



ΕΙΔΙΚΗ
ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ
ΥΔΑΤΩΝ



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
& ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ



1^η ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Λεκανών Απορροής Ποταμών
Υδατικού Διαμερίσματος
Ανατολικής Μακεδονίας (ΕΛ 11)

ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΚΕΙΜΕΝΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
Χαρακτηρισμός και αξιολόγηση/ταξινόμηση
της κατάστασης των υπογείων υδατικών συστημάτων



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΥΔΑΤΩΝ

ΕΡΓΟ: ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ 1^{ης} ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗΣ ΣΧΕΔΙΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΩΝ ΤΩΝ 14 ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΧΩΡΑΣ, ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΙΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ 2000/60/ΕΚ, ΚΑΤ' ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ Ν. 3199/2003 ΟΠΩΣ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΘΗΚΕ ΚΑΙ ΙΣΧΥΕΙ ΚΑΙ ΤΟΥ ΠΔ 51/2007 / Μ.5: ΥΔΑΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ (ΕΛ11) ΚΑΙ ΘΡΑΚΗΣ (ΕΛ12)

ΚΟΙΝΟΠΡΑΞΙΑ 1^{ης} ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗΣ ΣΧΕΔΙΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΩΝ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗΣ

- **Ζ&Α Π.ΑΝΤΩΝΑΡΟΠΟΥΛΟΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Α.Μ.Ε.**
- **NERCO-N.ΧΛΥΚΑΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Α.Ε.Μ.**
- **ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΓΙΑΝΝΕΛΗΣ του ΣΩΤΗΡΙΟΥ**
- **ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΠΑΓΩΝΗΣ του ΑΛΚΙΒΙΑΔΗ**

ΥΔΑΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ (ΕΛ11)

Αναλυτικό Κείμενο Τεκμηρίωσης 1ης Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ ΥΔ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ (ΕΛ11)

Χαρακτηρισμός και αξιολόγηση/ταξινόμηση της κατάστασης των υπογείων υδατικών συστημάτων

ΦΕΚ Έγκρισης 1^{ης} Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ Ανατολικής Μακεδονίας (ΕΛ11): [ΦΕΚ Β 4679/29.12.2017](#)

Αναθεωρήσεις:

Έκδοση	Ημερομηνία	Παρατηρήσεις
Εκδ. 1 (v.1)	20.05.2017	Αρχική έκδοση
Εκδ. 2 (v.2)	20.12.2017	Τελική έκδοση μετά την ολοκλήρωση της διαβούλευσης

1^Η ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΤΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΩΝ ΤΟΥ ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ (ΕΛ11)

ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΚΕΙΜΕΝΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ

Χαρακτηρισμός και αξιολόγηση/ταξινόμηση της κατάστασης των υπογείων υδατικών συστημάτων

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1-1
1.1 Γενικά.....	1-1
1.2 Αντικείμενο του Κειμένου Τεκμηρίωσης (Παραδοτέο 7)	1-1
2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΙΚΗΣ – ΧΗΜΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ	2-2
2.1 Εισαγωγή	2-2
2.2 Πρότυπα Ποιότητας Υπογείων Υδάτων – Καθορισμός Ανώτερων Αποδεκτών Τιμών	2-2
2.2.1 Αυξημένες τιμές φυσικού υπόβαθρου. Διαφοροποιήσεις ανώτερων αποδεκτών τιμών	2-4
2.3 Στάδια μεθοδολογίας προσδιορισμού ποιοτικής (χημικής) κατάστασης υπογείων υδατικών συστημάτων	2-5
3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΠΟΣΟΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ	3-1
3.1 Ανάλυση Μεθοδολογίας.....	3-1
3.1.1 Απολήψεις Ύδατος από Υπόγεια Υδατικά Συστήματα.....	3-2
3.1.2 Στάδια εφαρμογής μεθοδολογίας αξιολόγησης ποσοτικής κατάστασης	3-4
4. ΥΠΟΓΕΙΑ ΥΔΑΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	4-7
4.1 Γεωλογικές Συνθήκες Υ.Δ. Ανατολικής Μακεδονίας.....	4-7
4.2 Υδρογεωλογικές συνθήκες Υ.Δ. Ανατολικής Μακεδονίας	4-8
4.2.1 Προσχωματικοί υδροφόροι	4-8
4.2.2 Καρστικοί υδροφόροι	4-9
4.2.3 Υδροφόροι συνεκτικών (ρωγμωδών) σχηματισμών	4-9
4.3 Υπόγεια Υδατικά Συστήματα 1^{ου} ΣΔΛΑΠ	4-9
4.4 Υπόγεια Υδατικά Συστήματα 1^{ης} αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ.....	4-10
5. ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΥΥΣ ΤΟΥ Υ.Δ. ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	5-1

5.1	ΥΥΣ Σερρών	5-1
5.2	ΥΥΣ Αγγίστρου.....	5-5
5.3	ΥΥΣ Μενοικίου – Αγγίτη.....	5-8
5.4	ΥΥΣ Φαλακρού	5-11
5.5	ΥΥΣ Δράμας.....	5-13
5.6	ΥΥΣ Παγγαίου	5-18
5.7	ΥΥΣ Μαρμαρά	5-20
5.8	ΥΥΣ Άνω Πορόϊων -Μπέλες.....	5-23
5.9	ΥΥΣ Ασπροβάλτας	5-25
5.10	ΥΥΣ Κρουσίων–Κερδυλίων.....	5-28
5.11	ΥΥΣ Βροντούς	5-30
5.12	ΥΥΣ Νευροκοπίου	5-32
5.13	ΥΥΣ Συμβόλου – Καβάλας.....	5-35
5.14	ΥΥΣ Ελευθερών – Νέας Περάμου	5-38
5.15	ΥΥΣ Οφρυνίου	5-40
6.	ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΟΣΟΤΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΠΟΣΟΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΥΥΣ ΤΟΥ Υ.Δ. ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ.....	6-44
6.1	ΥΥΣ Σερρών	6-44
6.2	ΥΥΣ Αγγίστρου.....	6-46
6.3	ΥΥΣ Μενοικίου – Αγγίτη.....	6-48
6.4	ΥΥΣ Φαλακρού	6-51
6.5	ΥΥΣ Δράμας.....	6-52
6.6	ΥΥΣ Παγγαίου	6-54
6.7	ΥΥΣ Μαρμαρά	6-56
6.8	ΥΥΣ Άνω Πορόϊων – Μπέλες	6-58
6.9	ΥΥΣ Ασπροβάλτας	6-59
6.10	ΥΥΣ Κρουσίων – Κερδυλίων	6-60
6.11	ΥΥΣ Βροντούς	6-61
6.12	ΥΥΣ Νευροκοπίου.....	6-62
6.13	ΥΥΣ Συμβόλου –Καβάλας.....	6-63
6.14	ΥΥΣ Ελευθερών – Νέας Περάμου	6-64

6.15	ΥΥΣ Οφρυνίου	6-65
7.	ΜΗΤΡΩΟ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΟΜΕΝΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ	7-67
8.	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΧΗΜΙΚΗΣ (ΠΟΙΟΤΙΚΗΣ) – ΠΟΣΟΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ	8-68

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Γενικά

Το παρόν αποτελεί το αναλυτικό κείμενο τεκμηρίωσης «Χαρακτηρισμός και αξιολόγηση/ταξινόμηση της κατάστασης των υπογείων υδατικών συστημάτων» της 1ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ και συντάχθηκε στο πλαίσιο της μελέτης **«Κατάρτιση 1^{ης} Αναθεώρησης Σχεδίων Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών των 14 Υδατικών Διαμερισμάτων της χώρας, σύμφωνα με τις προδιαγραφές της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ, κατ' εφαρμογή του Ν.3199/2003 όπως τροποποιήθηκε και ισχύει και του ΠΔ 51/2007 - Μ.5 : Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Μακεδονίας (ΕΛ11) και Θράκης (ΕΛ12)»**.

1.2 Αντικείμενο του Κειμένου Τεκμηρίωσης

Το παρόν τεύχος αποτελεί τμήμα του παραδοτέου αντικειμένου της Ενδιάμεσης Φάσης 1 του έργου, σύμφωνα με τη Σύμβαση και το εγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα. Συγκεκριμένα αποτελεί το Τεύχος 7 του παραδοτέου αντικειμένου της Ενδιάμεσης Φάσης 1, σύμφωνα με τον κατάλογο παραδοτέων που παρατίθεται στο Τεύχος Τεχνικών Δεδομένων (ΤΤΔ) της Σύμβασης και αφορά στον **«Χαρακτηρισμό και αξιολόγηση/ταξινόμηση της κατάστασης των υπογείων υδατικών συστημάτων του Υδατικού Διαμερίσματος της Ανατολικής Μακεδονίας»**, σύμφωνα με τις σχετικές δράσεις που περιγράφονται στην παράγραφο Γ.1.7 **«Καθορισμός τυπο-χαρακτηριστικών συνθηκών αναφοράς και αξιολόγηση/ταξινόμηση της ποιοτικής και ποσοτικής κατάστασης των επιφανειακών και υπογείων υδάτων»** του Τεύχους Τεχνικών δεδομένων. **Το ανά χείρας Τεύχος αφορά στο ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας [ΕΛ11].**

Συνοπτικά το αντικείμενο του αναλυτικού κειμένου τεκμηρίωσης περιλαμβάνει:

- Τον προσδιορισμό, χαρακτηρισμό και ταξινόμηση της χημικής κατάστασης των Υπογείων Υδατικών Συστημάτων (ΥΥΣ). Στο πλαίσιο του χαρακτηρισμού προσδιορίζονται τα ΥΥΣ τα οποία εμφανίζουν σημαντική και διατηρούμενη ανοδική τάση της συγκέντρωσης ρύπων ή αντιστροφή της τάσης αυτής (Οδηγία 2006/118/ΕΚ και της ΚΥΑ39626/2208/Ε130/2009).
- Τον προσδιορισμό, χαρακτηρισμό και ταξινόμηση της ποσοτικής κατάστασης των Υπογείων Υδατικών Συστημάτων.

Τη σύνταξη του παρόντος τεύχους πραγματοποίησε η ακόλουθη ομάδα:

- Κατσαρός Ιωάννης, Γεωλόγος ΑΠΘ, Msc Υδρογεωλογίας
- Βαϊναλής Δημοσθένης, Γεωλόγος –Υδρογεωλόγος ΕΚΠΑ

Η μεθοδολογική προσέγγιση που ακολουθήθηκε για τον προσδιορισμό της ποιοτικής – χημικής και ποσοτικής κατάστασης των ΥΥΣ παρουσιάζεται στο επόμενο κεφάλαιο (Κεφ. 2).

2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΙΚΗΣ – ΧΗΜΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

2.1 Εισαγωγή

Η Οδηγία 2006/118/ΕΚ (ΦΕΚ 2075Β/25-09-2009) και η τροποποίηση αυτής (οδηγία 2014/80/ΕΕ - ΦΕΚ 2888Β 12/9/2016), ορίζει τα υπόγεια ύδατα ως πολύτιμο φυσικό πόρο, που θα πρέπει να προστατεύεται από την υποβάθμιση και τη ρύπανση. Το γεγονός αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό για τα οικοσυστήματα που εξαρτώνται από τα υπόγεια ύδατα, καθώς και για τη χρήση του υπόγειου νερού για ανθρώπινη κατανάλωση.

Σύμφωνα με τις διατάξεις της Οδηγίας, για την αξιολόγηση της χημικής κατάστασης ενός συστήματος υπόγειων υδάτων ή μιας ομάδας συστημάτων υπόγειων υδάτων, η αρμόδια αρχή χρησιμοποιεί τους ακόλουθους ορισμούς-κριτήρια (άρθρο 3):

- Πρότυπα Ποιότητας υπόγειων υδάτων όπως περιγράφονται στο Παράρτημα Ι, της Οδηγίας.
- Ανώτερες Αποδεκτές Τιμές (ΑΑΤ) για τους ρύπους, τις ομάδες ρύπων και τους δείκτες ρύπανσης όπως περιγράφονται στο Παράρτημα ΙΙ της Οδηγίας

Ως «Ανώτερες Αποδεκτές Τιμές» (ΑΑΤ) (ThresholdValues) ορίζονται οι ανώτερες τιμές συγκεντρώσεων ορισμένων ρύπων στα υπόγεια ύδατα λαμβάνοντας υπόψη τις φυσικές τιμές υποβάθρου, τη χρήση των νερών και την επίδραση σε επιφανειακά και χερσαία οικοσυστήματα.

2.2 Πρότυπα Ποιότητας Υπογείων Υδάτων – Καθορισμός Ανώτερων Αποδεκτών Τιμών

Η Οδηγία 2006/118/ΕΚ (ΦΕΚ 2075Β/25-09-2009) καθορίζει ότι τα Κράτη-Μέλη πρέπει να καθιερώσουν τα δικά τους ποιοτικά πρότυπα για τα υπόγεια ύδατα και τις «Ανώτερες Αποδεκτές Τιμές» (ΑΑΤ), με βάση τον κατάλογο ρύπων του Παραρτήματος ΙΙ της Οδηγίας.

Η ΚΥΑ 39626/2208/Ε130/2009 που συμπληρώθηκε με την απόφαση 182314/1241 ΦΕΚ 2888Β 12/9/2016 προβλέπει:

- τον ορισμό με Υ.Α. ανώτερων αποδεκτών τιμών σε εθνικό επίπεδο με απόφαση του Υπουργού ΥΠΕΚΑ έπειτα από εισήγηση της Κεντρικής Υπηρεσίας Υδάτων.
- την δυνατότητα του Γενικού Γραμματέα της (αποκεντρωμένης) Περιφέρειας με τη σύμφωνη γνώμη της Κεντρικής Υπηρεσίας Υδάτων να ορίζει πρόσθετες ή αυστηρότερες για περιοχή λεκάνης απορροής ή ΥΥΣ ή ομάδα ΥΥΣ ανώτερες αποδεκτές τιμές.

Πρόσθετες ή αυστηρότερες ανώτερες αποδεκτές τιμές (ΑΑΤ), ορίζονται στις ακόλουθες περιπτώσεις:

- Όταν οι υπερβάσεις των ΑΑΤ οφείλονται τεκμηριωμένα σε φυσικά αίτια. Οι υψηλές τιμές συγκεντρώσεων ποιοτικών παραμέτρων λόγω φυσικών διεργασιών και γεωλογικού υποβάθρου λαμβάνονται υπόψη κατά τον καθορισμό των ανώτερων αποδεκτών τιμών στα υπόγεια ύδατα. Στις περιπτώσεις αυτές λαμβάνονται ως ΑΑΤ οι τιμές του φυσικού υποβάθρου.
- Για τα ΥΥΣ που τροφοδοτούν επιφανειακά νερά θα πρέπει να ληφθούν αυστηρότερες ΑΑΤ για ορισμένες παραμέτρους με βάση τις σχετικές απαιτήσεις ποιότητας λαμβανομένης υπόψη της διάλυσης του νερού.

- Για τις ποιοτικές παραμέτρους των ΥΥΣ για τις οποίες προκύπτει από την προκαταρκτική ποιοτική αξιολόγηση ότι υπερβαίνουν τις ΑΑΤ σε σχέση με τη χρήση νερού. Στη χώρα μας έχουν καθορισθεί ενιαίες ΑΑΤ ανεξαρτήτως χρήσης του υπόγειου νερού.
- Όταν ένα ΥΥΣ διατρέχει τον κίνδυνο να μην πετύχει καλή χημική κατάσταση διότι εμφανίζονται πιέσεις και για εκείνες τις παραμέτρους για τις οποίες παρατηρούνται υπερβάσεις των ορίων ποιότητας που σχετίζονται με τις χρήσεις (Οδηγία 2006/118/ΕΚ, Παράρτημα II, Μέρος Α') θα πρέπει να ορίζονται πρόσθετες ή αυστηρότερες ανώτερες αποδεκτές τιμές.
- Οι πρόσθετες ή ανώτερες αποδεκτές τιμές σχετίζονται με τις χρήσεις νερού του ΥΥΣ που περιλαμβάνει α) την αποτροπή της επιβάρυνσης των επιφανειακών νερών σε βαθμό που δεν θα μπορέσουν να επιτύχουν τους περιβαλλοντικούς στόχους ή τις χρήσεις νερού και β) την αποτροπή της σημαντικής υποβάθμισης των χερσαίων οικοσυστημάτων που εξαρτώνται άμεσα από τα υπόγεια ύδατα.

Με βάση την **Υ.Α.1811/ΦΕΚ.3322/30-12-2011** προσδιορίζονται σε εθνικό επίπεδο τα ποιοτικά πρότυπα και οι ανώτερες αποδεκτές τιμές (ΑΑΤ) για τη συγκέντρωση συγκεκριμένων ρύπων, ομάδων ρύπων ή δεικτών ρύπανσης σε υπόγεια ύδατα, σε εφαρμογή της παραγράφου 2 του Άρθρου 3 της ΚΥΑ 39626/2208/Ε130/2009 κοινής υπουργικής απόφασης (Β' 2015) που συμπληρώθηκε με την ΚΥΑ 182314/1241 (ΦΕΚ 2888Β 12/9/2016).

Με βάση την ΚΥΑ 182314/1241 **ΦΕΚ2888/12-9-2016** τροποποιείται το Παράρτημα II του άρθρου 8 της υπ' αριθ. 39626/2208/2009 κοινής υπουργικής απόφασης (Β'2075), σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2014/80/ΕΕ «για την τροποποίηση του παραρτήματος II της οδηγίας 2006/118/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με την προστασία των υπόγειων υδάτων από τη ρύπανση και την υποβάθμιση» της Ευρωπαϊκής Επιτροπής της 20ης Ιουνίου 2014, ώστε με την προσθήκη α) νέων κριτηρίων κατά τον καθορισμό των ανώτερων αποδεκτών τιμών για τους ρύπους και των δεικτών ρύπανσης στα υπόγεια νερά, β) νέων ρύπων στον κατάλογο ρύπων και γ) νέων πληροφοριών που συμβάλλουν στη διαφάνεια της αξιολόγησης της χημικής κατάστασης των υπόγειων υδάτων, να επιτυγχάνεται πληρέστερα ο σκοπός της ανωτέρω κοινής υπουργικής απόφασης, σύμφωνα με το άρθρο 1 αυτής.

Σύμφωνα με την Υ.Α. 1811/ΦΕΚ 3322/30-12-2011 καθορίζονται τα εξής:

Πίνακας 2-1. Ποιοτικά Πρότυπα Υπογείων Υδάτων

Ρύπος	Ποιοτικά Πρότυπα
Νιτρικά άλατα (NO ₃)	50 mg/L
Δραστικές ουσίες φυτοφαρμάκων (συμπεριλαμβάνονται αντίστοιχοι μεταβολίτες, προϊόντα αποικοδόμησης και αντιδράσεων) [1]	0,1 µg/L 0,5 µg/L (συνολικό) [2]
[1] Ως «φυτοφάρμακα», νοούνται τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα και τα βιοκτόνα, όπως ορίζονται αντίστοιχα στις σχετικές διατάξεις της κείμενης εθνικής και κοινοτικής νομοθεσίας. [2] Ως «συνολικό», νοείται το άθροισμα όλων των επιμέρους φυτοφαρμάκων που ανιχνεύονται και προσδιορίζονται ποσοτικά κατά τη διαδικασία παρακολούθησης, συμπεριλαμβανομένων σχετικών προϊόντων μεταβολισμού, προϊόντων αποδόμησης και προϊόντων αντίδρασης.	

Πίνακας 2-2. Ανώτερες Αποδεκτές Τιμές Ρύπων Υπογείων Υδάτων

Παράμετρος	Ανώτερες Αποδεκτές Τιμές (AAT)
pH	6,50 – 9,50
Αγωγιμότητα (EC)	2500 $\mu\text{S}/\text{cm}$
Αρσενικό (As)	10 $\mu\text{g}/\text{L}$
Κάδμιο (Cd)	5 $\mu\text{g}/\text{L}$
Μόλυβδος (Pb)	25 $\mu\text{g}/\text{L}$
Υδράργυρος (Hg)	1,0 $\mu\text{g}/\text{L}$
Νικέλιο (Ni)	20,0 $\mu\text{g}/\text{L}$
Ολικό χρώμιο (Crtot)	50,0 $\mu\text{g}/\text{L}$
Αργίλιο (Al)	200,0 $\mu\text{g}/\text{L}$
Αμμώνιο (NH_4)	0,50 mg/L
Νιτρώδη (NO_2)	0,50 mg/L
Χλωριούχα ιόντα (Cl)	250 mg/L
Θειικά ιόντα (SO_4)	250 mg/L
Άθροισμα Τριχλωροαιθυλενίου και Τετραχλωροαιθυλενίου	10 mg/L

Με το συμπληρωματικό ΦΕΚ 2888Β 12/9/2016 προστίθενται νέοι ρύποι (NO_2 , P, PO_4) στον κατάλογο των ρυπαντών για τους οποίους θα πρέπει να εξετασθεί ο καθορισμός Ανώτερων Αποδεκτών Τιμών (AAT) και δίδεται πιο αναλυτική μεθοδολογία που αφορά τον τρόπο προσδιορισμού των AAT όπου εντοπίζονται υψηλά υποβόσκοντα επίπεδα ουσιών ή ιόντων ή των δεικτών τους λόγω φυσικών υδρογεωλογικών φαινομένων.

Κατά την παρουσίαση της ποιοτικής κατάστασης των ΥΥΣ αναφέρονται επιγραμματικά τα συνδεόμενα επιφανειακά υδάτινα σώματα και τα χερσαία οικοσυστήματα.

Εξετάσθηκε η συνεισφορά των ΥΥΣ στην τροφοδοσία των επιφανειακών υδάτινων σωμάτων και οικοσυστημάτων που κατά κύριο λόγο δεν είναι η κύρια. Δεν κρίθηκε για κανένα ΥΥΣ η ανάγκη να θεσπιστούν νέες χαμηλότερες AAT λόγω διασύνδεσης με επιφανειακά υδάτινα σώματα και χερσαία οικοσυστήματα. Ακόμα και στις περιπτώσεις μερικής ή μηδαμινής τροφοδοσίας ποταμών, φυσικών ή τεχνητών λιμνών, η ποιοτική κατάσταση των ΥΥΣ είναι τις περισσότερες φορές καλή και πλησιάζει τις αρχικές συνθήκες αναφοράς, χωρίς ιδιαίτερες ανθρωπογενείς πιέσεις (με εξαίρεση τα κοκκώδη πεδινά υδατικά συστήματα).

Οι πηγές σε κάποια υπόγεια καρστικά συστήματα αποτελούν τη βασική τροφοδοσία κυρίως της βασικής απορροής των ποταμών. Τα καρστικά αυτά ΥΥΣ, η πλειοψηφία των οποίων είναι σε ορεινό έντονο ανάγλυφο, παρουσιάζουν στο σύνολο τους καλή ποιοτική κατάσταση και ουσιαστικώς προσεγγίζουν ή και ταυτίζονται με τις αρχικές συνθήκες αναφοράς αυτών, χωρίς και εδώ ιδιαίτερες ανθρωπογενείς πιέσεις.

2.2.1 Αυξημένες τιμές φυσικού υπόβαθρου. Διαφοροποιήσεις ανώτερων αποδεκτών τιμών

Στο προηγούμενο κεφάλαιο αναφέρονται οι ανώτερες αποδεκτές τιμές για τις παραμέτρους που εξετάζονται για τον έλεγχο της χημικής κατάστασης των υπογείων υδατικών συστημάτων.

Σε περίπτωση που στο υδατικό διαμέρισμα της Ανατολικής Μακεδονίας εντοπισθούν σε κάποια υπόγεια υδατικά συστήματα αυξημένες τιμές ουσιών ή ιόντων (π.χ. θεικών, αγωγιμότητας, χλωριόντων κλπ) που δεν οφείλονται σε ανθρωπογενείς παράγοντες, σύμφωνα με την ανάλυση των υφιστάμενων πιέσεων, διερευνάται η πιθανή φυσική τους προέλευση.

Με βάση την ΚΥΑ 182314/1241/ΦΕΚ2888/12-9-2016 δίδεται πιο αναλυτική μεθοδολογία που αφορά τον τρόπο προσδιορισμού των ΑΑΤ όπου εντοπίζονται υψηλά υποβόσκοντα επίπεδα ουσιών ή ιόντων ή των δεικτών τους λόγω φυσικών υδρογεωλογικών φαινομένων.

Για τον καθορισμό των νέων ΑΑΤ λόγω αυξημένων τιμών φυσικού υποβάθρου ακολουθείται η κάτωθι μεθοδολογία :

- Συλλέγονται όλα τα υπάρχοντα δεδομένα αναλύσεων.
- Διαχωρίζονται οι τιμές των στοιχείων οι οποίες δεν προέρχονται από ανθρώπινη παρέμβαση.
- Συσχετίζονται οι τιμές αυτές με γεωλογικά, υδρογεωλογικά, γεωθερμικά, κοιτασματολογικά δεδομένα και τις συνθήκες μεταλλοφορίας στην περιοχή εξέτασης.

Με βάση τα δεδομένα αυτά λαμβάνεται υπόψη η υψηλότερη παρατηρούμενη τιμή η οποία και καθορίζεται ως η νέα ΑΑΤ.

2.3 Στάδια μεθοδολογίας προσδιορισμού ποιοτικής (χημικής) κατάστασης υπογείων υδατικών συστημάτων

Η μεθοδολογία προσδιορισμού της χημικής κατάστασης των υδάτων είναι απόρροια των ευρωπαϊκών οδηγιών και της ελληνικής νομοθεσίας. Όλα τα βήματα που ακολουθούνται οφείλουν να είναι εναρμονισμένα με τις Οδηγίες 2000/60/ΕΚ και 2006/188/ΕΚ και να στηρίζονται στην ελληνική πραγματικότητα όσον αφορά τη διαθεσιμότητα στοιχείων. Οι βασικές παραδοχές προκειμένου να προβούμε στην μεθοδολογική προσέγγιση είναι να είναι επαρκή τα δεδομένα και να έχουμε γνώση της χωρικής κατανομής αυτών στην έκταση του συστήματος. Απαραίτητη προϋπόθεση είναι επίσης τα δεδομένα ως χρονοσειρές να είναι ταξινομημένα και ελεγμένα για την ακρίβεια και τις πιθανές ακραίες ανεξήγητες τιμές (outliers) οι οποίες έχουν αφαιρεθεί. Τα δύο πιο βασικά στάδια της μεθοδολογίας είναι ο έλεγχος-αξιολόγηση των παραμέτρων των φυσικών-χημικών αναλύσεων των υδροσημείων του συστήματος και η αξιολόγηση των πιέσεων που οφείλονται σε ανθρωπογενή αίτια και όχι σε φυσικές συνθήκες.

Μέγιστες αποδεκτές συγκεντρώσεις, δηλαδή TV (threshold values) ή Ελληνικά ανώτερες αποδεκτές τιμές (ΑΑΤ), ορίζονται οι τιμές που καθορίστηκαν με την ΥΑ/Αρ.Οικ.1811/ΦΕΚ 3322/30.12.2011. Όριο επιφυλακής ή σημείο εκκίνησης εφαρμογής μέτρων αντιστροφής τάσης (αρχίζει να γίνεται atrisk ή απειλούμενο το υδατικό σύστημα) όταν η τιμή παραμέτρου υπερβαίνει το 75% της ΑΑΤ. Η χρήση των ορίων ποσιμότητας ως σταθερότυπων για τη θέσπιση των ανώτερων αποδεκτών τιμών και ορίων επιφυλακής βασίζεται στο γεγονός ότι ο μεγαλύτερος αριθμός των ΥΥΣ της χώρας χρησιμοποιείται μεταξύ των άλλων για κάλυψη υδρευτικών αναγκών. Πέραν αυτού, τα σταθερότυπα ποσιμότητας αποτελούν μια συνήθη επιλογή στην Ε.Ε. και ως εκ τούτου προσφέρουν ένα κοινό επίπεδο αναφοράς για τη συγκριτική μελέτη τόσο μεταξύ ΥΥΣ της χώρας όσο και διακρατικών ή και ευρωπαϊκών ΥΥΣ.

Με την έγκριση των πρώτων Διαχειριστικών Σχεδίων έγινε ο προσδιορισμός της ποιοτικής (χημικής) κατάστασης με βάση όλα τα υφιστάμενα κατά την περίοδο εκείνη, δεδομένα ποιότητας των υπογείων υδατικών συστημάτων.

Στην παρούσα 1η Αναθεώρηση των Διαχειριστικών σχεδίων για την ποιοτική (χημική) κατάσταση αξιολογούνται τα αποτελέσματα του δικτύου παρακολούθησης για την τριετία 2013-2015 με βάση τις κατευθύνσεις της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ και της θυγατρικής για τα υπόγεια νερά 2006/118 λαμβάνοντας υπόψη και τα κατευθυντήρια κείμενα που έχουν προκύψει από ομάδες εργασίας στα πλαίσια της ΕΕ.

Τα αποτελέσματα του υφιστάμενου δικτύου παρακολούθησης συναξιολογούνται με τα παλαιότερα δεδομένα για την τελική αξιολόγηση της ποιοτικής κατάστασης των ΥΥΣ. Η συναξιολόγηση αυτή κρίνεται αναγκαία τόσο για τα ΥΥΣ που περιέχουν σημεία του Δικτύου Παρακολούθησης όσο και πλέον επιτακτικά για τα συστήματα εκείνα που δεν περιλαμβάνουν στην έκταση τους αντίστοιχα σημεία.

Συμπληρωματικά των δεδομένων του Δικτύου παρακολούθησης στις περιοχές με περιορισμένο αριθμό σημείων ή με απουσία σημείων έχουν χρησιμοποιηθεί τα αποτελέσματα άλλων φορέων όπως το Πρόγραμμα Ελέγχου Ποιότητας Αρδευτικών Υδάτων που εκτελεί το ΥΠΑΑΤ, δίκτυο σταθμών εγκατεστημένων σε επιλεγμένες λεκάνες υπό την αιγίδα των Δ/νσεων Υδάτων κ.α.

Στη συνέχεια αναλύονται τα στάδια εφαρμογής της μεθοδολογίας που υιοθετούνται σε κάθε σύστημα για τον προσδιορισμό της χημικής κατάστασης των υπόγειων υδάτων κατά την 1η Αναθεώρηση Σχεδίων Διαχείρισης και η σύγκρισή τους με αυτή των Σχεδίων Διαχείρισης.

(α) Προσδιορισμός περιόδου αναφοράς: Ως περίοδος αναφοράς λαμβάνονται οι προσδιορισμένες τιμές κατά το 1^ο ΣΔ (2013). Κατόπιν εξετάζεται η διατήρηση ή επιδείνωση/καλύτερευση της κατάστασης των ΥΥΣ.

(β) Προσδιορισμός συγκέντρωσης αναφοράς: Ως συγκέντρωση αναφοράς λαμβάνεται η μέση τιμή (median) των διατιθέμενων μετρήσεων του 1^{ου} ΣΔ (2013).

Υ) Υπολογισμός μέσης τιμής συγκέντρωσης ανά θέση: Ο υπολογισμός της μέσης τιμής συγκέντρωσης κάθε εξεταζόμενης παραμέτρου σε κάθε δειγματοληπτικό σημείο για καθένα υπόγειο υδατικό σύστημα πραγματοποιείται για το σύνολο των μετρήσεων της χρονοσειράς και συνδέεται άμεσα με το χαρακτηρισμό της χημικής κατάστασης των υδάτων. Σύμφωνα με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ για τα νερά υπολογίζεται η μέση τιμή των αποτελεσμάτων της παρακολούθησης σε κάθε σημείο του συστήματος. Σύμφωνα με το άρθρο 17 της ίδιας Οδηγίας, οι μέσες τιμές χρησιμοποιούνται για να αποδεικνύεται η τήρηση της καλής χημικής κατάστασης των υδάτων. Χρησιμοποιούνται τα αποτελέσματα της παρακολούθησης του δικτύου για τα έτη 2013-2015. Λαμβάνεται η διάμεσος (median) λόγω της ύπαρξης μικρής χρονοσειράς. Η τιμή αυτή για κάθε παράμετρο και θέση συγκρίνεται με την ανώτερη αποδεκτή τιμή (ΑΑΤ).

(δ) Ανάλυση πιέσεων: Αξιολογούνται στο σύνολο του συστήματος οι χρήσεις γης και οι χρήσεις ύδατος καθώς και το σύνολο των σημειακών πιέσεων με βάση τις τελευταίες καταγραφές.

(ε) Διάγνωση – αξιολόγηση τάσεων: Η Οδηγία 2006/118/EK προβλέπει ότι οι σημαντικές και διατηρούμενες ανοδικές τάσεις ρύπανσης στις συγκεντρώσεις ρυπαντικών ουσιών θα πρέπει να εντοπισθούν σε όλα τα συστήματα υπόγειων υδάτων, τα οποία σύμφωνα με την ανάλυση πιέσεων και επιπτώσεων βρίσκονται σε κίνδυνο.

Σύμφωνα με την Οδηγία 2000/60/EK (Παράρτημα V, παρ. 2.4.4) για τα ΥΥΣ που προκύπτει ότι παρουσιάζουν στοιχεία ή τάσεις να μην πληρούν τους περιβαλλοντικούς στόχους του άρθρου 4, της Οδηγίας, εντοπίζονται οι σημαντικές ανοδικές τάσεις των ρύπων που θέτουν σε κίνδυνο το ΥΥΣ και λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα για την αντιμετώπιση του προβλήματος με οριακό σημείο αναστροφής των τάσεων το 75% των ποιοτικών προτύπων - AAT εκτός αν:

α) απαιτείται χαμηλότερο σημείο εκκίνησης προκειμένου τα μέτρα αναστροφής της τάσης να μπορέσουν να αποτρέψουν αποδοτικότερα από οικονομική άποψη ή έστω να μετριάσουν όσο το δυνατόν περισσότερο, τυχόν περιβαλλοντικά σημαντικές και επιζήμιες αλλαγές στην ποιότητα των υπόγειων υδάτων,

β) δικαιολογείται διαφορετικό σημείο εκκίνησης, όταν το όριο ανίχνευσης δεν επιτρέπει να καθορισθεί η ύπαρξη τάσης στο 75 % των παραμετρικών τιμών,

γ) ο ρυθμός αύξησης και η αναστρεψιμότητα της τάσης είναι τέτοια ώστε, ακόμη και αν οριστεί χαμηλότερο σημείο εκκίνησης, τα μέτρα αναστροφής της τάσης να μπορούν, να αποτρέψουν αποδοτικότερα από οικονομική άποψη, ή, έστω να μετριάσουν όσο το δυνατόν περισσότερο, τυχόν περιβαλλοντικά σημαντικές και επιζήμιες αλλαγές στην ποιότητα των υπόγειων υδάτων. Το τυχόν χαμηλότερο σημείο εκκίνησης δε μπορεί να εμποδίζει για κανένα λόγο την τήρηση της προθεσμίας για τους περιβαλλοντικούς στόχους.

Σχετικά με την εξέταση των τάσεων μη επίτευξης των περιβαλλοντικών στόχων καλής ποιοτικής κατάστασης, ως έτος αναφοράς που αποτελεί τη βάση εξέτασης σημαντικών ανοδικών τάσεων ρύπων στα ΥΥΣ, λαμβάνεται το έτος 2008 και ως περίοδος αναφοράς λαμβάνεται η περίοδος 2008-2009. Στο διάστημα αυτό λαμβάνεται η χρονοσειρά δεδομένων ποιοτικής παρακολούθησης (διαθέσιμα στοιχεία για τα έτη 2013-2015) σε συνδυασμό με τις παλαιότερες μετρήσεις που λήφθηκαν υπόψη κατά την κατάρτιση των Σχεδίων Διαχείρισης και μπορούν να δώσουν στοιχεία για τον προσδιορισμό των τάσεων της 1ης Αναθεώρησης.

Η διάγνωση τάσης αναφέρεται είτε μεταξύ δυο διαχειριστικών περιόδων είτε εντός της ίδιας διαχειριστικής περιόδου. Με βάση τα υφιστάμενα στη χώρα μας στοιχεία εξετάσθηκε η διάγνωση τάσης εντός της διαχειριστικής περιόδου σε σύγκριση με την προηγούμενη περίοδο.

Η αναλυτική, με βάση τα κατευθυντήρια κείμενα της ΕΕ, μεθοδολογία για τη διάγνωση των τάσεων δεν μπορεί να εφαρμοστεί λόγω έλλειψης συνεχούς και ικανής, σε βάθος χρόνου, χρονοσειράς. Στα ΥΥΣ που βρίσκονται σε κακή χημική κατάσταση ή χρήζουν περαιτέρω χαρακτηρισμού και έχουμε υπερβάσεις των AAT ή του 75% αυτών θα γίνεται σε διάγραμμα παρουσίασης όλης της υφιστάμενης χρονοσειράς της εξεταζόμενης παραμέτρου (παλαιότερων τιμών και τιμών 2013-2015 και στη συνέχεια θα δίνεται σχολιασμός της εξέλιξης των παρατηρούμενων τιμών).

Με βάση την ανωτέρω επεξεργασία παρουσιάζονται ανά υδατικό σύστημα που βρίσκεται σε κακή χημική κατάσταση ή χρήζει περαιτέρω χαρακτηρισμού, οι παράμετροι ρύπανσης λόγω

έντονων ανθρωπογενών πιέσεων που επηρεάζουν την χημική κατάσταση και σχολιάζονται ουπαρτηρούμενες τιμές ως προς το ρυθμό αύξησης ή μείωσης των συγκεντρώσεων.

Στην περίπτωση ύπαρξης αξιολογής χρονοσειράς για προσδιορισμό των τάσεων όπου παρατηρείται αυξητική τάση, αυτή χαρακτηρίζεται ως σημαντική όταν ο ετήσιος ρυθμός αύξησης της συγκέντρωσης του ρύπου είναι μεγαλύτερος από το 10% της ΑΑΤ. Στην περίπτωση αυτή, στους αντίστοιχους χάρτες σημειώνεται με μαύρη κουκίδα δίπλα στον κωδικό του ΥΥΣ, ενώ στην περίπτωση, που η αντιστροφή μιας τάσης (ετήσιος ρυθμός μείωσης της συγκέντρωσης ενός ρύπου είναι μεγαλύτερος από το 10% της ΑΑΤ) είναι σημαντική σημειώνεται με μπλε κουκίδα δίπλα στον κωδικό του ΥΥΣ.

Οι ποιοτικές παράμετροι για τις οποίες γίνεται η εκτίμηση των σημαντικών και διατηρούμενων ανοδικών τάσεων είναι εκείνες που παρουσιάζουν υπερβάσεις των ποιοτικών παραμέτρων και ΑΑΤ και εκείνες στις οποίες παρατηρείται υπέρβαση του 75% των ποιοτικών προτύπων και ΑΑΤ, προσδιορίζοντας έτσι τις σημαντικές και διατηρούμενες ανοδικές τάσεις ρύπανσης.

(στ) Αξιολόγηση της χημικής κατάστασης του υπογείου υδατικού συστήματος: Για την εφαρμογή αυτού του σταδίου χρησιμοποιούνται όσα αναλύθηκαν στα προηγούμενα στάδια. Από την επεξεργασία των παραμέτρων για την ποιότητα και την αξιολόγηση των πιέσεων των υδάτων προκύπτει η χημική κατάσταση του συστήματος. Πιο συγκεκριμένα αξιολογούνται τα αποτελέσματα του υπολογισμού της μέσης τιμής συγκέντρωσης ανά θέση. Στην περίπτωση που οι παράμετροι υπερβαίνουν την ανώτερη αποδεκτή τιμή, συντάσσεται χάρτης με τις υπολογιζόμενες μέσες τιμές συγκέντρωσης ανά θέση. Για κάθε παράμετρο διακρίνονται δύο κατηγορίες, κάτω από το όριο της ανώτερης αποδεκτής τιμής και πάνω από αυτό.

Αν έστω μία παράμετρος ανά θέση υπερβαίνει την ανώτερη αποδεκτή τιμή-ποιοτικό όριο και αυτό οφείλεται σε ανθρωπογενή δραστηριότητα, τότε το σημείο χαρακτηρίζεται κακής χημικής κατάστασης. Εάν στο σύνολο του υπόγειου υδατικού συστήματος, πάνω από το 20% των σημείων υπερβαίνουν την ανώτερη αποδεκτή τιμή τότε το υπόγειο υδατικό σύστημα θα θεωρηθεί ότι βρίσκεται σε κακή κατάσταση. Αν στο σύνολο του υπόγειου υδατικού συστήματος, το δείγμα των σημείων που υπερβαίνουν την ανώτερη αποδεκτή τιμή είναι μικρότερο από το 20% τότε το υπόγειο υδατικό σύστημα θα θεωρείται ότι βρίσκεται σε καλή κατάσταση. Αν το ποσοστό των σημείων με κακή κατάσταση είναι πάνω από το 20% αλλά οι θέσεις δεν είναι καλά κατανομημένες και είναι εστιασμένες σε ένα τμήμα του συστήματος τότε το αποτέλεσμα της κατάστασης δεν γενικεύεται για όλο το σύστημα, το σύστημα θα χαρακτηριστεί καλής χημικής κατάστασης και τα σημεία κακής χημικής κατάστασης (κόκκινη κουκίδα).

Κατά τη συνολική αξιολόγηση της χημικής κατάστασης για την παρούσα διαχειριστική περίοδο πέραν των σημείων του Δικτύου Παρακολούθησης συναξιολογούνται και οι παλαιότερες μετρήσεις στις οποίες βασίστηκαν τα πρώτα Σχέδια Διαχείρισης.

Η συναξιολόγηση αυτή κρίνεται απαραίτητη ιδιαίτερα στην περίπτωση μη καλής κατανομής των σημείων του δικτύου παρακολούθησης στην έκταση του ΥΥΣ και πολύ περισσότερο όταν δεν έχουμε σημεία του δικτύου παρακολούθησης σε κάποιο ΥΥΣ. Στην περίπτωση αυτή συναξιολογούνται η αρχική κατάσταση του ΥΥΣ όπως προσδιορίστηκε στο 1^ο Σχέδιο Διαχείρισης, τα

παλαιότερα στοιχεία με τις πιέσεις, σημειακές και διάχυτες, που συναντώνται στην έκταση του ΥΥΣ και το φυσικό υπόβαθρο.

ζ) Τελικό στάδιο της μεθοδολογίας: Περιλαμβάνει τη σύνταξη χάρτη για το χρωματισμό του συστήματος. Δύο είναι οι κατηγορίες χρωματισμού του υδατικού συστήματος, αν από το προηγούμενο στάδιο έχει χαρακτηριστεί καλής κατάστασης χρωματίζεται με πράσινο χρώμα και αν έχει χαρακτηριστεί κακής κατάστασης με κόκκινο χρώμα.

Επίσης στον τελικό χάρτη με το χρωματισμό του συστήματος προστίθεται ο συμβολισμός της κατάστασης ανά σημείο του δικτύου παρακολούθησης. Τα σημεία συμβολίζονται με πράσινη ή κόκκινη κουκίδα ανάλογα με την καλή ή κακή χημική τους κατάσταση. Αν καμία μέτρηση μέσης τιμής συγκέντρωσης δεν υπερβαίνει την ανώτερη αποδεκτή τιμή τότε το σημείο συμβολίζεται με πράσινη κουκίδα. Αν, έστω και μία μέση τιμή συγκέντρωσης από τις εξεταζόμενες παραμέτρους του κάθε σημείου υπερβαίνει την ανώτερη αποδεκτή τιμή και αυτό οφείλεται σε ανθρωπογενή δραστηριότητα, τότε το σημείο συμβολίζεται με κόκκινο. Προαιρετικά, δίπλα από την κουκίδα σημειώνεται η παράμετρος με την υψηλή συγκέντρωση. Επίσης, αν η υπέρβαση της ανώτερης αποδεκτής τιμής ανά σημείο οφείλεται σε υψηλή τιμή φυσικού υποβάθρου, τότε το σημείο συμβολίζεται με πράσινο τετραγωνάκι αντί της κουκίδας για να ξεχωρίζει.

3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΠΟΣΟΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

3.1 Ανάλυση Μεθοδολογίας

Ο τελικός χαρακτηρισμός της κατάστασης ενός ΥΥΣ εξαρτάται από αξιολόγηση της χημικής όσο και από την αξιολόγηση της ποσοτικής του κατάστασης. Η καλή ποσοτική κατάσταση των υδάτων εξασφαλίζει τους διαθέσιμους υδατικούς πόρους και τη μη εξάντληση του υδροφορέα από το μακροπρόθεσμο μέσο ετήσιο όγκο άντλησης που ενδέχεται να υπερβαίνει τον όγκο της φυσικής τροφοδοσίας εμπλουτισμού την οποία δέχεται ένα υπόγειο σύστημα.

Η αξιολόγηση της ποσοτικής κατάστασης στηρίζεται στη μελέτη της διακύμανσης της υπόγειας στάθμης και ειδικότερα στην εκτίμηση-καταγραφή των υπέρετήσιων τάσεων που καταγράφονται. Με βάση την Οδηγία Πλαίσιο για τα Νερά (ΟΠΝ), η αξιολόγηση των τάσεων που διαμορφώνονται στην διακύμανση της υπόγειας στάθμης ενός ΥΥΣ, πρέπει να πραγματοποιείται με παράλληλη μελέτη της διακύμανσης της ηλεκτρικής αγωγιμότητας (EC), ή και, των χλωριόντων (Cl), σε περιπτώσεις παράκτιων ή γειτνιαζόντων με τη θάλασσα υδατικών συστημάτων (όπου ενέχει ο κίνδυνος της θαλάσσιας διείσδυσης λόγω διατάραξης της υδροδυναμικής ισορροπίας και τελικά υποβάθμισης της χημικής κατάστασης του θιγόμενου ΥΥΣ). Για τις ανάγκες του έργου, η μελέτη-αξιολόγηση της μεταβολής της ηλεκτρικής αγωγιμότητας και της συγκέντρωσης των χλωριόντων έχει συμπεριληφθεί στο στάδιο αξιολόγησης της χημικής κατάστασης των ΥΥΣ, (όταν υφίστανται σχετικά δεδομένα και ανάγκη). Η ποσοτική κατάσταση των ΥΥΣ έχει πρακτική αξία, πολλές φορές, στις περιπτώσεις εκείνες που έχει διαπιστωθεί ήδη (από τη σχετική μελέτη προσέγγισης), πρόβλημα με τη χημική κατάσταση (χαρακτηρισμός: κακή). Στην περίπτωση κακής χημικής κατάστασης, ιδιαίτερα στις περιπτώσεις των παράκτιων υδροφορέων, επιβάλλεται η μελέτη-αξιολόγηση της ποσοτικής κατάστασης του ΥΥΣ.

Στις περιπτώσεις ΥΥΣ που εκφορτίζονται μέσω πηγών οι διακυμάνσεις της παροχής, σε συνδυασμό με τη μέση τροφοδοσία τους, σε περίπτωση ύπαρξης αξιόπιστης χρονοσειράς δίνουν στοιχεία για την αξιολόγηση της ποσοτικής κατάστασης αυτών.

Στη συνέχεια παραθέτεται σε σαφή βήματα-στάδια η μεθοδολογική προσέγγιση που υιοθετείται για την εκτίμηση-χαρακτηρισμό της ποσοτικής κατάστασης των ΥΥΣ. Η προσέγγιση αυτή είναι εναρμονισμένη με τις αρχές, τη φιλοσοφία και τα οριζόμενα στην Οδηγία 2000/60/ΕΚ για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα πολιτικής των υδάτων και στα κατευθυντήρια κείμενα των ομάδων εργασίας (Guidance Document 18 : GUIDANCE ON GROUNDWATER STATUS AND TREND ASSESSMENT). Η προσέγγιση αυτή λαμβάνει απόλυτα υπόψη τον τύπο και την πυκνότητα των διαθέσιμων δεδομένων στη χώρα, στοχεύοντας τελικά στην αποτελεσματική προστασία των υπόγειων υδατικών πόρων της χώρας.

Για την ορθή εφαρμογή της προτεινόμενης μεθοδολογίας είναι απαραίτητη η τήρηση των παρακάτω προϋποθέσεων:

- Στο υπό αξιολόγηση ΥΥΣ υπάρχει δίκτυο παρακολούθησης της υπόγειας στάθμης, η πυκνότητα του οποίου καλύπτει επαρκώς, αντιπροσωπευτικά και κατά το δυνατό ομοιόμορφα το σύστημα.

- Η χρονοσειρά των σημείων παρακολούθησης έχει ικανό βάθος χρόνου (τουλάχιστον πενταετία) ώστε να είναι δυνατός ο εντοπισμός υπερετήσιων τάσεων μεταβολής της στάθμης. Παράλληλα, η συχνότητα μετρήσεων είναι τέτοια που επιτρέπει τη μελέτη των εποχιακών μεταβολών στάθμης. Χρησιμοποιούνται τα δεδομένα του δικτύου παρακολούθησης για τα έτη 2013-2015 και συναξιολογούνται με το σύνολο των άλλων δεδομένων. Συνεκτιμώνται επίσης και άλλα ποιοτικά υδρογεωλογικά δεδομένα (παροχές πηγών, μείωση αντλήσεων, επάρκεια ύδατος κλπ).
- Για τα παράκτια συστήματα συνεκτιμάται και η χρονοσειρά κύμανσης της ηλεκτρικής αγωγιμότητας, ή και των χλωριόντων (Cl^-), ώστε να καθίσταται δυνατή η παράλληλη αξιολόγηση της πιθανής επίδρασης-αποτελέσματος της θαλάσσιας διείσδυσης (στοιχείο που έχει αξιολογηθεί στην ουσία κατά τον χαρακτηρισμό της χημικής κατάστασης του υδατικού συστήματος).
- Υφίσταται συσχέτιση της διακύμανσης στάθμης με το υδατικό ισοζύγιο του ΥΥΣ. Από τη συσχέτιση ισοζυγίου και εξέλιξης υπόγειας στάθμης θα πρέπει να συνάγεται κοινό αποτέλεσμα περί υπερεκμετάλλευσης του ΥΥΣ.
- Στοιχείο ενδιαφέροντος αποτελεί και η συναξιολόγηση της πιθανής μεταβολής της αλληλεπίδρασης με επιφανειακά υδατικά συστήματα και οικοσυστήματα (πιθανή μείωση παροχών και τροφοδοσία οργανισμών και ζώων).

