αδμθ Αποκεντρωμένη Διοίκηση **Μακεδονίας Θράκης**

2η ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΣΧΕΔΙΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Λεκανών Απορροής Ποταμών
Υδατικού Διαμερίσματος
Κεντρικής Μακεδονίας (EL10)

ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΚΕΙΜΕΝΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ

Χαρακτηρισμός και αξιολόγηση/ταξινόμηση της κατάστασης των υπόγειων υδατικών συστημάτων

Ευρωπαϊκή Ένωση
Ταμείο Συνοχής

ΕΣΠΑ 2014-2020
ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΑΠΟΚΕΝΤΡΩΜΕΝΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ -ΘΡΑΚΗΣ

ΕΡΓΟ: 2Η ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΣΧΕΔΙΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΩΝ ΤΡΙΩΝ (3) ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΩΝ (ΥΔ) ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ (EL10), ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ (EL11) ΚΑΙ ΘΡΑΚΗΣ (EL12) ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΙΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ 2000/60/ΕΚ» - ΤΜΗΜΑ 1 : «2Η ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΩΝ (ΣΔΛΑΠ) ΤΟΥ ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ (EL10)»

ΚΟΙΝΟΠΡΑΞΙΑ: 2ΗΣ ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗΣ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΩΝ (ΣΔΛΑΠ) ΤΟΥ ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ (EL10)

- ΕΤΜΕ ΠΕΠΠΑΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Ε.Ε.
- ΝΑΜΑ Α.Ε.
- CONSORTIS
- ΣΑΜΑΡΑΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Α.Ε. – ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ
- ΑΛΙΚΗ ΤΣΑΡΟΥΧΗ του Γεωργίου Πολιτικός Μηχανικός- Οικονομολόγος
- ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ του Δημοσθένη-Αχιλλέα- Γεωπόνος

2η Αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών Υδατικού Διαμερίσματος Κεντρικής Μακεδονίας (EL10)

Αναλυτικό Κείμενο Τεκμηρίωσης

Χαρακτηρισμός και Αξιολόγηση/Ταξινόμηση της κατάστασης των υπόγειων υδατικών συστημάτων

Τελική Έκδοση

ΦΕΚ Έγκρισης 2ης Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας (EL10): ΦΕΚ Α’ 70 /17.05.2024

2Η ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΤΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΩΝ ΤΟΥ ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ (EL10)

ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΚΕΙΜΕΝΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ/ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ 1
1.1 ΓΕΝΙΚΑ 1
1.2 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΟΥ ΑΝΑΛΥΤΙΚΟΥ ΚΕΙΜΕΝΟΥ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ 1
1.3 ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ 1Ης ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗΣ 1
2 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΙΚΗΣ - ΧΗΜΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ 2
2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ 2
2.2 ΠΡΟΤΥΠΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ – ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΑΝΩΤΕΡΩΝ ΑΠΟΔΕΚΤΩΝ ΤΙΜΩΝ 2
2.3 ΑΥΞΗΜΕΝΕΣ ΤΙΜΕΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ. ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΑΝΩΤΕΡΩΝ ΑΠΟΔΕΚΤΩΝ ΤΙΜΩΝ 5
2.4 ΣΤΑΔΙΑ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΠΟΙΟΤΙΚΗΣ (ΧΗΜΙΚΗΣ) ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ 5
3 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΠΟΣΟΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ 10
3.1 ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ 10
3.2 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΙΣΟΖΥΓΙΟΥ 11
3.3 ΑΠΟΛΗΨΕΙΣ ΥΔΑΤΟΣ ΑΠΟ ΥΠΟΓΕΙΑ ΥΔΑΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ 12
3.4 ΣΤΑΔΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΠΟΣΟΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΥΣ 14
4 ΥΠΟΓΕΙΑ ΥΔΑΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ 16
4.1 ΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ – ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ 16
5 ΠΟΙΟΤΙΚΗ – ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ 22
5.1 ΥΠΟΓΕΙΑ ΥΔΑΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ 1ΗΣ ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗΣ ΣΔΛΑΠ 22
5.2 ΥΠΟΓΕΙΑ ΥΔΑΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ 2ΗΣ ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗΣ ΣΔΛΑΠ 25
6 ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΥΥΣ ΤΗΣ ΛΑΠ ΑΞΙΟΥ (EL1003) 30
6.1 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΛΟΥΔΙΑ (EL1000010) 30

6.2 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΪΚΟΥ (EL1000020) 53
6.3 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΞΙΟΥ (EL1000030) 64
6.3.1 Υπόγειο Υδατικό Υποσύστημα Αξιού (α) (EL1000031) 71
6.3.2 Υπόγειο Υδατικό Υποσύστημα Αξιού (β) (EL1000032) 88
6.4 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΪΡΑΝΗΣ (EL100F040) 101
6.5 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΑΥΡΟΝΕΡΙΟΥ (EL1000160) 116
6.6 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΟΥ ΠΑΪΚΟΥ (EL100F230) 123
6.7 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΥΖΩΝΩΝ (EL100F240) 132
6.8 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΟΝΤΟΗΡΑΚΛΕΙΑΣ - ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΣΗΣ (EL100F250) 141
6.9 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΥΤΑΚΑ (EL100F260) 151
6.10 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΒΑΦΕΙΟΧΩΡΙΟΥ (EL1000270) 156
6.11 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΓΑΛΗΣ ΣΤΕΡΝΑΣ (EL100F280) 163
7 ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΥΥΣ ΤΗΣ ΛΑΠ ΓΑΛΛΙΚΟΥ (EL1004) 170
7.1 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΓΑΛΛΙΚΟΥ (EL1000050) 170
7.2 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΣΑΙΟΥ (EL1000210) 189
7.3 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΝΤΕΒΕ ΚΟΡΑΝ (EL1000220) 194
8 ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΥΥΣ ΤΗΣ ΛΑΠ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ (EL1005) 203
8.1 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΑΝΟΜΗΣ - ΜΟΥΔΑΝΙΩΝ (EL1000060) 203
8.1.1 Υπόγειο Υδατικό Υποσύστημα Μουδανιών (EL1000061) 205
8.1.2 Υπόγειο Υδατικό Υποσύστημα Νέας Τρίγλιας (EL1000062) 225
8.2 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΥΓΔΟΝΙΑΣ (EL1000070) 236
8.2.1 Υπόγειο Υδατικό Υποσύστημα Κορώνειας (EL1000071) 237
8.2.2 Υπόγειο Υδατικό Υποσύστημα Βόλβης (EL1000072) 256
8.3 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΘΕΜΟΥΝΤΑ (EL1000080) 271
8.3.1 Υπόγειο Υδατικό Υποσύστημα Κάτω ρου Ανθεμούντα (EL1000081) 273
8.3.2 Υπόγειο Υδατικό Υποσύστημα Γαλαρινού - Γαλάτιστας (EL1000082) 285
8.3.3 Υπόγειο Υδατικό Υποσύστημα Θέρμης – Ν. Ρυσίου (EL1000083) 295
8.4 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΑΣΣΑΝΔΡΑΣ (EL1000090) 303
8.5 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΟΡΜΥΛΙΑΣ (EL1000100) 318
8.6 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΑΥΡΟΥΔΑΣ (EL10000120) 331
8.7 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΣΠΡΟΛΑΚΚΑ (EL1000130) 344

8.7.1 Υποσύστημα Ασπρόλακκα (EL1000131) 344
8.7.2 Υποσύστημα Κοκκινόλακκα (EL1000132) 357
8.8 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑΣ (EL1000140) 362
8.9 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΡΟΥΣΙΩΝ - ΚΕΡΔΥΛΛΙΩΝ (EL1000150) 376
8.10 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΙΘΩΝΙΑΣ (EL1000180) 390
8.11 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΧΟΛΟΜΩΝΤΑ - ΩΡΑΙΟΚΑΣΤΡΟΥ (EL1000190) 401
8.11.1 Υποσύστημα Σκουρίων (EL1000191) 403
8.11.2 Υποσύστημα Ολυμπιάδας (EL1000192) 423
8.11.3 Υποσύστημα Χολομώντα - Ωραιοκάστρου (EL1000193) 436
8.12 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΝΕΩΝ ΡΟΔΩΝ (EL1000200) 447
8.13 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΜΜΟΥΛΙΑΝΗΣ (EL1000290) 453
8.14 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΠΟΡΟΥ (EL1000300) 457
9 ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΥΥΣ ΤΗΣ ΛΑΠ ΑΘΩ (EL1043) 461
9.1 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΙΕΡΙΣΣΟΥ (EL1000110) 461
9.2 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΓΙΟΥ ΟΡΟΥΣ (EL1000170) 470
10 ΜΗΤΡΩΟ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΟΜΕΝΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΠΟΣΙΜΟΥ ΥΔΑΤΟΣ 476
11 ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΗ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΥΨΗΛΗΣ ΤΡΩΤΟΤΗΤΑΣ 477
11.1 Εισαγωγή 477
11.2 Επισήμανση περιοχών υψηλής τρωτότητας από συγκεκριμένους ρύπους 478
12 ΔΕΙΚΤΗΣ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ (GEI) 487
13 ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΟΙΟΤΙΚΗΣ (ΧΗΜΙΚΗΣ) - ΠΟΣΟΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΥΣ 492

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 2-1. Ποιοτικά Πρότυπα Υπογείων Υδάτων 3

Πίνακας 2-2. Ανώτερες Αποδεκτές Τιμές Ρύπων Υπογείων Υδάτων 4

Πίνακας 4-1. Υδρολιθολογικοί σχηματισμοί Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνου Πλημμύρας (ΣΔΚΠ) του ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας 19

Πίνακας 4-2. Αντιστοίχιση υδρολιθολογικής ταξινόμησης ΣΔΠΚ και Παραρτήματος ΙΙΙ Κειμένου Τεκμηρίωσης Π6.1 και παραδοχές για συντελεστή κατείσδυσης. 19

Πίνακας 5-1. Υπόγεια Υδατικά Συστήματα της ΛΑΠ Αξιού (EL1003) σύμφωνα με την 1ηΑναθεώρηση ΣΔΛΑΠ..... 22

Πίνακας 5-2. Υπόγεια Υδατικά Συστήματα της ΛΑΠ Γαλλικού (EL1004) σύμφωνα με την 1ηΑναθεώρηση ΣΔΛΑΠ..... 23

Πίνακας 5-3. Υπόγεια Υδατικά Συστήματα της ΛΑΠ Χαλκιδικής (EL1005) σύμφωνα με την 1ηΑναθεώρηση ΣΔΛΑΠ..... 23

Πίνακας 5-4. Υπόγεια Υδατικά Συστήματα της ΛΑΠ Άθω (EL1043) σύμφωνα με την 1ηΑναθεώρηση ΣΔΛΑΠ..... 24

Πίνακας 5-5. Υπόγεια Υδατικά Συστήματα ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας (EL10) και κατάστασή τους σύμφωνα με την 1ηΑναθεώρηση ΣΔΛΑΠ..... 24

Πίνακας 5-6. Υπόγεια Υδατικά Συστήματα που χρησιμοποιούνται για ύδρευση και εντάσσονται στο μητρώο προστατευόμενων περιοχών σύμφωνα με την 1ηΑναθεώρηση ΣΔΛΑΠ..... 25

Πίνακας 5-7. Υπόγεια Υδατικά Συστήματα του ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας (EL10) σύμφωνα με το 1ο ΣΔΛΑΠ, την 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ και την παρούσα 2η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ 27

Πίνακας 6-1. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ Λουδία (EL1000010) (2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020) 33

Πίνακας 6-2. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το υπόγειο υδατικό σύστημα Λουδία (1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2013-2015) 37

Πίνακας 6-3. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το υπόγειο υδατικό σύστημα Λουδία (1ο Σχέδιο Διαχείρισης - περίοδος μετρήσεων 2000-2008) 38

Πίνακας 6-4. Υπερβάσεις νιτρικών (NO_3) στα υδροσημεία της ΕΥΑΘ Α.Ε. για το ΥΥΣ Λουδία (EL1000010) 39

Πίνακας 6-5. Υπερβάσεις αρσενικού (As) στο υδροσημείο της ΕΥΑΘ Α.Ε., για το ΥΥΣ Λουδία (EL1000010) 39

Πίνακας 6-6. Υπερβάσεις χλωριόντων (Cl) στο υδροσημείο της ΕΥΑΘ Α.Ε., για το ΥΥΣ Λουδία (EL1000010) 39

Πίνακας 6-7. Διάμεσος συγκέντρωσης νιτρικών (NO_3) ανά έτος παρατήρησης και ανά σημείο παρατήρησης για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης του ΥΥΣ Λουδία (EL1000010)..... 42

Πίνακας 6-8. Στατιστικές παράμετροι της γραμμικής παλινδρόμησης ανά σημείο και ανά έτος παρατήρησης των διάμεσων τιμών νιτρικών (NO_3) για το ΥΥΣ Λουδία (EL1000010) 43

Πίνακας 6-9. Διάμεσος συγκέντρωσης χλωριόντων (Cl) ανά έτος παρατήρησης και ανά σημείο παρατήρησης για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης του ΥΥΣ Λουδία (EL1000010) 43

Πίνακας 6-10. Στατιστικές παράμετροι της γραμμικής παλινδρόμησης ανά σημείο και ανά έτος παρατήρησης των διάμεσων τιμών χλωριόντων (Cl) για το ΥΥΣ Λουδία (EL1000010) 44

Πίνακας 6-11. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του ΥΥΣ Λουδία (EL1000010) 51

Πίνακας 6-12. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ Πάικου (EL1000020) (2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020) 55

Πίνακας 6-13. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το υπόγειο υδατικό σύστημα Πάικου (1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2013-2015) 57

Πίνακας 6-14. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το υπόγειο υδατικό σύστημα Πάικου (1ο Σχέδιο Διαχείρισης - περίοδος μετρήσεων 2000-2008) 57

Πίνακας 6-15. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του ΥΥΣ Πάικου (EL1000020) 62

Πίνακας 6-16. 'Ετη που παρατηρήθηκαν υπερβάσεις χλωριόντων στο υδροσημείο της ΕΥΑΘ Α.Ε. για το Υποσύστημα Αξιού (α) (EL1000031) 69

Πίνακας 6-17. 'Ετη που παρατηρήθηκαν υπερβάσεις μαγγανίου στα υδροσημεία της ΕΥΑΘ Α.Ε. για το Υποσύστημα Αξιού (α) (EL1000031) 70

Πίνακας 6-18. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το Υπ. Αξιού (α) (EL1000031) (2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020) 72

Πίνακας 6-19. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το Υπ. Αξιού (α) (EL1000031) (1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2013-2015) 76

Πίνακας 6-20. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το Υπ. Αξιού (α) (1ο Σχέδιο Διαχείρισης - περίοδος μετρήσεων 2000-2008) 78

Πίνακας 6-21. Διάμεσος συγκέντρωσης νιτρικών (NO_3) ανά έτος παρατήρησης και ανά σημείο παρατήρησης για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης του Υπ. Αξιού (α) (EL1000031) 78

Πίνακας 6-22. Στατιστικές παράμετροι της γραμμικής παλινδρόμησης ανά σημείο και ανά έτος παρατήρησης των διάμεσων τιμών νιτρικών (NO_3) για το Υπ. Αξιού (α) (EL1000031) 79

Πίνακας 6-23. Διάμεσος συγκέντρωσης χλωριόντων (Cl) ανά έτος παρατήρησης και ανά σημείο παρατήρησης για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης του Υπ. Αξιού (α) (EL1000031) 80

Πίνακας 6-24. Στατιστικές παράμετροι της γραμμικής παλινδρόμησης ανά σημείο και ανά έτος παρατήρησης των διάμεσων τιμών χλωριόντων (Cl) για το Υπ. Αξιού (α) (EL1000031) 81

Πίνακας 6-25. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του Υπ.Αξιού (α) (EL1000031) 86

Πίνακας 6-26. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το Υπ. Αξιού (β) (EL1000032) (2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020) 90

Πίνακας 6-27. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το Υπ. Αξιού (β) (EL1000032) (1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2013-2015) 93

Πίνακας 6-28. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το υπόγειο υδατικό σύστημα Αξιού (β) (1ο Σχέδιο Διαχείρισης - περίοδος μετρήσεων 2000-2008) 94

Πίνακας 6-29. Διάμεσος συγκέντρωσης νιτρικών (NO_3) ανά έτος παρατήρησης και ανά σημείο παρατήρησης για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης του Υπ. Αξιός (β) (EL1000032) 94

Πίνακας 6-30. Στατιστικές παράμετροι της γραμμικής παλινδρόμησης ανά σημείο και ανά έτος παρατήρησης των διάμεσων τιμών νιτρικών (NO_3) για το Υπ. Αξιού (β) (EL1000032) 95

Πίνακας 6-31. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του Υπ.Αξιού (β) (EL1000032)..... 99

Πίνακας 6-32. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ Δοϊράνης (EL100F040) (2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020) 104

Πίνακας 6-33. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το υπόγειο υδατικό σύστημα Δοϊράνης (1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2013-2015)..... 107

Πίνακας 6-34. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το υπόγειο υδατικό σύστημα Δοϊράνης (1ο Σχέδιο Διαχείρισης - περίοδος μετρήσεων 2000-2008) 108

Πίνακας 6-35. Διάμεσος συγκέντρωσης νιτρικών (NO_3) ανά έτος παρατήρησης και ανά σημείο παρατήρησης για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης του ΥΥΣ Δοϊράνης (EL1000F040)..... 108

Πίνακας 6-36. Στατιστικές παράμετροι της γραμμικής παλινδρόμησης ανά σημείο και ανά έτος παρατήρησης των διάμεσων τιμών νιτρικών (NO_3) για το ΥΥΣ Δοϊράνης (EL100F040) 109

Πίνακας 6-37. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του ΥΥΣ Δοϊράνης (EL100F040)..... 114

Πίνακας 6-38. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του ΥΥΣ Μαυρονερίου (EL1000160)..... 121

Πίνακας 6-39. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του ΥΥΣ Ανατολικού Πάικου (EL100F230) 129

Πίνακας 6-40. Διάμεσος ανά παράμετρο στη θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ Ευζώνων (EL100F240) (2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020) 134

Πίνακας 6-41. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του ΥΥΣ Ευζώνων (EL100F240) 139

Πίνακας 6-42. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ Ποντοηρακλειάς – Μεταμόρφωσης (EL100F250) (2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020)..... 143

Πίνακας 6-43. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του ΥΥΣ Ποντοηρακλειάς – Μεταμόρφωσης (EL100F250) 149

Πίνακας 6-44. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του ΥΥΣ Μύτακα(EL100F260) 154

Πίνακας 6-45. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του ΥΥΣ Βαφειοχωρίου (EL1000270) 161

Πίνακας 6-46. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του ΥΥΣ Μεγάλης Στέρνας (EL100F280)..... 168

Πίνακας 7-1. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ Γαλλικού (EL1000050) (2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020) 172

Πίνακας 7-2. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το υπόγειο υδατικό σύστημα Γαλλικού (1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2013-2015)..... 176

Πίνακας 7-3. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το υπόγειο υδατικό σύστημα Γαλλικού (1ο Σχέδιο Διαχείρισης - περίοδος μετρήσεων 2000-2008) 177

Πίνακας 7-4. Υπερβάσεις νιτρικών (NO_3) στα υδροσημεία της ΕΥΑΘ Α.Ε. για το ΥΥΣ Γαλλικού (EL1000050) 177

Πίνακας 7-5. Υπερβάσεις αρσενικού (As) στο υδροσημείο της ΕΥΑΘ Α.Ε. για το ΥΥΣ Γαλλικού (EL1000050)..... 178

Πίνακας 7-6. Υπερβάσεις μαγγανίου (Mn) στο υδροσημείο της ΕΥΑΘ Α.Ε. για το ΥΥΣ Γαλλικού (EL1000050)..... 178

Πίνακας 7-7. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του ΥΥΣ Γαλλικού (EL1000050) 187

Πίνακας 7-8. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του ΥΥΣ Μεσαίου (EL1000210) 192

Πίνακας 7-9. Διάμεσος ανά παράμετρο στη θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ Ντεβέ Κοράν (EL1000110) (2η Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020)..... 196

Πίνακας 7-10. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του ΥΥΣ Ντεβέ Κοράν (EL1000220) 200

Πίνακας 8-1. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το Υπ. Μουδανιών (EL1000061) (2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020) 207

Πίνακας 8-2. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το Υπ. Μουδανιών (1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2013-2015) 210

Πίνακας 8-3. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το Υπ. Μουδανιών (1ο Σχέδιο Διαχείρισης - περίοδος μετρήσεων 2000-2008) 211

Πίνακας 8-4. Διάμεσος συγκέντρωσης νιτρικών (NO_3) ανά έτος παρατήρησης και ανά σημείο παρατήρησης για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης του Υπ. Μουδανιών (EL1000061) 211

Πίνακας 8-5. Στατιστικές παράμετροι της γραμμικής παλινδρόμησης ανά σημείο και ανά έτος παρατήρησης των διάμεσων τιμών νιτρικών (NO_3) για το Υπ. Μουδανιών (EL1000061) 212

Πίνακας 8-6. Διάμεσος συγκέντρωσης χλωριόντων (Cl) ανά έτος παρατήρησης και ανά σημείο παρατήρησης για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης του Υπ. Μουδανιών (EL1000061) 213

Πίνακας 8-7. Στατιστικές παράμετροι της γραμμικής παλινδρόμησης ανά σημείο και ανά έτος παρατήρησης των διάμεσων τιμών χλωριόντων (Cl) για το Υπ. Μουδανιών (EL1000061) 214

Πίνακας 8-8. Διάμεσος συγκέντρωσης θειικών (SO_4) ανά έτος παρατήρησης και ανά σημείο παρατήρησης για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης του Υπ. Μουδανιών (EL1000061) 214

Πίνακας 8-9. Στατιστικές παράμετροι της γραμμικής παλινδρόμησης ανά σημείο και ανά έτος παρατήρησης των διάμεσων τιμών θειικών (SO_4) για το Υπ. Μουδανιών (EL1000061) 215

Πίνακας 8-10. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του Υπ. Μουδανιών (EL1000061) 223

Πίνακας 8-11. Διάμεσος ανά παράμετρο στη θέση δειγματοληψίας για το Υπ. Ν. Τρίγλιας (EL1000062) (2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020) 227

Πίνακας 8-12. Διάμεσος ανά παράμετρο στη θέση δειγματοληψίας για το Υπ. Ν. Τρίγλιας (EL1000062) (1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2013-2015) 229

Πίνακας 8-13. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το Υπ. Ν. Τρίγλιας (1ο Σχέδιο Διαχείρισης - περίοδος μετρήσεων 2000-2008) 230

Πίνακας 8-14. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του Υπ. Ν. Τρίγλιας (EL1000062) 234

Πίνακας 8-15. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το Υπ. Κορώνειας (EL1000071) (2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020) 240

Πίνακας 8-16. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το Υπ. Κορώνειας (1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2013-2015)..... 243

Πίνακας 8-17. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το Υπ. Μουδανιών (1ο Σχέδιο Διαχείρισης - περίοδος μετρήσεων 2000-2008) 244

Πίνακας 8-18. Διάμεσος συγκέντρωσης νιτρικών (NO_3) ανά έτος παρατήρησης και ανά σημείο παρατήρησης για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης του Υπ. Κορώνειας (EL1000071)..... 244

Πίνακας 8-19. Στατιστικές παράμετροι της γραμμικής παλινδρόμησης ανά σημείο και ανά έτος παρατήρησης των διάμεσων τιμών νιτρικών (NO_3) για το Υπ. Κορώνειας (EL1000071) 245

Πίνακας 8-20. Διάμεσος συγκέντρωσης θειικών (SO_4) ανά έτος παρατήρησης και ανά σημείο παρατήρησης για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης του Υπ. Κορώνειας (EL1000071)..... 246

Πίνακας 8-21. Στατιστικές παράμετροι της γραμμικής παλινδρόμησης ανά σημείο και ανά έτος παρατήρησης των διάμεσων τιμών θειικών (SO_4) για το Υπ. Κορώνειας (EL1000071) 246

Πίνακας 8-22. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του Υπ. Κορώνειας (EL1000071)..... 254

Πίνακας 8-23. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το Υπ. Βόλβης (EL1000072) (2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020) 258

Πίνακας 8-24. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το Υπ. Βόλβης (1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2013-2015)..... 261

Πίνακας 8-25. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το Υπ. Βόλβης (1ο Σχέδιο Διαχείρισης - περίοδος μετρήσεων 2000-2008) 262

Πίνακας 8-26. Διάμεσος συγκέντρωσης νιτρικών (NO_3) ανά έτος παρατήρησης και ανά σημείο παρατήρησης για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης του Υπ. Βόλβης (EL1000072) 262

Πίνακας 8-27. Στατιστικές παράμετροι της γραμμικής παλινδρόμησης ανά σημείο και ανά έτος παρατήρησης των διάμεσων τιμών νιτρικών (NO_3) για το Υπ. Βόλβης (EL1000072) 263

Πίνακας 8-28. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του Υπ. Βόλβης (EL1000072) 270

Πίνακας 8-29. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το Υπ. Κάτω ρου Ανθεμούντα (EL1000081) (2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020) 275

Πίνακας 8-30. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το Υπ. Κάτω ρου Ανθεμούντα (1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2013-2015)..... 277

Πίνακας 8-31. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το Υπ. Κάτω ρου Ανθεμούντα (1ο Σχέδιο Διαχείρισης - περίοδος μετρήσεων 2000-2008) ... 278

Πίνακας 8-32. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του Υπ. Κάτω ρου Ανθεμούντα (EL1000081) 283

Πίνακας 8-33. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το Υπ. Γαλαρινού - Γαλάτιστας (EL1000082) (2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020) 287

Πίνακας 8-34. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το Υπ. Γαλαρινού - Γαλάτιστας (EL1000082) (1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2013-2015) 289

Πίνακας 8-35. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το Υπ. Γαλαρινού - Γαλάτιστας (1ο Σχέδιο Διαχείρισης - περίοδος μετρήσεων 2000-2008) 290

Πίνακας 8-36. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του Υπ. Γαλαρινού - Γαλάτιστας (EL1000082) 294

Πίνακας 8-37. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του Υπ. Θέρμης – Ν. Ρυσίου (EL1000083) 301

Πίνακας 8-38. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ Κασσάνδρας (EL1000090) (2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020) 305

Πίνακας 8-39. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το υπόγειο υδατικό σύστημα Κασσάνδρας (1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2013-2015).... 308

Πίνακας 8-40. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το υπόγειο υδατικό σύστημα Κασσάνδρας (1ο Σχέδιο Διαχείρισης - περίοδος μετρήσεων 2000-2008)..... 309

Πίνακας 8-41. Διάμεσος συγκέντρωσης νιτρικών (NO_3) ανά έτος παρατήρησης και ανά σημείο παρατήρησης για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης του ΥΥΣ Κασσάνδρας (EL1000090) 310

Πίνακας 8-42. Διάμεσος συγκέντρωσης χλωριόντων (Cl) ανά έτος παρατήρησης και ανά σημείο παρατήρησης για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης του ΥΥΣ Κασσάνδρας (EL1000090) 311

Πίνακας 8-43. Στατιστικές παράμετροι της γραμμικής παλινδρόμησης ανά σημείο και ανά έτος παρατήρησης των διάμεσων τιμών χλωριόντων (Cl) για το ΥΥΣ Κασσάνδρας (EL1000090)..... 311

Πίνακας 8-44. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του ΥΥΣ Κασσάνδρας (EL1000090) 316

Πίνακας 8-45. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ Ορμύλιας (EL1000100) (2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020) 320

Πίνακας 8-46. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το υπόγειο υδατικό σύστημα Ορμύλιας (1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2013-2015) 322

Πίνακας 8-47. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το υπόγειο υδατικό σύστημα Ορμύλιας (1ο Σχέδιο Διαχείρισης - περίοδος μετρήσεων 2000-2008) 322

Πίνακας 8-48. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του ΥΥΣ Ορμύλιας (EL1000100) 329

Πίνακας 8-49. Διάμεσος ανά παράμετρο στη θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ Μαυρούδας (EL1000120), (2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020) 333

Πίνακας 8-50. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το υπόγειο υδατικό σύστημα Μαυρούδας (1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2013-2015) 335

Πίνακας 8-51. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το υπόγειο υδατικό σύστημα Μαυρούδας (1ο Σχέδιο Διαχείρισης - περίοδος μετρήσεων 2000-2008) 336

Πίνακας 8-52. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του ΥΥΣ Μαυρούδας (EL1000120) 342

Πίνακας 8-53. Διάμεσος ανά παράμετρο στη θέση δειγματοληψίας για το Υπ. Ασπρόλακκα (EL1000131) (2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020) 347

Πίνακας 8-54. Διάμεσος ανά παράμετρο στη θέση δειγματοληψίας για το Υπ. Ασπρόλακκα (EL1000131) (1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2013-2015) 348

Πίνακας 8-55. Στοιχεία υδροσημείων της Hellas Gold S.A.. για το Υπ. Ασπρόλακκα (EL1000131) 349

Πίνακας 8-56. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας της Hellas Gold S.A.. για το Υπ. Ασπρόλακκα (EL1000131) (περίοδος παρακολούθησης 2007-2022) 351

Πίνακας 8-57. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του Υπ. Ασπρόλακκα (EL1000131) 355

Πίνακας 8-58. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του Υπ. Κοκκινόλακκα (EL1000132) 360

Πίνακας 8-59. Διάμεσος ανά παράμετρο στη θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ Ολυμπιάδας (EL1000140) (2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020) 364

Πίνακας 8-60. Στοιχεία υδροσημείων της Hellas Gold S.A.. για το ΥΥΣ Ολυμπιάδας (EL1000140) 367

Πίνακας 8-61. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας της Hellas Gold S.A.. για το ΥΥΣ Ολυμπιάδας (EL1000140) (περίοδος παρακολούθησης 2007-2022) 369

Πίνακας 8-62. Προτεινόμενες ΑΑΤ ΥΥΣ παραμέτρων για τις οποίες υπάρχουν θεσμοθετημένες ΑΑΤ (Υ.Α.1811/ΦΕΚ 3322/2011) 370

Πίνακας 8-63. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του ΥΥΣ Ολυμπιάδας (EL1000140)..... 374

Πίνακας 8-64. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ Κρουσίων – Κερδυλλίων (EL1000150)) (2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020) 378

Πίνακας 8-65. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το υπόγειο υδατικό σύστημα Κρουσίων – Κερδυλλίων (1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2013-2015)..... 380

Πίνακας 8-66. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του ΥΥΣ Κρουσίων – Κερδυλλίων (EL1000150)..... 388

Πίνακας 8-67. Διάμεσος ανά παράμετρο στη θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ Σιθωνίας (EL1000180) (2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020) 392

Πίνακας 8-68. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του ΥΥΣ Σιθωνίας (EL1000180) 399

Πίνακας 8-69. Στοιχεία υδροσημείων της Hellas Gold S.A.. για το Υπ. Σκουρίων (EL1000191) 405

Πίνακας 8-70. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας της Hellas Gold S.A. για την περιοχή των Σκουριών (περίοδος παρακολούθησης 2007-2022) 411

Πίνακας 8-71. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας της Hellas Gold A.E. για την περιοχή του Στρατωνίου (περίοδος παρακολούθησης 2007-2022)..... 412

Πίνακας 8-72. Προτεινόμενες ΑΑΤ ΥΥΣ παραμέτρων για τις οποίες υπάρχουν θεσμοθετημένες ΑΑΤ (Υ.Α.1811/ΦΕΚ 3322/2011)..... 416

Πίνακας 8-73. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του Υπ. Σκουρίων (EL1000191)..... 422

Πίνακας 8-74. Στοιχεία υδροσημείων της Hellas Gold S.A. για το Υπ. Ολυμπιάδας (EL1000192)..... 426

Πίνακας 8-75. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας της Hellas Gold S.A. για την περιοχή των Ολυμπιάδας (περίοδος παρακολούθησης 2007-2022) ... 428

Πίνακας 8-76. Προτεινόμενες ΑΑΤ ΥΥΣ παραμέτρων για τις οποίες υπάρχουν θεσμοθετημένες ΑΑΤ (Υ.Α.1811/ΦΕΚ 3322/2011)..... 430

Πίνακας 8-77. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του Υπ. Ολυμπιάδας (EL1000192)..... 433

Πίνακας 8-78. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το Υπ. Χολομώντα - Ωραιοκάστρου (EL1000193) (2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020) 438

Πίνακας 8-79. Προτεινόμενες ΑΑΤ ΥΥΣ παραμέτρων για τις οποίες υπάρχουν θεσμοθετημένες ΑΑΤ (Υ.Α.1811/ΦΕΚ 3322/2011)..... 439

Πίνακας 8-80. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του Υπ. Χολομώντα - Ωραιοκάστρου (EL1000193)..... 445

Πίνακας 8-81. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του ΥΥΣ Ν. Ρόδων (EL1000200)..... 451

Πίνακας 8-82. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του ΥΥΣ Αμμουλιανής (EL1000290) 455

Πίνακας 8-83. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του ΥΥΣ Διάπορου(EL1000300) 459

Πίνακας 9-1. Διάμεσος ανά παράμετρο στη θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ Ιερισσού (EL1000110) (2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020) 463

Πίνακας 9-2. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του ΥΥΣ Ιερισσού (EL1000110) 468

Πίνακας 9-3. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του ΥΥΣ Αγίου Όρους (EL1000170) 474

Πίνακας 10-1. ΥΥΣ του ΥΔ10 που εντάχθηκαν στο Μητρώο Προστατευόμενων Περιοχών του άρθρου 7 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ (απόληψη νερού ανθρώπινης κατανάλωσης), σύμφωνα με την παρούσα 2η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ... 476

Πίνακας 11-1. Επισήμανση περιοχών υψηλής τρωτότητας από συγκεκριμένους ρύπους 479

Πίνακας 12-1. Εκτίμηση Δείκτη Εκμετάλλευσης Υπογείων Υδάτων - Δυνατότητα απόληψης ανά ΥΥΣ με βάση τα υφιστάμενα στοιχεία 488

Πίνακας 13-1. Πίνακας ποιοτικής - ποσοτικής κατάστασης ΥΥΣ Κεντρικής Μακεδονίας (EL10) 492

Πίνακας 13-2. Πίνακας ποιοτικής ποιοτικής (χημικής) κατάστασης των υπόγειων υδατικών συστημάτων. Επιπτώσεις ανθρωπογενών πιέσεων 495

Πίνακας 13-3. Πίνακας ποσοτικής κατάστασης των υπόγειων υδατικών συστημάτων. Επιπτώσεις ανθρωπογενών πιέσεων 504

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 4-1. Υδρολιθολογικός Χάρτης ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας (EL10) 21

Εικόνα 6-1. Σημεία παρακολούθησης και όρια υπόγειου υδατικού συστήματος Λουδία (EL1000010) 31

Εικόνα 6-2. Σημεία παρακολούθησης της ΕΥΑΘ ΑΕ στο υπόγειο υδατικό σύστημα Λουδία (EL1000010) 40

Εικόνα 6-3. Χάρτης συγκέντρωσης νιτρικών (NO_3) του υπόγειου υδατικού συστήματος Λουδία (EL1000010) 45

Εικόνα 6-4. Χάρτης συγκέντρωσης χλωριόντων (Cl) του υπόγειου υδατικού συστήματος Λουδία (EL1000010) 45

Εικόνα 6-5. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Λουδία (EL1000010) 47

Εικόνα 6-6. Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ και του ΕΜΣΥ στο ΥΥΣ Λουδία (EL1000010) 48

Εικόνα 6-7. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Λουδία (EL1000010) 52

Εικόνα 6-8. Σημεία παρακολούθησης και όρια υπόγειου υδατικού συστήματος Πάικου (EL1000020) 54

Εικόνα 6-9. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Πάικου (EL1000020) 59

Εικόνα 6-10. Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων πηγών ΕΜΣΥ και των υδρογεωτρήσεων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ στο ΥΥΣ Πάικου (EL1000020) 60

Εικόνα 6-11. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Πάικου (EL1000020) 63

Εικόνα 6-12. Χάρτης διάκρισης του ΥΥΣ Αξιού (EL1000030) σε δύο (2) Υποσυστήματα: Αξιού (α) (EL1000031) & Αξιού (β) (EL1000032) 65

Εικόνα 6-13. Χάρτης σημειακών πιέσεων στο ΥΥΣ Αξιού (EL1000030) 67

Εικόνα 6-14. Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ και του ΕΜΣΥ στο Υπ. Αξιού (α) (EL1000031) 68

Εικόνα 6-15. Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ και του ΕΜΣΥ στο Υπ. Αξιού (β) (EL1000032) 69

Εικόνα 6-16. Σημεία παρακολούθησης της ΕΥΑΘ ΑΕ στο υπόγειο υδατικό υποσύστημα Αξιού (α) (EL1000031) 70

Εικόνα 6-17. Σημεία παρακολούθησης και όρια Υπ. Αξιού (α) (EL1000031) 71

Εικόνα 6-18. Χάρτης συγκέντρωσης νιτρικών (NO_3) του Υπ. Αξιού (α) (EL1000031) 81

Εικόνα 6-19. Χάρτης συγκέντρωσης χλωριόντων (Cl) του Υπ. Αξιού (α) (EL1000031) 82

Εικόνα 6-20. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Αξιού (α) (EL1000031) 83

Εικόνα 6-21. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Αξιού (α) (EL1000031) 88

Εικόνα 6-22. Σημεία παρακολούθησης και όρια Υπ. Αξιού (β) (EL1000032) 89

Εικόνα 6-23 Χάρτης συγκέντρωσης νιτρικών (NO_3) του υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Αξιού (β) (EL1000032) 96

Εικόνα 6-24. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Αξιού (β) (EL1000032) 97

Εικόνα 6-25. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Αξιού (β) (EL1000032) 100

Εικόνα 6-26. Σημεία παρακολούθησης υπόγειου υδατικού συστήματος Δοϊράνης (EL1000F040) 102

Εικόνα 6-27. Χάρτης συγκέντρωσης νιτρικών (NO_3) του υπόγειου υδατικού συστήματος Δοϊράνης (EL1000F040) 110

Εικόνα 6-28. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Δοϊράνης (EL1000F040) 111

Εικόνα 6-29. Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ και του ΕΜΣΥ στο υπόγειο υδατικό σύστημα Δοϊράνης (EL1000F040) 112

Εικόνα 6-30. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Δοϊράνης (EL1000F040) 115

Εικόνα 6-31. Όρια υπόγειου υδατικού συστήματος Μαυρονερίου (EL1000160) 117

Εικόνα 6-32. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Μαυρονερίου (EL1000160) 119

Εικόνα 6-33. Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ και του ΕΜΣΥ στο ΥΥΣ Μαυρονερίου (EL1000160) 120

Εικόνα 6-34. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Μαυρονερίου (EL1000160) 122

Εικόνα 6-35. Όρια υπόγειου υδατικού συστήματος Ανατολικού Πάικου (EL100F230)... 124

Εικόνα 6-36. Σημεία παρακολούθησης υπογείων υδάτων ΥΥΣ EL100F230 περιόδου 1ου ΣΔΛΑΠ 125

Εικόνα 6-37. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Ανατολικού Πάικου (EL100F230) 127

Εικόνα 6-38. Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ και του ΕΜΣΥ στο ΥΥΣ Ανατολικού Πάικου (EL100F230) 128

Εικόνα 6-39. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Ανατολικού Πάικου (EL100F230) 131

Εικόνα 6-40. Σημεία παρακολούθησης και όρια υπόγειου υδατικού συστήματος Ευζώνων (EL100F240) 132

Εικόνα 6-41. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Ευζώνων (EL100F240) 136

Εικόνα 6-42. Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ και του ΕΜΣΥ στο ΥΥΣ Ευζώνων (EL100F240) 137

Εικόνα 6-43. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Ευζώνων (EL100F240) 140

Εικόνα 6-44. Σημεία παρακολούθησης και όρια υπόγειου υδατικού συστήματος Ποντοηρακλειάς – Μεταμόρφωσης (EL100F250) 141

Εικόνα 6-45. Χάρτης συγκέντρωσης νιτρικών (NO_3) του υπόγειου υδατικού συστήματος Ποντοηρακλειάς – Μεταμόρφωσης (EL100F250) 144

Εικόνα 6-46. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Ποντοηρακλειάς – Μεταμόρφωσης (EL100F250) 146

Εικόνα 6-47. Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων της Δ/νσης Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ και ΕΜΣΥ στο υπόγειο υδατικό σύστημα Ποντοηρακλειάς – Μεταμόρφωσης (EL100F250) 147

Εικόνα 6-48. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Ποντοηρακλειάς – Μεταμόρφωσης (EL100F250) 150

Εικόνα 6-49. Όρια υπόγειου υδατικού συστήματος Μύτακα (EL100F260) 151

Εικόνα 6-50. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Μύτακα (EL100F260) 153

Εικόνα 6-51. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Μύτακα (EL100F260) 155

Εικόνα 6-52. Όρια υπόγειου υδατικού συστήματος Βαφειοχωρίου (EL1000270) 157

Εικόνα 6-53. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Βαφειοχωρίου (EL1000270) 159

Εικόνα 6-54. Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων ΕΜΣΥ στο υπόγειο υδατικό σύστημα Βαφειοχωρίου (EL1000270) 160

Εικόνα 6-55. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Βαφειοχωρίου (EL1000270) 162

Εικόνα 6-56. Όρια υπόγειου υδατικού συστήματος Μεγάλης Στέρνας (EL100F280) 163

Εικόνα 6-57. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Μεγάλης Στέρνας (EL1000160) 166

Εικόνα 6-58. Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ και του ΕΜΣΥ στο ΥΥΣ Μεγάλης Στέρνας (EL100F280) 167

Εικόνα 6-59. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Μεγάλης Στέρνας (EL100F280) 169

Εικόνα 7-1. Σημεία παρακολούθησης και όρια υπόγειου υδατικού συστήματος Γαλλικού (EL1000050) 171

Εικόνα 7-2. Σημεία παρακολούθησης της ΕΥΑΘ ΑΕ στο υπόγειο υδατικό σύστημα Γαλλικού (EL1000050) 178

Εικόνα 7-3. Χάρτης συγκέντρωσης νιτρικών (NO_3) του υπόγειου υδατικού συστήματος Γαλλικού (EL1000050) 181

Εικόνα 7-4. Χάρτης συγκέντρωσης θειικών (SO_4) του υπόγειου υδατικού συστήματος Γαλλικού (EL1000050) 181

Εικόνα 7-5. Χάρτης συγκέντρωσης χλωριόντων (Cl) του υπόγειου υδατικού συστήματος Γαλλικού (EL1000050) 182

Εικόνα 7-6. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Γαλλικού (EL1000050) 183

Εικόνα 7-7. Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων της Δ/νση Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ και του ΕΜΣΥ στο υπόγειο υδατικό σύστημα Γαλλικού (EL1000050) 184

Εικόνα 7-8. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Γαλλικού (EL1000050) 188

Εικόνα 7-9. Όρια υπόγειου υδατικού συστήματος Μεσαίου (EL1000210) 189

Εικόνα 7-10. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Μεσαίου (EL1000210) 191

Εικόνα 7-11. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Μεσαίου (EL1000210) 193

Εικόνα 7-12. Σημεία παρακολούθησης και όρια υπόγειου υδατικού συστήματος Ντεβέ Κοράν (EL1000220) 195

Εικόνα 7-13. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Ντεβέ Κοράν (EL1000220) 198

Εικόνα 7-14. Χάρτης χωρικής κατανομής της αδειοδοτημένης υδρογεώτρησης της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ στο ΥΥΣ Ντεβέ Κοράν (EL1000220) 199

Εικόνα 7-15. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Ντεβέ Κοράν (EL1000220) 202

Εικόνα 8-1. Σημεία παρακολούθησης και όρια υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Μουδανιών (EL1000061) 206

Εικόνα 8-2. Χάρτης συγκέντρωσης νιτρικών (NO_3) του υποσυστήματος Μουδανιών (EL1000061) 216

Εικόνα 8-3. Χάρτης συγκέντρωσης χλωριόντων (Cl) του υποσυστήματος Μουδανιών (EL1000061) 217

Εικόνα 8-4. Χάρτης συγκέντρωσης θειικών (SO_4) του υποσυστήματος Μουδανιών (EL1000061) 217

Εικόνα 8-5. Χάρτης χημικής κατάστασης Υπ. Μουδανιών (EL1000061) 218

Εικόνα 8-6. Χάρτης χωρικής κατανομής των απογεγραμμένων υδρογεωτρήσεων του υποσυστήματος Μουδανιών (EL1000061), κλίμακας 1:50.000 σε προσαρμογή. Στο υπόμνημα διακρίνονται οι γεωτρήσεις άρδευσης, ύδρευσης και χωρίς καθεστώς χρήσης (ΣΑΜΥ ΙΙ – ΕΑΓΜΕ 2020) 219

Εικόνα 8-7. Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ και του ΕΜΣΥ στο Υπ. Μουδανιών (EL1000061) 220

Εικόνα 8-8. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης Υπ. Μουδανιών (EL1000061) 224

Εικόνα 8-9. Σημεία παρακολούθησης και όρια υπόγειου υδατικού συστήματος Νέας Τρίγλιας (EL1000062) 226

Εικόνα 8-10. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Υπ. Ν. Τρίγλιας (EL1000062) 231

Εικόνα 8-11. Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ και του ΕΜΣΥ στο Υπ. Ν. Τρίγλιας (EL1000062) 232

Εικόνα 8-12. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Ν. Τρίγλιας (EL1000062) 235

Εικόνα 8-13. Σημεία παρακολούθησης και όρια υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Κορώνειας (EL1000071) 239

Εικόνα 8-14. Χάρτης συγκέντρωσης νιτρικών (NO_3) του υποσυστήματος Κορώνειας (EL1000071) 247

Εικόνα 8-15. Χάρτης συγκέντρωσης θειικών (SO_4) του υποσυστήματος Κορώνειας (EL1000071) 247

Εικόνα 8-16. Χάρτης χημικής κατάστασης Υπ. Κορώνειας (EL1000071) 249

Εικόνα 8-17. Χάρτης χωρικής κατανομής των απογεγραμμένων υδρογεωτρήσεων του υποσυστήματος Κορώνειας (EL1000071), κλίμακας 1:50.000 σε προσαρμογή. Στο υπόμνημα διακρίνονται οι γεωτρήσεις άρδευσης, ύδρευσης, βιομηχανικής χρήσης, κτηνοτροφικής και άλλης χρήσης (ΣΑΜΥ ΙΙ – ΕΑΓΜΕ 2020) 250

Εικόνα 8-18 Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ και του ΕΜΣΥ στο Υπ. Κορώνειας (EL1000071) 251

Εικόνα 8-19. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης Υπ. Κορώνειας (EL1000071) 255

Εικόνα 8-20. Σημεία παρακολούθησης και όρια υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Βόλβης (EL1000072) 257

Εικόνα 8-21. Χάρτης συγκέντρωσης νιτρικών (NO_3) του υποσυστήματος Βόλβης (EL1000072) 264

Εικόνα 8-22. Χάρτης χημικής κατάστασης Υπ. Βόλβης (EL1000072) 265

Εικόνα 8-23. Χάρτης χωρικής κατανομής των απογεγραμμένων υδρογεωτρήσεων του υποσυστήματος Βόλβης (EL1000072), κλίμακας 1:50.000 σε προσαρμογή. Στο υπόμνημα διακρίνονται οι γεωτρήσεις άρδευσης, ύδρευσης, βιομηχανικής χρήσης, κτηνοτροφικής και άλλης χρήσης / αναψυχή (ΣΑΜΥ ΙΙ – ΕΑΓΜΕ 2020) 266

Εικόνα 8-24. Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ και του ΕΜΣΥ στο Υπ. Βόλβης (EL1000072) 267

Εικόνα 8-25. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης Υπ. Βόλβης (EL1000072) 271

Εικόνα 8-26. Σημεία παρακολούθησης υπόγειου υδατικού συστήματος Κάτω ρου Ανθεμούντα (EL10000081) 274

Εικόνα 8-27. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Κάτω ρου Ανθεμούντα (EL10000081) 279

Εικόνα 8-28. Σημεία παρακολούθησης της ΕΥΑΘ ΑΕ στο υπόγειο υδατικό υποσύστημα Κάτω ρου Ανθεμούντα (EL1000081) 280

Εικόνα 8-29. Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ και του ΕΜΣΥ Υπ. Κάτω ρου Ανθεμούντα (EL10000081) 281

Εικόνα 8-30. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης Κάτω ρου Ανθεμούντα (EL10000081)..... 284

Εικόνα 8-31. Σημεία παρακολούθησης υπόγειου υδατικού συστήματος Γαλαρινού - Γαλάτιστας (EL10000082) 286

Εικόνα 8-32. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Γαλαρινού - Γαλάτιστας (EL10000082) 290

Εικόνα 8-33. Χάρτης χωρικής κατανομής των απογεγραμμένων υδρογεωτρήσεων του υπόγειου υδατικού συστήματος Γαλαρινού - Γαλάτιστας (EL10000082), κλίμακας 1:50.000 σε προσαρμογή. Στο υπόμνημα διακρίνονται οι γεωτρήσεις άρδευσης, ύδρευσης, βιομηχανικής χρήσης, κτηνοτροφικής και άλλης χρήσης (ΣΑΜΥ ΙΙ – ΕΑΓΜΕ 2020)..... 291

Εικόνα 8-34. Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ και του ΕΜΣΥ Υπ. Γαλαρινού - Γαλάτιστας (EL10000082) 292

Εικόνα 8-35. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης Υπ. Γαλαρινού - Γαλάτιστας (EL10000082) 295

Εικόνα 8-36. Όρια υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Θέρμης – Ν. Ρυσίου (EL1000083) 296

Εικόνα 8-37. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Θέρμης – Ν. Ρυσίου (EL10000083) 297

Εικόνα 8-38. Σημεία παρακολούθησης της ΕΥΑΘ ΑΕ στο υπόγειο υδατικό υποσύστημα Θέρμης – Ν. Ρυσίου (EL1000083) 298

Εικόνα 8-39. Χάρτης χωρικής κατανομής των απογεγραμμένων υδρογεωτρήσεων του υπόγειου υδατικού συστήματος Θέρμης – Ν. Ρυσίου (EL10000083), κλίμακας 1:50.000 σε προσαρμογή. Στο υπόμνημα διακρίνονται οι γεωτρήσεις άρδευσης, ύδρευσης και κτηνοτροφικής χρήσης (ΣΑΜΥ ΙΙ – ΕΑΓΜΕ 2020). 299

Εικόνα 8-40. Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ και του ΕΜΣΥ Υπ. Θέρμης – Ν. Ρυσίου (EL1000083) 300

Εικόνα 8-41. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Θέρμης – Ν. Ρυσίου (EL10000083) 302

Εικόνα 8-42. Σημεία παρακολούθησης υπόγειου υδατικού συστήματος Κασσάνδρας (EL10000090) 304

Εικόνα 8-43. Χάρτης συγκέντρωσης χλωριόντων (Cl) του υπόγειου υδατικού συστήματος Κασσάνδρας (EL1000090) 312

Εικόνα 8-44. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Κασσάνδρας (EL1000090) 313

Εικόνα 8-45. Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ και του ΕΜΣΥ στο ΥΥΣ Κασσάνδρας (EL1000090) 314

Εικόνα 8-46. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Κασσάνδρας (EL10000090) 317

Εικόνα 8-47. Σημεία παρακολούθησης υπόγειου υδατικού συστήματος Ορμύλιας (EL1000100) 319

Εικόνα 8-48. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Ορμύλιας (EL1000100) 325

Εικόνα 8-49. Χάρτης χωρικής κατανομής των απογεγραμμένων υδρογεωτρήσεων του ΥΥΣ Ορμύλιας (EL1000100), κλίμακας 1:50.000 σε προσαρμογή. Στο υπόμνημα διακρίνονται οι γεωτρήσεις άρδευσης και βιομηχανικής χρήσης (ΣΑΜΥ ΙΙ – ΕΑΓΜΕ 2020) 326

Εικόνα 8-50. Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ και του ΕΜΣΥ στο υπόγειο υδατικό σύστημα Ορμύλιας (EL1000100) 326

Εικόνα 8-51. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης ΥΥΣ Ορμύλιας (EL1000100) 330

Εικόνα 8-52. Σημεία παρακολούθησης δικτύου παρακολούθησης και όρια υπόγειου υδατικού συστήματος Μαυρούδας (EL1000120) 332

Εικόνα 8-53. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Μαυρούδας (EL1000120) 338

Εικόνα 8-54. Χάρτης χωρικής κατανομής των απογεγραμμένων υδρογεωτρήσεων του ΥΥΣ Μαυρούδας (EL1000120), κλίμακας 1:50.000 σε προσαρμογή. Στο υπόμνημα διακρίνονται οι γεωτρήσεις άρδευσης, ύδρευσης και κτηνοτροφικής χρήσης (ΣΑΜΥ ΙΙ – ΕΑΓΜΕ 2020) 339

Εικόνα 8-55. Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ και του ΕΜΣΥ στο υπόγειο υδατικό σύστημα Μαυρούδας (EL1000120) 340

Εικόνα 8-56. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Μαυρούδας (EL10001200) 343

Εικόνα 8-57. Σημεία παρακολούθησης δικτύου παρακολούθησης 2018-2020 και 2013-2015 και και όρια Υπ. Ασπρόλακκα (EL1000131) 345

Εικόνα 8-58. Χάρτης σημείων παρακολούθησης Hellas Gold S.A. και όρια Υπ. Ασπρόλακκα (EL1000131) 350

Εικόνα 8-59. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Ασπρόλακκα (EL1000131) 352

Εικόνα 8-60. Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ και του ΕΜΣΥ στο Υπ. Ασπρόλακκα (EL1000131) 353

Εικόνα 8-61. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Ασπρόλακκα (EL1000131) 356

Εικόνα 8-62. Όρια υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Κοκκινόλακκα (EL1000132) 357

Εικόνα 8-63. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Κοκκινόλακκα (EL1000132) 359

Εικόνα 8-64. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Κοκκινόλακκα (EL1000132) 361

Εικόνα 8-65. Σημεία παρακολούθησης νέου δικτύου παρακολούθησης 2018-2020 και Όρια υπόγειου υδατικού συστήματος Ολυμπιάδας (EL1000140)..... 363

Εικόνα 8-66. Χάρτης σημείων παρακολούθησης Hellas Gold S.A. και όρια ΥΥΣ Ολυμπιάδας (EL1000140)..... 368

Εικόνα 8-67. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Ολυμπιάδας (EL1000140)..... 372

Εικόνα 8-68. Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ και του ΕΜΣΥ στο ΥΥΣ Ολυμπιάδας (EL1000140)..... 373

Εικόνα 8-69. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Ολυμπιάδας (EL1000140)..... 375

Εικόνα 8-70. Σημεία παρακολούθησης δικτύου παρακολούθησης 2018-2020 και 2013-2015 και και όρια ΥΥΣ Κρουσίων – Κερδυλλίων (EL1000150)..... 377

Εικόνα 8-71. Σημεία παρακολούθησης υπογείων υδάτων ΥΥΣ EL1000150 περιόδου 1ου ΣΔΛΑΠ..... 382

Εικόνα 8-72. Χάρτης χημικής κατάστασης ΥΥΣ Κρουσίων – Κερδυλλίων (EL1000150).... 384

Εικόνα 8-73. Χάρτης χωρικής κατανομής των απογεγραμμένων υδρογεωτρήσεων του ΥΥΣ Κρουσίων – Κερδυλλίων (EL1000150), κλίμακας 1:50.000 σε προσαρμογή. Στο υπόμνημα διακρίνονται οι γεωτρήσεις άρδευσης, ύδρευσης, βιομηχανικής και κτηνοτροφικής χρήσης και χωρίς καθεστώς χρήσης (ΣΑΜΥ ΙΙ – ΕΑΓΜΕ 2020)..... 385

Εικόνα 8-74. Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ και του ΕΜΣΥ στο ΥΥΣ Κρουσίων – Κερδυλλίων (EL1000150)..... 386

Εικόνα 8-75. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Κρουσίων – Κερδυλλίων (EL1000150)..... 389

Εικόνα 8-76. Σημεία παρακολούθησης και όρια υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Σιθωνίας (EL1000180)..... 391

Εικόνα 8-77. Χάρτης συγκέντρωσης θειικών (SO_4) του υπόγειου υδατικού συστήματος Σιθωνίας (EL1000180)..... 395

Εικόνα 8-78. Χάρτης συγκέντρωσης χλωριόντων (Cl) του υπόγειου υδατικού συστήματος Σιθωνίας (EL1000180)..... 395

Εικόνα 8-79. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Σιθωνίας (EL1000180)..... 396

Εικόνα 8-80. Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ και του ΕΜΣΥ ΥΥΣ Σιθωνίας (EL100180)..... 397

Εικόνα 8-81. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Σιθωνίας (EL1000180)..... 400

Εικόνα 8-82. Όρια υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Σκουρίων (EL1000191)..... 404

Εικόνα 8-83. Χάρτης σημείων παρακολούθησης Hellas Gold S.A. και όρια Υπ. Σκουρίων (EL1000191)..... 410

Εικόνα 8-84. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Σκουρίων (EL1000191) 418

Εικόνα 8-85. Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ και του ΕΜΣΥ Υπ. Σκουρίων (EL100191) 419

Εικόνα 8-86. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Σκουρίων (EL1000191) 423

Εικόνα 8-87. Όρια υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Ολυμπιάδας (EL1000192) 424

Εικόνα 8-88. Χάρτης σημείων παρακολούθησης Hellas Gold S.A. και όρια Υπ. Ολυμπιάδας (EL1000192) 427

Εικόνα 8-89. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Ολυμπιάδας (EL1000192) 431

Εικόνα 8-90. Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ και του ΕΜΣΥ Υπ. Ολυμπιάδας (EL100192) 432

Εικόνα 8-91. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Ολυμπιάδας (EL1000192) 435

Εικόνα 8-92. Όρια υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Χολομώντα - Ωραιοκάστρου (EL1000193) 437

Εικόνα 8-93. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Χολομώντα - Ωραιοκάστρου (EL1000193) 440

Εικόνα 8-94. Σημεία παρακολούθησης της ΕΥΑΘ Α.Ε. στο υπόγειο υδατικό υποσύστημα Χολομώντα – Ωραιοκάστρου (EL1000193) 441

Εικόνα 8-95. Χάρτης χωρικής κατανομής των απογεγραμμένων υδρογεωτρήσεων του υποσυστήματος Χολομώντα - Ωραιοκάστρου (EL1000193), κλίμακας 1:50.000 σε προσαρμογή. Στο υπόμνημα διακρίνονται οι γεωτρήσεις άρδευσης, ύδρευσης, βιομηχανικής, κτηνοτροφικής χρήσης και χωρίς καθεστώς χρήσης (ΣΑΜΥ ΙΙ – ΕΑΓΜΕ 2020) 442

Εικόνα 8-96. Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ και του ΕΜΣΥ Υπ. Χολομώντα - Ωραιοκάστρου (EL100193) 443

Εικόνα 8-97. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Χολομώντα - Ωραιοκάστρου (EL1000193) 446

Εικόνα 8-98. Όρια υπόγειου υδατικού συστήματος Ν. Ρόδων (EL1000200) 447

Εικόνα 8-99. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Ν. Ρόδων (EL1000200) 449

Εικόνα 8-100 Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ και του ΕΜΣΥ στο ΥΥΣ Ν. Ρόδων (EL1000200) 450

Εικόνα 8-101. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Αμμουλιανής (EL1000200) 452

Εικόνα 8-102. Όρια υπόγειου υδατικού συστήματος Αμμουλιανής (EL1000290) 453

Εικόνα 8-103. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Αμμουλιανής (EL1000290) 454

Εικόνα 8-104. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Αμμουλιανής (EL1000290) 456

Εικόνα 8-105. Όρια υπόγειου υδατικού συστήματος Διάπορου (EL1000300) 457

Εικόνα 8-106. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Διάπορου (EL1000300) 458

Εικόνα 8-107. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Διάπορου (EL1000300) 460

Εικόνα 9-1. Σημεία παρακολούθησης νέου δικτύου παρακολούθησης 2018-2020 και όρια υπόγειου υδατικού συστήματος Ιερισσού (EL1000110) 462

Εικόνα 9-2. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Ιερισσού (EL1000110) 465

Εικόνα 9-3. Χάρτης χωρικής κατανομής της αδειοδοτημένης υδρογεώτρησης ΕΜΣΥ στο ΥΥΣ Ιερισσού (EL100110) 466

Εικόνα 9-4. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Ιερισσού (EL1000110) 469

Εικόνα 9-5. Όρια υπόγειου υδατικού συστήματος Αγίου Όρους (EL1000170) 470

Εικόνα 9-6. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Αγίου Όρους (EL1000170) 472

Εικόνα 9-7. Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ και του ΕΜΣΥ ΥΥΣ Αγίου Όρους (EL1000170) 473

Εικόνα 9-8. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Αγίου Όρους (EL1000170) 475

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 6-1. Διαγράμματα ετήσιων διαμέσων τιμών συγκέντρωσης νιτρικών (NO_3) στο υπόγειο υδατικό σύστημα Λουδία (EL1000010) 43

Σχήμα 6-2. Διαγράμματα ετήσιων διαμέσων τιμών συγκέντρωσης χλωριόντων (Cl) στο υπόγειο υδατικό σύστημα Λουδία (EL1000010) 44

Σχήμα 6-3 Διαγράμματα διακύμανσης στάθμης γεωτρήσεων υπόγειου υδατικού συστήματος Λουδία (EL1000010)..... 50

Σχήμα 6-4. Διάγραμμα διακύμανσης παροχής πηγών υπόγειου υδατικού συστήματος Πάικου (EL1000020) 61

Σχήμα 6-5. Διαγράμματα ετήσιων διαμέσων τιμών συγκέντρωσης νιτρικών (NO_3) στο Υπ. Αξιού (α) (EL1000031)..... 79

Σχήμα 6-6. Διαγράμματα ετήσιων διαμέσων τιμών συγκέντρωσης χλωριόντων (Cl) στο Υπ. Αξιού (α) (EL1000031)..... 80

Σχήμα 6-7. Διαγράμματα διακύμανσης στάθμης γεωτρήσεων υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Αξιού (α) (EL1000031)..... 85

Σχήμα 6-8. Διαγράμματα ετήσιων διαμέσων τιμών συγκέντρωσης νιτρικών (NO_3) στο υπόγειο υδατικό υποσύστημα Αξιού (β) (EL1000032) 95

Σχήμα 6-9. Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης γεωτρήσεων υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Αξιού (β) (EL1000032)..... 98

Σχήμα 6-10. Διαγράμματα ετήσιων διαμέσων τιμών συγκέντρωσης νιτρικών (NO_3) στο υπόγειο υδατικό σύστημα Δοϊράνης (EL1000F040) 109

Σχήμα 6-11. Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης γεωτρήσεων υπόγειου υδατικού συστήματος Δοϊράνης (EL1000F040)..... 113

Σχήμα 6-12. Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης γεώτρησης υπόγειου υδατικού συστήματος Ευζώνων (EL100F240) 138

Σχήμα 6-13. Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης γεωτρήσεων υπόγειου υδατικού συστήματος Ποντοηρακλειάς – Μεταμόρφωσης (EL100F250) 148

Σχήμα 7-1. Διαγράμματα διακύμανσης στάθμης γεωτρήσεων υπόγειου υδατικού συστήματος Γαλλικού (EL1000050) 185

Σχήμα 7-2. Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης γεωτρήσεων υπόγειου υδατικού συστήματος Ντεβέ Κοράν (EL1000220)..... 199

Σχήμα 8-1. Διαγράμματα ετήσιων διαμέσων τιμών συγκέντρωσης νιτρικών (NO_3) στο Υπ. Μουδανιών (EL1000061)..... 212

Σχήμα 8-2. Διαγράμματα ετήσιων διαμέσων τιμών συγκέντρωσης χλωριόντων (Cl) στο Υπ. Μουδανιών (EL1000061) 214

Σχήμα 8-3. Διαγράμματα ετήσιων διαμέσων τιμών συγκέντρωσης θειικών (SO_4) στο Υπ. Μουδανιών (EL1000061)..... 215

Σχήμα 8-4. Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης γεωτρήσεων Υπ. Μουδανιών (EL1000061) 221

Σχήμα 8-5. Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης γεώτρησης Υπ. Ν. Τρίγλιας (EL1000062) 233

Σχήμα 8-6. Διαγράμματα ετήσιων διαμέσων τιμών συγκέντρωσης νιτρικών (NO_3) στο Υπ. Κορώνειας (EL1000071) 245

Σχήμα 8-7. Διάγραμμα ετήσιων διαμέσων τιμών συγκέντρωσης θειικών (SO_4) στο Υπ. Κορώνειας (EL1000071) 246

Σχήμα 8-8. Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης γεωτρήσεων Υπ. Κορώνειας (EL1000071) 252

Σχήμα 8-9. Διάγραμμα ετήσιων διαμέσων τιμών συγκέντρωσης νιτρικών (NO_3) στο Υπ. Βόλβης (EL1000072) 263

Σχήμα 8-10. Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης γεωτρήσεων Υπ. Βόλβης (EL1000072) 268

Σχήμα 8-11. Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης γεωτρήσεων Υπ. Κάτω ρου Ανθεμούντα (EL1000081) 282

Σχήμα 8-12. Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης γεωτρήσεων Υπ. Γαλαρινού - Γαλάτιστας (EL1000082) 293

Σχήμα 8-13. Διαγράμματα ετήσιων διαμέσων τιμών συγκέντρωσης χλωριόντων (Cl) στο υπόγειο υδατικό σύστημα Κασσάνδρας (EL1000090) 311

Σχήμα 8-14. Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης γεωτρήσεων υπόγειου υδατικού συστήματος Κασσάνδρας (EL1000090) 315

Σχήμα 8-15. Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης γεωτρήσεων υπόγειου υδατικού συστήματος Ορμύλιας (EL1000100) 327

Σχήμα 8-16. Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης γεώτρησης υπόγειου υδατικού συστήματος Μαυρούδας (EL1000120) 341

Σχήμα 8-17. Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης γεωτρήσεων δικτύου παρακολούθησης Υπ.Ασπρόλακκα EL1000131 354

Σχήμα 8-18. Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης γεώτρησης υπόγειου υδατικού συστήματος Ολυμπιάδας (EL1000140) 373

Σχήμα 8-19. Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης γεωτρήσεων υπόγειου υδατικού συστήματος Κρουσίων – Κερδυλλίων (EL1000150) 387

Σχήμα 8-20. Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης γεωτρήσεων δικτύου παρακολούθησης ΥΥΣ EL1000180 398

Σχήμα 8-21. Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης γεωτρήσεων υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Χολομώντα - Ωραιοκάστρου (EL1000193) 444

Σχήμα 9-1. Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης γεωτρήσεων υπόγειου υδατικού συστήματος Ιερισσού (EL1000110) 467

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΓΕΝΙΚΑ

Το παρόν αποτελεί το αναλυτικό κείμενο τεκμηρίωσης «Χαρακτηρισμός και αξιολόγηση/ταξινόμηση της κατάστασης των υπόγειων υδατικών συστημάτων" της 2ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ και συντάχθηκε στο πλαίσιο της μελέτης «2η Αναθεώρηση Σχεδίων Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών των 14 Υδατικών Διαμερισμάτων της Χώρας» - ΤΜΗΜΑ 1: «2η Αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών (ΣΔΛΑΠ) του Υδατικού Διαμερίσματος Κεντρικής Μακεδονίας (EL10)».

Την ανωτέρω μελέτη έχει αναλάβει, με βάση τη σχετική σύμβαση, η «Κοινοπραξία 2ης Αναθεώρησης Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών (ΣΔΛΑΠ), του Υδατικού Διαμερίσματος Κεντρικής Μακεδονίας (EL10)», την οποία απαρτίζουν οι κάτωθι μελετητικές εταιρείες και μελετητές:

- ΝΑΜΑ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.
- Ε.Τ.ΜΕ – ΠΕΠΠΑΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Ε.Ε.
- CONSORTIS
- ΣΑΜΑΡΑΣ @ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Α.Ε. ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ
- ΓΑΜΜΑ - 4 ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΓΕΩΛΟΓΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ
- ΑΛΙΚΗ ΤΣΑΡΟΥΧΗ του ΓΕΩΡΓΙΟΥ, Πολιτικός Μηχανικός - Οικονομολόγος
- ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ του ΔΗΜΟΣΘΕΝΗ-ΑΧΙΛΛΕΑ, Γεωπόνος

1.2 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΟΥ ΑΝΑΛΥΤΙΚΟΥ ΚΕΙΜΕΝΟΥ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ

Το αναλυτικό κείμενο τεκμηρίωσης "Χαρακτηρισμός και αξιολόγηση/ταξινόμηση της κατάστασης των υπόγειων υδατικών συστημάτων" του ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας (EL10) περιλαμβάνει:

- Τον προσδιορισμό, χαρακτηρισμό και ταξινόμηση της χημικής κατάστασης των Υπογείων Υδατικών Συστημάτων. Στα πλαίσια του χαρακτηρισμού προσδιορίζονται τα Υπόγεια Υδατικά Συστήματα τα οποία εμφανίζουν σημαντική και διατηρούμενη ανοδική τάση της συγκέντρωσης ρύπων ή αντιστροφή της τάσης αυτής (Οδηγία 2006/118/ΕΚ και της ΚΥΑ 39626/2208/Ε130/2009).
- Τον προσδιορισμό, χαρακτηρισμό και ταξινόμηση της ποσοτικής κατάστασης των Υπογείων Υδατικών Συστημάτων.

Δίνονται στη συνέχεια η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για τον προσδιορισμό της ποιοτικής -χημικής και ποσοτικής κατάστασης των Υπόγειων Υδατικών Συστημάτων.

1.3 ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ 1ΗΣ ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗΣ

Η μεθοδολογία ταξινόμησης ποιοτικής και ποσοτικής κατάστασης παραμένει στο σύνολό της ίδια με αυτή της 1ης Αναθεώρησης, με επιμέρους βελτιώσεις, συμπληρώσεις.

Κατά τη 2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ τροποποιήθηκε η μέθοδος καθορισμού νέων αυξημένων ΑΑΤ λόγω αυξημένων τιμών φυσικού υποβάθρου σε ορισμένα ΥΥΣ, λόγω ύπαρξης περισσότερων δεδομένων παρακολούθησης. Η μεθοδολογία προσέγγισης παρουσιάζεται στο κεφάλαιο 2.3.

Κατά την 2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ, με βάση και τα νέα δεδομένα του δικτύου παρακολούθησης, γίνεται προσέγγιση της διάγνωσης - αξιολόγησης τάσεων με στόχο την πρόβλεψη, συμφωνα με την Οδηγία 2006/118/ΕΚ, των σημαντικών και διατηρούμενων ανοδικών τάσεων ρύπανσης στις συγκεντρώσεις ρυπαντικών ουσιών. Με βάση τα υφιστάμενα, μη συνεχή δεδομένα, στη χώρα μας, εξετάζεται η διάγνωση τάσης, σε ΥΥΣ που βρίσκονται σε κίνδυνο, στο σύνολο των διαχειριστικών περιόδων ώστε να εξασφαλίζεται μια πιο μακροχρόνια σειρά δεδομένων έστω και με ενδιάμεσα κενά μετρήσεων. Η μεθοδολογία προσέγγισης παρουσιάζεται στο κεφάλαιο 2.4.

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

2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

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 ύδατος 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) (Threshold values) ορίζονται οι ανώτερες τιμές συγκεντρώσεων ορισμένων ρύπων στα υπόγεια ύδατα λαμβάνοντας υπόψη τις φυσικές τιμές υποβάθρου, τη χρήση των υδάτων και την επίδραση σε επιφανειακά και χερσαία οικοσυστήματα.

2.2 ΠΡΟΤΥΠΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ – ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΑΝΩΤΕΡΩΝ ΑΠΟΔΕΚΤΩΝ ΤΙΜΩΝ

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 3962/2208/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 ύδατα θα μπορούσαν να ληφθούν αυστηρότερες ΑΑΤ για ορισμένες παραμέτρους με βάση τις σχετικές απαιτήσεις ποιότητας λαμβανομένης υπόψη της διάλυσης του ύδατος.
- Για τις ποιοτικές παραμέτρους των ΥΥΣ για τις οποίες προκύπτει από την προκαταρκτική ποιοτική αξιολόγηση ότι υπερβαίνουν τις ΑΑΤ σε σχέση με τη χρήση ύδατος. Στη χώρα μας έχουν καθορισθεί ενιαίες ΑΑΤ ανεξαρτήτως χρήσης του υπόγειου ύδατος.
- Όταν ένα ΥΥΣ διατρέχει τον κίνδυνο να μην πετύχει καλή χημική κατάσταση διότι εμφανίζει έντονες πιέσεις και για εκείνες τις παραμέτρους για τις οποίες παρατηρούνται υπερβάσεις των ορίων ποιότητας που σχετίζονται με τις χρήσεις (Οδηγία 2006/118/ΕΚ, Παράρτημα ΙΙ, Μέρος Α΄) θα πρέπει να ορίζονται πρόσθετες ή αυστηρότερες ανώτερες αποδεκτές τιμές.

- Οι πρόσθετες ή ανώτερες αποδεκτές τιμές σχετίζονται με τις χρήσεις ύδατος του ΥΥΣ που περιλαμβάνει α) την αποτροπή της επιβάρυνσης των επιφανειακών υδάτων σε βαθμό που δεν θα μπορέσουν να επιτύχουν τους περιβαλλοντικούς στόχους ή τις χρήσεις ύδατος 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 ΙΙ 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 ΙΙ 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. Με την τροποποίηση γίνεται προσθήκη α) νέων κριτηρίων κατά τον καθορισμό των ανώτερων αποδεκτών τιμών για τους ρύπους και των δεικτών ρύπανσης στα υπόγεια ύδατα, για τις περιοχές που συναντώνται υψηλές τιμές εξαιτίας του φυσικού υποβάθρου, β) νέων ρύπων στον κατάλογο των εξεταζόμενων στοιχείων και ουσιών και γ) νέων πληροφοριών που συμβάλλουν στη διαφάνεια της αξιολόγησης της χημικής κατάστασης των υπόγειων υδάτων, με στόχο 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 μεταβολίες, 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 (ΑΑΤ)
pH	6,50 – 9,50
Αγωγιμότητα	2500 μS/cm
Αρσενικό (As)	10 μg/L
Κάδμιο (Cd)	5 μg/L
Μόλυβδος (Pb)	25 μg/L
Υδράργυρος (Hg)	1 μg/L
Νικέλιο (Ni)	20μg/L
Ολικό χρώμιο (Cr)	50 μg/L
Αργίλιο (Al)	200 μg/L
Αμμώνιο (NH_4)	0,5 mg/L
Νιτρώδη (NO_2)	0,5mg/L
Χλωριούχα ιόντα (Cl)	250 mg/L
Θειικά ιόντα (SO_4)	250 mg/L
Άθροισμα Τριχλωροαιθυλενίου και Τετραχλωροαιθυλένιου	10 μg/L

Με το συμπληρωματικό **ΦΕΚ 2888Β 12/9/2016** προστίθενται νέοι ρύποι νιτρώδη άλατα, ολικός φώσφορος/Φωσφορικά άλατα (NO_2, P, PO_4) στον κατάλογο των ρυπαντών. Για το φώσφορο και τα φωσφορικά άλατα θα πρέπει να εξετασθεί ο καθορισμός Ανώτερων Αποδεκτών Τιμών (ΑΑΤ).

Επίσης σύμφωνα με το παράρτημα V της ΟΠΥ οι βασικές παράμετροι που παρακολουθούνται σε όλα τα επιλεγμένα υπόγεια υδατικά συστήματα είναι περιεκτικότητα σε οξυγόνο, τιμή pH, αγώγιμοτητα, νιτρικά άλατα, αμμώνιο.

Τα δεδομένα του δικτύου παρακολούθησης για παραμέτρους στις οποίες δεν έχουν ορισθεί ανώτερες αποδεκτές τιμές (π.χ σίδηρος, μαγγάνιο, χαλκός κλπ) παρουσιάζονται ανα ΥΥΣ και σχολιάζονται συγκρινόμενα με τα όρια ποσιμότητας.

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

Εξετάσθηκε η συνεισφορά των ΥΥΣ στην τροφοδοσία των επιφανειακών υδάτινων σωμάτων και οικοσυστημάτων. **Δεν κρίθηκε** για κανένα ΥΥΣ η ανάγκη να θεσπιστούν νέες χαμηλότερες ΑΑΤ λόγω διασύνδεσης με επιφανειακά υδατικά συστήματα και χερσαία οικοσυστήματα. Ακόμα και στις περιπτώσεις σημαντικής ή μερικής τροφοδοσίας υγροβιότοπων, 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 κάποια 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 σύνολό τους καλή ποιοτική κατάσταση και ουσιαστικώς προσεγγίζουν ή και ταυτίζονται με τις αρχικές συνθήκες αναφοράς αυτών, χωρίς και εδώ ιδιαίτερες ανθρωπογενείς πιέσεις.

2.3 ΑΥΞΗΜΕΝΕΣ ΤΙΜΕΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ. ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΑΝΩΤΕΡΩΝ ΑΠΟΔΕΚΤΩΝ ΤΙΜΩΝ

Κατά τη σύνταξη της 2ης Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ δεν προέκυψε η ανάγκη καθορισμού νέων αυξημένων ΑΑΤ λόγω αυξημένων τιμών φυσικού υποβάθρου στα ΥΥΣ. Ο καθορισμός γίνεται με τη μεθοδολογία που προβλέπει η ΚΥΑ 182314/1241/2016 (ΦΕΚ 2888Β), και το καθοδηγητικό κείμενο 18 της ΕΕ (GuidanceDocumentNo. 18, Guidance On Groundwater Status And Trend Assessment, 2009) τα οποία περιλαμβάνουν:

- Συλλογή όλων των υπαρχόντων δεδομένων των αναλύσεων.
- Διαχωρισμό των τιμών των στοιχείων που δεν συνδέονται με ανθρώπινες παρεμβάσεις.
- Συσχέτιση των τιμών αυτών με γεωλογικά, υδρογεωλογικά, γεωθερμικά, κοιτασματολογικά δεδομένα και τις συνθήκες μεταλλοφορίας στην περιοχή εξέτασης.
- επεξεργασία των δεδομένων, προσαρμοσμένη ανά περίπτωση, με βάση το πλήθος των διαθέσιμων δεδομένων την κάθε περίοδο δειγματοληψίας:
    - Στις περιπτώσεις που υφίσταται περιορισμένο πλήθος δεδομένων ανά σημείο παρατήρησης, (δεδομένα μιας ή περισσότερων χρονικών περιόδων που ωστόσο δεν δικαιολογούν την ανά σημείο παρακολούθησης στατιστική ανάλυση δεδομένων), αλλά υφίσταται ικανό πλήθος σημείων παρατήρησης ανά ΥΥΣ), υπολογίστηκε το 90ο εκατοστημόριο*[1] P90 (percentile 90) επί του συνόλου των διαθέσιμων μετρήσεων ανά παράμετρο.
    - Στις περιπτώσεις που υφίσταται σημαντικός αριθμός μετρήσεων ανά παράμετρο για μια ικανή χρονική περίοδο παρακολούθησης (σημαντική/αντιπροσωπευτική χρονοσειρά) και επαρκής αριθμός θέσεων παρακολούθησης εντός του εξεταζόμενου ΥΥΣ, υπολογίστηκε ανά παράμετρο ενδιαφέροντος η διάμεσος (median) κάθε χρονοσειράς (κάθε σημείου παρακολούθησης) και επί των τιμών αυτών το 90ο εκατοστημόριο (percentile 90) για το σύνολο των θέσεων παρακολούθησης.

Σε ορισμένες περιπτώσεις οι αυξημένες τιμές φυσικού υποβάθρου δεν αφορούν όλο το σύστημα καθώς παρουσιάζουν τοπικό χαρακτήρα. Σε αυτά τα υπόγεια υδατικά συστήματα δεν καθορίζονται νέες ανώτερες αποδεκτές τιμές, αλλά τονίζονται οι τοπικές διαφοροποιήσεις.

Κατά τη σύνταξη του 2ης Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ στο ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας (EL10) δεν καθορίστηκαν νέες ΑΑΤ σε ΥΥΣ.

2.4 ΣΤΑΔΙΑ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΠΟΙΟΤΙΚΗΣ (ΧΗΜΙΚΗΣ) ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

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 2006/118/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.

[1] *(*: Το pth εκατοστημόριο ενός συνόλου στοιχείων είναι μία τιμή τέτοια ώστε τουλάχιστον το p% των παρατηρήσεων είναι ίσα ή μικρότερα με την τιμή αυτή και τουλάχιστον (100-p)% είναι ίσα ή μεγαλύτερα.)*

Μέγιστες αποδεκτές συγκεντρώσεις, δηλαδή TVs (threshold values) ή Ελληνικά ανώτερες αποδεκτές τιμές (ΑΑΤ), ορίζονται οι τιμές που καθορίσθηκαν με την ΥΑ/Αρ.Οικ.1811/ΦΕΚ 3322/30.12.2011 που τροποποιήθηκε με την ΚΥΑ 182314/1241 ΦΕΚ2888/12-9-2016. Όριο επιφυλακής ή σημείο εκκίνησης εφαρμογής μέτρων αντιστροφής τάσης (αρχίζει να γίνεται at risk 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.

Κατά την εκπόνηση των **πρώτων ΣΔΛΑΠ** έγινε ο προσδιορισμός της ποιοτικής (χημικής) κατάστασης με βάση όλα τα υφιστάμενα κατά την περίοδο εκείνη (2000-2008), δεδομένα ποιότητας των υπογείων υδατικών συστημάτων.

Κατά την **1η Αναθεώρηση των ΣΔΛΑΠ** πραγματοποιήθηκε αξιολόγηση της ποιοτικής (χημικής) κατάστασης και αξιολογήθηκαν 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 ύδατα 2006/118/ΕΚ λαμβάνοντας υπόψη και τα κατευθυντήρια κείμενα που έχουν προκύψει από ομάδες εργασίας στα πλαίσια της ΕΕ.

Στην παρούσα **2η Αναθεώρηση των ΣΔΛΑΠ** για την ποιοτική (χημική) κατάσταση αξιολογούνται τα αποτελέσματα του αναθεωρημένου δικτύου παρακολούθησης (ΦΕΚ 5384/19-11-2021) για την τριετία 2018-2020, το οποίο καλύπτει σχεδόν το σύνολο των υπόγειων υδατικών συστημάτων.

Τα αποτελέσματα του αναθεωρημένου δικτύου παρακολούθησης και των δεδομένων που συγκεντρώθηκαν και επεξεργάστηκαν κατά την εκπόνηση της 2ης Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ Κεντρικής Μακεδονίας (EL10) συναξιολογούνται με τα παλαιότερα δεδομένα για την τελική αξιολόγηση της ποιοτικής κατάστασης των ΥΥΣ και τον προσδιορισμό – αξιολόγηση τάσεων. Σε όσες περιπτώσεις κρίθηκε ότι τα διατιθέμενα στοιχεία του δικτύου παρακολούθησης δεν επαρκούν ή δεν έχουν ικανοποιητική κατανομή στην έκταση ανάπτυξης ενός ΥΥΣ, αναζητήθηκαν πρόσθετα δεδομένα από διάφορες πηγές (μελέτες, ερευνητικές εργασίες κ.ά.), τα οποία συναξιολογήθηκαν για την εξαγωγή του πλέον αξιόπιστου αποτελέσματος. Τα πρόσθετα αυτά στοιχεία και οι πηγές προέλευσής τους αναφέρονται στη συνέχεια στα αντίστοιχα κεφάλαια προσδιορισμού της χημικής κατάστασης των ΥΥΣ.

Στη συνέχεια αναλύονται τα στάδια εφαρμογής της μεθοδολογίας που υιοθετούνται σε κάθε σύστημα για τον προσδιορισμό της χημικής κατάστασης των υπόγειων υδάτων κατά την **2η Αναθεώρηση Σχεδίων Διαχείρισης.**

(α) Προσδιορισμός περιόδου αναφοράς Ως συγκέντρωση αναφοράς λήφθηκαν οι παλαιότερες διαθέσιμες μετρήσεις (του δικτύου παρακολούθησης ή άλλου φορέα πχ Δ/νση Υδατων Κεντρικής Μακεδονίας, Ε.Υ.Α.Θ. Α.Ε., κλπ). Εξετάζεται, στη συνέχεια, η διατήρηση ή η επιδείνωση ή η βελτίωση της κατάστασης των ΥΥΣ.

(β) Προσδιορισμός συγκέντρωσης αναφοράς. Ως συγκέντρωση αναφοράς λαμβάνεται η διάμεσος (median) των διατιθέμενων μετρήσεων του 3ου Σχεδίου Διαχείρισης (2018-2020).

(γ) Υπολογισμός διάμεσου τιμής συγκέντρωσης ανά θέση: Η διάμεσος τιμή συγκέντρωσης κάθε εξεταζόμενης παραμέτρου κάθε δειγματοληπτικού σημείου κάθε υπόγειου υδατικού συστήματος πραγματοποιείται για το σύνολο των μετρήσεων της χρονοσειράς και συνδέεται άμεσα με το χαρακτηρισμό της χημικής κατάστασης των υδάτων. Ο προσδιορισμός της συγκέντρωσης γίνεται ανά θέση. Σύμφωνα με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ για τα ύδατα υπολογίζεται η διάμεσος 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 αναθεωρημένου δικτύου για τα έτη 2018-2020. Λαμβάνεται, στην παρούσα ανάλυση, η διάμεσος (median) λόγω της ύπαρξης μικρής χρονοσειράς. Την τιμή που προκύπτει ανά θέση για κάθε παράμετρο τη συγκρίνουμε με την Ανώτερη Αποδεκτή Τιμή.

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

ε) Διάγνωση - αξιολόγηση τάσεων: Η Οδηγία 2006/118/ΕΚ 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/ΕΚ (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 - ΑΑΤ εκτός αν :

i) 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,

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

ii) 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 πρώτο έτος διαθέσιμων δεδομένων. Η διάγνωση τάσης αναφέρεται είτε μεταξύ διαχειριστικών περιόδων είτε εντός της ίδιας διαχειριστικής περιόδου. Με βάση τα υφιστάμενα, μη συνεχή δεδομένα, στη χώρα μας, θα εξεταστεί η διάγνωση τάσης στο σύνολο των διαχειριστικών περιόδων, ώστε να εξασφαλίζεται μια πιο μακροχρόνια σειρά δεδομένων έστω και με ενδιάμεσα κενά μετρήσεων.

