτω επίπεδα:

- Ισοϋψείς καμπύλες με ισοδιάσταση 200 μέτρα
Όνομα: Contours200
Τοπολογία: Γραμμική
Ιδιότητες: Υψόμετρο (m)
- Ισοϋψείς καμπύλες με ισοδιάσταση 40 μέτρα
Όνομα: Contours40
Τοπολογία: Γραμμική
Ιδιότητες: Υψόμετρο (m)
- Ακτογραμμή
Όνομα: Contours0

Τοπολογία: Γραμμική, πολυγωνική

Ιδιότητες: Υψόμετρο (m)

Η τιμή του υψόμετρου είναι σε όλο το μήκος της 0.

- Σημεία με γνωστό υψόμετρο.

Όνομα: Spots

Τοπολογία: Σημειακή

Ιδιότητες: Υψόμετρο (m)

Εδώ δίνεται το υψόμετρο 3190 σημείων της περιοχής μελέτης.

- Ψηφιακό μοντέλο εδάφους

Όνομα: Grid200

Τοπολογία: Ψηφιδωτή διαμέριση

Ιδιότητες: Υψόμετρο (m)

Το επίπεδο αυτό είναι ένα μοντέλο της υψομετρίας της περιοχής. Προσομοιάζεται η περιοχή με ένα κάναβο και η πληροφορία που δίνεται για το υψόμετρο είναι συνεχής. Το ψηφιακό μοντέλο εδάφους έχει διάσταση στοιχειώδους επιφάνειας 200 m X 200 m και δημιουργήθηκε με τη μέθοδο topogrid (Hutchinson, 1989). Χρησιμοποιήθηκαν σαν είσοδοι στην παρεμβολή οι υψομετρικές καμπύλες και τα σημεία που αναφέρονται αμέσως πιο πάνω και τα επίπεδα των ποταμών και ταμιευτήρων του καταλόγου της υδρογραφίας.

3.1.2 Υδρογραφία

Το θέμα αυτό (hydrography) δίνει πληροφορία για τα υδατορεύματα και τους ταμιευτήρες (φυσικές και τεχνητές λίμνες).

- Ποτάμια

Όνομα: Rivers

Τοπολογία: Γραμμική

Εδώ ψηφιοποιήθηκαν όλα τα ποτάμια της περιοχής μελέτης, όσα εμφανίζονται σε κλίμακα 1:50 000.

- Κύρια Υδατορεύματα

Όνομα: RiversGen

Τοπολογία: Γραμμική

Ιδιότητες: Όνομα

Είναι τα μεγάλα ποτάμια της περιοχής μελέτης. Προέρχονται από το προηγούμενο επίπεδο με γενίκευση και χρησιμοποιούνται στην παραγωγή χαρτών.

- Ταμιευτήρες

Όνομα: Lakes

Τοπολογία: Πολυγωνική

Ιδιότητες: Κωδικός ταμιευτήρα

3.1.3 Υδρολογία

Εδώ (hydrology) περιέχονται τα επίπεδα τα σχετικά με τους σταθμούς μέτρησης των υδρολογικών μεγεθών και τις λεκάνες απορροής των ποταμών.

- Βροχομετρικοί Σταθμοί
Όνομα: RainStations
Τοπολογία: Σημειακή
Ιδιότητες: Κωδικός σταθμού
- Υδρομετρικοί Σταθμοί
Όνομα: DischargeStations
Τοπολογία: Σημειακή
Ιδιότητες: Κωδικός σταθμού
- Μετεωρολογικοί Σταθμοί
Όνομα: MeteoStations
Τοπολογία: Σημειακή
Ιδιότητες: Κωδικός σταθμού
- Πηγές
Όνομα: Springs
Τοπολογία: Σημειακή
Ιδιότητες: Κωδικός πηγής, όνομα, παροχή
Εδώ καταγράφηκαν μόνο οι μεγαλύτερες πηγές της περιοχής μελέτης.
- Λεκάνες απορροής
Όνομα: BasinsA
Τοπολογία: Πολυγωνική
Ιδιότητες: Κωδικός λεκάνης, έκταση (km²)
Οι λεκάνες απορροής των κύριων υδατορευμάτων και λιμνών. Ο κωδικός που δόθηκε εδώ είναι αυτός που προτείνεται από το YBET (1987).
- Λεκάνες απορροής ανάντη υδρομετρικών σταθμών
Όνομα: BasinsY
Τοπολογία: Πολυγωνική
Ιδιότητες: Κωδικός λεκάνης, έκταση (km²)
- Υδατικά Διαμερίσματα
Όνομα: WaterDistrict
Τοπολογία: Πολυγωνική
Ιδιότητες: Κωδικός διαμερίσματος, έκταση (km²)
Ο κωδικός που δόθηκε εδώ είναι ο ίδιος που προτείνεται από το YBET (1987).

3.1.4 Άρδευση

Στο θέμα αυτό (irrigation) περιέχονται τα επίπεδα για τις αρδευθείσες εκτάσεις και τα έργα τα σχετικά με την άρδευση.

- Αρδευθείσες εκτάσεις
Όνομα: IrrigatedAreas
Τοπολογία: Πολυγωνική
Ιδιότητες: Κωδικός TOEB

Οι αρδευθείσες εκτάσεις είναι υποσύνολο των αρδεύσιμων (τα όρια των Τοπικών Οργανισμών Εργείων Βελτιώσεων (ΤΟΕΒ)), όπως περιγράφεται στο τεύχος 36.

- Αγωγοί Μεταφοράς Αρδευτικού νερού
Όνομα: Canals
Τοπολογία: Γραμμική
Ιδιότητες: Κωδικός Αγωγού
- Αρδευτικά Αντλιοστάσια
Όνομα: PumpingStations
Τοπολογία: Σημειακή
Ιδιότητες: Κωδικός Αντλιοστασίου
- Γεωτρήσεις
Όνομα: Wells
Τοπολογία: Σημειακή
Ιδιότητες: Κωδικός γεώτρησης
Είναι οι μεγάλες γεωτρήσεις που βρίσκονται στην περιοχή μελέτης και χρησιμοποιούνται στην άρδευση.
- Δεξαμενές
Όνομα: Tanks
Τοπολογία: Σημειακή
Ιδιότητες: Κωδικός δεξαμενής, όνομα, χωρητικότητα (m3)
Πρόκειται για τις θέσεις μικρών δεξαμενών ημερήσιας ρύθμισης
- Λιμνοδεξαμενές
Όνομα: Ponds
Τοπολογία: Σημειακή
Ιδιότητες: Κωδικός λιμνοδεξαμενής

3.1.5 Ύδρευση πόλεων

Εδώ (WaterSupply) δίνεται η θέση στο χώρο των κύριων πόλεων της περιοχής μελέτης. Σε ιδιαίτερο κατάλογο (Athens) αποθηκεύονται τα δεδομένα για το υδροδοτικό σύστημα της Αθήνας. Οι κωδικοί που δόθηκαν στις πόλεις είναι αυτοί που χρησιμοποιεί η Εθνική Στατιστική Υπηρεσία (ΕΣΥΕ, 1994).

- Όρια κύριων πόλεων
Όνομα: Citiesm
Τοπολογία: Πολυγωνική
Ιδιότητες: Κωδικός πόλης
- Όρια Αθήνας
Όνομα: CityAthens
Τοπολογία: Πολυγωνική
Ιδιότητες: Κωδικός πόλης
- Αγωγός μεταφοράς

Όνομα: Aquaduct

Τοπολογία: Γραμμική

Ιδιότητες: Κωδικός τμήματος υδραγωγείου

Εδώ παρουσιάζεται κάθε τμήμα από τον αγωγό μεταφοράς που έχει ιδιαίτερα χαρακτηριστικά.

- Ρυθμιστές ροής

Όνομα: Regulators

Τοπολογία: Σημειακή

Ιδιότητες: Κωδικός ρυθμιστή

Είναι οι ρυθμιστές της ροής στους αγωγούς μεταφοράς νερού.

- Αντλιοστάσια

Όνομα: PumpAthens

Τοπολογία: Σημειακή

Ιδιότητες: Κωδικός αντλιοστάσιου

- Φράγματα

Όνομα: Dams

Τοπολογία: Πολυγωνική

Ιδιότητες: Κωδικός φράγματος

Είναι τα φράγματα στους ταμιευτήρες που χρησιμοποιούνται στην υδροδότηση της Αθήνας.

3.1.6 Ενέργεια

Στο θέμα αυτό (Energy) αποθηκεύεται η θέση των σταθμών παραγωγής υδροηλεκτρικής ενέργειας.

- Σταθμοί παραγωγής

Όνομα: PowerStations

Τοπολογία: Σημειακή

Ιδιότητες: Κωδικός Σταθμού

3.1.7 Περιβάλλον

Εδώ (MinDischarge) αποθηκεύονται τα τμήματα των ποταμών όπου υπάρχει περιβαλλοντική δέσμευση για ελάχιστη διατηρητέα παροχή.

- Ελάχιστη διατηρητέα παροχή

Όνομα: MinDischarge

Τοπολογία: Γραμμική

Ιδιότητες: Κωδικός τμήματος, παροχή (m³)

3.1.8 Γενικά χαρακτηριστικά

Εδώ (Political) αποθηκεύονται γενικές πληροφορίες για την περιοχή μελέτης.

- Πόλεις

Όνομα: Cities

Τοπολογία: Πολυγωνική

Ιδιότητες: Κωδικός πόλης, όνομα

Πρόκειται για τους σημαντικότερους οικισμούς της περιοχής μελέτης.

- Νομοί

Όνομα: States

Τοπολογία: Πολυγωνική

Ιδιότητες: Κωδικός νομού

Οι κωδικοί που δόθηκαν στους νομούς είναι αυτοί που χρησιμοποιεί η Εθνική Στατιστική Υπηρεσία (ΕΣΥΕ, 1994).

- Πρωτεύον οδικό δίκτυο

Όνομα: Roads1

Τοπολογία: Γραμμική

Ιδιότητες: Κωδικός

- Δευτερεύον οδικό δίκτυο

Όνομα: Roads2

Τοπολογία: Γραμμική

Ιδιότητες: Κωδικός

- Σιδηρόδρομος

Όνομα: Railway

Τοπολογία: Γραμμική

Ιδιότητες: Κωδικός

- Ακτογραμμή

Όνομα: Coast

Τοπολογία: Πολυγωνική

Ιδιότητες: Κωδικός

3.2 Η βάση δεδομένων για τη διαχείριση των υδατικών πόρων

3.2.1 Γενικά

Η βάση δεδομένων για την υδρολογία, τις χρήσεις και τα έργα αξιοποίησης νερού διαιρείται νοητικά σε τέσσερις ενότητες όπως φαίνεται και στο Σχήμα 2, στο τέλος του παρόντος υποκεφαλαίου.

