



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

Τομέας Υδατικών Πόρων, Υδραυλικών και Θαλάσσιων Έργων

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

Σχεδιασμός βάσης δεδομένων

Νάσος Παπακώστας
Αθήνα, Μάιος 2003
Έκδοση 5.9

Πίνακας περιεχομένων

Πίνακας περιεχομένων	i
Περίληψη	iii
1 Εισαγωγή	5
1.1 Τύποι δεδομένων	5
2 Υποσύστημα αποθήκευσης και διαχείρισης χρονοσειρών	6
2.1 Γενικά	6
2.2 Μητρώο χρονοσειρών	7
2.3 Βοηθητικές πληροφορίες	8
2.4 Δεδομένα χρονοσειρών	9
2.5 Λέξη κατάστασης	9
2.6 Υδρευση και άρδευση	10
2.7 Διαγράμματα οντοτήτων - συσχετίσεων	11
2.8 Περιγραφή πινάκων	12
3 Υποσύστημα αναπαράστασης - περιγραφής "πραγματικού κόσμου"	25
3.1 Εισαγωγή	25
3.2 Μητρώο γεωγραφικών οντοτήτων και βοηθητικές πληροφορίες	27
3.3 Σταθερά περιγραφικά δεδομένα	29
3.4 Σταθμοί	31
3.5 Μετρητικά όργανα	31
3.6 Καταγραφείς δεδομένων	32
3.7 Διαγράμματα οντοτήτων - συσχετίσεων	33
3.8 Περιγραφή πινάκων	35
4 Υποσύστημα υποστήριξης μετάδοσης δεδομένων μετρητικών σταθμών	67
4.1 Εισαγωγή	67
4.2 Αντιστοίχιση τιμών σε χρονοσειρές	70
4.3 Δεδομένα από απομακρυσμένους σταθμούς	71
4.4 Καταγραφή – παρακολούθηση μετάδοσης δεδομένων	72
4.5 Διαγράμματα οντοτήτων – συσχετίσεων	73
4.6 Περιγραφή πινάκων	74

5	Υποσύστημα υποστήριξης εφαρμογών και μοντέλων	79
5.1	Εισαγωγή	79
5.2	Μητρώο διαδικασιών προσομοίωσης – βελτιστοποίησης.....	80
5.3	Αποτελέσματα, ισοζύγια και καμπύλες αποτελεσμάτων διαδικασιών.....	81
5.4	Στόχοι και καμπύλες στόχων	81
5.5	Αστοχίες.....	82
5.6	Υδρολογικά σενάρια.....	82
5.7	Πίνακες αναφοράς.....	82
5.8	Άλλες εφαρμογές.....	85
5.9	Αναπαράσταση τιμών τύπου boolean.....	85
5.10	Πεδία τύπου BLOB και τύπου CLOB.....	85
5.11	Υποστήριξη Ελληνικών και Αγγλικών.....	86
5.12	Διαγράμματα οντοτήτων - συσχετίσεων.....	87
5.13	Περιγραφή πινάκων.....	89

Περίληψη

Στην παρούσα μελέτη παρουσιάζεται ο σχεδιασμός της κεντρικής βάσης δεδομένων του Ερευνητικού Έργου "Εκσυγχρονισμός της εποπτείας και διαχείρισης του συστήματος των υδατικών πόρων ύδρευσης της Αθήνας". Η κεντρική βάση δεδομένων υπακούει στο σχεσιακό (relational) μοντέλο και χρησιμοποιείται για την αποθήκευση όλων των δεδομένων του συστήματος, πλην αυτών του συστήματος γεωγραφικών πληροφοριών (GIS), παρότι έχει ληφθεί πρόβλεψη για πεδία – συνδέσμους με το σύστημα αυτό. Κατά τα λοιπά, η βάση δεδομένων αποτελείται από τα υποσυστήματα υποστήριξης πρωτογενών, επεξεργασμένων και συνθετικών χρονοσειρών, αναπαράστασης του "πραγματικού κόσμου" (με αναγωγή σταθμών, πόλεων, φραγμάτων, αγωγών, λιμνών κοκ. σε γεωγραφικές οντότητες), υποστήριξης της διαδικασίας συλλογής δεδομένων και υποστήριξης των μαθηματικών μοντέλων, υδρολογικών σεναρίων κοκ.

1 Εισαγωγή

1.1 Τύποι δεδομένων

Η κεντρική βάση δεδομένων (ΚΒΔ) του ερευνητικού έργου "Εκσυγχρονισμός της εποπτείας και διαχείρισης του συστήματος των υδατικών πόρων ύδρευσης της Αθήνας" (στο εξής "Έργο") αποτελεί τον πυρήνα του συνολικού πληροφοριακού συστήματος που δημιουργείται στα πλαίσια του Έργου. Αποθηκεύει τα περισσότερα από τα δεδομένα που σχετίζονται με το Έργο, είναι το κύριο μέσο ανταλλαγής δεδομένων μεταξύ των διαφόρων επιμέρους συστημάτων και περιλαμβάνει τέσσερα κύρια υποσυστήματα:

1. Αποθήκευση και διαχείριση ιστορικών και συνθετικών δεδομένων χρονοσειρών.
2. Αναπαράσταση – περιγραφή "πραγματικού κόσμου".
3. Υποστήριξη του συστήματος μέτρησης των υδρομετεωρολογικών μεταβλητών
4. Υποστήριξη εφαρμογών και μοντέλων

Τα μόνα δεδομένα που δεν αποθηκεύονται στην ΚΒΔ είναι γεωγραφικά δεδομένα θέσης, τα οποία αποθηκεύονται σε αντίστοιχη παράλληλη γεωγραφική βάση δεδομένων του Συστήματος Γεωγραφικής Πληροφορίας (ΣΓΠ, GIS).

2 Υποσύστημα αποθήκευσης και διαχείρισης χρονοσειρών

2.1 Γενικά

Το υποσύστημα αποθήκευσης και διαχείρισης ιστορικών και συνθετικών χρονοσειρών αποτελείται από τις ακόλουθες κύριες συνιστώσες:

1. Ενα μητρώο χρονοσειρών διατηρεί τις απαραίτητες πληροφορίες για τα χαρακτηριστικά όλων των χρονοσειρών που αποθηκεύονται στο σύστημα και συγκεκριμένα:

- Χρονοσειρές πρωτογενών δεδομένων, όπως παράγονται από τα όργανα μετρήσεων. Διευκρινίζεται πως αυτές οι χρονοσειρές έχουν ήδη υποστεί κάποια αρχική επεξεργασία, η οποία τις έχει φέρει από τη μορφή που μεταδίδεται από τα ΠΣΕΔ (σειρά μετρήσεων) και η οποία αποθηκεύεται στο υποσύστημα αποθήκευσης μεταδιδόμενων δεδομένων στη γενική μορφή αποθήκευσης δεδομένων χρονοσειρών.
- Επεξεργασμένες χρονοσειρές που προέρχονται από τα πρωτογενή δεδομένα και συνδέονται άμεσα με αυτά, πχ. χρονοσειρές σταθερού χρονικού βήματος με ίδια χρονική διακριτότητα με την αντίστοιχη πρωτογενή χρονοσειρά, καθώς και χρονοσειρές συναθροισμένες (aggregated) σε μικρότερη χρονική διακριτότητα ή συμπληρωμένες. Επίσης χρονοσειρές μεγίστων – ελαχίστων.
- Συνθετικές χρονοσειρές που δημιουργούνται με διάφορες μεθόδους. Τα δεδομένα των συνθετικών χρονοσειρών μπορούν να δημιουργούνται:

Ως αποτέλεσμα επεξεργασιών πάνω σε άλλες χρονοσειρές, είτε με σκοπό την παραγωγή χρονοσειρών μεγεθών που δεν μετρώνται με άμεσο τρόπο (πχ. παροχή υδατορευμάτων ή εξατμισοδιαπνοή) ή στα πλαίσια κάποιου υδρολογικού σεναρίου. Στην περίπτωση αυτή εκτελούνται υπολογισμοί πάνω στα δεδομένα των αρχικών χρονοσειρών και δημιουργούνται νέα δεδομένα.

Ως αποτέλεσμα τροποποίησης κάποιων εγγραφών των "πραγματικών" (πρωτογενών – επεξεργασμένων) χρονοσειρών στα πλαίσια κάποιας διαδικασίας προσομοίωσης – διερεύνησης ή κάποιου υδρολογικού σεναρίου. Στην περίπτωση αυτή πρακτικά αντιγράφεται η αρχική χρονοσειρά και τροποποιούνται οι εγγραφές που ενδιαφέρουν.

Και οι δύο αυτές περιπτώσεις αντιμετωπίζονται με παρόμοιο τρόπο, δηλ. με τη δημιουργία νέων χρονοσειρών.

Μέρος των αποθηκευόμενων πληροφοριών είναι και τα στατιστικά χαρακτηριστικά των χρονοσειρών.

2. Βοηθητικές πληροφορίες περιφερειακά του μητρώου χρονοσειρών, όπως:

- Διαστήματα μη διαθεσιμότητας (έλλειψης) τιμών των χρονοσειρών
- Η εξάρτηση χρονοσειρών από άλλες χρονοσειρές
- Οι χρονοσειρές που προέρχονται από ταυτόχρονη μέτρηση του ίδιου όργανου (πχ. διεύθυνση – ταχύτητα ανέμου) και άρα είναι συνδεδεμένες μεταξύ τους.
- Οι χρονοσειρές που αποτελούν "ομάδες χρονοσειρών"
- Οι χρονοσειρές που σχετίζονται με το ίδιο υδρολογικό σενάριο

- Οι χρονοσειρές που σχετίζονται με την ίδια διαδικασία προσομοίωσης – βελτιστοποίησης.
 - Οι πληροφορίες γεγονότων που σχετίζονται με την εξέλιξη στο χρόνο των διαφόρων χρονοσειρών.
 - Ο δείκτης ποιότητας των τιμών των χρονοσειρών ανά χρονική περίοδο.
3. Τα δεδομένα πρωτογενών και επεξεργασμένων χρονοσειρών, τα οποία αποθηκεύονται με την εξής γενική μορφή αποθήκευσης δεδομένων χρονοσειρών:
- [χρονοσειρά] [ημερομηνία] [λέξη κατάστασης] [τιμή]
- Διευκρινίζεται πως αποθηκεύεται μόνο μία [τιμή], άσχετα αν το πραγματικό μετρητικό όργανο μετρά ταυτόχρονα περισσότερες από μία τιμές. Αυτό γίνεται για να αποσυνδεθούν οι χρονοσειρές των φυσικών μεγεθών από τα όργανα που τις μετρούν και να υπάρχει μεγαλύτερη ανεξαρτησία και ευελιξία. Υπάρχει ωστόσο πρόβλεψη για τις "συνδεδεμένες" χρονοσειρές (βλ. παραπάνω), ώστε να είναι γνωστό ποιές χρονοσειρές προέρχονται άμεσα (πρωτογενείς) ή έμμεσα (επεξεργασμένες) από το ίδιο όργανο.
- Η [ημερομηνία] (περιλαμβάνεται και η ώρα με ακρίβεια πρώτου λεπτού) είναι είτε η πραγματική ημερομηνία και ώρα μέτρησης, σε περίπτωση πρωτογενούς χρονοσειράς (απευθείας μέτρησης κάποιου φυσικού μεγέθους), είτε κάποια συμβατική ημερομηνία και ώρα, σε περίπτωση τιμής που προέρχεται από επεξεργασμένη χρονοσειρά (σταθερού χρονικού βήματος ή συναθροισμένη). Η συμβατική αυτή ημερομηνία είναι όποια ημερομηνία και ώρα περιέχεται στα αντίστοιχα πεδία `std_month` (μόνο για χρονοσειρές με χρονική διακριτότητα μεγαλύτερη από μηνιαία), `std_day` (μόνο για χρονοσειρές με χρονική διακριτότητα μεγαλύτερη από ημερήσια), `std_hour` (μόνο για χρονοσειρές με χρονική διακριτότητα μεγαλύτερη από ωριαία) και `std_min` του μητρώου χρονοσειρών για τη συγκεκριμένη χρονοσειρά. Δηλαδή, οι τιμές της χρονοσειράς θα αποθηκεύονται στην ΚΒΔ με [ημερομηνία] "`std_day / std_month / <έτος> std_hour:std_min`".
4. Τα δεδομένα συνθετικών χρονοσειρών, τα οποία αποθηκεύονται με την εξής γενική μορφή αποθήκευσης δεδομένων συνθετικών χρονοσειρών:
- [χρονοσειρά] [α/α] [ημερομηνία] [λέξη κατάστασης] [τιμή]
- Όλα τα άλλα πεδία έχουν την ίδια σημασία με τη γενική μορφή αποθήκευσης δεδομένων χρονοσειρών (βλ. παραπάνω). Το πεδίο [α/α] αποθηκεύει τον αύξοντα αριθμό καταληκτικής προσομοίωσης για τον ίδιο συνδυασμό [χρονοσειρά] - [ημερομηνία].

2.2 Μητρώο χρονοσειρών

Το μητρώο χρονοσειρών αντιστοιχεί στον πίνακα `timeseries` και περιλαμβάνει τα πεδία που φαίνονται στον Πίν. 2.1. Η ύπαρξη του μητρώου είναι απαραίτητη προκειμένου να είναι εφικτή η διαχείριση των διαχειριστικών πληροφοριών, οι οποίες σχετίζονται με τις χρονοσειρές και βοηθούν στην πρόσβαση στα πραγματικά δεδομένα τους. Τέτοιες πληροφορίες καλούνται γενικά "μεταδεδομένα".

Οι χρονοσειρές δεν αναφέρονται σε όργανα αλλά απευθείας σε γεωγραφικές οντότητες (σημεία ή μετρητικοί σταθμοί, αγωγοί του δικτύου ή ολόκληρες περιοχές, πχ. λεκάνες απορροής). Κάθε χρονοσειρά αναφέρεται (ανήκει) σε μία μόνο γεωγραφική οντότητα. Αν κάποια χρονοσειρά είναι πρωτογενής ή επεξεργασμένη και άρα προέρχεται από κάποιο όργανο μέτρησης, τότε η γεωγραφική οντότητα στην οποία αναφέρεται είναι αυτή στην οποία αναφέρεται (ανήκει) και ο σταθμός όπου έγινε η μέτρηση της πρωτογενούς χρονοσειράς. Οι συνθετικές χρονοσειρές αναφέρονται έτσι και αλλιώς σε γεωγραφικές οντότητες. Η

περιγραφή των γεωγραφικών οντοτήτων γίνεται στον πίνακα `gentities`, ο οποίος ανήκει στο υποσύστημα αναπαράστασης – περιγραφής του "πραγματικού κόσμου".

Τα στατιστικά χαρακτηριστικά των χρονοσειρών αποθηκεύονται σε ξεχωριστό πίνακα, `timeseries_stat` και όχι στον πίνακα του μητρώου των χρονοσειρών διότι τα στατιστικά χαρακτηριστικά μπορούν να είναι είτε ιστορικά είτε θεωρητικά είτε συνθετικά. Επίσης είναι δυνατό, σε περίπτωση χρονοσειρών με περιοδικότητα (μηνιαίες), τα στατιστικά χαρακτηριστικά τους να αναφέρονται σε κάποια συγκεκριμένη τους περίοδο. Τα πεδία του πίνακα αυτού φαίνονται στον Πιν. 2.2.

Εφόσον ο συντελεστής ετεροσυσχέτισης αναφέρεται σε δύο χρονοσειρές, υπάρχει ξεχωριστός πίνακας, ο `timeseries_stat_crosscorrel`, ο οποίος περιγράφεται στον Πιν. 2.2α.

Εφόσον ο συντελεστής αυτοσυσχέτισης είναι συνήθως πρώτης τάξης αλλά μπορεί και να είναι μεγαλύτερης τάξης, οι αυτοσυσχετίσεις αποθηκεύονται σε ξεχωριστό πίνακα, τον `timeseries_stat_autocorrel`, τα πεδία του οποίου φαίνονται στον Πιν. 2.2β.

2.3 Βοηθητικές πληροφορίες

Οι βοηθητικές πληροφορίες του υποσυστήματος χρονοσειρών είναι:

1. Τα διαστήματα μη διαθεσιμότητας (έλλειψης) δεδομένων σε κάθε χρονοσειρά, τα οποία βρίσκονται στον πίνακα `timeseries_notavail`. Περιλαμβάνονται πληροφορίες για όλα τα διαστήματα για τα οποία δεν υπάρχουν δεδομένα για κάθε χρονοσειρά, με ακριβή χρονικό προσδιορισμό της πρώτης και της τελευταίας ημερομηνία έλλειψης εγγραφής δεδομένων για κάθε διάστημα μη διαθεσιμότητας. Περιλαμβάνονται επίσης πληροφορίες για το λόγο της έλλειψης. Τα αντίστοιχα πεδία φαίνονται στον Πιν. 2.3.
2. Η εξάρτηση χρονοσειρών από άλλες χρονοσειρές, κυρίως για τις περιπτώσεις δημιουργίας συνθετικών χρονοσειρών (οπότε οι παραγόμενες συνθετικές χρονοσειρές εξαρτώνται από τις παράγουσες χρονοσειρές, των οποίων τα δεδομένα χρησιμοποιούνται) και συμπλήρωσης χρονοσειρών (οπότε οι συμπληρούμενες χρονοσειρές χρησιμοποιούν τα δεδομένα άλλων χρονοσειρών), αλλά και γενικότερα σε κάθε περίπτωση όπου τα δεδομένα κάποιων χρονοσειρών εξαρτώνται από τα δεδομένα κάποιων άλλων. Τυχόν τροποποίηση των τελευταίων δημιουργεί αυτόματα το ενδεχόμενο ανάγκης τροποποίησης των εξαρτημένων χρονοσειρών. Ο σχετικός πίνακας είναι ο `timeseries_depend` και τα πεδία του φαίνονται στον Πιν. 2.4.
3. Υπάρχουν όργανα μέτρησης που μετρούν ταυτόχρονα περισσότερες από μία μεταβλητές, με αποτέλεσμα οι σχετικές πρωτογενείς χρονοσειρές να είναι, κατά κάποιο τρόπο, "συνδεδεμένες" μεταξύ τους. Στη βάση δεδομένων αυτές οι χρονοσειρές αποθηκεύονται σύμφωνα με τη γενική μορφή αποθήκευσης, η οποία προβλέπει μία τιμή χρονοσειράς ανά εγγραφή δεδομένων. Αυτό δημιουργεί το πρόβλημα πως χάνεται η συσχέτιση μεταξύ των συνδεδεμένων χρονοσειρών. Για το λόγο αυτό οι συνδεδεμένες χρονοσειρές περιγράφονται με τρόπο ώστε να είναι δυνατή η διατήρηση αυτής της χρήσιμης πληροφορίας. Ο αντίστοιχος πίνακας είναι ο `timeseries_link` και τα πεδία του φαίνονται στον Πιν. 2.5.
4. Οι χρονοσειρές που αποτελούν κάθε ομάδα χρονοσειρών (συσχέτιση N:M), όπως περιγράφεται στις λειτουργικές απαιτήσεις. Ο πίνακας αυτός είναι ο `timeseries_tgroups`, του οποίου τα πεδία φαίνονται στο Πιν. 2.6, και το μητρώο των ομάδων χρονοσειρών είναι ο πίνακας `tgroups`, ο οποίος ανήκει στο υποσύστημα υποστήριξης εφαρμογών.

5. Το ποιές χρονοσειρές σχετίζονται με ποιές ενεργοποιήσεις διαδικασιών προσομοίωσης - βελτιστοποίησης (συσχέτιση N:M) φαίνεται στον πίνακα `timeseries_projects`, ενώ το μητρώο αυτών των ενεργοποιήσεων διαδικασιών `projects` ανήκει στον υποσύστημα υποστήριξης εφαρμογών. Τα πεδία του πίνακα συσχέτισης χρονοσειρών με διαδικασίες προσομοίωσης - βελτιστοποίησης φαίνονται στον Πιν. 2.7. Επίσης, ο πίνακας `scenarios_timeseries` περιλαμβάνει δύο πεδία χρονοσειρών σε κάθε εγγραφή του (βλ. Κεφ. 5).
6. Η χρονική εξέλιξη των χρονοσειρών περιγράφεται με την καταγραφή όλων των γεγονότων που σχετίζονται με κάθε χρονοσειρά. Ο αντίστοιχος πίνακας είναι ο `timeseries_events` και τα πεδία του φαίνονται στον Πιν. 2.8. Αν χρησιμοποιηθεί ο τύπος γεγονότος "Γενική αναφορά", τότε η χρονοσειρά συνδέεται με κάποια συνολική αναφορά για το ιστορικό της.
7. Ο χαρακτηρισμός περιόδων τιμών των χρονοσειρών (από κάποια ημερομηνία έναρξης ως κάποια ημερομηνία λήξης της εκάστοτε περιόδου) με δείκτες ποιότητας, δηλ. η συσχέτιση συνόλων τιμών των χρονοσειρών με κάποιο χαρακτηρισμό του βαθμού αξιοπιστίας τους. Ο αντίστοιχος πίνακας είναι ο `timeseries_quality` ο οποίος περιγράφεται στον Πιν. 2.8α.

2.4 Δεδομένα χρονοσειρών

Τα δεδομένα χρονοσειρών αποθηκεύονται σε διαφορετικούς φυσικούς πίνακες ανάλογα με το αν είναι δεδομένα πρωτογενών, επεξεργασμένων ή συνθετικών χρονοσειρών. Δεν δημιουργούνται δυναμικά πίνακες αποθήκευσης χρονοσειρών, καθώς αυτό δημιουργεί καθυστερήσεις με το σύστημα της βάσης δεδομένων (ιδιαίτερα το σύστημα logging) και προβλήματα στην τήρηση αντιγράφων εφεδρείας.

Οι πίνακες που αποθηκεύουν δεδομένα χρονοσειρών είναι οι ακόλουθοι:

- `data_raw`: Αποθηκεύει τις πρωτογενείς χρονοσειρές
- `data_proc`: Αποθηκεύει τις επεξεργασμένες χρονοσειρές
- `data_synth`: Αποθηκεύει τις συνθετικές χρονοσειρές

Στον Πιν. 2.9 φαίνονται τα πεδία των πινάκων `data_raw` και `data_proc`, οι οποίοι έχουν κοινή μορφή, ενώ στον Πιν. 2.9α `data_synth`.

2.5 Λέξη κατάστασης

Η [λέξη κατάστασης], που αποθηκεύεται στις εγγραφές πρωτογενών και επεξεργασμένων χρονοσειρών, είναι ένα bit field που περιγράφει τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά κάθε εγγραφής δεδομένων αυτών των χρονοσειρών. Κάθε επιμέρους πεδίο της λέξης κατάστασης αποτελείται από ένα ή περισσότερα bits, των οποίων η τιμή καθορίζει το αντίστοιχο χαρακτηριστικό. Κάθε επιμέρους πεδίο χαρακτηρίζεται από ένα όνομα, με βάση το οποίο γίνεται η ανάκτησή του.

Η διάταξη της λέξης κατάστασης είναι κοινή, ανεξάρτητα από το αν πρόκειται για πρωτογενή ή επεξεργασμένα δεδομένα. Η διάταξη και τα πεδία της λέξης κατάστασης φαίνεται στον Πιν. 2.10. Η διάταξη της λέξης κατάστασης για τα συνθετικά δεδομένα περιγράφεται στον Πιν. 2.10α και είναι πολύ απλούστερη, διότι στα συνθετικά δεδομένα δεν έχουν νόημα πολλά από τα χαρακτηριστικά των εγγραφών που περιγράφονται από τη συνήθη λέξη κατάστασης.

Η ανάγνωση των τιμών των επιμέρους πεδίων – χαρακτηριστικών της λέξης κατάστασης πρωτογενών και επεξεργασμένων χρονοσειρών γίνεται μέσω ξεχωριστής συνάρτησης (function), η οποία δέχεται ως παράμετρο τη λέξη κατάσταση και το όνομα του επιθυμητού πεδίου: με `n = get_status(status, field)` επιστρέφεται η τιμή `n` του πεδίου με όνομα `field` που βρίσκεται στη λέξη κατάσταση δεδομένων χρονοσειρών `status`.

Αντίστοιχα, η τροποποίηση των τιμών των επιμέρους πεδίων – χαρακτηριστικών της λέξης κατάσταση πρωτογενών και επεξεργασμένων χρονοσειρών γίνεται μέσω ξεχωριστής συνάρτησης, η οποία δέχεται ως παράμετρο την προηγούμενη λέξη κατάσταση, το όνομα του επιθυμητού πεδίου και την επιθυμητή τιμή του πεδίου αυτού: με `newstatus = set_status(oldstatus, field, value)` επιστρέφεται η νέα τιμή `newstatus` της λέξης κατάσταση αν στο πεδίο με όνομα `field` της προηγούμενης λέξης κατάσταση δεδομένων χρονοσειρών `oldstatus` δοθεί η τιμή `value`.

Οι αντίστοιχες συναρτήσεις για τις λέξεις κατάσταση συνθετικών χρονοσειρών είναι οι `get_sstatus(status, field)` και `set_sstatus(oldstatus, field, value)`.

2.6 Ύδρευση και άρδευση

Η ύδρευση πόλεων και η άρδευση εκτάσεων αποτελούν ειδικές περιπτώσεις χρονοσειρών και δεν εντάσσονται στο γενικότερο πλαίσιο που περιγράφηκε παραπάνω. Αυτό συμβαίνει διότι:

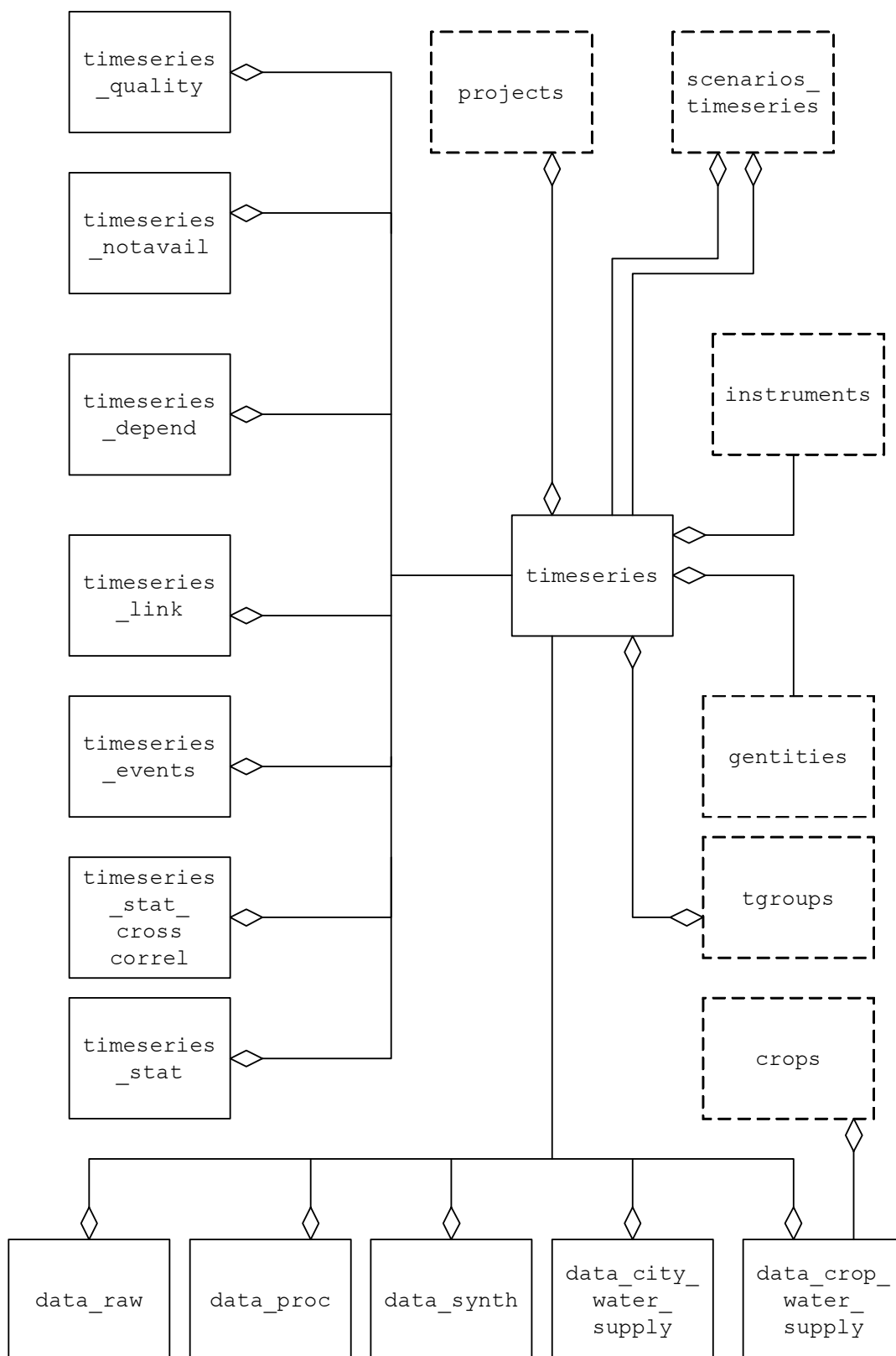
- Σε κάθε εγγραφή δεν αποθηκεύεται μόνο μία τιμή αλλά μια σειρά ποιοτικών και ποσοτικών χαρακτηριστικών που σχετίζονται με την άρδευση και την ύδρευση.
- Κάθε εγγραφή αναφέρεται σε μία χρονική περίοδο και όχι σε μία συγκεκριμένη ημερομηνία και δεν υπάρχει απαραίτητα περιοδικότητα ή κάποια χρονική διακριτότητα.
- Δεν έχει νόημα η λέξη κατάσταση

Ισχύουν όμως άλλα χαρακτηριστικά του συστήματος χρονοσειρών, όπως η χρήση του μητρώου χρονοσειρών και η αντιστοίχιση κάθε τέτοιας χρονοσειράς σε μία γεωγραφική οντότητα (βλ. παρακάτω), τύπου "Οικισμός" για την ύδρευση και τύπου "Άρδευόμενη έκταση" για την άρδευση.

Οι σχετικοί πίνακες είναι οι `data_city_water_supply` (βλ. Πιν. 2.11) για την ύδρευση και `data_crop_water_supply` (βλ. Πιν. 2.12) για την άρδευση.

Σημειώνεται πως ο ανά έτος πληθυσμός μιας πόλης θεωρείται επίσης πρωτογενής ετήσια χρονοσειρά, η οποία αποθηκεύεται στον αντίστοιχο πίνακα `data_raw`.