Είναι εύλογο ότι ακόμα και στις περιπτώσεις μη τήρησης μέρους των παραδοχών αυτών, ημεθοδολογία εφαρμόζεται, ωστόσο με περιορισμένο βαθμό αξιοπιστίας, ενώ ταυτόχρονα καταγράφονται οι ελλείψεις ώστε να καταστεί δυνατή η μελλοντική αποκατάσταση των προβλημάτων

Για την ποσοτική αξιολόγηση των ΥΥΣ λαμβάνουμε καταρχήν υπόψη την κατάσταση του συστήματος όπως έχει προσδιορισθεί στα εγκεκριμένα Σχέδια Διαχείρισης (2013). Λαμβάνονται υπόψη στη συνέχεια, όλα τα διαθέσιμα στοιχεία και υδρογεωλογικά δεδομένα (αντλήσεις για κάλυψη αναγκών, ισοζύγια, παροχές πηγών, μετρήσεις στάθμης, μείωση αντλήσεων, επάρκεια ύδατος, ποιοτική κατάσταση κλπ).

Ο προσδιορισμός του έτους αναφοράς, για τον καθορισμό της ποσοτικής κατάστασης, ιδιαίτερα σε περίπτωση συστημάτων που βρίσκονται σε διαπιστωμένο καθεστώς υπερεκμετάλλευσης (1^{ος} ΣΔ 2013), είναι ιδιαίτερα σημαντικός και πρέπει να λαμβάνει υπόψη προγενέστερες μετρήσεις στάθμης πέραν αυτών της περιόδου 2013-2015.

Έλεγχος επίδρασης σε χερσαίο οικοσύστημα: Ο έλεγχος αυτός πραγματοποιείται στην περίπτωση που η μείωση της πιεζομετρικής στάθμης ενός ΥΥΣ επηρεάζει απειλούμενα χερσαία οικοσυστήματα.

3.1.1 Απολήψεις Ύδατος από Υπόγεια Υδατικά Συστήματα

Οι πιέσεις που δέχονται τα υπόγεια υδατικά συστήματα της λεκάνης, από την άντληση τωναποθεμάτων τους για την κάλυψη των αναγκών της περιοχής σε νερό, αποτελούν τον κύριο λόγο επιδείνωσης της ποσοτικής τους κατάστασης, ενώ συχνά η απόληψη αυτή επιτείνει ή και αποτελεί σε κάποιες περιπτώσεις το γενεσιουργό αίτιο υποβάθμισης και της ποιοτικής τους κατάστασης.

Οι πιέσεις, λόγω απολήψεων, είναι σημαντικές και λόγω της επίδρασης, μέσω της μείωσης των διακινούμενων υπογείως ποσοτήτων νερού, στη μειωμένη διάλυση και διασπορά των ρύπων, όπως επίσης και στην επέκταση της υπαλμύρισης και στη σχέση του υπόγειου συστήματος, με κατά κύριο λόγο, τα συνδεδεμένα επιφανειακά υδατικά συστήματα (μείωση των εκφορτίσεων και κατά συνέπεια ενδεχόμενος περιορισμός των βιοτικών λειτουργιών των εξαρτώμενων οικοσυστημάτων).

Το αντλούμενο νερό χρησιμοποιείται κυρίως για άρδευση των γεωργικών εκτάσεων όπως επίσης και για την ύδρευση, βιομηχανία και σε μικρό βαθμό για την κτηνοτροφία.

Η συνολική ποσότητα νερού που αντλείται από κάθε υδροφορέα για άρδευση, σε περιπτώσεις που δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία, εκτιμάται χρησιμοποιώντας τη μέση τροφοδοσία των υδροφόρων συστημάτων, την έκταση της περιοχής άρδευσης που εξυπηρετείται, τον τύπο της καλλιέργειας που αρδεύεται, το κυρίαρχο σύστημα άρδευσης, την κατάσταση των δικτύων μεταφοράς, τις ανάγκες της καλλιέργειας σε νερό ανά μονάδα έκτασης και το σύνολο των υδροληπτικών έργων που χρησιμοποιούνται. Στις περιπτώσεις όπου μέρος της ζήτησης της άρδευσης καλύπτεται από άλλες πηγές, όπως επιφανειακά νερά ή νερά από ταμειυτήρες, οι εκτιμήσεις άντλησης νερού προσαρμόζονται ανάλογα. Στην εκτίμηση αυτή λαμβάνονται υπόψη τα δεδομένα άντλησεων υπόγειου νερού των οργανωμένων δικτύων (ΤΟΕΒ, ΓΟΕΒ), και το πλήθος των γεωτρήσεων που αντλούνται.

Αντίστοιχα γίνεται εκτίμηση των λοιπών υδατικών αναγκών (ύδρευση, βιομηχανίας, κτηνοτροφίας) συνεκτιμώντας τα στοιχεία των Δήμων, ΔΕΥΑ κλπ, τις θεωρητικές υδρευτικές ανάγκες ανά κάτοικο, τις απώλειες των δικτύων και τον αριθμό των υδροληπτικών έργων. Στις περιπτώσεις που υπήρχαν στοιχεία των ΔΕΥΑ ή των Δήμων και υπερέβαιναν την θεωρητική ανάγκη χρησιμοποιήθηκαν αυτά τα στοιχεία.

Στην παρούσα αναθεώρηση συναξιολογήθηκαν στοιχεία του ΕΜΣΥ, όπου ήταν διαθέσιμα, για την εκτίμηση των απολήψεων. Η αξιολόγηση των στοιχείων του ΕΜΣΥ κατά κύριο λόγο είναι ποιοτική και συμβάλλει στην εκτίμηση των απολήψεων με βάση την κατανομή και πυκνότητα των σημείων υδροληψίας υπόγειου νερού στην επιφάνεια των ΥΥΣ. Πλέον αξιόπιστα στοιχεία παρέχουν οι εκδοθείσες άδειες χρήσης νερού από τις Διευθύνσεις Υδάτων, η διαδικασία των οποίων βρίσκεται σε εξέλιξη.

Η στάθμη του υπόγειου νερού και οι παροχές των πηγών στα καρστικά συστήματα αποτελούν παραμέτρους παρακολούθησης της ποσοτικής κατάστασης των υπογείων συστημάτων. Η στάθμη μεταβάλλεται σύμφωνα με τη διακύμανση των εισροών (ρυθμιστικά αποθέματα) και εκροών (άντλησεις – φυσικές εκφορτίσεις – πλευρικές μεταγγίσεις).

Τα στοιχεία που συλλέγονται και επεξεργάζονται είναι:

- αντλούμενη ποσότητα νερού ετησίως για κάθε χρήση (π.χ. ύδρευση, άρδευση, βιομηχανία)
- κατανομή και πυκνότητα θέσεων υδροληψίας – σύνδεση με τα υπόγεια υδατικά συστήματα
- συλλογή μετρήσεων στάθμης και παροχών πηγών των υπόγειων υδροφορέων, σύνταξη διαγραμμάτων μεταβολής στάθμης και παροχών με το χρόνο
- σύνταξη ισοζυγίων ανά υπόγειο υδατικό σύστημα με βάση και την μέση τροφοδοσία τους

- σύγκριση των μέσων ετήσιων ρυθμιστικών αποθεμάτων με τις μέσες ετήσιες αντλήσεις και φυσικές εκφορτίσεις ή πλευρικές μεταγγίσεις
- στοιχεία ΕΜΣΥ και αδειών χρήσης ύδατος

Θα πρέπει να τονιστεί εδώ ότι λόγω της φύσης των υπογείων υδατικών συστημάτων και των δυναμικά μεταβαλλόμενων διαδικασιών φυσικής εκφόρτισης αυτών (πηγές, υπόγειες εκφορτίσεις ή πλευρικές μεταγγίσεις) τα εκτιμώμενα ανανεώσιμα αποθέματα, δεν θα πρέπει να θεωρηθούν ως στατικά και επομένως και διαθέσιμα. Σε αρκετά υδροσυστήματα (ιδιαίτερα στα κοκκώδη μέσα) παρατηρείται και τεκμηριώνεται υπεράντληση, χωρίς οι ποσότητες των απολήψεων να ξεπερνούν το 20%-30% των ανανεώσιμων αποθεμάτων. Μεγαλύτερα ποσοστά απολήψεων σε σχέση με τα ρυθμιστικά αποθέματα μπορούν να ληφθούν από εσωτερικές κλειστές υδρογεωλογικές λεκάνες τόσο προσχωματικές όσο και καρστικές μέσω αναρρύθμισης των φυσικών τους εκφορτίσεων στην περίπτωση που η γεωμετρία του συστήματος το επιτρέπει.

Στα κοκκώδη τέλος υπόγεια υδατικά συστήματα τα εναλλασσόμενα διαφορετικής περατότητας στρώματα τόσο κατά την κατακόρυφο όσο και κατά την οριζόντια ανάπτυξη τους δεν επιτρέπουν πάντα την άμεση συνολική απόκριση του υδροφόρου πεδίου στις αντλήσεις. Δημιουργούνται έτσι εντός του υδροφόρου συστήματος επιμέρους ζώνες και περιοχές απομονωμένες ή μερικώς απομονωμένες υδραυλικά από το συνολικό πεδίο η εκμετάλλευση των οποίων μπορεί να γίνει μόνο με τοπικές αντλήσεις.

Η αποληψιμότητα επομένως του κατεισδύοντος νερού σε εκτεταμένα προσχωματικά υδροφόρα συστήματα δεν μπορεί ποτέ να προσεγγίσει το 100% των ρυθμιστικών αποθεμάτων σε μια ορθολογική εκμετάλλευση.

Θα πρέπει επίσης να σημειωθεί, ότι ειδικά στα συστήματα των κοκκωδών αποθέσεων αλλά και στα εκτεταμένα και καλά ανεπτυγμένα καρστικά συστήματα, η αξιολόγηση και θεώρηση των ποσοτικών χαρακτηριστικών θα πρέπει να πραγματοποιείται σε υπερετήσια βάση και όχι σε μονάδα υδρολογικού έτους.

3.1.2 Στάδια εφαρμογής μεθοδολογίας αξιολόγησης ποσοτικής κατάστασης

Κατά την κατωτέρω ανάλυση και μεθοδολογία λαμβάνεται υπόψη η προσδιορισθείσα ποσοτική κατάσταση των ΥΥΣ του πρώτου Σχεδίου Διαχείρισης. Με τη μεθοδολογία αυτή κρίνεται αν ένα ΥΥΣ έχει βελτιωθεί, επιδεινωθεί ή παραμένει στάσιμο ως προς την κατάσταση αυτή. Να τονιστεί εδώ ότι η αξιολόγηση των μετρήσεων του δικτύου παρακολούθησης για τα έτη 2013-2015 από μόνη της δεν μπορεί να δώσει, λόγω της χρονικής περιόδου των μετρήσεων, αξιόπιστα στοιχεία επί της ποσοτικής κατάστασης των ΥΥΣ χωρίς την συναξιολόγηση με τα δεδομένα του πρώτου Σχεδίου Διαχείρισης.

(α) Καθεστώς στάθμης ανά σύστημα με κακή χημική κατάσταση: Για αντιπροσωπευτικά σημεία παρακολούθησης εντός του ΥΥΣ κατασκευάζονται διαγράμματα χρόνου-στάθμης, αξιοποιώντας το σύνολο των διαθέσιμων μετρήσεων.

(β) Εντοπισμός χρονικής περιόδου αναφοράς: Στο διάγραμμα αυτό εντοπίζεται η χρονική περίοδος αναφοράς μετά την οποία σημειώνεται η ανάπτυξη τάσης πτώσης στάθμης (σε υπερετήσια βάση). Η χρονική περίοδος αναφοράς (έτος αναφοράς), θα πρέπει να ταυτίζεται με το έτος αναφοράς που

προσδιορίστηκε από την ανάλυση της μεταβολής της χημικής κατάστασης ανά μελετηθείσα παράμετρο.

(γ) Εντοπισμός υπερετήσιων τάσεων πτώσης στάθμης: Για κάθε σημείο παρακολούθησης του ΥΥΣ, εντοπίζονται και καταγράφονται οι διαμορφωμένες υπερετήσιες τάσεις πτώσης στάθμης. Ως περίοδος ανάπτυξης υπερετήσιων πτώσεων στάθμης γίνεται κατά σύμβαση αποδεκτή η περίοδος των πέντε ή περισσότερων ετών. Γίνεται η παραδοχή ότι η διαμόρφωση αναστρέψιμων τάσεων μικρότερης περιόδου δεν αποτελούν σημαντικό κίνδυνο για το σύστημα διότι: (α) είναι μικρής διάρκειας και επομένως θεωρείται ότι εντάσσονται στη φιλοσοφία υπερετήσιας διαχείρισης των υδατικών αποθεμάτων του συστήματος (ανανεώσιμα σε βάθος χρόνου), (β) παρουσιάζουν τάση άμβλυνσης εντός του χρονικού αυτού ορίζοντα και επομένως δεν αποτελούν μόνιμη κατάσταση αφού το σύστημα, πολλές φορές, ανακάμπτει.

(δ) Εκτίμηση έκτασης προβλήματος πτώσης στάθμης: Κάθε θέση παρακολούθησης που παρουσιάζει εγκατεστημένη τάση πτώσης στάθμης χρονικής διάρκειας άνω των πέντε ετών, χαρακτηρίζεται ως κακής κατάστασης (ποσοτικά).

(ε) Χαρακτηρισμός ΥΥΣ: Σε περίπτωση που, (κατά σύμβαση), ποσοστό πάνω από 20% των θέσεων παρακολούθησης, παρουσιάζουν εγκατεστημένη υπερετήσια πτώση στάθμης, όπως αυτή περιγράφηκε στα παραπάνω βήματα της μεθοδολογίας, όπως επίσης και για τα ΥΥΣ που δεν υπάρχουν μεν στοιχεία μέτρησης στάθμης αλλά εκτιμάται ότι αντλούνται ετησίως ποσότητες που προσεγγίζουν, ή, και, είναι μεγαλύτερες της μέσης ετήσιας τροφοδοσίας γεγονός που έχει ως αποτέλεσμα είτε την υφαλμύριση είτε τη συνεχή αύξηση του βάθους άντλησης των υδρογεωτρήσεων, τότε το ΥΥΣ χαρακτηρίζεται ως κακής (ποσοτικά) κατάστασης. Σε αντίθετη περίπτωση το ΥΥΣ χαρακτηρίζεται ως καλής (ποσοτικά) κατάστασης. Σημειώνεται ότι η κατανομή των θέσεων παρακολούθησης που παρουσιάζουν την υπερετήσια πτώση στάθμης θα πρέπει να είναι ομοιόμορφη σε όλη την έκταση του ΥΥΣ και να μην αφορούν μια επιμέρους ζώνη αυτού.

4. ΥΠΟΓΕΙΑ ΥΔΑΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

4.1 Γεωλογικές Συνθήκες Υ.Δ. Ανατολικής Μακεδονίας

Το Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Μακεδονίας χαρακτηρίζεται από την ύπαρξη δύο μεγάλων γεωτεκτονικών ζωνών: α) τη **Σερβομακεδονική Μάζα** που αναπτύσσεται δυτικά και β) τη **Μάζα Ροδόπης** που αναπτύσσεται ανατολικά. Οι δύο γεωτεκτονικές ζώνες αναπτύσσονται σε διεύθυνση ΒΔ-ΝΑ και αποτελούν ένα πολυσύνθετο γεωτεκτονικό πεδίο, στο οποίο συναντώνται ιζηματογενείς φάσεις ποτάμιου, ποταμοχειμάρειου ως λιμναίου παλαιοπεριβάλλοντος πάνω σε ένα αλπικής ηλικίας κρυσταλλικό υπόβαθρο. Στο πολυμεταμορφωμένο κρυσταλλικό υπόβαθρο, διεισδύουν μία σειρά από πυριγενή πετρώματα.

Η **Σερβομακεδονική Μάζα** τοποθετείται ανάμεσα στη Μάζα της Ροδόπης ανατολικά και στην Περιοδοπική Μάζα δυτικά. Πρόκειται για μία στενή λωρίδα που εκτείνεται από την περιοχή της Π.Γ.Δ.Μ. προς τον ελληνικό χώρο μέχρι και την Χαλκιδική. Αποτελεί μία πολύπλοκη τεκτονική δομή, καθώς είναι ένα μείγμα μεταμορφωμένων λιθολογικών ενοτήτων Παλαιοζωικής ή παλαιότερης ηλικίας μέσα στα οποία εμφανίζονται γρανιτικά σώματα Μεσοζωικής και Καινοζωικής ηλικίας. Οριοθετείται και από τις δύο πλευρές της από ζώνες μεγάλων ρηγμάτων (Αρβανίτης Α., 1984).

Με βάση τα λιθολογικά του χαρακτηριστικά, το κρυσταλλοσχιστώδες υπόβαθρο της Σερβομακεδονικής μάζας διακρίνεται σε δύο σειρές:

- **Σειρά Κερδυλίων**, η οποία είναι κατώτερη, έχει πάχος 3 km και αποτελείται κυρίως από βιοτιτικούς γνεύσιους πολύ μεγάλου πάχους (μέχρι και 1000 m) με παρεμβολές βιοτιτικών – κεροστιλβικών γνευσίων, αμφιβολιτών και ορίζοντες μαρμάρων.
- **Σειρά Βερτίσκου**, η οποία είναι η ανώτερη σειρά, βρίσκεται δυτικά της σειράς Κερδυλίων και αποτελεί τον κύριο όγκο της Σερβομακεδονικής μάζας. Αποτελείται κυρίως από γνευσίους, διμαρμαρυγικούς σχιστολίθους και πολύ λεπτά στρώματα μαρμάρων. Στη Σειρά του Βερτίσκου εμφανίζονται αμφιβολίτες και άλλα μεταβασικά πετρώματα (μεταγάββροι, μεταδιαβάσες) σε εναλλαγές με τους διμαρμαρυγικούς γνεύσιους.

Τα υπερβασικά πετρώματα που παρατηρούνται στη Σερβομακεδονική μάζα είναι προαλπικής ηλικίας και βρίσκονται στο χώρο της επαφής των δύο ενοτήτων του Βερτίσκου και των Κερδυλίων.

Η **Μάζα Ροδόπης**, στο χώρο της Ανατολικής Μακεδονίας, αποτελείται από μεταμορφωμένα και πυριγενή (πλουτωνικά) πετρώματα και περιλαμβάνει δύο βασικές σειρές πετρωμάτων: την κατώτερη των γνευσίων και την ανώτερη των μαρμάρων.

Η Μάζα Ροδόπης μπορεί να διακριθεί σε δύο τεκτονικές ενότητες:

- **Ενότητα Σιδηρόνερου**, που εκτείνεται βόρεια κατά μήκος των Ελληνο-Βουλγαρικών συνόρων και αποτελείται κυρίως από ορθογνευσίους, μαρμαρυγικούς σχιστολίθους, αμφιβολίτες, λεπτές ενστρώσεις μαρμάρων και μιγματίτες.
- **Ενότητα του Παγγαίου**, που καταλαμβάνει τη δυτική, νοτιοδυτική Ροδόπη και συνίσταται από έναν κατώτερο ορίζοντα με ορθογνευσίους, σχιστόλιθους και αμφιβολίτες, ένα μεσαίο ορίζοντα μαρμάρων μεγάλου πάχους και έναν ανώτερο ορίζοντα με εναλλαγές σχιστολίθων και μαρμάρων.

Η ενότητα Σιδηρόνερου εφίπτευεται στην ενότητα Παγγαίου από βορρά προς νότο κατά μήκος μιας μεγάλου μήκους τεκτονικής γραμμής γενικής διεύθυνσης ΔΒΔ-ΑΝΑ.

Στη νότια Ροδόπη μπορούν να διακριθούν δύο σειρές:

- Η **αμφιβολιτικήγενευσιακή σειρά της Κεντρικής Ροδόπης** που είναι αντίστοιχη της ενότητας Σιδηρόνερου και
- Η **ανθρακική σειρά της Δυτικής Ροδόπης** που είναι αντίστοιχη της ενότητας Παγγαίου.

Μέσα στα μεταμορφωμένα πετρώματα της Μάζας της Ροδόπης μεταξύ Ηωκαίνου και Μειοκαίνου διεισδύουν όξινα πυριγενή πετρώματα όπως γρανίτες (μοσχοβιτικοί, βιοτιτικοί και κεροστιλβικοί), γρανοδιορίτες, μονζονίτες, χαλαζιακοίμονζονίτες και διορίτες (Μουντράκης, 1985).

4.2 Υδρογεωλογικές συνθήκες Υ.Δ. Ανατολικής Μακεδονίας

Οι υδροφόροι ορίζοντες που αναπτύσσονται στην περιοχή του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας διακρίνονται κυρίως σε δύο μεγάλες κατηγορίες: α) στους **προσχωματικούς υδροφόρους** των κοκκωδών σχηματισμών και β) στους **καρστικούς υδροφόρους** των ανθρακικών πετρωμάτων. Μικρότερη κατηγορία συνιστούν οι υδροφόροι των συνεκτικών πετρωμάτων (ρωγματώδεις) του Νεογενούς και των ημιπερατών πετρωμάτων του αλπικού υποβάθρου.

4.2.1 Προσχωματικοί υδροφόροι

Οι προσχωματικοί υδροφόροι κοκκωδών σχηματισμών αναπτύσσονται στη μάζα των Τεταρτογενών και Νεογενών αποθέσεων και παρουσιάζουν γενικά μεγάλα πάχη. Οι Τεταρτογενείς αποθέσεις δεν παρουσιάζουν λιθολογική και στρωματογραφική ομοιομορφία, τόσο κατά την οριζόντια όσο και κατά την κατακόρυφη διεύθυνση. Συχνά παρουσιάζουν στρωματογραφικούς ορίζοντες με σημαντική οριζόντια εξάπλωση αλλά και αποσφηνούμενα στρώματα και στρωματογραφικούς φακούς διαφόρων διαστάσεων. Είναι χαλαροί, ημιχαλαροί σχηματισμοί που αποτελούνται από αδρομερές - κλαστικό υλικό όπως χάλικες, λατύπες, ψηφίδες και κροκάλες σε προσμίξεις με λεπτομερέστερα υλικά όπως άμμοι, άργιλοι και ιλυοπηλοί. Η διαμόρφωση των υδρογεωλογικών συνθηκών στις τεταρτογενείς αποθέσεις ποικίλει από περιοχή σε περιοχή και εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τη λιθολογική και κοκκομετρική τους σύσταση, τη στρωματογραφική τους διάταξη και το πάχος τους. Αποτέλεσμα των συνθηκών αυτών είναι ο σχηματισμός κατά θέσεις ελεύθερων ή μερικώς υπό πίεση φρεάτιων υδροφόρων οριζόντων.

Τα Νεογενή ιζήματα αποτελούνται γενικά από ψαμμίτες, αργίλους, μάργες και λατυποκροκαλοπαγή. Παρουσιάζουν λιθοστρωματογραφικές εναλλαγές υδροπερατών και ημιπερατών έως υδροστεγανών πετρωμάτων με αποτέλεσμα να αναπτύσσουν υπόγεια υδροφορία με τη μορφή επάλληλων υπό πίεση ή μερικώς υπό πίεση υδροφόρων οριζόντων. Χαρακτηριστικό στοιχείο της υδροφορίας των νεογενών σχηματισμών είναι η έντονη, κατά τόπους, διαφοροποίηση σε βάθος και έκταση λόγω των συχνών εναλλαγών των υδροπερατών και υδροστεγανών πετρωμάτων.

4.2.2 Καρστικοί υδροφόροι

Τα μάρμαρα και οι ασβεστόλιθοι δομούν μεγάλο μέρος των ορεινών όγκων του Αγκίστρου, του Μενοικίου, του Φαλακρού αλλά και του Παγγαίου και παρουσιάζουν αξιόλογο πάχος και σημαντική επιφανειακή εξάπλωση. Παρουσιάζουν έντονη τεκτονική καταπόνηση και κερματισμό που συνοδεύεται από ισχυρή αποκάρσωση της μάζας τους με αποτέλεσμα να διαμορφώνονται συνθήκες ανάπτυξης πλούσιας καρστικής υδροφορίας. Η κατείσδυση και η κυκλοφορία του νερού στον όγκο τους γίνεται μέσα στο σύνολο των ασυνεχειών που παρουσιάζει η μάζα τους και κυρίως στο πυκνό δίκτυο ρωγματώσεων και τις ρηξιγενείς ζώνες.

Από παρατηρήσεις στην υδρολογική λεκάνη του Στρυμόνα, ο συντελεστής κατείσδυσης των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων στο σχηματισμό των μαρμάρων κυμαίνεται περίπου στο 50% (Λαζαρίδου, 1993).

Η υψηλή δυναμικότητα των καρστικών υδροφόρων εκφορτίζεται κυρίως από καρστικές πηγές με μεγάλες παροχές όπως για παράδειγμα οι πηγές Ντελί-Γράβα και Μύλοι στο καρστικό σύστημα Αγκίστρου, οι πηγές Αγ.Ιωάννη και Ελαιώνα στο καρστικό σύστημα Μενοικίου και οι πηγές Γαλάζια Νερά, Συμβολή και Καραντζά στο καρστικό σύστημα Αγγίτη.

4.2.3 Υδροφόροι συνεκτικών (ρωγμωδών) σχηματισμών

Τα μεταμορφωμένα και πυριγενή πετρώματα (σχιστόλιθοι, γνεύσιοι, αμφιβολίτες, γρανίτες) χαρακτηρίζονται γενικά από μικρή υδροπερατότητα. Κατά τόπους όμως οι σχηματισμοί εμφανίζονται έντονα τεκτονισμένοι και κερματισμένοι με αποτέλεσμα τη δημιουργία συνθηκών υπόγειας υδροφορίας.

Η δυναμικότητα αυτής της υδροφορίας η οποία αναπτύσσεται τοπικά και περιορισμένα χαρακτηρίζεται μικρή έως μέτρια και οι υδροφορίες που αναπτύσσονται είναι περιορισμένες και τοπικής σημασίας. Η υπόγεια υδροφορία εκδηλώνεται σε αρκετές περιπτώσεις και με την ανάβλυση πηγών ικανοποιητικής παροχής όπως π.χ. πηγές Μπέλες και Βερτίσκου.

Ο συντελεστής κατείσδυσης των μεταμορφωμένων - πυριγενών πετρωμάτων υπολογίζεται ότι είναι περίπου 3-8% (Λαζαρίδου, 1993).

4.3 Υπόγεια Υδατικά Συστήματα 1^{ου} ΣΔΛΑΠ

Στο Υ.Δ. της Ανατολικής Μακεδονίας (EL11) προσδιορίσθηκαν και οριοθετήθηκαν δεκαπέντε (15) ΥΥΣ, τα οποία ανήκουν όλα στην Υδρολογική Λεκάνη του Ποταμού Στρυμόνα (EL1106), τη μοναδική λεκάνη απορροής ποταμού (ΛΑΠ) στο σύνολο του Υ.Δ. της Ανατολικής Μακεδονίας. Στον πίνακα 4.1 παρουσιάζονται τα ΥΥΣ του Υ.Δ. Ανατολικής Μακεδονίας μαζί με την ποιοτική και ποσοτική ταξινόμησή τους σύμφωνα με το 1^ο ΣΔΛΑΠ.

Πίνακας 4.1. Υπόγεια Υδατικά Συστήματα Λεκάνης Απορροής Ποταμού Στρυμόνα και η κατάστασή τους σύμφωνα με το 1^ο ΣΔΛΑΠ

Κωδικός ΥΥΣ	Όνομα ΥΥΣ	Ποιοτική κατάσταση	Ποσοτική κατάσταση
EL1100010	Σύστημα Σερρών	Καλή	Καλή
EL110B020	Σύστημα Αγκίστρου	Καλή	Καλή
EL110B030	Σύστημα Μενοικίου - Φαλακρού	Καλή	Καλή
EL1100040	Σύστημα Αγγίτη	Καλή	Καλή
EL1100050	Σύστημα Δράμας	Καλή	Καλή
EL1100060	Σύστημα Παγγαίου	Καλή	Καλή
EL1100070	Σύστημα Μαρμαρά	Καλή	Καλή
EL11FB080	Σύστημα Άνω Ποροίων – Μπέλες	Καλή	Καλή
EL1100090	Σύστημα Ασπροβάλτας	Καλή	Καλή
EL1100100	Σύστημα Κρουσίων – Κερδυλίων	Καλή	Καλή
EL110B110	Σύστημα Βροντούς	Καλή	Καλή
EL1100120	Σύστημα Νευροκοπίου	Καλή	Καλή
EL1100130	Σύστημα Συμβόλου – Καβάλας	Καλή	Καλή
EL1100140	Σύστημα Ελευθερών - Νέας Περάμου	Κακή	Κακή
EL1100150	Σύστημα Οφρυνίου	Καλή	Καλή

Με βάση τα παραπάνω προέκυπτε ότι από τα 15 ΥΥΣ του Υ.Δ. Ανατ. Μακεδονίας, τα 14 βρίσκονταν σε καλή ποιοτική και ποσοτική κατάσταση (93%) ενώ μόνο ένα (1) βρέθηκε σε κακή ποιοτική και ποσοτική κατάσταση (7%). Όλα τα ΥΥΣ χρησιμοποιούνται, σε μεγαλύτερο ή μικρότερο βαθμό, ως πηγές άντλησης ύδατος που προορίζεται για την ανθρώπινη κατανάλωση σύμφωνα με τις διατάξεις της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ και είχαν εντάχθει στο σύνολό τους στο Μητρώο Προστατευόμενων Περιοχών. Επίσης, σύμφωνα με το άρθρο 4 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ το υπόγειο υδατικό σύστημα που εξαιρέθηκε από την επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων στην προηγούμενη διαχειριστική περίοδο ήταν το ΥΥΣ Ελευθερών – Νέας Περάμου (EL1100140).

4.4 Υπόγεια Υδατικά Συστήματα 1^{ης} αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ

Στα πλαίσια εκπόνησης της 1^{ης} αναθεώρησης Σχεδίου Διαχείρισης επανεξετάστηκαν τα οριοθετημένα ΥΥΣ. Με βάση την ανταλλαγή απόψεων με την ΕΓΥ, τις Δ/νσεις Υδάτων της Κεντρικής Μακεδονίας και της Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης καθώς και από τα ερωτήματα – τοποθετήσεις και εισηγήσεις που υποβλήθηκαν από το ΙΓΜΕ στη διάρκεια της διαβούλευσης πραγματοποιήθηκε ο διαχωρισμός του ΥΥΣ Μενοικίου – Φαλακρού σε δύο (2) ξεχωριστά συστήματα και η ενοποίηση των ΥΥΣ Μενοικίου και Αγγίτη σε ένα. Τα ΥΥΣ της 1^{ης} Αναθεώρησης παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 4.2. Υπόγεια Υδατικά Συστήματα Λεκάνης Απορροής Ποταμού Στρυμόνα και η κατάστασή τους σύμφωνα με την 1^η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ.

Κωδικός ΥΥΣ	Όνομα ΥΥΣ
EL1100010	Σύστημα Σερρών
EL110B020	Σύστημα Αγκίστρου
EL110B030	Σύστημα Φαλακρού
EL1100040	Σύστημα Μενοικίου - Αγγίτη
EL1100050	Σύστημα Δράμας
EL1100060	Σύστημα Παγγαίου
EL1100070	Σύστημα Μαρμαρά
EL11FB080	Σύστημα Άνω Ποροίων – Μπέλες
EL1100090	Σύστημα Ασπροβάλτας
EL1100100	Σύστημα Κρουσίων – Κερδυλίων
EL110B110	Σύστημα Βροντούς
EL1100120	Σύστημα Νευροκοπίου
EL1100130	Σύστημα Συμβόλου – Καβάλας
EL1100140	Σύστημα Ελευθερών - Νέας Περάμου
EL1100150	Σύστημα Οφρυνίου

5. ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΥΥΣ ΤΟΥ Υ.Δ. ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

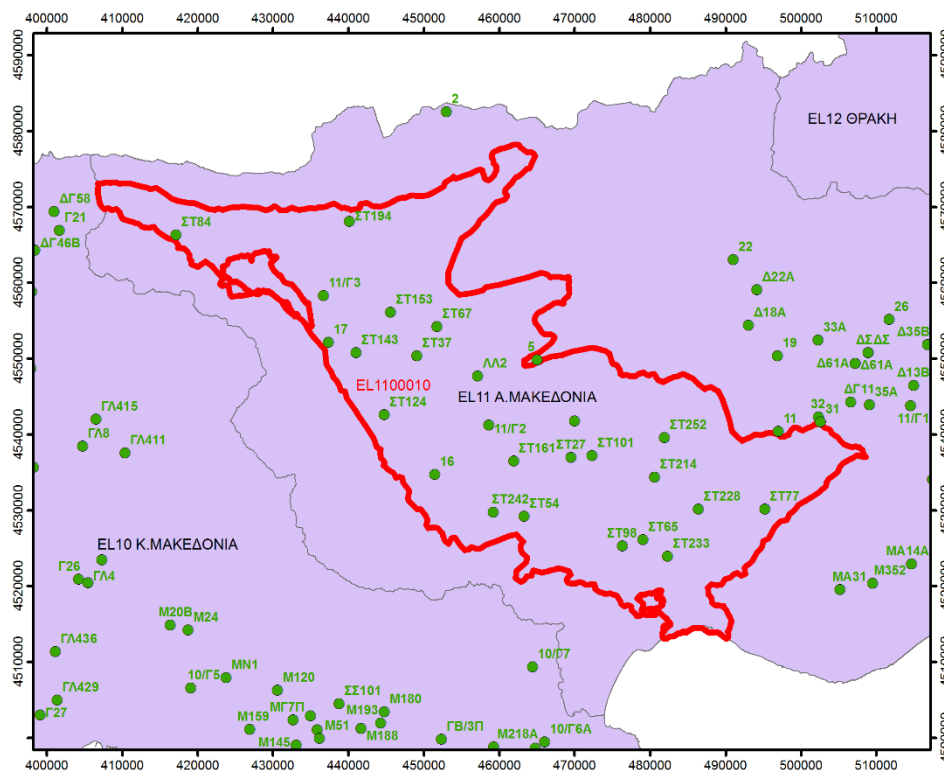
5.1 ΥΥΣ Σερρών

Το **προσχωματικό Υπόγειο Υδατικό Σύστημα Σερρών** (EL1100010) ανήκει στη λεκάνη απορροής του ποταμού Στρυμόνα (ΛΑΠ EL1106) και έχει έκταση 2.244,99km².

Αποτελείται από τεταρτογενείς αποθέσεις και νεογενή ιζήματα. Οι Τεταρτογενείς αποθέσεις στο σύνολό τους χαρακτηρίζονται από υψηλές τιμές υδραυλικής αγωγιμότητας και αποθηκευτικής ικανότητας. Οι Νεογενείς αποθέσεις διαμορφώνουν αξιόλογους υπό πίεση υδροφόρους ορίζοντες. Το υπόγειο υδατικό σύστημα Σερρών, αποτελεί το κυριότερο σε δυναμικότητα υδροφόρο σύστημα του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας. Διασχίζεται από τον ποταμό Στρυμόνα ο οποίος μαζί με τις απορροές του ρέματος Κρουσοβίτη και του ποταμού Αγγίτη τροφοδοτεί το προσχωματικό υδροφόρο σύστημα. Επίσης, τροφοδοτείται και από πλευρικές μεταγίσεις υπογείων νερών των καρστικών υδροφόρων των συστημάτων Αγκίστρου, Μενουκίου και Παγγαίου

Τα νερά του ΥΥΣ καλύπτουν υδρευτικές, αρδευτικές, κτηνοτροφικές και βιομηχανικές ανάγκες.

Στο ΥΥΣ Σερρών ανήκουν 25 σημεία του εθνικού δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων. Κατά τη σύνταξη του 1ου Σχεδίου Διαχείρισης είχαν αξιολογηθεί 85 σημεία παρατήρησης από τα οποία τα 14 εντάσσονται στο δίκτυο παρακολούθησης (κοινά σημεία). Στο σχήμα 5.1 παρουσιάζονται τα σημεία παρακολούθησης για το εν λόγω ΥΥΣ.



Σχήμα 5.1 Σημεία παρακολούθησης ποιοτικής κατάστασης ΥΥΣ Σερρών (EL1100010)

Υπολογισμός μέσης τιμής συγκέντρωσης ανά θέση. Για κάθε θέση δειγματοληψίας υπολογίζεται, με βάση τις υφιστάμενες χημικές αναλύσεις (2013-2015) του δικτύου παρακολούθησης και την

μεθοδολογία που αναπτύχθηκε, η μέση τιμή συγκέντρωσης (median) των παραμέτρων : pH, EC, As, Cd, Pb, Hg, Ni, Cr⁶⁺, Al, NH₄, NO₂, Cl, SO₄ και NO₃, με βάση το ΦΕΚ 3322/30-12-2011. Στον πίνακα 5.1 παρουσιάζεται η μέση τιμή συγκέντρωσης ανά παράμετρο για τα 25 σημεία μαζί με τις διαθέσιμες μέσες τιμές των αντίστοιχων παραμέτρων των 14 κοινών σημείων (γαλάζιο χρώμα) από το 1^ο ΣΔΛΑΠ. Σε κόκκινο φόντο και με άσπρα στοιχεία σημειώνονται οι τιμές των παραμέτρων με υπερβάσεις του ορίου ΑΑΤ ενώ με ανοιχτό κόκκινο φόντο και μαύρα στοιχεία σημειώνονται οι τιμές που παρουσιάζουν υπέρβαση του 75% του ορίου ΑΑΤ.

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΣΤΑΘΜΟΥ	ΕΙΔΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ	pH	EC (μS/cm)	As (μg/l)	Cd (μg/l)	Pb (μg/l)	Hg (μg/l)	Ni (μg/l)	Cr ⁶⁺ (μg/l)	Al (μg/l)	NH ₄ (mg/l)	NO ₂ (mg/l)	Cl (mg/l)	SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)
		ΑΑΤ	[6-5 - 9,5]	2500	10	5	25	1	20	50	200	0,5	0,5	250	250	50
		75% Τιμής Κατωφλίου		1875	7,5	3,75	18,75	0,75	15	37,5	150	0,375	0,375	187,5	187,5	37,5
EL11011105	16 [2000-2008]	Γεώτρηση	8,17	502	-	-	10	-	10	10	100	0,26	0,05	17,73	36,22	11,8
	16		7,6	428,5	5	0,5	11	0,5	5	10	23,29	0,06	0,06	14,2	27,75	10,5
EL11011104	17 [2000 - 2008]	Γεώτρηση	8,13	457,2	-	-	10	-	10	10	100	0,26	0,05	16,06	75,8	5,9
	17		7,54	298	5	0,5	5	0,5	5	10	25,48	0,07	0,06	10,6	33,1	2,5
EL11011107	11/Γ2	Γεώτρηση	7,7	469,5	5	0,5	5	0,5	5	10	25	0,06	0,06	14,2	4	2,7
EL11011101	11/Γ3 [2013-2015]	Γεώτρηση	8,2	527,6	-	-	-	-	-	-	-	0,26	0,05	10,63	49,26	5,9
	11/Γ3		7,52	432	5	0,5	5	0,5	5	10	15,27	0,06	0,06	7,1	26,4	3,15
EL11011138	ΛΛ2	Γεώτρηση	7,55	461	5	0,5	5	0,5	5	10	21	0,06	0,06	10,6	51,1	19,8
EL11011143	ΣΤ101 [2000-2008]	Γεώτρηση	7,89	1087,5	5	2	5	-	-	5	-	0,26	2,53	86,88	60,65	78,98
	ΣΤ101		7,42	925	5	0,5	5	0,5	5	10	23	0,06	0,06	64,72	56,8	47,63
EL11011126	ΣΤ124	Γεώτρηση	7,39	776	5	0,5	5	0,5	5	10	31	0,06	0,06	24,77	65,5	54,52
EL11011127	ΣΤ143 [2000-2008]	Γεώτρηση	7,69	320,5	5	1	5	-	-	-	-	0,26	0,05	6,21	22,85	5
	ΣΤ143		7,52	316	5	0,5	5	0,5	5	10	10	0,06	0,06	3,5	14,9	3,75
EL11011128	ΣΤ153	Γεώτρηση	7,17	443	5	0,5	5	0,5	5	10	192,25	8,24	6,53	17	3	8,7
EL11011129	ΣΤ161	Γεώτρηση	7,31	647	100	0,5	5	0,5	7	10	21	0,06	-	-	-	-
EL11011137	ΣΤ194	Γεώτρηση	7,55	601	5	0,5	5	0,5	5	10	10	0,06	0,06	12,4	55,2	7,64
EL11011145	ΣΤ214	Γεώτρηση	7,3	1257	5	0,5	5	0,5	5	10	16,62	0,06	0,33	37,25	511,25	64,17
EL11011140	ΣΤ221 [2006, 2008]	Γεώτρηση	7,485	614	5	1	5	-	-	5	-	0,26	0,05	17,73	27,15	32,55
	ΣΤ221		7,4	650	5	0,5	5	0,5	5	10	36	0,06	0,06	23,05	23,25	43,25
EL11011130	ΣΤ228	Γεώτρηση	7,32	687	8	0,5	5	0,5	8	10	10	0,06	0,06	21,3	25,75	38,35
EL11011144	ΣΤ233	Γεώτρηση	7,26	2880	107,5	0,5	5	0,5	5	10	79,23	0,05	1,98	133,82	293	17,95
EL11011131	ΣΤ242	Γεώτρηση	7,35	845	5	0,5	5	0,5	5	10	10	0,06	0,06	84,85	76,15	159,5
EL11011132	ΣΤ252	Γεώτρηση	7,61	599	5	0,5	5	0,5	5	10	10	-	-	-	-	-
EL11011133	ΣΤ27 [2000-2008]	Γεώτρηση	7,81	607,5	5	1	5	-	-	5	-	0,26	0,05	19,5	39,5	5,36
	ΣΤ27		7,32	600	5	0,5	5	0,5	5	10	15	0,06	0,06	17,7	37,8	3,75
EL11011103	ΣΤ37 [2004-2006]	Γεώτρηση	7,71	443	5	1	5	-	-	5	-	0,26	0,05	14,18	27,3	6,16
	ΣΤ37		7,5	433,5	5	0,5	5	0,5	5	10	12	0,06	0,06	10,6	20,95	3,55
EL11011141	ΣΤ54 [2005-2008]	Γεώτρηση	7,46	1640	20	-	5	-	-	-	5	0,26	0,05	46,11	75	14,86
	ΣΤ54		7,14	1710	5	0,5	5	0,5	22	10	20,3	0,06	0,06	35,5	70,5	16,6
EL11011146	14 [2000-2008]	Γεώτρηση	8,11	1434,4	-	-	10	-	10	10	100	0,26	0,05	53,18	545	6,5
	ΣΤ65		7,89	471	5	0,5	5	0,5	5	10	31	0,13	0,06	27,47	58,8	5,3
EL11011139	ΣΤ67	Γεώτρηση	7,19	878	5	0,5	5	0,5	5	10	22,1	0,06	0,09	25,7	117,25	62,5
EL11011113	ΣΤ77 [2005-2006]	Γεώτρηση	7,75	703	5	1	5	-	-	120	5	0,26	0,05	19,51	40,95	65,83
	ΣΤ77		7,21	781,5	5	0,5	5	0,5	5	10	39,16	0,06	0,06	23,05	69,65	112,5
EL11011136	ΣΤ84	Γεώτρηση	7,45	711	5	0,5	5	0,5	5	10	24	0,06	0,06	21,3	116,5	18,3
EL11011142	ΣΤ98	Γεώτρηση	8,4	1005	5	0,5	5	0,5	5	10	58,66	0,06	3,825	60,3	203	3,95

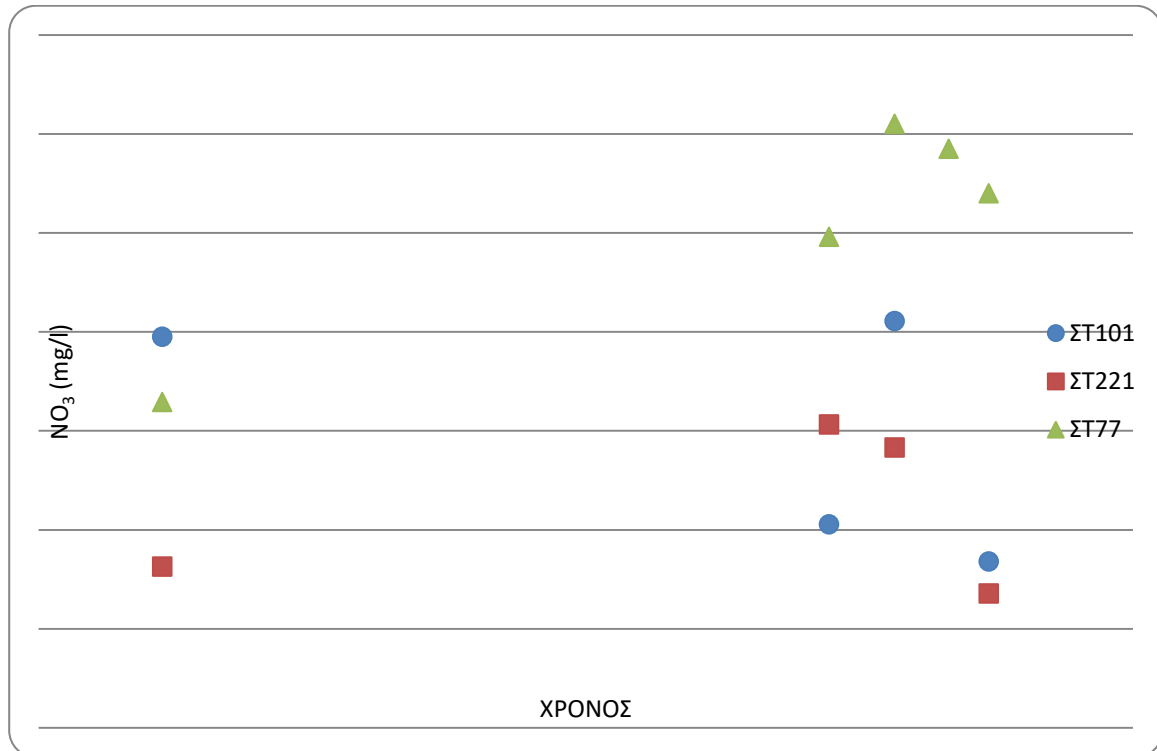
Πίνακας 5.1 Μέσες τιμές συγκέντρωσης παραμέτρων των 25 σημείων για το ΥΥΣ Σερρών για την περίοδο 2013 -2015 μαζί με τις αντίστοιχες των 14 κοινών σημείων του 1^{ου} ΣΔΛΑΠ.

Ανάλυση πιέσεων: Τα υπόγεια νερά του **ΥΥΣ Σερρών** αξιοποιούνται για την κάλυψη υδρευτικών, αρδευτικών, κτηνοτροφικών και βιομηχανικών αναγκών. Στο ΥΥΣ εντοπίζονται σημειακές πηγές ρύπανσης από αστικά λύματα, βιομηχανική, και κτηνοτροφική δραστηριότητα και διάχυτες πηγές ρύπανσης από αστικά λύματα που δεν καταλήγουν σε ΕΕΛ, γεωργική και ποιμενική δραστηριότητα. Επίσης στο ΥΥΣ εντοπίζονται: μία (1) θέση ενεργού ΧΥΤΑ (θέση «Ερείπια») και έξι (6) Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ) από τις οποίες δύο (2) είναι σε λειτουργία (ΕΕΛ Σερρών και Νέας Ζίχνης), μία (1) είναι σε αδράνεια (ΕΕΛ Νιγρίτας) και τρεις (3) είναι υπό ολοκλήρωση ή σε φάση προγραμματισμού (ΕΕΛ Σιδηροκάστρου, Νέου Σουλίου και Ροδολίβους). Επίσης, εντοπίζεται και μία βιομηχανία IPPC (Παραγωγή Ζάχαρης).

Συσχέτιση με Επιφανειακά Ύδατα - Χερσαία οικοσυστήματα: Με επιφανειακά ύδατα συσχετίζεται χωρικά: με τον ποταμό Στρυμόνα, τον ποταμό Αγγίτη και τη λίμνη Κερκίνη και με χερσαία οικοσυστήματα - προστατευόμενες περιοχές συσχετίζεται χωρικά με τα: SCI GR1260001 (Λίμνη

Κερκίνη- Κρούσια-Κορυφές Όρους Μπέλες, Άγκιστρο-Χαρωπό), SPA GR1260008 (Τεχνητή Λίμνη Κερκίνης-Όρος Κρούσια), SPA GR1260009 (Κουλάδα Τιμίου Προδρόμου-Μενοίκιον), SPASCIGR1260002 (Εκβολές Ποταμού Στρυμόνα), SCI GR1260003 (Αϊ-Γιάννης-Επτάμυλοι).

Διάγνωση – αξιολόγηση τάσης: Στο ΥΥΣ Σερρών, εξαιτίας της έλλειψης συνεχούς μακροχρόνιας χρονοσειράς δεν μπορεί να γίνει διάγνωση τάσεων. Στο παρακάτω διάγραμμα (σχήμα 5.2) δίνονται οι τιμές των συγκεντρώσεων NO_3 για τα στοιχεία που είχαμε δεδομένα (3 σημεία: EL11011143/ΣΤ101, EL11011140/ΣΤ221 και EL11011113/ΣΤ77) χωρίς όμως χρονική συνέχεια στο διάστημα μεταξύ 1^{ου} ΣΔΛΑΠ και 1^{ης} Αναθεώρησης.



Σχήμα 5.2 Διάγραμμα διακύμανσης συγκεντρώσεων νιτρικών (NO_3) στα υπό εξέταση σημεία.

Συγκρίνοντας τη διακύμανση των τιμών των νιτρικών (NO_3) διαπιστώνεται ότι κατά τις πρόσφατες μετρήσεις (2013-2015) η εικόνα που λαμβάνουμε είναι μικτή (αυξομειώσεις), δηλαδή παρατηρείται μια σχετική μείωση των συγκεντρώσεων στο σημείο EL11011143/ΣΤ101 (κεντρικό τμήμα ΥΥΣ Σερρών) και αύξηση στα σημεία EL11011140/ΣΤ221 (επίσης κεντρικό) και EL11011113/ΣΤ77 (νοτιοανατολικό τμήμα ΥΥΣ). Σημειώνεται πως στο σημείο παρακολούθησης EL11011113/ΣΤ77 η συγκεντρώση NO_3 για την εξετασθείσα περίοδο μετρήσεων είναι >10% σε σχέση με το 1^ο ΣΔΛΑΠ. Με τη συνέχιση όμως των μετρήσεων και τη δημιουργία ολοκληρωμένης και συνεχούς χρονοσειράς θα μπορούμε να ελέγξουμε ασφαλέστερα την ύπαρξη τάσης μείωσης/αύξησης των συγκεντρώσεων.

