



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ
ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ & ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΕΠΙΛ & ΤΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΠΙΛΑΝΕΚ

ΕΠΙΛΑΝΕΚ 2014-2020
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ



ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Ε.Υ.Δ.Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα - Επιχειρηματικότητα - Καινοτομία

**Πράξη: «Ελληνικό Ολοκληρωμένο Σύστημα Παρακολούθησης, Πρόγνωσης και
Τεχνολογίας των Θαλασσών και των Επιφανειακών Υδάτων»**

Υποέργο 14: Δίκτυο Ανοιχτής Πληροφορίας Υδροσυστημάτων (Open Hydrosystem Information Network, OpenHi.net)

Πακέτο Εργασίας 3

Ανάλυση απαιτήσεων και αξιολόγηση πληροφοριακού συστήματος
OpenHi.net

Παραδοτέο 3.1

Τεχνική έκθεση ανάλυσης απαιτήσεων του συστήματος OpenHi.net

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Αναπτύσσονται οι προδιαγραφές του διαδικτυακού πληροφοριακού συστήματος OpenHi.net και οι σχετικές απαιτήσεις που αφορούν στα λειτουργικά του χαρακτηριστικά, τη διαχείριση των γεωγραφικών οντοτήτων, των μετρητικών σταθμών και των δεδομένων τους (πρωτογενών και επεξεργασμένων), και τις παρεχόμενες υπηρεσίες και εφαρμογές.

ABSTRACT

Specifications for the web-based software system OpenHi.net are defined and associated requirements referring to its operational characteristics, geographical components management, measurement stations and related (raw and processed) data, and provided services and applications, are concluded.

Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

1	Εισαγωγή	6
1.1	Αντικείμενο του τεύχους – Ιστορικό	6
1.2	Διάρθρωση του τεύχους.....	7
2	Γενικές αρχές συστήματος	8
2.1	Γενικά χαρακτηριστικά.....	8
2.2	Τεχνικές απαιτήσεις.....	8
2.3	Διαθεσιμότητα δεδομένων – ευθύνη	9
2.4	Προσβασιμότητα – κατηγορίες χρηστών.....	9
3	Γεωγραφικές οντότητες	11
3.1	Απεικόνιση γεωγραφικών οντοτήτων.....	11
3.2	Συσχετίσεις γεωγραφικών οντοτήτων	11
3.3	Εθνικό Υδρογραφικό Δίκτυο (ΕΥΔ)	11
3.4	Σταθμοί	12
4	Διαχείριση δεδομένων σταθμών	14
4.1	Καρτέλα σταθμού	14
4.2	Μεταβλητές.....	15
4.3	Χρονοσειρές.....	16
4.4	Πρωτογενή δεδομένα.....	17
4.5	Δευτερογενή δεδομένα	18
4.6	Επικύρωση δεδομένων.....	18
4.7	Παράγωγα δεδομένα	19
4.8	Τυπικές επεξεργασίες δευτερογενών και παράγωγων χρονοσειρών	19
4.9	Υδρομετρήσεις.....	20
5	Έλεγχοι δεδομένων	22
5.1	Γενικοί έλεγχοι αναγνώρισης σφαλμάτων.....	22
5.2	Ειδικοί έλεγχοι αξιοπιστίας	22
5.3	Έλεγχοι επικινδυνότητας	23
6	Εφαρμογές και υπηρεσίες	24
6.1	Αρχική σελίδα.....	24

6.2	Στατικός χάρτης.....	24
6.3	Ερωτήματα.....	26
6.4	Δυναμικός χάρτης.....	27
6.5	Ανάκτηση γεωγραφικών δεδομένων.....	28
6.6	Ρυθμίσεις συστήματος.....	29

1 Εισαγωγή

1.1 Αντικείμενο του τεύχους – Ιστορικό

Το «Δίκτυο Ανοιχτής Πληροφορίας Υδροσυστημάτων»(Open Hydrosystem Information Network, OpenHi.net) είναι μια ολοκληρωμένη πληροφοριακή υποδομή για τη συλλογή, διαχείριση και ελεύθερη διάχυση της υδρολογικής και περιβαλλοντικής πληροφορίας που αφορά στους επιφανειακούς υδατικούς πόρους της χώρας. Κύριοι στόχοι του είναι: (α) η καταγραφή και αξιολόγηση των υφιστάμενων υποδομών της χώρας (μετρητικά δίκτυα, βάσεις δεδομένων), στην κατεύθυνση ανάπτυξης ενός εθνικού δικτύου παρακολούθησης των υδρο-περιβαλλοντικών πληροφοριών για τα επιφανειακά υδροσυστήματα, (β) η οργάνωση των σχετιζόμενων γεωγραφικών και διαχειριστικών δεδομένων, (γ) η υλοποίηση του πληροφοριακού συστήματος, (δ) η ανάπτυξη έξυπνων τεχνολογιών χαμηλού κόστους για τη μέτρηση και τηλεμετάδοση των δεδομένων πραγματικού χρόνου, και (ε) η ένταξη στο σύστημα ώριμων μετρητικών υποδομών που διαχειρίζονται οι συνεργαζόμενοι φορείς.

Στην παρούσα έκθεση συνοψίζονται οι ερευνητικές εργασίες του Πακέτου Εργασίας 3, με τίτλο *“Ανάλυση απαιτήσεων και αξιολόγηση πληροφοριακού συστήματος OpenHi.net”*. Στην έκθεση περιγράφονται οι προδιαγραφές του πληροφοριακού συστήματος και οι σχετικές απαιτήσεις που αφορούν στα λειτουργικά του χαρακτηριστικά, τις παρεχόμενες υπηρεσίες και το περιβάλλον επικοινωνίας με τον χρήστη.

Η ομάδα εκπόνησης του παρόντος τεύχους είναι:

- Νίκος Μαμάσης, Αναπληρωτής Καθηγητής ΕΜΠ
- Δημήτρης Κουτσογιάννης, Καθηγητής ΕΜΠ
- Ανδρέας Ευστρατιάδης, Δρ. Πολιτικός Μηχανικός, MSc, ΕΔΙΠ ΕΜΠ
- Αντώνης Κουκουβίνος, Τοπογράφος Μηχανικός ΕΜΠ, DEA

Επιστημονικός υπεύθυνος του έργου είναι ο Ν. Μαμάσης, Αναπληρωτής Καθηγητής ΕΜΠ.

Στη σύνταξη του τεύχους συνέβαλαν και τα ακόλουθα μέλη της ερευνητικής ομάδας των συνεργαζόμενων φορέων:

- Ηλίας Δημητρίου, Δρ. Γεωλόγος, Δ/ντής Ερευνών, και Αναστάσιος Παπαδόπουλος, Δρ. Φυσικός-Μετεωρολόγος, Δ/ντής Ερευνών, εκ μέρους του Ινστιτούτου Θαλάσσιων Βιολογικών Πόρων & Εσωτερικών Υδάτων του Ελληνικού Κέντρου Θαλάσσιων Ερευνών
- Αικατερίνη Μάζη, Δρ. Υδρογεωλόγος, ΕΛΕ Β, Σπυρίδων Λυκούδης, Δρ. Φυσικός, ερευνητικός συνεργάτης, και Αντώνης Κούσης, Ομότιμος Ερευνητής, εκ μέρους του Ινστιτούτου Ερευνών Περιβάλλοντος & Βιώσιμης Ανάπτυξης του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών
- Δημήτρης Καλογεράς, Δρ. Ηλεκτρολόγος Μηχανικός & Μηχανικός Η/Υ, Ερευνητής, και Αντώνης Χριστοφίδης, Πολιτικός Μηχανικός, MSc Πληροφορικός, ερευνητικός συνεργάτης, εκ μέρους του Ερευνητικού Πανεπιστημιακού Ινστιτούτου Συστημάτων Επικοινωνιών & Υπολογιστών

1.2 Διάρθρωση του τεύχους

Το τεύχος διαρθρώνεται, μαζί με την παρούσα εισαγωγή (Κεφάλαιο 1), σε έξι κεφάλαια. Ειδικότερα:

Στο **Κεφάλαιο 2** περιγράφονται οι γενικές αρχές του συστήματος, μεταξύ των οποίων οι αρχές προσβασιμότητας και ευθύνης καθώς και οι διαφορετικές κατηγορίες χρηστών.

Στο **Κεφάλαιο 3** περιγράφονται οι γεωγραφικές οντότητες που θα υποστηρίξει το σύστημα όπως εξειδικεύονται στο Πακέτο Εργασίας 4.

Στο **Κεφάλαιο 4** περιγράφονται οι απαιτήσεις σχετικά με τη διαχείριση των δεδομένων των σταθμών μέτρησης.

Στο **Κεφάλαιο 5** περιγράφονται οι έλεγχοι στα δεδομένα των σταθμών.

Στο **Κεφάλαιο 6** περιγράφονται οι εφαρμογές και υπηρεσίες που θα παρέχονται μέσω της διαδικτυακής πλατφόρμας.

2 Γενικές αρχές συστήματος

2.1 Γενικά χαρακτηριστικά

1. Το σύστημα OpenHi.net είναι μια διαδικτυακή εφαρμογή (στο εξής πλατφόρμα), που έχει ως στόχο την ελεύθερη διάχυση της υδρομετρικής και περιβαλλοντικής πληροφορίας για τους επιφανειακούς υδατικούς πόρους της χώρας.
2. Το σύστημα θα επιτελεί δύο βασικές λειτουργίες:
 - θα δέχεται πρωτογενή δεδομένα σχετικά με την ποσότητα και ποιότητα των επιφανειακών υδατικών πόρων από σταθμούς μέτρησης (ως επί το πλείστον τηλεμετρικούς) και θέσεις συστηματικών δειγματοληψιών
 - θα ανακτά δεδομένα από άλλα συστήματα ή βάσεις δεδομένων, εφόσον οι φορείς που έχουν την ευθύνη λειτουργίας του αντίστοιχου συστήματος επιτρέπουν την ελεύθερη διάχυση των δεδομένων τους, σύμφωνα με τους όρους διαθεσιμότητας της υποδομής OpenHi.net.
3. Τα δεδομένα θα είναι δύο κατηγοριών:
 - δεδομένα μετρήσεων από σταθμούς, που θα έχουν υποστεί κάποιους αυτόματους τυποποιημένους ελέγχους, ώστε να εξαλειφθούν προφανή χονδροειδή σφάλματα
 - παράγωγα δεδομένα που παρέχει το σύστημα έπειτα από τυποποιημένες επεξεργασίες(συναθροισμένες τιμές, πίνακες στατιστικών χαρακτηριστικών, διαγράμματα, κτλ.).
4. Επιπρόσθετα, το σύστημα θα παρέχει περιγραφικές και γεωγραφικές πληροφορίες σχετικές με τους επιφανειακούς υδατικούς πόρους της χώρας.