2.7 Διαγράμματα οντοτήτων - συσχετίσεων



Σχήμα 2.1: Διάγραμμα οντοτήτων - συσχετίσεων υποσυστήματος χρονοσειρών

2.8 Περιγραφή πινάκων

Πίνακας 2.1: timeseries Μητρώο χρονοσειρών

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1		Κωδικός χρονοσειράς. Μοναδικός κωδικός που χαρακτηρίζει τη χρονοσειρά
name	varchar(64) NULL			Όνομα χρονοσειράς. Προαιρετικό όνομα που μπορεί να έχει η χρονοσειρά
name_en	varchar(64) NULL			Όνομα χρονοσειράς. Προαιρετικό όνομα που μπορεί να έχει η χρονοσειρά (Αγγλικά)
gentity	int4		gentities.id	Γεωγραφική οντότητα. Η γεωγραφική οντότητα στην οποία αναφέρεται η χρονοσειρά.
instrument	int4 NULL		instruments. id	Όργανο. Το όργανο από το οποίο προέρχεται η χρονοσειρά. Προαιρετικό, επειδή η χρονοσειρά μπορεί να μην προέρχεται από όργανο (συνθετική)
ttype	int1		ttypes.id	Τύπος χρονοσειράς. Πχ. "Πρωτογενής", "Επεξεργασμένη", "Συνθετική"
synth	boolean			Αν η συγκεκριμένη χρονοσειρά είναι συνθετική.
tproc	int1 NULL		tprocs.id	Η επεξεργασία από την οποία προέκυψε η χρονοσειρά. Πχ. "Μετατροπή σε σταθερού χρονικού βήματος", "Συνάθροιση", "Μεγίστων", "Ελαχίστων", "Συμπλήρωση / Ομογενοποίηση "
precision	int1 NULL			Ακρίβεια τιμών. Σε δεκαδικά ψηφία, πχ. 1, 2, 3. Προαιρετικό (με default τιμή 2)
unit	int1 NULL		units.id	Μονάδα μέτρησης χρονοσειράς. Προαιρετικό.
tstep	int1		tsteps.id	Χρονικό βήμα (διακριτότητα) χρονοσειράς. Πχ. "5 min", "10 min",

				"1 hr", "1 day", "1 month", "1 year"
tstep_strict	boolean			Αν το χρονικό βήμα είναι αυστηρό
var	int1		vars.id	Μεταβλητή. Η μεταβλητή που αντιστοιχεί στη συγκεκριμένη χρονοσειρά. Υπάρχει μόνο μία μεταβλητή ανά χρονοσειρά, δεν υπάρχουν δηλ. χρονοσειρές που αναφέρονται σε περισσότερες από μία μεταβλητές ¹ .
start_date	date NULL			Ημερομηνία έναρξης. Η ημερομηνία στην οποία αναφέρεται η πρώτη εγγραφή της χρονοσειράς
end_date	date NULL			Ημερομηνία λήξης. Η ημερομηνία στην οποία αναφέρεται η τελευταία εγγραφή της χρονοσειράς. Αν έχει τιμή NULL σημαίνει πως η χρονοσειρά συνεχίζεται ως "σήμερα".
std_month	int1 NULL			Συμβατικός μήνας τιμών χρονοσειράς. Σε ποιο μήνα αναφέρονται οι ημερομηνίες – ώρες των τιμών της χρονοσειράς (μόνο για επεξεργασμένες ή συνθετικές χρονοσειρές με διακριτότητα μικρότερη από μηνιαία). Πχ. η τιμή '10' σημαίνει "Οκτώβριος" (υδρολογικό έτος) ενώ η τιμή '1' σημαίνει "Ιανουάριος" (συμβατικό έτος).
std_day	int1 NULL			Συμβατική ημέρα τιμών χρονοσειράς. Σε ποια ημέρα αναφέρονται οι ημερομηνίες – ώρες των τιμών της χρονοσειράς (μόνο για επεξεργασμένες ή συνθετικές χρονοσειρές με διακριτότητα μικρότερη από ημερήσια). Πχ. η τιμή '1' σημαίνει "η πρώτη ημέρα του μήνα".
std_hour	int1 NULL			Συμβατική ώρα τιμών χρονοσειράς. Σε ποια ώρα αναφέρονται οι ημερομηνίες – ώρες των τιμών της χρονοσειράς (μόνο για επεξεργασμένες ή συνθετικές χρονοσειρές με διακριτότητα

¹ Ειδικά για τις πρωτογενείς χρονοσειρές, των οποίων οι εγγραφές προέρχονται ενδεχόμενα από σύνθετα όργανα που μετρούν ταυτόχρονα πολλές τιμές διαφορετικών μεταβλητών, υπάρχουν οι "συνδεδεμένες" χρονοσειρές, που αποθηκεύονται στον πίνακα timeseries_link.

				μικρότερη από ωριαία). Πχ. η τιμή '8' σημαίνει "στις 08:mm" (όπου mm η τιμή του πεδίου std min).
std_min	int1 NULL			Συμβατικό λεπτό τιμών χρονοσειράς. Σε ποίο λεπτό αναφέρονται οι ημερομηνίες – ώρες των τιμών της χρονοσειράς. Πχ. η τιμή '30' σημαίνει "στις hh:30" (όπου hh η τιμή του πεδίου std_hour).
hydrological_year	boolean NULL			Αν η χρονοσειρά αναφέρεται σε υδρολογικό έτος
offset	int4 NULL			Αριθμός λεπτών που πρέπει να προστεθούν στις συμβατικές τιμές. Μπορεί να είναι θετικός (τιμές “μετά”) ή αρνητικός (τιμές “πριν”)
data_location	int1 NULL		data_locations .id	Που βρίσκονται τα δεδομένα της χρονοσειράς. Πχ. “on-line” (στο σκληρό δίσκο), “off-line” (σε μονάδα ταινίας), “deleted” (έχουν διαγραφεί), “not-exist” (δεν υπάρχουν)
remarks	clob NULL			Προαιρετικές παρατηρήσεις
remarks_en	clob NULL			Προαιρετικές παρατηρήσεις (Αγγλικά)

Πίνακας 2.2: timeseries_stat Στατιστικά χαρακτηριστικά χρονοσειρών

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1	timeseries.id	Κωδικός χρονοσειράς.
stat_category	int1	2	stat_categories.id	Κατηγορία στατιστικών χαρακτηριστικών. Τρεις δυνατές κατηγορίες: "Ιστορικά", "Θεωρητικά", "Συνθετικά"
subperiod	int1	3		Υποπερίοδος στην οποία αναφέρονται τα συγκεκριμένα στατιστικά χαρακτηριστικά. Μπορεί να πάρει τιμή 0 (= όλη η χρονοσειρά) ή 1 .. 12 (υποπερίοδοι – μήνες περιοδικής, δηλ. μηνιαίας, χρονοσειράς)
average	float4 NULL			Μέση τιμή

deviation	float4 NULL			Διασπορά
asymmetry	float4 NULL			Συντελεστής ασυμμετρίας

Πίνακας 2.2α: timeseries_stat_crosscorrel Συντελεστής ετεροσυσχέτισης χρονοσειρών

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id1	int4	1	timeseries.id	Κωδικός πρώτης χρονοσειράς.
id2	int4	2	timeseries.id	Κωδικός δεύτερης χρονοσειράς
stat_category	int1	3	stat_categories.id	Κατηγορία στατιστικών χαρακτηριστικών. Τρεις δυνατές κατηγορίες: "Ιστορικά", "Θεωρητικά", "Συνθετικά"
subperiod	int1	4		Υποπερίοδος στην οποία αναφέρονται τα συγκεκριμένα στατιστικά χαρακτηριστικά.
crosscorrel	float4 NULL			Συντελεστής ετεροσυσχέτισης μεταξύ των δύο χρονοσειρών

Πίνακας 2.2β: timeseries_stat_autocorrel Συντελεστής αυτοσυσχέτισης χρονοσειρών

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id1	int4	1	timeseries.id	Κωδικός πρώτης χρονοσειράς.
stat_category	int1	2	stat_categories.id	Κατηγορία στατιστικών χαρακτηριστικών. Τρεις δυνατές κατηγορίες: "Ιστορικά", "Θεωρητικά", "Συνθετικά"
subperiod	int1	3		Υποπερίοδος στην οποία αναφέρονται τα συγκεκριμένα στατιστικά χαρακτηριστικά.
lag	int1	4		Τάξη αυτοσυσχέτισης
autocorrel	float4 NULL			Συντελεστής αυτοσυσχέτισης

Πίνακας 2.3: timeseries_notavail Διαστήματα μη διαθεσιμότητας χρονοσειρών

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1	timeseries.id	Κωδικός χρονοσειράς η οποία έχει μη διαθέσιμες τιμές
num	int2	2		Κωδικός αριθμός διαστήματος μη διαθεσιμότητας. Απλά ταυτοποιεί το συγκεκριμένο διάστημα
start_date	date			Ημερομηνία έναρξης. Πρώτη ημερομηνία για την οποία θα έπρεπε να υπάρχει διαθέσιμη τιμή της χρονοσειράς αλλά δεν υπάρχει
end_date	date NULL			Ημερομηνία λήξης. Τελευταία ημερομηνία για την οποία θα έπρεπε να υπάρχει διαθέσιμη τιμή της χρονοσειράς αλλά δεν υπάρχει. Αν έχει τιμή NULL σημαίνει πως το διάστημα μη διαθεσιμότητας συνεχίζεται ως "σήμερα".
num_values	int4 NULL			Ο αριθμός των εγγραφών που απουσιάζουν (Προαιρετικός)
reason	int4 NULL		notavail_reasons.id	Ο λόγος της απουσίας των εγγραφών (Προαιρετικός). Πχ. "Βλάβη οργάνου", "Καταστροφή δεδομένων".
remarks	clob NULL			Προαιρετικές παρατηρήσεις
remarks_en	clob NULL			Προαιρετικές παρατηρήσεις (Αγγλικά)

Πίνακας 2.4: timeseries_depend Εξαρτημένες χρονοσειρές

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1	timeseries.id	Κωδικός χρονοσειράς η οποία εξαρτάται από άλλες χρονοσειρές
timeseries	int4	2	timeseries.id	Χρονοσειρά από την οποία εξαρτάται η συγκεκριμένη χρονοσειρά
num	int2 NULL			Αύξων αριθμός (προαιρετικός) της χρονοσειράς από την οποία εξαρτάται η συγκεκριμένη χρονοσειρά (id)

Πίνακας 2.5: `timeseries_link` Συνδεδεμένες ταυτόχρονα μετρούμενες πρωτογενείς χρονοσειρές

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
<code>id</code>	<code>int4</code>	1	<code>timeseries.id</code>	Κωδικός πρωτογενούς χρονοσειράς η οποία "συνδέεται" με άλλες πρωτογενείς χρονοσειρές
<code>timeseries</code>	<code>int4</code>	2	<code>timeseries.id</code>	Πρωτογενής χρονοσειρά με την οποία "συνδέεται" η συγκεκριμένη πρωτογενής χρονοσειρά
<code>num</code>	<code>int2</code> <code>NULL</code>			Αύξων αριθμός (προαιρετικός) των τιμών της συγκεκριμένης χρονοσειράς στην ίδια εγγραφή πρωτογενών δεδομένων από κάποιο όργανο

Πίνακας 2.6: `timeseries_tgroups` Συσχέτιση χρονοσειρών και ομάδων χρονοσειρών

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
<code>timeseries</code>	<code>int4</code>	1	<code>timeseries.id</code>	Κωδικός χρονοσειράς
<code>tgroup</code>	<code>int4</code>	2	<code>tgroups.id</code>	Κωδικός ομάδας χρονοσειράς
<code>num</code>	<code>int2</code> <code>NULL</code>			Αύξων αριθμός (προαιρετικός) της χρονοσειράς εντός της ίδιας ομάδας χρονοσειρών

Πίνακας 2.7: `timeseries_projects` Συσχέτιση χρονοσειρών με διαδικασίες προσομοίωσης - βελτιστοποίησης

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
<code>timeseries</code>	<code>int4</code>	1	<code>timeseries.id</code>	Κωδικός χρονοσειράς
<code>project</code>	<code>int4</code>	2	<code>projects.id</code>	Κωδικός διαδικασίας προσομοίωσης – βελτιστοποίησης
<code>num</code>	<code>int2</code>	3		Αύξων αριθμός της χρονοσειράς εντός της ίδιας διαδικασίας προσομοίωσης – βελτιστοποίησης
<code>gentity</code>	<code>int4</code> <code>NULL</code>		<code>gentities.id</code>	Η γεωγραφική οντότητα στην οποία αναφέρεται η χρονοσειρά. Χρησιμοποιείται μόνο στην ειδική περίπτωση που χρησιμοποιείται η χρονοσειρά κάποιας άλλης γεωγραφικής οντότητας

Πίνακας 2.8: timeseries_events Γεγονότα – ιστορία χρονοσειρών

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1	timeseries.id	Κωδικός χρονοσειράς
num	int2	2		Κωδικός αριθμός γεγονότος. Απλά ταυτοποιεί το συγκεκριμένο γεγονός
start_date	date			Αρχική ή μοναδική ημερομηνία της χρονοσειράς στην οποία αναφέρεται το γεγονός. Αν το γεγονός σχετίζεται άμεσα με κάποια εγγραφή δεδομένων της χρονοσειράς, η ημερομηνία αυτή ταυτίζεται με το πεδίο tdate της εγγραφής δεδομένων.
end_date	date NULL			Τελευταία ημερομηνία της χρονοσειράς στην οποία αναφέρεται το γεγονός.
event_date	date			Πραγματική ημερομηνία στην οποία συνέβη το γεγονός
whole_timeseries	boolean			Αν το συγκεκριμένο γεγονός αναφέρεται σε ολόκληρη τη χρονοσειρά. Πχ. κάποια σχετική αναφορά
single_value	boolean			Αν το συγκεκριμένο γεγονός αναφέρεται σε συγκεκριμένη τιμή της χρονοσειράς. Πχ. κάποια σχετική αναφορά
event_user	varchar(64) NULL		users.user_name	Από ποιόν χρήστη εισήχθη το γεγονός (Προαιρετικό)
event_type	int1		tevent_types.id	Ο τύπος του γεγονότος. Πχ. "Δημιουργία", "Συμπλήρωση", "Ομογενοποίηση", "Συνάθροιση", "Έλεγχος ακραίων τιμών", "Έλεγχος εσωτερικής συνέπειας". Επίσης υπάρχουν και οι τύποι "Αναφορά εγγραφής", ο οποίος συνδέει συγκεκριμένη εγγραφή της χρονοσειράς με κάποια αναφορά και "Γενική αναφορά", ο οποίος συνδέει ολόκληρη τη χρονοσειρά με κάποια αναφορά
report	clob NULL			Προαιρετική αναφορά
report_en	clob			Προαιρετική αναφορά (Αγγλικά)

	NULL			
--	------	--	--	--

Πίνακας 2.8α: timeseries_quality Δείκτης ποιότητας χρονοσειρών

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1	timeseries.id	Κωδικός χρονοσειράς στην οποία αναφέρονται οι δείκτες ποιότητας
num	int2	2		Κωδικός αριθμός διαστήματος δείκτη ποιότητας. Απλά ταυτοποιεί το συγκεκριμένο διάστημα
start_date	date			Ημερομηνία έναρξης. Πρώτη ημερομηνία για την οποία ισχύει ο συγκεκριμένος δείκτης ποιότητας
end_date	date NULL			Ημερομηνία λήξης. Τελευταία ημερομηνία για την οποία ισχύει ο συγκεκριμένος δείκτης ποιότητας. Αν έχει τιμή NULL σημαίνει πως το διάστημα μη διαθεσιμότητας συνεχίζεται ως "σήμερα".
whole_timeseries	boolean			Αν ο συγκεκριμένος δείκτης ποιότητας αναφέρεται σε ολόκληρη τη χρονοσειρά
tquality	int1		tqualities.id	Ο δείκτης ποιότητας για τη συγκεκριμένη περίοδο της χρονοσειράς. Πχ. "Τιμές συνολικά αξιόπιστες", "Τιμές αξιόπιστες πλην εξαιρέσεων", "Τιμές αναξιόπιστες πλην εξαιρέσεων".
remarks	clob NULL			Προαιρετικές παρατηρήσεις
remarks_en	clob NULL			Προαιρετικές παρατηρήσεις (Αγγλικά)

Πίνακας 2.9: data_raw, data_proc Δεδομένα πρωτογενών και επεξεργασμένων χρονοσειρών

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1	timeseries.id	Κωδικός χρονοσειράς.
tdate	date	2		Ημερομηνία στην οποία αναφέρεται η συγκεκριμένη εγγραφή χρονοσειράς (με ακρίβεια τουλάχιστον ενός πρώτου λεπτού). Σε κάθε

				χρονοσειρά και για κάθε τέτοια ημερομηνία αντιστοιχεί μόνο μία τιμή.
tstatus	binary(32)			Λέξη κατάστασης χρονοσειράς.
tvalue	float4 NULL			Τιμή εγγραφής χρονοσειράς. Μπορεί να είναι NULL, δηλ. η τιμή να λείπει.

Πίνακας 2.9α: data synth Δεδομένα συνθετικών χρονοσειρών

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1	timeseries.id	Κωδικός χρονοσειράς.
num	int2	2		Αύξων αριθμός καταληκτικής προσομοίωσης
tdate	date	3		Ημερομηνία στην οποία αναφέρεται η συγκεκριμένη εγγραφή χρονοσειράς (με ακρίβεια τουλάχιστον ενός πρώτου λεπτού). Σε κάθε χρονοσειρά και για κάθε τέτοια ημερομηνία αντιστοιχεί μόνο μία τιμή.
tstatus	binary(8)			Λέξη κατάστασης χρονοσειράς.
tvalue	float4 NULL			Τιμή εγγραφής χρονοσειράς. Μπορεί να είναι NULL, δηλ. η τιμή να λείπει.

Πίνακας 2.10: Λέξη κατάστασης πρωτογενών και επεξεργασμένων χρονοσειρών

Bits	Πεδίο	Προσδιορισμός πεδίου	Δυνατές τιμές πεδίου και σημασία τους
0	Αλφαριθμητικό σχόλιο για τη συγκεκριμένη εγγραφή	COMMENT	0 Δεν υπάρχει 1 Υπάρχει (βλ. εγγραφή ίδιας ημερομηνίας στον πίνακα timeseries_events, με event_type = "Αναφορά τιμής")
1-2	Ελεγχος ακραίων τιμών	RANGE	0 Ελεγχος δεν έγινε 1 Ελεγχος έγινε και πέτυχε 2 Ελεγχος έγινε και απέτυχε, η τιμή βρέθηκε μεγαλύτερη από τη μέγιστη επιτρεπτή 3 Ελεγχος έγινε και απέτυχε, η τιμή βρέθηκε μικρότερη από την

			ελάχιστη επιτρεπτή
3-4	Έλεγχος χωρικής συνέπειας	SPATIAL	0 Έλεγχος δεν έγινε 1 Έλεγχος έγινε και πέτυχε 2 Έλεγχος έγινε και απέτυχε
5-6	Έλεγχος χρονικής συνέπειας	TEMPORAL	0 Έλεγχος δεν έγινε 1 Έλεγχος έγινε και πέτυχε 2 Έλεγχος έγινε και απέτυχε
7-8	Έλεγχος εσωτερικής συνέπειας	INTERNAL	0 Έλεγχος δεν έγινε 1 Έλεγχος έγινε και πέτυχε 2 Έλεγχος έγινε και απέτυχε
9	Τιμή κατ' εκτίμηση	ESTIMATED	0 Ψευδές 1 Αληθές
10	Τιμή ύποπτη	SUSPECT	0 Ψευδές 1 Αληθές
11	Χιόνι κατά τη στιγμή της μέτρησης	SNOW	0 Ψευδές 1 Αληθές
12	Πάγος κατά τη στιγμή της μέτρησης	ICE	0 Ψευδές 1 Αληθές
13	Παγετός κατά τη στιγμή της μέτρησης	FROST	0 Ψευδές 1 Αληθές
14	Σταθμός πλημμυρισμένος – σε κατάδυση κατά τη στιγμή της μέτρησης	DIVE	0 Ψευδές 1 Αληθές
15	Σταθμός σε κατάσταση υπερχείλισης κατά τη στιγμή της μέτρησης	OVERFLOW	0 Ψευδές 1 Αληθές
16	Τιμή υπό άντληση (μόνο για γεωτρήσεις)	PUMP	0 Τιμή σε ηρεμία 1 Τιμή σε άντληση
17	Logger overrun	LOGOVERRUN	0 Ψευδές 1 Αληθές

18	Logger noisy	LOGNOISY	0 Ψευδές 1 Αληθές
19	Logger outside limits	LOGOUTSIDE	0 Ψευδές 1 Αληθές
20	Logger range	LOGRANGE	0 Ψευδές 1 Αληθές
21- 22	Ομογενοποίηση	HOMOGEN	0 Δεν έγινε 1 Έγινε και πέτυχε 2 Έγινε και απέτυχε αλλά δεν έγινε ανόρθωση 3 Έγινε και απέτυχε και έγινε ανόρθωση
23	Συμπλήρωση	INFILLING	0 Η εγγραφή δεν είναι αποτέλεσμα συμπλήρωσης 1 Η εγγραφή είναι αποτέλεσμα συμπλήρωσης
24	Χρησιμοποιήθηκε μέθοδος Penman (μόνο για εξατμισοδιαπνοή)	PENMAN	0 Δεν χρησιμοποιήθηκε Penman 1 Χρησιμοποιήθηκε Penman
25	Ενδιάμεση ημερομηνία (μόνο για χρονοσειρές σταθερού χρονικού βήματος)	DATEINSERT	0 Η ημερομηνία υπήρχε στην πρωτογενή χρονοσειρά 1 Η ημερομηνία δεν υπήρχε στην πρωτογενή χρονοσειρά και δημιουργήθηκε κατά τη μετατροπή σε σταθερού χρονικού βήματος
26	Η τιμή είναι ασυνεπής (έχει αποτύχει σε ελέγχους συνέπειας)	INCONSISTENT	0 Ψευδές 1 Αληθές
27	Η τιμή έχει παραχθεί με αυτόματο τρόπο	AUTO	0 Ψευδές 1 Αληθές
28	Συνάθροιση από ελλείπουσες τιμές	MISSING	0 Ψευδές 1 Αληθές
29- 31	Ελεύθερα για χρήση από τις εφαρμογές	USER0 - USER2	

Πίνακας 2.10α: Λέξη κατάστασης συνθετικών χρονοσειρών

Bits	Πεδίο	Προσδιορισμός πεδίου	Δυνατές τιμές πεδίου και σημασία τους
------	-------	----------------------	---------------------------------------

0	Αλφαριθμητικό σχόλιο για τη συγκεκριμένη εγγραφή	COMMENT	0 Δεν υπάρχει 1 Υπάρχει (βλ. εγγραφή ίδιας ημερομηνίας στον πίνακα timeseries_events, με event_type = "Αναφορά τιμής")
5-7	Ελεύθερα για χρήση από τις εφαρμογές	USER0 - USER2	

Πίνακας 2.11: data_city_water_supply Χρήση νερού για ύδρευση πόλης

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1	timeseries.id	Κωδικός χρονοσειράς.
start_date	date	2		Ημερομηνία έναρξης χρονικής περιόδου
end_date	date	3		Ημερομηνία λήξης χρονικής περιόδου
population	int4 NULL			Πληθυσμός πόλης κατά τη συγκεκριμένη χρονική περίοδο
serviced_population	int4 NULL			Πληθυσμός πόλης που υδρεύθηκε κατά τη συγκεκριμένη χρονική περίοδο
hydrometers	int1 NULL			Πλήθος υδρόμετρων
total_water	int4 NULL			Συνολικός όγκος νερού που χρησιμοποιήθηκε για την ύδρευση της πόλης (m ³) κατά τη συγκεκριμένη χρονική περίοδο
supplied_water	int4 NULL			Όγκος νερού που χορηγήθηκε για την ύδρευση της πόλης (m ³) κατά τη συγκεκριμένη χρονική περίοδο
consumed_water	int4 NULL			Όγκος νερού που καταναλώθηκε για την ύδρευση της πόλης (m ³) κατά τη συγκεκριμένη χρονική περίοδο (όπως προκύπτει από τους μετρητές της ΕΥΔΑΠ)
total_income	float4 NULL			Συνολικά έσοδα της ΕΥΔΑΠ από την ύδρευση της εν λόγω πόλης κατά τη συγκεκριμένη χρονική περίοδο
total_expenses	float4 NULL			Συνολικά έξοδα της ΕΥΔΑΠ από την ύδρευση της εν λόγω πόλης κατά τη συγκεκριμένη χρονική περίοδο

Πίνακας 2.12: data_crop_water_supply Χρήση νερού για άρδευση

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1	timeseries.id	Κωδικός χρονοσειράς.
start_date	date	2		Ημερομηνία έναρξης χρονικής περιόδου
end_date	date	3		Ημερομηνία λήξης χρονικής περιόδου
crop	int1	4	crops.id	Καλλιέργεια (μέρος του κλειδιού ώστε να επιτρέπονται πολλές καλλιέργειες ανά αρδευόμενη έκταση)
total_water	int4 NULL			Συνολικό νερό που χρησιμοποιήθηκε (m ³ / στρέμμα)
source	varchar(64) NULL			Προέλευση νερού
source_en	varchar(64) NULL			Προέλευση νερού (Αγγλικά)

3 Υποσύστημα αναπαράστασης - περιγραφής "πραγματικού κόσμου"

3.1 Εισαγωγή

Το υποσύστημα περιγραφής του "πραγματικού κόσμου" είναι αυτό που συνδέει τις πληροφορίες της βάσης δεδομένων με τα αντικείμενα με πραγματική υπόσταση. Περιλαμβάνει τις ακόλουθες ομάδες πληροφοριών:

1. Τις γεωγραφικές οντότητες που αναφέρονται στις διάφορες υπό μελέτη περιοχές. Οι γεωγραφικές αυτές οντότητες μπορούν να είναι τεσσάρων τύπων:
 - Σημειακές οντότητες, δηλ. σημεία – θέσεις με συγκεκριμένες χωρικές συντεταγμένες (φ, λ και υψόμετρο).
 - Ακμές, δηλ. μονοδιάστατες οντότητες με αρχή και τέλος.
 - Επιφάνειες – περιοχές, δηλ. δισδιάστατες οντότητες.
 - Δίκτυα, δηλ. συνδυασμός άλλων γεωγραφικών οντοτήτων

Κάθε γεωγραφική οντότητα είναι ενός από τους παραπάνω τύπους και ενός συγκεκριμένου υποτύπου. Οι δυνατοί υποτύποι των γεωγραφικών οντοτήτων είναι οι ακόλουθοι:

Πίνακας 3.0α: Υποτύποι γεωγραφικών οντοτήτων

Τύπος	Υποτύπος
Σημείο	Κανένας (ένα απλό σημείο στο χώρο) Σταθμός μέτρησης Γεώτρηση Πηγή Σημείο μετασχηματισμού ενέργειας (αντλιοστάσιο – σημείο άρδευσης ή / και γεννήτρια) Δωλιστήριο Κόμβος υδραγωγείου Λιμνοδεξαμενή
Ακμή	Φράγμα Τμήμα υδραγωγείου
Επιφάνεια	Κανένας (κάποια τυχαία επιφάνεια, πχ. ανάντι κάποιου σημείου σε ένα ποταμό) Ταμιευτήρας Λεκάνη απορροής Αρδευόμενη έκταση Δήμος – κοινότητα (οικισμός)
Δίκτυο	Υδραγωγείο

Ανάλογα με τον υποτύπο της, κάθε γεωγραφική οντότητα συνοδεύεται από ορισμένες βοηθητικές πληροφορίες ειδικών χαρακτηριστικών που έχουν νόημα μόνο για το

συγκεκριμένο υποτύπο, πχ. διαστάσεις φράγματος ή υπηρεσία – ιδιοκτήτης μετρητικού σταθμού.

Οι γεωγραφικές οντότητες αποτελούν το μέσο σύνδεσης των πληροφοριών της ΚΒΔ με τη γεωγραφική βάση (του συστήματος γεωγραφικών πληροφοριών). Οι κωδικοί των γεωγραφικών οντοτήτων ταυτίζονται με τους κωδικούς των αντίστοιχων οντοτήτων στη γεωγραφική βάση και έτσι δημιουργείται ο σύνδεσμος μεταξύ των δύο.

Μέσω των γεωγραφικών οντοτήτων είναι δυνατή η πρόσβαση και στις χρονοσειρές, εφόσον κάθε χρονοσειρά αντιστοιχεί σε μία μόνο γεωγραφική οντότητα. Με τον τρόπο αυτό οι γεωγραφικές οντότητες και γενικά η γεωγραφική διάσταση της βάσης δεδομένων αποκτούν κεφαλαιώδη σημασία στη διαδικασία ανάκτησης και διαχείρισης των μη γεωγραφικών πληροφοριών χρονοσειρών. Είναι έτσι εφικτό να χρησιμοποιηθεί το γεωγραφικό σύστημα πληροφοριών ως κοινός τρόπος επικοινωνίας με το χρήστη (user interface), ακόμα και για πρόσβαση στις πληροφορίες χρονοσειρών.

Είναι δυνατόν, στα πλαίσια της διαδικασίας προσομοίωσης να δημιουργούνται συνθετικές γεωγραφικές οντότητες, πχ. νέοι ταμιευτήρες ή νέοι αγωγοί. Καθ' υπέρβαση οι οντότητες αυτές μπορούν να θεωρηθούν πως περιλαμβάνονται στο υποσύστημα αναπαράστασης και περιγραφής του πραγματικού κόσμου.

2. Τα σταθερά περιγραφικά χαρακτηριστικά των γεωγραφικών οντοτήτων. Τα χαρακτηριστικά αυτά αποτελούν συνοδευτικά δεδομένα τα οποία δίνουν σημαντικές επιπρόσθετες πληροφορίες για τις γεωγραφικές οντότητες στις οποίες αναφέρονται και είναι τα ακόλουθα:

- Λιθολογική τομή γεώτρησης ή πηγής
- Υδρολιθολογία γεώτρησης ή πηγής
- Διάγραμμα – περιγραφή οπής γεώτρησης
- Διάγραμμα – περιγραφή σωλήνωσης γεώτρησης
- Χαρακτηριστικές στάθμες και λοιπές πληροφορίες (πχ. καμπύλες στάθμης – επιφάνειας – όγκου) ταμιευτήρα
- Διάγραμμα στάθμης – παροχής υπερχειλιστή ταμιευτήρα
- Συντελεστές διαφυγής ταμιευτήρα
- Χαρακτηριστικά (διάγραμμα ύψους πτώσης – παροχευτικότητας) αγωγού ύδρευσης.
- Χαρακτηριστικά – παροχευτικότητα διατάξεων μετασχηματισμού ενέργειας (αντλιοστασίων ή γεννητριών).
- Διατομή υδατορεύματος
- Υδραυλικά χαρακτηριστικά υδατορεύματος
- Διάγραμμα στάθμης – παροχής υδατορεύματος
- Διάγραμμα παροχής – στερεοπαροχής υδατορεύματος

Με τον όρο "σταθερά" εννοείται πως αυτά τα περιγραφικά χαρακτηριστικά είτε δεν αλλάζουν με το χρόνο είτε αλλάζουν μεν αλλά σε πολύ αργό ρυθμό και μη εξαρτώμενα από το χρόνο αλλά αποκλειστικά από ανθρώπινες ενέργειες. Κατ' αυτή την έννοια τα δεδομένα αυτά δεν μπορούν να χαρακτηριστούν "χρονοσειρές" και ούτε να αντιμετωπιστούν ως τέτοιες.

Στα πλαίσια της προσομοίωσης είναι δυνατόν να δοκιμάζονται συνθετικά περιγραφικά χαρακτηριστικά, τα οποία αποθηκεύονται με τον ίδιο τρόπο με τα πραγματικά.

3. Τους μετρητικούς σταθμούς χρονοσειρών δεδομένων φυσικών μεγεθών. Κάθε μετρητικός σταθμός αντιστοιχεί σε μία γεωγραφική οντότητα και συγκεκριμένα σε ένα μόνο σημείο – θέση.
4. Τα μετρητικά όργανα, τα οποία λειτουργούν στο πλαίσιο μετρητικών σταθμών και παράγουν τιμές φυσικών μεγεθών οι οποίες συνιστούν χρονοσειρές.