Αξιολόγηση και παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπογείου υδατικού συστήματος: στο ΥΥΣ Σερρών με βάση τις συγκεντρώσεις των εξεταζομένων παραμέτρων προκύπτουν τα εξής:

Υπερβάσεις AAT διαπιστώθηκε στις ακόλουθες ποιοτικές παραμέτρους EC, As, Ni, NH_4 , NO_2 , SO_4 και NO_3 . Αναλυτικότερα υπερβάσεις παρουσιάζουν:

- EC σε 1 σημείο (EL11011144/ΣΤ233)

- As σε 2 σημεία (EL11011144/ΣΤ233 και EL11011129/ΣΤ161)
- Ni σε 1 σημείο (EL11011141/ΣΤ54)
- NH₄ σε 1 σημείο (EL11011128/ΣΤ153)
- NO₂ σε 3 σημεία (EL11011128/ΣΤ153, EL11011144/ΣΤ233 και EL11011142/ΣΤ98)
- SO₄ σε 2 σημεία (EL11011145/ΣΤ214 και EL11011144/ΣΤ233)
- NO₃ σε 5 σημεία (EL11011126/ΣΤ124, EL11011145/ΣΤ214, EL11011131/ΣΤ242, EL11011139/ΣΤ67 και EL11011113/ΣΤ77)

Οι ποιοτικές παράμετροι στις οποίες παρατηρείται υπέρβαση του **75% των ποιοτικών προτύπων - AAT**, προσδιορίζοντας έτσι τις σημαντικές και διατηρούμενες ανοδικές τάσεις ρύπανσης, εκτός των ανωτέρω είναι επιπλέον το αργίλιο (Al). Ειδικότερα υπέρβαση του 75% παρουσιάζουν:

- Al σε 1 σημείο (EL11011128/ΣΤ153)
- SO₄ σε 1 σημείο (EL11011142/ΣΤ98)
- NO₃ σε 3 σημεία (EL11011143/ΣΤ101, EL11011140/ΣΤ221 και EL11011130/ΣΤ228)

Οι μέσες συγκεντρώσεις των νιτρικών ανιόντων (NO₃) που υπερβαίνουν τα ποιοτικά πρότυπα των 50mg/L εντοπίζονται σ' όλο σχεδόν το ΥΥΣ και οφείλονται στη ρύπανση του υπόγειου νερού λόγω ανθρωπογενούς δραστηριότητας και ειδικότερα λόγω γεωργικών δραστηριοτήτων (αροτραίες - δενδρώδεις καλλιέργειες και αμπέλια) και λόγω κτηνοτροφικής δραστηριότητας (χοίροι, βοοειδή και αιγοπρόβατα).

Οι αυξημένες μέσες τιμές νιτρικών (NO₃) εντοπίζονται κυρίως στο νότιο τμήμα του ΥΥΣ και οφείλονται επίσης σε ανθρωπογενή δραστηριότητα (καλλιέργεια – κτηνοτροφία). Οι τιμές παρατήρησης για το σημείο EL11011142/ΣΤ98 είναι μόλις 2 αλλά >AAT.

Η αυξημένη μέση τιμή για το NH₄ εντοπίζεται στο κεντρικό τμήμα του ΥΥΣ (περιοχή Γεφυρούδι) και μπορεί να αποδοθεί στη μόλυνση του υπόγειου νερού από οργανικές ουσίες.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι το ΥΥΣ ανήκει στη νέα ορισθείσα ως ευπρόσβλητη περιοχή στη νιτρορύπανση (Λεκάνη Στρυμόνα), σύμφωνα με ΚΥΑ 190126/2013 (ΦΕΚ 983Β/23-04-2013)

Η αυξημένη μέση τιμή SO₄ εντοπίζεται στο νότιο τμήμα του ΥΥΣ (περιοχή Ευκαρπίας) και οφείλεται ενδεχομένως στο γεωλογικό υπόβαθρο της περιοχής και συγκεκριμένα στην παρουσία θειούχων ενώσεων στα νεογενή ιζήματα.

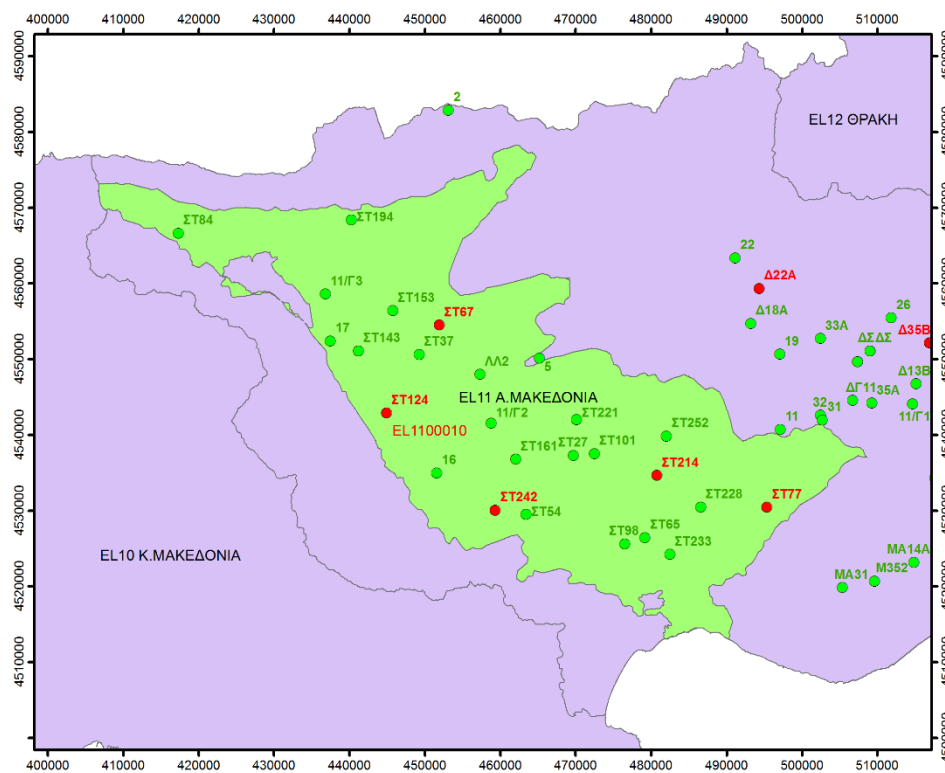
Η αυξημένη μέση τιμή για το Ni, (περιοχή Νιγρίτας) αλλά και οι μέσες συγκεντρώσεις του αρσενικού (As) που υπερβαίνουν την AAT των 10 μg/L εντοπίζονται στο κεντρικό και νότιο τμήμα αντίστοιχα στις περιοχές Πεπονιά και Ευκαρπία. Οι συγκεντρώσεις αυτές σχετίζονται με την ύπαρξη του χαμηλής ενθαλπίας γεωθερμικού πεδίου Θερμών - Νιγρίτας.

Η αυξημένη μέση τιμή για την ηλεκτρική αγωγιμότητα (EC) παρατηρείται στο νότιο τμήμα του ΥΥΣ (περιοχή Ευκαρπίας) και συνδέονται με τις συνθήκες υφαλμύρινσης που είχαν εντοπιστεί και στη διάρκεια του 1^{ου} ΣΔΛΑΠ με τις αυξημένες τιμές EC στην ίδια περιοχή. Η υφαλμύριση αυτή οφείλεται κατά πάση περίπτωση στην παλαιογεωγραφική εξέλιξη της περιοχής (εγκλωβισμός υφάλμυρων φάσεων).

Στο ΥΥΣ παρουσιάζονται επίσης αυξημένες συγκεντρώσεις Fe και Mn. Αυξημένες συγκεντρώσεις Fe εντοπίζονται στο κεντρικό και βόρειο τμήμα του συστήματος, είναι γηγενούς

προέλευσης και σχετίζονται με αναγωγικές συνθήκες. Οι αυξημένες τιμές Mn παρατηρούνται στην περιοχή της Λίμνης Κερκίνης και κατά τόπους στο κεντρικό τμήμα. Η παρουσία Mn είναι επίσης γηγενούς προέλευσης και παρουσιάζει ομοιότητες ως προς τον τρόπο απόθεσής του με αυτές του Fe.

Για την αξιολόγηση της χημικής κατάστασης του ΥΥΣ λαμβάνονται υπόψη **τα υδροσημεία με υπερβάσεις των ποιοτικών παραμέτρων – ΑΑΤ λόγω ανθρωπογενών πιέσεων και όχι φυσικών διεργασιών**. Συνεπώς από τα 25 υδροσημεία τα 5 παρουσιάζουν υπερβάσεις (NO_3) δηλαδή ποσοστό 20% που είναι ακριβώς το ποσοστό του 20% του συνόλου των υδροσημείων του συστήματος. Επομένως **η ποιοτική (χημική) του κατάσταση του ΥΥΣ Σερρών χαρακτηρίζεται καλή** και η εδαφική του κάλυψη επισημαίνεται με πράσινο χρώμα (άρθρο 4.2. της Οδηγίας 2006/118/ΕΚ) ενώ τα σημεία με υπέρβαση της ΑΑΤ,οφειλόμενη σε ανθρωπογενή δραστηριότητα, συμβολίζονται με κόκκινο χρώμα(Χάρτης σχήματος 5.3).



Σχήμα 5.3 Χάρτης ποιοτικής κατάστασης ΥΥΣ Σερρών (EL1100010)

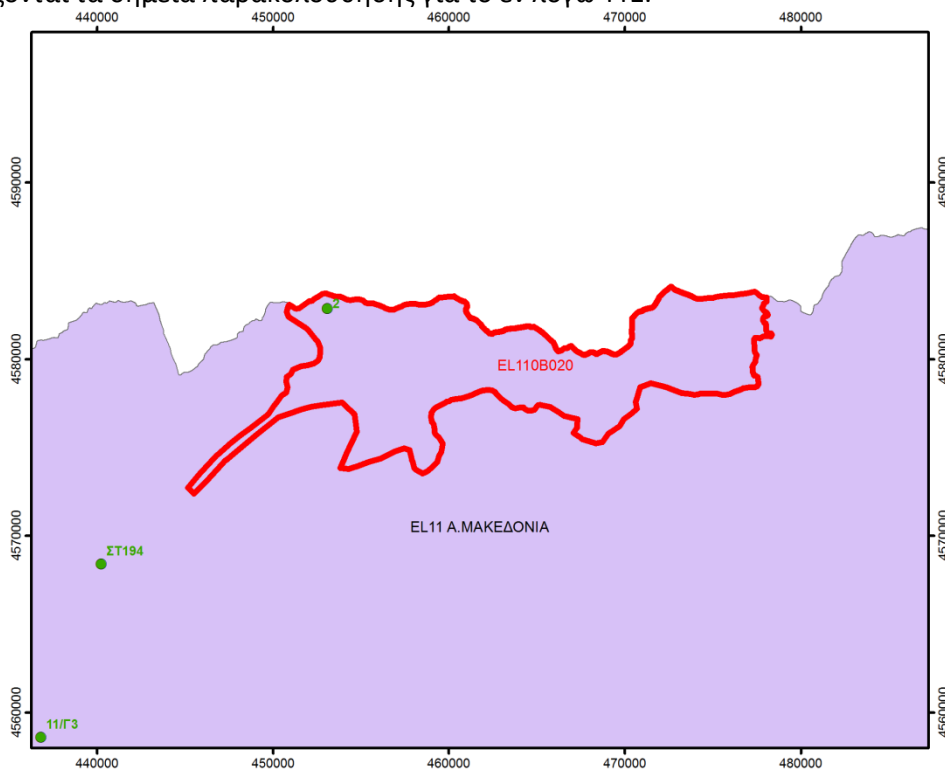
5.2 ΥΥΣ Αγκίστρου

Το **καρστικό υπόγειο υδατικό σύστημα Αγκίστρου** έχει κωδικό EL110B020, βρίσκεται στην λεκάνη απορροής του ποταμού Στρυμόνα (ΛΑΠ EL1106). Έχει έκταση $153,75\text{km}^2$, μέγιστο μήκος 25 Km, μέγιστο πλάτος 9 Km και πάχος που εκτιμάται σε 1.500 m περίπου.

Το ΥΥΣ αποτελείται από μάρμαρα τεφρά έως υπόλευκα, αδροκρυσταλλικά ή μικροκρυσταλλικά, σπάνια λατυποπαγή με έντονο τεκτονισμό. Εντός του καρστικού σχηματισμού εντοπίζονται σχιστογενέσιλοι, σιπολινικά μάρμαρα, δολομίτες και δολομιτικά μάρμαρα ενώ στα πρηνή του αναπτύσσονται πλευρικά κορήματα. Τα μάρμαρα που δομούν τον ορεινό όγκο του Αγκίστρου παρουσιάζονται έντονα τεκτονισμένα και καρστικοποιημένα. Ρυθμιστικό παράγοντα σε ό,τι αφορά

την κατανομή των υπόγειων υδροφοριών αλλά και την οριοθέτηση του υδροφόρου συστήματος αποτελούν τα μη υδροπερατά πετρώματα (σχιστόλιθοι, γνεύσιοι, αμφιβολίτες) που απαντούν υπό μορφή διαστρώσεων μικρού ή μεγάλου πάχους εντός του σχηματισμού των μαρμάρων.

Τα νερά του ΥΥΣ αξιοποιούνται για την κάλυψη υδρευτικών, αρδευτικών και κτηνοτροφικών αναγκών. Στο ΥΥΣ Αγγίστρου ανήκει 1 σημείο του εθνικού δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων. Κατά τη σύνταξη του 1ου Σχεδίου Διαχείρισης είχαν αξιολογηθεί 5 σημεία παρατήρησης από τα οποία το 1 εντάσσεται στο δίκτυο παρακολούθησης (κοινό σημείο). Στο σχήμα 5.4 παρουσιάζονται τα σημεία παρακολούθησης για το εν λόγω ΥΥΣ.



Σχήμα 5.4 Σημεία παρακολούθησης ποιοτικής κατάστασης ΥΥΣ Αγγίστρου (EL110B020)

Υπολογισμός μέσης τιμής συγκέντρωσης ανά θέση. Για τη μια θέση δειγματοληψίας υπολογίζεται η μέση τιμή συγκέντρωσης (median) των παραμέτρων : pH, EC, As, Cd, Pb, Hg, Ni, Cr⁺⁶, Al, NH₄, NO₂, Cl, SO₄ και NO₃, με βάση το ΦΕΚ 3322/30-12-2011. Στον πίνακα 5.2 παρουσιάζεται η μέση τιμή συγκέντρωσης ανά παράμετρο για το σημείο (EL11021102/2) μαζί με τις διαθέσιμες μέσες τιμές των αντίστοιχων παραμέτρων (γαλάζιο χρώμα) από το 1^ο ΣΔΛΑΠ. Σε κόκκινο φόντο και με άσπρα στοιχεία σημειώνονται οι τιμές των παραμέτρων με υπερβάσεις του ορίου AAT ενώ με ανοιχτό κόκκινο φόντο και μαύρα στοιχεία σημειώνονται οι τιμές που παρουσιάζουν υπέρβαση του 75% του ορίου AAT.

Πίνακας 5.2. Μέσες τιμές συγκέντρωσης παραμέτρων για το ΥΥΣ Αγκίστρου για την περίοδο 2013 - 2015 μαζί με τις αντίστοιχες των κοινών σημείων του 1^{ου} ΣΔΛΑΠ

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΣΤΑΘΜΟΥ	ΕΙΔΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ	pH	EC (μS/cm)	As (μg/l)	Cd (μg/l)	Pb (μg/l)	Hg (μg/l)	Ni (μg/l)	Cr ⁺⁶ (μg/l)	Al (μg/l)	NH ₄ (mg/l)	NO ₂ (mg/l)	Cl (mg/l)	SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)
		AAT	[6-5 - 9,5]	2500	10	5	25	1	20	50	200	0,5	0,5	250	250	50
		75% Τιμής Κατωφλίου		1875	7,5	3,75	18,75	0,75	15	37,5	150	0,375	0,375	187,5	187,5	37,5
ΕΛ11021102	2 [2000-2008]	Πηγή	8	352	-		10	-	10	10	-	0,26	0,05	7,09	-	5
	2		7,39	351	5	0,5	5	0,5	5	10	13,69	-				

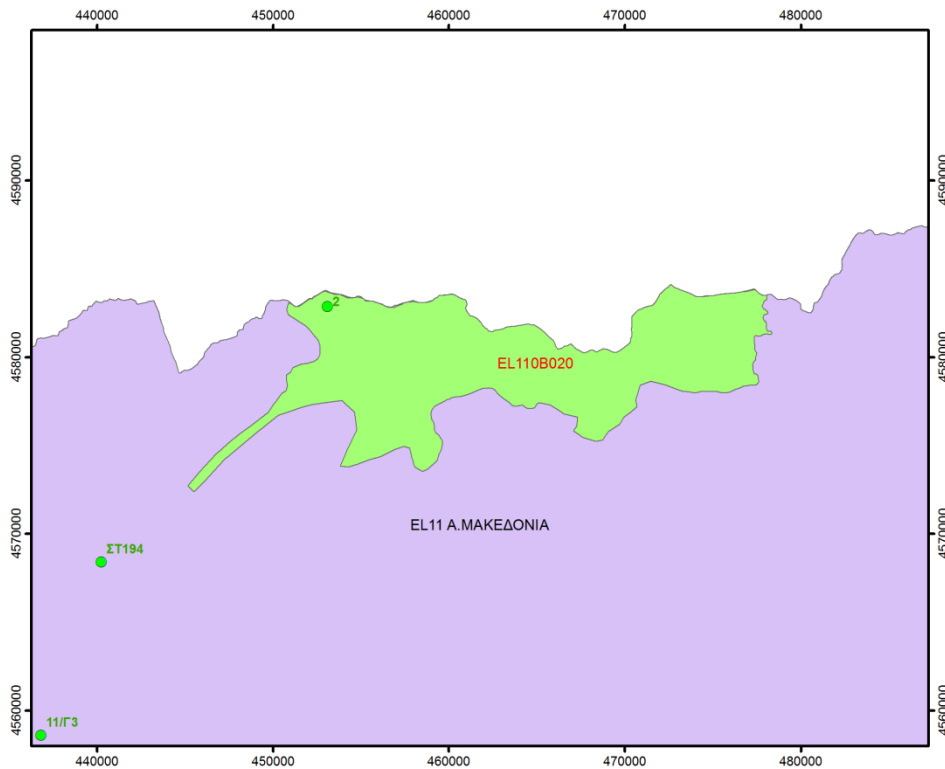
Από τον ανωτέρω πίνακα προκύπτει ότι δεν παρατηρείται υπέρβαση ΑΑΤ για οποιαδήποτε μέση τιμή συγκέντρωσης των εξεταζομένων παραμέτρων.

Ανάλυση πιέσεων: Στο συγκεκριμένο ΥΥΣ εντοπίζονται πολύ μικρής κλίμακας σημειακές εστίες ρύπανσης από αστικά λύματα.

Συσχέτιση με Επιφανειακά Ύδατα - Χερσαία οικοσυστήματα: Με επιφανειακά ύδατα συσχετίζεται χωρικά με ταρέματα Μαυροπούλικοι Βαθύρρεμα. Ακόμη, συσχετίζεται χωρικά με τα χερσαία οικοσυστήματα SCI GR1260001 (Λίμνη Κερκίνη- Κρούσια-Κορυφές Όρους Μπέλες, Άγκιστρο-Χαρωπό) και το SCI GR1260005 (Κορυφές Όρους Όρβηλος).

Διάγνωση – αξιολόγηση τάσης: Για το ΥΥΣ Αγκίστρου δεν έχει διαγνωσθεί τάση ρύπανσης από ανθρωπογενείς δραστηριότητες που να τεκμηριώνεται από τις συγκεντρώσεις των ποιοτικών παραμέτρων.

Αξιολόγηση και παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπογείου υδατικού συστήματος: Στο ΥΥΣ Αγκίστρου δεν εντοπίζονται υπερβάσεις των ποιοτικών προτύπων – ΑΑΤ. Η ποιοτική (χημική) του κατάσταση χαρακτηρίζεται **καλή** και η εδαφική του κάλυψη χρωματίζεται με πράσινο χρώμα (άρθρο 4.2. της Οδηγίας 2006/118/ΕΚ). **Πρέπει να σημειωθεί πως κατά το ήμισυ το εν λόγω ΥΥΣ ανήκει στη νέα ορισθείσα ως ευπρόσβλητη περιοχή στη νιτρορύπανση (Λεκάνη Στρυμόνα), σύμφωνα με ΚΥΑ 190126/2013 (ΦΕΚ 983Β/23-04-2013).**



Σχήμα 5.5 Χάρτης ποιοτικής κατάστασης ΥΥΣ Αγγίστρου (EL110B020)

5.3 ΥΥΣ Μενοικίου – Αγγίτη

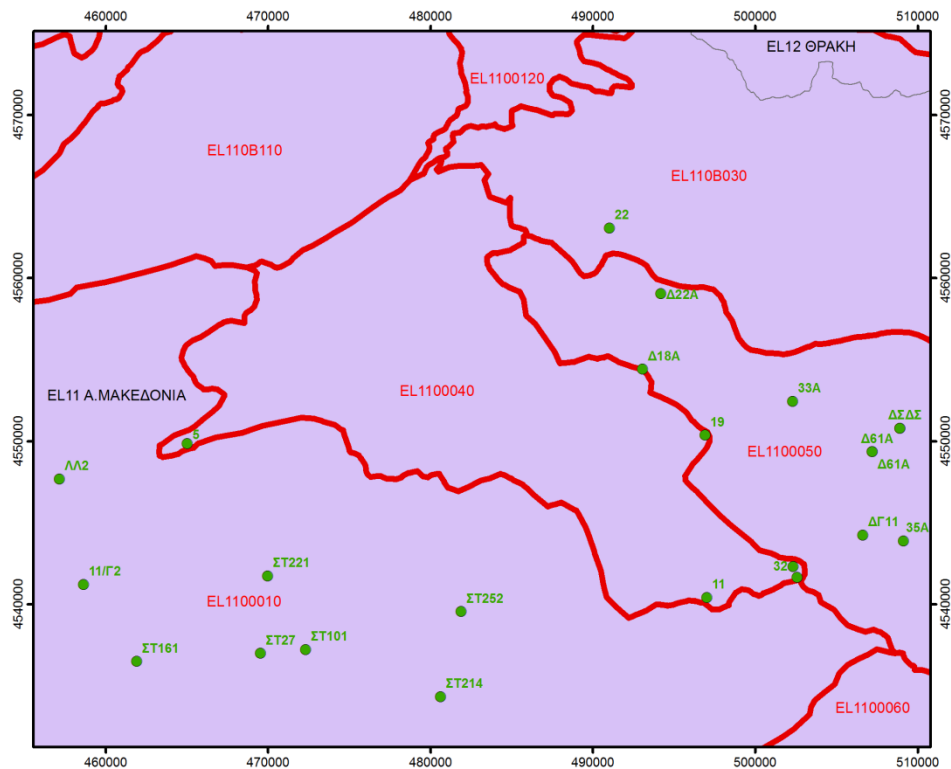
Το **καρστικό υπόγειο υδατικό σύστημα Μενοικίου – Αγγίτη** αποτελεί νέο ΥΥΣ προερχόμενο από τη συνένωση των δύο αυτοτελών ΥΥΣ Αγγίτη και Μενοικίου. Το ΥΥΣ Μενοικίου διαχωρίστηκε από το ενιαίο ΥΥΣ Μενοικίου – Φαλακρού το οποίο πλέον ονομάζεται ΥΥΣ Φαλακρού και εξετάζεται στην επόμενη παράγραφο. Το νέο ΥΥΣ Μενοικίου – Αγγίτη διατηρεί τον κωδικό EL1100040 και βρίσκεται στην λεκάνη απορροής του ποταμού Στρυμόνα (ΛΑΠ EL1106). Έχει συνολική έκταση 425,28 km²

Το καρστικό υδροφόρο σύστημα του **Μενοικίου** αναπτύσσεται στις ενότητες των μαρμάρων και στις λιθολογικές εναλλαγές μαρμάρων, σχιστογενεσίων, σχιστολίθων και γνευσίων. Τα μάρμαρα είναι τεφρά έως υπόλευκα, αδροκρυσταλλικά ή μικροκρυσταλλικά με έντονο τεκτονισμό. Επίσης, παρατηρούνται μέσα σ' αυτά σχιστογενεύσιοι, σιπολινικά μάρμαρα δολομίτες και δολομιτικά μάρμαρα. Το καρστικό υδροφόρο σύστημα του **Αγγίτη** αναπτύσσεται σε εναλλαγές έντονα τεκτονισμένων υπόλευκων αδροκρυσταλλικών – μικροκρυσταλλικών μαρμάρων με σχιστογενεύσιους, σχιστόλιθους και γνεύσιους. Η ενότητα μαρμάρων, αποτελείται από μάρμαρα τεφρά έως υπόλευκα αδροκρυσταλλικά ή μικροκρυσταλλικά, σπάνια λατυποπαγή, με έντονο τεκτονισμό. Εντός του σχηματισμού εντοπίζονται εναλλαγές σχιστογενεσίων, σχιστολίθων, μαρμάρων και γνευσίων. Στο επιφανειακό ανάπτυσμα του καρστικού σχηματισμού εντοπίζονται τριτογενή ιζήματα που συνίστανται κυρίως από διλλουβιακά κροκαλοπαγή και μη συνεκτικά κροκαλοπαγή - μάργες. Τα μάρμαρα του υπόγειου υδατικού συστήματος είναι έντονα τεκτονισμένα και καρστικοποιημένα. Η έντονη καρστικοποίηση των μαρμάρων επιβεβαιώνεται από την ύπαρξη του σπηλαίου της Αλλιστράτης. Καθοριστικό παράγοντα σε ό,τι αφορά την κατανομή των υπόγειων υδροφοριών αλλά και την οριοθέτηση του υδροφόρου συστήματος αποτελούν τα μη υδροπερατά πετρώματα (σχιστόλιθοι, γνεύσιοι, αμφιβολίτες) που απαντούν υπό μορφή διαστρώσεων μικρού ή μεγάλου πάχους εντός του σχηματισμού των μαρμάρων. Όσον αφορά στα Τριτογενή ιζήματα που

καλύπτουν επιφανειακά τον καρστικό σχηματισμό, τα κροκαλοπαγή παρουσιάζουν μεγάλη υδροπερατότητα ενώ ο σχηματισμός των μη συνεκτικών κροκαλοπαγών - μαργών λόγω της μικρής υδροπερατότητά τους καθορίζει σε μεγάλο βαθμό την επιμέρους υδροφορία του συστήματος. Το καρστικό υδροφόρο σύστημα του Αγγίτη μάλλον βρίσκεται σε υδραυλική επικοινωνία με το καρστικό σύστημα του Μενιοκίου (ΙΓΜΕ, 2010) για το λόγο αυτό τα δύο (2) αυτά καρστικά συστήματα ενοποιούνται σε ένα (1) ΥΥΣ.

Τα νερά του ΥΥΣ χρησιμοποιούνται για την κάλυψη υδρευτικών και αρδευτικών αναγκών.

Στο υπό εξέταση νέο ΥΥΣ ανήκουν 5 σημεία του εθνικού δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων. Κατά τη σύνταξη του 1ου Σχεδίου Διαχείρισης είχαν αξιολογηθεί 13 σημεία παρατήρησης (3 για το πρώην ΥΥΣ Μενοικίου και 10 για το πρώην ΥΥΣ Αγγίτη) από τα οποία τα 5(4 πηγές και 1 γεώτρηση) εντάσσονται στο δίκτυο παρακολούθησης (κοινά σημεία). Στο σχήμα 5.6 παρουσιάζονται τα σημεία παρακολούθησης της ποιοτικής κατάστασης ΥΥΣ Μενοικίου - Αγγίτη.



Σχήμα 5.6 Σημεία παρακολούθησης ποιοτικής κατάστασης ΥΥΣ Μενοικίου – Αγγίτη (EL1100040)

Υπολογισμός μέσης τιμής συγκέντρωσης ανά θέση. Για τις 5 θέσεις δειγματοληψίας υπολογίζεται η μέση τιμή συγκέντρωσης (median) των παραμέτρων : pH, EC, As, Cd, Pb, Hg, Ni, Cr⁺⁶, Al, NH₄, NO₂, Cl, SO₄ και NO₃, με βάση το ΦΕΚ 3322/30-12-2011. Στον πίνακα 5.3 παρουσιάζεται η μέση τιμή συγκέντρωσης ανά παράμετρο για κάθε σημείο μαζί με τις διαθέσιμες μέσες τιμές των αντίστοιχων παραμέτρων (γαλάζιο χρώμα) από το 1^ο ΣΔΛΑΠ. Σε κόκκινο φόντο και με άσπρα στοιχεία σημειώνονται οι τιμές των παραμέτρων με υπερβάσεις του ορίου AAT ενώ με ανοιχτό κόκκινο φόντο και μαύρα στοιχεία σημειώνονται οι τιμές που παρουσιάζουν υπέρβαση του 75% του ορίου AAT.

Πίνακας 5.3. Μέσες τιμές συγκέντρωσης παραμέτρων για το ΥΥΣ Μενοικίου – Αγγίτη για την περίοδο 2013 -2015 μαζί με τις αντίστοιχες των κοινών σημείων του 1^{ου} ΣΔΛΑΠ

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΣΤΑΘΜΟΥ	ΕΙΔΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ	pH	EC (μS/cm)	As (μg/l)	Cd (μg/l)	Pb (μg/l)	Hg (μg/l)	Ni (μg/l)	Cr ¹⁶ (μg/l)	Al (μg/l)	NH ₄ (mg/l)	NO ₂ (mg/l)	Cl (mg/l)	SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)
		AAT	[6-5 - 9,5]	2500	10	5	25	1	20	50	200	0,5	0,5	250	250	50
		75% Τιμής Κατωφλίου		1875	7,5	3,75	18,75	0,75	15	37,5	150	0,375	0,375	187,5	187,5	37,5
EL11041109	19 [2000-2008] 19	Γεώτρηση	8,06	498	-	-	10	-	10	10	100	0,26	0,05	14,18	14,2	27,5
			7,3	458,5	8,5	0,5	5	0,5	5	10	17,54	0,06	0,06	12,4	8,6	12,4
EL11041111	11 [2000-2008] 11	Πηγή	7,92	392	-	-	10	-	10	10	100	0,26	0,05	10,64	-	7,14
			7,39	359,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EL11041117	31 [2000-2008] 31	Πηγή	8,08	490	8	-	10	-	-	10	100	0,26	0,05	17,02	19,8	7,5
			7,41	397	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EL11041116	32 [2000-2008] 32	Πηγή	8,06	432,5	8	7	10	-	10	10	100	0,26	0,05	10,64	15,76	5,15
			7,36	449	6,5	0,5	5	0,5	5	10	13,33	-	-	-	-	-
EL11031106	5 [2000-2008] 5	Πηγή	7,96	446	-	-	-	-	-	-	-	0,26	0,05	10,6	32,08	5
			7,63	413	5	0,5	5	0,5	5	10	51,49	0,5	0,06	5,3	25,75	3,9

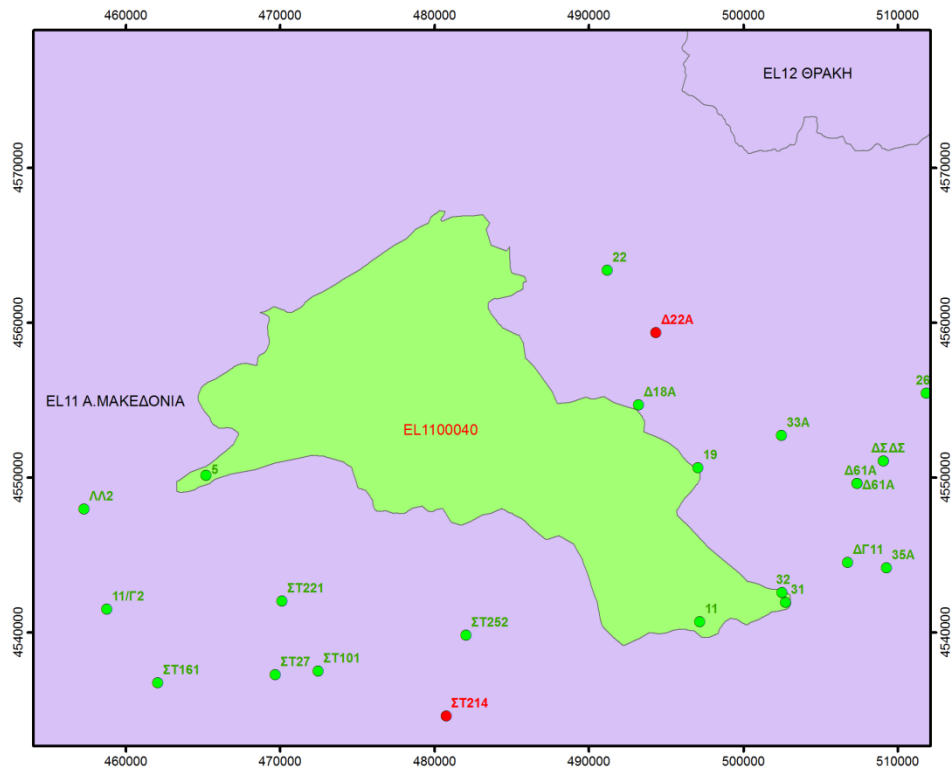
Από τον ανωτέρω πίνακα προκύπτει ότι οι μέσες τιμές συγκέντρωσης των υδροσημείων του ΥΥΣ **δεν υπερβαίνουν** τα ποιοτικά πρότυπα-ανώτερες αποδεκτές τιμές (AAT). Πρέπει να σημειωθεί πως η υπέρβαση που παρατηρείται στα σημεία EL11041117/31 και EL11041116/32 (πηγές) άνω του 75% AAT για το As δεν μπορεί να αξιολογηθούν με ασφάλεια, δεδομένου του πολύ μικρού αριθμού παρατηρήσεων (2) στην εξετασθείσα διαχειριστική περίοδο.

Ανάλυση πιέσεων: Στο ΥΥΣ εντοπίζονται μικρής κλίμακας σημειακές εστίες ρύπανσης από κτηνοτροφική, βιομηχανική και λατομική δραστηριότητα και μικρής κλίμακας διάχυτη ρύπανση από αστικά λύματα. Επίσης στο ΥΥΣ εντοπίζονται δύο αποκατεστημένοι ΧΑΔΑ που είναι: α) Δήμος Προσοτσάνης: θέση «Κουρού Τσάι» στον οικισμό Προσοτσάνης και β) Δήμος Δράμας: θέση «12^ο χλμ. Δράμας – Σιδηρόνερο» στον οικισμό Ταξιάρχες.

Συσχέτιση με Επιφανειακά Ύδατα - Χερσαία οικοσυστήματα: Με τα επιφανειακά ύδατα συσχετίζεται χωρικά με τον ποταμό Αγγίτη και το ρέμα Κοκκινόρεμα. Με χερσαία οικοσυστήματα - προστατευόμενες περιοχές συσχετίζεται χωρικά με: το SPA GR1260009 (Κοιλάδα Τιμίου Προδρόμου-Μενοίκιον), το SCI GR1260003(Αϊ Γιάννης – Επτάμυλοι) και το SCI GR1260004 (Κορυφές Όρους Μενοίκιου – Όρος Κούσκουρας).

Διάγνωση – αξιολόγηση τάσης: Για το ΥΥΣ Μενοικίου - Αγγίτη δεν ανιχνεύεται τάση ρύπανσης από ανθρωπογενείς δραστηριότητες που να τεκμηριώνεται από τις συγκεντρώσεις των ποιοτικών παραμέτρων.

Αξιολόγηση και παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπογείου υδατικού συστήματος: Στο ΥΥΣ Μενοικίου - Αγγίτη δεν εντοπίζονται υπερβάσεις των ποιοτικών προτύπων – AAT. Η ποιοτική (χημική) του κατάσταση χαρακτηρίζεται **καλή** και η εδαφική του κάλυψη χρωματίζεται με πράσινο χρώμα (άρθρο 4.2. της Οδηγίας 2006/118/ΕΚ). Μέρος του δυτικού τμήματος του ΥΥΣ ανήκει στη νέα ορισθείσα ως ευπρόσβλητη περιοχή στη νιτρορύπανση (Λεκάνη Στρυμόνα), ενώ οι νότιες απολήξεις του στην αντίστοιχη λεκάνη του Αγγίτη, **βάσει της ΚΥΑ 190126/2013 (ΦΕΚ 983Β/23-04-2013).**



Σχήμα 5.7 Χάρτης ποιοτικής κατάστασης ΥΓΣ ΥΓΣ Μενικίου – Αγγίτη (EL1100040)

5.4 ΥΓΣ Φαλακρού

Το νέο **καρστικό υπόγειο υδατικό σύστημα (ΥΓΣ) Φαλακρού** προέρχεται από τη διάσπαση του ενιαίου ΥΓΣ Μενικίου – Φαλακρού και διατηρεί τον κωδικό EL110B030. Βρίσκεται στην λεκάνη απορροής του ποταμού Στρυμόνα (ΛΑΠ EL1106) με έκταση 722,98Km².

Το καρστικό σύστημα χαρακτηρίζεται από την ανάπτυξη μεγάλων καρστικών αγωγών, ταχεία κυκλοφορία του υπόγειου νερού και μικρή αναρρυθμιστική ικανότητα. Η καρστικοποίηση είναι εντονότερη στην επιφάνεια του συστήματος τροφοδοτώντας πηγές μικρών παροχών, ενώ σε μεγάλα βάθη περιορίζεται σε λίγους αλλά μεγάλους καρστικούς αγωγούς οι οποίοι τροφοδοτούν τις μεγάλες καρστικές πηγές Μυλοπόταμος και Δράμα που εκφορτίζονται στην πεδιάδα της Δράμας. (Μαρίνοϋ et.al., 1993). Το δυτικό όριο του υδροφόρου είναι ο γρανίτης της Βροντούς που το διαχωρίζει από το ΥΓΣ Μενικίου – Αγγίτη. Προς τα ανατολικά υπάρχουν ενδείξεις για επικοινωνία με το καρστικό σύστημα Ορέων – Λεκάνης (ΙΓΜΕ, 2010).

Τα νερά του ΥΓΣ καλύπτουν κυρίως υδρευτικές και αρδευτικές ανάγκες και δευτερευόντως κτηνοτροφικές ανάγκες.

Στο ΥΓΣ Φαλακρού ανήκουν 2 σημεία του εθνικού δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων. Κατά τη σύνταξη του 1ου Σχεδίου Διαχείρισης είχαν αξιολογηθεί 11 σημεία παρατήρησης από τα οποία τα 2 εντάσσονται στο δίκτυο παρακολούθησης (κοινά σημεία). Στο σχήμα 5.8 παρουσιάζονται τα σημεία παρακολούθησης της ποιοτικής κατάστασης ΥΓΣ Φαλακρού στον παρόντα κύκλο αναθεώρησης.



Πίνακας 5.4. Μέσες τιμές συγκέντρωσης παραμέτρων για το ΥΥΣ Φαλακρού για την περίοδο 2013 - 2015 μαζί με τις αντίστοιχες των κοινών σημείων του 1^{ου} ΣΔΛΑΠ

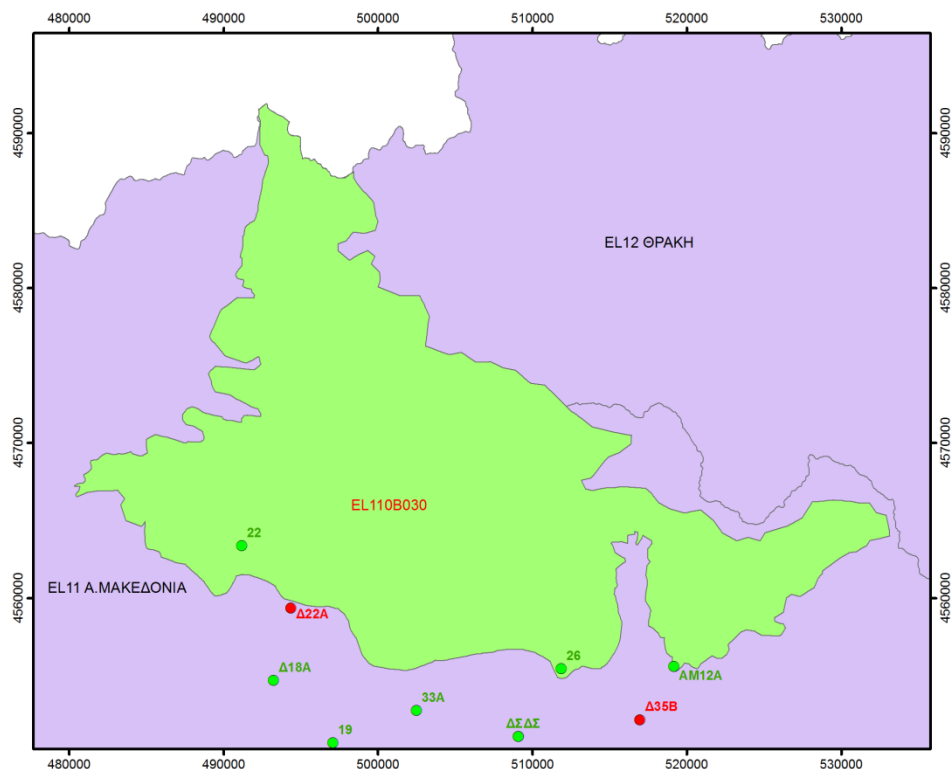
Από τον ανωτέρω πίνακα προκύπτει ότι καμία μέση τιμή συγκέντρωσης των υδροσημείων του ΥΥΣ Αγγίτη **δεν υπερβαίνει** τα ποιοτικά πρότυπα - ανώτερες αποδεκτές τιμές (ΑΑΤ).

Χαρακτηρισμός και αξιολόγηση/ ταξινόμηση της κατάστασης των υπογείων υδατικών συστημάτων

Συσχέτιση με Επιφανειακά Ύδατα - Χερσαία οικοσυστήματα: Το ΥΥΣ Φαλακρού συσχετίζεται χωρικά με το χερσαίο οικοσύστημα SPA GR1140009 (Όρος Φαλακρό) ενώ συσχετίζεται υδραυλικά με τον ποταμό Αγγίτη.

Διάγνωση – αξιολόγηση τάσης: Για το ΥΥΣ Φαλακρού δεν ανιχνεύεται τάση ρύπανσης από ανθρωπογενείς δραστηριότητες που να τεκμηριώνεται από τις συγκεντρώσεις των ποιοτικών παραμέτρων.

Αξιολόγηση και παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπογείου υδατικού συστήματος: Στο ΥΥΣ Αγγίτη δεν εντοπίζονται υπερβάσεις των ποιοτικών προτύπων – ΑΑΤ. Η ποιοτική (χημική) του κατάσταση χαρακτηρίζεται **καλή** και η εδαφική του κάλυψη χρωματίζεται με πράσινο χρώμα (άρθρο 4.2. της Οδηγίας 2006/118/ΕΚ).



Σχήμα 5.9 Χάρτης ποιοτικής κατάστασης ΥΥΣ Φαλακρού (EL110B030)

5.5 ΥΥΣ Δράμας

Το **προσχωματικό υπόγειο υδατικό σύστημα (ΥΥΣ) Δράμας** έχει κωδικό EL1100050, βρίσκεται στην λεκάνη απορροής του ποταμού Στρυμόνα (ΛΑΠ EL1106) και έχει έκταση 736,16km², μέγιστο μήκος 52 Km και μέγιστο πλάτος 30 Km.

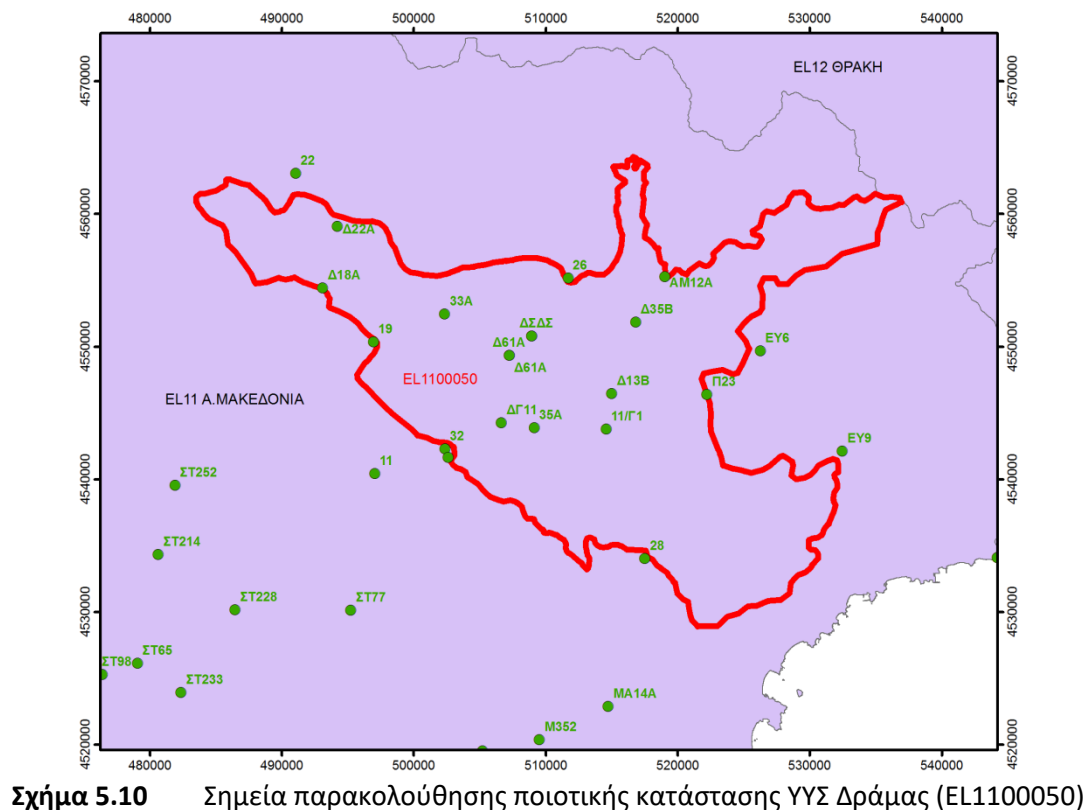
Το κοκκώδες σύστημα Δράμας αποτελείται από τεταρτογενείς αποθέσεις και νεογενή ιζήματα. Αναπτύσσεται στην ταφρογενή λεκάνη της Δράμας στην οποία αποτέθηκε σημαντικό πάχος λιμναίων και χερσαίων αποθέσεων. Αποτελείται από χαλίκια, άμμους, αργιλόχρους άμμους και ερυθροπηλούς σε σχηματισμούς μεγάλων ριπιδίων. Από το κεντρικό έως και το νοτιοανατολικό τμήμα της λεκάνης της Δράμας εντοπίζονται λιγνιτικά στρώματα τα οποία αποκτούν μεγάλο πάχος στη ζώνη των περιοχών Μαυρολεύκης – Χειμάρρου Δοξάτου – Αγ.Παρασκευής – Τάφρου Φιλίππων. Τα λιγνιτικά στρώματα εξελίσσονται σε λεπτομερή υλικά (αργιλοΐλυνες, άμμοι λεπτόκοκκοι) ενώ

προς τα περιθώρια της λεκάνης μεταπίπτουν σε άμμους μεσόκοκκους έως χονδρόκοκκους με λεπτές μαργαϊκές ενστρώσεις κιτρινόχρου χρώματος.

Στο υπόγειο υδατικό σύστημα αναπτύσσεται ένας ελεύθερος - φρεάτιο-υδροφόρος ορίζοντας και στα βαθύτερα στρώματα ένας μερικώς υπό πίεση υδροφόρος ορίζοντας. Οι Τεταρτογενείς και Νεογενείς αποθέσεις του ΥΥΣ Δράμας τροφοδοτούνται από τα ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα, από τις διηθήσεις των ποταμών και των χειμάρρων που διασχίζουν το πεδινό τμήμα του και τέλος από τις πλευρικές υπόγειες εισροές των καρστικών συστημάτων που το περιβάλλουν.

Τα νερά του ΥΥΣ αξιοποιούνται για την κάλυψη αρδευτικών αναγκών κυρίως και δευτερευόντως για τις υπόλοιπες ανάγκες (ύδρευση, κτηνοτροφία, βιομηχανία).

Στο ΥΥΣ Δράμας ανήκουν 11 σημεία του εθνικού δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων. Κατά τη σύνταξη του 1ου Σχεδίου Διαχείρισης είχαν αξιολογηθεί 25 σημεία παρατήρησης από τα οποία μόλις τα 4 εντάσσονται στο δίκτυο παρακολούθησης (κοινά σημεία). Στο σχήμα 5.10 παρουσιάζονται τα σημεία παρακολούθησης της ποιοτικής κατάστασης ΥΥΣ Δράμας στον παρόντα κύκλο αναθεώρησης.



Σχήμα 5.10 Σημεία παρακολούθησης ποιοτικής κατάστασης ΥΥΣ Δράμας (EL1100050)

Υπολογισμός μέσης τιμής συγκέντρωσης ανά θέση: Για τις 11 θέσεις δειγματοληψίας υπολογίζεται η μέση τιμή συγκέντρωσης (median) των παραμέτρων : pH, EC, As, Cd, Pb, Hg, Ni, Cr⁶⁺, Al, NH₄, NO₂, Cl, SO₄ και NO₃, με βάση το ΦΕΚ 3322/30-12-2011. Στον πίνακα 5.5 παρουσιάζεται η μέση τιμή συγκέντρωσης ανά παράμετρο για κάθε σημείο μαζί με τις διαθέσιμες μέσες τιμές των αντίστοιχων παραμέτρων (γαλάζιο χρώμα) από το 1^ο ΣΔΛΑΠ. Σε κόκκινο φόντο και με άσπρα στοιχεία σημειώνονται οι τιμές των παραμέτρων με υπερβάσεις του ορίου ΑΑΤ ενώ με ανοιχτό κόκκινο φόντο και μαύρα στοιχεία σημειώνονται οι τιμές που παρουσιάζουν υπέρβαση του 75% του ορίου ΑΑΤ.