2.2 Τεχνικές απαιτήσεις

1. Το σύστημα θα υποστηρίζει ελληνική και αγγλική γλώσσα.
2. Όλα τα χρονικά μεγέθη του συστήματος θα αναφέρονται στη χειμερινή ώρα Ελλάδας (UTC+0200), ενώ κατά την περίοδο ισχύος της θερινής ώρας θα υπάρχει σημείωση που να διευκρινίζει τη διαφορά ώρας. Σε κάθε περίπτωση, το σύστημα θα διαχειρίζεται τη χρονική ζώνη και τις αλλαγές της ώρας με τρόπο ξεκάθαρο στους χρήστες.
3. Το σύστημα θα διατηρεί αντίγραφα ασφαλείας, τα οποία θα επικαιροποιούνται σε τακτά χρονικά διαστήματα (π.χ. κάθε ημέρα).
4. Θα τηρείται αρχείο με στοιχεία επισκεψιμότητας στο σύστημα. Ειδικότερα, θα καταγράφεται ο αριθμός και η χώρα προέλευσης των επισκεπτών της διαδικτυακής εφαρμογής, και επιπλέον θα καταγράφει ο αριθμός και η χώρα προέλευσης των επισκεπτών που ανακτούν δεδομένα (χωρίς να απαιτείται ταυτοποίηση των τελευταίων).

2.3 Διαθεσιμότητα δεδομένων – ευθύνη

1. Όλα τα δεδομένα του συστήματος θα είναι ελεύθερα διαθέσιμα στο κοινό και θα μπορούν να ανακτηθούν από τους χρήστες μέσω αυτοματοποιημένης διαδικασίας, χωρίς να χρειάζεται να υποβληθεί κάποιο αίτημα ή να γίνει ταυτοποίηση του χρήστη.
2. Γενικά, τα δεδομένα του συστήματος θα παρέχονται με ελεύθερη άδεια που θα έχει το χαρακτηριστικό Share Alike/copyleft, όπως για παράδειγμα η Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 ή η Open Data Commons ODbL, με την οποία θα επιτρέπεται στους χρήστες να τα επεξεργαστούν και αναδημοσιεύσουν, παρέχοντας τα αποτελέσματα των επεξεργασιών τους σε τρίτους με την ίδια άδεια.
3. Κατ' εξαίρεση, ορισμένες κατηγορίες δεδομένων θα δίνονται με άλλου τύπου άδεια, που θα προσδιορίζεται από τους αντίστοιχους φορείς παροχής των εν λόγω δεδομένων.
4. Η ευθύνη ορθής λειτουργίας των μετρητικών σταθμών και η ποιότητα των πρωτογενών δεδομένων επαφίεται στους φορείς που παρέχουν τα δεδομένα στο σύστημα.
5. Κατά την ανάκτηση των δεδομένων, το σύστημα θα εμφανίζει:
 - **Δήλωση αποποίησης ευθύνης (disclaimer):** Αφορά στη χρήση των δεδομένων που παρέχει το σύστημα, τα οποία μπορεί να υπόκεινται σε σφάλματα μετρήσεων που παρέχονται από τρίτους, και συνεπώς δεν δύνανται να ελεγχθούν από τους υπεύθυνους του συστήματος. Ενδεικτικά, η δήλωση αποποίησης θα διατυπώνεται ως εξής: «*Το OpenHi.net δεν ευθύνεται για τυχόν λάθη σε πρωτογενή δεδομένα που παρέχονται από τρίτους ή για λάθη σε δευτερογενή και παράγωγα δεδομένα εξαιτίας των ανακριβών πρωτογενών δεδομένων τρίτων φορέων*».
 - **Κείμενο αναγνώρισης (credits):** Σε αυτό θα αναφέρεται (ενδεικτικά) ο φορέας που έχει την ευθύνη των μετρήσεων και σχετικών δεδομένων, το πρόγραμμα από το οποίο έχει χρηματοδοτηθεί, καθώς και η πηγή ανάκτησης των στοιχείων μέσω του συστήματος OpenHi.net. Το κείμενο αυτό, το οποίο θα εξειδικεύεται ανά σταθμό, θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε δημοσιεύσεις τρίτων, στις οποίες γίνεται χρήση των υπόψη στοιχείων.

2.4 Προσβασιμότητα – κατηγορίες χρηστών

1. Θα υπάρχουν τρεις κατηγορίες χρηστών:
 - **Διαχειριστές:** Θα έχουν δικαιώματα εγγραφής και διαγραφής δεδομένων, προσθήκης και αφαίρεσης γεωγραφικών οντοτήτων, και τροποποίησης των εξειδικευμένων ρυθμίσεων του συστήματος (βλ. υποκεφάλαιο 6.6).
 - **Υπεύθυνοι σταθμών:** Θα έχουν δικαίωμα τροποποίησης και επικύρωσης των δευτερογενών δεδομένων των σταθμών που ανήκουν στην εποπτεία τους (βλ. υποκεφάλαιο 4.6).
 - **Κοινοί χρήστες:** Θα έχουν δικαίωμα ανάγνωσης και ελεύθερης ανάκτησης όλων των δεδομένων του συστήματος.
2. Οι διαχειριστές θα προέρχονται από την ομάδα ανάπτυξης της Ερευνητικής Υποδομής και θα ορίζονται με τη σύμφωνη γνώμη των μελών της ερευνητικής ομάδας. Οι Επιστημονικοί Υπεύθυνοι των τεσσάρων συνεργαζόμενων φορέων (ΕΜΠ, ΕΛΚΕΘΕ, ΕΠΙΣΕΥ, ΕΑΑ) θα έχουν δικαιώματα διαχειριστή.

3. Η δημιουργία και ένταξη νέων σταθμών (ή νέων μετρούμενων μεταβλητών) στο σύστημα θα γίνεται από τους διαχειριστές, αφού προηγουμένως έχουν αξιολογηθεί ως προς την καταλληλότητά τους και αξιοπιστία των παρεχόμενων μετρήσεων, καθώς και τη συνάφειά τους με τους σκοπούς του έργου.
4. Οι υπεύθυνοι των σταθμών, που θα έχουν δικαίωμα μερικής πρόσβασης στο σύστημα, θα ορίζονται από τους αντίστοιχους φορείς.
5. Οι υπεύθυνοι των σταθμών θα μπορούν να ζητήσουν την προσωρινή απόκρυψη κάποιων μετρούμενων μεταβλητών ή ακόμα και την οριστική απόσυρση των δεδομένων τους από το σύστημα. Στην περίπτωση αυτή, δεν θα γίνεται διαγραφή των υπόψη στοιχείων από τη βάση δεδομένων, αλλά ο σταθμός θα επισημαίνεται ως «μη ενεργός» και τα δεδομένα τους δεν θα είναι πλέον ορατά στους χρήστες.

3 Γεωγραφικές οντότητες

3.1 Απεικόνιση γεωγραφικών οντοτήτων

1. Οι επιφανειακοί υδατικοί πόροι της χώρας, τα σχετικά με αυτούς έργα υποδομής και οποιαδήποτε άλλη συνιστώσα με χωρική αναφορά, θα απεικονίζονται σε ψηφιακό γεωγραφικό υπόβαθρο, ως δίκτυο διασυνδεδεμένων στοιχείων, που στο εξής θα καλούνται **γεωγραφικές οντότητες**.
2. Οι γεωγραφικές οντότητες θα είναι σημεία, πολύγραμμα, πολύγωνα ή επιφάνειες.
3. Ειδικότερα, οι θέσεις μέτρησης (στο εξής «σταθμοί») αποτελούν σημειακές οντότητες και θα εμφανίζονται στην αρχική σελίδα της εφαρμογής, τόσο σε μορφή πίνακα όσο και στον χάρτη.
4. Στις άλλες γεωγραφικές οντότητες περιλαμβάνονται:
 - η βασική διοικητική διάρθρωση της χώρας (Περιφέρειες, Περιφερειακές Ενότητες)
 - η βασική υδρολογική διάρθρωση της χώρας σε Υδατικά Διαμερίσματα, Λεκάνες Απορροής Ποταμού (ΛΑΠ) και Διαχειριστικές Ενότητες, σύμφωνα με την εφαρμογή της Οδηγίας-Πλαίσιο 2000/60/ΕΚ
 - τα ποτάμια και τα λιμναία υδάτινα σώματα, όπως έχουν προσδιοριστεί στην πλέον πρόσφατη αναθεώρηση της εφαρμογής της Οδηγίας-Πλαίσιο 2000/60/ΕΚ
 - το υδρογραφικό δίκτυο της χώρας, όπως θα σχηματιστεί στα πλαίσια του παρόντος έργου
 - οι βασικές υποδομές και έργα αξιοποίησης των επιφανειακών υδατικών πόρων (φράγματα, υδραγωγεία), όπως θα σχηματισθούν στα πλαίσια του παρόντος έργου.
5. Κάθε γεωγραφική οντότητα θα έχει δική της τυποποιημένη ιστοσελίδα, που στο εξής θα καλείται **καρτέλα**, μέσω της οποίας θα υπάρχει πρόσβαση στα χαρακτηριστικά μεγέθη και τις σχετικές πληροφορίες της υπόψη οντότητας.