3.2 Μητρώο γεωγραφικών οντοτήτων και βοηθητικές πληροφορίες

Οι γεωγραφικές οντότητες περιέχονται στον πίνακα *gentities*, τα πεδία του οποίου περιγράφονται στον Πιν. 3.1. Όλες οι γεωγραφικές οντότητες έχουν ορισμένα κοινά χαρακτηριστικά, όπως όνομα, τύπος (σημείο – ακμή – επιφάνεια – δίκτυο) και υποτύπος (γεώτρηση, σταθμός – αγωγός, φράγμα – λεκάνη απορροής, ταμιευτήρας, υδραγωγείο κοκ), χωρικές συντεταγμένες (ϕ , λ , x , y και υψόμετρο - *alt*), το αν το σημείο είναι μέρος του δικτύου ύδρευσης κοκ.

Ως προς τις χωρικές συντεταγμένες, στο μητρώο γεωγραφικών οντοτήτων περιλαμβάνονται δύο ομάδες συντεταγμένων, οι συντεταγμένες "αρχής" και "τέλους". Οι συντεταγμένες δεν είναι πάντοτε γνωστές ή εφαρμόσιμες, οπότε τα αντίστοιχα πεδία μπορούν να είναι NULL. Για τα σημεία, οι συντεταγμένες τέλους είναι NULL. Για τις επιφάνειες οι συντεταγμένες αρχής αντιστοιχούν σε ένα χαρακτηριστικό τους σημείο, για παράδειγμα το "κέντρο βάρους" τους, και οι συντεταγμένες τέλους είναι NULL. Για τις ακμές και τα δίκτυα οι δύο ομάδες συντεταγμένων αναπαριστούν όντως τα σημεία αρχής και τέλους τους. Επίσης περιλαμβάνεται και ένα πεδίο "μεγέθους" (*size*) το οποίο αναπαριστά είτε το μήκος ακμών σε Km, είτε το εμβαδόν επιφανειών σε Km². Τα σημεία και τα δίκτυα έχουν μέγεθος NULL. Ισχύουν συνεπώς τα παρακάτω:

Πίνακας 3.0β: Συντεταγμένες γεωγραφικών οντοτήτων

Γεωγρ. οντότητα	Συντεταγμ. αρχής	Συντεταγμ. τέλους	Μέγεθος
Σημείο	$\phi 1, \lambda 1, x 1, y 1, alt 1$	NULL	NULL
Ακμή	$\phi 1, \lambda 1, x 1, y 1, alt 1$	$\phi 2, \lambda 2, x 2, y 2, alt 2$	Μήκος (Km)
Επιφάνεια	$\phi 1, \lambda 1, x 1, y 1, alt 1$	NULL	Εμβαδόν (Km ²)
Δίκτυο	$\phi 1, \lambda 1, x 1, y 1, alt 1$	$\phi 2, \lambda 2, x 2, y 2, alt 2$	NULL

Ως προς τις ακμές, εφόσον περιλαμβάνονται οι συντεταγμένες αρχής και τέλους, δεν υπάρχει υποχρέωση κάθε ακμή να αρχίζει και να τελειώνει σε σημείο.

Στον πίνακα των γεωγραφικών οντοτήτων αποθηκεύονται μόνο το όνομα και τα γεωγραφικά χαρακτηριστικά τους. Από εκεί και πέρα, και ανάλογα με τον υποτύπο της, κάθε γεωγραφική οντότητα περιλαμβάνει κάποιες επιπλέον ειδικές βοηθητικές πληροφορίες ειδικών χαρακτηριστικών, που αποθηκεύονται σε ξεχωριστούς πίνακες στην ΚΒΔ:

1. Για τους μετρητικούς σταθμούς, οι οποίοι συνδέονται και με το υποσύστημα χρονοσειρών, υπάρχει ο πίνακας *stations* (βλ. παρακάτω).
2. Για τα φράγματα υπάρχει ο πίνακας *dams* με πληροφορίες για τα χαρακτηριστικά του φράγματος, όπως ύψος – πλάτος – μήκος στέψης, όγκος, τύπος φράγματος κτλ. Βλ. Πιν 3.2. Η ομάδα συντεταγμένων (ϕ , λ , x , y και υψόμετρο) της αντίστοιχης γεωγραφικής οντότητας αναφέρεται σε κάποιο τυπικό σημείο του φράγματος, πχ. το κέντρο της στέψης. Τα φράγματα θεωρούνται σημειακές γεωγραφικές οντότητες διότι δεν έχει νόημα η χρησιμοποίηση της "γραμμικής" τους υπόστασης (ακμές) για τις χρησιμοποιούμενες κλίμακες.

3. Τα υδραγωγεία είναι οι μοναδικές γεωγραφικές οντότητες τύπου "Δίκτυο". Πρόκειται για σύνθετες γεωγραφικές πληροφορίες, οι οποίες αποτελούνται από μία ή περισσότερες γεωγραφικές οντότητες τύπου "Τμήμα υδραγωγείου". Τα τμήματα – γεωγραφικές οντότητες που απαρτίζουν ένα υδραγωγείο – γεωγραφική οντότητα φαίνονται στον πίνακα `gentities_depend` (βλ. παρακάτω). Τα υδραγωγεία περιλαμβάνονται στον πίνακα `ducts` και τα τμήματα στον πίνακα `duct_segments`, βλ. αντίστοιχα Πιν. 3.3 και 3.3α. Η περίπτωση κάποιο τμήμα υδραγωγείου να ταυτίζεται με κάποια άλλη γεωγραφική οντότητα (πχ. έναν ταμιευτήρα ή ένα αντλιοστάσιο) καλύπτεται από τον πίνακα `gentities_depend`. Αν σε κάποιο σημείο ένα υδραγωγείο έχει διακλάδωση (δηλ. ξεκινούν περισσότερα από ένα τμήματα), τότε αυτό φαίνεται από ίδια τιμή του πεδίο `start_position` του πίνακα `duct_segments` για όλα τα τμήματα που ξεκινούν από το συγκεκριμένο σημείο, και επίσης από κατάλληλες εγγραφές στον πίνακα `gentities_depend` (βλ. παρακάτω). Ταυτόχρονα, για διευκόλυνση της λειτουργίας των μοντέλων (βλ. Κεφ. 5), υπάρχουν προαιρετικά (NULL-able) πεδία `previous_segment` και `next_segment`, τα οποία δείχνουν στο προηγούμενο και το επόμενο τμήμα. Τέλος, η περίπτωση τμημάτων τμημάτων υδραγωγείων δύο κατευθύνσεων αντιμετωπίζεται με τη δημιουργία δύο ξεχωριστών γεωγραφικών οντοτήτων τύπου ακμής και υποτύπου τμήματος υδραγωγείου (με αμοιβαία αλλαγμένα τα σημεία αρχής και τέλους), δηλ. τα τμήματα υδραγωγείων θεωρούνται μονοκατευθυντικά.
4. Για τους ταμιευτήρες υπάρχει ο πίνακας `reservoirs` με πληροφορίες όπως απορροή κτλ. κοκ. Βλ. Πιν. 3.4. Τα φ, λ, x, y και υψόμετρο της γεωγραφικής οντότητας αναφέρονται σε κάποιο τυπικό σημείο (πχ. "κέντρο βάρους") του ταμιευτήρα.
5. Για τις λεκάνες απορροής υπάρχει ο πίνακας `basins`. Ορισμένες λεκάνες απορροής είναι υπολεκάνες άλλων κύριων λεκανών απορροής. Αυτή η ιεραρχική σχέση φαίνεται στον πίνακα `basins`. Η έκταση της λεκάνης αποθηκεύεται απευθείας στον πίνακα των γεωγραφικών οντοτήτων (πεδίο `gsize`). Ο πίνακας των λεκανών απορροής περιγράφεται στον Πιν. 3.5.
6. Για τα αντλιοστάσια και τις γεννήτριες υπάρχει ο πίνακας `pump_generators`, τα πεδία του οποίου φαίνονται στον Πιν. 3.5α. Τα υδροηλεκτρικά έργα, όπως και τα σημεία άρδευσης, περιλαμβάνονται στις συγκεκριμένες γεωγραφικές οντότητες.
7. Για τις γεωτρήσεις και τις πηγές, υπάρχει ο πίνακας `borehole_springs`, τα πεδία του οποίου φαίνονται στον Πιν. 3.5β.
8. Για τα διυλιστήρια υπάρχει ο πίνακας `treatment_plants`, ο οποίος περιγράφεται στον Πιν. 3.5γ.
9. Για τις αρδευόμενες εκτάσεις υπάρχει ο πίνακας `irrig_areas`, ο οποίος περιγράφεται στον Πιν. 3.5ε.
10. Για τις λιμνοδεξαμενές υπάρχει ο πίνακας `tanks`, τα πεδία του οποίου φαίνονται στον Πιν. 3.5στ.
11. Για τους οικισμούς και τις πόλεις (δήμους – κοινότητες) υπάρχει ο πίνακας `cities`, τα πεδία του οποίου φαίνονται στον Πιν. 3.5ζ.

Η συσχέτιση των γεωγραφικών οντοτήτων με λεκάνες απορροής φαίνεται στον πίνακα `gentities_basins` (Πιν. 3.5η). Μέσω του πίνακα αυτού μπορούν να απαντηθούν ερωτήματα όπως "Ποιοί είναι οι σταθμοί/πόλεις/ταμιευτήρες που ανήκουν στη λεκάνη απορροής XXX;" Επειδή οι λεκάνες απορροής έχουν ιεραρχική σχέση μεταξύ τους, το λογισμικό ενημέρωσης του πίνακα αυτού πρέπει να προσθέτει όχι μόνο τη σχέση μιας γεωγραφικής οντότητας με μια λεκάνη απορροής αλλά και τη σχέση της γεωγραφικής οντότητας με τη λεκάνη απορροής των οποίων η συγκεκριμένη λεκάνη είναι υπολεκάνη.

Επίσης, στην προκειμένη περίπτωση δημιουργείται μια κυκλική συσχέτιση γεωγραφικών οντοτήτων – λεκανών, χρειάζεται μεγάλη προσοχή στη λειτουργία του σχετικού λογισμικού.

Επιπλέον βοηθητικές πληροφορίες μπορούν να θεωρηθούν οι πληροφορίες που σχετίζονται με τη χρονική εξέλιξη των γεωγραφικών οντοτήτων. Οι πληροφορίες αυτές αποθηκεύονται στον πίνακα `gentities_events` και περιλαμβάνουν χρονικό εντοπισμό και περιγραφή γεγονότων που σχετίζονται με κάθε γεωγραφική οντότητα, έτσι ώστε να δίνεται ένα όσο το δυνατόν πληρέστερο ιστορικό της. Η μορφή του πίνακα αυτού φαίνεται στον Πιν. 3.6. Αν χρησιμοποιηθεί ο τύπος γεγονότος "Γενική αναφορά", τότε η γεωγραφική οντότητα συνδέεται με κάποια συνολική αναφορά για το ιστορικό της.

Οπτικοακουστικό υλικό (φωτογραφίες, εικόνες, σχεδιαγράμματα, ήχοι, video) για κάθε γεωγραφική οντότητα υπάρχει αποθηκευμένο σε αρχεία του λειτουργικού συστήματος. Ο πίνακας `gentities_multimedia` είναι ένα μητρώο του διαθέσιμου υλικού, το οποίο περιλαμβάνει την ημερομηνία δημιουργίας, το δημιουργό κοκ. Τα πεδία του πίνακα φαίνονται στον Πιν. 3.7.

Ορισμένες γεωγραφικές οντότητες είναι δυνατό να δημιουργούνται συνθετικά, συνήθως τροποποιώντας τα χαρακτηριστικά γεωγραφικών οντοτήτων που ήδη υπάρχουν (πχ. διατομές αγωγών) ώστε να δοκιμαστούν σε κάποια διαδικασία προσομοίωσης - βελτιστοποίησης. Η χρήση των γεωγραφικών οντοτήτων από τις διάφορες διαδικασίες (συσχέτιση N:M) φαίνεται στον πίνακα `gentities_projects` (βλ. Πιν. 3.8).

Η συσχέτιση ορισμένων γεωγραφικών οντοτήτων με κάποιες άλλες γεωγραφικές οντότητες φαίνεται στον πίνακα `gentities_depend` (βλ. Πιν. 3.9). Η συσχέτιση αυτή μπορεί να είναι διαφορετικών τύπων (ανάλογα με την τιμή του πεδίου `gdependency`), πχ. "ιεραρχική εξάρτηση" (η μία γεωγραφική οντότητα ανήκει στην άλλη ή περιλαμβάνεται από την άλλη, πχ. η περίπτωση των υδραγωγείων με τα τμήματα υδραγωγείων που τα αποτελούν), "φυσική αντιστοιχία" (μία συνθετική γεωγραφική οντότητα στην πραγματικότητα αντιστοιχεί σε κάποια φυσική – πραγματική γεωγραφική οντότητα, "ταύτιση" (μία γεωγραφική οντότητα ταυτίζεται με κάποια άλλη γεωγραφική οντότητα, πχ. ένα τμήμα υδραγωγείου ταυτίζεται με ένα ταμιευτήρα) ή "ακολουθία" (η μία γεωγραφική οντότητα είναι "μετά" κάποια άλλη όταν κάτι τέτοιο έχει νόημα, πχ. σε τμήματα υδραγωγείων).

3.3 Σταθερά περιγραφικά δεδομένα

Τα σταθερά περιγραφικά δεδομένα περιέχουν προαιρετικές εξειδικευμένες πληροφορίες, οι οποίες συνοδεύουν τις γεωγραφικές οντότητες και συνήθως έχουν τη μορφή διαγράμματος. Δεν πρόκειται για αναπόσπαστα χαρακτηριστικά των διαφόρων υποτύπων των γεωγραφικών οντοτήτων, όπως οι σχετικές βοηθητικές πληροφορίες, που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη παράγραφο, αλλά επιπλέον χρήσιμες πληροφορίες.

Εφόσον τα σταθερά περιγραφικά δεδομένα είναι προαιρετικά, για τη βέλτιστη διαχείριση τους είναι απαραίτητη η ύπαρξη ενός σχετικού μητρώου, το οποίο, κατά παραλληλισμό με το μητρώο χρονοσειρών, χρησιμοποιείται για τη διαπίστωση της ύπαρξης – διαθεσιμότητας τέτοιων δεδομένων ανά γεωγραφική οντότητα και για την αποθήκευση σχετικών διαχειριστικών πληροφοριών – μεταδεδομένων. Το μητρώο των σταθερών περιγραφικών δεδομένων αποθηκεύεται στον πίνακα `constants`, τα πεδία του οποίου αναλύονται στον Πιν. 3.10. Κάθε εγγραφή του μητρώου αναφέρεται σε σταθερά περιγραφικά δεδομένα τα οποία αντιστοιχούν σε μία μόνο γεωγραφική οντότητα. Ωστόσο σε κάθε γεωγραφική

οντότητα μπορούν να αντιστοιχούν πολλά σταθερά περιγραφικά δεδομένα του ίδιου τύπου, επειδή:

- Είτε μετά από ανθρώπινη παρέμβαση δημιουργήθηκαν νέα σταθερά περιγραφικά δεδομένα αυτού του τύπου (πχ. επανυπολογίστηκε το διάγραμμα στάθμης – παροχής ή επαναχαράχθηκε η διατομή ενός ποταμού)
- Είτε δημιουργήθηκαν συνθετικά σταθερά περιγραφικά δεδομένα με σκοπό τη χρήση τους σε κάποια προσομοίωση, για παράδειγμα ένα νέο τμήμα αγωγού με διαφορετικά χαρακτηριστικά.

Σε κάθε περίπτωση τα σταθερά περιγραφικά δεδομένα περιλαμβάνουν και την ημερομηνία εισαγωγής τους στην ΚΒΔ, ώστε να μπορούν να επιλέγονται τα πλέον κατάλληλα. Επίσης υπάρχει ο πίνακας `constants_projects` ο οποίος συσχετίζει τα σταθερά περιγραφικά δεδομένα με τις διάφορες διαδικασίες προσομοίωσης – βελτιστοποίησης (συσχέτιση N:M) και ο πίνακας `constants_depend` ο οποίος περιγράφει τα σταθερά περιγραφικά δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν για την παραγωγή συνθετικών σταθερών περιγραφικών δεδομένων. Για τους πίνακες αυτούς, βλ. Πιν. 3.11 και Πιν. 3.12. Τέλος, η χρονική εξέλιξη των σταθερών περιγράφεται στον πίνακα `constants_events`, ο οποίος περιέχει τα γεγονότα που συνδέονται με κάποια σταθερά. Βλ. Πιν. 3.12α. Αν χρησιμοποιηθεί ο τύπος γεγονότος "Γενική αναφορά", τότε η σταθερά συνδέεται με κάποια συνολική αναφορά για το ιστορικό της.

Οι τύποι των σταθερών περιγραφικών δεδομένων είναι οι ακόλουθοι:

1. Λιθολογική τομή γεώτρησης ή πηγής (πίνακας `litho_sections`, βλ. Πιν. 3.13). Περιλαμβάνει την ανάλυση των γεωλογικών στρωμάτων της γεώτρησης ή της πηγής.
2. Υδρολιθολογία γεώτρησης ή πηγής (πίνακας `hydro_litho_sections`, βλ. Πιν. 3.14). Περιλαμβάνει ανάλυση των υδροφόρων στρωμάτων μιας γεώτρησης ή μιας πηγής.
3. Διάγραμμα – περιγραφή οπής γεώτρησης (πίνακας `boreholes`, βλ. Πιν. 3.15). Περιλαμβάνει την πλήρη περιγραφή της οπής της γεώτρησης.
4. Διάγραμμα – περιγραφή σωλήνωσης γεώτρησης (πίνακας `borehole_pipes`, βλ. Πιν. 3.16). Περιλαμβάνει την πλήρη περιγραφή της σωλήνωσης που έχει τοποθετηθεί σε μία γεώτρηση.
5. Μηνιαία παροχή γεώτρησης στον πίνακα `borehole_discharge` (βλ. Πιν. 3.16α)
6. Χαρακτηριστικά (ύψος πτώσης – παροχεταιυτικότητα) τμημάτων υδραγωγείων (πίνακας `duct_discharge`, βλ. Πιν. 3.17α).
7. Χαρακτηριστικά (διάγραμμα ύψους πτώσης – παροχής κοκ.) διατάξεων μετατροπής ενέργειας, είτε προς κατανάλωση (αντλιοστάσια) για άρδευση ή για ύδρευση είτε προς παραγωγή (γεννήτριες) υπάρχουν στον πίνακα `pump_generator_discharge`, τα πεδία του οποίου φαίνονται στον Πιν. 3.17β.
8. Στοιχεία διαρροής τμήματος υδραγωγείου στον πίνακα `duct_segment_leakage` (βλ. Πιν. 3.17γ)
9. Χαρακτηριστικές πληροφορίες, πχ. καμπύλες στάθμης – επιφάνειας – όγκου – μήκους όχθης ταμιευτήρα (πίνακας `reservoir_hsvb`, βλ. Πιν. 3.18).
10. Διάγραμμα στάθμης – παροχής υπερχειλιστή ταμιευτήρα (πίνακας `reservoir_spill`, βλ. Πιν. 3.19). Περιλαμβάνει το διάγραμμα στάθμης – παροχής του υπερχειλιστή ενός ταμιευτήρα ανάλογα με τη στάθμη του ταμιευτήρα.
11. Οι συντελεστές διαφυγής των ταμιευτήρων (ανά μήνα) περιέχονται στον πίνακα `reservoir_leakage`, τα πεδία του οποίου υπάρχουν στον Πιν. 3.20.

12. Διατομή υδατορεύματος (πίνακας `river_sections`, βλ. Πιν. 3.22). Περιλαμβάνει την περιγραφή της διατομής ενός υδατορεύματος (ποταμού, διώρυγας κτλ.), ώστε να χρησιμοποιηθεί κατά τον υπολογισμό της παροχής του υδατορεύματος. Μπορεί να συνδέεται και με τυπικές διατομές στον πίνακα `xsections`.
13. Υδραυλικά χαρακτηριστικά ποταμού (πίνακας `river_characteristics`, βλ. Πιν. 3.23), όπως κλίση και συντελεστής Manning. Χρησιμοποιείται επίσης κατά τον υπολογισμό της παροχής του ποταμού.
14. Διάγραμμα στάθμης – παροχής υδατορεύματος (πίνακες `hq_points`, βλ. Πιν. 3.24 και `hq_curves`, βλ. Πιν. 3.25). Ο πρώτος πίνακας περιλαμβάνει τα σημεία και ο δεύτερος τις καμπύλες. Κάθε σημείο ανήκει σε μηδέν ή μία το πολύ καμπύλες.
15. Διάγραμμα παροχής – στερεοπαροχής υδατορεύματος (πίνακες `qsq_points`, βλ. Πιν. 3.27 και `qsq_curves`, βλ. Πιν. 3.28). Ο πρώτος πίνακας περιλαμβάνει τα σημεία και ο δεύτερος τις καμπύλες. Κάθε σημείο ανήκει σε μηδέν ή μία το πολύ καμπύλες.

3.4 Σταθμοί

Οι σταθμοί που περιλαμβάνουν μετρητικά όργανα μέσω των οποίων προκύπτουν οι χρονοσειρές δεδομένων αποθηκεύονται στον πίνακα `stations`, τα πεδία του οποίου περιγράφονται στον Πιν. 3.30. Κάθε σταθμός αντιστοιχεί σε μία μόνο γεωγραφική οντότητα – θέση (σε κάθε θέση βέβαια μπορούν να υπάρχουν περισσότεροι από ένας σταθμοί) και, εκτός των χαρακτηριστικών τα οποία δανείζεται από τη θέση, όπως τις ακριβείς γεωγραφικές συντεταγμένες, έχει ορισμένα επιπλέον χαρακτηριστικά, όπως το όνομα, τον τύπο (μετεωρολογικός, υδρογεωλογικός, υδρομετρικός), τον υποτύπο (κλιματολογικός, συνοπτικός κοκ. – έχουν νόημα μόνο για μετεωρολογικούς σταθμούς και μάλιστα μόνο αν ανήκουν στην EMY), την υπηρεσία στην οποία ανήκει (πχ. ΕΥΔΑΠ, ΔΕΗ), διάφορους χαρακτηριστικούς κωδικούς κτλ.

Οι αλλαγές στο σταθμό και γενικότερα το ιστορικό του σταθμού καταγράφονται, όπως για όλες τις γεωγραφικές οντότητες, στον πίνακα `gentities_events`.

Για διευκόλυνση των χρηστών κατά την εκτέλεση των εφαρμογών οι σταθμοί μπορούν να ομαδοποιούνται σε ομάδες σταθμών. Η συσχέτιση που προκύπτει είναι N:M και περιγράφεται στον πίνακα `stations_sgroups` (βλ. Πιν. 3.32). Ο αντίστοιχος πίνακας `sgroups` ανήκει στο υποσύστημα υποστήριξης εφαρμογών.

3.5 Μετρητικά όργανα

Σε κάθε σταθμό υπάρχουν μετρητικά όργανα. Κάθε μετρητικό όργανο ανήκει σε ένα μόνο σταθμό. Τα όργανα μετρούν σε περιοδική βάση φυσικές μεταβλητές και οι μετρήσεις αυτές δημιουργούν χρονοσειρές. Τα όργανα αποθηκεύονται στον πίνακα `instruments`, τα πεδία του οποίου περιγράφονται στον Πιν. 3.33.

Δεν είναι ανάγκη τα όργανα να έχουν πραγματική υπόσταση. Ορισμένα "όργανα" είναι στην πραγματικότητα σύνθετες διαδικασίες που συμβαίνουν σε ένα σταθμό και έχουν σαν αποτέλεσμα την τιμή κάποιου φυσικού μεγέθους. Για παράδειγμα, η διαδικασία – όργανο της υδρομέτρησης έχει σαν αποτέλεσμα κάποια τιμή παροχής.

Το ιστορικό των οργάνων, σε μορφή καταγραφής διαδοχικών αλλαγών, περιλαμβάνεται στον πίνακα `instruments_events`, τα πεδία του οποίου περιγράφονται στον Πιν. 3.34. Αν

χρησιμοποιηθεί ο τύπος γεγονότος "Γενική αναφορά", τότε το όργανο συνδέεται με κάποια συνολική αναφορά για το ιστορικό του.

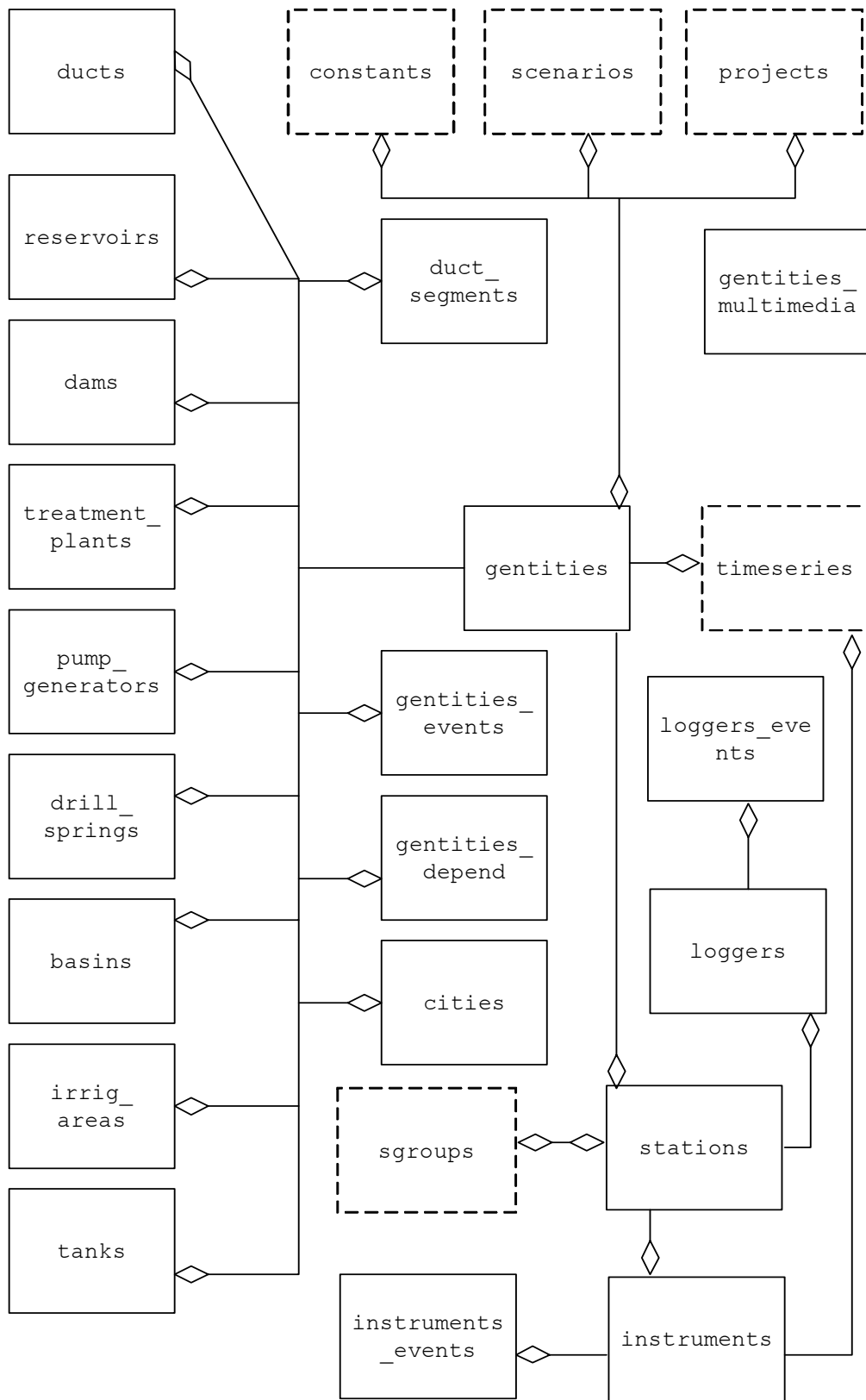
3.6 Καταγραφείς δεδομένων

Σε κάθε σταθμό υπάρχουν ένας ή περισσότεροι καταγραφείς δεδομένων (data loggers), οι οποίοι είναι περιφερειακά υποσυστήματα του σταθμού και δεν έχουν επίδραση στα καταγραφόμενα δεδομένα. Έχουν ωστόσο επίδραση στον τρόπο με τον οποίο τα δεδομένα μεταδίδονται με χρήση τηλεμετρίας (βλ. κεφάλαιο 4), διότι κάθε τέτοιος καταγραφέας είναι δυνατόν να χρησιμοποιεί διαφορετικό τρόπο αποθήκευσης και μετάδοσης των στοιχείων.

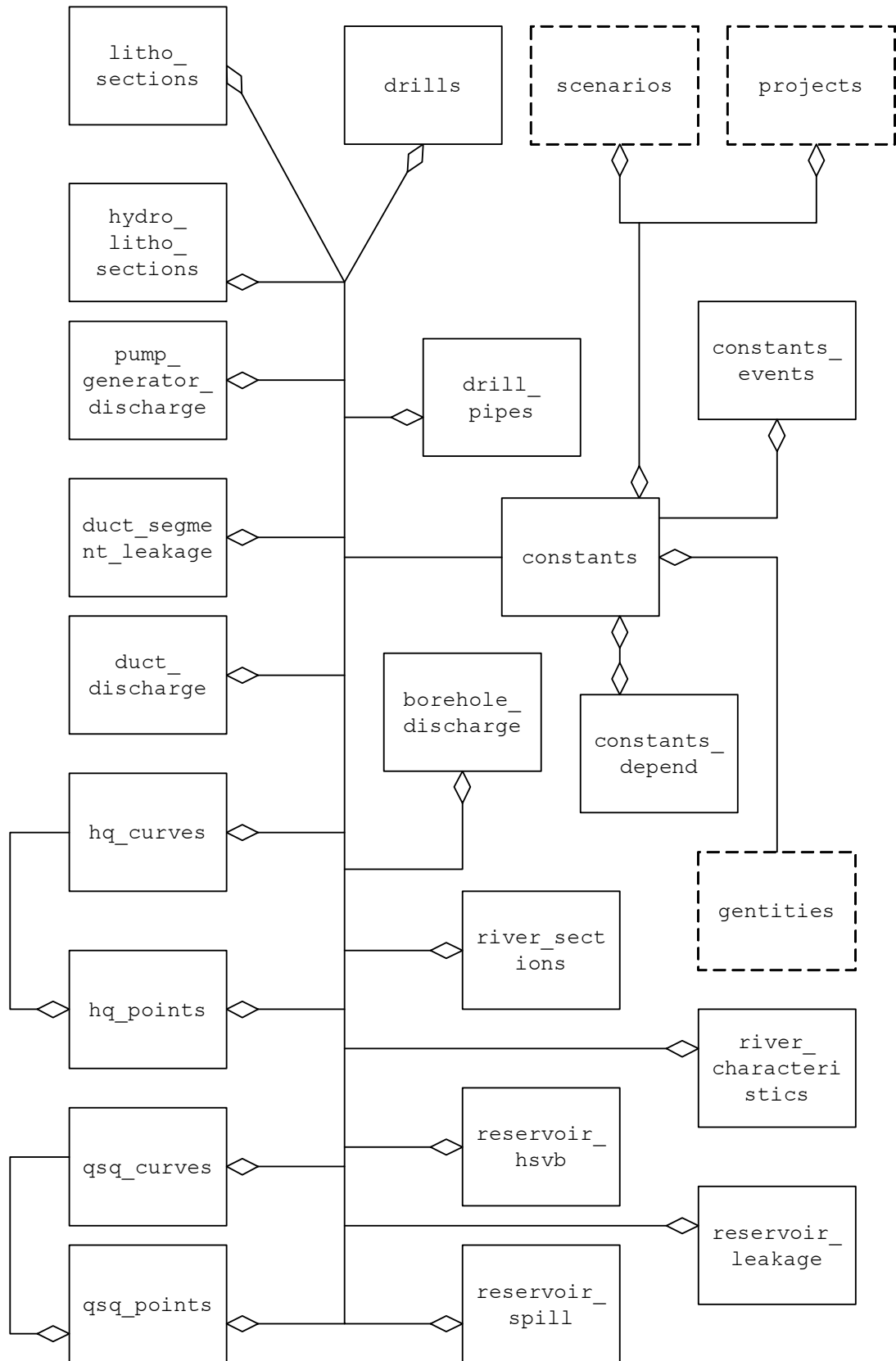
Η περίπτωση χρήσης περισσότερων του ενός καταγραφέων δεδομένων είναι σπάνια αλλά υπαρκτή. Για το λόγο αυτό ουσιαστικά χρειάζεται η ύπαρξη ξεχωριστής σχετικής οντότητας, διαφορετικά ο καταγραφέας δεδομένων θα αποτελούσε ιδιότητα της οντότητας – σταθμού.