Παρουσιάζονται ανά υδατικό σύστημα που βρίσκεται σε κακή χημική κατάσταση ή βρίσκεται σε μελλοντικό κίνδυνο, οι παράμετροι ρύπανσης (λόγω έντονων ανθρωπογενών πιέσεων) που επηρεάζουν τη χημική κατάσταση και γίνεται επεξεργασία ως προς τον ρυθμό αύξησης ή μείωσης των συγκεντρώσεων.

Στην περίπτωση ύπαρξης αξιόλογης 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 5% .

Η εφαρμογή της μεθόδου ανάλυσης τάσεων παρουσιάζεται ανά υδατικό σύστημα που βρίσκεται σε κακή χημική κατάσταση ή βρίσκεται σε μελλοντικό κίνδυνο, δηλαδη και στα ΥΥΣ που παρατηρούνται υπερβάσεις του 75% των ποιοτικών παραμέτρων των ΑΑΤ με βάση την αξιολόγηση της πρώτης ή της τρέχουσας αναθεώρησης. Σημαντική προϋπόθεση η ύπαρξη τουλάχιστον 4 σημείων παρακολούθησης, ανάλογα και με την έκταση του συστήματος. Οι ποιοτικές παράμετροι για τις οποίες γίνεται η εκτίμηση των σημαντικών και διατηρούμενων ανοδικών τάσεων είναι εκείνες που

παρουσιάζουν υπερβάσεις των ποιοτικών παραμέτρων ΑΑΤ και εκείνες στις οποίες παρατηρείται υπέρβαση του 75% των ποιοτικών προτύπων ΑΑΤ, προσδιορίζοντας έτσι τις σημαντικές και διατηρούμενες ανοδικές τάσεις ρύπανσης, όπως προσδιορίζονται στις πρότερες ή στην τρέχουσα περίοδο αξιολόγησης.

Για την διάγνωση τάσης θα χρησιμοποιηθεί το σύνολο των δεδομένων χημικών αναλύσεων που εχουν συλλεχθεί. Οι διαθέσιμες μετρήσεις είναι σποραδικές ανά έτος, χωρίς να υπάρχουν συνεχόμενα 5-6 έτη για την ορθότερη προσέγγιση της τάσης. Ωστόσο λόγω του ότι καλύπτουν αθροιστικά περί τα 9-10 χρόνια (κατά θέσεις την περίοδο 2000-2004, 2005-2008 2013-2015, 1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ και 2018-2020 2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ) θεωρούμε ότι διατίθεται, αντιπροσωπευτικό δείγμα μετρήσεων για διάγνωση τάσης.

Σε περίπτωση που η χρονοσειρά περιέχει τιμές μικρότερες από το όριο ποσοτικοποίησης(LOQ) της μεθόδου προσδιορισμού των εξεταζόμενων ποιοτικών παραμέτρων, τότε εάν αυτές αποτελούν μικρό ποσοστό του συνόλου των μετρήσεων, τροποποιούνται σε 50% της τιμής LOQ. Στις περιπτώσεις που οι μικρότερες του LOQτιμές αποτελούν το μεγαλύτερο μερος των διατιθέμενων η μεθοδολογία για το σημείο παρατήρησης και τη συγκεκριμένη παράμετρο δεν μπορεί να εφαρμοσθεί.

Η μεθοδολογία που θα ακολουθηθεί περιλαμβάνει :

- Συγκέντρωση της διατιθέμενης χρονοσειράς στις παραμέτρους των ΥΥΣ που παρουσιάζουν υπερβάσεις των ποιοτικών παραμέτρων ΑΑΤ συμπεριλαμβανομένων εκείνων με υπέρβαση του 75% των ποιοτικών προτύπων
- Υπολογισμό της διαμέσου (median) ανά έτος παρατήρησης ανα σημείο παρατήρησης.
- Υπολογισμός της τιμής R-τετράγωνο και της κλίσης. Προβολή σε διάγραμμα του συνόλου των ετήσιων διαμέσων, χάραξη γραμμής τάσης (linearregression), εμφάνιση της εξίσωσης και της τιμής R-τετράγωνο σε γράφημα για περαιτέρω οπτικοποίηση.
- Αξιολόγηση των στατιστικών παραμέτρων της γραμμικής παλινδρόμησης (linearregression) έτσι ώστε να αξιολογηθεί αν υπάρχει στατιστικά σημαντική τάση σε κάθε σημείο παρακολούθησης. Για την ύπαρξη στατιστικά σημαντικής τάσης θα πρέπει η τιμή p-value να είναι μικρότερη ή ίση του 0.05. Σε περίπτωση που η τιμή p-value είναι μεγαλύτερη του 0.05 δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική τάση.
- Σε περίπτωση ύπαρξης στατιστικά σημαντικής τάσης, αξιολόγηση των αποτελεσμάτων – σχολιασμός της κλίσης της ευθείας (πχ μεγάλη τιμή α : σημαντική ανοδική τάση, αρνητική τιμή α : αντιστροφή τάσης, τιμή συντελεστή προσδιορισμού R^2>0.9 πολύ καλή συσχέτιση κλπ).
- Η συνολική τάση του ΥΥΣ προκύπτει όταν τουλάχιστον το 20% των σημείων παρατήρησής του, κατανεμημένων στην έκταση του ΥΥΣ, παρουσιάζει σημαντική ανοδική ή καθοδική τάση στη συγκεκριμένη παράμετρο. Στην συνολική αξιολόγηση της τάσης για το ΥΥΣ είναι σημαντική και η συσχέτιση των αποτελεσμάτων με τις πιέσεις που δέχεται το ΥΥΣ.

<u>(στ) Αξιολόγηση της χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος</u>: Αποτελεί το στάδιο συναξιολόγησης όλων των διαδικασιών που προηγήθηκαν. Αρχικά αξιολογούνται τα αποτελέσματα της μέσης τιμής των ποιοτικών παραμέτρων σε σύγκριση με τις ΑΑΤ και στην περίπτωση διαπίστωσης υπερβάσεων συντάσσεται χάρτης με τις υπολογισμένες μέσες τιμές ανά θέση.

Για κάθε παράμετρο υπέρβασης διακρίνονται στο χάρτη τρεις κατηγορίες (κλάσεις) ως εξής: α) τιμές κάτω από το όριο της ανώτερης αποδεκτής τιμής, που συμβολίζονται με πράσινη κουκίδα, β) τιμές μεταξύ κατώτερου ορίου ΑΑΤ και ορίου επιφυλακής που συμβολίζονται με πορτοκαλί κουκίδα και γ) τιμές πάνω από το όριο ανώτερης αποδεκτής τιμής που συμβολίζονται με κόκκινη κουκίδα.

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.

Αν στο σύνολο της έκτασης του ΥΥΣ πάνω από το 20% των υδροσημείων παρατήρησής του είναι σημεία κακής χημικής κατάστασης τότε το ΥΥΣ θα χαρακτηριστεί ότι βρίσκεται σε κακή κατάσταση. Σε διαφορετική περίπτωση χαρακτηρίζεται σε καλή κατάσταση.

Αν τα σημεία κακής κατάστασης έχουν εντελώς τοπικό και μη αντιπροσωπευτικό χαρακτήρα και οι θέσεις τους δεν έχουν καλή κατανομή στο χώρο και είναι συγκεντρωμένες σε ένα τμήμα του ΥΥΣ, τότε το αποτέλεσμα της κατάστασης δεν γενικεύεται για όλο το σύστημα. Το σύστημα αυτό θα χαρακτηρισθεί καλής χημικής κατάστασης και τα συγκεκριμένα σημεία ως κακής χημικής κατάστασης.

Στο στάδιο αυτό έγινε και η αξιολόγηση για τον επηρεασμό του ΥΥΣ στην κατάσταση: α) των επιφανειακών υδάτων, και β) σε αλληλοεπηρεαζόμενα χερσαία οικοσυστήματα.

Τέλος, στα παράκτια ΥΥΣ έγινε αντίστοιχη αξιολόγηση των παραμέτρων που υποδεικνύουν θαλάσσια διείσδυση (αγωγιμότητα, Cl, SO_4), με συναξιολόγηση και των συνθηκών υπεράντλησης και της ποσοτικής κατάστασης του ΥΥΣ, τόσο στο σύνολο της έκτασής του, όσο και τοπικά στην παράκτια ζώνη.

(ζ) Παρουσίαση της ποιοτικής (χημικής) κατάστασης του ΥΥΣ: Η παρουσίαση της ποιοτικής (χημικής) κατάστασης έγινε για κάθε ΥΥΣ με την κατάρτιση χάρτη χρησιμοποιώντας κατάλληλο χρωματισμό. Με πράσινο χρωματισμό απεικονίζεται το ΥΥΣ που παρουσιάζει καλή ποιοτική (χημική) κατάσταση και με κόκκινο αν έχει χαρακτηρισθεί ως κακής κατάστασης.

Επίσης στον τελικό χάρτη με το χρωματισμό του συστήματος προστίθεται ο συμβολισμός της κατάστασης ανά σημείο του δικτύου παρακολούθησης. Τα σημεία συμβολίζονται με πράσινη, πορτοκαλί ή κόκκινη κουκίδα ανάλογα με την καλή, ενδιάμεση ή κακή χημική τους κατάσταση. Αν καμία μέτρηση διαμέσου τιμής συγκέντρωσης δεν υπερβαίνει την ανώτερη αποδεκτή τιμή τότε το σημείο συμβολίζεται με πράσινη κουκίδα. Αν έστω και μία διάμεσος τιμή συγκέντρωσης βρίσκεται μεταξύ κατώτερου ορίου ΑΑΤ και του ορίου επιφυλακής (75% των ΑΑΤ) συμβολίζονται με πορτοκαλί κουκίδα Αν, έστω και μία διάμεσος 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 τρίγωνο αντί της κουκίδας για να ξεχωρίζει.

3 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΠΟΣΟΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

3.1 ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ

Ο τελικός χαρακτηρισμός της κατάστασης ενός ΥΥΣ εξαρτάται τόσο από την 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 υδατικό σύστημα.

Η αξιολόγηση της ποσοτικής κατάστασης στηρίζεται στη μελέτη της διακύμανσης της υπόγειας στάθμης και ειδικότερα στην εκτίμηση-καταγραφή των υπερετήσιων 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 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 (Cl-) 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.

Η εκτίμηση των απολήψεων για κάλυψη αναγκών ύδρευσης και άρδευσης είναι ένα στοιχείο που συναξιολογείται επίσης με τη μέση ετήσια τροφοδοσία του ΥΥΣ.

Στη συνέχεια παρατίθεται 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 2018-2020 και συναξιολογούνται με το σύνολο των δεδομένων των προηγούμενων ετών. Συνεκτιμώνται επίσης και άλλα ποσοτικά 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 υπόγειου υδατικού συστήματος).
- Υφίσταται συσχέτιση της διακύμανσης στάθμης με το υδατικό ισοζύγιο του ΥΥΣ και τις υφιστάμενες απολήψεις. 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, η μεθοδολογία 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 καταρχάς υπόψη την κατάσταση του συστήματος όπως έχει προσδιορισθεί στα εγκεκριμένα Σχέδια Διαχείρισης 2017. Λαμβάνονται υπόψη στη συνέχεια, όλα τα διαθέσιμα στοιχεία και υδρογεωλογικά δεδομένα (Διαθέσιμα στοιχεία του ΕΜΣΥ, της Ε.Υ.Α.Θ. Α.Ε, υφιστάμενες άδειες χρήσης ύδατος της Διεύθυνσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της Α.Δ.Μ.Θ., αντλήσεις για κάλυψη αναγκών, ισοζύγια, παροχές πηγών, μετρήσεις στάθμης, μείωση αντλήσεων, επάρκεια ύδατος, ποιοτική κατάσταση, δεδομένα ισοζυγίου από το πρόγραμμα ΣΑΜΥ στις περιοχές που υπάρχουν στοιχεία κ.ά.).

Ο προσδιορισμός του έτους αναφοράς, για τον καθορισμό της ποσοτικής κατάστασης, ιδιαίτερα σε περίπτωση συστημάτων που βρίσκονται σε διαπιστωμένο καθεστώς υπερεκμετάλλευσης (1^{ο} ΣΔΛΑΠ 2013), είναι ιδιαίτερα σημαντικός και πρέπει να λαμβάνει υπόψη προγενέστερες μετρήσεις στάθμης πέραν αυτών της περιόδου 2018-2020 που καλύπτεται από το εθνικό δίκτυο παρακολούθησης ιδιαίτερα για ΥΥΣ με μακροχρόνια προβλήματα υπερεκμεταλλεύσεων.

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

3.2 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΙΣΟΖΥΓΙΟΥ

Η εκτίμηση του υπόγειου υδατικού δυναμικού των ΥΥΣ, των συνθηκών τροφοδοσίας τους και του υδατικού ισοζυγίου βασίστηκε στα αποτελέσματα της 1^{ης} Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ, σε υφιστάμενα υδρογεωλογικά στοιχεία (μελέτες ΙΓΜΕ, έρευνες κλπ), στα υδρολογικά και υδρογεωλογικά μοντέλα που συντάχθηκαν στα πλαίσια της επικαιροποίησης των εργαλείων διαχείρισης.

Η προσέγγιση του Υδατικού Ισοζυγίου βασίστηκε σε μια ποικιλία μεθόδων που σχετίζονταν με τον τύπο του ΥΥΣ (καρστικό, κοκκώδη ή ρωγμώδους μέσου), τη διαθεσιμότητα στοιχείων, τις δυνατότητες και το βαθμό επαλήθευσης των εκτιμήσεων με βάση παραδεκτές υπολογιστικές μεθόδους και πολλούς ακόμα παράγοντες που αναφέρονται αναλυτικά στη συνέχεια, στα αντίστοιχα κεφάλαιο του παρόντος. Για την εκτίμηση αξιοποιήθηκαν στοιχεία από τις προηγηθείσες επεξεργασίες 1ου ΣΔ και 1ης Αναθεώρησης του ΣΔ, από μελέτες και έρευνες που έχουν γίνει στην περιοχή, ενώ η αναφερθείσα παραπάνω ως ‘‘δυνατότητα επαλήθευσης των εκτιμήσεων με υπολογιστικές μεθόδους’’ αφορά βέβαια στη μαθηματική προσομοίωση που συντάχθηκε σε 1 ΥΥΣ και 4 ΥποΣυστήματα του ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας, όπου η προσέγγιση του Υδατικού Ισοζυγίου ελέγχεται από τα πραγματικά δεδομένα ρύθμισης του ομοιώματος.

Η βασική παράμετρος προσέγγισης του ισοζυγίου που τέθηκε προς διερεύνηση ήταν αυτή της τροφοδοσίας κάθε ΥΥΣ, ειδικά για τα Συστήματα που αναπτύσσονται στις λεκάνες και δέχονται πλευρικές τροφοδοσίες από τους περιβάλλοντες ορεινούς όγκους. Κάθε περίπτωση αντιμετωπίστηκε μοναδικά ανάλογα με τη γεωλογική δομή, τις υδρογεωλογικές συνθήκες και τη

διαθεσιμότητα και αξιοπιστία δεδομένων κατά περιοχή. Ακολουθήθηκαν διάφορες προσεγγίσεις, οι οποίες στο τέλος συναξιολογήθηκαν για την υιοθέτηση της πλέον αξιόπιστης τιμής. Σε γενικές γραμμές κινηθήκαμε προς την κατεύθυνση υπολογισμού της κατείσδυσης στο κατ΄ επιφάνεια ανάπτυγμα των πετρωμάτων του κάθε Συστήματος, με βάση των υδρολιθολογικό χάρτη που έχει συνταχθεί στις προηγούμενες διαχειριστικές περιόδους και τους συντελεστές κατείσδυσης του Παραρτήματος ΙΙΙ του κειμένου τεκμηρίωσης της παρούσας 2ης Αναθεώρησης του ΣΔ περί ‘‘Μεθοδολογίας Ανάλυσης Ανθρωπογενών Πιέσεων’’.

Τέλος, για την προσέγγιση της τροφοδοσίας των ΥΥΣ συνεκτιμήθηκαν και οι υπολογισμοί που έχουν γίνει στο πλαίσιο τεχνικών μελετών και ερευνητικών εργασιών κατά περιοχή, όπου υπήρχαν σχετικά στοιχεία.

Οι εκροές του Συστήματος που τέθηκαν στο Ισοζύγιο, λήφθηκαν από τους υπολογισμούς που έχουν γίνει στο πλαίσιο του κειμένου τεκμηρίωσης ‘‘Ανθρωπογενείς Πιέσεις και Επιπτώσεις στα επιφανειακά και υπόγεια υδατικά συστήματα’’ της παρούσας 2ης Αναθεώρησης του ΣΔ, όπου υπολογίζονται οι αντλήσεις από κάθε ΥΥΣ για αγροτική χρήση (άρδευση, κτηνοτροφία), για βιομηχανική χρήση και για ύδρευση. Σε λίγες περιπτώσεις καρστικών ΥΥΣ στις εκροές συνεκτιμώνται και οι εκφορτίσεις καρστικών πηγών, όπου υπάρχουν και εφόσον διατίθεται κάποια αξιόπιστη χρονοσειρά δεδομένων.

3.3 ΑΠΟΛΗΨΕΙΣ ΥΔΑΤΟΣ ΑΠΟ ΥΠΟΓΕΙΑ ΥΔΑΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Οι πιέσεις που δέχονται τα υπόγεια υδατικά συστήματα της λεκάνης, από την άντληση των αποθεμάτων 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 ύδατος, στη μειωμένη διάλυση και διασπορά των ρύπων, όπως επίσης και στην επέκταση της υφαλμύρινσης και στη σχέση του υπόγειου υδατικού συστήματος με, κατά κύριο λόγο, τα συνδεόμενα 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 ύδατος που αντλείται από κάθε υδροφορέα για άρδευση, συνεκτιμάται από τα διαθέσιμα στοιχεία καθώς και από 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 ύδατα ή ύδατα από ταμιευτήρες, οι εκτιμήσεις άντλησης ύδατος προσαρμόζονται ανάλογα. Στην εκτίμηση αυτή λαμβάνονται υπόψη τα δεδομένα αντλήσεων υπόγειου ύδατος των οργανωμένων δικτύων (ΤΟΕΒ, ΓΟΕΒ), οι ζώνες που εξυπηρετούνται από επιφανειακά και υπόγεια ύδατα για κάλυψη των αρδευτικών αναγκώνκαι το πλήθος των γεωτρήσεων που αντλούνται.

Αντίστοιχα γίνεται εκτίμηση των λοιπών υδατικών αναγκών (ύδρευσης, βιομηχανίας, κτηνοτροφίας) συνεκτιμώντας τα στοιχεία των παρόχων υπηρεσιών ύδρευσης, 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 διαφέρουν από την θεωρητική ανάγκη χρησιμοποιήθηκαν αυτά τα στοιχεία.

Στην παρούσα αναθεώρηση συναξιολογήθηκαν επίσης στοιχεία του ΕΜΣΥ, και οι υφιστάμενες άδειες χρήσης ύδατος της Διεύθυνσης Υδάτων καθώς και στοιχεία που συγκεντρωθηκαν από ερευνητικά προγράμματα, πανεπιστήμια κλπ) ή/και πρόσφατες μελέτες, για την εκτίμηση των απολήψεων, συμπεριλαμβανομένων των αποτελεσμάτων του προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (Συστηματική απογραφή υδρογεωτρήσεων κάθε χρήσης σε όλη την Χώρα, ΕΑΓΜΕ). Η αξιολόγηση των στοιχείων του ΕΜΣΥ είναι κατά κύριο λόγο ποιοτική και συμβάλλει στην εκτίμηση των απολήψεων με βάση την κατανομή και πυκνότητα των σημείων υδροληψίας υπόγειου ύδατος στην επιφάνεια των ΥΥΣ. Πλέον αξιόπιστα στοιχεία παρέχουν οι εκδοθείσες άδειες χρήσης ύδατος από τις Διευθύνσεις Υδάτων, η διαδικασία των οποίων βρίσκεται σε εξέλιξη.

Η στάθμη του υπόγειου ύδατος 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 (αντλήσεις – φυσικές εκφορτίσεις - πλευρικές μεταγγίσεις).

Τα στοιχεία που συλλέγονται και επεξεργάζονται είναι :

- αντλούμενη ποσότητα ύδατος 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 υδροφόρα συστήματα τα εναλλασσόμενα διαφορετικής περατότητας στρώματα τόσο κατά την κατακόρυφο όσο και κατά την οριζόντια ανάπτυξή 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 απολληψιμότητα επομένως του κατεισδύοντος ύδατος σε εκτεταμένα κοκκώδη υδροφόρα συστήματα, απομονωμένα από τη θάλασσα 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 μόνο σε μονάδα υδρολογικού έτους που πιθανώς να έχουμε αυξομειώσεις (υπερβάσεις ή μειώσεις) της μέσης τιμής των απολήψεων.

3.4 ΣΤΑΔΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΠΟΣΟΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΥΣ

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. Επισημαίνεται εδώ ότι η αξιολόγηση των μετρήσεων του δικτύου παρακολούθησης για τα έτη 2018-2020 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 της 1ης Αναθεώρησης Σχεδίου Διαχείρισης (περιοδος μετρήσεων 2013-2015) καθώς και του πρώτου Σχεδίου Διαχείρισης (περίοδος μετρήσεων 2000-2008) όπου διατίθενται στοιχεία.

Προς την κατεύθυνση ορθότερης αξιολόγησης, χρησιμοποιούνται για τα ΥΥΣ του Υδατικού Διαμερίσματος επιπλέον δεδομένα μετρήσεων διακύμανσης της υπόγειας στάθμης άλλων φορέων (ΔΕΥΑ, Δ/νση Υδάτων, ερευνητικά προγράμματα, πανεπιστήμια κλπ) ή/και πρόσφατων μελετών, όπου αυτά είναι διαθέσιμα.

(α) Προσδιορισμός καθεστώτος στάθμης ανά ΥΥΣ. Για αντιπροσωπευτικά σημεία παρακολούθησης εντός του ΥΥΣ συντάχθηκαν διαγράμματα χρόνου-στάθμης και χρόνου-παροχής, αξιοποιώντας το σύνολο των διαθέσιμων μετρήσεων. Με βάση τις καταγραφές του βάθους ή/και του απολύτου υψομέτρου της στάθμης (για υδροσημεία σε παράκτιες περιοχές), τα υδροσημεία χαρακτηρίστηκαν **κατά συνθήκη** σε σημεία ΚΑΛΗΣ και ΚΑΚΗΣ κατάστασης. Σε ΚΑΛΗ κατάσταση χαρακτηρίστηκαν το υδροσημεία που παρουσιάζουν άνοδο ή στασιμότητα του βάθους της στάθμης σε σχέση με την περίοδο αναφοράς. Σε περίπτωση καταγραφής πτώσης της στάθμης σε σχέση με την περίοδο αναφοράς,τα υδροσημεία χαρακτηρίστηκαν σε ΚΑΚΗ κατάσταση. Σε ΚΑΚΗ κατάσταση χαρακτηρίστηκαν και τα υδροσημεία σε παράκτιες περιοχές που παρουσιάζουν αρνητικά απόλυτα υψόμετρα στάθμης.

(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). Ως περίοδος αναφοράς (έτος αναφοράς) λαμβάνονται οι οι παλαιότερες διαθέσιμες μετρήσεις (του δικτύου παρακολούθησης ή άλλου φορέα πχ Δ/νση Υδάτων κλπ).

(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:

(i) είναι μικρής διάρκειας και επομένως θεωρείται ότι εντάσσονται στη φιλοσοφία υπερετήσιας διαχείρισης των υδατικών αποθεμάτων του συστήματος σε συνδυασμό με την τροφοδοσία των ΥΥΣ (ανανεώσιμα σε βάθος χρόνου),

(ii) παρουσιάζουν τάση άμβλυνσης εντός του χρονικού αυτού ορίζοντα και επομένως δεν αποτελούν μόνιμη κατάσταση αφού το σύστημα, πολλές φορές, ανακάμπτει. Σημειώνεται ότι για την ορθή αξιολόγηση τάσεων πρέπει να υπάρχει επαρκής κάλυψη τόσο σε υπερετήσια βάση (πενταετία) όσο και εντός κάθε υδρολογικού έτους (εποχική κύμανση). Η αξιολόγηση χρονοσειρών διάρκειας μικρότερης της πενταετίας αποδίδει μόνο αποχρώσες ενδείξεις και επομένως εμπεριέχεται σημαντικό ποσοστό αβεβαιότητας.

(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 συνθήκη) ποσοστό πάνω από 20% των θέσεων παρακολούθησης, κατανεμημένων σε όλη την έκταση του ΥΥΣ, παρουσιάζουν εγκατεστημένη υπερετήσια πτώση στάθμης, όπως αυτή περιγράφτηκε 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 υφαλμύρινση 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.Όταν η υπερετήσια πτώση στάθμης εντοπίζεται σε συγκεκριμένη ζώνη ΥΥΣ και δεν είναι επομένως γενικευμένη, το ΥΥΣ χαρακτηρίζεται ως ευρισκόμενο σε καλή κατάσταση με επισήμανση βεβαίως των θέσεων παρακολούθησης που παρουσιάζουν την ιδιαιτερότητα αυτή. Οι εν λόγω ζώνες αποτελούν αντικείμενο ιδιαίτερης αντιμετώπισης σε επίπεδο διαχείρισης μέσω των προτεινόμενων μέτρων στο πλαίσιο του σχεδίου διαχείρισης.

(στ) Παρουσίαση της ποσοτικής κατάστασης του ΥΥΣ. Η παρουσίαση της ποσοτικής κατάστασης έγινε για κάθε ΥΥΣ, όπως και παραπάνω, με την κατάρτιση χάρτη χρησιμοποιώντας κατάλληλο χρωματισμό. Με πράσινο χρωματισμό απεικονίζεται το ΥΥΣ που παρουσιάζει καλή ποσοτική κατάσταση και με κόκκινο αν έχει χαρακτηρισθεί ως κακής κατάστασης.

Στον τελικό χάρτη παρουσιάζεται και ο συμβολισμός της κατάστασης ανά σημείο του δικτύου παρακολούθησης με χρωματισμό όπως προηγούμενα.

4 ΥΠΟΓΕΙΑ ΥΔΑΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

4.1 ΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ – ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

Το ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας (EL10) καταλαμβάνει έκταση 10.146 km^2, και περιλαμβάνει τέσσερις (4) Λεκάνες Απορροής Ποταμών: 1) Αξιού (EL1003), 2) Γαλλικού (EL1004), 3) Χαλκιδικής (EL1005)και 4) Άθω (EL1043). Οριοθετείται στα ανατολικά από τα όρη Κερδύλια, Βερτίσκος, Κρούσια και Κερκίνη (Μπέλες), το όρος Πάικο και την Περιφερειακή Τάφρο στα δυτικά και στα βόρεια από την οροσειρά Κερκίνη και τα σύνορα Ελλάδας – Β. Μακεδονίας. Στα δυτικά συνορεύει με το ΥΔ Δυτικής Μακεδονίας (EL09) και στα ανατολικά συνορεύει με το ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας (EL11). Περιλαμβάνει εκτεταμένες πεδιάδες, κυρίως στο δυτικό του τμήμα, οι σημαντικότερες εκ των οποίων είναι αυτές της Θεσσαλονίκης, των Γιαννιτσών και του Λαγκαδά, ενώ στο ανατολικό του τμήμα διακρίνεται η λεκάνη της Χαλκιδικής. Η μορφολογία του είναι κυρίως ημιορεινή με μέσο υψόμετρο τα 245 m, περίπου, ενώ το 36% της έκτασής του έχει υψόμετρο κάτω από 100 m και μόλις το 3% της έκτασής του έχει υψόμετρο πάνω από 800 m. Οι ακτές του, συνολικού μήκους 910 km, χαρακτηρίζονται από έντονο ανάγλυφο, με αποτέλεσμα το σχηματισμό πολυάριθμων βραχωδών κόλπων.

Το ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας (EL10) παρουσιάζει ιδιαίτερα σύνθετη γεωλογική τεκτονική και υδρογεωλογική δομή. Οι γεωτεκτονικές ζώνες που συναντώνται από Δ προς Α είναι:

α) Ζώνη Πάϊκου. Συναντάται στο δυτικό τμήμα του Υδατικού Διαμερίσματος και καταλαμβάνει το κεντρικό τμήμα της, παλαιότερα ονομαζόμενης, ζώνης Αξιού. Ο παλαιογεωγραφικός χώρος ανάπτυξης της υπόψη ζώνης ήταν (I. Mercier, 1966, 1973) ένα υποθαλάσσιο ύβωμα μεταξύ της αύλακας Αλμωπίας (δυτικά) και της αύλακας Παιονίας (ανατολικά). Η ζώνη Πάικου περιλαμβάνει μία σειρά σχηματισμών Παλαιοζωικής -Τριαδικής ηλικίας (μαργαϊκοί σχιστόλιθοι, σιπολίνες, χλωριτικοί σχιστόλιθοι) και μία σειρά σχηματισμών Ιουρασικής - Κρητιδικής ηλικίας (μάρμαρα, ασβεστόλιθοι, σιπολίνες, σχιστόλιθοι, χαλαζίτες, φλύσχης).

β) Παλαιογεωγραφικός χώρος μεταξύ της ζώνης Πάικου και της Σερβομακεδονικής μάζας. Ο παλαιογεωγραφικός χώρος που παρεμβάλλεται μεταξύ του υποθαλάσσιου υβώματος του Πάικου και της Σερβομακεδονικής μάζας, καθώς επίσης ο χώρος που με μορφή δακτυλίου περιβάλλει τη νοτιοδυτική και νότια παρυφή της Σερβομακεδονικής μάζας και τη νότια παρυφή της Ροδοπικής μάζας, από τα δυτικά προς τα ανατολικά, διακρίνεται σε τρεις (3) ενότητες: 1) υποζώνη Προπαιονίας ή Προπάικου, με σχηματισμούς παρόμοιους με τη Ζώνη Πάικου, κυρίως ανθρακικούς και ηφαιστειακούς σχηματισμούς, πάνω στους οποίους έχουν επωθηθεί οφιολιθικές μάζες, που έχουν στη συνέχεια καλυφθεί από επικλυσιγενείς σχηματισμούς του τέλους Ιουρασικού - Κατώτερου Κρητιδικού, 2) Μεταμορφωμένη μάζα Stip-Αξιού η οποία παρεμβάλλεται με μορφή λωρίδας, μικρού εύρους, μεταξύ της υποζώνης του Προπάικου και της Περιροδοπικής ζώνης, η οποία στην περιοχή της Κεντρικής Μακεδονίας ταυτίζεται με την Ανατολική ή Κύρια ζώνη της Παιονίας του J. Mercier κι αποτελείται από μεταμορφωμένους προαλπικούς σχηματισμούς, οι οποίοι αποτελούν το κρυσταλλικό γεωλογικό υπόβαθρο. Εντός των μεταμορφωμένων αυτών σχηματισμών έχουν διεισδύσει γρανιτοειδή βαθολιθικά πετρώματα ανωιουρασικής ηλικίας, όπως ο γρανίτης Φούρκας και ο γρανίτης Μονοπήγαδου, 3) Η Περιροδοπική Ζώνη η οποία παρεμβάλλεται μεταξύ των ζωνών Stip - Αξιού και Σερβομακεδονικής ζώνης και περιλαμβάνει χαμηλού έως μέσου βαθμού μεταμόρφωσης, Περμοτριαδικούς-Ιουρασικούς σχηματισμούς και σε μερικές περιπτώσεις Κάτω-Κρητιδικούς, οι οποίοι με την μορφή λωρίδας, περιβάλλουν τόσο την Σερβομακεδονική μάζα, όσο και την μάζα της Ροδόπης.

γ) Σερβομακεδονική Μάζα η οποία καταλαμβάνει το ανατολικό και τμήμα από το κεντρικό του Υδατικού Διαμερίσματος και δομείται από μεταμορφωμένα πετρώματα Παλαιοζωικής ή Προκάμβριας ηλικίας.

δ) Μεταλπικά ιζήματα. Στη διάρκεια των τεκτονικών φάσεων που εκδηλώθηκαν κατά το Ηώκαινο, δημιουργήθηκαν τεκτονικές τάφροι εντός των οποίων αποτέθηκαν ως επί το πλείστον κλαστικά

ιζήματα διαφόρων λιθολογιών λιμναίας, ποταμολιμναίας, ποταμοδελταϊκής, χερσοποτάμιας και υφάλμυρης φάσης. Τα ιζήματα αυτά παρουσιάζουν ιδιαίτερα σημαντική εξάπλωση στις λεκάνες Λουδία - Αξιού, Γαλλικού καθώς και - τοπικά - στην περιοχή της Χαλκιδικής

Στο Υδατικό Διαμέρισμα Κεντρικής Μακεδονίας (EL10) αναπτύσσονται αξιόλογες υπόγειες υδροφορίες εντός των Τεταρτογενών σχηματισμών και εντός των καρστικών ανθρακικών σχηματισμών, ενώ μικρότερης σημασίας υδροφορίες αναπτύσσονται σε ρωγματικούς σχηματισμούς. Οι υδροφορίες που αναπτύσσονται στην περιοχή του Υδατικού Διαμερίσματος Κεντρικής Μακεδονίας χρησιμοποιούνται για ύδρευση, άρδευση, βιομηχανική και κτηνοτροφική χρήση.

Αναλυτικά οι υδροφορίες που αναπτύσσονται είναι:

- Υδροφορίες εντός των προσχωματικών σχηματισμών. Τα προσχωματικά ή κοκκώδη υδροφόρα συστήματα αποτελούνται από εναλλαγές οριζόντων αδρο - μεσο κλαστικών υλικών (άμμοι, χάλικες, κροκάλες με ποικίλα ποσοστά λεπτοκλαστικού κλάσματος) και οριζόντων λεπτοκλαστικών υλικών (άργιλοι, ιλύες, πηλοί με ποικίλο ποσοστό αδρο - μεσοκλαστικού κλάσματος). Κύρια χαρακτηριστικά των υδροφορέων αυτών είναι: α) η γρήγορη αλλαγή της κοκκομετρικής σύνθεσης των υλικών τόσο κατά την κατακόρυφο όσο και κατά την οριζόντια διεύθυνση, β) η, κατά θέσεις, επικράτηση του ενός ή του άλλου λιθολογικού τύπου και γ) η παρουσία φακών, διασταυρούμενης στρώσης κ.λπ.

Εντός των προσχωματικών σχηματισμών αναπτύσσεται:

- ένας ελεύθερος ή φρεάτιος υδροφόρος ορίζοντας, ο οποίος συναντάται συνήθως στην ευρύτερη κοίτη των ποταμών / χειμάρρων και λιμνών,
- μία σειρά επάλληλων υπόγειων υδροφόρων μερικώς υπό πίεση, οι οποίοι συνήθως παρουσιάζουν μερική επικοινωνία με τον ελεύθερο υδροφόρο ορίζοντα,
- μία σειρά επάλληλων υπόγειων υδροφόρων υπό πίεση.

Η δημιουργία επάλληλων υδροφορέων, μερικώς υπό πίεση ή υπό πίεση, οφείλεται στην παρεμβολή εντός των αδρο-μεσοκλαστικών αποθέσεων, υδροστεγανών οριζόντων. Επισημαίνεται ότι, η συνεχής με το βάθος, παρεμβολή υδροστεγανών (συνήθως αργιλικών) ενστρώσεων, λειτουργεί θετικά στην προστασία από τη ρύπανση των βαθύτερα ευρισκόμενων υδροφορέων. Έτσι, οι κοκκώδεις υδροφορείς παρουσιάζουν μεγάλη τρωτότητα στα πρώτα επιφανειακά μέτρα και μέτρια με το βάθος.

Η εκφόρτιση των κοκκωδών ΥΥΣ γίνεται προς θέσεις με χαμηλότερα υψόμετρα (επιφανειακά συστήματα, κοίτες ποταμών ή ρεμάτων, λίμνες κ.λπ.) προς τη θάλασσα (εφόσον πρόκειται για παράκτια συστήματα) και μέσω των απολήψεων που λαμβάνουν χώρα για την εξυπηρέτηση διαφόρων χρήσεων ύδατος.

Στο Υδατικό Διαμέρισμα Κεντρικής Μακεδονίας (EL10) προσχωματικοί υδροφορείς συναντώνται κυρίως κατά μήκος των ποταμών Λουδία, Αξιού, Γαλλικού, Ανθεμούντα, Ασπρόλακκα, των λιμνών Δοϊράνης, Μαυρούδας και της Μυγδονίας Λεκάνης καθώς και στις περιοχές Κασσάνδρας, Ορμύλιας, Ιερισσού, και Ολυμπιάδας.

- Καρστικοί υδροφορείς. Τα υδροφόρα συστήματα αποτελούνται από καρστικοποιημένους ανθρακικούς σχηματισμούς. Η κυκλοφορία του νερού γίνεται μέσω των καρστικών δομών (διευρυμένες ρωγμές, έγκοιλα, αγωγοί κ.λπ.) και εξαρτάται από τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά (άνοιγμα, συνέχεια κ.λπ.) αλλά και το βαθμό πλήρωσης αυτών.

  Η εκφόρτιση των καρστικών υδροφορέων γίνεται μέσω καρστικών πηγών, προς συνορεύοντα ή άλλα υδατικά συστήματα και προς τη θάλασσα (εφόσον πρόκειται για παράκτιους σχηματισμούς).

Οι καρστικοί υδροφορείς παρουσιάζουν μεγάλη τρωτότητα στη ρύπανση, καθώς φθάνουν συνήθως ακάλυπτοι στην επιφάνεια του εδάφους, παρουσιάζουν μεγάλο συντελεστή κατείσδυσης και γρήγορη κίνηση του νερού. Οι καρστικοί υδροφορείς στο ΥΔ EL10 εντοπίζονται σε ορεινές-ημιορεινές-λοφώδεις περιοχές όπου οι ανθρωπογενείς δραστηριότητες απουσιάζουν ή είναι ελάχιστες (καλλιέργειες, κτηνοτροφία, λατομεία αδρανών).

Στο Υδατικό Διαμέρισμα Κεντρικής Μακεδονίας (EL10) καρστική υδροφορία αναπτύσσεται κυρίως στο όρος Πάικο αλλά και σε άλλες περιοχές (Ντεβέ-Κοράν, Βαφειοχώριο κ.ά.).

- Ρωγματικοί υδροφορείς. Οι υδροφορείς αυτοί αναπτύσσονται σε κάθε είδους λιθολογικό σχηματισμό βραχώδους δομής (πλην των ανθρακικών σχηματισμών), ο οποίος παρουσιάζει αναπτυγμένο και συνεχές δίκτυο δομικών ασυνεχειών ή/και ζώνες έντονου κερματισμού, οι οποίες συνήθως ταυτίζονται με μεγάλες τεκτονικές δομές. Η κυκλοφορία του νερού γίνεται μόνο μέσω του δικτύου ασυνεχειών και - κυρίως - μέσω των κερματισμένων δομών καθώς και στη διεπιφάνεια που αναπτύσσεται μεταξύ της επιφανειακής ζώνης χαλάρωσης (πλευρικά κορήματα/αποσαθρώματα) και του υποκείμενου υγιούς βραχώδους υποβάθρου. Επισημαίνεται ότι, στους υπόψη σχηματισμούς ιδιαίτερη σημασία έχει η παρουσία τεκτονισμένων ζωνών με ζώνη μυλωνιτίωσης από αργιλοϊλυώδη υλικά, καθώς αυτή λειτουργεί ως στεγανό διάφραγμα για την κίνηση του νερού.Η εκφόρτιση των ρωγματικών υδροφορέων γίνεται μέσω: α) πηγών, οι οποίες εμφανίζονται πλησίον της βαθιάς γραμμής ρεμάτων ή σε θέσεις όπου είτε το υγιές βραχώδες υπόβαθρο είτε η ζώνη έντονου τεκτονισμού εμφανίζεται στο φυσικό έδαφος και β) με πλευρική διήθηση προς τους εκατέρωθεν ευρισκόμενους σχηματισμούς. Η ανόρυξη υδρογεωτρήσεων στοχεύει στον εντοπισμό μεγάλων τεκτονικών δομών όπου λαμβάνει χώρα η επιλεκτική κίνηση του υπόγειου νερού. Η τρωτότητα των υδροφορέων αυτών έναντι ρύπανσης εξαρτάται από το είδος του σχηματισμού και την παρουσία εδαφικού καλύμματος λεπτοκλαστικών υλικών, το οποίο μειώνει την κατείσδυση ή δεσμεύει το ρυπαντικό φορτίο. Οι ρωγματικοί υδροφορείς που αναπτύσσονται στο Υδατικό Διαμέρισμα Κεντρικής Μακεδονίας (EL10), είναι τοπικής σημασίας, στις περιοχές: Κερδυλλίων-Κρουσίων, Μαυρονερίου, Αγ. Όρους, Σιθωνίας, Ανατολικού Πάικου και Ποντοηράκλειας, καθώς και σε μια μεγαλύτερη περιοχή από το όρος Χολομώντα έως το όρος Χορτιάτη.

Υδρολιθολογική Ταξινόμηση Σχηματισμών – Υδρολιθολογικός Χάρτης

Αρχικό κριτήριο για το διαχωρισμό των ΥΥΣ αποτέλεσε η υδρολιθολογική συμπεριφορά των σχηματισμών εντός των οποίων αναπτύσσονται οι υπόγειες υδροφορίες. Τα κριτήρια που χρησιμοποιήθηκαν για την κατηγοριοποίηση των υδροφόρων συστημάτων είναι η υδροπερατότητα των σχηματισμών και η δυναμικότητα των υπόγειων υδροφορέων.

Οι σχηματισμοί διακρίθηκαν αρχικά σε περατούς, ημιπερατούς και υδροστεγανούς και στη συνέχεια σε περαιτέρω κατηγορίες βάσει της δυναμικότητας, της έκτασης και της λιθολογίας του κάθε σχηματισμού, οπότε προέκυψε το παρακάτω βασικό σύστημα ταξινόμησης:

- Περατοί σχηματισμοί: Χωρίζονται σε δύο (2) επί μέρους κατηγορίες: τους μικροπερατούς ή πορώδεις σχηματισμούς και τους μακροπερατούς ή ρωγμώδεις σχηματισμούς.
- Ημιπερατοί σχηματισμοί: μικροπερατοί ή και μακροπερατοί σχηματισμοί. Σε αυτή την κατηγορία εντάσσονται επίσης όλοι οι υδροπερατοί σχηματισμοί: α) μικρής έκτασης, μικρής δυναμικότητας και β) περιορισμένης σημασίας.
- Υδροστεγανοί σχηματισμοί: χωρίζονται σε δύο (2) επί μέρους κατηγορίες, τους πρακτικά αδιαπέρατους σχηματισμούς και τους αδιαπέρατους σχηματισμούς ή σχηματισμούς μικρού πάχους που από κάτω τους αναπτύσσονται αξιόλογα υδροφόρα συστήματα.

Ο υδρολιθολογικός χάρτης της Εικόνας 4-1 που χρησιμοποιήθηκε , είναι αυτός που συντάχθηκε στα πλαίσια του Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνου Πλημμύρας (ΣΔΚΠ) του ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας (EL10) (ΦΕΚ 2638 Β / 05-07-2018), που περιλαμβάνει εννιά (9) υδρολιθολογικούς τύπους γεωλογικών σχηματισμών, για τους οποίους οι συντελεστές κατείσδυσης έχουν καθοριστεί στον Πίνακα ΙΙΙ του

Παραρτήματος ΙΙΙ του Παραδοτέου «Επικαιροποίηση της Μεθοδολογίας ανάλυσης ανθρωπογενών πιέσεων και των επιπτώσεων τους στα επιφανειακά και στα υπόγεια υδατικά συστήματα» (2022), εκ των κειμένων τεκμηρίωσης της παρούσας 2ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ Κεντρικής Μακεδονίας (EL10) και ακολούθως παρουσιάζεται

Πίνακας 4-1. Υδρολιθολογικοί σχηματισμοί Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνου Πλημμύρας (ΣΔΚΠ) του ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας

Α/Α	Περιγραφή
1	Αρκετά υψηλή υδροπερατότητα σε ασύνδετους και χαλαρούς σχηματισμούς
2	Μέτρια προς υψηλή υδροπερατότητα σε αλλουβιακούς και ρυολιθικούς σχηματισμούς
3	Μέτρια προς υψηλή υδροπερατότητα, στα μάρμαρα
4	Μέτρια υδροπερατότητα, σε νεογενή και μολασσικά ιζήματα καθώς επίσης, μέτρια υδροπερατότητα σε γρανιτικά και γνευσιακά πετρώματα
5	Μηδενική, πρακτικά, υδροπερατότητα, σε συμπαγείς κρυσταλλικούς σχιστόλιθους, υγιούς μορφής φυλλίτες, χαλαζίτες, κερατίτες
6	Πολύ υψηλή υδροπερατότητα σε ασβεστολιθικούς σχηματισμούς
7	Πολύ χαμηλή υδροπερατότητα, σε εκλεκτικούς ορίζοντες νεογενών και μολασσικών ιζημάτων καθώς επίσης πολύ χαμηλή υδροπερατότητα σε κρυσταλλικά, πλουτώνια, ηφαιστειακά και οφιολιθικά πετρώματα
8	Υψηλή υδροπερατότητα σε αδρόκοκκους ορίζοντες, νεογενών και μολασσικών ιζημάτων
9	Χαμηλή υδροπερατότητα, σε προσχωματικούς σχηματισμούς με αυξημένη περιεκτικότητα σε άργιλο

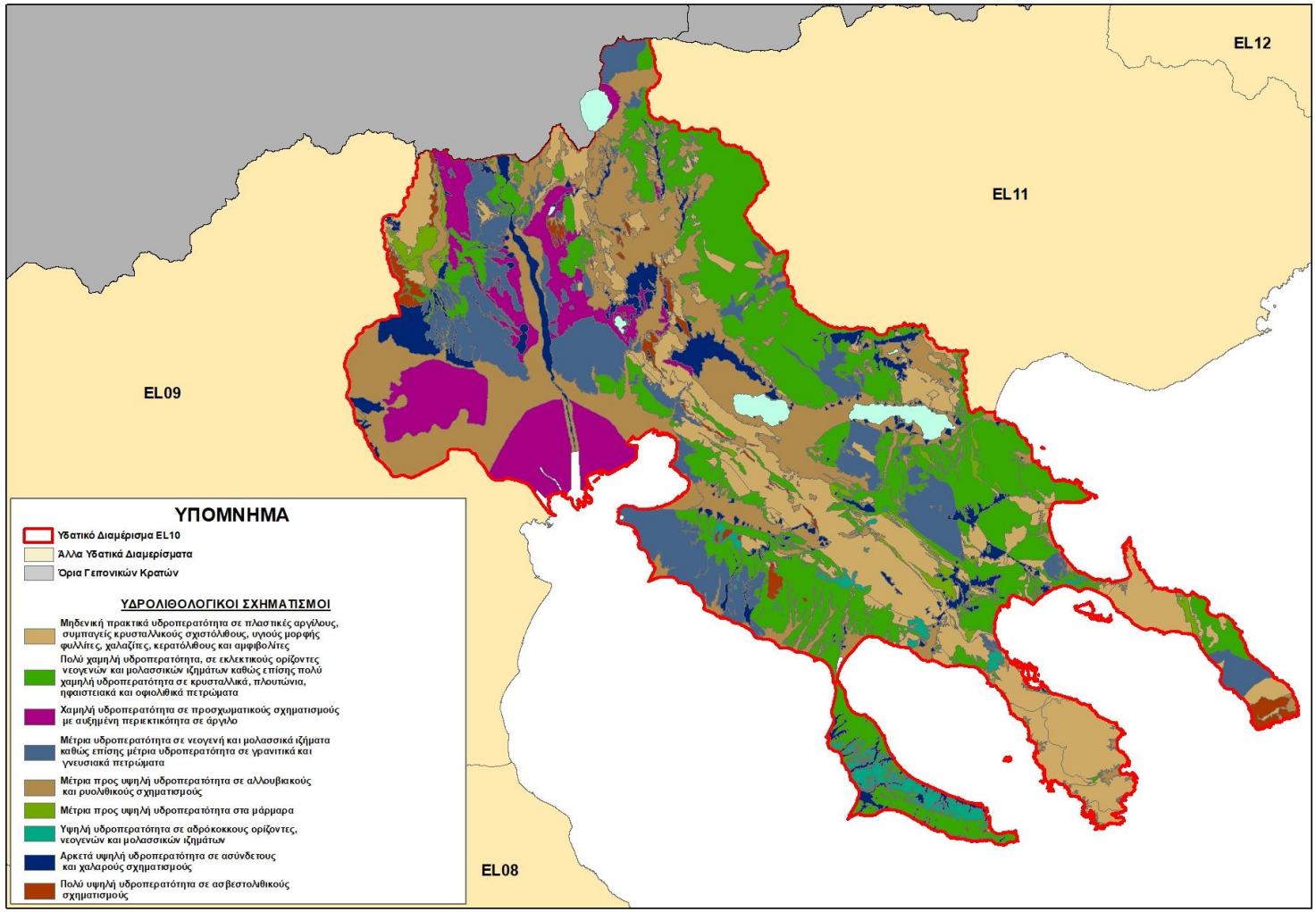
Εν συνεχεία πραγματοποιήθηκε αντιστοίχιση των υδρολιθολογικών αυτών τύπων με τους υδρολιθολογικούς τύπους που δίνονται στον Πίνακα ΙΙΙ.1 του Παραρτήματος ΙΙΙ του Παραδοτέου Π6.1 ‘‘Επικαιροποίηση της Μεθοδολογίας ανάλυσης ανθρωπογενών πιέσεων και των επιπτώσεων τους στα επιφανειακά και στα υπόγεια υδατικά συστήματα’’, εκ των κειμένων τεκμηρίωσης της παρούσας 2ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας (EL10).

Πίνακας 4-2. Αντιστοίχιση υδρολιθολογικής ταξινόμησης ΣΔΠΚ και Παραρτήματος ΙΙΙ Κειμένου Τεκμηρίωσης Π6.1 και παραδοχές για συντελεστή κατείσδυσης

Περιγραφή ΣΔΠΚ	Κωδικός Παραρτήματος ΙΙΙ-Π6.1	Συντελεστής κατείσδυσης (%)
Αρκετά υψηλή υδροπερατότητα σε ασύνδετους και χαλαρούς σχηματισμούς	P1/P2 (κατά περίπτωση)	3-12
Μέτρια προς υψηλή υδροπερατότητα σε αλλουβιακούς και ρυολιθικούς σχηματισμούς	P2, A3	3-12
Μέτρια προς υψηλή υδροπερατότητα, στα μάρμαρα	K2	8-18
Μέτρια υδροπερατότητα, σε νεογενή και μολασσικά ιζήματα καθώς επίσης, μέτρια υδροπερατότητα σε γρανιτικά και γνευσιακά πετρώματα	P2, A3	5-10
Μηδενική, πρακτικά, υδροπερατότητα, σε συμπαγείς κρυσταλλικούς σχιστόλιθους, υγιούς μορφής φυλλίτες, χαλαζίτες, κερατίτες	A2	40-50

Περιγραφή ΣΔΠΚ	Κωδικός Παραρτήματος III-Π6.1	Συντελεστής κατείσδυσης (%)
Πολύ υψηλή υδροπερατότητα σε ασβεστολιθικούς σχηματισμούς	K1	35-45
Πολύ χαμηλή υδροπερατότητα, σε εκλεκτικούς ορίζοντες νεογενών και μολασσικών ιζημάτων καθώς επίσης πολύ χαμηλή υδροπερατότητα σε κρυσταλλικά, πλουτώνια, ηφαιστειακά και οφιολιθικά πετρώματα	P3/A3	15-30
Υψηλή υδροπερατότητα σε αδρόκοκκους ορίζοντες, νεογενών και μολασσικών ιζημάτων	P2	3-12
Χαμηλή υδροπερατότητα, σε προσχωματικούς σχηματισμούς με αυξημένη περιεκτικότητα σε άργιλο	P1	

Στην Εικόνα 4-1 που ακολουθεί παρουσιάζεται ο υδρολιθολογικός χάρτης του ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας (EL10), όπου διακρίνονται οι επιμέρους τύποι υδροφοριών.



Εικόνα 4-1. Υδρολιθολογικός Χάρτης ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας (EL10)

5 ΠΟΙΟΤΙΚΗ – ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

5.1 ΥΠΟΓΕΙΑ ΥΔΑΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ 1ΗΣ ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗΣ ΣΔΛΑΠ

Κατά το 1ο ΣΔΛΑΠ προσδιορίσθηκαν 34 ΥΥΣ και υποσυστήματα. Στα πλαίσια της 1ης Αναθεώρησης του Σχεδίου Διαχείρισης ΛΑΠ του ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας (EL10), επανεξετάσθηκαν τα οριοθετημένα ΥΥΣ (διαχωρισμός κάποιων ΥΥΣ σε υποσυστήματα, ένταξη περιοχών που δεν είχαν προσδιορισθεί ως ΥΥΣ, σε υφιστάμενα ή ως νέα ΥΥΣ) και προσδιορίσθηκαν τελικά τριανταεπτά (37) υπόγεια υδατικά συστήματα και υποσυστήματα. Ειδικότερα στο EL10 εντοπίσθηκαν οι ακόλουθες διαφοροποιήσεις ως προς το καθορισμό των ΥΥΣ σε σχέση με το αρχικό ΣΔΛΑΠ, οι οποίες βασίστηκαν κυρίως στη βασική απαίτηση, να καλυφθούν τα κενά που υπήρχαν όσον αφορά τη χωρική κάλυψη του ΥΔ. Έτσι προέκυψαν τα ακόλουθα: Προσδιορίσθηκε το ΥΥΣ Μύτακας (με κωδικό EL100F260, το ΥΥΣ Αμμουλιανής (EL1000290) και το ΥΥΣ Διάπορος (EL1000300). Επίσης ενσωματώθηκαν μικρές εκτάσεις στα ΥΥΣ Κρουσίων – Κερδυλίων (EL1000150), Αξιού (EL1000030) και Ποντοηρακλειάς – Μεταμόρφωσης (EL100F250).

Στους ακόλουθους πίνακες και χάρτη παρουσιάζονται τα τριανταεπτά (37) ΥΥΣ και Υποσυστήματα του ΥΔ EL10 ανά ΛΑΠ, βάσει της 1ης Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ, όπως αυτά προέκυψαν μετά την επανεξέταση των ΥΥΣ και Υποσυστημάτων του 1ου ΣΔΛΑΠ.

Το ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας (EL10) περιλαμβάνει τέσσερις (4) λεκάνες απορροής ποταμών με την ακόλουθη κατανομή ΥΥΣ.

Πίνακας 5-1. Υπόγεια Υδατικά Συστήματα της ΛΑΠ Αξιού (EL1003) σύμφωνα με την 1ηΑναθεώρηση ΣΔΛΑΠ

Α/Α	Κωδικός	Ονομασία	Είδος υδροφόρου
1	EL1000010	Λουδία	κοκκώδης
2	EL1000020	Πάικου	καρστικός
3	EL1000030	Αξιού	κοκκώδης
4	EL100F040	Δοϊράνης	κοκκώδης
5	EL1000160	Μαυρονερίου	ρωγματικός
6	EL100F230	Ανατολικού Πάικου	ρωγματικός
7	EL100F240	Ευζώνων	κοκκώδης
8	EL100F250	Ποντοηράκλειας - Μεταμόρφωσης	κοκκώδης
9	EL100F260	Μύτακα	ρωγματικός
10	EL1000270	Βαφειοχωρίου	καρστικός
11	EL100F280	Μεγάλης Στέρνας	καρστικός

Πίνακας 5-2. Υπόγεια Υδατικά Συστήματα της ΛΑΠ Γαλλικού (EL1004) σύμφωνα με την 1ηΑναθεώρηση ΣΔΛΑΠ

Α/Α	Κωδικός	Ονομασία	Είδος υδροφόρου
1	EL1000050	Γαλλικού	κοκκώδης
2	EL1000210	Μεσαίου	καρστικός
3	EL1000220	Ντεβέ Κοράν	καρστικός

Πίνακας 5-3. Υπόγεια Υδατικά Συστήματα της ΛΑΠ Χαλκιδικής (EL1005) σύμφωνα με την 1ηΑναθεώρηση ΣΔΛΑΠ

Α/Α	Κωδικός	Ονομασία	Είδος υδροφόρου
1	EL1000061	Υπ. Επανομής - Μουδανιών	κοκκώδης
2	EL1000062	Υπ. Νέας Τρίγλιας	καρστικός
3	EL1000071	Υπ. Κορώνειας	κοκκώδης
4	EL1000072	Υπ. Βόλβης	κοκκώδης
5	EL1000081	Κάτω ρου Ανθεμούντα	κοκκώδης
6	EL1000082	Υπ. Γαλαρινού Γαλάστιστας	κοκκώδης
7	EL1000083	Υπ. Θέρμης - Ν. Ρυσίου	κοκκώδης
8	EL1000090	Κασσάνδρας	κοκκώδης
9	EL1000100	Ορμύλιας	κοκκώδης
10	EL1000110	Ιερισσού	κοκκώδης
11	EL1000120	Μαυρούδας	κοκκώδης
12	EL1000131	Υπ. Ασπρόλακκα	κοκκώδης
13	EL1000132	Υπ. Κοκκινόλακκα	κοκκώδης
14	EL1000140	Ολυμπιάδας	κοκκώδης
15	EL1000200	Νέων Ρόδων	κοκκώδης
16	EL1000150	Κρουσίων - Κερδυλλίων	ρωγματικός
17	EL1000180	Σιθωνίας	ρωγματικός
18	EL1000191	Υπ. Σκουριών	ρωγματικός
19	EL1000192	Υπ. Ολυμπιάδας	ρωγματικός
20	EL1000193	Υπ. Χολομώντα Ωραιοκάστρου	ρωγματικός
21	EL1000290	Αμμουλιανής	ρωγματικός
22	EL1000300	Διάπορου	ρωγματικός

Πίνακας 5-4. Υπόγεια Υδατικά Συστήματα της ΛΑΠ Άθω (EL1043) σύμφωνα με την 1ηΑναθεώρηση ΣΔΛΑΠ

Α/Α	Κωδικός	Ονομασία	Είδος υδροφόρου
1	EL1000170	Αγίου Όρους	ρωγματικός
2	EL1000110	Ιερισσού	κοκκώδης

Τα αποτελέσματα της ποιοτικής και ποσοτικής ταξινόμησης αξιολόγησης σύμφωνα με την 1η Αναθεώρηση παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 5-5. Υπόγεια Υδατικά Συστήματα ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας (EL10) και κατάστασή τους σύμφωνα με την 1ηΑναθεώρηση ΣΔΛΑΠ

Κωδικός ΥΥΣ	Όνομα ΥΥΣ	Λεκάνη Απορροής	Ποιοτική (χημική) κατάσταση	Ποσοτική κατάσταση
EL1000010	Λουδία	Αξιού	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
EL1000020	Πάικου	Αξιού	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
EL1000030	Αξιού	Αξιού	ΚΑΚΗ	ΚΑΚΗ
EL100F040	Δοϊράνης	Αξιού	ΚΑΛΗ	ΚΑΚΗ
EL1000160	Μαυρονερίου	Αξιού	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
EL100F230	Αν. Πάικου	Αξιού	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
EL100F240	Ευζώνων	Αξιού	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
EL100F250	Ποντοηράκλειας - Μεταμόρφωσης	Αξιού	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
EL100F260	Μύτακα	Αξιού	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
EL1000270	Βαφειοχωρίου	Αξιού	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
EL100F280	Μεγάλης Στέρνας	Αξιού	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
EL1000050	Γαλλικού	Γαλλικού	ΚΑΛΗ	ΚΑΚΗ
EL1000210	Μεσαίου	Γαλλικού	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
EL1000220	Ντεβέ Κοράν	Γαλλικού	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
EL1000061	Υπ. Επανομής - Μουδανιών	Χαλκιδικής	ΚΑΚΗ	ΚΑΚΗ
EL1000062	Υπ. Νέας Τρίγλιας	Χαλκιδικής	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
EL1000071	Υπ. Κορώνειας	Χαλκιδικής	ΚΑΛΗ	ΚΑΚΗ
EL1000072	Υπ. Βόλβης	Χαλκιδικής	ΚΑΛΗ	ΚΑΚΗ
EL1000081	Υπ. Κάτω Ρου Ανθεμούντα	Χαλκιδικής	ΚΑΚΗ	ΚΑΚΗ
EL1000082	Υπ. Γαλαρινού - Γαλάτιστας	Χαλκιδικής	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
EL1000083	Υπ. Θέρμης – Ν.Ρύσιου	Χαλκιδικής	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
EL1000090	Κασσάνδρας	Χαλκιδικής	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
EL1000100	Ορμύλιας	Χαλκιδικής	ΚΑΚΗ	ΚΑΚΗ
EL1000120	Μαυρούδας	Χαλκιδικής	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ

Κωδικός ΥΥΣ	Όνομα ΥΥΣ	Λεκάνη Απορροής	Ποιοτική (χημική) κατάσταση	Ποσοτική κατάσταση
EL1000131	Υπ. Ασπρόλακκα	Χαλκιδικής	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
EL1000132	Υπ. Κοκκινόλακκα	Χαλκιδικής	ΚΑΚΗ	ΚΑΛΗ
EL1000140	Ολυμπιάδας	Χαλκιδικής	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
EL1000150	Κρουσίων – Κερδυλλίων	Χαλκιδικής	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
EL1000180	Σιθωνίας	Χαλκιδικής	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
EL1000191	Υπ. Σκουριών	Χαλκιδικής	ΚΑΚΗ	ΚΑΛΗ
EL1000192	Υπ. Ολυμπιάδας	Χαλκιδικής	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
EL1000193	Υπ. Χολομώντα - Ωραιοκάστρου	Χαλκιδικής	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
EL1000200	Ν. Ρόδων	Χαλκιδικής	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
EL1000290	Αμμουλιανής	Χαλκιδικής	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
EL1000300	Διάπορος	Χαλκιδικής	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
EL1000170	Αγίου Όρους	Άθως	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
EL1000110	Ιερισσού	Άθως	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ

Από τα τριάντα επτά (37) ΥΥΣ και υποσυστήματα που προσδιορίστηκαν, έξι (6) ΥΥΣ είναι σε κακή ποιοτική (χημική) κατάσταση και οκτώ (8) ΥΥΣ είναι σε κακή ποσοτική κατάσταση.

Από τα τριάντα επτά (37) ΥΥΣ και υποσυστήματα που προσδιορίστηκαν, τρία (3) ΥΥΣ χαρακτηρίσθηκαν ως προστατευόμενα ΥΥΣ απόληψης ύδατος ανθρώπινης κατανάλωσης (Άρθρο 7 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ) και δίνονται στη συνέχεια στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 5-6. Υπόγεια Υδατικά Συστήματα που χρησιμοποιούνται για ύδρευση και εντάσσονται στο μητρώο προστατευόμενων περιοχών σύμφωνα με την 1ηΑναθεώρηση ΣΔΛΑΠ

ΛΑΠ	Κωδικός ΥΥΣ	Όνομα ΥΥΣ
Αξιού	EL1000020	Πάικου
Αξιού	EL1000160	Μαυρονερίου
Γαλλικού	EL1000220	Ντεβέ Κοράν

5.2 ΥΠΟΓΕΙΑ ΥΔΑΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ 2ΗΣ ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗΣ ΣΔΛΑΠ

Στο πλαίσιο της 2ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας (EL10) έγινε επικαιροποίηση των χαρακτηρισμών των ΥΥΣ που είχαν γίνει κατά την 1η Αναθεώρηση από την οποία προέκυψαν:

- Η διάκριση ΥΥΣ Αξιού (EL1000030) σε δύο (2) Υποσυστήματα:
  1. Υποσύστημα Αξιού (α) (EL1000031): το πεδινό τμήμα του ΥΥΣ που αναπτύσσεται εντός των προσχωσιγενών σχηματισμών της λεκάνης απορροής του ποταμού Αξιού.
  2. Υποσύστημα Αξιού (β) (EL1000032): το τμήμα του ΥΥΣ που περιλαμβάνει το λοφώδες και ορεινό τμήμα στα κράσπεδα της κοιλάδας του π. Αξιού, στα βορειοδυτικά και ανατολικά, και αναπτύσσεται εντός των νεογενών σχηματισμών.

Η διάκριση των δύο υποσυστημάτων έγινε βάσει των γεωμορφολογικών συνθηκών, των υφιστάμενων πιέσεων και της ποιοτικής διαφοροποίησης και τρωτότητας των υδροφορέων.

- Η μεταβολή της ποιοτικής (χημικής) κατάστασης του Υπ.Κάτω ρου Ανθεμούντα (EL1000081) από ΚΑΚΗ σε ΚΑΛΗ ποιοτική (χημική) κατάσταση και του Υπ. Κορώνειας (EL1000071) από ΚΑΛΗ σε ΚΑΚΗ ποιοτική (χημική) κατάσταση.
- Η μεταβολή της ποσοτικής κατάστασης ενός (1) ΥΥΣ λόγω αλλαγής των συνθηκών στην περιοχή. Συγκεκριμένα το ΥΥΣ Γαλλικού (EL1000050) χαρακτηρίζεται από ΚΑΚΗ σε ΚΑΛΗ ποσοτική κατάσταση.

Ο επανακαθορισμός της κατάστασης προέκυψε από τη μείωση των συντελούμενων αντλήσεων, που οφείλεται κατά κύριο λόγο στις αλλαγές των χρήσεων και της φυσιογνωμίας των περιοχών αυτών. Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του αντίστοιχου κειμένου τεκμηρίωσης των πιέσεων, η διαφοροποίηση αυτή οφείλεται κυρίως στο ακριβέστερο αποτέλεσμα που προκύπτει στους υπολογισμούς από τη γεωχωρική πληροφορία που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα 2^{η} Αναθεώρηση, συγκριτικά με τους υπολογισμούς της 1^{ης} Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ.

Αναλυτικά στοιχεία των χαρακτηρισμών των ΥΥΣ δίδουμε στη συνέχεια, στα αντίστοιχα κεφάλαια του παρόντος.

Κατά την 2^{ο} Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας (EL10) προσδιορίσθηκαν 38 ΥΥΣ και υποσυστήματα. Τα Υπόγεια Υδατικά Συστήματα του ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας (EL10) όπως διαμορφώθηκαν στο πλαίσιο 1^{ου} ΣΔΛΑΠ, 1^{ης} Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ και παρούσας 2^{ης} Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 5-7. Υπόγεια Υδατικά Συστήματα του ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας (EL10) σύμφωνα με το 1ο ΣΔΛΑΠ, την 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ και την παρούσα 2η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ

1ο ΣΔΛΑΠ		1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ		2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ	
Κωδικός	Ονομασία	Κωδικός	Ονομασία	Κωδικός	Ονομασία
GR1000010	Λουδία	EL1000010	Λουδία	EL1000010	Λουδία
GR1000020	Πάικου	EL1000020	Πάικου	EL1000020	Πάικου
GR1000030	Αξιού	EL1000030	Αξιού	EL1000031	Υπ. Αξιού (α)
				EL1000032	Υπ. Αξιού (β)
GR100F040	Δοϊράνης	EL100F040	Δοϊράνης	EL100F040	Δοϊράνης
GR1000050	Γαλλικού	EL1000050	Γαλλικού	EL1000050	Γαλλικού
GR1000060	**Μουδανιών**	**EL1000060**	**Μουδανιών**	**EL1000060**	**Μουδανιών**
GR1000061	Υπ. Μουδανιών	EL1000061	Υπ. Μουδανιών	EL1000061	Υπ. Μουδανιών
GR1000062	Υπ.Νέας Τρίγλιας	EL1000062	Υπ.Νέας Τρίγλιας	EL1000062	Υπ.Νέας Τρίγλιας
GR1000070	**Μυγδονίας**	**EL1000070**	**Μυγδονίας**	**EL1000070**	**Μυγδονίας**
GR1000071	Υπ.Κορώνειας	EL1000071	Υπ.Κορώνειας	EL1000071	Υπ.Κορώνειας
GR1000072	Υπ.Βόλβης	EL1000072	Υπ.Βόλβης	EL1000072	Υπ.Βόλβης
GR1000080	**Ανθεμούντα**	**EL1000080**	**Ανθεμούντα**	**EL1000080**	**Ανθεμούντα**
GR1000081	Υπ. Κάτω ρου Ανθεμούντα	EL1000081	Υπ. Κάτω ρου Ανθεμούντα	EL1000081	Υπ. Κάτω ρου Ανθεμούντα
GR1000082	Υπ. Γαλαρινού - Γαλάτιστας	EL1000082	Υπ. Γαλαρινού - Γαλάτιστας	EL1000082	Υπ. Γαλαρινού - Γαλάτιστας
GR1000083	Υπ.Θέρμης – Ν.Ρύσιο	EL1000083	Υπ.Θέρμης – Ν.Ρύσιο	EL1000083	Υπ.Θέρμης – Ν.Ρύσιο
GR1000090	Κασσάνδρας	EL1000090	Κασσάνδρας	EL1000090	Κασσάνδρας
GR1000100	Ορμύλιας	EL1000100	Ορμύλιας	EL1000100	Ορμύλιας
GR1000110	Ιερισσού	EL1000110	Ιερισσού	EL1000110	Ιερισσού
GR1000120	Μαυρούδας	EL1000120	Μαυρούδας	EL1000120	Μαυρούδας

1ο ΣΔΛΑΠ		1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ		2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ	
Κωδικός	Ονομασία	Κωδικός	Ονομασία	Κωδικός	Ονομασία
GR1000130	**Ασπρόλακκα**	**EL1000130**	**Ασπρόλακκα**	**EL1000130**	**Ασπρόλακκα**
GR1000131	Υπ. Ασπρόλακκα	EL1000131	Υπ. Ασπρόλακκα	EL1000131	Υπ. Ασπρόλακκα
GR1000132	Υπ.Κοκκινόλακκα	EL1000132	Υπ.Κοκκινόλακκα	EL1000132	Υπ.Κοκκινόλακκα
GR1000140	Ολυμπιάδας	EL1000140	Ολυμπιάδας	EL1000140	Ολυμπιάδας
GR1000150	Κρουσίων – Κερδυλλίων	EL1000150	Κρουσίων – Κερδυλλίων	EL1000150	Κρουσίων – Κερδυλλίων
GR1000160	Μαυρονερίου	EL1000160	Μαυρονερίου	EL1000160	Μαυρονερίου
GR1000170	Αγίου Όρους	EL1000170	Αγίου Όρους	EL1000170	Αγίου Όρους
GR1000180	Σιθωνίας	EL1000180	Σιθωνίας	EL1000180	Σιθωνίας
GR1000190	**Χολομώντα - Ωραιοκάστρου**	**EL1000190**	**Χολομώντα - Ωραιοκάστρου**	**EL1000190**	**Χολομώντα - Ωραιοκάστρου**
GR1000191	Υπ. Σκουριών	EL1000191	Υπ. Σκουριών	EL1000191	Υπ. Σκουριών
GR1000192	Υπ. Ολυμπιάδας	EL1000192	Υπ. Ολυμπιάδας	EL1000192	Υπ. Ολυμπιάδας
GR1000193	Υπ. Χολομώντα - Ωραιοκάστρου	EL1000193	Υπ. Χολομώντα - Ωραιοκάστρου	EL1000193	Υπ. Χολομώντα - Ωραιοκάστρου
GR1000200	Ν. Ρόδων	EL1000200	Ν. Ρόδων	EL1000200	Ν. Ρόδων
GR1000210	Μεσαίου	EL1000210	Μεσαίου	EL1000210	Μεσαίου
GR1000220	Ντεβέ Κοράν	GR1000220	Ντεβέ Κοράν	EL1000220	Ντεβέ Κοράν
GR100F230	Ανατολικού Πάικου	GR100F230	Ανατολικού Πάικου	EL100F230	Ανατολικού Πάικου
GR100F240	Ευζώνων	GR100F240	Ευζώνων	EL100F240	Ευζώνων
GR100F250	Ποντοηράκλειας - Μεταμόρφωσης	GR100F250	Ποντοηράκλειας - Μεταμόρφωσης	EL100F250	Ποντοηράκλειας - Μεταμόρφωσης
		GR100F260	Μύτακα	EL100F260	Μύτακα
GR1000270	Βαφειοχωρίου	GR1000270	Βαφειοχωρίου	EL1000270	Βαφειοχωρίου
GR100F280	Μεγάλης Στέρνας	GR100F280	Μεγάλης Στέρνας	EL100F280	Μεγάλης Στέρνας
-	-	GR1000290	Αμμουλιανής	EL1000290	Αμμουλιανής

1ο ΣΔΛΑΠ		1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ		2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ	
Κωδικός	Ονομασία	Κωδικός	Ονομασία	Κωδικός	Ονομασία
-	-	GR1000300	Διάπορος	EL1000300	Διάπορος

6 ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΥΥΣ ΤΗΣ ΛΑΠ ΑΞΙΟΥ (EL1003)

6.1 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΛΟΥΔΙΑ (EL1000010)

Το κοκκώδες υπόγειο υδατικό σύστημα Λουδία (EL1000010), βρίσκεται στην λεκάνη απορροής του ποταμού Αξιού (ΛΑΠ EL1003) και ανήκει κατά το μεγαλύτερο τμήμα του στο ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας (EL10). Το βορειοανατολικό τμήμα του ανήκει στο Υδατικό Διαμέρισμα της Δυτικής Μακεδονίας (EL09). Καταλαμβάνει συνολική έκταση 880,05 km^2.

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Λουδία συνορεύει ανατολικά με το ΥΥΣ Αξιού (EL1000030), βόρεια – βορειοδυτικά με το καρστικό ΥΥΣ Πάικου (EL1000020), το ρωγματικό ΥΥΣ Αν. Πάικου (EL100F230) και το ρωγματικό ΥΥΣ Αλμωπίας (EL0900261), δυτικά με το ρωγματικό ΥΥΣ Νάουσας (EL0900251) και δυτικά – νοτιοδυτικά με το κοκκώδες ΥΥΣ Κάτω ρου Αλιάκμονα (EL0900130). Το ΥΥΣ Λουδία είναι ανοικτό προς την θάλασσα στο νοτιοανατολικό άκρο του.

Αναπτύσσεται εντός των αδρο - μεσοκλαστικών ιζημάτων του Τεταρτογενούς που αποτελούνται από σύγχρονες ποτάμιες και παράκτιες αποθέσεις, πλευρικά κορήματα και κώνους κορημάτων καθώς και από Πλειοκαινικά – Μειοκαινικά ιζήματα που υπόκεινται των Τεταρτογενών και συνίστανται από αμμούχες μάργες, μάργες, άργιλους, άμμους, ψαμμίτες και μαργαϊκούς ασβεστόλιθους.

Το υπόγειο υδατικό σύστημα είναι κοκκώδες και αποτελείται από έναν ελεύθερο υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα στα ανώτερα στρώματα καθώς και από επάλληλους, μερικώς υπό πίεση έως υπό πίεση υδροφόρους, στα βαθύτερα στρώματα. Η μερικώς υπό πίεση έως υπό πίεση υδροφορία του συστήματος, οφείλεται στην παρουσία επάλληλων οριζόντων ή και φακών με λεπτοκλαστικά αργιλοϊλυώδη υλικά.

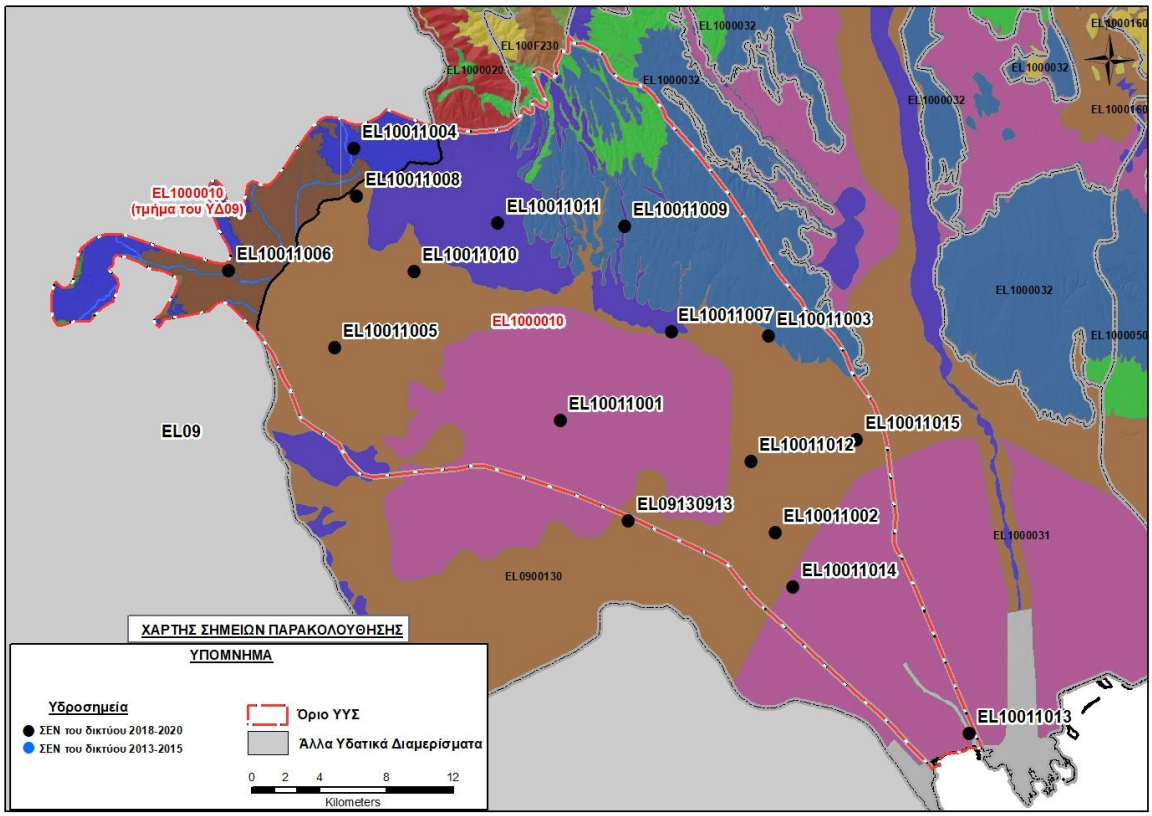
Το υπόγειο υδατικό σύστημα Λουδία (EL1000010) εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία από άμεση κατείσδυση, από διηθήσεις επιφανειακών απορροών του π. Λουδία και των παραποτάμων του, πλευρικές διηθήσεις των ανάντη καρστικών σχηματισμών των ΥΥΣ Πάικου (EL1000020) και Κάτω ρου Αλιάκμονα (EL0900130), καθώς και επιστροφές άρδευσης, της τάξης των 181,76x10^6 m^3/y.

Οι μέσες ετήσιες απολήψεις από το σύστημα μέσω γεωτρήσεων και πηγών, σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε (κεφ. 3.3) εκτιμώνται περί τα 151,79x10^6 m^3/y.

Η φυσική εκφόρτιση του συστήματος γίνεται από το βόρειο και το δυτικό τμήμα του, με γενικά ακτινωτή ροή από την περιφέρεια προς το κεντρικό τμήμα και την αποξηραμένη λίμνη Γιαννιτσών και στη συνέχεια προς τον π. Λουδία. Στο υπόλοιπο τμήμα του συστήματος, η φυσική εκφόρτιση γίνεται κατευθείαν προς τον π. Λουδία (ΙΓΜΕ, Βεράνης κ.ά. 2010).

Σύμφωνα με την 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ το υπόγειο υδατικό σύστημα Λουδία (EL1000010), ταξινομήθηκε σε ΚΑΛΗ ποιοτική (χημική) και ΚΑΛΗ ποσοτική κατάσταση.

Το σύνολο των σημείων παρακολούθησης που λήφθησαν υπόψη για την ποσοτική και ποιοτική κατάσταση του ΥΥΣ παρουσιάζονται στον παρακάτω υδρολιθολογικό χάρτη όπου σημειώνονται και τα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος.Το πλήθος των δεδομένων παρακολούθησης του ΥΥΣ είναι ικανοποιητικό για τον προσδιορισμό της ποιοτικής και ποσοτικής κατάστασής του με βάση τις υδρογεωλογικές συνθήκες ανάπτυξής του.



Εικόνα 6-1. Σημεία παρακολούθησης και όρια υπόγειου υδατικού συστήματος Λουδία (EL1000010)

ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος Λουδία (EL1000010) συναντώνται 16 σημεία του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων με ποιοτικά δεδομένα για την περίοδο παρακολούθησης 2018-2020, με βάση τα οποία πραγματοποιειται η ποιοτική ταξινόμηση του ΥΥΣ. Επισημαίνεται ότι υπάρχουν συνολικά 16 υδροσημεία της περιόδου παρακολούθησης 2018-2020, εκ των οποίων τα 15 υδροσημεία είναι κοινά με αυτά της 1ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ και ένα είναι νέο υδροσημείο (EL10011006). Το υδροσημείο EL10011016 με παλιό κωδικό EL09090920 (ονομασία ΙΓΜΕ : ΠΑΒ11), παρότι κατά την 1η Αναθεώρηση αξιολογήθηκε στο ΥΥΣ Λουδία, δεν αξιολογείται στην παρούσα 2η Αναθεώρηση στο ΥΥΣ Λουδία, γιατί αφορά την καρστική πηγή Σεβαστιανών Πέλλας που εκφορτίζει τους ανάντη ασβεστόλιθους της Πελαγονικής ζώνης που ανήκουν στο ΥΥΣ ΒΑ Βερμίου Όρους (EL090F090) του ΥΔς Δυτικής Μακεδονίας (ΙΓΜΕ, Α. Στάμος, Κοζάνη 2010), όπως ορθά αναφέρεται και στο 1ο ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Δυτικής Μακεδονίας (EL09). Συνεπώς μόνο χωρικά ανήκει ΥΥΣ Λουδία.

Το υδροσημείο EL10011009 παρότι ταυτίζεται στο νέο δίκτυο παρακολούθησης με τον παλιό κωδικό EL10011069, έχει δεδομένα μόνο για την περίοδο παρακολούθησης 2018-2020 κι όχι παλιότερα. Επίσης διαπιστώθηκε ότι ένα υδροσημείο (EL10011004) που ανήκει στο ΥΥΣ Λουδία, αποδόθηκε, σύμφωνα με το δίκτυο παρακολούθησης της περιόδου 2018-2020, στο ΥΥΣ Πάικου. Στα πλαίσια του 1ου ΣΔΛΑΠ καθώς και της 1ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ, το υδροσημείο αυτό είχε αξιολογηθεί στο ΥΥΣ Λουδία. Συνεπώς εκτιμάται ότι το υδροσημείο αυτό ανήκει στο υπόγειο υδατικό σύστημα Λουδία και αξιολογείται σε αυτό, στην παρούσα 2η Αναθεώρηση. Επιπλέον τα σημεία EL10011005 και EL10011010 θεωρούνται νέα σημεία σύμφωνα με το δίκτυο της περιόδου παρακολούθησης 2018-2020, αλλά εν τέλει ταυτίζονται (με βάση τις συντεταγμένες τους) με τα σημεία EL10011001 και EL10011004 του δικτύου της περιόδου παρακολούθησης 2013-2015.

Υπολογισμός διαμέσου συγκέντρωσης ανά θέση. Για κάθε θέση δειγματοληψίας υπολογίζεται, με βάση τις υφιστάμενες χημικές αναλύσεις (2018-2020) και την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε, η

διάμεση τιμή συγκέντρωσης (median) των παραμέτρων : pH, αγωγιμότητας, χλωριόντων, θειικών, νιτρικών, νιτρωδών, αμμωνιακών, αρσενικού, καδμίου, μόλυβδου, υδράργυρου, νικελίου, ολικού χρωμίου, αργιλίου, διαλελυμένου οξυγόνου, φωσφορικών αλάτων με βάση τα ΦΕΚ 3322/30-12-2011 και 2888Β 12/9/2016.