3.2 Συσχετίσεις γεωγραφικών οντοτήτων

1. Οι γεωγραφικές οντότητες θα είναι συσχετισμένες, σύμφωνα με το μοντέλο σχέσεων-οντοτήτων που θα διαμορφωθεί στο πλαίσιο του παρόντος έργου (Πακέτο Εργασίας 4).
2. Σε κάθε γεωγραφική οντότητα θα αντιστοιχεί ένα κωδικός (κλειδί), ώστε να μπορούν να αναγνωριστούν οι σχέσεις εξάρτησης μεταξύ των διαφορετικών τύπων οντοτήτων.

3.3 Εθνικό Υδρογραφικό Δίκτυο (ΕΥΔ)

1. Το **Εθνικό Υδρογραφικό Δίκτυο (ΕΥΔ)** θα διαμορφωθεί με βάση το υφιστάμενο σύνολο των ποτάμιων υδάτινων σωμάτων (River Water Bodies, RWBs), που έχουν προσδιοριστεί στην πλέον πρόσφατη αναθεώρηση της εφαρμογής της Οδηγίας-Πλαίσιο 2000/60/ΕΚ.

Θα προστεθούν επιπλέον ποτάμια σώματα (υδατορεύματα), σύμφωνα με τη διαμόρφωση που θα προταθεί στο πλαίσιο του παρόντος έργου.

2. Το υδρογραφικό δίκτυο θα αποτελείται από **κόμβους** και **τμήματα ποταμών**.
3. Σε κάθε τμήμα ποταμού θα αντιστοιχεί ένας **ανάντη** και ένας **κατάντη** κόμβος.
4. Στη γενική περίπτωση, το τμήμα ποταμού θα απεικονίζεται ως πολύγραμμο (polyline).
5. Οι κόμβοι θα τοποθετηθούν:
 - στο σημείο αρχής και πέρατος κάθε ποτάμιου υδάτινου σώματος
 - στις συμβολές δύο ή περισσότερων ποτάμιων υδάτινων σωμάτων
 - στις διασταυρώσεις των ποτάμιων υδάτινων σωμάτων με μείζονα τεχνικά έργα (φράγματα, υδραγωγεία)
6. Τα διασυνδεδεμένα τμήματα ποταμών θα αποτελούν μια ευρύτερη οντότητα, που θα καλείται **ποταμός**.
7. Στο ΕΥΔ θα προστεθούν το σύνολο των λιμναίων υδάτινων σωμάτων (Lake Water Bodies, LWBs), τα οποία έχουν προσδιοριστεί στην πλέον πρόσφατη αναθεώρηση της εφαρμογής της Οδηγίας-Πλαίσιο 2000/60/ΕΚ, και επιπρόσθετα λιμναία σώματα (κυρίως τεχνητά), τα οποία θα προσδιοριστούν στο πλαίσιο του παρόντος έργου.
8. Στις θέσεις των ταμιευτήρων θα απεικονίζονται τα τμήματα του ποταμού που έχουν κατακλυστεί, ώστε να διατηρείται η συνδεσιμότητα (connectivity) του υδρογραφικού δικτύου.

3.4 Σταθμοί

1. Ως **σταθμός** νοείται μια γεωγραφική οντότητα στην οποία πραγματοποιείται, σε συστηματική βάση, μέτρηση (μέσω οργάνου, αυτόματου ή συμβατικού), παρατήρηση ή δειγματοληψία μίας ή περισσότερων ποσοτικών ή ποιοτικών χαρακτηριστικών του νερού.
2. Ο σταθμός αναφέρεται σε συγκεκριμένη (μοναδική) γεωγραφική οντότητα, η οποία αντιστοιχεί σε μια φυσική συνιστώσα του δικτύου (π.χ., ποταμός, λίμνη, υδραγωγείο).
3. Μια οντότητα μπορεί να περιέχει περισσότερους από έναν σταθμούς.
4. Ειδικότερα, το σύστημα θα υποστηρίζει τρεις τύπους σταθμών:
 - **Σταθμός σε τμήμα ποταμού (river station)**: Ο σταθμός θα έχει αναφορά σε τμήμα ποταμού του ΕΥΔ και θα καταγράφει ποσοτικά (στάθμη, ταχύτητα, παροχή) και ποιοτικά (θερμοκρασία, αγωγιμότητα, κτλ.) χαρακτηριστικά της ροής.
 - **Σταθμός σε λίμνη/ταμιευτήρα (lake station)**: Ο σταθμός θα έχει αναφορά σε λιμναίο υδάτινο σώμα του ΕΥΔ και θα καταγράφει ποσοτικά (στάθμη, όγκος) και ποιοτικά (θερμοκρασία, αγωγιμότητα, κτλ.) χαρακτηριστικά φυσικών και τεχνητών λιμνών.
 - **Σταθμός επί του εδάφους (terrain station)**: Ο σταθμός θα έχει αναφορά σε Λεκάνη Απορροής Ποταμού και θα καταγράφει μετεωρολογικές και εδαφολογικές μεταβλητές.

5. Ο σταθμός αναφέρεται σε συγκεκριμένο (μοναδικό) φορέα λειτουργίας, δημόσιο (κρατική υπηρεσία, οργανισμό, ερευνητικό κέντρο, εκπαιδευτικό ίδρυμα) ή ιδιωτικό, στον οποίο ανήκουν οι μετρητικές υποδομές του σταθμού ή του έχει εκχωρηθεί το δικαίωμα χρήσης τους.
6. Ο φορέας του σταθμού φέρει την ευθύνη παροχής και επικύρωσης των μετρητικών δεδομένων (βλ. υποκεφάλαιο 2.4).
7. Συμβατικά, ο σταθμός αναφέρεται ως σημειακή γεωγραφική οντότητα και απεικονίζεται στον χάρτη ως σημείο, με μοναδικές συντεταγμένες (X, Y), ωστόσο στην πράξη μπορεί να αποτελείται από περισσότερα του ενός όργανα μέτρησης, θέσεις δειγματοληψίας ή θέσεις παρατήρησης των ποσοτικών ή/και ποιοτικών χαρακτηριστικών του νερού, υπό την προϋπόθεση ότι βρίσκονται σε κοντινή απόσταση και τη διαχείριση/εποπτεία του γίνεται από τον ίδιο φορέα.
8. Αλλαγή του οργάνου ή της διαδικασίας μέτρησης, με μετακίνησή του σε κοντινή θέση, υπό τη διαχείριση/εποπτεία του ίδιου φορέα θα αντιμετωπίζεται κατά περίπτωση, είτε με διατήρηση του αρχικού σταθμού, στον οποίο θα επισημαίνονται οι υπόψη αλλαγές, είτε με δημιουργία νέου σταθμού.
9. Ειδικότερα, θα επιβάλλεται η δημιουργία νέου σταθμού όταν η απόστασή του από τον αρχικό κρίνεται σημαντική ή όταν υπάρχει ουσιώδης τροποποίηση των γεωμετρικών χαρακτηριστικών του υδάτινου σώματος σε σχέση με την αρχική θέση μέτρησης.
10. Όταν δύο ή περισσότεροι φορείς διατηρούν όργανα μέτρησης στην ίδια θέση, τότε διαμορφώνονται περισσότεροι του ενός σταθμοί, ήτοι ένας σταθμός ανά φορέα.
11. Η δημιουργία νέου σταθμού θα γίνεται από τους διαχειριστές, μετά από αίτημα του φορέα λειτουργίας του σταθμού, υπό την προϋπόθεση ότι ο φορέας αποδέχεται τους γενικούς όρους προσβασιμότητας και ευθύνης (βλ. υποκεφάλαιο 2.3).
12. Στην καρτέλα του σταθμού θα δίνονται:
 - η θέση του σταθμού στον χάρτη
 - τα περιγραφικά δεδομένα του σταθμού
 - οι μεταβλητές που μετρούνται στον σταθμό
 - οι μεταβλητές που προκύπτουν από τις μετρήσεις
 - φωτογραφίες ή άλλες πληροφορίες

4 Διαχείριση δεδομένων σταθμών

4.1 Καρτέλα σταθμού

1. Στην αρχική καρτέλα θα φαίνεται η θέση του σταθμού σε δύο χάρτες:
 - ένας χάρτης μικρής κλίμακας, της τάξης του $1 \times 1 \text{ km}^2$
 - ένας χάρτης της Ελλάδας (δείκτης)
2. Στην αρχική καρτέλα του σταθμού θα δίνονται οι εξής γενικές πληροφορίες:
 - κωδικός (συνθετικός, με τμήμα που θα παραπέμπει στον σταθμό)
 - ονομασία
 - τύπος σταθμού (σε τμήμα ποταμού, σε λίμνη ή ταμιευτήρα, επίγειος)
 - γεωγραφική οντότητα (κατ' αντιστοιχία με τον τύπο του σταθμού, ήτοι τμήμα ποταμού, λίμνη ή ταμιευτήρας, ΛΑΠ)
 - έκταση ανάντη λεκάνης απορροής (μόνο εφόσον πρόκειται για σταθμό σε τμήμα ποταμού)
 - Περιφερειακή Ενότητα
 - φορέας λειτουργίας
 - συντεταγμένες
 - υψόμετρο
 - έναρξη λειτουργίας (εφόσον στον σταθμό καταγράφονται περισσότερες από μία μεταβλητές, εννοείται η παλαιότερη καταγραφή)
 - τελευταία ενημέρωση (εφόσον στον σταθμό καταγράφονται περισσότερες από μία μεταβλητές, εννοείται η πλέον πρόσφατη καταγραφή)
2. Στην αρχική καρτέλα του σταθμού, θα δίνεται πίνακας με τις μετρούμενες μεταβλητές καθώς και τις παράγωγες μεταβλητές που προκύπτουν από επεξεργασία των πρώτων (βλ. υποκεφάλαιο 4.7).
3. Μέσω του πίνακα των μεταβλητών, ο χρήστης θα παραπέμπεται στην καρτέλα της αντίστοιχης χρονοσειράς.
4. Από την αρχική καρτέλα του σταθμού, ο χρήστης θα παραπέμπεται στις ακόλουθες υποκαρτέλες (tabs):
 - πληροφορίες σε μορφή κειμένου, περιλαμβανομένου του κειμένου αναγνώρισης (βλ. υποκεφάλαιο 2.3)
 - σχόλια με ημεροχρονολογία (ιστορικό), που αναφέρονται σε τροποποιήσεις στα χαρακτηριστικά του σταθμού, δυσλειτουργίες, ειδικά γεγονότα, κτλ.
 - όργανα μέτρησης

- αρχεία μορφής pdf, όπως οπτικοακουστικό υλικό (φωτογραφίες, βίντεο), σχέδια διατομών, έγγραφα, κτλ.
 - σύνδεσμοι που παραπέμπουν σε σχετικές ιστοσελίδες (π.χ. ιστοσελίδα φορέα, ιστοσελίδα σχετικού έργου)
5. Ο χρήστης θα μπορεί να ανακτήσει το σύνολο των περιγραφικών δεδομένων του σταθμού σε ένα ενιαίο αρχείο, μορφής pdf, το οποίο θα παράγεται από το σύστημα.