Στην πραγματικότητα η βάση δεδομένων είναι ενιαία και η διαίρεσή της σε ενότητες έχει γίνει για την ευκολότερη κατανόηση και διαχείριση της. Δίνεται στη συνέχεια μία σύντομη περιγραφή κάθε ενότητας ενώ στο τέλος του υποκεφαλαίου παρουσιάζονται τα αντίστοιχα σχήματα :

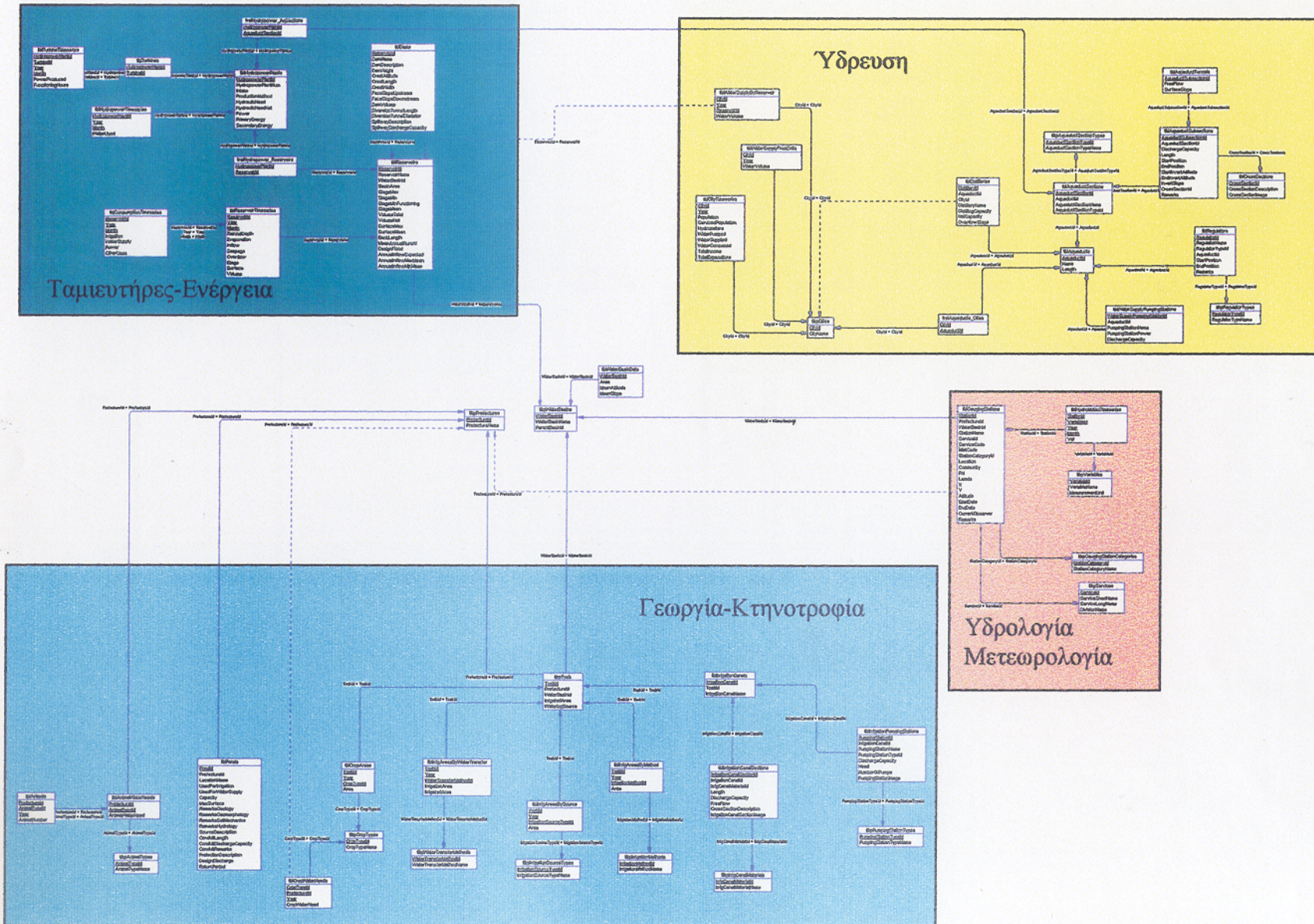
- δεδομένα για υδρολογία και μετεωρολογία (σχήμα 3). Σ' αυτή την ενότητα υπάρχουν μηνιαίες χρονοσειρές βροχοπτώσεων, παροχών, μετεωρολογικών δεδομένων και στοιχεία για τους μετρητικούς σταθμούς από τους οποίους έχουν προέλθει.
- δεδομένα για γεωργία και κτηνοτροφία (σχήμα 4). Εδώ υπάρχουν πίνακες που αποθηκεύουν τον αριθμό των ζώων και τις αρδευόμενες εκτάσεις ανά έτος και ανά νομό ή ανά ΤΟΕΒ, τις ανάγκες νερού ανά τύπο ζώου ή καλλιέργειας, καθώς και κατασκευαστικά στοιχεία για τους αρδευτικούς αγωγούς, τα αρδευτικά αντλιοστάσια και τις λιμνοδεξαμενές.
- δεδομένα για ύδρευση (σχήμα 5). Σ' αυτή την ενότητα υπάρχουν πίνακες με κατασκευαστικά στοιχεία για τα υδραγωγεία καθώς και ετήσιες χρονοσειρές σχετικές με την κατανάλωση νερού για την Αθήνα και τις κύριες πόλεις της περιοχής.
- δεδομένα για ταμιευτήρες και υδροηλεκτρική ενέργεια (σχήμα 6). Σ' αυτή την ενότητα υπάρχουν κατασκευαστικά στοιχεία για τους ταμιευτήρες, τα φράγματα και τους υδροηλεκτρικούς σταθμούς, καθώς και μηνιαίες χρονοσειρές σχετικές με τα μεταβαλλόμενα μεγέθη των ταμιευτήρων (βροχόπτωση, εξάτμιση, στάθμη κλπ), την κατανάλωση νερού και την παραγωγή ενέργειας.

Για την ονοματολογία των πινάκων και των πεδίων τους έχουν ακολουθηθεί οι συμβάσεις του Παραρτήματος C του Barker (1997), που είναι το σύστημα LNC (Leszynski Naming Conventions) προσαρμοσμένο στη Microsoft Access. Τα ονόματα των πινάκων αρχίζουν με το πρόθεμα *tbl*, με εξαίρεση τους πίνακες αναφοράς (π.χ. πίνακες νομών, λεκανών απορροής, τύπων καλλιεργειών), που ξεκινούν από *tblkp* (από το *look up*), και τους πίνακες υλοποίησης σχέσεων πολλά προς πολλά, που ξεκινούν από *tblrel* (από το *relation*). Τα ονόματα των πεδίων δεν έχουν πρόθεμα, ώστε να μην χρειάζεται τροποποίησή τους σε περίπτωση που η βάση δεδομένων υλοποιηθεί σε διαφορετικό ΣΔΒΔ που χρησιμοποιεί διαφορετικά ονόματα για τους τύπους. Οι υπόλοιποι κανόνες του LNC, σχετικά με τα επιθέματα και το μέγεθος των ονομάτων, έχουν ληφθεί υπόψη ως κατευθυντήριες γραμμές.

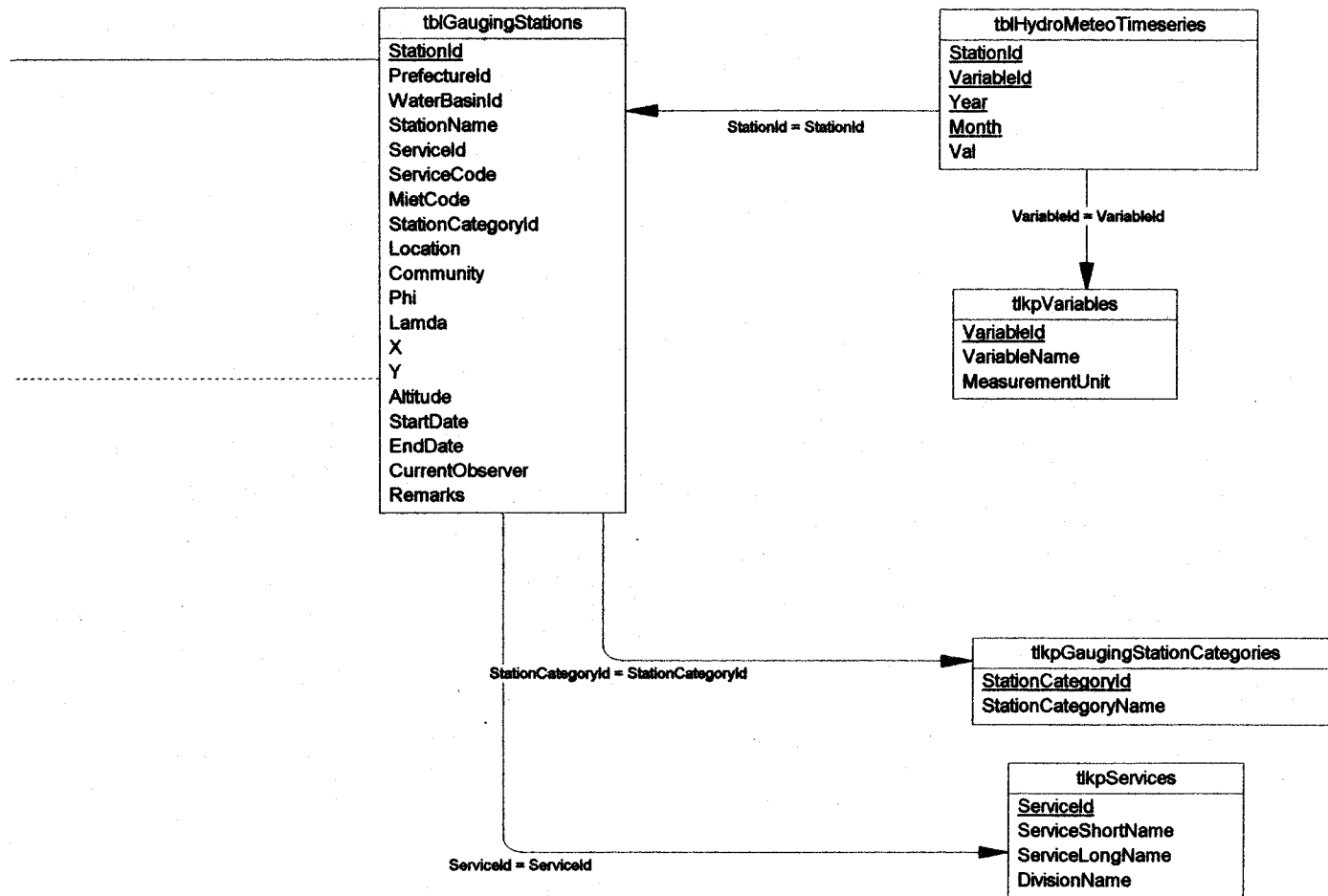
Το υπόλοιπο μέρος του υποκεφαλαίου διαιρείται σε πέντε εδάφια που παραθέτουν έναν προς έναν τους πίνακες της βάσης δεδομένων. Το εδάφιο 3.2.2 περιγράφει ορισμένους γενικούς πίνακες αναφοράς που είναι κοινοί και για τις τέσσερις ενότητες της βάσης δεδομένων. Τα άλλα τέσσερα εδάφια παραθέτουν τους πίνακες της βάσης ομαδοποιημένους στις τέσσερις ενότητες. Για κάθε πίνακα αναφέρονται μεταξύ άλλων τα πεδία που περιέχει. Τα πεδία που είναι κωδικό και

χρησιμοποιούνται ως πρωτεύοντα κλειδιά έχουν όνομα που τελειώνει σε *Id*. Για κάθε πεδίο η στήλη P δείχνει αν το πεδίο είναι μέρος του πρωτεύοντος κλειδιού (Primary key) και η στήλη M αν το πεδίο πρέπει υποχρεωτικά να έχει τιμή (Mandatory), δηλαδή αν επιτρέπεται ή όχι η τιμή NULL. Για λόγους περιεκτικότητας της τεκμηρίωσης, δεν αναφέρεται ποια είναι ξένα κλειδιά, αλλά αυτό στις περισσότερες περιπτώσεις είναι αυτονόητο, ενώ φαίνεται και στα σχήματα.