Πίνακας 6-1. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ Λουδία (EL1000010) (2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομα-σία (ΙΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. μS/cm	As μg/L	Cd* μg/L	Pb* μg/L	Hg* μg/L	Ni* μg/L	Cr* dissolved μg/L	Al* μg/L	NH_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	Cl mg/L	SO_4 mg/L
EL10011004	EL10020919	6	7,8	706	5,0	0,8	5,0	0,5	6,3	5,0	28	0,06	55,70	0,06	28,4	14,5
EL10011005	EL10011001	Γ11	8,7	580	5,0	1,0	5,0	0,5	5,0	5,0	27	0,06	16,6	0,06	21,3	20,5
EL10011010	EL10011004	Γ60	7,5	257	6,0	0,7	5,0	0,5	5,0	5,0	13	0,06	2,5	0,06	14,2	2,0
EL10011001	EL10011005	10/Γ2	7,6	299	17,0	1,0	5,0	0,5	5,0	5,0	13	0,06	2,5	0,06	15,9	2,2
EL10011003	EL10011009	200	7,8	722	6,0	1,0	5,0	0,5	5,0	5,0	13	0,06	85,3	0,06	33,7	20,5
EL10011002	EL10011011	18	7,9	460	12,0	1,0	5,0	0,5	5,0	5,0	12	0,06	2,5	0,06	14,2	1,0
EL10011015	EL10011049	ΘΓ242	7,6	1306	99,0	1,0	5,0	0,5	5,0	5,0	14	0,06	2,5	0,06	202,1	1,0
EL10011008	EL10011071	Γ52	7,9	655	5,0	0,8	5,0	0,5	5,0	8,3	10	0,06	44,3	0,06	15,9	19,5
EL10011014	EL10011064	Η245Α	7,8	520	22,0	1,0	5,0	0,5	5,0	5,0	13	0,06	2,5	0,06	21,3	,1,0
EL10011013	EL10011065	Η230	7,8	2270	5,0	1,0	5,0	0,5	5,0	5,0	10	1,90	2,5	0,06	531,7	1,0
EL09130913	EL10011066	Η182	7,1	449	140,0	1,0	5,0	0,5	5,0	5,0	11	0,06	2,5	0,06	8,8	1,0
EL10011012	EL10011067	Η194	7,8	1924	11,0	1,0	5,0	0,5	5,0	5,0	10	0,06	2,5	0,06	496,4	43,0
EL10011007	EL10011068	Γ42	7,9	849	19,0	0,8	5,0	0,5	5,0	5,0	10	0,06	41,1	0,06	54,9	37,5
EL10011011	EL10011070	ΓΘ17	7,9	305	5,0	1,0	5,0	0,5	5,0	5,0	20	0,06	2,5	0,06	10,6	8,0
EL10011009	EL10011069	Γ5Α	7,6	646	7,0	1,0	5,0	0,5	5,0	5,0	12	0,06	31,3	0,06	35,4	6,5
EL10011006		Γ18	7,7	761	5,0	1,0	5,0	0,5	5,0	7,0	29	0,06	18,5	0,06	17,7	49,0
ΑΑΤ			*6.5-9.5*	*2500*	*10,0*	*5,00*	*25,0*	*1,00*	*20,0*	*50,0*	*200*	*0,500*	*50,0*	*0,5*	*250,0*	*250,0*
75% ΑΑΤ				*1875*	*7,5*	*3,75*	*18,75*	*0,75*	*15,0*	*37,5*	*150*	*0,375*	*37,5*	*0,37*	*187,5*	*187,5*

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*

43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

**Οι τιμές των χημικών αναλύσεων είναι μικρότερες του ορίου ποσοτικοποίησης. Δεν παρατηρούνται υπερβάσεις τιμών στην παράμετρο.*

(Συνέχεια πίνακα)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία	DO	Total phosphates Phosphate	Τριχλωροαιθυλένιο	Τετραχλωροαιθυλένιο	Σ (Τριχλωροαιθυλένιο &Τετραχλωροαιθυλένιο)
EL10011004	E10020919	6	18,10	-	-	-	-
EL10011005	EL10011001	Γ11	4,98	-	-	-	-
EL10011010	EL10011004	Γ60	3,66	-	-	-	-
EL10011001	EL10011005	10/Γ2	2,67	-	-	-	-
EL10011003	EL10011009	200	3,05	-	-	-	-
EL10011002	EL10011011	18	4,28	-	-	-	-
EL10011015	EL10011049	ΘΓ242	2,27	-	-	-	-
EL10011008	EL10011071	Γ52	5,77	-	-	-	-
EL10011014	EL10011064	Η245Α	5,62	-	-	-	-
EL10011013	EL10011065	Η230	1,75	-	-	-	-
EL09130913	EL10011066	Η182	1,39	-	-	-	-
EL10011012	EL10011067	Η194	2,29	-	-	-	-
EL10011007	EL10011068	Γ42	2,95	-	-	-	-
EL10011011	EL10011070	ΓΘ17	2,56	-	-	-	-

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία	DO	Total phosphates Phosphate	Τριχλωροαιθυλένιο	Τετραχλωροαιθυλένιο	Σ (Τριχλωροαιθυλένιο &Τετραχλωροαιθυλένιο)
EL10011009	EL10011069	Γ5Α	7,72	-	-	-	-
EL10011006		Γ18	5,90	-	-	-	-

Στο υπόγειο υδατικό σύστημα Λουδία (EL1000010) υπάρχουν διαθέσιμες επιπλέον μετρήσεις ιχνοστοιχείων (εκτός όσων αναφέρονται στον ανωτέρω πίνακα) στα σημεία δειγματοληψίας για την περίοδο που εξετάζουμε. Τα σημεία στα οποία παρατηρείται τιμή ιχνοστοιχείου που υπερβαίνει τα όρια ποσιμότητας, για τα στοιχεία που δεν έχουν καθοριστεί ΑΑΤ, δίνονται στη συνέχεια:

- EL10011015 : Fe = 155 μg/L, Mn=300 μg/L
- EL10011013 : Fe = 500, μg/L, Mn=150 μg/L
- EL09130913 : Mn=105 μg/L

Σύμφωνα με το 1^{ο} ΣΔΛΑΠ και το ΙΓΜΕ (2010), στο Υπόγειο υδατικό σύστημα Λουδία εντοπίζονται υψηλές συγκεντρώσεις ιόντων λόγω φυσικού υποβάθρου και ειδικότερα στο Fe, Mn, As (λόγω παρουσίας υπολειμμάτων οργανικής ύλης), στο Al (πιθανά λόγω διήθησης από γειτονικά ΥΥΣ) και στην ηλεκτρική αγωγιμότητα (Ε.C) και το Cl (λόγω δυσμενών μορφολογικών συνθηκών, υφάλμυρα στρώματα). Σύμφωνα με τις διαθέσιμες μετρήσεις του Al για την περίοδο 2018-2020, δεν παρατηρούνται υπερβάσεις των ΑΑΤ.

Επίσης σύμφωνα με τις εκθέσεις αξιολόγησης του δικτύου παρακολούθησης των υπόγειων νερών, για την περίοδο 2018-2020 (ΕΑΓΜΕ) παρατίθενται τα εξής:

α) οι αυξημένες συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων (Fe, Mn) που εντοπίζονται τοπικά στο σύστημα, αποδίδονται στους γεωλογικούς σχηματισμούς, μέσα στους οποίους αποτέθηκαν δευτερογενώς ορυκτά του σιδήρου και του μαγγανίου, μέσω της έκπλυσης και αποσάθρωσης των πετρωμάτων της ευρύτερης περιοχής, καθώς και στην παρουσία σιδηροβακτηριδίων στους ιζηματογενείς σχηματισμούς όπου βρίσκονται τα σημεία παρακολούθησης.

β) Οι αυξημένες συγκεντρώσεις As, συνδέονται με την παλαιογεωγραφική εξέλιξη της περιοχής, τις συνθήκες ιζηματογένεσης καθώς και με τις ιδιαίτερες υδρογεωλογικές συνθήκες.

γ) Οι αυξημένες συγκεντρώσεις NO_3, NO_2, NH_4 οφείλονται κύρια στην υπερβολική χρήση αζωτούχων λιπασμάτων στις περιοχές εντατικής γεωργίας και στην ανεξέλεγκτη διάθεση οικιακών και κτηνοτροφικών λυμάτων (ανθρωπογενή αίτια). Στις περιοχές Παρθένι και Λουδία, η αυξημένη συγκέντρωση των αζωτούχων ενώσεων συνδέεται με την παλαιογεωγραφική εξέλιξη της περιοχής είναι δηλαδή γηγενούς προελεύσεως.

δ) οι υπερβάσεις των ΑΑΤ στα χλωριόντα, οφείλονται στην παγίδευση υφάλμυρων εγκλωβισμένων υδροφόρων στρωμάτων λόγω της παλαιογεωγραφικής εξέλιξης της περιοχής (φυσικά αίτια).

Με τη συνέχιση του προγράμματος παρακολούθησης, η ύπαρξη μακροχρόνιων μετρήσεων θα επιτρέψει το συσχετισμό των αυξημένων τιμών που οφείλονται στο φυσικό υπόβαθρο.

Στους παρακάτω πίνακες δίνονται οι διάμεσες τιμές συγκέντρωσης ανά παράμετρο των σημείων παρακολούθησης του δικτύου κατά τη σύνταξη της 1^{ης} Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ καθώς και του «1^{ου} ΣΔΛΑΠ.

Πίνακας 6-2. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το υπόγειο υδατικό σύστημα Λουδία (1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2013-2015)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομα-σία (ΙΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. μS/cm	As μg/L	Cd μg/L	Pb μg/L	Hg μg/L	Ni μg/L	Cr dissolved μg/L	Al μg/L	NH_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	Cl mg/L	SO_4 mg/L
EL10011004	EL10020919	6	7,4	476	0,5	0,50	5,0	5,00	5,0		32	0,06	14,7	0,06	10,6	5,0
EL10011005	EL10011001	9	7,4	534	0,5	0,50	5,0	5,00	9,0	26,9	228	0,06	26,1	0,06	14,2	45,3
EL10011010	EL10011004	10/Γ1	7,4	450	0,5	0,50	5,0	5,00	6,0	3,7	28	0,06	5,8	0,06	8,8	4,0
EL10011001	EL10011005	10/Γ2	7,9	449	0,5	0,50	5,0	204,00	5,5	5,0	85	0,06	3,8	0,06	14,2	5,0
EL10011003	EL10011009	200	7,4	592	0,5	0,50	5,0	6,00	8,0		150	0,06	32,8	0,06	21,3	39,9
EL10011002	EL10011011	18	8,0	515	0,5	0,50	5,0	13,40	5,0	7,5	19	0,06	1,0	0,06	21,3	0,7
EL10011015	EL10011049	ΘΓ242	7,8	1219	0,5	0,50	5,0	130,00	5,0	5,0	29	0,06	3,6	2,96	210,9	5,0
EL10011008	EL10011071	Γ52	7,7	590	0,5	0,50	5,0	5,00	3,0	17,2	10	0,06	38,7	0,06	8,8	17,2
EL10011014	EL10011064	Η245Α	7,9	536	0,5	0,50	5,0	17,20	5,0	3,7	24	0,06	1,0	0,06	17,7	0,5
EL10011013	EL10011065	Η230	7,9	2330	0,2	0,40	3,7	5,95	3,7	7,5	28	0,06		0,06		
EL09130913	EL10011066	Η182	8,0	439	0,5	0,40	3,7	200,00	6,7	7,5	273	0,06	1,0	0,06	7,1	0,5
EL10011012	EL10011067	Η194	7,9	1117	0,5	0,50	5,0	12,50	10,0	3,7	100	0,06	2,4	3,69	1238,0	0,5
EL10011007	EL10011068	Γ42	7,6	847	0,5	0,50	5,0	7,00	6,0	5,0	45	0,06	62,3	0,06	58,5	57,0
EL10011011	EL10011070	ΓΘ17	7,5	440	0,5	0,50	5,0	5,00	5,0	3,7	53	0,06	3,2	0,06	10,6	19,4
EL10011009	EL10011069	Γ5Α	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ΑΑΤ			*6.5-9.5*	*2500*	*10,0*	*5,00*	*25,0*	*1,00*	*20,0*	*50,0*	*200*	*0,500*	*50,0*	*0,5*	*250,0*	*250,0*
75% ΑΑΤ				*1875*	*7.5*	*3,75*	*18,75*	*0,75*	*15,0*	*37,5*	*150*	*0,375*	*37,5*	*0,37*	*187,5*	*187,5*

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*

43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

Πίνακας 6-3. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το υπόγειο υδατικό σύστημα Λουδία (1ο Σχέδιο Διαχείρισης - περίοδος μετρήσεων 2000-2008)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομα-σία (ΙΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. μS/cm	Cl mg/L	SO_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	NH_4 mg/L
EL10011004	EL10020919	6	7,6	573	12,7	12,7	17,5	0,05	0,26
EL10011005	EL10011001	9	7,9	681	26,9	24,2	12,2	0,05	0,26
EL10011010	EL10011004	10/Γ1	7,8	538	10,6	10,7	5,0	0,05	0,26
EL10011001	EL10011005	10/Γ2	9,8	656	29,1	23,4	6,1	0,05	0,26
EL10011003	EL10011009	200	7,8	689	33,3	18,1	36,6	0,05	0,26
EL10011002	EL10011011	18	8,0	563	16,6	11,8	5,0	0,05	0,26
EL10011008	EL10011071	Γ52	7,8	528	16,8	57,0	68,8	0,05	0,26
EL10011014	EL10011064	Η245Α	7,8	786	35,5		5,0	0,05	0,26
EL09130913	EL10011066	Η182	8,1	570				0,05	0,26
EL10011012	EL10011067	Η194	7,3	1980	496,4	52,6	5,0	0,05	0,26
EL10011007	EL10011068	Γ42	7,9	910	46,1	71,0	52,8	0,05	0,26
EL10011011	EL10011070	ΓΘ17	7,3	764	17,7	63,5	42,7	0,05	0,26
ΑΑΤ			*6.5-9.5*	*2500*	*250,0*	*250,0*	*50,0*	*0,5*	*0,500*
75% ΑΑΤ				*1875*	*187,5*	*187,5*	*37,5*	*0,37*	*0,375*

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*
43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

Παράλληλα, παραχωρήθηκαν από την ΕΥΑΘ ΑΕ πρόσθετα δεδομένα υδροσημείων προς συναξιολόγηση, πέραν αυτών του δικτύου παρακολούθησης. Οι θέσεις των υδροσημείων αυτών απεικονίζονται στην ακόλουθη εικόνα. Στο δίκτυο της ΕΥΑΘ Α.Ε. περιλαμβάνονται 9 υδροσημεία εκ των οποίων τα 8 είναι ενεργά. Έχουν διατρηθεί σε βάθος από 153m έως 203m και αντλούνται με εκτιμώμενη παροχή που κυμαίνεται από 85 έως 140 m^3/h, για υδρευτική χρήση. Τα υδροσημεία συγκεντρώνονται στο ανατολικό τμήμα του υποσυστήματος, στα όρια με το Υπ. Αξιού (α), όπως φαίνεται και στην ακόλουθη εικόνα. Οι μετρήσεις των ποιοτικών παραμέτρων καλύπτουν το χρονικό διάστημα 2009-2021. Καταγράφονται υπερβάσεις ΑΑΤ και του 75% των ΑΑΤ στα νιτρικά σε 4 από τα 8 υδροσημεία. Επίσης καταγράφεται διαχρονική υπέρβαση των ΑΑΤ στα χλωριόντα σε ένα υδροσημείο (Φ60Β) και υπέρβαση των ΑΑΤ στο αρσενικό, σε ένα υδροσημείο (Φ55), το έτος 2011 κι από το έτος 2013 έως το 2021. Επισημαίνεται ότι τα αποτελέσματα προέρχονται από μία έως τρεις μετρήσεις κατ'έτος και σε περίπτωση που υπάρχουν δυο έως τρεις μετρήσεις στο έτος, υπολογίζεται η διάμεσος των τιμών αυτών. Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται οι υπερβάσεις ανά έτος υπέρβασης για κάθε υδροσημείο και για την παράμετρο που παρατηρείται υπέρβαση.

Πίνακας 6-4. Υπερβάσεις νιτρικών (NO_3) στα υδροσημεία της ΕΥΑΘ Α.Ε. για το ΥΥΣ Λουδία (EL1000010)

Κωδικός σημείου	NO_3 mg/L	Έτος παρακολούθησης										
		2010	2011	2012	2013	2014	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Φ51		38,6*	46,6				68,8*	65,1*	60,0*	65,1	60,0	43,3*
Φ52										51,1	42,1	57,4*
Φ53				38,0*			47,0	46,1	46,9*	46,8*	41,0	44,2*
Φ55					38,1*	40,0*	46,2*	44,8*	50,4*	46,8	45,6	44,6*
ΑΑΤ	*50,0*											
75% ΑΑΤ	*37,5*											

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*

43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

** Οι τιμές των χημικών αναλύσεων προέρχονται από μία μέτρηση / έτος*

Πίνακας 6-5. Υπερβάσεις αρσενικού (As) στο υδροσημείο της ΕΥΑΘ Α.Ε., για το ΥΥΣ Λουδία (EL1000010)

Κωδικός σημείου	As μg/L	Έτος παρακολούθησης								
		2011	2013	2014	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Φ55		10,2*	11,0*	12,9*	12,9*	12,3	12,2*	12,0	12,3	12,4*
ΑΑΤ	*10,0*									
75% ΑΑΤ	*7,5*									

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*

43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

** Οι τιμές των χημικών αναλύσεων προέρχονται από μία μέτρηση / έτος*

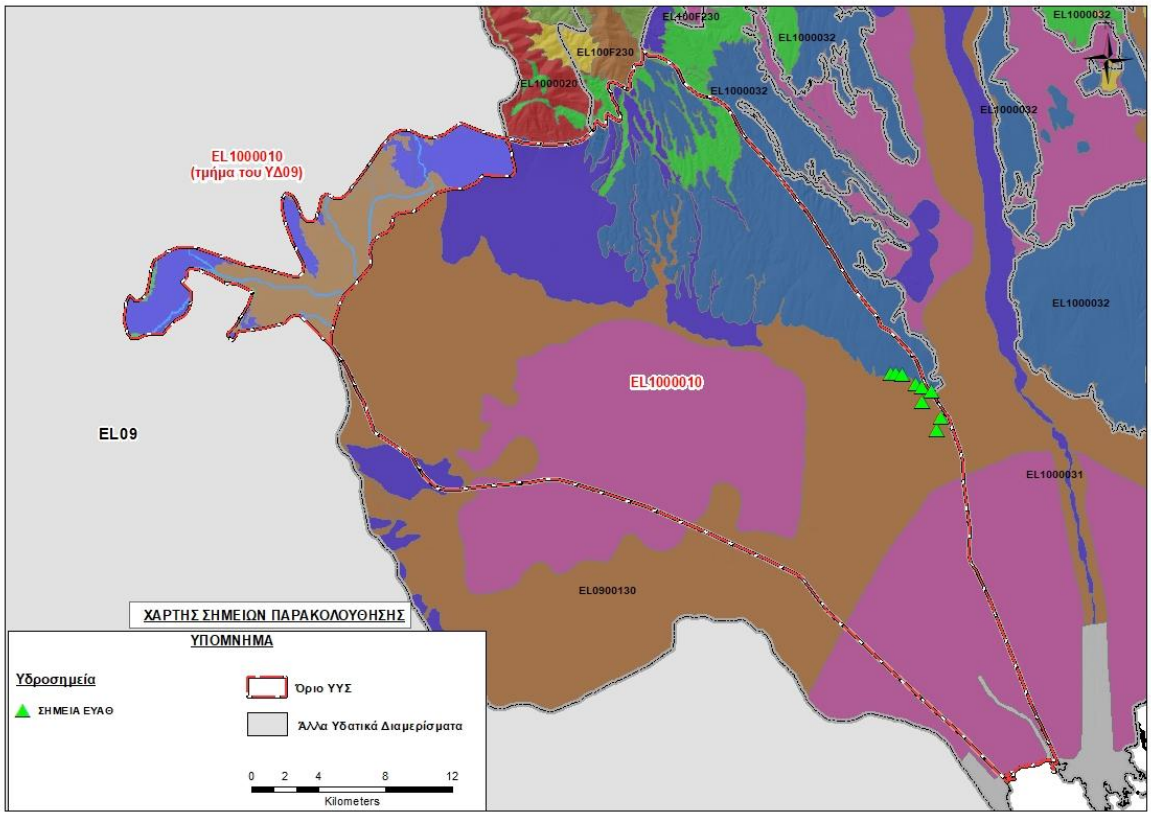
Πίνακας 6-6. Υπερβάσεις χλωριόντων (Cl) στο υδροσημείο της ΕΥΑΘ Α.Ε., για το ΥΥΣ Λουδία (EL1000010)

Κωδικός σημείου	Cl mg/L	Έτος παρακολούθησης									
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2017	2018	2019	2021
Φ60Β		322,0*	316,0	330,0*	313,0*	320,0*	272,0*	360,0*	194,0*	352,0	215,0*
ΑΑΤ	*250,0*										
75% ΑΑΤ	*187,5*										

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*

43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

** Οι τιμές των χημικών αναλύσεων προέρχονται από μία μέτρηση / έτος*



Εικόνα 6-2. Σημεία παρακολούθησης της ΕΥΑΘ ΑΕ στο υπόγειο υδατικό σύστημα Λουδία (EL1000010)

Ανάλυση πιέσεων

Στην περιοχή επικρατούν οι αγροτικές χρήσεις, κύρια γεωργία, ενώ υπάρχουν και λιγότερες χρήσεις κατοικίας. Επίσης καταγράφονται και χρήσεις του δευτερογενούς τομέα με μονάδες διάφορων κλάδων.

Σημειακές πηγές ρύπανσης

Στην περιοχή λειτουργούν έξι (6) ΕΕΛ, οι οποίες είναι οι ακόλουθες: 1) ΕΕΛ Σκύδρας (EL1240110125) με αποδέκτη την Τάφρο 66, δυναμικότητας 20.000 ι.κ., 2) ΕΕΛ Αλέξάνδρειας Ημαθίας (EL121002014) με αποδέκτη τον π.Λουδία (Στραγγιστική Τάφρος Τ14), δυναμικότητας 30.000 ι.κ., 3) ΕΕΛ Γιαννιτσών (EL124004018) με αποδέκτη την Τάφρο Γιαννιτσών, δυναμικότητας 27.700 ι.κ., 4) ΕΕΛ Κρύας Βρύσης (EL1240060124) με αποδέκτη το ρέμα Αραπίτσας, δυναμικότητας 7.500 ι.κ., 5) ΕΕΛ Κυμίνων (EL1220060156) και 6) ΕΕΛ Πλατύ (EL1210120150) με αποδέκτη τη Στραγγιστική Τάφρο, δυναμικότητας 8.000 ι.κ. και 3.035 ι.κ. αντίστοιχα. Ο βαθμός επεξεργασίας των λυμάτων είναι δευτεροβάθμιος με απομάκρυνση αζώτου (+ N) για τις ΕΕΛ Σκύδρας, Πλατύ και Αλέξάνδρειας Ημαθίας και δευτεροβάθμιος με απομάκρυνση αζώτου και φωσφόρου (+ N, + P) για τις ΕΕΛ Γιαννιτσών, Κρύας Βρύσης και Κυμίνων.

Επίσης υπάρχουν έξι (6) οικισμοί που αποδίδουν ρυπαντικά φορτία από δίκτυα αποχέτευσης, που δεν καταλήγουν σε ΕΕΛ (Άδενδρο, Πλατύ, Γαλατάδες, Καρυώτισσα, Μυλότοπος, Πέλλα).

Οι πιέσεις του δευτερογενούς τομέα προέρχονται κυρίως από βιομηχανίες τροφίμων (κωδικοί E-PRTR, 8b, 8b (ii)) κι ακολούθως από επιχειρήσεις α) άλλων πρωτογενών κατεργασιών σιδήρου και χάλυβα, β) παραγωγής άλλων μη μεταλλικών ορυκτών προϊόντων, γ) παραγωγής κλωστοϋφαντουργικών υλών και προϊόντων και δ) χαρτοποιΐας και κατασκευής χάρτινων προϊόντων.

Σύμφωνα με το σχετικό κείμενο τεκμηρίωσης των πιέσεων, σημαντικές πιέσεις ασκούνται από την σταβλισμένη κτηνοτροφία, όπου το ΥΥΣ κατατάσσεται 4ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης στη σχετική κλίμακα σημειακής ρύπανσης μεταξύ των 25 περισσότερο πιεζόμενων ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος εντοπίζονται εξορυκτικές δραστηριότητες του κλάδου των λατομικών περιοχών (2) και των αδρανών (1) καθώς και ο ενεργός ΧΥΤΑ Γιαννιτσών (θέση Κρητικός) και ο ανενεργός ΧΑΔΑ Αλεξάνδρειας (θέση Παλαιομάνα).

Στην περιοχή δεν εντοπίζονται μεγάλες ξενοδοχειακές μονάδες με αυτόνομες ΕΕΛ.

Διάχυτες πηγές ρύπανσης

Το υπόγειο υδατικό σύστημα κατατάσσεται 2ο κατά σειρά σε απολήψεις άρδευσης μέσω ιδιωτικών υδροληψιών.

Σημαντικές πιέσεις ασκούνται από την αγελαία κτηνοτροφία, όπου το ΥΥΣ κατατάσσεται 1ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης στη σχετική κλίμακα διάχυτης ρύπανσης μεταξύ των 25 περισσότερο πιεζόμενων ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος. Επίσης το υπόγειο υδατικό σύστημα κατατάσσεται 6ο μεταξύ των 20 χωρικών περιοχών υπερκείμενες των ΥΥΣ με τις μεγαλύτερες υδρευτικές απολήψεις κτηνοτροφίας.

Οι πιέσεις ασκούνται στο ΥΥΣ, σε μεγαλύτερο βαθμό από τη γεωργική δραστηριότητα (άντληση υπόγειων νερών, λίπανση καλλιεργειών). Το ΥΥΣ κατατάσσεται 1ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης στη σχετική κλίμακα διάχυτης ρύπανσης μεταξύ των ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Τέλος, το υπόγειο υδατικό σύστημα κατατάσσεται 6ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης από οικισμούς που δεν διαθέτουν υποδομές αποχέτευσης στη σχετική κλίμακα διάχυτης ρύπανσης μεταξύ των ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Συσχέτιση με Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα – Χερσαία οικοσυστήματα

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Λουδία (EL1000010), διασχίζεται από τον ομώνυμο ποταμό με διεύθυνση ΒΒΑ-ΝΝΔ στο βόρειο τμήμα του και ΒΔ-ΝΑ στο κεντρικό και στο νότιο τμήμα του. Ο ποταμός Λουδίας αποτελεί τον κύριο αποδέκτη των επιφανειακών και υπόγειων απορροών της περιοχής που εντοπίζεται μεταξύ του π. Αλιάκμονα, της περιφερειακής διώρυγας (Τάφρος 66), των νοτιοδυτικών προσβάσεων του όρους Πάϊκου και του π. Αξιού. Αποτελεί μια στραγγιστική τάφρο που συλλέγει τα πλεονάζοντα αρδευτικά νερά της πεδιάδας Θεσσαλονίκης-Γιαννιτσών, η οποία χαρακτηρίζεται από πολύ μικρή ταχύτητα ροής και αυτό έχει ως αποτέλεσμα να εντοπίζεται το φαινόμενο της διείσδυσης της θάλασσας στο εσωτερικό του ΥΥΣ και της υφαλμύρινσης του υπόγειου υδροφόρου. Για την παρεμπόδιση του φαινομένου αυτού, κατασκευάσθηκαν το 1988 χωμάτινα θυροφράγματα σε δύο σημεία της κοίτης του ποταμού. Κατά την περίοδο των αρδεύσεων από τα κανάλια του Αλιάκμονα, ο π. Λουδίας είναι ο τελικός αποδέκτης των επιστροφών του αρδευτικού νερού καθώς και του πλεονάσματος νερού από τα αρδευτικά κανάλια, με αποτέλεσμα τη θερινή περίοδο να παρουσιάζει ροή με μέση παροχή 10-20 m^3/s (Μαυρουδής & Πανώρας 1992, Πανώρας & Χατζηγιαννάκης 1992).

Στη συνολική του έκταση, το ΥΥΣ Λουδία (EL1000010) συνδέεται με δυο (2) επιφανειακά φυσικά συστήματα του π. Ξηροπόταμου: EL1003R000400033N και EL1003R000400034N και δυο (2) επιφανειακά υδατικά συστήματα: EL1003R000400031A και EL1003R000400032A που προσδιορίζονται ως τεχνητά υδατικά συστήματα του π.Λουδία.

Στο υπόγειο υδατικό σύστημα Λουδία (EL1000010), αναπτύσσονται οι υγρότοποι με κωδικό GR1220002 «Δέλτα Αξιού - Λουδία – Αλιάκμονα» (ΕΖΔ) και με κωδικό GR1220010 «Δέλτα Αξιού - Λουδία - Αλιάκμονα - Αλυκή Κίτρους» (ΖΕΠ).

Σημειώνεται ότι σύμφωνα με το ΦΕΚ 1212/Β/18.09.2001 (Άρθρο 2), ο κάμπος Θεσσαλονίκης – Πέλλας – Ημαθίας με τη λεκάνη του π. Λουδία, χαρακτηρίζεται ως ευπρόσβλητη ζώνη

νιτρορύπανσης γεωργικής προέλευσης, όπου τα επιφανειακά και τα υπόγεια νερά που απορρέουν σε αυτόν, υφίστανται ή ενδέχεται να υποστούν νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης.

Διάγνωση – αξιολόγηση τάσεων ρύπανσης

Με βάση τις καταγραφόμενες υπερβάσεις των ΑΑΤ, συμπεριλαμβανομένων εκείνων με υπέρβαση του 75% των ποιοτικών προτύπων, επιχειρείται στη συνέχεια ο προσδιορισμός πιθανών σημαντικών και διατηρούμενων τάσεων ρύπανσης, σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύσσεται στην παράγραφο 2.4(ε) της παρούσας. Ο προσδιορισμός γίνεται γα την παράμετρο των **νιτρικών** και των **χλωριόντων** που είναι ρυπαντικοί παράγοντες που έχουν προσβάλλει το υπόγειο νερό του συστήματος Λουδία (EL1000010).

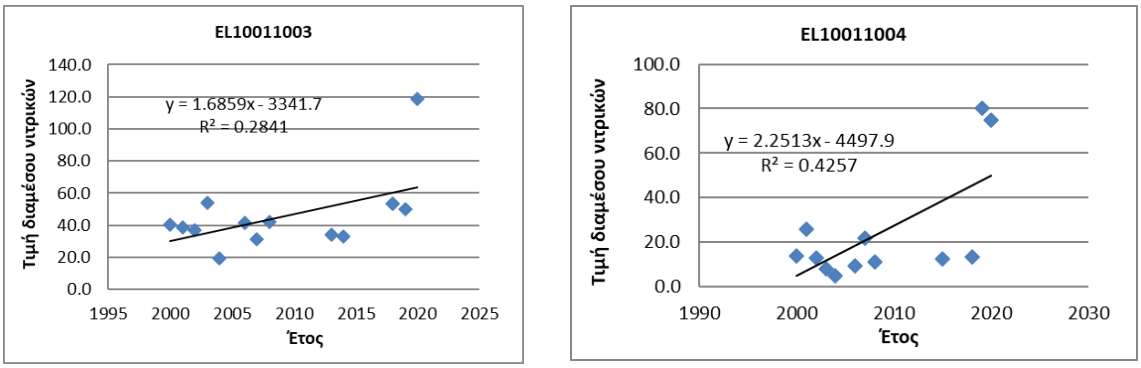
Νιτρικά

Δίνεται στη συνέχεια πίνακας με τον υπολογισμό της διαμέσου (median) ανά έτος παρατήρησης ανα σημείο παρατήρησης της παραμέτρου των νιτρικών για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης.

Πίνακας 6-7. Διάμεσος συγκέντρωσης νιτρικών (NO_3) ανά έτος παρατήρησης και ανά σημείο παρατήρησης για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης του ΥΥΣ Λουδία (EL1000010)

Έτος παρατήρησης	EL10011003	EL10011004
2000	40,20	13,90
2001	38,80	26,00
2002	36,90	12,90
2003	54,00	8,10
2004	19,40	5,00
2006	41,50	9,60
2007	31,20	21,90
2008	42,20	11,00
2013	53,60	
2014	34,00	
2015	32,80	12,50
2018	53,60	13,50
2019	49,80	80,00
2020	118,50	75,00

Ακολούθως γίνεται προβολή σε γράφημα του συνόλου των ετήσιων διαμέσων της συγκέντρωσης των νιτρικών και χάραξη της γραμμής τάσης (linearregression), εμφάνιση της εξίσωσης και της τιμής R-τετράγωνο και της κλίσης ανα σημείο παρακολούθησης.



Σχήμα 6-1. Διαγράμματα ετήσιων διαμέσων τιμών συγκέντρωσης νιτρικών (NO_3) στο υπόγειο υδατικό σύστημα Λουδία (EL1000010)

Στη συνέχεια δίνονται οι στατιστικές παράμετροι της γραμμικής παλινδρόμησης (linearregression) έτσι ώστε να αξιολογηθεί αν υπάρχει στατιστικά σημαντική τάση σε κάθε σημείο παρακολούθησης. **Για την ύπαρξη στατιστικά σημαντικής τάσης θα πρέπει η τιμή p-value να είναι μικρότερη ή ίση του 0,05**. Σε περίπτωση που η τιμή p-value είναι μεγαλύτερη του 0,05 δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική τάση. Και τα δυο σημεία παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική ανοδική τάση (EL10011003, EL10011004). Η τιμή του συντελεστή προσδιορισμού R^2 και για τα δυο σημεία, δεν δίνει καλή συσχέτιση των τιμών.

Πίνακας 6-8. Στατιστικές παράμετροι της γραμμικής παλινδρόμησης ανά σημείο και ανά έτος παρατήρησης των διάμεσων τιμών νιτρικών (NO_3) για το ΥΥΣ Λουδία (EL1000010)

Νέος κωδικός σημείου	Τιμή R^2	Τιμή a	Τιμή p
EL10011003	0,284	1,685	0,05
EL10011004	0,425	2,251	0,02

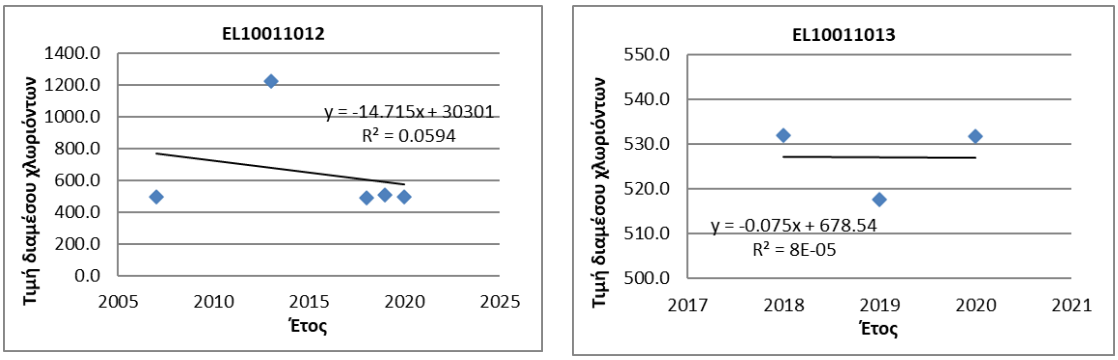
<u>Χλωριόντα</u>

Δίνεται στη συνέχεια πίνακας με τον υπολογισμό της διαμέσου (median) ανά έτος παρατήρησης ανα σημείο παρατήρησης της παραμέτρου των χλωριόντων για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης.

Πίνακας 6-9. Διάμεσος συγκέντρωσης χλωριόντων (Cl) ανά έτος παρατήρησης και ανά σημείο παρατήρησης για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης του ΥΥΣ Λουδία (EL1000010)

Έτος παρατήρησης	EL10011012	EL10011013
2007	496,40	
2013	1228,50	
2018	489,40	531,90
2019	510,60	517,70
2020	496,30	531,80

Στη συνέχεια γίνεται προβολή σε γράφημα του συνόλου των ετήσιων διαμέσων της συγκέντρωσης των χλωριόντων και χάραξη της γραμμής τάσης (linearregression), εμφάνιση της εξίσωσης και της τιμής R-τετράγωνο και της κλίσης ανα σημείο παρακολούθησης.



Σχήμα 6-2. Διαγράμματα ετήσιων διαμέσων τιμών συγκέντρωσης χλωριόντων (Cl) στο υπόγειο υδατικό σύστημα Λουδία (EL1000010)

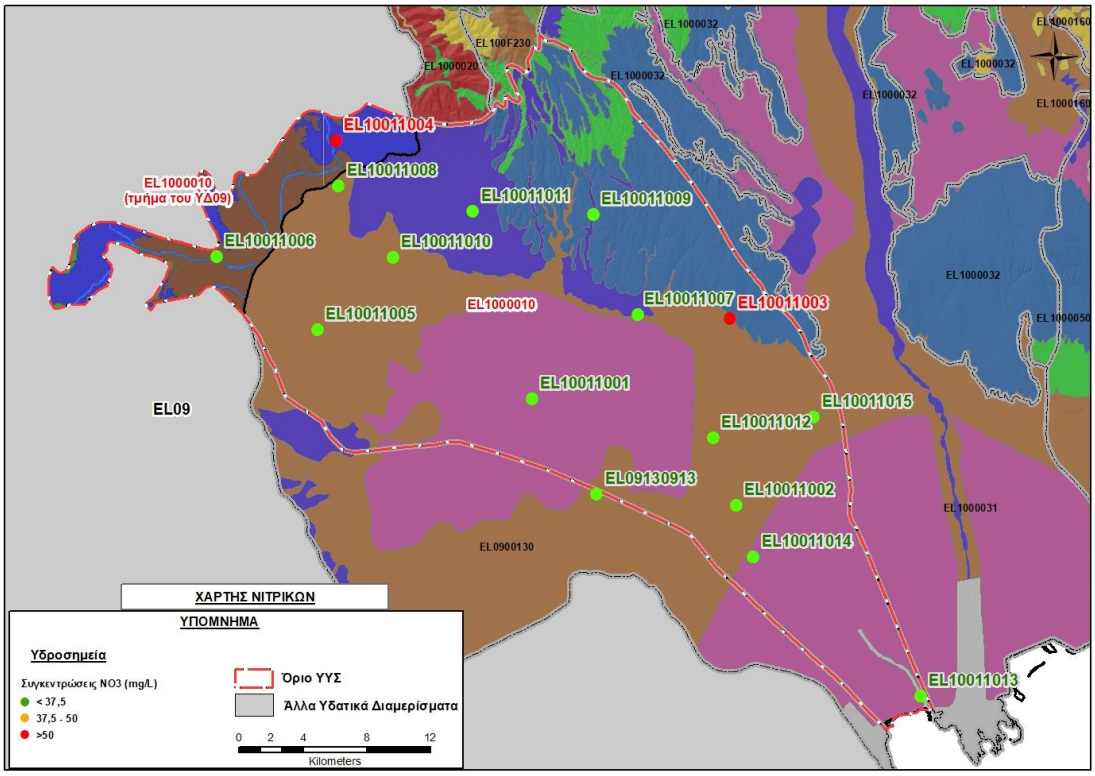
Στη συνέχεια δίνονται οι στατιστικές παράμετροι της γραμμικής παλινδρόμησης (linearregression) έτσι ώστε να αξιολογηθεί αν υπάρχει στατιστικά σημαντική τάση σε κάθε σημείο παρακολούθησης. **Για την ύπαρξη στατιστικά σημαντικής τάσης θα πρέπει η τιμή p-value να είναι μικρότερη ή ίση του 0,05**. Σε περίπτωση που η τιμή p-value είναι μεγαλύτερη του 0,05 δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική τάση. Κανένα από τα δυο σημεία δεν παρουσιάζει στατιστικά σημαντική τάση. Η τιμή του συντελεστή προσδιορισμού R^2 και για τα δυο σημεία, δεν δίνει καλή συσχέτιση των τιμών. Οι αρνητικές τιμές του a, υποδηλώνουν αντιστροφή τάσης (EL10011012).

Πίνακας 6-10. Στατιστικές παράμετροι της γραμμικής παλινδρόμησης ανά σημείο και ανά έτος παρατήρησης των διάμεσων τιμών χλωριόντων (Cl) για το ΥΥΣ Λουδία (EL1000010)

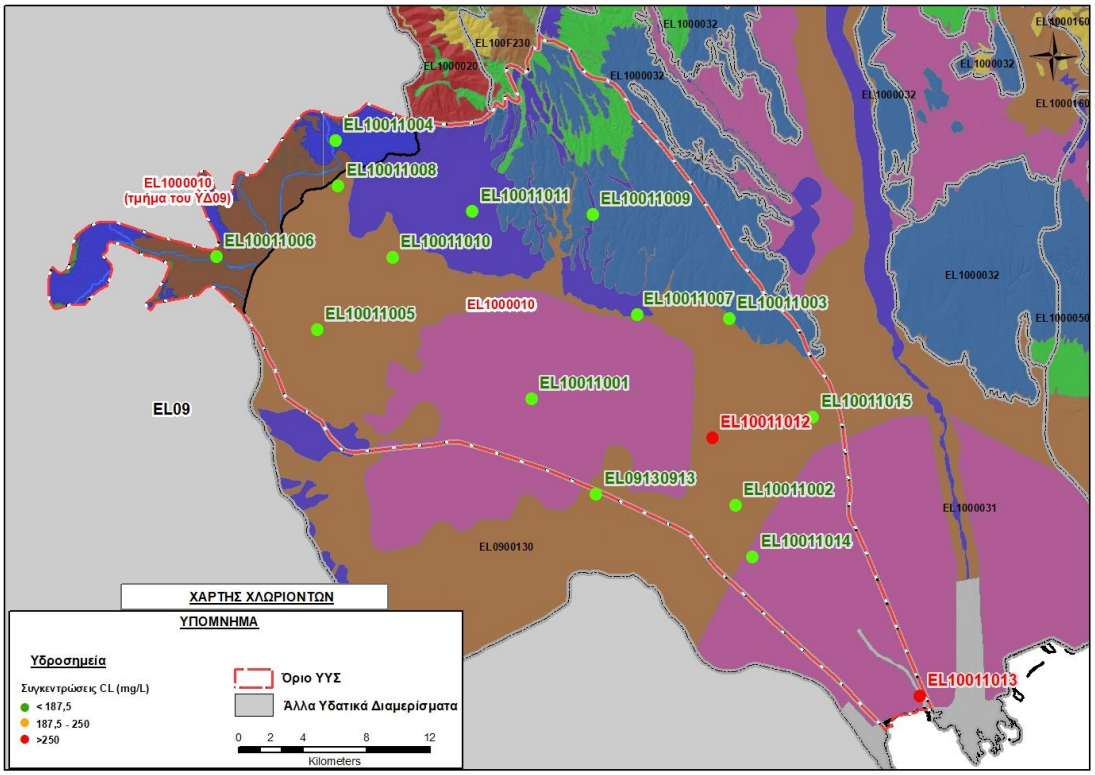
Νέος κωδικός σημείου	Τιμή R^2	Τιμή a	Τιμή p
EL10011012	0,059	-14,715	0,68
EL10011013	$8*10^{-5}$	-0,075	0,97

Αξιολόγηση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Δίδεται στη συνέχεια, στα ακόλουθα σχήματα, η κατανομή των σημείων με υπερβάσεις των Ανώτερων Αποδεκτών Τιμών και του 75% των ΑΑΤ στα νιτρικά και στα χλωριόντα.



Εικόνα 6-3. Χάρτης συγκέντρωσης νιτρικών (NO_3) του υπόγειου υδατικού συστήματος Λουδία (EL1000010)



Εικόνα 6-4. Χάρτης συγκέντρωσης χλωριόντων (Cl) του υπόγειου υδατικού συστήματος Λουδία (EL1000010)

Από τα χημικά δεδομένα της τρέχουσας διαχειριστικής περιόδου (2018-2020) προκύπτουν υπερβάσεις των ΑΑΤ: στα νιτρικά σε δυο θέσεις (EL10011003, EL10011004) , στα χλωριόντα σε δυο

θέσεις (EL10011012, EL10011013), στο αμμώνιο σε μια θέση (EL10011013) και σε 6 θέσεις στο αρσενικό. Επίσης προκύπτουν περιορισμένες υπερβάσεις του 75% των ΑΑΤ: στα νιτρικά σε δυο θέσεις (EL10011007, EL10011008) , στα χλωριόντα σε μια θέση (EL10011015) και στο αρσενικό σε μια θέση (EL10011002). Τα περισσότερα σημεία καταγράφηκαν σε ΚΑΛΗ χημική κατάσταση.

Επισημαίνεται ότι παρατηρείται ελαφρά επιδείνωση της εικόνας του συστήματος που καταγράφεται την τρέχουσα διαχειριστική περίοδο (2018-2020) σε σύγκριση με την περίοδο 2013-2015 και την περίοδο 2005-2008.

Από τα διαθέσιμα χημικά δεδομένα και την ανάλυση που πραγματοποιήθηκε προκύπτουν τα εξής:

i) Τα περισσότερα υδροσημεία του συστήματος βρέθηκαν την τρέχουσα διαχειριστική περίοδο (2018-2020) σε ΚΑΛΗ κατάσταση.
ii) Τα υδροσημεία EL10011013, EL10011003, EL10011004 βρέθηκαν την τρέχουσα διαχειριστική περίοδο (2018-2020) σε ΚΑΚΗ κατάσταση.

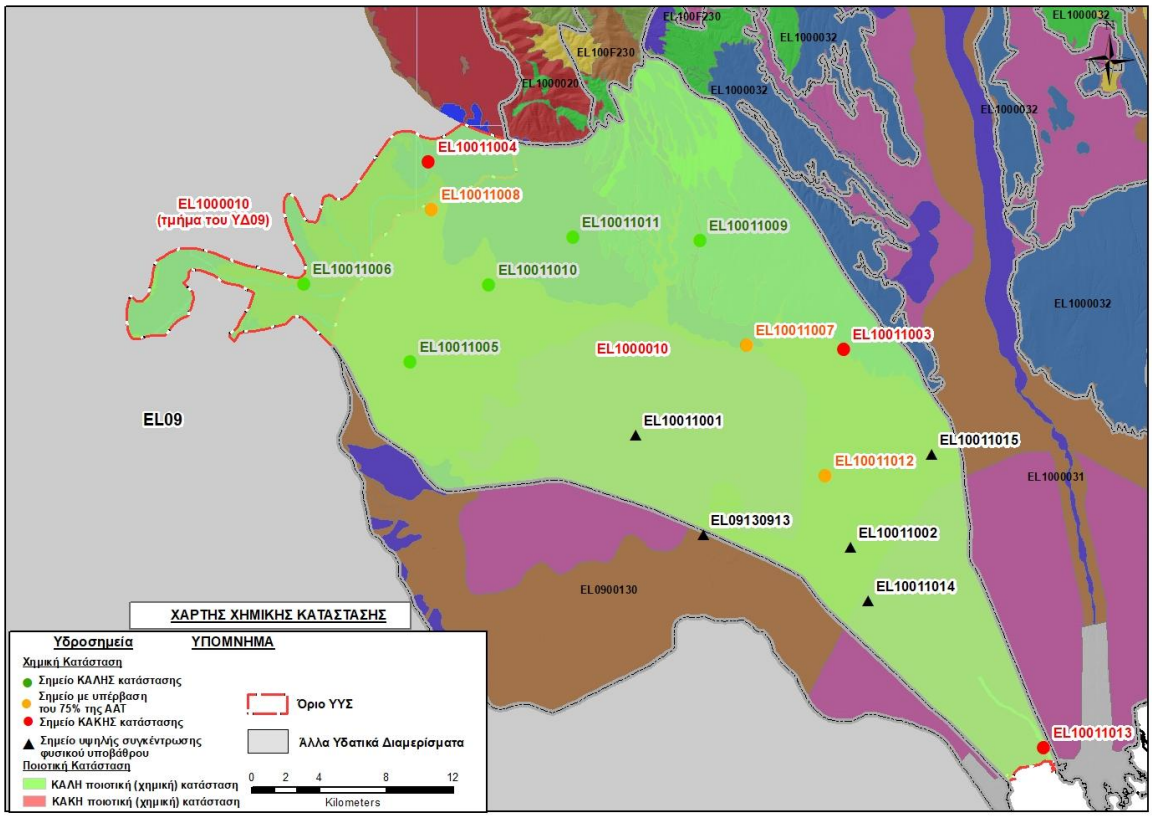
ii) Εξακολουθεί να καταγράφεται υπέρβαση στα νιτρικά και στα χλωριόντα όπως και στις προηγούμενες διαχειριστικές περιόδους, αλλά με ελαφρά αυξημένη ένταση και με μικτές τάσεις χωρίς όμως καλή συσχέτιση των τιμών. Η χημική κατάσταση του συστήματος εμφανίζεται επιδεινωμένη, όσον αφορά την παράμετρο των νιτρικών και των χλωριόντων.

Συναξιολογώντας το σύνολο των ποιοτικών δεδομένων παρατηρείται συνεχής υπέρβαση των τιμών των ΑΑΤ και του 75% αυτού στην παράμετρο των νιτρικών και των χλωριόντων.

Με βάση τις ανώτερες αποδεκτές τιμές σημειώνονται υπερβάσεις : α) νιτρικών σε 2 από τα 16 σημεία παρακολούθησης (ποσοστό μικρότερο από το 20%), ενώ σε 2 σημεία υπέρβαση του 75% αυτής και β) χλωριόντων σε 2 από τα 16 σημεία παρακολούθησης (ποσοστό μικρότερο από το 20%), ενώ σε 1 σημείο υπέρβαση του 75% αυτής.

Παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Λουδία (EL1000010) βρίσκεται σε **καλή** χημική κατάσταση. Το πολύγωνο του υπόγειου υδατικού συστήματος θα χρωματισθεί με πράσινο χρώμα και τα σημεία δειγματοληψίας χωρίς υπέρβαση των Ανώτερων Αποδεκτών Τιμών με πράσινη κουκίδα, με κόκκινη κουκίδα τα σημεία υπέρβασης, με πορτοκαλί κουκίδα τα σημεία με μεγαλύτερο 75% υπέρβασης των ΑΑΤ και με τρίγωνο τα σημεία των οποίων οι υπερβάσεις οφείλονται σε φυσικά αίτια.



Εικόνα 6-5. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Λουδία (EL1000010)

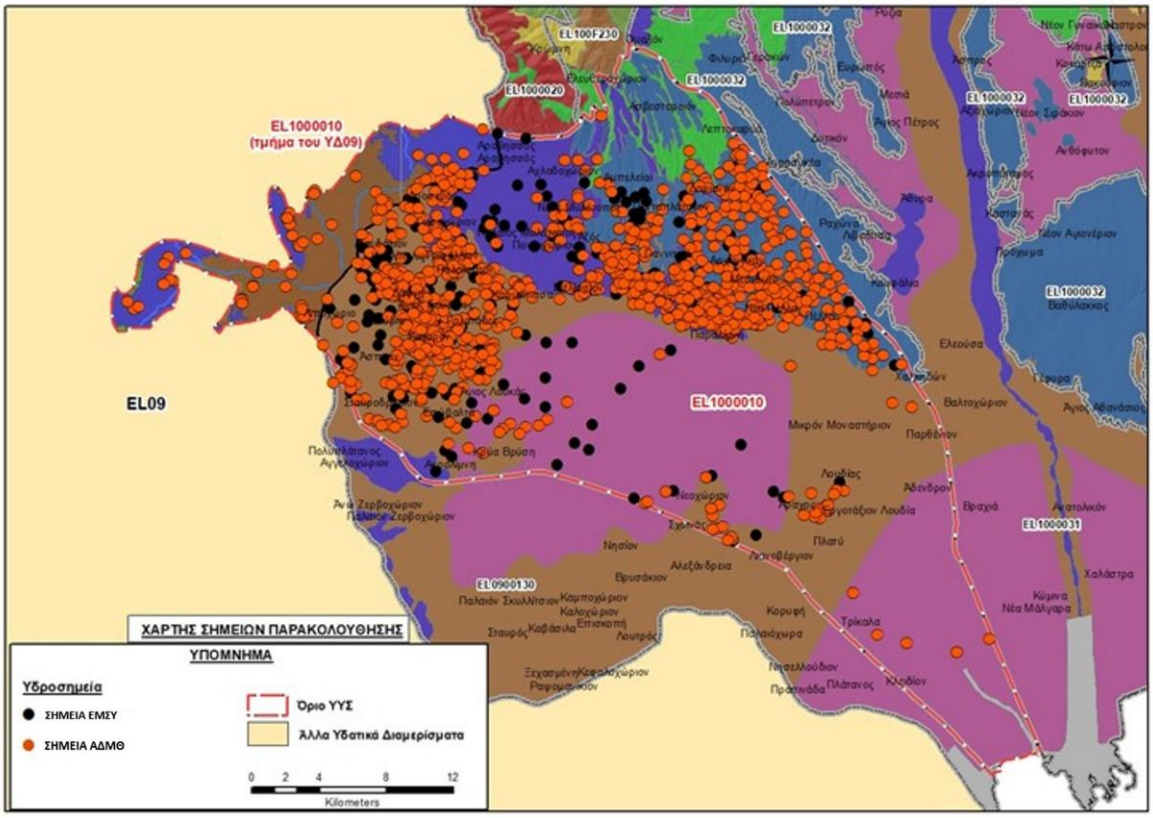
ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στοιχεία προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ) – ΕΜΣΥ – Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ

Στο υπόγειο υδατικό σύστημα Λουδία στο πλαίσιο του προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ), δεν έχουν καταγραφεί υδρογεωτρήσεις.

Στα πλαίσια του ΕΜΣΥ έχουν αδειοδοτηθεί 166 υδρογεωτρήσεις εκ των οποίων οι 144 ενεργές. Έχουν διατρηθεί σε βάθος από 9,0m έως 400m, και αντλούνται με παροχή που κυμαίνεται από 2.750 έως 258.000 m^3/y.

Από τα στοιχεία που διατέθηκαν από τη Δ/νση Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ, έχουν αδειοδοτηθεί 1015 υδροσημεία εκ των οποίων τα 480 έχουν λάβει κωδικό ΕΜΣΥ. Έχουν διατρηθεί σε βάθος από 9,0m έως 400m, και η ποσότητα που αντλείται ετησίως από τα υδροσημεία ανέρχεται σε 32.793.615 m^3/y. Το μεγαλύτερο ποσοστό των υδροσημείων, περίπου 89%, (900 υδροσημεία) χρησιμοποιούνται για αρδευτική χρήση και ακολουθεί η βιομηχανική χρήση (6%), η μικτή χρήση (3%), η κτηνοτροφική και η υδρευτική χρήση (1%).

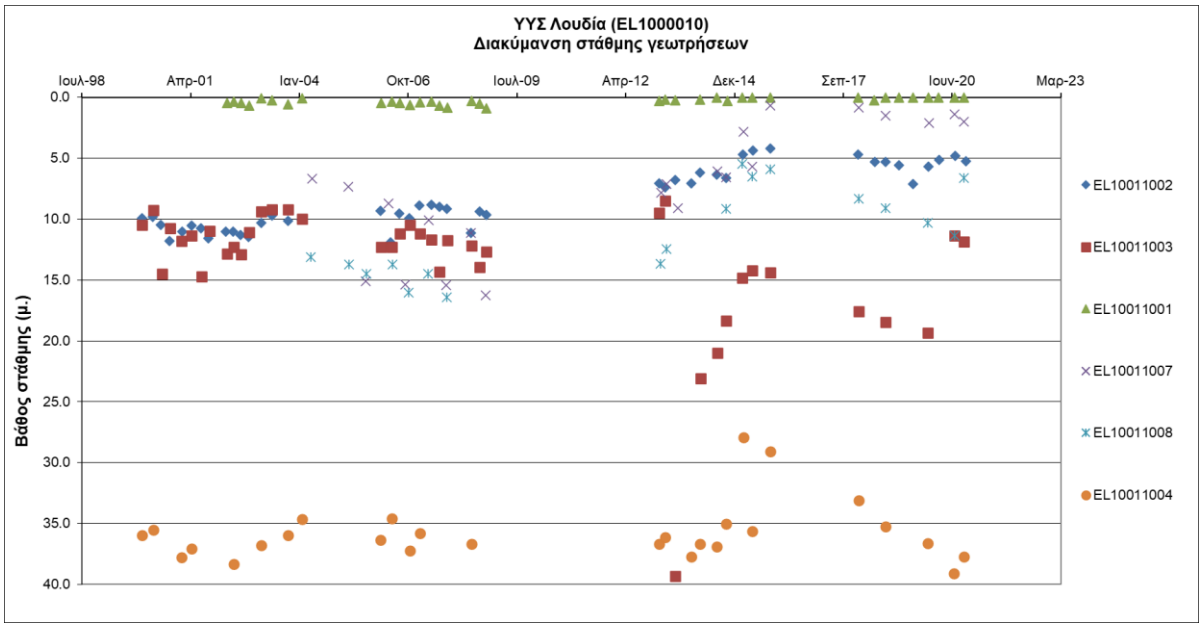


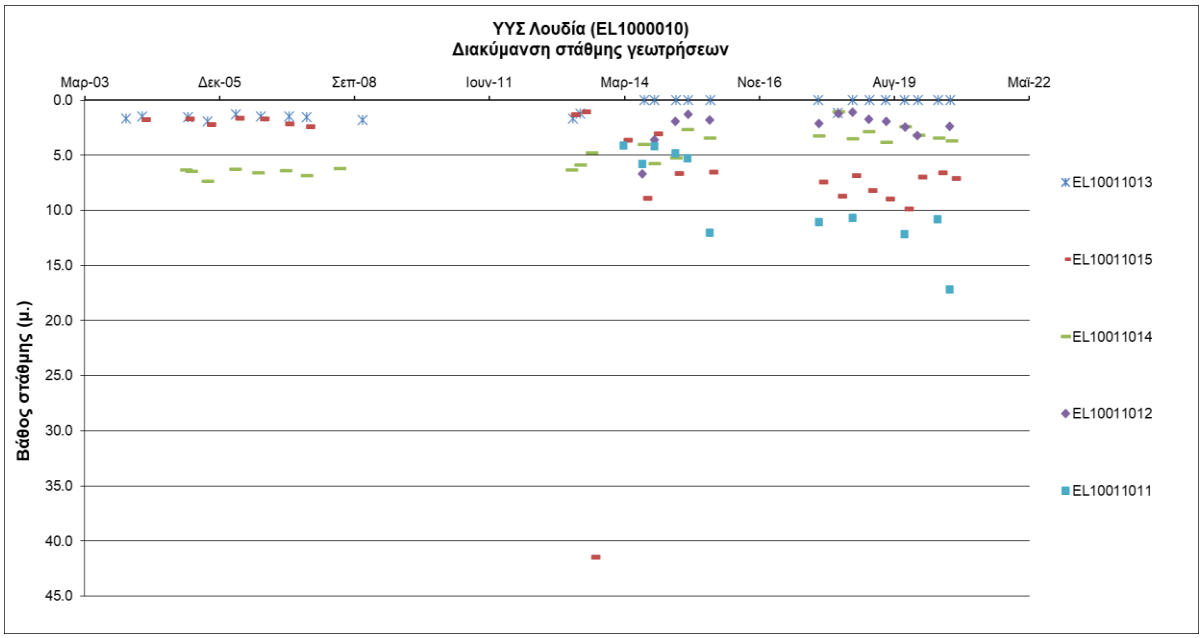
Εικόνα 6-6. Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ και του ΕΜΣΥ στο ΥΥΣ Λουδία (EL1000010)

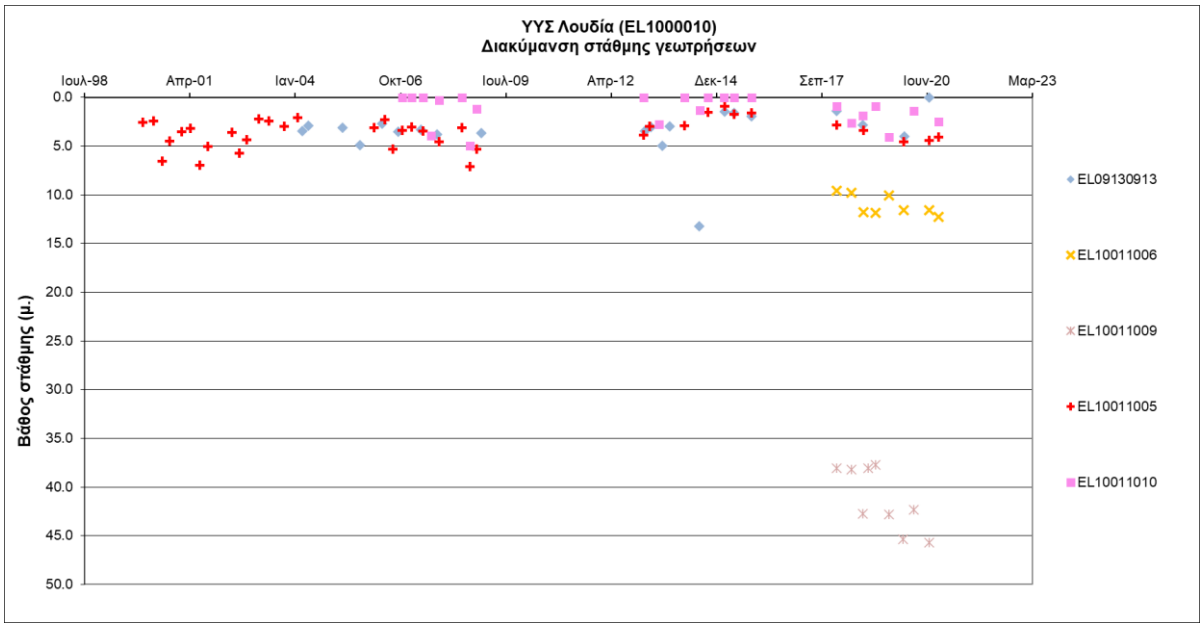
Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος – Διάγνωση τάσεων

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος Λουδία (EL1000010) συναντώνται 16 σημεία του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων (περίοδος παρακολούθησης 2018-2020). Για την αξιολόγηση της ποσοτικής κατάστασης του ΥΥΣ λαμβάνονται επίσης υπόψη τα ποσοτικά δεδομένα του δικτύου παρακολούθησης (περιόδου 2013-2015), της καταγραφής του ΙΓΜΕ (περιόδου 2000-2008).

Δίδονται στη συνέχεια χαρακτηριστικά διαγράμματα μέτρησης στάθμης σε γεωτρήσεις του υπόγειου υδατικού συστήματος.


ΥΥΣ Λουδία (EL1000010)
Διακύμανση στάθμης γεωτρήσεων
Ιουλ-98
Απρ-01
Ιαν-04
Οκτ-06
Ιουλ-09
Απρ-12
Δεκ-14
Σεπ-17
Ιουν-20
Μαρ-23
0.0
5.0
10.0
15.0
20.0
25.0
30.0
35.0
40.0
Βάθος στάθμης (μ.)
EL10011002
EL10011003
EL10011001
EL10011007
EL10011008
EL10011004


ΥΥΣ Λουδία (EL1000010)
Διακύμανση στάθμης γεωτρήσεων
Μαρ-03
Δεκ-05
Σεπ-08
Ιουν-11
Μαρ-14
Νοε-16
Αυγ-19
Μαϊ-22
0.0
5.0
10.0
15.0
20.0
25.0
30.0
35.0
40.0
45.0
Βάθος στάθμης (μ.)
EL10011013
EL10011015
EL10011014
EL10011012
EL10011011



Σχήμα 6-3 Διαγράμματα διακύμανσης στάθμης γεωτρήσεων υπόγειου υδατικού συστήματος Λουδία (EL1000010)

Από τα στοιχεία των διαγραμμάτων του προηγούμενου σχήματος προκύπτουν τα ακόλουθα:

i) Σε επτά (7) σημεία παρατηρείται πτώση στάθμης (σημεία ΚΑΚΗΣ κατάστασης): α) με δεδομένα στις 3 περιόδους (EL10011003, EL10011015), β) με δεδομένα περιόδων 2013-2015 και 2018-2020 (EL10011011) και με δεδομένα μόνο της περιόδου 2018-2020 (EL10011005, EL10011006, EL10011009, EL10011010).
ii) Σε οκτώ (8) σημεία καταγράφεται άνοδος της στάθμης με εποχικές διακυμάνσεις στο σύνολο της χρονοσειράς από το έτος 2000 έως το έτος 2020 (σημεία ΚΑΛΗΣ κατάστασης).
iii) Στα σημεία EL10011001, EL10011010 και EL10011013, παρατηρείται αρτεσιανισμός.
iv) Στο σημείο EL10011012 καταγράφεται άνοδος της στάθμης την περίοδο 2013-2015 και πτώση στάθμης την περίοδο 2018-2020 (σημείο ΚΑΚΗΣ κατάστασης).

Εκτίμηση Τροφοδοσίας – Εκφόρτισης Συστήματος – Αντλήσεις

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Λουδία (EL1000010), εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία από την άμεση κατείσδυση του μετεωρικού νερού, τη διήθηση των επιφανειακών και πηγαίων νερών (κυρίως από το καρστικό ΥΥΣ Πάικου (EL1000020), (περίσσεια πηγών Αραβησσού και Πλατάνου) και σε μικρότερο βαθμό από τη διήθηση ποσοστού νερού από επιστροφές άρδευσης (25% ΕΝΜ, 2008) και μέσω υπόγειων πλευρικών διηθήσεων από το ΥΥΣ Πάικου (EL1000020) και τα ΥΥΣ Αλμωπίας (EL0900261) και Νάουσας (EL0900251). Με βάση τα παραπάνω προκύπτει ότι το κοκκώδες σύστημα Λουδία δεν είναι αυτόνομο, καθώς σχετίζεται με άλλα εκατέρωθεν ευρισκόμενα συστήματα. Επίσης αναφέρεται ότι τα όρια του υπόψη συστήματος καθώς και του ΥΥΣ Κάτω ρου Αλιάκμονα, είναι τεχνητά και σχεδιάστηκαν για διοικητικούς λόγους (διαχωρισμός EL09 και EL10) καθώς, τα δύο αυτά συστήματα πρέπει να θεωρούνται ενιαία και να αντιμετωπίζονται ως ένα ενιαίο υπόγειο υδροφόρο σύστημα (ΙΓΜΕ, Βεράνης, 2012).

Η φυσική εκφόρτιση του συστήματος γίνεται από το βόρειο και το δυτικό τμήμα του, με γενικά ακτινωτή ροή από την περιφέρεια προς το κεντρικό τμήμα και την αποξηραμένη λίμνη Γιαννιτσών και στη συνέχεια προς τον π. Λουδία. Στο υπόλοιπο τμήμα του συστήματος, η φυσική εκφόρτιση γίνεται κατευθείαν προς τον π. Λουδία (ΙΓΜΕ, Βεράνης κ.ά. 2010).

Στην 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ εκτιμήθηκε η τροφοδοσία για το ΥΥΣ σε 177 x10^6 m^3/y και οι μέσες ετήσιες απολήψεις εκτιμήθηκαν σε 58,43 x10^6 m^3/y, με 39,60 m^3/y να αντιστοιχούν στην άρδευση,

14,50 m^3/y στην ύδρευση και 3,97 m^3/y στην βιομηχανία. Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης αναθεώρησης πραγματοποιήθηκε επανεκτίμηση της τροφοδοσίας του συστήματος με βάση τους συντελεστές κατείσδυσης του μετεωρικού νερού στα πετρώματα της περιοχής, όπως έχουν καθοριστεί στον Πίνακα του Παραρτήματος ΙΙΙ του Παραδοτέου «Επικαιροποίηση της Μεθοδολογίας ανάλυσης ανθρωπογενών πιέσεων και των επιπτώσεων τους στα επιφανειακά και στα υπόγεια υδατικά συστήματα», (2022). Επισημαίνεται ότι η τροφοδοσία υπολογίστηκε στο σύνολο του ΥΥΣ,δηλαδή και στο τμήμα που ανήκει στο Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής Μακεδονίας (EL09).

Για τους υπολογισμούς χρησιμοποιήθηκε η μέση ετήσια βροχόπτωση, όπως προέκυψε από την επεξεργασία υδρολογικών δεδομένων που έγινε στο πλαίσιο του Παραδοτέου Π3.1 "Επικαιροποίηση Εργαλείων Διαχείρισης – Συγκέντρωση δεδομένων και συμπλήρωση χρονοσειρών»της παρούσας 2ης Αναθεώρησης. Η τιμή εφαρμογής είναι 518,53 mm/y.

Επίσης στον ακόλουθο Πίνακα δίδονται οι επιμέρους εκτάσεις των διαφορετικών υδρολιθολογικών σχηματισμών και υπολογίζονται, ο όγκος βροχής κατά περίπτωση και ο επιμέρους και συνολικός όγκος νερού κατείσδυσης.

Πίνακας 6-11. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του ΥΥΣ Λουδία (EL1000010)

Υδρολιθολογικός σχηματισμός	Έκταση σχηματισμού (m^2)	Μέση Ετήσια Βροχόπτωση (m)	Όγκος βροχής στην επιφάνεια του ΥΥΣ (m^3)	Συντελεστής κατείσδυσης	Όγκος νερού κατείσδυσης (m^3)
P3	19.654.490,60	0,51853	10.191.420,69	0,05	509.571,03
P1	270.419.307,66	0,51853	140.220.216,49	0,08	11.217.617,32
P2	128.207.012,45	0,51853	66.479.036,56	0,15	9.971.855,48
P2	324.064.276,45	0,51853	168.036.681,23	0,20	33.607.336,25
K1	145.641,52	0,51853	75.519,33	0,45	33.983.70
P1	137.379.024,99	0,51853	71.234.989,81	0,15	10.685.248,47
K1	185.506,54	0,51853	96.190,50	0,50	48.095,25
Σύνολο	880.055.260,21		456.334.054,61		66.073.707,50

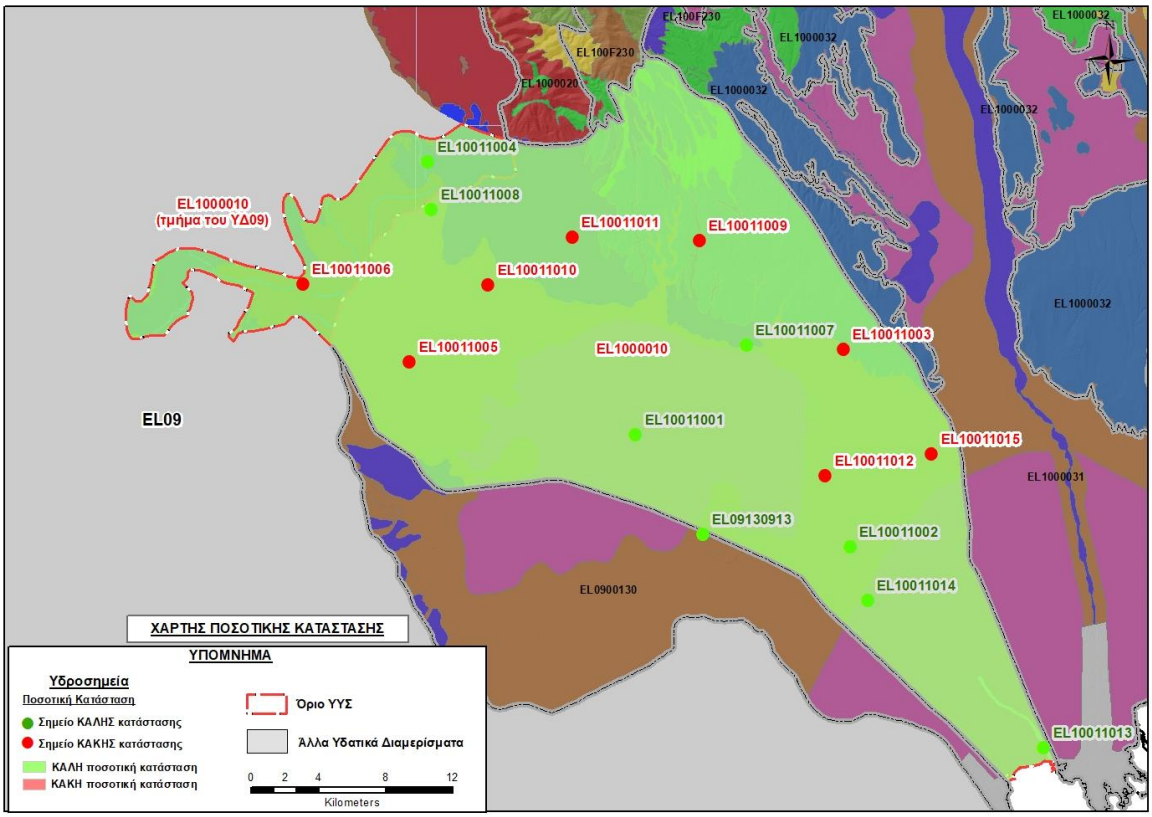
Από τον προηγούμενο πίνακα προκύπτει ένας δυνητικός όγκος άμεσης κατείσδυσης νερού στο Υπόγειο υδατικό σύστημα της τάξης των $66,07x10^6 m^3$. Λαμβάνοντας υπόψη και τη διήθηση των επιφανειακών και πηγαίων νερών, τη διήθηση ποσοστού νερού από επιστροφές άρδευσης και τις πλευρικές διηθήσεις από τα γειτονικά ΥΥΣ εκτιμάται ότι η τροφοδοσία του ΥΥΣ EL1000010 είναι της τάξης των **$181,76 x10^6 m^3$**.

Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ οι μέσες ετήσιες απολήψεις υπολογίστηκαν σε **$151,79 x10^6 m^3/y$** με το μεγαλύτερο ποσοστό να καταλαμβάνει η άρδευση με 130,91 $x10^6$ m^3/y (86%), πολύ αυξημένες συγκριτικά με τα 58,47 $x10^6$ m^3 που είχαν υπολογιστεί στα πλαίσια της 1ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ. Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του αντίστοιχου κειμένου τεκμηρίωσης των πιέσεων, η διαφοροποίηση αυτή οφείλεται κυρίως στο ακριβέστερο αποτέλεσμα που προκύπτει στους υπολογισμούς από τη γεωχωρική πληροφορία που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα 2η Αναθεώρηση, συγκριτικά με τους υπολογισμούς της 1ης Αναθεώρησης.

Στην παρούσα 2η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ,το ισοζύγιο εισροών – εκροών του συστήματος είναι **πλεονασματικό**.

Αξιολόγηση- Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Με βάση την συναξιολόγηση όλων των ανωτέρω στοιχείων (τροφοδοσία, είδος υπόγειας υδροφορίας, παρατηρήσεις στάθμης, συνολικές αντλήσεις, ποιοτική κατάσταση) το Υπόγειο Υδατικό Σύστημα Λουδία (EL1000010) βρίσκεται σε **καλή** ποσοτική κατάσταση.



Εικόνα 6-7. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Λουδία (EL1000010)

6.2 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΪΚΟΥ (EL1000020)

Το καρστικό υπόγειο υδατικό σύστημα Πάικου (EL1000020), βρίσκεται στην λεκάνη απορροής του ποταμού Αξιού (ΛΑΠ EL1003). Στο ανατολικό τμήμα του ανήκει στο ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας (EL10), ενώ το δυτικό τμήμα του ανήκει στο ΥΔ Δυτικής Μακεδονίας (EL09). Καταλαμβάνει συνολική έκταση 256,43 km^2.

Συνορεύει ανατολικά με το ρωγματικό ΥΥΣ Αν. Πάικου (EL100F230), βόρεια με το ρωγματικό ΥΥΣ Αριδαίας (EL090F271), δυτικά με ρωγματικό ΥΥΣ Αλμωπίας (EL0900261) και το κοκκώδες σύστημα Αλμωπαίου (EL0900120) και νότια με το κοκκώδες σύστημα Λουδία (EL1000010).

Αναπτύσσεται κυρίως εντός των ανθρακικών σχηματισμών που δομούν το όρος Πάικο και αποτελούνται από ασβεστόλιθους, δολομίτες και μάρμαρα. Εντός του συστήματος εντοπίζεται ηφαιστειοζηματογενής ακολουθία που αποτελείται από τοφφίτες, σπιλίτες και κερατοφύρες. Λόγω της χαρακτηριστικής δομής του συστήματος, όπου εντός των ανθρακικών πετρωμάτων παρεμβάλλονται ηφαιστειοκλαστικά υλικά και κατά τόπους ημιμεταμορφωμένα πετρώματα, διακρίνονται υποσυστήματα το κυριότερο των οποίων είναι το καρστικό υποσύστημα Αραβησσού, οι πηγές του οποίου χρησιμοποιούνται για την ύδρευση της Θεσσαλονίκης ενώ άλλες μικρότερες - διάσπαρτες πηγές χρησιμοποιούνται για την ύδρευση των γύρω οικισμών.

Πρόκειται για ένα ΥΥΣ με πολύ μεγάλο υδρογεωλογικό ενδιαφέρον λόγω της ανάπτυξης ενός αξιόλογου καρστικού υδροφόρου ορίζοντα.

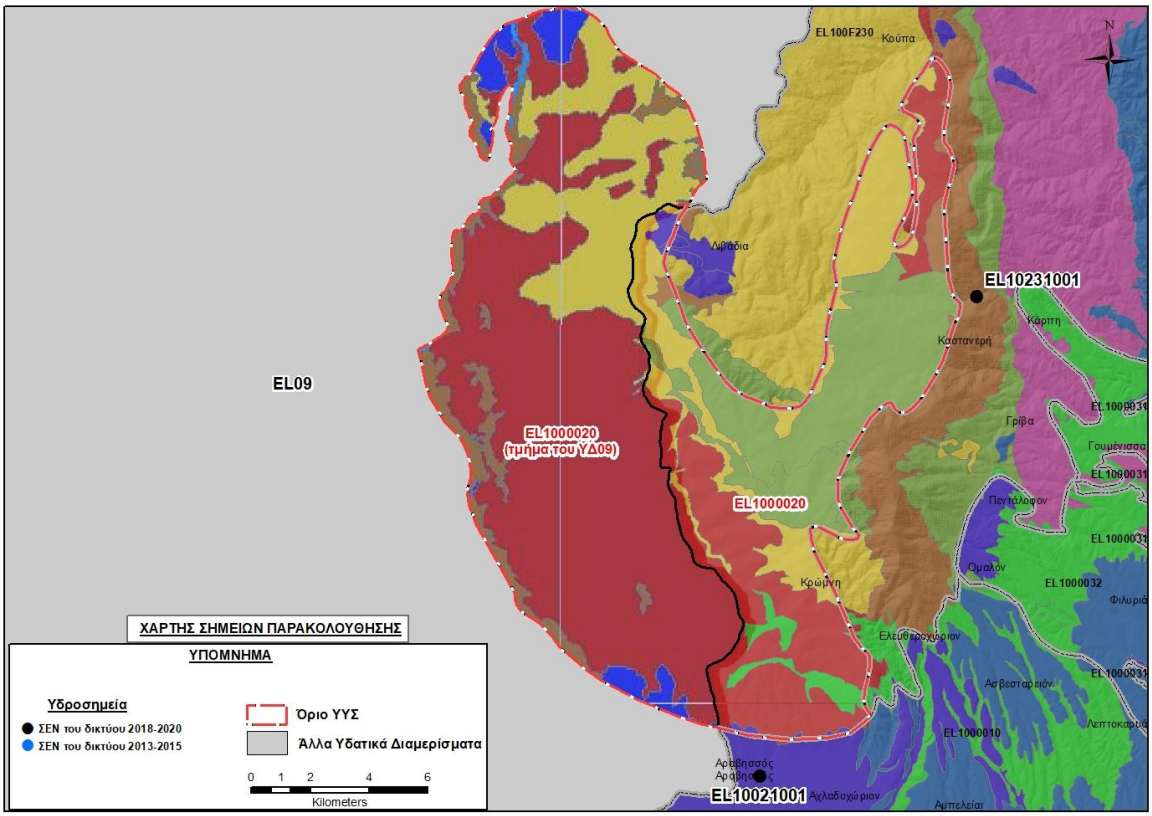
Το υπόγειο υδατικό σύστημα Πάικου (EL1000020) εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία από άμεση κατείσδυση, της τάξης των 76,36 $x10^6$ m^3/y.

Οι μέσες ετήσιες απολήψεις από το σύστημα μέσω πηγών, σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε (κεφ. 3.3) εκτιμώνται περί τα 27,25 $x10^6$ m^3/y.

Η φυσική εκφόρτιση του συστήματος, γίνεται μέσω διάσπαρτων καρστικών πηγών με πολύ μεγάλες παροχές όπως είναι οι πηγές Αραβησσού, οι πηγές Πλατάνου, οι πηγές Αγίων Θεοδώρων, οι πηγές Μηνά, οι πηγές Κάρπης, οι πηγές Καστανερής, οι πηγές Γουμένισσας, οι πηγές Φανού, οι πηγές Βαλεράτσι, οι πηγές Λεχνίτς, οι πηγές Βιρούτ, οι πηγές Μπουτσαβά και οι πηγές Κρώμνης.

Σύμφωνα με την 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ το υπόγειο υδατικό σύστημα Πάικου (EL1000020), ταξινομήθηκε σε ΚΑΛΗ ποιοτική (χημική) και ΚΑΛΗ ποσοτική κατάσταση.

Το σύνολο των σημείων παρακολούθησης που λήφθησαν υπόψη για την ποσοτική και ποιοτική κατάσταση του ΥΥΣ παρουσιάζονται στον παρακάτω υδρολιθολογικό χάρτη όπου σημειώνονται και τα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος, τα οποία καταλαμβάνουν και τμήμα του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτική Μακεδονίας (EL09).



Εικόνα 6-8. Σημεία παρακολούθησης και όρια υπόγειου υδατικού συστήματος Πάικου (EL1000020)

ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος Πάικου (EL1000020) συναντώνται 2 σημεία του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων με ποιοτικά δεδομένα για την περίοδο παρακολούθησης 2018-2020, με βάση τα οποία πραγματοποιείται η ποιοτική ταξινόμηση του ΥΥΣ. Επισημαίνεται ότι ένα υδροσημείο (EL100231001) που ανήκει στο ΥΥΣ Πάικο, αποδόθηκε, σύμφωνα με το δίκτυο παρακολούθησης της περιόδου 2018-2020, στο ΥΥΣ Αν. Πάικου. Το υδροσημείο αυτό εκτιμάται ότι ανήκει στο υπόγειο υδατικό σύστημα Πάικο και αξιολογείται σε αυτό.

Υπολογισμός διαμέσου συγκέντρωσης ανά θέση. Για κάθε θέση δειγματοληψίας υπολογίζεται, με βάση τις υφιστάμενες χημικές αναλύσεις (2018-2020) και την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε, η διάμεση τιμή συγκέντρωσης (median) των παραμέτρων : pH, αγωγιμότητας, χλωριόντων, θειικών, νιτρικών, νιτρωδών, αμμωνιακών, αρσενικού, καδμίου, μόλυβδου, υδράργυρου, νικελίου, ολικού χρωμίου, αργιλίου, διαλελυμένου οξυγόνου, φωσφορικών αλάτων με βάση τα ΦΕΚ 3322/30-12-2011 και 2888Β 12/9/2016.

Πίνακας 6-12. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ Πάικου (EL1000020) (2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομα-σία (ΙΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. μS/cm	As* μg/L	Cd* μg/L	Pb* μg/L	Hg* μg/L	Ni* μg/L	Cr* dissolved μg/L	Al* μg/L	NH_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	Cl mg/L	SO_4 mg/L
EL10021001		14	7,8	498	5,0	1,00	5,0	0,50	5,0	5,0	10	0,060	4,09	0,06	10,6	3,0
EL10231001	EL10021002	20	7,7	260	5,0	1,00	5,0	0,50	5,0	5,0	10	0,060	2,50	0,06	5,3	2,0
ΑΑΤ			*6.5-9.5*	*2500*	*10,0*	*5,00*	*25,0*	*1,00*	*20,0*	*50,0*	*200*	*0,500*	*50,0*	*0,5*	*250,0*	*250,0*
75% ΑΑΤ				*1875*	*7.5*	*3,75*	*18,75*	*0,75*	*15,0*	*37,5*	*150*	*0,375*	*37,5*	*0,37*	*187,5*	*187,5*

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*

43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

**Οι τιμές των χημικών αναλύσεων είναι μικρότερες του ορίου ποσοτικοποίησης. Δεν παρατηρούνται υπερβάσεις τιμών στην παράμετρο.*

(Συνέχεια πίνακα)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία	DO	Total phosphates Phosphate	Τριχλωροαιθυλένιο	Τετραχλωροαιθυλένιο	Σ (Τριχλωροαιθυλένιο &Τετραχλωροαιθυλένιο)
EL10021001		14	8,90	-	-	-	-
EL10231001	EL10021002	20	9,60	-	-	-	-

Στο υπόγειο υδατικό σύστημα EL100020 υπάρχουν διαθέσιμες επιπλέον μετρήσεις ιχνοστοιχείων (εκτός όσων αναφέρονται στον ανωτέρω πίνακα) στα σημεία δειγματοληψίας για την περίοδο που εξετάζουμε. Στα σημεία δεν παρατηρείται τιμή ιχνοστοιχείου που υπερβαίνει τα όρια ποσιμότητας, για τα στοιχεία που δεν έχουν καθοριστεί ΑΑΤ.

Για την συναξιόλογηση της ποιοτικής κατάστασης του συστήματος ελήφθη υπόψη η μεταπτυχιακή διατριβή Ειδίκευσης «Υδρογεωλογική Έρευνα του καρστικού συστήματος Πάικου», (Σπάχος Γ., 2021, Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.). Στη διατριβή αναφέρεται ότι η ποιότητα των νερών των πηγών Αραβησσού κυμαίνεται σε πολύ καλά επίπεδα τα οποία και παραμένουν σταθερά όλα αυτά τα χρόνια που η ΕΥΑΘ χρησιμοποιεί το νερό για την υδροδότηση της Θεσσαλονίκης. Προβλήματα θολότητας που έχουν παρουσιαστεί μετά από έντονες κατακρημνίσεις αντιμετωπίζονται απλά εκκενώνοντας τον αγωγό, δηλαδή μη χρησιμοποιώντας το νερό για στην ύδρευση. Το έλλειμμα που προκαλείται στην υδροδότηση αντιμετωπίζεται όσο αυτό είναι δυνατό, από την αύξηση της παραγωγής του διυλιστηρίου και τη λειτουργία των γεωτρήσεων.

Στους παρακάτω πίνακες δίνονται οι μέσες τιμές συγκέντρωσης ανά παράμετρο των σημείων παρακολούθησης του δικτύου κατά τη σύνταξη της 1^{ης} Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ καθώς και του 1^{ου} ΣΔΛΑΠ.

Πίνακας 6-13. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το υπόγειο υδατικό σύστημα Πάικου (1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2013-2015)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομα-σία (ΙΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. μS/cm	As* μg/L	Cd* μg/L	Pb* μg/L	Hg* μg/L	Ni* μg/L	Cr* dissolved μg/L	Al* μg/L	NH_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	Cl mg/L	SO_4 mg/L
EL10231001	EL10021002	20	7,8	261	0,5	0,50	5,0	5,00	5,0	7,55	17	0,060	1,0	0,06	1,7	3,0
ΑΑΤ			*6.5-9.5*	*2500*	*10,0*	*5,00*	*25,0*	*1,00*	*20,0*	*50,0*	*200*	*0,500*	*50,0*	*0,5*	*250,0*	*250,0*
75% ΑΑΤ				*1875*	*7.5*	*3,75*	*18,75*	*0,75*	*15,0*	*37,5*	*150*	*0,375*	*37,5*	*0,37*	*187,5*	*187,5*

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*

43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

(*) Η διάμεσος των ιχνοστοιχείων προκύπτει από περιορισμένες μετρήσεις (το μέγιστο 4) και δεν λαμβάνεται υπόψη στην αξιολόγηση της ποιοτικής κατάστασης

Πίνακας 6-14. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το υπόγειο υδατικό σύστημα Πάικου (1ο Σχέδιο Διαχείρισης - περίοδος μετρήσεων 2000-2008)

Κωδικός σημείου	Ονομασία (ΙΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. μS/cm	Cl mg/L	SO_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	NH_4 mg/L
EL10021002	20	7,8	267	6,4		5,3	0,05	0,26
ΑΑΤ		*6,5-9,5*	*2500*	*250,0*	*250,0*	*50,0*	*0,5*	*0,500*
75% ΑΑΤ			*1875*	*187,5*	*187,5*	*37,5*	*0,4*	*0,375*

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*

43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

Συναξιολογώντας το σύνολο των ποιοτικών δεδομένων δεν παρατηρείται καμία υπέρβαση των τιμών των ΑΑΤ και του 75% αυτού.