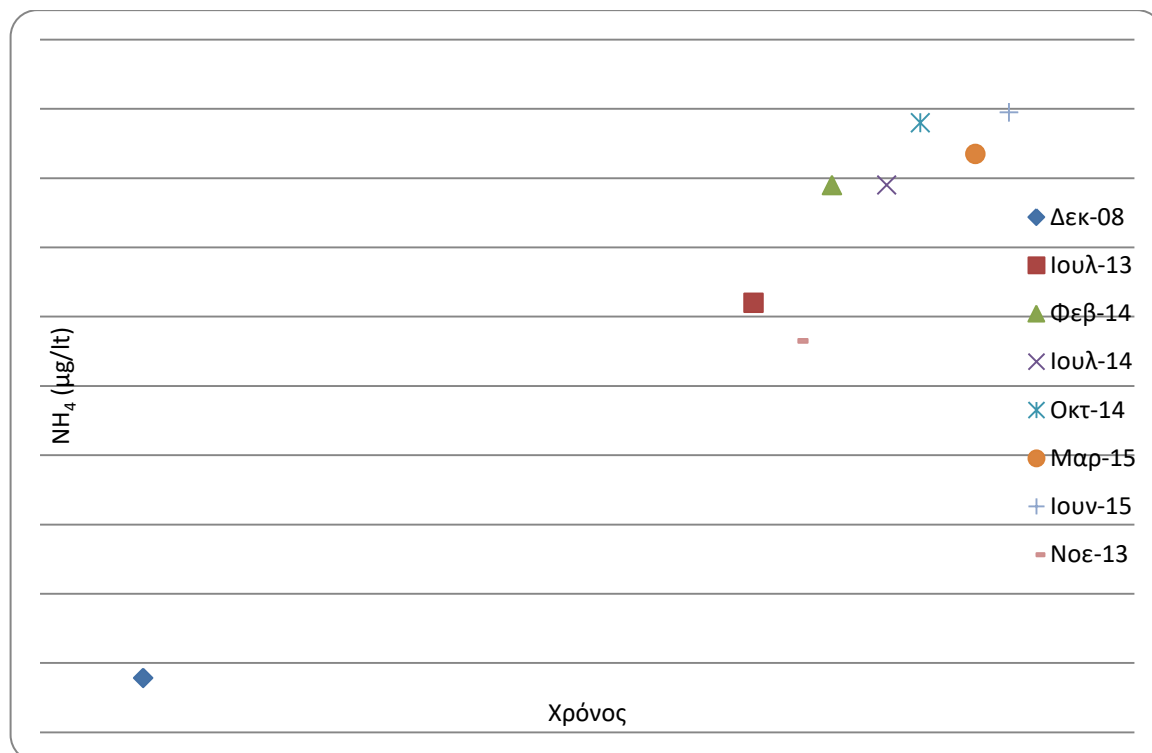
Πίνακας 5.5. Μέσες τιμές συγκέντρωσης παραμέτρων για το ΥΥΣ Δράμας για την περίοδο 2013 - 2015 μαζί με τις αντίστοιχες των κοινών σημείων του 1^{ου} ΣΔΛΑΠ

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΣΤΑΘΜΟΥ	ΕΙΔΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ	pH	EC (μS/cm)	As (μg/l)	Cd (μg/l)	Pb (μg/l)	Hg (μg/l)	Ni (μg/l)	Cr ⁶⁺ (μg/l)	Al (μg/l)	NH ₄ (mg/l)	NO ₂ (mg/l)	Cl (mg/l)	SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)
		AAT	[6-5 - 9,5]	2500	10	5	25	1	20	50	200	0,5	0,5	250	250	50
		75% Τιμής Κατωφλίου		1875	7,5	3,75	18,75	0,75	15	37,5	150	0,375	0,375	187,5	187,5	37,5
ΕΛ11051119	11/Γ1 [2002-2008]	Γεώτρηση	7,91	376	-							0,26	0,26	39	22,19	6,5
	11/Γ1		8,1	247	-											
ΕΛ11051115	33 [2000-2008 33Α]	Γεώτρηση	8,04	532	-		10	-	10	10	100	0,26	0,05	10,64	24,06	47,6
			7,41	398,75	-											
ΕΛ11051118	35 [2000-2008] 35Α	Γεώτρηση	7,89	825	-		10	-	10	10	400	1,57	0,29	57,6	44,34	26,7
			7,35	636	-							15,8	0,06	28,4	1	2,5
ΕΛ11051154	ΑΜ12Α	Γεώτρηση	7,33	404	5	0,5	5	0,5	5	10	160	0,06	0,06	7,1	8,45	4,65
ΕΛ11051151	Δ13Β	Γεώτρηση	7,38	528	5	0,5	5	0,5	5	10	320	0,06	0,06	24,8	20,82	18,03
ΕΛ11051149	Δ18Α	Γεώτρηση	7,19	490,5	5	0,5	5	0,5	5	10	340	0,06	0,06	8,85	13,5	39,98
ΕΛ11051150	Δ22Α		7,46	430,5	5	0,5	5	0,5	5	10	50	0,06	0,06	8,85	8	67
ΕΛ11051153	Δ35Β	Γεώτρηση	7,12	948,25	5	0,5	5,5	0,5	10	10	148,5	0,06	0,06	47,87	59,05	112,3
ΕΛ11051147	Δ61Α	Γεώτρηση	7,94	492	5	0,5	5	0,5	5	10	127	0,06	0,06	31,9	24	5,5
ΕΛ11051134	ΔΓ11 [2005-2008] ΔΓ11	Γεώτρηση	7,68	1836	-							0,88	7,39	29,26	10	139,36
			7,18	1823,5	-											
ΕΛ11051148	ΔΣ	Γεώτρηση	7,9	494	5	0,5	5	0,5	5	10	282,5	0,06	0,06	15,95	5	2,5

Ανάλυση πιέσεων: Στο ΥΥΣ εντοπίζονται μικρές σημειακές εστίες ρύπανσης από αστικά λύματα, κτηνοτροφική και βιομηχανική δραστηριότητα ενώ εντοπίζεται αυξημένη ρύπανση από γεωργική δραστηριότητα (αυξημένες συγκεντρώσεις NO₃, NO₂, NH₄). Επίσης εντοπίζεται μια βιομηχανία ΙΡΡC, σε λειτουργία (επεξεργασία ξύλου και επίπλων).

Συσχέτιση με Επιφανειακά Ύδατα - Χερσαία οικοσυστήματα: Με τα επιφανειακά ύδατα συσχετίζεται χωρικά με τον ποταμό Αγγίτη και τα Τενάγη Φιλλίπων. Συσχετίζεται επίσης χωρικά με τα εξής χερσαία οικοσυστήματα - προστατευόμενες περιοχές: SPA GR1260009 (Κοιλάδα Τιμίου Προδρόμου-Μενοίκιον), και SPA GR1140009 (Όρος Φαλακρό).

Διάγνωση – αξιολόγηση τάσης: Στο ΥΥΣ Δράμας, εξαιτίας της έλλειψης συνεχούς κατάλληλης χρονοσειράς δεν μπορεί να γίνει διάγνωση τάσεων. Στο διάγραμμα που ακολουθεί (σχήμα 5.11) δίνονται οι τιμές των συγκεντρώσεων NH₄ για τα στοιχεία που είχαμε δεδομένα (1 σημείο: ΕΛ11051118/35Α) χωρίς όμως συνέχεια στο χρόνο μεταξύ της περιόδου 1^{ου} ΣΔΛΑΠ και 1^{ης} Αναθεώρησης.



Σχήμα 5.11 Διάγραμμα διακύμανσης συγκέντρωσης αμμωνίου (NH₄) στο υπό εξέταση σημείο.

Παρατηρούμε πως η τιμή του αμμωνίου (NH₄) παρουσιάζει πολύ μεγάλη αύξηση, ισχυρότερη μάλιστα από την ήδη αυξημένη μέση τιμή της αντίστοιχης συγκέντρωσης του 1^{ου} ΣΔΛΑΠ. Σημειώνεται πως η ΑΑΤ για το αμμώνιο είναι μόλις 0,5mg/L. Με τη συνέχιση των μετρήσεων και τη δημιουργία ολοκληρωμένης και συνεχούς χρονοσειράς σε όλα τα υδροσημεία θα μπορούμε να ελέγξουμε ασφαλέστερα την ύπαρξη τάσης μείωσης/αύξησης των συγκεντρώσεων όλων των στοιχείων.

Αξιολόγηση και παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπογείου υδατικού συστήματος: Στο ΥΥΣ Δράμας με βάση τις διαθέσιμες συγκεντρώσεις των εξεταζομένων παραμέτρων προκύπτουν τα εξής:

Υπερβάσεις ΑΑΤ διαπιστώθηκε στις ακόλουθες ποιοτικές παραμέτρους: NH₄, NO₃ και ΑΙ. Αναλυτικότερα υπερβάσεις παρουσιάζουν:

- NH₄ σε 1 σημείο (EL11051118/35Α)
- NO₃ σε 2 σημεία (EL11051150/Δ22Α και EL11051153/Δ35Β)
- ΑΙ σε 3 σημεία (EL11051151/Δ13Β, EL11041149/Δ18Α και EL11051148/ΔΣ)

Υπέρβαση του **75% των ποιοτικών προτύπων - ΑΑΤ**, παρουσιάζουν:

- 1 σημείο σε NO₃ (EL11041149/Δ18Α)
- 1 σημείο σε ΑΙ (EL11031154/ΑΜ12Α)(με κίτρινο οι κωδικοί το ΙΓΜΕ τους δίνει στο ΥΥΣ Δράμας)

Οι μέσες τιμές (median) των συγκεντρώσεων των νιτρικών (NO₃) που υπερβαίνουν τα ποιοτικά πρότυπα των 50mg/L εντοπίζονται σε δύο γεωτρήσεις στις περιοχές Κοκκινογείων και Χωριστής – Δοξάτου και οφείλονται στη ρύπανση του υπόγειου νερού από ανθρωπογενή δραστηριότητα και

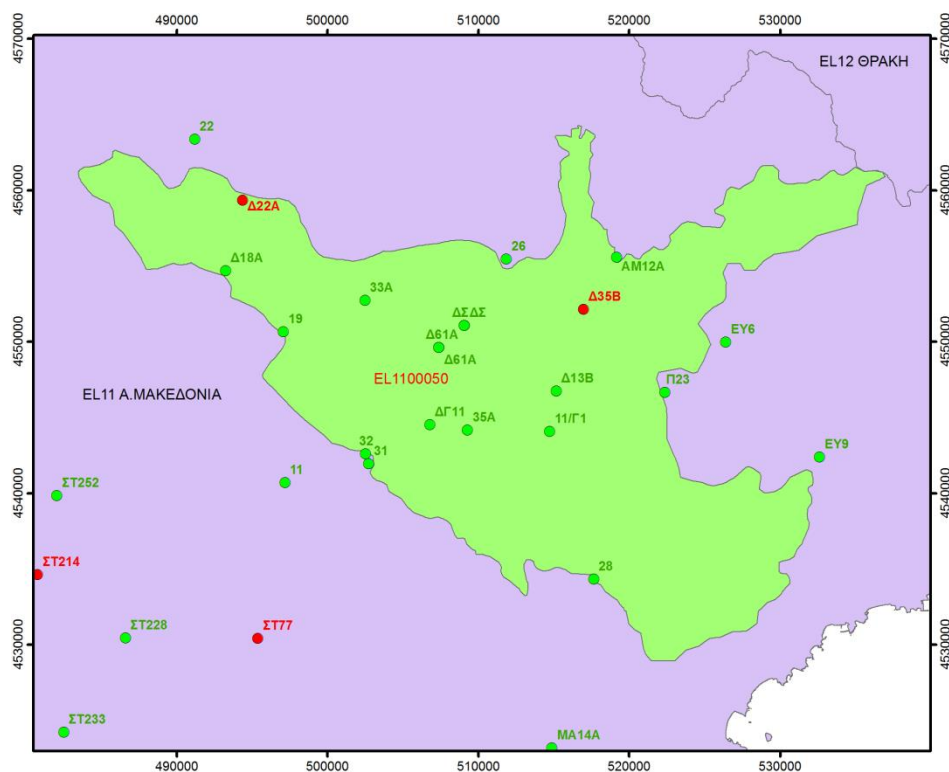
ειδικότερα λόγω γεωργικών δραστηριοτήτων (αροτραίες - δενδρώδεις καλλιέργειες και αμπέλια) αλλά και από κτηνοτροφική δραστηριότητα (χοίροι, βοοειδή και αιγοπρόβατα)

Αντίστοιχα, η αυξημένη μέση τιμή για το NH_4 εντοπίζεται στο κεντρικό τμήμα του ΥΥΣ (περιοχή Μαυρολεύκη- Νεροφράκτης) και μπορεί να αποδοθεί στη μόλυνση του υπόγειου νερού από οργανικές ουσίες (καλλιέργειες και κτηνοτροφική δραστηριότητα).

Το ΥΥΣ Δράμας ανήκει στη νέα ορισθείσα ως ευπρόσβλητη περιοχή στη νιτρορύπανση (Λεκάνη του Αγγίτη), σύμφωνα με την ΚΥΑ 190126/2013 (ΦΕΚ 983Β/23-04-2013)

Οι μέσες συγκεντρώσεις του αργιλίου (Al) που υπερβαίνουν την AAT των 200mg/L εντοπίζονται στο κεντρικό και δυτικό τμήμα του ΥΥΣ (περιοχή Αμπελάκια – Φτελιά και Καλή Βρύση αντίστοιχα). Σημειώνεται πως η τιμή για το Al στο σημείο EL11051151/Δ13B προέρχεται μόνο από μια μέτρηση και δεν αξιολογείται. Οι αυξημένες τιμές οφείλονται στο γεωλογικό υπόβαθρο (π.χ. παρουσία αστρίων στα ιζήματα της λεκάνης της Δράμας). Σε κάθε περίπτωση η προέλευση του αργιλίου (παρατηρήθηκε και 1 τιμή >75% AAT) χρήζει περαιτέρω εξέτασης.

Για την αξιολόγηση της χημικής κατάστασης του ΥΥΣ λαμβάνονται υπόψη **τα υδροσημεία με υπερβάσεις των ποιοτικών παραμέτρων – AAT λόγω ανθρωπογενών πιέσεων και όχι φυσικών διεργασιών**. Συνεπώς από τα 11 υδροσημεία τα 2 παρουσιάζουν υπερβάσεις (NO_3) δηλαδή ποσοστό 18% που είναι μικρότερο του 20% του συνόλου των υδροσημείων του συστήματος. Επομένως, η ποιοτική (χημική) του κατάσταση του ΥΥΣ Δράμας χαρακτηρίζεται **καλή** και η εδαφική του κάλυψη επισημαίνεται με πράσινο χρώμα (άρθρο 4.2. της Οδηγίας 2006/118/ΕΚ) ενώ τα σημεία με υπέρβαση της AAT, οφειλόμενη σε ανθρωπογενή δραστηριότητα, συμβολίζονται με κόκκινο χρώμα (Χάρτης σχήματος 5.12).



Σχήμα 5.12 Χάρτης ποιοτικής κατάστασης ΥΥΣ Δράμας (EL1100050)

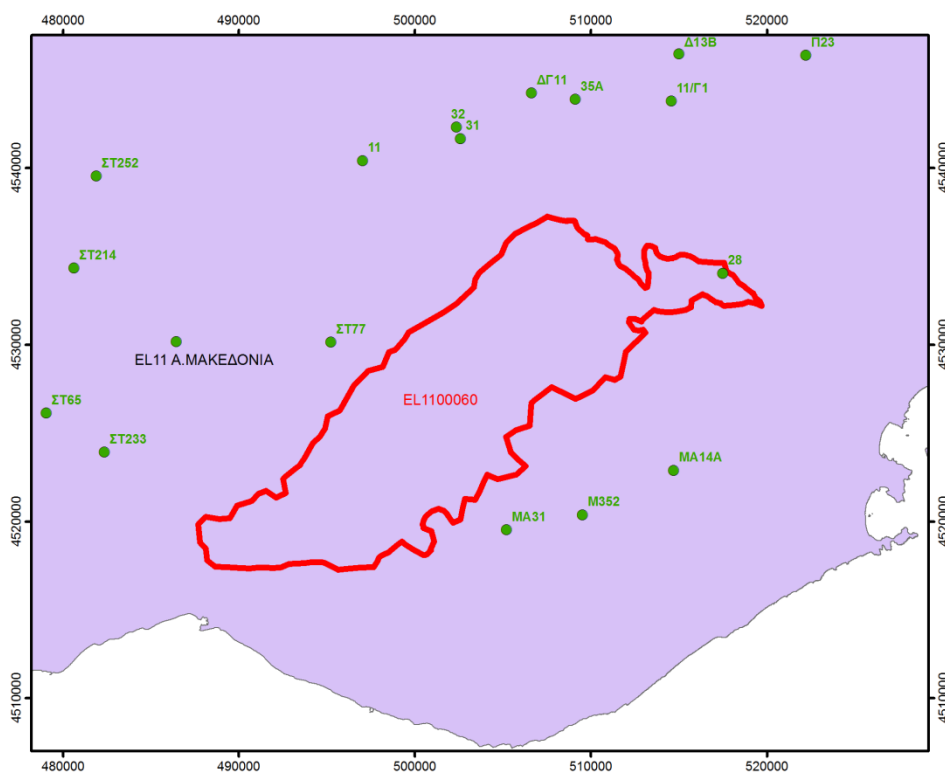
5.6 ΥΥΣ Παγγαίου

Το **καρστικό υπόγειο υδατικό σύστημα (ΥΥΣ) Παγγαίου** έχει κωδικό EL1100060, βρίσκεται στην λεκάνη απορροής του ποταμού Στρυμόνα (ΛΑΠ EL1106) και έχει έκταση 229,25km², μέγιστο μήκος 29 Km και μέγιστο πλάτος 10 Km.

Το καρστικό υδροφόρο σύστημα του Παγγαίου αναπτύσσεται σε εναλλαγές έντονα τεκτονισμένων υπόλευκων αδροκρυσταλλικών – μικροκρυσταλλικών μαρμάρων με σχιστογενείς, σχιστόλιθους και γνεύσιους. Η ενότητα μαρμάρων, αποτελείται από μάρμαρα τεφρά έως υπόλευκα αδροκρυσταλλικά ή μικροκρυσταλλικά, σπάνια λατυποπαγή, με έντονο τεκτονισμό. Η ενότητα των λιθολογικών εναλλαγών, αποτελείται κυρίως από εναλλαγές σχιστογενειών, σχιστόλιθων, μαρμάρων και γνευσίων. Τα μάρμαρα του υπόγειου υδατικού συστήματος είναι έντονα τεκτονισμένα και καρστικοποιημένα. Καθοριστικό παράγοντα σε ό,τι αφορά την κατανομή των υπόγειων υδροφοριών αλλά και την οριοθέτηση του υδροφόρου συστήματος αποτελούν τα μη υδροπερατά πετρώματα (σχιστόλιθοι, γνεύσιοι, αμφιβολίτες) που απαντούν υπό μορφή διαστρώσεων μικρού ή μεγάλου πάχους εντός του σχηματισμού των μαρμάρων.

Τα νερά του ΥΥΣ αξιοποιούνται για την κάλυψη υδρευτικών και αρδευτικών αναγκών.

Στο ΥΥΣ Παγγαίου ανήκει 1 σημείο του εθνικού δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων. Κατά τη σύνταξη του 1ου Σχεδίου Διαχείρισης είχαν αξιολογηθεί 6 σημεία παρατήρησης από τα οποία το 1 εντάσσεται στο δίκτυο παρακολούθησης (κοινό σημείο). Στο σχήμα 5.13 παρουσιάζονται τα σημεία παρακολούθησης για το εν λόγω ΥΥΣ.



Σχήμα 5.13 Σημεία παρακολούθησης ποιοτικής κατάστασης ΥΥΣ Παγγαίου (EL1100060)

Υπολογισμός μέσης τιμής συγκέντρωσης ανά θέση: Στη 1 θέση δειγματοληψίας υπολογίζεται η μέση τιμή συγκέντρωσης (median) των παραμέτρων : pH, EC, As, Cd, Pb, Hg, Ni, Cr⁺⁶, Al, NH₄, NO₂, Cl, SO₄

και NO₃, με βάση το ΦΕΚ 3322/30-12-2011. Ο πίνακας 5.6 παρουσιάζει τη μέση τιμή συγκέντρωσης για κάθε παράμετρο μαζί με τις διαθέσιμες μέσες τιμές των ίδιων παραμέτρων (γαλάζιο χρώμα) από το 1^ο ΣΔΛΑΠ. Σε κόκκινο φόντο και με άσπρα στοιχεία σημειώνονται οι τιμές των παραμέτρων με υπερβάσεις του ορίου ΑΑΤ ενώ με ανοιχτό κόκκινο φόντο και μαύρα στοιχεία σημειώνονται οι τιμές που παρουσιάζουν υπέρβαση του 75% του ορίου ΑΑΤ.

Πίνακας 5.6. Μέσες τιμές συγκέντρωσης παραμέτρων για το ΥΥΣ Παγγαίου για την περίοδο 2013 - 2015 μαζί με τις αντίστοιχες των κοινών σημείων του 1^{ου} ΣΔΛΑΠ

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΣΤΑΘΜΟΥ	ΕΙΔΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ	pH	EC (μS/cm)	As (μg/l)	Cd (μg/l)	Pb (μg/l)	Hg (μg/l)	Ni (μg/l)	Cr ⁺⁶ (μg/l)	Al (μg/l)	NH ₄ (mg/l)	NO ₂ (mg/l)	Cl (mg/l)	SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)
		AAT	[6-5-9,5]	2500	10	5	25	1	20	50	200	0,5	0,5	250	250	50
		75% Τιμής Κατωφλίου		1875	7,5	3,75	18,75	0,75	15	37,5	150	0,375	0,375	187,5	187,5	37,5
EL11061120	ΚΓ07 [2000-2008] 28	Γεώτρηση	8	485	-	-	10	-	10	10	100	0,26	0,05	12,79	32,24	5
			7,61	439	7,5	0,5	5	0,5	13	10	30,28	-				

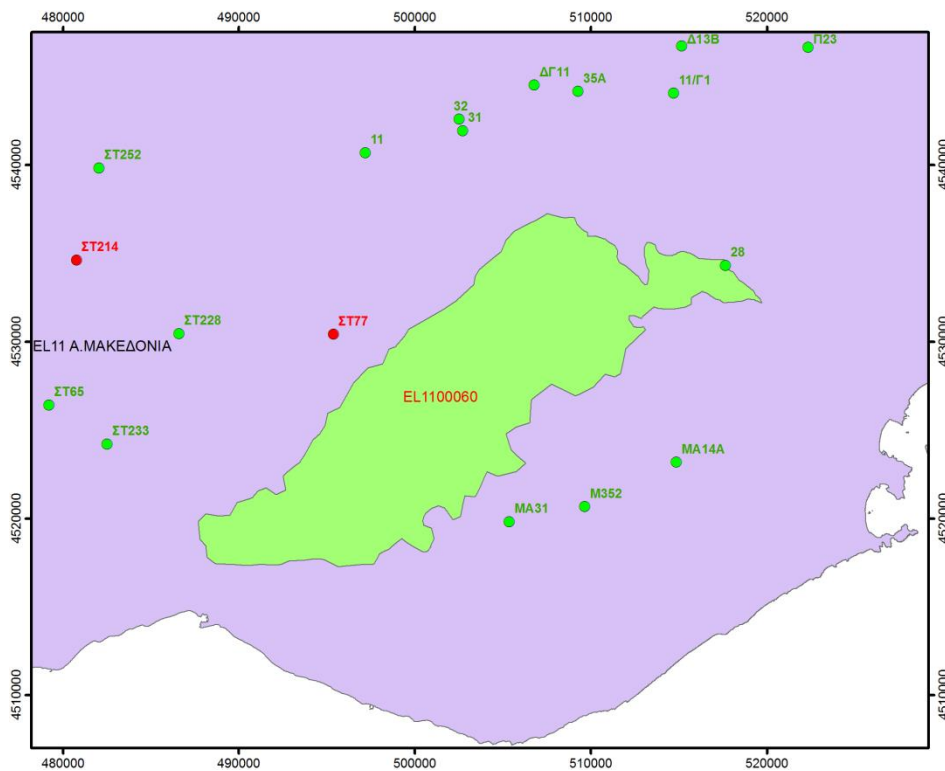
Από τον ανωτέρω πίνακα προκύπτει ότι καμία μέση τιμή συγκέντρωσης των παραμέτρων του υδροσημείου του ΥΥΣ Παγγαίου **δεν υπερβαίνει** τα ποιοτικά πρότυπα - ανώτερες αποδεκτές τιμές (ΑΑΤ). **Πρέπει να σημειωθεί πως η υπέρβαση που παρατηρείται στο σημείο EL11041109/19 (γεώτρηση) άνω του 75% ΑΑΤ για το As δεν μπορεί να αξιολογηθεί με ασφάλεια, δεδομένου του πολύ μικρού αριθμού παρατηρήσεων (3) στην εξετασθείσα διαχειριστική περίοδο.**

Ανάλυση πιέσεων: Στο υπό εξέταση ΥΥΣ εντοπίζονται μικρής κλίμακας εστίες ρύπανσης από αστικά λύματα και κτηνοτροφική δραστηριότητα.

Συσχέτιση με Επιφανειακά Ύδατα - Χερσαία οικοσυστήματα Με τα χερσαία οικοσυστήματα - προστατευόμενες περιοχές συσχετίζεται χωρικά με το SCI GR1150005 (Κορυφές Όρους Παγγαίου).

Διάγνωση – αξιολόγηση τάσης: Για το ΥΥΣ Παγγαίου δεν ανιχνεύεται τάση ρύπανσης από ανθρωπογενείς δραστηριότητες που να τεκμηριώνεται από τις συγκεντρώσεις των ποιοτικών παραμέτρων.

Αξιολόγηση και παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπογείου υδατικού συστήματος: Στο ΥΥΣ Παγγαίου δεν εντοπίζονται υπερβάσεις των ποιοτικών προτύπων – ΑΑΤ. Η ποιοτική (χημική) του κατάσταση χαρακτηρίζεται **καλή** και η εδαφική του κάλυψη χρωματίζεται με πράσινο χρώμα (Σχήμα 5.14). Μικρό τμήμα του **ΥΥΣ Παγγαίου ανήκει στη νέα ορισθείσα ως ευπρόσβλητη περιοχή στη νιτρορύπανση (Λεκάνη Στρυμόνα), σύμφωνα με την ΚΥΑ 190126/2013 (ΦΕΚ 983Β/23-04-2013).**



Σχήμα 5.14 Χάρτης Ποιοτικής κατάστασης ΥΥΣ Παγγαίου (EL1100060).

5.7 ΥΥΣ Μαρμαρά

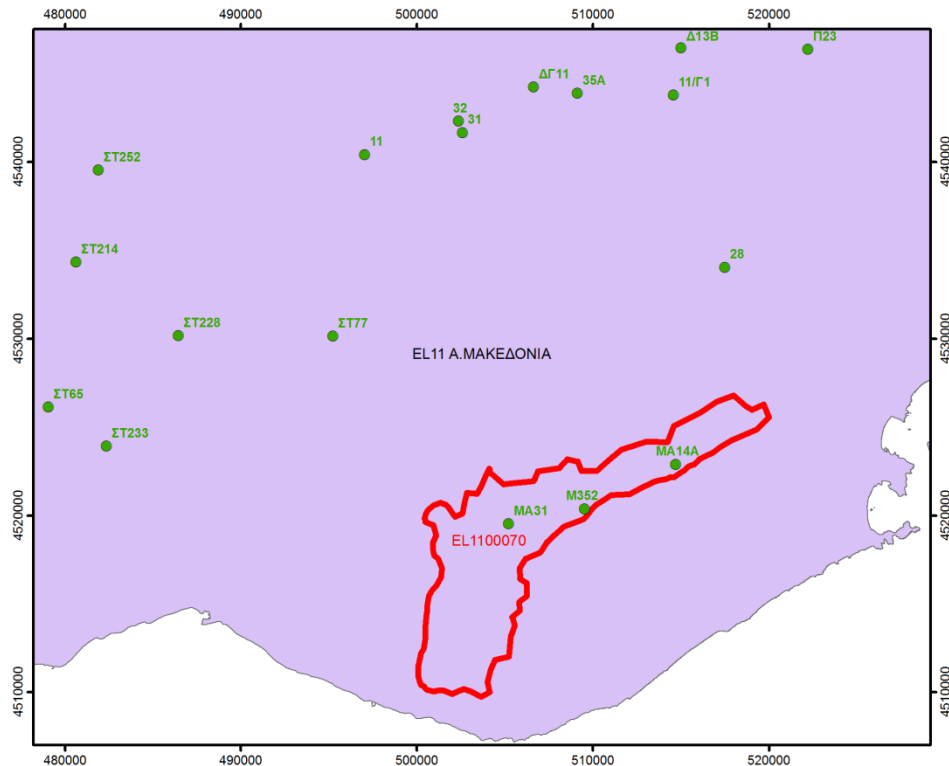
Το **προσχωματικό υπόγειο υδατικό σύστημα (ΥΥΣ) Μαρμαρά** έχει κωδικό EL1100070, βρίσκεται στην λεκάνη απορροής του ποταμού Στρυμόνα (ΛΑΠ EL1106) και η έκτασή του είναι 92,43km², με μέγιστο μήκος 20 Km, μέγιστο πλάτος 7 Km και πάχος που κυμαίνεται από 20 έως 250 m περίπου.

Το υπόγειο υδατικό σύστημα αποτελείται από Ολοκαινικές και Πλειο – Πλειστοκαινικές αποθέσεις. Οι Ολοκαινικές αποθέσεις συνίστανται από κώνους κορημάτων, χαλαρά κροκαλοπαγή, ογκόλιθους, κροκάλες, λατύπες, άμμους και αμμοχάλικες. Τα Πλειστοκαινικά ιζήματα αποτελούνται από ερυθρογή με κροκάλες ενώ τα Πλειο-Πλειστοκαινικά ιζήματα συνίστανται από ψαμμίτες και άμμους. Τα Ολοκαινικά ιζήματα χαρακτηρίζονται από υψηλή έως πολύ υψηλή υδροπερατότητα, ιδιαίτερα στους κώνους κορημάτων που εντοπίζονται στην πεδινή περιοχή Μεσορόπης-Μουσθένης και στις αποθέσεις κατά μήκος της κοίτης του χειμάρρου Μαρμαρά. Οι παροχές των γεωτρήσεων στους Ολοκαινικούς σχηματισμούς κυμαίνονται από 30 έως 200 m³/h. Τα πλειστοκαινικά ιζήματα που εντοπίζονται στο δυτικό όριο του υπόγειου υδατικού συστήματος, λόγω της μεγαλύτερης συμμετοχής της αργίλου, παρουσιάζουν μέτρια υδροπερατότητα και οι παροχές των γεωτρήσεων κυμαίνονται από 8 έως 12 m³/h. Τα Πλειο-Πλειστοκαινικά ιζήματα που εντοπίζονται σε σημαντικά πάχη στο νοτιοδυτικό τμήμα του συστήματος παρουσιάζουν υψηλή υδροπερατότητα και οι παροχές των γεωτρήσεων στα ιζήματα αυτά κυμαίνονται από 60 έως 120 m³/h.

Τα υπόγεια νερά του ΥΥΣ Μαρμαρά αξιοποιούνται για την κάλυψη υδρευτικών, αρδευτικών και κτηνοτροφικών αναγκών.

Στο ΥΥΣ Μαρμαρά ανήκουν 3 σημεία του εθνικού δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων. Κατά τη σύνταξη του 1ου Σχεδίου Διαχείρισης είχαν αξιολογηθεί 10 σημεία παρατήρησης από τα οποία

τα 2 εντάσσονται στο δίκτυο παρακολούθησης (κοινά σημεία). Στο σχήμα 5.15 παρουσιάζονται τα σημεία παρακολούθησης για το εν λόγω ΥΥΣ.



Σχήμα 5.15 Σημεία παρακολούθησης ποιοτικής κατάστασης ΥΥΣ Μαρμαρά (EL1100070)

Υπολογισμός μέσης τιμής συγκέντρωσης ανά θέση: Στις 2 θέσεις δειγματοληψίας υπολογίζεται η μέση τιμή συγκέντρωσης (median) των παραμέτρων : pH, EC, As, Cd, Pb, Hg, Ni, Cr⁺⁶, Al, NH₄, NO₂, Cl, SO₄ και NO₃, με βάση το ΦΕΚ 3322/30-12-2011. Ο πίνακας 5.7 παρουσιάζει τη μέση τιμή συγκέντρωσης για κάθε παράμετρο μαζί με τις διαθέσιμες μέσες τιμές των ίδιων παραμέτρων για τα κοινά σημεία (γαλάζιο χρώμα) με το 1^ο ΣΔΛΑΠ. Σε κόκκινο φόντο και με άσπρα στοιχεία σημειώνονται οι τιμές των παραμέτρων με υπερβάσεις του ορίου ΑΑΤ ενώ με ανοιχτό κόκκινο φόντο και μαύρα στοιχεία σημειώνονται οι τιμές που παρουσιάζουν υπέρβαση του 75% του ορίου ΑΑΤ.

Πίνακας 5.7. Μέσες τιμές συγκέντρωσης παραμέτρων για το ΥΥΣ Μαρμαρά για την περίοδο 2013 - 2015 μαζί με τις αντίστοιχες των κοινών σημείων του 1^{ου} ΣΔΛΑΠ

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΣΤΑΘΜΟΥ	ΕΙΔΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ	pH	EC (μS/cm)	As (μg/l)	Cd (μg/l)	Pb (μg/l)	Hg (μg/l)	Ni (μg/l)	Cr ⁺⁶ (μg/l)	Al (μg/l)	NH ₄ (mg/l)	NO ₂ (mg/l)	Cl (mg/l)	SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)
		ΑΑΤ	[6-5 - 9,5]	2500	10	5	25	1	20	50	200	0,5	0,5	250	250	50
		75% Τιμής Κατωφλίου		1875	7,5	3,75	18,75	0,75	15	37,5	150	0,375	0,375	187,5	187,5	37,5
EL11071135	M352	Γεώτρηση	7,48	432	5	0,5	5,5	0,5	7	10	76,97	0,06	0,06	10,6	5	12,4
EL11071124	MA14A [2006-2008]	Γεώτρηση	7,73	438	-							0,26	0,05	10,6	-	15,2
	MA14A		7,12	580	5	0,5	5,5	0,5	8	10	18,21	0,06	0,11	21,3	20,05	11,45
EL11071125	MA31 [2006-2008]	Γεώτρηση	7,76	504	-							0,26	0,05	14,2	-	5
	MA31		7,36	489	5	0,5	5	0,9	8	10	130,43	0,06	0,06	10,6	13,4	12,45

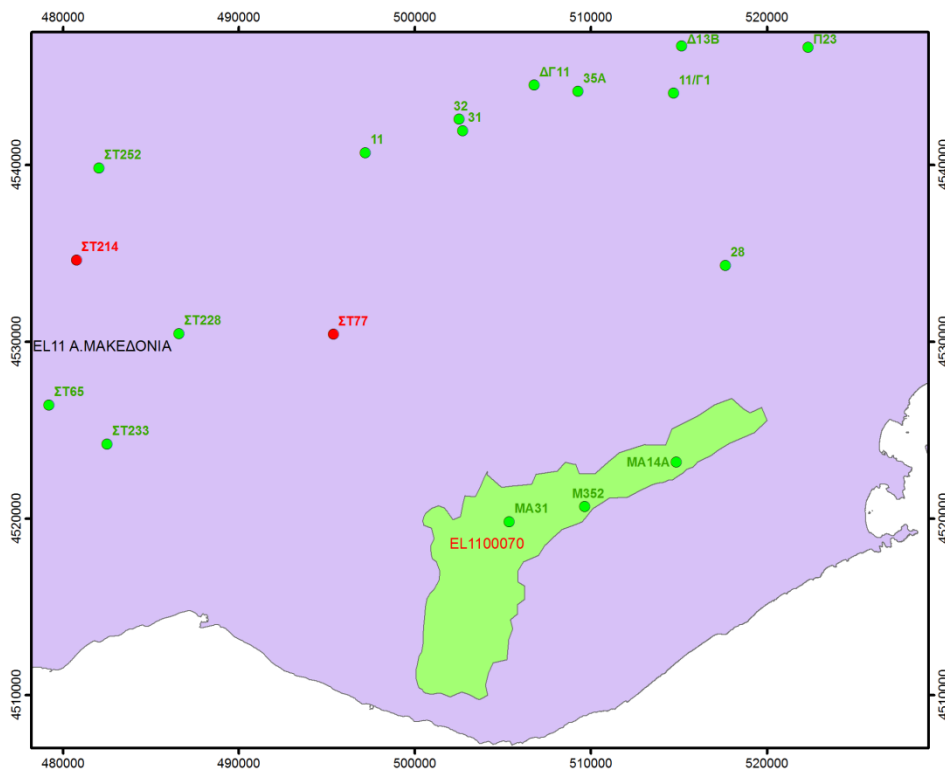
Από τον ανωτέρω πίνακα προκύπτει ότι καμία μέση τιμή συγκέντρωσης των παραμέτρων του υδροσημείου του ΥΥΣ Μαρμαρά **δεν υπερβαίνει** τα ποιοτικά πρότυπα - ανώτερες αποδεκτές τιμές (ΑΑΤ).

Ανάλυση πιέσεων: Στο ΥΥΣ εντοπίζονται πολύ μικρής κλίμακας εστίες ρύπανσης από αστικά απόβλητα, αγροτική και κτηνοτροφική δραστηριότητα.

Συσχέτιση με Επιφανειακά Ύδατα - Χερσαία οικοσυστήματα: Με τα επιφανειακά ύδατα συσχετίζεται χωρικά με τον χείμαρρο Μαρμαρά.

Διάγνωση – αξιολόγηση τάσης: Για το ΥΥΣ Μαρμαρά δεν ανιχνεύεται τάση ρύπανσης από ανθρωπογενείς δραστηριότητες που να τεκμηριώνεται από τις συγκεντρώσεις των ποιοτικών παραμέτρων.

Αξιολόγηση και παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπογείου υδατικού συστήματος: Στο ΥΥΣ Παγγαίου δεν εντοπίζονται υπερβάσεις των ποιοτικών προτύπων – ΑΑΤ. Η ποιοτική (χημική) του κατάσταση χαρακτηρίζεται **καλή** και η εδαφική του κάλυψη χρωματίζεται με πράσινο χρώμα (Σχήμα 5.16).



Σχήμα 5.16 Χάρτης Ποιοτικής κατάστασης ΥΥΣ Μαρμαρά (EL1100070)

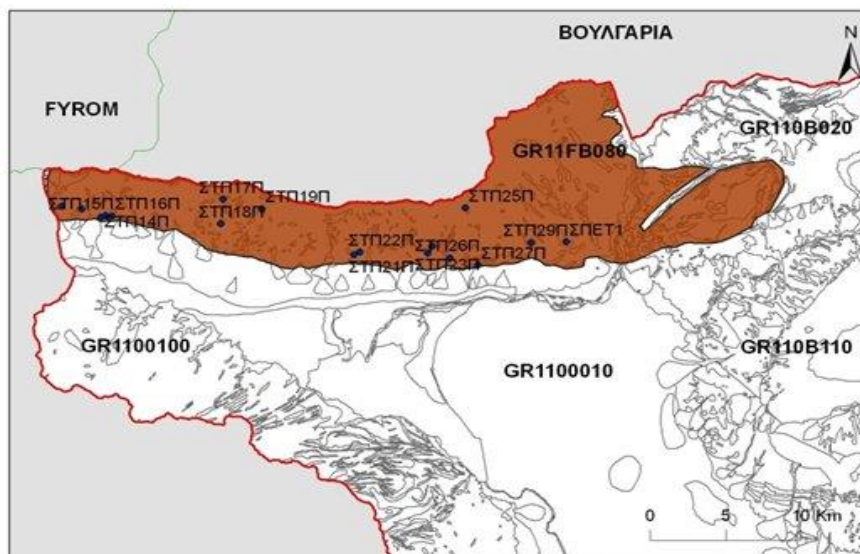
5.8 ΥΥΣ Άνω Ποροΐων -Μπέλες

Το ρωγματώδες υπόγειο υδατικό σύστημα (ΥΥΣ) Άνω Ποροΐων - Μπέλες έχει κωδικό EL11FB080, βρίσκεται στην λεκάνη απορροής του ποταμού Στρυμόνα (ΛΑΠ EL1106) και έχει έκταση 320,21km², μέγιστο μήκος 40 Km και μέγιστο πλάτος 12 Km.

Το υπόγειο υδατικό σύστημα είναι ρωγματικό και συνίσταται από παλαιοζωικά μεταμορφωμένα πετρώματα τα οποία αποτελούνται από διμαρμαρυγικούς-μοσχοβιτικούς γνευσίους, αμφιβολίτες, μαρμαρυγικούς γρανατικούς γνευσίους, οφθαλμώδεις γνευσίους, πυροξενικούς σπεριδοτίτες και γρανίτες με τη μορφή όξινων διεισδύσεων που διαπερνούν τους γνευσιακούς σχηματισμούς. Η υδροφορία του συστήματος οφείλεται στο ότι τα μεταμορφωμένα πετρώματα είναι έντονα διερρηγμένα και κατακερματισμένα. Η δυναμικότητα του υπόγειου υδατικού συστήματος χαρακτηρίζεται μικρή έως μέτρια και χαρακτηρίζεται από την εκφόρτιση μικρών πηγών αναβλύσεων σε όλο σχεδόν το ανάπτυγμα του υδροφόρου συστήματος.

Τα υπόγεια νερά του ΥΥΣ χρησιμοποιούνται για την κάλυψη υδρευτικών και αρδευτικών αναγκών.

Στο ΥΥΣ Άνω Ποροΐα –Μπέλες δεν υπάρχουν σημεία του εθνικού δικτύου παρακολούθησης των υπογείων υδάτων. Κατά τη σύνταξη του 1^{ου} ΣΔΛΑΠ είχαν αξιολογηθεί 17 σημεία (1 γεώτρηση και 16 πηγές) εκ των οποίων κανένα δεν εντάσσεται στο δίκτυο παρακολούθησης. Αυτά τα σημεία παρακολούθησης παρουσιάζονται στο σχήμα 5.17.



Σχήμα 5.17 Σημεία παρακολούθησης ποιοτικής κατάστασης ΥΥΣ Άνω Ποροΐα – Μπέλες (EL11FB080)

Το πλήθος των υφιστάμενων στοιχείων από τα σημεία παρακολούθησης του ΥΥΣ μπορούν να μας δώσουν τη γενική εικόνα της ποιοτικής κατάστασης του ΥΥΣ, με δεδομένο την απουσία σημαντικών σημειακών και διάχυτων πιέσεων, μη εντατικής καλλιέργειας και γενικώς της έντονης ανθρώπινης δραστηριότητας. Τα υπόγεια νερά του υπό εξέταση ΥΥΣ χρησιμοποιούνται για την κάλυψη υδρευτικών και αρδευτικών αναγκών.

Υπολογισμός μέσης τιμής συγκέντρωσης ανά θέση: Λόγω απουσίας σημείων παρακολούθησης για την παρούσα περίοδο, στον πίνακα 5.8 δίνονται οι μέσες τιμές συγκέντρωσης ανά παράμετρο των σημείων παρακολούθησης του 1ου Σχεδίου Διαχείρισης.

Πίνακας 5.8. Μέσες τιμές συγκέντρωσης παραμέτρων για το ΥΥΣ Άνω Ποροδία – Μπέλες για την περίοδο του 1^{ου} ΣΔΛΑΠ

ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΣΤΑΘΜΟΥ	ΕΙΔΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ	pH	EC (μS/cm)	As (μg/l)	Cd (μg/l)	Pb (μg/l)	Hg (μg/l)	Ni (μg/l)	Cr ⁶⁺ (μg/l)	Al (μg/l)	NH ₄ (mg/l)	NO ₂ (mg/l)	Cl (mg/l)	SO ₂ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)
	AAT	[6-5 - 9,5]	2500	10	5	25	1	20	50	200	0,5	0,5	250	250	50
	75% Τιμής Κατωφλίου		1875	7,5	3,75	18,75	0,75	15	37,5	150	0,375	0,375	187,5	187,5	37,5
ΣΠΕΤ1	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	7,04	1564								-	-	39,0	-	-
ΣΠ12Π	ΠΗΓΗ	7,43	194								-	-	-	-	-
ΣΠ13Π	ΠΗΓΗ	6,10	145								0,56	0	8,86	22,81	2,17
ΣΠ14Π	ΠΗΓΗ	6,73	159								0,32	0	10,64	12,97	1,86
ΣΠ15Π	ΠΗΓΗ	6,28	224								-	-	-	-	-
ΣΠ16Π	ΠΗΓΗ	6,45	218								-	-	-	-	-
ΣΠ17Π	ΠΗΓΗ	6,51	410								0,4	0	7,09	0	1,86
ΣΠ18Π	ΠΗΓΗ	6,95	590								0,32	0,01	8,86	19,93	1,55
ΣΠ19Π	ΠΗΓΗ	7,01	330								-	-	-	-	-
ΣΠ21Π	ΠΗΓΗ	7,72	439								-	-	-	-	-
ΣΠ22Π	ΠΗΓΗ	7,94	265								-	-	-	-	-
ΣΠ23Π	ΠΗΓΗ	8,13	360								-	-	-	-	-
ΣΠ24Π	ΠΗΓΗ	7,81	334								-	-	-	-	-
ΣΠ25Π	ΠΗΓΗ	7,98	227								-	-	-	-	-
ΣΠ26Π	ΠΗΓΗ	7,82	433								-	-	-	-	-
ΣΠ27Π	ΠΗΓΗ	7,46	635								-	-	-	-	-
ΣΠ29Π	ΠΗΓΗ	7,94	490								-	-	-	-	-

Παρατηρούμε πως δεν υπάρχουν διαθέσιμες μετρήσεις ιχνοστοιχείων για την 1^η περίοδο. Γενικά, οι μέσες τιμές των ποιοτικών παραμέτρων εκείνης της περιόδου κυμαίνονταν σε πολύ χαμηλά επίπεδα χωρίς να παρουσιάζουν έντονες διακυμάνσεις. Εξαιρέση αποτελούσε η γεώτρηση (ΣΠΕΤ1) η οποία βρίσκεται σε απόσταση 1,2km βόρεια του Νέου Πετριτσίου και παρουσιάζει σχετικά αυξημένη ηλεκτρική αγωγομότητα (EC), λόγω της ύπαρξης γεωθερμικού πεδίου και πεδίου ηφαιστειακής υδροθερμικής δραστηριότητας (IGME 2010). Επίσης, προέκυπτε ότι τιμές των ποιοτικών παραμέτρων των υδροσημείων του ΥΥΣ Άνω Ποροδίων – Μπέλες **δεν υπερέβαιναν** τα ποιοτικά πρότυπα - ανώτερες αποδεκτές τιμές (AAT).

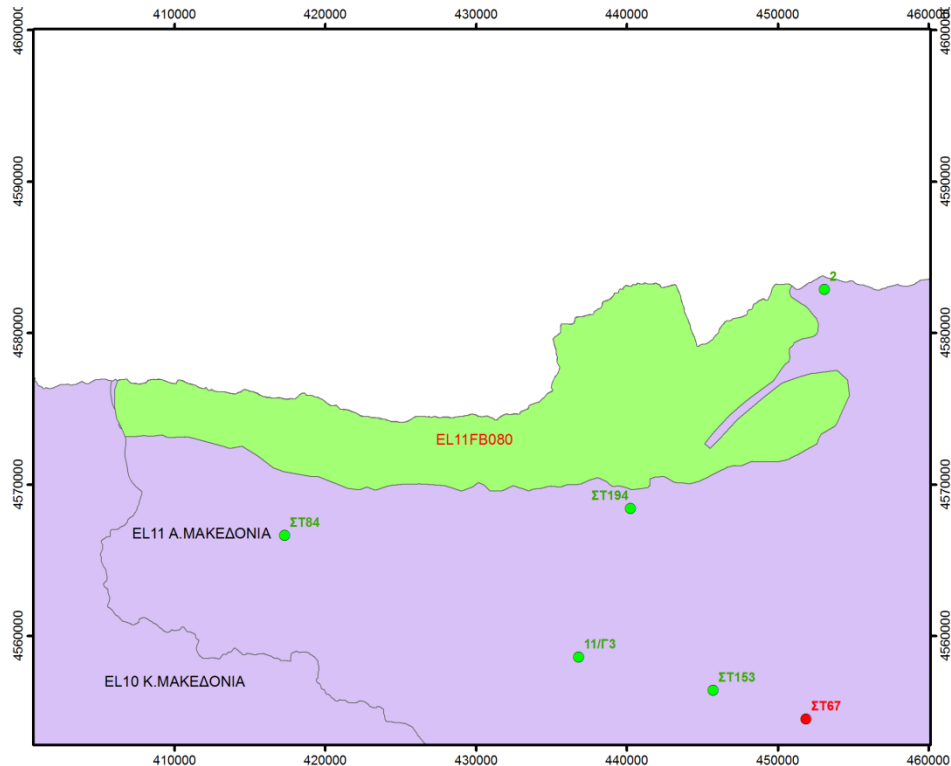
Ανάλυση πιέσεων: Στο ΥΥΣ εντοπίζονται μικρής κλίμακας εστίες ρύπανσης από αστικά λύματα.

Συσχέτιση με Επιφανειακά Ύδατα - Χερσαία οικοσυστήματα Συσχετίζεται χωρικά με τον ποταμό Στρυμόνα και με τα χερσαία οικοσυστήματα - προστατευόμενες περιοχές: SCI GR1260001 (Λίμνη Κερκίνη- Κρούσια-Κορυφές Όρους Μπέλες, Άγκιστρο-Χαρωπό) και το SPA GR1260010 (Όρος Μπέλες).

Διάγνωση – αξιολόγηση τάσης: Με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία δεν είχε διαγνωσθεί τάση ρύπανσης στις συγκεντρώσεις των ποιοτικών παραμέτρων του συστήματος.

Αξιολόγηση και παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπογείου υδατικού συστήματος: Οι μέσες τιμές συγκέντρωσης των διαθέσιμων παραμέτρων δεν υπερέβαιναν τα ανώτερα ποιοτικά πρότυπα. Η περιορισμένη εμφάνιση σημειακών πιέσεων, η σχετικά περιορισμένη έκταση των εντατικών αγροτικών δραστηριοτήτων, η απουσία οικιστικής ανάπτυξης είναι οι κύριοι παράγοντες που συμβάλουν στην καλή κατάσταση των υπόγειων υδάτων του συστήματος. Δεδομένου ότι δεν έχει επέλθει σημαντική αλλαγή στις σημειακές και διάχυτες πιέσεις από την έγκριση του 1^{ου} ΣΔΛΑΠ η οποία να συμβάλει στην αλλαγή της ποιοτικής κατάστασης του ΥΥΣ, μπορούμε να υποθέσουμε με

κάποιο βαθμό ασφάλειας ότι το εν λόγω ΥΥΣ εξακολουθεί να βρίσκεται σε καλή χημική κατάσταση. Κατ' επέκταση το πολύγωνο του θα χρωματιστεί με πράσινο χρώμα.