4.2 Μεταβλητές

1. Ο όρος μεταβλητή αναφέρεται σε ένα χρονικά μεταβαλλόμενο φυσικό μέγεθος που μετρείται στον σταθμό ή σε ένα χρονικά μεταβαλλόμενο μέγεθος που παράγεται από τις μετρήσεις (παράγωγη μεταβλητή).
2. Το σύστημα θα υποστηρίζει τις ακόλουθες μεταβλητές:

Τύπος μεταβλητής	Γεωγραφική οντότητα	Μονάδες	
Απόλυτη στάθμη	Λίμνη, ταμιευτήρας	m	
Σχετική στάθμη	Τμήμα ποταμού, υδραγωγείο	m	
Βάθος νερού	Τμήμα ποταμού, υδραγωγείο	m	
Ταχύτητα	Τμήμα ποταμού, υδραγωγείο	m/s	
Παροχή	Τμήμα ποταμού, υδραγωγείο (παράγωγη μεταβλητή)	m ³ /s	
Όγκος νερού (απόθεμα)	Λίμνη, ταμιευτήρας (παράγωγη μεταβλητή)	m ³	
Ηλεκτρική αγωγιμότητα	Ποιοτικά χαρακτηριστικά του νερού που μπορεί να αναφέρονται σε τμήμα ποταμού, υδραγωγείο, λίμνη ή ταμιευτήρα	μS/cm	
Διαλυμένο οξυγόνο		mg/L	
Διαλυμένο οξυγόνο		%	
pH		-	
Δυναμικό οξειδοαναγωγής		mV	
Θερμοκρασία νερού		°C	
Θολρότητα νερού		NTU	
Αλατότητα		g/L	
Βροχόπτωση		Ατμοσφαιρικές-μετεωρολογικές μεταβλητές που μπορούν να αναφέρονται σε οποιαδήποτε γεωγραφική οντότητα και αντίστοιχο τύπο σταθμού	mm
Σχετική υγρασία			%
Θερμοκρασία αέρα	°C		
Ταχύτητα ανέμου	m/s		
Διεύθυνση ανέμου	°		
Ηλιακή ακτινοβολία	W/m ²		
Βαρομετρική πίεση	hPa		
Θερμοκρασία εδάφους	°C		
Εδαφική υγρασία	mm		

3. Για κάθε τύπο μεταβλητής θα εφαρμόζεται κοινή μονάδα μέτρησης, όπως ορίζεται παραπάνω. Αν η μέτρηση γίνεται σε άλλη μονάδα, θα μετατρέπεται αυτόματα από το σύστημα στην προτερόθετη (default) μονάδα μέτρησης.

4. Σε έναν σταθμό μπορεί να αναφέρονται (μετρώνται ή εκτιμώνται) μία ή περισσότερες μεταβλητές.
5. Στην αρχική καρτέλα του σταθμού θα δίνονται, σε μορφή πίνακα, οι διαθέσιμες μεταβλητές, με τις κάτωθι διαχειριστικές πληροφορίες:
 - τύπος μεταβλητής
 - μονάδα μέτρησης
 - χρονικό βήμα
 - ημερομηνία/ώρα πρώτης και τελευταίας εγγραφής
6. Στην καρτέλα του σταθμού θα γίνεται σαφής διάκριση μεταξύ των μετρούμενων μεταβλητών (δευτερογενείς χρονοσειρές, βλ. υποκεφάλαιο 4.5) και των δεδομένων που παράγονται από τις μετρήσεις (παράγωγες χρονοσειρές, βλ. υποκεφάλαιο 4.7).
7. Από τον πίνακα των μεταβλητών ο χρήστης θα οδηγείται στην καρτέλα της αντίστοιχης χρονοσειράς, δευτερογενούς ή παράγωγης.
8. Από τον πίνακα των μεταβλητών, οι διαχειριστές και εξουσιοδοτημένοι χρήστες από τον φορέα λειτουργίας του σταθμού θα έχουν πρόσβαση στα αντίστοιχα πρωτογενή δεδομένα (βλ. υποκεφάλαιο 4.4). Αντίθετα, για τους κοινούς χρήστες η λειτουργία αυτή θα είναι απενεργοποιημένη.

4.3 Χρονοσειρές

1. Τα μετρητικά δεδομένα που προέρχονται από τηλεμετρικούς σταθμούς ή ανακτώνται από άλλα συστήματα θα αποθηκεύονται και ανακτώνται με τη μορφή χρονοσειρών.
2. Κάθε χρονοσειρά θα έχει ως αναφορά έναν συγκεκριμένο σταθμό.
3. Σε έναν σταθμό μπορούν να αναφέρονται μία ή περισσότερες χρονοσειρές, που αντιστοιχούν στις μετρούμενες και παράγωγες αυτών μεταβλητές.
4. Οι σταθμοί θα περιέχουν τριών ειδών χρονοσειρές:
 - I. **πρωτογενείς**, ήτοι χρονικά ταξινομημένες σειρές τιμών όπως παρέχονται από τα μετρητικά συστήματα ή τους παρατηρητές, χωρίς άλλη επεξεργασία
 - II. **δευτερογενείς**, που θα προκύπτουν από τις αντίστοιχες πρωτογενείς, μετά από αυτοματοποιημένους ελέγχους των δεδομένων τους
 - III. **παράγωγες**, που θα υπολογίζονται μέσω τυποποιημένων επεξεργασιών των ελεγμένων και διορθωμένων πρωτογενών (δευτερογενών) δεδομένων, π.χ. παροχή από στάθμη, χαρακτηρισμός ποιότητας υδάτων.
5. Οι χρήστες θα έχουν πρόσβαση μόνο στις δευτερογενείς και παράγωγες χρονοσειρές των σταθμών.
6. Κάθε χρονοσειρά θα έχει δική της καρτέλα.
7. Για κάθε χρονοσειρά θα δίνονται οι εξής διαχειριστικές πληροφορίες: (α) κωδικός, (β) ονομασία, (γ) μεταβλητή, (δ) διαδικασία παραγωγής, (ε) μονάδα μέτρησης, (στ) χρονικό βήμα, (ζ) ημερομηνία/ώρα πρώτης και τελευταίας εγγραφής, (η) γενικές πληροφορίες και σχόλια.

8. Η διαδικασία παραγωγής της χρονοσειράς αναφέρεται σε μία από τις κάτωθι περιπτώσεις:
 - μέτρηση αυτόματου καταγραφικού οργάνου (θα αναφέρεται ο τύπος του οργάνου, π.χ. σταθμηγράφος)
 - καταγραφή παρατηρητή (θα αναφέρεται η διαδικασία λήψης της μέτρησης, π.χ. παρατήρηση σταθμημέτρου, λήψη δείγματος)
 - αυτόματη επεξεργασία (αφορά σε παράγωγες χρονοσειρές, για τις οποίες θα αναφέρεται η διαδικασία υπολογισμού, π.χ. συνάθροιση)
9. Η κάθε εγγραφή της χρονοσειράς θα έχει τρία πεδία, ήτοι ημερομηνία/ώρα, τιμή, και σημαία/σχόλιο.
10. Εφόσον η χρονική διακριτότητα των δεδομένων είναι σταθερή, η χρονοσειρά θα χαρακτηρίζεται ως σταθερού χρονικού βήματος, το οποίο θα εξειδικεύεται στις διαχειριστικές πληροφορίες της χρονοσειράς.
11. Αντίθετα, όταν τα δεδομένα είναι καταχωρημένα σε τυχαία χρονικά διαστήματα (π.χ., επιτόπιες δειγματοληψίες ποιοτικών χαρακτηριστικών), η αντίστοιχη χρονοσειρά θα χαρακτηρίζεται ως ακανόνιστου χρονικού βήματος.
12. Τα δεδομένα κάθε χρονοσειράς θα απεικονίζονται σε μορφή διαγράμματος.
13. Τα διαγράμματα θα μπορούν να μεγεθυνθούν/σμικρυνθούν και να αντιγραφούν σε αρχείο τύπου εικόνας (π.χ. αρχείο png).
14. Τα δεδομένα κάθε χρονοσειράς θα μπορούν να ανακτηθούν σε μορφή αρχείου που θα είναι συμβατό με τις κοινές εφαρμογές διαχείρισης δεδομένων (π.χ. αρχείο csv).
15. Εκτός από την πλήρη χρονοσειρά, ο χρήστης θα μπορεί να ανακτήσει: (α) τμήμα της χρονοσειράς μεταξύ δύο συγκεκριμένων ημερομηνιών, (β) τα δεδομένα που υπερβαίνουν μια ελάχιστη τιμή ή υπολείπονται μιας μέγιστης τιμής, τις οποίες θα ορίζει ο χρήστης.