Ανάλυση πιέσεων

Στο μεγαλύτερο μέρος της έκτασης του συστήματος υπάρχουν εκτάσεις με φυσική βλάστηση (δάση), ενώ στις χρήσεις γης περιλαμβάνονται κτηνοτροφικές, διάσπαρτες αγροτικές χρήσεις και περιορισμένες χρήσεις κατοικίας.

Σημειακές πηγές ρύπανσης

Στην περιοχή δεν λειτουργούν ΕΕΛ, ούτε υπάρχουν οικισμοί που αποδίδουν ρυπαντικά φορτία από δίκτυα αποχέτευσης, που δεν καταλήγουν σε ΕΕΛ. Επίσης δεν υπάρχουν πιέσεις του δευτερογενούς τομέα.

Σύμφωνα με το σχετικό κείμενο τεκμηρίωσης των πιέσεων, πιέσεις ασκούνται από την σταβλισμένη κτηνοτροφία, όπου το ΥΥΣ κατατάσσεται 21ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης στη σχετική κλίμακα σημειακής ρύπανσης μεταξύ των 25 περισσότερο πιεζόμενων ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος εντοπίζονται εξορυκτικές δραστηριότητες του κλάδου των λατομικών περιοχών (2) και των αδρανών (1). Δεν υπάρχουν ενεργοί ΧΥΤΑ και ΧΑΔΑ.

Στην περιοχή δεν εντοπίζονται μεγάλες ξενοδοχειακές μονάδες με αυτόνομες ΕΕΛ.

Διάχυτες πηγές ρύπανσης

Το υπόγειο υδατικό σύστημα κατατάσσεται 22ο κατά σειρά σε απολήψεις άρδευσης μέσω ιδιωτικών υδροληψιών.

Πιέσεις ασκούνται στο υπόγειο υδατικό σύστημα από την αγελαία κτηνοτροφία, όπου το ΥΥΣ κατατάσσεται 11ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης στη σχετική κλίμακα διάχυτης ρύπανσης μεταξύ των 25 περισσότερο πιεζόμενων ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Οι πιέσεις που ασκούνται στο ΥΥΣ από τη γεωργική δραστηριότητα (λίπανση καλλιεργειών), κατατάσσουν το υπόγειο υδατικό σύστημα στην 23ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης στη σχετική κλίμακα διάχυτης ρύπανσης μεταξύ των 25 περισσότερο πιεζόμενων ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Τέλος, το υπόγειο υδατικό σύστημα κατατάσσεται 11ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης από οικισμούς που δεν διαθέτουν υποδομές αποχέτευσης στη σχετική κλίμακα διάχυτης ρύπανσης μεταξύ των ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Συσχέτιση με Επιφανειακά Υδάτινα Συστήματα – Χερσαία οικοσυστήματα

Το υπόγειο υδατικό σύστημα τροφοδοτείται από το Πετρόρεμα (EL1003R000400035N) και διασχίζεται από τρία (3) επιφανειακά φυσικά υδάτινα συστήματα; του π. Ξηροπόταμου: EL1003R000400033N και EL1003R000400034N και το EL1003R0F0206025N του π. Γοργόπης.

Επίσης στην περιοχή του εντοπίζονται τα χερσαία οικοσυστήματα με κωδικούς GR1240009 «Όρος Πάικο, Στενά Αψάλου, Μογλενίτσας» και GR1240003 «Όρος Πάικο».

Σημειώνεται ότι το υπόγειο υδατικό σύστημα Πάικου περιλαμβάνεται στο μητρώο προστατευόμενων περιοχών ως περιοχή άντλησης ύδατος για ανθρώπινη κατανάλωση (EL100020A7).

Διάγνωση – αξιολόγηση τάσεων ρύπανσης

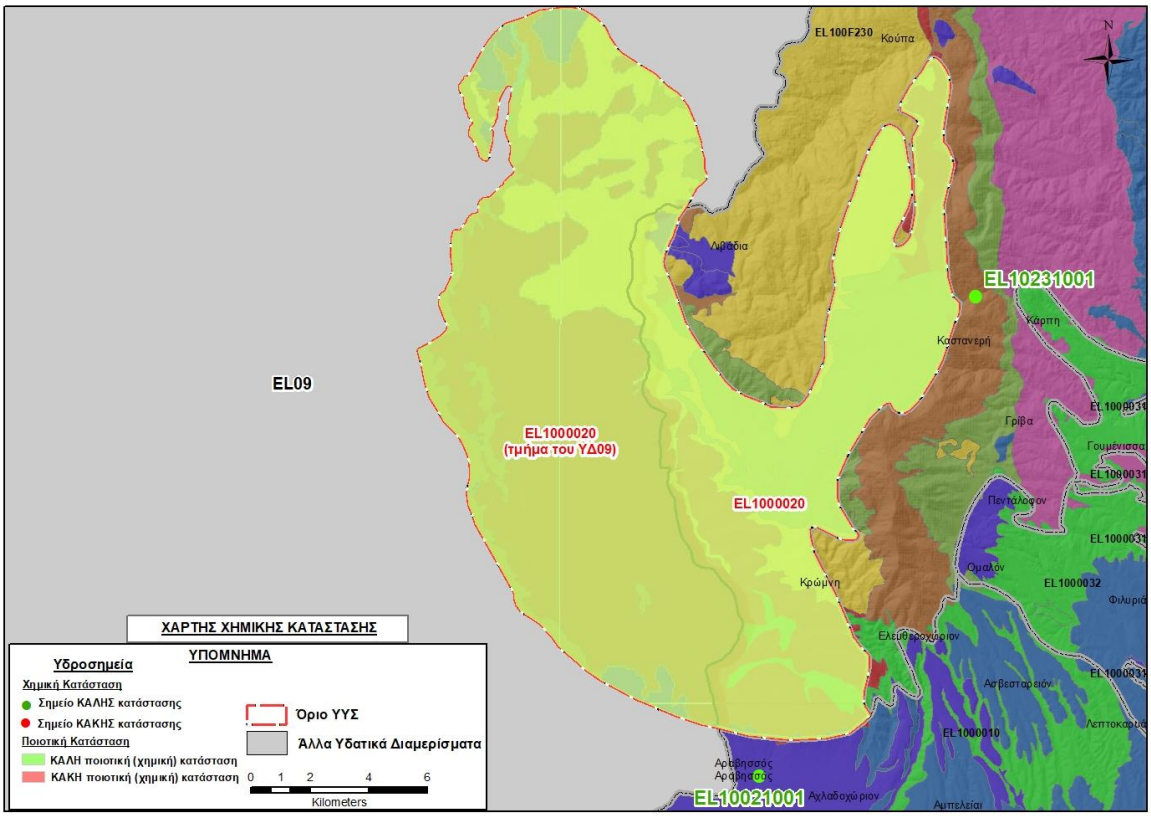
Με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία δεν καταγράφονται ενδείξεις ρύπανσης στο σύστημα.

Αξιολόγηση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Όλα τα υδροσημεία του συστήματος παρακολούθησης είναι σε ΚΑΛΗ κατάσταση. Η ποιοτική (χημική) κατάσταση του συστήματος χαρακτηρίζεται καλή.

Παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Πάικου (EL1000020) βρίσκεται σε **καλή** χημική κατάσταση. Το πολύγωνο του υπόγειου υδατικού συστήματος θα χρωματισθεί με πράσινο χρώμα και τα σημεία δειγματοληψίας χωρίς υπέρβαση των Ανώτερων Αποδεκτών Τιμών με πράσινη κουκίδα.



Εικόνα 6-9. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Πάικου (EL1000020)

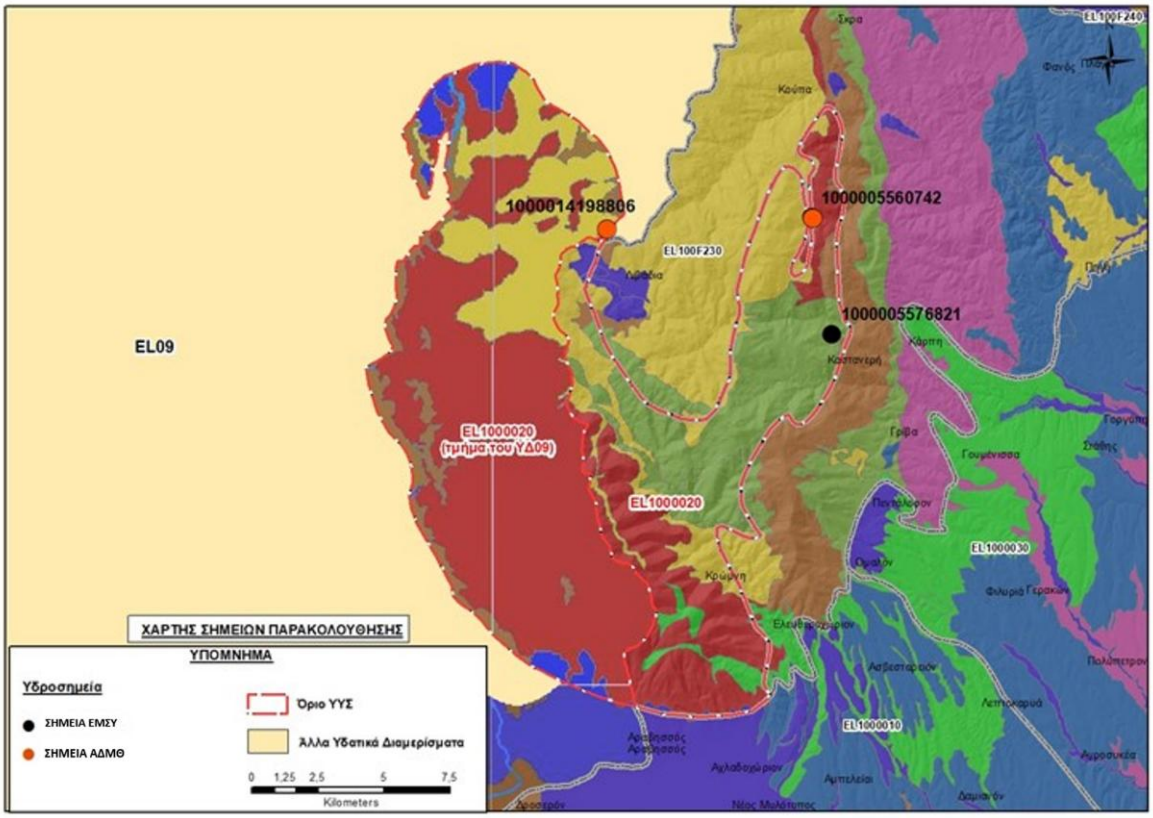
ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στοιχεία προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ) - ΕΜΣΥ - Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ

Στο υπόγειο υδατικό σύστημα Πάικου στα πλαίσια του προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ), δεν έχουν καταγραφεί υδρογεωτρήσεις.

Στα πλαίσια του ΕΜΣΥ έχουν αδειοδοτηθεί δυο πηγές (κωδ. 1000005560742, 1000005576821), αλλά δεν παρουσιάζονται στοιχεία παροχών τους.

Από τα στοιχεία που διατέθηκαν από τη Δ/νση Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ, έχουν αδειοδοτηθεί 2 υδροσημεία (μια υδρογεώτρηση και μία πηγή) εκ των οποίων η πηγή έχει λάβει κωδικό ΕΜΣΥ (1000014198806). Η υδρογεώτρηση έχει διατρηθεί σε βάθος περίπου 300m (±30) και χρησιμοποιείται για αρδευτική χρήση, ενώ η πηγή για βιομηχανική χρήση (εμφιάλωση). Η ποσότητα που αντλείται ετησίως από τα υδροσημεία ανέρχεται σε 81.240 m^3/y, με το μεγαλύτερο ποσοστό (77%) να χρησιμοποιείται στην βιομηχανική χρήση (εμφιάλωση).

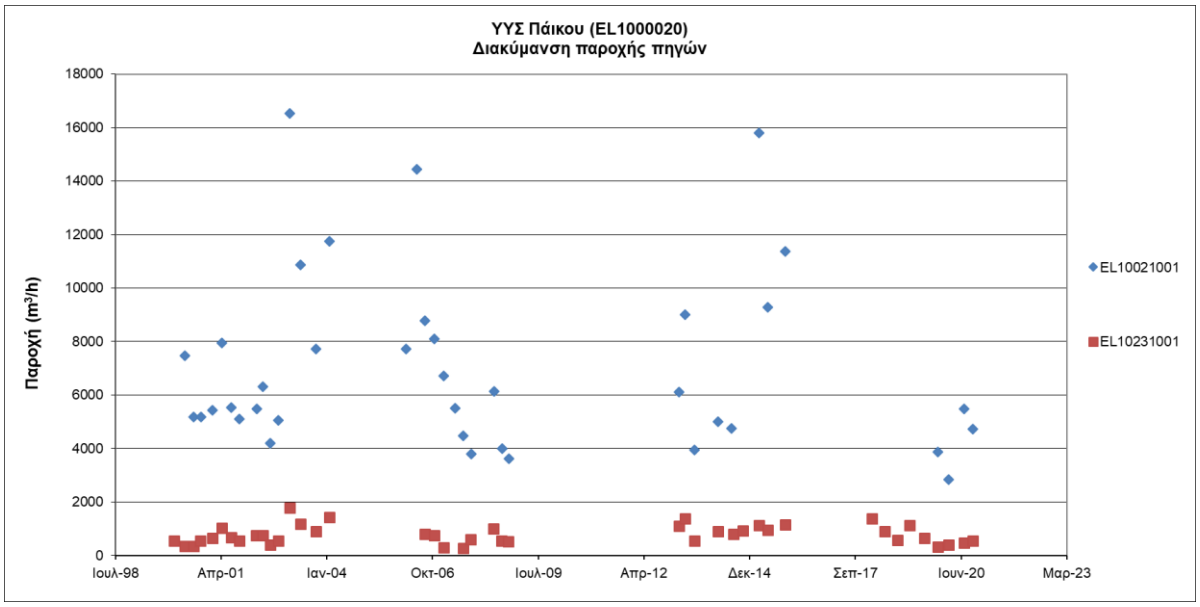


Εικόνα 6-10. Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων πηγών ΕΜΣΥ και των υδρογεωτρήσεων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ στο ΥΥΣ Πάικου (EL1000020)

Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος – Διάγνωση τάσεων

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος Πάικου (EL1000020) συναντώνται 2 σημεία του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων (περίοδος παρακολούθησης 2018-2020). Για την αξιολόγηση της ποσοτικής κατάστασης του ΥΥΣ λαμβάνονται επίσης υπόψη τα ποσοτικά δεδομένα του δικτύου παρακολούθησης (περιόδου 2013-2015), της καταγραφής του ΙΓΜΕ (περιόδου 2000-2008).

Δίδονται στη συνέχεια χαρακτηριστικό διάγραμμα μέτρησης παροχής στις πηγές του υπόγειου υδατικού συστήματος.



Σχήμα 6-4. Διάγραμμα διακύμανσης παροχής πηγών υπόγειου υδατικού συστήματος Πάικου (EL1000020)

Στα υδροσημεία EL10231001 (πηγές Κάρπης) και EL10021001 (πηγές Αραβησσού) με βάση τις μετρήσεις παροχής τους, διαφαίνεται μείωση της ετήσιας απορροής τους συγκριτικά με την περίοδο του 1ου ΣΔΛΑΠ, αλλά και της 1ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ. Η μείωση της παροχής των πηγών υποδεικνύει μειωμένη φυσική τροφοδοσία του συστήματος, προφανώς λόγω κλιματολογικών παραγόντων.

Να σημειωθεί ότι οι πηγές είναι εν μέρει υδρομαστευμένες και επομένως υφίστανται παρεμβάσεις με την απόληψη ποσοτήτων νερού, για την κάλυψη των υδρευτικών αναγκών της Τ.Κ. Κάρπης (πηγές Κάρπης) και της πόλης της Θεσσαλονίκης (πηγές Αραβησσού).

Για την συναξιόλογηση της ποσοτικής κατάστασης του συστήματος ελήφθη υπόψη η μεταπτυχιακή διατριβή Ειδίκευσης «Υδρογεωλογική Έρευνα του καρστικού συστήματος Πάικου», (Σπάχος Γ., 2021, Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.). Στη διατριβή αναφέρεται ότι οι καρστικές πηγές της Αραβησσού χρησιμοποιούνται για την ύδρευση της πόλης της Θεσσαλονίκης με αντλήσεις των υπόγειων υδάτων μέσω έντεκα (11) γεωτρήσεων. Στο χώρο ανάβλυσης των πηγών λειτουργεί αντλιοστάσιο, το οποίο χορηγεί πόσιμο νερό στην πόλη της Θεσσαλονίκης. Οι γεωτρήσεις παροχετεύουν κατά μέσο όρο 3500 – 4500 m^3/h ή 30.660.000 – 39.420.000 m^3/year ανάλογα με τις υδατικές ανάγκες που υπάρχουν για κάθε έτος. Η παρακολούθηση της διακύμανσης της στάθμης του υπογείου νερού είναι συστηματική και αποτυπώνει τη σχέση μεταξύ των βροχοπτώσεων – κατείσδυσης και της τροφοδοσίας των πηγών. Η συλλογή των δεδομένων διακύμανσης της στάθμης πραγματοποιείται σε πιεζόμετρα τοποθετημένα στη ζώνη τροφοδοσίας Β & ΒΔ της Αραβησσού καθώς και στο χώρο των πηγών. Έχει παρατηρηθεί πολύ καλή συσχέτιση των μετρήσεων που γίνονται στα πιεζόμετρα εκτός πηγών σε σχέση με τα πιεζόμετρο εντός αυτών. Πιο συγκεκριμένα, όταν παρατηρείται πτώση στάθμης σε πιεζόμετρο στη ζώνη τροφοδοσίας, τότε σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα σημειώνεται πτώση στάθμης στη θέση των πηγών, άρα και μικρότερες τιμές παροχής. Τα δεδομένα αυτά, δείχνουν την άμεση επικοινωνία του καρστικού συστήματος με τις πηγές Αραβησσού, ως ακολουθία και του υψηλού ποσοστού κατείσδυσης που έχει υπολογιστεί στην περιοχή. Από τον Ιανουάριο του 2013 έως και τον Μάιο του 2021 παρατηρείται μία σταδιακή μείωση της στάθμης του υπογείου νερού με το πέρασμα των ετών, υποδεικνύοντας υδρολογικά έτη λίγων βροχοπτώσεων. Παρόλα αυτά, δεν παρατηρείται περιοδικότητα στα επεισόδια βροχόπτωσης της περιοχής και κατ' επέκταση στην διακύμανση της στάθμης του υπογείου νερού. Τα φαινόμενα αρτεσιανισμού που έχουν καταγραφεί σε γεωτρήσεις εντός του χώρου των πηγών, υποδηλώνουν τη γρήγορη αντίδραση του συστήματος σε περιόδους συνεχόμενων ή και έντονων βροχοπτώσεων. Επίσης έχει παρατηρηθεί μετά από έντονες βροχοπτώσεις, μία γρήγορη αύξηση της στάθμης και

κατά συνέπεια της παροχής, σε δύο φάσεις: μία άμεση σε 2 έως 3 ημέρες και μία αργότερα 2 έως 3 βδομάδες, που έχει και μεγαλύτερη διάρκεια. Η δεύτερη φάση εξαρτάται πολύ από το εάν έχει προηγηθεί περίοδος ξηρασίας ή όχι. Επιπλέον, τόσο από τις μετρήσεις στάθμης όσο φυσικά και από τις βροχοπτώσεις, έχει παρατηρηθεί μία σχετική πτώση αυτής τα τελευταία χρόνια.

Εκτίμηση Τροφοδοσίας – Εκφόρτισης Συστήματος – Αντλήσεις

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Πάικου (EL1000020), εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία από την άμεση κατείσδυση του μετεωρικού νερού.

Στην 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ εκτιμήθηκε η τροφοδοσία για το ΥΥΣ σε 95,00 x10^6 m^3/y και οι μέσες ετήσιες απολήψεις εκτιμήθηκαν σε 33,21 x10^6 m^3/y, με 29,20 m^3/y να αντιστοιχούν στην ύδρευση.

Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης αναθεώρησης πραγματοποιήθηκε επανεκτίμηση της τροφοδοσίας του συστήματος με βάση τους συντελεστές κατείσδυσης του μετεωρικού νερού στα πετρώματα της περιοχής, όπως έχουν καθοριστεί στον Πίνακα του Παραρτήματος ΙΙΙ του Παραδοτέου «Επικαιροποίηση της Μεθοδολογίας ανάλυσης ανθρωπογενών πιέσεων και των επιπτώσεων τους στα επιφανειακά και στα υπόγεια υδατικά συστήματα», (2022). Επισημαίνεται ότι η τροφοδοσία υπολογίστηκε στο σύνολο του ΥΥΣ,δηλαδή και στο τμήμα που ανήκει στο Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής Μακεδονίας (EL09).

Για τους υπολογισμούς χρησιμοποιήθηκε η μέση ετήσια βροχόπτωση, όπως προέκυψε από την επεξεργασία υδρολογικών δεδομένων που έγινε στο πλαίσιο του Παραδοτέου Π3.1 "Επικαιροποίηση Εργαλείων Διαχείρισης – Συγκέντρωση δεδομένων και συμπλήρωση χρονοσειρών»της παρούσας 2ης Αναθεώρησης. Η τιμή εφαρμογής είναι 741,18 mm/y.

Επίσης στον ακόλουθο Πίνακα δίδονται οι επιμέρους εκτάσεις των διαφορετικών υδρολιθολογικών σχηματισμών και υπολογίζονται, ο όγκος βροχής κατά περίπτωση και ο επιμέρους και συνολικός όγκος νερού κατείσδυσης.

Πίνακας 6-15. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του ΥΥΣ Πάικου (EL1000020)

Υδρολιθολογικός σχηματισμός	Έκταση σχηματισμού (m^2)	Μέση Ετήσια Βροχόπτωση (m)	Όγκος βροχής στην επιφάνεια του ΥΥΣ (m^3)	Συντελεστής κατείσδυσης	Όγκος νερού κατείσδυσης (m^3)
A2	58.036.628,09	0,74118	43.015.719,67	0,05	2.150.785,98
P3	3.456.500,53	0,74118	2.561.896,90	0,05	128.094,85
P2	18.856,33	0,74118	13.975,97	0,20	2.795,19
P2	9.480.842,00	0,74118	7.027.031,98	0,25	1.756.758,00
K1	36.431.974,78	0,74118	27.002.733,71	0,50	13.501.366,86
P1	7.375.645,15	0,74118	5.466.697,40	0,20	1.093.339,48
K1	141.626.048,67	0,74118	104.970.716,04	0,55	57.733.893,82
Σύνολο	256.426.495,54		190.058.771,68		76.367.034,18

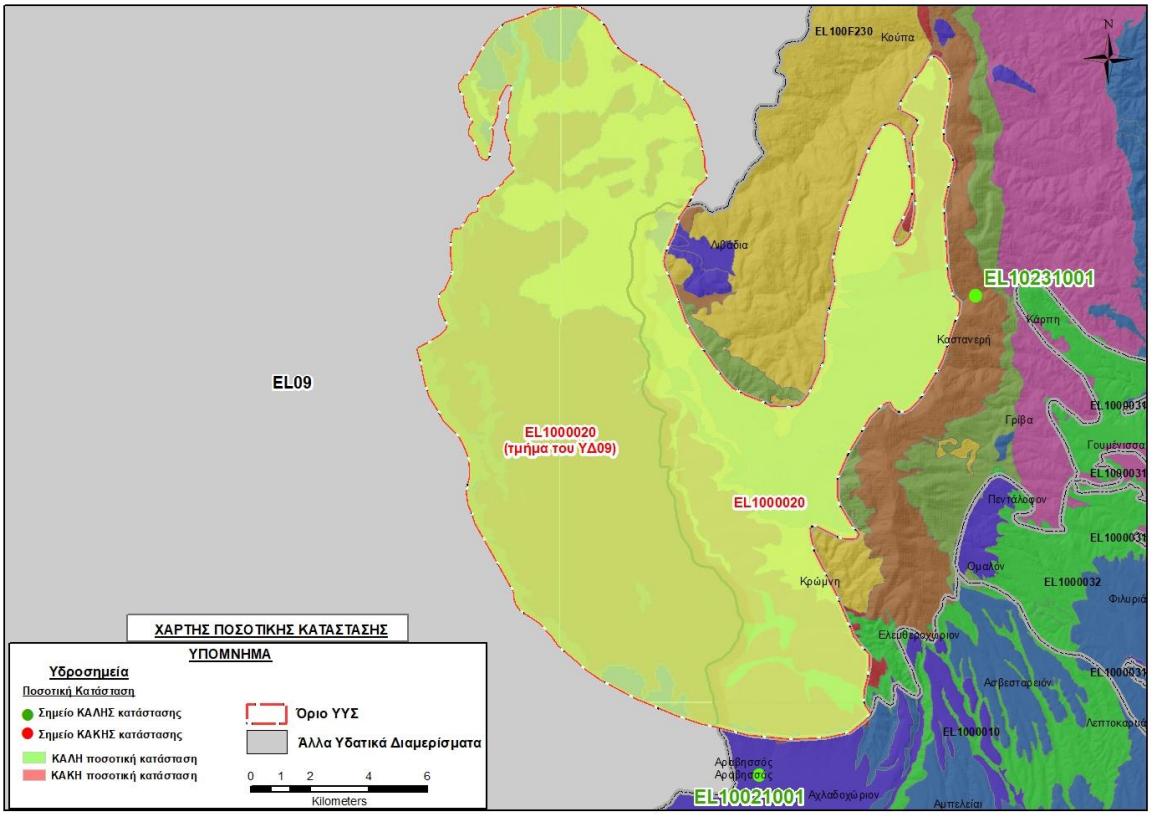
Από τον προηγούμενο πίνακα προκύπτει ένας δυνητικός όγκος άμεσης κατείσδυσης νερού στο Υπόγειο υδατικό σύστημα της τάξης των **76,36x$10^6$$m^3$** που αποτελεί και την τροφοδοσία του ΥΥΣ EL1000020.

Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ οι μέσες ετήσιες απολήψεις υπολογίστηκαν σε **27,25 x10^6 m^3/y** με το μεγαλύτερο ποσοστό να καταλαμβάνει η ύδρευση με 24,02 x10^6 m^3/y (88%), μειωμένες συγκριτικά με τα 33,20 x10^6 m^3, που είχαν υπολογιστεί στα πλαίσια της 1ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ. Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του αντίστοιχου κειμένου τεκμηρίωσης των πιέσεων, η διαφοροποίηση αυτή οφείλεται κυρίως στο ακριβέστερο αποτέλεσμα που προκύπτει στους υπολογισμούς από τη γεωχωρική πληροφορία που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα 2η Αναθεώρηση, συγκριτικά με τους υπολογισμούς της 1ης Αναθεώρησης.

Στην παρούσα 2η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ,το ισοζύγιο εισροών – εκροών του συστήματος είναι **πλεονασματικό**.

Αξιολόγηση- Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Με βάση την συναξιολόγηση όλων των ανωτέρω στοιχείων (τροφοδοσία, είδος υπόγειας υδροφορίας, παρατηρήσεις παροχών, συνολικές αντλήσεις, ποιοτική κατάσταση) το Υπόγειο Υδατικό Σύστημα Πάικου (EL1000020) βρίσκεται σε **καλή** ποσοτική κατάσταση.



Εικόνα 6-11. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Πάικου (EL1000020)

6.3 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΞΙΟΥ (EL1000030)

Το κοκκώδες υπόγειο υδατικό σύστημα Αξιού (EL1000030), βρίσκεται στην λεκάνη απορροής του ποταμού Αξιού (ΛΑΠ EL1003) και καταλαμβάνει έκταση 1282,25 km^2.

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Αξιού συνορεύει ανατολικά με το κοκκώδες ΥΥΣ Γαλλικού (EL1000050), βόρεια με το καρστικό Μεγάλης Στέρνας ΥΥΣ (EL100F280), το καρστικό ΥΥΣ Βαφειοχωρίου (EL1000270), το ρωγματικό Ποντοηρακλειάς-Μεταμόρφωσης (EL100F250), το κοκκώδες Ευζώνων (EL100F240), το ρωγματικό Αν. Πάικου (EL100F230) και στο ΒΔ και Δ τμήμα με το καρστικό ΥΥΣ Πάικου (EL1000020) και το κοκκώδες ΥΥΣ Λουδία (EL1000010) αντίστοιχα. Το ΥΥΣ είναι ανοικτό προς την θάλασσα στο ΝΑ άκρο του.

Αναπτύσσεται εντός των αδρο - μέσο κλαστικών ιζημάτων του Τεταρτογενούς καθώς και εντός των Πλειοκαινικών και Μειοκαινικών - Ολιγοκαινικών ιζημάτων που υπόκεινται των Τεταρτογενών.

Το σύστημα είναι κοκκώδες και αποτελείται από έναν ελεύθερο υπόγειο υδροφόρο στα ανώτερα στρώματα καθώς και από επάλληλους μερικώς υπό πίεση έως υπό πίεση υδροφορείς, στα βαθύτερα στρώματα. Η μερικώς υπό πίεση έως υπό πίεση υδροφορία, οφείλεται στην παρουσία οριζόντων με λεπτοκλαστικά - αργιλοϊλυώδη υλικά.

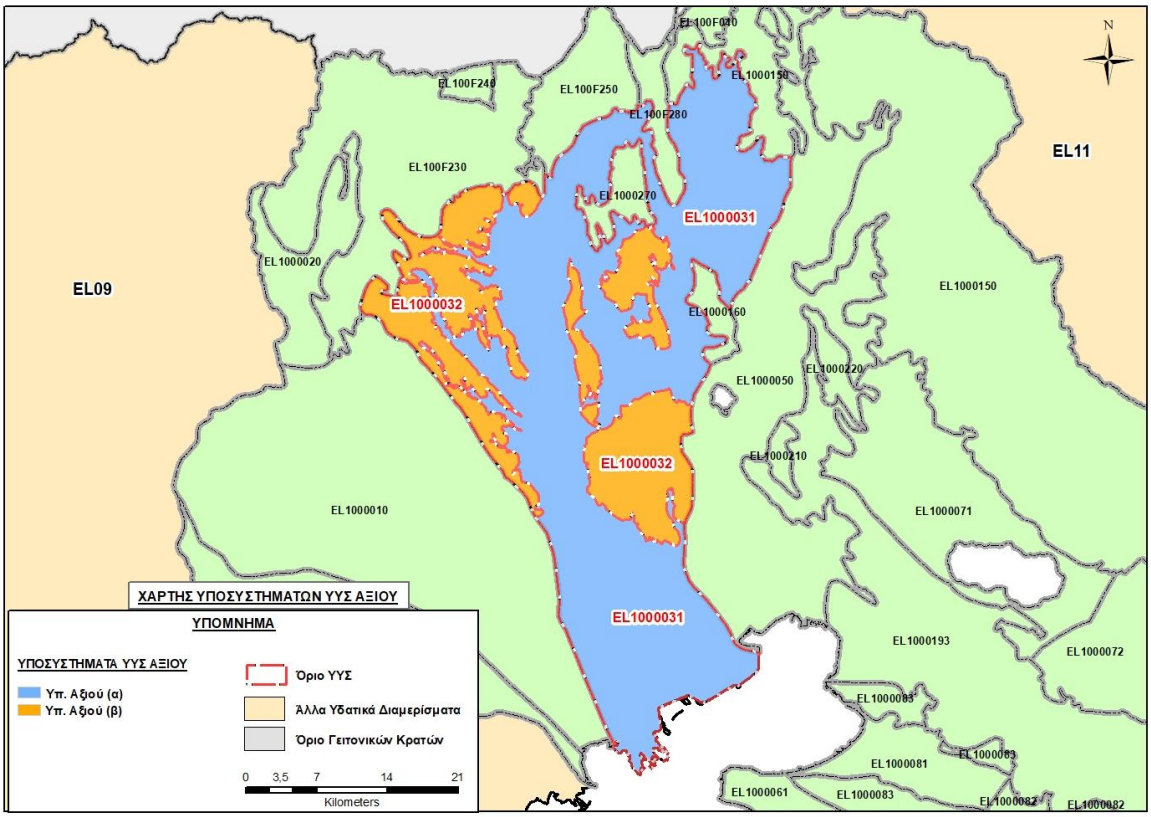
Στην 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ ο χαρακτηρισμός της κατάστασης έγινε στο σύνολο του ΥΥΣ Αξιού (EL1000030) και με βάση αυτή ταξινομήθηκε σε ΚΑΚΗ ποιοτική (χημική) κατάσταση και ΚΑΚΗ ποσοτική κατάσταση.

Ο χαρακτηρισμός του ΥΥΣ Αξιού (EL1000030) έγινε στο 1ο ΣΔΛΑΠ, με βάση την επικρατούσα τότε άποψη περί χαρακτηρισμού μείζονων υδρογεωλογικών ενοτήτων και αποφυγής πολυδιάσπασης του χώρου σε πολλές επιμέρους περιοχές, παρέμεινε δε αναλλοίωτος και στην 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ. Όμως η λεπτομερέστερη μελέτη που εκπονήθηκε στην παρούσα φάση της 2ης αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ ανέδειξε την αναγκαιότητα διάκρισης του ΥΥΣ σε Υποσυστήματα για να είναι εφικτή η πληρέστερη περιγραφή και η μαθηματική απόδοση των υδρογεωλογικών του συνθηκών. Το τελευταίο σχετίζεται και με την αναγκαιότητα σύνταξης στο ΥΥΣ ενός αξιόπιστου μαθηματικού προσομοιώματος, σε εκτέλεση σχετικής εντολής της Διεύθυνσης Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ, όπως αυτό παρουσιάζεται στο Π3.2 Ρύθμιση μοντέλων-Φυσικά Υδατικά Ισοζύγια, Τεύχος Β : Υπόγεια Υδατικά Συστήματα.

Η παραπάνω διαφοροποίηση εκφράστηκε με τη διάκριση του υπόγειου υδατικού συστήματος Αξιού (EL1000030) σε δύο (2) Υποσυστήματα ως εξής:

1. Υποσύστημα Αξιού (α) (EL1000031) που καταλαμβάνει το πεδινό τμήμα του ΥΥΣ και αναπτύσσεται εντός των προσχωσιγενών σχηματισμών της λεκάνης απορροής του ποταμού Αξιού. Η περιοχή διακρίθηκε σε ξεχωριστό Υποσύστημα κοκκωδών υδροφοριών με το χαρακτηρισμό «Υποσύστημα Αξιού (α) (EL1000031)».
2. Υποσύστημα Αξιού (β) (EL1000032) που καταλαμβάνει το τμήμα του ΥΥΣ που περιλαμβάνει το λοφώδες και ορεινό τμήμα στα κράσπεδα της κοιλάδας του π. Αξιού, στα βορειοδυτικά και ανατολικά και αναπτύσσεται εντός των νεογενών σχηματισμών. Η περιοχή διακρίθηκε σε ξεχωριστό Υποσύστημα κοκκωδών υδροφοριών με το χαρακτηρισμό «Υποσύστημα Αξιού (β) (EL1000032)».

Η διάκριση των δύο υποσυστημάτων έγινε βάσει των γεωμορφολογικών συνθηκών, των υφιστάμενων πιέσεων και της ποιοτικής διαφοροποίησης και τρωτότητας των υδροφορέων και δίνεται στη συνέχεια στον ακόλουθο χάρτη.



Εικόνα 6-12. Χάρτης διάκρισης του ΥΥΣ Αξιού (EL1000030) σε δύο (2) Υποσυστήματα: Αξιού (α) (EL1000031) & Αξιού (β) (EL1000032)

Ανάλυση πιέσεων

Στην περιοχή επικρατούν οι αγροτικές χρήσεις, κύρια γεωργία και κτηνοτροφία, ενώ υπάρχουν και λιγότερες χρήσεις κατοικίας. Επίσης καταγράφονται και χρήσεις του δευτερογενούς τομέα με μονάδες διάφορων κλάδων.

Σημειακές πηγές ρύπανσης

Στην περιοχή λειτουργούν πέντε (5) ΕΕΛ, οι οποίες είναι οι ακόλουθες: 1) ΕΕΛ Ευρωπού (EL1230060123) με αποδέκτη ρέμα Καραμάνου, δυναμικότητας 2.700 ι.κ., 2) ΕΕΛ Κουφαλιών (EL1220230116) με αποδέκτη τον π. Βαρδαρόβαση, δυναμικότητας 8.124 ι.κ., 3) ΕΕΛ Πολυκάστρου (EL1230100122) με αποδέκτη αρδευτικό κανάλι, δυναμικότητας 13.000 ι.κ., 4) ΕΕΛ Χαλάστρας (EL1220400119) με αποδέκτη το αρδευτικό κανάλι Χαλάστρας, δυναμικότητας 12.000 ι.κ. και 5) ΕΕΛ Χωρύγι (EL1230011052) με αποδέκτη ένα ρέμα, δυναμικότητας 3.100 ι.κ.. Ο βαθμός επεξεργασίας των λυμάτων είναι δευτεροβάθμιος με απομάκρυνση αζώτου και φωσφόρου (+ N, + P) για τις ΕΕΛ Ευρωπού, Πολυκάστρου, Χωρύγι και Χαλάστρας και δευτεροβάθμιος για την ΕΕΛ Κουφαλίων. Το σύνολο των ΕΕΛ εντοπίζονται στο Υπ. Αξιού (α).

Επίσης υπάρχουν δέκα (10) οικισμοί που αποδίδουν ρυπαντικά φορτία από δίκτυα αποχέτευσης, που δεν καταλήγουν σε ΕΕΛ (Ανατολικό, Κύμινα, Νέα Μάλγαρα, Χαλάστρα, Χαλκηδόνα, Γέφυρα, Βαθύλακκος, Χωρύγιο, Γουμένισσα και Νέα Μεσημβρία).

Οι πιέσεις του δευτερογενούς τομέα προέρχονται κυρίως από βιομηχανίες τροφίμων κι ακολούθως από επιχειρήσεις α) παραγωγής άλλων μη μεταλλικών ορυκτών προϊόντων, β) παραγωγής κλωστοϋφαντουργικών υλών και προϊόντων και γ) χαρτοποιΐας και κατασκευής χάρτινων προϊόντων, δ) παραγωγή χρωμάτων, βερνικιών κλπ., ε) βιομηχανίες ξύλου και κατασκευής προϊόντων από ξύλο και παραγωγή άλλων μη μεταλλικών ορυκτών προϊόντων, στ) παραγωγή

παρασιτοκτόνων και άλλων αγροχημικών προϊόντων και ζ) παραγωγή άλλων χημικών προϊόντων. Στο Υπ. Αξιού (α) εντοπίζονται 46 βιομηχανίες, ενώ στο Υπ. Αξιού (β) 6 βιομηχανίες.

Σύμφωνα με το σχετικό κείμενο τεκμηρίωσης των πιέσεων Π6.1, σημαντικές πιέσεις ασκούνται από την σταβλισμένη κτηνοτροφία, όπου το ΥΥΣ κατατάσσεται 1ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης στη σχετική κλίμακα σημειακής ρύπανσης μεταξύ των 25 περισσότερο πιεζόμενων ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος. Διαπιστώνεται ότι το μεγαλύτερο ποσοστό, περίπου το 70% (576), του συνόλου των κτηνοτροφικών μονάδων (827) βρίσκεται στο Υπ. Αξιού (α).

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος και συγκεκριμένα στο Υπ. Αξιού (α) εντοπίζονται εξορυκτικές δραστηριότητες του κλάδου των λατομικών περιοχών (1) καθώς και ο ενεργός ΧΥΤΑ Κιλκίς (θέση Κρηστώνη). Στο Υπ. Αξιού (β) δεν υπάρχουν εξορυκτικές δραστηριότητες ούτε ενεργοί ΧΑΔΑ.

Στην περιοχή δεν εντοπίζονται μεγάλες ξενοδοχειακές μονάδες με αυτόνομες ΕΕΛ.

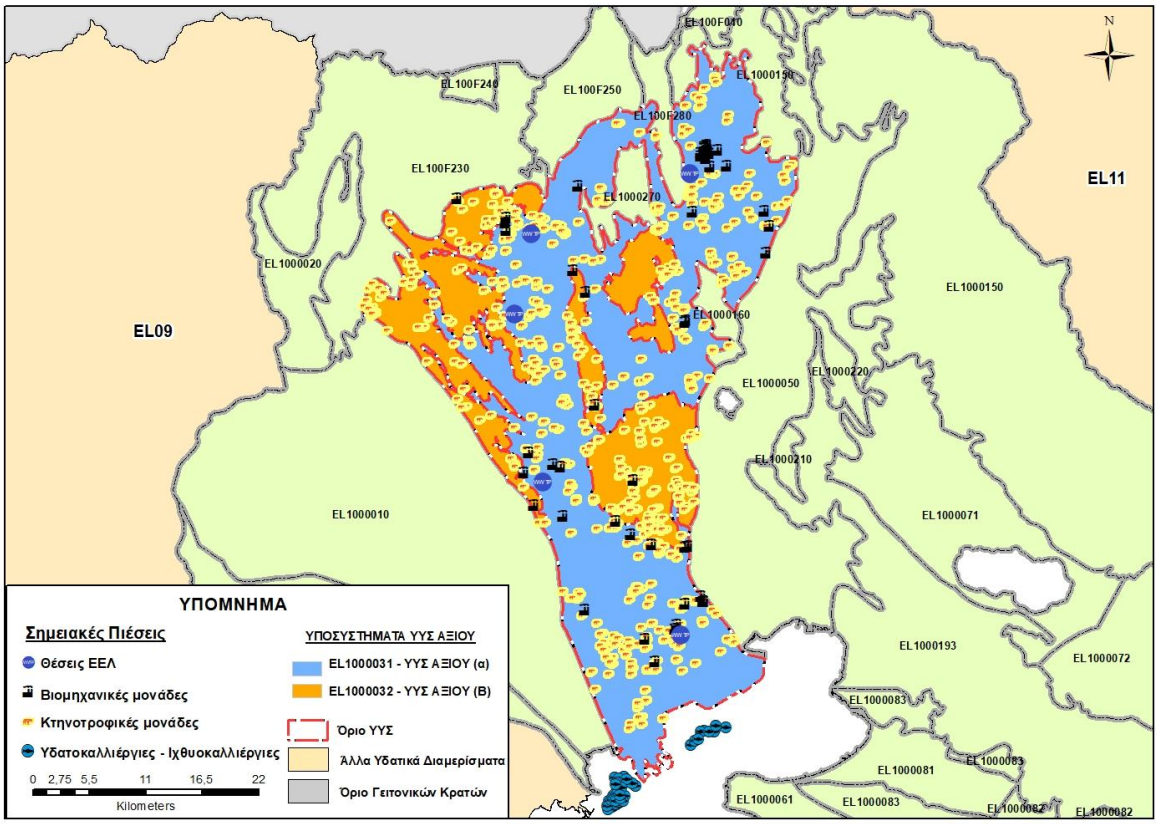
Διάχυτες πηγές ρύπανσης

Το υπόγειο υδατικό σύστημα, στο σύνολό του, κατατάσσεται 1ο κατά σειρά σε απολήψεις άρδευσης μέσω ιδιωτικών υδροληψιών.

Σημαντικές πιέσεις ασκούνται από την αγελαία κτηνοτροφία, όπου το ΥΥΣ κατατάσσεται 2ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης στη σχετική κλίμακα διάχυτης ρύπανσης μεταξύ των 25 περισσότερο πιεζόμενων ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος. Επίσης το υπόγειο υδατικό σύστημα κατατάσσεται 2ο μεταξύ των 20 χωρικών περιοχών υπερκείμενες των ΥΥΣ με τις μεγαλύτερες υδρευτικές απολήψεις κτηνοτροφίας.

Οι πιέσεις ασκούνται στο ΥΥΣ, σε μεγαλύτερο βαθμό από τη γεωργική δραστηριότητα (λίπανση καλλιεργειών). Το ΥΥΣ κατατάσσεται 2ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης στη σχετική κλίμακα διάχυτης ρύπανσης μεταξύ των ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Τέλος, το υπόγειο υδατικό σύστημα κατατάσσεται 1ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης από οικισμούς που δεν διαθέτουν υποδομές αποχέτευσης στη σχετική κλίμακα διάχυτης ρύπανσης μεταξύ των ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.



Εικόνα 6-13. Χάρτης σημειακών πιέσεων στο ΥΥΣ Αξιού (EL1000030)

Συσχέτιση με Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα – Χερσαία οικοσυστήματα

Το ΥΥΣ Αξιού διασχίζεται από τον ποταμό Αξιό, τα δευτερεύοντα υδατορέματα Γοργόπη (EL1003R0F0206024N, Βαρδαρόβαση (EL1003R0F0202116N, EL1003R0F0202015N), Φιλυριάς, Αγιάκ αλλά και πλήθος άλλων μικρότερων χειμάρρων, τα οποία τροφοδοτούν το ΥΥΣ και ειδικότερα τον φρεάτιο υπόγειο υδροφόρο. Συγκεκριμένα σχετίζεται με τα ακόλουθα επιφανειακά υδατικά συστήματα: α) το ΙΤΥΣ EL1003R0F0201004H Αξιός π. (Βαρδάρης), β) τα ΤΥΣ EL1003R0F0202014A του π. Βαρβαρόβαση, EL1003R0F0204017A, EL1003R0F0204018A, EL1003R0F0204120A της Τάφρου, EL1005C0011N (τεχνητή Λίμνη Αρτζάν) και γ) τα φυσικά συστήματα EL1003T0001N - (μεταβατικό - εκβολικό σύστημα Αξιού), EL1003R0F0203005N, EL1003R0F0203006N, EL1003R0F0205007N, EL1003R0F0207008N, EL1003R0F0207009N, EL1003R0F0207010N, EL1003R0F0209011N, EL1003R0F0209012N, EL1003R0F0209013N Αξιός π. (Βαρδάρης), EL1003R0F0204019N (ρέμα Μπαγιαλτζάς), EL1003R0F0204121N (ρέμα Μεταλλικό), EL1003R0F0204222N και EL1003R0F0204223N (ρέμα Ψαρόρρεμα) και EL1005C0011N (κόλπος Θεσσαλονίκης).

Σχετικά με τα συσχετιζόμενα οικοσυστήματα αναφέρεται ότι στην περιοχή του συστήματος Αξιού, αναπτύσσονται οι υγρότοποι GR1220002 «Δέλτα Αξιού-Λουδία-Αλιάκμονα-ευρύτερη περιοχή», GR1220010 «Δέλτα Αξιού-Λουδία-Αλιάκμονα-Αλυκή Κίτρους» και GR1230005 «Περιοχή Έλους Αρτζάν».

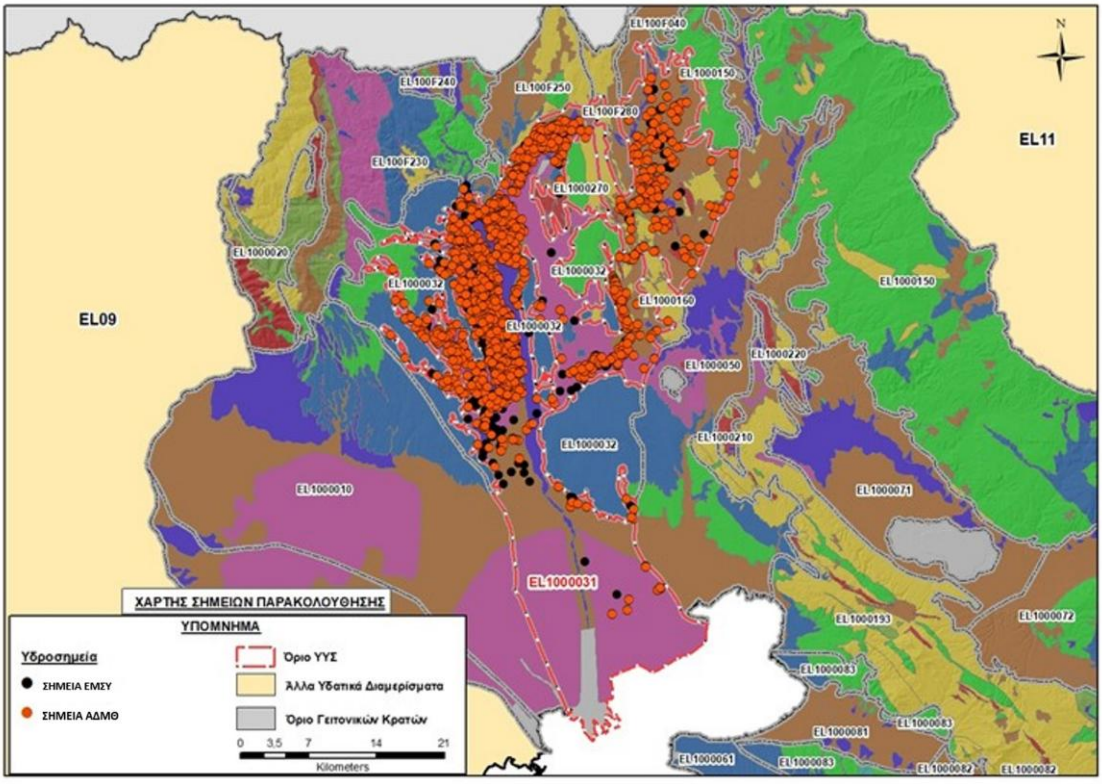
Σημειώνεται ότι σύμφωνα με το ΦΕΚ 1212/Β/18.09.2001 (Άρθρο 2), ο κάμπος Θεσσαλονίκης – Πέλλας – Ημαθίας με τη λεκάνη του π. Αξιού, χαρακτηρίζεται ως ευπρόσβλητη ζώνη νιτρορύπανσης γεωργικής προέλευσης, όπου τα επιφανειακά και τα υπόγεια νερά που απορρέουν σε αυτόν, υφίστανται ή ενδέχεται να υποστούν νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης.

Στοιχεία προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ) - ΕΜΣΥ - Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ - ΕΥΑΘ ΑΕ

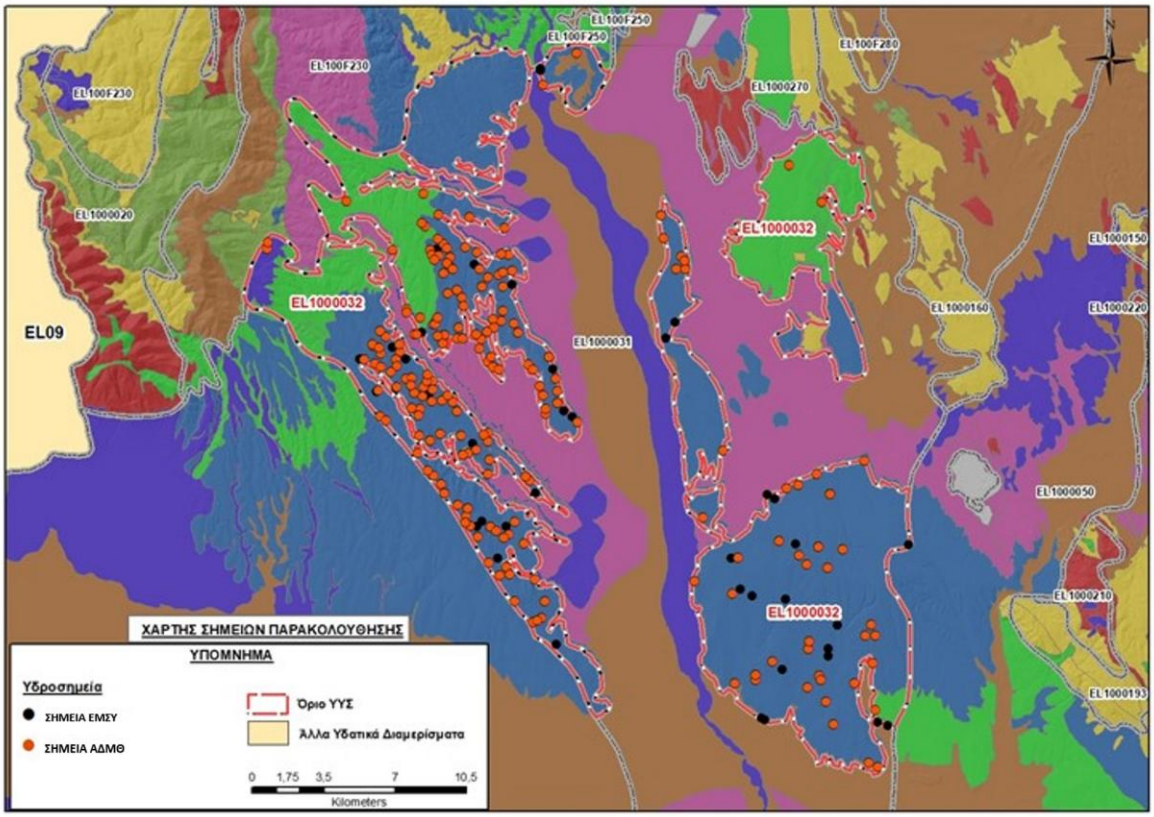
Στο υπόγειο υδατικό σύστημα Αξιού στα πλαίσια του προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ), δεν έχουν καταγραφεί υδρογεωτρήσεις.

Στα πλαίσια του ΕΜΣΥ έχουν αδειοδοτηθεί συνολικά 402 υδροσημεία εκ των οποίων τα 398 είναι υδρογεωτρήσεις και τα 4 πηγάδια. Από τις υδρογεωτρήσεις οι 258 είναι ενεργές, 1 είναι ανενεργή και 139 παρουσιάζονται χωρίς καταγεγραμμένο καθεστώς χρήσης. Έχουν διατρηθεί σε βάθος από 5m έως 340m, και αντλούνται με παροχή που κυμαίνεται από 300 έως 10.065.500 m^3/y. Διαπιστώνεται ότι το μεγαλύτερο ποσοστό, περίπου το 88%, των αδειοδοτημένων υδροσημείων βρίσκεται στο Υπ. Αξιού (α) και συγκεντρώνεται κυρίως στο κεντρικό, βόρειο και βορειοανατολικό τμήμα του υποσυστήματος.

Από τα στοιχεία που διατέθηκαν από τη Δ/νση Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ, έχουν αδειοδοτηθεί 1799 υδροσημεία εκ των οποίων τα 600 έχουν λάβει κωδικό ΕΜΣΥ. Έχουν διατρηθεί σε βάθος από 3m έως 510m και η ποσότητα που αντλείται ετησίως από τα υδροσημεία ανέρχεται σε 46.122.090 m^3/y. Το μεγαλύτερο ποσοστό των υδροσημείων, περίπου 96%, (1722 υδροσημεία) χρησιμοποιούνται για αρδευτική χρήση και ακολουθεί η βιομηχανική χρήση (2%), η μικτή χρήση άλλες χρήσεις και η υδρευτική χρήση (1%). Διαπιστώνεται επίσης ότι η πλειονότητα των αδειοδοτημένων υδροσημείων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ, περίπου το 86%, βρίσκεται στο Υπ. Αξιού (α) και συγκεντρώνεται κυρίως στο κεντρικό, βόρειο και βορειοανατολικό τμήμα του υποσυστήματος.



Εικόνα 6-14. Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ και του ΕΜΣΥ στο Υπ. Αξιού (α) (EL1000031)



Εικόνα 6-15. Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ και του ΕΜΣΥ στο Υπ. Αξιού (β) (EL1000032)

Παράλληλα, παραχωρήθηκαν από την ΕΥΑΘ ΑΕ πρόσθετα δεδομένα υδροσημείων προς συναξιολόγηση, πέραν αυτών του δικτύου παρακολούθησης. Οι θέσεις των υδροσημείων αυτών απεικονίζονται στον ακόλουθο χάρτη. Στο δίκτυο της ΕΥΑΘ Α.Ε. περιλαμβάνονται 83 υδροσημεία εκ των οποίων τα 15 είναι ενεργά. Έχουν διατρηθεί σε βάθος από 115m έως 221,1m και αντλούνται με εκτιμώμενη παροχή που κυμαίνεται από 40 έως 160 m^3/h, για υδρευτική χρήση. Διαπιστώνεται ότι το σύνολο των αδειοδοτημένων υδροσημείων βρίσκεται στο Υπ. Αξιού (α) και συγκεντρώνεται κυρίως στο κεντρικό και νοτιοανατολικό τμήμα του υποσυστήματος. Στο Υπ. Αξιού (β) δεν υπάρχουν υδροσημεία της ΕΥΑΘ ΑΕ. Οι μετρήσεις των ποιοτικών παραμέτρων καλύπτουν το χρονικό διάστημα 2009-2022. Καταγράφονται υπερβάσεις του 75% των ΑΑΤ στα χλωριόντα σε δύο υδροσημεία (Ε04Ν, Σ26Ν) και υπερβάσεις των ΑΑΤ σε ένα υδροσημείο (Σ26Ν). Επίσης καταγράφεται υπέρβαση των ορίων ποσιμότητας στο μαγγάνιο σε τρία υδροσημεία (Α35, Σ26Ν, Σ35). Επισημαίνεται ότι τα αποτελέσματα προέρχονται από μία έως τρεις μετρήσεις κατ'έτος.

Πίνακας 6-16. 'Ετη που παρατηρήθηκαν υπερβάσεις χλωριόντων στο υδροσημείο της ΕΥΑΘ Α.Ε. για το Υποσύστημα Αξιού (α) (EL1000031)

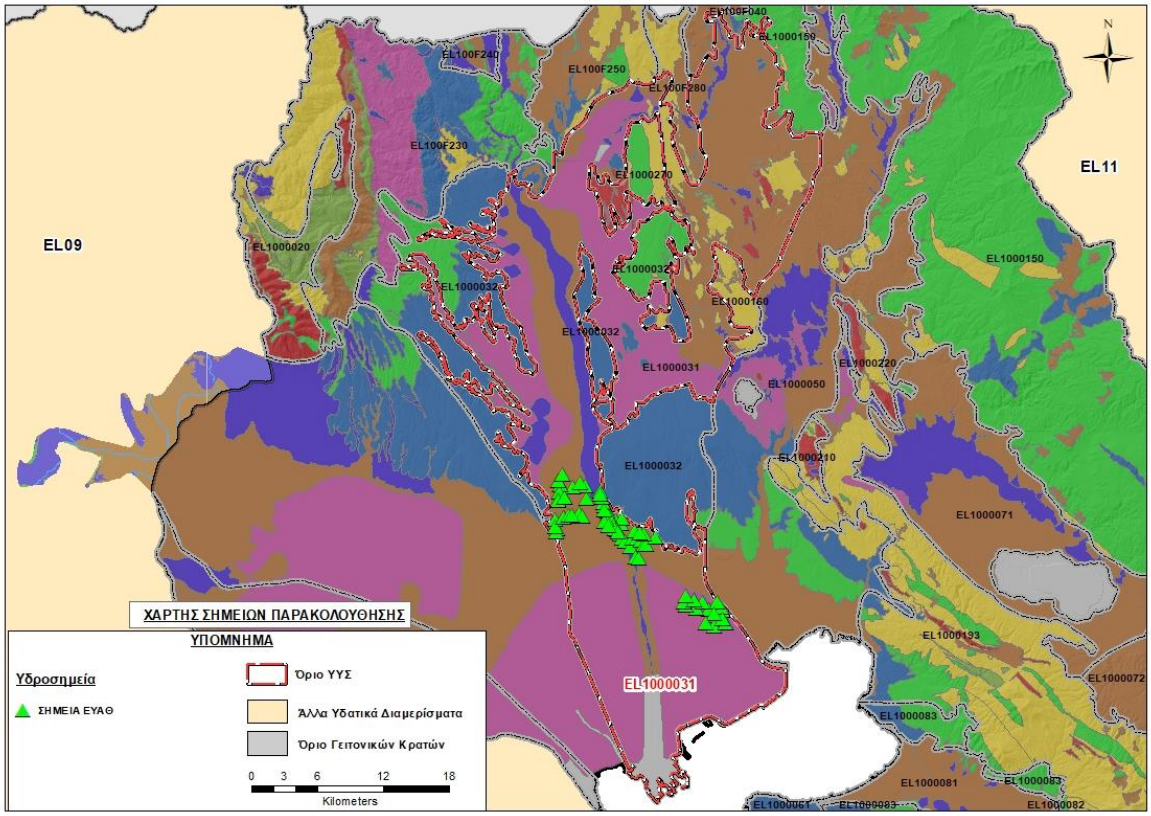
Κωδικός σημείου	Cl mg/L	Έτος παρακολούθησης		
		2009	2012	2013
Ε04Ν		198,0*	190,0*	
Σ26Ν		300,0		193,0*
ΑΑΤ	*250,0*			
75% ΑΑΤ	*187,5*			

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*
43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*
**Οι τιμές των χημικών αναλύσεων προέρχονται από μία μέτρηση / έτος*

Πίνακας 6-17. ‘Ετη που παρατηρήθηκαν υπερβάσεις μαγγανίου στα υδροσημεία της ΕΥΑΘ Α.Ε. για το Υποσύστημα Αξιού (α) (EL1000031)

Κωδικός σημείου	Mn μg/L	Έτος παρακολούθησης						
		2009	2017	2018	2019	2020	2021	2022
A35			67,0*	73,3*	89,2*	82,5*	48,4*	66,7*
Σ26N		93,0*						
Σ35								74,6*
ΑΑΤ	*50,0*							
75% ΑΑΤ	*37,5*							

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*
43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*
**Οι τιμές των χημικών αναλύσεων προέρχονται από μία μέτρηση / έτος*



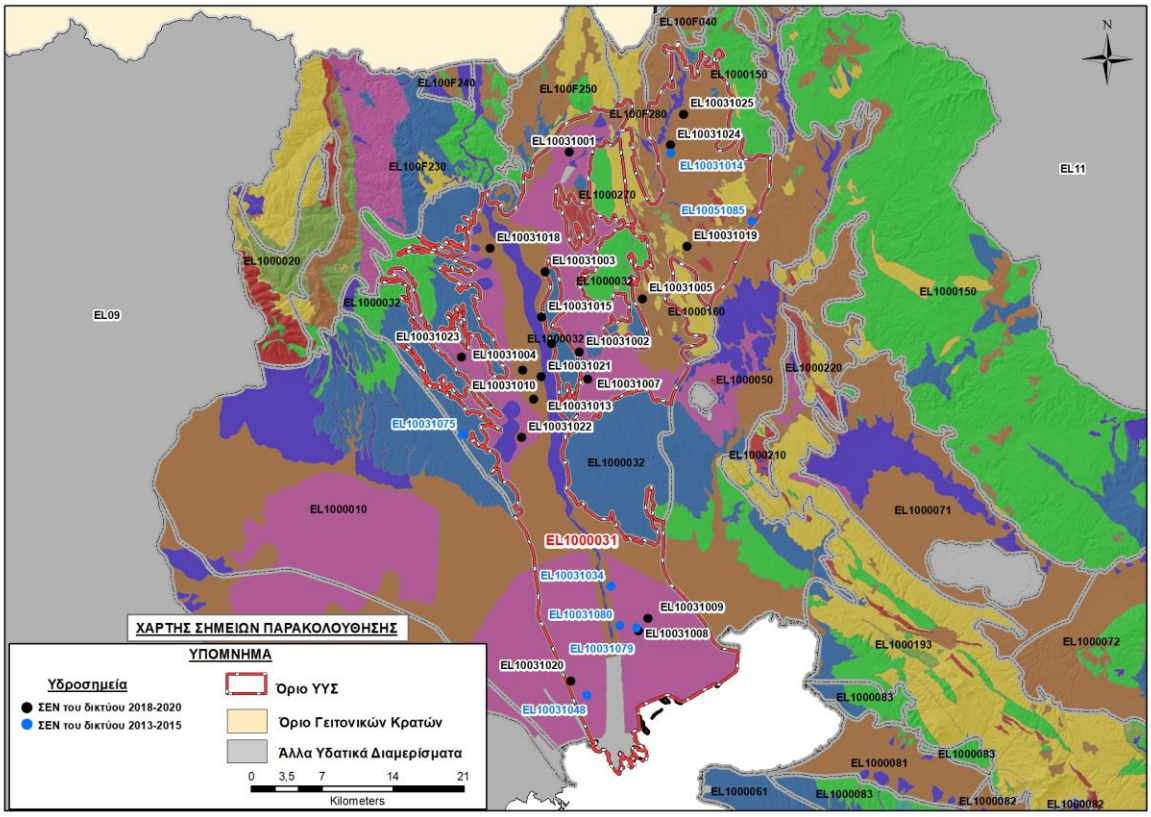
Εικόνα 6-16. Σημεία παρακολούθησης της ΕΥΑΘ ΑΕ στο υπόγειο υδατικό υποσύστημα Αξιού (α) (EL1000031)

6.3.1 Υπόγειο Υδατικό Υποσύστημα Αξιού (α) (EL1000031)

Το Υποσύστημα EL1000031 περιλαμβάνει το πεδινό τμήμα του ΥΥΣ και αναπτύσσεται εντός των προσχωσιγενών σχηματισμών της λεκάνης απορροής του ποταμού Αξιού. Καταλαμβάνει έκταση 920,76 km^2.

Στα όρια του υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Αξιού (α) (EL1000031) συναντώνται 19 σημεία του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων με ποιοτικά δεδομένα για την περίοδο παρακολούθησης 2018-2020, με βάση τα οποία πραγματοποιειται η ποιοτική ταξινόμηση του ΥΥΣ. Οι θέσεις των σημείων παρακολούθησης φαίνονται στον υδρολιθολογικό χάρτη της Εικόνας 6-17, όπου σημειώνονται και τα όρια του συστήματος. Στα 19 σημεία της 2ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ, τα 13 σημεία είναι κοινά με αυτά της 1ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ, ένα σημείο (EL10031017) έχει μόνο μετρήσεις την περίοδο 2018-2020 κι όχι την περίοδο 2013-2015 και υπάρχουν και 6 νέα σημεία της περιόδου παρακολούθησης 2018-2020. Τα στοιχεία όλων των σημείων συναξιολογήθηκαν.

Επίσης διαπιστώθηκε ότι ένα υδροσημείο (EL09130911) στα πλαίσιο της 1ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ είχε αξιολογηθεί στο ΥΥΣ Αξιού, αλλά ανήκει στο ΥΥΣ Κάτω Ρου Αλιάκμονα, συνεπώς δεν λαμβάνεται υπόψη στην αξιολόγηση του ΥΥΣ Αξιού.



Εικόνα 6-17. Σημεία παρακολούθησης και όρια Υπ. Αξιού (α) (EL1000031)

ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Υπολογισμός διαμέσου συγκέντρωσης ανά θέση. Για κάθε θέση δειγματοληψίας υπολογίζεται, με βάση τις υφιστάμενες χημικές αναλύσεις (2018-2020) και την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε, η διάμεση τιμή συγκέντρωσης (median) των παραμέτρων : pH, αγωγιμότητας, χλωριόντων, θειικών, νιτρικών, νιτρωδών, αμμωνιακών, αρσενικού, καδμίου, μόλυβδου, υδράργυρου, νικελίου, ολικού χρωμίου, αργιλίου, διαλελυμένου οξυγόνου, φωσφορικών αλάτων με βάση τα ΦΕΚ 3322/30-12-2011 και 2888Β 12/9/2016.

Πίνακας 6-18. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το Υπ. Αξιού (α) (EL1000031) (2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομα-σία (ΙΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. μS/cm	As* μg/L	Cd* μg/L	Pb* μg/L	Hg* μg/L	Ni* μg/L	Cr* dissolved μg/L	Al* μg/L	NH_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	Cl mg/L	SO_4 mg/L
EL10031018	EL10031006	Γ24	7,7	14	5,0	1,00	5,0	0,5	5,0	5,0	10	0,060	2,5	0,06	14	43,0
EL10031002	EL10031008	ΑΓ293	8,4	851	4,5	0,83	5,0	0,87	5,0	5,0	38	8,740	2,5	0,06	851	115,0
EL10031001	EL10031033	ΑΓ138	7,7	223	5,0	1,00	5,0	0,5	7,0	5,0	10	0,060	25,8	0,06	223	146,0
EL10031015	EL10031041	ΑΞ601	8,6	228	5,0	1,00	5,0	0,5	5,0	5,0	28	0,060	3,6	0,06	228	1,0
EL10031004	EL10031042	ΑΓ402	7,5	85				0,5		5,0		0,060	2,5	0,06	85	100,0
EL10031005	EL10031043	ΑΞ125	7,7	60	5,0	1,00	5,0	0,5	5,0	5,0	10	0,060	46,8	0,06	60	116,0
EL10031010	EL10031045	ΑΞ39	7,7	99	13,0	1,00	5,0	0,5	5,0	5,0	16	0,140	234,5	0,06	99	125,0
EL10031007	EL10031072	ΑΞ173	7,8	482	5,0	1,00	5,0	0,5	5,0	5,0	10	0,060	15,5	0,06	482	155,0
EL10031019	EL10031073	ΓΓ167	7,9	36	5,0	1,00	5,0	0,5	5,0	5,0	12	0,060	144,8	0,06	36	102,9
EL10031025	EL10031074	ΧΓ28	7,6	28	5,0	1,00	5,0	0,5	5,0	5,0	10	0,060	32,1	0,11	28	64,8
EL10031023	EL10031077	ΤΓ41	7,6	95	5,0	1,00	5,0	0,5	5,0	5,0	10	0,060	58,9	0,06	95	59,0
EL10031022	EL10031078	ΤΓ16	8,0	44	7,5	1,00	5,0	0,5	5,0	5,0	10	0,060	41,1	0,06	44	77,0
EL10031009	EL10031081	ΑΞ24	7,5	124	5,0	1,00	5,0	0,5	5,0	5,0	10	0,060	2,5	0,06	124	1,0
EL10031024		ΧΓ260	7,4	24	21,5	1,00	5,0	0,5	5,0	5,0	21	0,060	32,7	0,06	24	42,0
EL10031003		ΑΓ354	7,6	63	5,00	1,00	5,0	0,5	5,0	5,0	24	0,060	4,0	0,06	63	1,0
EL10031013		ΑΞ49	7,4	297	16,0	1,00	5,0	0,5	5,0	5,0	12	1,890	2,6	0,06	297	1,0
EL10031021		ΤΓ12Α	7,7	14	8,0	1,00	5,0	0,5	5,0	5,0	10	0,060	3,6	0,06	14	4,0
EL10031008		ΑΞ192	7,4	120	30,0	1,00	5,0	0,5	5,0	5,0	10	1,670	2,5	0,06	120	1,0
EL10031020		ΘΓ224Α	7,9	1471		1,00	5,0	0,5	5,0	5,0	10	0,060	3,3	0,06	1471	15,0

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομα-σία (ΙΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. μS/cm	As* μg/L	Cd* μg/L	Pb* μg/L	Hg* μg/L	Ni* μg/L	Cr* dissolved μg/L	Al* μg/L	NH_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	Cl mg/L	SO_4 mg/L
ΑΑΤ			*6.5-9.5*	*2500*	*10,0*	*5,00*	*25,0*	*1,00*	*20,0*	*50,0*	*200*	*0,500*	*50,0*	*0,5*	*250,0*	*250,0*
75% ΑΑΤ				*1875*	*7.5*	*3,75*	*18,75*	*0,75*	*15,0*	*37,5*	*150*	*0,375*	*37,5*	*0,37*	*187,5*	*187,5*

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*

43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

**Οι τιμές των χημικών αναλύσεων είναι μικρότερες του ορίου ποσοτικοποίησης. Δεν παρατηρούνται υπερβάσεις τιμών στην παράμετρο.*

(Συνέχεια πίνακα)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία	DO	Total phosphates Phosphate	Τριχλω-ροαιθυλένιο	Τετραχλω-ροαιθυλένιο	Σ (Τριχλωροαιθυλένιο &Τετραχλωροαιθυλένιο)
EL10031018	EL10031006	Γ24	4,46	-	-	-	-
EL10031002	EL10031008	ΑΓ293	3,91	-	-	-	-
EL10031001	EL10031033	ΑΓ138	4,34	-	-	-	-
EL10031015	EL10031041	ΑΞ601	3,65	-	-	-	-
EL10031004	EL10031042	ΑΓ402	7,25	-	-	-	-
EL10031005	EL10031043	ΑΞ125	7,11	-	-	-	-
EL10031010	EL10031045	ΑΞ39	4,78	-	-	-	-
EL10031007	EL10031072	ΑΞ173	3,95	-	-	-	-

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία	DO	Total phosphates Phosphate	Τριχλω-ροαιθυλένιο	Τετραχλω-ροαιθυλένιο	Σ (Τριχλωροαιθυλένιο &Τετραχλωροαιθυλένιο)
EL10031019	EL10031073	ΓΓ167	5,35	-	-	-	-
EL10031025	EL10031074	ΧΓ28	7,50	-	-	-	-
EL10031023	EL10031077	ΤΓ41	7,38	-	-	-	-
EL10031022	EL10031078	ΤΓ16	4,76	-	-	-	-
EL10031009	EL10031081	ΑΞ24	4,38	-	-	-	-
EL10031024		ΧΓ260	4,77	-	-	-	-
EL10031003		ΑΓ354	3,31	-	-	-	-
EL10031013		ΑΞ49	4,14	-	-	-	-
EL10031021		ΤΓ12Α	3,88	-	-	-	-
EL10031008		ΑΞ192	3,93	-	-	-	-
EL10031020		ΘΓ224Α	5,05	-	-	-	-

Στο υπόγειο υδατικό σύστημα EL1000031 υπάρχουν διαθέσιμες επιπλέον μετρήσεις ιχνοστοιχείων (εκτός όσων αναφέρονται στον ανωτέρω πίνακα) στα σημεία δειγματοληψίας για την περίοδο που εξετάζουμε. Τα σημεία στα οποία παρατηρείται τιμή ιχνοστοιχείου που υπερβαίνει τα όρια ποσιμότητας, για τα στοιχεία που δεν έχουν καθοριστεί ΑΑΤ, δίνονται στη συνέχεια :

- EL10031018 : Mn=150 μg/L
- EL10031003 : Fe = 2760 μg/L, Mn=975 μg/L
- EL10031013 : Mn=300 μg/L
- EL10031021 : Mn=182 μg/L
- EL10031020 : Mn=220 μg/L

Παρατηρείται, επίσης, υπέρβαση του 75% των ανώτερων ορίων ποσιμότητας στη μέση συγκέντρωση σιδήρου στο υδροσημείο EL10031013 (Fe = 170 μg/L).

Οι αυξημένες τιμές Fe και Mn με βάση το ΣΔΛΑΠ και το ΙΓΜΕ (2010) αποδίδονται στην παρουσία κοιτασμάτων μικτών θειούχων οφείλεται τόσο σε πρωτογενή αίτια - φυσικό υπόβαθρο (παρουσία υπολειμμάτων οργανικής ύλης) όσο και σε ανθρωπογενή δραστηριότητα (απόθεση στερεών βιομηχανικών αποβλήτων και αποβλήτων από μαγγάνιο για μπαταρίες).

Επίσης σύμφωνα με τις εκθέσεις αξιολόγησης του δικτύου παρακολούθησης των υπόγειων νερών, για την περίοδο 2018-2020 (ΕΑΓΜΕ) παρατίθενται τα εξής:

α) οι αυξημένες συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων (Fe, Mn) που εντοπίζονται τοπικά στο σύστημα, αποδίδονται στους γεωλογικούς σχηματισμούς, μέσα στους οποίους αποτέθηκαν δευτερογενώς ορυκτά του σιδήρου και του μαγγανίου, μέσω της έκπλυσης και αποσάθρωσης των πετρωμάτων της ευρύτερης περιοχής, καθώς και στην παρουσία σιδηροβακτηριδίων στους ιζηματογενείς σχηματισμούς όπου βρίσκονται τα σημεία παρακολούθησης.

β) Οι αυξημένες συγκεντρώσεις As, που εμφανίζονται τοπικά στο σύστημα συνδέονται με την παλαιογεωγραφική εξέλιξη της περιοχής, τις συνθήκες ιζηματογένεσης καθώς και με τις ιδιαίτερες υδρογεωλογικές συνθήκες.

γ) Οι αυξημένες συγκεντρώσεις NO_3, NO_2, NH_4 οφείλονται κύρια στην υπερβολική χρήση αζωτούχων λιπασμάτων στις περιοχές εντατικής γεωργίας και στην ανεξέλεγκτη διάθεση οικιακών και κτηνοτροφικών λυμάτων (ανθρωπογενή αίτια). Στην περιοχή Νέο Συράκιο (υδροσημείο EL10031002 - NH_4), η αυξημένη συγκέντρωση των αζωτούχων ενώσεων συνδέεται με την παλαιογεωγραφική εξέλιξη της περιοχής είναι δηλαδή γηγενούς προελεύσεως.

δ) οι υπερβάσεις των ΑΑΤ στα χλωριόντα, οφείλονται α) στην παγίδευση υφάλμυρων εγκλωβισμένων υδροφόρων στρωμάτων λόγω της παλαιογεωγραφικής εξέλιξης της περιοχής (φυσικά αίτια) καθώς και β) στη διείσδυση της θάλασσας (ανθρωπογενή αίτια).

Στους παρακάτω πίνακες δίνονται οι μέσες τιμές συγκέντρωσης ανά παράμετρο των σημείων παρακολούθησης του δικτύου κατά τη σύνταξη της 1ης Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ καθώς και του 1ου ΣΔΛΑΠ.

Πίνακας 6-19. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το Υπ. Αξιού (α) (EL1000031) (1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2013-2015)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομα-σία (ΙΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. μS/cm	As* μg/L	Cd* μg/L	Pb* μg/L	Hg μg/L	Ni* μg/L	Cr* dissolved μg/L	Al* μg/L	NH_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	Cl mg/L	SO_4 mg/L
	EL10051085	ΓΛ8	7,3	1531	5,00	0,50	5,00	0,50	8,20	5,0	23,0	0,03	228,0	0,05	120,0	80,0
EL10031018	EL10031006	Γ24	7,3	639	8,10	0,40	3,75	0,25	4,81	5,0	23,8	0,67	2,15	0,10	8,85	49,4
EL10031002	EL10031008	ΑΓ293	8,7	2197	7,00	0,50	5,00	0,50	5,00			15,40	1,00	0,06	556,7	15,8
	EL10031014	10/Γ10	7,1	833	5,00	0,50	5,00	0,50	8,00	5,0	50,3	0,03	46,40	0,06	14,2	47,1
EL10031001	EL10031033	ΑΓ138	7,4	1538	5,00	0,50	5,00	0,50	6,62	3,7	55,7	0,06	13,00	0,06	184,4	172,0
	EL10031034	ΑΞ54	7,5	960	8,50	0,50	5,00	0,50	5,00			0,49	1,00	0,06	191,4	2,0
EL10031015	EL10031041	ΑΞ601	9,3	1153	5,00	0,50	3,75	0,50	3,75	5,0	20,0	0,68	1,00	0,13	294,3	0,5
EL10031004	EL10031042	ΑΓ402	7,4	1347	425,0	0,50	5,00	0,50	6,94	3,7	71,7	0,32	1,00	0,32	141,8	54,1
EL10031005	EL10031043	ΑΞ125	7,7	829	5,00	0,50	10,00	0,50	6,00	5,0	63,0	0,06	55,5	0,06	67,4	129,0
EL10031010	EL10031045	ΑΞ39	7,5	950	7,40	0,50	5,00	0,50	5,17	3,7	17,7	0,06	4,6	0,06	74,5	50,2
EL10031007	EL10031072	ΑΞ173	7,4	2058	11,00	0,50	5,00	0,50	5,00	3,7	17,0	0,06	28,5	0,06	359,5	196,5
	EL10031048	ΘΓ224	7,5	4700	8,00	0,50	5,00	0,50	5,00		23,0	0,06	6,5	0,06	1737,0	16,0
EL10031019	EL10031073	ΓΓ167	7,5	1156	5,00	0,50	5,00	0,50	5,00	3,7	21,0	0,06	147,0	0,06	39,0	138,5
EL10031025	EL10031074	ΧΓ28	7,2	783	5,00	0,50	5,00	0,50	5,00	3,7	37,0	0,06	34,5	0,06	39,0	176,5
	EL10031075	ΑΞ48	7,4	580,0	5,25	0,40	3,75	0,35	3,75	9,7	50,7	0,05	10,5	0,05	23,0	6,7
EL10031023	EL10031077	ΤΓ41	7,2	1295	5,00	0,40	3,7	0,45	7,2	5,0	19,8	0,06	39,0	0,06	166,6	58,2
EL10031022	EL10031078	ΤΓ16	7,4	807	5,00	0,50	5,0	0,50	6,0	5,0	178,3	0,03	35,5	0,06	44,3	60,0
	EL10031079	ΧΓ11	7,9	308												
	EL10031080	ΧΓ14Α	7,8	553	74,00	0,50	5,0	0,50	5,0			3,74	2,0	1,25	86,8	2,0

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομα-σία (ΙΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. μS/cm	As* μg/L	Cd* μg/L	Pb* μg/L	Hg μg/L	Ni* μg/L	Cr* dissolved μg/L	Al* μg/L	NH_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	Cl mg/L	SO_4 mg/L
EL10031009	EL10031081	ΑΞ24	7,9	543	11,00	0,40	3,7	0,50	3,7	5,0	116,9	0,03	3,0	0,04	83,3	5,0
ΑΑΤ			*6.5-9.5*	*2500*	*10,0*	*5,00*	*25,0*	*1,00*	*20,0*	*50,0*	*200*	*0,500*	*50,0*	*0,5*	*250,0*	*250,0*
75% ΑΑΤ				*1875*	*7,5*	*3,75*	*18,75*	*0,75*	*15,0*	*37,5*	*150*	*0,375*	*37,5*	*0,37*	*187,5*	*187,5*

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*

43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

**Οι τιμές των χημικών αναλύσεων είναι μικρότερες του ορίου ποσοτικοποίησης. Δεν παρατηρούνται υπερβάσεις τιμών στην παράμετρο.*

Πίνακας 6-20. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το Υπ. Αξιού (α) (1ο Σχέδιο Διαχείρισης - περίοδος μετρήσεων 2000-2008)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομα-σία (ΙΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. μS/cm	Cl mg/L	SO_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	NH_4 mg/L
EL10031018	EL10031006	Γ24	7,9	612	9,2	40,0	6,7	0,05	0,26
EL10031002	EL10031008	ΑΓ293	7,6	2944	702,8	55,1	6,3	0,05	0,26
	EL10031014	10/Γ10	7,7	867	19,8	50,0	23,9	0,05	0,26
EL10031001	EL10031033	ΑΓ138	7,4	1224	156,9	86,0	5,3	0,05	0,26
	EL10031034	ΑΞ54	7,4	2731	753,5	38,2	5,0	0,05	0,26
EL10031007	EL10031072	ΑΞ173	7,8	1926	319,1	180,0	81,4	0,05	0,26
EL10031019	EL10031073	ΓΓ167	7,6	1047	28,4	73,0	83,6	0,05	0,26
EL10031025	EL10031074	ΧΓ28	7,1	766	24,8	53,5	20,2	0,05	0,26
	EL10031075	ΑΞ48	7,9	640	21,3	11,5	22,0	0,05	0,26
EL10031010	EL10031045	ΑΞ39	7,3	799	56,7	37,5	5,3	0,05	0,26
ΑΑΤ			*6.5-9.5*	*2500*	*250,0*	*250,0*	*50,0*	*0,5*	*0,500*
75% ΑΑΤ				*1875*	*187,5*	*187,5*	*37,5*	*0,37*	*0,375*

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*
43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

Διάγνωση – αξιολόγηση τάσεων ρύπανσης

Με βάση τις καταγραφόμενες υπερβάσεις των ΑΑΤ, συμπεριλαμβανομένων εκείνων με υπέρβαση του 75% των ποιοτικών προτύπων, επιχειρείται στη συνέχεια ο προσδιορισμός πιθανών σημαντικών και διατηρούμενων τάσεων ρύπανσης, σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύσσεται στην παράγραφο 2.4(ε) της παρούσας. Ο προσδιορισμός γίνεται γα την παράμετρο των **νιτρικών** και των **χλωριόντων** που είναι ρυπαντικοί παράγοντες που έχουν προσβάλλει το υπόγειο νερό του υποσυστήματος Αξιού (α) (EL1000031).

Νιτρικά

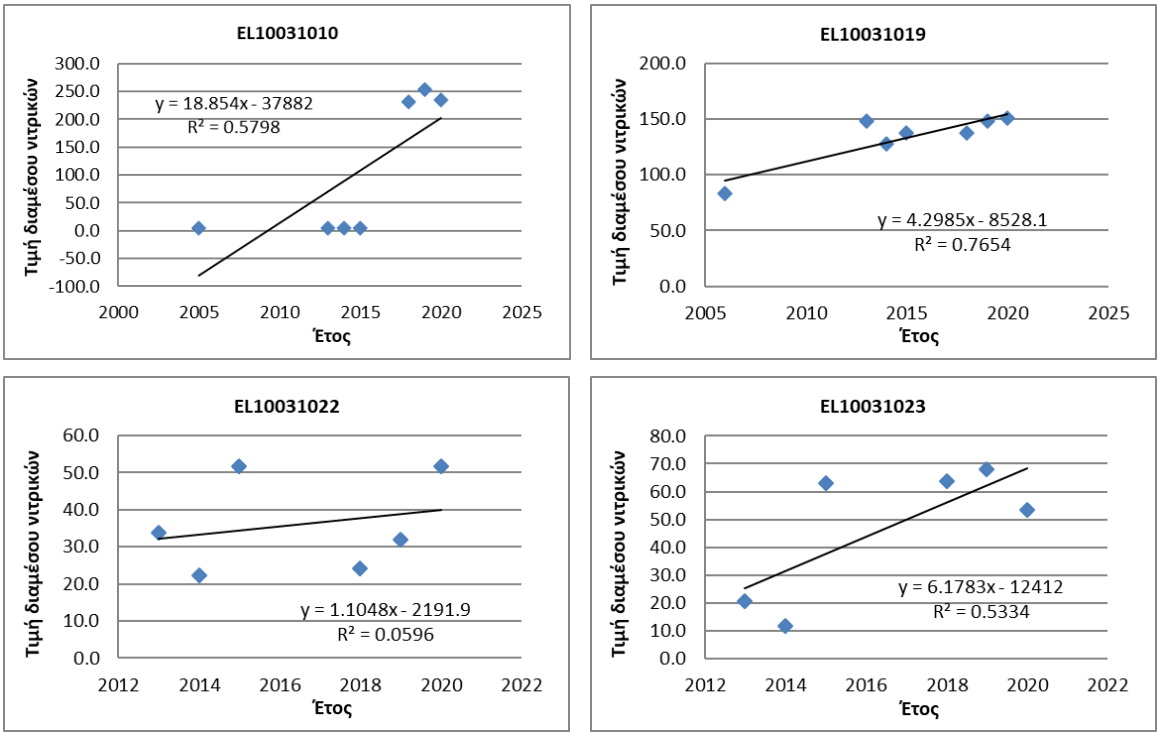
Δίνεται στη συνέχεια πίνακας με τον υπολογισμό της διαμέσου (median) ανά έτος παρατήρησης ανα σημείο παρατήρησης της παραμέτρου των νιτρικών για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης.