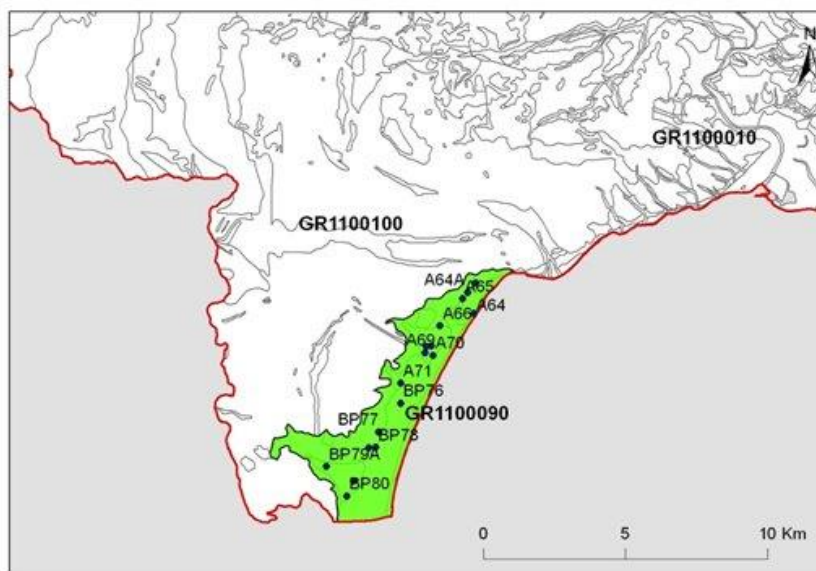
Σχήμα 5.18 Χάρτης Ποιοτικής κατάστασης ΥΥΣ Άνω Πορόϊα – Μπέλες (EL11FB080)

5.9 ΥΥΣ Ασπροβάλτας

Το **προσχωματικό υπόγειο υδατικό σύστημα (ΥΥΣ) Ασπροβάλτας** έχει κωδικό EL1100090, βρίσκεται στην λεκάνη απορροής του ποταμού Στρυμόνα με έκταση 20,19km², μέγιστο μήκος 10 Km και μέγιστο πλάτος 5 Km.

Το υπόγειο υδατικό σύστημα είναι κοκκώδες και αποτελείται από Ολοκαινικά και Πλειστοκαινικά ιζήματα. Τα Ολοκαινικά ιζήματα αποτελούνται από παράκτιες άμμους που εκτείνονται σε στενή λωρίδα κατά μήκος της ακτής και από αλλουβιακές αποθέσεις που συνίστανται από ασύνδετα υλικά όπως χαλίκια, κροκάλες, άργιλοι και αλλουβιακά ριπίδια. Τα Πλειστοκαινικά ιζήματα διακρίνονται: **α)** σε ένα ανώτερο σύστημα αναβαθμίδων, με συγκολλημένα πλευρικά κορήματα κυρίως ερυθρού χρώματος και κώνους κορημάτων και **β)** σε μια σειρά ερυθρών αργίλων, κατά θέσεις αμμώδεις με ψηφίδες και μικρής συνοχής ή συνεκτικά κροκαλοπαγή. Η υδρογεωλογική συμπεριφορά των σχηματισμών του υπόγειου υδατικού συστήματος μεταβάλλεται έντονα χωρικά λόγω της πρόσμειξης των υδροπερατών σχηματισμών με ποικίλο ποσοστό ερυθρών αργίλων. Υψηλή υδροπερατότητα παρουσιάζουν τοπικά οι κώνοι κορημάτων, όπου επικρατούν τα χαλαρά κροκαλοπαγή από κροκάλες, λατύπες, άμμους, αμμοχάλικες. Οι κώνοι κορημάτων εντοπίζονται κυρίως στη είσοδο των υδατορεμάτων στην πεδινή και παράκτια περιοχή. Το συνολικό πάχος των υδροφόρων ιζημάτων κυμαίνεται από 22 έως 110m και οι παροχές των γεωτρήσεων είναι σχετικά υψηλές και κυμαίνονται από 10 έως 120 m³/h. Το υπόγειο σύστημα, στο οποίο αναπτύσσεται, κατά τόπους, φρεάτιος και υπό πίεση έως μερικώς πίεση υπόγειος υδροφόρος ορίζοντας, χαρακτηρίζεται από καλή δυναμικότητα.

Στο ΥΥΣ Ασπροβάλτας δεν υπάρχουν σημεία του εθνικού δικτύου παρακολούθησης των υπογείων υδάτων. Κατά τη σύνταξη του 1^{ου} ΣΔΛΑΠ είχαν αξιολογηθεί 18 σημεία (γεωτρήσεις) εκ των οποίων κανένα δεν εντάσσεται στο δίκτυο παρακολούθησης. Αυτά τα σημεία παρακολούθησης παρουσιάζονται στο σχήμα 5.19.



Σχήμα 5.19 Σημεία παρακολούθησης ποιοτικής κατάστασης ΥΥΣ Ασπροβάλτας (ΕΛ1100090)

Τα υπόγεια νερά του ΥΥΣ χρησιμοποιούνται για την κάλυψη υδρευτικών, αρδευτικών και κτηνοτροφικών αναγκών.

Υπολογισμός μέσης τιμής συγκέντρωσης ανά θέση: Λόγω απουσίας σημείων παρακολούθησης για την παρούσα περίοδο, στον πίνακα 5.9 δίνονται οι μέσες τιμές συγκέντρωσης ανά παράμετρο των σημείων παρακολούθησης του 1ου Σχεδίου Διαχείρισης.

Πίνακας 5.9. Μέσες τιμές συγκέντρωσης παραμέτρων για το ΥΥΣ Ασπροβάλτας για την περίοδο του 1^{ου} ΣΔΛΑΠ

ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΣΤΑΘΜΟΥ	ΕΙΔΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ	pH	EC (μS/cm)	As (μg/l)	Cd (μg/l)	Pb (μg/l)	Hg (μg/l)	Ni (μg/l)	Cr ⁶⁺ (μg/l)	Al (μg/l)	NH ₄ (mg/l)	NO ₂ (mg/l)	Cl (mg/l)	SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)
	ΑΑΤ	[6-5 - 9,5]	2500	10	5	25	1	20	50	200	0,5	0,5	250	250	50
	75% Τιμής Κατωφλίου		1875	7,5	3,75	18,75	0,75	15	37,5	150	0,375	0,375	187,5	187,5	37,5
A63	Γεώτρηση	7,06	999								0,26	-	27,5	31,00	5,00
A64	Γεώτρηση	7,08	804								0,26	-	9,7	24,00	5,98
A64A	Γεώτρηση	7,28	927								0,26	-	10,3	28,00	7,92
A65	Γεώτρηση	7,35	946								0,26	-	6,8	23,00	11,00
A66	Γεώτρηση	7,01	680								0,26	-	24,3	20,00	6,16
A67	Γεώτρηση	7,07	669								0,26	-	17,3	35,00	8,80
A68	Γεώτρηση	7,25	453								0,26	-	15,1	19,00	5,00
A69	Γεώτρηση	7,03	891								0,26	-	24,9	29,00	5,00
A70	Γεώτρηση	7,85	546								0,26	-	30,8	28,00	5,00
A71	Γεώτρηση	8,25	511								0,26	-	21,8	82,00	5,00
BP76	Γεώτρηση	7,53	539								0,26	-	29,9	82,00	5,00
BP77	Γεώτρηση	7,13	693								0,26	-	35,0	30,00	5,00
BP78	Γεώτρηση	7,38	809								0,26	-	22,5	46,00	5,00
BP78A	Γεώτρηση	7,51	916								0,26	-	17,3	15,00	5,00
BP79	Γεώτρηση	7,47	527								0,26	-	25,7	29,00	11,00
BP79A	Γεώτρηση	7,04	780								0,26	-	29,5	39,00	18,92
BP80	Γεώτρηση	8,31	563								0,26	-	17,3	50,00	5,00
ΓΣΤ	Γεώτρηση	8,78	184								-	-	44,0	-	-

Παρατηρούμε πως δεν υπάρχουν διαθέσιμες μετρήσεις ιχνοστοιχείων για την 1^η περίοδο. Γενικά, οι μέσες τιμές των ποιοτικών παραμέτρων εκείνης της περιόδου κυμαίνονταν σε πολύ χαμηλά επίπεδα

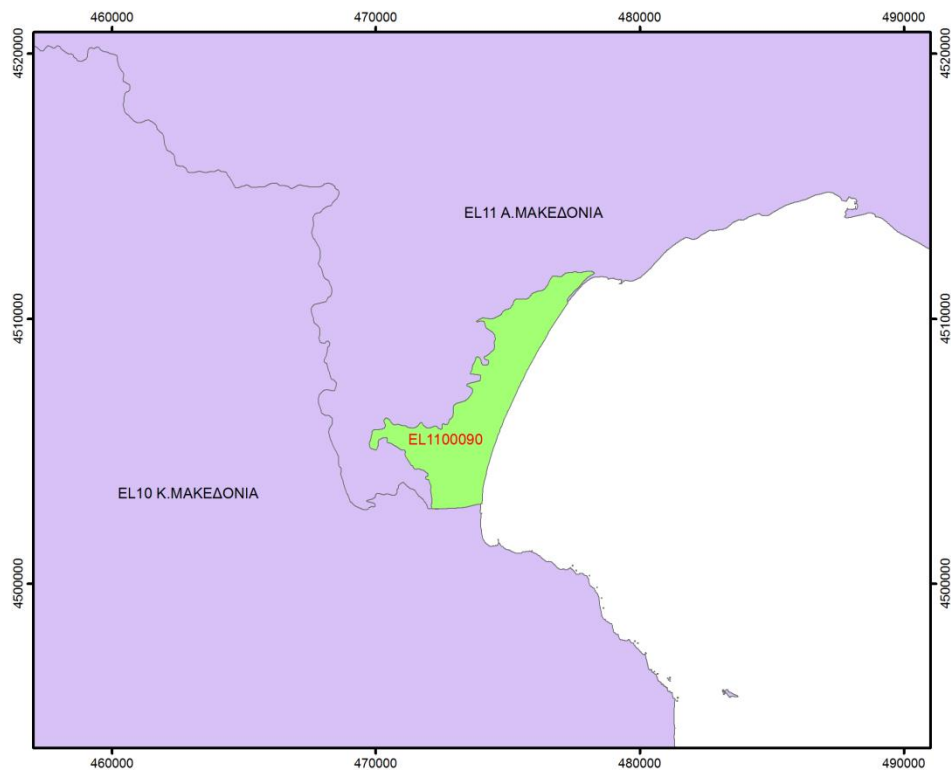
χωρίς να παρουσιάζουν έντονες διακυμάνσεις και δεν υπερβαίνουν τα ποιοτικά πρότυπα – ανώτερες αποδεκτές τιμές (ΑΑΤ).

Ανάλυση πιέσεων: Στο ΥΥΣ εντοπίζονται μικρής κλίμακας εστίες ρύπανσης από αστικά λύματα και μία (1) Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ) η οποία βρίσκεται σε λειτουργία (ΕΕΛ Ασπροβάλλας).

Συσχέτιση με Επιφανειακά Ύδατα - Χερσαία οικοσυστήματα: Σχετίζεται χωρικά με ανώνυμο ρέμα (EL1106R0001010001N)

Διάγνωση – αξιολόγηση τάσης: Με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία δεν είχε διαγνωσθεί τάση ρύπανσης στις συγκεντρώσεις των ποιοτικών παραμέτρων του συστήματος

Αξιολόγηση και παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπογείου υδατικού συστήματος: Δεδομένου ότι οι μέσες τιμές συγκέντρωσης των διαθέσιμων παραμέτρων δεν υπερβαίνουν τα ανώτερα ποιοτικά πρότυπα και την περιορισμένη εμφάνιση σημειακών πιέσεων, στις οποίες δεν έχει επέλθει σημαντική αλλαγή, μπορούμε να υποθέσουμε με σχετικό βαθμό ασφάλειας ότι το εν λόγω ΥΥΣ εξακολουθεί να βρίσκεται σε καλή χημική κατάσταση. Κατ' επέκταση το πολύγωνο του θα χρωματιστεί με πράσινο χρώμα.



Σχήμα 5.20 Χάρτης Ποιοτικής κατάστασης ΥΥΣ Ασπροβάλλας (EL1100090)

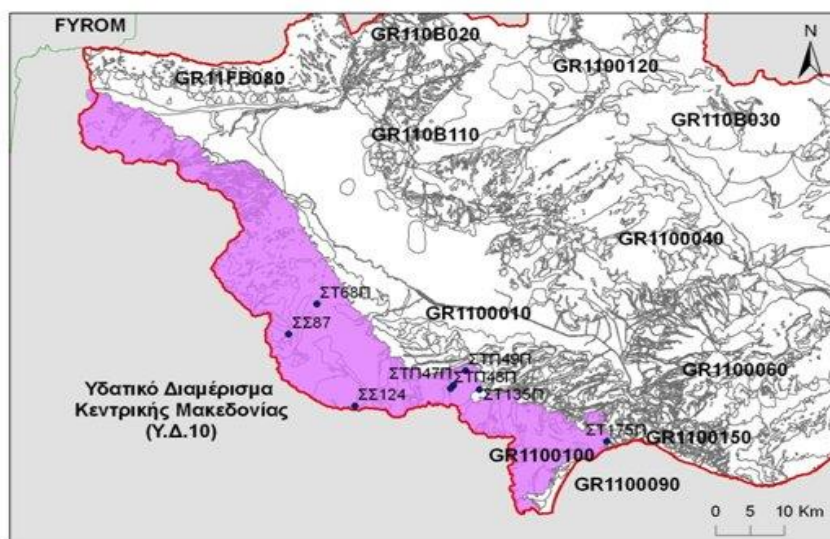
5.10 ΥΥΣ Κρουσίων–Κερδυλίων

Το ρωγματώδες υπόγειο υδατικό σύστημα (ΥΥΣ) Κρουσίων - Κερδυλίων με κωδικό EL1100100, έχει έκταση 913,33km², μέγιστο μήκος 60 Km και μέγιστο πλάτος 15 Km.

Το υπόγειο υδατικό σύστημα είναι ρωγμώδες και συνίσταται από παλαιοζωικά μεταμορφωμένα πετρώματα τα οποία ανήκουν στο κρυσταλλοσχιστώδες υπόβαθρο της Σερβομακεδονικής μάζας και ειδικότερα στην κατώτερη σειρά των Κερδυλλίων και στην ανώτερη σειρά του Βερτίσκου. Οι λιθολογικές φάσεις της σειράς Κερδυλλίων είναι α) το ανώτερο μάρμαρο, με παρεμβολές βιοτιτικών γνευσίων, μαρμαρυγιακών σχιστολίθων -αμφιβολιτών, β) ο βιοτιτικός γνεύσιος με παρεμβολές βιοτιτικών –κεροσιλικών γνευσίων, αμφιβολιτών και λεπτών ενστρώσεων μαρμάρων, γ) το ενδιάμεσο μάρμαρο με παρεμβολές αμφιβολιτικών γνευσίων, δ) το κατώτερο μάρμαρο και ε) ο βιοτιτικός γνεύσιος. Η σειρά Βερτίσκου συνίσταται από διμαρμαρυγιακούς – μοσχοβιτικούς γνευσίους, αμφιβολίτες, μαρμαρυγιακούς γρανατικούς γνευσίους, οφθαλμώδεις γνευσίους, πυροξενικούς περιδοτίτες και γρανίτες. Τα μεταμορφωμένα (σχιστόλιθοι, γνεύσιοι, αμφιβολίτες) και τα πλουτώνια πετρώματα (γρανίτες και περιδοτίτες) που δομούν το υπόγειο υδατικό σύστημα είναι κατά βάση μη υδροπερατά. Κατά τόπους εμφανίζονται ρωγματωμένα και κατακερματισμένα με αποτέλεσμα ηυδρογεωλογική τους συμπεριφορά να μεταβάλλεται και να δημιουργούνται τοπικά συνθήκες ανάπτυξης ικανοποιητικής υδροφορίας. Ο σχηματισμός των μαρμάρων που εντοπίζεται στη σειρά των Κερδυλίων ενισχύει το δευτερογενές πορώδες του συστήματος και σε συνδυασμό με την παρουσία μη υδροπερατών πετρωμάτων έχει ως αποτέλεσμα την εκδήλωση μικρών καρστικών πηγών επαφής.

Τα νερά του ΥΥΣ χρησιμοποιούνται για την κάλυψη υδρευτικών αναγκών κυρίως.

Στο ΥΥΣ Κρουσίων - Κερδυλίων δεν υπάρχουν σημεία του εθνικού δικτύου παρακολούθησης των υπογείων υδάτων. Κατά τη σύνταξη του 1^{ου} ΣΔΛΑΠ είχαν αξιολογηθεί 8 σημεία (5 γεωτρήσεις και 3 πηγές) εκ των οποίων κανένα δεν εντάσσεται στο δίκτυο παρακολούθησης. Τα σημεία παρακολούθησης του 1^{ου} ΣΔΛΑΠ παρουσιάζονται στο σχήμα 5.21.



Σχήμα 5.21. Σημεία παρακολούθησης ποιοτικής κατάστασης ΥΥΣ Κρουσίων – Κερδυλίων (EL1100100)

Υπολογισμός μέσης τιμής συγκέντρωσης ανά θέση: . Λόγω απουσίας σημείων παρακολούθησης για την παρούσα περίοδο, στον πίνακα 5.10 δίνονται οι μέσες τιμές συγκέντρωσης ανά παράμετρο των σημείων παρακολούθησης του 1^{ου} Σχεδίου Διαχείρισης. Σε κόκκινο φόντο και με άσπρα στοιχεία σημειώνονται οι τιμές των παραμέτρων με υπερβάσεις του ορίου ΑΑΤ ενώ με ανοιχτό κόκκινο φόντο και μαύρα στοιχεία σημειώνονται οι τιμές που παρουσιάζουν υπέρβαση του 75% του ορίου ΑΑΤ.

Πίνακας 5.10. Μέσες τιμές συγκέντρωσης παραμέτρων για το ΥΥΣ Κρουσίων -Κερδυλίων για την περίοδο του 1^{ου} ΣΔΛΑΠ

ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΕΙΔΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ	pH	EC (μS/cm)	As (μg/l)	Cd (μg/l)	Pb (μg/l)	Hg (μg/l)	Ni (μg/l)	Cr ⁺⁶ (μg/l)	Al (μg/l)	NH ₄ (mg/l)	NO ₂ (mg/l)	Cl (mg/l)	SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)
	ΑΑΤ	[6-5 - 9,5]	2500	10	5	25	1	20	50	200	0,5	0,5	250	250	50
	75% Τιμής Κατωφλίου		1875	7,5	3,75	18,75	0,75	15	37,5	150	0,375	0,375	187,5	187,5	37,5
ΣΣ124	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	7,90	438	-							0,26	0,05	10,6	30,8	5,00
ΣΣ87	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	8,09	582	5	-	12	-	-	1	308	0,26	0,05	24,8	50,2	8,4
ΣΤ135Π	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	7,57	765												
41111709549 (ΣΤ135Π)		7,48	746												
ΣΤ175Π		7,47	700												
ΣΤ68Π		-	-												
41111709625 (ΣΤ68Π)	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	7,66	802												
ΣΤΠ47Π		7,88	988												
41111500725 (ΣΤΠ47Π)	ΠΗΓΗ	7,78	-												
ΣΤΠ48Π		7,76	847												
41111500726 (ΣΤΠ48Π)	ΠΗΓΗ	7,89	-												
ΣΤΠ49Π		8,20	1000												
41111500727 (ΣΤΠ49Π)	ΠΗΓΗ	7,7	-												

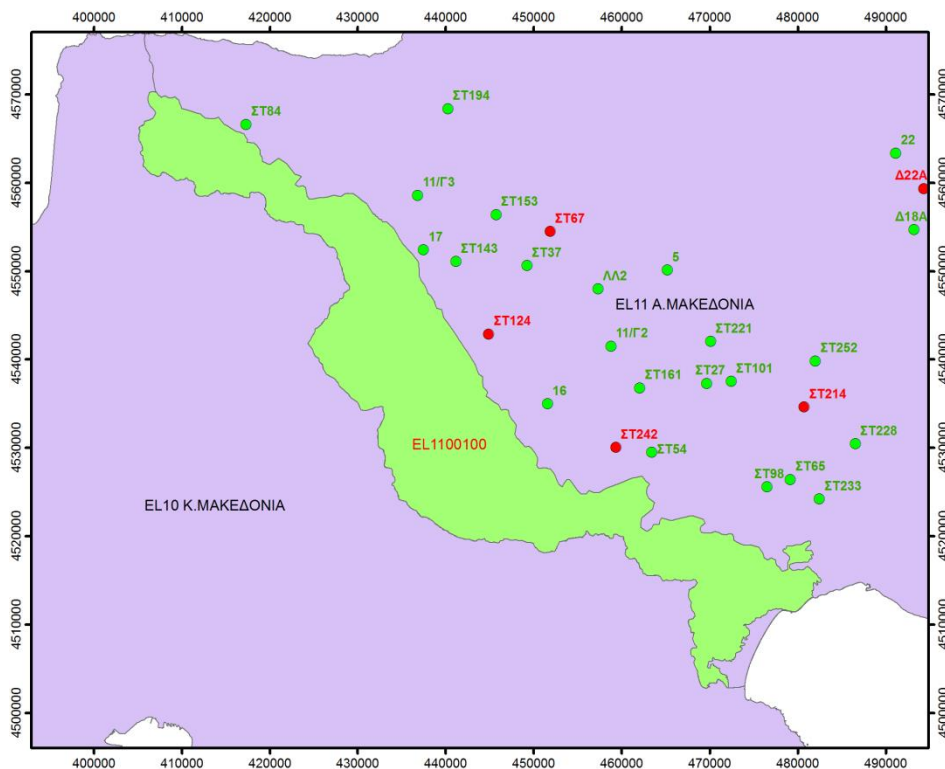
Το πλήθος των στοιχείων από τα σημεία παρακολούθησης του ΥΥΣ κατά το 1^ο ΣΔΛΑΠ μας επιτρέπει να σχηματίσουμε τη γενική εικόνα της ποιοτικής κατάστασης του ΥΥΣ, δεδομένης της απουσίας σημαντικών σημειακών και διάχυτων πιέσεων και γενικώς έντονης ανθρώπινης δραστηριότητας με βάση τις υδρογεωλογικές του συνθήκες. Από τον ανωτέρω πίνακα προέκυπτε ότι οι τιμές συγκέντρωσης των ποιοτικών παραμέτρων των υδροσημείων ΥΥΣ Κρουσίων – Κερδυλίων **δεν υπερβαίνουν** τα ποιοτικά πρότυπα - ανώτερες αποδεκτές τιμές (ΑΑΤ). Σημειώνεται πως η συγκέντρωση του Αιστη γεώτρηση ΣΣ87 που ήταν πάνω από την ΑΑΤ δεν αξιολογήθηκε γιατί αποτελούσε μία μόνο τιμή για μία χρονική περίοδο.

Ανάλυση πιέσεων: Στο ΥΥΣ εντοπίζονται πολύ μικρής κλίμακας σημειακές εστίες ρύπανσης από κτηνοτροφική και μικρής κλίμακας διάχυτης ρύπανσης από αστικά λύματα και γεωργική δραστηριότητα.

Συσχέτιση με Επιφανειακά Ύδατα - Χερσαία οικοσυστήματα: συσχετίζεται χωρικά με τα χερσαία οικοσυστήματα - προστατευόμενες περιοχές:SCI GR1260001 (Λίμνη Κερκίνη- Κρούσια-Κορυφές Όρους Μπέλες, Άγκιστρο-Χαρωπό) και SPA GR1260008 (Τεχνητή Λίμνη Κερκίνης-Όρος Κρούσια). Όσον αφορά στα επιφανειακά ύδατα το ΥΥΣ διασχίζεται από τα ρέματα Ξηροπόταμος, Φλαμούρι, Κλεφτόλακκος, Εξιόβης και 2 ανώνυμα ρέματα.

Διάγνωση – αξιολόγηση τάσης: Με βάση τα τότε διαθέσιμα στοιχεία δεν είχε διαγνωσθεί τάση ρύπανσης στις συγκεντρώσεις των ποιοτικών παραμέτρων του συστήματος.

Αξιολόγηση και παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπογείου υδατικού συστήματος: Οι μέσες τιμές συγκεντρώσεων από το 1^ο ΣΔΛΑΠ δεν υπερέβαιναν τις Ανώτερες Αποδεκτές Τιμές, Επίσης δεν είχε παρατηρηθεί υπέρβαση του 75% των Ανώτερων Αποδεκτών Τιμών. Με βάση το γεγονός ότι δεν έχει αλλάξει τοκαθεστώς των διάχυτων και σημειακών πιέσεων εκτιμάται ότι το ΥΥΣ Κρουσίων - Κερδυλίων βρίσκεται σε καλή χημική κατάσταση. Το πολύγωνο του υδατικού συστήματος θα χρωματισθεί με πράσινο χρώμα (Σχήμα 5.22).



Σχήμα 5.22. Χάρτης ποιοτικής κατάστασης ΥΥΣ Κρουσίων – Κερδυλίων (EL1100100)

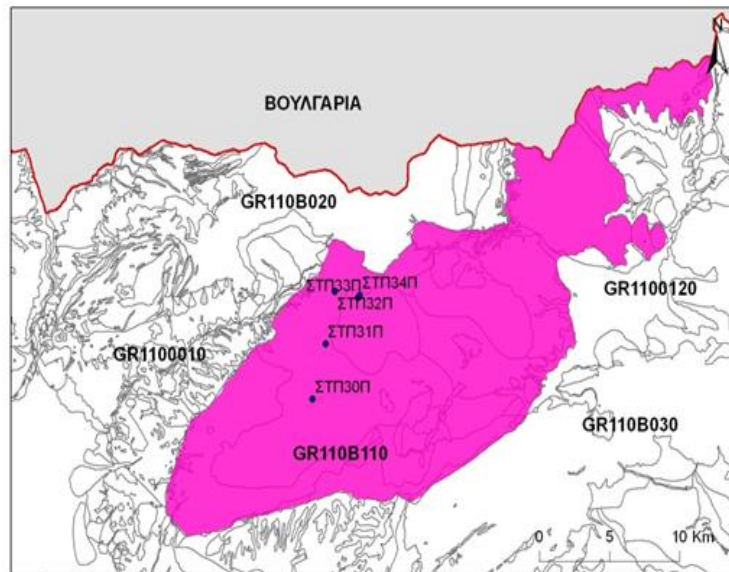
5.11 ΥΥΣ Βροντούς

Το ρωγματώδες υπόγειο υδατικό σύστημα (ΥΥΣ) Βροντούς έχει κωδικό EL110B110, έκταση 436,83km², μέγιστο μήκος 39 Km και μέγιστο πλάτος 17 Km. Συνίσταται από Παλαιοζωικά πλουτώνια πετρώματα και ειδικότερα από α) γνευσιοειδή χαλαζιακό μονζονίτη – γρανίτη, β) χαλαζιακό μονζονίτη, γ) γρανίτη - γρανιτικό πορφύρη και δ) πορφυροειδή μονζοδιορίτη – μονζονίτη.

Η υδροφορία του συστήματος οφείλεται στο ότι τα μεταμορφωμένα πετρώματα είναι έντονα διερρηγμένα και κατακερματισμένα. Η δυναμικότητα αυτών των υδροφοριών χαρακτηρίζεται μικρή και εκδηλώνεται με πηγαίες αναβλύσεις, μικρής έως ικανοποιητικής παροχής.

Τα υπόγεια νερά του ΥΥΣ αξιοποιούνται κυρίως για την κάλυψη υδρευτικών και αρδευτικών αναγκών.

Στο εν λόγω ΥΥΣ δεν υπάρχουν σημεία του εθνικού δικτύου παρακολούθησης των υπογείων υδάτων. Κατά τη σύνταξη του 1^{ου} ΣΔΛΑΠ είχαν αξιολογηθεί 5 σημεία (πηγές) εκ των οποίων κανένα δεν εντάσσεται στο δίκτυο παρακολούθησης. Τα σημεία παρακολούθησης του 1^{ου} ΣΔΛΑΠ παρουσιάζονται στο σχήμα 5.23.



Σχήμα 5.23. Σημεία παρακολούθησης ποιοτικής κατάστασης ΥΥΣ Βροντούς (EL110B110)

Υπολογισμός μέσης τιμής συγκέντρωσης ανά θέση: Εξαιτίας της απουσίας σημείων παρακολούθησης για την τρέχουσα διαχειριστική περίοδο, χρησιμοποιούνται οι μέσες τιμές συγκέντρωσης ανά παράμετρο των σημείων παρακολούθησης του 1ου Σχεδίου Διαχείρισης (πίνακας 5.11). Σε κόκκινο φόντο και με άσπρα στοιχεία σημειώνονται οι τιμές των παραμέτρων με υπερβάσεις του ορίου ΑΑΤ ενώ με ανοιχτό κόκκινο φόντο και μαύρα στοιχεία σημειώνονται οι τιμές που παρουσιάζουν υπέρβαση του 75% του ορίου ΑΑΤ.

Πίνακας 5.11. Μέσες τιμές συγκέντρωσης παραμέτρων για το ΥΥΣ Βροντούς για την περίοδο του 1^{ου} ΣΔΛΑΠ

ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΕΙΔΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ	pH	EC (μS/cm)	As (μg/l)	Cd (μg/l)	Pb (μg/l)	Hg (μg/l)	Ni (μg/l)	Cr ⁺⁶ (μg/l)	Al (μg/l)	NH ₄ (mg/l)	NO ₂ (mg/l)	Cl (mg/l)	SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)
	ΑΑΤ	[6-5 - 9,5]	2500	10	5	25	1	20	50	200	0,5	0,5	250	250	50
	75% Τιμής Κατωφλίου		1875	7,5	3,75	18,75	0,75	15	37,5	150	0,375	0,375	187,5	187,5	37,5
ΣΤΠ30Π	Πηγή	7,34	76								-	-	7,09	14,89	2,48
ΣΤΠ31Π	Πηγή	7,56	123								0,01	-	5,32	19,21	1,55
ΣΤΠ32Π	Πηγή	7,22	241								-	-	10,64	1,92	2,48
ΣΤΠ33Π	Πηγή	6,91	158								-	-	7,09	17,05	2,79
ΣΤΠ34Π	Πηγή	7,41	235								-	-	-	-	-

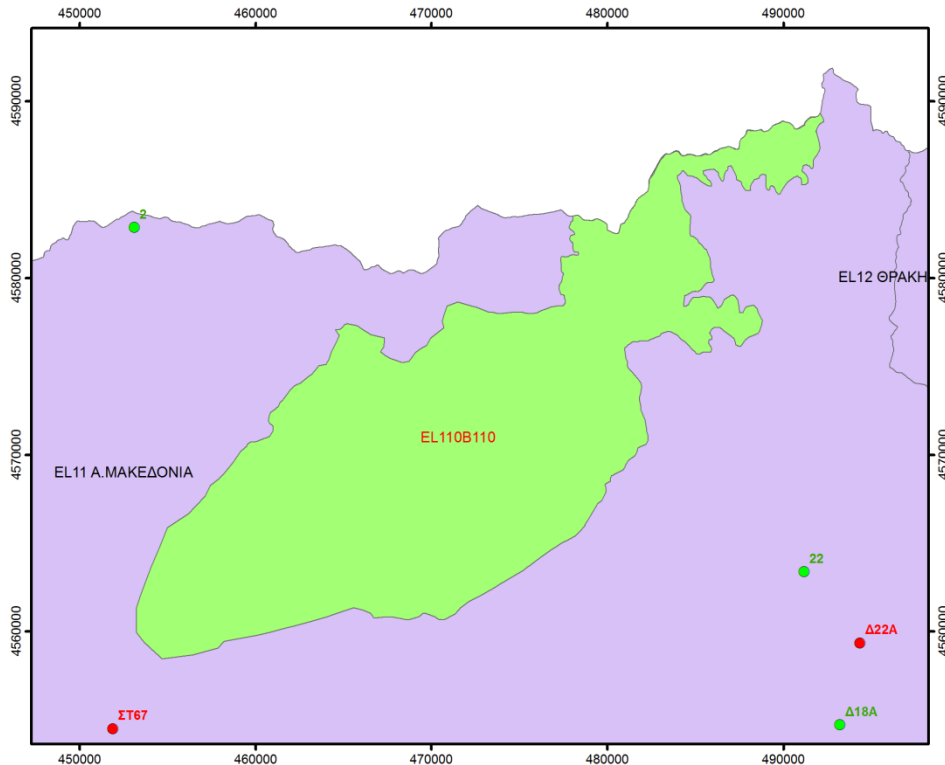
Από τις τιμές που καταγράφηκαν προέκυπτε πως οι τιμές των ποιοτικών παραμέτρων των σημείων του ΥΥΣ Βροντούς **δεν υπερέβαιναν** τα ποιοτικά πρότυπα - ανώτερες αποδεκτές τιμές (ΑΑΤ).

Ανάλυση πιέσεων: Στο ΥΥΣ εντοπίζονται πολύ μικρής κλίμακας εστίες από αστικά λύματα, και κτηνοτροφική δραστηριότητα.

Συσχέτιση με Επιφανειακά Ύδατα - Χερσαία οικοσυστήματα: Συσχετίζεται χωρικά με τα εξής χερσαία οικοσυστήματα: SPA GR1260009 (Κοιλιάδα Τιμίου Προδρόμου-Μενοίκιον), SCI GR1260007 (Όρη Βροντούς-Λαϊλιάς-Επίμηκες). Επίσης, το ΥΥΣ διαρρέεται από τα ρέματα Πηγών Ακρινού, Βαθυτόπου, Κρουσοβίτης, Κοκκινόρεμα, Καρβουνόρεμα και Μαυρόρεμα.

Διάγνωση – αξιολόγηση τάσης: : Με βάση τα τότε διαθέσιμα στοιχεία δεν είχε διαγνωσθεί τάση ρύπανσης στις συγκεντρώσεις των ποιοτικών παραμέτρων του συστήματος.

Αξιολόγηση και παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπογείου υδατικού συστήματος: Οι μέσες τιμές συγκεντρώσεων από το 1^ο ΣΔΛΑΠ δεν υπερέβαιναν τις Ανώτερες Αποδεκτές Τιμές. Επίσης δεν είχε παρατηρηθεί υπέρβαση του 75% των Ανώτερων Αποδεκτών Τιμών. Με βάση το γεγονός ότι εντοπίζονται πολύ μικρής κλίμακας πιέσεις και ότι δεν έχει αλλάξει το καθεστώς των διάχυτων/σημειακών πιέσεων, εκτιμάται ότι το ΥΥΣ Βροντούς βρίσκεται σε καλή χημική κατάσταση. Το πολύγωνο του υδατικού συστήματος θα χρωματισθεί με πράσινο χρώμα.



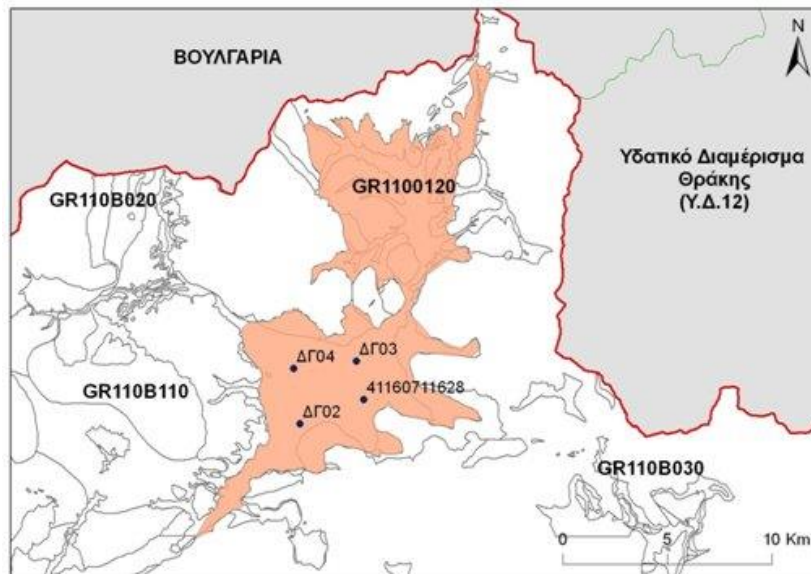
Σχήμα 5.24. Χάρτης ποιοτικής κατάστασης ΥΥΣ Βροντούς (EL110B110)

5.12 ΥΥΣ Νευροκοπίου

Το **προσχωματικό υπόγειο υδατικό σύστημα (ΥΥΣ) Νευροκοπίου** με κωδικό EL1100120, έχει έκταση 105,82km², μέγιστο μήκος 26 Km και μέγιστο πλάτος 11 Km. Χαρακτηρίζεται ως κοκκώδες και αποτελείται από Τεταρτογενείς αποθέσεις που συνίστανται από ασύνδετα υλικά όπως χαλίκια, κροκάλες, λατύπες, άμμοι, αμμοχάλικες και άργιλοι. Η υδρογεωλογική συμπεριφορά των τεταρτογενών αποθέσεων χαρακτηρίζεται από μέτρια υδροπερατότητα και τη δημιουργία ενός φρεατίου και μερικώς υπό πίεση υδροφόρου ορίζοντα. Η υδροπερατότητα του σχηματισμού είναι υψηλή όπου επικρατούν τα χαλίκια, οι άμμοι και οι αμμοχάλικες.

Τα νερά του χρησιμοποιούνται κυρίως για την κάλυψη αρδευτικών και υδρευτικών αναγκών.

Στο ΥΥΣ Νευροκοπίου δεν υπάρχουν σημεία του εθνικού δικτύου παρακολούθησης των υπογείων υδάτων. Κατά τη σύνταξη του 1^{ου} ΣΔΛΑΠ είχαν αξιολογηθεί 4 σημεία (γεωτρήσεις) εκ των οποίων κανένα δεν εντάσσεται στο δίκτυο παρακολούθησης. Τα σημεία παρακολούθησης του 1^{ου} ΣΔΛΑΠ παρουσιάζονται στο σχήμα 5.25.



Σχήμα 5.25. Σημεία παρακολούθησης ποιοτικής κατάστασης ΥΥΣ Νευροκοπίου (EL1100120)

Υπολογισμός μέσης τιμής συγκέντρωσης ανά θέση: Εξαιτίας της απουσίας σημείων παρακολούθησης για την τρέχουσα διαχειριστική περίοδο, χρησιμοποιούνται οι μέσες τιμές συγκέντρωσης ανά παράμετρο των σημείων παρακολούθησης του 1ου Σχεδίου Διαχείρισης (πίνακας 5.12). Σε κόκκινο φόντο και με άσπρα στοιχεία σημειώνονται οι τιμές των παραμέτρων με υπερβάσεις του ορίου ΑΑΤ ενώ με ανοιχτό κόκκινο φόντο και μαύρα στοιχεία σημειώνονται οι τιμές που παρουσιάζουν υπέρβαση του 75% του ορίου ΑΑΤ.

Πίνακας 5.12. Μέσες τιμές συγκέντρωσης παραμέτρων για το ΥΥΣ Νευροκοπίου για την περίοδο του 1^{ου} ΣΔΛΑΠ

ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΕΙΔΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ	pH	EC (μS/cm)	As (μg/l)	Cd (μg/l)	Pb (μg/l)	Hg (μg/l)	Ni (μg/l)	Cr ⁺⁶ (μg/l)	Al (μg/l)	NH ₄ (mg/l)	NO ₂ (mg/l)	Cl (mg/l)	SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)
	ΑΑΤ	[6-5 - 9,5]	2500	10	5	25	1	20	50	200	0,5	0,5	250	250	50
	75% Τιμής Κατωφλίου		1875	7,5	3,75	18,75	0,75	15	37,5	150	0,375	0,375	187,5	187,5	37,5
41160711628	Γεώτρηση	7,70	540								-	-	22,5	8,5	15
ΔΓ02	Γεώτρηση	7,57	409								0,26	0,05	10,63	10	5
ΔΓ03	Γεώτρηση	7,93	337								0,26	0,05	7,09	47,2	5
ΔΓ04	Γεώτρηση	8,31	350								0,26	0,05	7,09	10	5

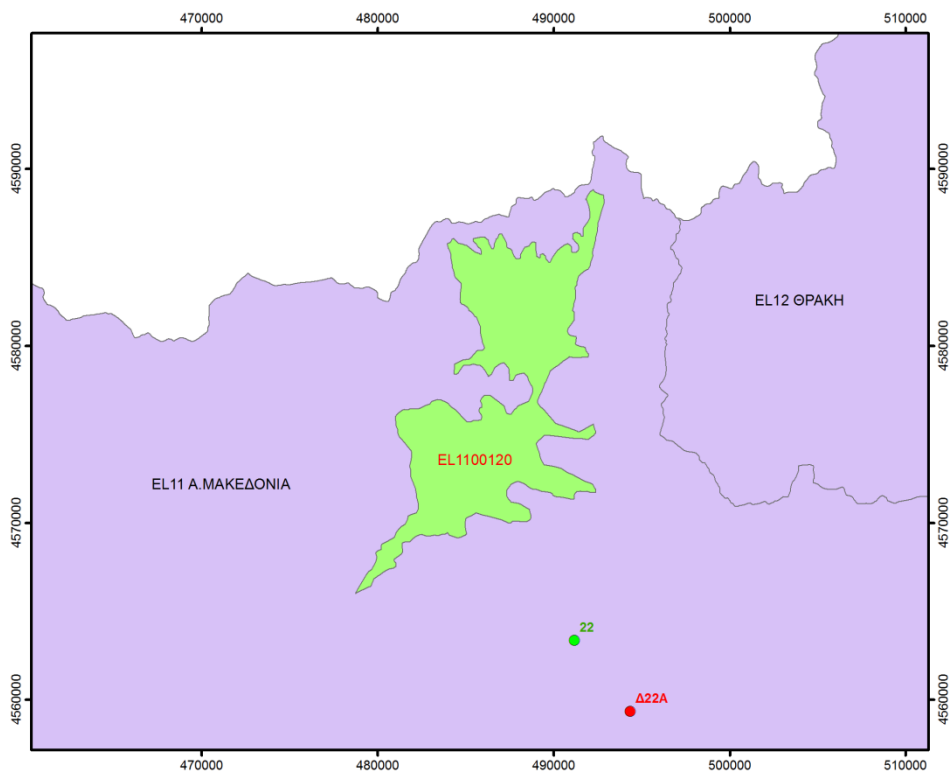
Παρατηρούμε πως δεν υπήρχαν διαθέσιμες μετρήσεις ιχνοστοιχείων για την 1^η περίοδο και οι μέσες τιμές των ποιοτικών παραμέτρων εκείνης της περιόδου κυμαίνονταν σε πολύ χαμηλά επίπεδα χωρίς να παρουσιάζουν έντονες διακυμάνσεις και δεν υπερέβαιναν τα ποιοτικά πρότυπα – ανώτερες αποδεκτές τιμές (ΑΑΤ).

Ανάλυση πιέσεων: εντοπίζονται μικρής κλίμακας σημειακές εστίες ρύπανσης από αστικά λύματα και αγροτική δραστηριότητα και μία (1) Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ) η οποία βρίσκεται σε αδράνεια (ΕΕΛ Κάτω Νευροκοπίου).

Συσχέτιση με Επιφανειακά Ύδατα - Χερσαία οικοσυστήματα: Το ΥΥΣ Νευροκοπίου διαρρέεται από τα ρέματα Μυλόρευμα, Βαθυτόπου και Μακροπόταμος. Με τα χερσαία οικοσυστήματα - προστατευόμενες περιοχές συσχετίζεται χωρικά με το SPA GR1260009 (Κοιλιάδα Τιμίου Προδρόμου-Μενοίκιον).

Διάγνωση – αξιολόγηση τάσης: Για το ΥΥΣ Νευροκοπίου δεν έχει διαγνωσθεί τάση ρύπανσης από ανθρωπογενείς δραστηριότητες που να τεκμηριώνεται από τις συγκεντρώσεις των ποιοτικών παραμέτρων.

Αξιολόγηση και παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπογείου υδατικού συστήματος: Δεδομένου ότι οι μέσες τιμές συγκέντρωσης των διαθέσιμων παραμέτρων δεν υπερβαίνουν τα ανώτερα ποιοτικά πρότυπα σε συνδυασμό με την περιορισμένη εμφάνιση σημειακών πιέσεων, στις οποίες δεν έχει επέλθει σημαντική αλλαγή, μπορούμε να υποθέσουμε με κάποιο βαθμό ασφάλειας ότι το εν λόγω ΥΥΣ εξακολουθεί να βρίσκεται σε καλή χημική κατάσταση. Κατ' επέκταση το πολύγωνο του θα χρωματιστεί με πράσινο χρώμα.



Σχήμα 5.26. Χάρτης ποιοτικής κατάστασης ΥΥΣ Νευροκοπίου (EL1100120)

5.13 ΥΥΣ Συμβόλου – Καβάλας

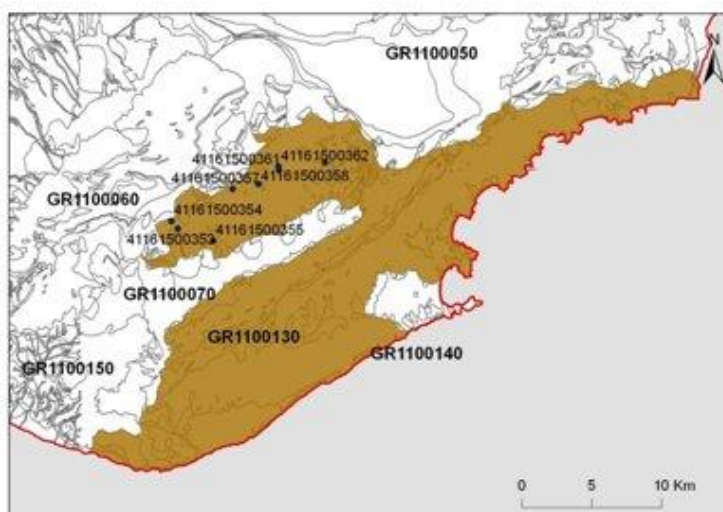
Το ρωγματώδες υπόγειο υδατικό σύστημα (ΥΥΣ) Συμβόλου – Καβάλας (ΕΛ1100130) έχει έκταση 376,37km², μέγιστο μήκος 50 Km και μέγιστο πλάτος 15 Km.

Το υπόγειο υδατικό σύστημα είναι ρωγματώδες και συνίσταται από παλαιοζωικά μεταμορφωμένα πετρώματα και ειδικότερα από: α) τον γρανίτη Συμβόλου-Καβάλας, β) γνεύσιους και γ) μάρμαρα. Εντός του γρανίτη και των γνευσίων εμφανίζονται απλιτικές και βασικής σύστασης φλέβες. Ο γρανίτης έχει υποστεί έντονη τεκτονική παραμόρφωση, που είχε σαν αποτέλεσμα την δημιουργία επιπέδων σχιστότητας, πτυχών και ζωνών μυλωνιτώσης. Ο κατακερματισμός του γρανίτη είναι έντονος και οι ασυνέχειές του παρουσιάζουν ποικίλο προσανατολισμό. Ο γρανίτης του όρους Συμβόλου εμφανίζεται έντονα κατακερματισμένος με αρκετά συστήματα ή ζώνες ασυνεχειών, από τις οποίες κυριαρχεί ένα σύστημα κατακόρυφων ρωγματώσεων. Οι γνεύσιοι και οι γνευσιοσχιστόλιθοι εντοπίζονται στο δυτικό – νοτιοδυτικό και βόρειο τμήμα του συστήματος. Τα μάρμαρα εμφανίζονται με μικρού πάχους στρώσεις μέσα στους γνευσίους και καταλαμβάνουν μικρή σχετικά έκταση. Αλλουβιακά ριπίδια με υλικά αποσάθρωσης από γνευσίους, μάρμαρα και γρανίτες, καθώς και χερσαίες αποθέσεις από ογκόλιθους, χαλαρά κροκαλοπαγή, κροκάλες σε μίγματα με λεπτόκοκκο αργιλικό υλικό απαντούν κατά θέσεις σε διάφορα μέρη του συστήματος.

Ο σχηματισμός του γρανίτη, που καταλαμβάνει το κεντρικό τμήμα του συστήματος, λόγω της έντονης τεκτονικής που έχει επιδράσει σημαντικά στη μάζα του δημιουργώντας κατά θέσεις ζώνες έντονης διάρρηξης και μυλωνιτώσης, παρουσιάζει συνθήκες ευνοϊκές για την ανάπτυξη υπόγειας υδροφορίας. Στο δυτικό τμήμα του συστήματος οι ασυνέχειες στο σχηματισμό των μαρμάρων και των γνευσίων αυξάνουν την υδροπερατότητα και διευκολύνουν την κίνηση του υπόγειου νερού προς τα βαθύτερα στρώματα των σχηματισμών. Στο νοτιοδυτικό τμήμα του συστήματος εντοπίζεται ζώνη εκφόρτισης υπόγειου νερού προς το κοκκώδες σύστημα Μαρμαρά.

Τα νερά του ΥΥΣ καλύπτουν υδρευτικές και αρδευτικές ανάγκες.

Στο υπό εξέταση ΥΥΣ δεν υπάρχουν σημεία του εθνικού δικτύου παρακολούθησης των υπογείων υδάτων. Κατά τη σύνταξη του 1^{ου} ΣΔΛΑΠ είχαν αξιολογηθεί 8 σημεία (πηγές) εκ των οποίων κανένα δεν εντάσσεται στο δίκτυο παρακολούθησης. Τα σημεία παρακολούθησης του 1^{ου} ΣΔΛΑΠ παρουσιάζονται στο σχήμα 5.27.