Οι καταγραφείς δεδομένων περιλαμβάνονται στον πίνακα `loggers`, ο οποίος περιγράφεται στον Πιν. 3.35, ενώ στον πίνακα `loggers_events` περιλαμβάνεται το ιστορικό των συστημάτων αυτών (περιγράφεται στον Πιν. 3.36).

3.7 Διαγράμματα οντοτήτων - συσχετίσεων



Σχήμα 3.1: Διάγραμμα οντοτήτων – συσχετίσεων για γεωγραφικές οντότητες



Σχήμα 3.2: Διάγραμμα οντοτήτων – συσχετίσεων για σταθερά περιγραφικά δεδομένα

3.8 Περιγραφή πινάκων

Πίνακας 3.1: gentities Γεωγραφικές οντότητες

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	Int4	1		Κωδικός γεωγραφικής οντότητας. Πρόκειται απλά για τον κωδικό που ταυτοποιεί μοναδικά τη συγκεκριμένη γεωγραφική οντότητα
name	varchar(64) NULL			Όνομα γεωγραφικής οντότητας. Προαιρετικό όνομα που μπορεί να έχει η γεωγραφική οντότητα
name_en	varchar(64) NULL			Όνομα γεωγραφικής οντότητας. Προαιρετικό όνομα που μπορεί να έχει η γεωγραφική οντότητα (Αγγλικά)
descr	varchar(64) NULL			Περιγραφή γεωγραφικής οντότητας
descr_en	varchar(64) NULL			Περιγραφή γεωγραφικής οντότητας (Αγγλικά)
gtype	Int1		gtypes.id	Τύπος γεωγραφικής οντότητας. Πρόκειται για "Κόμβο ή Σημείο ή Θέση", για "Περιοχή" ή για "Ακμή ή Γραμμή" ή για "Δίκτυο"
gsubtype	Int1		gtypes.id	Υποτύπος γεωγραφικής οντότητας. Πρόκειται για "Φράγμα", "Ταμιευτήρα", "Υδραγωγείο", "Οικισμό" κοκ.
synth	boolean			Αν η συγκεκριμένη γεωγραφική οντότητα είναι συνθετική ή πραγματική
prefecture	int1 NULL		prefectures. id	Νομός στον οποίο ανήκει η γεωγραφική οντότητα. Αν ανήκει σε περισσότερους από έναν νομούς τίθεται ο νομός όπου ανήκει κάποιο χαρακτηριστικό σημείο της γεωγραφικής οντότητας (πχ. αρχή ή τέλος ακμής ή κέντρο βάρους επιφάνειας)
municipality	varchar(64) NULL			Δήμος / κοινότητα στην οποία υπάγεται η γεωγραφική οντότητα

municipality_en	varchar(64) NULL			Δήμος / κοινότητα στην οποία υπάγεται η γεωγραφική οντότητα (Αγγλικά)
location	varchar(255) NULL			Λεκτική περιγραφή τοποθεσίας
location_en	varchar(255) NULL			Λεκτική περιγραφή τοποθεσίας (Αγγλικά)
gsize	float4 NULL			Μήκος ή εμβαδόν αντίστοιχα για ακμές και επιφάνειες σε Km ή Km ² . Για σημεία είναι πάντοτε 0.
phil_degrees	int2 NULL			φ αρχής Μοίρες
phil_minutes	int2 NULL			φ αρχής Λεπτά
phil_seconds	int2 NULL			φ αρχής Δευτερόλεπτα
phil_ns	char(1) NULL			φ αρχής "N" ή "S" (μόνο 2 δυνατές τιμές)
lamda1_degrees	int2 NULL			λ αρχής Μοίρες
lamda1_minutes	int2 NULL			λ αρχής Λεπτά
lamda1_seconds	int2 NULL			λ αρχής Δευτερόλεπτα
lamda1_ew	char(1) NULL			λ αρχής "E" ή "W" (μόνο 2 δυνατές τιμές)
x1	float4 NULL			x αρχής. Επίπεδες συντεταγμένες κατά ΕΓΣΑ 87 (προκειμένου για φυσικές ή συνθετικές οντότητες) ή συντεταγμένες μοντέλου δικτύου (μόνο για συνθετικές οντότητες)
y1	float4			y αρχής. Επίπεδες συντεταγμένες κατά ΕΓΣΑ 87 (προκειμένου για

	NULL			φυσικές ή συνθετικές οντότητες) ή συντεταγμένες μοντέλου δικτύου (μόνο για συνθετικές οντότητες)
alt1	float NULL			Υψόμετρο αρχής. Σε m.
phi2_degrees	int2 NULL			φ τέλους Μοίρες
phi2_minutes	int2 NULL			φ τέλους Λεπτά
phi2_seconds	int2 NULL			φ τέλους Δευτερόλεπτα
phi2_ns	char(1) NULL			φ τέλους "N" ή "S" (μόνο 2 δυνατές τιμές)
lamda2_degrees	int2 NULL			λ τέλους Μοίρες
lamda2_minutes	int2 NULL			λ τέλους Λεπτά
lamda2_seconds	int2 NULL			λ τέλους Δευτερόλεπτα
lamda2_ew	char(1) NULL			λ τέλους "E" ή "W" (μόνο 2 δυνατές τιμές)
x2	float4 NULL			x τέλους. Επίπεδες συντεταγμένες κατά ΕΓΣΑ 87 (προκειμένου για φυσικές ή συνθετικές οντότητες) ή συντεταγμένες μοντέλου δικτύου (μόνο για συνθετικές οντότητες)
y2	float4 NULL			y τέλους. Επίπεδες συντεταγμένες κατά ΕΓΣΑ 87 (προκειμένου για φυσικές ή συνθετικές οντότητες) ή συντεταγμένες μοντέλου δικτύου (μόνο για συνθετικές οντότητες)
alt2	float NULL			Υψόμετρο τέλους. Σε m.

label_x	varchar(64) NULL			Ετικέτα άξονα x
label_y	varchar(64) NULL			Ετικέτα άξονα y
active	boolean NULL			Αν είναι ενεργή γεωγραφική οντότητα πχ. υδραγωγείο, αντλία, γεώτρηση
remarks	clob NULL			Προαιρετικές παρατηρήσεις
remarks_en	clob NULL			Προαιρετικές παρατηρήσεις (Αγγλικά)

Πίνακας 3.2: dams Φράγματα

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1	gentities.id	Κωδικός φράγματος - γεωγραφικής οντότητας
height	float4 NULL			Υψος
crest_alt	float4 NULL			Υψόμετρο στέψης
crest_length	float4 NULL			Μήκος στέψης
crest_width	float4 NULL			Πλάτος στέψης
face_slope_upstream	float4 NULL			Κλίση πρανών ανάντι
face_slope_downstream	float4 NULL			Κλίση πρανών κατόντι
volume	float4			Όγκος φράγματος

	NULL			
diversion_tunnel_length	int2 NULL			Μήκος σήραγγας εκτροπής (m)
diversion_tunnel_diameter	float4 NULL			Διάμετρος σήραγγας εκτροπής (m)
spillway_descr	varchar(255) NULL			Περιγραφή υπερχειλιστή
spillway_descr_en	varchar(255) NULL			Περιγραφή υπερχειλιστή (Αγγλικά)
spillway_discharge	float4 NULL			Παροχή υπερχειλιστή (m ³ / sec)

Πίνακας 3.3: ducts Υδραγωγεία

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1	gentities.id	Κωδικός υδραγωγείου – γεωγραφικής οντότητας
outlet	float4 NULL			Παροχетеυτικότητα εξόδου
downstream_reservoir	boolean NULL			Αν για την παροχетеυτικότητα λαμβάνεται υπόψη η στάθμη του κατάντη ταμειυτήρα

Πίνακας 3.3α: duct_segments Τμήματα υδραγωγείων

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1	gentities.id	Κωδικός τμήματος υδραγωγείου – γεωγραφικής οντότητας
duct_segment_type	int1 NULL		duct_segment_types.id	Τύπος τμήματος. Πχ. "Διώρυγα", "Σήραγγα", "Σίφωνας", "Κλειστός αγωγός", "Υδροληψία", "Ρυθμιστής ροής" κτλ. Επίσης μπορεί να είναι "Αντλιοστάσιο ή Γεννήτρια" (περιλαμβάνονται και τα σημεία

				άρδευσης), οπότε οι υπόλοιπες πληροφορίες βρίσκονται στον πίνακα pump_generators, "Ταμιευτήρας", οπότε οι υπόλοιπες πληροφορίες βρίσκονται στον πίνακα reservoirs, ή "Δυλιστήριο", οπότε οι υπόλοιπες πληροφορίες βρίσκονται στον πίνακα treatment_plants. Το id με βάση το οποίο αναζητείται η πληροφορία είναι το πεδίο gentity του gentities_depend με gdependency = "Ταύτιση". Αν το πεδίο είναι NULL τότε πρόκειται για τεχνητή οντότητα, οπότε δεν έχει νόημα
discharge	float4 NULL			Μέγιστη παροχευτικότητα τμήματος.
start_position	float4 NULL			Αρχή τμήματος (km) στο σύνολο του υδραγωγείου
end_position	float4 NULL			Τέλος τμήματος (km) στο σύνολο του υδραγωγείου
previous_segment	int4 NULL		gentities.id	Προηγούμενο τμήμα (προαιρετικό)
next_segment	int4 NULL		gentities.id	Επόμενο τμήμα (προαιρετικό)
start_discharge	float4 NULL			Παροχή που το τμήμα προσθέτει (+) ή αφαιρεί (-) στον κόμβο αρχής
end_discharge	float4 NULL			Παροχή που το τμήμα προσθέτει (+) ή αφαιρεί (-) στον κόμβο τέλους
duct_flow_type	int1 NULL		duct_flow_types.id	Τύπος ροής. Πχ. "Με ελεύθερη επιφάνεια", "Υπό πίεση"
duct_status	int1 NULL		duct_status_types.id	Κατάσταση τμήματος. Πχ. "Σε λειτουργία", "Υπό κατασκευή", "Υπό επισκευή"
surface_slope	float4 NULL			Κλίση επιφανείας

bottom_slope	float4 NULL			Κλίση πυθμένα
leakage	float4 NULL			Συντελεστής διαρροής για το συγκεκριμένο τμήμα
measure_stage	boolean NULL			Αν γίνεται μέτρηση στάθμης στο συγκεκριμένο τμήμα
measure_discharge	boolean NULL			Αν γίνεται μέτρηση παροχής στο συγκεκριμένο τμήμα
decr_coeff	float4 NULL			Συντελεστής μείωσης παροχεταιυτικότητας
repers	varchar(32) NULL			Περιγραφή Reper
repers_en	varchar(32) NULL			Περιγραφή Reper (Αγγλικά)
regulation	boolean NULL			Αν γίνεται ρύθμιση
xsection	int4 NULL		xsections.id	Διατομή τμήματος

Πίνακας 3.4: reservoirs Ταμιευτήρες

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1	gentities.id	Κωδικός ταμιευτήρα – γεωγραφικής οντότητας
inflow_mean	float4 NULL			Μέση ετήσια εισροή (hm³) σε κανονικό σενάριο
inflow_max	float4 NULL			Μέγιστη ετήσια εισροή (hm³) σε ευμενές σενάριο
inflow_min	float4			Ελάχιστη ετήσια εισροή (hm³) σε δυσμενές σενάριο

	NULL			
runoff_mean	float4 NULL			Μέση ετήσια απορροή (hm³)
runoff_max	float4 NULL			Μέγιστη ετήσια απορροή (hm³)
runoff_min	float4 NULL			Ελάχιστη ετήσια απορροή (hm³)
prule	boolean NULL			Αν η διαχείριση του ταμιευτήρα γίνεται με βάση τον παραμετρικό κανόνα
volume_target	float4 NULL			Όγκος – στόχος σε περίπτωση που η διαχείριση δεν γίνεται με βάση τον παραμετρικό κανόνα
volume_initial	float4 NULL			Αρχικός όγκος κατά την έναρξη της προσομείωσης
volume_max	float4 NULL			Μέγιστος όγκος (στάθμη υπερχειλίσης)
volume_min	float4 NULL			Ελάχιστος όγκος

Πίνακας 3.5: basins Λεκάνες απορροής

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1	gentities.id	Κωδικός λεκάνης απορροής - γεωγραφικής οντότητας
parent_basin	int4 NULL		basins.id	Λεκάνη απορροής της οποίας η συγκεκριμένη είναι υπολεκάνη
runoff	int4 NULL		gentities.id	Ταμιευτήρας στον οποίο απορρέει η συγκεκριμένη λεκάνη (γεωγραφική οντότητα). Προαιρετικό
water_district	int1		water_districts.id	Υδατικό διαμέρισμα

miet_code	varchar(32) NULL			Κωδικός ΥΒΕΤ. Προαιρετικό
-----------	---------------------	--	--	---------------------------

Πίνακας 3.5α: pump_generators Αντλιοστάσια ύδρευσης / άρδευσης ή γεννήτριες

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1	gentities.id	Κωδικός μονάδας μετασχηματισμού ενέργειας - γεωγραφικής οντότητας
is_irrig	boolean			Αν πρόκειται περί σημείου άρδευσης
is_pump	boolean NULL			Αν πρόκειται περί αντλιοστασίου Αν είναι is_irrig = TRUE και is_pump = FALSE τότε προφανώς πρόκειται περί σημείου άρδευσης με χρήση βαρύτητας
pump_active	boolean			Αν είναι ενεργό αντλιοστάσιο
is_generator	boolean			Αν πρόκειται περί γεννήτριας. Μπορεί να είναι ταυτόχρονα και γεννήτρια και αντλιοστάσιο
generator_active	boolean			Αν είναι ενεργή γεννήτρια
pump_num	int1 NULL			Αριθμός αντλιών ενεργών και μη στο αντλιοστάσιο
generator_num	int1 NULL			Αριθμός γεννητριών ενεργών και μη
total_power	float4 NULL			Εγκατεστημένη ισχύς
pump_discharge	float4 NULL			Η παραγόμενη παροχή (ως αντλιοστάσιο). Προαιρετικό. Μία συμβατική τιμή. Λεπτομέρειες στο ακριβές διάγραμμα ύψους πτώσης - παροχής (βλ. pump_generator_discharge)
pump_energy	float4 NULL			Η απαιτούμενη ενέργεια (ως αντλιοστάσιο). Ομοίως όπως στο προηγούμενο πεδίο.

generator_discharge	float4 NULL			Η απαιτούμενη παροχή (ως γεννήτρια). Ομοίως όπως στο προηγούμενο πεδίο.
generator_energy	float4 NULL			Η παραγόμενη ενέργεια (ως γεννήτρια). Ομοίως όπως στο προηγούμενο πεδίο.
pump_type	int1 NULL		pump_types.id	Ο τύπος του αντλιοστασίου. Πχ. "Ωστικό".

Πίνακας 3.5β: borehole_springs Γεωτρήσεις ή πηγές

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1	gentities.id	Κωδικός γεώτρησης ή πηγής - γεωγραφικής οντότητας
dstype	int1 NULL		dstypes.id	Τύπος γεώτρησης ή πηγής, πχ. "Υπερχείλισης", "Καρστική", "Ιαματική", "Επαφής"
hgeo_info	int1 NULL		hgeo_infos.id	Υδρογεωλογικές πληροφορίες γεώτρησης ή πηγής, πχ. "Ιζηματογενής", "Βραχώδης", "Καρστικός"
water_use	int1 NULL		water_uses.id	Κύρια χρήση νερού γεώτρησης ή πηγής, πχ. "Βιομηχανική", "Αρδευση", "Υδρευση", "Εμφιάλωση", "Αναψυχής"
water_user	int1 NULL		water_users.id	Κύριος χρήστης νερού γεώτρησης ή πηγής, πχ. "Δήμος", "Τουριστική μονάδα", "Ιδιώτης", "Κτηνοτροφική μονάδα"
land_use	int1 NULL		land_uses.id	Χρήση γης, πχ. "Γεωργική", "Δάσος", "Οικισμός", "Βοσκότοπος"
has_pmeter	boolean NULL			Αν υπάρχει πιεζόμετρο
pmeter_type	int1 NULL		pmeter_types.id	Τύπος πιεζόμετρου (προαιρετικός), πχ. "Ελεύθερο", "Κολλητό"
pmeter_length	float4 NULL			Μήκος πιεζόμετρου (προαιρετικό) σε m
pmeter_diameter	float4			Διάμετρος πιεζόμετρου (προαιρετικό) σε inches

	NULL			
borehole_depth	float4 NULL			Συνολικό βάθος γεώτρησης (προαιρετικό) σε m
pipe_depth	float4 NULL			Συνολικό βάθος σωλήνωσης (προαιρετικό) σε m
water_depth	float4 NULL			Υδροστατική στάθμη (προαιρετική) σε m
value_t	float4 NULL			Τιμή παραμέτρου T (προαιρετική)
value_s	float4 NULL			Τιμή παραμέτρου S (προαιρετική)
value_b	float4 NULL			Τιμή παραμέτρου B (προαιρετική)
value_k	float4 NULL			Τιμή παραμέτρου K (προαιρετική)
threshold_a	float4 NULL			Τιμή κατωφλίου A (προαιρετική)
threshold_b	float4 NULL			Τιμή κατωφλίου B (προαιρετική)
is_continuous	boolean NULL			Αν είναι συνεχούς ροής
continuous_flow	float4 NULL			Τιμή παροχής εκμετάλλευσης (προαιρετική) σε m³ / hr.
continuous_stage	float4 NULL			Πτώση στάθμης εκμετάλλευσης (προαιρετική) σε m.
test_flow	float4 NULL			Τιμή παροχής δοκιμής (προαιρετική) σε m³ / hr.
test_stage	float4			Πτώση στάθμης δοκιμής (προαιρετική) σε m

	NULL			
begin_works	date NULL			Ημερομηνία έναρξης κατασκευής (προαιρετική)
end_works	date NULL			Ημερομηνία λήξης κατασκευής (προαιρετική)
drill_type	int1 NULL		drill_types. id	Τύπος γεωτρήπανου που χρησιμοποιήθηκε (προαιρετικός), πχ. "Υδραυλικό", "Μηχανικό", "Αερόσφυρα"

Πίνακας 3.5γ: treatment_plants Δυλιστήρια

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1	gentities.id	Κωδικός δυλιστηρίου - γεωγραφικής οντότητας
city	int4		cities.id	Πόλη
capacity	float4 NULL			Δυλιστική ικανότητα (m ³ / hr)
peak_capacity	float4 NULL			Δυλιστική ικανότητα αιχμής (m ³ / hr)
storage	float4 NULL			Αποθηκευτική χωρητικότητα (m ³)
overflow_stage	float4 NULL			Στάθμη υπερχείλισης (m)
outlet_level	int2 NULL			Στάθμη εξόδου (m)

Πίνακας 3.5ε: irrig_areas Αρδευόμενες επιφάνειες

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1	gentities.id	Κωδικός αρδευόμενης επιφάνειας - γεωγραφικής οντότητας

Πίνακας 3.5στ: tanks Λιμνοδεξαμενές

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1	gentities.id	Κωδικός λιμνοδεξαμενής – γεωγραφικής οντότητας
for_irrigation	boolean			Αν χρησιμοποιείται για άρδευση
for_water_supply	boolean			Αν χρησιμοποιείται για ύδρευση
max_capacity	float4 NULL			Μέγιστη χωρητικότητα (m³)
max_surface	float4 NULL			Μέγιστη επιφάνεια (m³)
source	varchar(64) NULL			Πηγή υδροδότησης
source_en	varchar(64) NULL			Πηγή υδροδότησης (Αγγλικά)
duct_length	int2 NULL			Μήκος αγωγού (m³)
duct_discharge	int4 NULL			Παροχτευτικότητα αγωγού (m³ / hr)
design_discharge	int4 NULL			Παροχτευτικότητα σχεδιασμού (m³ / hr)
protection	varchar(255) NULL			Περιγραφή έργων προστασίας
protection_en	varchar(255) NULL			Περιγραφή έργων προστασίας (Αγγλικά)
return_period	int1 NULL			Περίοδος επαναφοράς (έτη)

Πίνακας 3.5ζ: cities Πόλεις

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1	gentities.id	Κωδικός πόλης – γεωγραφικής οντότητας
code	varchar(32) NULL			Κώδικας ΕΣΥΕ
population	int4 NULL			Τρέχων πληθυσμός. Κανονικά αποτελεί πρωτογενή ετήσια χρονοσειρά

Πίνακας 3.5η: gentities_basins Συσχέτιση γεωγραφικών οντοτήτων με λεκάνες απορροής

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
gentity	int4	1	gentities.id	Κωδικός γεωγραφικής οντότητας
basin	int4	2	basins.id	Λεκάνη απορροής στην οποία ανήκει η συγκεκριμένη γεωγραφική οντότητα

Πίνακας 3.6: gentities_events Γεγονότα – ιστορία γεωγραφικών οντοτήτων

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1	gentities.id	Κωδικός γεωγραφικής οντότητας
num	int2	2		Κωδικός αριθμός γεγονότος. Απλά ταυτοποιεί το συγκεκριμένο γεγονός
event_date	date			Πραγματική ημερομηνία στην οποία συνέβη το γεγονός
event_type	int1		gevent_types. id	Ο τύπος του γεγονότος. Πχ. "Δημιουργία", "Αλλαγή δεδομένων". Επίσης υπάρχει και ο τύπος "Γενική αναφορά", ο οποίος συνδέει ολόκληρη τη γεωγραφική οντότητα με κάποια αναφορά
event_user	varchar(64) NULL		users.user_name	Από ποιόν χρήστη εισήχθη το γεγονός (Προαιρετικό)
report	clob			Προαιρετική αναφορά

	NULL			
report_en	clob NULL			Προαιρετική αναφορά (Αγγλικά)

Πίνακας 3.7: gentities multimedia Επιπλέον οπτικάκουστικό υλικό (multimedia) για γεωγραφικές οντότητες

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1	gentities.id	Κωδικός γεωγραφικής οντότητας
num	int2	2		Κωδικός αριθμός multimedia πληροφορίας. Απλά ταυτοποιεί τη συγκεκριμένη πληροφορία
multimedia_name	varchar(64) NULL			Το όνομα της συγκεκριμένης πληροφορίας
multimedia_name_en	varchar(64) NULL			Το όνομα της συγκεκριμένης πληροφορίας (Αγγλικά)
mdate	date NULL			Ημερομηνία στην οποία αναφέρεται η multimedia πληροφορία
ftype	int1		ftypes.id	Τύπος multimedia πληροφορίας. Πχ. "Κείμενο", "Φωτογραφία", "Ηχος", "Video", "Εγχειρίδιο"
multimedia	blob NULL			Multimedia πληροφορία σε μορφή BLOB.
multimedia_pathname	varchar(255) NULL			Multimedia πληροφορία σε αρχείο λειτουργικού συστήματος
remarks	clob NULL			Προαιρετικές παρατηρήσεις
remarks_en	clob NULL			Προαιρετικές παρατηρήσεις (Αγγλικά)

Πίνακας 3.8: gentities projects Συσχέτιση γεωγραφικών οντοτήτων με διαδικασίες προσομοίωσης - βελτιστοποίησης

		Κλειδί	
--	--	--------	--

Πεδίο	Τύπος	Πρωτεύον	Εξωτερικό	Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
gentity	int4	1	gentities.id	Κωδικός γεωγραφικής οντότητας
project	int4	2	projects.id	Κωδικός διαδικασίας προσομοίωσης – βελτιστοποίησης
num	int2 NULL			(Προαιρετικός) Αύξων αριθμός της γεωγραφικής οντότητας εντός της ίδιας διαδικασίας

Πίνακας 3.9: gentities depend Συσχέτιση γεωγραφικών οντοτήτων

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1	gentities.id	Κωδικός γεωγραφικής οντότητας η οποία συσχετίζεται με άλλες γεωγραφικές οντότητες
gentity	int4	2	gentities.id	Γεωγραφική οντότητα με την οποία συσχετίζεται η συγκεκριμένη γεωγραφική οντότητα
num	int2 NULL			Αύξων αριθμός (προαιρετικός) της γεωγραφικής οντότητας από την οποία εξαρτάται η συγκεκριμένη γεωγραφική οντότητα (id)
gdependency	int1		gdependencies. id	Τύπος εξάρτησης γεωγραφικής οντότητας , πχ. “ιεραρχική εξάρτηση” (ανήκει / περιλαμβάνεται), “ταύτιση”, “φυσική αντιστοίχιση”, “ακολουθία”

Πίνακας 3.10: constants Σταθερές περιγραφικές πληροφορίες

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1		Κωδικός σταθεράς (σταθερής περιγραφικής πληροφορίας)
name	varchar(64) NULL			Όνομα σταθεράς
name_en	varchar(64) NULL			Όνομα σταθεράς (Αγγλικά)
gentity	int4		gentities.id	Γεωγραφική οντότητα στην οποία αναφέρεται η συγκεκριμένη σταθερά

ctype	int1		ctypes.id	Τύπος σταθεράς. Πχ. "Λιθολογική τομή", "Καμπύλη στάθμης – παροχής υπερχειλιστή", "Διάγραμμα στάθμης – παροχής"
synth	boolean			Αν η συγκεκριμένη σταθερά είναι συνθετική.
creation_date	date NULL			Ημερομηνία δημιουργίας σχήματος ή διαγράμματος σταθεράς
cdate	date			Ημερομηνία εισαγωγής σταθεράς στη βάση δεδομένων
remarks	clob NULL			Προαιρετικές παρατηρήσεις
remarks_en	clob NULL			Προαιρετικές παρατηρήσεις (Αγγλικά)

Πίνακας 3.11: constants_projects Συσχέτιση σταθερών περιγραφικών πληροφοριών με διαδικασίες προσομοίωσης - βελτιστοποίησης

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
constant	int4	1	constants.id	Κωδικός σταθεράς
project	int4	2	projects.id	Κωδικός διαδικασίας προσομοίωσης – βελτιστοποίησης
num	int2 NULL			Αύξων αριθμός (προαιρετικός) της σταθεράς εντός της ίδιας διαδικασίας

Πίνακας 3.11α: constants_scenarios Συσχέτιση σταθερών περιγραφικών πληροφοριών με υδρολογικά σενάρια

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
constant	int4	1	constants.id	Κωδικός σταθεράς
scenario	int4	2	scenarios.id	Κωδικός υδρολογικού σεναρίου
num	int2 NULL			Αύξων αριθμός (προαιρετικός) της σταθεράς εντός του ίδιου σεναρίου

Πίνακας 3.12: constants_depend Ιεραρχική εξάρτηση σταθερών περιγραφικών πληροφοριών

		Κλειδί	

Πεδίο	Τύπος	Πρωτεύον	Εξωτερικό	Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
id	int4	1	constants.id	Κωδικός σταθεράς η οποία εξαρτάται από άλλες σταθερές
constant	int4	2	constants.id	Σταθερά από την οποία εξαρτάται η συγκεκριμένη σταθερά
num	int2 NULL			Αύξων αριθμός (προαιρετικός) της σταθεράς από την οποία εξαρτάται η συγκεκριμένη σταθερά (id)

Πίνακας 3.12α: constants_events Γεγονότα – ιστορία σταθερών περιγραφικών πληροφοριών

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1	constants.id	Κωδικός σταθεράς
num	int2	2		Κωδικός αριθμός γεγονότος. Απλά ταυτοποιεί το συγκεκριμένο γεγονός
event_date	date			Πραγματική ημερομηνία στην οποία συνέβη το γεγονός
event_type	int1		cevents_types.id	Ο τύπος του γεγονότος. Πχ. "Δημιουργία", "Αλλαγή δεδομένων". Επίσης υπάρχει και ο τύπος "Γενική αναφορά", ο οποίος συνδέει ολόκληρη τη σταθερά με κάποια αναφορά
event_user	varchar(64) NULL		users.user_name	Από ποιόν χρήστη εισήχθη το γεγονός (Προαιρετικό)
report	clob NULL			Προαιρετική αναφορά
report_en	clob NULL			Προαιρετική αναφορά (Αγγλικά)

Πίνακας 3.13: litho_sections Λιθολογικές τομές

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1	constants.id	Κωδικός σταθεράς
num	int2	2		Αύξων αριθμός συγκεκριμένης εγγραφής – στρώματος λιθολογικής τομής

depth	float4			Βάθος στρώματος (m)
thickness	float4 NULL			Πάχος στρώματος (m)
litho_mat	int1		litho_mats.id	Υλικό πετρώματος
litho_color	int1 NULL		litho_colors.id	Χρώμα πετρώματος. Εξαρτάται από το υλικό πετρώματος
litho_age	int1 NULL		litho_ages.id	Ηλικία πετρώματος. Εξαρτάται από το υλικό πετρώματος
litho_structure	int1 NULL		litho_structures.id	Δομή πετρώματος. Εξαρτάται από το υλικό πετρώματος
litho_compo	int1 NULL		litho_compos.id	Σύσταση πετρώματος. Εξαρτάται από το υλικό πετρώματος
water_through	boolean NULL			Αν το συγκεκριμένο στρώμα είναι υδατοπερατό
water	boolean NULL			Αν στο συγκεκριμένο στρώμα βρέθηκε νερό
description	varchar(255) NULL			Περιγραφή πετρώματος σε περίπτωση που τα υλικά και τα χαρακτηριστικά τους δεν είναι επαρκή
description_en	varchar(255) NULL			Περιγραφή πετρώματος σε περίπτωση που τα υλικά και τα χαρακτηριστικά τους δεν είναι επαρκή (Αγγλικά)

Πίνακας 3.14: hydro_litho_sections Υδρολιθολογικές τομές – υδατοπερατά στρώματα

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1	constants.id	Κωδικός σταθεράς
num	int2	2		Αύξων αριθμός συγκεκριμένης εγγραφής – στρώματος υδρογεωλογίας
depth	float4			Βάθος υδατοπερατού στρώματος (m)

thickness	float4 NULL			Πάχος υδατοπερατού στρώματος (m)
-----------	----------------	--	--	----------------------------------

Πίνακας 3.15: boreholes Γεωτρήσεις

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1	constants.id	Κωδικός σταθεράς
num	int2	2		Αύξων αριθμός συγκεκριμένης εγγραφής – τμήματος οπής
depth	float4 NULL			Βάθος τέλους τμήματος οπής (m)
diameter	float4 NULL			Διάμετρος τμήματος οπής (inch)
diameter_ext	float4 NULL			Διάμετρος τμήματος διεύρυνσης οπής (inch)

Πίνακας 3.16: borehole_pipes Σωλήνωση γεώτρησης

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1	constants.id	Κωδικός σταθεράς
num	int2	2		Αύξων αριθμός συγκεκριμένης εγγραφής – τμήματος σωλήνωσης
depth	float4 NULL			Βάθος τέλους τμήματος σωλήνωσης (m)
pipe_length	float4 NULL			Μήκος τμήματος σωλήνωσης (cm)
pipe_diameter	float4 NULL			Διάμετρος τμήματος σωλήνωσης (cm). Προαιρετικό
pipe_thickness	float4 NULL			Πάχος υλικού τμήματος (mm). Προαιρετικό
is_filter	boolean			Αν το τμήμα είναι φίλτρο

pipe_mat	int1 NULL		pipe_mats. id	Υλικό τμήματος σωλήνα. Μπορεί να είναι φίλτρο, πχ. "Φίλτρο αμμώδη μανδύα", "Φίλτρο Johnson", "Φίλτρο διακεκομμένων σχισμών", "Φίλτρο γεφυρωτό" ή συμπαγές, πχ. "Χάλυβας μη γαλβανισμένος", "PVC"
filter_holes	float4 NULL			Ανοιγμα φίλτρου. Προαιρετικό και μόνο αν το τμήμα είναι φίλτρο.