Πίνακας 6-21. Διάμεσος συγκέντρωσης νιτρικών (NO_3) ανά έτος παρατήρησης και ανά σημείο παρατήρησης για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης του Υπ. Αξιού (α) (EL1000031)

Έτος παρατήρησης	EL10031010	EL10031019	EL10031023	EL10031022
2005	5,3			
2006		83,6		
2013	4,4	148,0	20,6	33,8
2014	4,6	128,0	11,6	22,2
2015	5,0	137,5	63,2	51,8

Έτος παρατήρησης	EL10031010	EL10031019	EL10031023	EL10031022
2018	232,0	138,0	63,6	24,2
2019	253,0	148,0	68,0	32,0
2020	234,5	151,0	53,4	51,8

Ακολούθως γίνεται προβολή σε γράφημα του συνόλου των ετήσιων διαμέσων της συγκέντρωσης των νιτρικών και χάραξη της γραμμής τάσης (linearregression), εμφάνιση της εξίσωσης και της τιμής R-τετράγωνο και της κλίσης ανα σημείο παρακολούθησης.



Σχήμα 6-5. Διαγράμματα ετήσιων διαμέσων τιμών συγκέντρωσης νιτρικών (NO_3) στο Υπ. Αξιού (α) (EL1000031)

Στη συνέχεια δίνονται οι στατιστικές παράμετροι της γραμμικής παλινδρόμησης (linearregression) έτσι ώστε να αξιολογηθεί αν υπάρχει στατιστικά σημαντική τάση σε κάθε σημείο παρακολούθησης. **Για την ύπαρξη στατιστικά σημαντικής τάσης θα πρέπει η τιμή p-value να είναι μικρότερη ή ίση του 0,05**. Σε περίπτωση που η τιμή p-value είναι μεγαλύτερη του 0,05 δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική τάση. Τα σημεία που παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική ανοδική τάση είναι τα EL10031010 και EL100131019. Η τιμή του συντελεστή προσδιορισμού R^2 και για τα δυο σημεία, δεν δίνει καλή συσχέτιση των τιμών. Τα υπόλοιπα σημεία δεν παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική τάση.

Πίνακας 6-22. Στατιστικές παράμετροι της γραμμικής παλινδρόμησης ανά σημείο και ανά έτος παρατήρησης των διάμεσων τιμών νιτρικών (NO_3) για το Υπ. Αξιού (α) (EL1000031)

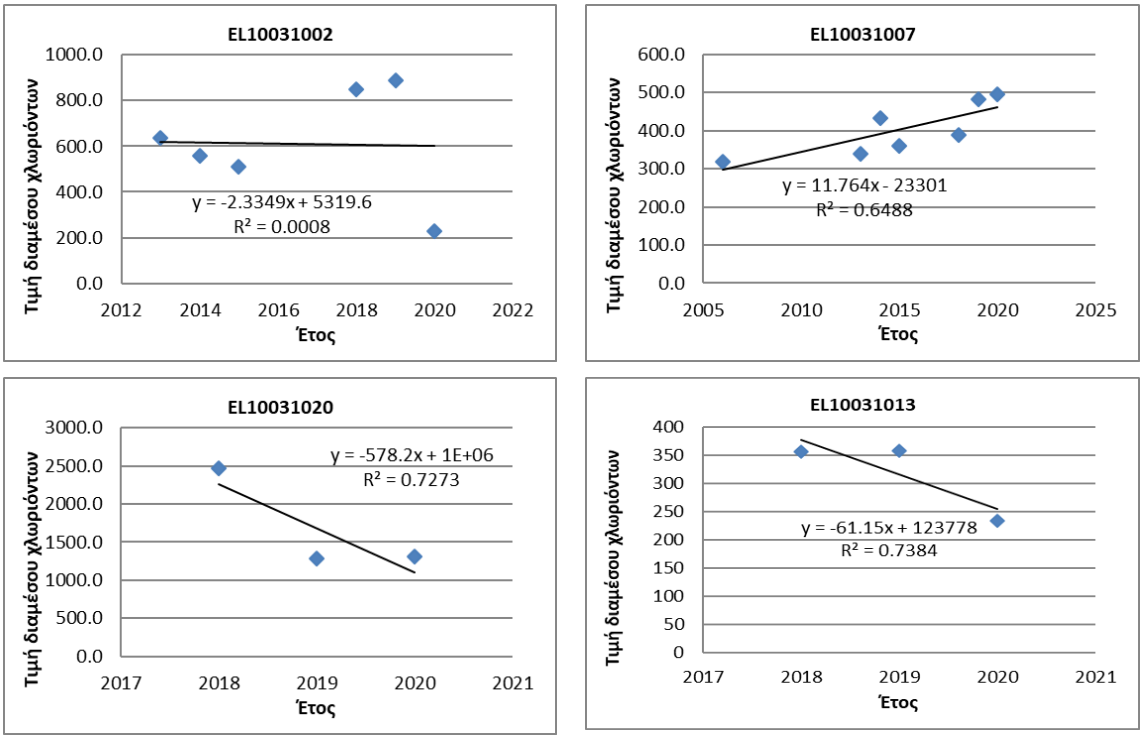
Νέος κωδικός σημείου	Τιμή R^2	Τιμή a	Τιμή p
EL10031010	0,5798	18,854	0,04
EL10031019	0,7654	4,2985	0,01
EL10031023	0,5334	6,1783	0,10
EL10031022	0,0596	1,1048	0,64

Χλωριόντα

Πίνακας 6-23. Διάμεσος συγκέντρωσης χλωριόντων (Cl) ανά έτος παρατήρησης και ανά σημείο παρατήρησης για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης του Υπ. Αξιού (α) (EL1000031)

Έτος παρατήρησης	EL10031002	EL10031007	EL10031013	EL10031020
2006		319,1		
2013	636,3	338,6		
2014	556,7	432,6		
2015	510,0	361,0		
2018	851,0	390,1	356,3	2468,0
2019	886,5	482,3	358,2	1276,0
2020	226,9	496,4	234,0	1311,6

Στη συνέχεια γίνεται προβολή σε γράφημα του συνόλου των ετήσιων διαμέσων της συγκέντρωσης των χλωριόντων και χάραξη της γραμμής τάσης (linearregression), εμφάνιση της εξίσωσης και της τιμής R-τετράγωνο και της κλίσης ανα σημείο παρακολούθησης.



Σχήμα 6-6. Διαγράμματα ετήσιων διαμέσων τιμών συγκέντρωσης χλωριόντων (Cl) στο Υπ. Αξιού (α) (EL1000031)

Επισημαίνεται ότι εξαιτίας της έλλειψης συνεχούς μακροχρόνιας χρονοσειράς στα σημεία EL10031013 και EL10031020 δεν μπορεί να γίνει διάγνωση τάσεων.

Στη συνέχεια δίνονται οι στατιστικές παράμετροι της γραμμικής παλινδρόμησης (linearregression) έτσι ώστε να αξιολογηθεί αν υπάρχει στατιστικά σημαντική τάση σε κάθε σημείο παρακολούθησης. **Για την ύπαρξη στατιστικά σημαντικής τάσης θα πρέπει η τιμή p-value να είναι μικρότερη ή ίση του 0,05**. Σε περίπτωση που η τιμή p-value είναι μεγαλύτερη του 0,05 δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική

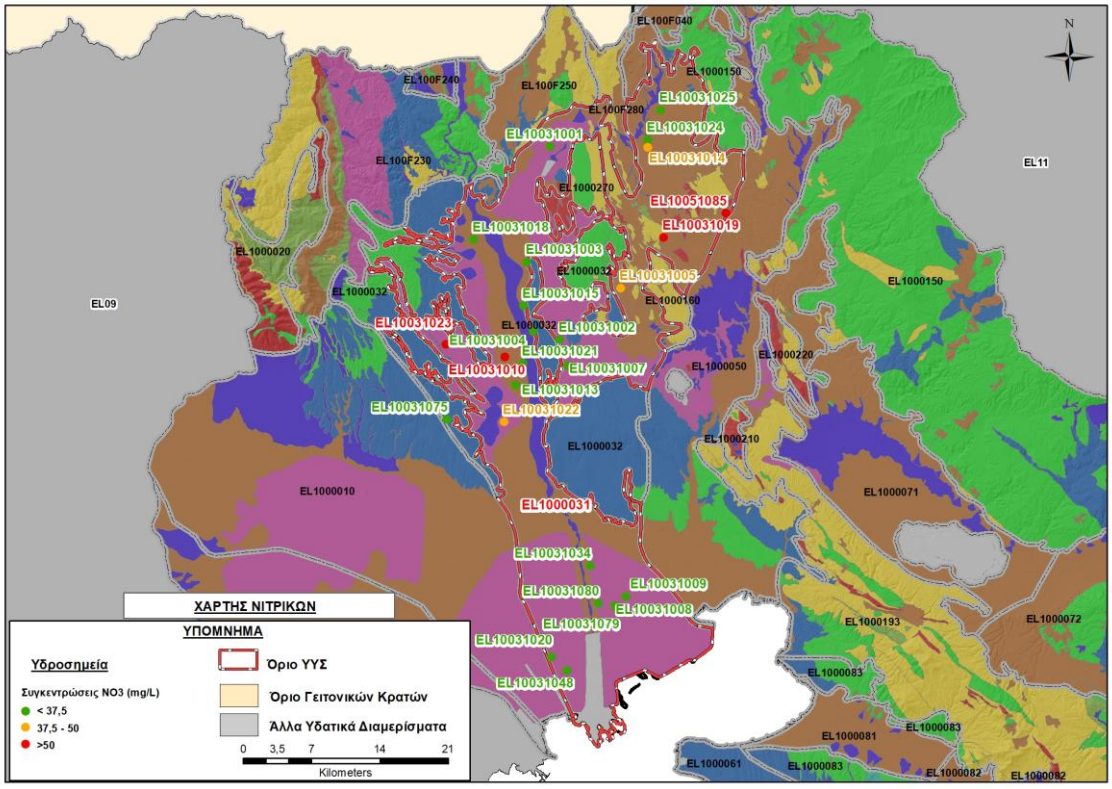
τάση. Το σημείο που παρουσιάζει στατιστικά σημαντική ανοδική τάση είναι το EL10031007. Η τιμή του συντελεστή προσδιορισμού R^2 για το σημείο αυτό, δεν δίνει καλή συσχέτιση των τιμών. Τα υπόλοιπα σημεία δεν παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική τάση.

Πίνακας 6-24. Στατιστικές παράμετροι της γραμμικής παλινδρόμησης ανά σημείο και ανά έτος παρατήρησης των διάμεσων τιμών χλωριόντων (Cl) για το Υπ. Αξιού (α) (EL1000031)

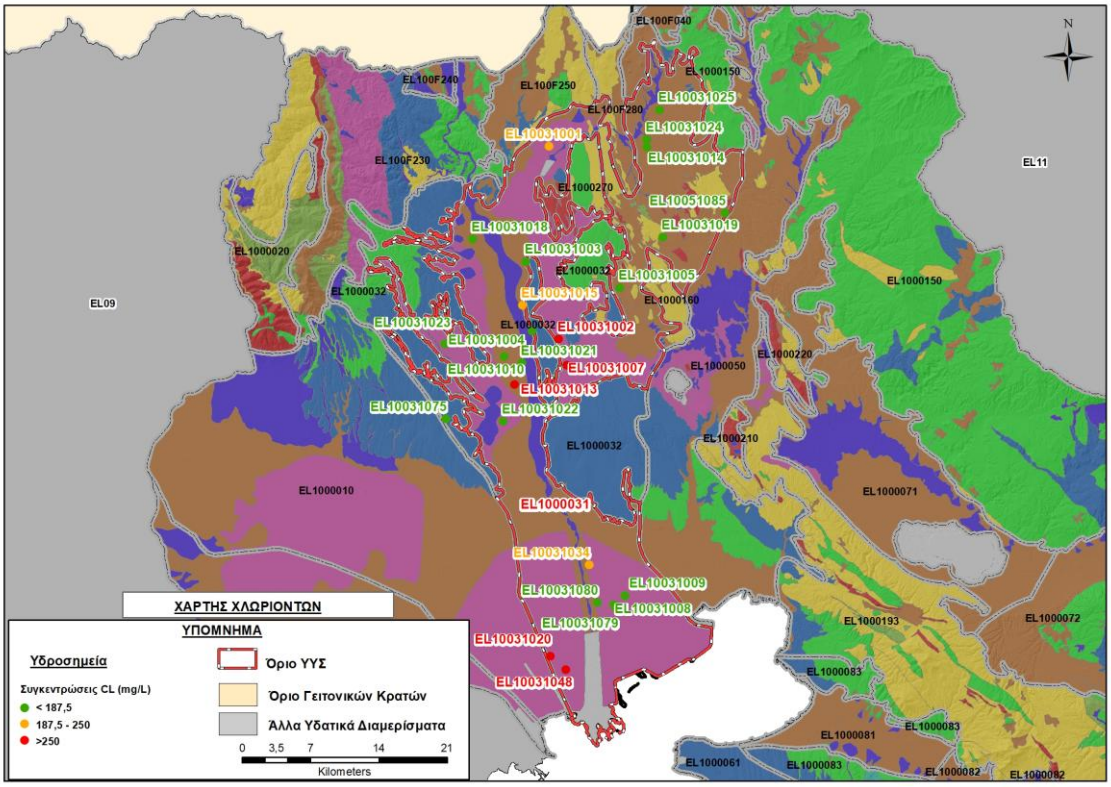
Νέος κωδικός σημείου	Τιμή R^2	Τιμή a	Τιμή p
EL10031002	0,0008	-2,3349	0,95
EL10031007	0,6488	11764	0,03

Αξιολόγηση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Δίδεται στη συνέχεια, στα ακόλουθα σχήματα, η κατανομή των σημείων με υπερβάσεις των Ανώτερων Αποδεκτών Τιμών και του 75% των ΑΑΤ στα νιτρικά και στα χλωριόντα.



Εικόνα 6-18. Χάρτης συγκέντρωσης νιτρικών (NO_3) του Υπ. Αξιού (α) (EL1000031)



Εικόνα 6-19. Χάρτης συγκέντρωσης χλωριόντων (Cl) του Υπ. Αξιού (α) (EL1000031)

Από τα χημικά δεδομένα της τρέχουσας διαχειριστικής περιόδου (2018-2020) προκύπτουν υπερβάσεις των ΑΑΤ: στα νιτρικά σε τρεις θέσεις (EL10031010, EL10031019, EL10031023), στα χλωριόντα σε τέσσερις θέσεις (EL10031002, EL10031007, EL10031013, EL10031020), στο αμμώνιο σε 3 θέσεις (EL10031002, EL10031013, EL10031008) και σε 5 θέσεις στο αρσενικό. Επίσης προκύπτουν περιορισμένες υπερβάσεις του 75% των ΑΑΤ: στα νιτρικά σε δυο θέσεις (EL10031005, EL10031022) και στα χλωριόντα σε 2 θέσεις (EL10031001, EL10031015). Τα περισσότερα σημεία καταγράφηκαν σε ΚΑΚΗ χημική κατάσταση.

Σύμφωνα με το ΙΓΜΕ (2010), στην παράκτια περιοχή (περιοχή Χαλάστρας) (σημείο EL10031020), παρατηρούνται υπερβάσεις των ΑΑΤ στα χλωριόντα λόγω διείσδυσης της θάλασσας, ενώ οι υπερβάσεις των ΑΑΤ που παρατηρούνται πιο εσωτερικά (περιοχές Αρτζάν Ευρωπού, Αγ. Αθανασίου, Ανατολικού, Αγ. Πέτρου Ακροποτάμου) (σημεία EL10031007, EL10031002) οφείλονται σε υφάλμυρα εγκλωβισμένα υδροφόρα στρώματα λόγω της παλαιογεωγραφικής εξέλιξης της περιοχής (φυσικά αίτια). Τα υφάλμυρα αυτά στρώματα επιμολύνουν το καλής ποιότητας νερό των υπερκείμενων ή υποκείμενων υδροφόρων στρωμάτων.

Οι υπερβάσεις των ΑΑΤ στο As, παρατηρήθηκαν τοπικά (περιοχή Χαλάστρας) και συνδέονται με την παλαιογεωγραφική εξέλιξη της περιοχής.

Επισημαίνεται ότι παρατηρείται επιδείνωση της εικόνας του συστήματος που καταγράφεται την τρέχουσα διαχειριστική περίοδο (2018-2020) σε σύγκριση με την περίοδο 2013-2015 και την περίοδο 2005-2008.

Από τα διαθέσιμα χημικά δεδομένα και την ανάλυση που πραγματοποιήθηκε προκύπτουν τα εξής:

i) Στο σύνολο της έκτασης του Υπ. Αξιού (α), πάνω από το 20% των υδροσημείων παρατήρησής του (5 από τα 19) είναι σημεία ΚΑΚΗΣ χημικής κατάστασης, την τρέχουσα διαχειριστική περίοδο (2018-2020).

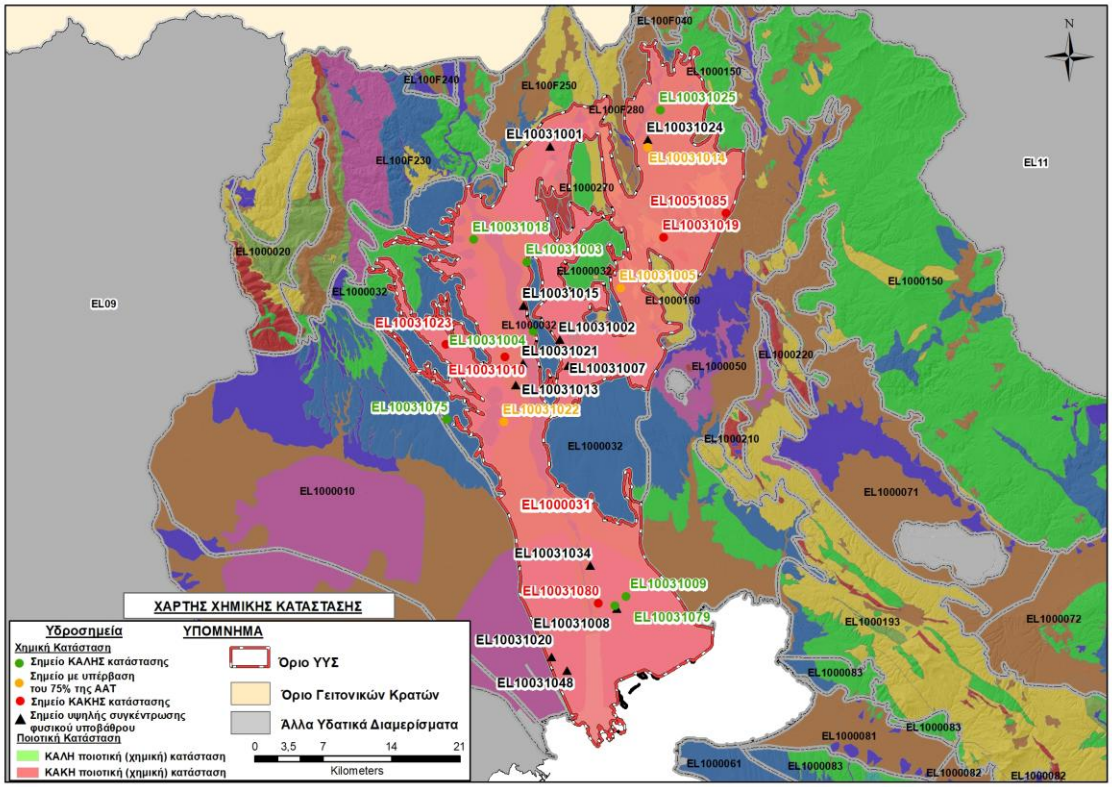
ii) Εξακολουθεί να καταγράφεται υπέρβαση στα νιτρικά και στα χλωριόντα όπως και στις προηγούμενες διαχειριστικές περιόδους, αλλά με ελαφρά αυξημένη ένταση και με ανοδικές

τάσεις (στα 2 από τα 5 σημεία στην παράμετρο των NO_3, σε 1 από τα 3 σημεία στην παράμετρων των Cl) χωρίς όμως καλή συσχέτιση των τιμών. Η χημική κατάσταση του συστήματος εμφανίζεται επιδεινωμένη όσον αφορά την παράμετρο των νιτρικών και των χλωριόντων.

Συναξιολογώντας το σύνολο των ποιοτικών δεδομένων παρατηρείται συνεχής υπέρβαση των τιμών των ΑΑΤ και του 75% αυτού στην παράμετρο των νιτρικών και των χλωριόντων.

Παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Το υπόγειο υδατικό υποσύστημα Αξιού (α) (EL1000031) βρίσκεται σε **κακή** χημική κατάσταση. Το πολύγωνο του υπόγειου υδατικού συστήματος θα χρωματισθεί με κόκκινο χρώμα και τα σημεία δειγματοληψίας χωρίς υπέρβαση των Ανώτερων Αποδεκτών Τιμών με πράσινη κουκίδα, με κόκκινη κουκίδα τα σημεία υπέρβασης και με πορτοκαλί κουκίδα τα σημεία με μεγαλύτερο 75% υπέρβασης των ΑΑΤ.

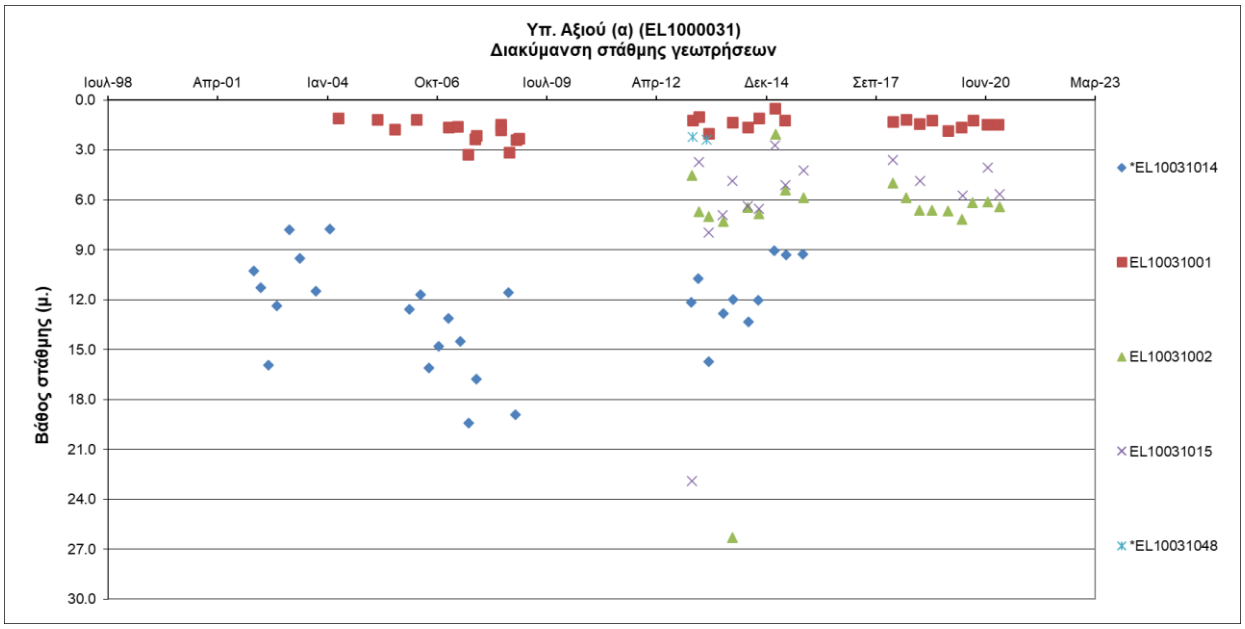


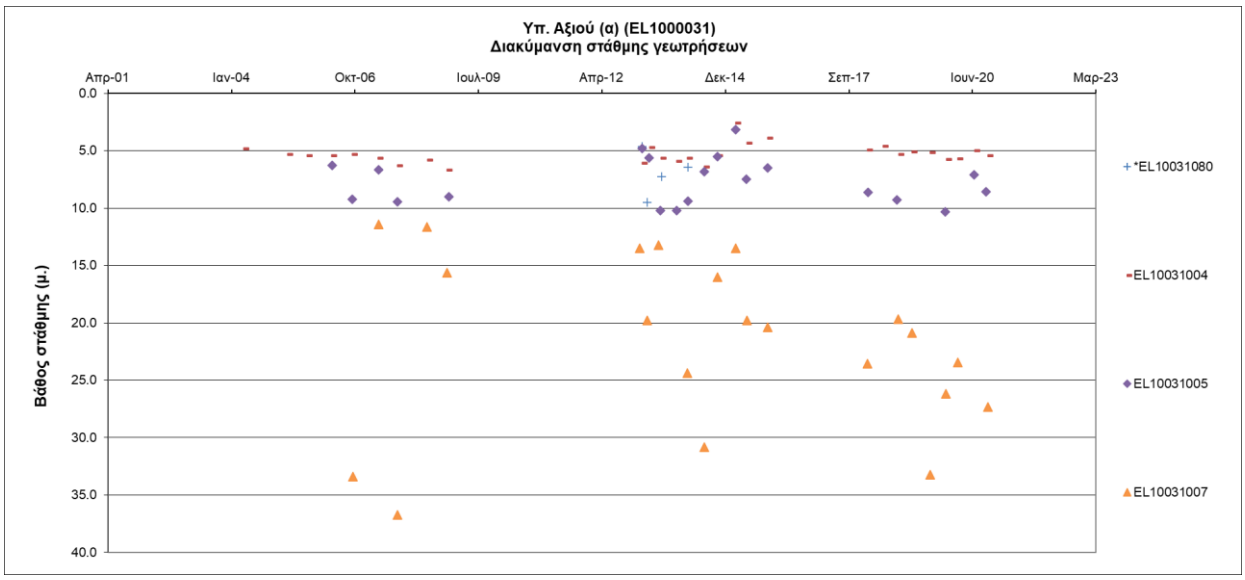
Εικόνα 6-20. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Αξιού (α) (EL1000031)

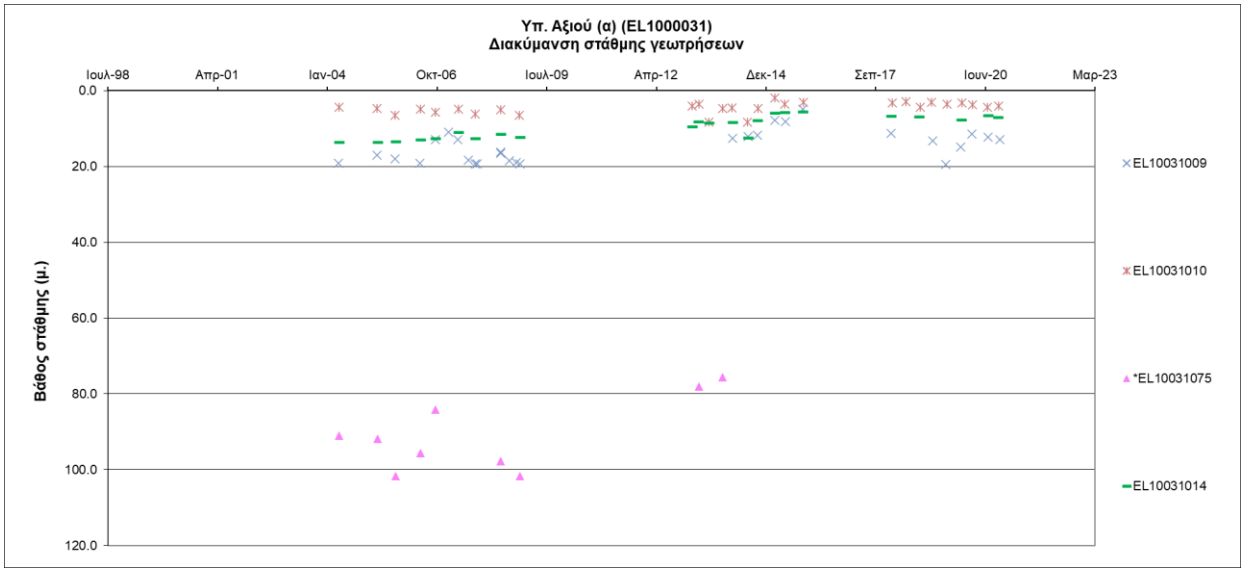
Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος – Διάγνωση τάσεων

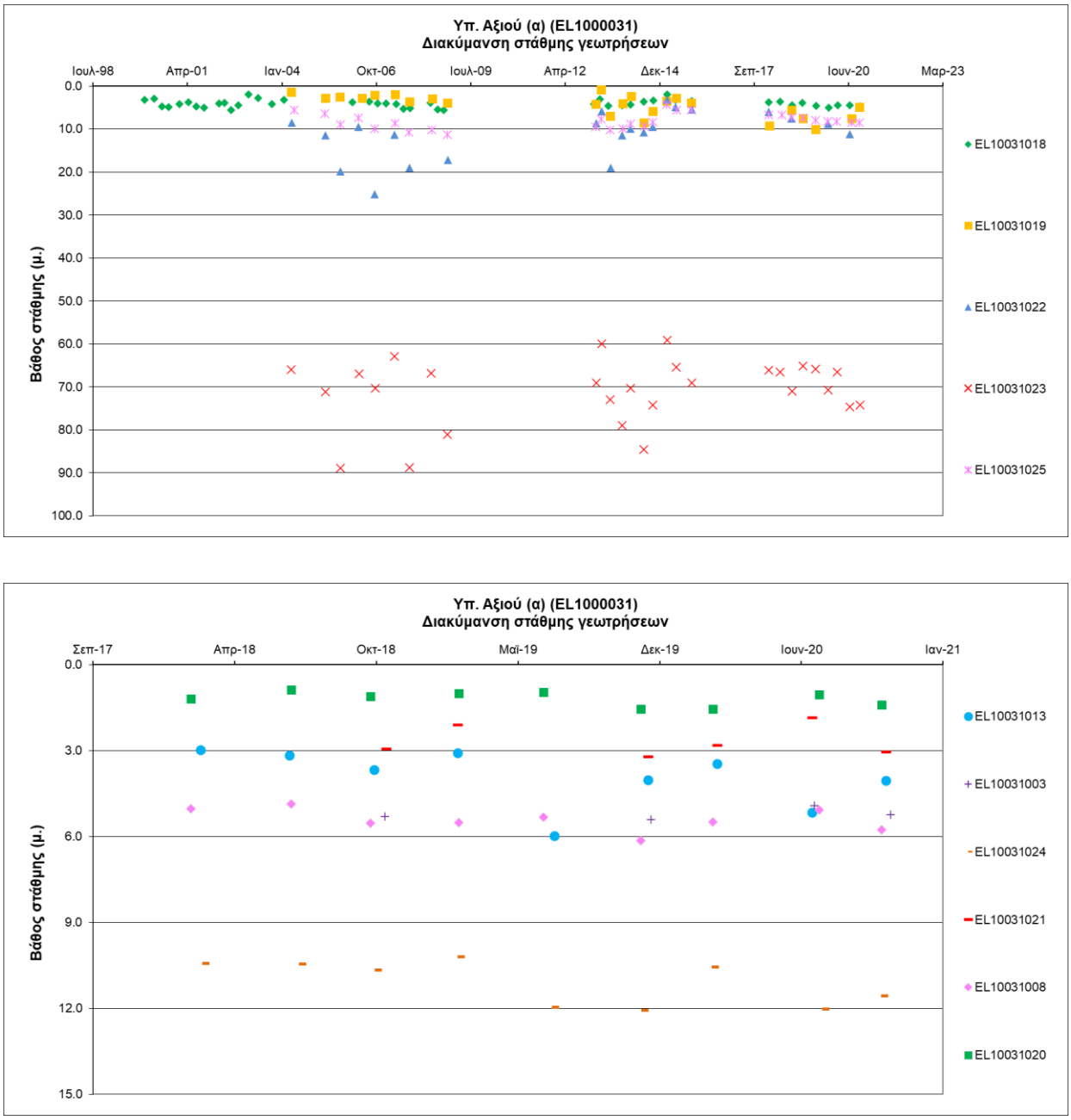
Στα όρια του υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Αξιού (α) (EL1000031) συναντώνται 19 σημεία του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων (περίοδος παρακολούθησης 2018-2020). Για την αξιολόγηση της ποσοτικής κατάστασης του ΥΥΣ λαμβάνονται επίσης υπόψη τα ποσοτικά δεδομένα του δικτύου παρακολούθησης (περιόδου 2013-2015), της καταγραφής του ΙΓΜΕ (περιόδου 2000-2008).

Δίδονται στη συνέχεια χαρακτηριστικά διαγράμματα μέτρησης στάθμης σε γεωτρήσεις του υπόγειου υδατικού συστήματος. Τα σημεία του δικτύου παρακολούθησης της περιόδου 2013-2015 καθώς και της περιόδου του 1ου ΣΔΛΑΠ σημειώνονται με αστερίσκο (*)


Υπ. Αξιού (α) (EL1000031)
Διακύμανση στάθμης γεωτρήσεων
Ιουλ-98
Απρ-01
Ιαν-04
Οκτ-06
Ιουλ-09
Απρ-12
Δεκ-14
Σεπ-17
Ιουν-20
Μαρ-23
Βάθος στάθμης (μ.)
0.0
3.0
6.0
9.0
12.0
15.0
18.0
21.0
24.0
27.0
30.0
*EL10031014
EL10031001
EL10031002
EL10031015
*EL10031048


Υπ. Αξιού (α) (EL1000031)
Διακύμανση στάθμης γεωτρήσεων
Απρ-01
Ιαν-04
Οκτ-06
Ιουλ-09
Απρ-12
Δεκ-14
Σεπ-17
Ιουν-20
Μαρ-23
Βάθος στάθμης (μ.)
0.0
5.0
10.0
15.0
20.0
25.0
30.0
35.0
40.0
*EL10031080
EL10031004
EL10031005
EL10031007


Υπ. Αξιού (α) (EL1000031)
Διακύμανση στάθμης γεωτρήσεων
Ιουλ-98
Απρ-01
Ιαν-04
Οκτ-06
Ιουλ-09
Απρ-12
Δεκ-14
Σεπ-17
Ιουν-20
Μαρ-23
Βάθος στάθμης (μ.)
0.0
20.0
40.0
60.0
80.0
100.0
120.0
EL10031009
EL10031010
*EL10031075
EL10031014



Σχήμα 6-7. Διαγράμματα διακύμανσης στάθμης γεωτρήσεων υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Αξιού (α) (EL1000031)

Από τα στοιχεία των διαγραμμάτων του σχήματος 6-7 προκύπτουν ότι 9 από τα 19 σημεία καταγράφουν πτωτική στάθμη (σημεία ΚΑΚΗΣ κατάστασης) και τα υπόλοιπα παρουσιάζουν άνοδο ή σταθεροποίηση στάθμης (σημεία ΚΑΛΗΣ κατάστασης).

Σύμφωνα με τις εκθέσεις αξιολόγησης του δικτύου παρακολούθησης των υπόγειων νερών, για την περίοδο 2018-2020 (ΕΑΓΜΕ), η μεγαλύτερη εποχική διακύμανση της στάθμης παρατηρήθηκε στη δυτική λοφώδη περιοχή του συστήματος (σημείο EL10031023), η οποία καταγράφεται της τάξης των 4,85m στο έτος 2018, 5,62m στο έτος 2019 και 7,71m στο έτος 2020 και οφείλεται στην υπεράντληση των υπόγειων νερών για την κάλυψη των αρδευτικών αναγκών. Η μικρότερη εποχική διακύμανση παρατηρήθηκε στις παρόχθιες περιοχές του ποταμού Αξιού (σημεία EL10031008, EL10031020) μεταξύ 0,10m και 0,63m. Το γεγονός αυτό οφείλεται στον εμπλουτισμό του υδροφορέα από τον π. Αξιό.

Εκτίμηση Τροφοδοσίας – Εκφόρτισης Συστήματος – Αντλήσεις

Το υπόγειο υδατικό υποσύστημα Αξιού (α) (EL1000031), εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία από την άμεση κατείσδυση του μετεωρικού νερού, τη διήθηση των επιφανειακών νερών, τη διήθηση ποσοστού νερού από επιστροφές άρδευσης και μέσω υπόγειων πλευρικών διηθήσεων από τα γειτνιάζοντα ΥΥΣ.

Στην 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ εκτιμήθηκε η τροφοδοσία για το ΥΥΣ σε 134,00 x10^6 m^3/y και οι μέσες ετήσιες απολήψεις εκτιμήθηκαν σε 156,33 x10^6 m^3/y, με 134,52 m^3/y να αντιστοιχούν στην άρδευση, 13,16 m^3/y στην ύδρευση και 7,55 m^3/y στην βιομηχανία. Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης αναθεώρησης πραγματοποιήθηκε επανεκτίμηση της τροφοδοσίας του συστήματος με βάση τους συντελεστές κατείσδυσης του μετεωρικού νερού στα πετρώματα της περιοχής, όπως έχουν καθοριστεί στον Πίνακα του Παραρτήματος ΙΙΙ του Παραδοτέου «Επικαιροποίηση της Μεθοδολογίας ανάλυσης ανθρωπογενών πιέσεων και των επιπτώσεων τους στα επιφανειακά και στα υπόγεια υδατικά συστήματα», (2022).

Για τους υπολογισμούς χρησιμοποιήθηκε η μέση ετήσια βροχόπτωση, όπως προέκυψε από την επεξεργασία υδρολογικών δεδομένων που έγινε στο πλαίσιο του Παραδοτέου Π3.1 "Επικαιροποίηση Εργαλείων Διαχείρισης – Συγκέντρωση δεδομένων και συμπλήρωση χρονοσειρών»της παρούσας 2ης Αναθεώρησης. Η τιμή εφαρμογής είναι 516,66 mm/y.

Επίσης στον ακόλουθο Πίνακα δίδονται οι επιμέρους εκτάσεις των διαφορετικών υδρολιθολογικών σχηματισμών και υπολογίζονται, ο όγκος βροχής κατά περίπτωση και ο επιμέρους και συνολικός όγκος νερού κατείσδυσης.

Πίνακας 6-25. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του Υπ.Αξιού (α) (EL1000031)

Υδρολιθολογικός σχηματισμός	Έκταση σχηματισμού (m^2)	Μέση Ετήσια Βροχόπτωση (m)	Όγκος βροχής στην επιφάνεια του ΥΥΣ (m^3)	Συντελεστής κατείσδυσης	Όγκος νερού κατείσδυσης (m^3)
P2	76.565.174,62	0,51666	39.557.953,99	0,30	11.867.386,20
P1	364.630.806,32	0,51666	188.389.156,44	0,18	33.910.048,16
K2	1.238.772,32	0,51666	640.020,72	0,45	288.009,33
P2	28.345.833,55	0,51666	14.645.080,94	0,28	4.100.622,66
A2	33.261.053,04	0,51666	17.184.564,81	0,05	859.228,24
K1	9.321.373,22	0,51666	4.815.955,23	0,50	2.407.977,61
P3	6.844.092,77	0,51666	3.536.050,27	0,07	247.523,52
P1	400.553.144,55	0,51666	206.948.693,59	0,14	28.972.817,10
Σύνολο	920.760.250,39		475.717.475,99		82.653.612,82

Από τον προηγούμενο πίνακα προκύπτει ένας δυνητικός όγκος άμεσης κατείσδυσης νερού στο Υπόγειο υδατικό σύστημα της τάξης των 82,65x$10^6$$m^3$. Λαμβάνοντας υπόψη και τη διήθηση των επιφανειακών νερών, τη διήθηση ποσοστού νερού από επιστροφές άρδευσης και τις πλευρικές διηθήσεις από τα γειτονικά ΥΥΣ εκτιμάται ότι η τροφοδοσία του υποσυστήματος EL1000031 είναι της τάξης των **102,65 x10^6 m^3**.

Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ οι μέσες ετήσιες απολήψεις στο Υπ. Αξιού (α) υπολογίστηκαν σε **106,49 x10^6 m^3/y** με το μεγαλύτερο ποσοστό να καταλαμβάνει η άρδευση με 87,50 x10^6 m^3/y (82%).

Στην παρούσα 2η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ, το ισοζύγιο εισροών – εκροών του συστήματος είναι **ελλειματικό**.

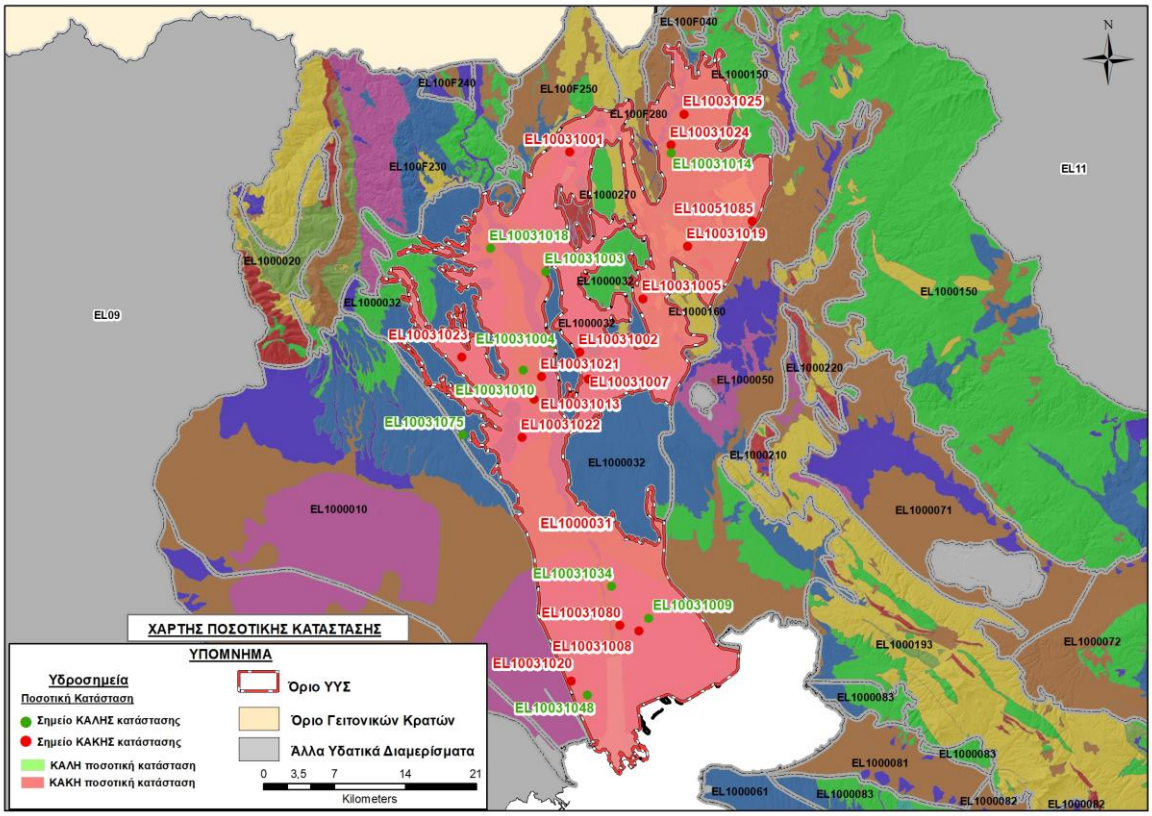
Αξιολόγηση- Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Στο σύνολο της έκτασης του Υπ. Αξιού (α), πάνω από το 20% των υδροσημείων παρατήρησής του (9 από τα 19) καταγράφουν πτώση στάθμης. Επίσης το ισοζύγιο εισροών – εκροών του συστήματος είναι ελλειματικό. Λαμβάνοντας υπόψη τις έντονες πιέσεις που δέχεται το υποσύστημα, ενδεικτικά αναφέρονται:

- Πέντε (5) ΕΕΛ (5) εντοπίζονται στο Υποσύστημα.
- Δέκα (10) οικισμοί αποδίδουν ρυπαντικά φορτία από δίκτυα αποχέτευσης, που δεν καταλήγουν σε ΕΕΛ.
- Το Υποσύστημα κατατάσσεται:
- 1ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης από σταβλισμένη κτηνοτροφία στη σχετική κλίμακα σημειακής ρύπανσης μεταξύ των 25 περισσότερο πιεζόμενων ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.
- 1ο κατά σειρά σε απολήψεις άρδευσης μέσω ιδιωτικών υδροληψιών.
- 1ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης από οικισμούς που δεν διαθέτουν υποδομές αποχέτευσης στη σχετική κλίμακα διάχυτης ρύπανσης μεταξύ των ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.
- 2ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης από πιέσεις που ασκούνται από την αγελαία κτηνοτροφία, στη σχετική κλίμακα διάχυτης ρύπανσης μεταξύ των 25 περισσότερο πιεζόμενων ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.
- 2ο μεταξύ των 20 χωρικών περιοχών υπερκείμενες των ΥΥΣ με τις μεγαλύτερες υδρευτικές απολήψεις κτηνοτροφίας.
- 2ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης από πιέσεις από τη γεωργική δραστηριότητα.

Επίσης η ποσότητα που αντλείται ετησίως από τα αδειοδοτημένα υδροσημεία της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ ανέρχεται περίπου σε 46 x 10^6 m^3/y.

Σύμφωνα με τα παραπάνω το υποσύστημα δέχεται έντονες πιέσεις που αντικατοπτρίζονται και στην ΚΑΚΗ ποιοτική του κατάσταση. Οι παρατηρούμενες ανοδικές τάσεις διακύμανσης της στάθμης (σε 10 από τα 19 σημεία) δεν κρίνονται επαρκείς για τον χαρακτηρισμό της ποσοτικής κατάστασης του συστήματος σε ΚΑΛΗ. Με βάση την συναξιολόγηση όλων των ανωτέρω στοιχείων (τροφοδοσία, είδος υπόγειας υδροφορίας, παρατηρήσεις στάθμης, συνολικές αντλήσεις, ποιοτική κατάσταση) και για τους λόγους που προαναφέρθηκαν, το Υπόγειο Υδατικό υποσύστημα Αξιού (α) (EL1000031) βρίσκεται σε **κακή** ποσοτική κατάσταση.

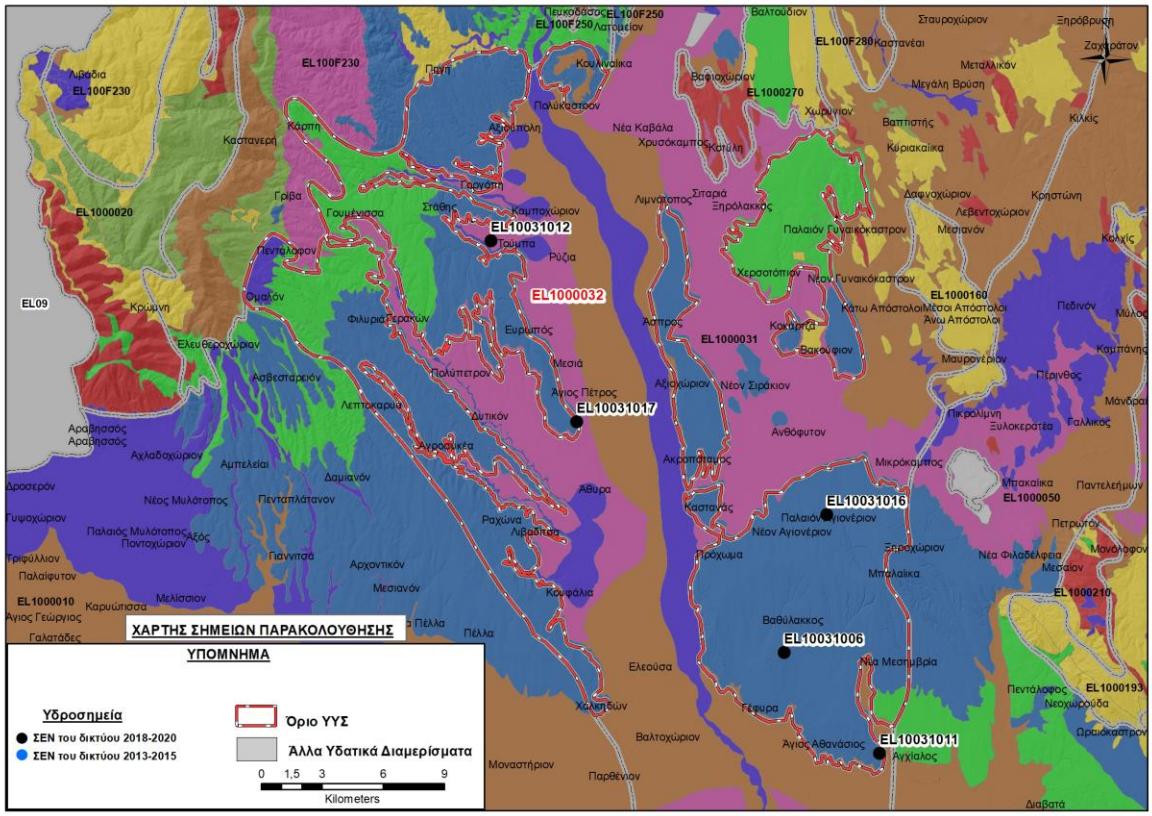


Εικόνα 6-21. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Αξιού (α) (EL1000031)

6.3.2 Υπόγειο Υδατικό Υποσύστημα Αξιού (β) (EL1000032)

Το Υποσύστημα EL1000032 περιλαμβάνει το λοφώδες και ορεινό τμήμα στα κράσπεδα της κοιλάδας του π. Αξιού, στα βορειοδυτικά και ανατολικά και αναπτύσσεται εντός των νεογενών σχηματισμών. Καταλαμβάνει έκταση 361,76 km^2.

Για τη διαπίστωση του χαρακτηρισμού του Υποσυστήματος μετρήθηκαν την τρέχουσα διαχειριστική περίοδο (2018-2020) στο Υποσύστημα EL1000032, πέντε (5) σημεία του δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων (EL10031006, EL10031011, EL10031012, EL10031016, EL10031017), τα οποία αξιολογήθηκαν για την ποσοτική και ποιοτική τους κατάσταση στο πλαίσιο της 2^{ης} Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ. Οι θέσεις των σημείων παρακολούθησης φαίνονται στον υδρολιθολογικό χάρτη της Εικόνας 6-17, όπου σημειώνονται και τα όρια του συστήματος. Στα 5 σημεία της 2^{ης} Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ, τα 2 σημεία είναι κοινά με αυτά της 1^{ης} Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ και του 1^{ου} ΣΔΛΑΠ και τα 2 σημεία έχουν μετρήσεις κατά την 1^{η} και 2^{η} Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ και υπάρχει και 1 σημείο με μετρήσεις της περιόδου παρακολούθησης 2018-2020. Τα στοιχεία όλων των σημείων συναξιολογήθηκαν.



Εικόνα 6-22. Σημεία παρακολούθησης και όρια Υπ. Αξιού (β) (EL1000032)

ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Υπολογισμός διαμέσου συγκέντρωσης ανά θέση. Για κάθε θέση δειγματοληψίας υπολογίζεται, με βάση τις υφιστάμενες χημικές αναλύσεις (2018-2020) και την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε, η διάμεση τιμή συγκέντρωσης (median) των παραμέτρων : pH, αγωγιμότητας, χλωριόντων, θειικών, νιτρικών, νιτρωδών, αμμωνιακών, αρσενικού, καδμίου, μόλυβδου, υδράργυρου, νικελίου, ολικού χρωμίου, αργιλίου, διαλελυμένου οξυγόνου, φωσφορικών αλάτων με βάση τα ΦΕΚ 3322/30-12-2011 και 2888Β 12/9/2016.

Πίνακας 6-26. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το Υπ. Αξιού (β) (EL1000032) (2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομα-σία (ΙΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. μS/cm	As μg/L	Cd* μg/L	Pb* μg/L	Hg* μg/L	Ni* μg/L	Cr* dissolved μg/L	Al* μg/L	NH_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	Cl mg/L	SO_4 mg/L
EL10031006	EL10031010	ΑΞ13	7,6	1265	5,0	1,00	5,0	0,50	6,0	5,0	12	0,060	126,0	0,06	85,1	111,3
EL10031011	EL10031046	ΑΞ4	7,8	720	5,0	1,00	5,0	0,50	5,0	31,4	10	0,060	9,4	0,06	53,2	8,0
EL10031016	EL10031076	ΑΞ95	7,7	1532	5,0	1,00	5,0	0,50	5,5	5,0	19	0,060	192,2	0,06	106,4	95,0
EL10031017	EL10031007	ΑΠ1	7,9	92			5,0			5,0		0,020	66,0	0,00	92	14,0
EL10031012	EL10031015	ΑΞ46	7,9	30	5,0	1,00	5,0	0,5	5,0	5,0	15	0,060	25,0	0,06	30	25,0
ΑΑΤ			*6.5-9.5*	*2500*	*10,0*	*5,00*	*25,0*	*1,00*	*20,0*	*50,0*	*200*	*0,500*	*50,0*	*0,5*	*250,0*	*250,0*
75% ΑΑΤ				*1875*	*7,5*	*3,75*	*18,75*	*0,75*	*15,0*	*37,5*	*150*	*0,375*	*37,5*	*0,37*	*187,5*	*187,5*

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*

43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

**Οι τιμές των χημικών αναλύσεων είναι μικρότερες του ορίου ποσοτικοποίησης. Δεν παρατηρούνται υπερβάσεις τιμών στην παράμετρο.*

(Συνέχεια πίνακα)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία	DO	Total phosphates Phosphate	Τριχλωροαιθυλένιο	Τετραχλωροαιθυλένιο	Σ (Τριχλωροαιθυλένιο &Τετραχλωροαιθυλένιο)
EL10031006	EL10031010	ΑΞ13	7,94	-	-	-	-
EL10031011	EL10031046	ΑΞ4	9,10	-	-	-	-

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία	DO	Total phosphates Phosphate	Τριχλωροαιθυλένιο	Τετραχλωροαιθυλένιο	Σ (Τριχλωροαιθυλένιο &Τετραχλωροαιθυλένιο)
EL10031016	EL10031076	ΑΞ95	5,26	-	-	-	-
EL10031017	EL10031007	ΑΠ1	-	-	-	-	-
EL10031012	EL10031015	ΑΞ46	4,44	-	-	-	-

Στο υπόγειο υδατικό σύστημα EL1000032 υπάρχουν διαθέσιμες επιπλέον μετρήσεις ιχνοστοιχείων (εκτός όσων αναφέρονται στον ανωτέρω πίνακα) στα σημεία δειγματοληψίας για την περίοδο που εξετάζουμε. Στα σημεία δεν παρατηρείται τιμή ιχνοστοιχείου που υπερβαίνει τα όρια ποσιμότητας, για τα στοιχεία που δεν έχουν καθοριστεί ΑΑΤ.

Στους παρακάτω πίνακες δίνονται οι μέσες τιμές συγκέντρωσης ανά παράμετρο των σημείων παρακολούθησης του δικτύου κατά τη σύνταξη της 1ης Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ καθώς και του 1ου ΣΔΛΑΠ.

Επίσης σύμφωνα με τις εκθέσεις αξιολόγησης του δικτύου παρακολούθησης των υπόγειων νερών, για την περίοδο 2018-2020 (ΕΑΓΜΕ), οι αυξημένες συγκεντρώσεις NO_3, οφείλονται κύρια στην υπερβολική χρήση αζωτούχων λιπασμάτων στις περιοχές εντατικής γεωργίας και στην ανεξέλεγκτη διάθεση οικιακών και κτηνοτροφικών λυμάτων (ανθρωπογενή αίτια).

Πίνακας 6-27. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το Υπ. Αξιού (β) (EL1000032) (1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2013-2015)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομα-σία (ΙΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. μS/cm	As μg/L	Cd* μg/L	Pb* μg/L	Hg* μg/L	Ni* μg/L	Cr* dissolved μg/L	Al* μg/L	NH_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	Cl mg/L	SO_4 mg/L
EL10031006	EL10031010	ΑΞ13	7,3	1245	3,70	0,40	3,7	0,30	4,9	3,7	22	0,05	108,0	0,06	78,0	127,5
EL10031011	EL10031046	ΑΞ4	7,4	2385	8,00	0,50	5,0	0,50	7,0	5,0	16	0,06	36,8	0,06	547,6	86,5
EL10031016	EL10031076	ΑΞ95	7,1	1651	5,20	0,50	5,0	0,50	5,0	3,7	19	0,06	275,0	0,06	106,4	135,0
EL10031012	EL10031015	ΑΞ46	7,4	687	3,75	0,40	3,75	0,45	4,75	3,7	64,3	0,06	7,10	0,06	28,3	19,0
ΑΑΤ			*6.5-9.5*	*2500*	*10,0*	*5,00*	*25,0*	*1,00*	*20,0*	*50,0*	*200*	*0,500*	*50,0*	*0,5*	*250,0*	*250,0*
75% ΑΑΤ				*1875*	*7,5*	*3,75*	*18,75*	*0,75*	*15,0*	*37,5*	*150*	*0,375*	*37,5*	*0,37*	*187,5*	*187,5*

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*

43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

**Οι τιμές των χημικών αναλύσεων είναι μικρότερες του ορίου ποσοτικοποίησης. Δεν παρατηρούνται υπερβάσεις τιμών στην παράμετρο.*

Πίνακας 6-28. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το υπόγειο υδατικό σύστημα Αξιού (β) (1ο Σχέδιο Διαχείρισης - περίοδος μετρήσεων 2000-2008)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομα-σία (ΙΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. μS/cm	Cl mg/L	SO_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	NH_4 mg/L
EL10031006	EL10031010	ΑΞ13	7,8	1115	58,5	117,0	74,9	0,05	0,260
EL10031016	EL10031076	ΑΞ95	7,6	1978	124,1	159,5	325,5	0,05	0,260
ΑΑΤ			***6.5-9.5***	***2500***	***250,0***	***250,0***	***50,0***	***0,50***	***0,500***
75% ΑΑΤ				***1875***	***187,5***	***187,5***	***37,5***	***0,37***	***0,375***

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*
43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

Διάγνωση – αξιολόγηση τάσεων ρύπανσης

Με βάση τις καταγραφόμενες υπερβάσεις των ΑΑΤ, συμπεριλαμβανομένων εκείνων με υπέρβαση του 75% των ποιοτικών προτύπων, επιχειρείται στη συνέχεια ο προσδιορισμός πιθανών σημαντικών και διατηρούμενων τάσεων ρύπανσης, σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύσσεται στην παράγραφο 2.4 (ε) της παρούσας. Ο προσδιορισμός γίνεται γα την παράμετρο των **νιτρικών** που είναι ρυπαντικός παράγοντας που έχει προσβάλλει το υπόγειο νερό του υποσυστήματος Αξιού (β) (EL1000032).

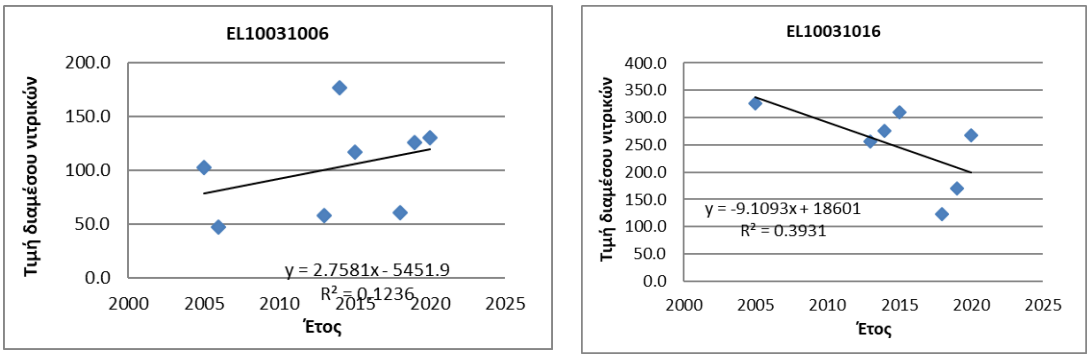
Νιτρικά

Δίνεται στη συνέχεια πίνακας με τον υπολογισμό της διαμέσου (median) ανά έτος παρατήρησης ανα σημείο παρατήρησης της παραμέτρου των νιτρικών για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης. Επισημαίνεται ότι το σημείο EL10031017 έχει μία (1) μέτρηση μόνο (15/10/2020), συνεπώς δε μπορεί να πραγματοποιηθεί διάγνωση τάσης ρύπων.

Πίνακας 6-29. Διάμεσος συγκέντρωσης νιτρικών (NO_3) ανά έτος παρατήρησης και ανά σημείο παρατήρησης για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης του Υπ. Αξιός (β) (EL1000032)

Έτος παρατήρησης	EL10031006	EL10031016
2005	102,4	325,5
2006	47,5	
2013	58,1	257,0
2014	176,25	275,0
2015	117,0	310,0
2018	60,4	122,5
2019	126,0	171,0
2020	130,5	267,0

Ακολούθως γίνεται προβολή σε γράφημα του συνόλου των ετήσιων διαμέσων της συγκέντρωσης των νιτρικών και χάραξη της γραμμής τάσης (linearregression), εμφάνιση της εξίσωσης και της τιμής R-τετράγωνο και της κλίσης ανα σημείο παρακολούθησης.



Σχήμα 6-8. Διαγράμματα ετήσιων διαμέσων τιμών συγκέντρωσης νιτρικών (NO_3) στο υπόγειο υδατικό υποσύστημα Αξιού (β) (EL1000032)

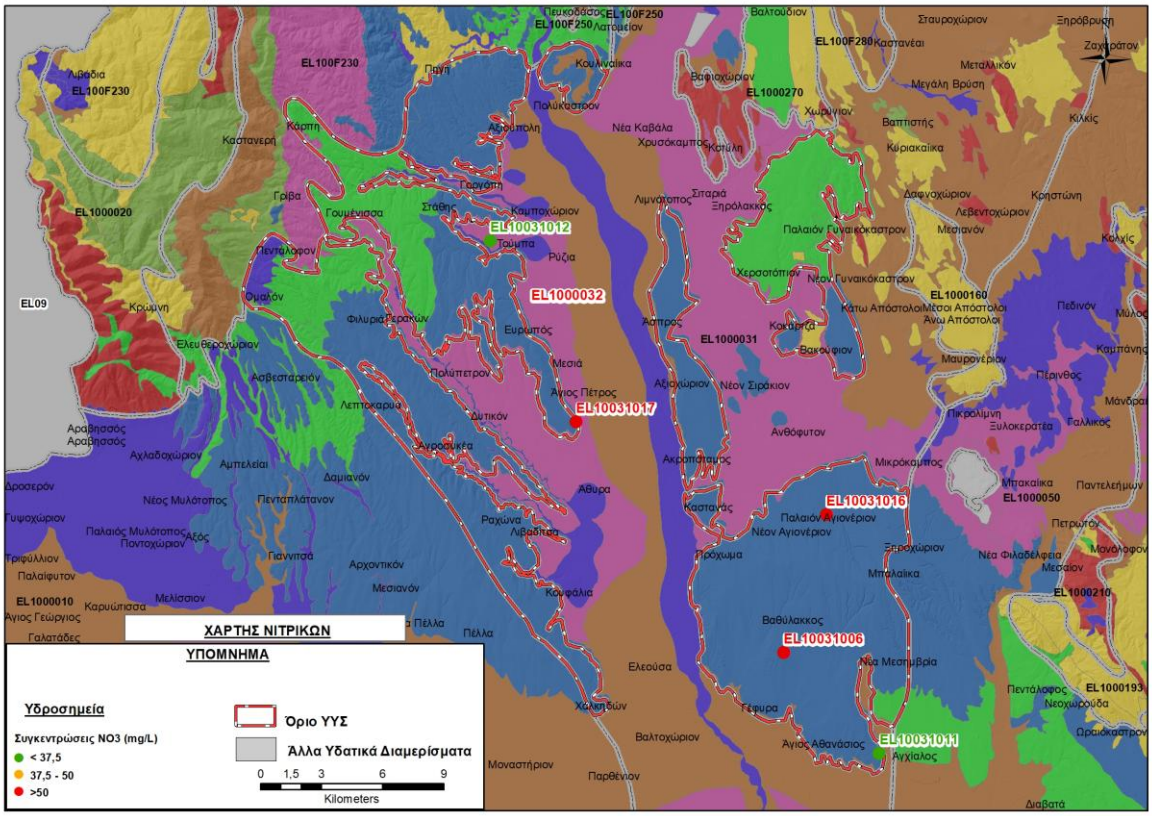
Στη συνέχεια δίνονται οι στατιστικές παράμετροι της γραμμικής παλινδρόμησης (linearregression) έτσι ώστε να αξιολογηθεί αν υπάρχει στατιστικά σημαντική τάση σε κάθε σημείο παρακολούθησης. **Για την ύπαρξη στατιστικά σημαντικής τάσης θα πρέπει η τιμή p-value να είναι μικρότερη ή ίση του 0,05**. Σε περίπτωση που η τιμή p-value είναι μεγαλύτερη του 0,05 δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική τάση. Τα σημεία δεν παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική τάση και η τιμή του συντελεστή προσδιορισμού R^2 και για τα δυο σημεία, δεν δίνει καλή συσχέτιση των τιμών.

Πίνακας 6-30. Στατιστικές παράμετροι της γραμμικής παλινδρόμησης ανά σημείο και ανά έτος παρατήρησης των διάμεσων τιμών νιτρικών (NO_3) για το Υπ. Αξιού (β) (EL1000032)

Νέος κωδικός σημείου	Τιμή R^2	Τιμή a	Τιμή p
EL10031006	0,1236	2,7581	0,40
EL10031016	0,3931	-9,1093	0,13

Αξιολόγηση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Δίδεται στη συνέχεια, στα ακόλουθα σχήματα, η κατανομή των σημείων με υπερβάσεις των Ανώτερων Αποδεκτών Τιμών και του 75% των ΑΑΤ στα νιτρικά.



Εικόνα 6-23 Χάρτης συγκέντρωσης νιτρικών (NO_3) του υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Αξιού (β) (EL1000032)

Από τα χημικά δεδομένα της τρέχουσας διαχειριστικής περιόδου (2018-2020) προκύπτουν υπερβάσεις των ΑΑΤ: στα νιτρικά σε τρεις θέσεις (EL10031006, EL10031016, EL10031017). Τα τρία από τα πέντε σημεία καταγράφηκαν σε ΚΑΚΗ χημική κατάσταση.

Επισημαίνεται ότι παρατηρείται επιδείνωση στην παράμετρο των νιτρικών που καταγράφεται την τρέχουσα διαχειριστική περίοδο (2018-2020) σε σύγκριση με την περίοδο 2013-2015 και την περίοδο 2005-2008.

Από τα διαθέσιμα χημικά δεδομένα και την ανάλυση που πραγματοποιήθηκε προκύπτουν τα εξής:

i) Τα τρία από τα πέντε υδροσημεία του συστήματος βρέθηκαν την τρέχουσα διαχειριστική περίοδο (2018-2020) σε ΚΑΚΗ κατάσταση.

ii) Εξακολουθεί να καταγράφεται υπέρβαση στα νιτρικά όπως και στις προηγούμενες διαχειριστικές περιόδους, αλλά με ελαφρά αυξημένη ένταση, χωρίς σημαντικές τάσεις και χωρίς καλή συσχέτιση των τιμών. Η χημική κατάσταση του συστήματος εμφανίζεται επιδεινωμένη όσον αφορά την παράμετρο των νιτρικών.

Συναξιολογώντας το σύνολο των ποιοτικών δεδομένων παρατηρείται συνεχής υπέρβαση των τιμών των ΑΑΤ στην παράμετρο των νιτρικών

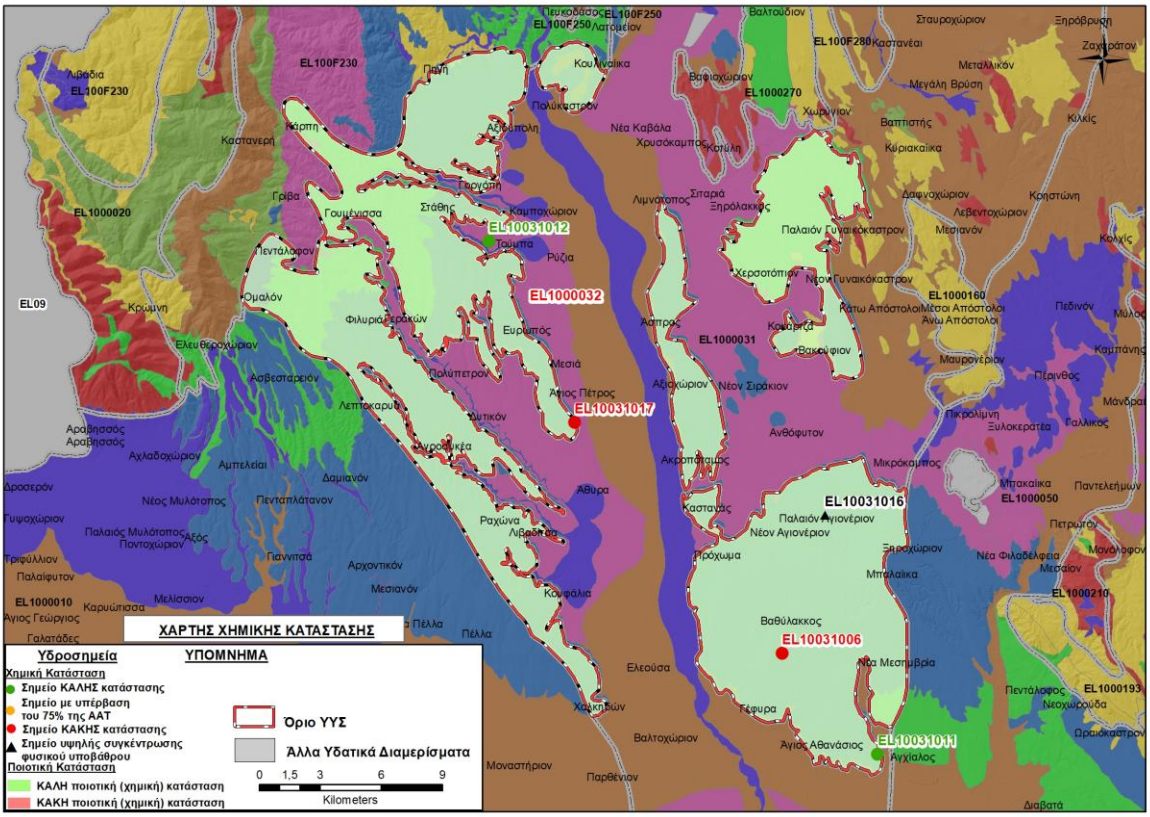
Με βάση τις ανώτερες αποδεκτές τιμές σημειώνονται υπερβάσεις : α) νιτρικών σε 2 από τα 3 σημεία παρακολούθησης (ποσοστό μεγαλύτερο από το 20%). Όμως επειδή τα σημεία αυτά δεν παρουσιάζουν καλή κατανομή στην έκταση του ΥΥΣ, δεν μπορούν να χαρακτηρίσουν το υποσύστημα.

Σύμφωνα με τις εκθέσεις αξιολόγησης του δικτύου παρακολούθησης των υπόγειων νερών, για την περίοδο 2018-2020 (ΕΑΓΜΕ), τοπικά στην περιοχή του Αγιονέριου (σημείο EL10031016) η αυξημένη

συγκέντρωση νιτρικών συνδέεται με την παλαιογεωγραφική εξέλιξη της περιοχής είναι δηλαδή γηγενούς προέλευσης.

Παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Το υπόγειο υδατικό υποσύστημα Αξιού (β) (EL1000032) βρίσκεται σε **καλή** χημική κατάσταση. Το πολύγωνο του υπόγειου υδατικού συστήματος θα χρωματισθεί με πράσινο χρώμα και τα σημεία δειγματοληψίας χωρίς υπέρβαση των Ανώτερων Αποδεκτών Τιμών με πράσινη κουκίδα, με κόκκινη κουκίδα τα σημεία υπέρβασης και με πορτοκαλί κουκίδα τα σημεία με μεγαλύτερο 75% υπέρβασης των ΑΑΤ.

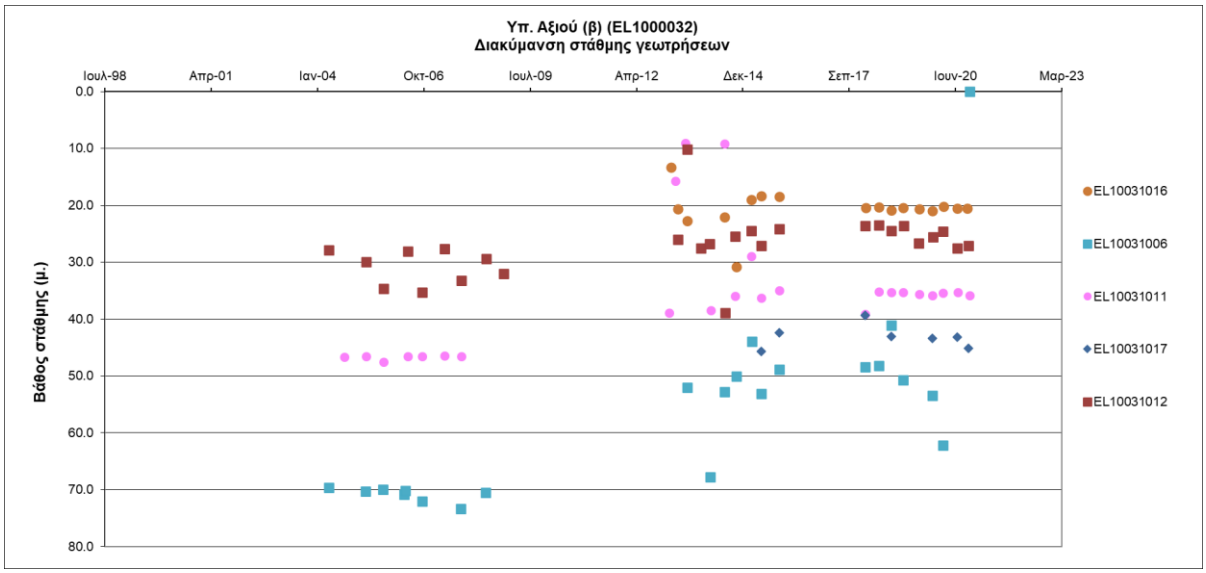


Εικόνα 6-24. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Αξιού (β) (EL1000032)

Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος – Διάγνωση τάσεων

Στα όρια του υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Αξιού (β) (EL1000032) συναντώνται 5 σημεία του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων (περίοδος παρακολούθησης 2018-2020). Για την αξιολόγηση της ποσοτικής κατάστασης του ΥΥΣ λαμβάνονται επίσης υπόψη τα ποσοτικά δεδομένα του δικτύου παρακολούθησης (περιόδου 2013-2015), της καταγραφής του ΙΓΜΕ (περιόδου 2000-2008).

Δίδονται στη συνέχεια χαρακτηριστικά διαγράμματα μέτρησης στάθμης σε γεωτρήσεις του υπόγειου υδατικού συστήματος.



Σχήμα 6-9. Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης γεωτρήσεων υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Αξιού (β) (EL1000032)

Από τα στοιχεία του διαγράμματος 6-9 προκύπτουν τα ακόλουθα:

i) Στο σημείο EL10031006 καταγράφεται πτώση στάθμης για την περίοδο 2004-2008, άνοδος της στάθμης από το έτος 2013 έως το έτος 2015, αλλά πτωτική στάθμη στην τρέχουσα διαχειριστική περιόδο (σημείο ΚΑΚΗΣ κατάστασης).

ii) Στο σημείο EL10031016 καταγράφεται συνεχής πτωτική τάση της στάθμης, από το έτος 2013 ως το έτος 2020 (σημείο ΚΑΚΗΣ κατάστασης).

iii) Στο σημείο EL10031017 καταγράφεται πτώση στάθμης για την περίοδο 2004-2008, άνοδος της στάθμης από το έτος 2013 έως το έτος 2015, αλλά πτωτική στάθμη στην τρέχουσα διαχειριστική περιόδο (σημείο ΚΑΚΗΣ κατάστασης).

iv) Στο σημείο EL10031012 καταγράφεται πτωτική τάση της στάθμης την τρέχουσα διαχειριστική περίοδο (2018-2020)(σημείο ΚΑΚΗΣ κατάστασης).

v) Στο σημείο EL10031011 καταγράφονται αυξομειώσεις της στάθμης για την περίοδο 2004-2007 και άνοδος της στάθμης στο σύνολο της χρονοσειράς από το έτος 2007 έως το έτος 2020 (σημείο ΚΑΛΗΣ κατάστασης).

Σύμφωνα με τις εκθέσεις αξιολόγησης του δικτύου παρακολούθησης των υπόγειων νερών, για την περίοδο 2018-2020 (ΕΑΓΜΕ), τοπικά στο ανατολικό-κεντρικό τμήμα του συστήματος (σημεία EL10031006, EL10031016) παρατηρήθηκε υποβιβασμός της στάθμης, σε σύγκριση με την περίοδο του 1ου ΣΔΛΑΠ, αλλά και της 1ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ. Στην περιοχή αυτή οι υδροφορείς είναι μικρής δυναμικότητας και οι απαιτήσεις σε νερό λόγω γεωργικής δραστηριότητας είναι πολύ αυξημένες. Για την κάλυψη των αναγκών γίνεται υπερεκμετάλλευση των υπόγειων νερών.

Εκτίμηση Τροφοδοσίας – Εκφόρτισης Συστήματος – Αντλήσεις

Το υπόγειο υδατικό υποσύστημα Αξιού (α) (EL1000031), εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία από την άμεση κατείσδυση του μετεωρικού νερού, τη διήθηση των επιφανειακών νερών, τη διήθηση ποσοστού νερού από επιστροφές άρδευσης και μέσω υπόγειων πλευρικών διηθήσεων από τα γειτνιάζοντα ΥΥΣ.

Στην 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ εκτιμήθηκε η τροφοδοσία για το ΥΥΣ σε 134,00 x10^6 m^3/y και οι μέσες ετήσιες απολήψεις εκτιμήθηκαν σε 156,33 x10^6 m^3/y, με 134,52 m^3/y να αντιστοιχούν στην άρδευση, 13,16 m^3/y στην ύδρευση και 7,55 m^3/y στην βιομηχανία. Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης αναθεώρησης πραγματοποιήθηκε επανεκτίμηση της τροφοδοσίας του συστήματος με βάση τους συντελεστές κατείσδυσης του μετεωρικού νερού στα πετρώματα της περιοχής, όπως έχουν

καθοριστεί στον Πίνακα του Παραρτήματος ΙΙΙ του Παραδοτέου «Επικαιροποίηση της Μεθοδολογίας ανάλυσης ανθρωπογενών πιέσεων και των επιπτώσεων τους στα επιφανειακά και στα υπόγεια υδατικά συστήματα», (2022).

Για τους υπολογισμούς χρησιμοποιήθηκε η μέση ετήσια βροχόπτωση, όπως προέκυψε από την επεξεργασία υδρολογικών δεδομένων που έγινε στο πλαίσιο του Παραδοτέου Π3.1 "Επικαιροποίηση Εργαλείων Διαχείρισης – Συγκέντρωση δεδομένων και συμπλήρωση χρονοσειρών»της παρούσας 2ης Αναθεώρησης. Η τιμή εφαρμογής είναι 516,66 mm/y.

Επίσης στον ακόλουθο Πίνακα δίδονται οι επιμέρους εκτάσεις των διαφορετικών υδρολιθολογικών σχηματισμών και υπολογίζονται, ο όγκος βροχής κατά περίπτωση και ο επιμέρους και συνολικός όγκος νερού κατείσδυσης.

Πίνακας 6-31. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του Υπ.Αξιού (β) (EL1000032)

Υδρολιθολογικός σχηματισμός	Έκταση σχηματισμού (m^2)	Μέση Ετήσια Βροχόπτωση (m)	Όγκος βροχής στην επιφάνεια του ΥΥΣ (m^3)	Συντελεστής κατείσδυσης	Όγκος νερού κατείσδυσης (m^3)
P2	8.775.717,90	0,51666	4.534.038,44	0,30	1.360.211,53
P1	8.102.821,71	0,51666	4.186.381,73	0,18	753.548,71
K2	239.446,13	0,51666	123.711,59	0,45	55.670,21
P2	251.546.342,06	0,51666	129.963.246,01	0,28	36.389.708,88
A2	1.922.814,99	0,51666	993.436,44	0,05	49.671,82
P3	75.982.569,27	0,51666	39.256.946,70	0,07	2.747.986,27
P1	15.188.071,62	0,51666	7.847.027,60	0,14	1.098.583,86
Σύνολο	361.757.783,69		186.904.788,41		42.455.381,29

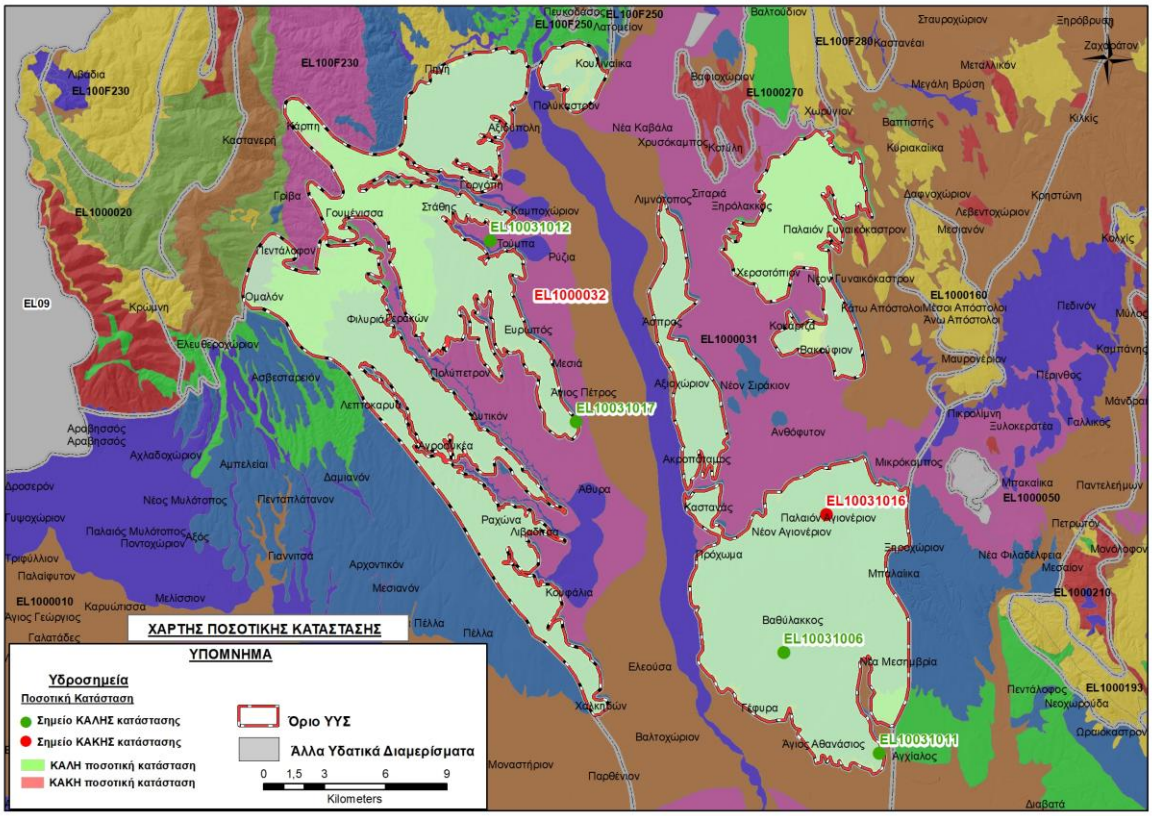
Από τον προηγούμενο πίνακα προκύπτει ένας δυνητικός όγκος άμεσης κατείσδυσης νερού στο Υπόγειο υδατικό σύστημα της τάξης των 42,45x$10^6$$m^3$. Λαμβάνοντας υπόψη τη διήθηση ποσοστού νερού από επιστροφές άρδευσης και τις πλευρικές διηθήσεις από τα γειτονικά ΥΥΣ εκτιμάται ότι η τροφοδοσία του υποσυστήματος EL1000032 είναι της τάξης των **56,21 x10^6 m^3**.

Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ οι μέσες ετήσιες απολήψεις του Υπ. Αξιού (β) υπολογίστηκαν σε **45,80 x10^6 m^3/y** με το μεγαλύτερο ποσοστό να καταλαμβάνει η άρδευση (86%).

Στην παρούσα 2η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ, το ισοζύγιο εισροών – εκροών του συστήματος είναι **πλεονασματικό**.

Αξιολόγηση- Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Με βάση την συναξιολόγηση όλων των ανωτέρω στοιχείων (τροφοδοσία, είδος υπόγειας υδροφορίας, παρατηρήσεις στάθμης, συνολικές αντλήσεις, ποιοτική κατάσταση) το Υπόγειο Υδατικό υποσύστημα Αξιού (β) (EL1000032) βρίσκεται σε **καλή** ποσοτική κατάσταση.



Εικόνα 6-25. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Αξιού (β) (EL1000032)

6.4 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΪΡΑΝΗΣ (EL100F040)

Το κοκκώδες υπόγειο υδατικό σύστημα Δοϊράνης (EL100F040), βρίσκεται στην λεκάνη απορροής του ποταμού Αξιού (ΛΑΠ EL1003) και καταλαμβάνει έκταση 99,92 km^2. Συνορεύει ανατολικά και νότια με το ρωγματικό ΥΥΣ Κρουσίων - Κερδυλλίων (EL1000150), βορειοανατολικά με το ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας (EL11), βορειοδυτικά συνορεύει με την Βόρεια Μακεδονία, δυτικά με τη λίμνη Δοϊράνη και νοτιοδυτικά με το καρστικό ΥΥΣ Μεγάλης Στέρνας (EL100F280).

Αναπτύσσεται εντός των προσχωσιγενών σχηματισμών του πεδινού τμήματος της λεκάνης απορροής της λίμνης Δοϊράνης εντός του Ελλαδικού χώρου. Ειδικότερα αποτελείται από κώνους κορημάτων και πλευρικά κορήματα, αλλουβιακές αποθέσεις που συνίστανται από αργιλικά αργιλοαμμούχα αμμώδη χαλαρά υλικά καθώς και χαλίκια με κροκάλες και λιμναία – παραλιμναία ιζήματα με ιλύ, αργίλους, αμμούχους αργίλους και άμμους.