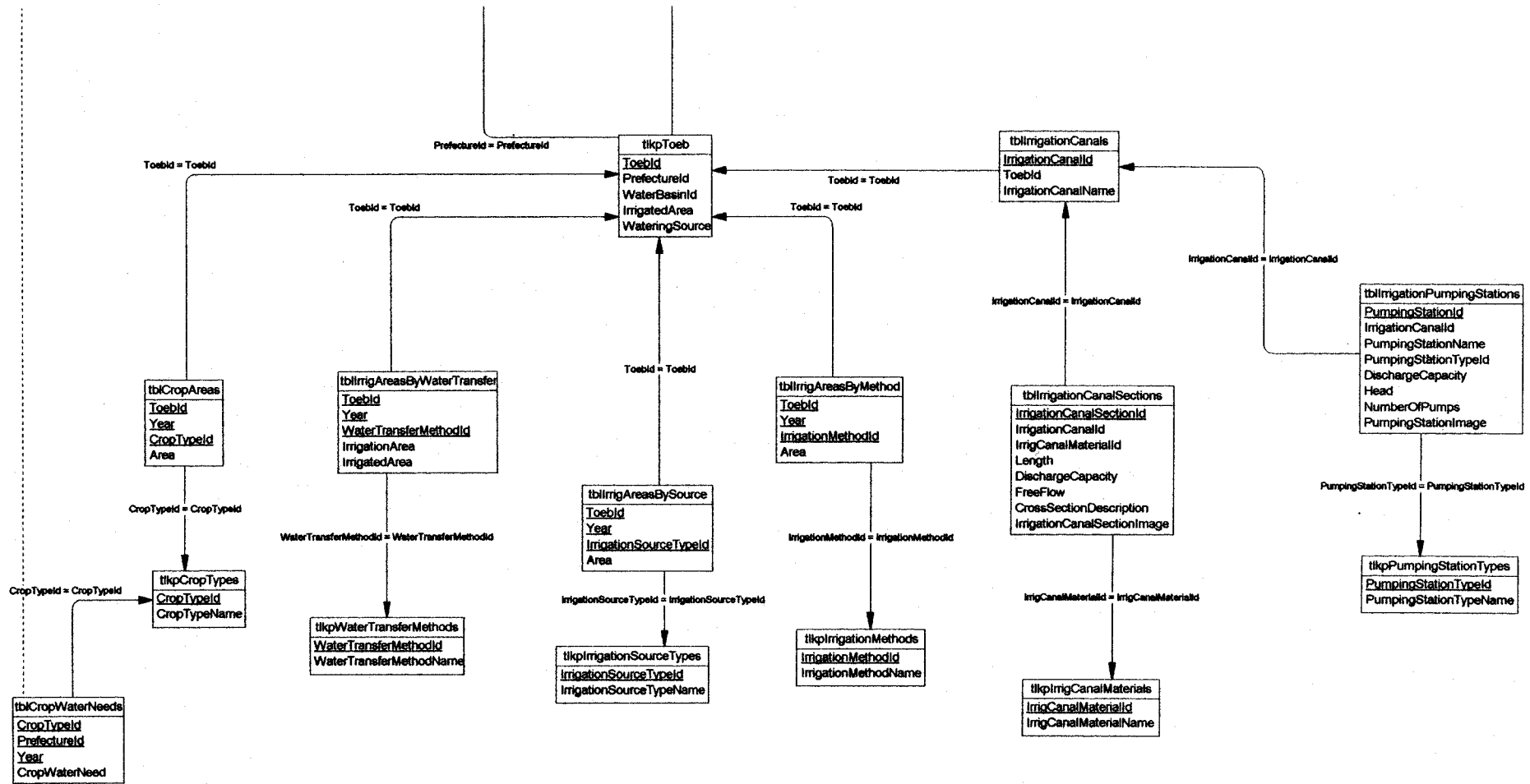
Σχήμα 2. Το σχήμα της βάσης δεδομένων



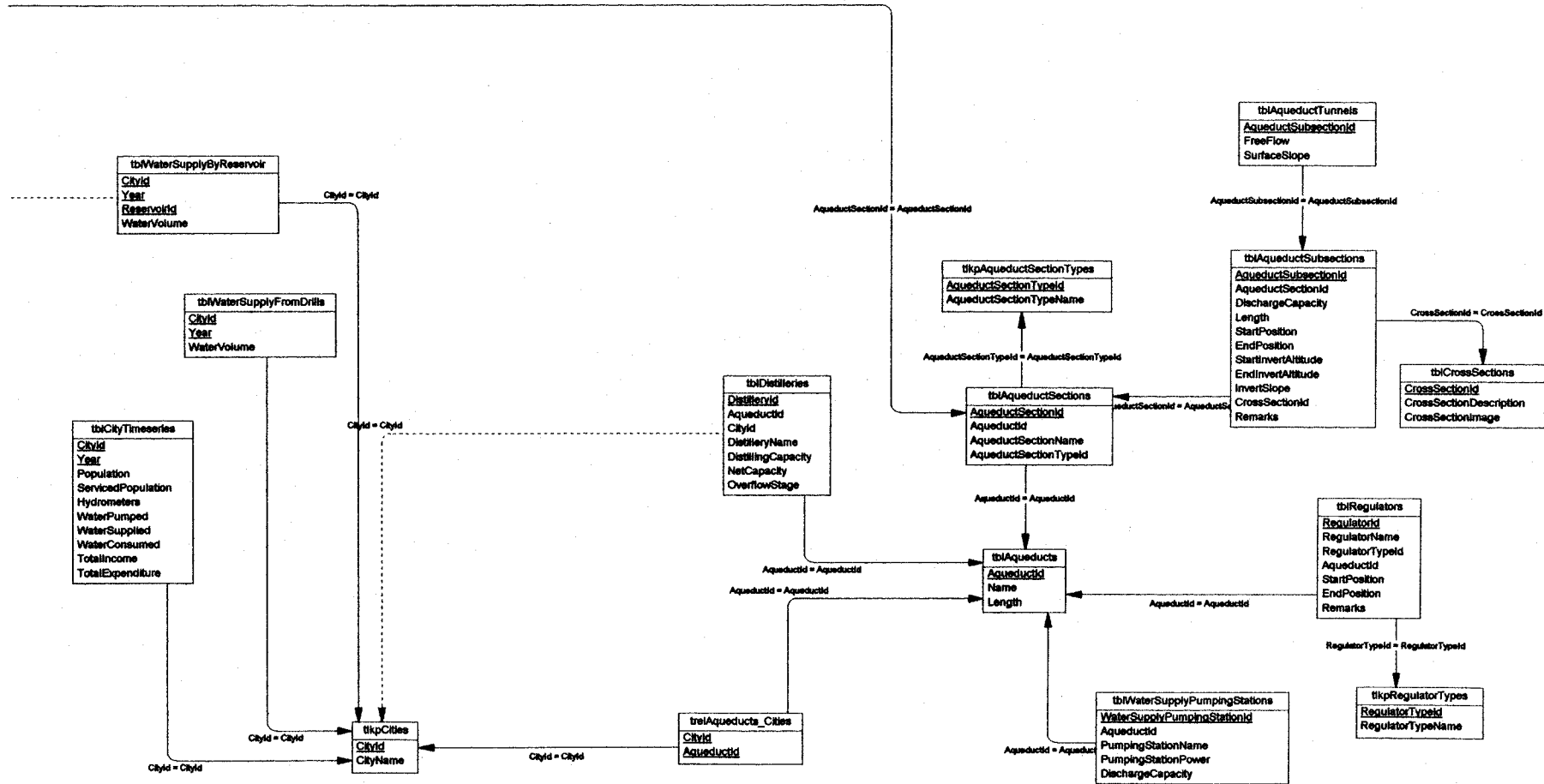
Σχήμα 3. Οι πίνακες για την υδρολογία και την μετεωρολογία



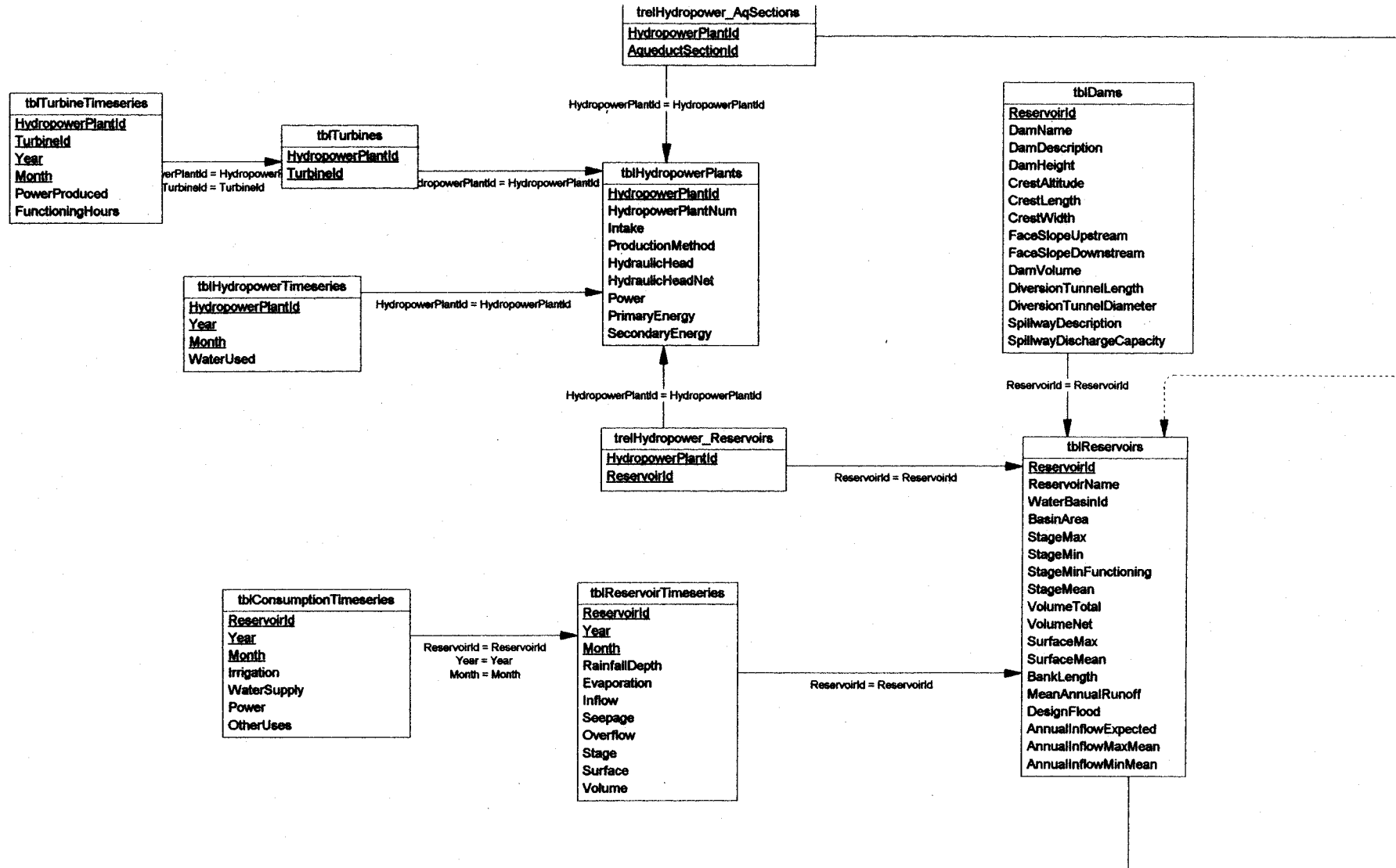
Σχήμα 4. Οι πίνακες για τη γεωργία



Σχήμα 5. Οι πίνακες για την ύδρευση



Σχήμα 6. Οι πίνακες για τους ταμιευτήρες και την ενέργεια



3.2.2 Γενικοί πίνακες

Πίνακας tlkpPrefectures

Εδώ αποθηκεύονται οι νομοί

Πεδία

Όνομα	Περιγραφή	Type	P	M
PrefectureId	Νομός	SMALLINT	NAI	NAI
PrefectureName	Όνομα νομού	CHAR(50)	OXI	NAI

Πίνακας tlkpWaterBasins

Στον πίνακα αυτόν αποθηκεύονται οι λεκάνες απορροής.

Οι λεκάνες απορροής είναι κωδικοποιημένες σύμφωνα με την κωδικοποίηση του YBET (1987). Η κωδικοποίηση αυτή προβλέπει σύνθετο κλειδί <υδατικό διαμέρισμα, λεκάνη μέσα στο διαμέρισμα>, όπου το υδατικό διαμέρισμα είναι αριθμός από το 1 ως το 14 και η λεκάνη είναι αριθμός από το 1 ως το 99. Για να διευκολύνεται η πρόσβαση στη βάση δεδομένων από προγράμματα που δεν υποστηρίζουν σύνθετα κλειδιά, το κλειδί έχει μετατραπεί σε απλό. Το *WaterBasinId* ισούται λοιπόν με τον αριθμό του υδατικού διαμερίσματος πολλαπλασιασμένο επί 100 συν τον αριθμό της λεκάνης. Έτσι, η λεκάνη του Βοιωτικού Κηφισού (κωδ. 10), που βρίσκεται στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας (07) έχει *WaterBasinId* ίσο με 0710.