Σχήμα 5.27. Σημεία παρακολούθησης ποιοτικής κατάστασης ΥΥΣ Συμβόλου - Καβάλας (EL1100130)

Το πλήθος των υφιστάμενων στοιχείων από τα σημεία παρακολούθησης του ΥΥΣ μπορούν να μας δώσουν τη γενική εικόνα της ποιοτικής κατάστασης του ΥΥΣ, με δεδομένο την απουσία σημαντικών σημειακών και διάχυτων πιέσεων πέραν της καλλιέργειας (μη εντατικής) και γενικώς έντονης ανθρώπινης δραστηριότητας. Τα υπόγεια νερά του υπό εξέταση ΥΥΣ χρησιμοποιούνται για την κάλυψη υδρευτικών και αρδευτικών αναγκών.

Υπολογισμός μέσης τιμής συγκέντρωσης ανά θέση: Δεδομένης της απουσίας σημείων παρακολούθησης για την τρέχουσα διαχειριστική περίοδο, χρησιμοποιούνται οι μέσες τιμές συγκέντρωσης ανά παράμετρο των σημείων παρακολούθησης του 1ου Σχεδίου Διαχείρισης (πίνακας 5.13). Σε κόκκινο φόντο και με άσπρα στοιχεία σημειώνονται οι τιμές των παραμέτρων με υπερβάσεις του ορίου ΑΑΤ ενώ με ανοιχτό κόκκινο φόντο και μαύρα στοιχεία σημειώνονται οι τιμές που παρουσιάζουν υπέρβαση του 75% του ορίου ΑΑΤ.

Πίνακας 5.13. Μέσες τιμές συγκέντρωσης παραμέτρων για το ΥΥΣ Συμβόλου - Καβάλας για την περίοδο του 1^{ου} ΣΔΛΑΠ

ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΕΙΔΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ	pH	EC (μS/cm)	As (μg/l)	Cd (μg/l)	Pb (μg/l)	Hg (μg/l)	Ni (μg/l)	Cr ⁺⁶ (μg/l)	Al (μg/l)	NH ₄ (mg/l)	NO ₂ (mg/l)	Cl (mg/l)	SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)
	ΑΑΤ	[6-5 - 9,5]	2500	10	5	25	1	20	50	200	0,5	0,5	250	250	50
	75% Τιμής Κατωφλίου		1875	7,5	3,75	18,75	0,75	15	37,5	150	0,375	0,375	187,5	187,5	37,5
41161500347	Πηγή	8,2											11	26,7	1,05
41161500353	Πηγή	8,125											7,09	22,8	0,05
41161500354	Πηγή	8,235											8,65	21,75	0,05
41161500355	Πηγή	8,3											10,1	33,1	0,1
41161500357	Πηγή	8,2											7,09	15,4	0
41161500358	Πηγή	8,15											9,55	16,7	0
41161500361	Πηγή	8,4											7,8	9,85	0
41161500362	Πηγή	8,4											6,2	25,9	0

Από τον παραπάνω πίνακα προκύπτει πως δεν υπήρχαν διαθέσιμες τιμές συγκέντρωσης τόσο για τα ιχνοστοιχεία όσο και για την ηλεκτρική αγωγιμότητα (EC). Επίσης, προκύπτει ότι καμία μέση τιμή συγκέντρωσης των διαθέσιμων ποιοτικών παραμέτρων των υδροσημείων του ΥΥΣ Συμβόλου - Καβάλας **δεν υπερέβαινε** τα ποιοτικά πρότυπα - ανώτερες αποδεκτές τιμές (ΑΑΤ).

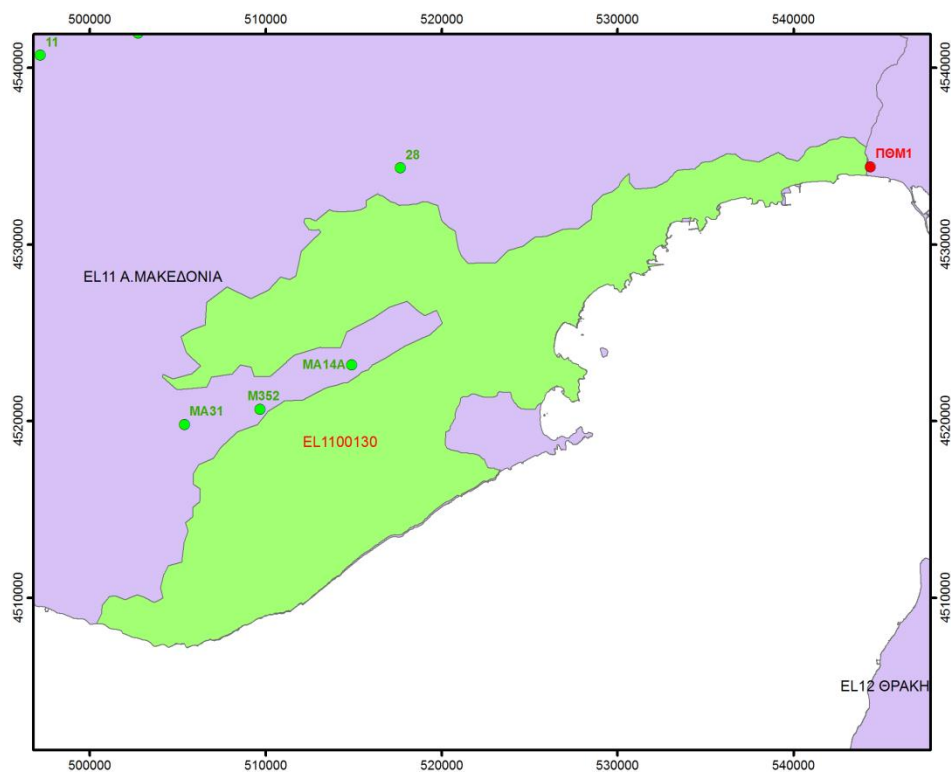
Ανάλυση πιέσεων: Στο ΥΥΣ εντοπίζονται μικρής κλίμακας σημειακές εστίες ρύπανσης από κτηνοτροφική, βιομηχανική δραστηριότητα και μικρής κλίμακας διάχυτη ρύπανση από αστικά

λύματα και αγροτική δραστηριότητα. Εντοπίζονται ακόμη, δύο (2) Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ) οι οποίες βρίσκονται σε λειτουργία (ΕΕΛ Καβάλας και Παλιού Τσιφλικιού) και μία βιομηχανία IPPC (Παραγωγή λιπασμάτων).

Συσχέτιση με Επιφανειακά Ύδατα - Χερσαία οικοσυστήματα: Με τα επιφανειακά ύδατα συσχετίζεται χωρικά με το Φράγμα Φωλιάς και με τα χερσαία οικοσυστήματα - προστατευόμενες περιοχές συσχετίζεται, επίσης χωρικά, με το SCI GR1150005 (Κορυφές Όρους Παγγαίου).

Διάγνωση – αξιολόγηση τάσης: Με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία δεν μπορεί να διαγνωσθεί τάση ρύπανσης στις συγκεντρώσεις των ποιοτικών παραμέτρων του συστήματος.

Αξιολόγηση και παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπογείου υδατικού συστήματος: Οι μέσες τιμές συγκέντρωσης των διαθέσιμων παραμέτρων δεν υπερβαίνουν τα ανώτερα ποιοτικά πρότυπα. Η περιορισμένη εμφάνιση σημειακών πιέσεων, η σχετικά περιορισμένη έκταση των εντατικών αγροτικών δραστηριοτήτων, η απουσία έντονης οικιστικής ανάπτυξης και το έντονο ανάγλυφο είναι οι κύριοι παράγοντες που συμβάλουν στην καλή κατάσταση των υπόγειων υδάτων του συστήματος. Δεδομένου ότι δεν έχει επέλθει σημαντική αλλαγή στις σημειακές και διάχυτες πιέσεις από την έγκριση του 1^{ου} ΣΔΛΑΠ η οποία να συμβάλει στην αλλαγή της ποιοτικής κατάστασης του ΥΥΣ, εκτιμούμε ότι το εν λόγω ΥΥΣ εξακολουθεί να βρίσκεται σε καλή χημική κατάσταση. Κατ' επέκταση το πολύγωνο του θα χρωματιστεί με πράσινο χρώμα.



Σχήμα 5.28. Χάρτης ποιοτικής κατάστασης ΥΥΣ Συμβόλου – Καβάλας (EL1100130)

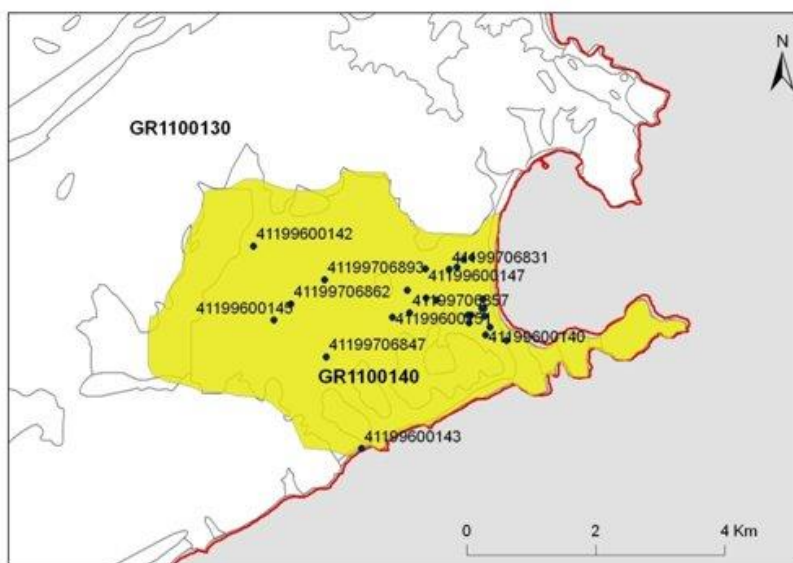
5.14 ΥΥΣ Ελευθερών – Νέας Περάμου

Το **προσχωματικό υπόγειο υδατικό σύστημα (ΥΥΣ) Ελευθερών – Νέας Περάμου** (EL1100140) έχει έκταση 19,24km², μέγιστο μήκος 8 Km, μέγιστο πλάτος 4 Km και πάχος που κυμαίνεται από 40 έως 60 m. Αποτελείται από Τεταρτογενείς αποθέσεις που συνίστανται από αλλουβιακά ριπίδια με υλικά αποσαθρώσεως από γρανίτες και χερσαίες αποθέσεις από ογκόλιθους, χαλαρά κροκαλοπαγή και κροκάλες σε μίγματα με λεπτόκοκκο αργιλικό υλικό. Το πάχος του σχηματισμού κυμαίνεται από 40 έως 60 m. Η υδρογεωλογική συμπεριφορά του κοκκώδους συστήματος χαρακτηρίζεται από μέτρια υδροπερατότητα και τη δημιουργία ενός φρεάτιου και μερικώς υπό πίεση υδροφόρου ορίζοντα.

Η τροφοδοσία του συστήματος γίνεται από τα ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα και την υπόγεια πλευρική τροφοδοσία από το ανάντη ρωγματικό σύστημα Συμβόλου – Καβάλας.

Τα νερά του ΥΥΣ αξιοποιούνται για την κάλυψη κυρίως αρδευτικών αναγκών.

Στο ΥΥΣ Ελευθερών – Ν. Περάμου δεν υπάρχουν σημεία του εθνικού δικτύου παρακολούθησης των υπογείων υδάτων. Κατά τη σύνταξη του 1^{ου} ΣΔΛΑΠ είχαν αξιολογηθεί 26 σημεία (7 γεωτρήσεις και 19πηγάδια) εκ των οποίων κανένα δεν εντάσσεται στο δίκτυο παρακολούθησης. Αυτά τα σημεία παρακολούθησης παρουσιάζονται στο σχήμα 5.29.



Σχήμα 5.29. Σημεία παρακολούθησης ποιοτικής κατάστασης ΥΥΣ Ελευθερών – Ν. Περάμου (EL1100140)

Υπολογισμός μέσης τιμής συγκέντρωσης ανά θέση: Εξαιτίας της απουσίας σημείων παρακολούθησης για την τρέχουσα διαχειριστική περίοδο, χρησιμοποιούνται οι μέσες τιμές συγκέντρωσης ανά παράμετρο των σημείων παρακολούθησης του 1^{ου} Σχεδίου Διαχείρισης (πίνακας 5.14). Σε κόκκινο φόντο και με άσπρα στοιχεία σημειώνονται οι τιμές των παραμέτρων με υπερβάσεις του ορίου ΑΑΤ ενώ με ανοιχτό κόκκινο φόντο και μαύρα στοιχεία σημειώνονται οι τιμές που παρουσιάζουν υπέρβαση του 75% του ορίου ΑΑΤ.

ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΕΙΔΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ	pH	EC (μS/cm)	As (μg/l)	Cd (μg/l)	Pb (μg/l)	Hg (μg/l)	Ni (μg/l)	Cr ⁺⁶ (μg/l)	Al (μg/l)	NH ₄ (mg/l)	NO ₂ (mg/l)	Cl (mg/l)	SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)
	AAT	[6-5 - 9,5]	2500	10	5	25	1	20	50	200	0,5	0,5	250	250	50
	75% Τιμής Κατωφλίου		1875	7,5	3,75	18,75	0,75	15	37,5	150	0,375	0,375	187,5	187,5	37,5
41199600126	ΠΗΓΑΔΙ	7,46	1811												
41199600129	ΠΗΓΑΔΙ	7,3	1530												
41199600130	ΠΗΓΑΔΙ	-	2180												
41199600134	ΠΗΓΑΔΙ	-	2770												
41199600135	ΠΗΓΑΔΙ	-	2580												
41199600136	ΠΗΓΑΔΙ	-	2940												
41199600137	ΠΗΓΑΔΙ	-	2960												
41199600138	ΠΗΓΑΔΙ	-	2610												
41199600139	ΠΗΓΑΔΙ	-	2510												
41199600140	ΠΗΓΑΔΙ	-	2130												
41199600141	ΠΗΓΑΔΙ	-	1762												
41199600142	ΠΗΓΑΔΙ	-	923												
41199600143	ΠΗΓΑΔΙ	-	1547												
41199600144	ΠΗΓΑΔΙ	-	2840												
41199600145	ΠΗΓΑΔΙ	-	1145												
41199600146	ΠΗΓΑΔΙ	-	1623												
41199600147	ΠΗΓΑΔΙ	-	1524												
41199600148	ΠΗΓΑΔΙ	-	2200												
41199600151	ΠΗΓΑΔΙ	-	1450												
41199706831	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	-	2520												
41199706834	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	-	1751												
41199706847	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	-	845												
41199706851	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	-	1504												
41199706857	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	-	1680												
41199706862	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	6,96	1200												
41199706893	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	-	575												

Πίνακας 5.14. Μέσες τιμές συγκέντρωσης παραμέτρων για το ΥΥΣ Ελευθερών – Ν. Περάμου για την περίοδο του 1^{ου} ΣΔΛΑΠ

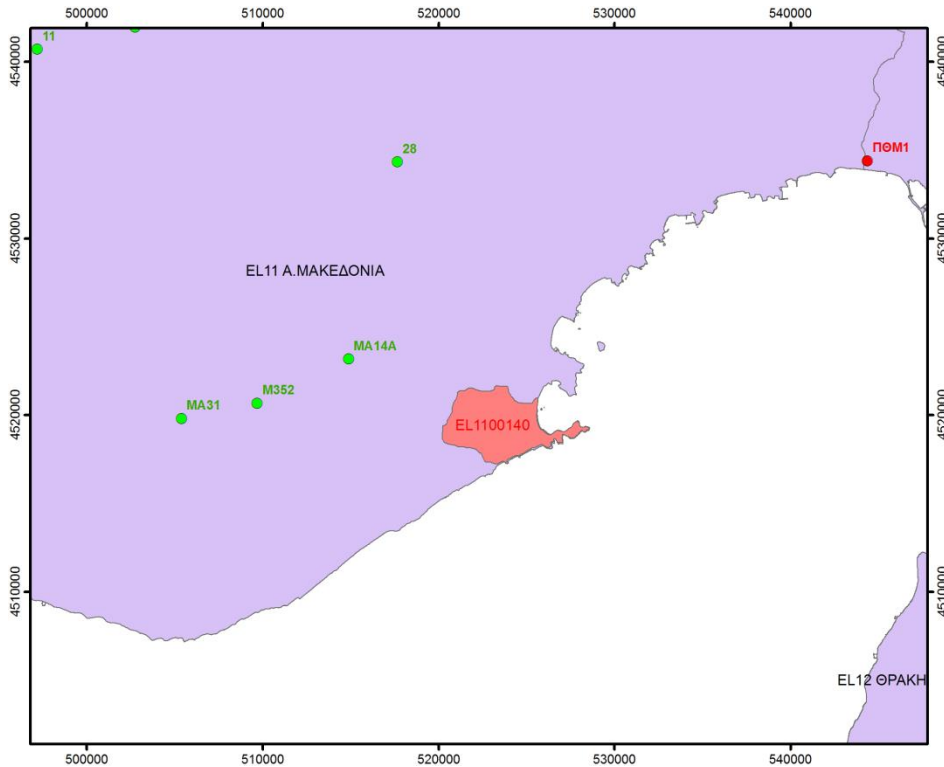
Με βάση τον παραπάνω πίνακα διαπιστώθηκε υπέρβαση της ΑΑΤ της συγκέντρωσης της ηλεκτρικής αγωγιμότητας (EC) σε 8 σημεία από τα 26 συνολικά, ποσοστό ~31%. Επίσης, σε 3 σημεία παρατηρήθηκε υπέρβαση του 75% της ΑΑΤ για την EC. Επειδή το ποσοστό υπέρβασης ΑΑΤ ήταν μεγαλύτερο του 20% το ΥΥΣ Ελευθερών – Νέας Περάμου είχε χαρακτηριστεί ως **κακής** ποιοτικής κατάστασης.

Ανάλυση πιέσεων: Στο υπό εξέταση ΥΥΣ εντοπίζεται μικρής κλίμακας ρύπανση από αστικά λύματα και μία (1) Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ) η οποία βρίσκεται σε λειτουργία (ΕΕΛ Νέας Περάμου). Η ποιοτική υποβάθμιση του υπόγειου συστήματος από ανθρωπογενείς πιέσεις, προέρχεται κυρίως από γεωργικές δραστηριότητες και ειδικότερα από υπεραντλήσεις για την κάλυψη των αρδευτικών αναγκών. Το καθεστώς της υφαλμύρινσης των υπόγειων νερών της χαμηλής – παράκτιας ζώνης του υπόγειου υδατικού συστήματος προσδιορίζεται από τη διαμόρφωση υψηλών συγκεντρώσεων αγωγιμότητας (ΙΓΜΕ, 2010).

Συσχέτιση με Επιφανειακά Ύδατα - Χερσαία οικοσυστήματα: Το εν λόγω ΥΥΣ διαρρέεται επιφανειακά από το ρέμα Βρύση ενώ δεν συσχετίζεται χωρικά με χερσαία οικοσυστήματα.

Διάγνωση – αξιολόγηση τάσης: Με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία η διάγνωση τάσης ρύπανσης των υπόγειων υδάτων του ΥΥΣ Ελευθερών – Νέας Περάμου στα σημεία ποιοτικής παρακολούθησης δεν είναι εφικτή. Λαμβάνοντας υπόψη ότι οι αυξημένες συγκεντρώσεις αγωγιμότητας αντιστοιχούν στο έτος 2001 και με δεδομένη τη συνεχή άντληση του συστήματος εκτιμάται ότι οι συγκεντρώσεις αγωγιμότητας θα παραμένουν τουλάχιστον στα ίδια υψηλά επίπεδα, αν δεν εμφανίζουν αυξητική τάση.

Αξιολόγηση και παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπογείου υδατικού συστήματος: Με βάση τον χαρακτηρισμό της ποιοτικής κατάστασης του υπό εξέταση ΥΥΣ κατά το 1^ο ΣΔΛΑΠ και λαμβάνοντας ως δεδομένη τη συνέχεια της άντλησης του συστήματος και της διατήρησης των τιμών της ηλεκτρικής αγωγιμότητας στα υφιστάμενα υψηλά επίπεδα τιμών θεωρούμε πως η ποιοτική κατάσταση του ΥΥΣ συνεχίζει να είναι κακή. Η εδαφική του κάλυψη επισημαίνεται με κόκκινο χρώμα (άρθρο 4.2 της Οδηγίας 2006/118/ΕΚ (Σχήμα 5.30).



Σχήμα 5.30. Χάρτης ποιοτικής κατάστασης ΥΥΣ Ελευθερών – Ν. Περάμου (EL1100140)

5.15 ΥΥΣ Οφρυνίου

Το **προσχωματικό υπόγειο υδατικό σύστημα (ΥΥΣ) Οφρυνίου** έχει κωδικό EL1100150 με έκταση 75,53Km², μέγιστο μήκος 11 Km, μέγιστο πλάτος 10 Km και πάχος που κυμαίνεται από 75 έως 130m.

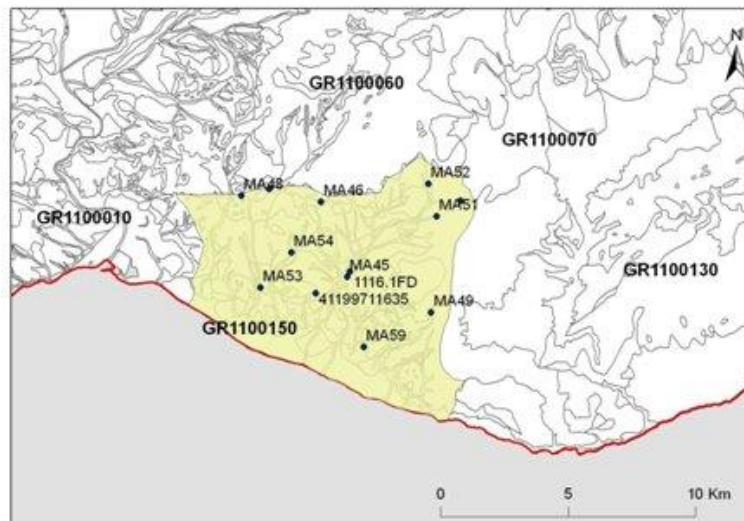
Οι γεωλογικοί σχηματισμοί που αποτελούν το υπόγειο σύστημα είναι τεταρτογενείς και τριτογενείς αποθέσεις. Οι Τεταρτογενείς αποθέσεις συνίστανται από: αλλουβιακές αποθέσεις, σύγχρονες παράκτιες αποθέσεις, αλλουβιακά ριπίδια, ερυθρογή και συνεκτικά κροκαλοπαγή. Οι Τριτογενείς αποθέσεις συνίστανται από: λιμναίες αποθέσεις, ψαμμίτες, ψαμμιτομάργες και αργίλους, τραβερτινοειδείς ασβεστόλιθους, άμμους με κατά θέσεις ψαμμίτες, κροκαλοπαγή, αμμούχες μάργες και γύψους. Το πάχος των σχηματισμών κυμαίνεται από μερικές δεκάδες μέτρα στα περιθώρια της ιζηματογενούς λεκάνης και υπερβαίνει τα 550m στην παράκτια περιοχή Ακροποτάμου (ΙΓΜΕ, 2010). Στο υπόγειο υδατικό σύστημα Οφρυνίου εντοπίζονται ουσιαστικά δύο υδροφόροι ορίζοντες. Ο φρεάτιος υδροφόρος ο οποίος αναπτύσσεται στις παράκτιες τεταρτογενείς αποθέσεις και ο υπό πίεση ή μερικώς υπό πίεση υδροφόρος ορίζοντας ο οποίος συνίσταται από επαλληλία υδροφόρων οριζόντων που διαχωρίζονται μεταξύ τους από αργίλους και μάργες. Με βάση δεδομένα υδρογεωτρήσεων (ΙΓΜΕ, 2010) το μέσο πάχος του υδροφόρου συστήματος είναι 100m περίπου και παρουσιάζει μια διακύμανση από 76 έως 130m. Τα Τεταρτογενή ιζήματα παρουσιάζουν μεγαλύτερη υδροπερατότητα σε σχέση με τα αντίστοιχα Νεογενή, αλλά έχουν μικρό

πάχος (20-40m). Τα Νεογενή ιζήματα έχουν μεγάλη εξάπλωση και σημαντικά πάχη, αλλά συνίστανται σε μεγάλο ποσοστό από μικρής υδροπερατότητας υλικά και κυρίως από εναλλαγές άμμου, κροκάλων και χαλίκων με μάργες και άργιλους. Γενικά το υπόγειο υδροφόρο σύστημα χαρακτηρίζεται από μέτρια υδροδυναμικότητα η οποία ενισχύεται και από τις πλευρικές εισροές στη λεκάνη Οφρυνίου από τα μάρμαρα της ορεινής ζώνης του όρους Παγγαίου.

Οι συνήθεις παροχές των γεωτρήσεων είναι της τάξης των 20 – 30 m³/h, υπάρχουν όμως κατάθέσεις γεωτρήσεις με παροχές της τάξης των 40– 80 m³/h. Να σημειωθεί ότι στην παράκτια περιοχή Ακροποτάμου εντοπίστηκε από το ΙΓΜΕ η ύπαρξη γεωθερμικού πεδίου (Κολιός, 2006).

Τα νερά του ΥΥΣ αξιοποιούνται για την κάλυψη πρωτίστως αρδευτικών αναγκών.

Στο ΥΥΣ Οφρυνίου δεν υπάρχουν σημεία του εθνικού δικτύου παρακολούθησης των υπογείων υδάτων. Κατά τη σύνταξη του 1^{ου} ΣΔΛΑΠ είχαν αξιολογηθεί 11 σημεία (γεωτρήσεις) εκ των οποίων κανένα δεν εντάσσεται στο δίκτυο παρακολούθησης. Αυτά τα σημεία παρακολούθησης παρουσιάζονται στο σχήμα 5.31.



Σχήμα 5.31. Σημεία παρακολούθησης ποιοτικής κατάστασης ΥΥΣ Οφρυνίου (ΕΛ1100150)

Υπολογισμός μέσης τιμής συγκέντρωσης ανά θέση: Οι μέσες τιμές συγκέντρωσης ανά παράμετρο προέρχονται από το 1^ο ΣΔΛΑΠ λόγω της απουσίας αντίστοιχων στην τρέχουσα διαχειριστική περίοδο. Οι τιμές αυτές παρουσιάζονται στον πίνακα 5.15 όπου σε κόκκινο φόντο και με άσπρα στοιχεία σημειώνονται οι τιμές των παραμέτρων με υπερβάσεις του ορίου ΑΑΤ ενώ με ανοιχτό κόκκινο φόντο και μαύρα στοιχεία σημειώνονται οι τιμές που παρουσιάζουν υπέρβαση του 75% του ορίου ΑΑΤ.

ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΕΙΔΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ	pH	EC (μS/cm)	As (μg/l)	Cd (μg/l)	Pb (μg/l)	Hg (μg/l)	Ni (μg/l)	Cr ⁺⁶ (μg/l)	Al (μg/l)	NH ₄ (mg/l)	NO ₂ (mg/l)	Cl (mg/l)	SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)
	ΑΑΤ	[6-5 - 9,5]	2500	10	5	25	1	20	50	200	0,5	0,5	250	250	50
	75% Τιμής Κατωφλίου		1875	7,5	3,75	18,75	0,75	15	37,5	150	0,375	0,375	187,5	187,5	37,5
MA40	Γεώτρηση	7,7	619,0								0,3		45,4	24,0	5,3
MA45	Γεώτρηση	7,5	1005,0								0,3		61,0	210,0	5,0
MA46	Γεώτρηση	7,7	512,0								0,3		32,6	12,0	5,0
MA47	Γεώτρηση	7,7	622,0								0,3		35,5	11,0	5,0
MA48	Γεώτρηση	7,5	767,0								0,3		29,8	23,0	5,0
MA49	Γεώτρηση	7,6	886,0								0,4		83,7	130,0	5,0
MA51	Γεώτρηση	7,7	623,0								0,3		39,7	33,0	16,3
MA52	Γεώτρηση	7,6	591,0								0,3		32,6	10,0	5,0
MA53	Γεώτρηση	7,6	842,0								0,4		55,3	160,0	5,0
MA54	Γεώτρηση	7,7	1098,0								0,3		61,0	225,0	5,0
MA59	Γεώτρηση	7,7	1005,0								0,3		95,0	105,0	18,5

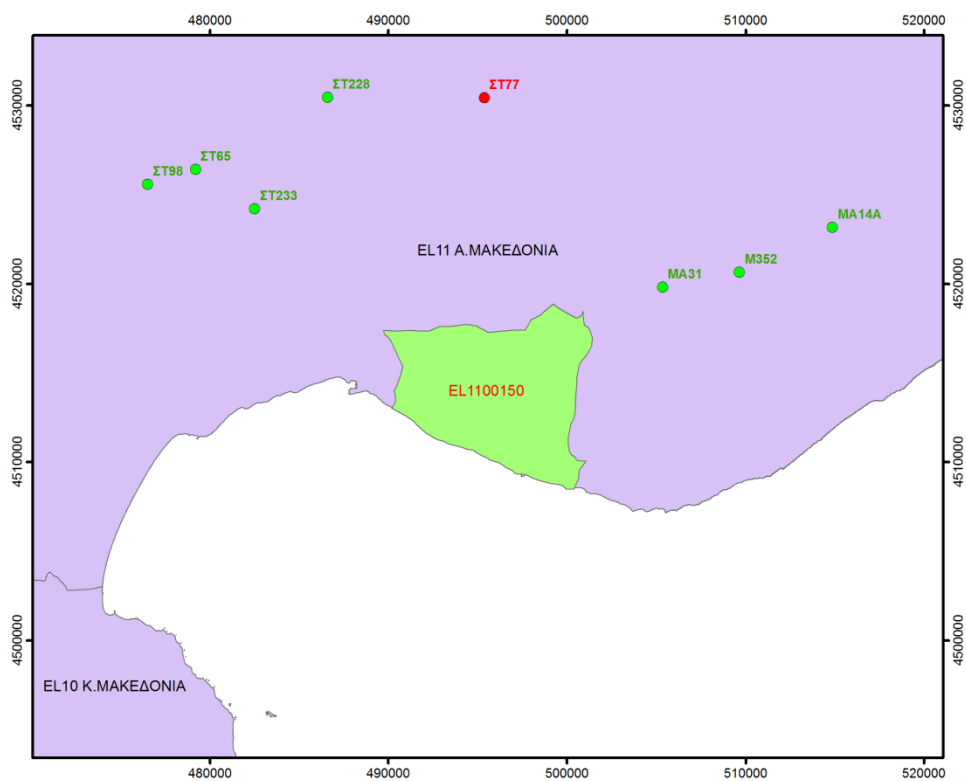
Πίνακας 5.15. Μέσες τιμές συγκέντρωσης παραμέτρων για το ΥΥΣ Οφρυνίου για την περίοδο του 1^{ου} ΣΔΛΑΠ

Ανάλυση πιέσεων: Στο ΥΥΣ σημειώνονται ορισμένες, μικρής κλίμακας εστίες ρύπανσης από κτηνοτροφική και βιομηχανική δραστηριότητα και από αστικά λύματα. Στην περιοχή εντοπίζεται επίσης αγροτική δραστηριότητα. Στο ΥΥΣ παρουσιάζονται ενδείξεις υφαλμύρισης στην παράκτια περιοχή όπου έχουν καταγραφεί μετρήσεις αγωγιμότητας της τάξης των 2.000– 5.000μS/cm και με την ανόρυξη νέων γεωτρήσεων να έχει απαγορευθεί εδώ και αρκετά χρόνια. Η υφαλμύριση είναι εντονότερη στον φρεάτιο υδροφόρο ορίζοντα της παράκτιας ζώνης και το μέτωπο της υφαλμύρισης εντοπίζεται κατά θέσεις σε απόσταση μέχρι και 2,0 έως 2,5km από την ακτή (ΙΓΜΕ, 2010). Επίσης, οι υψηλές τιμές θειικών (SO₄) μπορεί να συσχετίζονται και με την ύπαρξη του γεωθερμικού πεδίου στην παράκτια περιοχή Ακροποτάμου (Κολιός, 2006).

Συσχέτιση με Επιφανειακά Ύδατα - Χερσαία οικοσυστήματα: Με τα επιφανειακά ύδατα συσχετίζεται χωρικά με το ρέμα Πηγαδούλι και το ρέμα Πλατανόρεμα.

Διάγνωση – αξιολόγηση τάσης: Με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία δεν μπορεί να διαγνωσθεί τάση ρύπανσης στις συγκεντρώσεις των ποιοτικών παραμέτρων του συστήματος.

Αξιολόγηση και παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπογείου υδατικού συστήματος: Δεδομένου ότι οι μέσες τιμές συγκέντρωσης των διαθέσιμων παραμέτρων δεν υπερβαίνουν τα ανώτερα ποιοτικά πρότυπα σε συνδυασμό με την περιορισμένη εμφάνιση σημειακών πιέσεων, στις οποίες δεν έχει επέλθει σημαντική αλλαγή, μπορούμε να υποθέσουμε με κάποιο βαθμό ασφάλειας ότι το εν λόγω ΥΥΣ εξακολουθεί να βρίσκεται σε καλή χημική κατάσταση. Κατ' επέκταση το πολύγωνο του θα χρωματιστεί με πράσινο χρώμα.



Σχήμα 5.32. Χάρτης ποιοτικής κατάστασης ΥΥΣ Οφρυνίου (EL1100150)

6. ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΟΣΟΤΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΠΟΣΟΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΥΥΣ ΤΟΥ Υ.Δ. ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

6.1 ΥΥΣ Σερρών

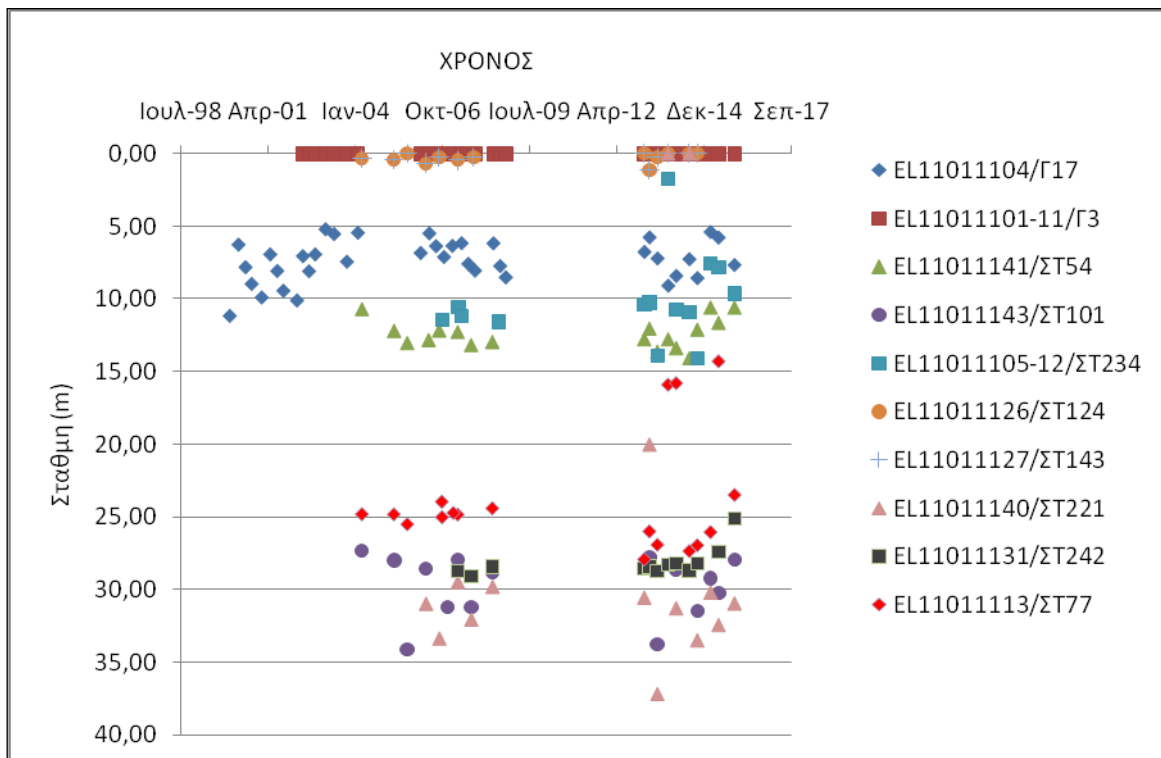
Το ΥΥΣ Σερρών υπολογίσθηκε ότι δέχεται περί τα $1.038 \times 10^6 \text{ m}^3$ ετήσια κατακρημνίσματα εκ των οποίων κατεισδύουν περί τα $155 \times 10^6 \text{ m}^3$. Βάσει στοιχείων του 1^{ου} ΣΔΛΑΠ εκτιμάται πως η φυσική ανατροφοδότηση του ΥΥΣ (κατεισδυση, τροφοδοσία ποταμού Στρυμόνα και πλευρικές εισροές) είναι της τάξης των $330 - 350 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{έτος}$. Το σύνολο των αναγκών σε νερό για το υπό εξέταση ΥΥΣ υπολογίσθηκε σε περίπου $82,33 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{έτος}$ ($15,6 \times 10^6 \text{ m}^3$ για ύδρευση, $64,8 \times 10^6 \text{ m}^3$ για άρδευση, $1,23 \times 10^6 \text{ m}^3$ για κτηνοτροφία και $0,7 \times 10^6 \text{ m}^3$ για τη βιομηχανία. Η ποσότητα των αναγκών είναι μικρότερη από τα ετησίως ανανεώσιμα υδατικά αποθέματα.

Στο ΥΥΣ Σερρών ανήκουν 25 σημεία (όλες γεωτρήσεις) του εθνικού δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων. Από αυτά στοιχεία μέτρησης στάθμης διαθέτουν τα 23. Κατά τη σύνταξη του 1ου ΣΔΛΑΠ, για τις ανάγκες χαρακτηρισμού της ποσοτικής κατάστασης του υπό εξέταση ΥΥΣ, είχαν αξιολογηθεί 193 σημεία (γεωτρήσεις) παρατήρησης από τα οποία τα οποία 10 εντάσσονται στο δίκτυο παρακολούθησης (κοινά σημεία). Ο πίνακας 6.1 παρουσιάζει τα 25 σημεία παρακολούθησης με τις αντίστοιχες μετρήσεις (στάθμης/παροχής). Με γαλάζιο χρώμα σημειώνονται τα κοινά σημεία και η αντίστοιχη χρονική περίοδος αναφοράς (μετρήσεις 1^{ου} ΣΔΛΑΠ).

Πίνακας 6.1 Μετρήσεις στάθμης/παροχής στα σημεία παρακολούθησης του ΥΥΣ Σερρών

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΣΤΑΘΜΟΥ	ΕΙΔΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ	ΣΤΑΘΜΕΣ (m)/ ΠΑΡΟΧΕΣ (m^3/h)										
			2013				2014			2015			
			ΦΕΒ	ΑΠΡΙΛ	ΙΟΥΛ	ΝΟΕΜ	ΦΕΒ	ΙΟΥΛ	ΟΚΤ	ΜΑΡ	ΙΟΥΝ	ΝΟΕΜ	ΔΕΚ
EL11011105	ΣΤ 234 [2006-2008] 16	Γεώτρηση	10,37	10,25	13,9	1,78	10,72	10,9	14,05	7,55	7,85		9,63
EL11011104	17 [2001-2008] 17	Γεώτρηση	6,75	5,75	7,2	9,07	8,4	7,25	8,55	5,38	5,76		7,65
EL11011107	11/Γ2	Γεώτρηση	-										
EL11011101	11/Γ3 [2000-2008] 11/Γ3	Γεώτρηση	-										
EL11011138	ΛΛ2	Γεώτρηση	1,4	2,65	0,7	0,82	0	1,44	2,65	0	0	0	
EL11011143	ΣΤ101 [2004-2008] ΣΤ101	Γεώτρηση	28,48	27,71	33,76	-	28,65	-	31,48	29,2	30,2	27,93	-
EL11011126	ΣΤ124 [2004-2008] ΣΤ124	Γεώτρηση	3,3	2,81	6,05	4,14	3,88	-	3,93	2,9	3,15		5,24
EL11011127	ΣΤ143 [2000-2008] ΣΤ143	Γεώτρηση	0	1,13	0,26	0		0	0				
EL11011128	ΣΤ153	Γεώτρηση	1,67	1,44	2,12	1,77	1,79	0	1,67	1,23	1,53	1,54	
EL11011129	ΣΤ161	Γεώτρηση	0	0	0,03	-	0	0	0	0	0	0	
EL11011137	ΣΤ194	Γεώτρηση	8,89	7,86	8,22	8,8	8,52	8,3	8,5	7,15	7,48	8,85	
EL11011145	ΣΤ214	Γεώτρηση	7,7	7,28	20,2	9,1	7,93	14,49	10,05	6,5	8	8,08	
EL11011140	ΣΤ221 [2006, 2008] ΣΤ221	Γεώτρηση	30,52	20	37,15	-	31,25	-	33,45	30,17	32,4	30,92	
EL11011130	ΣΤ228	Γεώτρηση	10,91	10,62	13,58	11,7	11,18	11,08	11,87	10,21	10,03	10,29	
EL11011144	ΣΤ233	Γεώτρηση	19	18,2	12,53	-	9,73	-	20,31	17,26	18,58		18,05
EL11011131	ΣΤ242 [2007-2008] ΣΤ242	Γεώτρηση	28,58	28,44	28,74	28,3	28,2	28,7	28,2	-	27,4	25,1	
EL11011132	ΣΤ252	Γεώτρηση	15,49	15,4	17,42	-	15,97	17,35	16,76	15,67	15,97	15,87	
EL11011133	ΣΤ27 [2013-2015]	Γεώτρηση	1,09	1,32	-	-	0	0	0		-		
EL11011103	ΣΤ37 [2013-2015]	Γεώτρηση	0	1,62	1,04	-	0	0	1,29		-		
EL11011141	ΣΤ54 [2005, 2008] ΣΤ54	Γεώτρηση	12,73	12	13,59	12,74	13,34	14,05	12,07	10,53	11,6		10,54
EL11011146	ΣΤ65 [2013-2015]	Γεώτρηση	5,61	5,38	5,67	-	5,85	6,18	6,75	4,56	5,05		5,14
EL11011139	ΣΤ67	Γεώτρηση	12,48	12,16	11,64	-	12,28	11,4	11,2	11,47	9,81		11,07
EL11011113	ΣΤ77 [2005-2006] ΣΤ77	Γεώτρηση	27,87	25,95	26,87	15,9	15,8	27,3	26,9	26	14,3		23,45
EL11011136	ΣΤ84	Γεώτρηση	3,84	3,48	4,1	4,97	3,78	4,6	3,71	2,45	3,43		3,25
EL11011142	ΣΤ98	Γεώτρηση	19	17,17	18,4	-	17,7	18,2	18,65	16,65	17,78		17,72

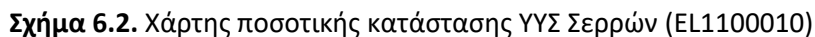
Στο διάγραμμα του σχήματος 6.1 παρουσιάζονται οι διακυμάνσεις των στάθμεων στα κοινά σημεία



Σχήμα 6.1. Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης στα κοινά σημεία για το ΥΥΣ Σερρών

Παρατηρούμε πως η διακύμανση της στάθμης δεν παρουσιάζει ιδιαίτερες μεταβολές σε υπέρ-ετήσια και ετήσια βάση. Με βάση το ανωτέρω διάγραμμα βαθύτερες στάθμες παρατηρούνται στο κεντρικό και νότιο τμήμα (~25-35m) ενώ σχετικά υψηλότερες στάθμες παρατηρούνται στο βόρειο και ανατολικό τμήμα του ΥΥΣ (~5-15m). Σε γενικές γραμμές, η διακύμανση της στάθμης παρουσιάζει εποχιακή διακύμανση και ακολουθεί τους ρυθμούς φυσικής εκφόρτισης και τροφοδοσίας του ΥΥΣ Σερρών.

Από την αξιολόγηση των μετρήσεων στάθμης των γεωτρήσεων, την εκτιμώμενη ποσότητα των συνολικών αντλήσεων που είναι μικρότερη από τα ετήσια ανανεώσιμα υδατικά αποθέματα και την καλή χημική κατάσταση του συστήματος προκύπτει ότι η ποσοτική κατάσταση στο σύνολο του ΥΥΣ Σερρών είναι **καλή** και το εδαφικό του πολύγωνο θα χρωματιστεί με πράσινο χρώμα (Σχήμα 6.2).



6.2 ΥΥΣ Αγγίστρου

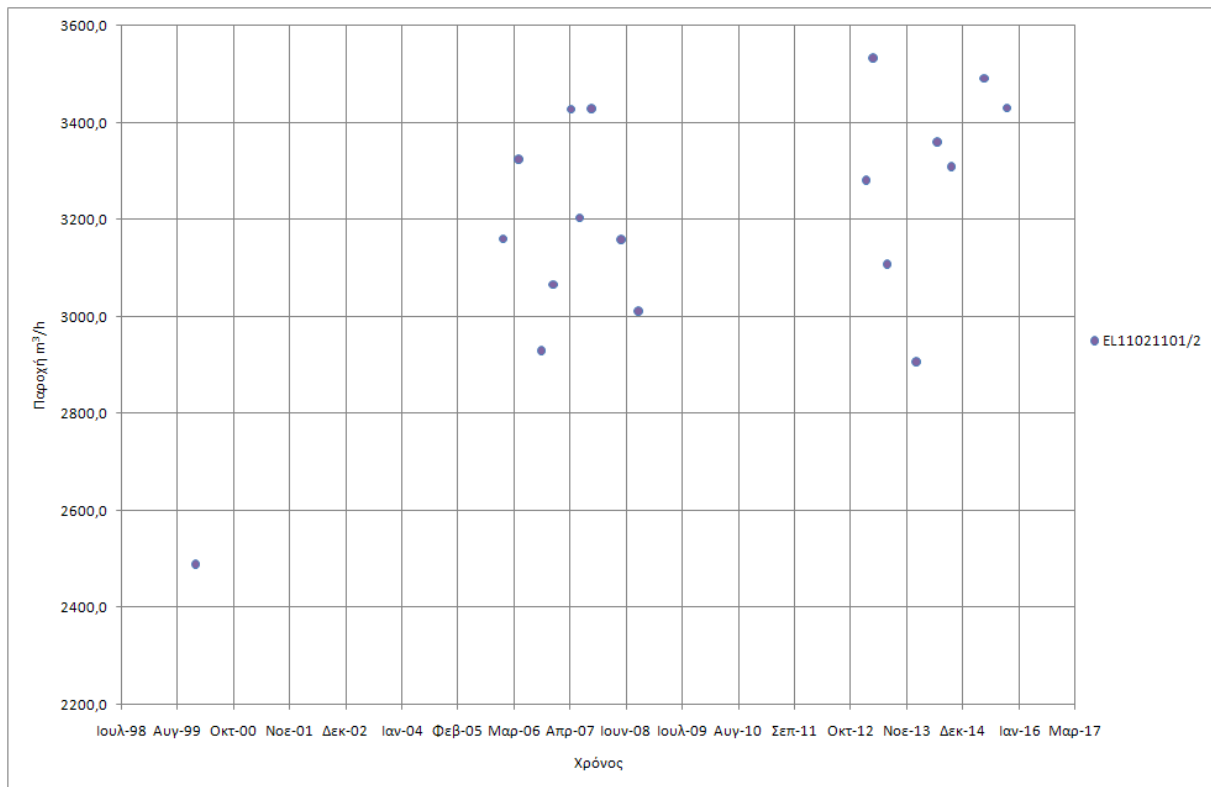
Το ΥΥΣ Αγγίστρου εκτιμάται (συναξιολόγηση στοιχείων 1^{ου} ΣΔΛΑΠ και παρούσας μελέτης) ότι δέχεται μέσα ετήσια κατακρημνίσματα της τάξης των $88 \times 10^6 \text{ m}^3$ εκ των οποίων υπολογίστηκε ότι κατεισδύουν κατ' έτος τα $27,5 \times 10^6 \text{ m}^3$ /έτος τα οποία προσεγγιστικά θεωρούνται και ως ετήσια ανανεώσιμα αποθέματα. Το σύνολο των αναγκών σε νερό υπολογίστηκε σε $\sim 1,14 \times 10^6 \text{ m}^3$ /έτος. Οι ανάγκες αυτές είναι πολύ μικρές και πραγματοποιούνται κατά κύριο λόγο για την ύδρευση των οικισμών Αγκίστρου και Προμαχώνα και κατά δεύτερο για την άρδευση πολύ μικρών εκτάσεων καλλιεργήσιμης γης. Ακόμη οι απολήψεις αυτές δεν επηρεάζουν τα συνδεδεμένα χερσαία οικοσυστήματα

Στο ΥΥΣ Αγγίστρου ανήκει 1 σημείο (πηγή EL11021101/2) του εθνικού δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων μετρήσεις της παροχής της στο διάστημα 2013-2015 αλλά και στο διάστημα 2000-2008, κατά τη σύνταξη του 1ου Σχεδίου Διαχείρισης. Ο πίνακας 6.2 παρουσιάζει τις μετρήσεις παροχής. Με γαλάζιο χρώμα σημειώνεται το κοινό σημείο και η αντίστοιχη χρονική περίοδος αναφοράς (διαθέσιμες μετρήσεις 1^{ου} ΣΔΛΑΠ).