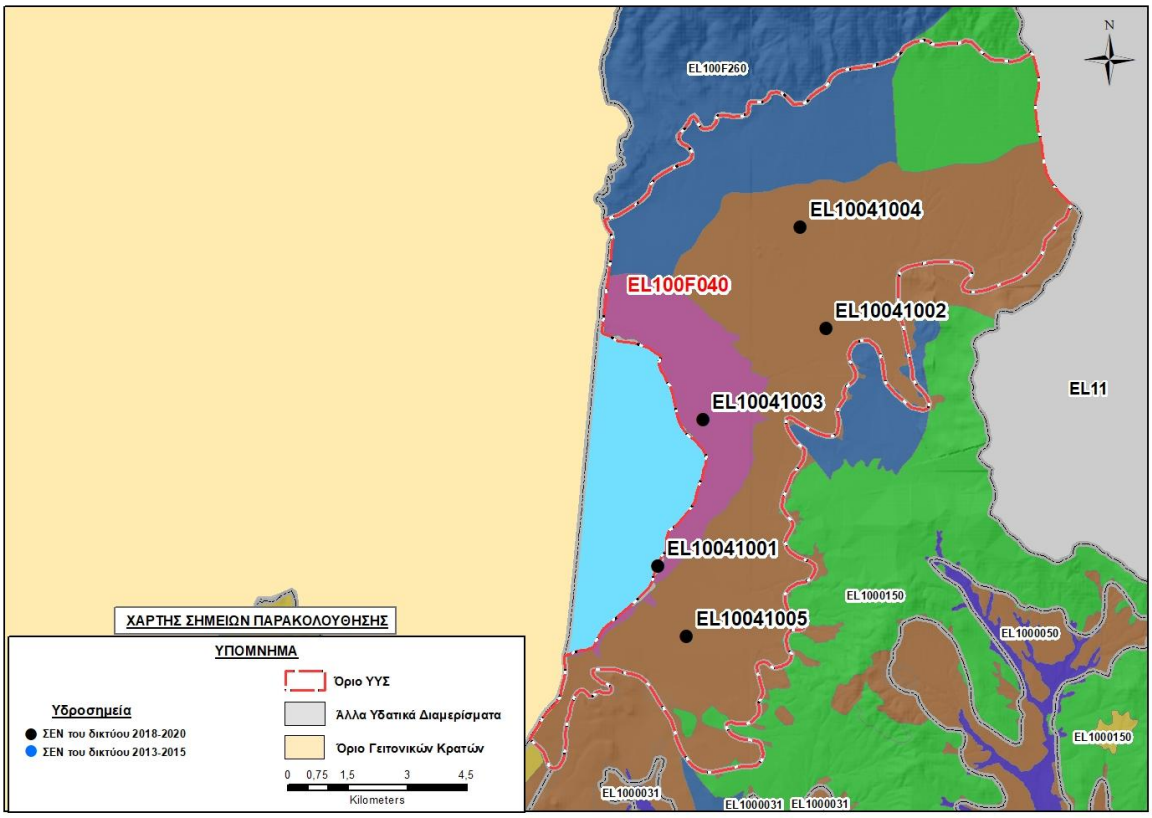
Εντός του ΥΥΣ αναπτύσσεται ένας ελεύθερος υπόγειος υδροφόρος ορίζοντας στα ανώτερα στρώματα και ειδικότερα εντός των αλλουβιακών αποθέσεων και των κώνων κορημάτων και επάλληλοι μερικώς υπό πίεση ή υπό πίεση υδροφορείς στους βαθύτερους ορίζοντες. Η ανάπτυξη υδροφόρων μερικώς υπό πίεση ή υπό πίεση οφείλεται στην παρεμβολή αργιλικών ενστρώσεων εντός του σχηματισμού των λιμναίων αποθέσεων.

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Δοϊράνης (EL100F040) εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία από άμεση κατείσδυση, από διηθήσεις επιφανειακών απορροών της λίμνης, πλευρικές διηθήσεις των γειτονικών ΥΥΣ, καθώς και επιστροφές άρδευσης, της τάξης των 11,62 $x10^6$ m^3/y.

Οι μέσες ετήσιες απολήψεις από το σύστημα μέσω γεωτρήσεων, σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε (κεφ. 3.3) εκτιμώνται περί τα 13,39 $x10^6$ m^3/y. Η φυσική εκφόρτιση του συστήματος γίνεται προς την λίμνη Δοϊράνης, είτε με απευθείας υπόγεια ροή, είτε μέσω αρτεσιανών υδρογεωτρήσεων.

Σύμφωνα με την 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ, το υπόγειο υδατικό σύστημα Δοϊράνης (EL100F040), ταξινομήθηκε σε ΚΑΛΗ ποιοτική (χημική) και ΚΑΛΗ ποσοτική κατάσταση.

Το σύνολο των σημείων παρακολούθησης που λήφθησαν υπόψη για την ποσοτική και ποιοτική κατάσταση του ΥΥΣ παρουσιάζονται στον παρακάτω υδρολιθολογικό χάρτη, όπου σημειώνονται και τα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος.Το πλήθος των δεδομένων παρακολούθησης του ΥΥΣ είναι ικανοποιητικό για τον προσδιορισμό της ποιοτικής και ποσοτικής κατάστασής του με βάση τις υδρογεωλογικές συνθήκες ανάπτυξής του.



Εικόνα 6-26. Σημεία παρακολούθησης υπόγειου υδατικού συστήματος Δοϊράνης (EL1000F040)

Ανάλυση πιέσεων

Στην περιοχή επικρατούν οι αγροτικές χρήσεις, κύρια γεωργία κι ακολουθούν οι εκτάσεις με φυσική βλάστηση, οι βοσκότοποι και υπάρχουν και λιγοστές χρήσεις κατοικίας.

Σημειακές πηγές ρύπανσης

Στην περιοχή δεν λειτουργούν ΕΕΛ, ούτε υπάρχουν οικισμοί που αποδίδουν ρυπαντικά φορτία από δίκτυα αποχέτευσης, που δεν καταλήγουν σε ΕΕΛ. Επίσης δεν υπάρχουν πιέσεις του δευτερογενούς τομέα.

Σύμφωνα με το σχετικό κείμενο τεκμηρίωσης των πιέσεων, πιέσεις ασκούνται από την σταβλισμένη κτηνοτροφία, όπου το ΥΥΣ κατατάσσεται 14ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης στη σχετική κλίμακα σημειακής ρύπανσης μεταξύ των 25 περισσότερο πιεζόμενων ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος δεν εντοπίζονται εξορυκτικές δραστηριότητες ούτε υπάρχουν ενεργοί ΧΥΤΑ και ΧΑΔΑ.

Στην περιοχή δεν εντοπίζονται μεγάλες ξενοδοχειακές μονάδες με αυτόνομες ΕΕΛ.

Διάχυτες πηγές ρύπανσης

Το υπόγειο υδατικό σύστημα κατατάσσεται 6ο κατά σειρά σε απολήψεις άρδευσης μέσω ιδιωτικών υδροληψιών.

Πιέσεις ασκούνται από την αγελαία κτηνοτροφία, όπου το ΥΥΣ κατατάσσεται 15ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης στη σχετική κλίμακα διάχυτης ρύπανσης μεταξύ των 25 περισσότερο πιεζόμενων ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος. Επίσης το υπόγειο υδατικό σύστημα κατατάσσεται τελευταίο μεταξύ των 20 χωρικών περιοχών υπερκείμενες των ΥΥΣ με τις μεγαλύτερες υδρευτικές απολήψεις κτηνοτροφίας.

Οι πιέσεις ασκούνται στο ΥΥΣ, σε μεγαλύτερο βαθμό από τη γεωργική δραστηριότητα (άντληση υπόγειων νερών, λίπανση καλλιεργειών). Το ΥΥΣ κατατάσσεται 9ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης στη σχετική κλίμακα διάχυτης ρύπανσης μεταξύ των ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Τέλος, το υπόγειο υδατικό σύστημα κατατάσσεται 19ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης από οικισμούς που δεν διαθέτουν υποδομές αποχέτευσης στη σχετική κλίμακα διάχυτης ρύπανσης μεταξύ των ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Συσχέτιση με Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα – Χερσαία οικοσυστήματα

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Δοϊράνης συσχετίζεται όσον αφορά τα επιφανειακά φυσικά υδάτινα σώματα: α) με τον χείμαρρο Μαυρόρεμα (EL1003R000000001N), β) με το ρέμα 2 (EL1003R000000002N), γ) με το χείμαρρο Ξηρόρρεμα (EL1003R000000003N) και δ) με τη λίμνη Δοϊράνη (EL1003L0F0000001N), η οποία βρίσκεται σε άμεση υδραυλική επικοινωνία με το κοκκώδες υπόγειο υδροφόρο με συνέπεια οι όποιες αντλήσεις – υπεραντλήσεις του να επηρεάζουν την στάθμη της.

Όσον αφορά τα χερσαία οικοσυστήματα στην περιοχή του ΥΥΣ εντοπίζεται το GR1230002 «Υδροχαρές δάσος Μουριών» και το GR1230005 «Περιοχή έλους Αρζάν».

Σημειώνεται ότι σύμφωνα με το ΦΕΚ 1212/Β/18.09.2001 (Άρθρο 2), ο κάμπος Θεσσαλονίκης – Πέλλας – Ημαθίας χαρακτηρίζεται ως ευπρόσβλητη ζώνη νιτρορύπανσης γεωργικής προέλευσης, όπου τα επιφανειακά και τα υπόγεια νερά (συμπεριλαμβανομένου του ΥΥΣ Δοϊράνης) που απορρέουν σε αυτόν, υφίστανται ή ενδέχεται να υποστούν νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης.

ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος Δοϊράνης (EL1000F040) συναντώνται 5 σημεία του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων με ποιοτικά δεδομένα για την περίοδο παρακολούθησης 2018-2020), με βάση τα οποία πραγματοποιειται η ποιοτική ταξινόμηση του ΥΥΣ. Επισημαίνεται ότι υπάρχουν συνολικά 5 υδροσημεία της περιόδου παρακολούθησης 2018-2020, τα 4 είναι κοινά με αυτά της 1ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ. Επίσης διαπιστώθηκε ότι το σημείο παρακολούθησης ΔΓ119 (EL10041002) της περιόδου παρακολούθησης 2018-2020 ταυτίζεται αναφορικά με τις συντεταγμένες του, με το σημείο Γ21 (GR10041012) της περιόδου παρακολούθησης 2013-2015.

Υπολογισμός διαμέσου συγκέντρωσης ανά θέση. Για κάθε θέση δειγματοληψίας υπολογίζεται, με βάση τις υφιστάμενες χημικές αναλύσεις (2018-2020) και την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε, η διάμεση τιμή συγκέντρωσης (median) των παραμέτρων : pH, αγωγιμότητας, χλωριόντων, θειικών, νιτρικών, νιτρωδών, αμμωνιακών, αρσενικού, καδμίου, μόλυβδου, υδράργυρου, νικελίου, ολικού χρωμίου, αργιλίου, διαλελυμένου οξυγόνου, φωσφορικών αλάτων με βάση τα ΦΕΚ 3322/30-12-2011 και 2888Β 12/9/2016.

Πίνακας 6-32. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ Δοϊράνης (EL100F040) (2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία (ΙΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. μS/cm	As* μg/L	Cd* μg/L	Pb* μg/L	Hg* μg/L	Ni* μg/L	Cr* dissolved μg/L	Al μg/L	NH_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	Cl mg/L	SO_4 mg/L
EL10041002	EL10041012	ΔΓ119/Γ21**	7,0	176	5,0	0,75	5,0	0,50	5,0	5,0	31	0,060	5,8	0,06	7,1	4,0
EL10041003	EL10041080	ΔΓ46Β	7,2	179	5,0	0,75	5,0	0,50	5,0	5,0	50	0,060	2,5	0,06	10,6	5,2
EL10041005	EL10041082	ΔΓ70	7,6	789	5,0	1,00	5,0	0,50	5,0	5,0	10	0,060	61,2	0,06	21,3	90,0
EL10041001	EL10041013	10/Γ4	8,2	225	5,0	1,00	5,0	0,50	5,0	5,0	600	0,030	4,4	0,06	8,8	2,0
EL10041004	EL10041081	ΔΓ58	7,4	183	5,0	1,00	5,0	0,50	5,0	5,0	93	0,060	32,5	0,06	8,9	15,0
ΑΑΤ			*6.5-9.5*	*2500*	*10,0*	*5,00*	*25,0*	*1,00*	*20,0*	*50,0*	*200*	*0,500*	*50,0*	*0,5*	*250,0*	*250,0*
75% ΑΑΤ				*1875*	*7.5*	*3,75*	*18,75*	*0,75*	*15,0*	*37,5*	*150*	*0,375*	*37,5*	*0,37*	*187,5*	*187,5*

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*

43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

**Οι τιμές των χημικών αναλύσεων είναι μικρότερες του ορίου ποσοτικοποίησης. Δεν παρατηρούνται υπερβάσεις τιμών στην παράμετρο.*

*** Το σημείο παρακολούθησης ΔΓ119 (EL10041002) της περιόδου παρακολούθησης 2018-2020 ταυτίζεται αναφορικά με τις συντεταγμένες του, με το σημείο Γ21 (EL10041012) της περιόδου παρακολούθησης 2013-2015.*

(Συνέχεια πίνακα)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία	DO	Total phosphates Phosphate	Τριχλωροαιθυλένιο	Τετραχλωροαιθυλένιο	Σ (Τριχλωροαιθυλένιο &Τετραχλωροαιθυλένιο)
EL10041002	EL10041012	ΔΓ119/Γ21	4,50	-	-	-	-

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία	DO	Total phosphates Phosphate	Τριχλωροαιθυλένιο	Τετραχλωροαιθυλένιο	Σ (Τριχλωροαιθυλένιο &Τετραχλωροαιθυλένιο)
EL10041003	EL10041080	ΔΓ46Β	2,71	-	-	-	-
EL10041005	EL10041082	ΔΓ70	4,22	-	-	-	-
EL10041001	EL10041013	10/Γ4	5,77	-	-	-	-
EL10041004	EL10041081	ΔΓ58	7,70	-	-	-	-

Στο υπόγειο υδατικό σύστημα EL1000F040 υπάρχουν διαθέσιμες επιπλέον μετρήσεις ιχνοστοιχείων (εκτός όσων αναφέρονται στον ανωτέρω πίνακα) στα σημεία δειγματοληψίας για την περίοδο που εξετάζουμε. Το σημείο στο οποίο παρατηρείται τιμή ιχνοστοιχείου που υπερβαίνει τα όρια ποσιμότητας, για τα στοιχεία που δεν έχουν καθοριστεί ΑΑΤ, είναι το EL10041003 : Fe = 2485 μg/L, Mn=100 μg/L, που προέρχονται από δυο μετρήσεις (10/2018, 07/2020). Επίσης παρατηρείται τιμή Al που υπερβαίνει τις ΑΑΤ, στο σημείο EL10041001 : Al = 600 μg/L, που προέρχεται από μια μέτρηση (07/2020).

Στο υπόγειο υδατικό σύστημα με βάση το 1^{ο} ΣΔΛΑΠ και το ΙΓΜΕ (2010), εντοπίζονται αυξημένες συγκεντρώσεις συγκεντρώσεις F, Fe και Al που οφείλονται σε πρωτογενή αίτια - φυσικό υπόβαθρο. Επίσης σύμφωνα με τις εκθέσεις αξιολόγησης του δικτύου παρακολούθησης των υπόγειων νερών, για την περίοδο 2018-2020 (ΕΑΓΜΕ), οι αυξημένες συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων (Fe, Mn) που εντοπίζονται τοπικά στο σύστημα, αποδίδονται στους γεωλογικούς σχηματισμούς, μέσα στους οποίους αποτέθηκαν δευτερογενώς ορυκτά του σιδήρου και του μαγγανίου, μέσω της έκπλυσης και αποσάθρωσης των πετρωμάτων της ευρύτερης περιοχής, καθώς και στην παρουσία σιδηροβακτηριδίων στους ιζηματογενείς σχηματισμούς όπου βρίσκονται τα σημεία παρακολούθησης.

Με τη συνέχιση του προγράμματος παρακολούθησης, η ύπαρξη μακροχρόνιων μετρήσεων θα επιτρέψει το συσχετισμό των αυξημένων τιμών που οφείλονται στο φυσικό υπόβαθρο.

Στους παρακάτω πίνακες δίνονται οι μέσες τιμές συγκέντρωσης ανά παράμετρο των σημείων παρακολούθησης του δικτύου κατά τη σύνταξη της 1^{ης} Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ καθώς και του 1^{ου} ΣΔΛΑΠ.

Πίνακας 6-33. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το υπόγειο υδατικό σύστημα Δοϊράνης (1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2013-2015)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομα-σία (ΙΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. μS/cm	As* μg/L	Cd* μg/L	Pb* μg/L	Hg* μg/L	Ni* μg/L	Cr* dissolved μg/L	Al μg/L	NH_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	Cl mg/L	SO_4 mg/L
EL10041002	EL10041012	ΔΓ119/Γ21	7,2	197	5,0	0,50	5,0	0,50	5,0	5,0	54	0,05	5,6	0,06	7,1	12,0
EL10041003	EL10041080	ΔΓ46Β	7,2	165	5,0	0,50	5,0	0,50	5,0	5,0	14	0,06	1,9	0,06	4,4	1,1
EL10041004	EL10041081	ΔΓ58	6,6	218	5,0	0,50	5,0	0,50	5,0	5,0	31	0,05	39,4	0,06	7,1	43,7
EL10041005	EL10041082	ΔΓ70	7,3	793	5,0	0,50	5,0	0,50	5,0	5,0	51	0,06	64,1	0,06	21,36	69,0
ΑΑΤ			*6.5-9.5*	*2500*	*10,0*	*5,00*	*25,0*	*1,00*	*20,0*	*50,0*	*200*	*0,500*	*50,0*	*0,5*	*250,0*	*250,0*
75% ΑΑΤ				*1875*	*7,5*	*3,75*	*18,75*	*0,75*	*15,0*	*37,5*	*150*	*0,375*	*37,5*	*0,37*	*187,5*	*187,5*

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*

43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

**Οι τιμές των χημικών αναλύσεων είναι μικρότερες του ορίου ποσοτικοποίησης. Δεν παρατηρούνται υπερβάσεις τιμών στην παράμετρο.*

Πίνακας 6-34. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το υπόγειο υδατικό σύστημα Δοϊράνης (1ο Σχέδιο Διαχείρισης - περίοδος μετρήσεων 2000-2008)

Κωδικός σημείου	Ονομασία (ΙΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. μS/cm	Cl mg/L	SO_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	NH_4 mg/L
EL10041012	Γ21	7,5	277	9,5	10,6	10,7	0,05	0,3
ΑΑΤ		*6,5-9,5*	*2500*	*250,0*	*250,0*	*50,0*	*0,5*	*0,5*
75% ΑΑΤ			*1875*	*187,5*	*187,5*	*37,5*	*0,4*	*0,4*

Διάγνωση – αξιολόγηση τάσεων ρύπανσης

Με βάση τις καταγραφόμενες υπερβάσεις των ΑΑΤ, συμπεριλαμβανομένων εκείνων με υπέρβαση του 75% των ποιοτικών προτύπων, επιχειρείται στη συνέχεια ο προσδιορισμός πιθανών σημαντικών και διατηρούμενων τάσεων ρύπανσης, σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύσσεται στην παράγραφο 2.4(ε) της παρούσας. Ο προσδιορισμός γίνεται γα την παράμετρο των **νιτρικών** που είναι ρυπαντικός παράγοντας που έχει προσβάλλει το υπόγειο νερό του συστήματος Δοϊράνης (EL1000F040).

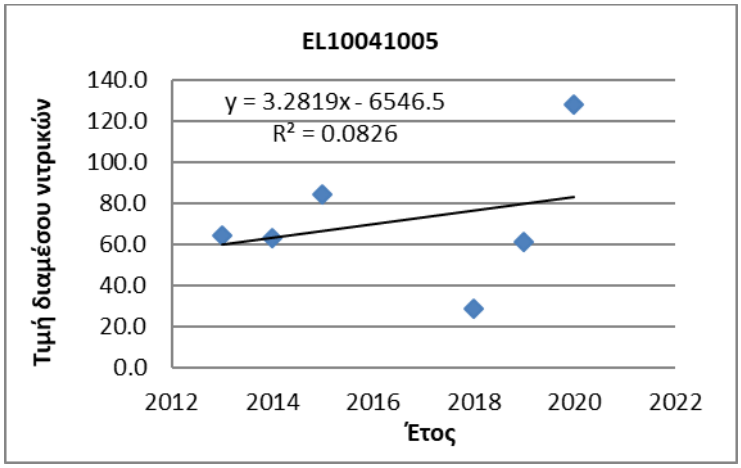
Νιτρικά

Δίνεται στη συνέχεια πίνακας με τον υπολογισμό της διαμέσου (median) ανά έτος παρατήρησης ανά σημείο παρατήρησης της παραμέτρου των νιτρικών για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης.

Πίνακας 6-35. Διάμεσος συγκέντρωσης νιτρικών (NO_3) ανά έτος παρατήρησης και ανά σημείο παρατήρησης για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης του ΥΥΣ Δοϊράνης (EL1000F040)

Έτος παρατήρησης	EL10041005
2013	64,1
2014	63,0
2015	84,0
2018	28,7
2019	61,2
2020	128,0

Ακολούθως γίνεται προβολή σε γράφημα του συνόλου των ετήσιων διαμέσων της συγκέντρωσης των νιτρικών και χάραξη της γραμμής τάσης (linearregression), εμφάνιση της εξίσωσης και της τιμής R-τετράγωνο και της κλίσης ανα σημείο παρακολούθησης.

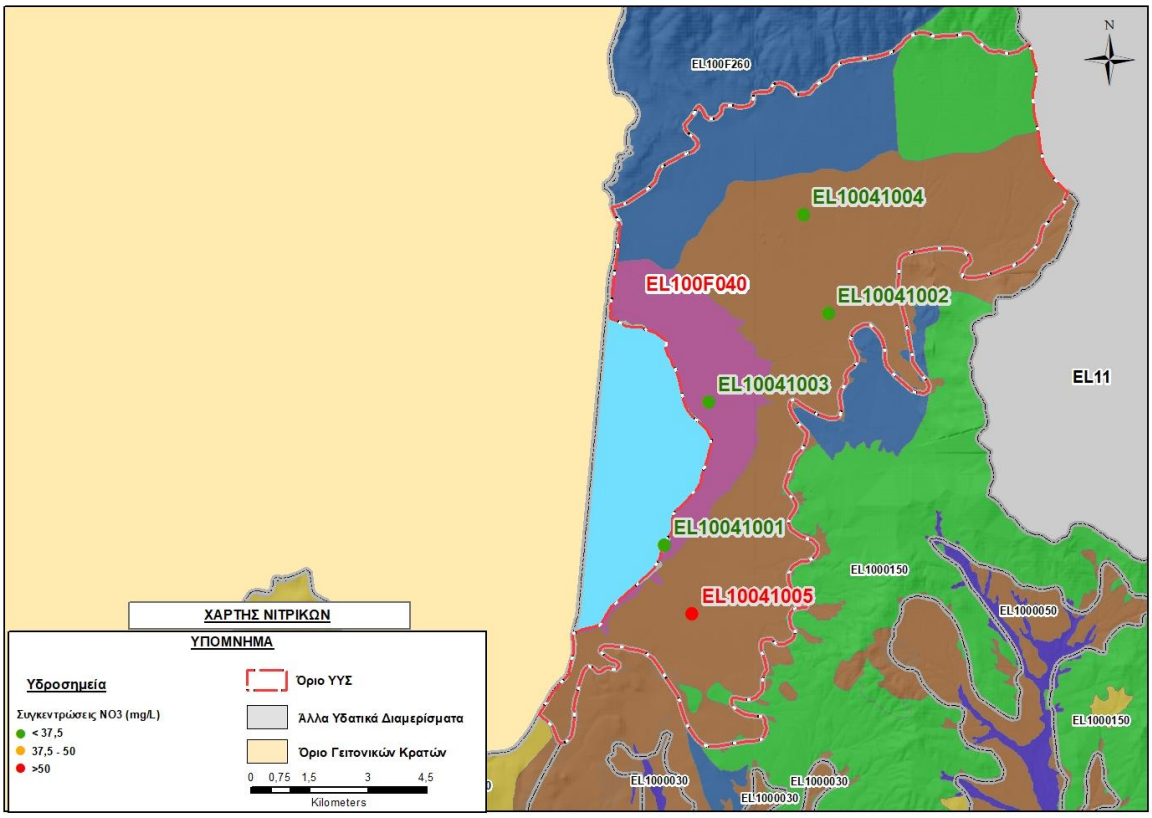


Σχήμα 6-10. Διαγράμματα ετήσιων διαμέσων τιμών συγκέντρωσης νιτρικών (NO_3) στο υπόγειο υδατικό σύστημα Δοϊράνης (EL1000F040)

Στη συνέχεια δίνονται οι στατιστικές παράμετροι της γραμμικής παλινδρόμησης (linearregression) έτσι ώστε να αξιολογηθεί αν υπάρχει στατιστικά σημαντική τάση στο σημείο παρακολούθησης. **Για την ύπαρξη στατιστικά σημαντικής τάσης θα πρέπει η τιμή p-value να είναι μικρότερη ή ίση του 0,05**. Σε περίπτωση που η τιμή p-value είναι μεγαλύτερη του 0,05 δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική τάση. Το σημείο δεν παρουσιάζει στατιστικά σημαντική τάση. Η τιμή του συντελεστή προσδιορισμού R^2 δεν δίνει καλή συσχέτιση των τιμών.

Πίνακας 6-36. Στατιστικές παράμετροι της γραμμικής παλινδρόμησης ανά σημείο και ανά έτος παρατήρησης των διάμεσων τιμών νιτρικών (NO_3) για το ΥΥΣ Δοϊράνης (EL100F040)

Νέος κωδικός σημείου	Τιμή R^2	Τιμή a	Τιμή p
EL10041005	0,0826	3,2819	0,58



Εικόνα 6-27. Χάρτης συγκέντρωσης νιτρικών (NO_3) του υπόγειου υδατικού συστήματος Δοϊράνης (EL1000F040)

Από τα χημικά δεδομένα της τρέχουσας διαχειριστικής περιόδου (2018-2020) προκύπτουν υπερβάσεις των ΑΑΤ: στα νιτρικά σε μια θέση (EL10041005) και στο αργίλιο σε μια θέση (EL10041001). Τα περισσότερα σημεία καταγράφηκαν σε ΚΑΛΗ χημική κατάσταση.

Επισημαίνεται ότι παρατηρείται ελαφρά βελτίωση της εικόνας του συστήματος που καταγράφεται την τρέχουσα διαχειριστική περίοδο (2018-2020) σε σύγκριση με την περίοδο 2013-2015 και την περίοδο 2005-2008.

Από τα διαθέσιμα χημικά δεδομένα και την ανάλυση που πραγματοποιήθηκε προκύπτουν τα εξής:

i) Τα περισσότερα υδροσημεία του συστήματος βρέθηκαν την τρέχουσα διαχειριστική περίοδο (2018-2020) σε ΚΑΛΗ κατάσταση.

ii) Εξακολουθεί να καταγράφεται υπέρβαση στα νιτρικά όπως και στις προηγούμενες διαχειριστικές περιόδους, αλλά με αυξημένη ένταση, χωρίς σημαντικές τάσεις και χωρίς καλή συσχέτιση των τιμών. Η χημική κατάσταση του συστήματος εμφανίζεται ελαφρά επιδεινωμένη όσον αφορά την παράμετρο των νιτρικών. Οι αυξημένες συγκεντρώσεις NO_3 που παρατηρούνται στο υδροσημείο EL10041005 (περιοχή Δροσάτου) διαπιστώθηκαν και κατά την 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ, θεωρούνται τοπικής σημασίας και οφείλονται κύρια στην υπερβολική χρήση αζωτούχων λιπασμάτων στις περιοχές εντατικής γεωργίας (ανθρωπογενή αίτια).

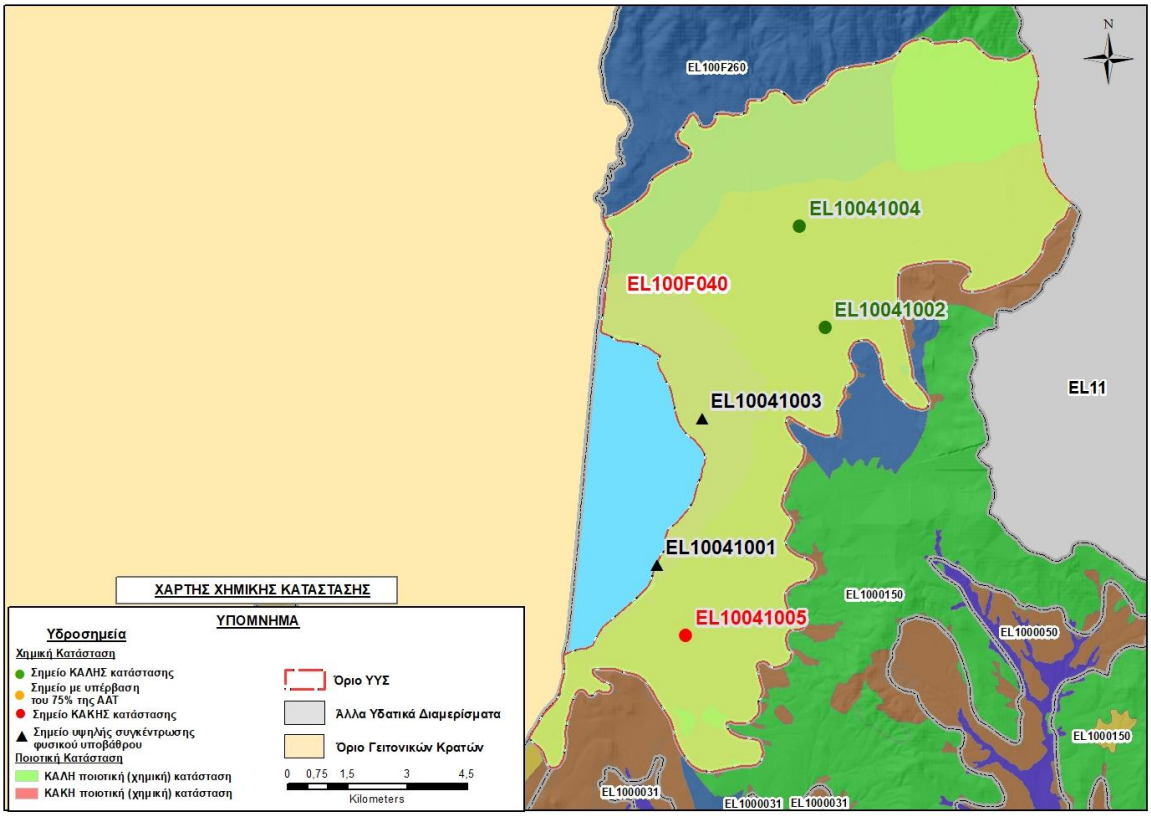
Συναξιολογώντας το σύνολο των ποιοτικών δεδομένων παρατηρείται συνεχής υπέρβαση των τιμών των ΑΑΤ στην παράμετρο των νιτρικών.

Με βάση τις ανώτερες αποδεκτές τιμές σημειώνονται υπερβάσεις : α) νιτρικών σε 1 από τα 5 σημεία παρακολούθησης (ποσοστό ίσο με το 20%). Λόγω όμως της ανομοιόμορφης χωρικής κατανομής και

του μικρού αριθμού των υδροσημείων στο υπόγειο υδατικό σύστημα, η υπέρβαση αυτή θεωρείται, όπως έχει προαναφερθεί, τοπικής σημασίας και δεν μπορεί να γενικευτεί στο σύνολο του συστήματος.

Παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Δοϊράνης (EL1000F040) βρίσκεται σε **καλή** χημική κατάσταση. Το πολύγωνο του υπόγειου υδατικού συστήματος θα χρωματισθεί με πράσινο χρώμα και τα σημεία δειγματοληψίας χωρίς υπέρβαση των Ανώτερων Αποδεκτών Τιμών με πράσινη κουκίδα, με κόκκινη κουκίδα τα σημεία υπέρβασης, με πορτοκαλί κουκίδα τα σημεία με μεγαλύτερο 75% υπέρβασης των ΑΑΤ και με τρίγωνο τα σημεία των οποίων οι υπερβάσεις οφείλονται σε φυσικά αίτια.



Εικόνα 6-28. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Δοϊράνης (EL1000F040)

ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

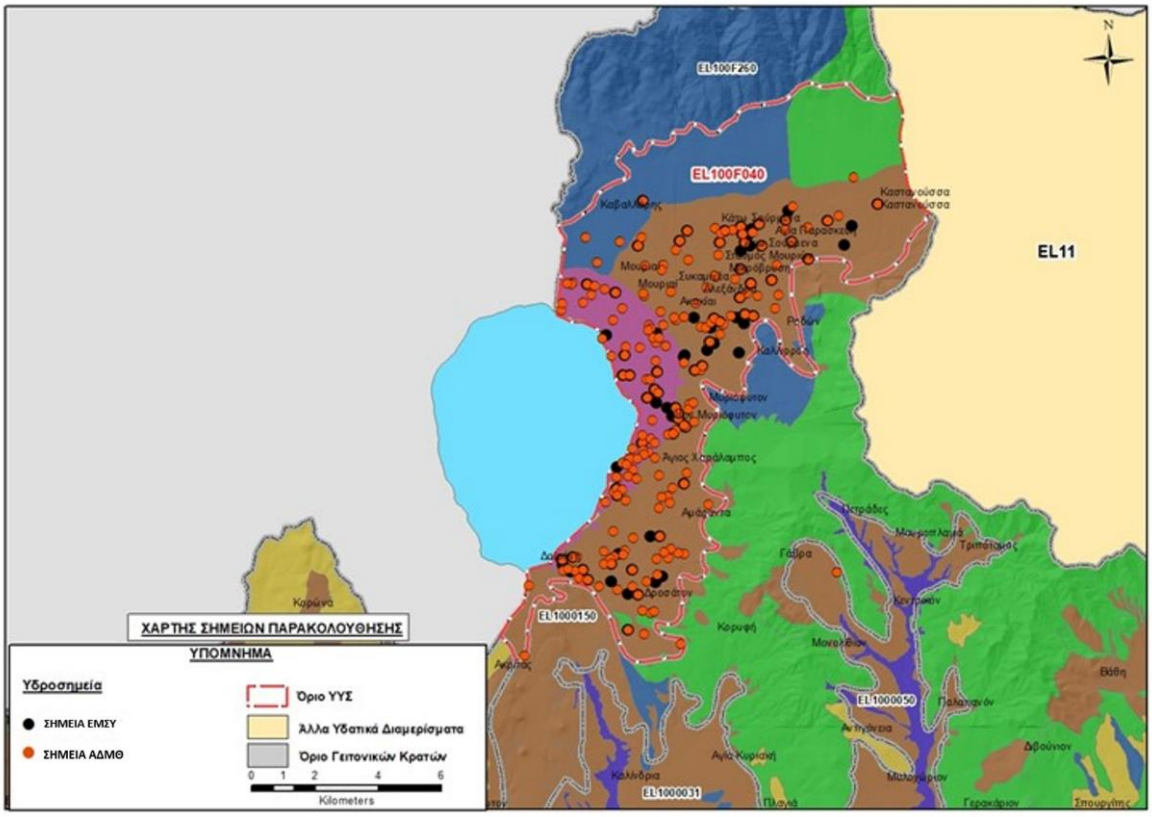
Στοιχεία προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ) - ΕΜΣΥ - Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ

Στο υπόγειο υδατικό σύστημα Δοϊράνης (EL1000F040) στα πλαίσια του προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ), δεν έχουν καταγραφεί υδρογεωτρήσεις.

Στα πλαίσια του ΕΜΣΥ έχουν αδειοδοτηθεί 38 υδρογεωτρήσεις εκ των οποίων οι 22 ενεργές. Έχουν διατρηθεί σε βάθος από 38 m έως 145m, και αντλούνται με παροχή που κυμαίνεται από 1500 έως 37.300 m^3/y.

Από τα στοιχεία που διατέθηκαν από τη Δ/νση Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ, έχουν αδειοδοτηθεί 204 υδροσημεία εκ των οποίων τα 49 έχουν λάβει κωδικό ΕΜΣΥ. Έχουν διατρηθεί σε βάθος από 18,0m έως 220m, και η ποσότητα που αντλείται ετησίως από τα υδροσημεία ανέρχεται σε 5.185.443 m^3/y. Η πλειονότητα των υδροσημείων, περίπου 99,8%, (203 υδροσημεία)

χρησιμοποιούνται για αρδευτική χρήση και ένα υδροσημείο χρησιμοποιείται για πότισμα περιβάλλοντος χώρου.

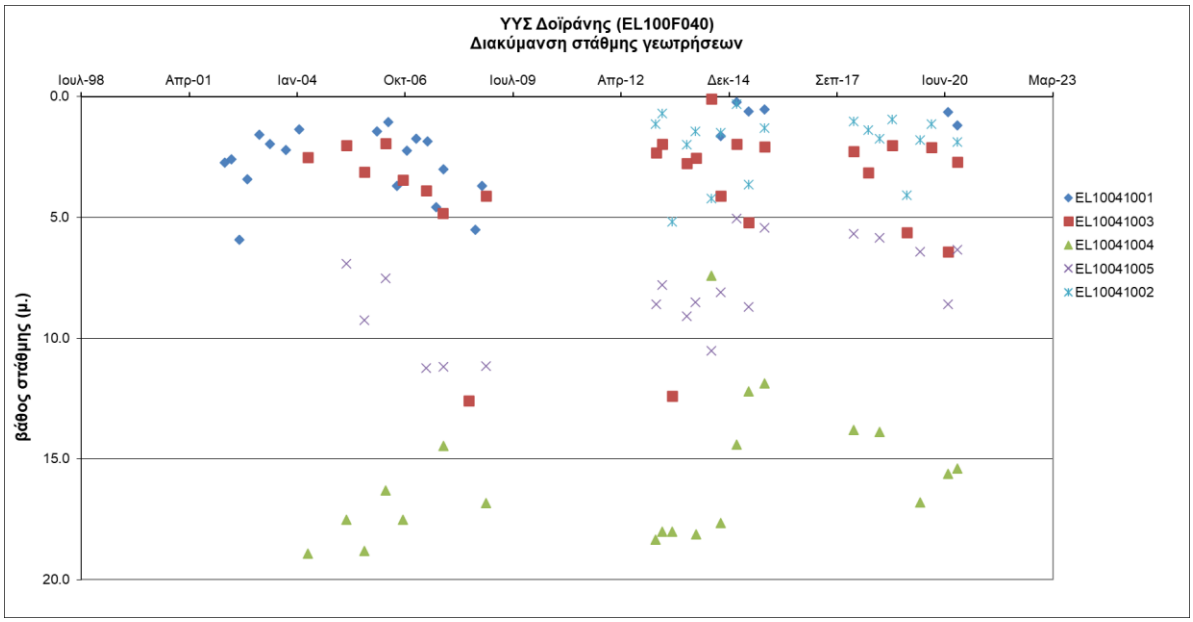


Εικόνα 6-29. Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ και του ΕΜΣΥ στο υπόγειο υδατικό σύστημα Δοϊράνης (EL1000F040)

Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος – Διάγνωση τάσεων

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος Δοϊράνης (EL1000F040) συναντώνται 5 σημεία του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων (περίοδος παρακολούθησης 2018-2020). Για την αξιολόγηση της ποσοτικής κατάστασης του ΥΥΣ λαμβάνονται επίσης υπόψη τα ποσοτικά δεδομένα του δικτύου παρακολούθησης (περιόδου 2013-2015), της καταγραφής του ΙΓΜΕ (περιόδου 2000-2008).

Δίδονται στη συνέχεια χαρακτηριστικά διαγράμματα μέτρησης στάθμης σε γεωτρήσεις του υπόγειου υδατικού συστήματος.



Σχήμα 6-11. Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης γεωτρήσεων υπόγειου υδατικού συστήματος Δοϊράνης (EL1000F040)

Από τα στοιχεία του διαγράμματος 6-12 προκύπτουν τα ακόλουθα:

i. Στο σημείο EL10041001 καταγράφονται αυξομειώσεις της στάθμης, στο σύνολο της χρονοσειράς από το έτος 2002 έως το έτος 2015 και πτώση στάθμης στην τρέχουσα διαχειριστική περίοδο, αλλά με μόνο δυο μετρήσεις (στην υγρή και στην ξηρή περίοδο) (σημείο ΚΑΚΗΣ κατάστασης). Από την έναρξη των μετρήσεων όμως του 1ου ΣΔΛΑΠ παρατηρείται ανοδική τάση.
ii. Στο σημείο EL10041002 καταγράφεται άνοδος της στάθμης στο σύνολο της χρονοσειράς από το έτος 2013 έως το έτος 2015 και πτώση στάθμης στην τρέχουσα διαχειριστική περίοδο (σημείο ΚΑΚΗΣ κατάστασης).
iii. Στα σημεία EL10041003 και EL10041005 καταγράφονται αυξομειώσεις της στάθμης στο σύνολο της χρονοσειράς από το έτος 2004 έως το έτος 2015 και πτωτική στάθμη στην τρέχουσα διαχειριστική περίοδο (σημεία ΚΑΚΗΣ κατάστασης).
iv. Στο σημείο EL10041004 καταγράφεται άνοδος της στάθμης στο σύνολο της χρονοσειράς από το έτος 2004 έως το έτος 2015, αλλά πτωτική στάθμη στην τρέχουσα διαχειριστική περίοδο (σημείο ΚΑΚΗΣ κατάστασης).

Εκτίμηση Τροφοδοσίας – Εκφόρτισης Συστήματος – Αντλήσεις

Το υπόγειο υδατικό υποσύστημα Δοϊράνης (EL1000F040), εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία από την άμεση κατείσδυση του μετεωρικού νερού, από άμεση κατείσδυση, από διηθήσεις επιφανειακών απορροών της λίμνης, πλευρικές διηθήσεις των γειτονικών ΥΥΣ, καθώς και επιστροφές άρδευσης.

Στην 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ εκτιμήθηκε η τροφοδοσία για το ΥΥΣ σε 8,00 x10^6 m^3/y και οι μέσες ετήσιες απολήψεις εκτιμήθηκαν σε 14,88 x10^6 m^3/y, με 13,67 m^3/y να αντιστοιχούν στην άρδευση, 0,96 m^3/y στην ύδρευση και 0,16 m^3/y στην βιομηχανία. Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης αναθεώρησης πραγματοποιήθηκε επανεκτίμηση της τροφοδοσίας του συστήματος με βάση τους συντελεστές κατείσδυσης του μετεωρικού νερού στα πετρώματα της περιοχής, όπως έχουν καθοριστεί στον Πίνακα του Παραρτήματος ΙΙΙ του Παραδοτέου «Επικαιροποίηση της Μεθοδολογίας ανάλυσης ανθρωπογενών πιέσεων και των επιπτώσεων τους στα επιφανειακά και στα υπόγεια υδατικά συστήματα», (2022).

Για τους υπολογισμούς χρησιμοποιήθηκε η μέση ετήσια βροχόπτωση, όπως προέκυψε από την επεξεργασία υδρολογικών δεδομένων που έγινε στο πλαίσιο του Παραδοτέου Π3.1 "Επικαιροποίηση Εργαλείων Διαχείρισης – Συγκέντρωση δεδομένων και συμπλήρωση χρονοσειρών»της παρούσας 2ης Αναθεώρησης. Η τιμή εφαρμογής είναι 624,74 mm/y.

Επίσης στον ακόλουθο Πίνακα δίδονται οι επιμέρους εκτάσεις των διαφορετικών υδρολιθολογικών σχηματισμών και υπολογίζονται, ο όγκος βροχής κατά περίπτωση και ο επιμέρους και συνολικός όγκος νερού κατείσδυσης.

Πίνακας 6-37. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του ΥΥΣ Δοϊράνης (EL100F040)

Υδρολιθολογικός σχηματισμός	Έκταση σχηματισμού (m^2)	Μέση Ετήσια Βροχόπτωση (m)	Όγκος βροχής στην επιφάνεια του ΥΥΣ (m^3)	Συντελεστής κατείσδυσης	Όγκος νερού κατείσδυσης (m^3)
P3	10.607.609,15	0,62474	6.626.988,50	0,05	331.349,43
P1	12.679.452,38	0,62474	7.921.350,03	0,08	633.708,00
P2	17.028.261,32	0,62474	10.638.221,14	0,15	1.595.733,17
P1	59.609.688,89	0,62474	37.240.505,10	0,12	4.468.860,61
Σύνολο	99.925.011,73		62.427.064,77		7.029.651,21

Από τον προηγούμενο πίνακα προκύπτει ένας δυνητικός όγκος άμεσης κατείσδυσης νερού στο Υπόγειο υδατικό σύστημα της τάξης των $7,03x10^6 m^3$. Λαμβάνοντας υπόψη τις διηθήσεις επιφανειακών απορροών της λίμνης, τις πλευρικές διηθήσεις των γειτονικών ΥΥΣ, καθώς και το ποσοστό νερού από επιστροφές άρδευσης, εκτιμάται ότι η τροφοδοσία του συστήματος EL1000032 είναι της τάξης των **$11,62 x10^6 m^3$**.

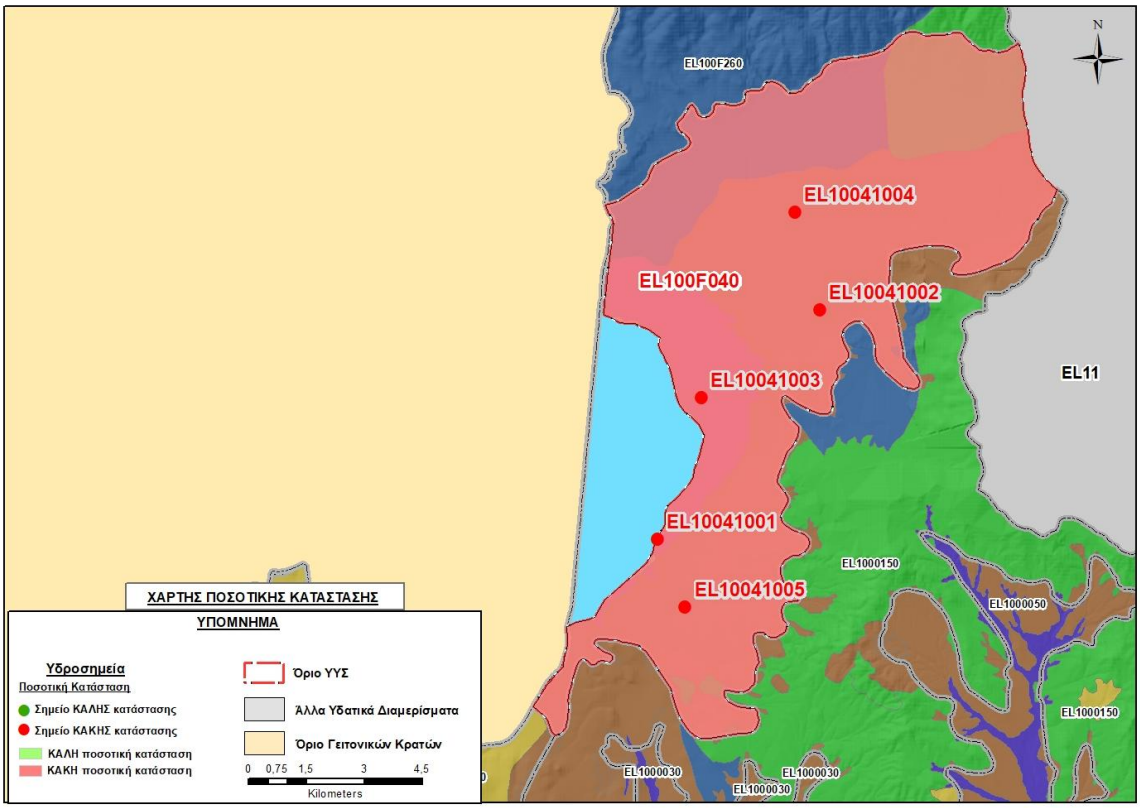
Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ οι μέσες ετήσιες απολήψεις στο σύνολο του ΥΥΣ Δοϊράνης υπολογίστηκαν σε **$13,39 x10^6 m^3/y$** με το μεγαλύτερο ποσοστό να καταλαμβάνει η άρδευση (99,8%), μειωμένες συγκριτικά με τα $14,88 x10^6 m^3$, που είχαν υπολογιστεί στα πλαίσια της 1ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ. Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του αντίστοιχου κειμένου τεκμηρίωσης των πιέσεων, η διαφοροποίηση αυτή οφείλεται κυρίως στο ακριβέστερο αποτέλεσμα που προκύπτει στους υπολογισμούς από τη γεωχωρική πληροφορία που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα 2η Αναθεώρηση, συγκριτικά με τους υπολογισμούς της 1ης Αναθεώρησης.

Στην παρούσα 2η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ, το ισοζύγιο εισροών – εκροών του συστήματος είναι **ελλειματικό**.

Αξιολόγηση- Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Η ποσοτική κατάσταση του ΥΥΣ Δοϊράνης με βάση την 1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ χαρακτηρίζεται **κακή**.

Με βάση την συναξιολόγηση όλων των ανωτέρω στοιχείων (τροφοδοσία, είδος υπόγειας υδροφορίας, παρατηρήσεις στάθμης, συνολικές αντλήσεις, ποιοτική κατάσταση) το Υπόγειο Υδατικό Σύστημα Δοϊράνης (EL1000F040) βρίσκεται σε **κακή** ποσοτική κατάσταση.



Εικόνα 6-30. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Δοϊράνης (EL1000F040)

6.5 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΑΥΡΟΝΕΡΙΟΥ (EL1000160)

Το ρωγματικό υπόγειο υδατικό σύστημα Μαυρονερίου (EL1000160) ανήκει στην λεκάνη απορροής του ποταμού Αξιού (ΛΑΠ EL1003) και καταλαμβάνει έκταση 24,25 km^2. Συνορεύει δυτικά και βορειοανατολικά με το κοκκώδες ΥΥΣ Αξιού (EL1000030) και ανατολικά και νότια με το κοκκώδες ΥΥΣ Γαλλικού (EL1000050). Το ΥΥΣ αναπτύσσεται εντός των κροκαλοπαγών της κλαστικής ιζηματογενούς σειράς της ενότητας Βαφειοχωρίου - Αρτζάν. Πρόκειται για χονδρόκοκκα έως λεπτόκοκκα τεφρά, κεραμόχρωμα κροκαλοπαγή σε στρώσεις πάχους 1-2 m, τα οποία συνίστανται από κροκάλες κρυσταλλικών ασβεστολίθων, γνευσίων, όξινων ηφαιστειακών, οφιολίθων και χαλαζία. Εναλλάσσονται με ερυθρούς - ερυθροκάστανους μεσο - λεπτόκοκκους ψαμμίτες και ερυθρωπούς πηλίτες. Εντός του σχηματισμού παρεμβάλλονται επίσης φακοί από σκοτεινότεφρο ασβεστόλιθο.

Πρόκειται για ένα ρωγματικό ΥΥΣ, με περιορισμένη τοπική υδροφορία, η οποία αναπτύσσεται σε ζώνες διαρρήξεων ή επιφάνειες ασυνεχειών καθώς και σε ζώνες αποσάθρωσης των κροκαλοπαγών.

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Μαυρονερίου (EL1000160) εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία από άμεση κατείσδυση, της τάξης των $0,92x10^6$ m^3/y.

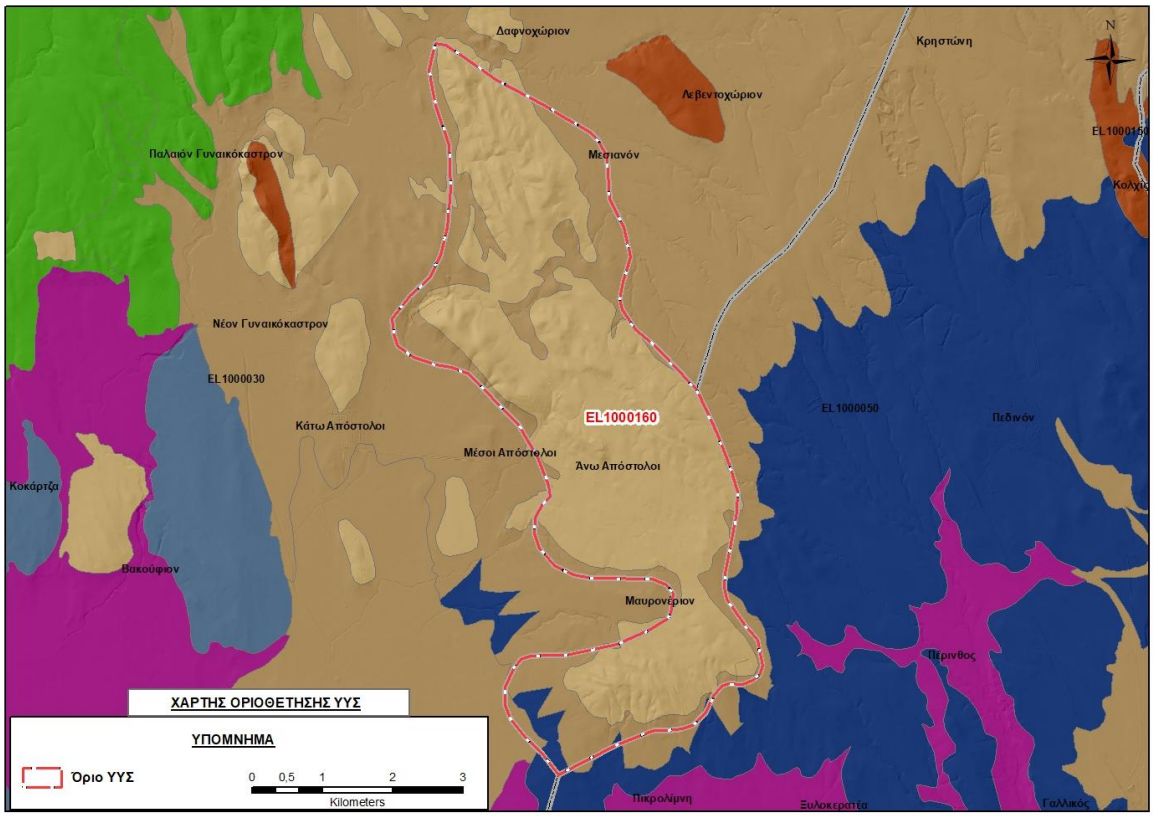
Οι μέσες ετήσιες απολήψεις από το σύστημα μέσω γεωτρήσεων και πηγών, σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε (κεφ. 3.3) εκτιμώνται περί τα $0,19x10^6$ m^3/y.

Η φυσική εκφόρτιση του υπόψη συστήματος, γίνεται κυρίως μέσω μικρών διάσπαρτων πηγών καθώς και με υπόγεια μετάγγιση προς τα εκατέρωθεν ευρισκόμενα συστήματα. Η ποσότητα των απολήψεων από το υδατικό σύστημα είναι χαμηλή σε σχέση με τα ετησίως ανανεώσιμα υδατικά αποθέματα.

Σύμφωνα με την 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ το υπόγειο υδατικό σύστημα Μαυρονερίου (EL1000160), ταξινομήθηκε σε ΚΑΛΗ ποιοτική (χημική) και ΚΑΛΗ ποσοτική κατάσταση.

Στο υπόγειο υδατικό σύστημα Μαυρονερίου (EL1000160) δεν περιλαμβάνονται σημεία του δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων για την περίοδο παρακολούθησης 2013-2015 και 2018-2020.

Στον ακόλουθο υδρολιθολογικό χάρτη σημειώνονται τα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος.



Εικόνα 6-31. Όρια υπόγειου υδατικού συστήματος Μαυρονερίου (EL1000160)

ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος Μαυρονερίου (EL1000160) δεν συναντώνται σημεία του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων με ποιοτικά δεδομένα για την περίοδο παρακολούθησης 2018-2020. Για το λόγο αυτό έγινε επαναξιολόγηση των υδροσημείων που είχαν αξιολογηθεί κατά το 1ο ΣΔΛΑΠ, με συνεκτίμηση των δεδομένων και τάσεων που προέκυψαν για τα γειτονικά συστήματα, καθώς και των κοινωνικο-οικονομικών εξελίξεων που επηρέασαν τις απολήψεις υπόγειων νερών τα τελευταία χρόνια.

Στα πλαίσια του 1ου Σχεδίου Διαχείρισης αξιολογήθηκαν οι φυσικοχημικές αναλύσεις σε τρία (3) υδροσημεία ένα (1) υδροσημείο του Γενικού Χημείου, ένα (1) υδροσημείο του ΙΓΜΕ με στοιχεία για το έτος 2005, μία (1) υδρογεώτρηση της Διεύθυνσης Υδάτων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ, με στοιχεία για το διάστημα 2009-2012, όπου δεν παρατηρήθηκε υπέρβαση των ΑΑΤ. Η μη υπέρβαση των ΑΑΤ, επισημαίνεται και από τα στοιχεία που περιλαμβάνονται στην μελέτη του ΙΓΜΕ (2010). Συγκεκριμένα αναφέρεται ότι: α) Η ηλεκτρική αγωγιμότητα κυμαίνεται από 666 έως 1329 μS/cm και είναι μικρότερη της αντίστοιχης ΑΑΤ. Η συγκέντρωση των Cl^- είναι μικρότερη της ΑΑΤ. Η τιμή των 1406 μg/l, που καταγράφηκε σε μία (1) υδρογεώτρηση, δεν λαμβάνεται υπόψη, β) Η συγκέντρωση των ιόντων και ιχνοστοιχείων (Na^+, K^+, Ca^{++}, Mg^{++}, Cr^-, NO_3^-, NO_2^-, $SO_4^=$, NH_4^-) είναι μικρότερη των αντίστοιχων ΑΑΤ, με εξαίρεση ένα (1) υδροσημείο (ΑΞ90), όπου καταγράφεται υπέρβαση της συγκέντρωσης NO_3, γ) ένα (1) υδροσημείο, όπου η συγκέντρωση Mn είναι πάνω από το όριο, δ) η συγκέντρωση βαρέων μετάλλων και τοξικών στοιχείων (Pb, Zn, Cu, Fe, Cd, Ni, As, B, F) είναι μικρότερη των αντίστοιχων ΑΑΤ.

Ανάλυση πιέσεων

Στο μεγαλύτερο μέρος της έκτασης του συστήματος υπάρχουν εκτάσεις με καλλιέργειες και διάσπαρτους βοσκότοπους και περιορισμένες χρήσεις κατοικίας.

Σημειακές πηγές ρύπανσης

Στην περιοχή δεν λειτουργούν ΕΕΛ ούτε υπάρχουν οικισμοί που αποδίδουν ρυπαντικά φορτία από δίκτυα αποχέτευσης, που δεν καταλήγουν σε ΕΕΛ. Επίσης δεν υπάρχουν πιέσεις του δευτερογενούς τομέα.

Σύμφωνα με το σχετικό κείμενο τεκμηρίωσης των πιέσεων, πιέσεις ασκούνται από την σταβλισμένη κτηνοτροφία, όπου το ΥΥΣ κατατάσσεται 23ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης στη σχετική κλίμακα σημειακής ρύπανσης μεταξύ των 25 περισσότερο πιεζόμενων ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος δεν εντοπίζονται εξορυκτικές δραστηριότητες, ούτε υπάρχουν ενεργοί ΧΥΤΑ και ΧΑΔΑ.

Στην περιοχή δεν εντοπίζονται μεγάλες ξενοδοχειακές μονάδες με αυτόνομες ΕΕΛ.

Διάχυτες πηγές ρύπανσης

Το υπόγειο υδατικό σύστημα κατατάσσεται 23ο κατά σειρά σε απολήψεις άρδευσης μέσω ιδιωτικών υδροληψιών.

Δεν ασκούνται πιέσεις στο ΥΥΣ από: την αγελαία κτηνοτροφία, την γεωργική δραστηριότητα (λίπανση καλλιεργειών), ούτε από οικισμούς που δεν διαθέτουν υποδομές αποχέτευσης.

Το υπόγειο υδατικό σύστημα κατατάσσεται 17ο μεταξύ των 20 χωρικών περιοχών υπερκείμενες των ΥΥΣ με τις μεγαλύτερες υδρευτικές απολήψεις κτηνοτροφίας.

Συσχέτιση με Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα – Χερσαία οικοσυστήματα

Στο υπόγειο υδατικό σύστημα Μαυρονερίου (EL1000160), δεν υπάρχουν συσχετιζόμενα επιφανειακά υδάτινα συστήματα – χερσαία οικοσυστήματα.

Σημειώνεται ότι σύμφωνα με το ΦΕΚ 1212/Β/18.09.2001 (Άρθρο 2), ο κάμπος Θεσσαλονίκης – Πέλλας – Ημαθίας χαρακτηρίζεται ως ευπρόσβλητη ζώνη νιτρορύπανσης γεωργικής προέλευσης, όπου τα επιφανειακά και τα υπόγεια νερά (συμπεριλαμβανομένου του ΥΥΣ Μαυρονερίου) που απορρέουν σε αυτόν, υφίστανται ή ενδέχεται να υποστούν νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης.

Διάγνωση – αξιολόγηση τάσεων ρύπανσης

Εξαιτίας της απουσίας υδροσημείων δεν μπορεί να γίνει διάγνωση τάσεων.

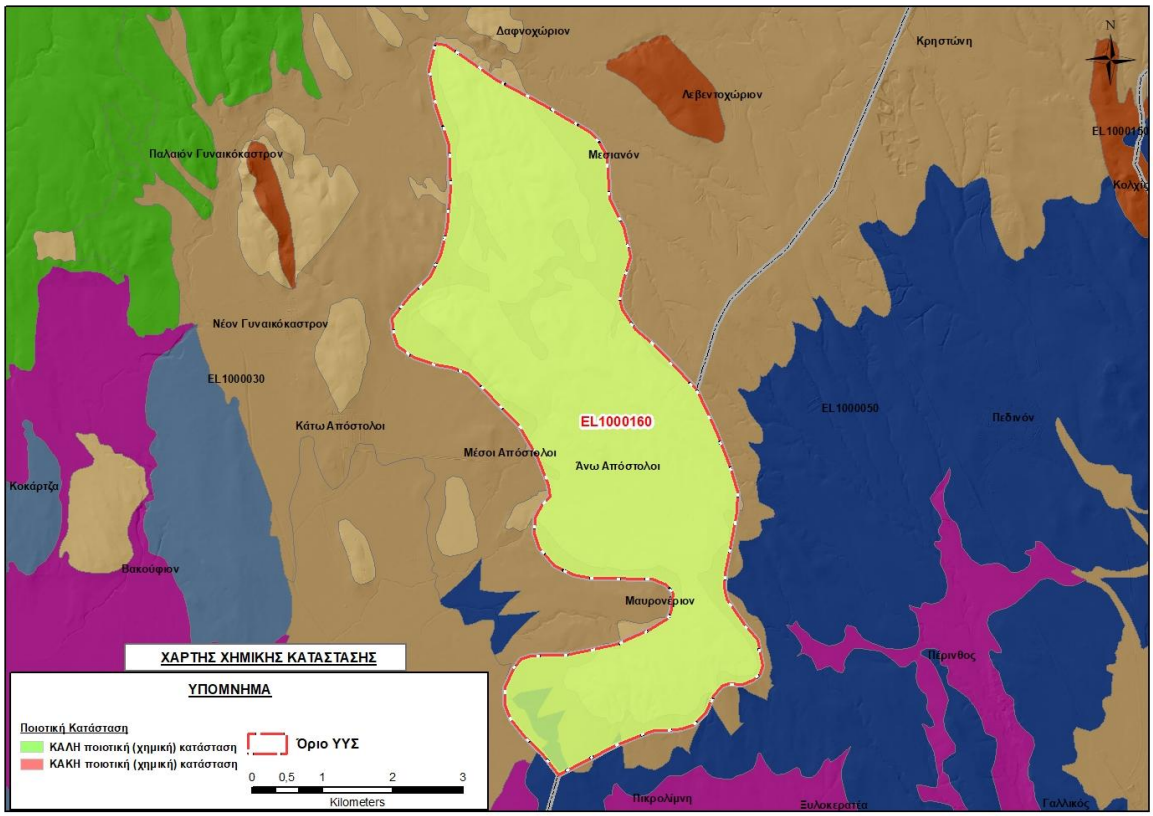
Αξιολόγηση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Η αξιολόγηση της ποιοτικής (χημικής) κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος Μαυρονερίου, καθώς δεν συναντώνται σημεία του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων με ποιοτικά δεδομένα για την περίοδο παρακολούθησης 2018-2020, πραγματοποιείται από την συνεκτίμηση των δεδομένων και τάσεων που προέκυψαν για τα γειτονικά συστήματα, καθώς και των κοινωνικο-οικονομικών εξελίξεων που επηρέασαν τις απολήψεις υπόγειων νερών τα τελευταία χρόνια.

Παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Η ποιοτική (χημική) κατάσταση του ΥΥΣ Μαυρονερίου με βάση την 1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ χαρακτηρίζεται **καλή**.

Με βάση το γεγονός ότι στο ΥΥΣ από την 1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ δεν έχει αλλάξει το καθεστώς των διάχυτων και επιφανειακών σημειακών πιέσεων εκτιμάται ότι το ΥΥΣ βρίσκεται σε **καλή** ποιοτική (χημική) κατάσταση.



Εικόνα 6-32. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Μαυρονερίου (EL1000160)

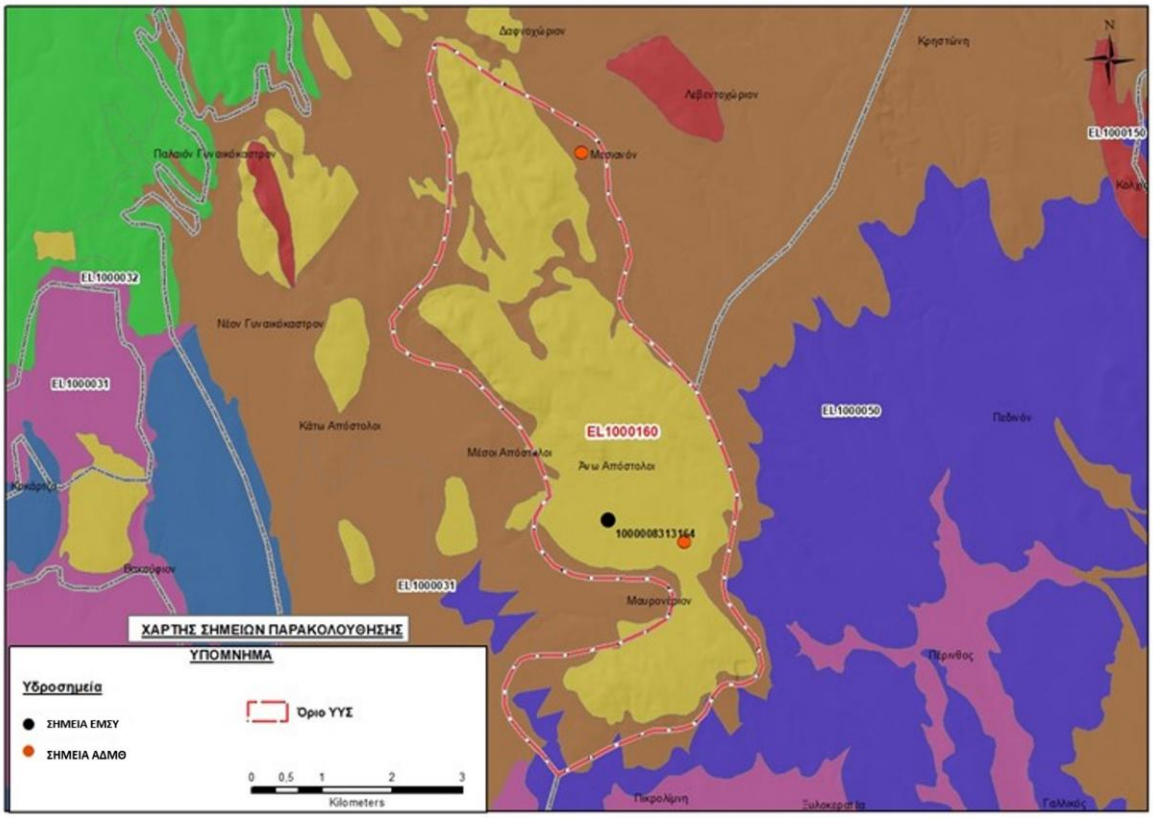
ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στοιχεία προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ) - ΕΜΣΥ - Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ

Στο ΥΥΣ Μαυρονερίου στα πλαίσια του προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ), δεν έχουν καταγραφεί υδρογεωτρήσεις, ούτε υπάρχουν αδειοδοτημένα υδροσημεία σύμφωνα με το ΕΜΣΥ.

Στα πλαίσια του ΕΜΣΥ έχει αδειοδοτηθεί 1 υδρογεώτρηση (1000008313164). Έχει διατρηθεί σε βάθος 160 m και δεν είναι καταχωρημένη η παροχή άντλησής του.

Από τα στοιχεία που διατέθηκαν από τη Δ/νση Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ, έχουν αδειοδοτηθεί 4 υδροσημεία κανένα όμως δεν έχει λάβει κωδικό ΕΜΣΥ. Έχουν διατρηθεί σε βάθος από 45,0m έως 200±20m και η ποσότητα που αντλείται ετησίως από δυο υδροσημεία ανέρχεται σε 10.900 m^3/y. Στα άλλα δυο σημεία δεν είναι καταχωρημένα ποσοτικά στοιχεία. Τα τρία υδροσημεία χρησιμοποιούνται για αρδευτική χρήση και το ένα υδροσημείο για πολλαπλή χρήση (άρδευση-ύδρευση).



Εικόνα 6-33. Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ και του ΕΜΣΥ στο ΥΥΣ Μαυρονερίου (EL1000160)

Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος – Διάγνωση τάσεων

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος Μαυρονερίου (EL1000160) δεν συναντώνται σημεία του δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων για τις περιόδους παρακολούθησης 2013-2015 και 2018-2020.

Στα πλαίσια του 1ου ΣΔΛΑΠ, σύμφωνα με τα στοιχεία των σταθμημετρήσεων σε τέσσερα (4) υδροσημεία (ΑΞ52, ΓΓ156, ΠΓ157 και ΓΓ158), μέση ετήσια πτώση της πιεζομετρικής στάθμης παρατηρείται μόνο σε ένα (1) σημείο (ΠΓ157: -0.36 m/y για το διάστημα 2005-2007). Στη μελέτη του ΙΓΜΕ (2010) αναφέρεται ότι, η αύξηση της στάθμης σε ένα (1) υδροσημείο (ΓΓ158:+7.25 m/y για το διάστημα 2005-2007) συνδέεται με την παύση των αντλήσεων.

Οι μέσες ετήσιες απολήψεις από το σύστημα μέσω γεωτρήσεων και πηγών, σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε (κεφ. 3.3) εκτιμώνται περί τα 0,19 x10^6 m^3/y, με 0,16 x10^6 m^3/y να αντιστοιχούν στην άρδευση και 0,03 x10^6 m^3/y στην κτηνοτροφία. Επίσης το ΥΥΣ Μαυρονερίου εκτιμήθηκε, από την συναξιολόγηση των υφιστάμενων στοιχείων (ΣΔΛΑΠ & ΙΓΜΕ 2010) σε συνδυασμό με τα στοιχεία που προέκυψαν στο πλαίσιο της 1ης Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ, ότι είχε μέσες ετήσιες απολήψεις 1,10 x10^6 m^3/y, με 0,59 x10^6 m^3/y να αντιστοιχούν στην άρδευση, 0,32 x10^6 m^3/y στην ύδρευση και 0,05 x10^6 m^3/y στην βιομηχανική χρήση.

Η φυσική εκφόρτιση του υπόψη συστήματος, γίνεται κυρίως μέσω μικρών διάσπαρτων πηγών καθώς και με υπόγεια μετάγγιση προς τα εκατέρωθεν ευρισκόμενα συστήματα.

Η ποσότητα των απολήψεων από το υδατικό σύστημα είναι χαμηλή σε σχέση με τα ετησίως ανανεώσιμα υδατικά αποθέματα.

Εξαιτίας της απουσίας υδροσημείων δεν μπορεί να γίνει διάγνωση τάσεων.

Εκτίμηση Τροφοδοσίας – Απολήψεις – Εκτίμηση Υδατικού Ισοζυγίου Συστήματος

Το ΥΥΣ Μαυρονερίου (EL1000160) τροφοδοτείται από άμεση κατείσδυση νερού της βροχής. Στην 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ δεν εκτιμήθηκε η τροφοδοσία του ΥΥΣ και οι μέσες ετήσιες απολήψεις εκτιμήθηκαν σε 1,10 x10^6 m^3.

Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης αναθεώρησης πραγματοποιήθηκε επανεκτίμηση της τροφοδοσίας του συστήματος με βάση τους συντελεστές κατείσδυσης του μετεωρικού νερού στα πετρώματα της περιοχής, όπως έχουν καθοριστεί στον Πίνακα του Παραρτήματος ΙΙΙ του Παραδοτέου «Επικαιροποίηση της Μεθοδολογίας ανάλυσης ανθρωπογενών πιέσεων και των επιπτώσεων τους στα επιφανειακά και στα υπόγεια υδατικά συστήματα», (2022).

Για τους υπολογισμούς χρησιμοποιήθηκε η μέση ετήσια βροχόπτωση, όπως προέκυψε από την επεξεργασία υδρολογικών δεδομένων που έγινε στο πλαίσιο του Παραδοτέου ‘‘Επικαιροποίηση Εργαλείων Διαχείρισης – Συγκέντρωση δεδομένων και συμπλήρωση χρονοσειρών’’της παρούσας 2ης Αναθεώρησης. Η τιμή εφαρμογής είναι 527,99 mm/y.

Στον ακόλουθο Πίνακα δίδονται οι επιμέρους εκτάσεις των διαφορετικών υδρολιθολογικών σχηματισμών και υπολογίζονται, ο όγκος βροχής κατά περίπτωση και ο επιμέρους και συνολικός όγκος νερού κατείσδυσης.

Πίνακας 6-38. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του ΥΥΣ Μαυρονερίου (EL1000160)

Υδρολιθολογικός σχηματισμός	Έκταση σχηματισμού (m^2)	Μέση Ετήσια Βροχόπτωση (m)	Όγκος βροχής στην επιφάνεια του ΥΥΣ (m^3)	Συντελεστής κατείσδυσης	Όγκος νερού κατείσδυσης (m^3)
A2	17.521.056,92	0,52799	9.250.863,55	0,05	462.543,18
A3	6.309.627,02	0,52799	3.331.391,41	0,12	399.766,97
P2	418.735,64	0,52799	221.086,34	0,25	55.271,58
Σύνολο	24.249.419.59		12.803.341,30		917.581,73

Από τον προηγούμενο Πίνακα προκύπτει μέση ετήσια τροφοδοσία του συστήματος της τάξης των **0,92x10^6 m^3**.

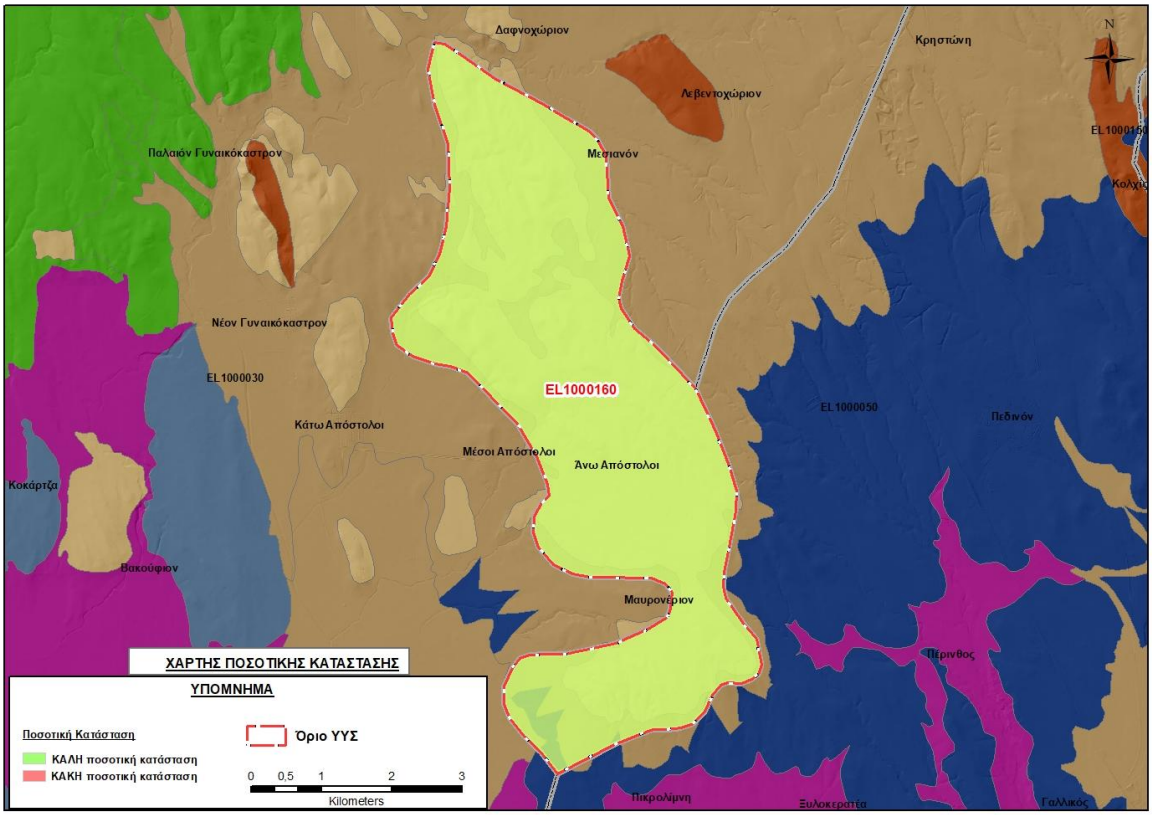
Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ οι μέσες ετήσιες απολήψεις υπολογίστηκαν σε **0,19 x10^6 m^3/y**, με το μεγαλύτερο ποσοστό να καταλαμβάνει η άρδευση με 0,16 x10^6 m^3/y (84%), μειωμένες συγκριτικά με τα 1,10 x10^6 m^3 που είχαν υπολογιστεί στα πλαίσια της 1ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ. Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του αντίστοιχου κειμένου τεκμηρίωσης των πιέσεων, η διαφοροποίηση αυτή οφείλεται κυρίως στο ακριβέστερο αποτέλεσμα που προκύπτει στους υπολογισμούς από τη γεωχωρική πληροφορία που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα 2η Αναθεώρηση, συγκριτικά με τους υπολογισμούς της 1ης Αναθεώρησης.

Στην παρούσα 2η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ,το ισοζύγιο εισροών – εκροών του συστήματος είναι **πλεονασματικό**.

Αξιολόγηση- Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Η ποσοτική κατάσταση του ΥΥΣ Μαυρονερίου με βάση την 1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ χαρακτηρίζεται **καλή**.

Με βάση την συναξιολόγηση όλων των ανωτέρω στοιχείων (τροφοδοσία, είδος υπόγειας υδροφορίας, συνολικές αντλήσεις, ποιοτική κατάσταση) το Υπόγειο Υδατικό Σύστημα Μαυρονερίου (EL1000160) βρίσκεται σε **καλή** ποσοτική κατάσταση.



Εικόνα 6-34. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Μαυρονερίου (EL1000160)

6.6 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΟΥ ΠΑΪΚΟΥ (EL100F230)

Το ρωγματικό υπόγειο υδατικό σύστημα Ανατολικού Πάικου (EL100F230), βρίσκεται στην λεκάνη απορροής του ποταμού Αξιού (ΛΑΠ EL1003) και καταλαμβάνει έκταση 367,18 km^2. Συνορεύει ανατολικά με το ΥΥΣ Αριδαίας (EL090F271), βόρεια με το κοκκώδες ΥΥΣ Ευζώνων (EL100F240) και τη FYROM, νοτιοανατολικά με το κοκκώδες ΥΥΣ Αξιού (EL1000030), νότια με το κοκκώδες ΥΥΣ Λουδία (EL1000010), δυτικά με το καρστικό ΥΥΣ Πάικου (EL1000020).

Αποτελείται από σερπεντινιωμένους περιδοτίτες, πυροξενίτες, διαβάσες, γάββρους, διορίτες, γρανίτη και μιγματίτες. Η υπόγεια υδροφορία που αναπτύσσεται λόγω έντονης τεκτονικής διάρρηξης και αποσάθρωσης, είναι τοπικής σημασίας, πολύ περιορισμένη και εντοπίζεται εντός του δικτύου των δομικών - τεκτονικών ασυνεχειών (ρωγμών) των σχηματισμών και κυρίως κατά μήκος των έντονα κερματισμένων - τεκτονισμένων δομών. Γενικά στο ΥΥΣ εντοπίζονται πηγαίες αναβλύσεις πολύ μικρής παροχής, οι οποίες αποστραγγίζουν το αποσαθρωμένο – ρωγματωμένο τμήμα του ΥΥΣ και η διασπορά τους σε διάφορα υψόμετρα υποδηλώνει την απουσία ενιαίας υπόγειας υδροφορίας.

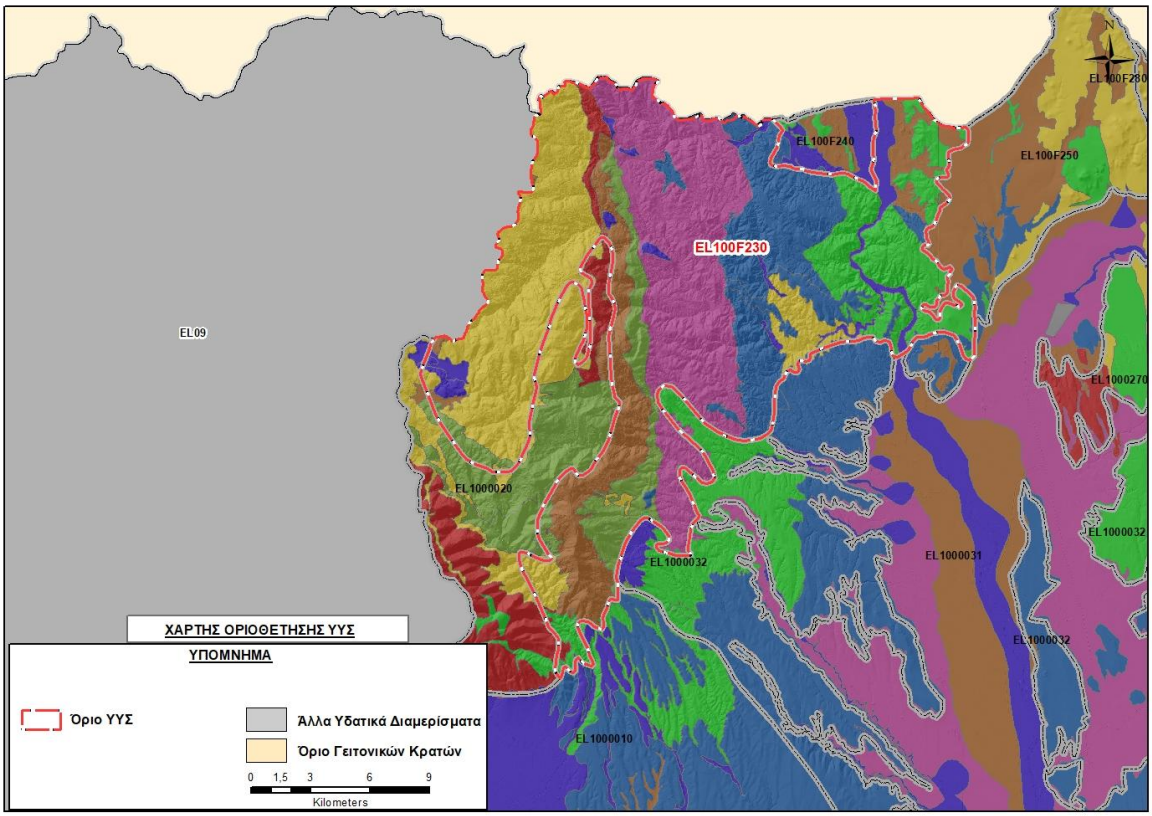
Το υπόγειο υδατικό σύστημα Ανατολικού Πάικου (EL100F230), εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία από άμεση κατείσδυση, της τάξης των 35,60 $x10^6$ m^3/y.

Οι μέσες ετήσιες απολήψεις από το σύστημα μέσω γεωτρήσεων, σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε (κεφ. 3.3) εκτιμώνται περί τα 2,98 $x10^6$ m^3/y.

Σύμφωνα με την 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ το υπόγειο υδατικό σύστημα Ανατολικού Πάικου (EL100F230), ταξινομήθηκε σε ΚΑΛΗ ποιοτική (χημική) και ΚΑΛΗ ποσοτική κατάσταση.

Στο υπόγειο υδατικό σύστημα Ανατολικού Πάικου (EL100F230), δεν περιλαμβάνονται σημεία του δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων για την περίοδο παρακολούθησης 2013-2015 και 2018-2020. Διαπιστώθηκε ότι ένα υδροσημείο (EL10231001) που ανήκει στο ΥΥΣ Πάικου, αποδόθηκε, σύμφωνα με το δίκτυο παρακολούθησης της περιόδου 2018-2020, στο ΥΥΣ Ανατολικού Πάικου. Το υδροσημείο αυτό αξιολογείται στο υπόγειο υδατικό σύστημα Πάικου.

Στον ακόλουθο υδρολιθολογικό χάρτη σημειώνονται τα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος.