Μία λεκάνη απορροής μπορεί να είναι είτε κύρια, οπότε *ParentBasinId* = NULL, είτε να είναι υπολεκάνη, οπότε *ParentBasinId* είναι η λεκάνη μέσα στην οποία βρίσκεται. Αν και αυτός ο σχεδιασμός δίνει τη δυνατότητα κιβωτισμού των λεκανών σε οποιοδήποτε επίπεδο, στην πράξη χρησιμοποιούνται μόνο δύο επίπεδα, των λεκανών και των υπολεκανών.

Πεδία

Όνομα	Περιγραφή	Τύπος	P	M
WaterBasinId	Λεκάνη απορροής	SMALLINT	NAI	NAI
WaterBasinName	Όνομα λεκάνης	CHAR(50)	OXI	NAI
ParentBasinId	Ευρύτερη λεκάνη	SMALLINT	OXI	OXI

Πίνακας tblWaterBasinData

Ο πίνακας *tblWaterBasinData* περιέχει διάφορες πληροφορίες για τις λεκάνες απορροής.

Πεδία

Όνομα	Περιγραφή	Τύπος	P	M
WaterBasinId	Λεκάνη απορροής	SMALLINT	NAI	NAI
Area	Έκταση λεκάνης (km ²)	FLOAT	OXI	OXI
MeanAltitude	Μέσο υψόμετρο λεκάνης (m)	FLOAT	OXI	OXI
MeanSlope	Μέση κλίση (%)	FLOAT	OXI	OXI

3.2.3 Δεδομένα για υδρολογία και μετεωρολογία

Πίνακας tlkpGaugingStationCategories

Ο πίνακας αυτός περιέχει τις έξι διαφορετικές κατηγορίες σταθμών «Συνοπτικός», «Γεωργικός», «Κλιματολογικός», «Αεροναυτικός», «Υδρομετεωρολογικός» και «Σταθμημετρικός». Οι πρώτες

τέσσερις κατηγορίες είναι για τους σταθμούς της EMY, ενώ οι άλλες δύο είναι για τους σταθμούς των άλλων υπηρεσιών (ΔΕΗ, ΥΠΓΕ, ΥΠΕΧΩΔΕ).

Πεδία

Όνομα	Περιγραφή	Type	P	M
StationCategoryId	Κατηγορία σταθμού	SMALLINT	NAI	NAI
StationCategoryName	Όνομα κατηγορίας σταθμού	CHAR(50)	OXI	NAI

Πίνακας tlkpServices

Ο πίνακας *tlkpServices* αποθηκεύει τους φορείς στην κατοχή των οποίων βρίσκονται οι μετρητικοί σταθμοί.

Πεδία

Όνομα	Περιγραφή	Type	P	M
ServiceId	Υπηρεσία	SMALLINT	NAI	NAI
ServiceShortName	Σύντομο όνομα υπηρεσίας	CHAR(12)	OXI	NAI
ServiceLongName	Πλήρες όνομα υπηρεσίας	CHAR(100)	OXI	NAI
DivisionName	Όνομα τομέα	CHAR(100)	OXI	OXI

Πίνακας tblGaugingStations

Ο πίνακας *tblGaugingStations* αποθηκεύει τους μετρητικούς σταθμούς.

Για συμβατότητα με άλλες κωδικοποιήσεις που έχουν δοθεί στους σταθμούς παλαιότερα (Παπακώστας, 1993), για τις οποίες ο ακέραιος τεσσάρων bytes δεν επαρκεί για το κλειδί, το κλειδί του σταθμού *StationId* είναι τύπου DECIMAL 11 ψηφίων. Ο πίνακας μπορεί να περιέχει και άλλους κωδικούς, και συγκεκριμένα τον κωδικό που του έχει δώσει η ιδιοκτήτρια υπηρεσία και τον κωδικό που του έχει δώσει το Υπουργείο Ανάπτυξης.

Οι συντεταγμένες *Phi* και *Lamda* είναι αλφαριθμητικά πεδία της μορφής «XXX°XX'XX.XX" A», όπου το A είναι ένα από τα N, S, E, W. Οι συντεταγμένες X και Y είναι οι αντίστοιχες καρτεσιανές με βάση το σύστημα ΕΓΣΑ '87.

Πεδία

Όνομα	Περιγραφή	Type	P	M
StationId	Σταθμός	DECIMAL(11)	NAI	NAI
PrefectureId	Νομός	SMALLINT	OXI	NAI
WaterBasinId	Λεκάνη απορροής	SMALLINT	OXI	NAI
StationName	Όνομα σταθμού	CHAR(50)	OXI	OXI
ServiceId	Ιδιοκτήτρια υπηρεσία	SMALLINT	OXI	NAI
ServiceCode	Κωδικός του σταθμού κατά την υπηρεσία	CHAR(12)	OXI	OXI
MietCode	Κωδικός του σταθμού κατά το Υπ. Ανάπτυξης	INTEGER	OXI	OXI
StationCategoryId	Κατηγορία σταθμού	SMALLINT	OXI	OXI
StationCategoryId	Κατηγορία σταθμού	SMALLINT	OXI	OXI
Location	Τοποθεσία	CHAR(100)	OXI	OXI
Location	Τοποθεσία	CHAR(100)	OXI	OXI
Community	Κοινότητα	CHAR(50)	OXI	OXI
Community	Κοινότητα	CHAR(50)	OXI	OXI
Phi	Συντεταγμένη φ	CHAR(15)	OXI	OXI
Phi	Συντεταγμένη φ	CHAR(15)	OXI	OXI
Lamda	Συντεταγμένη λ	CHAR(15)	OXI	OXI
Lamda	Συντεταγμένη λ	CHAR(15)	OXI	OXI
X	Συντεταγμένη X	FLOAT	OXI	OXI

Όνομα	Περιγραφή	Type	P	M
Y	Συντεταγμένη Y	FLOAT	OXI	OXI
Altitude	Υψόμετρο (m)	SMALLINT	OXI	OXI
StartDate	Ημερομηνία έναρξης λειτουργίας	DATE	OXI	OXI
EndDate	Ημερομηνία παύσης λειτουργίας	DATE	OXI	OXI
CurrentObserver	Όνομα τρέχοντος παρατηρητή	CHAR(50)	OXI	OXI
Remarks	Λοιπές παρατηρήσεις	CHAR(255)	OXI	OXI

Πίνακας *tlkpVariables*

Ο πίνακας *tlkpVariables* περιέχει τις υδρολογικές και μετεωρολογικές μεταβλητές, δηλ. «Βροχόπτωση», «Παροχή», «Θερμοκρασία» κλπ.

Πεδία

Όνομα	Περιγραφή	Type	P	M
VariableId	Μεταβλητή	SMALLINT	NAI	NAI
VariableName	Όνομα μεταβλητής	CHAR(50)	OXI	NAI
MeasurementUnit	Μονάδα μέτρησης	CHAR(12)	OXI	OXI

Πίνακας *tblHydroMeteoTimeseries*

Ο πίνακας *tblHydroMeteoTimeseries* αποθηκεύει, σε μηνιαία χρονική βάση, τις υδρολογικές και μετεωρολογικές χρονοσειρές, και συγκεκριμένα μηνιαίες χρονοσειρές βροχόπτωσης, παροχής, θερμοκρασίας και υγρασίας. Επίσης, αποθηκεύει μηνιαίες χρονοσειρές επιφανειακών βροχοπτώσεων. Στην τελευταία περίπτωση, ο σταθμός στον οποίο αναφέρεται η χρονοσειρά είναι υδρομετρικός και η επιφανειακή βροχόπτωση αναφέρεται στη λεκάνη απορροής που ορίζει ο σταθμός, και προκύπτει με μεθόδους παρεμβολής από τις σημειακές βροχοπτώσεις της λεκάνης.

Πεδία

Όνομα	Περιγραφή	Type	P	M
StationId	Σταθμός	DECIMAL(11)	NAI	NAI
VariableId	Μεταβλητή	SMALLINT	NAI	NAI
Year	Έτος	SMALLINT	NAI	NAI
Month	Μήνας	SMALLINT	NAI	NAI
Val	Τιμή μεταβλητής	FLOAT	OXI	OXI

3.2.4 Δεδομένα για γεωργία και κτηνοτροφία

Πίνακας *tlkpAnimalTypes*

Ο πίνακας *tlkpAnimalTypes* αποθηκεύει τις κατηγορίες ζώων.

Πεδία

Όνομα	Περιγραφή	Type	P	M
AnimalTypeId	Κατηγορία ζώων	SMALLINT	NAI	NAI
AnimalTypeId	Κατηγορία ζώων	SMALLINT	NAI	NAI
AnimalTypeName	Όνομα κατηγορίας ζώων	CHAR(50)	OXI	NAI
AnimalTypeName	Όνομα κατηγορίας ζώων	CHAR(50)	OXI	NAI

Πίνακας *tblAnimals*

Ο πίνακας *tblAnimals* αποθηκεύει τον αριθμό ζώων ανά έτος, νομό και κατηγορία ζώου.

Πεδία

Όνομα	Περιγραφή	Type	P	M
-------	-----------	------	---	---

Όνομα	Περιγραφή	Type	P	M
PrefectureId	Νομός	SMALLINT	NAI	NAI
AnimalTypeId	Κατηγορία ζώων	SMALLINT	NAI	NAI
Year	Έτος	SMALLINT	NAI	NAI
AnimalNumber	Αριθμός ζώων	INTEGER	OXI	NAI

Πίνακας tblAnimalWaterNeeds

Ο πίνακας *tblAnimalWaterNeeds* αποθηκεύει τις ανάγκες ζώων σε νερό, οι οποίες διαφέρουν ανάλογα με το νομό.

Πεδία

Όνομα	Περιγραφή	Type	P	M
PrefectureId	Νομός	SMALLINT	NAI	NAI
AnimalTypeId	Κατηγορία ζώων	SMALLINT	NAI	NAI
AnimalWaterNeed	Απαιτούμενο νερό (l/ημ/ζώο)	FLOAT	OXI	OXI

Πίνακας tlkpToeb

Ο πίνακας *tlkpToeb* αποθηκεύει τους Τοπικούς Οργανισμούς Έγγειων Βελτιώσεων (TOEB).

Πεδία

Όνομα	Περιγραφή	Type	P	M
ToebId	TOEB	SMALLINT	NAI	NAI
ToebName	Όνομα TOEB	CHAR(50)	OXI	NAI
PrefectureId	Νομός	SMALLINT	OXI	NAI
WaterBasinId	Λεκάνη απορροής	SMALLINT	OXI	NAI
IrrigatedArea	Αρδευσιμη έκταση	INTEGER	OXI	OXI
WateringSource	Πηγή τροφοδοσίας	CHAR(50)	OXI	OXI

Πίνακας tlkpCropTypes

Ο πίνακας *tblCropTypes* αποθηκεύει τα είδη καλλιεργειών. Περιέχει περίπου 20 εγγραφές για τα διάφορα είδη καλλιεργειών, π.χ. «Βαμβάκι», «Ρύζι», «Μηδική», «Λοιπές δενδρώδεις» κλπ.

Πεδία

Όνομα	Περιγραφή	Τύπος	P	M
CropTypeId	Είδος καλλιέργειας	SMALLINT	NAI	NAI
CropTypeName	Όνομα είδους καλλιέργειας	CHAR(50)	OXI	NAI

Πίνακας tblCropAreas

Ο πίνακας *tblCropAreas* αποθηκεύει τις καλλιεργούμενες εκτάσεις ανά έτος, TOEB, και είδος καλλιέργειας.