Πίνακας 6.2. Μετρήσεις παροχής στο σημείο παρακολούθησης του ΥΥΣ Αγγίστρου

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΣΤΑΘΜΟΥ	ΕΙΔΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ	ΣΤΑΘΜΕΣ (m)/ ΠΑΡΟΧΕΣ (m ³ /h)										
			2013				2014			2015			
			ΦΕΒ	ΑΠΡΙΛ	ΙΟΥΛ	ΝΟΕΜ	ΦΕΒ	ΙΟΥΛ	ΟΚΤ	ΜΑΡ	ΙΟΥΝ	ΝΟΕΜ	ΔΕΚ
ΕΙ11021102	2 [2000-2008]	Πηγή											
	2		3280	3532	3107	-	2905	3358,8	3308	-	3492	3431	-

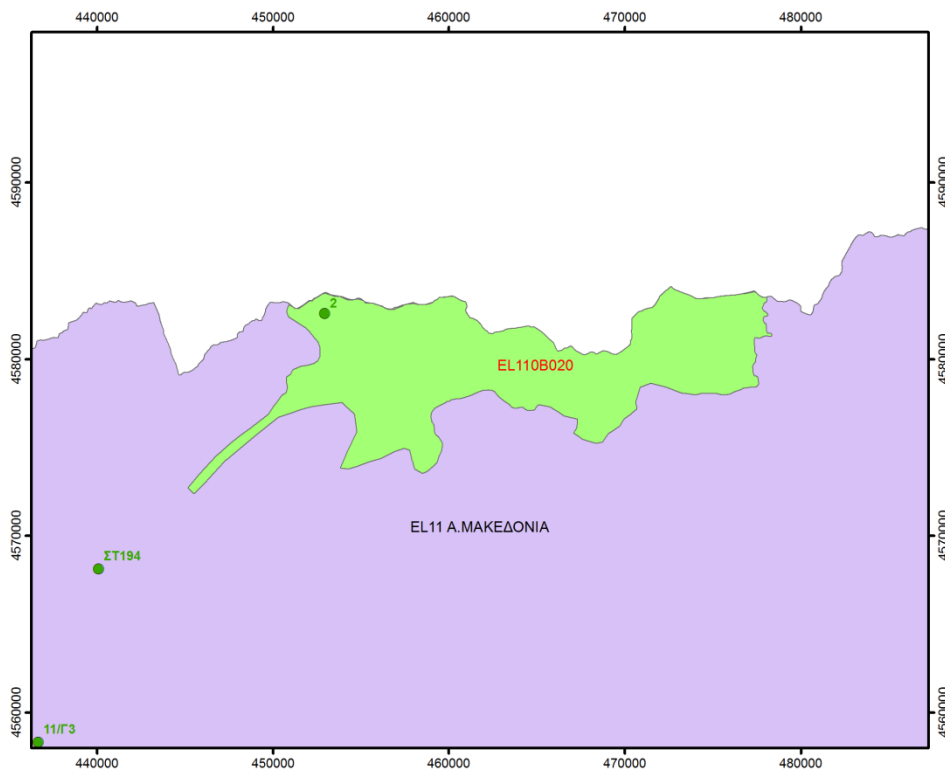
Στο διάγραμμα του σχήματος 6.3 παρουσιάζονται οι διακυμάνσεις της παροχής για το κοινό σημείο.



Σχήμα 6.3. Διάγραμμα διακύμανσης παροχής στο κοινό σημεία για το ΥΥΣ Αγγίστρου

Παρατηρούμε πως η διακύμανση της παροχής για τα έτη παρακολούθησης παρουσιάζει παρόμοια υπερετήσια διακύμανση που ακολουθεί τους φυσικούς ρυθμούς τροφοδοσίας – εκφόρτισης του καρστικού συστήματος (μέγιστα – ελάχιστα).

Από την αξιολόγηση της διακύμανσης της παροχής, την εκτιμώμενη ποσότητα των συνολικών αντλήσεων που είναι μικρότερη από τα ετήσια ανανεώσιμα υδατικά αποθέματα και την καλή χημική κατάσταση του συστήματος προκύπτει ότι η ποσοτική κατάσταση στο σύνολο του ΥΥΣ Αγγίστρου είναι **καλή** και το εδαφικό του πολύγωνο θα χρωματιστεί με πράσινο χρώμα (Σχήμα 6.4).



Σχήμα 6.4. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης του ΥΥΣ Αγγίστρου (EL110B020)

6.3 ΥΥΣ Μενοικίου – Αγγίτη

Το ΥΥΣ Μενοικίου – Αγγίτη υπολογίστηκε πως δέχεται μέσα ετήσια κατακρημνίσματα της τάξης των $293,12 \times 10^6 \text{ m}^3$. Από αυτά υπολογίστηκε ότι κατεισδύουν περί τα $120 - 124 \times 10^6 \text{ m}^3$ που προσεγγιστικά λαμβάνονται ίσα με τα ανανεώσιμα. Οι ανάγκες σε νερό υπολογίζονται σε $4,4 \times 10^6 \text{ m}^3$ για την ύδρευση, $17,6 \times 10^6 \text{ m}^3$ για την άρδευση, $0,15 \times 10^6 \text{ m}^3$ για την κτηνοτροφία και $0,4 \times 10^6 \text{ m}^3$ για τη βιομηχανία. Το σύνολο των αναγκών επομένως ανέρχεται σε $22,55 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{έτος}$ και θεωρούνται πολύ μικρές ως προς τη συνολική δυναμικότητα του ΥΥΣ.

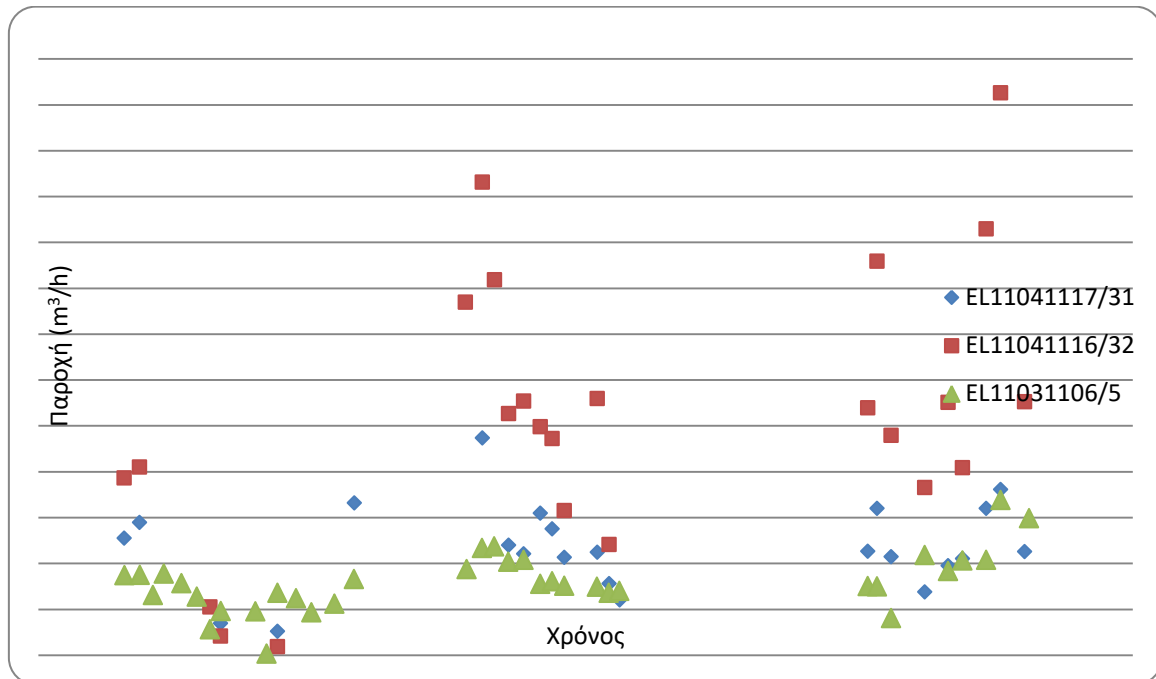
Στο ενοποιημένο ΥΥΣ Μενοικίου – Αγγίτη ανήκουν πλέον 5 σημεία (4 πηγές και 1 γεώτρηση) του εθνικού δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων εκ των οποίων τα 4 (3 πηγές και 1 γεώτρηση) διαθέτουν μετρήσεις παροχής για το διάστημα 2013 - 2015. Κατά τη σύνταξη του 1^{ου} Σχεδίου Διαχείρισης, για τις ανάγκες χαρακτηρισμού της ποσοτικής κατάστασης, των ξεχωριστών τότε ΥΥΣ, είχαν αξιολογηθεί 10 σημεία παρατήρησης (2 γεωτρήσεις και 8 πηγές) για το ΥΥΣ Αγγίτη και 4 σημεία (3 γεωτρήσεις και 1 πηγή) για το ΥΥΣ Μενοικίου. Ο πίνακας 6.3 παρουσιάζει τα 5 σημεία παρακολούθησης με τις αντίστοιχες μετρήσεις παροχής. Με γαλάζιο χρώμα σημειώνονται τα κοινά σημεία και η αντίστοιχη χρονική περίοδος αναφοράς (διαθέσιμες μετρήσεις 1^{ου} ΣΔΛΑΠ). Στο σχήμα 6.7 εικονίζονται τα σημεία ποσοτικής παρακολούθησης του υπό εξέταση ΥΥΣ.

Πίνακας 6.3. Μετρήσεις παροχής στα σημεία παρακολούθησης του ΥΥΣ Μενοικίου – Φαλακρού.

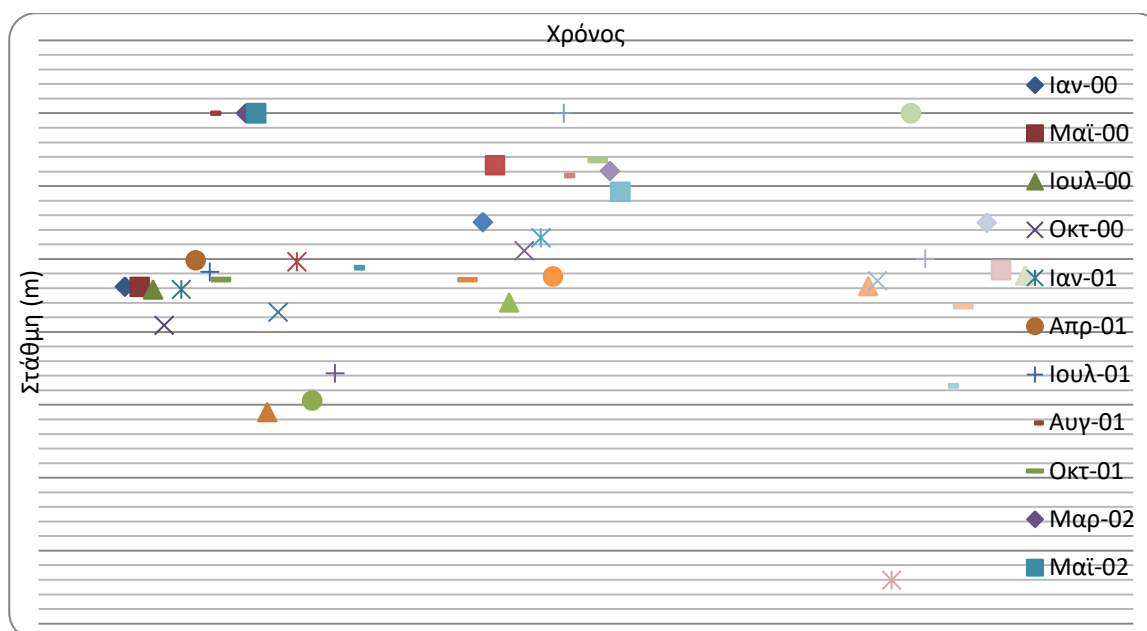
ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΣΤΑΘΜΟΥ	ΕΙΔΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ	ΣΤΑΘΜΕΣ (m)/ ΠΑΡΟΧΕΣ (m ³ /h)										
			2013				2014			2015			
			ΦΕΒ	ΑΠΡΙΛ	ΙΟΥΛ	ΝΟΕΜ	ΦΕΒ	ΙΟΥΛ	ΟΚΤ	ΜΑΡ	ΙΟΥΝ	ΝΟΕΜ	ΔΕΚ
ΕΛ11041109	19 [2000-2008] 19	Γεώτρηση	23,7	23	64,05	-	19,96	37,38	26,49	15,02	21,52	22,23	
ΕΛ11041111	11	Πηγή											
ΕΛ11041117	31 [2000-2008] 31	Πηγή	2765	3697	2646		1876	2448	2600	3700	4111	2757	
ΕΛ11041116	32 [2000-2008] 32	Πηγή	5890	9086	5292		4154	6012	4586	9792	12756	6026	
ΕΛ11031106	5 [2000-2008] 5	Πηγή	2002	1994	1308		2682	2330	2559	2577	3884	3484	

Το σύστημα του Μενοικίου εκφορτίζεται κατά κύριο λόγο από τις καρστικές πηγές Αγίου Ιωάννη και Ελαιώνα ενώ οι κυριότερες πηγές εκφόρτισης του συστήματος Αγγίτη είναι οι πηγές Γαλάζια Νερά και Συμβολή.

Στα διάγραμμα (σχήμα 6.5 και 6.6) παρουσιάζεται η διακύμανση των παροχών για τα 3 κοινά σημεία στα διαστήματα παρακολούθησης (2000-2008 και 2013-2015) και της μίας γεώτρησης.

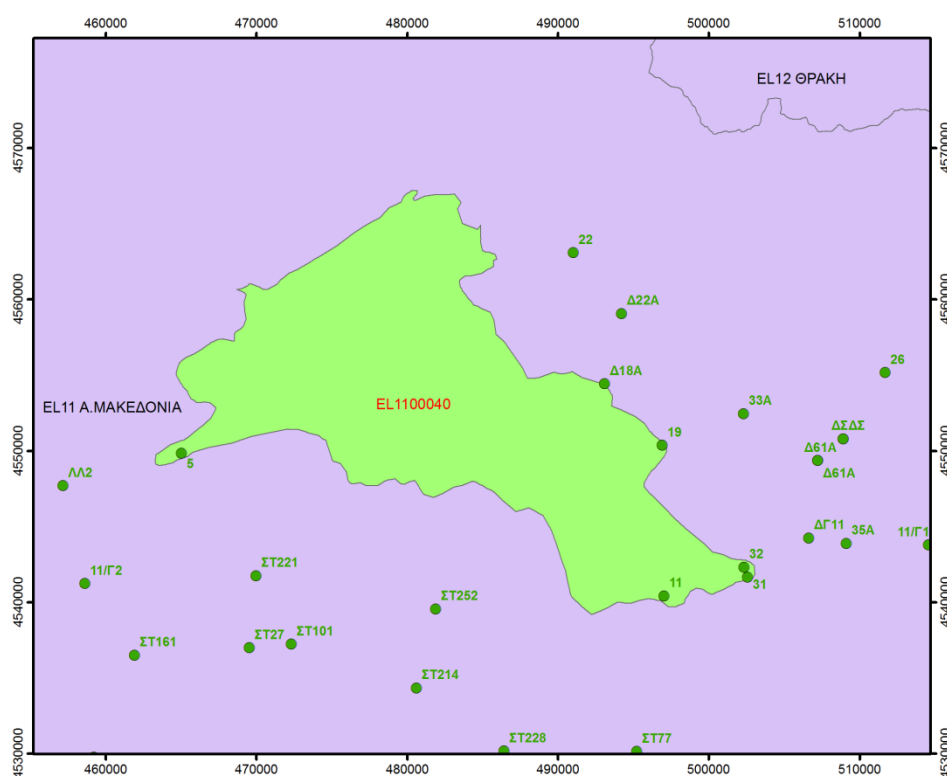


Σχήμα 6.5. Διάγραμμα διακύμανσης παροχής στα κοινά σημεία για το ΥΥΣ Μενοικίου – Αγγίτη.



Σχήμα 6.6. Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης στο κοινό σημείο για το ΥΓΣ Μενικίου -Αγγίτη

Από την επεξεργασία των μετρήσεων στάθμης και παροχής πηγών, σε συνδυασμό με τις αντλήσεις και την τροφοδοσία του συστήματος, δεν προκύπτουν ενδείξεις υπεράντλησης του ΥΓΣ. Οι διακυμάνσεις τόσο της στάθμης όσο και της παροχής των πηγών ακολουθούν γενικώς τους ρυθμούς φυσικής εκφόρτισης και τροφοδοσίας του Υ.Υ.Σ. Με βάση την συναξιολόγηση όλων των ανωτέρω στοιχείων (τροφοδοσία, είδος υπόγειας υδροφορίας, αντλήσεις, παρατηρήσεις παροχής πηγών, ποιοτική κατάσταση) το Υπόγειο Υδατικό Σύστημα Μενικίου – Αγγίτη βρίσκεται σε **καλή** ποσοτική κατάσταση και το εδαφικό του πολύγωνο χρωματίζεται με πράσινο χρώμα (σχήμα 6.7).



Σχήμα 6.7. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης ΥΓΣ Μενικίου – Αγγίτη (EL1100040).

6.4 ΥΥΣ Φαλακρού

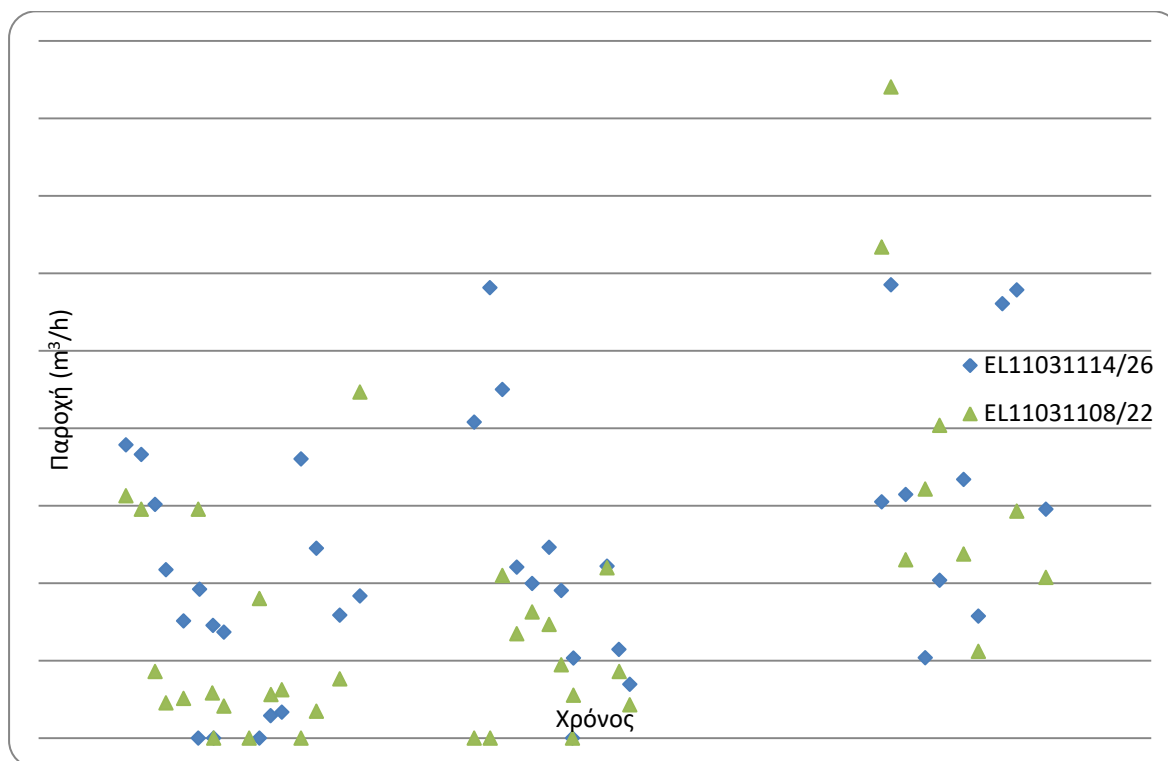
Το ΥΥΣ Φαλακρού υπολογίστηκε ότι δέχεται περί τα $590 \times 10^6 \text{ m}^3$ μέσα ετήσια κατακρημνίσματα εκ των οποίων κατεισδύουν τα περί τα $250 \times 10^6 \text{ m}^3$. Οι ανάγκες σε νερό ανά έτος υπολογίσθηκαν σε $\sim 4,6 \times 10^6 \text{ m}^3$ για την ύδρευση, $14 \times 10^6 \text{ m}^3$ για την άρδευση και σε $\sim 0,23 \times 10^6 \text{ m}^3$ για την κτηνοτροφία. Το σύνολο των αναγκών σε νερό για το υπό εξέταση ΥΥΣ ανέρχεται σε $18,8 \times 10^6 \text{ m}^3$, ποσό πολύ μικρό σε σχέση με τα ανανεώσιμα αποθέματα.

Στο νέο ΥΥΣ Φαλακρού ανήκουν 2 σημεία (πηγές) του εθνικού δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων. Κατά τη σύνταξη του 1^{ου} Σχεδίου Διαχείρισης, για τις ανάγκες χαρακτηρισμού της ποσοτικής κατάστασης του υπό εξέταση ΥΥΣ, είχαν αξιολογηθεί 7 σημεία (5 γεωτρήσεις και 2 πηγές) παρατήρησης από τα οποία τα οποία 2 εντάσσονται στο δίκτυο παρακολούθησης (κοινά σημεία). Στον πίνακα 6.4 που ακολουθεί παρουσιάζονται τα 2 σημεία παρακολούθησης με τις αντίστοιχες μετρήσεις (στάθμης/παροχής). Με γαλάζιο χρώμα σημειώνονται τα αντιπροσωπευτικά (κοινά) σημεία και η αντίστοιχη χρονική περίοδος αναφοράς (διαθέσιμες μετρήσεις 1^{ου} ΣΔΛΑΠ).

Πίνακας 6.4. Μετρήσεις στάθμης/παροχής στα σημεία παρακολούθησης του ΥΥΣ Φαλακρού

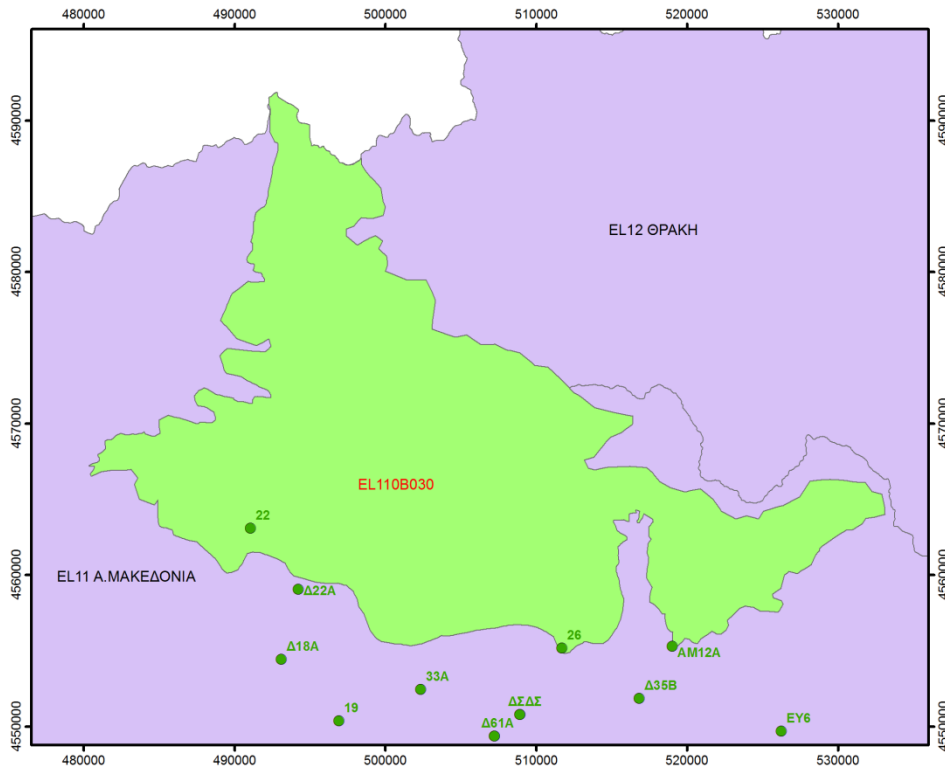
ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΣΤΑΘΜΟΥ	ΕΙΔΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ	ΣΤΑΘΜΕΣ (m)/ ΠΑΡΟΧΕΣ (m^3/h)										
			2013				2014			2015			
			ΦΕΒ	ΑΠΡΙΛ	ΙΟΥΛ	ΝΟΕΜ	ΦΕΒ	ΙΟΥΛ	ΟΚΤ	ΜΑΡ	ΙΟΥΝ	ΝΟΕΜ	ΔΕΚ
EL11031108	22 [2000-2008] 22	Πηγή	31684	42000	11504	16077	20172	11871	5591	80000	14648	10364	
EL11031114	26 [2000-2008] 26	Πηγή	15232	29253	15715	5174	10175	16684	7874	28036	28910	14773	

Στο διάγραμμα του σχήματος 6.8 παρουσιάζονται οι διακυμάνσεις των παροχών στα κοινά σημεία.



Σχήμα 6.8. Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης στο κοινό σημείο για το ΥΥΣ Φαλακρού.

Οι κυριότερες πηγές εκφόρτισης του συστήματος Φαλακρού είναι, η πηγή Μυλοπόταμος και η πηγή Αγ.Βαρβάρας– Δράμας. Παρατηρούμε πως η διακύμανση της παροχής των πηγών ακολουθεί γενικώς τους ρυθμούς φυσικής τροφοδοσίας και εκφόρτισης του καρστικού συστήματος. Η δυναμικότητα του συστήματος εκτιμάται πως δεν έχει μεταβληθεί κατά τη διάρκεια των ετών παρατήρησης. Με βάση την συναξιολόγηση όλων των ανωτέρω στοιχείων (τροφοδοσία, είδος υπόγειας υδροφορίας, παρατηρήσεις παροχής πηγών, ποιοτική κατάσταση) το Υπόγειο Υδατικό Σύστημα Φαλακρού βρίσκεται σε **καλή** ποσοτική κατάσταση και χρωματίζεται με πράσινο χρώμα.



Σχήμα 6.9. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης ΥΥΣ Φαλακρού (EL110B030).

6.5 ΥΥΣ Δράμας

Το ΥΥΣ Δράμας υπολογίστηκε ότι δέχεται μέσο ετήσιο όγκο κατακρημνισμάτων περί τα $413 \times 10^6 \text{ m}^3$ εκ των οποίων εκτιμάται ότι κατεισδύουν ετησίως περί τα $46 \times 10^6 \text{ m}^3$. Το ΥΥΣ Δράμας ενισχύεται και από τις πλευρικές τροφοδοσίες των χειμάρρων με τα ανανεώσιμα αποθέματα του να εκτιμώνται περί τα $70 \times 10^6 \text{ m}^3$ (αξιολόγηση στοιχείων 1^{ου} ΣΔΛΑΠ). Οι ανάγκες σε νερό για το εν λόγω ΥΥΣ υπολογίστηκαν σε $\sim 6,5 \times 10^6 \text{ m}^3$ για ύδρευση, $\sim 36,6 \times 10^6 \text{ m}^3$ για άρδευση (στοιχεία ΤΟΕΒ και ΓΟΕΒ), $\sim 0,3 \times 10^6 \text{ m}^3$ για κτηνοτροφία και $0,1 \times 10^6 \text{ m}^3$ για βιομηχανία. Το σύνολο των ετήσιων αναγκών ανέρχεται σε $\sim 43,5 \times 10^6 \text{ m}^3$. Παρατηρούμε πως οι ανάγκες σε νερό είναι μικρότερες των συνολικά εκτιμώμενων ανανεώσιμων αποθεμάτων ($70 \times 10^6 \text{ m}^3$) αλλά οριακά μικρότερες των κατεισδύσεων ($46 \times 10^6 \text{ m}^3$).

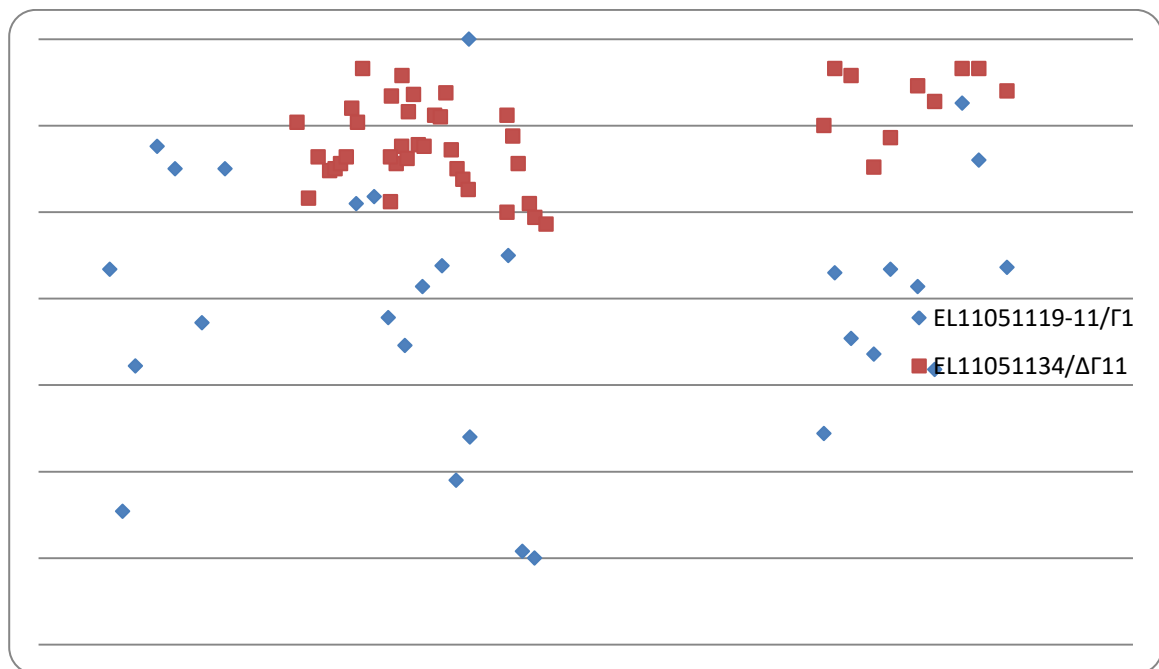
Στο ΥΥΣ Δράμας ανήκουν 11 σημεία (όλες γεωτρήσεις) του εθνικού δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων. Από αυτά στοιχεία μέτρησης στάθμης διαθέτουν τα 10. Κατά τη σύνταξη του 1ου Σχεδίου Διαχείρισης, για τις ανάγκες χαρακτηρισμού της ποσοτικής κατάστασης του υπό εξέταση ΥΥΣ, είχαν αξιολογηθεί 16 σημεία (15 γεωτρήσεις και 1 πηγή) παρατήρησης από τα οποία τα οποία 2 εντάσσονται στο δίκτυο παρακολούθησης (κοινά σημεία). Ο πίνακας 6.5 παρουσιάζει τα 11 σημεία παρακολούθησης με τις αντίστοιχες μετρήσεις στάθμης. Με γαλάζιο χρώμα σημειώνονται τα

αντιπροσωπευτικά (κοινά) σημεία και η αντίστοιχη χρονική περίοδος αναφοράς (διαθέσιμες μετρήσεις 1^{ου} ΣΔΛΑΠ).

Πίνακας 6.5. Μετρήσεις στάθμης στα σημεία παρακολούθησης του ΥΥΣ Δράμας

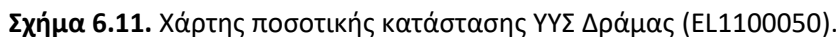
ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΣΤΑΘΜΟΥ	ΕΙΔΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ	ΣΤΑΘΜΕΣ (m)/ ΠΑΡΟΧΕΣ (m ³ /h)										
			2013				2014			2015			
			ΦΕΒ	ΑΠΡΙΛ	ΙΟΥΛ	ΝΟΕΜ	ΦΕΒ	ΙΟΥΛ	ΟΚΤ	ΜΑΡ	ΙΟΥΝ	ΝΟΕΜ	ΔΕΚ
EL11051119	11/Γ1 [2002-2008]	Γεώτρηση	2,28	1,35	1,73	1,82	1,33	1,43	1,91	0,37	0,7	1,32	
EL11051115	33Α	Γεώτρηση	13,9	11,99	10,01	12,78	12,41	8,01	8,73	7,96	6,4	-	
EL11051118	35Α	Γεώτρηση	1,88	1,47	2,41	2,02	1,43	1,73	1,92	1,06	1,06	1,5	
EL11051154	ΑΜ12Α	Γεώτρηση	54,53	49,67	57,76	58,3	56,77	53,8	57,33	48,99	47,84	55,71	
EL11051151	Δ13Β	Γεώτρηση											
EL11051149	Δ18Α	Γεώτρηση	65,77	60,82	63,6	65,63	64,55	63,02	64,28	59,82	59,82	62,57	
EL11051150	Δ22Α	Γεώτρηση	29,83	24,77	30,32	31,48	30,32	51,28	29,77	24,54	26,84	27,61	
EL11051153	Δ35Β	Γεώτρηση	-		32,86				-				
EL11051147	Δ61Α	Γεώτρηση		1,46	2,86	2,41	2,12	2,06	2,12	1,1	1,9	2,17	
EL11051134	ΔΓ11 [21005-2008]	Γεώτρηση											
	ΔΓ11		0,5	0,17	0,21	0,74	0,57	0,27	0,36	0,17	0,17	0,3	
EL11011148	ΔΣ	Γεώτρηση	3,96	3,73	3,56	4	3,99	3,29	3,72	3,33	3,13	4,08	

Στο διάγραμμα του σχήματος 6.10 παρουσιάζονται οι διακυμάνσεις των μετρήσεων στάθμης στα δύο αντιπροσωπευτικά σημεία στον υδροφόρο ορίζοντα που αναπτύσσεται στο ΥΥΣ Δράμας. Τα σημεία αυτά τοποθετούνται στο κεντρικό τμήμα του εν λόγω ΥΥΣ.



Σχήμα 6.10. Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης στα αντιπροσωπευτικά σημεία του ΥΥΣ Δράμας

Με βάση το ανωτέρω διάγραμμα παρατηρούμε πως η διακύμανση της στάθμης παρουσιάζει μικρό εύρος μεταβολής (από 0,5 έως 3m), ακολουθεί εποχιακό κύκλο (αναπλήρωση – εκφόρτιση) και εκτιμούμε ότι το υπόγειο υδατικό δυναμικό του είναι σταθερά καλό. Συναξιολογώντας την ποσότητα των ανανεώσιμων αποθεμάτων, τις συνολικές αντλήσεις και την καλή ποιοτική κατάσταση του συστήματος, κρίνουμε πως η ποσοτική κατάσταση του ΥΥΣ Δράμας είναι **καλή** και το εδαφικό πολύγωνό του θα χρωματιστεί με πράσινο χρώμα.



6.6 ΥΥΣ Παγγαίου

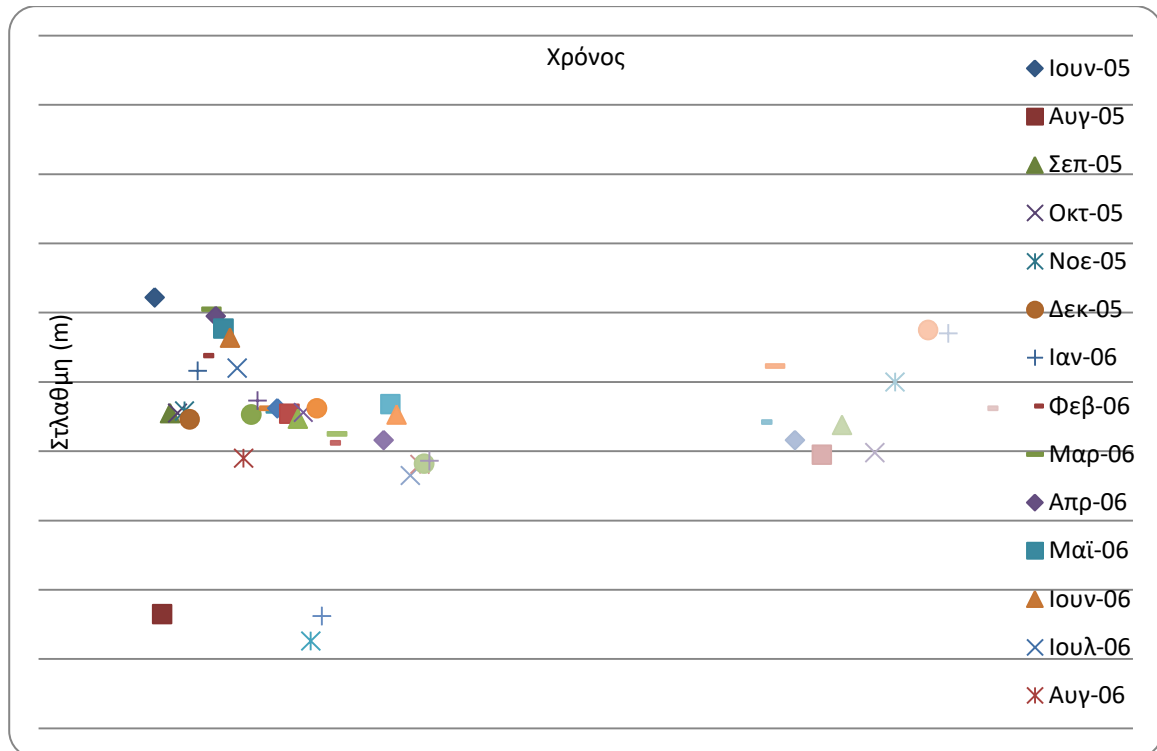
Ο μέσος ετήσιος όγκος κατακρημνισμάτων που δέχεται το ΥΥΣ Παγγαίου εκτιμάται της τάξης των $150 \times 10^6 \text{ m}^3$ (συναξιολόγηση στοιχείων 1^{ου} ΣΔΛΑΠ και παρούσας μελέτης). Οι μέσες ετήσιες κατεισδύσεις υπολογίσθηκαν στα $50 \times 10^6 \text{ m}^3$ που κατά προσέγγιση θεωρούνται και ως ανανεώσιμα αποθέματα. Οι ετήσιες ανάγκες σε νερό για το εν λόγω ΥΥΣ υπολογίσθηκαν σε $\sim 1,3 \times 10^6 \text{ m}^3$ για ύδρευση, $\sim 5,63 \times 10^6 \text{ m}^3$ για άρδευση, και $\sim 0,05 \times 10^6 \text{ m}^3$ για κτηνοτροφία. Το σύνολο των ετήσιων αναγκών ανέρχεται σε $\sim 7 \times 10^6 \text{ m}^3$

Στο ΥΥΣ Παγγαίου ανήκει ένα σημείο (γεώτρηση) του εθνικού δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων. Κατά τη σύνταξη του 1ου Σχεδίου Διαχείρισης, για τις ανάγκες χαρακτηρισμού της ποσοτικής κατάστασης του υπό εξέταση ΥΥΣ, είχαν αξιολογηθεί 4 σημεία (1 γεώτρηση και 3 πηγές) παρατήρησης από τα οποία τα οποία το 1 (γεώτρηση) εντάσσεται στο δίκτυο παρακολούθησης (αντιπροσωπευτικό σημείο). Ο πίνακας 6.6 παρουσιάζει το σημείο παρακολούθησης με τις αντίστοιχες μετρήσεις στάθμης.

Πίνακας 6.6. Μετρήσεις στάθμης στο σημείο παρακολούθησης του ΥΥΣ Παγγαίου

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΣΤΑΘΜΟΥ	ΕΙΔΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ	ΣΤΑΘΜΕΣ (m)/ ΠΑΡΟΧΕΣ (m ³ /h)										
			2013				2014			2015			
			ΦΕΒ	ΑΠΡΙΛ	ΙΟΥΛ	ΝΟΕΜ	ΦΕΒ	ΙΟΥΛ	ΟΚΤ	ΜΑΡ	ΙΟΥΝ	ΝΟΕΜ	ΔΕΚ
EL11061120	ΚΓ07 [2000-2008] 28	Γεώτρηση	5,58	4,77	5,84	6,05	5,62	6,02	5	4,25	4,3		5,38

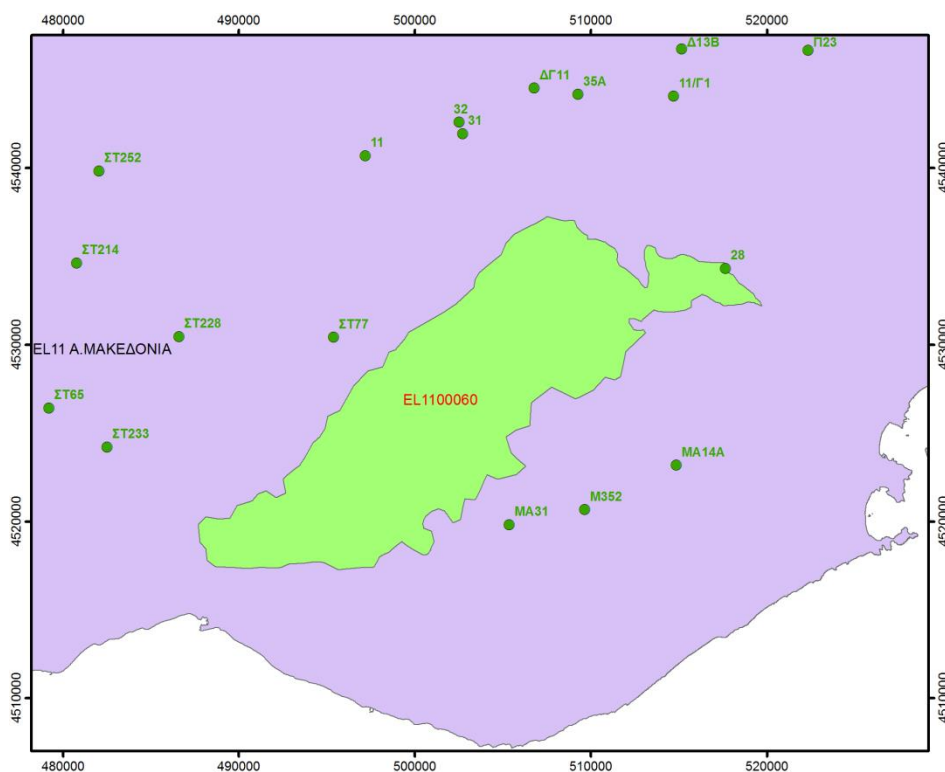
Στο διάγραμμα του σχήματος 6.12 παρουσιάζεται η διακύμανση της στάθμης στο αντιπροσωπευτικό σημείο για τα έτη παρακολούθησης.



Σχήμα 6.12. Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης στο αντιπροσωπευτικό σημείο του ΥΥΣ Παγγαίου.

Παρατηρείται πως η διακύμανση της στάθμης κυμαίνεται μεταξύ 2 έως 7μ στα έτη παρακολούθησης. Επίσης, με βάση τα στοιχεία του 1^{ου} ΣΔΛΑΠ οι μέσες παροχές των πηγών κυμαίνονταν από 400 έως 1.000m³/h με τη διακύμανσή τους να ακολουθεί τους ρυθμούς φυσικής τροφοδοσίας και εκφόρτισης του καρστικού συστήματος.

Από την αξιολόγηση των παραπάνω στοιχείων και την καλή χημική κατάσταση του συστήματος προκύπτει πως η ποσοτική κατάσταση του καρστικού συστήματος Παγγαίου είναι **καλή** και το εδαφικό πολύγωνό του θα χρωματιστεί με πράσινο χρώμα (σχήμα 6.13).



Σχήμα 6.13. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης ΥΓΣ Παγγαίου (EL1100060).

6.7 ΥΓΣ Μαρμαρά

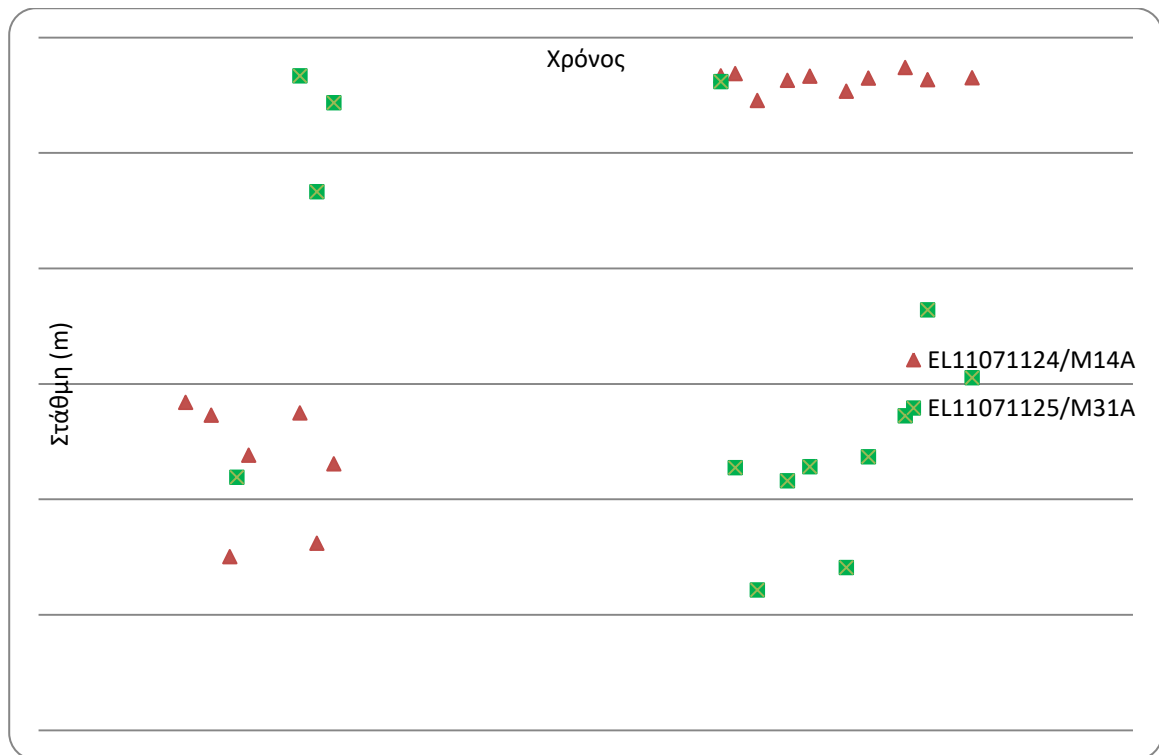
Το ΥΓΣ Μαρμαρά υπολογίστηκε ότι δέχεται περί τα $70 \times 10^6 \text{ m}^3$ μέσα ετήσια κατακρημνίσματα εκ των οποίων εκτιμάται πως κατεισδύουν τα $8,1 \times 10^6 \text{ m}^3$. Τα μόνιμα αποθέματα του κοκκώδους υπόγειου υδατικού συστήματος υπολογίστηκαν σε $577,8 \times 10^6 \text{ m}^3$ ενώ τα ετήσια ανανεώσιμα αποθέματα υπολογίζονται σε $23,02 \times 10^6 \text{ m}^3$ (στοιχεία 1ου ΣΔΛΑΠ). Οι ετήσιες ανάγκες σε νερό/ απολήψεις για το εν λόγω ΥΓΣ υπολογίστηκαν σε $\sim 0,6 \times 10^6 \text{ m}^3$ για ύδρευση, $\sim 8,9 \times 10^6 \text{ m}^3$ για άρδευση (στοιχεία ΤΟΕΒ), και σε $\sim 0,03 \times 10^6 \text{ m}^3$ για κτηνοτροφία. Το σύνολο των ετήσιων αναγκών σε νερό ανέρχεται σε $10 \times 10^6 \text{ m}^3$, μικρότερο από τα ετήσια ανανεώσιμα αποθέματα.

Στο ΥΓΣ Μαρμαρά ανήκουν 3 σημεία (όλες γεωτρήσεις) του εθνικού δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων που όλα διαθέτουν μετρήσεις στάθμης για την περίοδο 2013 - 2015. Κατά τη σύνταξη του 1ου Σχεδίου Διαχείρισης, για τις ανάγκες χαρακτηρισμού της ποσοτικής κατάστασης του υπό εξέταση ΥΓΣ, είχαν αξιολογηθεί 37 σημεία (γεωτρήσεις) παρατήρησης από τα οποία τα οποία 2 εντάσσονται στο δίκτυο παρακολούθησης (κοινά σημεία). Ο πίνακας 6.7 παρουσιάζει τα 3 σημεία παρακολούθησης με τις αντίστοιχες μετρήσεις στάθμης. Με γαλάζιο χρώμα σημειώνονται τα αντιπροσωπευτικά (κοινά) σημεία και η αντίστοιχη χρονική περίοδος αναφοράς (διαθέσιμες μετρήσεις 1^{ου} ΣΔΛΑΠ).

Πίνακας 6.7. Μετρήσεις στάθμης στο σημείο παρακολούθησης του ΥΥΣ Μαρμαρά

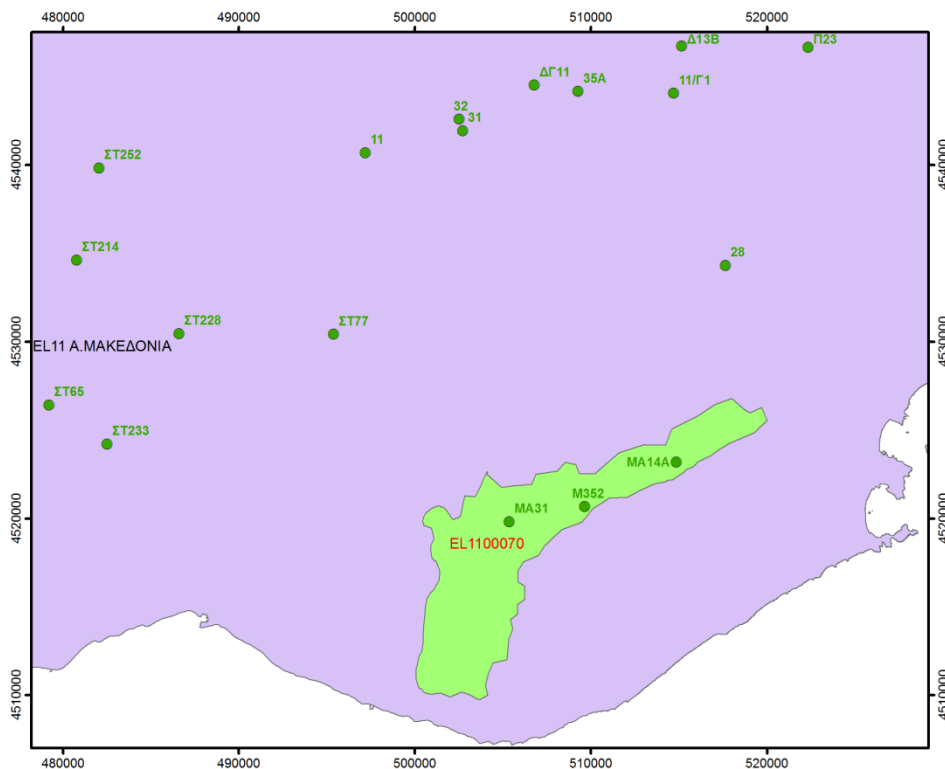
ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΣΤΑΘΜΟΥ	ΕΙΔΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ	ΣΤΑΘΜΕΙ (m)/ ΠΑΡΟΧΕΙ (m ³ /h)										
			2013				2014			2015			
			ΦΕΒ	ΑΠΡΙΛ	ΙΟΥΛ	ΝΟΕΜ	ΦΕΒ	ΙΟΥΛ	ΟΚΤ	ΜΑΡ	ΙΟΥΝ	ΝΟΕΜ	ΔΕΚ
EL11071135	M352 [2013-2015]	Γεώτρηση	3,64	3,28	9,28	3,97	3,5	4,1	3,68	2,33	3,28		3,47
EL11071124	MA14A [2007-2008] MA14A	Γεώτρηση	3,32	3,14	5,46	3,7	3,34	4,65	3,52	2,59	3,66		3,48
EL11071125	MA31 [2007-2008] MA31	Γεώτρηση	3,83	37,25	47,85	38,4	37,16	45,9	36,32	32,77	23,58		29,47

Στο διάγραμμα του σχήματος 6.14 δίδεται η διακύμανση της στάθμης στα αντιπροσωπευτικά σημεία.