4.4 Πρωτογενή δεδομένα

1. Οι μετρήσεις που λαμβάνονται από τους σταθμούς μέτρησης, είτε αυτόματα (μέσω τηλεμετρίας) είτε με συμβατικά μέσα, θα αποθηκεύονται με τη μορφή χρονοσειρών (στο εξής «πρωτογενείς» χρονοσειρές).
2. Στις πρωτογενείς χρονοσειρές περιλαμβάνονται και μετρήσεις δυναμικών μεγεθών των οργάνων μέτρησης που δεν σχετίζονται με την ποσότητα και ποιότητα του νερού (π.χ., τάση μπαταρίας, ποιότητα σήματος), οι οποίες θα αποθηκεύονται στη βάση δεδομένων ώστε να μπορούν να αξιοποιηθούν στο πλαίσιο των αυτοματοποιημένων ελέγχων ή άλλων ελέγχων που θα γίνονται από τους διαχειριστές του συστήματος.
3. Προτερόθετα, οι πρωτογενείς χρονοσειρές θα διαμορφώνονται ως ακανόνιστου χρονικού βήματος, καθώς δεν υπάρχει εγγυημένος τρόπος μετάδοσης των δεδομένων με αυστηρή χρονική διακριτότητα.
4. Οι πρωτογενείς χρονοσειρές δεν θα είναι ορατές στους χρήστες, θα είναι ωστόσο προσπελάσιμες από τους διαχειριστές του συστήματος.

4.5 Δευτερογενή δεδομένα

1. Τα μετρητικά δεδομένα που θα προβάλλονται από το σύστημα και θα παρέχονται στους χρήστες (στο εξής «δευτερογενείς» χρονοσειρές) θα προέρχονται από τις αντίστοιχες πρωτογενείς, μετά από τυποποιημένους (αυτόματους) ελέγχους.
2. Οι έλεγχοι αποσκοπούν στην απομάκρυνση εσφαλμένων τιμών ή τη σηματοδότηση τιμών που θεωρούνται αναξιόπιστες.
3. Οι έλεγχοι θα εξειδικεύονται ανάλογα με τον τύπο της μεταβλητής και τη διαδικασία μέτρησης στον αντίστοιχο σταθμό.
4. Ο βασικός έλεγχος αφορά στην παραβίαση των φυσικών ή λογικών ορίων της μεταβλητής, τα οποία θα εξειδικεύονται ανά χρονοσειρά (π.χ., αρνητικές τιμές στάθμης). Στις δευτερογενείς χρονοσειρές, οι αντίστοιχες πρωτογενείς τιμές που βρίσκονται εκτός των φυσικών ή λογικών ορίων θα απομακρύνονται αυτόματα και θα σηματοδοτούνται ως «**εσφαλμένες**».
5. Οι εσφαλμένες τιμές δεν θα απεικονίζονται στη δευτερογενή χρονοσειρά, αλλά θα παραμένουν κενές, με σηματοδότηση και τυποποιημένο σχόλιο, στο οποίο θα αναφέρεται η τιμή που διαγράφηκε και ο λόγος διαγραφής της (π.χ. «Διαγράφηκε η τιμή X επειδή υπερέβη το φυσικό όριο X_{\max} »).
6. Μια δεύτερη κατηγορία αυτοματοποιημένου ελέγχου των πρωτογενών δεδομένων θα βασίζεται σε εμπειρικά κριτήρια, που θα συνδυάζουν διάφορες πηγές πληροφορίας (π.χ., απότομη πτώση στάθμης μεταξύ δύο υψηλών τιμών). Οι σχετικοί έλεγχοι θα εξειδικεύονται ανά χρονοσειρά. Στην περίπτωση αυτή, οι τιμές της μετρούμενης μεταβλητής θα διατηρούνται στις δευτερογενείς χρονοσειρές και θα σηματοδοτούνται ως «**μη αξιόπιστες**».
7. Αν οι πρωτογενείς μετρήσεις προέρχονται από αυτόματα όργανα τυποποιημένης συχνότητας λήψης μετρήσεων, οι αντίστοιχες δευτερογενείς χρονοσειρές θα παρέχονται με τη μορφή σταθερού χρονικού βήματος. Στην περίπτωση αυτή, θα γίνεται κανονικοποίηση του χρονικού βήματος των πρωτογενών χρονοσειρών (π.χ. με εφαρμογή γραμμικής παρεμβολής μεταξύ των ακανόνιστων χρονικών διαστημάτων), ώστε οι τιμές της χρονοσειράς να έχουν την ίδια συχνότητα με αυτή του οργάνου μέτρησης.
8. Η κανονικοποίηση του χρονικού βήματος θα γίνεται μόνο μεταξύ συνεχόμενων μετρήσεων. Αν μια πρωτογενής τιμή είναι κενή, θα διατηρείται κενή και στη δευτερογενή χρονοσειρά.

4.6 Επικύρωση δεδομένων

1. Οι δευτερογενείς χρονοσειρές θα μπορούν να υφίστανται ελέγχους και αντίστοιχες διορθώσεις εκ των υστέρων, οι οποίες θα γίνονται από τους φορείς λειτουργίας των αντίστοιχων σταθμών (οι σχετικές επεξεργασίες θα γίνονται εκτός του συστήματος). Στην περίπτωση αυτή, οι τιμές των χρονοσειρών που έχουν ελεγχθεί, χωρίς να έχουν υποστεί διόρθωση, θα σηματοδοτούνται ως «**επικυρωμένες**», ενώ αν έχουν υποστεί διόρθωση, θα σηματοδοτούνται ως «**διορθωμένες**».
2. Σε κάθε περίπτωση, θα καταχωρείται η ταυτότητα του προσώπου που έκανε την επικύρωση ή διόρθωση.

3. Στις σηματοδοτούμενες ως διορθωμένες τιμές θα διατηρείται η αρχική τιμή, σε μορφή σχολίου, ώστε να υπάρχει πρόσβαση στην πρωτογενή πληροφορία.
4. Οι διαχειριστές του συστήματος δεν φέρουν ευθύνη για δεδομένα τα οποία έχουν επικυρωθεί ή/και διορθωθεί από τρίτους.

4.7 Παράγωγα δεδομένα

1. Παράγωγες καλούνται οι μεταβλητές που θα υπολογίζονται μέσω μαθηματικών πράξεων σε μία ή περισσότερες δευτερογενείς χρονοσειρές, οι οποίες περιγράφουν συσχετίσεις μεταξύ της ζητούμενης (εξαρτημένης) μεταβλητής και μίας ή περισσότερων ανεξάρτητων μεταβλητών (π.χ. στάθμη ποταμού → παροχή, στάθμη λίμνης ή ταμιευτήρα → όγκος).
2. Στη γενική περίπτωση θα μπορούν να εφαρμοστούν σχέσεις που ισχύουν: (α) για δεδομένο εύρος τιμών της ανεξάρτητης μεταβλητής (ή των ανεξάρτητων μεταβλητών), και (β) για δεδομένη χρονική περίοδο.
3. Οι σχέσεις υπολογισμού των παραγώγων χρονοσειρών θα δίνονται σε αναλυτική ή πινακοποιημένη μορφή. Στη δεύτερη περίπτωση, το σύστημα θα εφαρμόζει τυπικές μεθόδους παρεμβολής ώστε να εκτιμά την τιμή της παράγωγης (εξαρτημένης) μεταβλητής συναρτήσει της ανεξάρτητης μεταβλητής.
4. Οι σχέσεις υπολογισμού, σε αναλυτική ή πινακοποιημένη μορφή, θα ορίζονται και θα μπορούν να τροποποιηθούν μόνο από τους διαχειριστές του συστήματος, ενώ θα είναι ορατές στους χρήστες, μέσω της καρτέλας της παράγωγης μεταβλητής.
5. Ειδική μορφή παράγωγης μεταβλητής αποτελούν οι χαρακτηρισμοί της ποιότητας των υδάτων, που θα προκύπτουν με βάση τυποποιημένα όρια τιμών σε ένα ή περισσότερα ποιοτικά χαρακτηριστικά του νερού. Οι χαρακτηρισμοί θα γίνονται είτε με χρήση αριθμητικών δεικτών είτε μέσω τυποποιημένων λεκτικών περιγραφών.
6. Στους υπολογισμούς των παραγώγων δεδομένων δεν θα λαμβάνονται υπόψη οι τιμές των αντίστοιχων πρωτογενών που έχουν χαρακτηριστεί ως εσφαλμένες ή μη αξιόπιστες.
7. Κατ' αντιστοιχία με τις δευτερογενείς, οι παράγωγες χρονοσειρές θα υπολογίζονται αυτόματα, ενώ στη συνέχεια θα μπορούν να τροποποιηθούν και επικυρωθούν από τους διαχειριστές του συστήματος και τους εξουσιοδοτημένους χρήστες.

4.8 Τυπικές επεξεργασίες δευτερογενών και παραγώγων χρονοσειρών

1. Μέσω της καρτέλας κάθε μεταβλητής, δευτερογενούς ή παράγωγης, το σύστημα θα παρέχει τη δυνατότητα αυτόματης ανάκτησης των ακόλουθων δεδομένων:
 - συναθροισμένες χρονοσειρές, σε τυποποιημένες χρονικές κλίμακες (ωριαία, ημερήσια, μηνιαία, ημερολογιακού έτους, υδρολογικού έτους), που υπερβαίνουν τη συμβατική χρονική κλίμακα μέτρησης της αντίστοιχης μεταβλητής
 - χρονοσειρές μεγίστων/ελαχίστων, ανά μήνα ή σε ετήσια κλίμακα (ημερολογιακού ή υδρολογικού έτους)

- πινακοποιημένα στατιστικά χαρακτηριστικά (πλήθος τιμών, μέση τιμή, τυπική απόκλιση, συντελεστής ασυμμετρίας, ελάχιστη/μέγιστη τιμή) σε κλίμακα μήνα και έτους (ημερολογιακού ή υδρολογικού)
2. Αν η μέτρηση της μεταβλητής είναι ακανόνιστου χρονικού βήματος, το σύστημα θα παρέχει δυνατότητα κανονικοποίησης της μεταβλητής, στη χρονική κλίμακα της επιλογής του χρήστη. Η κανονικοποίηση θα γίνεται μέσω γραμμικής παρεμβολής μεταξύ των διαθέσιμων τιμών του δείγματος.
 3. Κατ' αντιστοιχία με τις παράγωγες χρονοσειρές, στις χρονοσειρές που προέρχονται από συναθροίσεις πρωτογενών μετρήσεων ή τυποποιημένες στατιστικές επεξεργασίες δεν θα λαμβάνονται υπόψη οι τιμές των αντίστοιχων μεταβλητών που έχουν χαρακτηριστεί ως εσφαλμένες ή μη αξιόπιστες.
 4. Τα παραπάνω επεξεργασμένα δεδομένα θα μπορούν να αναπαραχθούν αυτόματα, χωρίς να απαιτείται αποθήκευσή τους στη βάση. Συνεπώς, η επικαιροποίηση των υπόψη δεδομένων θα γίνεται όποτε ο χρήστης ζητά την απεικόνιση ή ανάκτησή τους.