Πίνακας 3.16α: borehole_discharge Παροχή γεώτρησης

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1	constants.id	Κωδικός σταθεράς
num	int2	2		Αύξων αριθμός συγκεκριμένης εγγραφής – παροχής γεώτρησης
month	int1			Μήνας
discharge	float4 NULL			Παροχή (m ³ /sec)

Πίνακας 3.17α: duct_discharge Παροχενετικότητα τμήματος υδραγωγείου

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1	constants.id	Κωδικός σταθεράς
num	int2	2		Κωδικός εγγραφής. Χρησιμοποιείται απλά για ταυτοποίηση της συγκεκριμένης εγγραφής (χαρακτηριστικών τμήματος υδραγωγείου)
head	float4			Ύψος πτώσης
discharge	float4			Παροχενετικότητα

Πίνακας 3.17β: pump_generator_discharge Διάγραμμα ύψους πτώσης – παροχενετικότητας για αντλιοστάσια και γεννήτριες

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1	constants.id	Κωδικός σταθεράς

num	int2	2		Κωδικός εγγραφής. Χρησιμοποιείται απλά για ταυτοποίηση της συγκεκριμένης εγγραφής (χαρακτηριστικών αντλιοστασίου / γεννήτριας)
head	float4			Ύψος πτώσης
generator_psi	float4 NULL			Ειδική ενέργεια Ψ για λειτουργία ως γεννήτρια
generator_discharge	float4 NULL			Απαιτούμενη παροχτευτικότητα για λειτουργία ως γεννήτρια
generator_energy	float4 NULL			Παραγόμενη ενέργεια για λειτουργία ως γεννήτρια
pump_psi	float4 NULL			Ειδική ενέργεια Ψ για λειτουργία ως αντλιοστάσιο
pump_discharge	float4			Παραγόμενη παροχτευτικότητα για λειτουργία ως αντλιοστάσιο
pump_energy	float4 NULL			Απαιτούμενη ενέργεια για λειτουργία ως αντλιοστάσιο
is_gravity	boolean NULL			Αν η συγκεκριμένη παροχτευτικότητα οφείλεται μόνο στη βαρύτητα ή είναι αποτέλεσμα λειτουργίας του αντλιοστασίου

Πίνακας 3.17γ: duct_segment_leakage Διαρροή τμήματος υδραγωγείου

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1	constants.id	Κωδικός σταθεράς
num	int2	2		Κωδικός εγγραφής. Χρησιμοποιείται απλά για ταυτοποίηση της συγκεκριμένης εγγραφής (διαρροής τμήματος υδραγωγείου)
leakage	float4			Διαρροή τμήματος

Πίνακας 3.18: reservoir_hsvb Διάφορες πληροφορίες και χαρακτηριστικές στάθμες ταμιευτήρα

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	

id	int4	1	constants.id	Κωδικός σταθεράς
num	int2	2		Κωδικός εγγραφής. Χρησιμοποιείται απλά για ταυτοποίηση της συγκεκριμένης εγγραφής
reservoir_hsvb_type	int1		reservoir_hsvb_types.id	Ο τύπος των πληροφοριών ταμιευτήρα. Πχ. "Κανονική", "Ελάχιστη", "Μέγιστη", "Ακραία ελάχιστη", "Ακραία μέγιστη", "Άλλη"
h	float4 NULL			Στάθμη (m)
v	float4 NULL			Ογκος (hm³)
s	float4 NULL			Επιφάνεια (Km²)
b	float4 NULL			Μήκος όχθης (Km)

Πίνακας 3.19: reservoir_spill Χαρακτηριστικά υπερχειλιστή ταμιευτήρα

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1	constants.id	Κωδικός σταθεράς
num	int2	2		Κωδικός εγγραφής. Χρησιμοποιείται απλά για ταυτοποίηση της συγκεκριμένης εγγραφής
h	float4			Στάθμη ταμιευτήρα (m)
q	float4			Παροχή υπερχειλιστή ταμιευτήρα (m³ / sec)

Πίνακας 3.20: reservoir_leakage Διαρροές ταμιευτήρα

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1	constants.id	Κωδικός σταθεράς
month	int1	2		Μήνας

value_a	float4 NULL			Παράμετρος Α
value_b	float4 NULL			Παράμετρος Β
value_c	float4 NULL			Παράμετρος C
value_e	float4 NULL			Παράμετρος Ε
value_sigma	float4 NULL			Παράμετρος Σ

Πίνακας 3.22: river_sections Διατομή ποταμού

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1	constants.id	Κωδικός σταθεράς
num	int2	2		Αύξων αριθμός εγγραφής. Είναι ο αύξων αριθμός της εγγραφής. Κάθε εγγραφή είναι ένα σημείο της διατομής και ορίζει 2 χαρακτηριστικά μεγέθη, το βάθος του ποταμού στο συγκεκριμένο σημείο και την απόσταση του σημείου αυτού από την όχθη. Το σημείο 0 βρίσκεται στην όχθη και έχει βάθος = απόσταση = 0
depth	float4			Βάθος ποταμού στο συγκεκριμένο σημείο
distance	float4			Απόσταση από την όχθη για το συγκεκριμένο σημείο
xsection	int4 NULL		xsections.id	Σκαρίφημα της διατομής (προαιρετικό)

Πίνακας 3.23: river_characteristics Χαρακτηριστικά ποταμού

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1	constants.id	Κωδικός σταθεράς

num	int2	2		Κωδικός εγγραφής. Γενικά δεν αυξάνει, εκτός και αν διαφοροποιηθούν τα υδραυλικά χαρακτηριστικά του ποταμού στο σημείο της υδρομέτρησης
depth	float4 NULL			Μέσο βάθος ποταμού στο συγκεκριμένο σημείο
width	float4 NULL			Μέσο πλάτος ποταμού στο συγκεκριμένο σημείο
area	float4 NULL			Μέσο εμβαδόν διατομής ποταμού στο συγκεκριμένο σημείο
slope	float4 NULL			Μέση κλίση ποταμού στο συγκεκριμένο σημείο
manning	float4 NULL			Συντελεστής Manning

Πίνακας 3.24: hq_points Σημεία διαγράμματος στάθμης – παροχής

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1	constants.id	Κωδικός σταθεράς
num	int2	2		Κωδικός εγγραφής. Ταυτοποίηση της συγκεκριμένης εγγραφής – σημείου του διαγράμματος στάθμης – παροχής
h	float4			Η στάθμη
q	float4			Η παροχή
curve_num	int2 NULL		hq_curves.num	Η καμπύλη στην οποία ανήκει το συγκεκριμένο σημείο. Θεωρείται πως κάθε σημείο ανήκει σε το πολύ μία καμπύλες. Αν είναι NULL τότε δεν ανήκει σε καμία καμπύλη. Για τη συγκεκριμένη καμπύλη ισχύει $hq_points.id = hq_curves.id$ και $hq_points.curve_num = hq_curves.num$.
remarks	clob			Παρατηρήσεις σχετικά με το συγκεκριμένο σημείο

	NULL			
remarks_en	clob NULL			Παρατηρήσεις σχετικά με το συγκεκριμένο σημείο (Αγγλικά)

Πίνακας 3.25: hq_curves Καμπύλες διαγράμματος στάθμης – παροχής

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1	constants.id	Κωδικός σταθεράς
num	int2	2		Κωδικός εγγραφής. Ταυτοποίηση της συγκεκριμένης εγγραφής – καμπύλης του διαγράμματος στάθμης – παροχής
log	boolean			Αν η καμπύλη είναι λογαριθμική
ext	boolean			Αν είναι καμπύλη επέκτασης
offset	float4			Κατακόρυφη μετατόπιση
start_date	date NULL			Ημερομηνία έναρξης ισχύος της καμπύλης. Προαιρετικό
end_date	date NULL			Ημερομηνία λήξης ισχύος της καμπύλης. Προαιρετικό
start_period	varchar(255) NULL			Περίοδος έναρξης ισχύος της καμπύλης. Προαιρετικό. Πχ. "Ανοιξη", "Φθινόπωρο"
start_period_en	varchar(255) NULL			Περίοδος έναρξης ισχύος της καμπύλης. Προαιρετικό. Πχ. "Ανοιξη", "Φθινόπωρο" (Αγγλικά)
end_period	varchar(255) NULL			Περίοδος λήξης ισχύος της καμπύλης. Προαιρετικό. Πχ. "Καλοκαίρι", "Χειμώνας"
end_period_en	varchar(255) NULL			Περίοδος λήξης ισχύος της καμπύλης. Προαιρετικό. Πχ. "Καλοκαίρι", "Χειμώνας" (Αγγλικά)
remarks	clob NULL			Παρατηρήσεις σχετικά με τη συγκεκριμένη καμπύλη
remarks_en	clob			Παρατηρήσεις σχετικά με τη συγκεκριμένη καμπύλη (Αγγλικά)

	NULL			
--	------	--	--	--

Πίνακας 3.27: qsq_points Σημεία διαγράμματος παροχής – στερεοπαροχής

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1	constants.id	Κωδικός σταθεράς
num	int2	2		Κωδικός εγγραφής. Ταυτοποίηση της συγκεκριμένης εγγραφής – σημείου του διαγράμματος παροχής – στερεοπαροχής
offset	float4			Κατακόρυφη μετατόπιση
q	float4			Η παροχή
sq	float4			Η στερεοπαροχή
curve_num	int2 NULL		qsq_curves.num	Η καμπύλη στην οποία ανήκει το συγκεκριμένο σημείο. Θεωρείται πως κάθε σημείο ανήκει σε το πολύ μία καμπύλες. Αν είναι NULL τότε δεν ανήκει σε καμία καμπύλη. Για τη συγκεκριμένη καμπύλη ισχύει <code>qsq_points.id = qsq_curves.id</code> και <code>qsq_point.curve_num = qsq_curves.num</code> .
remarks	clob NULL			Παρατηρήσεις σχετικά με το συγκεκριμένο σημείο
remarks_en	clob NULL			Παρατηρήσεις σχετικά με το συγκεκριμένο σημείο (Αγγλικά)

Πίνακας 3.28: qsq_curves Καμπύλες διαγράμματος παροχής – στερεοπαροχής

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1	constants.id	Κωδικός σταθεράς
num	int2	2		Κωδικός εγγραφής. Ταυτοποίηση της συγκεκριμένης εγγραφής – καμπύλης του διαγράμματος παροχής – στερεοπαροχής
start_date	date NULL			Ημερομηνία έναρξης ισχύος της καμπύλης. Προαιρετικό

end_date	date NULL			Ημερομηνία λήξης ισχύος της καμπύλης. Προαιρετικό
start_period	varchar(255) NULL			Περίοδος έναρξης ισχύος της καμπύλης. Προαιρετικό. Πχ. "Ανοιξη", "Φθινόπωρο"
start_period_en	varchar(255) NULL			Περίοδος έναρξης ισχύος της καμπύλης. Προαιρετικό. Πχ. "Ανοιξη", "Φθινόπωρο" (Αγγλικά)
end_period	varchar(255) NULL			Περίοδος λήξης ισχύος της καμπύλης. Προαιρετικό. Πχ. "Καλοκαίρι", "Χειμώνας"
end_period_en	varchar(255) NULL			Περίοδος λήξης ισχύος της καμπύλης. Προαιρετικό. Πχ. "Καλοκαίρι", "Χειμώνας" (Αγγλικά)
remarks	clob NULL			Παρατηρήσεις σχετικά με τη συγκεκριμένη καμπύλη
remarks_en	clob NULL			Παρατηρήσεις σχετικά με τη συγκεκριμένη καμπύλη (Αγγλικά)

Πίνακας 3.30: stations Μετρητικοί σταθμοί

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1	gentities.id	Κωδικός σταθμού – γεωγραφικής οντότητας
service	int1		services.id	Η υπηρεσία στην οποία ανήκει ο σταθμός. Πχ. "ΕΥΔΑΠ", "ΔΕΗ", "ΕΜΥ"
stype	int1		stypes.id	Ο τύπος του σταθμού. Πχ. "Μετεωρολογικός", "Υδρογεωλογικός", "Υδρομετρικός"
ssubtype	int1 NULL		stypes.id	Ο υποτύπος του σταθμού. Πχ. "Κλιματολογικός", "Συνοπτικός". Έχει νόημα μόνο για μετεωρολογικούς σταθμούς που ανήκουν στην ΕΜΥ.
service_code	varchar(32) NULL			Ο κωδικός που η ιδιοκτήτρια υπηρεσία δίνει στο σταθμό. Προαιρετικό
miet_code	varchar(32)			Ο κωδικός του σταθμού σύμφωνα με την κωδικοποίηση του

	NULL			(πρώην) ΥΒΕΤ. Προαιρετικό
hydroscope_code	varchar(32) NULL			Ο κωδικός του σταθμού στο Υδροσκόπιο. Προαιρετικό
wmo_code	varchar(32) NULL			Ο κωδικός του σταθμού κατά WMO. Προαιρετικό
other_code	varchar(32) NULL			Άλλος κωδικός του σταθμού. Προαιρετικό
station_active	boolean			Αν ο σταθμός είναι ενεργός (λειτουργεί)
telemetry	boolean			Αν ο σταθμός είναι τηλεμετρικός
start_date	date NULL			Ημερομηνία έναρξης λειτουργίας
end_date	date NULL			Ημερομηνία λήξης λειτουργίας.
observer	varchar(64) NULL			Το ονοματεπώνυμο του τρέχοντος παρατηρητή
observer_en	varchar(64) NULL			Το ονοματεπώνυμο του τρέχοντος παρατηρητή

Πίνακας 3.32: stations_sgroups Συσχέτιση μετρητικών σταθμών και ομάδων μετρητικών σταθμών

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
station	int4	1	stations.id	Κωδικός σταθμού
sgroup	int4	2	sgroups.id	Κωδικός ομάδας σταθμών

Πίνακας 3.33: instruments Μετρητικά όργανα

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1		Κωδικός οργάνου
station	int4		stations.id	Κωδικός σταθμού στον οποίο ανήκει το όργανο

itype	int1		itypes.id	Τύπος του οργάνου
name	varchar(32) NULL			Όνομα του οργάνου. Προαιρετικό
name_en	varchar(32) NULL			Όνομα του οργάνου. Προαιρετικό (Αγγλικά)
manufacturer	varchar(32) NULL			Κατασκευαστής οργάνου. Προαιρετικό
model	varchar(32) NULL			Μοντέλο οργάνου. Προαιρετικό
instrument_active	boolean			Αν το όργανο είναι ενεργό (λειτουργεί)
manual	int4 NULL		manuals.id	Εγχειρίδιο του οργάνου. Προαιρετικό
start_date	date NULL			Ημερομηνία έναρξης λειτουργίας
end_date	date NULL			Ημερομηνία λήξης λειτουργίας.
remarks	clob NULL			Προαιρετικές παρατηρήσεις
remarks_en	clob NULL			Προαιρετικές παρατηρήσεις (Αγγλικά)

Πίνακας 3.34: instruments_events Γεγονότα – ιστορία μετρητικών οργάνων

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1	instruments. id	Κωδικός οργάνου
num	int2	2		Κωδικός αριθμός γεγονότος. Απλά ταυτοποιεί το συγκεκριμένο

				γεγονός
event_date	date			Πραγματική ημερομηνία στην οποία συνέβη το γεγονός
event_type	int1		ievent_types. id	Ο τύπος του γεγονότος. Πχ. "Έναρξη λειτουργίας", "Αλλαγή τύπου", "Επισκευή". Επίσης υπάρχει και ο τύπος "Γενική αναφορά", ο οποίος συνδέει ολόκληρο το όργανο με κάποια αναφορά
event_user	varchar(64) NULL		users.user_name	Από ποιόν χρήστη εισήχθη το γεγονός (Προαιρετικό)
report	clob NULL			Προαιρετική αναφορά
report_en	clob NULL			Προαιρετική αναφορά (Αγγλικά)

Πίνακας 3.35: loggers Καταγραφείς δεδομένων

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1		Κωδικός καταγραφέως δεδομένων
station	int4		stations.id	Κωδικός σταθμού στον οποίο ανήκει ο καταγραφέας δεδομένων
manufacturer	varchar(32) NULL			Κατασκευαστής καταγραφέα δεδομένων. Προαιρετικό
model	varchar(32) NULL			Μοντέλο καταγραφέα δεδομένων. Προαιρετικό
rtype	int4		telemetry_ rtypes.id	Ο τύπος εγγραφής που χρησιμοποιεί ο καταγραφέας αυτή τη στιγμή
logger_active	boolean			Αν ο καταγραφέας δεδομένων είναι ενεργός (λειτουργεί)
manual	int4 NULL		manuals.id	Εγχειρίδιο του καταγραφέα. Προαιρετικό.
start_date	date NULL			Ημερομηνία έναρξης λειτουργίας

end_date	date NULL			Ημερομηνία λήξης λειτουργίας.
remarks	clob NULL			Προαιρετικές παρατηρήσεις
remarks_en	clob NULL			Προαιρετικές παρατηρήσεις (Αγγλικά)

Πίνακας 3.36: loggers_events Γεγονότα – ιστορία καταγραφών δεδομένων

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1	loggers. id	Κωδικός καταγραφέα δεδομένων
num	int2	2		Κωδικός αριθμός γεγονότος. Απλά ταυτοποιεί το συγκεκριμένο γεγονός
event_date	date			Πραγματική ημερομηνία στην οποία συνέβη το γεγονός
event_type	int1		levent_types. id	Ο τύπος του γεγονότος. Πχ. "Εναρξη λειτουργίας", "Επισκευή". Επίσης υπάρχει και ο τύπος "Γενική αναφορά", ο οποίος συνδέει ολόκληρο τον καταγραφέα δεδομένων με κάποια αναφορά
event_user	varchar(64) NULL		users.user_name	Από ποιόν χρήστη εισήχθη το γεγονός (Προαιρετικό)
report	clob NULL			Προαιρετική αναφορά
report_en	clob NULL			Προαιρετική αναφορά (Αγγλικά)

4 Υποσύστημα υποστήριξης μετάδοσης δεδομένων μετρητικών σταθμών

4.1 Εισαγωγή

Η μετάδοση δεδομένων (τηλεμετρία) από τους απομακρυσμένους μετρητικούς σταθμούς και τα Περιφερειακά Σημεία Ελέγχου Δεδομένων (ΠΣΕΔ) έχει ορισμένες ιδιαιτερότητες, οι οποίες επιβάλλουν την υιοθέτηση ορισμένων ξεχωριστών τεχνικών για την υποστήριξη της μετάδοσης. Συγκεκριμένα:

- Κάθε τηλεμετρικός σταθμός περιλαμβάνει έναν ή περισσότερους καταγραφείς δεδομένων (data loggers). Συνήθως κάθε σταθμός έχει ένα τέτοιο υποσύστημα, υπάρχουν ωστόσο και σπάνιες περιπτώσεις σταθμών που περιλαμβάνουν περισσότερα. Σε κάθε περίπτωση, ο σταθμός είναι η φυσική οντότητα που περιλαμβάνει τα μετρητικά όργανα, τα οποία συλλέγουν τα δεδομένα, ωστόσο είναι ο καταγραφέας δεδομένων που αποθηκεύει τα δεδομένα και επικοινωνεί με το σύστημα συλλογής δεδομένων για τη μετάδοσή τους. Σε ό,τι αφορά τη βάση δεδομένων, η σύνδεση καταγραφέα – σταθμού γίνεται άμεσα διότι κάθε καταγραφέας ανήκει σε έναν και μόνο έναν σταθμό.
- Η γενική περίπτωση μετάδοσης είναι πως κάθε καταγραφέας στέλνει μία ή περισσότερες εγγραφές (records), κάθε μία από τις οποίες περιλαμβάνει διάφορες τιμές φυσικών μεγεθών. Κάθε εγγραφή που στέλνει ο καταγραφέας αποτελείται από:
 - Χρονικό προσδιορισμό της εγγραφής, ο οποίος γίνεται από τον καταγραφέα. Είναι βέβαια δυνατό ο καταγραφέας να μη χρονοσημαίνει ο ίδιος τις εγγραφές, δηλ. να τις στέλνει χωρίς χρονικό προσδιορισμό. Στην περίπτωση αυτή, η χρονοσήμανση γίνεται από το λογισμικό επικοινωνίας, πριν οι εγγραφές εισαχθούν στο σύστημα, οπότε όμως, σε ό,τι αφορά τη βάση δεδομένων, δεν είναι δυνατή η διάκριση και, χωρίς βλάβη της γενικότητας, θεωρείται πως οι εγγραφές χρονοσημαίνονται από τον καταγραφέα.
 - Προαιρετικά, κάποια σημασιότητα (flagging) των τιμών απευθείας από τον καταγραφέα.
 - Μία σειρά αριθμών, οι οποίοι αντιστοιχούν στις τιμές των μετρούμενων φυσικών μεγεθών.
- Κάθε εγγραφή που στέλνει ο καταγραφέας πρέπει να αποθηκεύεται αυτούσια στη βάση δεδομένων, ώστε να είναι αργότερα δυνατό, σε περίπτωση που χρειαστεί, ο έλεγχος της. Επίσης, είναι δυνατό η αποστολή των τιμών να γίνεται μαζικά (batch), δηλ. ο καταγραφέας να συγκεντρώνει τις διάφορες εγγραφές και να τις αποστέλλει σε συγκεκριμένη χρονική στιγμή (πχ. το βράδυ που τα τηλεπικοινωνιακά τέλη είναι χαμηλότερα). Υπάρχει φυσικά και η επιλογή της προσωρινής αποθήκευσης των αποστέλλομενων δεδομένων σε ένα αρχείο του λειτουργικού συστήματος και η μετέπειτα "off-line" μετατροπή των δεδομένων του αρχείου στη γενική μορφή αποθήκευσης και η εισαγωγή τους στην ΚΒΔ. Κρίνεται ωστόσο ορθότερο, εφόσον αυτό είναι τεχνικά εφικτό, να χρησιμοποιηθεί η ΚΒΔ αντί για εξωτερικό αρχείο για το σκοπό αυτό.

Σε ορισμένες περιπτώσεις, ένας καταγραφέας αποστέλλει περισσότερους από έναν τύπους εγγραφών, ουσιαστικά δηλ. για κάθε τύπο τιμών είναι διαφορετική η αντιστοίχιση τιμών με μετρούμενα φυσικά μεγέθη.

- Ένας καταγραφέας μπορεί να στέλνει εγγραφές διαφορετικών τύπων, δηλ. μία εγγραφή να περιλαμβάνει τιμές για κάποια φυσικά μεγέθη και η επόμενη εγγραφή να περιλαμβάνει τιμές για κάποια άλλα φυσικά μεγέθη. Επίσης, με την πάροδο του χρόνου, ένας καταγραφέας μπορεί να αλλάζει τον τύπο των αποστελλόμενων εγγραφών, δηλ. για κάποια περίοδο να αποστέλλει εγγραφές κάποιων τύπων και για κάποια άλλη περίοδο εγγραφές κάποιων άλλων τύπων. Το τι τύπου εγγραφή στέλνει ο καταγραφέας φαίνεται σε χαρακτηριστική συμβολοσειρά (string) που περιλαμβάνεται στην εγγραφή.
- Η απευθείας "on-line" μετατροπή των αποστελλόμενων δεδομένων στη γενική μορφή αποθήκευσης δεν κρίνεται σκόπιμη, διότι η διαδικασία εισαγωγής των δεδομένων αυτών πρέπει να είναι όσο το δυνατόν ταχύτερη και να μην επηρεάζεται από άλλες επεξεργασίες της βάσης δεδομένων, όπως η μετατροπή στη γενική μορφή αποθήκευσης, η σημασιολόγηση της λέξης κατάστασης κτλ.
- Χρειάζεται ευέλικτη αντιστοίχιση των κωδικών οργάνων του σταθμού στην ΚΒΔ με τις αποστελλόμενες από το σταθμό (καταγραφέα) τιμές.
- Χρειάζεται τήρηση αρχείου παρακολούθησης της επικοινωνίας (log) ώστε να επισημαίνονται έγκαιρα τυχόν προβλήματα.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, το υποσύστημα υποστήριξης της μετάδοσης δεδομένων μετρητικών σταθμών αποτελείται από:

1. Πίνακες αντιστοίχισης των τιμών που λαμβάνονται από κάθε καταγραφέα σε χρονοσειρές της ΚΒΔ, δηλ. την αντιστοίχιση της *i*-οστής τιμής που λαμβάνεται από κάποιο καταγραφέα στην τιμή της αντιστοιχίας πρωτογενούς χρονοσειράς.
2. Πίνακες αντιστοίχισης των σημαιών που λαμβάνονται από κάθε καταγραφέα σε σημαιές της λέξης κατάστασης (status) των χρονοσειρών του συστήματος. Αυτό διότι κάθε μοντέλο καταγραφέα μπορεί να σημασιολογεί με διαφορετικό τρόπο ίδια γεγονότα που επισημαίνονται με χρήση σημαιών και κατάλληλων τιμών στη λέξη κατάσταση.
3. Έναν πίνακα ο οποίος, για κάθε καταγραφέα και για κάθε χρονική περίοδο, περιλαμβάνει τις αντιστοιχίσεις τιμών και σημαιών οι οποίες είναι ενεργές (δεδομένου πως κάθε καταγραφέας μπορεί να αποστέλλει εγγραφές περισσότερων του ενός τύπου, και οι αντιστοιχίσεις αυτές ενδέχεται να είναι περισσότερες της μίας), καθώς και τη χαρακτηριστική συμβολοσειρά που τις ταυτοποιεί.
4. Ένα πίνακα όπου εισάγονται αρχικά τα δεδομένα στη μορφή που μεταδίδονται, ώστε να μπορούν στη συνέχεια να υποστούν επεξεργασία, να μετατραπούν στη γενική μορφή αποθήκευσης και να εισαχθούν ως πρωτογενείς χρονοσειρές. Η προσωρινή μορφή αποθήκευσης είναι η:

```
[logger] [rdate] [tnum] [trec]
```

όπου:

- [logger] είναι ο κωδικός του καταγραφέα, άμεσα συσχετιζόμενος με τον κωδικό του σταθμού μέσω της γνωστής σχέσης τους.
- [rdate] είναι η ημερομηνία και ώρα (με ακρίβεια δευτερολέπτου) του σταθμού συλλογής δεδομένων στο Κέντρο Διαχείρισης Δεδομένων (ΚΔΔ) τη στιγμή της λήψης των δεδομένων.
- [tnum] είναι ο αύξων αριθμός της εγγραφής, που διαβάζεται στο ΚΔΔ τη συγκεκριμένη ημερομηνία και ώρα. Με διαφοροποίηση του πεδίου [tnum] υποστηρίζεται η μαζική εισαγωγή δεδομένων. Κάθε διαφορετική τιμή του πεδίου

αυτού αντιστοιχεί σε μία διαφορετική εγγραφή. Με τον τρόπο αυτό το λογισμικό εισαγωγής δεδομένων μπορεί να ξέρει πότε ακριβώς διάβασε κάθε εγγραφή από τον καταγραφέα.

- [trec] είναι η συνολική εγγραφή (ημερομηνία, τυχόν σημαιοδότηση, σειρά τιμών), σαν χαρακτήρες ASCII, όπως ακριβώς μεταδίδεται από τον καταγραφέα. Μέσα στην εγγραφή [trec] βρίσκεται η ημερομηνία με την οποία έχει χρονοσημάνει ο καταγραφέας τη συγκεκριμένη εγγραφή (αν υπάρχει) και η οποία, αν η ανάγνωση των τιμών γίνεται μαζικά, μπορεί να διαφέρει από την ημερομηνία ανάγνωσης [rdate].

Η χρησιμοποίηση της προσωρινής μορφής αποθήκευσης είναι προαιρετική, στην περίπτωση που τα δεδομένα των καταγραφών δεν εισάγονται κατευθείαν στο σύστημα από το σύστημα συλλογής αλλά αποθηκεύονται προσωρινά σε αρχεία του λειτουργικού συστήματος.