Πεδία

Όνομα	Περιγραφή	Type	P	M
ToebId	TOEB	SMALLINT	NAI	NAI
ToebId	TOEB	SMALLINT	NAI	NAI
Year	Έτος	SMALLINT	NAI	NAI
Year	Έτος	SMALLINT	NAI	NAI
CropTypeId	Είδος καλλιέργειας	SMALLINT	NAI	NAI
Area	Έκταση (στρέμματα)	INTEGER	OXI	NAI
Area	Έκταση (στρέμματα)	INTEGER	OXI	NAI

Πίνακας tblCropWaterNeeds

Ο πίνακας *tblCropWaterNeeds* αποθηκεύει τις ανάγκες των καλλιεργειών σε νερό ανά είδος καλλιέργειας, οι οποίες διαφέρουν ανάλογα με το νομό και το έτος. Το απαιτούμενο νερό δίνεται σε mm (δηλ. m³/στρέμμα) για την περίοδο, που σημαίνει ότι σε όλη την περίοδο η καλλιέργεια θα χρειαστεί τόσα mm νερού για να αναπτυχθεί. Επομένως, τόσο είναι το νερό που χρειάζεται στη διάρκεια ενός έτους, παρόλο που η περίοδος της καλλιέργειας μπορεί να είναι μικρότερη από ένα έτος (τεύχος 37).

Πεδία

Όνομα	Περιγραφή	Type	P	M
CropTypeId	Είδος καλλιέργειας	SMALLINT	NAI	NAI
PrefectureId	Νομός	SMALLINT	NAI	NAI
Year	Έτος	SMALLINT	NAI	NAI
CropWaterNeed	Απαιτούμενο νερό (mm)	SMALLINT	OXI	NAI

Πίνακας tlkpIrrigationSourceTypes

Περιέχει πέντε εγγραφές για τους πέντε τύπους πηγών υδροδότησης: «Ποταμοί και πηγές», «Φυσικές λίμνες», «Τεχνητές λίμνες», «Γεωτρήσεις και φρέατα», «Στραγγιστικές τάφρου».

Πεδία

Όνομα	Περιγραφή	Type	P	M
IrrigationSourceTypeId	Τύπος πηγής υδροδότησης	SMALLINT	NAI	NAI
IrrigationSourceTypeName	Όνομα τύπου πηγής υδροδότησης	CHAR(50)	OXI	NAI

Πίνακας tblIrrigAreasBySource

Ο πίνακας *tblIrrigAreasBySource* αποθηκεύει τις αρδευθείσες εκτάσεις ανά πηγή υδροδότησης.

Πεδία

Όνομα	Περιγραφή	Type	P	M
ToeId	TOEB	SMALLINT	NAI	NAI
Year	Έτος	SMALLINT	NAI	NAI
IrrigationSourceTypeId	Τύπος πηγής υδροδότησης	SMALLINT	NAI	NAI
Area	Εκταση (στρέμματα)	INTEGER	OXI	NAI

Πίνακας tlkpIrrigationMethods

Ο πίνακας *tlkpIrrigationMethods* περιέχει τρεις εγγραφές με τις τρεις μεθόδους άρδευσης: «Με καταιονισμό», «Με επιφανειακή άρδευση» και «Στάγδην».

Πεδία

Όνομα	Περιγραφή	Type	P	M
IrrigationMethodId	Μέθοδος άρδευσης	SMALLINT	NAI	NAI
IrrigationMethodName	Όνομα μεθόδου άρδευσης	CHAR(50)	OXI	NAI
IrrigationMethodName	Όνομα μεθόδου άρδευσης	CHAR(50)	OXI	NAI

Πίνακας tblIrrigAreasByMethod

Ο πίνακας *tblIrrigAreasByMethod* αποθηκεύει τις αρδευόμενες εκτάσεις ανά μέθοδο άρδευσης.

Πεδία

Όνομα	Περιγραφή	Type	P	M
ToeId	TOEB	SMALLINT	NAI	NAI
ToeId	TOEB	SMALLINT	NAI	NAI
Year	Έτος	SMALLINT	NAI	NAI

Όνομα	Περιγραφή	Type	P	M
IrrigationMethodId	Μέθοδος άρδευσης	SMALLINT	NAI	NAI
Area	Έκταση (στρέμματα)	INTEGER	OXI	NAI

Πίνακας tlkpWaterTransferMethods

Περιέχει δύο εγγραφές με τους δύο τρόπους μεταφοράς νερού: «Με βαρύτητα» και «Με άντληση».

Πεδία

Όνομα	Περιγραφή	Type	P	M
WaterTransferMethodId	Τρόπος μεταφοράς νερού	SMALLINT	NAI	NAI
WaterTransferMethodName	Όνομα τρόπου μεταφοράς νερού	CHAR(50)	OXI	NAI

Πίνακας tblIrrigAreasByWaterTransfer

Ο πίνακας *tblIrrigAreasByWaterTransfer* αποθηκεύει τις αρδευθείσες εκτάσεις ανά τρόπο μεταφοράς νερού, δηλαδή ανάλογα με το αν η άρδευση γίνεται με βαρύτητα ή με άντληση.

Πεδία

Όνομα	Περιγραφή	Type	P	M
ToeId	TOEB	SMALLINT	NAI	NAI
Year	Έτος	SMALLINT	NAI	NAI
WaterTransferMethodId	Τρόπος μεταφοράς νερού	SMALLINT	NAI	NAI
IrrigationArea	Αρδευσιμη έκταση (στρέμματα)	INTEGER	OXI	OXI
IrrigatedArea	Αρδευθείσα έκταση (στρέμματα)	INTEGER	OXI	OXI

Πίνακας tblIrrigationCanals

Ο πίνακας *tblIrrigationCanals* αποθηκεύει τους αρδευτικούς αγωγούς.

Πεδία

Όνομα	Περιγραφή	Type	P	M
IrrigationCanalId	Αρδευτική διώρυγα	SMALLINT	NAI	NAI
ToeId	TOEB	SMALLINT	OXI	NAI
IrrigationCanalName	Όνομα αρδευτικής διώρυγας	CHAR(50)	OXI	NAI

Πίνακας tlkpIrrigCanalMaterials

Ο πίνακας *tlkpIrrigCanalMaterials* περιέχει εγγραφές για τα υλικά κατασκευής των αρδευτικών αγωγών, και συγκεκριμένα «Χωμάτινος», «Χαλύβδινος», «PVC», και «Τσιμεντένιος».

Πεδία

Όνομα	Περιγραφή	Type	P	M
IrrigCanalMaterialId	Υλικό κατασκευής αγωγού	SMALLINT	NAI	NAI
IrrigCanalMaterialName	Όνομα υλικού κατασκευής αγωγού	CHAR(50)	OXI	OXI
IrrigCanalMaterialName	Όνομα υλικού κατασκευής αγωγού	CHAR(50)	OXI	OXI

Πίνακας tblIrrigationCanalSections

Ο πίνακας *tblIrrigationCanalSections* περιγράφει τα τμήματα των αρδευτικών αγωγών.

Πεδία

Όνομα	Περιγραφή	Type	P	M
IrrigationCanalSectionId	Τμήμα αρδευτικού αγωγού	SMALLINT	NAI	NAI
IrrigationCanalSectionId	Τμήμα αρδευτικού αγωγού	SMALLINT	NAI	NAI

Όνομα	Περιγραφή	Type	P	M
IrrigationCanalId	Αρδευτικός αγωγός	SMALLINT	OXI	NAI
IrrigCanalMaterialId	Υλικό κατασκευής	SMALLINT	OXI	NAI
Length	Μήκος (m)	FLOAT	OXI	OXI
DischargeCapacity	Παροχτευτικότητα (m ³ /s)	FLOAT	OXI	OXI
FreeFlow	Ανοιχτός αγωγός (Ναι/Όχι)	SMALLINT	OXI	OXI
CrossSectionDescription	Περιγραφή Διατομής	CHAR(50)	OXI	OXI
IrrigationCanalSectionImage	Όνομα αρχείου εικόνας	CHAR(100)	OXI	OXI

Πίνακας tlkpPumpingStationTypes

Ο πίνακας *tlkpPumpingStationTypes* αποθηκεύει τους τύπους αρδευτικών αντλιοστασιών.

Πεδία

Όνομα	Περιγραφή	Type	P	M
PumpingStationTypeId	Τύπος αρδευτικού αντλιοστασίου	SMALLINT	NAI	NAI
PumpingStationTypeName	Όνομα τύπου αρδευτικού αντλιοστασίου	CHAR(50)	OXI	NAI

Πίνακας tblIrrigPumpingStations

Ο πίνακας *tblIrrigPumpingStations* αποθηκεύει τα αντλιοστάσια που χρησιμοποιούνται για άρδευση.

Πεδία

Όνομα	Περιγραφή	Type	P	M
PumpingStationId	Αρδευτικό αντλιοστάσιο	SMALLINT	NAI	NAI
IrrigationCanalId	Αρδευτικός αγωγός	SMALLINT	OXI	NAI
PumpingStationName	Όνομα αρδευτικού αντλιοστασίου	CHAR(50)	OXI	NAI
PumpingStationTypeId	Τύπος αρδευτικού αντλιοστασίου	SMALLINT	OXI	OXI
DischargeCapacity	Παροχτευτικότητα (m ³ /s)	FLOAT	OXI	OXI
Head	Μανομετρικό ύψος (m)	FLOAT	OXI	OXI
NumberOfPumps	Πλήθος αντλιών	SMALLINT	OXI	OXI
PumpingStationImage	Όνομα αρχείου εικόνας	CHAR(100)	OXI	OXI

Πίνακας tblPonds

Ο πίνακας *tblPonds* αποθηκεύει τις λιμνοδεξαμενές.

Πεδία

Όνομα	Περιγραφή	Type	P	M
PondId	Λιμνοδεξαμενή	SMALLINT	NAI	NAI
PrefectureId	Νομός	SMALLINT	OXI	NAI
PrefectureId	Νομός	SMALLINT	OXI	NAI
LocationName	Όνομα τοποθεσίας	CHAR(50)	OXI	NAI
LocationName	Όνομα τοποθεσίας	CHAR(50)	OXI	NAI
UsedForIrrigation	Αν χρησιμοποιείται για άρδευση	SMALLINT	OXI	OXI
UsedForIrrigation	Αν χρησιμοποιείται για άρδευση	SMALLINT	OXI	OXI
UsedForWaterSupply	Αν χρησιμοποιείται για ύδρευση	SMALLINT	OXI	OXI
Capacity	Χωρητικότητα (m ³)	INTEGER	OXI	OXI
Capacity	Χωρητικότητα (m ³)	INTEGER	OXI	OXI
MaxSurface	Μέγιστη επιφάνεια (m ²)	INTEGER	OXI	OXI
MaxSurface	Μέγιστη επιφάνεια (m ²)	INTEGER	OXI	OXI
RemarksGeology	Παρατηρήσεις για τη γεωλογία	CHAR(255)	OXI	OXI
RemarksGeology	Παρατηρήσεις για τη γεωλογία	CHAR(255)	OXI	OXI
RemarksGeomorphology	Παρατηρήσεις για τη γεωμορφολογία	CHAR(255)	OXI	OXI
RemarksSoilMechanics	Παρατηρήσεις για την εδαφομηχανικής	CHAR(255)	OXI	OXI

Όνομα	Περιγραφή	Type	P	M
RemarksHydrology	Παρατηρήσεις για την υδρολογία	CHAR(255)	OXI	OXI
SourceDescription	Πηγή υδροδότησης	CHAR(50)	OXI	OXI
ConduitLength	Μήκος αγωγού (m)	INTEGER	OXI	OXI
ConduitDischargeCapacity	Παροχетенτικότητα αγωγού (m ³ /ώρα)	INTEGER	OXI	OXI
ConduitRemarks	Λοιπές παρατηρήσεις για τον αγωγού	CHAR(50)	OXI	OXI
ProtectionDescription	Έργα προστασίας	CHAR(50)	OXI	OXI
DesignDischarge	Παροχή σχεδιασμού (m ³ /s)	FLOAT	OXI	OXI
ReturnPeriod	Περίοδος επαναφοράς (έτη)	INTEGER	OXI	OXI

3.2.5 Δεδομένα για ύδρευση

Πίνακας tlkpCities

Ο πίνακας *tlkpCities* αποθηκεύει τις πόλεις.