4.9 Υδρομετρήσεις

1. Οι υδρομετρήσεις (και τα σχετιζόμενα με αυτές γεωμετρικά και διαχειριστικά δεδομένα) αποτελούν ειδική εφαρμογή, που αφορά σε σταθμούς σε τμήματα ποταμών, στους οποίους πραγματοποιούνται μετρήσεις ταχύτητας σε ένα ή περισσότερα σημεία της διατομής στη θέση του σταθμού.
2. Όλα τα γεωμετρικά μεγέθη της διατομής θα έχουν ως βάση ένα σημείο αναφοράς, που θα δίνεται σε συντεταγμένες ΕΓΣΑ. Το σημείο αυτό αποτελεί χαρακτηριστικό μέγεθος της διατομής.
3. Η διατομή θα ορίζεται μέσω ζευγών συντεταγμένων, με βάση το υπόψη σημείο αναφοράς, που συμβατικά θα θεωρείται αρχή των αξόνων. Οι συντεταγμένες θα δίνονται σε πίνακα, ενώ η διατομή θα μπορεί να απεικονιστεί γραφικά.
4. Γενικά, το σχήμα της διατομής θα μπορεί να μεταβάλλεται, οπότε κάθε σύνολο ζευγών συντεταγμένων θα έχει συγκεκριμένη χρονική περίοδο ισχύος.
5. Κάθε υδρομέτρηση περιλαμβάνει τις ακόλουθες πληροφορίες, που θα αποθηκεύονται στο σύστημα και θα είναι διαθέσιμες στον χρήστη:
 - Ημερομηνία
 - Ώρες έναρξης και λήξης μετρήσεων πεδίου
 - Πίνακας δεδομένων, που θα περιέχει τρεις στήλες (οριζόντια απόσταση από το σημείο αναφοράς, βάθος νερού, ταχύτητα)
 - Οπτικοακουστικό υλικό (π.χ. φωτογραφίες κοίτης)
 - Παρατηρήσεις
 - Πρωτογενές έντυπο υλικό, σε ηλεκτρονική μορφή (ψηφιοποιημένο)
6. Η εισαγωγή των δεδομένων των υδρομετρήσεων θα γίνεται από τους υπεύθυνους των σταθμών, μέσω ειδικής εφαρμογής. Για διευκόλυνση των συνεργειών υδρομέτρησης, συνιστάται η χρήση τυποποιημένων ηλεκτρονικών μέσων (π.χ., λογιστικών φύλλων) για

την καταγραφή των παρατηρήσεων πεδίου, τα οποία θα μπορούν να εισαχθούν άμεσα στο σύστημα.

5 Έλεγχοι δεδομένων

5.1 Γενικοί έλεγχοι αναγνώρισης σφαλμάτων

1. Για κάθε μετρούμενη μεταβλητή θα ορίζεται ένα κάτω και ένα άνω όριο, για την αυτόματη αναγνώριση των εσφαλμένων τιμών των πρωτογενών μετρήσεων.
2. Τα όρια θα εξειδικεύονται με βάση τον τύπο της μεταβλητής, τα χαρακτηριστικά του οργάνου, τα χαρακτηριστικά του σταθμού μέτρησης, κτλ.
3. Ειδικότερα, για κάθε τύπο μεταβλητής θα υπάρχουν προτερόθετα όρια ελαχίστου και μεγίστου, τα οποία θα μπορούν να τροποποιηθούν από τις γενικές ρυθμίσεις του συστήματος (βλ. υποκεφάλαιο 6.3).
4. Ενδεικτικά όρια είναι:
 - το μηδέν, το οποίο αναφέρεται σε όλες τις μεταβλητές πλην της θερμοκρασίας και του δυναμικού οξειδοαναγωγής του νερού (ORP)
 - η τιμή της στάθμης (ως σχετικό μέγεθος, ήτοι με αναφορά σε ένα σταθερό επίπεδο αναφοράς) που αναφέρεται στον πυθμένα ποταμού, υδραγωγείου, λίμνης ή ταμιευτήρα, όπου το βάθος του νερού είναι μηδενικό
 - η ελάχιστη ή μέγιστη τιμή που απαιτεί το καταγραφικό όργανο για την παροχή αξιόπιστων μετρήσεων
 - τα πραγματικά φυσικά όρια της μεταβλητής, π.χ. από 0 έως 14 για το pH
 - λογικά όρια που έχει θέσει ο υπεύθυνος φορέας του σταθμού, π.χ. 3 έως 30° C για τη θερμοκρασία του νερού ποταμού ή από 6 έως 10 για το pH
5. Τιμές εκτός των φυσικών ορίων θα απομακρύνονται και θα σηματοδοτούνται ως **εσφαλμένες** ενώ οι τιμές εκτός λογικών ορίων θα σηματοδοτούνται ως **πιθανά εσφαλμένες**.
6. Οι τιμές των υπόψη ορίων θα είναι ορατές στους χρήστες, και θα μπορούν να τροποποιηθούν μόνο από τους διαχειριστές του συστήματος.

5.2 Ειδικοί έλεγχοι αξιοπιστίας

1. Ανάλογα με τον τύπο της μεταβλητής και τη διαδικασία μέτρησης, θα ορίζονται τυποποιημένες διαδικασίες αναγνώρισης των τιμών που θεωρούνται ύποπτες.
2. Ενδεικτικά, αναφέρονται οι ακόλουθες περιπτώσεις:
 - απότομες μεταβολές της τιμής της μεταβλητής μεταξύ διαδοχικών μετρήσεων
 - αποκλίσεις από κάποια εύλογα όρια, τα οποία θα ορίζονται από τον υπεύθυνο φορέα του σταθμού, κατά περίπτωση
 - καταγραφή συνεχόμενων ίδιων ή παρεμφερών τιμών για μεγάλο χρονικό διάστημα

3. Καταγραφές που προέρχονται από αυτόματα όργανα, των οποίων η στάθμη μπαταρίας είναι χαμηλή ή το σήμα εκπομπής είναι ασθενές, θα σηματοδοτούνται ως **μη αξιόπιστες**.

5.3 Έλεγχοι επικινδυνότητας

1. Ανάλογα με τον τύπο της μεταβλητής, θα ορίζονται τυποποιημένες και εξειδικευμένες (ανά σταθμό) διαδικασίες αναγνώρισης των τιμών των δευτερογενών χρονοσειρών που θεωρούνται επικίνδυνα υψηλές (ή, κατά περίπτωση, χαμηλές).
2. Ανάλογα με τον τύπο της μεταβλητής, θα εφαρμόζονται άνω (ή/και κάτω) όρια επικινδυνότητας, τα οποία μπορεί να είναι διαβαθμισμένα (π.χ. όριο 1, όριο 2, κτλ.).
3. Οι τιμές είναι εκτός των ορίων επικινδυνότητας θα σηματοδοτούνται ανάλογα.