Σχήμα 6.14. Διακύμανση στάθμης στα αντιπροσωπευτικά σημεία του ΥΥΣ Μαρμαρά.

Από τα σημεία αυτά δεν προκύπτει ξεκάθαρη εικόνα για τη διακύμανση της στάθμης. Με βάση τα στοιχεία από το 1^ο ΣΔΛΑΠ η δυναμικότητα των παροχών των γεωτρήσεων στα Ολοκαινικά ιζήματα κυμαίνονται από 30 έως 200 m³/h, στα Πλειστοκαινικά ιζήματα από 8 έως 12 m³/h και στα Πλειο-Πλειστοκαινικά ιζήματα στο νοτιοδυτικό τμήμα του συστήματος από 60 έως 120 m³/h. Συναξιολογώντας τα στοιχεία αυτά σε συνδυασμό με το γεγονός ότι το σύνολο των αντλήσεων είναι μικρότερο των ανανεώσιμων και την καλή ποιοτική κατάσταση του ΥΥΣ, κρίνουμε πως η ποσοτική κατάσταση του είναι **καλή** και βάφεται με πράσινο χρώμα η εδαφική κάλυψή του.

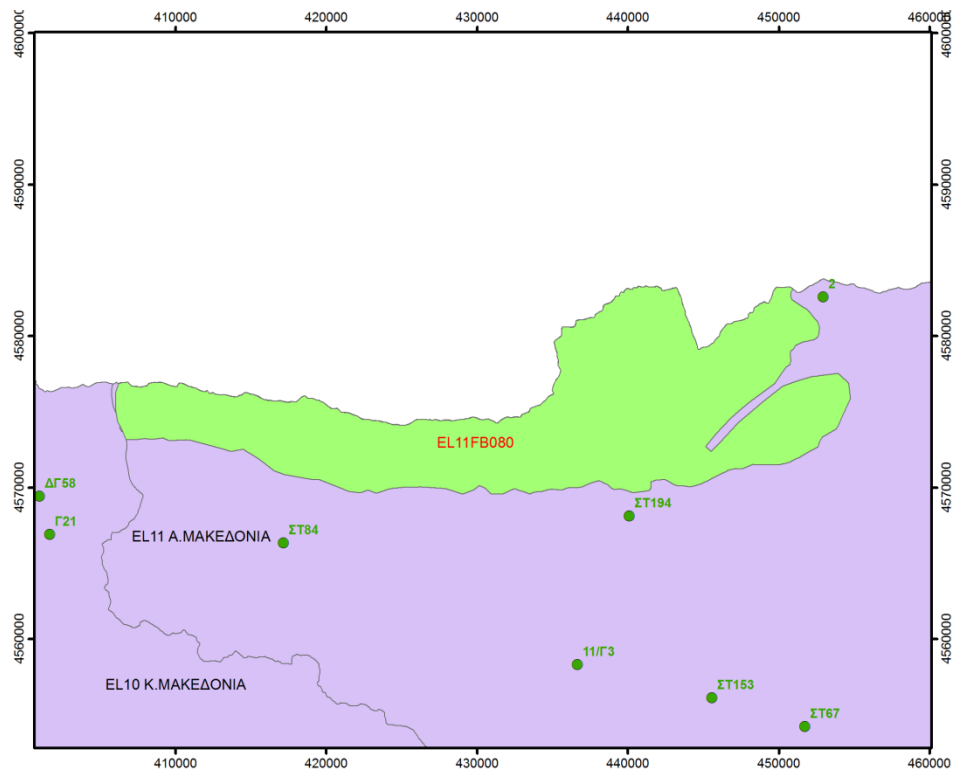


Σχήμα 6.15. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης ΥΥΣ Μαρμαρά (EL1100070).

6.8 ΥΥΣ Άνω Ποροΐων – Μπέλες

Στο ΥΥΣ Άνω Ποροΐων – Μπέλες δεν υπάρχουν σημεία παρακολούθησης των υπογείων υδάτων. Επίσης, κατά τη διάρκεια σύνταξης του 1^{ου} ΣΔΛΑΠ δεν υπήρχαν διαθέσιμα στοιχεία μετρήσεων στάθμης ή μετρήσεων παροχής. Από την περιγραφή των υδρογεωλογικών συνθηκών και την καταγραφή των υφιστάμενων υδροσημείων που είχε γίνει δεν προέκυπταν ενδείξεις υπεράντλησης του υπόγειου υδατικού συστήματος. Με βάση τα τότε διαθέσιμα στοιχεία στο υπόγειο υδατικό σύστημα είχαν εντοπιστεί 1 γεώτρηση και 32 πηγές. Οι παροχές των πηγών κυμαίνονταν από 20 έως 80 m³/h και καλύπτουν υδρευτικές και αρδευτικές ανάγκες οι οποίες στον παρόντα κύκλο διαχείρισης ανέρχονται σε ~4,4x10⁶m³ (0,9x10⁶m³ για ύδρευση και 3,4x10⁶m³ για άρδευση). Ο μέσος ετήσιος όγκος κατακρημνισμάτων υπολογίσθηκε περί τα 167x10⁶m³ ενώ τα θεωρητικά ανανεώσιμα αποθέματα για το εν λόγω ΥΥΣ εκτιμώνται κατά προσέγγιση περί τα 12,5 - 20x10⁶m³/έτος (κατεΐσδυση).

Με βάση την συναξιολόγηση όλων των ανωτέρω στοιχείων (είδος υπόγειας υδροφορίας, ανάγκες σε νερό, ποσότητα ετήσιων ανανεώσιμων αποθεμάτων, ποιοτική κατάσταση) το Υπόγειο Υδατικό Σύστημα Άνω Ποροΐα – Μπέλες εκτιμάται ότι βρίσκεται σε **καλή** ποσοτική κατάσταση και χρωματίζεται με πράσινο χρώμα.



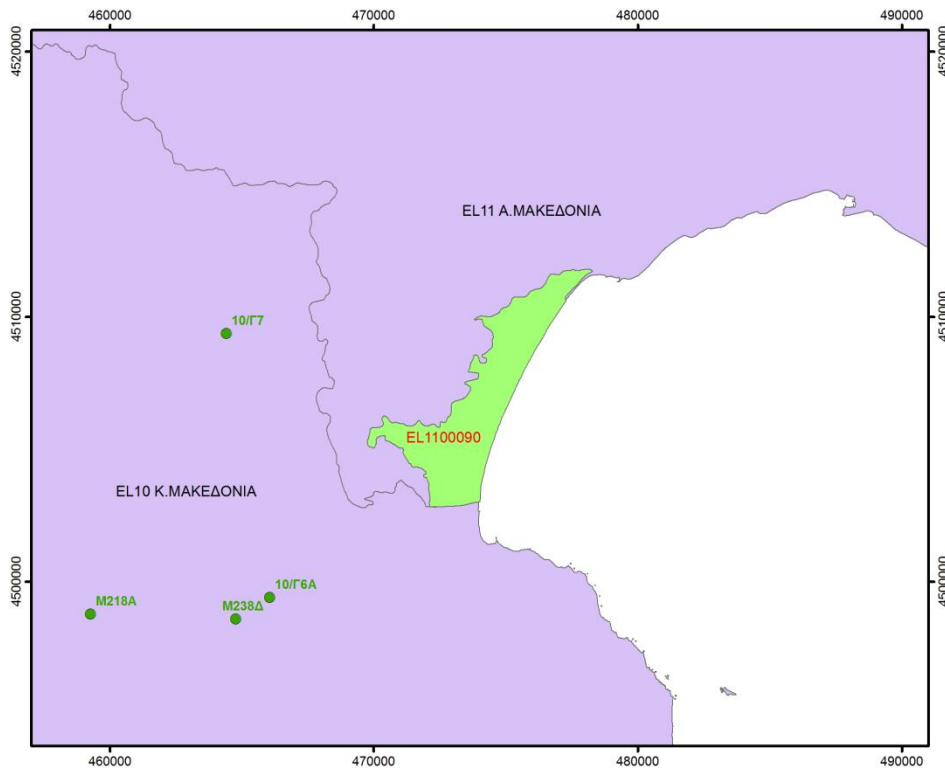
Σχήμα 6.16. Χάρτης Ποσοτικής κατάστασης ΥΥΣ Άνω Πορόϊων – Μπέλες (EL11FB080)

6.9 ΥΥΣ Ασπροβάλτας

Το ΥΥΣ Ασπροβάλτας υπολογίστηκε ότι δέχεται περί τα $10,5 \times 10^6 \text{ m}^3$ μέσα ετήσια κατακρημνίσματα εκ των οποίων εκτιμάται ότι κατεισδύουν περί τα $1,6 - 2 \times 10^6 \text{ m}^3$. Τα μόνιμα αποθέματα εκτιμώνται περί τα $175 \times 10^6 \text{ m}^3$ (1^ο ΣΔΛΑΠ). Οι συνολικές ετήσιες ανάγκες σε νερό του υπό εξέταση ΥΥΣ υπολογίσθηκαν σε $1,04 \times 10^6 \text{ m}^3$, (ύδρευση $0,1 \times 10^6 \text{ m}^3$, άρδευση $0,14 \times 10^6 \text{ m}^3$ και $\sim 0,8 \times 10^6 \text{ m}^3$ την τουριστική περίοδο), μικρότερες των ανανεώσιμων αποθεμάτων.

Στο εν λόγω ΥΥΣ δεν αντιστοιχούν σημεία παρακολούθησης των υπογείων υδάτων. Επίσης, κατά τη διάρκεια σύνταξης του 1^{ου} ΣΔΛΑΠ δεν υπήρχαν διαθέσιμα στοιχεία μετρήσεων στάθμης ή μετρήσεων παροχής. Από την περιγραφή των υδρογεωλογικών συνθηκών και την καταγραφή των υφιστάμενων υδροσημείων που είχε γίνει δεν προέκυπταν ενδείξεις υπεράντλησης του υπόγειου υδατικού συστήματος.

Συναξιολογώντας τα παραπάνω στοιχεία και με δεδομένη την καλή ποιοτική κατάστασή του, το ΥΥΣ Άνω Ασπροβάλτας εκτιμάται ότι βρίσκεται σε **καλή** ποσοτική κατάσταση. Το εδαφικό του πολύγωνο χρωματίζεται πράσινο (σχήμα 6.17).

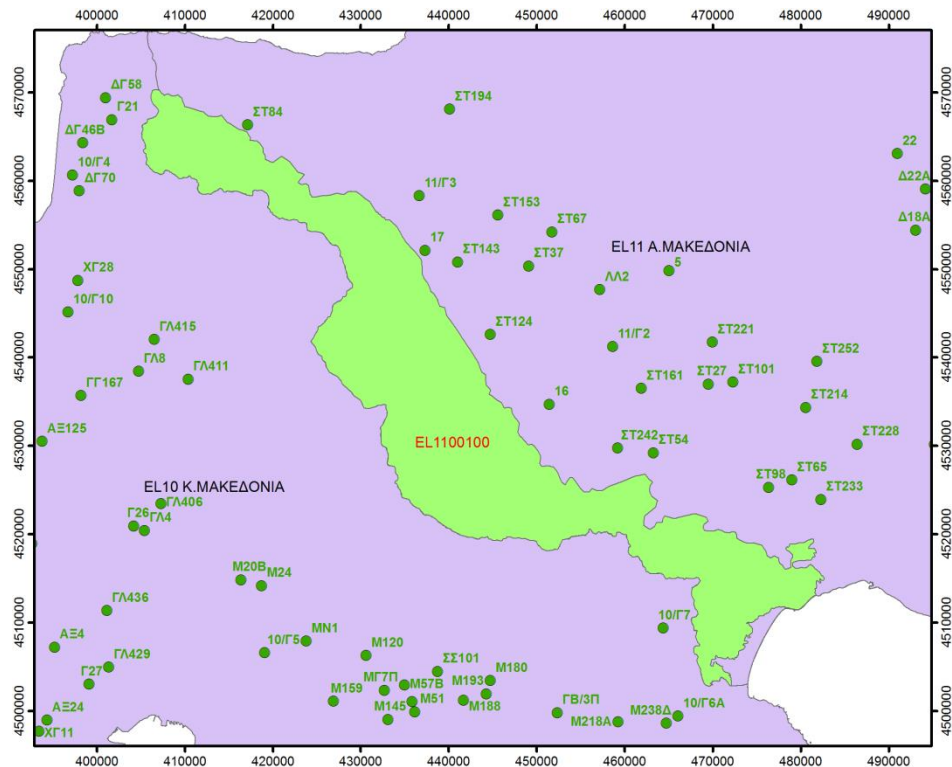


Σχήμα 6.17. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης ΥΥΣ Ασπροβάλτας (EL1100090).

6.10 ΥΥΣ Κρουσίων – Κερδυλίων

Το ΥΥΣ Κρουσίων - Κερδυλίων υπολογίστηκε ότι δέχεται περί τα $440 \times 10^6 \text{ m}^3$ μέσα ετήσια κατακρημνίσματα ενώ ο μέσος ετήσιος όγκος νερού που κατεισδύει υπολογίζεται περί τα $35 - 40 \times 10^6 \text{ m}^3$, τα οποία και προσεγγιστικά θεωρούνται και ως ανανεώσιμα. Οι ετήσιες ανάγκες σε νερό για το εν λόγω ΥΥΣ υπολογίσθηκαν σε $\sim 9 \times 10^6 \text{ m}^3$, που κατανέμονται σε $\sim 2,15 \times 10^6 \text{ m}^3$ για ύδρευση, $\sim 6,8 \times 10^6 \text{ m}^3$ για άρδευση και σε $\sim 0,11 \times 10^6 \text{ m}^3$ για κτηνοτροφία.

Στο ΥΥΣ Κρουσίων - Κερδυλίων δεν υπάρχουν σημεία παρακολούθησης των υπογείων υδάτων. Επίσης, κατά τη διάρκεια σύνταξης του 1^{ου} ΣΔΛΑΠ δεν υπήρχαν διαθέσιμα στοιχεία μετρήσεων στάθμης ή μετρήσεων παροχής. Από την περιγραφή των υδρογεωλογικών συνθηκών και την καταγραφή των υφιστάμενων υδροσημείων που είχε γίνει δεν προέκυπταν ενδείξεις υπεράντλησης του υπόγειου υδατικού συστήματος. Με βάση τα τότε διαθέσιμα στοιχεία στο υπόγειο υδατικό σύστημα είχαν εντοπιστεί 30 γεωτρήσεις και 29 πηγές. Οι παροχές των πηγών κυμαίνονταν από 5 έως $20 \text{ m}^3/\text{h}$. Με βάση την συναξιολόγηση όλων των ανωτέρω στοιχείων (είδος υπόγειας υδροφορίας, ανάγκες σε νερό/ετήσια ανανεώσιμα αποθέματα, παρατηρήσεις παροχής πηγών, και ποιοτική κατάσταση) το Υπόγειο Υδατικό Σύστημα Κρουσίων – Κερδυλίων εκτιμάται ότι βρίσκεται σε **καλή** ποσοτική κατάσταση και το εδαφικό του πολύγωνο βάφεται με πράσινο χρώμα.

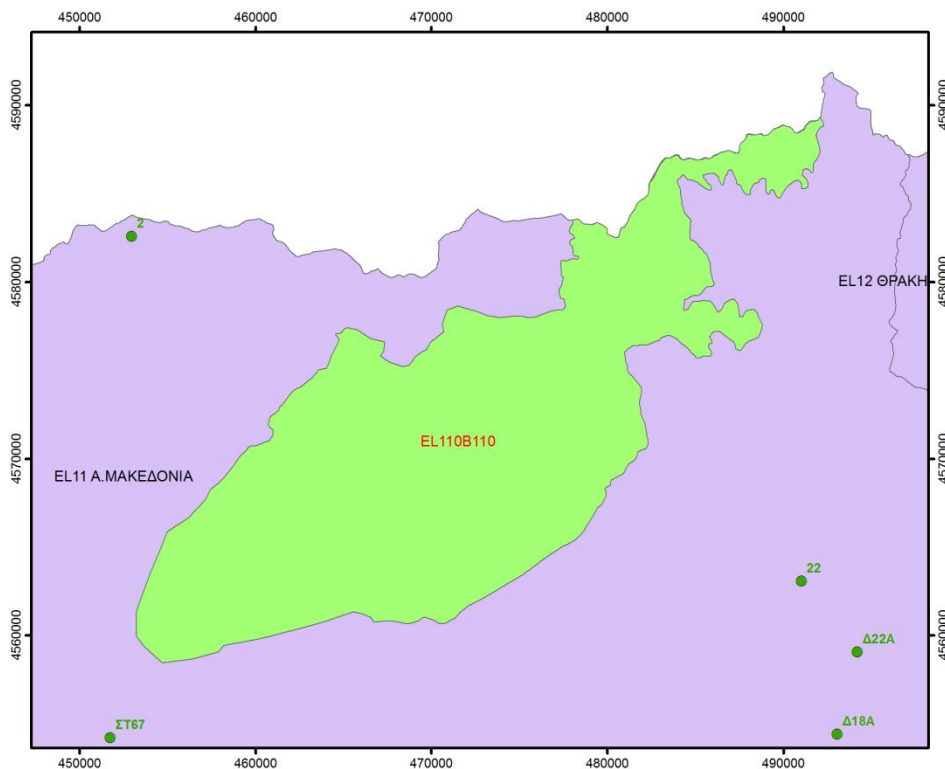


Σχήμα 6.18. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης ΥΥΣ Κρουσίων – Κερδυλίων (EL1100100).

6.11 ΥΥΣ Βροντούς

Στο ΥΥΣ Βροντούς δεν αντιστοιχούν σημεία παρακολούθησης των υπογείων υδάτων. Σημειώνεται πως, κατά τη διάρκεια σύνταξης του 1^{ου} ΣΔΛΑΠ δεν υπήρχαν διαθέσιμα στοιχεία μετρήσεων στάθμης ή μετρήσεων παροχής. Από την περιγραφή των υδρογεωλογικών συνθηκών και την καταγραφή των υφιστάμενων υδροσημείων που είχε γίνει δεν προέκυπταν ενδείξεις υπεράντλησης του υπόγειου υδατικού συστήματος. Με βάση τα τότε διαθέσιμα στοιχεία στο υπόγειο υδατικό σύστημα είχαν εντοπιστεί 3 γεωτρήσεις και 19 πηγές. Οι παροχές των πηγών κυμαίνονταν από 15 έως 150m³/h. Το ΥΥΣ υπολογίστηκε πως δέχεται μέσα ετήσια κατακρημνίσματα της τάξης των 272x10⁶m³ ενώ τα ανανεώσιμα αποθέματα εκτιμώνται προσεγγιστικά περί τα 27,2x10⁶m³ (όσο και η κατείσδυση). Οι συνολικές ανάγκες σε νερό για το υπό εξέταση ΥΥΣ υπολογίζονται σε 4,6x10⁶m³/έτος (2,2x10⁶m³ για ύδρευση και 2,4x10⁶m³ για άρδευση).

Με βάση την συναξιολόγηση όλων των ανωτέρω στοιχείων (είδος υπόγειας υδροφορίας, στοιχεία παροχής πηγών, ανανεώσιμα αποθέματα /ανάγκες σε νερό, ποιοτική κατάσταση) το Υπόγειο Υδατικό Σύστημα Βροντούς εκτιμάται ότι βρίσκεται σε **καλή** ποσοτική κατάσταση. Το εδαφικό του πολύγωνο χρωματίζεται πράσινο (σχήμα 6.19).



Σχήμα 6.19. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης ΥΥΣ Βροντούς (EL110B110).

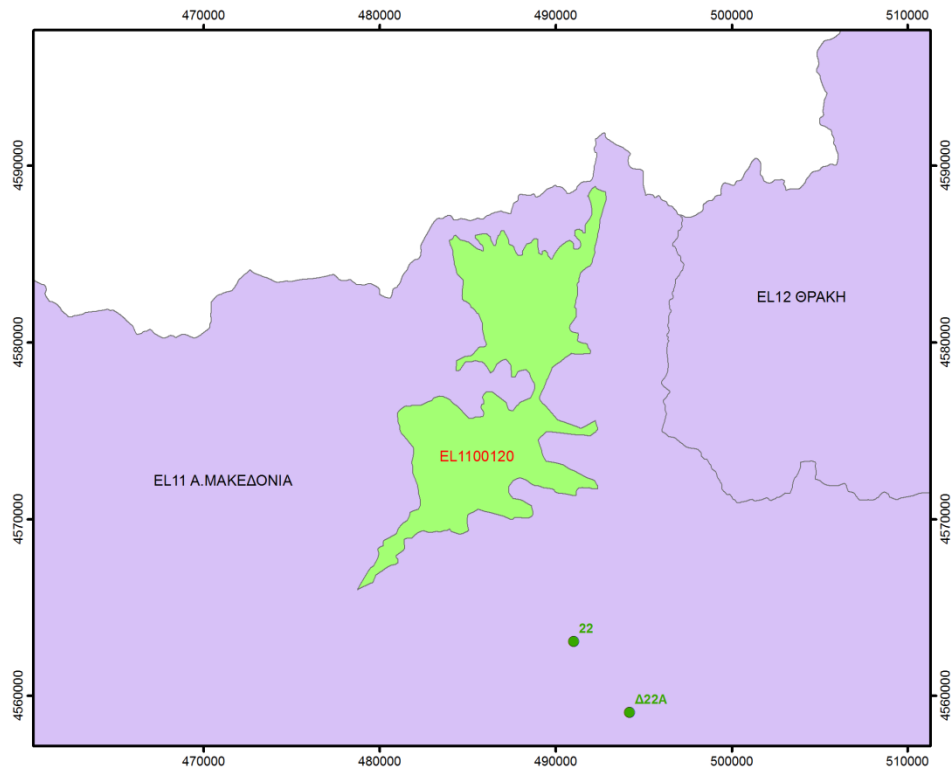
6.12 ΥΥΣ Νευροκοπίου

Το ΥΥΣ Νευροκοπίου υπολογίζεται πως δέχεται περί τα $80 \times 10^6 \text{ m}^3$ ετήσια κατακρημνίσματα. Η μέση ετήσια κατείσδυση υπολογίσθηκε περί τα $13 - 15 \times 10^6 \text{ m}^3$ η οποία λαμβάνεται προσεγγιστικά ίση με τα ανανεώσιμα αποθέματα. Οι ετήσιες ανάγκες σε νερό στις διάφορες δραστηριότητες κατανέμονται ως εξής: $0,14 \times 10^6 \text{ m}^3$ ύδρευση, $5,8 \times 10^6 \text{ m}^3$ άρδευση και $0,035 \times 10^6 \text{ m}^3$ κτηνοτροφία. Το σύνολο των αναγκών ανέρχεται σε $\sim 6 \times 10^6 \text{ m}^3$ ποσό μικρότερο των ανανεώσιμων αποθεμάτων.

Στο ΥΥΣ Νευροκοπίου δεν αντιστοιχούν σημεία παρακολούθησης των υπογείων υδάτων. Στη διάρκεια σύνταξης του 1^{ου} ΣΔΛΑΠ είχαν αξιολογηθεί τα στοιχεία μετρήσεων στάθμης σε 3 γεωτρήσεις που πραγματοποίησε το ΙΓΜΕ στο χρονικό διάστημα 2005 – 2008. Από την επεξεργασία των μετρήσεων στάθμης δεν προέκυψαν ενδείξεις υπεράντλησης του υπόγειου υδατικού συστήματος. Είχε διαπιστωθεί ότι η διακύμανση της στάθμης σε σχέση με το χρόνο, σε γενικές γραμμές, παρουσιάζει εποχιακές διακυμάνσεις οι οποίες συνδέονταν άμεσα με την υψηλή και χαμηλή περίοδο των υπόγειων νερών. Η διακύμανση αυτή ήταν της τάξης των 6 έως 8 m περίπου.

Επίσης, συστηματικές μετρήσεις στάθμης σε γεωτρήσεις του προσχωματικού ΥΥΣ Νευροκοπίου που πραγματοποίησε η Δ/νση Υδροοικονομίας και Περιβάλλοντος της Π.Ε. Δράμας στο χρονικό διάστημα 1993 – 2011 επιβεβαίωναν πως η στάθμη του υπόγειου υδροφόρου παρουσίαζε μόνο εποχιακές διακυμάνσεις (1 - 5,5m) και ότι το υπόγειο υδατικό δυναμικό του προσχωματικού υδροφόρου είναι σταθερά υψηλό.

Συναξιολογώντας τα παραπάνω στοιχεία και με δεδομένη την καλή ποιοτική κατάστασή του, το ΥΥΣ Νευροκοπίου εκτιμάται ότι βρίσκεται σε **καλή** ποσοτική κατάσταση. Το εδαφικό του πολύγωνο χρωματίζεται πράσινο (σχήμα 6.20).



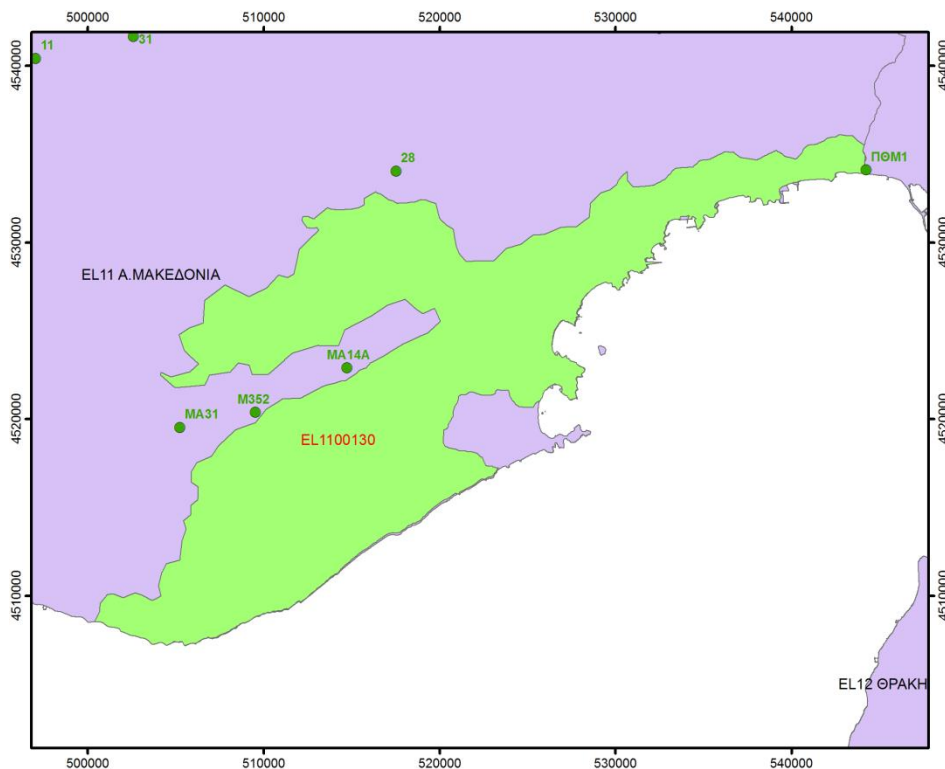
Σχήμα 6.20. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης ΥΥΣ Νευροκοπίου (EL1100120).

6.13 ΥΥΣ Συμβόλου –Καβάλας

Το ΥΥΣ Συμβόλου - Καβάλας υπολογίζεται πως δέχεται περί τα $260 \times 10^6 \text{ m}^3$ κατακρημνίσματα, ενώ η ετήσια υπολογιζόμενη κατείδυση ανέρχεται περί τα $29\text{-}30 \times 10^6 \text{ m}^3$. Τα ανανεώσιμα αποθέματα ως εκ τούτου λαμβάνονται προσεγγιστικά περίπου ίσα με την κατείδυση. Βάσει της μελέτης του ΙΓΜΕ (2000) εκφορτίζονται υπόγεια τα $5,4 \times 10^6 \text{ m}^3$ προς το σύστημα Μαρμαρά. Οι ανάγκες σε νερό για το εν λόγω ΥΥΣ υπολογίσθηκαν σε $\sim 6,7 \times 10^6 \text{ m}^3$ για ύδρευση, $\sim 7 \times 10^6 \text{ m}^3$ για άρδευση, $\sim 0,05 \times 10^6 \text{ m}^3$ για κτηνοτροφία και σε $3 \times 10^6 \text{ m}^3$ για βιομηχανία. Το σύνολο των ετήσιων αναγκών ανέρχεται σε $\sim 17,2 \times 10^6 \text{ m}^3$.

Στο ΥΥΣ Συμβόλου - Καβάλας δεν υπάρχουν σημεία παρακολούθησης των υπογείων υδάτων. Επίσης, κατά τη διάρκεια σύνταξης του 1^{ου} ΣΔΛΑΠ δεν υπήρχαν διαθέσιμα στοιχεία μετρήσεων στάθμης ή μετρήσεων παροχής. Από την περιγραφή των υδρογεωλογικών συνθηκών και την καταγραφή των υφιστάμενων υδροσημείων που είχε γίνει δεν προέκυπταν ενδείξεις υπεράντλησης του υπόγειου υδατικού συστήματος. Με βάση τα τότε διαθέσιμα στοιχεία στο υπόγειο υδατικό σύστημα είχαν εντοπιστεί 36 γεωτρήσεις και 20 πηγές. Οι παροχές των πηγών κυμαίνονταν από 10 έως $50 \text{ m}^3/\text{h}$.

Με βάση την συναξιολόγηση όλων των ανωτέρω στοιχείων (είδος υπόγειας υδροφορίας, στοιχεία παροχής πηγών, ετήσια ανανεώσιμα αποθέματα/ ετήσιες ανάγκες σε νερό, ποιοτική κατάσταση) το Υπόγειο Υδατικό Σύστημα Συμβόλου - Καβάλας εκτιμάται ότι βρίσκεται σε **καλή** ποσοτική κατάσταση και χρωματίζεται με πράσινο χρώμα.



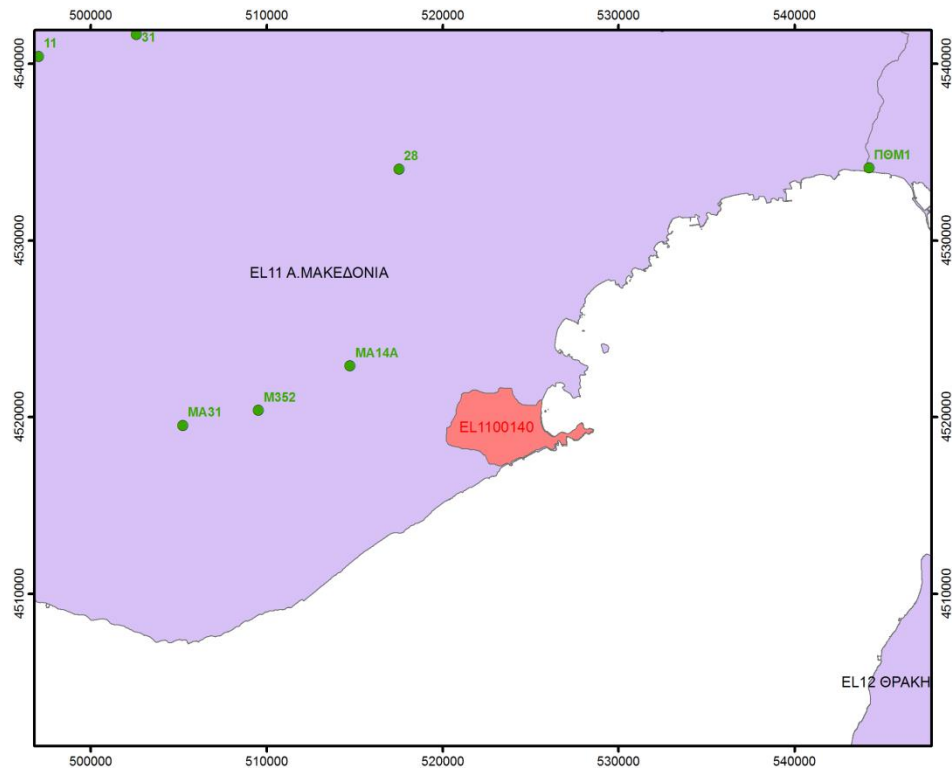
Σχήμα 6.21. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης ΥΥΣ Συμβόλου – Καβάλας (EL1100130).

6.14 ΥΥΣ Ελευθερών – Νέας Περάμου

Στο ΥΥΣ Ελευθερών – Νέας Περάμου δεν υπάρχουν σημεία παρακολούθησης των υπογείων υδάτων. Κατά τη διάρκεια του 1^{ου} ΣΔΛΑΠ είχαν καταγραφεί μετρήσεις στάθμης σε 14 πηγάδια για τα έτη 2001 και 2002 και σε 11 γεωτρήσεις για τα έτη 2001 και 2002, από τα οποία προέκυψε ότι υφίστανται δύο υδροφόροι ορίζοντες: **α)** ένας φρεάτιος στη χαμηλή – παράκτια ζώνη σε μικρό βάθος από την επιφάνεια και **β)** ένας βαθύτερος υπό πίεση στο εσωτερικό του συστήματος, σε μεγαλύτερα βάθη και ο οποίος αντλείται συστηματικά.

Το υπό εξέταση ΥΥΣ υπολογίζεται πως δέχεται ετησίως όγκο κατακρημνισμάτων περί τα $14 \times 10^6 \text{ m}^3$. Η μέση ετήσια κατείδυση υπολογίζεται σε $1,9 \times 10^6 \text{ m}^3$. Τα ανανεώσιμα αποθέματα του εν λόγω ΥΥΣ εκτιμούνται ότι προέρχονται από την κατείδυση και από την πλευρική τροφοδοσία του ΥΥΣ Συμβόλου – Καβάλας ($\sim 3 \times 10^6 \text{ m}^3$ /έτος). Οι ολικές ανάγκες σε νερό από αυτό το ΥΥΣ υπολογίζονται σε $5,2 \times 10^6 \text{ m}^3$ /έτος ($5 \times 10^6 \text{ m}^3$ για άρδευση και $0,24 \times 10^6 \text{ m}^3$ για την ύδρευση), μεγαλύτερες από τα ανανεώσιμα αποθέματα.

Η ποιοτική του κατάσταση χαρακτηρίζεται κακή (αυξημένες τιμές EC) που οφείλεται στην υφαλμύριση της παράκτιας περιοχής του λόγω υπεράντλησης. Από τα παραπάνω στοιχεία και τη συναξιολόγηση της κακής ποσοτικής κατάστασής του το ΥΥΣ Ελευθερών – Νέας Περάμου εκτιμάται ότι βρίσκεται σε **κακή** ποσοτική κατάσταση. Το εδαφικό πολύγωνο του θα χρωματιστεί με κόκκινο χρώμα (σχήμα 6.22).



Σχήμα 6.22. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης ΥΥΣ Ελευθερών – Νέας Περάμου (EL1100140).

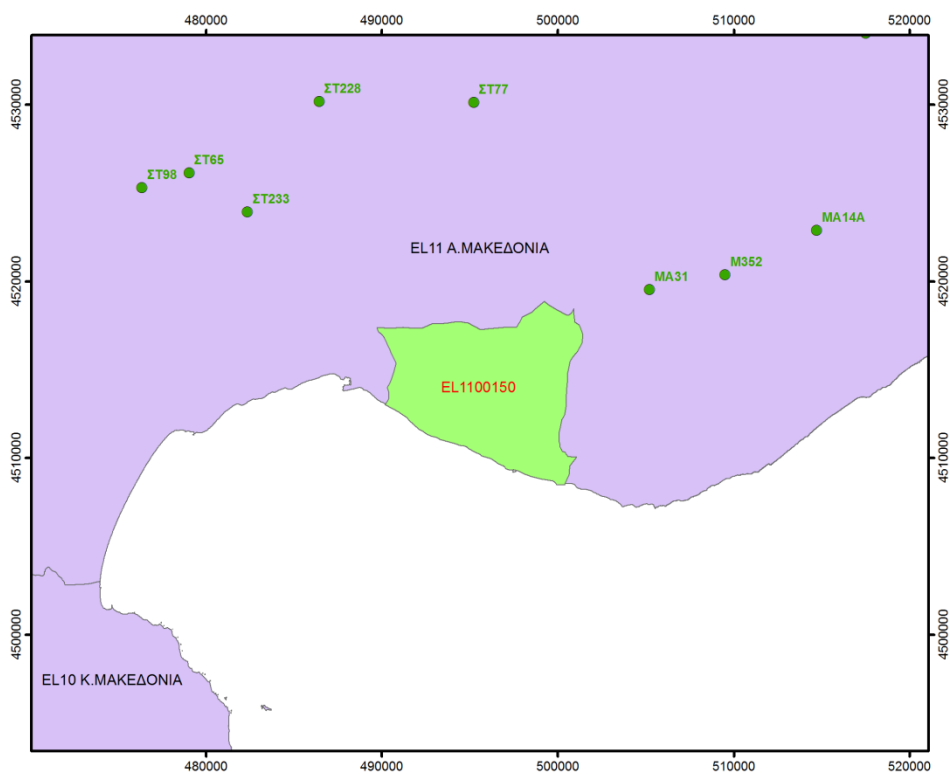
Σημειώνεται πως το συγκεκριμένο ΥΥΣ είχε υπαχθεί στο άρθρο 4.4 της Οδηγίας Πλαίσιο 2000/60/ΕΚ στη διάρκεια του 1^{ου} ΣΔΛΑΠ, υπαγωγή η οποία θα ισχύει και στον παρόντα διαχειριστικό κύκλο.

6.15 ΥΥΣ Οφρυνίου

Το ΥΥΣ Οφρυνίου εκτιμάται ότι δέχεται ετήσια περί τα $49 \times 10^6 \text{ m}^3$ κατακρημνίσματα. Η μέση ετήσια κατείδυση υπολογίσθηκε περί τα $9 \times 10^6 \text{ m}^3$ (συναξιολόγηση στοιχείων 1^{ου} ΣΔΛΑΠ και παρούσας μελέτης). Επίσης, το σύστημα αυτό ενισχύεται από πλευρικές εισροές από τη μάζα του όρους Παγγαίου κατ' εκτίμηση της τάξης των $11 \times 10^6 \text{ m}^3$ (ΙΓΜΕ, 2000). Οι απολήψεις για το εν λόγω ΥΥΣ υπολογίσθηκαν σε $\sim 0,43 \times 10^6 \text{ m}^3$ για ύδρευση, $\sim 3,8 \times 10^6 \text{ m}^3$ για άρδευση, και σε $0,006 \times 10^6 \text{ m}^3$ για κτηνοτροφία. Το σύνολο των ετήσιων αναγκών ανέρχεται σε $4,43 \times 10^6 \text{ m}^3$.

Στο υπό εξέταση ΥΥΣ δεν αντιστοιχούν σημεία παρακολούθησης υπογείων υδάτων. Κατά τη διάρκεια σύνταξης του 1^{ου} ΣΔΛΑΠ υπήρχαν διαθέσιμα στοιχεία μετρήσεων στάθμης για 5 γεωτρήσεις μόνο για το έτος 2007. Οι μέσες παροχές τους είναι της τάξης των $20\text{-}30 \text{ m}^3/\text{h}$ ενώ ορισμένες είχαν σημαντικά υψηλότερη απόδοση, της τάξης των $40\text{-}80 \text{ m}^3/\text{h}$. Γενικά η δυναμικότητα του συστήματος χαρακτηρίζεται μέτρια.

Συναξιολογώντας τα παραπάνω στοιχεία και με δεδομένη την καλή ποιοτική κατάστασή του, το ΥΥΣ Οφρυνίου εκτιμάται ότι βρίσκεται σε καλή ποσοτική κατάσταση. Το εδαφικό του πολύγωνο χρωματίζεται πράσινο (σχήμα 6.23).



Σχήμα 6.23. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης ΥΓΣ Οφρυνίου (EL1100150).

7. ΜΗΤΡΩΟ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΟΜΕΝΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ

Για την ένταξη ΥΥΣ στο μητρώο προστατευομένων περιοχών λαμβάνεται υπόψη το είδος του υδροφορέα του ΥΥΣ (π.χ. καρστικός, προσχωματικός κ.λπ.) και η τρωτότητα αυτών. Δεδομένης της πολύ μεγάλης έκτασης των περισσότερων από αυτά και της εκτεταμένης άντλησής τους για πόσιμο νερό, στο μητρώο προστατευομένων περιοχών εντάσσονται κατ' αρχήν τα καρστικά συστήματα ως τα περισσότερο ευάλωτα από άποψη τρωτότητας, ενώ στα υπόλοιπα ΥΥΣ η προστασία των υδάτων, που προορίζονται για πόσιμο, διασφαλίζεται με τα μέτρα και τις ζώνες προστασίας σε επίπεδο σημείων απόληψης.

Σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Οδηγίας, τα μέτρα προστασίας δεν είναι απαραίτητο να εφαρμόζονται σε ολόκληρο το σύστημα που χαρακτηρίζεται ως προστατευόμενο, αλλά μόνο στις ζώνες προστασίας σημείων απόληψης ύδατος. Ακόμη, οι ζώνες προστασίας ορίζονται και σε σημεία υδροληψίας που βρίσκονται σε υπόγεια συστήματα που δεν χαρακτηρίζονται ως προστατευόμενα.

Μέσω του Προγράμματος Μέτρων, καθορίζεται συγκεκριμένο θεσμικό πλαίσιο προστασίας για τα ΥΥΣ που εντάσσονται στο μητρώο προστατευομένων περιοχών με σκοπό την ανθρώπινη κατανάλωση.

Στο ΥΔ 11 (Ανατολικής Μακεδονίας) τα ΥΥΣ που εντάσσονται στο Μητρώο Προστατευομένων Περιοχών στο πλαίσιο της 1^{ης} Αναθεώρησης παρουσιάζονται στον πίνακα 7.1

Πίνακας 7.1 ΥΥΣ που εντάσσονται στο Μητρώο Προστατευομένων Περιοχών

ΛΑΠ	Κωδικός	Ονομασία	Είδος υδροφορέα	Ποιοτική κατάσταση	Ποσοτική κατάσταση
ΕΛ06 (Στρυμόνα)	ΕΛ1100040	Μενοικίου -Αγγίτη	Καρστικός	Καλή	Καλή
	ΕΛ1100060	Παγγαίου	Καρστικός	Καλή	Καλή
	ΕΛ110Β020	Αγγίστρου	Καρστικός	Καλή	Καλή
	ΕΛ110Β030	Φαλακρού	Καρστικός	Καλή	Καλή

8. ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΧΗΜΙΚΗΣ (ΠΟΙΟΤΙΚΗΣ) – ΠΟΣΟΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Στο υδατικό διαμέρισμα Ανατολικής Μακεδονίας (ΥΔ11) έχουν οριοθετηθεί 15 υπόγεια υδατικά συστήματα. Ο πίνακας 8.1 παρουσιάζει συνοπτικά τα 15 ΥΥΣ με τον αριθμό των υδροσημείων που αξιολογήθηκαν για την ποιοτική και ποσοτική κατάστασή τους, τόσο κατά το 1^ο ΣΔΛΑΠ όσο και κατά την 1^η Αναθεώρηση.

Πίνακας 8.1. Παρουσίαση των ΥΥΣ του ΥΔ11

Υ.Δ.	Κωδικός ΥΥΣ	Ονομασία	Έκταση (Km ²)	Αρχική Περίοδος Σύνταξης Σχεδίου Διαχείρισης			1η Αναθεώρηση Σχεδίου Διαχείρισης		
				Αριθμός υδροσημείων ποιοτικής παρακολούθησης	Αριθμός υδροσημείων ποσοτικής παρακολούθησης	Χρονική περίοδος μετρήσεων	Αριθμός υδροσημείων ποιοτικής παρακολούθησης	Αριθμός υδροσημείων ποσοτικής παρακολούθησης	Χρονική περίοδος μετρήσεων
ΕΛ11	ΕΛ1100010	Σύστημα Σερρών	2.244,99	92	214	1978-2009	25	23	2013-2015
ΕΛ11	ΕΛ1100040	Σύστημα Αγγίτη	133,17	10	10	2000-2008	-	-	-
ΕΛ11	ΕΛ1100050	Σύστημα Δράμας	736,14	32	16	1993-2008	11	10	2013-2015
ΕΛ11	ΕΛ1100060	Σύστημα Παγγαίου	229,23	6	4	1981-2008	1	1	2013-2015
ΕΛ11	ΕΛ1100070	Σύστημα Μαρμαρά	92,42	10	2	1981-2008	3	3	2013-2015
ΕΛ11	ΕΛ1100090	Σύστημα Ασπροβάλτας	20,19	18	-	2005	-	-	2013-2015
ΕΛ11	ΕΛ1100100	Σύστημα Κρουσιών-Κερδυλίων	913,33	8	-	2004-2006	-	-	2013-2015
ΕΛ11	ΕΛ1100120	Σύστημα Νευροκοπίου	105,83	4	3	1993-1996 2005-2008	-	-	2013-2015
ΕΛ11	ΕΛ1100130	Σύστημα Συμβόλου-Καβάλας	376,37	8	-	1981-1983	-	-	2013-2015
ΕΛ11	ΕΛ1100140	Σύστημα Ελευθερών-Νέας Περάμου	19,25	26	-	2001	-	-	2013-2015
ΕΛ11	ΕΛ1100150	Σύστημα Οφρυνίου	75,53	13	5	1996-2007	-	-	2013-2015
ΕΛ11	ΕΛ1108020	Σύστημα Αγκίστρου	153,75	5	5	2000-2008	1	1	2013-2015
ΕΛ11	ΕΛ1108030	Σύστημα Μενοικίου-Φαλακρού	911,15	12	14	1980-2008	-	-	-
ΕΛ11	GR1108110	Σύστημα Βροντούς	436,83	-	-	2006	-	-	2013-2015
ΕΛ11	ΕΛ11FB080	Σύστημα Άνω Ποράων-Μπέλες	320,21	17	-	2005-2006	-	-	2013-2015
ΕΛ11	ΕΛ1108030	Σύστημα Φαλακρού	722,98	-	-	-	2	2	2013-2015
ΕΛ11	ΕΛ1100040	Σύστημα Μενοικίου-Αγγίτη	425,28	-	-	-	5	4	2013-2015

Στον παρακάτω πίνακα 8.2 δίνεται για κάθε υπόγειο υδατικό σύστημα, η προσδιορισμένη χημική και ποσοτική κατάστασή του και σημειώνονται και οι υπάρχουσες τάσεις ρύπανσης ή πτώσης στάθμης λόγω υπεραντλήσεων.

Πίνακας 8.2. Πίνακας χημικής και ποσοτικής κατάστασης και διάγνωση τάσεων, πτώσης στάθμης και ρύπων στα υπόγεια υδατικά συστήματα

A/A	Κωδικός	Ονομασία	Ποσοτική κατάσταση	Τάση πτώσης στάθμης	Χημική κατάσταση	Τάση ρύπων	Τοπικές Υπερβάσεις Ιχνοστοιχείων
1	EL1100010	Σύστημα Σερρών	Καλή	Όχι	Καλή	Όχι	As,Ni
2	EL110B020	Σύστημα Αγγίστρου	Καλή	Όχι	Καλή	Όχι	-
3	EL110B030	Σύστημα Φαλακρού	Καλή	Όχι	Καλή	Όχι	-
4	EL1100040	Σύστημα Μενοικίου - Αγγίτη	Καλή	Όχι	Καλή	Όχι	-
5	EL1100050	Σύστημα Δράμας	Καλή	Όχι	Καλή	Όχι	Al
6	EL1100060	Σύστημα Παγγαίου	Καλή	Όχι	Καλή	Όχι	-
7	EL1100070	Σύστημα Μαμαρά	Καλή	Όχι	Καλή	Όχι	-
8	EL11FB080	Σύστημα Άνω Ποροΐων – Μπελες	Καλή	-	Καλή	-	-
9	EL1100090	Σύστημα Ασπροβάλτας	Καλή	-	Καλή	-	-
10	EL1100100	Σύστημα Κρουσίων – Κερδυλίων	Καλή	-	Καλή	-	-
11	EL110B110	Σύστημα Βροντούς	Καλή	-	Καλή	-	-
12	EL1100120	Σύστημα Νευροκοπίου	Καλή	-	Καλή	-	-
13	EL1100130	Σύστημα Συμβόλου – Καβάλας	Καλή	-	Καλή	-	-
14	EL1100140	Σύστημα Ελευθερών – Νέας Περάμου	Κακή	-	Κακή	-	-
15	EL1100150	Σύστημα Οφρυνίου	Καλή	-	Καλή	-	-

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- «Ανάπτυξη συστημάτων και εργαλείων διαχείρισης υδατικών πόρων των Υδατικών Διαμερισμάτων Δυτικής Μακεδονίας, Κεντρικής Μακεδονίας, Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης». Το εν λόγω έργο ανατέθηκε από την Διεύθυνση Υδατικού Δυναμικού και Φυσικών Πόρων του Υπουργείου Ανάπτυξης στην εταιρεία ENM ΕΠΕ (σε συνεργασία με τους ειδικούς συμβούλους ΕΚΒΥ και DHIWATER&ENVIRONMENT) και διεξήχθη από το 2003 μέχρι το 2008.
- «Καταγραφή και αποτίμηση των υδρογεωλογικών χαρακτήρων των υπόγειων νερών και των υδροφόρων συστημάτων της χώρας (Κ.Ε. 7.3.2.1)». Υποέργο 4: «Υδατικά ισοζύγια λεκανών. Παρακολούθηση της ποιότητας και μέτρα προστασίας των νερών της Κεντρικής Μακεδονίας (ΥΔ αν. 09, 10, 11 δυτ.). Το έργο ανέλαβε η Διεύθυνση Υδρογεωλογίας του Τομέα Υδατικών Πόρων και Περιβάλλοντος του Ινστιτούτου Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών στα πλαίσια του Γ' Κ.Π.Σ. – Ε.Π. ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ. Υλοποιήθηκε το 2010
- Λοιπές μελέτες του ΙΓΜΕ τοπικής κλίμακας.
- Στοιχεία που συλλέχθηκαν από τη Διεύθυνση Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας.
- Στοιχεία που συλλέχθηκαν από τους κατά τόπους ΤΟΕΒ, τις ΔΕΥΑ, Δήμους, τις ΔΕΒ.