5. Εναν πίνακα όπου τα δεδομένα, προερχόμενα από την προσωρινή μορφή αποθήκευσης ή από εξωτερικά αρχεία του λειτουργικού συστήματος, μετατρέπονται σε μία ενδιάμεση μορφή, κοντινή στη γενική μορφή αποθήκευσης, δηλαδή:

[logger] [idate] [rnum] [inum] [iflag] [ivalue]

όπου:

- [logger] είναι ο κωδικός του καταγραφέα.
- [idate] είναι η ημερομηνία που μετρήθηκε η συγκεκριμένη τιμή και συνήθως είναι η ημερομηνία που χρονοσήμανε ο καταγραφέας τη μέτρηση, η οποία βρίσκεται μέσα στην εγγραφή [trec] της προσωρινής μορφής αποθήκευσης. Ωστόσο, είναι δυνατό το λογισμικό εισαγωγής των δεδομένων να λάβει υπόψη του άλλα στοιχεία (πχ. λανθασμένη ημερομηνία στον καταγραφέα ή μαζική αποστολή δεδομένων) και να αλλάξει την ημερομηνία αυτή.
- [rnum] είναι ο αριθμός της εγγραφής του καταγραφέα που αναφέρεται στη συγκεκριμένη ημερομηνία (σε περίπτωση που ο καταγραφέας στέλνει περισσότερες από μία εγγραφές για κάποια συγκεκριμένη ημερομηνία)
- [inum] είναι ο αύξων αριθμός της συγκεκριμένης τιμής φυσικού μεγέθους εντός της ίδιας εγγραφής.
- [iflag] είναι τυχόν σημαιοδότηση του καταγραφέα.
- [ivalue] είναι η τιμή

Για παράδειγμα, η προσωρινή μορφή 4 εγγραφών δύο διαφορετικών τύπων (τρεις εγγραφές 4 τιμών ανά εγγραφή και μία εγγραφή 2 τιμών ανά εγγραφή):

[logger]	[rdate]	[tnum]	[trec]
1234	1/1/2001 12:05:20	1	1/1/2001 10:00 D & 5 17.2 26 -3
1234	1/1/2001 12:05:20	2	1/1/2001 11:00 8 19 26 -2.5 33
1234	2/1/2001 13:10:40	1	2/1/2001 12:00 \$ 0 13 20.5 -2
1234	2/1/2001 13:10:40	2	2/1/2001 12:00 X 37 14

μετατρέπεται στην ενδιάμεση μορφή 14 τιμών:

[logger]	[idate]	[rnum]	[inum]	[iflag]	[ivalue]
1234	1/1/2001 10:00:00	1	1	D &	5
1234	1/1/2001 10:00:00	1	2	D &	17.2
1234	1/1/2001 10:00:00	1	3	D &	26
1234	1/1/2001 10:00:00	1	4	D &	-3

1234	1/1/2001 11:00:00	1	1		8
1234	1/1/2001 11:00:00	1	2		19
1234	1/1/2001 11:00:00	1	3		26
1234	1/1/2001 11:00:00	1	4		-2.5
1234	1/1/2001 11:00:00	1	5		33
1234	2/1/2001 12:00:00	1	1	\$	0
1234	2/1/2001 12:00:00	1	2	\$	13
1234	2/1/2001 12:00:00	1	3	\$	20.5
1234	2/1/2001 12:00:00	1	4	\$	-2
1234	2/1/2001 12:00:00	2	1	X	37
1234	2/1/2001 12:00:00	2	2	X	14

Η ενδιάμεση αυτή μορφή χρησιμοποιεί τα δεδομένα της προσωρινής μορφής και μπορεί να δημιουργείται είτε "on-line", τη στιγμή της εισαγωγής των δεδομένων από το σταθμό στην ΚΒΔ είτε αργότερα, "off-line", μετά από επεξεργασία των δεδομένων της προσωρινής μορφής. Η απόφαση για το ποιά μέθοδος πρόκειται να χρησιμοποιηθεί κάθε φορά λαμβάνεται ανάλογα με την επίδοση του συστήματος μετάδοσης δεδομένων και το φόρτο της ΚΒΔ.

Το μεγάλο πλεονέκτημα της συγκεκριμένης ενδιάμεσης μορφής είναι πως είναι κοντά στη γενική μορφή αποθήκευσης αλλά η δημιουργία της δεν απαιτεί καμία πρόσβαση στη βάση δεδομένων για κάθε εγγραφή δεδομένων, εκτός της ανάγνωσης της αντίστοιχης εγγραφής της προσωρινής μορφής, κάτι που επιτρέπει την εύκολη και γρήγορη υλοποίησή της από το λογισμικό μετάδοσης των δεδομένων. Επίσης διευκολύνεται η δημιουργία του λογισμικού αυτού.

Το μειονέκτημα της ενδιάμεσης μορφής είναι πως για κάθε εγγραφή δεδομένων που λαμβάνεται από τον καταγραφέα, δημιουργούνται πολλές εγγραφές δεδομένων για εισαγωγή στη ΚΒΔ, κάτι το οποίο ενδέχεται, σε περίπτωση προβλήματος με τη βάση δεδομένων, να δημιουργήσει ζητήματα ακεραιότητας των δεδομένων, επειδή απαιτούνται πολλές εντολές SQL insert και συνακόλουθα μία σχετικά μεγάλης διάρκειας και αργότερη δοσοληψία (transaction) με τη βάση δεδομένων, για την εισαγωγή των εγγραφών.

6. Καταγραφή των δεδομένων παρακολούθησης για κάθε καταγραφέα.

4.2 Αντιστοίχιση τιμών σε χρονοσειρές

Η ενδιάμεση μορφή αποθήκευσης συνεπάγεται πως ουσιαστικά θα πρέπει να υπάρχει ένας τρόπος να αντιστοιχιστεί η τιμή με $[inum] = i$ σε κάποια πρωτογενή χρονοσειρά, η οποία αποθηκεύει τα δεδομένα του οργάνου στη γενική μορφή αποθήκευσης.

Η αντιστοίχιση αυτή γίνεται μέσω των ακόλουθων πινάκων:

1. Του πίνακα `telemetry_stypes`, ο οποίος περιλαμβάνει τους διαφορετικούς τρόπους αντιστοίχισης καταγραφόμενων και αποσπελλόμενων τιμών σε χρονοσειρές, και ο οποίος περιγράφεται στον Πιν. 4.1. Ο πίνακας αυτός έχει σχέση master – detail με τον πίνακα `telemetry_storage`, τα πεδία του οποίου φαίνονται στον Πιν. 4.2 Με βάση τις εγγραφές αυτών των πινάκων, το πρόγραμμα μετατροπής των δεδομένων από την ενδιάμεση στη γενική μορφή αποθήκευσης είναι σε θέση να μετατρέψει τις εγγραφές της ενδιάμεσης μορφής αποθήκευσης:

```
[logger] [idate] [rnum] [1] [iflag] [ivalue 1]
```


[logger][idate][rnum][2][iflag][ivalue 2]

...

[logger][idate][rnum][n][iflag][ivalue n]

σε εγγραφές της γενικής μορφής αποθήκευσης:

[χρονοσειρά 1][idate][λέξη κατάστασης 1][ivalue 1]

[χρονοσειρά 2][idate][λέξη κατάστασης 2][ivalue 2]

...

[χρονοσειρά n][idate][λέξη κατάστασης n][ivalue n]

όπου οι χρονοσειρές είναι οι πρωτογενείς χρονοσειρές των αντίστοιχων οργάνων. Από τον καταγραφέα προκύπτει εύκολα ο κωδικός της χρονοσειράς μέσω του σταθμού στον οποίο ανήκει.

2. Του πίνακα `telemetry_ftypes`, ο οποίος περιλαμβάνει τους διαφορετικούς τρόπους αντιστοίχισης των σημαίων που στέλνουν οι καταγραφείς σε σημαίες του συστήματος. (βλ. Πιν. 4.3) Αυτό είναι αναγκαίο διότι κάθε καταγραφέας μπορεί να στέλνει διαφορετικούς χαρακτήρες για τα ίδια γεγονότα – σημαίες. Ο συνδεδεμένος σε σχέση `master – detail` πίνακας `telemetry_flags` (βλ. Πιν. 4.4) αντιστοιχίζει συμβολοσειρές (strings) που στέλνουν οι καταγραφείς σε συγκεκριμένες τιμές συγκεκριμένων bits της λέξης κατάστασης. Η αντιστοίχιση γίνεται με βάση το προσδιοριστικό όνομα του πεδίου της λέξης κατάστασης. Για παράδειγμα, αν κάποιος καταγραφέας στείλει τη σημαία "D" αυτό μπορεί να σημαίνει "DIVE" = 1 στη λέξη κατάστασης, ενώ αν στείλει "&" αυτό μπορεί να σημαίνει "LOGOVERRUN" = 1.
3. Του πίνακα `loggers_sftypes` ο οποίος περιλαμβάνει την ανά χρονική περίοδο συσχέτιση καταγραφών με τρόπους αντιστοίχισης τιμών και χρονοσειρών, καθώς και τις αντίστοιχες χαρακτηριστικές συμβολοσειρές, και περιγράφεται στον Πιν. 4.5. Περιλαμβάνονται τα πεδία:

[καταγραφέας] [τρόπος αντιστοίχισης τιμών] [τρόπος αντιστοίχισης σημαιών] [χαρακτηριστική συμβολοσειρά] [έναρξη χρονικής περιόδου] [λήξη χρονικής περιόδου]

Σε κάθε περίπτωση, οι αντιστοιχίσεις τιμών και σημαιών και οι αντίστοιχες χρονικές περιόδους και συνακόλουθα και οι τύποι των εγγραφών είναι ανεξάρτητες του χρησιμοποιούμενου καταγραφέα, και μπορούν να συνδυάζονται με περισσότερους από έναν καταγραφείς.

4.3 Δεδομένα από απομακρυσμένους σταθμούς

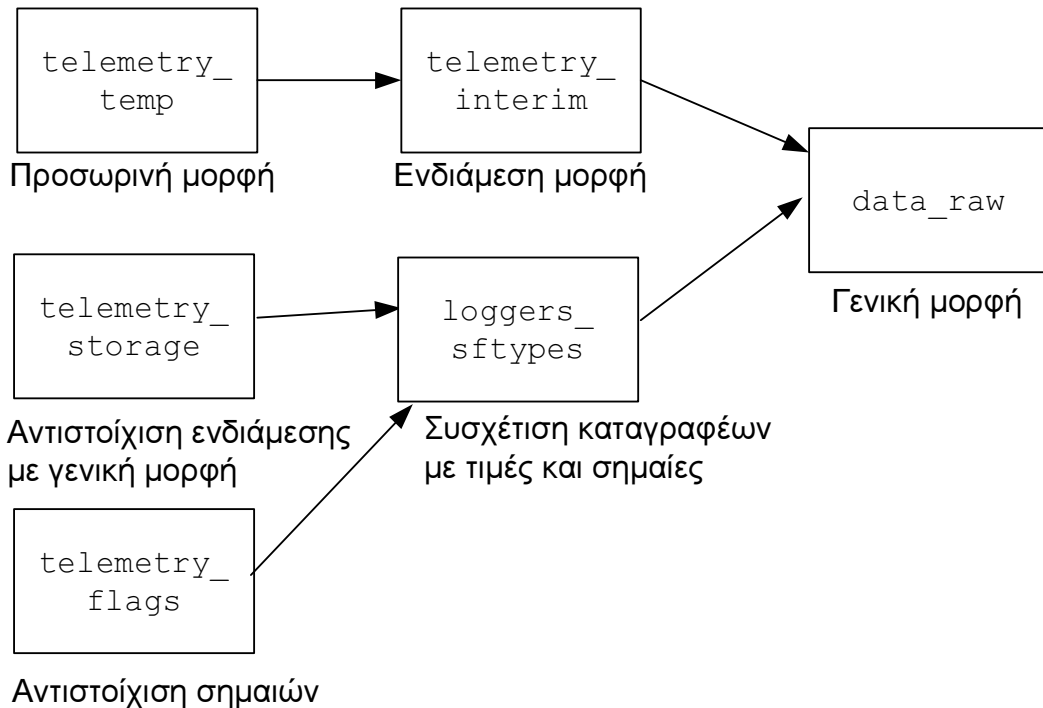
Τα δεδομένα των απομακρυσμένων σταθμών αποθηκεύονται σε προσωρινή μορφή αποθήκευσης στον πίνακα `telemetry_temp`, ο οποίος περιγράφεται στον Πιν. 4.6. Στη συνέχεια, τα δεδομένα μετατρέπονται στην ενδιάμεση μορφή αποθήκευσης, η οποία αντιστοιχεί στον πίνακα `telemetry_interim`, ο οποίος περιγράφεται στον Πιν. 4.7. Από εκεί, λαμβάνοντας υπόψη τη χρησιμοποιούμενη χρονική συσχέτιση καταγραφών με τρόπους αντιστοίχισης τιμών και σημαιών, όπως περιγράφεται στον πίνακα `loggers_sftypes`, την αντιστοίχιση τιμών σε όργανα και χρονοσειρές του πίνακα `telemetry_storage`, και των σημαιών σε τιμές λέξης κατάστασης του πίνακα `telemetry_flags`, εισάγονται τα δεδομένα στους πίνακες των πρωτογενών δεδομένων χρονοσειρών, `data_raw`. Δηλαδή ισχύουν οι ακόλουθες σχέσεις (με την προϋπόθεση της εύρεσης της χρησιμοποιούμενης συσχέτισης καταγραφών – αντιστοιχίσεων από τον `loggers_sftypes`):

```

telemetry_interim.rnum = loggers_sftypes.rnum
telemetry_interim.inum = telemetry_storage.num
telemetry_storage.stype = telemetry_stypes.id
telemetry_flags.ftype = telemetry_ftypes.id
telemetry_storage.timeseries = timeseries.id

```

Ετσι τελικά η όλη διαδικασία έχει όπως φαίνεται στο Σχήμα 4.1 και στο διάγραμμα οντοτήτων – συσχετίσεων στο Σχήμα 4.2.



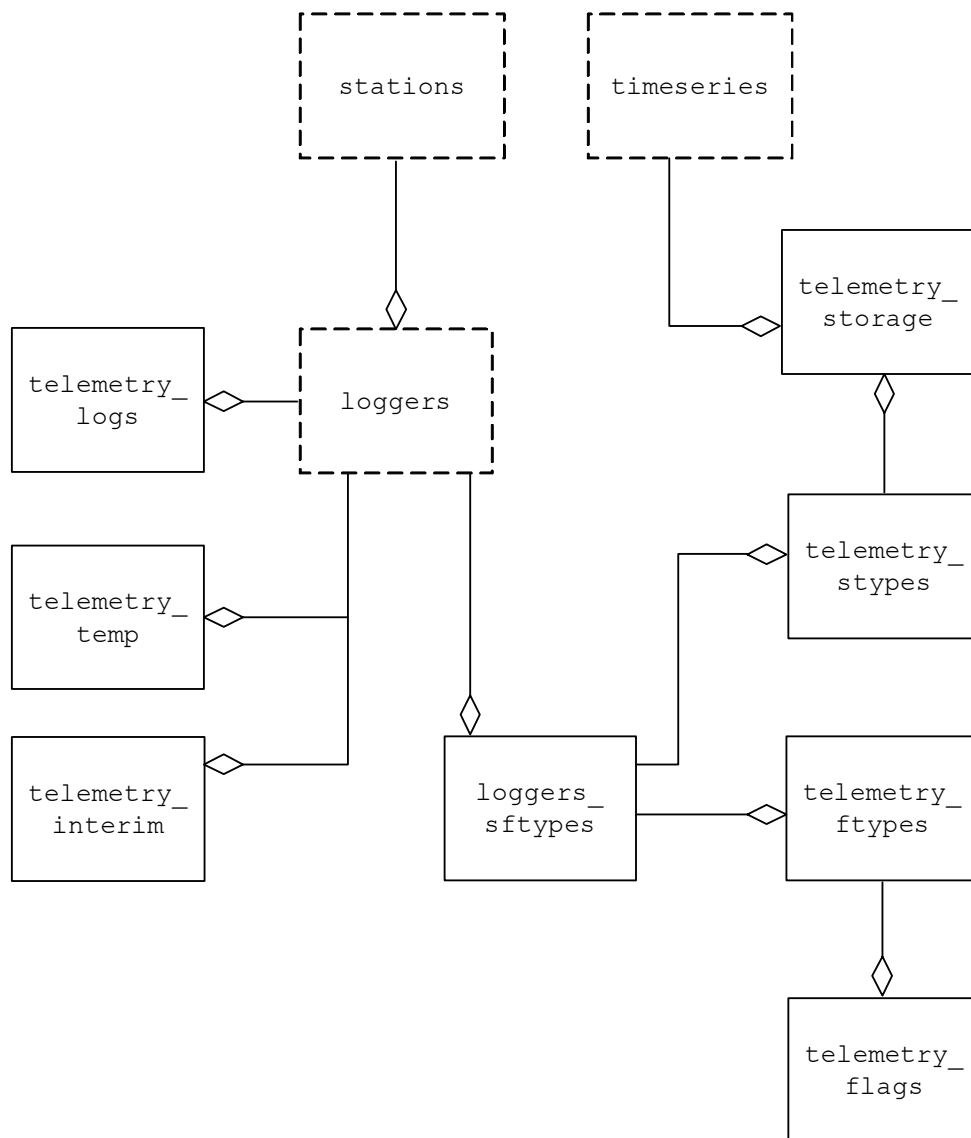
Σχήμα 4.1: Διαδικασία εισαγωγής δεδομένων

4.4 Καταγραφή – παρακολούθηση μετάδοσης δεδομένων

Η διαδικασία μετάδοσης των δεδομένων από τους απομακρυσμένους σταθμούς παρακολουθείται και καταγράφεται στον πίνακα `telemetry_logs`, τα πεδία του οποίου φαίνονται στον Πιν. 4.8. Στον πίνακα αυτό, ανάλογα με τις ρυθμίσεις του συστήματος από το διαχειριστή του είναι δυνατό να καταγράφονται μηνύματα λάθους και διαγνωστικά μηνύματα των απομακρυσμένων σταθμών / καταγραφών, καθώς και διαχειριστικές πληροφορίες σχετικές με τις δοσοληψίες (transactions) με τους απομακρυσμένους σταθμούς / καταγραφείς. Μπορούν να καταγράφονται όλες οι δοσοληψίες, ακόμα και οι επιτυχείς, είτε μόνο όσες δοσοληψίες παρουσίασαν κάποιο πρόβλημα. Η τελευταία αντιμετώπιση είναι η καλύτερη για να μην επιβαρύνεται άσκοπα το σύστημα.

Μέσω της ημερομηνίας και του σταθμού είναι δυνατός ο συσχετισμός κάποιας εγγραφής δεδομένων στους πίνακες `telemetry_temp` και `telemetry_interim` με την εγγραφή παρακολούθησης.

4.5 Διαγράμματα οντοτήτων – συσχετίσεων



Σχήμα 4.2: Διάγραμμα οντοτήτων – συσχετίσεων υποσυστήματος υποστήριξης μετάδοσης δεδομένων

4.6 Περιγραφή πινάκων

Πίνακας 4.1: `telemetry_stypes` Τρόποι αποθήκευσης (αντιστοίχισης ενδιάμεσης με γενική μορφή αποθήκευσης)

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
<code>id</code>	<code>int4</code>	1		Τρόπος αποθήκευσης (αντιστοίχιση τιμών καταγραφέα με τιμές χρονοσειράς)
<code>descr</code>	<code>varchar(255)</code> NULL			Σχόλια
<code>descr_en</code>	<code>varchar(255)</code> NULL			Περιγραφή – σχόλια στα Αγγλικά

Πίνακας 4.2: `telemetry_storage` Λεπτομέρειες τρόπων αποθήκευσης (αντιστοίχισης ενδιάμεσης με γενική μορφή αποθήκευσης)

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
<code>stype</code>	<code>int4</code>	1	<code>telemetry_stypes.id</code>	Τρόπος αποθήκευσης
<code>num</code>	<code>int1</code>	2		Αύξων αριθμός πεδίου στην εγγραφή τιμών που αποστέλλει ο καταγραφέας (αντιστοιχίζεται στην τιμή <code>inum</code> του πίνακα <code>telemetry_interim</code> για το συγκεκριμένο ζεύγος <code>logger</code> και <code>rtype</code>)
<code>timeseries</code>	<code>int4</code> NULL		<code>timeseries.id</code>	Η χρονοσειρά στην οποία ανήκει η τιμή υπ' αριθμ. <code>inum</code> που αποστέλλει ο καταγραφέας. Αν είναι NULL τότε η συγκεκριμένη τιμή αγνοείται.

Πίνακας 4.3: `telemetry_ftypes` Τρόποι αντιστοίχισης σημαιών σε λέξεις κατάστασης

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	

id	int4	1		Τρόπος αντιστοίχισης σημαιών
descr	varchar(255) NULL			Σχόλια
descr_en	varchar(255) NULL			Περιγραφή – σχόλια στα Αγγλικά

Πίνακας 4.4: telemetry_flags Λεπτομέρειες τρόπων αντιστοίχισης σημαιών σε λέξεις κατάστασης

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
ftype	int4	1	telemetry_ ftypes.id	Τρόπος αντιστοίχισης σημαιών
flag	varchar(8)	2		Συμβολοσειρά (string) που αποστέλλει ο καταγραφέας
status_name	varchar(32)			Το προσδιοριστικό όνομα του συγκεκριμένου πεδίου της λέξης κατάστασης
status_value	int1			Η τιμή του συγκεκριμένου πεδίου της λέξης κατάστασης που αντιστοιχεί σε αυτή τη συμβολοσειρά από τον καταγραφέα

Πίνακας 4.5: loggers_sftypes Συσχέτιση καταγραφέων με τρόπους αποθήκευσης και σημαιές

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
logger	int4	1		Τύπος εγγραφής
num	int4	2		Αύξων αριθμός
stype	int4		telemetry_ stypes.id	Ο τρόπος αποθήκευσης (αντιστοίχιση τιμών καταγραφέα με τιμές χρονοσειράς)
ftype	int4		telemetry_ ftypes.id	Η χρησιμοποιούμενη αντιστοίχιση σημαιών
start_date	date			Η έναρξη της χρονικής περιόδου για την οποία ισχύει η συγκεκριμένη συσχέτιση
end_date	date			Η λήξη της χρονικής περιόδου για την οποία ισχύει η συγκεκριμένη

	NULL			συσχέτιση
cstring	varchar(32) NULL			Η χαρακτηριστική συμβολοσειρά για τη συγκεκριμένη συσχέτιση
rnum	int1			Η τιμή του rnum που πρέπει να χρησιμοποιηθεί στον telemetry_interim για τη συγκεκριμένη εγγραφή
descr	varchar(255) NULL			Σχόλια
descr_en	varchar(255) NULL			Περιγραφή – σχόλια στα Αγγλικά

Πίνακας 4.6: telemetry_temp Προσωρινή μορφή αποθήκευσης

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
logger	int4	1	loggers.id	Ο καταγραφέας ο οποίος αποστέλλει τα δεδομένα
rdate	date	2		Η ημερομηνία λήψης της εγγραφής δεδομένων
tnum	int2	3		Ο αύξων αριθμός ανάγνωσης της εγγραφής δεδομένων
trec	varchar(500) NULL			Αυτούσια η εγγραφή που αποστέλλει ο καταγραφέας

Πίνακας 4.7: telemetry_interim Ενδιάμεση μορφή αποθήκευσης

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
logger	int4	1	loggers.id	Ο καταγραφέας της συγκεκριμένης εγγραφής
idate	date	2		Η ημερομηνία που αντιστοιχεί στην εγγραφή δεδομένων
rnum	int1	3		Ο αύξων αριθμός εγγραφής για τη συγκεκριμένη ημερομηνία
inum	int1	4		Ο αύξων αριθμός του πεδίου για το συγκεκριμένο τύπο εγγραφής
iflag	varchar(16) NULL			Τυχόν σημαίες που συνοδεύουν την εγγραφή όπως την έχει αποστείλει ο καταγραφέας
ivalue	float4			Η τιμή του μεγέθους

	NULL			
--	------	--	--	--

Πίνακας 4.8: telemetry_logs Καταγραφή συστήματος αποθήκευσης

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
logger	int4	1	loggers.id	Ο καταγραφέας ο οποίος αποστέλλει τα δεδομένα
ldate	date	2		Η ημερομηνία που αντιστοιχεί στη δοσοληψία ή στη διαγνωστική πληροφορία
severity	int1		severities.id	Η σοβαρότητα της πληροφορίας. Πχ. "Πληροφοριακή", "Διαγνωστική", "Πρόβλημα", "Σοβαρό πρόβλημα".
msg	varchar(255)			Η πληροφορία (διαγνωστική ή δοσοληψίας) του καταγραφέα

5 Υποσύστημα υποστήριξης εφαρμογών και μοντέλων

5.1 Εισαγωγή

Οι κυριότερες συνιστώσες του υποσυστήματος υποστήριξης εφαρμογών και μοντέλων είναι:

1. Τις διαδικασίες προσομοίωσης – βελτιστοποίησης (σύστημα “Υδρονομέας”) οι οποίες εκτελούνται σε συγκεκριμένη χρονική στιγμή και αποτελούνται από συγκεκριμένα βήματα.
2. Τα αποτελέσματα των διαδικασιών προσομοίωσης - βελτιστοποίησης. Ορισμένα από τα αποτελέσματα αυτά ενδεχόμενα είναι, όπως και ορισμένα από τα αρχικά δεδομένα τους, νέες εγγραφές σε πίνακες αναπαράστασης του πραγματικού κόσμου, κυρίως τροποποιημένες αρχικές συνθήκες – συνθετικές γεωγραφικές οντότητες και συνθετικά σταθερά περιγραφικά δεδομένα. Τα παραπάνω αποτελέσματα εντάσσονται στα αντίστοιχα υποσυστήματα και δεν εξετάζονται περαιτέρω. Ορισμένα άλλα αποτελέσματα είναι αυτόνομα και περιλαμβάνουν:
 - Ισοζύγια: υδατικά, ενεργειακά, οικονομικά ή ροής.
 - Καμπύλες πρόβλεψης της διακύμανσης και χρονικής εξέλιξης ορισμένων φυσικών μεγεθών σε συνδυασμό με τις αντίστοιχες πιθανότητες.
3. Τους στόχους των διαδικασιών προσομοίωσης - βελτιστοποίησης. Οι στόχοι της διαδικασίας προσομοίωσης εκφράζονται κυρίως ως προς τις επιθυμητές τιμές των διαφόρων φυσικών μεγεθών και την εξέλιξή τους στο χρόνο. Ορισμένοι από τους στόχους αυτούς μπορούν επίσης να αποδοθούν ως καμπύλες.
4. Τις αστοχίες των διαδικασιών προσομοίωσης – βελτιστοποίησης ως προς τους στόχους τους, δηλ. τις αποτυχίες των διαδικασιών να παράγουν αποτελέσματα εντός των στόχων τους. Οι αστοχίες εκφράζονται είτε ως απλές τιμές μεγεθών (αδυναμία των τιμών να φτάσουν τα προκαθορισμένα από τους στόχους ύψη) είτε ως καμπύλες.
5. Τα υδρολογικά σενάρια (σύστημα “Κασταλία”). Ένα υδρολογικό σενάριο είναι μια συγκεκριμένη σειρά βημάτων που εκτελείται σε συγκεκριμένη χρονική στιγμή και αποσκοπεί στη δημιουργία συνθετικών χρονοσειρών για το σύστημα εκτίμησης και πρόγνωσης των υδατικών πόρων ύδρευσης της Αθήνας. Τα αποτελέσματα των υδρολογικών σεναρίων είναι χρονοσειρές.
6. Τις διάφορες παραμέτρους των διαδικασιών προσομοίωσης – βελτιστοποίησης.
7. Τις διάφορες παραμέτρους των υδρολογικών σεναρίων
8. Τους πίνακες αναφοράς (lookup tables) της υπόλοιπης βάσης δεδομένων.
9. Άλλα δεδομένα εφαρμογών

Για να είναι απλούστερη η ανάπτυξη του λογισμικού, θεωρείται πως ένα σενάριο ή μία διαδικασία δεν μπορούν να αποτελούνται από άλλα σενάρια ή διαδικασίες, δεν μπορεί δηλ. να υπάρχει αναδρομική σχέση μεταξύ τους. Επίσης, κάθε σενάριο ή διαδικασία εκτελείται μία φορά. Αλλαγή παραμέτρων, αποτελεσμάτων, στόχων κτλ. οδηγεί στη δημιουργία νέου σεναρίου ή διαδικασίας, με δικούς της στόχους, αποτελέσματα, αστοχίες κτλ.

5.2 Μητρώο διαδικασιών προσομοίωσης – βελτιστοποίησης

Οι διαχειριστικές πληροφορίες των διαδικασιών προσομοίωσης – βελτιστοποίησης περιλαμβάνεται στον πίνακα `project_data`, τα πεδία του οποίου περιγράφονται στον Πιν. 5.1. Κάθε διαδικασία περιλαμβάνει ορισμένες βασικές διαχειριστικές πληροφορίες, όπως το όνομά της, ποιός τη δημιούργησε και πότε, μια βασική περιγραφή κ.ο.κ. Επίσης, κάθε διαδικασία περιλαμβάνει:

- Μια λεπτομερή περιγραφή της.
- Λεπτομερή καταγραφή των βημάτων που απαιτούνται για την εκτέλεση της. Η καταγραφή αυτή περιλαμβάνεται στον πίνακα `project_steps`, τα πεδία του οποίου φαίνονται στον Πιν. 5.2.

Κάθε διαδικασία, χρησιμοποιώντας τις ίδιες διαχειριστικές πληροφορίες, ενεργοποιείται – εκτελείται ορισμένες φορές και κάθε φορά έχει διαφορετικές παραμέτρους, διαφορετικούς στόχους, διαφορετικά αποτελέσματα κ.ο.κ. Υπάρχει λοιπόν και το μητρώο των ενεργοποιήσεων των διαδικασιών προσομοίωσης – βελτιστοποίησης (στη συνέχεια, χάριν συντομίας, απλά “των διαδικασιών”) στον πίνακα `projects`, τα πεδία του οποίου φαίνονται στον Πιν. 5.3. Οι διαδικασίες είναι η βασική οντότητα στην οποία αναφέρονται οι στόχοι, τα αποτελέσματα, οι αστοχίες κ.τ.λ. Το σχετικό μητρώο περιλαμβάνει καταρχήν τις παραμέτρους που χρησιμοποιούνται στη συγκεκριμένη ενεργοποίηση. Ως προς τις συσχετίσεις κάθε διαδικασίας με τα άλλα υποσυστήματα, μπορούν να συμβαίνουν τα ακόλουθα:

- Χρησιμοποίηση των γεωγραφικών οντοτήτων και των σταθερών περιγραφικών δεδομένων που ήδη υπάρχουν ή και δημιουργία νέων – συνθετικών γεωγραφικών οντοτήτων (πχ. νέος ταμιευτήρας, νέος κλάδος αγωγού ύδρευσης) ή / και σταθερών περιγραφικών δεδομένων για τις νέες ή τις ήδη υπάρχουσες γεωγραφικές οντότητες (πχ. νέα χαρακτηριστικά αγωγού ύδρευσης, νέα χαρακτηριστικά ταμιευτήρα). Είναι έτσι δυνατή πρακτικά η δημιουργία ολόκληρου συνθετικού δικτύου, το οποίο μάλιστα μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε άλλες διαδικασίες ή σε υδρολογικά σενάρια. Οι N:M συσχετίσεις των διαδικασιών προσομοίωσης – βελτιστοποίησης με τις γεωγραφικές οντότητες και τα σταθερά περιγραφικά δεδομένα φαίνονται στους πίνακες `gentities_projects` και `constants_projects`, οι οποίοι περιλαμβάνονται στο υποσύστημα αναπαράστασης του “πραγματικού κόσμου”.
- Χρησιμοποίηση των χρονοσειρών που ήδη υπάρχουν. Νέες – συνθετικές χρονοσειρές δημιουργούν μόνο τα υδρολογικά σενάρια. Η N:M συσχέτιση των ενεργοποιήσεων των διαδικασιών με τις χρονοσειρές (κάθε χρονοσειρά μπορεί να χρησιμοποιείται από πολλές διαδικασίες και κάθε διαδικασία μπορεί να περιλαμβάνει πολλές χρονοσειρές) φαίνεται στον πίνακα `timeseries_projects`, ο οποίος περιλαμβάνεται στο υποσύστημα χρονοσειρών.

Γενικά, όλες οι συνθετικές γεωγραφικές οντότητες, χρονοσειρές, σταθερές που δημιουργούνται από τις διαδικασίες προσομοίωσης – βελτιστοποίησης πρέπει να θέτουν το πεδίο `synth` του αντίστοιχου μητρώου ίσο με “FALSE” (‘0’, βλ. παρακάτω) και άρα όλες οι ενέργειες στη βάση δεδομένων που αφορούν σε συνθετικά δεδομένων πρέπει να περιλαμβάνουν τη συνθήκη “where synth = ‘0’” έτσι ώστε να διαχωρίζονται τα πραγματικά από τα συνθετικά δεδομένα.