Πεδία

Όνομα	Περιγραφή	Type	P	M
CityId	Πόλη	SMALLINT	NAI	NAI
CityName	Όνομα πόλης	CHAR(50)	OXI	NAI

Πίνακας tblCityTimeseries

Ο πίνακας *tblCityTimeseries* περιέχει τα στοιχεία κατανάλωσης νερού και ισολογισμού των επιχειρήσεων ύδρευσης για διάφορες πόλεις ανά έτος. Το πεδίο *Population* αναφέρει τον πληθυσμό της πόλης σύμφωνα με την απογραφή. Το πεδίο *ServicedPopulation* αναφέρει τον πληθυσμό της πόλης και των γύρω οικισμών που εξυπηρετούνται από το ίδιο σύστημα ύδρευσης. Το νερό που αντλήθηκε από την πηγή υδροδότησης (*WaterPumped*) είναι περισσότερο από αυτό που χορηγήθηκε (*WaterSupplied*), λόγω των απωλειών, που με τη σειρά του είναι περισσότερο από αυτό που καταναλώθηκε (*WaterConsumed*).

Για την Αθήνα δεν αποθηκεύεται πληροφορία στο πεδίο *WaterPumped*, αφού αποθηκεύεται αναλυτικά στους πίνακες *tblWaterSupplyByReservoir* και *tblWaterSupplyFromDrills*.

Πεδία

Όνομα	Περιγραφή	Type	P	M
CityId	Πόλη	SMALLINT	NAI	NAI
Year	Έτος	SMALLINT	NAI	NAI
Population	Πληθυσμός	INTEGER	OXI	OXI
ServicedPopulation	Εξυπηρετούμενος πληθυσμός	INTEGER	OXI	OXI
Hydrometers	Πλήθος υδρομέτρων	INTEGER	OXI	OXI
WaterPumped	Νερό που αντλήθηκε (m ³)	INTEGER	OXI	OXI
WaterSupplied	Νερό που δόθηκε (m ³)	INTEGER	OXI	OXI
WaterSupplied	Νερό που δόθηκε (m ³)	INTEGER	OXI	OXI
WaterConsumed	Νερό που καταναλώθηκε (m ³)	INTEGER	OXI	OXI
WaterConsumed	Νερό που καταναλώθηκε (m ³)	INTEGER	OXI	OXI
TotalIncome	Σύνολο εσόδων (δρχ)	DOUBLE PRECISION	OXI	OXI
TotalIncome	Σύνολο εσόδων (δρχ)	DOUBLE PRECISION	OXI	OXI
TotalExpenditure	Σύνολο δαπανών (δρχ)	DOUBLE PRECISION	OXI	OXI
TotalExpenditure	Σύνολο δαπανών (δρχ)	DOUBLE PRECISION	OXI	OXI

Πίνακας tblAqueducts

Ο πίνακας *tblAqueducts* αποθηκεύει τα υδραγωγεία.

Πεδία

Όνομα	Περιγραφή	Type	P	M
AqueductId	Υδραγωγείο	SMALLINT	NAI	NAI
Name	Όνομα υδραγωγείου	CHAR(50)	OXI	NAI
Length	Μήκος (m)	INTEGER	OXI	OXI

Πίνακας *trtAqueducts_Cities*

Ο πίνακας *trtAqueduct_Cities* αποθηκεύει τη σχέση υδραγωγείων με πόλεις, που είναι σχέση πολλά προς πολλά.

Πεδία

Όνομα	Περιγραφή	Type	P	M
CityId	Πόλη	SMALLINT	NAI	NAI
AqueductId	Υδραγωγείο	SMALLINT	NAI	NAI

Πίνακας *tlkpAqueductSectionTypes*

Περιέχει τρεις εγγραφές για τους τρεις τύπους τμημάτων υδραγωγείου: «Διώρυγα», «Σήραγγα» και «Σίφωνα».

Πεδία

Όνομα	Περιγραφή	Type	P	M
AqueductSectionTypeId	Τύπος τμήματος υδραγωγείου	SMALLINT	NAI	NAI
AqueductSectionTypeName	Όνομα τύπου τμήματος υδραγωγείου	CHAR(50)	OXI	NAI

Πίνακας *tblAqueductSections*

Κάθε υδραγωγείο αποτελείται από τμήματα (σήραγγες, διώρυγες και σίφωνες), που αποθηκεύονται στον πίνακα *tblAqueductSections*. Κάθε σήραγγα, διώρυγα ή σίφωνα, δηλαδή κάθε τμήμα, αποτελείται από υποτμήματα με διαφορετικά χαρακτηριστικά το καθένα, που αποθηκεύονται στον πίνακα *tblAqueductSubsections*. Ο πίνακας *tblAqueductSubsections* συγκεντρώνει τα περισσότερα τεχνικά χαρακτηριστικά για κάθε υποτμήμα, αλλά αν πρόκειται για σήραγγα αποθηκεύονται μερικές επιπλέον πληροφορίες στον πίνακα *tblAqueductTunnels*.

Πεδία

Όνομα	Περιγραφή	Type	P	M
AqueductSectionId	Τμήμα υδραγωγείου	SMALLINT	NAI	NAI
AqueductId	Υδραγωγείο	SMALLINT	OXI	NAI
AqueductSectionName	Όνομα τμήματος υδραγωγείου	CHAR(50)	OXI	OXI
AqueductSectionTypeId	Τύπος τμήματος υδραγωγείου	SMALLINT	OXI	NAI

Πίνακας *tblCrossSections*

Ο πίνακας *tblCrossSections* αποθηκεύει τις διατομές για τα υποτμήματα των υδραγωγείων.

Όνομα	Περιγραφή	Type	P	M
CrossSectionId	Διατομή	SMALLINT	NAI	NAI
CrossSectionId	Διατομή	SMALLINT	NAI	NAI
CrossSectionDescription	Περιγραφή διατομής	CHAR(50)	OXI	OXI
CrossSectionDescription	Περιγραφή διατομής	CHAR(50)	OXI	OXI
CrossSectionImage	Όνομα αρχείου σκαριφήματος διατομής	CHAR(100)	OXI	OXI

Πίνακας tblAqueductSubsections

Ο πίνακας *tblAqueductSubsections* αποθηκεύει τα υποτμήματα των υδραγωγείων. Για περισσότερες πληροφορίες, βλ. τον πίνακα *tblAqueductSections*.

Οι διάφορες διατομές είναι αριθμημένες, και το πεδίο *CrossSectionNumber* περιέχει τον αριθμό της διατομής.

Πεδία

Όνομα	Περιγραφή	Type	P	M
AqueductSubsectionId	Υποτμήμα υδραγωγείου	SMALLINT	NAI	NAI
AqueductSectionId	Τμήμα υδραγωγείου	SMALLINT	OXI	NAI
DischargeCapacity	Παροχευτικότητα (m ³ /s)	FLOAT	OXI	OXI
Length	Μήκος (m)	FLOAT	OXI	OXI
StartPosition	Θέση αρχής (km)	FLOAT	OXI	OXI
EndPosition	Θέση τέλους (km)	FLOAT	OXI	OXI
StartInvertAltitude	Υψόμετρο πυθμένα στην αρχή (m)	FLOAT	OXI	OXI
EndInvertAltitude	Υψόμετρο πυθμένα στο τέλος (m)	FLOAT	OXI	OXI
InvertSlope	Κατά μήκος κλίση πυθμένα	FLOAT	OXI	OXI
CrossSectionId	Διατομή	SMALLINT	OXI	OXI
Remarks	Λοιπές παρατηρήσεις	CHAR(255)	OXI	OXI

Πίνακας tblAqueductTunnels

Τα περισσότερα στοιχεία των σηράγγων υδραγωγείων αποθηκεύονται στον πίνακα *tblAqueductSubsections*. Στον *tblAqueductTunnels* αποθηκεύονται ορισμένα επιπλέον στοιχεία που έχουν νόημα μόνο για τις σήραγγες και όχι για τις διώρυγες ή τους σίφωνες (βλ. και περιγραφή του πίνακα *tblAqueductSections*).

Πεδία

Όνομα	Περιγραφή	Τύπος	P	M
AqueductSubsectionId	Υποτμήμα υδραγωγείου	SMALLINT	NAI	NAI
FreeFlow	Αν η ροή είναι με ελεύθερη επιφάνεια	SMALLINT	OXI	OXI
SurfaceSlope	Κλίση επιφάνειας στη μέγιστη παροχή	FLOAT	OXI	OXI

Πίνακας tblDistilleries

Ο πίνακας *tblDistilleries* αποθηκεύει πληροφορίες για τα διύλιστήρια.

Πεδία

Όνομα	Περιγραφή	Type	P	M
DistilleryId	Διύλιστήριο	SMALLINT	NAI	NAI
AqueductId	Υδραγωγείο	SMALLINT	OXI	NAI
CityId	Πόλη	SMALLINT	OXI	NAI
CityId	Πόλη	SMALLINT	OXI	NAI
DistilleryName	Όνομα διύλιστηρίου	CHAR(50)	OXI	NAI
DistilleryName	Όνομα διύλιστηρίου	CHAR(50)	OXI	NAI
DistillingCapacity	Διύλιστική ικανότητα (m ³ /ώρα)	SMALLINT	OXI	OXI
DistillingCapacity	Διύλιστική ικανότητα (m ³ /ώρα)	SMALLINT	OXI	OXI
NetCapacity	Ωφέλιμη χωρητικότητα (m ³)	SMALLINT	OXI	OXI
NetCapacity	Ωφέλιμη χωρητικότητα (m ³)	SMALLINT	OXI	OXI
OverflowStage	Στάθμη υπερχείλισης (m)	SMALLINT	OXI	OXI
OverflowStage	Στάθμη υπερχείλισης (m)	SMALLINT	OXI	OXI

Πίνακας tblWaterSupplyPumpingStations

Ο πίνακας *tblWaterSupplyPumpingStations* αποθηκεύει τα αντλιοστάσια ύδρευσης.

Πεδία

Όνομα	Περιγραφή	Type	P	M
WaterSupplyPumpingStationId	Αντλιοστάσιο ύδρευσης	SMALLINT	NAI	NAI
AqueductId	Υδραγωγείο	SMALLINT	OXI	NAI
PumpingStationName	Όνομα αντλιοστασίου ύδρευσης	CHAR(50)	OXI	NAI
PumpingStationPower	Ισχύς (W)	INTEGER	OXI	OXI
DischargeCapacity	Παροχτευτικότητα (m ³ /ώρα)	INTEGER	OXI	OXI

Πίνακας tlkpRegulatorTypes

Περιέχει εγγραφές για τους διάφορους τύπους ρυθμιστών ροής, π.χ. «Ενδιάμεσο σημείο υδροληψίας», «Έργο καταστροφής ενέργειας», «Αρχή υδροληψίας», «Μεριστής» κλπ.

Πεδία

Όνομα	Περιγραφή	Type	P	M
RegulatorTypeId	Τύπος ρυθμιστή	SMALLINT	NAI	NAI
RegulatorTypeName	Όνομα τύπου ρυθμιστή	CHAR(50)	OXI	NAI

Πίνακας tblRegulators

Ο πίνακας *tblRegulators* αποθηκεύει τους ρυθμιστές ροής των υδραγωγείων.

Πεδία

Όνομα	Περιγραφή	Type	P	M
RegulatorId	Ρυθμιστής	SMALLINT	NAI	NAI
RegulatorName	Όνομα ρυθμιστή	CHAR(50)	OXI	OXI
RegulatorTypeId	Τύπος ρυθμιστή	SMALLINT	OXI	OXI
AqueductId	Υδραγωγείο	SMALLINT	OXI	OXI
StartPosition	Θέση αρχής (km)	FLOAT	OXI	OXI
EndPosition	Θέση τέλους (km)	FLOAT	OXI	OXI
Remarks	Παρατηρήσεις	CHAR(255)	OXI	OXI

Πίνακας tblWaterSupplyByReservoir

Ο πίνακας *tblWaterSupplyByReservoir* αναφέρει την ετήσια απόληψη νερού ανά πόλη και ταμιευτήρα.