6 Εφαρμογές και υπηρεσίες

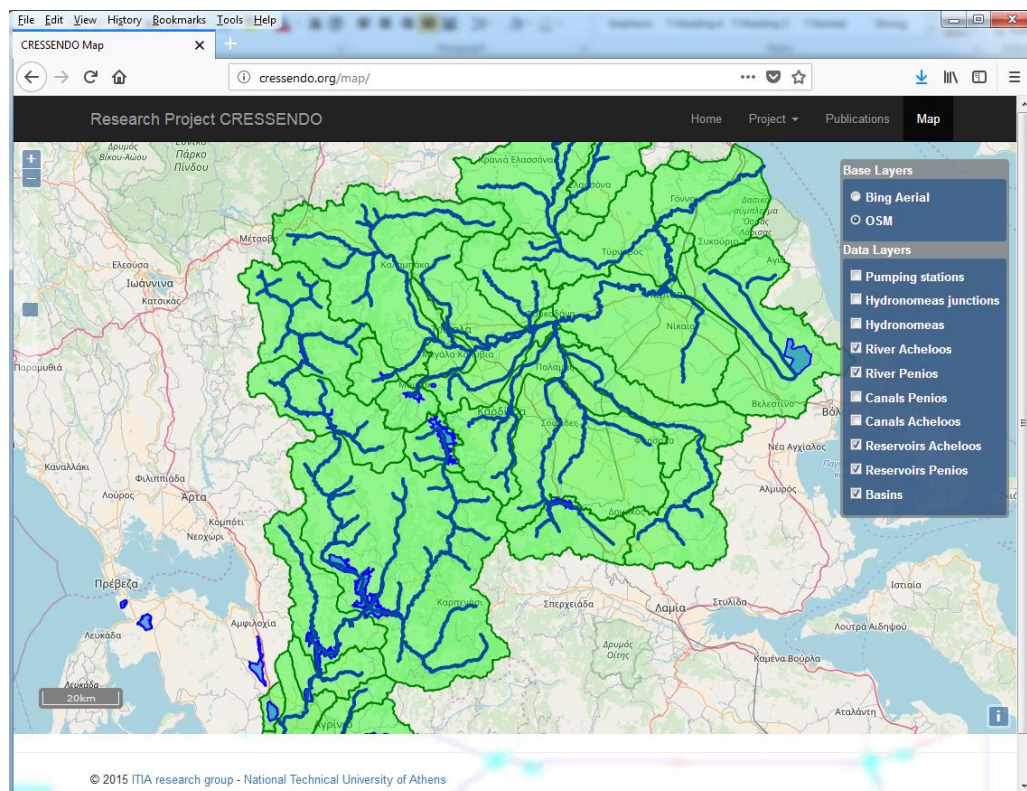
6.1 Αρχική σελίδα

1. Στην αρχική σελίδα της πλατφόρμας θα εμφανίζεται συνοπτικό κείμενο με τον σκοπό του έργου, τον φορέα χρηματοδότησης και τους συνεργαζόμενους φορείς.
2. Μέσω της αρχικής σελίδας, ο χρήστης θα παραπέμπεται:
 - Σε χάρτη της Ελλάδας (στο εξής **στατικός χάρτης**), μέσω του οποίου ο χρήστης θα έχει πρόσβαση στους σταθμούς μέτρησης και τις λοιπές γεωγραφικές οντότητες του συστήματος (βλ. υποκεφάλαιο 6.2).
 - Σε εφαρμογή διατύπωσης απλών ή συνδυαστικών ερωτημάτων (queries), για την ανάκτηση συγκεκριμένων τύπων δεδομένων από συγκεκριμένους σταθμούς και για συγκεκριμένες χρονικές περιόδους (βλ. υποκεφάλαιο 6.3).
 - Σε εφαρμογή απεικόνισης, σε αντίστοιχο χάρτη (στο εξής **δυναμικός χάρτης**) των πλέον πρόσφατων μετρήσεων, για κάθε τύπο μεταβλητής, με επισήμανση των τιμών που έχουν παραβιάσει τα όρια επικινδυνότητας (βλ. υποκεφάλαιο 6.4).
 - Σε κατάλογο των σταθμών, ταξινομημένων αλφαβητικά και κατά τύπο.
 - Σε εφαρμογή ανάκτησης των λοιπών δεδομένων (π.χ. γεωγραφικών) που παρέχει το σύστημα (βλ. υποκεφάλαιο 6.5).
3. Μέσω της αρχικής σελίδας, οι κοινοί χρήστες και διαχειριστές θα έχουν πρόσβαση στις γενικές και εξειδικευμένες, αντίστοιχα, ρυθμίσεις του συστήματος, τις οποίες θα μπορούν να τροποποιήσουν (βλ. υποκεφάλαιο 6.4).

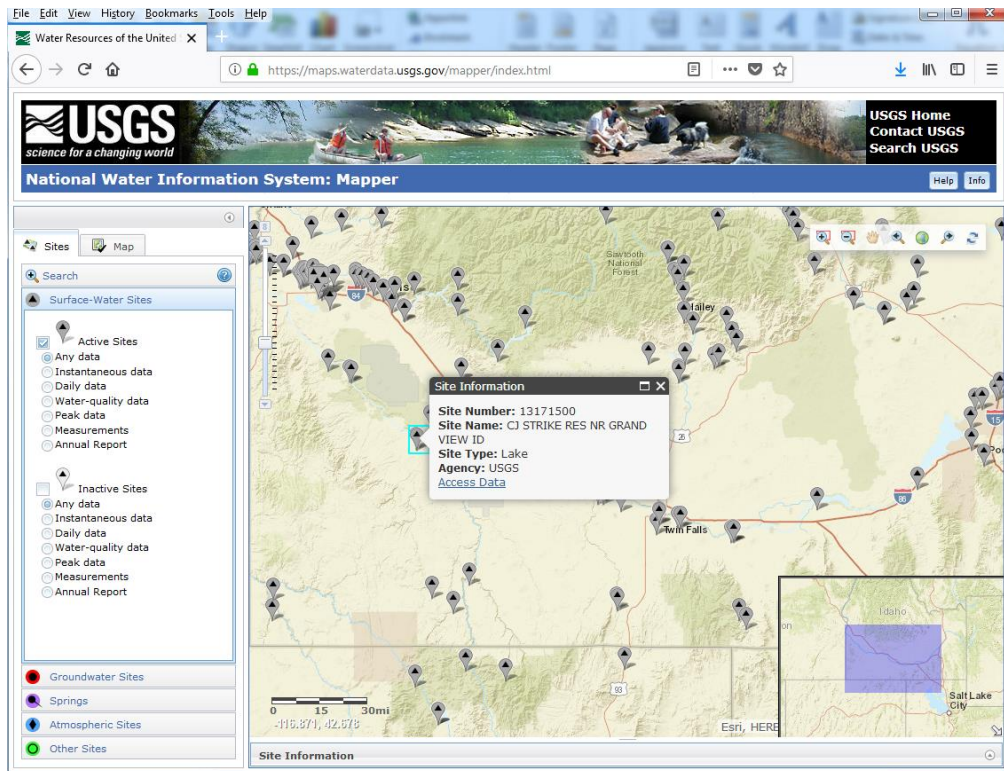
6.2 Στατικός χάρτης

1. Ως γενικό υπόβαθρο του χάρτη θα χρησιμοποιούνται ελεύθερα υπόβαθρα, όπως Google Earth, Google Maps, Open Street Maps, Bing Aerial κτλ., που θα τροποποιούνται κατ' επιλογή του χρήστη, όπως στο υπόδειγμα της **Εικόνας 6.1**.
2. Στον χάρτη θα υπάρχουν τυπικές δυνατότητες μεγέθυνσης/σμίκρυνσης (zoom in, zoom out), μετατόπισης (pan), κτλ.
3. Στον χάρτη θα απεικονίζονται όλες οι γεωγραφικές οντότητες του συστήματος (βλ. υποκεφάλαιο 3.1), εκ των οποίων ορισμένες θα είναι ενεργές (ορατές) και οι υπόλοιπες ανενεργές (μη ορατές).
4. Η επιλογή των ενεργών (ορατών) γεωγραφικών οντοτήτων θα γίνεται μέσω λίστας τύπου check box, όπως στο υπόδειγμα της **Εικόνας 6.1**.
5. Στην ίδια εφαρμογή, θα παρέχεται η δυνατότητα εμφάνισης ή όχι της ονομασίας των ενεργών γεωγραφικών οντοτήτων.
6. Μεταβαίνοντας στον χάρτη, μέσω της αρχικής σελίδας, θα εμφανίζονται οι ακόλουθες γεωγραφικές οντότητες, που θεωρούνται προτερόθετα ενεργές:

- το Ελληνικό Υδρογραφικό Δίκτυο, με μορφή κόμβων και κλάδων
 - οι λίμνες και ταμιευτήρες, ως πολύγωνα
 - οι σταθμοί μέτρησης, ως σημεία
7. Οι τρεις τύποι σταθμών (σταθμοί ποταμών, σταθμοί λιμνών, επίγειοι σταθμοί) θα απεικονίζονται με διαφορετικό χρώμα.
 8. Επιλέγοντας μια συγκεκριμένη γεωγραφική οντότητα, θα ανοίγει ένα πλαίσιο (callout) με τις συνοπτικές πληροφορίες της υπόψη οντότητας (ονομασία, ιδιότητες, κτλ.), όπως στο υπόδειγμα της **Εικόνας 6.2**. Οι υπόψη πληροφορίες ανά οντότητα θα καθοριστούν στο πλαίσιο του παρόντος έργου (Πακέτο Εργασίας 4).
 9. Αν για την επιλεγμένη γεωγραφική οντότητα διατίθενται περισσότερες πληροφορίες (π.χ. μετρητικοί σταθμοί, ταμιευτήρες), θα παρέχεται δυνατότητα μετάβασης στην αντίστοιχη καρτέλα.
 10. Μέσω λίστας τύπου check box ο χρήστης θα μπορεί να ενεργοποιήσει σταθμούς με βάση τις καταγραφόμενες μεταβλητές (ζητώντας, π.χ., να είναι ορατοί μόνο οι σταθμοί που διαθέτουν μετρήσεις στάθμης και θερμοκρασίας νερού).
 11. Μεταβαίνοντας στον χάρτη, μέσω της αρχικής σελίδας, θα είναι ενεργοποιημένες όλες οι διαθέσιμες μεταβλητές, συνεπώς θα είναι ορατοί όλοι οι σταθμοί του συστήματος.
 12. Συνθετότερες αναζητήσεις σταθμών και αντίστοιχων δεδομένων θα μπορούν να γίνουν με χρήση ερωτημάτων, μέσω κατάλληλης εφαρμογής που θα είναι προσβάσιμη από τη σελίδα του χάρτη.



Εικόνα 6.1: Παράδειγμα διαδικτυακού χάρτη απεικόνισης οντοτήτων σχετικών με επιφανειακούς υδατικούς πόρους, από την ιστοσελίδα του ερευνητικού προγράμματος CRESSENDO (<http://cressendo.org/map/>).



Εικόνα 6.2: Παράδειγμα απεικόνισης ιδιοτήτων σταθμού, από την ιστοσελίδα της U.S. Geological Survey (<https://maps.waterdata.usgs.gov/mapper/index.html>).