5.3 Αποτελέσματα, ισοζύγια και καμπύλες αποτελεσμάτων διαδικασιών

Τα αποτελέσματα των διαδικασιών είναι είτε ισοζύγια (ενεργειακά, υδατικά, οικονομικά ή ροής) είτε καμπύλες πρόβλεψης της τιμής διαφόρων φυσικών μεγεθών.

Το μητρώο των αποτελεσμάτων, `results` (βλ. Πιν. 5.5) είναι αυτό που αποθηκεύει όλα τα επιμέρους αποτελέσματα για κάθε ενεργοποίηση διαδικασίας. Σε κάθε διαδικασία αντιστοιχούν ένα ή περισσότερα αποτελέσματα, κάθε ένα εκ των οποίων είναι μια εγγραφή στο μητρώο των αποτελεσμάτων και αντιπροσωπεύει είτε ένα ισοζύγιο είτε μία καμπύλη. Κάθε αποτέλεσμα επίσης αντιστοιχεί σε μία συγκεκριμένη γεωγραφική οντότητα και, αν πρόκειται για καμπύλη, σε ένα συγκεκριμένο φυσικό μέγεθος. Οι καμπύλες μπορούν να είναι είτε καμπύλες μεγίστων τιμών, είτε καμπύλες ελαχίστων τιμών, είτε καμπύλες μέσων τιμών είτε, τέλος, μία συγκεκριμένη τιμή.

Κάθε καμπύλη – αποτέλεσμα αντιστοιχεί στην πρόβλεψη της μελλοντικής χρονικής εξέλιξης (άξονας x) αυτού του φυσικού μεγέθους (άξονας y). Το ποιο είναι αυτό το φυσικό μέγεθος φαίνεται στο μητρώο αποτελεσμάτων. Για το συγκεκριμένο φυσικό μέγεθος και για κάθε καμπύλη (ελαχίστων, μεγίστων, μέσης τιμής) μπορούν να υπάρχουν κλάδοι με διαφορετικές πιθανότητες, δηλ. ισοπιθανοτικά σημεία $(x, y) = (\text{χρόνος}, \text{μέγεθος})$. Σύμφωνα με τα παραπάνω, κάθε σημείο της καμπύλης στην πραγματικότητα είναι μια τριάδα τιμών: (κλάδος, $x, y) = (\text{πιθανότητα}, \text{χρόνος}, \text{φυσικό μέγεθος})$. Τα σημεία των καμπυλών περιλαμβάνονται στον πίνακα `curves_results`. Τα πεδία του πίνακα φαίνονται στον Πιν. 5.6.

Κάθε ξεχωριστό ισοζύγιο που προκύπτει θεωρείται επίσης επιμέρους αποτέλεσμα της εκτέλεσης μίας διαδικασίας. Ως προς τα ισοζύγια ισχύουν τα ακόλουθα:

1. Το ισοζύγιο ταμιευτήρα περιλαμβάνεται στον πίνακα `balance_reservoir`, τα πεδία του οποίου φαίνονται στον Πιν. 5.7.
2. Το ισοζύγιο γεώτρησης περιλαμβάνεται στον πίνακα `balance_borehole`, τα πεδία του οποίου φαίνονται στον Πιν. 5.8.
3. Το ισοζύγιο ροής σε συγκεκριμένα υδραγωγεία περιλαμβάνεται στον πίνακα `balance_duct`, τα πεδία του οποίου φαίνονται στον Πιν. 5.9.
4. Το ισοζύγιο ροής σε συγκεκριμένους κόμβους περιλαμβάνεται στον πίνακα `balance_nodes`, τα πεδία του οποίου φαίνονται στον Πιν. 5.10.

5.4 Στόχοι και καμπύλες στόχων

Το μητρώο στόχων είναι αυτό που περιλαμβάνει τους στόχους κάθε ενεργοποίησης της διαδικασίας προσομοίωσης – βελτιστοποίησης. Οι γενικές διαχειριστικές πληροφορίες των στόχων βρίσκονται στον πίνακα `target_data`, τα πεδία του οποίου φαίνονται στον Πιν. 5.11. Οι στόχοι μπορούν να είναι κοινοί μεταξύ των διαδικασιών προσομοίωσης – βελτιστοποίησης και ανεξάρτητοι από αυτές. Κατά συνέπεια, κάθε διαδικασία συνδέεται με τους στόχους της με μία συσχέτιση N:M, η οποία αναπαριστάται στον πίνακα – μητρώο στόχων `targets` (βλ. Πιν. 5.11α). Πρόκειται ουσιαστικά για ενεργοποίηση των στόχων, κατ' αντιστοιχία με τις ενεργοποιήσεις των διαδικασιών.

Κάθε εγγραφή του μητρώου των στόχων περιλαμβάνει ένα στόχο και μία διαδικασία, η οποία μπορεί να περιλαμβάνει πολλούς στόχους και μάλιστα με σειρά σημαντικότητας. Κάθε εγγραφή του πίνακα μητρώου στόχων αποτελεί έναν ξεχωριστό στόχο για κάθε διαδικασία. Ο στόχος μπορεί να είναι άρδευσης, ύδρευσης, ελάχιστης ροής, όγκου κτλ. Αναφέρεται σε

κάποια συγκεκριμένη γεωγραφική οντότητα και είναι συνήθως μια καμπύλη μηνιαίας χρονικής εξέλιξης των τιμών (μέγιστων, ελάχιστων, μέσων) του μεγέθους αυτού. Οι καμπύλες μηνιαίας χρονικής εξέλιξης των τιμών των στόχων αποθηκεύονται στον πίνακα `curves_targets`, τα πεδία του οποίου φαίνονται στον Πιν. 5.12.

Οι συντελεστές α και β του παραμετρικού χωρικού κανόνα που καθορίζουν τον όγκο – στόχο για κάθε ταμιευτήρα (γεωγραφική οντότητα) του συστήματος περιλαμβάνονται στον πίνακα `node_parameters`, τα πεδία του οποίου φαίνονται στον Πιν. 5.12α.

5.5 Αστοχίες

Το μητρώο αστοχιών περιλαμβάνει τις αποτυχίες της διαδικασίας προσομοίωσης να εκπληρώσει τους στόχους της και βρίσκεται στον πίνακα `failures`, τα πεδία του οποίου φαίνονται στον Πιν. 5.12β. Δηλαδή, οι αστοχίες συσχετίζονται με τους στόχους, οι οποίοι με τη σειρά τους συσχετίζονται με τις διαδικασίες. Κάθε αστοχία μπορεί να αποτελείται είτε από ένα σύνολο τιμών για τις οποίες τα αποτελέσματα της διαδικασίας δεν ικανοποιούν τους στόχους του ή μια σχετική καμπύλη. Τα μεν αποτελέσματα αστοχίας αποθηκεύονται απευθείας στο μητρώο `failures`, οι δε καμπύλες αποθηκεύονται στον πίνακα `curves_failures`, τα πεδία του οποίου φαίνονται στον Πιν. 5.12γ.

5.6 Υδρολογικά σενάρια

Νέες συνθετικές χρονοσειρές δημιουργούνται μέσω της εκτέλεσης – τρεξίματος υδρολογικών σεναρίων. Κάθε υδρολογικό σενάριο δημιουργεί μηνιαίες και ετήσιες χρονοσειρές για διάφορες (τουλάχιστον μία) μεταβλητές – φυσικά μεγέθη.

Ο πίνακας ο οποίος περιλαμβάνει τις διαχειριστικές πληροφορίες για κάθε σενάριο (πχ. περιγραφή, δημιουργός κτλ.) είναι ο `scenario_data` και τα πεδία του περιλαμβάνονται στον Πιν. 5.13. Κάθε σενάριο αποτελείται από μία σειρά βημάτων, τα οποία περιγράφονται στον πίνακα `scenario_steps` (Πιν. 5.13α).

Αντίστοιχα με τις διαδικασίες προσομοίωσης – βελτιστοποίησης, οι ενεργοποιήσεις του σεναρίου είναι η βασική οντότητα που χρησιμοποιείται στη βάση. Στον πίνακα – μητρώο σεναρίων `scenarios` (Πιν. 5.13β) περιλαμβάνονται πληροφορίες για κάθε τρέξιμο του σεναρίου όπως ο χρήστης που εκτέλεσε το σενάριο και οι παράμετροι που χρησιμοποιήθηκαν.

Κάθε ενεργοποίηση σεναρίου περιλαμβάνει, για κάθε ένα από τα γεωγραφικά σημεία στα οποία αναφέρεται το σενάριο, δύο χρονοσειρές, την ιστορική χρονοσειρά που χρησιμοποιήθηκε ως είσοδος και τη συνθετική χρονοσειρά, η οποία παρήχθη ως αποτέλεσμα του σεναρίου. Μέσω των χρονοσειρών αυτών το σενάριο αντιστοιχίζεται και στις μεταβλητές των χρονοσειρών. Επίσης, κάθε ενεργοποίηση σεναρίου συσχετίζεται με ορισμένες τιμές κάποιων παραμέτρων σε συγκεκριμένη γεωγραφική οντότητα. Όλες αυτές οι πληροφορίες φαίνονται στον πίνακα `scenarios_timeseries`, τα πεδία του οποίου περιγράφονται στον Πιν. 5.13γ.

5.7 Πίνακες αναφοράς

Η γενική μορφή των πινάκων αναφοράς (lookup tables) φαίνεται στον Πιν. 5.14. Το κλειδί (πεδίο `id`) ενός πίνακα αναφοράς χρησιμοποιείται ως εξωτερικό κλειδί (foreign key) πεδίων

άλλων πινάκων, περιορίζοντας έτσι το πεδίο τιμών των πεδίων αυτών σε όσες τιμές λαμβάνει το πρωτεύον κλειδί του πίνακα αναφοράς.

Οι πίνακες αναφοράς είναι οι ακόλουθοι:

1. `ttypes`. Οι τύποι των χρονοσειρών. Πχ. "Πρωτογενής", "Επεξεργασμένη", "Συνθετική".
2. `tprocs`. Οι δυνατές επεξεργασίες από τις οποίες προκύπτουν νέες χρονοσειρές. Πχ. "Μετατροπή σε σταθερού χρονικού βήματος", "Συμπλήρωση / Ομογενοποίηση", "Συμπλήρωση", "Ομογενοποίηση", "Μεγίστων", "Ελαχίστων", "Συνάθροιση".
3. `tsteps`. Οι χρονικές διακριτότητες των χρονοσειρών. Πχ. "1 min", "10 min", "1 hr", "3 hr", "1 day", "15 days", "1 month", "1 year".
4. `vars`. Οι μεταβλητές – φυσικά μεγέθη, οι τιμές των οποίων είναι οι χρονοσειρές (είτε πραγματικές είτε συνθετικές χρονοσειρές). Πχ. "Βροχή", "Θερμοκρασία αέρα", "Διεύθυνση ανέμου", "Ταχύτητα ανέμου", "Ριπή ανέμου", "Εξατμισοδιαπνοή", "Παροχή".
5. `stat_categories`. Οι κατηγορίες των στατιστικών χαρακτηριστικών των χρονοσειρών. Είναι οι "Ιστορικά", "Θεωρητικά", "Συνθετικά".
6. `notavail_reasons`. Οι λόγοι μη διαθεσιμότητας τιμών χρονοσειρών. Πχ. "Απουσία οργάνου", "Βλάβη οργάνου", "Καταστροφή οργάνου", "Καταστροφή δεδομένων", "Απουσία παρατηρητή".
7. `tevent_types`. Οι τύποι γεγονότων χρονοσειρών. Πχ. "Δημιουργία", "Εναρξη", "Λήξη", "Συμπλήρωση", "Ομογενοποίηση", "Αναφορά τιμής", "Γενική αναφορά".
8. `tqualities`. Οι δείκτες ποιότητας των χρονοσειρών. Πχ. "Τιμές αξιόπιστες", "Τιμές αξιόπιστες εκτός εξαιρέσεων".
9. `gtypes`. Οι τύποι γεωγραφικών οντοτήτων, δηλ. "Σημείο", "Ακμή", "Επιφάνεια", "Δίκτυο". Περιλαμβάνουν και υποτύπους για κάθε τύπο, πχ. "Σταθμός", "Φράγμα", "Ταμιευτήρας", "Υδραγωγείο".
10. `gevent_types`. Οι τύποι γεγονότων γεωγραφικών οντοτήτων. Αναφέρονται κυρίως σε συνθετικές γεωγραφικές οντότητες. Πχ. "Δημιουργία", "Αλλαγή", "Γενική αναφορά", "Εναρξη λειτουργίας", "Λήξη λειτουργίας", "Αλλαγή παρατηρητή", "Αλλαγή θέσης", "Καταστροφή οργάνων".
11. `cevent_types`. Οι τύποι γεγονότων σταθερών. Αναφέρονται κυρίως σε συνθετικές σταθερές. Πχ. "Δημιουργία", "Αλλαγή", "Γενική αναφορά".
12. `ievent_types`. Οι τύποι γεγονότων οργάνων. Πχ. "Εναρξη λειτουργίας", "Λήξη λειτουργίας", "Αλλαγή τύπου", "Καταστροφή", "Επισκευή", "Γενική αναφορά".
13. `levent_types`. Οι τύποι γεγονότων συστημάτων καταγραφής δεδομένων. Πχ. "Εναρξη λειτουργίας", "Λήξη λειτουργίας", "Καταστροφή", "Γενική αναφορά".
14. `prefectures`. Οι νομοί της χώρας.
15. `water_districts`. Τα υδατικά διαμερίσματα της χώρας.
16. `services`. Οι διάφορες υπηρεσίες – ιδιοκτήτριες σταθμών.
17. `ctypes`. Οι τύποι των σταθερών περιγραφικών δεδομένων. Πχ. "Λιθολογική τομή", "Υδραυλικά χαρακτηριστικά ποταμού", "Διάγραμμα στάθμης – παροχής".
18. `stypes`. Οι τύποι των σταθμών. Πχ. "Μετεωρολογικός", "Υδρογεωλογικός", "Υδρομετρικός". Περιλαμβάνονται και οι αντίστοιχοι υποτύποι. Πχ. "Συνοπτικός", "Γεωργικός".
19. `itypes`. Οι τύποι των οργάνων. Πχ. "Βροχόμετρο", "Θερμόμετρο".
20. `ftypes`. Οι τύποι των μορφοποιημένων (formatted) πληροφοριών. Πχ. "Απλό κείμενο", "Αρχείο Word", "Αρχείο PDF", "Ηχος", "Video", "Φωτογραφία", "Διάγραμμα", "Εγχειρίδιο". Περιλαμβάνεται ο τρόπος MIME encoding, πχ. "text/plain",

- "application/msword", "application/pdf", "image/jpeg", καθώς και το όνομα της εφαρμογής η οποία χρησιμοποιείται για την επεξεργασία της πληροφορίας, πχ. "notepad.exe", "winword.exe", "photoed.exe" κτλ. Βλ. Πίν. 5.14α.
21. duct_segment_types. Οι τύποι των τμημάτων υδραγωγείων. Πχ. "Σήραγγα", "Διώρυγα", "Σίφονας", "Υδροληψία", "Διακλάδωση", "Ρυθμιστής ροής". Επίσης "Αντλιοστάσιο ή Γεννήτρια", "Ταμειυτήρας" και "Δυλιστήριο".
 22. duct_flow_types. Τύπος ροής τμήματος υδραγωγείου. Πχ. "Με ελεύθερη επιφάνεια", "Υπό πίεση".
 23. duct_status_types. Κατάσταση τμήματος υδραγωγείου. Πχ. "Υπό κατασκευή", "Σε λειτουργία", "Υπό επισκευή".
 24. pump_types. Οι τύποι των αρδευτικών αντλιοστασίων. Πχ. "Ωστικό", "Ανυψωτικό".
 25. dstypes. Οι τύποι των πηγών - γεωτρήσεων. Πχ. "Υπερχείλισης", "Καρστική", "Ιαματική", "Επαφής".
 26. hgeo_infos. Οι υδρογεωλογικές πληροφορίες των πηγών - γεωτρήσεων. Πχ. "Ίζηματογενής", "Βραχώδης", "Καρστικός".
 27. water_uses. Οι κύριες χρήσεις του νερού πηγών - γεωτρήσεων. Πχ. "Αρδευση", "Υδρευση", "Κτηνοτροφία", "Εμφιάλωση".
 28. water_users. Οι κύριοι χρήστες του νερού πηγών - γεωτρήσεων. Πχ. "Οικισμός", "Βιοτεχνία", "Δήμος".
 29. land_uses. Οι κύριες χρήσεις γης όπου βρίσκονται πηγές - γεωτρήσεις. Πχ. "Γεωργική", "Δάσος", "Οικοδομημένη έκταση", "Βοσκότοπος".
 30. pmeter_types. Τύποι πιεζόμετρου. Πχ. "Ελεύθερο", "Κολλητό".
 31. drill_types. Τύποι τρυπανιού. Πχ. "Περιστροφικό", "Αερόσφυρα".
 32. litho_mats. Οι τύποι των πετρωμάτων λιθολογικής τομής. Οι πίνακες αναφοράς που σχετίζονται με τις λιθολογικές τομές, δηλ. litho_colors, litho_ages, litho_compos, litho_structures περιγράφονται στον Πίν. 5.15.
 33. litho_colors. Τα χρώματα των πετρωμάτων λιθολογικής τομής (Πίν. 5.15).
 34. litho_ages. Οι ηλικίες των πετρωμάτων λιθολογικής τομής (Πίν. 5.15).
 35. litho_compos. Οι συστάσεις των πετρωμάτων λιθολογικής τομής (Πίν. 5.15).
 36. litho_structures. Οι δομές των πετρωμάτων λιθολογικής τομής (Πίν. 5.15).
 37. severities. Η σοβαρότητα των διαγνωστικών μηνυμάτων του συστήματος τηλεμετρίας. Πχ. "Πληροφορία", "Διαγνωστικό μήνυμα", "Λάθος", "Πρόβλημα", "Σοβαρό πρόβλημα".
 38. prtypes. Τύποι αποτελεσμάτων διαδικασιών προσομοίωσης - βελτιστοποίησης. Πχ. "Ισοζύγιο Υδατικό", "Ισοζύγιο Ενεργειακό", "Καμπύλη Ελαχίστου", "Καμπύλη Μέσης Τιμής", "Συγκεκριμένη τιμή". Επίσης οι αντίστοιχοι τύποι αλλά να μην αναφέρονται σε συγκεκριμένη γεωγραφική οντότητα, πχ. "Ισοζύγιο Υδατικό (μη γεωγραφικά εντοπισμένο)".
 39. ptcategories. Κατηγορίες στόχων των διαδικασιών προσομοίωσης - βελτιστοποίησης. Πχ. "Κατανάλωση νερού για άρδευση", "Κατανάλωση νερού για ύδρευση", "Ελάχιστη ροή".
 40. pftypes. Τύποι αστοχίας διαδικασιών προσομοίωσης - βελτιστοποίησης. Πχ. "Συγκεκριμένες τιμές", "Καμπύλη".
 41. crops. Τύποι καλλιεργειών. Πχ. "Σιτάρι", "Κριθάρι".
 42. pipe_mats. Υλικό τμήματος σωλήνα γεώτρησης. Μπορεί να είναι φίλτρο, πχ. "Φίλτρο αμμώδη μανδύα", "Φίλτρο Johnson", "Φίλτρο διακεκομμένων σχισμών", "Φίλτρο γεφυρωτό" ή συμπαγές, πχ. "Χάλυβας μη γαλβανισμένος", "PVC".

43. `reservoir_hsvb_types`. Ο τύπος των πληροφοριών ταμιευτήρα. Πχ. "Κανονική", "Ελάχιστη", "Μέγιστη", "Ακραία ελάχιστη", "Ακραία μέγιστη", "Άλλη".
44. `xsections`. Οι διατομές των τμημάτων υδραγωγείων και άλλων υδατορευμάτων. Βλ. Πιν. 5.18.
45. `xsection_types`. Οι τύποι των διατομών. Πχ. "Κυκλική", "Τραπεζοειδής", "Πεταλοειδής", "Ακανόνιστη".
46. `obj_function_types`. Οι τύποι αντικειμενικών συναρτήσεων. Πχ. "Βέλτιστος κανόνας λειτουργίας", "Μεγιστοποίηση απώλησης", "Ελαχιστοποίηση κόστους".
47. `data_locations`. Που βρίσκονται τα δεδομένα μίας χρονοσειράς. Πχ. "on-line" (στο σκληρό δίσκο και άρα διαθέσιμα), "off-line" (σε μονάδα ταινίας και άρα διαθέσιμα κατόπιν αίτησης στο διαχειριστή του συστήματος), "deleted" (έχουν διαγραφεί), "not-exist" (δεν υπάρχουν για κάποιο άλλο λόγο).
48. `gdependencies`. Τύπος εξάρτησης γεωγραφικών οντοτήτων. Πχ. "ιεραρχική εξάρτηση" (η μία γεωγραφική οντότητα "ανήκει" σε μία άλλη ή περιλαμβάνεται στην άλλη), "φυσική αντιστοίχιση" (η μία συνθετική γεωγραφική οντότητα στην πραγματικότητα αντιστοιχεί σε κάποια φυσική – πραγματική γεωγραφική οντότητα), "ταύτιση" (οι δύο γεωγραφικές οντότητες στην πραγματικότητα ταυτίζονται), "ακολουθία" (η μία οντότητα "ακολουθεί" την άλλη).
49. `opt_methods`. Οι μέθοδοι βελτιστοποίησης. Πχ. "Μέθοδος ανασχηματιζόμενης σύνθετης εξέλιξης" ή "Εξελκτικός αλγόριθμος απόπτωσης-απλόκου".
50. `units`. Οι μονάδες μέτρησης των χρονοσειρών.

5.8 Άλλες εφαρμογές

Πρόκειται να δημιουργηθούν κατά περίπτωση ανάλογα με τις υπό ανάπτυξη εφαρμογές.

Είναι ήδη γνωστή η ύπαρξη των ακόλουθων πινάκων:

1. Ο πίνακας `tgroups` (βλ. Πιν. 5.16) περιλαμβάνει χρονοσειρές οι οποίες ομαδοποιούνται σε "ομάδες χρονοσειρών".
2. Ο πίνακας `sgroups` (βλ. Πιν. 5.17) περιλαμβάνει "ομάδες σταθμών".
3. Στον πίνακα `itypes_vars` (βλ. Πιν. 5.14β) περιλαμβάνεται η N:M συσχέτιση οργάνων με μεταβλητές, δηλ. ποιές μεταβλητές μετρά ένα όργανο.
4. Στον πίνακα `manuals` (βλ. Πιν. 5.19) αποθηκεύονται τα εγχειρίδια και η τεκμηρίωση διαφόρων αντικειμένων όπως πχ. των καταγραφών δεδομένων.
5. Στον πίνακα `users` (βλ. Πιν. 5.20) αποθηκεύονται όλοι οι χρήστες του συστήματος.

5.9 Αναπαράσταση τιμών τύπου `boolean`

Οι τιμές τύπου `boolean` αποθηκεύονται στη βάση ως πεδία `char(1)`. Το "Αληθές" / "True" συμβολίζεται με την ASCII τιμή του '1', δηλ. τον αριθμό 49, και το "Ψευδές" / "False" συμβολίζεται με την ASCII τιμή του '0', δηλ. τον αριθμό 48.

5.10 Πεδία τύπου `BLOB` και τύπου `CLOB`

Στην περίπτωση που είναι εύλογη η περίπτωση αποθήκευσης στη βάση μορφοποιημένης δυαδικής πληροφορίας (πχ. `video`, φωτογραφίες, αρχεία ήχου, σχεδιαγράμματα, κείμενα εγχειριδίων) αυτά αποθηκεύονται είτε σε πεδία τύπου `BLOB` (Binary Large Objects) είτε σε

εξωτερικά αρχεία του λειτουργικού συστήματος για την αποθήκευση των δεδομένων, οπότε στη βάση δεδομένων υπάρχει μόνο το σχετικό όνομα αρχείου (pathname).

Στην περίπτωση που τα πεδία είναι τύπου "text", δηλ. αποκλειστικά αλφαριθμητική πληροφορία, αποθηκεύονται στη βάση δεδομένων ως CLOB (Character Large Objects), δηλ. μορφοποιημένη (formatted) αλφαριθμητική πληροφορία απροσδιόριστου μήκους. Τέτοια πεδία χρησιμοποιούνται σε όλες τις περιπτώσεις που χρειάζεται η αποθήκευση αναφορών, παρατηρήσεων κοκ. Οι εφαρμογές χειρίζονται τέτοια πεδία με απλό τρόπο ως varchar.

5.11 Υποστήριξη Ελληνικών και Αγγλικών

Η βασική γλώσσα της βάσης δεδομένων είναι τα Ελληνικά. Επιπλέον, και με στόχο την εύκολη δημοσίευση των περιεχομένων της στο Internet, τα περισσότερα πεδία κειμένου (τύπου varchar) έχουν και ένα αντίστοιχο πεδίο στον ίδιο πίνακα με ίδιο όνομα στο οποίο προστίθεται η κατάλληλη "_en" για να υποδηλώσει πως τα περιεχόμενα αυτού του πεδίου κειμένου είναι στα Αγγλικά. Οι εφαρμογές από την πλευρά τους πρέπει να γνωρίζουν αν χειρίζονται Ελληνικό ή Αγγλικό κείμενο και να προσαρμόζουν τις ερωτήσεις τους προς τη βάση δεδομένων, χωρίς χρήση ή με χρήση, αντίστοιχα, των πεδίων με όνομα που καταλήγει σε "_en".

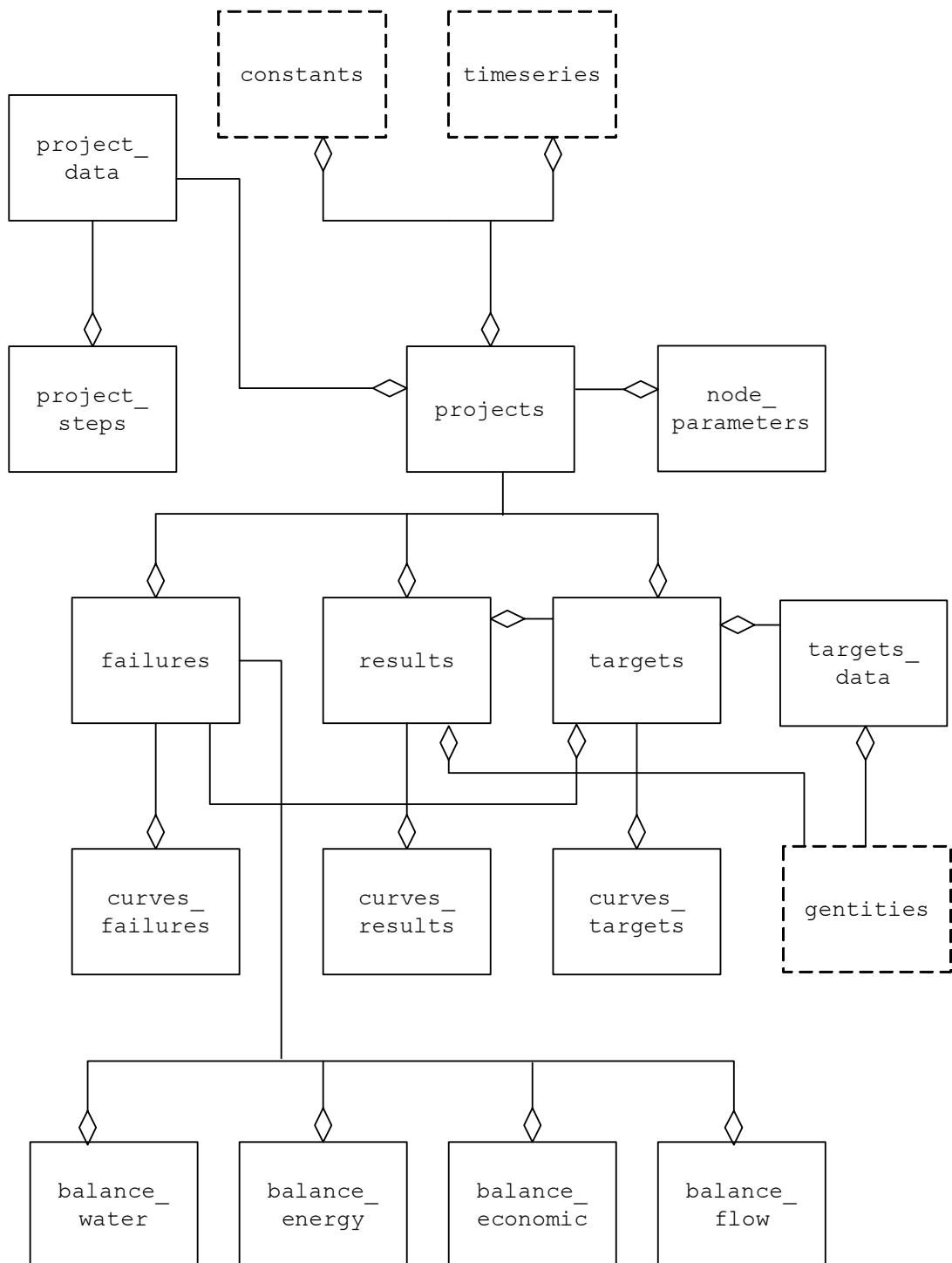
Το ίδιο ισχύει και για διάφορα πεδία τύπου clob, τα οποία περιλαμβάνουν αναφορές και διάφορα παρόμοια κείμενα. Όσα από αυτά υπάρχει περίπτωση να είναι χρήσιμα στα Αγγλικά έχουν και αντίστοιχα πεδία στα Αγγλικά με όνομα που καταλήγει σε "_en".