Πεδία

Όνομα	Name	Type	P	M
CityId	Πόλη	SMALLINT	NAI	NAI
Year	Έτος	SMALLINT	NAI	NAI
Year	Έτος	SMALLINT	NAI	NAI
ReservoirId	Ταμιευτήρας	SMALLINT	NAI	NAI
ReservoirId	Ταμιευτήρας	SMALLINT	NAI	NAI
WaterVolume	Όγκος νερού (m ³)	INTEGER	OXI	NAI

Πίνακας tblWaterSupplyFromDrills

Ο πίνακας *tblWaterSupplyFromDrills* αναφέρει την ποσότητα νερού με την οποία έχει τροφοδοτηθεί ανά έτος η πόλη από γεωτρήσεις.

Πεδία

Όνομα	Name	Type	P	M
-------	------	------	---	---

Όνομα	Name	Type	P	M
CityId	Πόλη	SMALLINT	NAI	NAI
Year	Έτος	SMALLINT	NAI	NAI
WaterVolume	Όγκος νερού (m ³)	INTEGER	OXI	NAI

3.2.6 Δεδομένα για ταμιευτήρες και υδροηλεκτρική ενέργεια

Πίνακας tblReservoirs

Ο πίνακας *tblReservoirs* αποθηκεύει τους ταμιευτήρες.

Πεδία

Όνομα	Name	Type	P	M
ReservoirId	Ταμιευτήρας	SMALLINT	NAI	NAI
ReservoirName	Όνομα ταμιευτήρα	CHAR(50)	OXI	NAI
WaterBasinId	Λεκάνη απορροής	SMALLINT	OXI	NAI
BasinArea	Έκταση λεκάνης (km ²)	INTEGER	OXI	OXI
StageMax	Ανώτατη στάθμη (m)	FLOAT	OXI	OXI
StageMin	Κατώτατη απόλυτη στάθμη (m)	FLOAT	OXI	OXI
StageMinFunctioning	Κατώτατη στάθμη λειτουργίας (m)	FLOAT	OXI	OXI
StageMean	Μέση στάθμη	FLOAT	OXI	OXI
VolumeTotal	Ολικός όγκος (hm ³)	SMALLINT	OXI	OXI
VolumeNet	Ωφέλιμος όγκος (hm ³)	SMALLINT	OXI	OXI
SurfaceMax	Μέγιστη επιφάνεια (km ²)	FLOAT	OXI	OXI
SurfaceMean	Μέση επιφάνεια (km ²)	FLOAT	OXI	OXI
BankLength	Μήκος όχθης (km)	FLOAT	OXI	OXI
MeanAnnualRuOXIff	Μέση ετήσια απορροή (m ³ /s)	FLOAT	OXI	OXI
DesignFlood	Πλημμύρα σχεδιασμού υπερχειλιστή (m ³ /s)	SMALLINT	OXI	OXI
AnnualInflowExpected	Ετήσια εισροή (κανονικό σενάριο) (hm ³)	SMALLINT	OXI	OXI
AnnualInflowMaxMean	Ετήσια εισροή (ευμενές σενάριο) (hm ³)	SMALLINT	OXI	OXI
AnnualInflowMinMean	Ετήσια εισροή (δυσμενές σενάριο) (hm ³)	SMALLINT	OXI	OXI

Πίνακας tblDams

Ο πίνακας *tblDams* αποθηκεύει τα φράγματα.

Πεδία

Όνομα	Name	Type	P	M
ReservoirId	Ταμιευτήρας	SMALLINT	NAI	NAI
ReservoirId	Ταμιευτήρας	SMALLINT	NAI	NAI
DamName	Όνομα φράγματος	CHAR(50)	OXI	NAI
DamName	Όνομα φράγματος	CHAR(50)	OXI	NAI
DamDescription	Περιγραφή τύπου φράγματος	CHAR(50)	OXI	OXI
DamDescription	Περιγραφή τύπου φράγματος	CHAR(50)	OXI	OXI
DamHeight	Ύψος φράγματος	FLOAT	OXI	OXI
CrestAltitude	Υψόμετρο στέψης (m)	FLOAT	OXI	OXI
CrestLength	Μήκος στέψης (m)	FLOAT	OXI	OXI
CrestLength	Μήκος στέψης (m)	FLOAT	OXI	OXI
CrestWidth	Πλάτος στέψης (m)	FLOAT	OXI	OXI
CrestWidth	Πλάτος στέψης (m)	FLOAT	OXI	OXI
FaceSlopeUpstream	Κλίση πρανών ανάντη	FLOAT	OXI	OXI
FaceSlopeUpstream	Κλίση πρανών ανάντη	FLOAT	OXI	OXI
FaceSlopeDownstream	Κλίση πρανών κατόντη	FLOAT	OXI	OXI
FaceSlopeDownstream	Κλίση πρανών κατόντη	FLOAT	OXI	OXI

Όνομα	Name	Type	P	M
DamVolume	Όγκος φράγματος (hm ³)	FLOAT	OXI	OXI
DiversionTunnelLength	Μήκος σήραγγας εκτροπής (m)	SMALLINT	OXI	OXI
DiversionTunnelDiameter	Διάμετρος σήραγγας εκτροπής (m)	FLOAT	OXI	OXI
SpillwayDescription	Περιγραφή εκχειλιστή	CHAR(50)	OXI	OXI
SpillwayDischargeCapacity	Παροχτευτικότητα εκχειλιστή (m ³ /s)	INTEGER	OXI	OXI

Πίνακας tblHydropowerPlants

Ο πίνακας *tblHydropowerPlants* αποθηκεύει τους υδροηλεκτρικούς σταθμούς παραγωγής ενέργειας.

Πεδία

Όνομα	Name	Type	P	M
HydropowerPlantId	Υδροηλεκτρικός σταθμός	SMALLINT	NAI	NAI
HydropowerPlantNum	α/α σταθμού για το συγκεκριμένο ταμιευτήρα	SMALLINT	OXI	OXI
Intake	Περιγραφή προσαγωγής	CHAR(50)	OXI	OXI
ProductionMethod	Τρόπος παραγωγής	CHAR(50)	OXI	OXI
HydraulicHead	Ύψος πτώσης (m)	FLOAT	OXI	OXI
HydraulicHeadNet	Καθαρό ύψος πτώσης (m)	FLOAT	OXI	OXI
Power	Ισχύς (MW)	SMALLINT	OXI	OXI
PrimaryEnergy	Πρωτεύουσα ενέργεια (GWh)	SMALLINT	OXI	OXI
SecondaryEnergy	Δευτερεύουσα ενέργεια (GWh)	SMALLINT	OXI	OXI

Πίνακας trelHydropower_Reservoirs

Ο πίνακας *trelHydropowerPlants_Reservoirs* δείχνει από ποιον ταμιευτήρα τροφοδοτείται κάθε υδροηλεκτρικός σταθμός. Ο λόγος για τον οποίο είναι χωριστός πίνακας και όχι ξένο κλειδί του *tblHydropowerPlants* στον *tblReservoirs* είναι ότι υπάρχουν σταθμοί που δεν τροφοδοτούνται από ταμιευτήρες, αλλά από υδραγωγεία, για παράδειγμα ο Υδροηλεκτρικός Σταθμός της Σήραγγας Γκιώνας. Αυτοί αποθηκεύονται στον πίνακα *trelHydropowerPlants_AqueductSections*.

Πεδία

Όνομα	Name	Type	P	M
HydropowerPlantId	Υδροηλεκτρικός σταθμός	SMALLINT	NAI	NAI
ReservoirId	Ταμιευτήρας	SMALLINT	NAI	NAI

Πίνακας trelHydropower_AqSections

Ο πίνακας αυτός αναφέρει ποιοι υδροηλεκτρικοί σταθμοί βρίσκονται σε ποια τμήματα υδραγωγείων. Για περισσότερες πληροφορίες, βλ. την περιγραφή του πίνακα *trelHydropowerPlants_Reservoirs*.

Πεδία

Όνομα	Name	Type	P	M
HydropowerPlantId	Υδροηλεκτρικός σταθμός	SMALLINT	NAI	NAI
AqueductSectionId	Τμήμα υδραγωγείου	SMALLINT	NAI	NAI
AqueductSectionId	Τμήμα υδραγωγείου	SMALLINT	NAI	NAI

Πίνακας tblTurbines

Ο πίνακας *tblTurbines* αποθηκεύει τους στροβίλους των υδροηλεκτρικών σταθμών.

Πεδία

Όνομα	Name	Type	P	M
HydropowerPlantId	Υδροηλεκτρικός σταθμός	SMALLINT	NAI	NAI

Όνομα	Name	Type	P	M
TurbineId	Αριθμός στροβίλου	SMALLINT	NAI	NAI

Πίνακας tblReservoirTimeseries

Ο πίνακας *tblReservoirTimeseries* αποθηκεύει τις χρονοσειρές των ταμιευτήρων.

Πεδία

Όνομα	Περιγραφή	Τύπος	P	M
ReservoirId	Ταμιευτήρας	SMALLINT	NAI	NAI
Year	Έτος	SMALLINT	NAI	NAI
Month	Μήνας	SMALLINT	NAI	NAI
RainfallDepth	Ύψος βροχόπτωσης (mm)	FLOAT	OXI	OXI
Evaporation	Εξάτμιση (mm)	FLOAT	OXI	OXI
Inflow	Εισροή (hm ³)	FLOAT	OXI	OXI
Seepage	Διαρροή (hm ³)	FLOAT	OXI	OXI
Overflow	Υπερχείλιση (hm ³)	FLOAT	OXI	OXI
Stage	Στάθμη (m)	FLOAT	OXI	OXI
Surface	Επιφάνεια (km ²)	FLOAT	OXI	OXI
Volume	Όγκος (hm ³)	FLOAT	OXI	OXI

Πίνακας tblConsumptionTimeseries

Ο πίνακας *tblConsumptionTimeseries* αποθηκεύει χρονοσειρές ταμιευτήρων σχετικές με κατανάλωση νερού.

Πεδία

Όνομα	Περιγραφή	Τύπος	P	M
ReservoirId	Ταμιευτήρας	SMALLINT	NAI	NAI
Year	Έτος	SMALLINT	NAI	NAI
Month	Μήνας	SMALLINT	NAI	NAI
Irrigation	Κατανάλωση νερού για άρδευση (hm ³)	FLOAT	OXI	OXI
WaterSupply	Κατανάλωση νερού για ύδρευση (hm ³)	FLOAT	OXI	OXI
Power	Νερό που χρησιμοποιήθηκε για παραγωγή ισχύος (hm ³)	FLOAT	OXI	OXI
OtherUses	Νερό που καταναλώθηκε σε άλλες χρήσεις (hm ³)	FLOAT	OXI	OXI

Πίνακας tblHydropowerTimeseries

Ο πίνακας *tblHydropowerTimeseries* αποθηκεύει τις χρονοσειρές των υδροηλεκτρικών σταθμών.

Πεδία

Όνομα	Περιγραφή	Τύπος	P	M
HydropowerPlantId	Υδροηλεκτρικός σταθμός	SMALLINT	NAI	NAI
HydropowerPlantId	Υδροηλεκτρικός σταθμός	SMALLINT	NAI	NAI
Year	Έτος	SMALLINT	NAI	NAI
Year	Έτος	SMALLINT	NAI	NAI
Month	Μήνας	SMALLINT	NAI	NAI
Month	Μήνας	SMALLINT	NAI	NAI
WaterUsed	Νερό που χρησιμοποιήθηκε (hm ³)	FLOAT	OXI	OXI
WaterUsed	Νερό που χρησιμοποιήθηκε (hm ³)	FLOAT	OXI	OXI

Πίνακας tblTurbineTimeseries

Ο πίνακας *tblTurbineTimeseries* αποθηκεύει τις χρονοσειρές για τους στροβίλους των υδροηλεκτρικών σταθμών.