6.3 Ερωτήματα

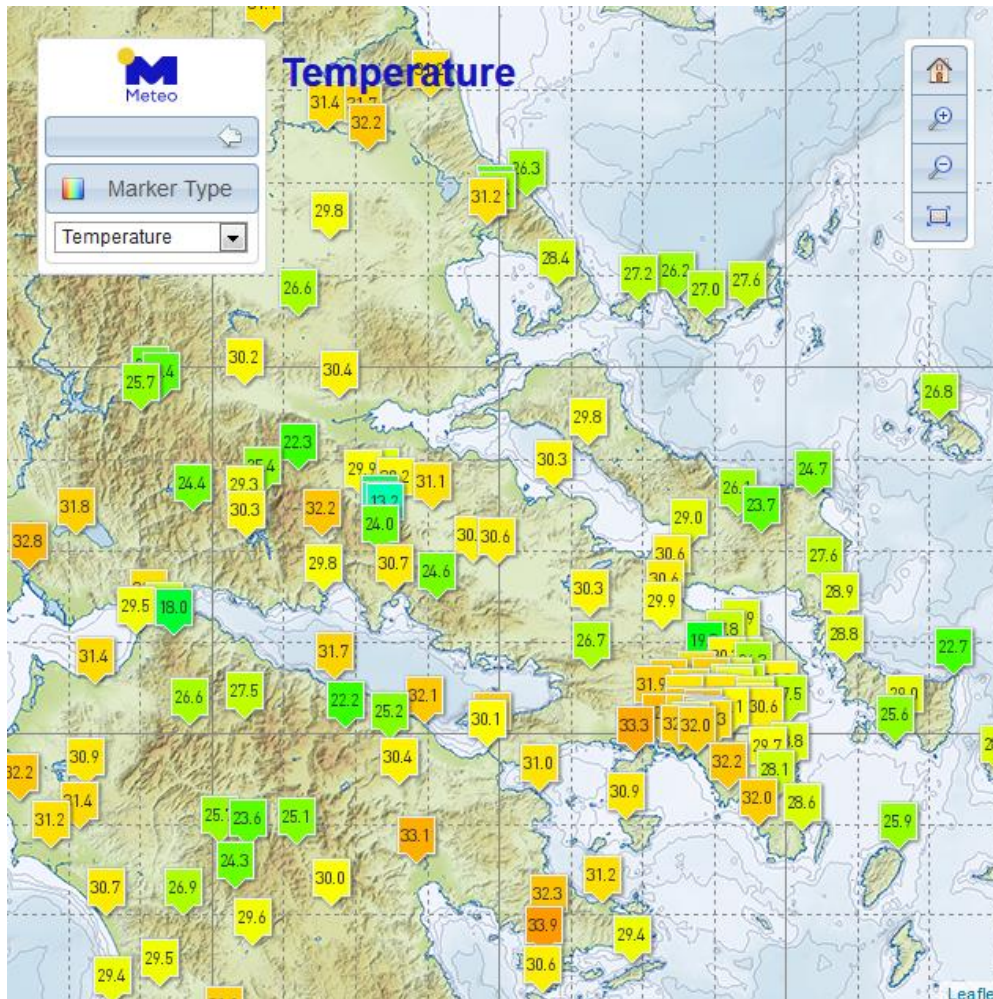
1. Μέσω κατάλληλης εφαρμογής, που θα είναι διαθέσιμη από τη σελίδα του χάρτη, ο χρήστης θα μπορεί να υποβάλει ερωτήματα ώστε:
 - να εμφανίσει στον χάρτη σταθμούς που πληρούν συγκεκριμένα κριτήρια, ως προς τον χώρο και τη διαθεσιμότητα των δεδομένων τους
 - να ανακτήσει τα υπόψη δεδομένα (δευτερογενείς και παράγωγες χρονοσειρές)
2. Η αναζήτηση σταθμών με βάση χωρικά κριτήρια θα γίνεται επιλέγοντας, μέσω λίστας, ένα ή περισσότερα τμήματα ποταμών ή ποτάμια ή λίμνες/ταμιευτήρες ή υδρολογικές ενότητες (ΛΑΠ, Υδατικό Διαμέρισμα) ή διοικητικές ενότητες.
3. Εναλλακτικά, θα μπορούν να επιλεγθούν σταθμοί που βρίσκονται εντός των ορίων ενός πολυγώνου που θα χαράσσει ο χρήστης πάνω στον χάρτη.
4. Τα κριτήρια διαθεσιμότητας δεδομένων αναφέρονται:
 - στον τύπο της μεταβλητής
 - στο χρονικό διάστημα που διατίθενται μετρήσεις (δευτερογενείς χρονοσειρές) ή εκτιμήσεις (παράγωγες χρονοσειρές) της υπόψη μεταβλητής
 - στο εύρος τιμών (ή ορίων υπέρβασης/μη υπέρβασης) της υπόψη μεταβλητής
5. Στη γενική περίπτωση, το ερώτημα θα διατυπώνεται ως εξής: «Εμφάνισε όλους τους σταθμούς που ανήκουν στις γεωγραφικές οντότητες [οντότητα 1], [οντότητα 2] ... [οντότητα N], και διαθέτουν μετρήσεις της μεταβλητής [τύπος μεταβλητής], από το χρονικό διάστημα [ημερομηνία/ώρα αρχής] έως [ημερομηνία/ώρα λήξης], οι τιμές της

οποίας κυμαίνονται στο διάστημα [ελάχιστη τιμή] έως [μέγιστη τιμή] ή υπολείπονται της τιμής [μέγιστη τιμή] ή υπερβαίνουν την τιμή [ελάχιστη τιμή]».

6. Ο χρήστης θα μπορεί να ανακτήσει το σύνολο των δεδομένων που πληρούν τα κριτήρια του ερωτήματος, σε κατάλληλη μορφή αρχείου κειμένου (π.χ. μορφής csv).
7. Οι σταθμοί που θα επιλεγούν (με βάση το πλέον πρόσφατο ερώτημα) θα απεικονίζονται στον χάρτη με εμφανή επισήμανση (π.χ. με διαφορετικό σύμβολο ή μέγεθος συμβόλου ή διαφορετικό χρώμα ή με έντονα γράμματα στην ονομασία) σε σχέση με τους λοιπούς ενεργούς σταθμούς του χάρτη.
8. Με το κλείσιμο του χάρτη, η επιλογή θα διατηρείται. Η ακύρωση της επιλογής θα γίνεται από τον χρήστη ή με το κλείσιμο της πλατφόρμας.

6.4 Δυναμικός χάρτης

1. Ο δυναμικός χάρτης θα έχει παρόμοια δομή με τον στατικό, ήτοι θα χρησιμοποιεί το ίδιο γενικό υπόβαθρο (με δυνατότητα επιλογής από τον χρήστη), θα διαθέτει τις κοινές λειτουργίες χάρτη, και θα απεικονίζει τις γεωγραφικές οντότητες του συστήματος (με δυνατότητα ενεργοποίησης και απενεργοποίησής τους από τον χρήστη).
2. Η κύρια λειτουργία του δυναμικού χάρτη θα είναι η απεικόνιση των πλέον πρόσφατων τιμών ανά τύπο μεταβλητής όπως στο υπόδειγμα της **Εικόνας 6.3**.
3. Ο χρήστης θα μπορεί να επιλέξει συγκεκριμένο τύπο μεταβλητής, μέσω λίστας που θα είναι προσβάσιμη τόσο από την κεντρική σελίδα της πλατφόρμας όσο και από τη σελίδα του χάρτη. Η προτερόθετη (default) επιλογή θα είναι η στάθμη ποταμού.
4. Ως πλέον πρόσφατες νοούνται οι τιμές της μεταβλητής που έχουν καταγραφεί μέχρι ένα δεδομένο διάστημα χρονικής υστέρησης, το οποίο θα ορίζεται στις γενικές επιλογές του συστήματος.
5. Οι σταθμοί των οποίων οι πλέον πρόσφατες τιμές μίας ή περισσότερων μεταβλητών υπερβαίνουν/υπολείπονται των αντίστοιχων ορίων επικινδυνότητας, που στη γενική περίπτωση, θα είναι διαβαθμισμένα και θα εξειδικεύονται ανά σταθμό και ανά μεταβλητή (βλ. υποκεφάλαιο 5.3), θα απεικονίζονται στον δυναμικό χάρτη με εμφανή επισήμανση (π.χ., με κατάλληλη χρωματική διαβάθμιση). Οι εν λόγω σταθμοί και αντίστοιχες μεταβλητές θα επισημαίνονται και στην αρχική σελίδα της εφαρμογής.



Εικόνα 6.3: Παράδειγμα δυναμικού χάρτη απεικόνισης των πλέον πρόσφατων τιμών θερμοκρασίας, από την ιστοσελίδα meteo του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών (<http://meteo.gr/Gmap.cfm>).

6.5 Ανάκτηση γεωγραφικών δεδομένων

1. Μέσω της κεντρικής σελίδας της πλατφόρμας, θα διατίθεται λίστα με τα διαθέσιμα γεωγραφικά δεδομένα, τα οποία θα μπορεί να ανακτήσει ο χρήστης, σε κατάλληλη μορφή (π.χ. αρχεία sharefile).
2. Τα υπόψη δεδομένα θα είναι τριών κατηγοριών:
 - Γεωγραφικά δεδομένα τα οποία έχουν επεξεργαστεί τρίτοι, για την ανάκτηση των οποίων θα δίνεται παραπομπή (link) στη σχετική ηλεκτρονική διεύθυνση (π.χ. ποτάμια και λιμναία υδάτινα σώματα, που διατίθενται μέσω της ιστοσελίδας της Ειδικής Γραμματείας Υδάτων)
 - Γεωγραφικά δεδομένα τα οποία έχουν προκύψει από επεξεργασίες στο πλαίσιο του παρόντος έργου (π.χ. Ελληνικό Υδρογραφικό Δίκτυο, μετρητικοί σταθμοί), τα οποία θα παρέχονται υπό τους γενικούς όρους προσβασιμότητας και ευθύνης του συστήματος (βλ. υποκεφάλαιο 2.3).
 - Άλλα δεδομένα (μη χωρικά) σχετικά με τους επιφανειακούς υδατικούς πόρους της χώρας (π.χ. όμβριες καμπύλες, βάση δεδομένων ταμιευτήρων κλπ.).

3. Εξειδίκευση των παρεχόμενων γεωγραφικών δεδομένων θα γίνει στο πλαίσιο του Πακέτου Εργασίας 4.

6.6 Ρυθμίσεις συστήματος

1. Οι ρυθμίσεις του συστήματος θα γίνονται μέσω μενού, που θα είναι προσβάσιμο από την αρχική σελίδα της πλατφόρμας.
2. Στις γενικές ρυθμίσεις του συστήματος, τις οποίες θα μπορούν να τροποποιήσουν όλες οι κατηγορίες χρηστών, περιλαμβάνονται:
 - η γλώσσα του συστήματος (ελληνική ή αγγλική)
 - το γενικό υπόβαθρο των χαρτών
 - η μέγιστη χρονική απόσταση για τον χαρακτηρισμό των πλέον πρόσφατων τιμών
3. Στις εξειδικευμένες ρυθμίσεις του συστήματος, τις οποίες θα μπορούν να τροποποιήσουν μόνο οι διαχειριστές του συστήματος, περιλαμβάνονται:
 - τα γενικά όρια εσφαλμένων ή ύποπτων τιμών, ανά τύπο μεταβλητής
 - τα γενικά όρια επικινδυνότητας και οι αντίστοιχες διαβαθμίσεις τους, ανά τύπο μεταβλητής