Πεδία τα οποία δεν μεταφράζονται στα Αγγλικά και δεν έχουν αντίστοιχα πεδία με όνομα που καταλήγει σε "_en" είναι:

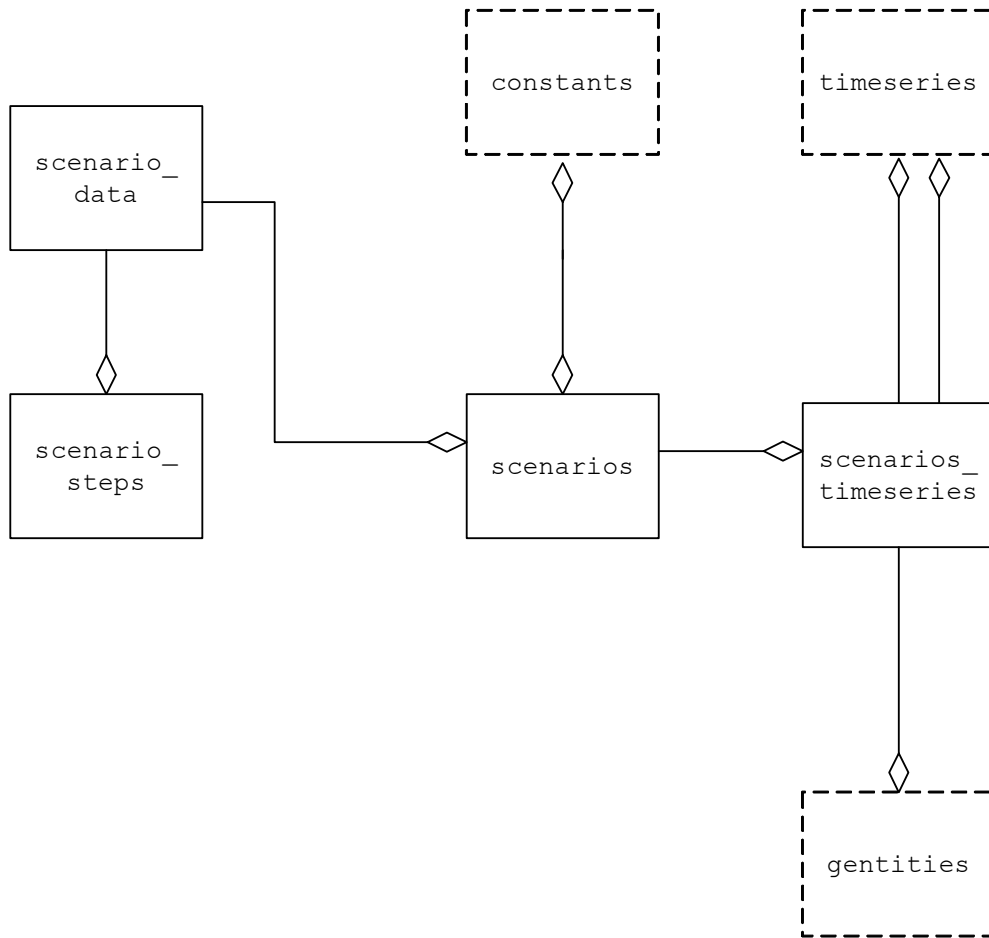
- Πεδία που περιλαμβάνουν διάφορους κωδικούς, με όνομα που καταλήγει σε "_code".
- Όλα τα πεδία κειμένου που σχετίζονται με το υποσύστημα υποστήριξης μετάδοσης δεδομένων τηλεμετρικών σταθμών.
- "Εσωτερικές" πληροφορίες ή πληροφορίες εφαρμογών (πχ. ομάδες χρονοσειρών και σταθμών) που δεν έχουν νόημα δημοσίευσης στο Internet
- Πεδία που περιλαμβάνουν ονόματα αρχείων, με όνομα που συνήθως καταλήγει σε "_pathname".

Σε κάθε περίπτωση, τα "Αγγλικά" πεδία με όνομα που καταλήγει σε "_en", είναι NULL-able, έτσι ώστε να απλοποιείται η ανάπτυξη της βάσης δεδομένων.

5.12 Διαγράμματα οντοτήτων - συσχετίσεων



Σχήμα 5.1: Διάγραμμα οντοτήτων – συσχετίσεων για διαδικασίες βελτιστοποίησης - προσομοίωσης



Σχήμα 5.2: Διάγραμμα οντοτήτων – συσχετίσεων για υδρολογικά σενάρια

5.13 Περιγραφή πινάκων

Πίνακας 5.1: project_data Διαχειριστικές πληροφορίες διαδικασιών προσομοίωσης - βελτιστοποίησης

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1		Κωδικός διαδικασίας προσομοίωσης – βελτιστοποίησης
name	varchar(64) NULL			Όνομα διαδικασίας
name_en	varchar(64) NULL			Όνομα διαδικασίας (Αγγλικά)
description	clob NULL			Περιγραφή διαδικασίας
model_version	varchar(64) NULL			Έκδοση μοντέλου που χρησιμοποιήθηκε
creator	varchar(64) NULL		users.user_name	Δημιουργός διαδικασίας. Προαιρετικό
creation_date	date NULL			Ημερομηνία δημιουργίας διαδικασίας
report	clob NULL			Αναφορά
report_en	clob NULL			Αναφορά (Αγγλικά)

Πίνακας 5.2: project_steps Βήματα διαδικασιών προσομοίωσης - βελτιστοποίησης

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
project_data	int4	1	project_data.id	Κωδικός διαδικασίας
num	int2	2		Αύξων αριθμός βήματος
description	clob			Περιγραφή βήματος

	NULL			
description_en	clob NULL			Περιγραφή βήματος (Αγγλικά)
creator	varchar(64) NULL		users.user_name	Δημιουργός βήματος. Προαιρετικό
creation_date	date NULL			Ημερομηνία δημιουργίας βήματος. Προαιρετικό

Πίνακας 5.3: projects Ενεργοποιήσεις διαδικασιών προσομοίωσης - βελτιστοποίησης

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1		Κωδικός ενεργοποίησης διαδικασίας προσομοίωσης - βελτιστοποίησης
project_data	int4		project_data.id	Κωδικός διαδικασίας προσομοίωσης - βελτιστοποίησης
run_date	date			Ημερομηνία εκτέλεσης διαδικασίας
run_user	varchar(64) NULL		users.user_name	Χρήστης που εκτέλεσε τη διαδικασία
report	clob NULL			Αναφορά
report_en	clob NULL			Αναφορά (Αγγλικά)
real_discharge	boolean			Περιορισμός της παροχής στα υδραγωγεία στην πραγματική τους παροχή
opt_method	id NULL		opt_methods.id	Μέθοδος βελτιστοποίησης
opt_maxn	int4 NULL			Μέγιστος αριθμός επαναλήψεων βελτιστοποίησης
obj_function_type	int1 NULL		obj_function_types.id	Τύπος αντικειμενικής συνάρτησης, πχ. "Βέλτιστος κανόνας λειτουργίας", "Μεγιστοποίηση απόληψης", "Ελαχιστοποίηση κόστους"

max_demand	float4 NULL			Ανώτατο όριο ζήτησης για βελτιστοποίηση με αντικειμενική συνάρτηση τη μέγιστη απόληψης
min_demand	float4 NULL			Κατώτατο όριο ζήτησης για βελτιστοποίηση με αντικειμενική συνάρτηση τη μέγιστη απόληψης
price_buy_day_energy	float4 NULL			Ημερήσια τιμή αγοράς ενέργειας
price_buy_night_energy	float4 NULL			Νυκτερινή τιμή αγοράς ενέργειας
price_sell_day_energy	float4 NULL			Ημερήσια τιμή πώλησης ενέργειας
price_sell_night_energy	float4 NULL			Νυκτερινή τιμή πώλησης ενέργειας
price_sell_water	float4 NULL			Τιμή πώλησης νερού
calc_a	boolean NULL			Συνυπολογισμός συντελεστών α στον κανόνα λειτουργίας ταμειυτήρων κατά τη διαδικασία της βελτιστοποίησης
calc_b	boolean NULL			Συνυπολογισμός συντελεστών β στον κανόνα λειτουργίας ταμειυτήρων κατά τη διαδικασία της βελτιστοποίησης
calc_boreholes	boolean NULL			Συνυπολογισμός παραμέτρων γεωτρήσεων κατά τη διαδικασία της βελτιστοποίησης
start_date	date NULL			Ετος έναρξης προσομοίωσης / βελτιστοποίησης
end_date	date NULL			Ετος τέλους προσομοίωσης / βελτιστοποίησης
nr_steps_rules	int4 NULL			Πλήθος διακριτοποίησης των κανόνων λειτουργίας
refil_start	int1 NULL			Πρώτος μήνας υγρής περιόδου
refil_end	int1 NULL			Τελευταίος μήνας υγρής περιόδου

change_rules	boolean NULL			Δυνατότητα εποχιακής μεταβολής των παραμέτρων
lamda	int4 NULL			Παράμετρος λ
param_p	int4 NULL			Παράμετρος π
simset	int2 NULL			Ο αριθμός των ετών ανά χρονική ενότητα στην περίπτωση καταληκτικής προσομοίωσης, 0 ή NULL για προσομοίωση μόνιμης κατάστασης

Πίνακας 5.5: results Αποτελέσματα διαδικασιών προσομοίωσης - βελτιστοποίησης

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1		Κωδικός αποτελέσματος
project	int4		projects.id	Κωδικός διαδικασίας
name	varchar(64) NULL			Όνομα αποτελέσματος
name_en	varchar(64) NULL			Όνομα αποτελέσματος (Αγγλικά)
gentity	int4 NULL		gentities.id	Η γεωγραφική οντότητα στην οποία αναφέρεται το αποτέλεσμα. Προαιρετικό.
prtype	int1		prtypes.id	Τύπος του αποτελέσματος. Πχ. "Συγκεκριμένη τιμή", "Ισοζύγιο Υδατικό", "Ισοζύγιο Ενεργειακό", "Ισοζύγιο Οικονομικό", "Καμπύλη Ελαχίστων", "Καμπύλη Μέσης Τιμής". Αν πρόκειται περί καμπύλης, τότε υπάρχουν εγγραφές με ίδιο id στον πίνακα curves_results.
var	int1 NULL		vars.id	Η μεταβλητή στην οποία αναφέρεται η καμπύλη, αν το αποτέλεσμα είναι καμπύλη. Προαιρετικό.
result_value	float4 NULL			Η τιμή – αποτέλεσμα του φυσικού μεγέθους. Προαιρετικό εφόσον μπορεί να είναι καμπύλη ή ισοζύγιο
result_simulati	boolean			Αν το αποτέλεσμα έχει προκύψει από προσομοίωση ή

on	NULL			βελτιστοποίηση
start_date	date NULL			Ημερομηνία έναρξης ισχύος αποτελεσμάτων
end_date	date NULL			Ημερομηνία λήξης ισχύος αποτελεσμάτων
descr	varchar(255) NULL			Περιγραφή του αποτελέσματος
descr_en	varchar(255) NULL			Περιγραφή του αποτελέσματος (Αγγλικά)

Πίνακας 5.6: curves_results Καμπύλες αποτελεσμάτων διαδικασιών προσομοίωσης - βελτιστοποίησης

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
result	int4	1	results.id	Κωδικός αποτελέσματος διαδικασίας
probability	float4	2		Η πιθανότητα που σχετίζεται με τη συγκεκριμένη καμπύλη, δηλ. ο κλάδος της.
x	float4			Η τιμή του μεγέθους στον άξονα των x (συνήθως χρόνος)
y	float4			Η τιμή του μεγέθους στον άξονα των y (το φυσικό μέγεθος)

Πίνακας 5.7: balance_reservoir Υδατικό ισοζύγιο

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
result	int4	1	results.id	Κωδικός αποτελέσματος διαδικασίας
inflow_subc	float4 NULL			Απορροή από υπολεκάνη (hm ³)
inflow_pipes	float4 NULL			Εισροή από ανάντι αγωγούς (hm ³)
inflow_boreholes	float4 NULL			Εισροή από γεωτρήσεις (hm ³)
rain	float4 NULL			Βροχόπτωση (hm ³)

evaporation	float4 NULL			Εξάτμιση (hm ³)
cons	float4 NULL			Απόληψη – κατανάλωση (hm ³)
leakage	float4 NULL			Απώλειες λόγω υπόγειων διαφυγών (hm ³)
leakage_pipes	float4 NULL			Απώλειες – διαρροές κατάντι υδραγωγείων (hm ³)
spill	float4 NULL			Απώλειες λόγω υπερχειλίσης (hm ³)
outflow	float4 NULL			Εκροή προς κατάντι αγωγούς (hm ³)
reserve	float4 NULL			Χρήση αρχικού αποθέματος (hm ³)
difference	float4 NULL			Υπόλοιπο για την επαλήθευση της εξίσωσης ισοζυγίου (hm ³)
mvolume	float4 NULL			Μέσος όγκος ταμιευτήρα (hm ³)
mlevel	float4 NULL			Μέση στάθμη ταμιευτήρα (m)

Πίνακας 5.8: balance_borehole Ισοζύγιο γεώτρησης

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
result	int4	1	results.id	Κωδικός αποτελέσματος διαδικασίας
volume	float4 NULL			Παροχή (hm ³)
energy_cons	float4 NULL			Καταναλισκόμενη ενέργεια

Πίνακας 5.9: balance_duct Ισοζύγιο υδραγωγείου

		Κλειδί	
--	--	--------	--

Πεδίο	Τύπος	Πρωτεύον	Εξωτερικό	Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
result	int4	1	results.id	Κωδικός αποτελέσματος διαδικασίας
flow_input	float4 NULL			Παροχή εισόδου (hm ³)
leakage	float4 NULL			Διαρροή υδραγωγείου
energy_cons	float4 NULL			Καταναλισκόμενη ενέργεια
energy_prod	float4 NULL			Παραγόμενη ενέργεια

Πίνακας 5.10: balance_node Ισοζύγιο κόμβου

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
result	int4	1	results.id	Κωδικός αποτελέσματος διαδικασίας
inflow_pipes	float4 NULL			Εισροή από ανάντι αγωγούς (hm ³)
inflow_boreholes	float4 NULL			Εισροή από γεωτρήσεις (hm ³)
outflow	float4 NULL			Εκροή προς κατάντι αγωγούς (hm ³)
cons	float4 NULL			Απώληση – κατανάλωση

Πίνακας 5.11: target_data Διαχειριστικές πληροφορίες στόχων διαδικασιών προσομοίωσης - βελτιστοποίησης

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1		Κωδικός στόχου
name	varchar(64) NULL			Όνομα στόχου
name_en	varchar(64)			Όνομα στόχου (Αγγλικά)

	NULL			
gentity	int4 NULL		gentities.id	Η γεωγραφική οντότητα στην οποία αναφέρεται ο στόχος. Προαιρετικό.
ptcategory	int1		ptcategories. id	Κατηγορία του στόχου. Πχ. "Κατανάλωση νερού για άρδευση", "Κατανάλωση νερού για ύδρευση", "Ελάχιστη ροή", "Ελάχιστος όγκος", "Όγκος πάνω από ορισμένο όριο"
descr	varchar(255) NULL			Περιγραφή του στόχου
descr_en	varchar(255) NULL			Περιγραφή του στόχου (Αγγλικά)

Πίνακας 5.11α: targets Ενεργοποιήσεις στόχων

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1		Κωδικός ενεργοποίησης στόχου
project	int4		projects.id	Κωδικός διαδικασίας
target	int4		target_data.id	Κωδικός στόχου
num	int2 NULL			(Προαιρετικός) Αύξων αριθμός του στόχου εντός της ίδιας διαδικασίας
priority	int1 NULL			(Προαιρετική) Προτεραιότητα στόχου
active	boolean			Αν ο στόχος είναι ενεργός
weight	float4 NULL			Βάρος στόχου (προαιρετικό)
failure	float4 NULL			Επιθυμητή πιθανότητα αστοχίας (προαιρετικό)
target_value	float4 NULL			Η τιμή – στόχος του φυσικού μεγέθους. Προαιρετικό εφόσον ο στόχος μπορεί να είναι καμπύλη

Πίνακας 5.12: curves targets Καμπύλες μηνιαίων τιμών στόχων διαδικασιών προσομοίωσης – βελτιστοποίησης

		Κλειδί	
--	--	--------	--

Πεδίο	Τύπος	Πρωτεύον	Εξωτερικό	Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
target	int4	1	targets.id	Κωδικός στόχου
year	int2	2		Έτος
value_1	float4 NULL			Η τιμή – στόχος για το μήνα 1
value_2	float4 NULL			Η τιμή – στόχος για το μήνα 2
value_3	float4 NULL			Η τιμή – στόχος για το μήνα 3
value_4	float4 NULL			Η τιμή – στόχος για το μήνα 4
value_5	float4 NULL			Η τιμή – στόχος για το μήνα 5
value_6	float4 NULL			Η τιμή – στόχος για το μήνα 6
value_7	float4 NULL			Η τιμή – στόχος για το μήνα 7
value_8	float4 NULL			Η τιμή – στόχος για το μήνα 8
value_9	float4 NULL			Η τιμή – στόχος για το μήνα 9
value_10	float4 NULL			Η τιμή – στόχος για το μήνα 10
value_11	float4 NULL			Η τιμή – στόχος για το μήνα 11
value_12	float4 NULL			Η τιμή – στόχος για το μήνα 12

Πίνακας 5.12α: node_parameters Παράμετροι γεωγραφικών οντοτήτων για διαδικασίες προσομοίωσης – βελτιστοποίησης

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	

project	int4	1	projects.id	Κωδικός διαδικασίας
gentity	int4	2	gentities.id	Κωδικός γεωγραφικής οντότητας στην οποία αναφέρονται οι συγκεκριμένες παράμετροι
num	int1	3		Αύξων αριθμός κανόνα λειτουργίας
season	int1	4		Εποχή
year	int2	5		Ετος
value_a	float4			Τιμή παραμέτρου α
value_b	float4			Τιμή παραμέτρου β
target_volume	float4 NULL			Σταθερός όγκος-στόχος ταμειευτήρα που δεν διαχειρίζεται σύμφωνα με τον παραμετροποιημένο κανόνα λειτουργίας

Πίνακας 5.12β: failures Αποτυχίες διαδικασιών προσομοίωσης - βελτιστοποίησης

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1		Κωδικός αποτυχίας
target	int4		targets.id	Κωδικός στόχου ως προς τον οποίο η διαδικασία απέτυχε
pftype	int1		pftypes.id	Τύπος της αποτυχίας. Πχ. "Συγκεκριμένες τιμές", "Καμπύλη". Αν πρόκειται περί καμπύλης, τότε υπάρχουν εγγραφές με ίδιο id στον πίνακα curves_failures.
periods	int4			Αριθμός περιόδων για τις οποίες εκτελέστηκε η διαδικασία
fperiods	int4			Αριθμός περιόδων για τις οποίες τα αποτελέσματα της διαδικασίας δεν ικανοποιούν το στόχο
steps	int4			Αριθμός βημάτων για τα οποία εκτελέστηκε η διαδικασία
fsteps	int4			Αριθμός βημάτων για τα οποία τα αποτελέσματα της διαδικασίας δεν ικανοποιούν το στόχο
volume	float4			Συνολικός όγκος ζήτησης νερού για τη χρονική περίοδο που προσομοιώθηκε
fvolume	float4			Συνολικό όγκος ελλείμματος όγκου νερού για τη χρονική περίοδο που προσομοιώθηκε

Πίνακας 5.12γ: curves_failures Καμπύλες αποτυχιών διαδικασιών προσομοίωσης - βελτιστοποίησης

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
failure	int4	1	failures.id	Κωδικός αποτυχίας
x	float4			Η τιμή του μεγέθους στον άξονα των x (συνήθως χρόνος)
y	float4			Η τιμή του μεγέθους στον άξονα των y (το φυσικό μέγεθος)

Πίνακας 5.13: scenario_data Διαχειριστικές πληροφορίες υδρολογικών σεναρίων

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1		Κωδικός υδρολογικού σεναρίου
name	varchar(64) NULL			Όνομα σεναρίου
name_en	varchar(64) NULL			Όνομα σεναρίου (Αγγλικά)
description	clob NULL			Περιγραφή σεναρίου
description_en	clob NULL			Περιγραφή σεναρίου (Αγγλικά)
creator	varchar(64) NULL			Δημιουργός σεναρίου
creator_en	varchar(64) NULL			Δημιουργός σεναρίου (Αγγλικά)
creation_date	date NULL			Ημερομηνία δημιουργίας σεναρίου
report	clob NULL			Αναφορά
report_en	clob NULL			Αναφορά (Αγγλικά)

Πίνακας 5.13α: scenario_steps Βήματα υδρολογικών σεναρίων

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
scenario_data	int4	1	scenario_data .id	Κωδικός υδρολογικού σεναρίου
num	int2	2		Αύξων αριθμός βήματος
description	clob NULL			Περιγραφή βήματος
description_en	clob NULL			Περιγραφή βήματος (Αγγλικά)
creator	varchar(64) NULL			Δημιουργός βήματος. Προαιρετικό
creator_en	varchar(64) NULL			Δημιουργός βήματος. Προαιρετικό (Αγγλικά)
creation_date	date NULL			Ημερομηνία δημιουργίας βήματος. Προαιρετικό

Πίνακας 5.13β: scenarios Ενεργοποιήσεις υδρολογικών σεναρίων

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1		Κωδικός ενεργοποίησης υδρολογικού σεναρίου
scenario_data	int4		scenario_data .id	Κωδικός υδρολογικού σεναρίου
run_date	date			Ημερομηνία εκτέλεσης σεναρίου
run_user	varchar(64) NULL		users.user_name	Χρήστης που εκτέλεσε το σενάριο
report	clob NULL			Αναφορά
report_en	clob NULL			Αναφορά (Αγγλικά)
subperiods	int2			Πλήθος υποπεριόδων (συνήθως μηνών)

num_timeseries	int1			Αριθμός χρονοσειρών
synthetic_periods	int2			Μήκος συνθετικής χρονοσειράς
monthly_model	varchar(255) NULL			Μοντέλο προσομοίωσης μηνιαίων μεταβλητών
monthly_model_en	varchar(255) NULL			Μοντέλο προσομοίωσης μηνιαίων μεταβλητών (Αγγλικά)
annual_model	varchar(255) NULL			Μοντέλο προσομοίωσης ετήσιων μεταβλητών
annual_model_en	varchar(255) NULL			Μοντέλο προσομοίωσης ετήσιων μεταβλητών (Αγγλικά)
alpha_solution	varchar(255) NULL			Μέθοδος εκτίμησης συντελεστών κινούμενων μέσων όρων
alpha_solution_en	varchar(255) NULL			Μέθοδος εκτίμησης συντελεστών κινούμενων μέσων όρων (Αγγλικά)
length_a	int2			Παράμετρος ετήσιου μοντέλου (μνήμη χρονοσειρών)
a_tolerance	float4			Κριτήριο σύγκλισης μεθόδου βελτιστοποίησης
param_p	int1			Δύναμη στην οποία υψώνεται η νόρμα του ξ
lamda	float4			Συντελεστής βάρους
lamda1	float4			Συντελεστής βάρους
lamda2	float4			Συντελεστής βάρους
lamda3	float4			Συντελεστής βάρους
negative_limit	float4			Ελάχιστη επιτρεπόμενη αρνητική τιμή χρονοσειράς
b_limit	float4			Ελάχιστη τιμή διαγώνιου στοιχείου μητρώου b
b_tolerance	float4			Κριτήριο σύγκλισης εκτίμησης μητρώου b
b_convergence	float4			Κριτήριο σύγκλισης βρόχου βελτιστοποίησης
b_maxiter	int2			Μέγιστος αριθμός επαναλήψεων βελτιστοποίησης
random_model	varchar(64) NULL			Μοντέλο ακολουθίας τυχαίων αριθμών
random_model_en	varchar(64)			Μοντέλο ακολουθίας τυχαίων αριθμών (Αγγλικά)

	NULL			
random_seed	int2			Αρχική τιμή ακολουθίας τυχαίων αριθμών
max_iter_dz	int2			Μέγιστος αριθμός επαναλήψεων
min_norm_dz	float4			Κριτήριο σύγκλισης της νόρμας ΔZ
forecast_mode	boolean			Αν οι χρονοσειρές γεννώνται υπό μορφή στοχαστικής πρόγνωσης
forecast_start	date			Ημερομηνία έναρξης της πρόγνωσης
forecast_end	date			Ημερομηνία λήξης της πρόγνωσης
info	varchar(255) NULL			Διάφορες πληροφορίες
info_en	varchar(255) NULL			Διάφορες πληροφορίες (Αγγλικά)

Πίνακας 5.13γ: scenarios_timeseries Συσχέτιση υδρολογικών σεναρίων και χρονοσειρών

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
scenario	int4	1	scenarios.id	Κωδικός ενεργοποίησης υδρολογικού σεναρίου
historic_timeseries	int4	2	timeseries.id	Η ιστορική χρονοσειρά που χρησιμοποιήθηκε
name	varchar(64) NULL			Όνομα μεταβλητής
start_date	date NULL			Ημερομηνία έναρξης δείγματος ιστορικής χρονοσειράς
end_date	date NULL			Ημερομηνία λήξης δείγματος ιστορικής χρονοσειράς
synthetic_timeseries	int4		timeseries.id	Η συνθετική χρονοσειρά που δημιουργήθηκε
sample_statistics	boolean			Αν τα στατιστικά χαρακτηριστικά εκτιμώνται βάσει του ιστορικού δείγματος
gas_method	varchar(255) NULL			Μέθοδος κατασκευής της θεωρητικής συνάρτησης αυτοσυσχέτισης της ετήσιας χρονοσειράς

autocorrel_ calc_en	varchar(255) NULL			Μέθοδος κατασκευής της θεωρητικής συνάρτησης αυτοσυσχέτισης της ετήσιας χρονοσειράς (Αγγλικά)
kappa	float4			Παράμετρος της συνάρτησης αυτοσυσχέτισης
beta	float4			Παράμετρος της συνάρτησης αυτοσυσχέτισης
beta_user_ defined	boolean NULL			Αν η παράμετρος β ορίζεται από το χρήστη
lag	int2			Παράμετρος της συνάρτησης αυτοσυσχέτισης
info	varchar(255) NULL			Διάφορες πληροφορίες
info_en	varchar(255) NULL			Διάφορες πληροφορίες (Αγγλικά)

Πίνακας 5.14: Γενική μορφή πινάκων αναφοράς

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int1	1		Κωδικός
descr	varchar(64)			Περιγραφή
descr_en	varchar(64) NULL			Περιγραφή στα Αγγλικά. Προαιρετικό
short_descr	varchar(16)			Σύντομη περιγραφή
short_descr_en	varchar(16) NULL			Σύντομη περιγραφή στα Αγγλικά. Προαιρετικό
parent	int1 NULL		<lookup table>.id	Κωδικός αντικειμένου – γονέα. Προαιρετικό. Σε περίπτωση που η συγκεκριμένη εγγραφή έχει ιεραρχική εξάρτηση από άλλη εγγραφή του ίδιου πίνακα, στο πεδίο αυτό περιλαμβάνεται ο κωδικός της εγγραφής αυτής. Πχ. ως προς τον τύπο σταθμών, οι "Μετεωρολογικοί" σταθμοί έχουν δυνατούς υποτύπους τους "Γεωργικούς", "Συνοπτικούς", "Αεροναυτικούς". Οι υποτύποι εξαρτώνται ιεραρχικά από τους τύπους.

Πίνακας 5.14α: ftypes Τύποι μορφοποιημένων πληροφοριών

		Κλειδί	
--	--	--------	--

Πεδίο	Τύπος	Πρωτεύον	Εξωτερικό	Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
id	int1	1		Κωδικός τύπου μορφοποιημένης πληροφορίας
descr	varchar(64)			Περιγραφή
descr_en	varchar(64) NULL			Περιγραφή (Αγγλικά)
short_descr	varchar(32)			Σύντομη περιγραφή
short_descr_en	varchar(32) NULL			Σύντομη περιγραφή (Αγγλικά)
mime_type	varchar(32) NULL			Τρόπος MIME encoding.
application	varchar(64) NULL			Εφαρμογή η οποία χρησιμοποιείται για τη δημιουργία – ανάγνωση – εγγραφή του συγκεκριμένου τύπου αρχείου.

Πίνακας 5.14β: itypes vars Συσχέτιση τύπων οργάνων με μεταβλητές

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
itype	int1	1	itypes.id	Κωδικός τύπου οργάνου
var	int1	2	vars.id	Κωδικός μεταβλητής

Πίνακας 5.15: Γενική μορφή πινάκων αναφοράς λιθολογικής τομής

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int1	1		Κωδικός
descr	varchar(64)			Περιγραφή
descr_en	varchar(64) NULL			Περιγραφή (Αγγλικά)
short_descr	varchar(16)			Σύντομη περιγραφή
short_descr_en	varchar(16) NULL			Σύντομη περιγραφή (Αγγλικά)
parent	int1 NULL		litho_mats.id	Κωδικός αντικειμένου – γονέα. Προαιρετικό. Τα περισσότερα από τα χαρακτηριστικά των λιθολογικών τομών (σύσταση, ηλικία,

				χρώμα) εξαρτώνται από το είδος του πετρώματος.
--	--	--	--	--

Πίνακας 5.16: tgroups Ομάδες χρονοσειρών

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1		Κωδικός ομάδας χρονοσειρών
name	varchar(64)			Όνομα ομάδας χρονοσειρών
creation_date	date			Ημερομηνία δημιουργίας ομάδας χρονοσειρών
creator	varchar(64) NULL			Δημιουργός ομάδας χρονοσειρών
remarks	clob NULL			Παρατηρήσεις σχετικά με την ομάδα χρονοσειρών

Πίνακας 5.17: sgroups Ομάδες μετρητικών σταθμών

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1		Κωδικός ομάδας σταθμών
name	varchar(64)			Όνομα ομάδας σταθμών
creation_date	date			Ημερομηνία δημιουργίας ομάδας σταθμών
creator	varchar(64) NULL			Δημιουργός ομάδας σταθμών
remarks	clob NULL			Παρατηρήσεις σχετικά με την ομάδα σταθμών

Πίνακας 5.18: xsections Διάφορες τυπικές ή μη διατομές υδραγωγείων και άλλων υδατορευμάτων

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1		Κωδικός διατομής
xsection_type	int1		xsection_types .id	Τύπος διατομής. Πχ. "Κυκλική", "Τραπεζοειδής", "Πεταλοειδής"
closed	boolean			Αν η διατομή είναι κλειστή
dimensions	varchar(32)			Χαρακτηριστικές διαστάσεις

	NULL			
drawing	blob NULL			Σκαρίφημα διατομής σε μορφή BLOB.

Πίνακας 5.19: manuals Εγχειρίδια

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int4	1		Κωδικός εγχειριδίου
manual_name	varchar(64) NULL			Το όνομα της συγκεκριμένης πληροφορίας
manual_name_en	varchar(64) NULL			Το όνομα της συγκεκριμένης πληροφορίας (Αγγλικά)
manual	blob NULL			Εγχειρίδιο σε μορφή BLOB.
manual_pathname	varchar(255) NULL			Εγχειρίδιο σε αρχείο λειτουργικού συστήματος
remarks	clob NULL			Προαιρετικές παρατηρήσεις
remarks_en	clob NULL			Προαιρετικές παρατηρήσεις (Αγγλικά)

Πίνακας 5.20: users Χρήστες του συστήματος

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
user_name	varchar(64)	1		Το όνομα του χρήστη για το σύστημα
oracle_user_id	int4			Κωδικός χρήστη στην Oracle
full_name	varchar(64) NULL			Το πραγματικό όνομα του χρήστη
full_name_en	varchar(64) NULL			Το πραγματικό όνομα του χρήστη (Αγγλικά)

Πίνακας 5.21: units Μονάδες μέτρησης χρονοσειρών

Πεδίο	Τύπος	Κλειδί		Τίτλος πεδίου και παρατηρήσεις
		Πρωτεύον	Εξωτερικό	
id	int1	1		Κωδικός
descr	varchar(64)			Περιγραφή
descr_en	varchar(64) NULL			Περιγραφή στα Αγγλικά. Προαιρετικό
short_descr	varchar(16)			Σύντομη περιγραφή
short_descr_en	varchar(16) NULL			Σύντομη περιγραφή στα Αγγλικά. Προαιρετικό
symbol	varchar(16) NULL			Σύμβολο. Προαιρετικό
symbol_full	varchar(64) NULL			Πλήρης μορφή του συμβόλου (ολογράφως). Προαιρετικό
symbol_format	clob NULL			Μορφοποιημένη μορφή του συμβόλου. Προαιρετικό
remarks	clob NULL			Προαιρετικές παρατηρήσεις
remarks_en	clob NULL			Προαιρετικές παρατηρήσεις (Αγγλικά)