Πεδία

Όνομα	Περιγραφή	Τύπος	P	M
HydropowerPlantId	Υδροηλεκτρικός σταθμός	SMALLINT	ΝΑΙ	ΝΑΙ
TurbineId	Στρόβιλος	SMALLINT	ΝΑΙ	ΝΑΙ
Year	Έτος	SMALLINT	ΝΑΙ	ΝΑΙ
Month	Μήνας	SMALLINT	ΝΑΙ	ΝΑΙ
PowerProduced	Παραχθείσα ενέργεια (MWh)	INTEGER	ΟΧΙ	ΟΧΙ
FunctioningHours	Ωρες λειτουργίας	FLOAT	ΟΧΙ	ΟΧΙ

4. Εφαρμογές

4.1 Εφαρμογές σε περιβάλλον ΣΔΣΒΔ

Αναπτύχθηκαν εφαρμογές για την ανάκτηση των δεδομένων της βάσης χρησιμοποιώντας φόρμες που υλοποιήθηκαν στο περιβάλλον του MS-Access (παραδείγματα παρουσιάζονται στο τέλος του παρόντος κεφαλαίου).

Η εφαρμογή διαθέτει λίστες, με τη βοήθεια των οποίων ο χρήστης είναι σε θέση να ανακτήσει τα δεδομένα που επιθυμεί. Η κεντρική φόρμα (εικόνα 7) οδηγεί στην κατηγορία των δεδομένων που ενδιαφέρει και από εκεί ανακτώνται τα δεδομένα με βάση τα κριτήρια που ορίζονται. Παραδείγματα από τις φόρμες που υλοποιήθηκαν φαίνονται στις εικόνες 8 και 9. Η πρώτη δίνει τις αρδευόμενες εκτάσεις και το απαιτούμενο νερό, όταν επιλεγούν ο νομός, οι ΤΟΕΒ και το έτος. Η δεύτερη τις βροχοπτώσεις σε επιλεγμένους σταθμούς για τους μήνα και το έτος που επιλέχθηκε.

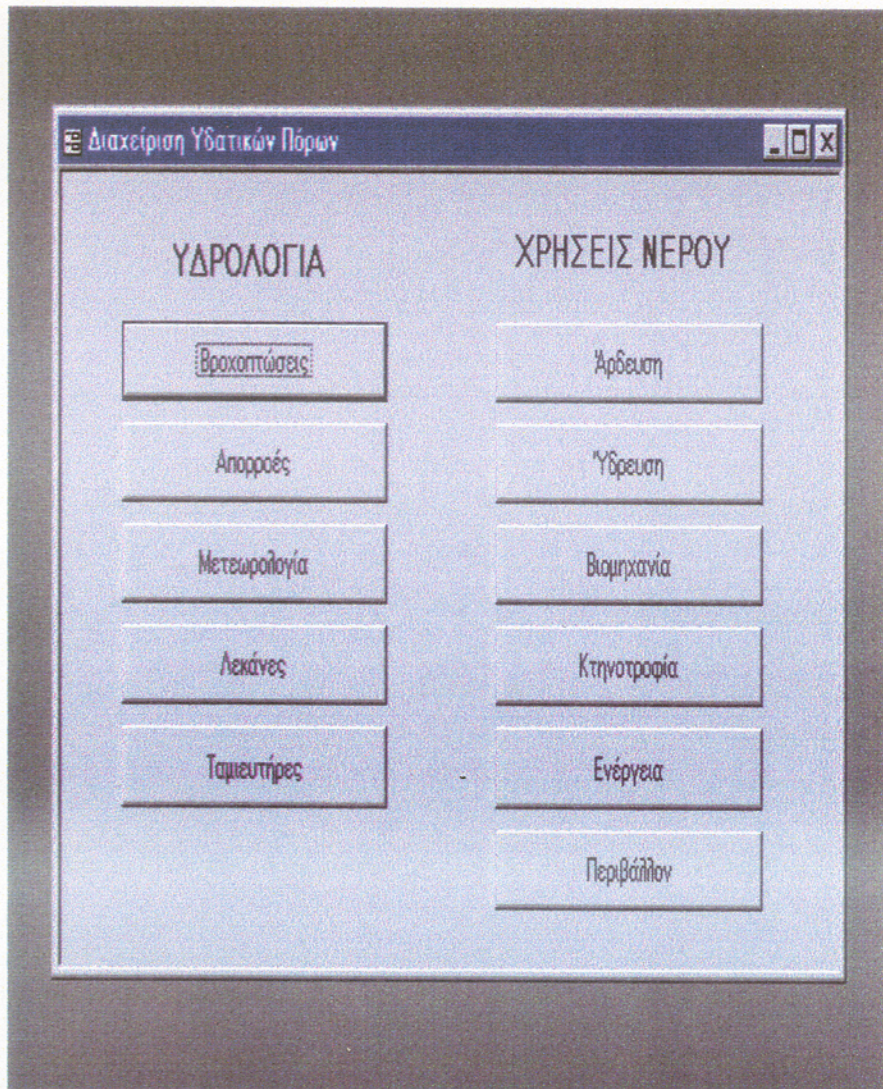
4.2 Εφαρμογές σε περιβάλλον ΣΓΠ

Οι εφαρμογές για το ΣΓΠ υλοποιήθηκαν σε ARC-View (ESRI, 1996) και είναι δύο ειδών: χαρτογραφικές και σύνδεσης με το ΣΔΣΒΔ για οπτικοποίηση των αποτελεσμάτων των ερωτήσεων που υποβάλλονται.

Το κύριο μενού περιλαμβάνει εννέα όψεις (views) και ανάλογα με την επιλογή του χρήστη ανοίγει η αντίστοιχη όψη (η όψη της υδρολογίας, για παράδειγμα, με ενεργά τα επίπεδα των υδρομετρικών και μετεωρολογικών σταθμών, φαίνεται στην εικόνα 10 και η όψη της άρδευσης με ενεργά τα επίπεδα των ΤΟΕΒ και της ακτογραμμής στην εικόνα 11). Σε κάθε όψη μπορεί κανείς να επιλέξει τα επίπεδα που επιθυμεί να εμφανιστούν στην οθόνη, να ορίσει την κλίμακα και να εκτυπώσει αυτό που βλέπει σε εκτυπωτή. Παραδείγματα είναι οι χάρτες του 1 έως 7 Παραρτήματος.

Η δεύτερη σειρά εφαρμογών προκύπτει από τη σύνδεση του ΣΓΠ με τη βάση δεδομένων. Έτσι οπτικοποιούνται τα αποτελέσματα των ερωτημάτων που έχουν τεθεί. Η σύνδεση γίνεται μέσα από οδηγούς (ODBC drivers) και με τη μορφή χαρτών δίνεται η χωρική διάσταση στις απαντήσεις. Δύο παραδείγματα φαίνονται στους Χάρτες 8 και 9 του Παραρτήματος. Στο πρώτο παράδειγμα έχει υπολογιστεί η μέση ετήσια βροχόπτωση για την περιοχή μελέτης, παρεμβάλλοντας στις τιμές βροχής, για όλα τα διαθέσιμα έτη, ένα κানাβο βροχής. Οι παρεμβολές σε σημειακές μετρήσεις ώστε να προκύψουν ισοθιμικές επιφάνειες, είναι μία αρκετά διαδεδομένη εφαρμογή των ΣΓΠ (Κουκουβίνος και Μαμάσης, 1997). Στο δεύτερο παράδειγμα παρουσιάζεται η παροχτετευτικότητα των αρδευτικών καναλιών και των αντλιοστασίων σε κατηγορίες, χρησιμοποιώντας πάχη γραμμών και μεγέθη σημείων ανάλογα με τις κατηγορίες που επιλέχθηκαν.

Εικόνα 7. Η κεντρική φόρμα επιλογών στο ΣΔΣΒΔ



Εικόνα 8. Η φόρμα για την άρδευση

Όμιλος: Αιτωλοακαρνανίας

Έτος: 1996

ΤΟΕΒ:

- ΠΑΛΛΙΔΙΑΝΝΑΣ
- ΠΑΜΦΙΑΣ
- ΠΑΝΑΙΤΩΛΙΟΥ
- ΠΑΡΑΒΟΛΑΣ
- ΠΕΔ. ΑΓΡΙΝΟΥ
- ΧΡΥΣΟΒΙΤΣΑΣ
- ΣΚΟΥΤΕΡΑΣ

Άρδευθείσες εκτάσεις

Απαιτούμενο νερό!

Είδος καλλιέργειας	Έκταση (στρέμματα)
Ελιές	128
Καλαμπόκι	9497
Καπνός	9528
Κηπευτικά-μποστανικά-ντ.	201
Λοιπές	
Λοιπές δενδρώδεις	2414
Μηδική	5186

Είδος καλλιέργειας	Απαιτούμενο νερό (hm ³)
Βαμβάκι	
Καλαμπόκι	7.08
Καπνός	4.88
Μηδική	3.80

Εικόνα 9. Η φόρμα για τις βροχοπτώσεις

Σταθμοί:

- ΠΑΥΛΟΣ
- ΠΕΝΤΑΓΟΙ
- ΠΛΑΤΑΝΟΣ
- ΠΟΡΟΣ ΡΗΓΑΝΙΟΥ
- ΠΡΟΚΟΠΙΟΝ
- ΠΥΡΑ
- ΣΚΥΡΟΣ
- ΣΤΑΜΝΑ
- ΣΥΚΕΑ
- ΤΑΝΑΓΡΑ
- ΤΕΜΠΛΑ
- ΤΡΑΦΟΦΟ
- ΤΡΙΠΟΤΑΜΟΣ

Μήνας: Φεβρουάριος

Έτος: 1990

Ανάκτηση

Δεδομένα:

ΠΟΡΟΣ ΡΗΓΑΝΙΟΥ	32.10
ΣΥΚΕΑ	56.80

Αναφορές

Γενικές Διευθύνσεις Έργων Βελτιώσεων Νομαρχιών, *Πίνακας Α1: Στοιχεία λειτουργίας αρδευτικών έργων*.

Γενικές Διευθύνσεις Έργων Βελτιώσεων Νομαρχιών, *Πίνακας Α2 Κατανομή καλλιεργειών και αποδόσεις στα αρδευτικά έργα*.

Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδος, *Πραγματικός Πληθυσμός της Ελλάδος κατά την απογραφή της 17ης Μαρτίου 1991*, Αθήνα, 1994.

Κουκουβίνος, Α., και Ν. Μαμάσης, Επεξεργασία Γεωγραφικής Πληροφορίας, Τεύχος 3, *Αναβάθμιση και επικαιροποίηση της υδρολογικής πληροφορίας της Θεσσαλίας*, ΤΥΠΥΘΕ, ΕΜΠ, 1997.

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

Παπακώστας, Ν., Σχεδιασμός σχήματος βάσης δεδομένων, *Εθνική Τράπεζα Υδρολογικής και Μετεωρολογικής Πληροφορίας (Υδροσκόπιο)*, ΤΥΠΥΘΕ, ΕΜΠ, 1993.

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

Barker, S., *Access 97 Power Programming*, Que, Indianapolis, 1997.

Batty, M., and P. Longley, Analytical GIS: the future, in P. Longley and M. Batty (ed), *Spatial Analysis: Modelling in a GIS Environment*, Bell & Bain, Glasgow, 1996.

ESRI, *ARC/INFO Data Model, Concepts, & Key Terms*, User's guide, 1991α.

ESRI, *Editing Coverages and Tables*, User's guide, 1991β.

ESRI, *ArcView GIS*, 1996.

Hutchinson, M., A new procedure for gridding elevation and stream line data with automatic removal of spurious pits, *Journal of Hydrology*, 106, 211-232, 1989.

Korte, G., *The GIS Book*, OnWordPress, Santa Fe, 1997.

Yannakoudakis, E., *The architectural logic of Database Systems*, Springer-Verlag, London, 1988.