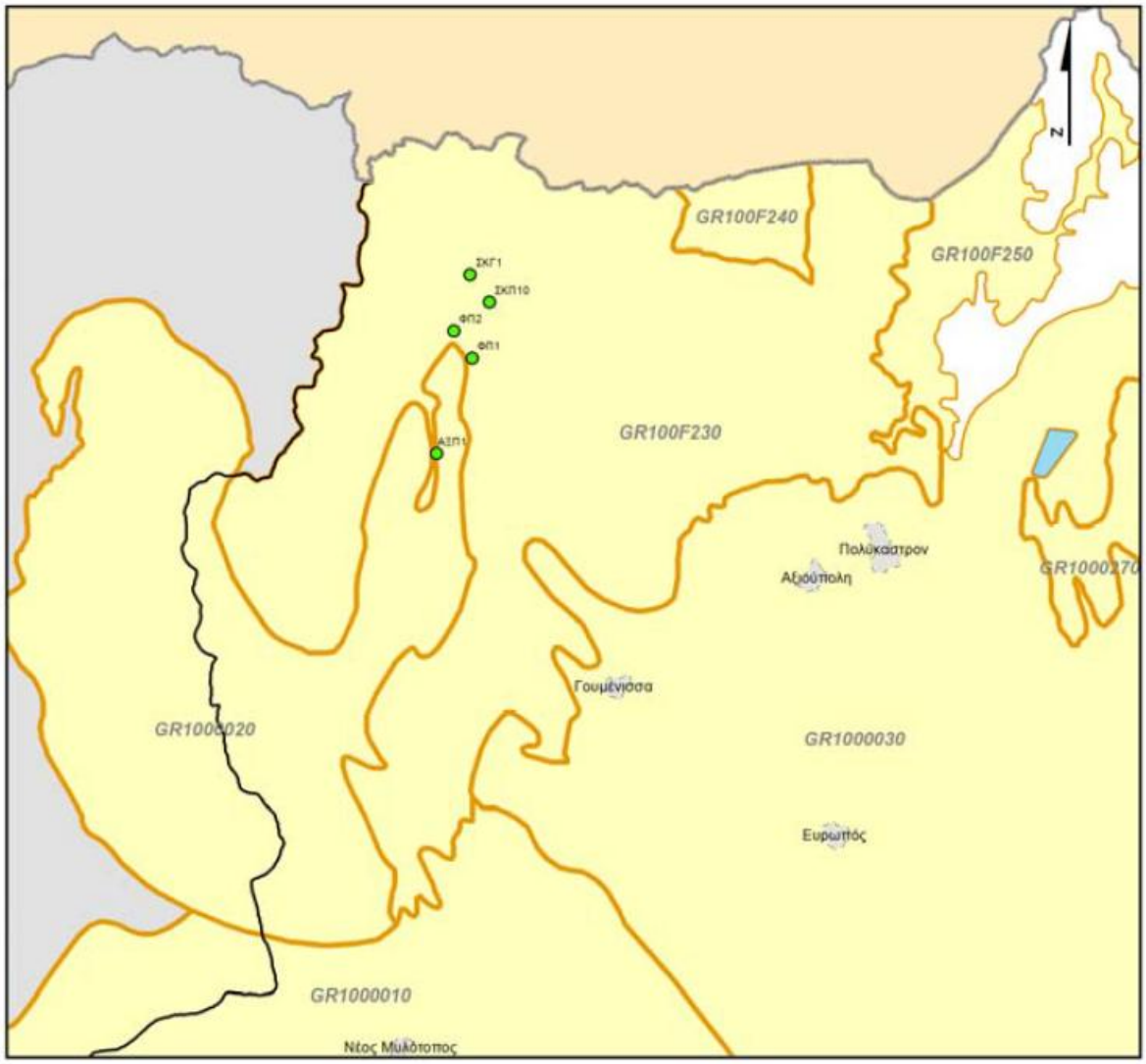


Εικόνα 6-35. Όρια υπόγειου υδατικού συστήματος Ανατολικού Πάικου (EL100F230)

ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος Ανατολικού Πάικου (EL100F230), δεν συναντώνται σημεία του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων με ποιοτικά δεδομένα για την περίοδο παρακολούθησης 2018-2020. Για το λόγο αυτό έγινε επαναξιολόγηση των υδροσημείων που είχαν αξιολογηθεί κατά το 1^{ο} ΣΔΛΑΠ, με συνεκτίμηση των δεδομένων και τάσεων που προέκυψαν για τα γειτονικά συστήματα, καθώς και των κοινωνικο-οικονομικών εξελίξεων που επηρέασαν τις απολήψεις υπόγειων νερών τα τελευταία χρόνια.

Από την αξιολόγηση των στοιχείων στα πλαίσια του 1^{ου} Σχεδίου Διαχείρισης προέκυψαν τα ακόλουθα αναφορικά με την ποιοτική κατάσταση του συστήματος. Συγκεκριμένα αναφέρεται ότι: α) Η ηλεκτρική αγωγιμότητα κυμαίνεται από 277 έως 684 μS/cm και είναι μικρότερη της αντίστοιχης ΑΑΤ. Η συγκέντρωση των Cl^- είναι μικρότερη της ΑΑΤ. Η τιμή των 1406 μg/l, που καταγράφηκε σε μία (1) υδρογεώτρηση, δεν λαμβάνεται υπόψη, β) Η συγκέντρωση των ιόντων και ιχνοστοιχείων ($Να^+$, K^+, Cr^-, NO_3^-) είναι μικρότερη των αντίστοιχων ΑΑΤ, γ) η συγκέντρωση των βαρέων μετάλλων και λοιπών τοξικών στοιχείων (Pb, Zn, Cu, Fe, Cd, Ni, As, B, F), είναι μικρότερη των αντίστοιχων ΑΑΤ. Εξαίρεση αποτελεί, η συγκέντρωση Mn στη γεώτρηση ΑΞ88 (οικισμός Πηγή) που παρουσιάζει συγκέντρωση >50 μgr/L (ΙΓΜΕ, 2010). Επίσης καταγράφεται αυξημένη συγκέντρωση Pb (30 μgr/l) στο υδροσημείο ΦΠ1 και Β (1400 μgr/l) στο υδροσημείο ΦΠ2.



Εικόνα 6-36. Σημεία παρακολούθησης υπογείων υδάτων ΥΥΣ EL100F230 περιόδου 1ου ΣΔΛΑΠ

Από παλαιότερες έρευνες του ΙΓΜΕ (Καλούση 2002: Μελέτη ποιοτικής κατάστασης υδρευτικών νερών Δήμου Αξιούπολης, Ν. Κιλκίς, Αδ. μελ. ΙΓΜΕ σελ. 13) προκύπτει ότι, η συγκέντρωση του As είναι ιδιαίτερα αυξημένη στην πρώην υδρευτική γεώτρηση του Σκρα (205 μgr/l), στις πηγές Φανού (90 μgr/l), στις πηγές Σκρα (1329 μgr/l) και στη Γαλλική Βρύση (250-310 μgr/l). Στα πλαίσια του 1^{ου} ΣΔΛΑΠ καταγράφηκε αυξημένη συγκέντρωση As (76.7-90.0 μgr/l) στα υδροσημεία ΦΠ1, ΦΠ2 και ΣΚΓ1. Η παρουσία του As, αποδίδεται σε γηγενή αίτια λόγω της διάσπαρτης μεταλλοφορίας θειούχων ορυκτών και της γεωθερμίας που αναπτύσσεται στην περιοχή.

Ανάλυση Πιέσεων

Στο μεγαλύτερο μέρος της έκτασης του συστήματος υπάρχουν εκτάσεις με φυσική βλάστηση (δάση) και σε μικρότερο ποσοστό εκτάσεις με καλλιέργειες και περιορισμένες χρήσεις κατοικίας.

Σημειακές πηγές ρύπανσης

Στην περιοχή δεν λειτουργούν ΕΕΛ, ούτε υπάρχουν οικισμοί που αποδίδουν ρυπαντικά φορτία από δίκτυα αποχέτευσης, που δεν καταλήγουν σε ΕΕΛ. Επίσης δεν υπάρχουν πιέσεις του δευτερογενούς τομέα.

Σύμφωνα με το σχετικό κείμενο τεκμηρίωσης των πιέσεων, πιέσεις ασκούνται από την σταβλισμένη κτηνοτροφία, όπου το ΥΥΣ κατατάσσεται 20ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης στη σχετική κλίμακα σημειακής ρύπανσης μεταξύ των 25 περισσότερο πιεζόμενων ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος εντοπίζονται εξορυκτικές δραστηριότητες του κλάδου των αδρανών (2). Δεν υπάρχουν ενεργοί ΧΥΤΑ και ΧΑΔΑ.

Στην περιοχή δεν εντοπίζονται μεγάλες ξενοδοχειακές μονάδες με αυτόνομες ΕΕΛ.

Διάχυτες πηγές ρύπανσης

Το υπόγειο υδατικό σύστημα κατατάσσεται 15ο κατά σειρά σε απολήψεις άρδευσης μέσω ιδιωτικών υδροληψιών.

Οι πιέσεις που ασκούνται στο ΥΥΣ από τη γεωργική δραστηριότητα (λίπανση καλλιεργειών) κατατάσσουν το υπόγειο υδατικό σύστημα στην 18ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης στη σχετική κλίμακα διάχυτης ρύπανσης μεταξύ των 25 περισσότερο πιεζόμενων ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Δεν ασκούνται πιέσεις στο υπόγειο υδατικό σύστημα από την αγελαία κτηνοτροφία. Επίσης το υπόγειο υδατικό σύστημα κατατάσσεται 13ο μεταξύ των 20 χωρικών περιοχών υπερκείμενες των ΥΥΣ με τις μεγαλύτερες υδρευτικές απολήψεις κτηνοτροφίας.

Τέλος, το υπόγειο υδατικό σύστημα κατατάσσεται 20ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης από οικισμούς που δεν διαθέτουν υποδομές αποχέτευσης στη σχετική κλίμακα διάχυτης ρύπανσης μεταξύ των ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Συσχέτιση με Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα – Χερσαία οικοσυστήματα:

Το Υπόγειο υδατικό σύστημα Ανατολικού Πάικου (EL100F230), περιλαμβάνει τμήματα του ποταμού Αξιού και των ρεμάτων Κοτζά (EL1003R0F0208027N), Λυκόρεμα (EL1003R0F0208130N), Μεγάλο (EL1003R0F0208028N, EL1003R0F0208029N) και ρέμα Γοργόπης (EL1003R0F0206024N).

Επίσης στην επιφάνεια του ΥΥΣ αναπτύσσεται, το βορειότερο τμήμα του υγρότοπου GR1220009 «Δέλτα Αξιού - Λουδία – Αλιάκμονα - Ευρύτερη περιοχή», το GR1240003 «Όρος Πάικο» και το GR1240009 «Όρη Πάικο - Στενά Αψάλου - Μογλένιτσας».

Σημειώνεται ότι σύμφωνα με το ΦΕΚ 1212/Β/18.09.2001 (Άρθρο 2), ο κάμπος Θεσσαλονίκης – Πέλλας – Ημαθίας χαρακτηρίζεται ως ευπρόσβλητη ζώνη νιτρορύπανσης γεωργικής προέλευσης, όπου τα επιφανειακά και τα υπόγεια νερά (συμπεριλαμβανομένου του ΥΥΣ Ανατολικού Πάικου) που απορρέουν σε αυτόν, υφίστανται ή ενδέχεται να υποστούν νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης.

Διάγνωση – αξιολόγηση τάσεων ρύπανσης

Εξαιτίας της απουσίας υδροσημείων δεν μπορεί να γίνει διάγνωση τάσεων.

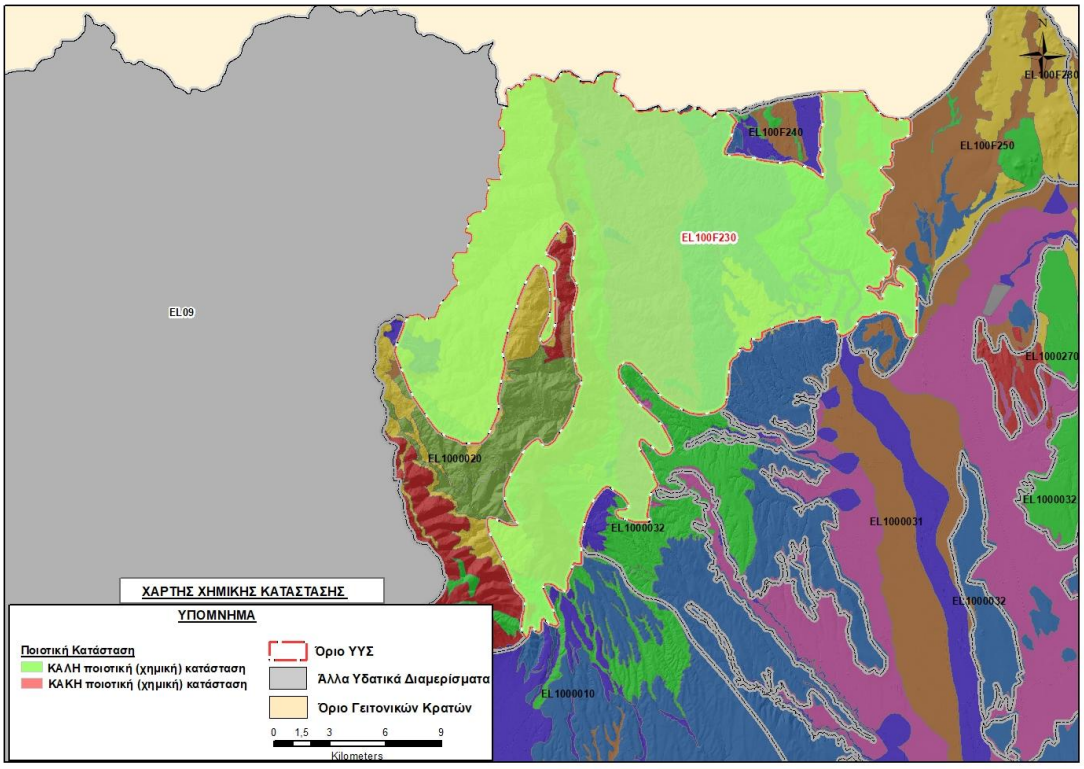
Αξιολόγηση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Η αξιολόγηση της ποιοτικής (χημικής) κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος Ανατολικού Πάικου, καθώς δεν συναντώνται σημεία του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων με ποιοτικά δεδομένα για την περίοδο παρακολούθησης 2018-2020, πραγματοποιείται από την συνεκτίμηση των δεδομένων και τάσεων που προέκυψαν για τα γειτονικά συστήματα, καθώς και των κοινωνικο-οικονομικών εξελίξεων που επηρέασαν τις απολήψεις υπόγειων νερών τα τελευταία χρόνια.

Παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Η ποιοτική (χημική) κατάσταση του ΥΥΣ Ανατολικού Πάικου με βάση την 1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ χαρακτηρίζεται **καλή**.

Με βάση το γεγονός ότι στο ΥΥΣ από την 1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ δεν έχει αλλάξει το καθεστώς των διάχυτων και επιφανειακών σημειακών πιέσεων εκτιμάται ότι το ΥΥΣ βρίσκεται σε **καλή** ποιοτική (χημική) κατάσταση.



Εικόνα 6-37. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Ανατολικού Πάικου (EL100F230)

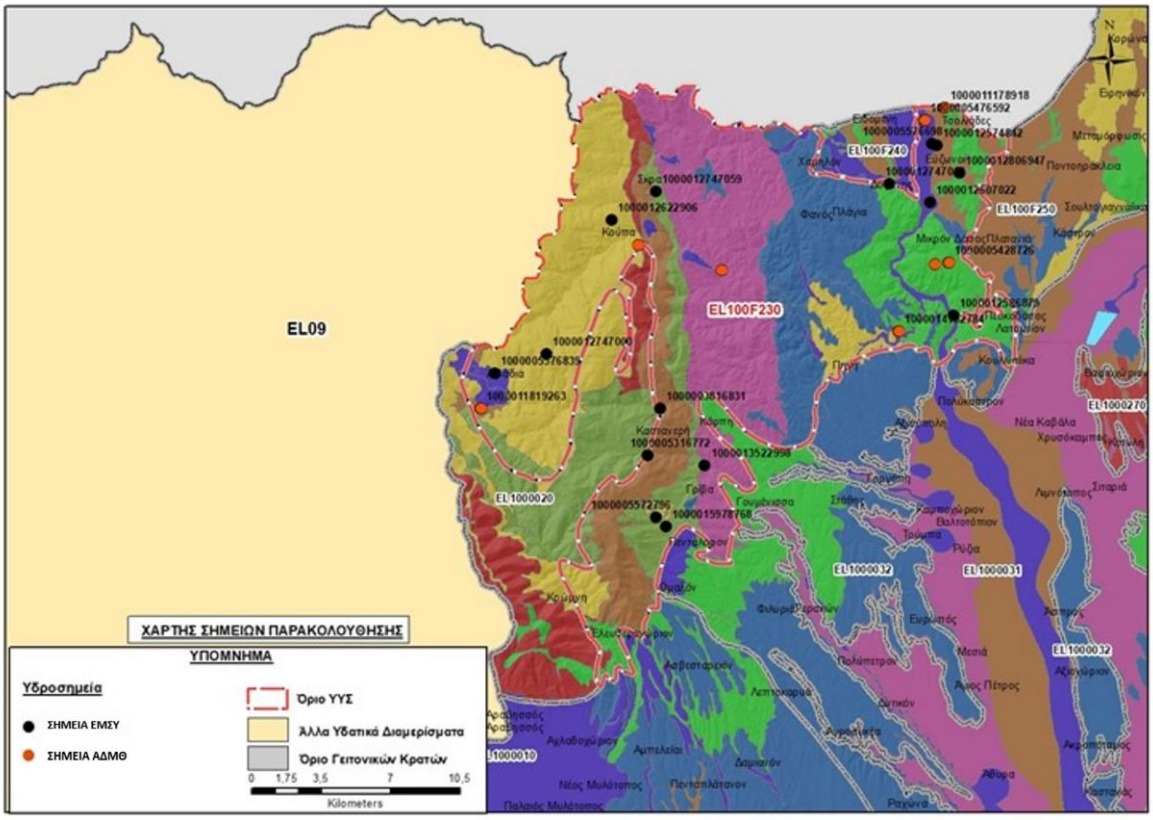
ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στοιχεία προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ) - ΕΜΣΥ - Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ

Στο ΥΥΣ Ανατολικού Πάικου στα πλαίσια του προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ), δεν έχουν καταγραφεί υδρογεωτρήσεις.

Στα πλαίσια του ΕΜΣΥ έχουν αδειοδοτηθεί 7 υδροσημεία, 4 πηγές και 3 υδρογεωτρήσεις εκ των οποίων οι 2 υδρογεωτρήσεις είναι καταχωρημένα ως ενεργές και μόνο σε αυτές υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία. Έχουν διατρηθεί σε βάθος από 7,0m έως 9,0m, και αντλούνται με συνολική παροχή 16.400 m^3/y.

Από τα στοιχεία που διατέθηκαν από τη Δ/νση Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ, έχουν αδειοδοτηθεί 12 υδροσημεία εκ των οποίων τα 4 έχουν λάβει κωδικό ΕΜΣΥ. Έχουν διατρηθεί σε βάθος από 7,0m έως 336m, και η ποσότητα που αντλείται ετησίως από τα υδροσημεία ανέρχεται σε 1.025.045 m^3/y. Το μεγαλύτερο ποσοστό των υδροσημείων, περίπου 58%, (7 υδροσημεία) χρησιμοποιούνται για αρδευτική χρήση και ακολουθεί η υδρευτική χρήση (17%).η βιομηχανική χρήση (8%), η μικτή χρήση (8%) και άλλη χρήση.



Εικόνα 6-38. Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ και του ΕΜΣΥ στο ΥΥΣ Ανατολικού Πάικου (EL100F230)

Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος – Διάγνωση τάσεων

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος Ανατολικού Πάικου (EL100F230) δεν συναντώνται σημεία του δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων για τις περιόδους παρακολούθησης 2013-2015 και 2018-2020.

Στα πλαίσια του 1ου ΣΔΛΑΠ, δεν εντοπίστηκαν στοιχεία αναφορικά με την ποσοτική κατάσταση του συστήματος. Από τον ιδιαίτερα μικρό αριθμό των υδρογεωτρήσεων, συμπεραίνεται έμμεσα ότι το σύστημα αυτό, δεν δέχεται έντονες πιέσεις λόγω αντλήσεων.

Οι μέσες ετήσιες απολήψεις από το σύστημα μέσω γεωτρήσεων και πηγών, σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε (κεφ. 3.3) εκτιμώνται περί τα 2,89 x10^6 m^3/y, με 1,86 x10^6 m^3/y να αντιστοιχούν στην άρδευση και 0,94 x10^6 m^3/y στην ύδρευση, 0,12 x10^6 m^3/y στην βιομηχανία και 0,06 x10^6 m^3/y στην κτηνοτροφία. Επίσης το ΥΥΣ Ανατολικού Πάικου εκτιμήθηκε, από την συναξιολόγηση των υφιστάμενων στοιχείων (ΣΔΛΑΠ & ΙΓΜΕ 2010) σε συνδυασμό με τα στοιχεία που προέκυψαν στο πλαίσιο της 1ης Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ, ότι είχε μέσες ετήσιες απολήψεις 5,01 x10^6 m^3/y, με 3,40 x10^6 m^3/y να αντιστοιχούν στην άρδευση, 1,35 x10^6 m^3/y στην ύδρευση και 0,09 x10^6 m^3/y στην βιομηχανική χρήση.

Η φυσική εκφόρτιση του υπόψη συστήματος, γίνεται κυρίως μέσω μικρών διάσπαρτων πηγών καθώς και με πλευρική διήθηση στα εκατέρωθεν υπόγεια, υδατικά συστήματα.

Η ποσότητα των απολήψεων από το υδατικό σύστημα είναι χαμηλή σε σχέση με τα ετησίως ανανεώσιμα υδατικά αποθέματα.

Εξαιτίας της απουσίας υδροσημείων δεν μπορεί να γίνει διάγνωση τάσεων.

Εκτίμηση Τροφοδοσίας – Απολήψεις – Εκτίμηση Υδατικού Ισοζυγίου Συστήματος

Το ΥΥΣ Ανατολικού Πάικου (EL100F230) τροφοδοτείται από άμεση κατείσδυση νερού της βροχής. Στην 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ δεν εκτιμήθηκε η τροφοδοσία του ΥΥΣ και οι μέσες ετήσιες απολήψεις εκτιμήθηκαν σε 5,01 x10^6 m^3.

Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης αναθεώρησης πραγματοποιήθηκε επανεκτίμηση της τροφοδοσίας του συστήματος με βάση τους συντελεστές κατείσδυσης του μετεωρικού νερού στα πετρώματα της περιοχής, όπως έχουν καθοριστεί στον Πίνακα του Παραρτήματος ΙΙΙ του Παραδοτέου «Επικαιροποίηση της Μεθοδολογίας ανάλυσης ανθρωπογενών πιέσεων και των επιπτώσεων τους στα επιφανειακά και στα υπόγεια υδατικά συστήματα», (2022).

Για τους υπολογισμούς χρησιμοποιήθηκε η μέση ετήσια βροχόπτωση, όπως προέκυψε από την επεξεργασία υδρολογικών δεδομένων που έγινε στο πλαίσιο του Παραδοτέου ‘‘Επικαιροποίηση Εργαλείων Διαχείρισης – Συγκέντρωση δεδομένων και συμπλήρωση χρονοσειρών’’της παρούσας 2ης Αναθεώρησης. Η τιμή εφαρμογής είναι 715,94 mm/y.

Στον ακόλουθο Πίνακα δίδονται οι επιμέρους εκτάσεις των διαφορετικών υδρολιθολογικών σχηματισμών και υπολογίζονται, ο όγκος βροχής κατά περίπτωση και ο επιμέρους και συνολικός όγκος νερού κατείσδυσης.

Πίνακας 6-39. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του ΥΥΣ Ανατολικού Πάικου (EL100F230)

Υδρολιθολογικός σχηματισμός	Έκταση σχηματισμού (m^2)	Μέση Ετήσια Βροχόπτωση (m)	Όγκος βροχής στην επιφάνεια του ΥΥΣ (m^3)	Συντελεστής κατείσδυσης	Όγκος νερού κατείσδυσης (m^3)
A2	82.880.602,42	0,71594	59.337.574,44	0,03	1.780.127,23
A3	134.678.020,82	0,71594	96.421.440,64	0,05	4.821.072,03
P1	176.00.144,11	0,71594	126.005.619,51	0,08	10.080.449,56
A3	56.912.202,09	0,71594	40.745.746,65	0,10	4.074.574,66
A3	45.122.971,69	0,71594	32.305.359,92	0,12	3.876.643,19
K1	26.608.934,45	0,71594	19.050.412,07	0,40	7.620.164.83

Υδρολιθολογικός σχηματισμός	Έκταση σχηματισμού (m^2)	Μέση Ετήσια Βροχόπτωση (m)	Όγκος βροχής στην επιφάνεια του ΥΥΣ (m^3)	Συντελεστής κατείσδυσης	Όγκος νερού κατείσδυσης (m^3)
P2	15.386.754,34	0,71594	11.015.999,58	0,15	1.652.399,94
K1	5.262.152,82	0,71594	3.767.387,97	0,45	1.695.324,59
Σύνολο	542.851.782,75		388.649.540,77		35.600.756,03

Από τον προηγούμενο Πίνακα προκύπτει μέση ετήσια τροφοδοσία του συστήματος της τάξης των **35,60x10^6 m^3**.

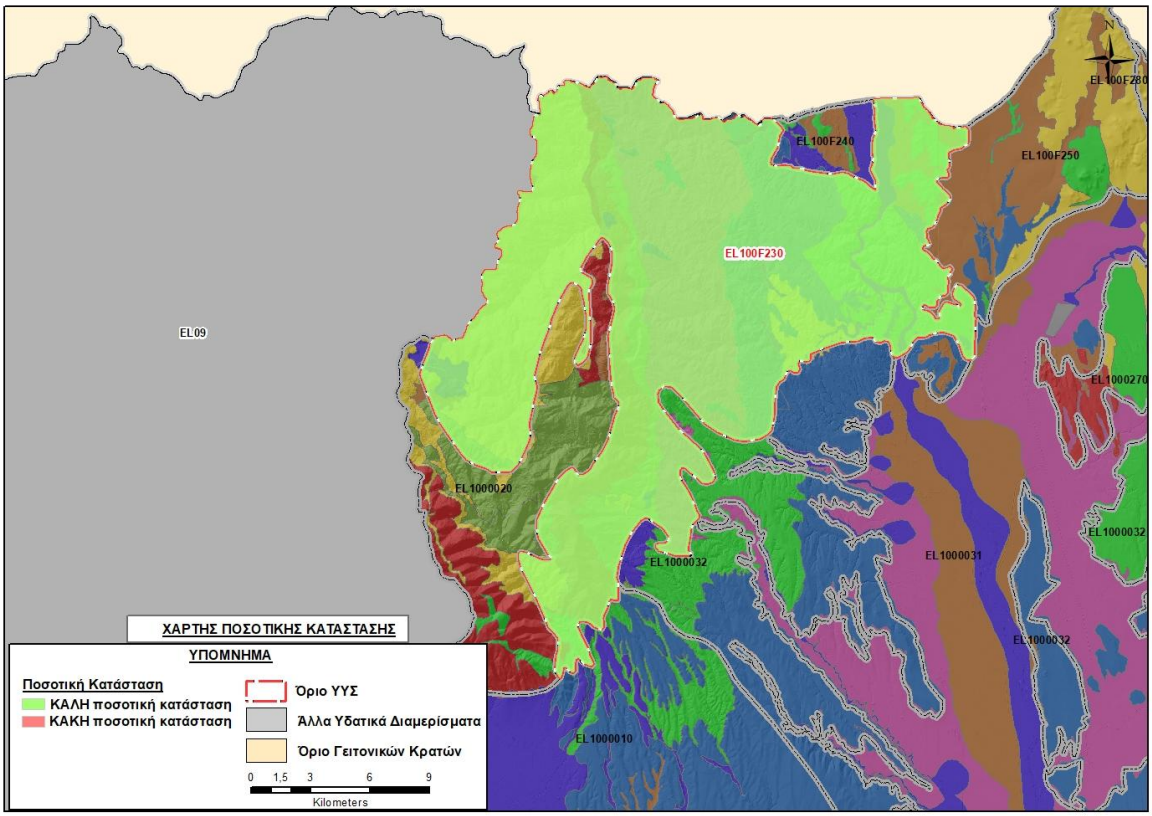
Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ οι μέσες ετήσιες απολήψεις υπολογίστηκαν σε **2,98 x10^6 m^3/y**, με το μεγαλύτερο ποσοστό να καταλαμβάνει η άρδευση με 1,86 x 10^6 m^3/y (64%), μειωμένες συγκριτικά με τα 5,01 x10^6 m^3 που είχαν υπολογιστεί στα πλαίσια της 1ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ. Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του αντίστοιχου κειμένου τεκμηρίωσης των πιέσεων, η διαφοροποίηση αυτή οφείλεται κυρίως στο ακριβέστερο αποτέλεσμα που προκύπτει στους υπολογισμούς από τη γεωχωρική πληροφορία που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα 2η Αναθεώρηση, συγκριτικά με τους υπολογισμούς της 1ης Αναθεώρησης.

Στην παρούσα 2η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ,το ισοζύγιο εισροών – εκροών του συστήματος είναι **πλεονασματικό**.

Αξιολόγηση- Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Η ποσοτική κατάσταση του ΥΥΣ Ανατολικού Πάικου με βάση την 1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ χαρακτηρίζεται **καλή**.

Με βάση την συναξιολόγηση όλων των ανωτέρω στοιχείων (τροφοδοσία, είδος υπόγειας υδροφορίας, συνολικές αντλήσεις, ποιοτική κατάσταση) το Υπόγειο Υδατικό Σύστημα Ανατολικού Πάικου (EL100F230) βρίσκεται σε **καλή** ποσοτική κατάσταση.



Εικόνα 6-39. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Ανατολικού Πάικου (EL100F230)

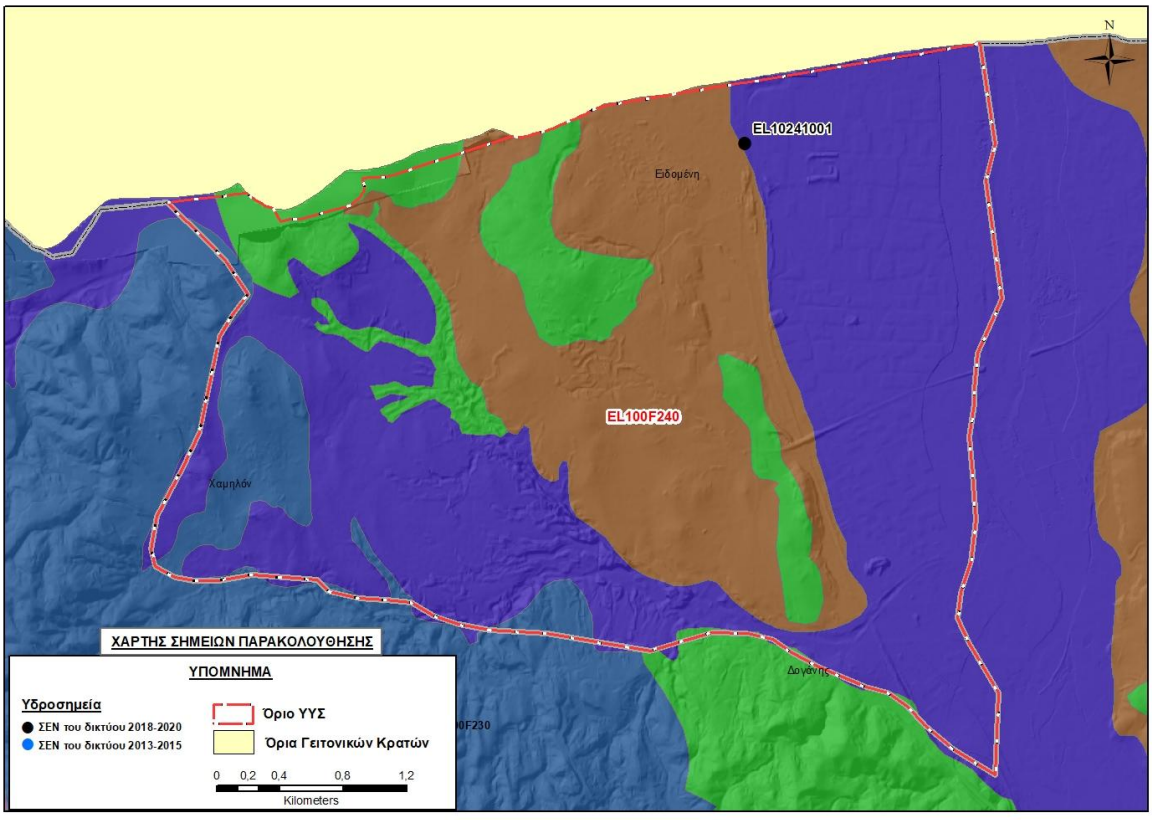
6.7 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΥΖΩΝΩΝ (EL100F240)

Το κοκκώδες υπόγειο υδατικό σύστημα Ευζώνων (EL100F240), βρίσκεται στην λεκάνη απορροής του ποταμού Αξιού (ΛΑΠ EL1003) και καταλαμβάνει έκταση 16,18 km^2. Το ΥΥΣ Ευζώνων περιβάλλεται προς τα δυτικά, νότια και ανατολικά από το ρωγματικό ΥΥΣ Ανατολικού Πάικου (EL100F230) και στα βόρεια συνορεύει με τη Βόρεια Μακεδονία. Το υπόγειο υδατικό σύστημα αναπτύσσεται εντός προσχωσιγενών σχηματισμών που έχουν αποτεθεί στην υδρολογική λεκάνη Ειδομένης – Ευζώνων. Αποτελείται από ποταμοχειμάρριες αποθέσεις οι οποίες συνίστανται από ερυθρές αμμούχες αργίλους, αργιλούχες άμμους, διάσπαρτες χάλικες και κροκάλες και από αναβαθμίδες που συνίστανται από ιλύ, άργιλο, λεπτόκοκκους άμμους και σπανιότερα χάλικες και αδρόκοκκες άμμους. Το υπόβαθρο αποτελείται από οφιόλιθους, γάββρους, διαβάσες, δολερίτες και την νεώτερη γρανιτική διείσδυση (γρανίτης Φανού).

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Ευζώνων (EL100F240), εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία από άμεση κατείσδυση, από διηθήσεις επιφανειακών απορροών του π.Αξιού και των παραποτάμων του και επιστροφές άρδευσης, της τάξης των $4,98x10^6$ m^3/y.

Η φυσική εκφόρτιση του υπόψη συστήματος, γίνεται προς τα χαμηλότερα υψόμετρα και καταλήγει προς το ΥΥΣ Αξιού.

Οι μέσες ετήσιες απολήψεις, σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε (κεφ. 3.3) εκτιμώνται περί τα $1,09x10^6$ m^3/y.



Εικόνα 6-40. Σημεία παρακολούθησης και όρια υπόγειου υδατικού συστήματος Ευζώνων (EL100F240)

Σύμφωνα με την 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ το υπόγειο υδατικό σύστημα Ευζώνων (EL100F240), ταξινομήθηκε σε ΚΑΛΗ ποιοτική (χημική) και ΚΑΛΗ ποσοτική κατάσταση.

Στο υπόγειο υδατικό σύστημα Ευζώνων (EL100F240) δεν περιλαμβάνονται σημεία του δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων για την περίοδο παρακολούθησης 2013-2015. Για την περίοδο παρακολούθησης 2018-2020, υπάρχει ένα (1) σημείο παρακολούθησης (EL10241001).

Το ένα (1) σημείο παρακολούθησης που ελήφθη υπόψη για την ποσοτική και ποιοτική κατάσταση του ΥΥΣ παρουσιάζεται στον παρακάτω υδρολιθολογικό χάρτη όπου σημειώνονται και τα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος.

ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος Ευζώνων (EL100F240) συναντάται ένα (1) σημείο του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων με ποιοτικά δεδομένα για την περίοδο παρακολούθησης 2018-2020 και συγκεκριμένα με μία (1) μέτρηση στο 2018 και δυο (2) μετρήσεις στο έτος 2020, τα δεδομένα των οποίων λαμβάνονται υπόψη για την ποιοτική ταξινόμηση του ΥΥΣ.

Υπολογισμός μέσης τιμής (διάμεσος) συγκέντρωσης ανά θέση. Για την μοναδική θέση δειγματοληψίας υπολογίζεται, με βάση τις υφιστάμενες χημικές αναλύσεις (2018-2020) και την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε, η διάμεση τιμή συγκέντρωσης (median) των παραμέτρων : pH, αγωγιμότητας, χλωριόντων, θειικών, νιτρικών, νιτρωδών, αμμωνιακών, αρσενικού, καδμίου, μόλυβδου, υδράργυρου, νικελίου, ολικού χρωμίου, αργιλίου, διαλελυμένου οξυγόνου, φωσφορικών αλάτων με βάση τα ΦΕΚ 3322/30-12-2011 και 2888Β 12/9/2016.

Πίνακας 6-40. Διάμεσος ανά παράμετρο στη θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ Ευζώνων (EL100F240) (2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομα-σία (ΙΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. μS/cm	As* μg/L	Cd* μg/L	Pb* μg/L	Hg* μg/L	Ni* μg/L	Cr* dissolved μg/L	Al* μg/L	NH_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	Cl mg/L	SO_4 mg/L
EL10241001		ΑΞ104	8,0	492	5,0	0,75	5,0	0,50	5,0	7,5	10	0,06	6,40	0,06	10,6	22,0
ΑΑΤ			*6.5-9.5*	*2500*	*10,0*	*5,00*	*25,0*	*1,00*	*20,0*	*50,0*	*200*	*0,500*	*50,0*	*0,5*	*250,0*	*250,0*
75% ΑΑΤ				*1875*	*7.5*	*3,75*	*18,75*	*0,75*	*15,0*	*37,5*	*150*	*0,375*	*37,5*	*0,37*	*187,5*	*187,5*

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*

43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

**Οι τιμές των χημικών αναλύσεων είναι μικρότερες του ορίου ποσοτικοποίησης. Δεν παρατηρούνται υπερβάσεις τιμών στην παράμετρο.*

*** Η διάμεσος των ιχνοστοιχείων προκύπτει από περιορισμένες μετρήσεις (το μέγιστο 4) και συναξιολογείται.*

(Συνέχεια πίνακα)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία	DO	Total phosphates Phosphate	Τριχλω-ροαιθυλένιο	Τετραχλω-ροαιθυλένιο	Σ (Τριχλωροαιθυλένιο &Τετραχλωροαιθυλένιο)
EL10241001		ΑΞ104	7,98	-	-	-	-

Από τα χημικά δεδομένα που παρατέθηκαν προκύπτει ότι το ένα (1) σημείο του συστήματος είναι εντός ΑΑΤ (σημείο ΚΑΛΗΣ κατάστασης).

Στο υπόγειο υδατικό σύστημα EL100F240 υπάρχουν διαθέσιμες επιπλέον μετρήσεις ιχνοστοιχείων (εκτός όσων αναφέρονται στον ανωτέρω πίνακα) στα σημεία δειγματοληψίας για την περίοδο που εξετάζουμε. Στα σημεία δεν παρατηρείται τιμή ιχνοστοιχείου που υπερβαίνει τα όρια ποσιμότητας, για τα στοιχεία που δεν έχουν καθοριστεί ΑΑΤ.

Δεν υπήρχαν σημεία παρακολούθησης του δικτύου κατά τη σύνταξη της «1^{ης} Αναθεώρησης του Σχεδίου Διαχείρισης».

Στα πλαίσια του 1^{ου} Σχεδίου Διαχείρισης παρουσιάστηκαν στοιχεία από την μελέτη του ΙΓΜΕ (Καλούση Ε. κ.ά., 2010). Συγκεκριμένα αναφέρεται ότι: α) Η ηλεκτρική αγωγιμότητα κυμαίνεται από 520 έως 1110 μS/cm και είναι μικρότερη της αντίστοιχης ΑΑΤ. Η συγκέντρωση των Cl^- είναι επίσης μικρότερη της ΑΑΤ, β) Η συγκέντρωση των ιόντων και ιχνοστοιχείων ($Nα^+$, K^+, Ca^{++}, Mg^{++}, Cr^-, NO_3^-, NO_2^-, $SO_4^=$, NH_4^-) είναι μικρότερη των αντίστοιχων ΑΑΤ, γ) η συγκέντρωση βαρέων μετάλλων και τοξικών στοιχείων (Pb, Zn, Cu, Fe, Cd, Ni, As, B, F) είναι μικρότερη των αντίστοιχων ΑΑΤ.

Ανάλυση πιέσεων

Στο μεγαλύτερο μέρος της έκτασης του συστήματος υπάρχουν εκτάσεις με καλλιέργειες ακολουθούν οι εκτάσεις με φυσική βλάστηση (δάση) και περιορισμένες χρήσεις κατοικίας.

Σημειακές πηγές ρύπανσης

Στην περιοχή δεν λειτουργούν ΕΕΛ ούτε υπάρχουν οικισμοί που αποδίδουν ρυπαντικά φορτία από δίκτυα αποχέτευσης, που δεν καταλήγουν σε ΕΕΛ. Επίσης δεν υπάρχουν πιέσεις του δευτερογενούς τομέα.

Σύμφωνα με το σχετικό κείμενο τεκμηρίωσης των πιέσεων, δεν ασκούνται πιέσεις από την σταβλισμένη κτηνοτροφία.

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος δεν εντοπίζονται εξορυκτικές δραστηριότητες του και δεν υπάρχουν ενεργοί ΧΥΤΑ και ΧΑΔΑ.

Στην περιοχή δεν εντοπίζονται μεγάλες ξενοδοχειακές μονάδες με αυτόνομες ΕΕΛ.

Διάχυτες πηγές ρύπανσης

Το υπόγειο υδατικό σύστημα κατατάσσεται 18^ο κατά σειρά σε απολήψεις άρδευσης μέσω ιδιωτικών υδροληψιών.

Πιέσεις ασκούνται στο υπόγειο υδατικό σύστημα από την αγελαία κτηνοτροφία, όπου το ΥΥΣ κατατάσσεται τελευταίο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης στη σχετική κλίμακα διάχυτης ρύπανσης μεταξύ των 25 περισσότερο πιεζόμενων ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Οι πιέσεις που ασκούνται στο ΥΥΣ από τη γεωργική δραστηριότητα (λίπανση καλλιεργειών) κατατάσσουν το υπόγειο υδατικό σύστημα στην 22^ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης στη σχετική κλίμακα διάχυτης ρύπανσης μεταξύ των 25 περισσότερο πιεζόμενων ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Τέλος, το υπόγειο υδατικό σύστημα δεν δέχεται πιέσεις από οικισμούς που δεν διαθέτουν υποδομές αποχέτευσης.

Συσχέτιση με Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα – Χερσαία οικοσυστήματα

Στην περιοχή του υπόψη ΥΥΣ δεν υπάρχουν συσχετιζόμενα συστήματα επιφανειακών υδάτων.

Το ΥΥΣ Ευζώνων (EL100F240) διασχίζεται στο ανατολικό άκρο του από τον ποταμό Αξιό, τα επιφανειακά νερά του οποίου τροφοδοτούν το ΥΥΣ. Επίσης στην επιφάνεια του ΥΥΣ αναπτύσσεται τμήμα του υγρότοπου GR1220010 «Δέλτα - Αξιού - Αλιάκμονα - Αλυκή Κίτρους» και το GR1220009 «Όρη Πάικο - Στενά Αψάλου – Μογλένιτσας».

Σημειώνεται ότι σύμφωνα με το ΦΕΚ 1212/Β/18.09.2001 (Άρθρο 2), ο κάμπος Θεσσαλονίκης – Πέλλας – Ημαθίας χαρακτηρίζεται ως ευπρόσβλητη ζώνη νιτρορύπανσης γεωργικής προέλευσης, όπου τα επιφανειακά και τα υπόγεια νερά (συμπεριλαμβανομένου του ΥΥΣ Ευζώνων) που απορρέουν σε αυτόν, υφίστανται ή ενδέχεται να υποστούν νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης.

Διάγνωση – αξιολόγηση τάσεων ρύπανσης

Εξαιτίας της έλλειψης συνεχούς μακροχρόνιας χρονοσειράς δεν μπορεί να γίνει διάγνωση τάσεων.

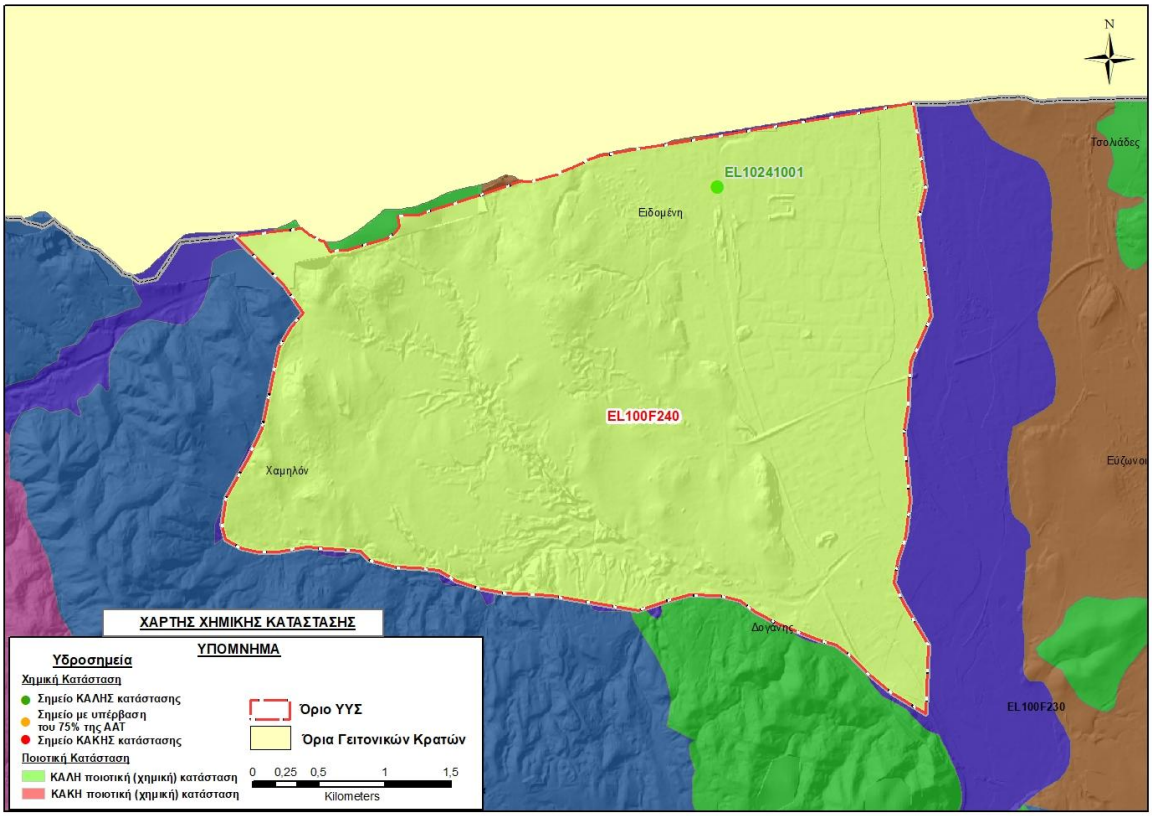
Αξιολόγηση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Η αξιολόγηση της ποιοτικής (χημικής) κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος Ευζώνων (EL100F240) στα πλαίσια της 2ης αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ, βασίστηκε στις μετρήσεις ενός (1) υδροσημείου (EL10111001) του Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης για το χρονικό διάστημα 2018-2020.

Παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Η ποιοτική (χημική) κατάσταση του ΥΥΣ Ευζώνων με βάση την 1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ χαρακτηρίζεται **καλή**.

Όπως ήδη προναφέρθηκε στο ένα (1) σημείο παρακολούθησης του ΥΥΣ δεν εντοπίζονται υπερβάσεις. Με βάση το γεγονός ότι στο ΥΥΣ από την 1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ δεν έχει αλλάξει το καθεστώς των διάχυτων και επιφανειακών σημειακών πιέσεων **εκτιμάται** ότι το ΥΥΣ βρίσκεται σε **καλή** ποιοτική (χημική) κατάσταση.



Εικόνα 6-41. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Ευζώνων (EL100F240)

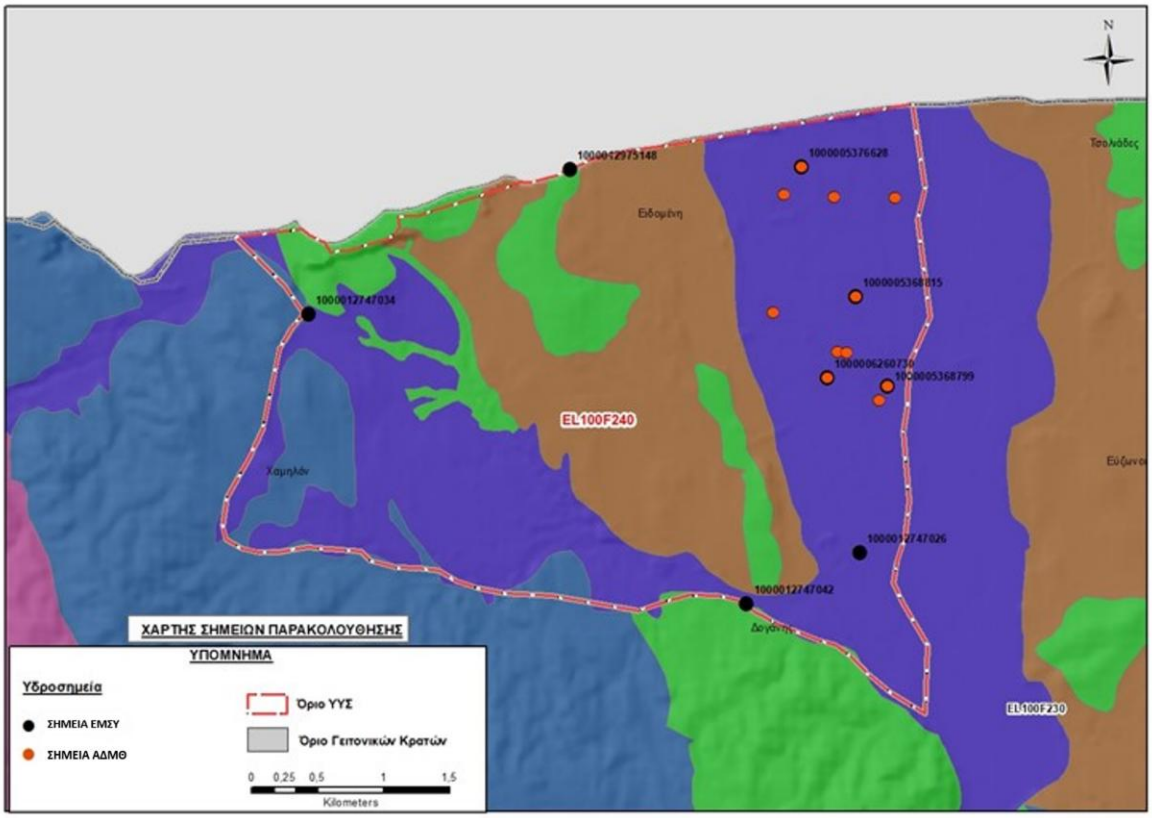
ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στοιχεία προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ) - ΕΜΣΥ - Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ

Στο ΥΥΣ Ευζώνων στα πλαίσια του προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ), δεν έχουν καταγραφεί υδρογεωτρήσεις.

Στα πλαίσια του ΕΜΣΥ έχουν αδειοδοτηθεί τέσσερις (4) υδρογεωτρήσεις (κωδ. 1000005368799, 1000005368815, 1000005376628, 1000006260730). Έχουν διατρηθεί σε βάθος από 8,5 έως 9,0m, και αντλούνται με συνολική παροχή 9540 m^3/y.

Από τα στοιχεία που διατέθηκαν από τη Δ/νση Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ, έχουν αδειοδοτηθεί 12 υδροσημεία εκ των οποίων τα 5 έχουν λάβει κωδικό ΕΜΣΥ. Έχουν διατρηθεί σε βάθος από 8,5m έως 26m, και η ποσότητα που αντλείται ετησίως από τα υδροσημεία ανέρχεται σε 190.490 m^3/y. Το σύνολο των υδροσημείων, χρησιμοποιείται για αρδευτική χρήση.



Εικόνα 6-42. Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ και του ΕΜΣΥ στο ΥΥΣ Ευζώνων (EL100F240)

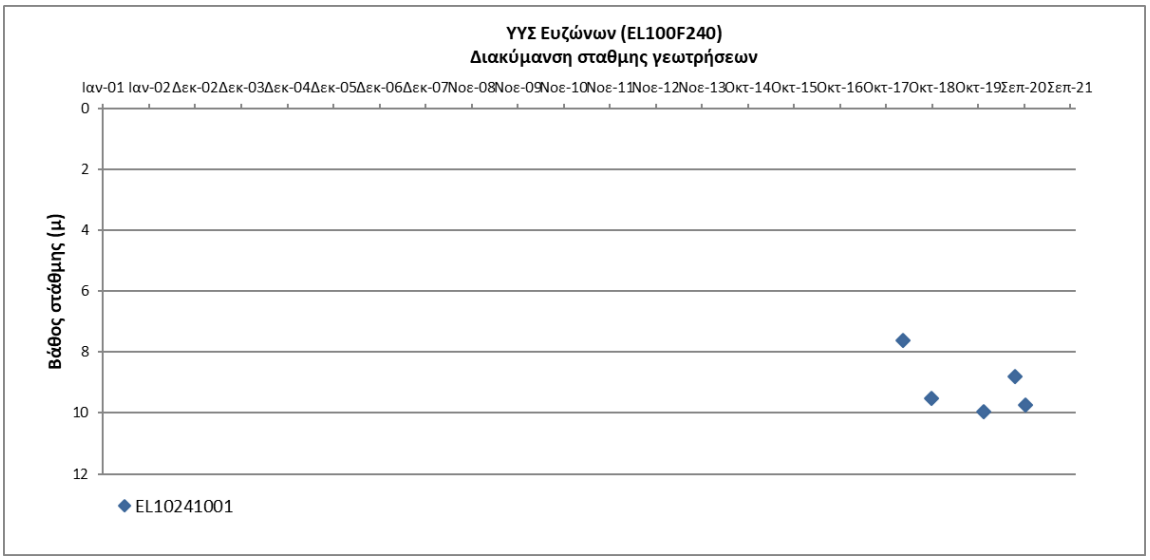
Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος – Διάγνωση τάσεων

Η αξιολόγηση της ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος Ευζώνων στα πλαίσια της 2ης αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ, βασίστηκε στις μετρήσεις ενός (1) υδροσημείου (EL10241001) του Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης για το χρονικό διάστημα 2018-2020.

Δίνεται στη συνέχεια χαρακτηριστικό διάγραμμα στάθμης στη γεώτρηση του υπόγειου υδατικού συστήματος.

Οι μέσες ετήσιες απολήψεις από το σύστημα μέσω γεωτρήσεων, σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε (κεφ. 3.3) εκτιμώνται περί τα 1,09 x10^6 m^3/y, με 1,03 x10^6 m^3/y να αντιστοιχούν στην άρδευση, 0,05 x10^6 m^3/y στην ύδρευση, 0,005 x10^6 m^3/y στην κτηνοτροφία και 0,001 x10^6 m^3/y στην βιομηχανία. Επίσης το ΥΥΣ Ευζώνων εκτιμήθηκε, από την συναξιολόγηση των υφιστάμενων στοιχείων (ΣΔΛΑΠ & ΙΓΜΕ 2010) σε συνδυασμό με τα στοιχεία που προέκυψαν στο πλαίσιο της 1ης

Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ, ότι είχε μέσες ετήσιες απολήψεις περίπου 2,45x10^6 m^3/y, με 2,43x10^{6}m^3/έτος να αντιστοιχούν στην άρδευση. Στα πλαίσια του 1^{ου} ΣΔΛΑΠ, από την αξιολόγηση των μετρήσεων στάθμης την περίοδο 4/2004-10/2008 (μετρήσεις υγρής και ξηρής περιόδου) που πραγματοποιήθηκαν από το ΙΓΜΕ, προκύπτει μέση εποχική διακύμανση πιεζομετρικής στάθμης περί τα 2,80m και επαναπλήρωση των υδατικών αποθεμάτων.



Σχήμα 6-12. Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης γεώτρησης υπόγειου υδατικού συστήματος Ευζώνων (EL100F240)

Εξαιτίας της έλλειψης συνεχούς μακροχρόνιας χρονοσειράς δεν μπορεί να γίνει διάγνωση τάσεων.

Εκτίμηση Τροφοδοσίας – Απολήψεις – Εκτίμηση Υδατικού Ισοζυγίου Συστήματος

Το ΥΥΣ Ευζώνων (EL100F240) τροφοδοτείται κύρια από την άμεση κατείσδυση του νερού της βροχής, από διηθήσεις επιφανειακών απορροών του π.Αξιού και των παραποτάμων του και επιστροφές άρδευσης. Στην 1^η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ εκτιμήθηκε η τροφοδοσία του ΥΥΣ σε 4,00 x10^6 m^3/y και οι μέσες ετήσιες απολήψεις εκτιμήθηκαν σε 2,45 x10^6 m^3/y, εκ των οποίων τα 2,43 x10^6 m^3/y να αντιστοιχούν στην άρδευση.

Στο πλαίσιο της παρούσας 2$^ης$ αναθεώρησης πραγματοποιήθηκε επανεκτίμηση της τροφοδοσίας του συστήματος με βάση τους συντελεστές κατείσδυσης του μετεωρικού νερού στα πετρώματα της περιοχής, όπως έχουν καθοριστεί στον Πίνακα του Παραρτήματος ΙΙΙ του Παραδοτέου «Επικαιροποίηση της Μεθοδολογίας ανάλυσης ανθρωπογενών πιέσεων και των επιπτώσεων τους στα επιφανειακά και στα υπόγεια υδατικά συστήματα», (2022).

Για τους υπολογισμούς χρησιμοποιήθηκε η μέση ετήσια βροχόπτωση, όπως προέκυψε από την επεξεργασία υδρολογικών δεδομένων που έγινε στο πλαίσιο του Παραδοτέου Π3.1 “Επικαιροποίηση Εργαλείων Διαχείρισης – Συγκέντρωση δεδομένων και συμπλήρωση χρονοσειρών»της παρούσας 2ης Αναθεώρησης. Η τιμή εφαρμογής είναι 632,96 mm/y.

Στον ακόλουθο Πίνακα δίδονται οι επιμέρους εκτάσεις των διαφορετικών υδρολιθολογικών σχηματισμών και υπολογίζονται, ο όγκος βροχής κατά περίπτωση και ο επιμέρους και συνολικός όγκος νερού κατείσδυσης.

Πίνακας 6-41. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του ΥΥΣ Ευζώνων (EL100F240)

Υδρολιθολογικός σχηματισμός	Έκταση σχηματισμού (m^2)	Μέση Ετήσια Βροχόπτωση (m)	Όγκος βροχής στην επιφάνεια του ΥΥΣ (m^3)	Συντελεστής κατείσδυσης	Όγκος νερού κατείσδυσης (m^3)
A3	1.873.606,96	0,63296	1.185.926,44	0,05	59.296,32
P2	931.610,97	0,63296	589.676,55	0,15	88.451,48
P2	4.829.943,89	0,63296	3.057.182,37	0,25	764.295,59
P1	8.543.394,56	0,63296	5.407.664,31	0,18	973.379,58
Σύνολο	16.178.556,39		10.240.449,67		1.885.422,97

Από τον προηγούμενο πίνακα προκύπτει ένας δυνητικός όγκος άμεσης κατείσδυσης νερού στο Υπόγειο υδατικό σύστημα της τάξης των $1,89x10^6 m^3$. Λαμβάνοντας υπόψη και τις διηθήσεις επιφανειακών απορροών του π.Αξιού και των παραποτάμων του και τις επιστροφές άρδευσης στο σύστημα, εκτιμάται ότι η τροφοδοσία του ΥΥΣ EL100F240 είναι της τάξης των **$4,98 x10^6 m^3$**.

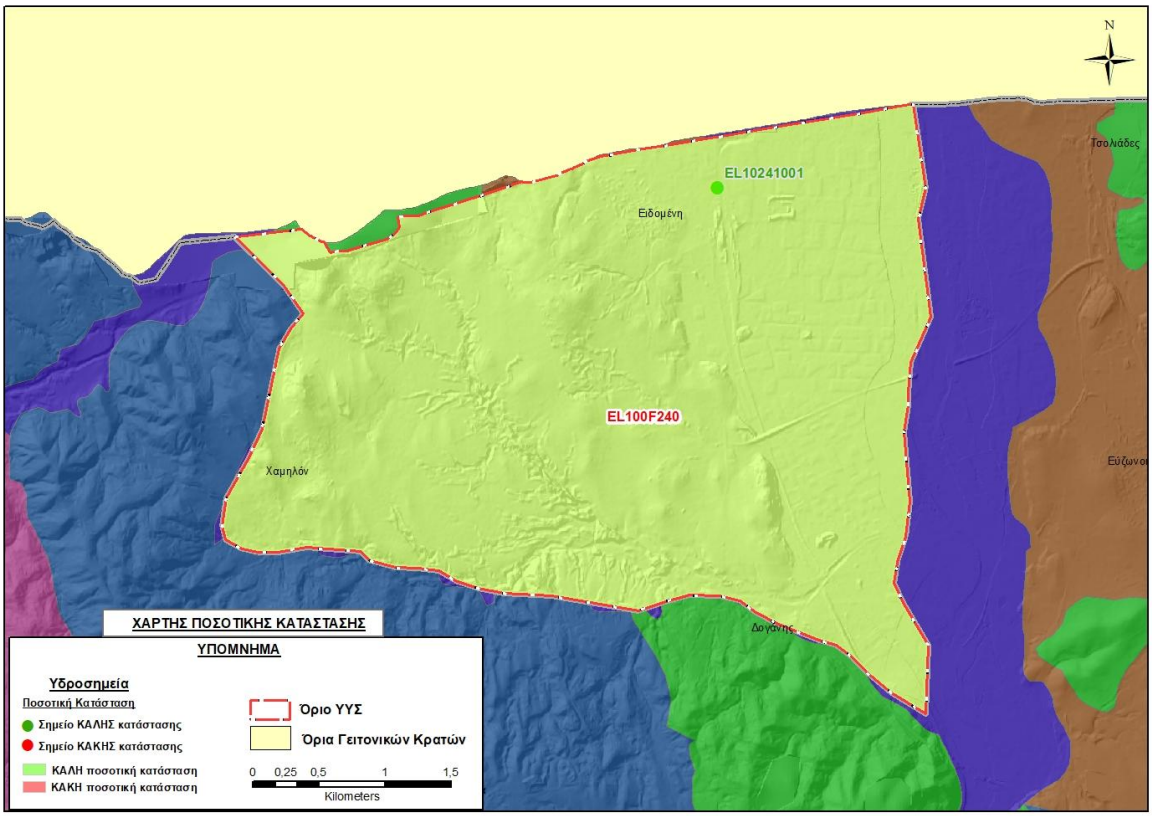
Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ οι μέσες ετήσιες απολήψεις υπολογίστηκαν σε **$1,09 x10^6 m^3/y$**, με το μεγαλύτερο ποσοστό να καταλαμβάνει η άρδευση με $1,03x 10^6 m^3/y$ (94%), μειωμένες συγκριτικά με τα $2,45 x10^6 m^3$ που είχαν υπολογιστεί στα πλαίσια της 1ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ. Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του αντίστοιχου κειμένου τεκμηρίωσης των πιέσεων, η διαφοροποίηση αυτή οφείλεται κυρίως στο ακριβέστερο αποτέλεσμα που προκύπτει στους υπολογισμούς από τη γεωχωρική πληροφορία που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα 2η Αναθεώρηση, συγκριτικά με τους υπολογισμούς της 1ης Αναθεώρησης.

Στην παρούσα 2η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ, το ισοζύγιο εισροών – εκροών του συστήματος είναι **πλεονασματικό**.

Αξιολόγηση- Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Η ποσοτική κατάσταση του ΥΥΣ Ευζώνων με βάση την 1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ χαρακτηρίζεται **καλή**.

Με βάση την συναξιολόγηση όλων των ανωτέρω στοιχείων (τροφοδοσία, είδος υπόγειας υδροφορίας, συνολικές αντλήσεις, ποιοτική κατάσταση) και ότι από την 1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ δεν έχει αλλάξει το καθεστώς των διάχυτων και επιφανειακών σημειακών πιέσεων, το Υπόγειο Υδατικό Σύστημα Ευζώνων (EL100F240) βρίσκεται σε **καλή** ποσοτική κατάσταση.



Εικόνα 6-43. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Ευζώνων (EL100F240)

6.8 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΟΝΤΟΗΡΑΚΛΕΙΑΣ - ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΣΗΣ (EL100F250)

Το κοκκώδες υπόγειο υδατικό σύστημα Ποντοηρακλειάς – Μεταμόρφωσης (EL100F250), βρίσκεται στην λεκάνη απορροής του ποταμού Αξιού (ΛΑΠ EL1003) και καταλαμβάνει έκταση 99,52 km^2. Συνορεύει δυτικά με το ρωγματικό ΥΥΣ Ανατολικού Πάικου (EL100F230) και βόρεια με τη Βόρεια Μακεδονία.

Αναπτύσσεται εντός των αδροκλαστικών αποθέσεων του Τριτογενούς - Τεταρτογενούς και εντός των υποκείμενων μαγματικών πετρωμάτων (ρωγματικό). Ειδικότερα αποτελείται από σύγχρονες και παλαιότερες ποτάμιες αποθέσεις, κώνους κορημάτων, συνεκτικά - ημισυνεκτικά κροκαλοπαγή και ψαμμίτες του Νεογενούς. Τα υποκείμενα μαγματικά πετρώματα συνίστανται από γρανίτη και ένα σύστημα πολλαπλών φλεβών από διαβάση και γάββρο.

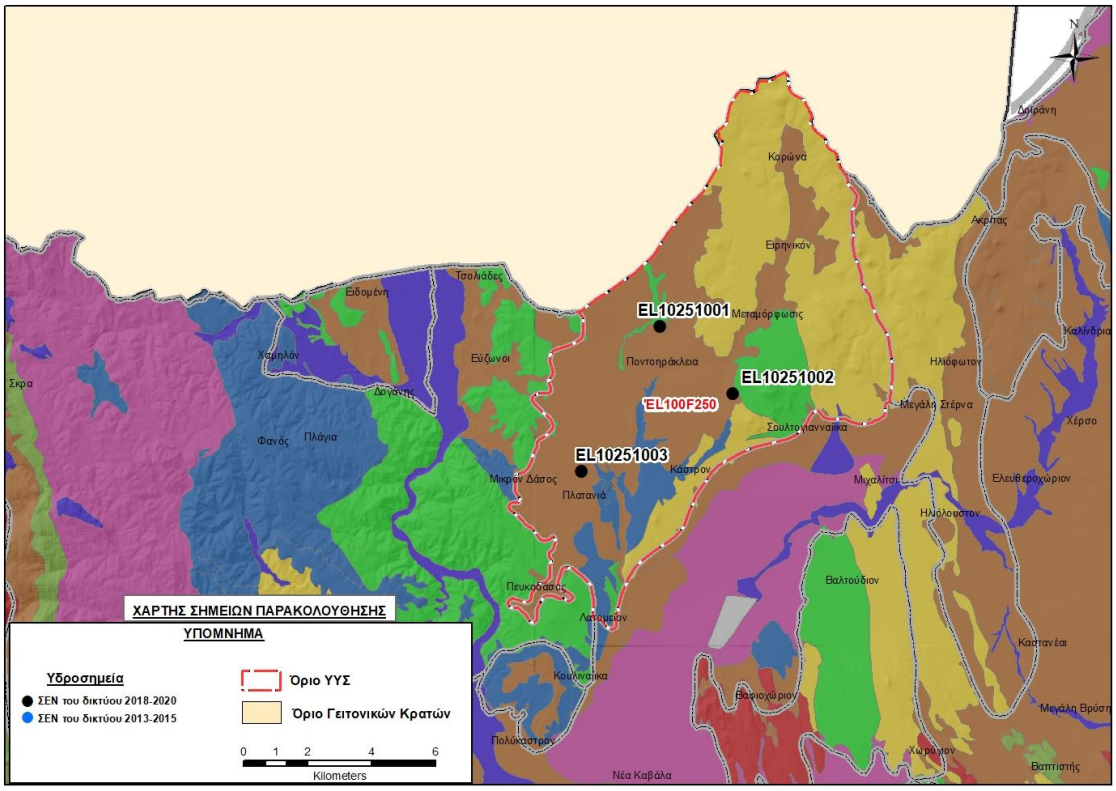
Το ΥΥΣ χαρακτηρίζεται από υδροφόρους ορίζοντες, μικρής δυναμικότητας και τοπικής σημασίας.

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Ποντοηρακλειάς – Μεταμόρφωσης (EL100F250), εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία από άμεση κατείσδυση, από διηθήσεις επιφανειακών απορροών από τις κοίτες των μικρών ρεμάτων της περιοχής, της τάξης των 5,80 x10^6 m^3/y.

Οι μέσες ετήσιες απολήψεις, σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε (κεφ. 3.3) εκτιμώνται περί τα 1,67x10^6 m^3/y.

Σύμφωνα με την 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ το υπόγειο υδατικό σύστημα Ποντοηράκλειας - Μεταμόρφωσης (EL100F250), ταξινομήθηκε σε ΚΑΛΗ ποιοτική (χημική) και ΚΑΛΗ ποσοτική κατάσταση.

Το σύνολο των σημείων παρακολούθησης που λήφθησαν υπόψη για την ποσοτική και ποιοτική κατάσταση του ΥΥΣ παρουσιάζονται στον παρακάτω υδρολιθολογικό χάρτη όπου σημειώνονται και τα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος.



Εικόνα 6-44. Σημεία παρακολούθησης και όρια υπόγειου υδατικού συστήματος Ποντοηρακλειάς – Μεταμόρφωσης (EL100F250)

ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος Ποντοηρακλειάς – Μεταμόρφωσης (EL100F250), συναντώνται 3 σημεία του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων με ποιοτικά δεδομένα για την περίοδο παρακολούθησης 2018-2020, με βάση τα οποία πραγματοποιειται η ποιοτική ταξινόμηση του ΥΥΣ. Στο υπόγειο υδατικό σύστημα δεν περιλαμβάνονται σημεία του δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων για την περίοδο παρακολούθησης 2013-2015.

Στα πλαίσια του 1ου ΣΔΛΑΠ αξιολογήθηκαν οι φυσικοχημικές αναλύσεις σε πέντε (5) υδροσημεία Συγκεκριμένα αναφέρεται ότι: α) Η ηλεκτρική αγωγιμότητα κυμαίνεται από 652 έως 1304 μS/cm και είναι μικρότερη της αντίστοιχης ΑΑΤ. Η συγκέντρωση των Cl^- είναι μικρότερη της ΑΑΤ., β) Η συγκέντρωση των ιόντων και ιχνοστοιχείων ($Nα^+$, K^+, Ca^{++}, Mg^{++}, Cr^-, NO_3^-, NO_2^-, $SO_4^=$, NH_4^-) είναι μικρότερη των αντίστοιχων ΑΑΤ, με εξαίρεση ένα (1) υδροσημείο όπου καταγράφεται υπέρβαση της συγκέντρωσης Mn με τιμές >50μg/L και τρία (3) υδροσημεία όπου καταγράφεται υπέρβαση της συγκέντρωσης NO_3, δ) η συγκέντρωση βαρέων μετάλλων και τοξικών στοιχείων (Pb, Zn, Cu, Fe, Cd, Ni, As, B, F) είναι μικρότερη των αντίστοιχων ΑΑΤ.

Υπολογισμός διαμέσου συγκέντρωσης ανά θέση. Για κάθε θέση δειγματοληψίας υπολογίζεται, με βάση τις υφιστάμενες χημικές αναλύσεις (2018-2020) και την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε, η διάμεση τιμή συγκέντρωσης (median) των παραμέτρων : pH, αγωγιμότητας, χλωριόντων, θειικών, νιτρικών, νιτρωδών, αμμωνιακών, αρσενικού, καδμίου, μόλυβδου, υδράργυρου, νικελίου, ολικού χρωμίου, αργιλίου, διαλελυμένου οξυγόνου, φωσφορικών αλάτων με βάση τα ΦΕΚ 3322/30-12-2011 και 2888Β 12/9/2016.

Πίνακας 6-42. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ Ποντοηρακλειάς – Μεταμόρφωσης (EL100F250) (2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομα-σία (ΙΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. μS/cm	As μg/L	Cd* μg/L	Pb* μg/L	Hg* μg/L	Ni* μg/L	Cr* dissolved μg/L	Al* μg/L	NH_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	Cl mg/L	SO_4 mg/L
EL10251001		ΑΞ113	7,7	1432	75,0	1,00	5,0	0,50	12,0	5,0	10	0,06	10,0	0,06	152,4	140,0
EL10251003		ΤΓ37	7,9	886	5,0	1,00	5,0	0,50	5,0	5,0	10	0,03	114,9	0,03	21,3	109,0
EL10251002		ΑΡ2	7,8	1112	5,0	1,00	5,0	0,50	5,0	5,0	10	0,06	3,3	0,06	232,2	52,2
ΑΑΤ			*6.5-9.5*	*2500*	*10,0*	*5,00*	*25,0*	*1,00*	*20,0*	*50,0*	*200*	*0,500*	*50,0*	*0,5*	*250,0*	*250,0*
75% ΑΑΤ				*1875*	*7.5*	*3,75*	*18,75*	*0,75*	*15,0*	*37,5*	*150*	*0,375*	*37,5*	*0,37*	*187,5*	*187,5*

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*

43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

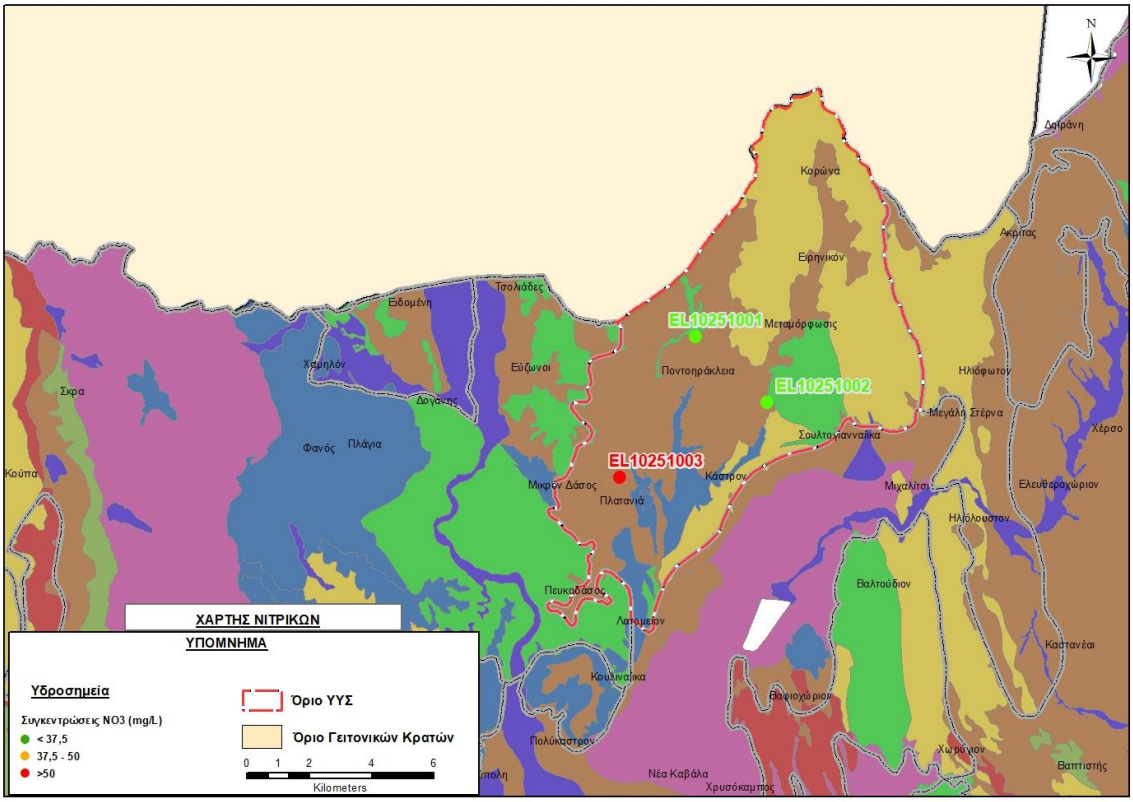
**Οι τιμές των χημικών αναλύσεων είναι μικρότερες του ορίου ποσοτικοποίησης. Δεν παρατηρούνται υπερβάσεις τιμών στην παράμετρο.*

(Συνέχεια πίνακα)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία	DO	Total phosphates Phosphate	Τριχλωροαιθυλένιο	Τετραχλωροαιθυλένιο	Σ (Τριχλωροαιθυλένιο &Τετραχλωροαιθυλένιο)
EL10251001		ΑΞ113	6,80	-	-	-	-
EL10251003		ΤΓ37	7,70	-	-	-	-
EL10251002		ΑΡ2	3,89	-	-	-	-

Στο υπόγειο υδατικό σύστημα Ποντοηρακλειάς – Μεταμόρφωσης (EL100F250) υπάρχουν διαθέσιμες επιπλέον μετρήσεις ιχνοστοιχείων (εκτός όσων αναφέρονται στον ανωτέρω πίνακα) στα σημεία δειγματοληψίας για την περίοδο που εξετάζουμε. Το σημείο στο οποίο παρατηρείται τιμή ιχνοστοιχείου που υπερβαίνει τα όρια ποσιμότητας, για τα στοιχεία που δεν έχουν καθοριστεί ΑΑΤ είναι το EL10251002 : Fe = 795 μg/L, Mn=300 μg/L. Παρατηρείται, επίσης, υπέρβαση του 75% των ανώτερων ορίων ποσιμότητας στη μέση συγκέντρωση As στο υδροσημείο EL10251001 (As = 75 μg/L). Η υπέρβαση αυτή πιθανόν να οφείλεται σε αυξημένες τιμές λόγω φυσικού υποβάθρου. Με τη συνέχιση του προγράμματος παρακολούθησης, η ύπαρξη μακροχρόνιων μετρήσεων θα επιτρέψει το συσχετισμό των αυξημένων τιμών που οφείλονται στο φυσικό υπόβαθρο.

Συναξιολογώντας το σύνολο των ποιοτικών δεδομένων παρατηρείται υπέρβαση των τιμών των ΑΑΤ στα NO_3 σε ένα υδροσημείο (EL10251003).



Εικόνα 6-45. Χάρτης συγκέντρωσης νιτρικών (NO_3) του υπόγειου υδατικού συστήματος Ποντοηρακλειάς – Μεταμόρφωσης (EL100F250)

Ανάλυση πιέσεων

Στο μεγαλύτερο μέρος της έκτασης του συστήματος υπάρχουν εκτάσεις με καλλιέργειες, και το υπόλοιπο ποσοστό αποτελεί αστική περιοχή.

Σημειακές πηγές ρύπανσης

Στην περιοχή δεν λειτουργούν ΕΕΛ, ούτε υπάρχουν οικισμοί που αποδίδουν ρυπαντικά φορτία από δίκτυα αποχέτευσης, που δεν καταλήγουν σε ΕΕΛ.

Υπάρχουν πιέσεις του δευτερογενούς τομέα από μια βιομηχανία που εντοπίζεται στα νοτιοδυτικά όρια του συστήματος.

Σύμφωνα με το σχετικό κείμενο τεκμηρίωσης των πιέσεων, πιέσεις ασκούνται από την σταβλισμένη κτηνοτροφία, όπου το ΥΥΣ κατατάσσεται 13ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης στη σχετική κλίμακα σημειακής ρύπανσης μεταξύ των 25 περισσότερο πιεζόμενων ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος δεν εντοπίζονται εξορυκτικές δραστηριότητες, ούτε υπάρχουν ενεργοί ΧΥΤΑ και ΧΑΔΑ.

Στην περιοχή δεν εντοπίζονται μεγάλες ξενοδοχειακές μονάδες με αυτόνομες ΕΕΛ.

Διάχυτες πηγές ρύπανσης

Το υπόγειο υδατικό σύστημα κατατάσσεται 17ο κατά σειρά σε απολήψεις άρδευσης μέσω ιδιωτικών υδροληψιών.

Πιέσεις ασκούνται στο υπόγειο υδατικό σύστημα από την αγελαία κτηνοτροφία, όπου το ΥΥΣ κατατάσσεται 24ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης στη σχετική κλίμακα διάχυτης ρύπανσης μεταξύ των 25 περισσότερο πιεζόμενων ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος. Επίσης το υπόγειο υδατικό σύστημα κατατάσσεται 14ο μεταξύ των 20 χωρικών περιοχών υπερκείμενες των ΥΥΣ με τις μεγαλύτερες υδρευτικές απολήψεις κτηνοτροφίας.

Οι πιέσεις που ασκούνται στο ΥΥΣ από τη γεωργική δραστηριότητα (λίπανση καλλιεργειών). Κατατάσσουν το υπόγειο υδατικό σύστημα στην 16ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης στη σχετική κλίμακα διάχυτης ρύπανσης μεταξύ των 25 περισσότερο πιεζόμενων ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Τέλος, το υπόγειο υδατικό σύστημα κατατάσσεται 12ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης από οικισμούς που δεν διαθέτουν υποδομές αποχέτευσης στη σχετική κλίμακα διάχυτης ρύπανσης μεταξύ των ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Συσχέτιση με Επιφανειακά Υδάτινα Σώματα – Χερσαία οικοσυστήματα

Το ΥΥΣ Ποντοηρακλειάς – Μεταμόρφωσης (EL100F250) διασχίζεται από το υδατόρεμα Μπαγιαλτζάς (EL1003R0F0204019N), με το οποίο υπάρχει άμεση υδραυλική επικοινωνία. Επίσης στην επιφάνεια του ΥΥΣ, αναπτύσσεται ένα τμήμα του υγροτόπου GR1220010 «Δέλτα Αξιού - Λουδία - Αλιάκμονα - Αλυκή Κίτρους».

Σημειώνεται ότι σύμφωνα με το ΦΕΚ 1212/Β/18.09.2001 (Άρθρο 2), ο κάμπος Θεσσαλονίκης – Πέλλας – Ημαθίας χαρακτηρίζεται ως ευπρόσβλητη ζώνη νιτρορύπανσης γεωργικής προέλευσης, όπου τα επιφανειακά και τα υπόγεια νερά (συμπεριλαμβανομένου του ΥΥΣ Ποντοηρακλειάς – Μεταμόρφωσης) που απορρέουν σε αυτόν, υφίστανται ή ενδέχεται να υποστούν νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης.

Διάγνωση – αξιολόγηση τάσεων ρύπανσης

Εξαιτίας της έλλειψης συνεχούς μακροχρόνιας χρονοσειράς δεν μπορεί να γίνει διάγνωση τάσεων.

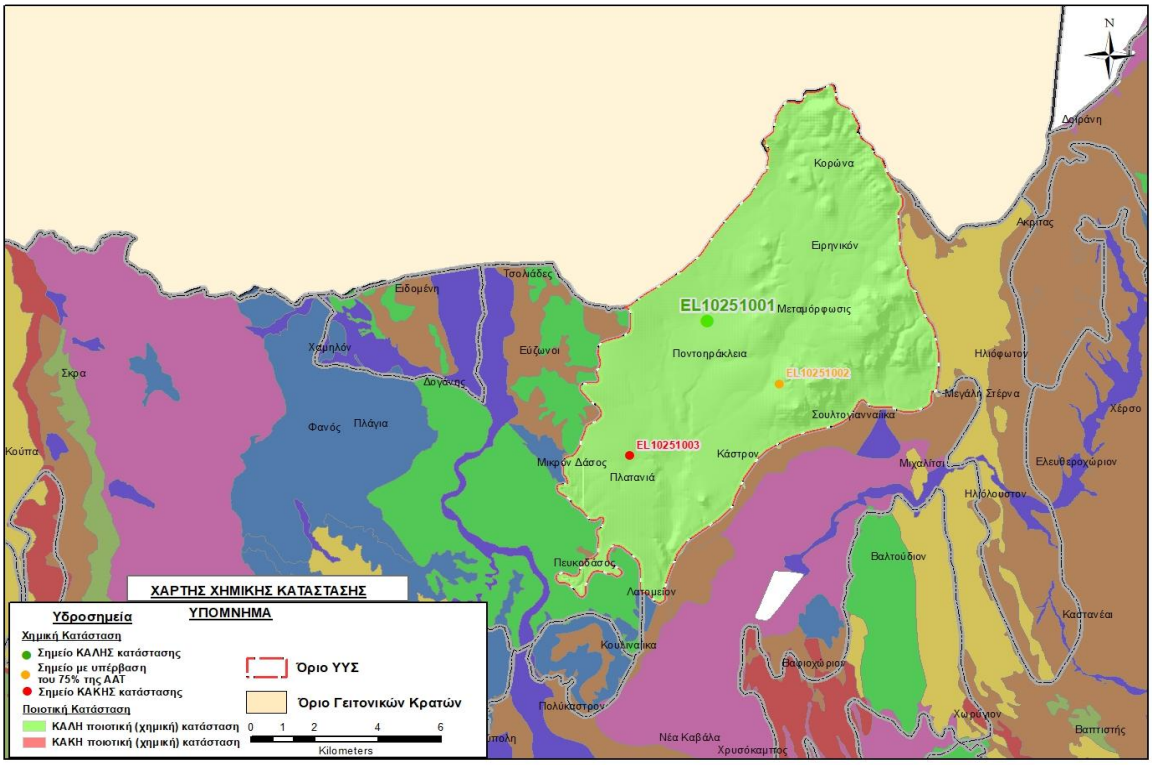
Αξιολόγηση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Ένα υδροσημείο (EL10025001) του συστήματος παρακολούθησης είναι σε ΚΑΛΗ κατάσταση, ένα (EL10025003) σε ΚΑΚΗ κατάσταση κι ένα υδροσημείο (EL10025002) παρουσιάζει υπέρβαση των 75% των ΑΑΤ. Με βάση τις ανώτερες αποδεκτές τιμές σημειώνονται υπερβάσεις νιτρικών σε 1 από τα 3 σημεία παρακολούθησης (ποσοστό μεγαλύτερο από το 33%). Λόγω όμως της ανομοιόμορφης

χωρικής κατανομής και του μικρού αριθμού των υδροσημείων στο υπόγειο υδατικό σύστημα, η υπέρβαση αυτή θεωρείται τοπικής σημασίας και δεν μπορεί να γενικευτεί στο σύνολο του συστήματος. Η ποιοτική (χημική) κατάσταση του συστήματος χαρακτηρίζεται **καλή**.

Παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Το υπόγειο υδατικό σύστημα υπόγειο υδατικό Ποντοηρακλειάς – Μεταμόρφωσης (EL100F250), βρίσκεται σε **καλή** χημική κατάσταση. Το πολύγωνο του υπόγειου υδατικού συστήματος θα χρωματισθεί με πράσινο χρώμα και τα σημεία δειγματοληψίας χωρίς υπέρβαση των Ανώτερων Αποδεκτών Τιμών με πράσινη κουκίδα, τα σημεία δειγματοληψίας με υπέρβαση των Ανώτερων Αποδεκτών Τιμών με κόκκινη κουκίδα και τα σημεία δειγματοληψίας με 75% υπέρβαση των Ανώτερων Αποδεκτών Τιμών με πορτοκαλί κουκίδα.



Εικόνα 6-46. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Ποντοηρακλειάς – Μεταμόρφωσης (EL100F250)

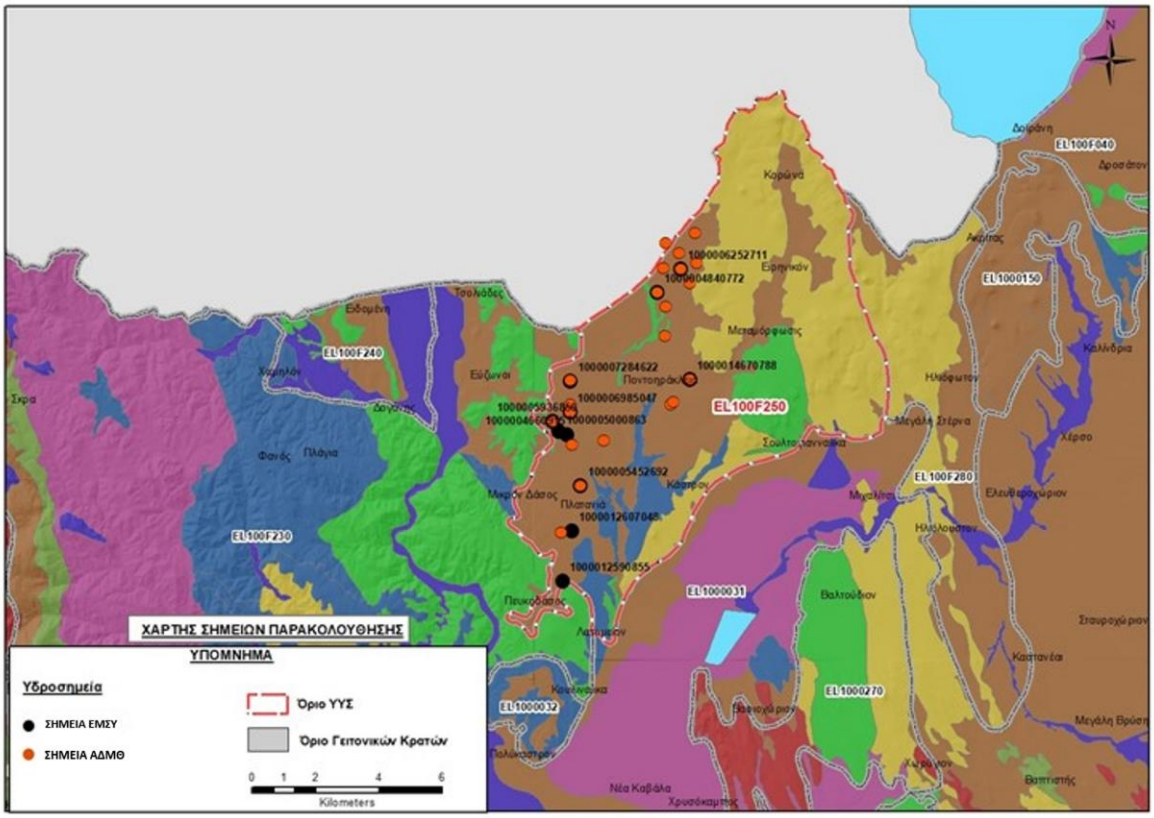
ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στοιχεία προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ) – ΕΜΣΥ – Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ

Στο υπόγειο υδατικό σύστημα Ποντοηρακλειάς – Μεταμόρφωσης (EL100F250) στα πλαίσια του προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ), δεν έχουν καταγραφεί υδρογεωτρήσεις.

Στα πλαίσια του ΕΜΣΥ έχουν αδειοδοτηθεί 6 υδροσημεία, 5 υδρογεωτρήσεις και 1 πηγάδι εκ των οποίων τα 3 είναι ενεργά. Έχουν διατρηθεί σε βάθος από 49,5 m έως 150 m (υδρογεωτρήσεις) και σε βάθος 8 m (πηγάδι), και αντλούνται με παροχή που κυμαίνεται από 15.500 έως 30.580 m^3/y.

Από τα στοιχεία που διατέθηκαν από τη Δ/νση Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ, έχουν αδειοδοτηθεί 22 υδροσημεία εκ των οποίων τα 6 έχουν λάβει κωδικό ΕΜΣΥ. Έχουν διατρηθεί σε βάθος από 5,0m έως 220m, και η ποσότητα που αντλείται ετησίως από τα υδροσημεία ανέρχεται σε 556.890 m^3/y. Το σύνολο των υδροσημείων, χρησιμοποιείται για αρδευτική χρήση.

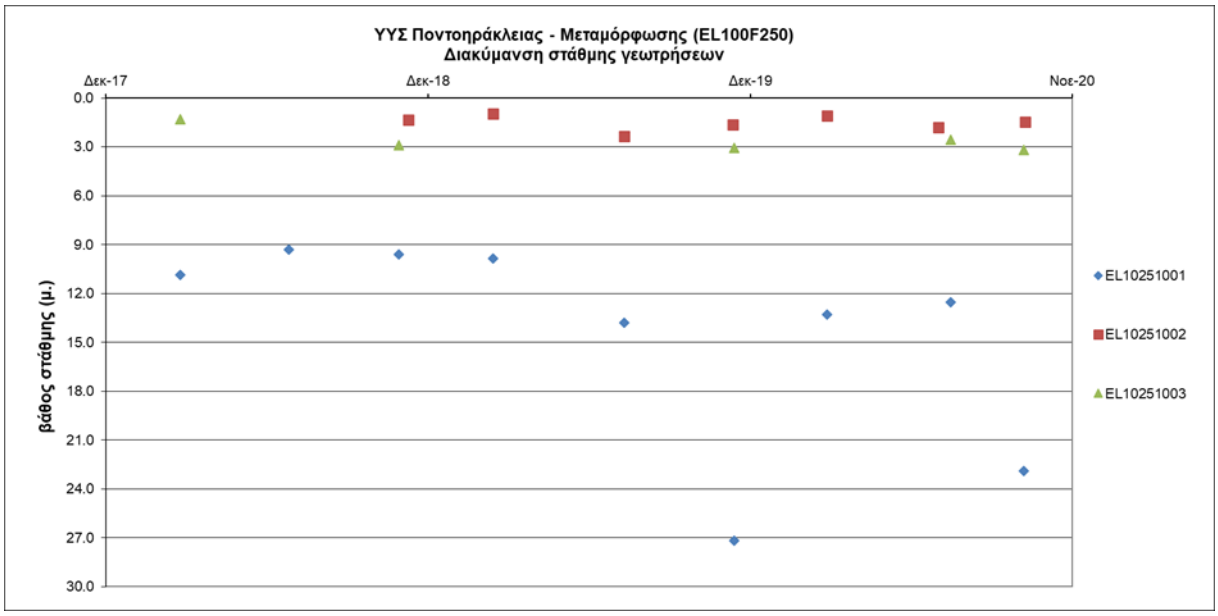


Εικόνα 6-47. Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων της Δ/νσης Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ και ΕΜΣΥ στο υπόγειο υδατικό σύστημα Ποντοηρακλειάς – Μεταμόρφωσης (EL100F250)

Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος – Διάγνωση τάσεων

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος Ποντοηρακλειάς – Μεταμόρφωσης (EL100F250) συναντώνται 3 σημεία του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων (περίοδος παρακολούθησης 2018-2020). Κατά την 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ και του 1ου ΣΔΛΑΠ, δεν παρουσιάζονται σημεία στο δίκτυο παρακολούθησης, εντός του συστήματος. Εξαιτίας της έλλειψης συνεχούς μακροχρόνιας χρονοσειράς δεν μπορεί να γίνει διάγνωση τάσεων.

Δίδονται στη συνέχεια χαρακτηριστικά διαγράμματα μέτρησης στάθμης σε γεωτρήσεις του υπόγειου υδατικού συστήματος.



Σχήμα 6-13. Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης γεωτρήσεων υπόγειου υδατικού συστήματος Ποντοηρακλειάς – Μεταμόρφωσης (EL100F250)

Από τα στοιχεία του διαγράμματος 6-13 προκύπτουν ότι και στα 3 σημεία καταγράφεται πτώση στάθμης στην τρέχουσα διαχειριστική περίοδο (σημεία ΚΑΚΗΣ κατάστασης).

Εκτίμηση Τροφοδοσίας – Εκφόρτισης Συστήματος – Αντλήσεις

Το υπόγειο υδατικό υποσύστημα Ποντοηρακλειάς – Μεταμόρφωσης (EL100F250), εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία από την άμεση κατείσδυση του μετεωρικού νερού και από διηθήσεις επιφανειακών απορροών από τις κοίτες των μικρών ρεμάτων της περιοχής.

Στην 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ δεν εκτιμήθηκε η τροφοδοσία και οι μέσες ετήσιες απολήψεις εκτιμήθηκαν σε 6,99 x10^6 m^3/y, με 6,53 m^3/y να αντιστοιχούν στην άρδευση (ποσοστό 92%) , 0,34 m^3/y στην ύδρευση και 0,02 m^3/y στην βιομηχανία. Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης αναθεώρησης πραγματοποιήθηκε επανεκτίμηση της τροφοδοσίας του συστήματος με βάση τους συντελεστές κατείσδυσης του μετεωρικού νερού στα πετρώματα της περιοχής, όπως έχουν καθοριστεί στον Πίνακα του Παραρτήματος ΙΙΙ του Παραδοτέου «Επικαιροποίηση της Μεθοδολογίας ανάλυσης ανθρωπογενών πιέσεων και των επιπτώσεων τους στα επιφανειακά και στα υπόγεια υδατικά συστήματα», (2022).

Για τους υπολογισμούς χρησιμοποιήθηκε η μέση ετήσια βροχόπτωση, όπως προέκυψε από την επεξεργασία υδρολογικών δεδομένων που έγινε στο πλαίσιο του Παραδοτέου Π3.1 “Επικαιροποίηση Εργαλείων Διαχείρισης – Συγκέντρωση δεδομένων και συμπλήρωση χρονοσειρών»της παρούσας 2ης Αναθεώρησης. Η τιμή εφαρμογής είναι 564,78 mm/y.

Επίσης στον ακόλουθο Πίνακα δίδονται οι επιμέρους εκτάσεις των διαφορετικών υδρολιθολογικών σχηματισμών και υπολογίζονται, ο όγκος βροχής κατά περίπτωση και ο επιμέρους και συνολικός όγκος νερού κατείσδυσης.

Πίνακας 6-43. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του ΥΥΣ Ποντοηρακλειάς – Μεταμόρφωσης (EL100F250)

Υδρολιθολογικός σχηματισμός	Έκταση σχηματισμού (m^2)	Μέση Ετήσια Βροχόπτωση (m)	Όγκος βροχής στην επιφάνεια του ΥΥΣ (m^3)	Συντελεστής κατείσδυσης	Όγκος νερού κατείσδυσης (m^3)
P3	38.140.446,81	0,56478	21.540.948,77	0,05	1.077.047,44
A3	8.385.823,59	0,56478	4.736.142,64	0,07	331.529,98
A3	7.258.376,94	0,56478	4.099.383,70	0,10	409.938,37
P2	45.220.248,99	0,56478	25.539.477,07	0,15	3.830.921,56
P1	49.334,88	0,56478	27.863,34	0,10	2.786,33
Σύνολο	99.054.231,71		55.943.815,51		5.649.437,55

Από τον προηγούμενο πίνακα προκύπτει ένας δυνητικός όγκος άμεσης κατείσδυσης νερού στο Υπόγειο υδατικό σύστημα της τάξης των 5,65x10^{6}m^3. Λαμβάνοντας υπόψη τις διηθήσεις επιφανειακών απορροών από τις κοίτες των μικρών ρεμάτων της περιοχής, εκτιμάται ότι η τροφοδοσία του υποσυστήματος EL100F250 είναι της τάξης των **5,80x10^6 m^3**.

Στο πλαίσιο της παρούσας 2^{ης} Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ οι μέσες ετήσιες απολήψεις στο σύνολο του ΥΥΣ Δοϊράνης υπολογίστηκαν σε **1,67 x10^6 m^3/y**, με το μεγαλύτερο ποσοστό να καταλαμβάνει η άρδευση με 1,53 x 10^6 m^3/y (92%), μειωμένες συγκριτικά με τα 6,99 x10^6 m^3 που είχαν υπολογιστεί στα πλαίσια της 1^{ης} Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ. Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του αντίστοιχου κειμένου τεκμηρίωσης των πιέσεων, η διαφοροποίηση αυτή οφείλεται κυρίως στο ακριβέστερο αποτέλεσμα που προκύπτει στους υπολογισμούς από τη γεωχωρική πληροφορία που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα 2^η Αναθεώρηση, συγκριτικά με τους υπολογισμούς της 1^{ης} Αναθεώρησης.

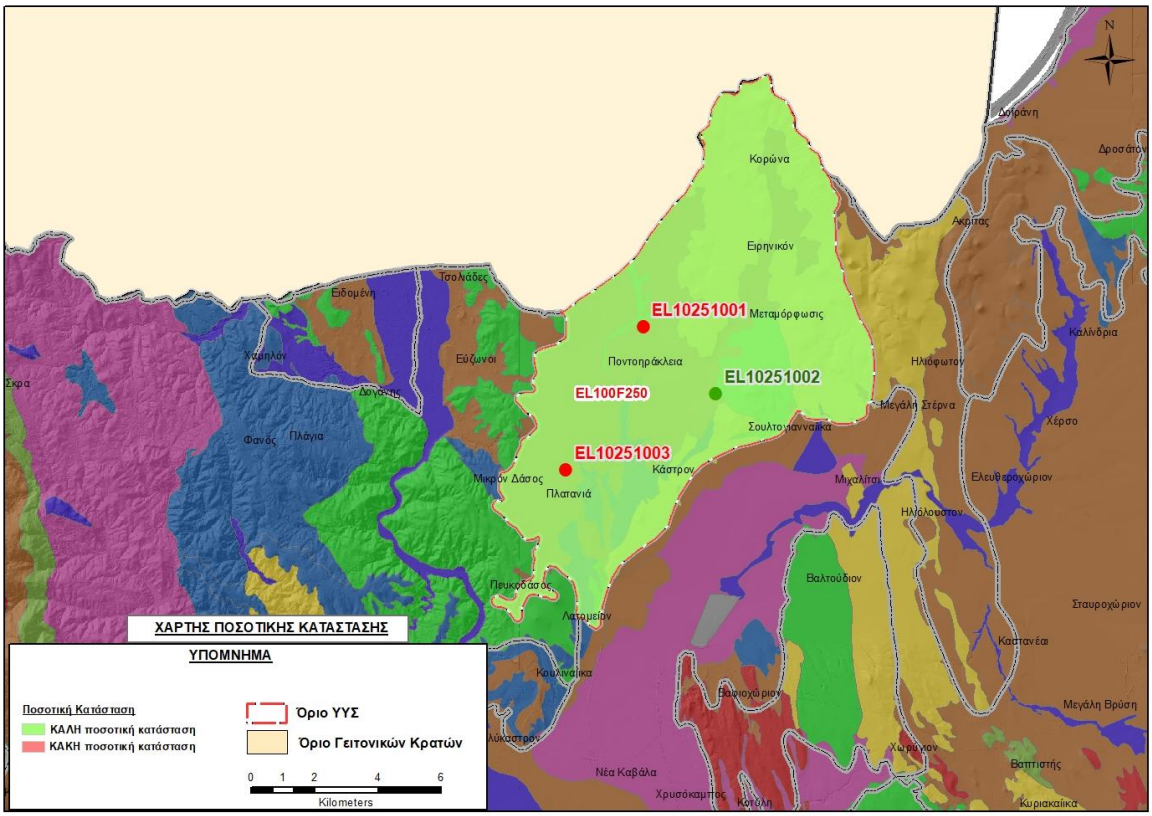
Στην παρούσα 2^η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ, Το ισοζύγιο εισροών – εκροών του συστήματος είναι **πλεονασματικό**.

Αξιολόγηση- Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Η ποσοτική κατάσταση του ΥΥΣ Ποντοηρακλειάς – Μεταμόρφωσης με βάση την 1^η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ χαρακτηρίζεται **καλή**.

Στα τρία (3) σημεία καταγράφεται πτώση στάθμης στην τρέχουσα διαχειριστική περίοδο (σημεία ΚΑΚΗΣ κατάστασης). Λόγω όμως της ανομοιόμορφης χωρικής κατανομής και του μικρού αριθμού των υδροσημείων στο υπόγειο υδατικό σύστημα, η τάση αυτή θεωρείται τοπικής σημασίας και δεν μπορεί να γενικευτεί στο σύνολο του συστήματος.

Με βάση την συναξιολόγηση όλων των ανωτέρω στοιχείων (τροφοδοσία, είδος υπόγειας υδροφορίας, παρατηρήσεις στάθμης, συνολικές αντλήσεις, ποιοτική κατάσταση) το Υπόγειο Υδατικό Σύστημα Ποντοηρακλειάς – Μεταμόρφωσης (EL1000F250) βρίσκεται σε **καλή** ποσοτική κατάσταση.



Εικόνα 6-48. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Ποντοηρακλειάς – Μεταμόρφωσης (EL100F250)

6.9 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΥΤΑΚΑ (EL100F260)

Το ρωγματικό υπόγειο υδατικό σύστημα Μύτακα (EL100F260), βρίσκεται στην λεκάνη απορροής του ποταμού Αξιού (ΛΑΠ EL1003) και καταλαμβάνει έκταση 39,20 km^2. Συνορεύει βόρεια και δυτικά με τη Βόρεια Μακεδονία, νότια με το κοκκώδες ΥΥΣ Δοιράνης (EL100F040) και ανατολικά με το ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας.

Το ΥΥΣ αναπτύσσεται κυρίως σε διμαρμαριγιακούς γνεύσιους με παρεμβολές μεταϊζημάτων και μαρμάρων και σε γρανιτικά πετρώματα.

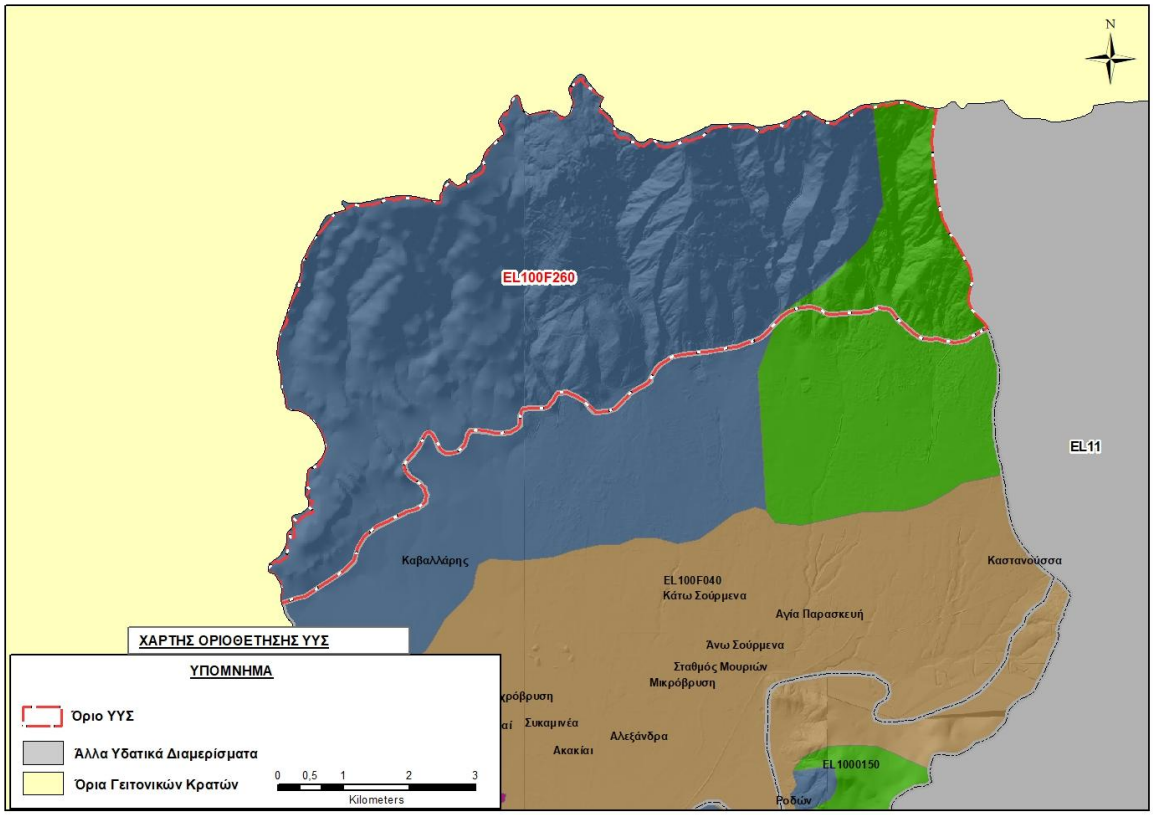
Το υπόγειο υδατικό σύστημα Μύτακα (EL100F260) εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία από άμεση κατείσδυση, της τάξης των 3,66x10^6 m^3/y.

Οι μέσες ετήσιες απολήψεις από το σύστημα μέσω γεωτρήσεων και πηγών, σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε (κεφ. 3.3) εκτιμώνται περί τα 0,001 x10^6 m^3/y, με την ποσότητα αυτή να αντιστοιχεί αποκλειστικά στην κτηνοτροφία.

Σύμφωνα με την 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ το υπόγειο υδατικό σύστημα Μύτακα (EL100F260), ταξινομήθηκε σε ΚΑΛΗ ποιοτική (χημική) και ΚΑΛΗ ποσοτική κατάσταση.

Στο υπόγειο υδατικό σύστημα Μύτακα (EL100F260) δεν περιλαμβάνονται σημεία του δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων για την περίοδο παρακολούθησης 2013-2015 και 2018-2020.

Στον ακόλουθο υδρολιθολογικό χάρτη σημειώνονται τα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος.



Εικόνα 6-49. Όρια υπόγειου υδατικού συστήματος Μύτακα (EL100F260)

ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος Μύτακα (EL100F260) δεν συναντώνται σημεία του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων με ποιοτικά δεδομένα για την περίοδο παρακολούθησης 2018-2020, όπως επίσης και για την περίοδο παρακολούθησης 2013-2015. Επισημαίνεται ότι το ΥΥΣ Μύτακα δεν είχε καθορισθεί ως υπόγειο υδατικό σύστημα κατά το 1ο ΣΔΛΑΠ.

Ανάλυση πιέσεων

Στο μεγαλύτερο μέρος της έκτασης του συστήματος υπάρχουν εκτάσεις με φυσική βλάστηση (δάση) και ακολουθούν οι βοσκότοποι.

Σημειακές πηγές ρύπανσης

Στην περιοχή δεν λειτουργούν ΕΕΛ ούτε υπάρχουν οικισμοί που αποδίδουν ρυπαντικά φορτία από δίκτυα αποχέτευσης, που δεν καταλήγουν σε ΕΕΛ. Επίσης δεν υπάρχουν πιέσεις του δευτερογενούς τομέα.

Σύμφωνα με το σχετικό κείμενο τεκμηρίωσης των πιέσεων, δεν ασκούνται πιέσεις από την σταβλισμένη κτηνοτροφία.

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος δεν εντοπίζονται εξορυκτικές δραστηριότητες του και δεν υπάρχουν ενεργοί ΧΥΤΑ και ΧΑΔΑ.

Στην περιοχή δεν εντοπίζονται μεγάλες ξενοδοχειακές μονάδες με αυτόνομες ΕΕΛ.

Διάχυτες πηγές ρύπανσης

Δεν ασκούνται πιέσεις στο υπόγειο υδατικό σύστημα από την αγελαία κτηνοτροφία, ούτε από τη γεωργική δραστηριότητα (λίπανση καλλιεργειών) και από οικισμούς που δεν διαθέτουν υποδομές αποχέτευσης.

Συνεπώς στο υπόγειο υδατικό σύστημα δεν ασκούνται σημαντικές σημειακές και διάχυτες πιέσεις.

Συσχέτιση με Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα – Χερσαία οικοσυστήματα

Στο υπόγειο υδατικό σύστημα Μύτακα (EL100F260), δεν υπάρχουν συσχετιζόμενα επιφανειακά υδάτινα συστήματα – χερσαία οικοσυστήματα.

Διάγνωση – αξιολόγηση τάσεων ρύπανσης

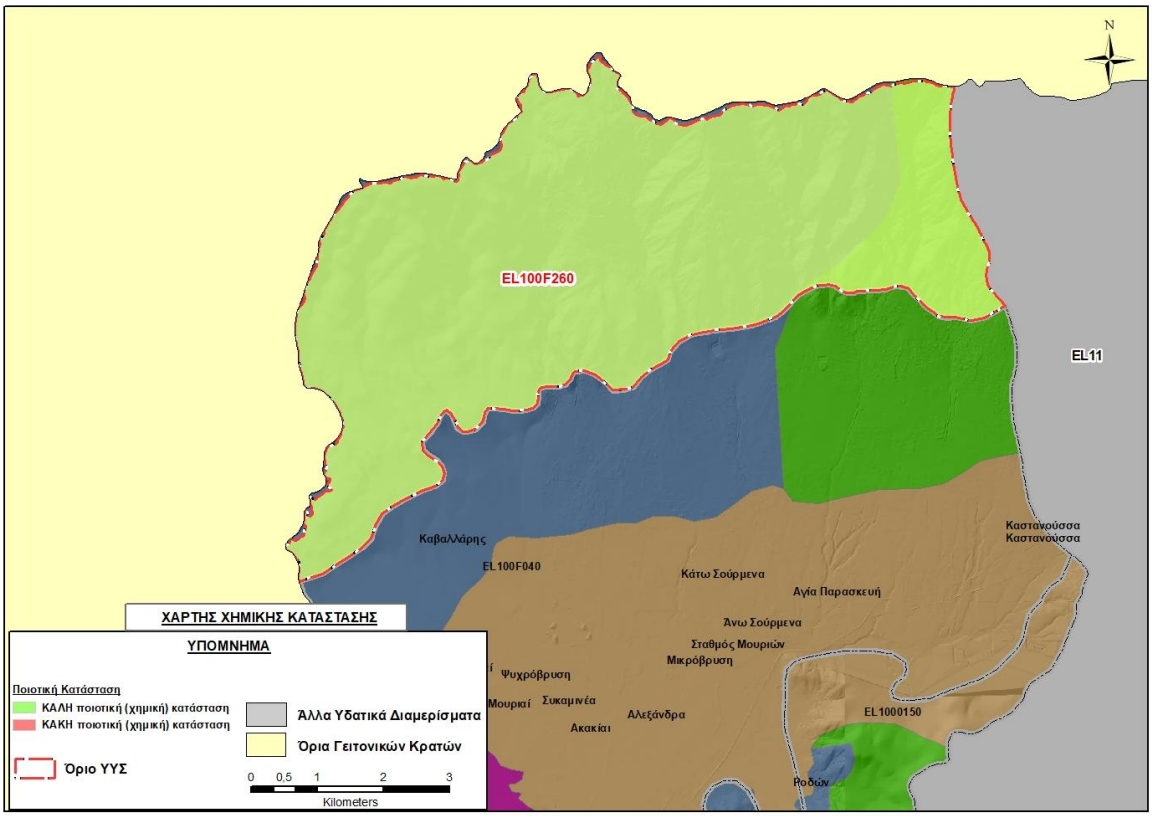
Εξαιτίας της απουσίας υδροσημείων δεν μπορεί να γίνει διάγνωση τάσεων.

Αξιολόγηση – Παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος Μύτακα (EL100F260) δεν συναντώνται σημεία του δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων για τις περιόδους παρακολούθησης 2013-2015 και 2018-2020.

Η ποιοτική (χημική) κατάσταση του ΥΥΣ Μύτακα με βάση την 1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ χαρακτηρίζεται **καλή**.

Η ποιοτική (χημική) κατάσταση του ΥΥΣ Μύτακα, λόγω του ότι δεν εμφανίζει ανθρωπογενείς πιέσεις, χαρακτηρίζεται σύμφωνα με την 2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ ως **καλή**.



Εικόνα 6-50. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Μύτακα (EL100F260)

ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στοιχεία προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ) – ΕΜΣΥ – Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ

Στο ΥΥΣ Μύτακα στα πλαίσια του προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ), δεν έχουν καταγραφεί υδρογεωτρήσεις, ούτε υπάρχουν αδειοδοτημένα υδροσημεία σύμφωνα με το ΕΜΣΥ και τη Δ/νση Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ.

Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος – Διάγνωση τάσεων

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος Μύτακα (EL100F260) δεν συναντώνται σημεία του δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων για τις περιόδους παρακολούθησης 2013-2015 και 2018-2020.

Οι μέσες ετήσιες απολήψεις από το σύστημα μέσω γεωτρήσεων, σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε (κεφ. 3.3) εκτιμώνται περί τα 0,001 x10^6 m^3/y.

Εξαιτίας της απουσίας υδροσημείων δεν μπορεί να γίνει διάγνωση τάσεων.

Εκτίμηση Τροφοδοσίας – Απολήψεις – Εκτίμηση Υδατικού Ισοζυγίου Συστήματος

Το ΥΥΣ Μύτακα (EL100F260) τροφοδοτείται από άμεση κατείσδυση νερού της βροχής. Στην 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ δεν εκτιμήθηκε η τροφοδοσία και οι μέσες ετήσιες απολήψεις του ΥΥΣ.

Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης αναθεώρησης πραγματοποιήθηκε εκτίμηση της τροφοδοσίας του συστήματος με βάση τους συντελεστές κατείσδυσης του μετεωρικού νερού στα πετρώματα της περιοχής, όπως έχουν καθοριστεί στον Πίνακα του Παραρτήματος ΙΙΙ του Παραδοτέου «Επικαιροποίηση της Μεθοδολογίας ανάλυσης ανθρωπογενών πιέσεων και των επιπτώσεων τους στα επιφανειακά και στα υπόγεια υδατικά συστήματα», (2022).

Για τους υπολογισμούς χρησιμοποιήθηκε η μέση ετήσια βροχόπτωση, όπως προέκυψε από την επεξεργασία υδρολογικών δεδομένων που έγινε στο πλαίσιο του Παραδοτέου Π3.1 "Επικαιροποίηση Εργαλείων Διαχείρισης – Συγκέντρωση δεδομένων και συμπλήρωση χρονοσειρών»της παρούσας 2ης Αναθεώρησης. Η τιμή εφαρμογής είναι 675,14 mm/y.

Στον ακόλουθο Πίνακα δίδονται οι επιμέρους εκτάσεις των διαφορετικών υδρολιθολογικών σχηματισμών και υπολογίζονται, ο όγκος βροχής κατά περίπτωση και ο επιμέρους και συνολικός όγκος νερού κατείσδυσης.

Πίνακας 6-44. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του ΥΥΣ Μύτακα(EL100F260)

Υδρολιθολογικός σχηματισμός	Έκταση σχηματισμού (m^2)	Μέση Ετήσια Βροχόπτωση (m)	Όγκος βροχής στην επιφάνεια του ΥΥΣ (m^3)	Συντελεστής κατείσδυσης	Όγκος νερού κατείσδυσης (m^3)
A3	4.602.956,08	0,67514	3.107.650,57	0,05	155.382,53
A3	34.603.566,29	0,67514	23.362.332,96	0,15	3.504.349,94
Σύνολο	39.206.522,37		26.469.983,52		3.659.732,47

Από τον προηγούμενο Πίνακα προκύπτει μέση ετήσια τροφοδοσία του συστήματος είναι της τάξης των **$3,66x10^6$ m^3/y**

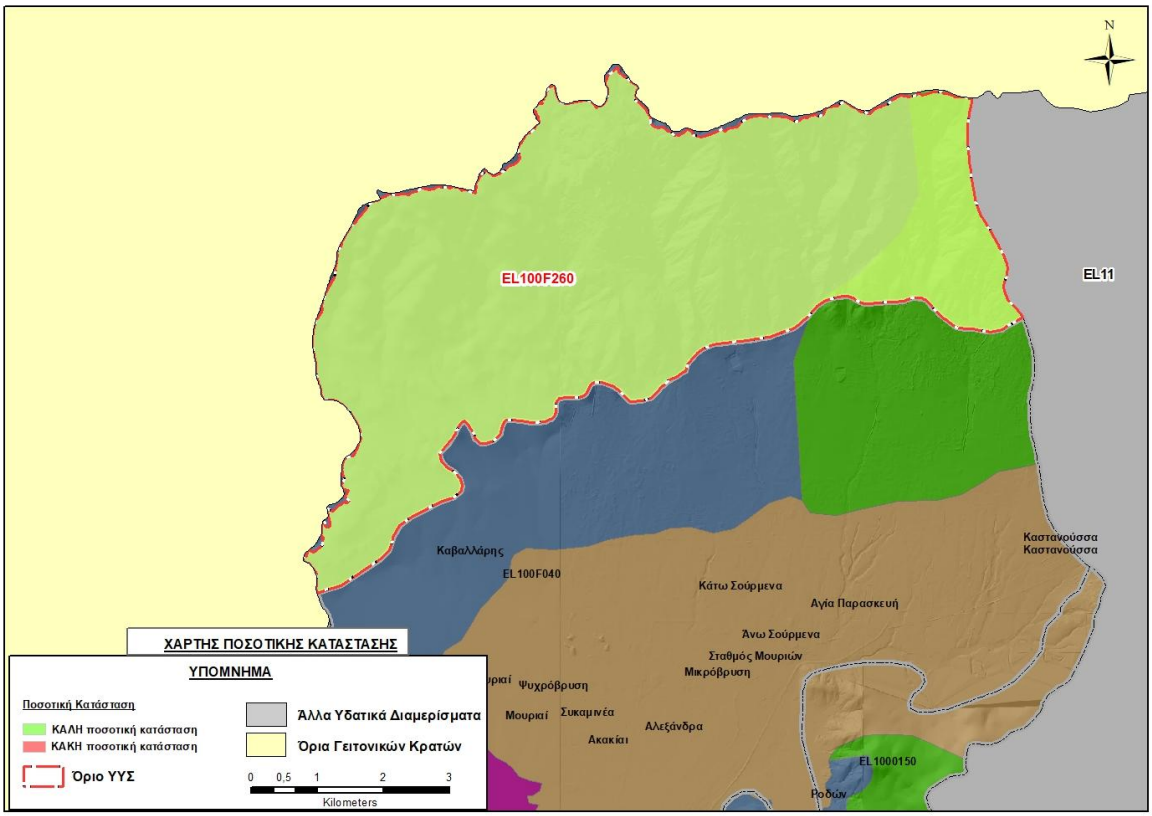
Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ οι μέσες ετήσιες απολήψεις υπολογίστηκαν σε **$0,001$ $x10^6$ m^3/y.** για κτηνοτροφική χρήση.

Στην παρούσα 2η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ,το ισοζύγιο εισροών – εκροών του συστήματος είναι **πλεονασματικό.**

Αξιολόγηση- Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Η ποσοτική κατάσταση του ΥΥΣ Μύτακα, σε συνδυασμό και με την ποιοτική του κατάσταση, εκτιμάται **καλή.**

Με βάση την συναξιολόγηση όλων των ανωτέρω στοιχείων (τροφοδοσία, είδος υπόγειας υδροφορίας, συνολικές αντλήσεις, ποιοτική κατάσταση) το Υπόγειο Υδατικό Σύστημα Μύτακα (EL1000F260) βρίσκεται σε **καλή** ποσοτική κατάσταση.



Εικόνα 6-51. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Μύτακα (EL100F260)

6.10 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΒΑΦΕΙΟΧΩΡΙΟΥ (EL1000270)

Το καρστικό υπόγειο υδατικό σύστημα Βαφειοχωρίου (EL1000270), βρίσκεται στην λεκάνη απορροής του ποταμού Αξιού (ΛΑΠ EL1003) και καταλαμβάνει έκταση 37,82 km^2. Περιβάλλεται από το κοκκώδες ΥΥΣ Αξιού (EL1000030) κι αναπτύσσεται εντός των ασβεστολιθικών σχηματισμών της Ενότητας Βαφειοχωρίου. Πρόκειται για μεσόκοκκους έως αδρόκοκκους, συμπαγείς και κατά θέσεις στρωματώδεις ασβεστόλιθους με παρεμβολές σιπολινών και ενστρώσεις γραφιτικών σχιστολίθων κατά θέσεις δολομιτιωμένοι, πτυχωμένοι και έντονα κατακερματισμένοι.

Τα ανθρακικά πετρώματα που δομούν το υπόγειο υδατικό σύστημα έχουν περιορισμένο πάχος, μικρή επιφανειακή εξάπλωση και παρουσιάζουν περιορισμένη καρστική διάβρωση. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με την παρεμβολή σχηματισμών άλλης λιθολογικής σύστασης μειώνουν την υδροπερατότητά τους, με αποτέλεσμα η υπόγεια υδροφορία που αναπτύσσεται να είναι περιορισμένη και τοπικής σημασίας.

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Βαφειοχωρίου (EL1000270) εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία από άμεση κατείσδυση, της τάξης των 3,68x10^6 m^3/y.

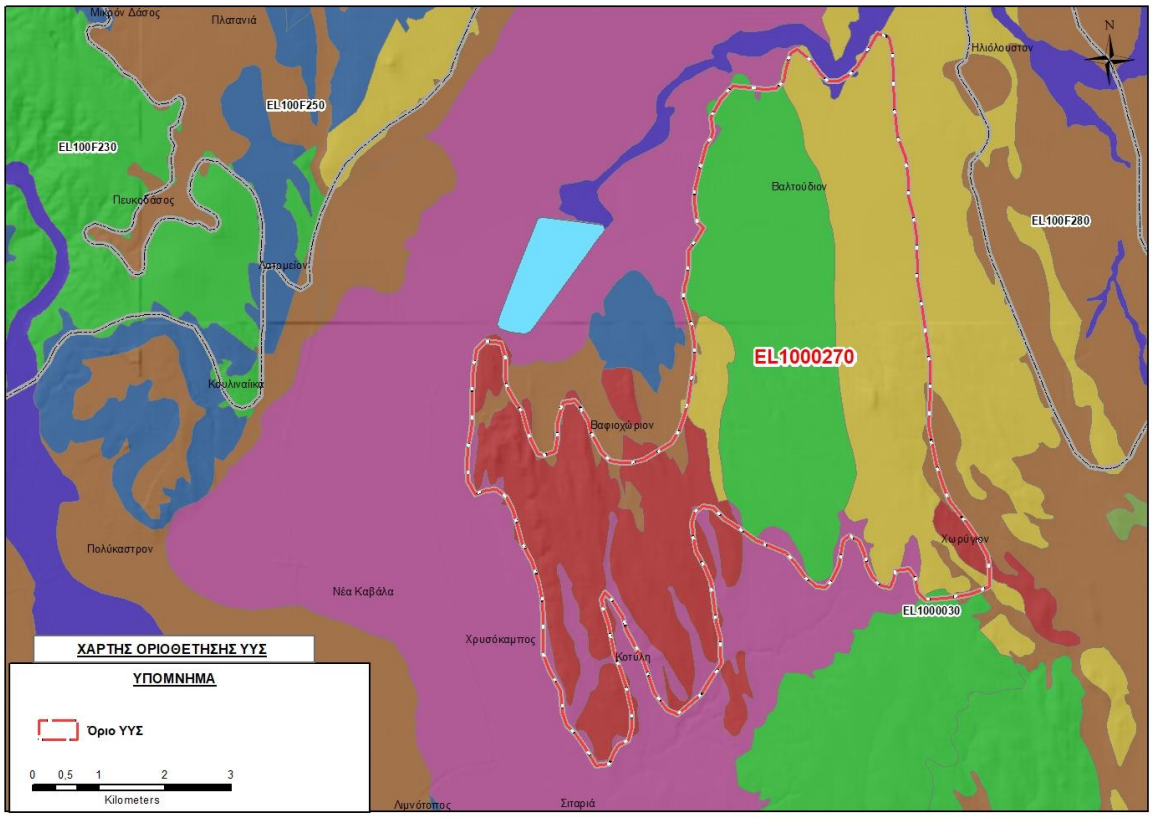
Οι μέσες ετήσιες απολήψεις από το σύστημα μέσω γεωτρήσεων, σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε (κεφ. 3.3) εκτιμώνται περί τα 0,74x10^6 m^3/y.

Η φυσική εκφόρτιση του υπόψη συστήματος, γίνεται κυρίως μέσω μικρών διάσπαρτων πηγών καθώς και με πλευρική διήθηση προς τα εκατέρωθεν ευρισκόμενα συστήματα.

Σύμφωνα με την 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ το υπόγειο υδατικό σύστημα Βαφειοχωρίου (EL1000270), ταξινομήθηκε σε ΚΑΛΗ ποιοτική (χημική) και ΚΑΛΗ ποσοτική κατάσταση.

Στο υπόγειο υδατικό σύστημα Βαφειοχωρίου (EL1000270) δεν περιλαμβάνονται σημεία του δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων για την περίοδο παρακολούθησης 2013-2015 και 2018-2020.

Στον ακόλουθο υδρολιθολογικό χάρτη σημειώνονται τα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος.



Εικόνα 6-52. Όρια υπόγειου υδατικού συστήματος Βαφειοχωρίου (EL1000270)

ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος Βαφειοχωρίου (EL1000270), δεν συναντώνται σημεία του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων με ποιοτικά δεδομένα για την περίοδο παρακολούθησης 2018-2020. Για το λόγο αυτό έγινε επαναξιολόγηση των υδροσημείων που είχαν αξιολογηθεί κατά το 1ο ΣΔΛΑΠ, με συνεκτίμηση των δεδομένων και τάσεων που προέκυψαν για τα γειτονικά συστήματα, καθώς και των κοινωνικο-οικονομικών εξελίξεων που επηρέασαν τις απολήψεις υπόγειων νερών τα τελευταία χρόνια.

Από την αξιολόγηση των στοιχείων στα πλαίσια του 1ου Σχεδίου Διαχείρισης (τα οποία προέρχονται από την μελέτη του ΙΓΜΕ, Καλούση Ε., κ.ά, τεύχος 2Γ, 2010) προέκυψαν τα ακόλουθα αναφορικά με την ποιοτική κατάσταση του συστήματος: α) Η ηλεκτρική αγωγιμότητα κυμαίνεται από 673 έως 765 μS/cm και είναι μικρότερη της αντίστοιχης ΑΑΤ. Η συγκέντρωση των Cl^- είναι μικρότερη της ΑΑΤ, β) Η συγκέντρωση των ιόντων και ιχνοστοιχείων (Na^+, K^+, Cr^-, NO_3^-) είναι μικρότερη των αντίστοιχων ΑΑΤ, γ) η συγκέντρωση των βαρέων μετάλλων και λοιπών τοξικών στοιχείων (Pb, Zn, Cu, Fe, Cd, Ni, As, B, F), είναι μικρότερη των αντίστοιχων ΑΑΤ.

Ανάλυση Πιέσεων

Στο μεγαλύτερο μέρος της έκτασης του συστήματος επικρατούν οι καλλιεργήσιμες εκτάσεις και υπάρχουν περιορισμένες χρήσεις κατοικίας.

Σημειακές πηγές ρύπανσης

Στην περιοχή δεν λειτουργούν ΕΕΛ, ούτε υπάρχουν οικισμοί που αποδίδουν ρυπαντικά φορτία από δίκτυα αποχέτευσης, που δεν καταλήγουν σε ΕΕΛ. Επίσης δεν υπάρχουν πιέσεις του δευτερογενούς τομέα.

Σύμφωνα με το σχετικό κείμενο τεκμηρίωσης των πιέσεων, πιέσεις ασκούνται από την σταβλισμένη κτηνοτροφία, όπου το ΥΥΣ κατατάσσεται 24ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης στη σχετική κλίμακα σημειακής ρύπανσης μεταξύ των 25 περισσότερο πιεζόμενων ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Στα βορειοδυτικά όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος εντοπίζονται εξορυκτικές δραστηριότητες του κλάδου των λατομικών περιοχών (1). Δεν υπάρχουν ενεργοί ΧΥΤΑ και ΧΑΔΑ.

Στην περιοχή δεν εντοπίζονται μεγάλες ξενοδοχειακές μονάδες με αυτόνομες ΕΕΛ.

Διάχυτες πηγές ρύπανσης

Το υπόγειο υδατικό σύστημα κατατάσσεται 20ο κατά σειρά σε απολήψεις άρδευσης μέσω ιδιωτικών υδροληψιών.

Οι πιέσεις που ασκούνται στο ΥΥΣ από τη γεωργική δραστηριότητα (λίπανση καλλιεργειών) κατατάσσουν το υπόγειο υδατικό σύστημα στην 24ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης στη σχετική κλίμακα διάχυτης ρύπανσης μεταξύ των 25 περισσότερο πιεζόμενων ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Σημαντικές πιέσεις ασκούνται από την αγελαία κτηνοτροφία, όπου το ΥΥΣ κατατάσσεται 17ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης στη σχετική κλίμακα διάχυτης ρύπανσης μεταξύ των 25 περισσότερο πιεζόμενων ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Συσχέτιση με Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα – Χερσαία οικοσυστήματα:

Στο Υπόγειο υδατικό σύστημα Βαφειοχωρίου (EL1000270), αναπτύσσεται ο υγρότοπος GR12320005 «Περιοχή Έλους Αρτζάν».

Σημειώνεται ότι σύμφωνα με το ΦΕΚ 1212/Β/18.09.2001 (Άρθρο 2), ο κάμπος Θεσσαλονίκης – Πέλλας – Ημαθίας χαρακτηρίζεται ως ευπρόσβλητη ζώνη νιτρορύπανσης γεωργικής προέλευσης, όπου τα επιφανειακά και τα υπόγεια νερά (συμπεριλαμβανομένου του ΥΥΣ Βαφειοχωρίου) που απορρέουν σε αυτόν, υφίστανται ή ενδέχεται να υποστούν νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης.

Διάγνωση – αξιολόγηση τάσεων ρύπανσης

Εξαιτίας της απουσίας υδροσημείων δεν μπορεί να γίνει διάγνωση τάσεων.

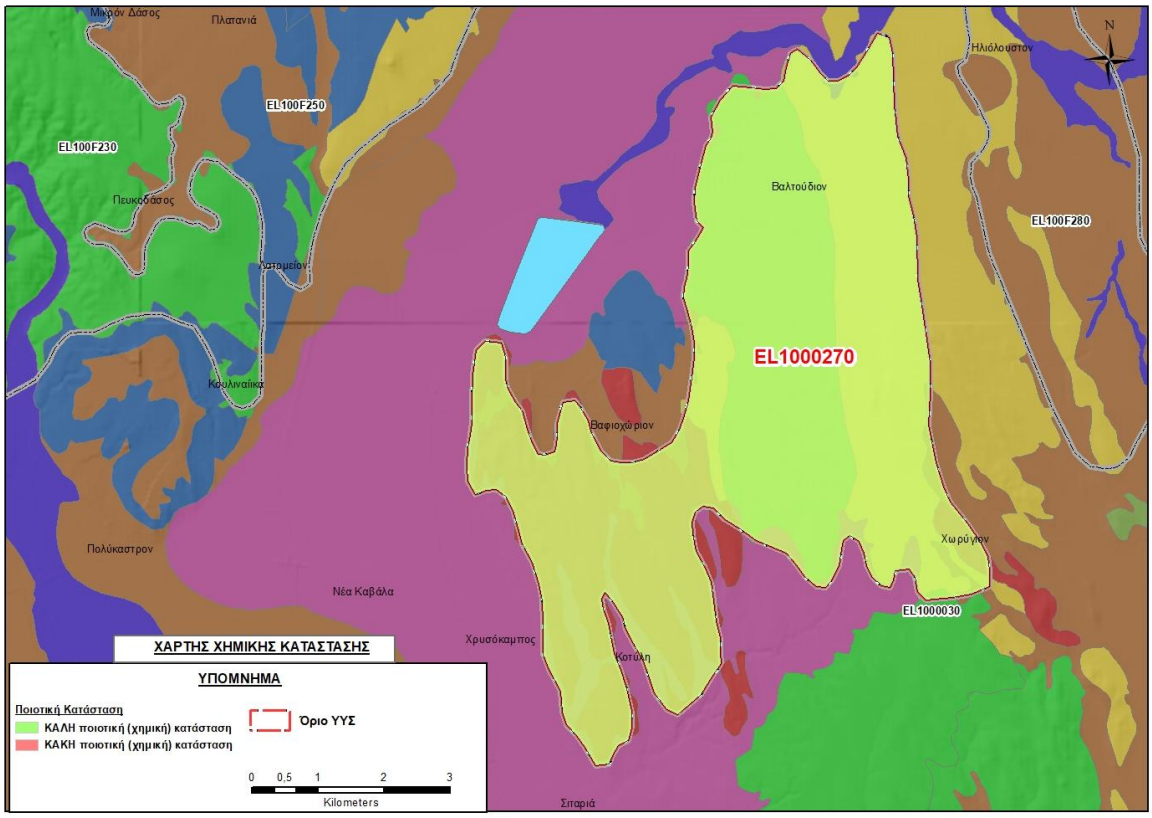
Αξιολόγηση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Η αξιολόγηση της ποιοτικής (χημικής) κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος Βαφειοχωρίου (EL1000270), καθώς δεν συναντώνται σημεία του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων με ποιοτικά δεδομένα για την περίοδο παρακολούθησης 2018-2020, πραγματοποιείται από την συνεκτίμηση των δεδομένων και τάσεων που προέκυψαν για τα γειτονικά συστήματα, καθώς και των κοινωνικο-οικονομικών εξελίξεων που επηρέασαν τις απολήψεις υπόγειων νερών τα τελευταία χρόνια.

Παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Η ποιοτική (χημική) κατάσταση του ΥΥΣ Βαφειοχωρίου (EL1000270) με βάση την 1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ χαρακτηρίζεται **καλή**.

Με βάση το γεγονός ότι στο ΥΥΣ από την 1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ δεν έχει αλλάξει το καθεστώς των διάχυτων και επιφανειακών σημειακών πιέσεων εκτιμάται ότι το ΥΥΣ βρίσκεται σε **καλή** ποιοτική (χημική) κατάσταση.



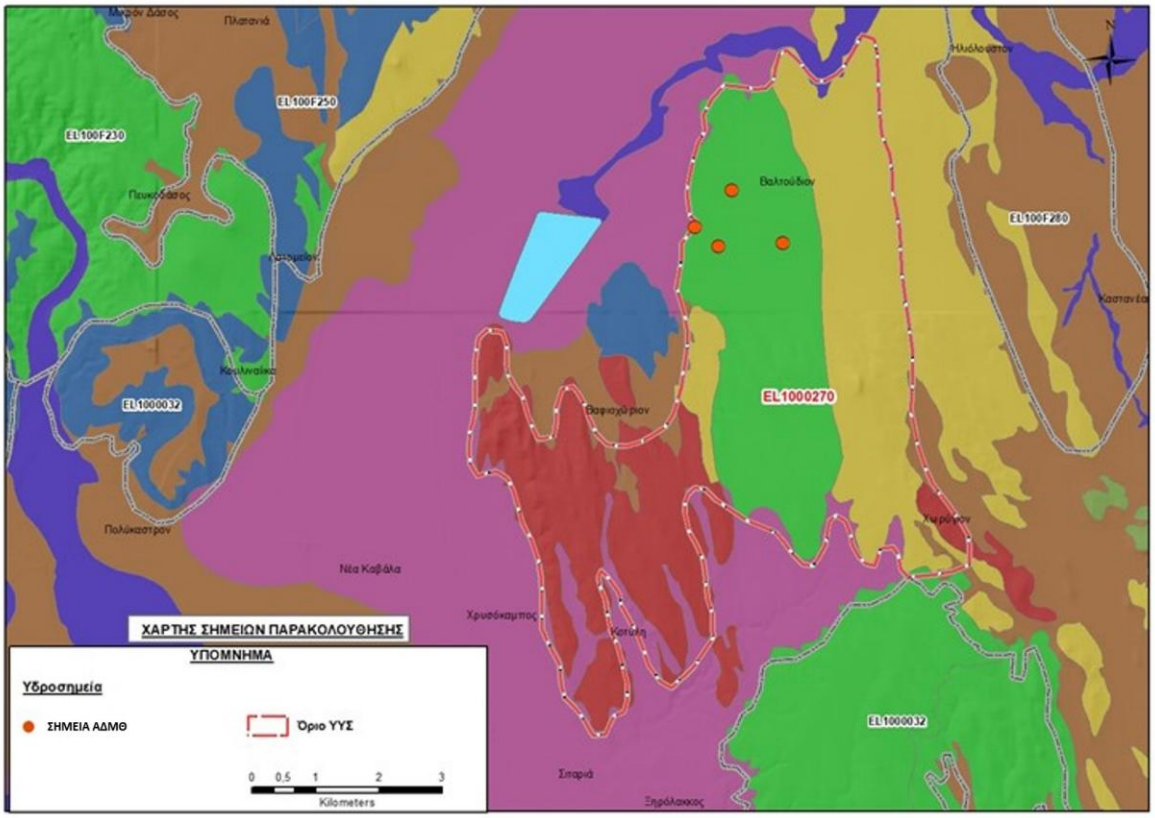
Εικόνα 6-53. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Βαφειοχωρίου (EL1000270)

ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στοιχεία προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ) – ΕΜΣΥ – Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ

Στο ΥΥΣ Βαφειοχωρίου στα πλαίσια του προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ), δεν έχουν καταγραφεί υδρογεωτρήσεις, ούτε υπάρχουν αδειοδοτημένα υδροσημεία σύμφωνα με το ΕΜΣΥ.

Από τα στοιχεία που διατέθηκαν από τη Δ/νση Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ, έχουν αδειοδοτηθεί 4 υδροσημεία κανένα όμως δεν έχει λάβει κωδικό ΕΜΣΥ. Έχουν διατρηθεί σε βάθος από 25,0m έως 160m, και η ποσότητα που αντλείται ετησίως από τα υδροσημεία ανέρχεται σε 271.900 m^3/y. Το σύνολο των υδροσημείων, χρησιμοποιείται για αρδευτική χρήση.



Εικόνα 6-54. Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων ΕΜΣΥ στο υπόγειο υδατικό σύστημα Βαφειοχωρίου (EL1000270)

Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος – Διάγνωση τάσεων

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος Βαφειοχωρίου (EL1000270) δεν συναντώνται σημεία του δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων για τις περιόδους παρακολούθησης 2013-2015 και 2018-2020.

Στα πλαίσια του 1ου ΣΔΛΑΠ, σύμφωνα με τα στοιχεία των σταθμημετρήσεων σε ένα (1) υδροσημείο (ΑΓ59), παρατηρείται πτώση της πιεζομετρικής στάθμης της τάξης των 0.33 m /y. Πρόσθετα το ΙΓΜΕ (Καλούση, Ε., κ.ά., 2010) αναφέρει πτώση πιεζομετρικής στάθμης και στην γεώτρηση ΑΓ80.

Οι μέσες ετήσιες απολήψεις από το σύστημα μέσω γεωτρήσεων, σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε (κεφ. 3.3) εκτιμώνται περί τα 0,74 x10^6 m^3/y, με 0,72 x10^6 m^3/y να αντιστοιχούν στην άρδευση, και 0,02 x10^6 m^3/y στην κτηνοτροφία. Επίσης το ΥΥΣ Βαφειοχωρίου εκτιμήθηκε, από την συναξιολόγηση των υφιστάμενων στοιχείων (ΣΔΛΑΠ & ΙΓΜΕ 2010) σε συνδυασμό με τα στοιχεία που προέκυψαν στο πλαίσιο της 1ης Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ, ότι είχε μέσες ετήσιες απολήψεις περίπου 2,00x10^6 m^3/y, με 1,99x10^6 m^3/y να αντιστοιχούν στην άρδευση.

Εξαιτίας της έλλειψης συνεχούς μακροχρόνιας χρονοσειράς δεν μπορεί να γίνει διάγνωση τάσεων.

Εκτίμηση Τροφοδοσίας – Απολήψεις – Εκτίμηση Υδατικού Ισοζυγίου Συστήματος

Το ΥΥΣ Βαφειοχωρίου (EL1000270) τροφοδοτείται από άμεση κατείσδυση νερού της βροχής. Στην 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ δεν εκτιμήθηκε η τροφοδοσία του ΥΥΣ και οι μέσες ετήσιες απολήψεις εκτιμήθηκαν σε 2,00 x10^6 m^3/y.

Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης αναθεώρησης πραγματοποιήθηκε επανεκτίμηση της τροφοδοσίας του συστήματος με βάση τους συντελεστές κατείσδυσης του μετεωρικού νερού στα πετρώματα της περιοχής, όπως έχουν καθοριστεί στον Πίνακα του Παραρτήματος ΙΙΙ του Παραδοτέου

«Επικαιροποίηση της Μεθοδολογίας ανάλυσης ανθρωπογενών πιέσεων και των επιπτώσεων τους στα επιφανειακά και στα υπόγεια υδατικά συστήματα», (2022).

Για τους υπολογισμούς χρησιμοποιήθηκε η μέση ετήσια βροχόπτωση, όπως προέκυψε από την επεξεργασία υδρολογικών δεδομένων που έγινε στο πλαίσιο του Παραδοτέου Π3.1 "Επικαιροποίηση Εργαλείων Διαχείρισης – Συγκέντρωση δεδομένων και συμπλήρωση χρονοσειρών»της παρούσας 2ης Αναθεώρησης. Η τιμή εφαρμογής είναι 543,47 mm/y.

Στον ακόλουθο Πίνακα δίδονται οι επιμέρους εκτάσεις των διαφορετικών υδρολιθολογικών σχηματισμών και υπολογίζονται, ο όγκος βροχής κατά περίπτωση και ο επιμέρους και συνολικός όγκος νερού κατείσδυσης.

Πίνακας 6-45. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του ΥΥΣ Βαφειοχωρίου (EL1000270)

Υδρολιθολογικός σχηματισμός	Έκταση σχηματισμού (m^2)	Μέση Ετήσια Βροχόπτωση (m)	Όγκος βροχής στην επιφάνεια του ΥΥΣ (m^3)	Συντελεστής κατείσδυσης	Όγκος νερού κατείσδυσης (m^3)
A2	11.313.256,99	0,54347	6.148.432,92	0,05	307.421,65
A3	12.431.444,90	0,54347	6.756.136,20	0,05	337.806,81
P1	2.603.880,67	0,54347	1.415.134,97	0,10	141.513,50
A3	1.027.735,80	0,54347	558.545,13	0,12	67.025,42
P2	76.160,56	0,54347	41.391,09	0,25	10.347,77
K1	10.363.867,74	0,54347	5.632.466,90	0,50	2.816.233,45
Σύνολο	37.816.346,67		20.552.107,22		3.680.348,59

Από τον προηγούμενο Πίνακα προκύπτει μέση ετήσια τροφοδοσία του συστήματος της τάξης των **$3,68x10^6$ m^3**.

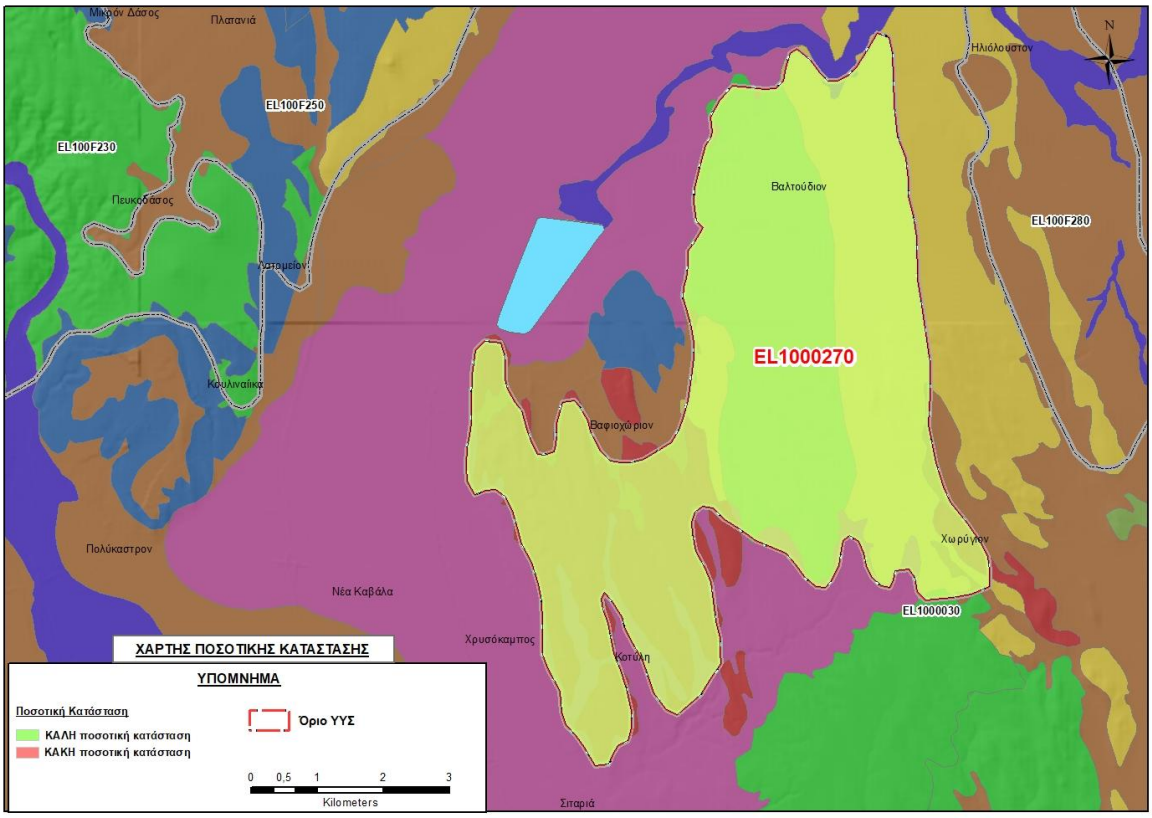
Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ οι μέσες ετήσιες απολήψεις υπολογίστηκαν σε **$0,74 x10^6$ m^3/y,** με το μεγαλύτερο ποσοστό να καταλαμβάνει η άρδευση με 0,72 x 10^6 m^3/y, (97%), μειωμένες συγκριτικά με τα 2,00 x10^6 m^3 που είχαν υπολογιστεί στα πλαίσια της 1ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ. Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του αντίστοιχου κειμένου τεκμηρίωσης των πιέσεων, η διαφοροποίηση αυτή οφείλεται κυρίως στο ακριβέστερο αποτέλεσμα που προκύπτει στους υπολογισμούς από τη γεωχωρική πληροφορία που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα 2η Αναθεώρηση, συγκριτικά με τους υπολογισμούς της 1ης Αναθεώρησης.

Στην παρούσα 2η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ, το ισοζύγιο εισροών – εκροών του συστήματος είναι **πλεονασματικό**.

Αξιολόγηση- Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Η ποσοτική κατάσταση του ΥΥΣ Βαφειοχωρίου (EL1000270) με βάση την 1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ χαρακτηρίζεται **καλή**.

Με βάση την συναξιολόγηση όλων των ανωτέρω στοιχείων (τροφοδοσία, είδος υπόγειας υδροφορίας, συνολικές αντλήσεις, ποιοτική κατάσταση) και ότι από την 1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ δεν έχει αλλάξει το καθεστώς των διάχυτων και σημειακών πιέσεων, το Υπόγειο Υδατικό Σύστημα Βαφειοχωρίου (EL1000270) βρίσκεται σε **καλή** ποσοτική κατάσταση.



Εικόνα 6-55. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Βαφειοχωρίου (EL1000270)

6.11 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΓΑΛΗΣ ΣΤΕΡΝΑΣ (EL100F280)

Το καρστικό υπόγειο υδατικό σύστημα Μεγάλης Στέρνας (EL100F280), βρίσκεται στην λεκάνη απορροής του ποταμού Αξιού (ΛΑΠ EL1003), ανήκει συνολικά στο ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας (EL10) και καταλαμβάνει έκταση 38,95 km^2.

Το ΥΥΣ Μεγάλης Στέρνας συνορεύει βόρεια με τη Βόρεια Μακεδονία και νότια με το κοκκώδες σύστημα Αξιού (EL1000030).

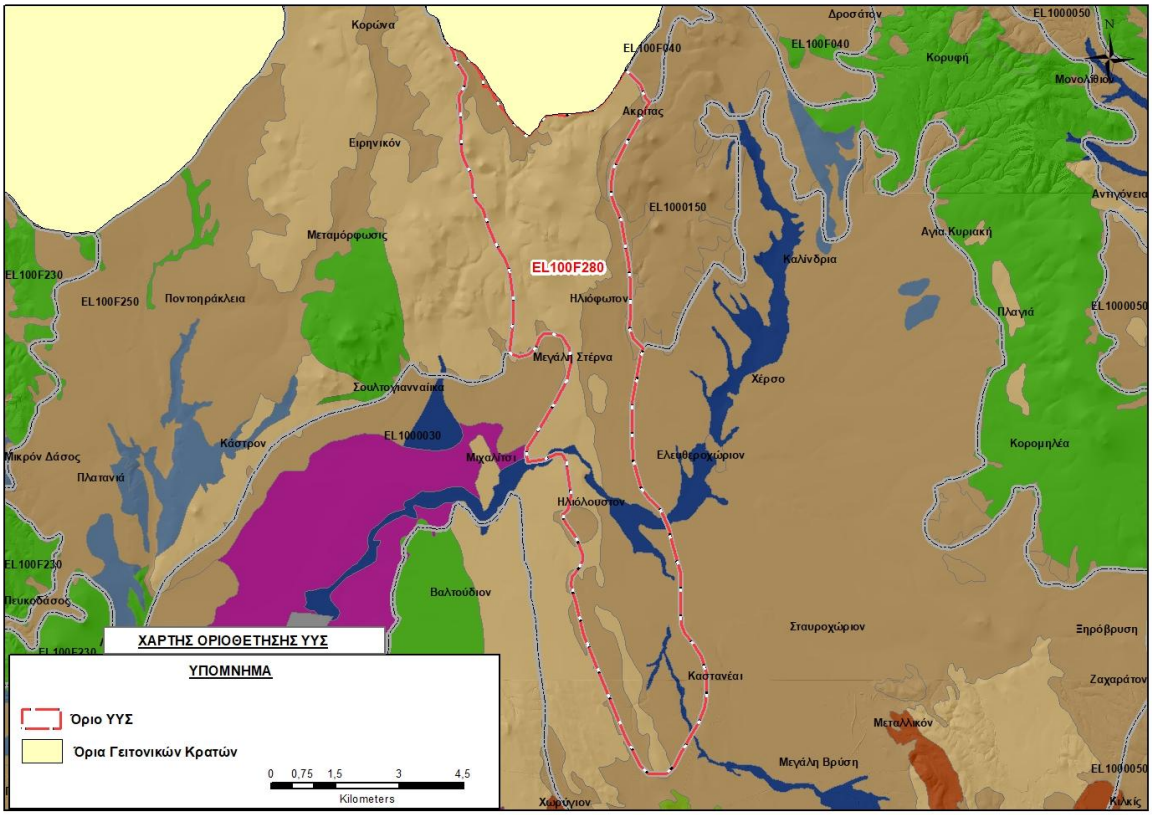
Το ΥΥΣ αναπτύσσεται στους καρστικοποιημένους ανθρακικούς σχηματισμούς της ενότητας Μεγάλης Στέρνας (πλακώδεις ανακρυσταλλωμένοι ασβεστόλιθοι, παχυστρωματώδεις λευκοκρατικοί ασβεστόλιθοι και φυλλίτες) της ενότητας Μελισσοχωρίου - Χολομώντα. Στα κατώτερα στρώματα της ασβεστολιθικής σειράς υπάρχουν εναλλαγές φυλλιτών με πλακώδεις ασβεστόλιθους.

Στο ΥΥΣ αναπτύσσεται ένας καρστικός υπόγειος υδροφορέας και τοπικοί μικρής σημασίας ανεξάρτητοι υδροφορείς, λόγω της παρεμβολής των στεγανών φυλλιτικών ενστρώσεων στους κατώτερους ορίζοντες της ανθρακικής σειράς.

Η φυσική εκφόρτιση του υπόψη συστήματος, γίνεται προς τα χαμηλότερα υψόμετρα και τελικώς προς το Υπ. Αξιού (α) (EL1000031).

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Μεγάλης Στέρνας (EL100F280), εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία από άμεση κατείσδυση, της τάξης των 1,98x10^6 m^3/y.

Οι μέσες ετήσιες απολήψεις, σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε (κεφ. 3.3) εκτιμώνται περί τα 1,22x10^6 m^3/y.



Εικόνα 6-56. Όρια υπόγειου υδατικού συστήματος Μεγάλης Στέρνας (EL100F280)

Σύμφωνα με την 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ το υπόγειο υδατικό σύστημα Μεγάλης Στέρνας (EL100F280), ταξινομήθηκε σε ΚΑΛΗ ποιοτική (χημική) και ΚΑΛΗ ποσοτική κατάσταση.

Στο υπόγειο υδατικό σύστημα Μεγάλης Στέρνας (EL100F280) δεν περιλαμβάνονται σημεία του δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων για τις περιόδους παρακολούθησης 2013-2015 και 2018-2020.

Στον ακόλουθο υδρολιθολογικό χάρτη σημειώνονται τα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος.

ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος Μεγάλης Στέρνας (EL100F280) δεν συναντώνται σημεία του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων με ποιοτικά δεδομένα για την περίοδο παρακολούθησης 2018-2020. Για το λόγο αυτό έγινε επαναξιολόγηση των υδροσημείων που είχαν αξιολογηθεί κατά το 1^{ο} ΣΔΛΑΠ, με συνεκτίμηση των δεδομένων και τάσεων που προέκυψαν για τα γειτονικά συστήματα, καθώς και των κοινωνικο-οικονομικών εξελίξεων που επηρέασαν τις απολήψεις υπόγειων νερών τα τελευταία χρόνια.

Στα πλαίσια του 1^{ου} ΣΔΛΑΠ αξιολογήθηκαν επτά (7) υδροσημεία, όπου δεν παρατηρήθηκε υπέρβαση των ΑΑΤ. Η μη υπέρβαση των ΑΑΤ επισημαίνεται και στην μελέτη του ΙΓΜΕ (Καλούση Ε., κ.ά, 2010). Συγκεκριμένα αναφέρεται ότι: α) Η ηλεκτρική αγωγιμότητα κυμαίνεται από 630 έως 1830 μS/cm και είναι μικρότερη της αντίστοιχης ΑΑΤ. Η συγκέντρωση των Cl^- είναι μικρότερη της ΑΑΤ, β) Η συγκέντρωση των ιόντων και ιχνοστοιχείων (Na^+, K^+, Ca^{++}, Mg^{++}, Cr^-, NO_3^-, NO_2^-, $SO_4^=$, NH_4^-) είναι μικρότερη των αντίστοιχων ΑΑΤ, με εξαίρεση ένα (1) υδροσημείο (ΓΧ153α), όπου καταγράφεται υπέρβαση της συγκέντρωσης NO_3, γ) η συγκέντρωση βαρέων μετάλλων και τοξικών στοιχείων (Pb, Zn, Cu, Cd, Ni, As, B, F) είναι μικρότερη των αντίστοιχων ΑΑΤ.

Ανάλυση πιέσεων

Στην περιοχή επικρατούν οι αγροτικές χρήσεις, κύρια γεωργία, ακολουθεί η φυσική βλάστηση, ενώ υπάρχουν και χρήσεις κατοικίας.

Σημειακές πηγές ρύπανσης

Στην περιοχή δεν λειτουργούν ΕΕΛ και δεν υπάρχουν οικισμοί που αποδίδουν ρυπαντικά φορτία από δίκτυα αποχέτευσης, που δεν καταλήγουν σε ΕΕΛ. Επίσης πιέσεις του δευτερογενούς τομέα δεν υφίστανται στο σύστημα.

Σύμφωνα με το σχετικό κείμενο τεκμηρίωσης των πιέσεων, σημαντικές πιέσεις ασκούνται από την σταβλισμένη κτηνοτροφία, όπου το ΥΥΣ κατατάσσεται 22^{ο} κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης στη σχετική κλίμακα σημειακής ρύπανσης μεταξύ των 25 περισσότερο πιεζόμενων ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος εντοπίζονται εξορυκτικές δραστηριότητες του κλάδου των βιομηχανικών (1). Δεν υπάρχουν ενεργοί ΧΥΤΑ και ΧΑΔΑ.

Στην περιοχή δεν εντοπίζονται μεγάλες ξενοδοχειακές μονάδες με αυτόνομες ΕΕΛ.

Διάχυτες πηγές ρύπανσης

Το υπόγειο υδατικό σύστημα, στο σύνολό του, κατατάσσεται 19^{ο} κατά σειρά σε απολήψεις άρδευσης μέσω ιδιωτικών υδροληψιών.

Δεν ασκούνται πιέσεις από την αγελαία κτηνοτροφία στο ΥΥΣ.

Οι πιέσεις ασκούνται στο ΥΥΣ, σε μεγαλύτερο βαθμό από τη γεωργική δραστηριότητα (λίπανση καλλιεργειών). Το ΥΥΣ κατατάσσεται 24^{ο} κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης στη σχετική κλίμακα διάχυτης ρύπανσης μεταξύ των ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Συσχέτιση με Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα – Χερσαία οικοσυστήματα

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Μεγάλης Στέρνας (EL100F280) διαρέεται από το υδατόρεμα Αγιάκ, το οποίο τροφοδοτεί τον υπόγειο υδροφορέα της περιοχής.

Σημειώνεται ότι σύμφωνα με το ΦΕΚ 1212/Β/18.09.2001 (Άρθρο 2), ο κάμπος Θεσσαλονίκης – Πέλλας – Ημαθίας χαρακτηρίζεται ως ευπρόσβλητη ζώνη νιτρορύπανσης γεωργικής προέλευσης, όπου τα επιφανειακά και τα υπόγεια νερά (συμπεριλαμβανομένου του ΥΥΣ Μεγάλης Στέρνας) που απορρέουν σε αυτόν, υφίστανται ή ενδέχεται να υποστούν νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης.

Διάγνωση – αξιολόγηση τάσεων ρύπανσης

Εξαιτίας της απουσίας υδροσημείων δεν μπορεί να γίνει διάγνωση τάσεων.

Αξιολόγηση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

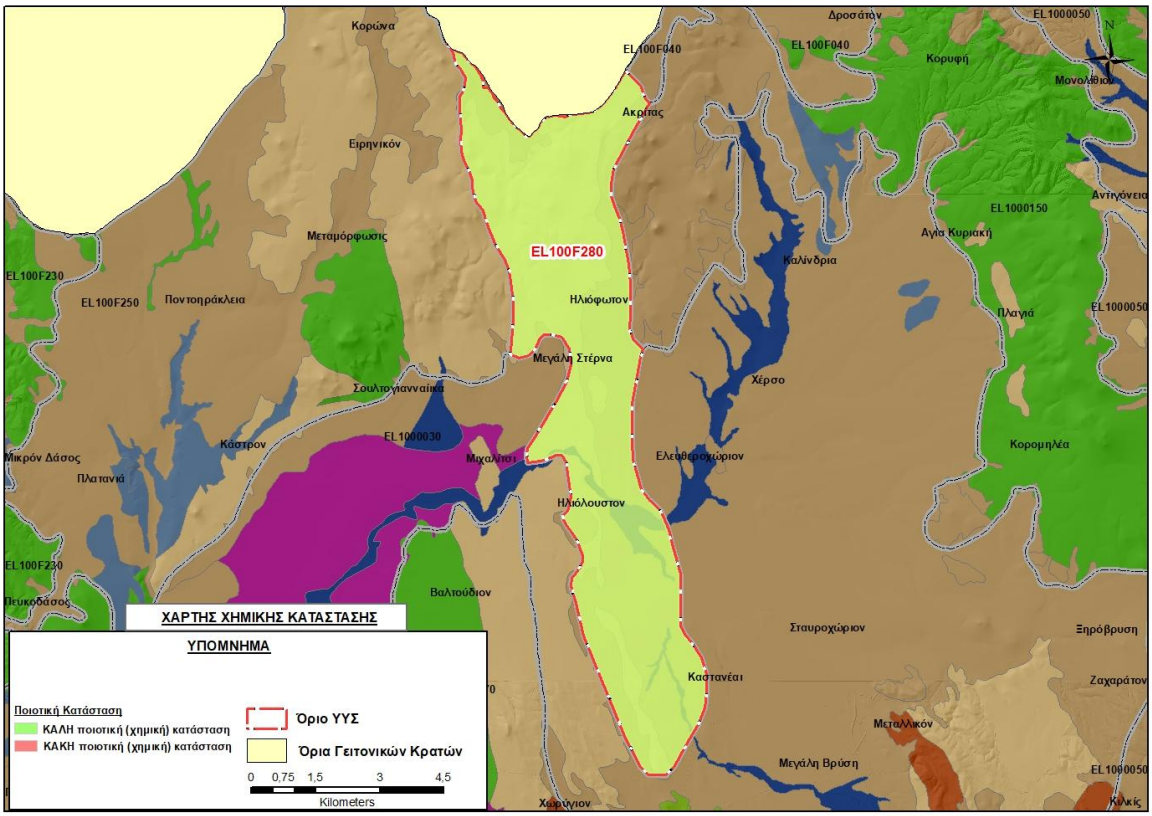
Η αξιολόγηση της ποιοτικής (χημικής) κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος Μεγάλης Στέρνας, καθώς δεν συναντώνται σημεία του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων με ποιοτικά δεδομένα για την περίοδο παρακολούθησης 2018-2020, πραγματοποιείται από την συνεκτίμηση των δεδομένων και τάσεων που προέκυψαν για τα γειτονικά συστήματα, καθώς και των κοινωνικο-οικονομικών εξελίξεων που επηρέασαν τις απολήψεις υπόγειων νερών τα τελευταία χρόνια.

Παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος Μεγάλης Στέρνας (EL100F280) δεν συναντώνται σημεία του δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων για τις περιόδους παρακολούθησης 2013-2015 και 2018-2020.

Η ποιοτική (χημική) κατάσταση του ΥΥΣ Μεγάλης Στέρνας με βάση την 1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ χαρακτηρίζεται **καλή**.

Με βάση το γεγονός ότι στο ΥΥΣ από την 1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ δεν έχει αλλάξει το καθεστώς των διάχυτων και επιφανειακών σημειακών πιέσεων **εκτιμάται** ότι το ΥΥΣ βρίσκεται σε **καλή** ποιοτική (χημική) κατάσταση.



Εικόνα 6-57. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Μεγάλης Στέρνας (EL1000160)

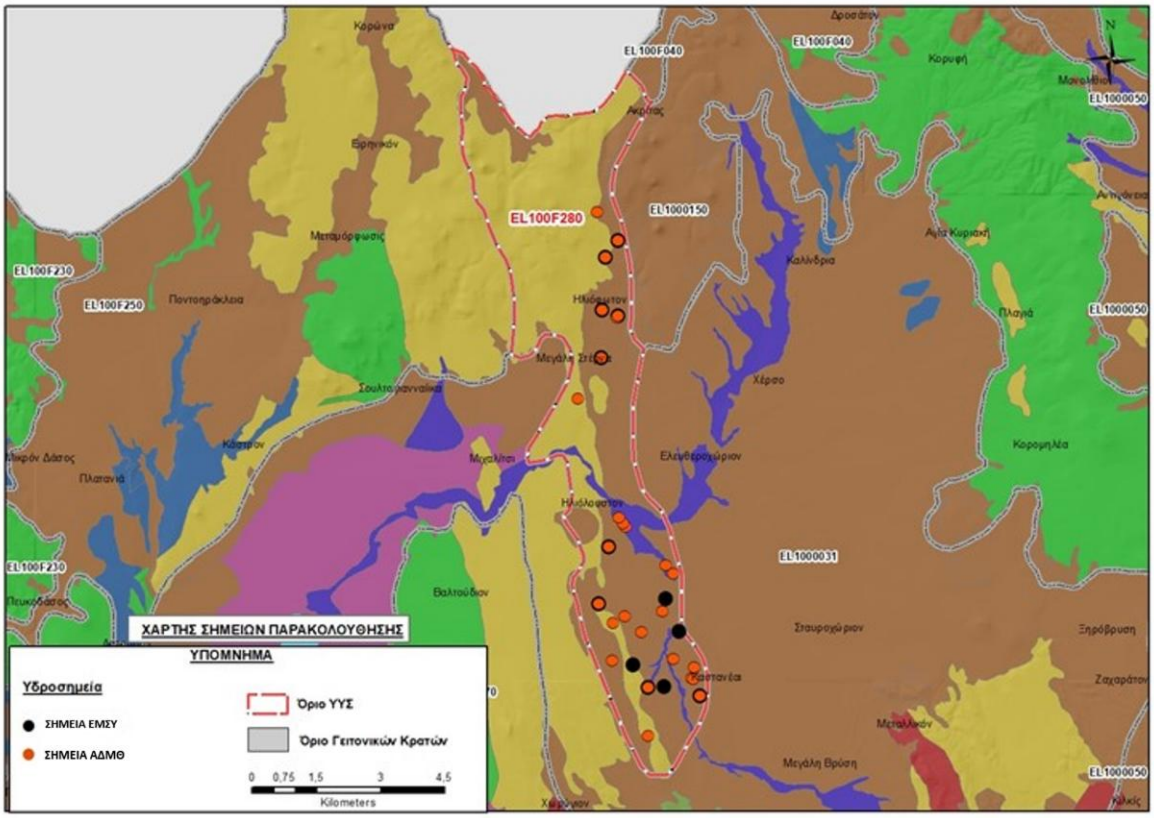
ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στοιχεία προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ) – ΕΜΣΥ – Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ

Στο ΥΥΣ Μεγάλης Στέρνας στα πλαίσια του προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ), δεν έχουν καταγραφεί υδρογεωτρήσεις.

Στα πλαίσια του ΕΜΣΥ έχουν αδειοδοτηθεί έξι (6) υδρογεωτρήσεις εκ των οποίων οι τρεις (3) είναι ενεργές (κωδ. 1000004481361, 1000005168751, 1000005168777). Έχουν διατρηθεί σε βάθη της τάξης των 80 ως 120 m και αντλούνται με συνολική παροχή της τάξης των 77.850 m^3/y.

Από τα στοιχεία που διατέθηκαν από την Δ/νση Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ, έχουν αδειοδοτηθεί 26 υδροσημεία εκ των οποίων τα 6 έχουν λάβει κωδικό ΕΜΣΥ. Έχουν διατρηθεί σε βάθος από 12,0m έως 242m, και η ποσότητα που αντλείται ετησίως από τα υδροσημεία ανέρχεται σε 800.040 m^3/y. Το σύνολο των υδροσημείων, χρησιμοποιείται για αρδευτική χρήση.



Εικόνα 6-58. Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ και του ΕΜΣΥ στο ΥΥΣ Μεγάλης Στέρνας (EL100F280)

Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος – Διάγνωση τάσεων

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος Μεγάλης Στέρνας (EL100F280) δεν συναντώνται σημεία του δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων για τις περιόδους παρακολούθησης 2013-2015 και 2018-2020.

Στα πλαίσια του 1ου ΣΔΛΑΠ, σύμφωνα με τα στοιχεία των σταθμημετρήσεων σε τρία (3) υδροσημεία (ΧΓ153, ΧΓ154, ΧΓ185Α), παρατηρείται μία σχετική πτώση της πιεζομετρικής στάθμης από 0.89 m /y έως 2.67 m / y.

Οι μέσες ετήσιες απολήψεις από το σύστημα μέσω γεωτρήσεων, σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε (κεφ. 3.3) εκτιμώνται περί τα 1,22 x10^6 m^3/y, με 0,96 x10^6 m^3/y να αντιστοιχούν στην άρδευση, 0,19 x10^6 m^3/y στην ύδρευση, 0,05 x10^6 m^3/y στην βιομηχανική χρήση και 0,01 x10^6 m^3/y στην κτηνοτροφία. Επίσης το ΥΥΣ Μεγάλης Στέρνας εκτιμήθηκε, από την συναξιολόγηση των υφιστάμενων στοιχείων (ΣΔΛΑΠ & ΙΓΜΕ 2010) σε συνδυασμό με τα στοιχεία που προέκυψαν στο πλαίσιο της 1ης Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ, ότι είχε μέσες ετήσιες απολήψεις περίπου 2,68x10^6 m^3/y, με 2,44x10^6 m^3/y να αντιστοιχούν στην άρδευση, 0,16 x10^6 m^3/y στην ύδρευση και 0,03 x10^6 m^3/y στην βιομηχανική χρήση.

Εξαιτίας της απουσίας υδροσημείων δεν μπορεί να γίνει διάγνωση τάσεων.

Εκτίμηση Τροφοδοσίας – Απολήψεις – Εκτίμηση Υδατικού Ισοζυγίου Συστήματος

Το ΥΥΣ Μεγάλης Στέρνας (EL100F280) τροφοδοτείται από άμεση κατείσδυση νερού της βροχής. Στην 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ δεν εκτιμήθηκε η τροφοδοσία του ΥΥΣ και οι μέσες ετήσιες απολήψεις εκτιμήθηκαν σε 2,68 x10^6 m^3/y.

Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης αναθεώρησης πραγματοποιήθηκε επανεκτίμηση της τροφοδοσίας του συστήματος με βάση τους συντελεστές κατείσδυσης του μετεωρικού νερού στα πετρώματα της περιοχής, όπως έχουν καθοριστεί στον Πίνακα του Παραρτήματος ΙΙΙ του Παραδοτέου «Επικαιροποίηση της Μεθοδολογίας ανάλυσης ανθρωπογενών πιέσεων και των επιπτώσεων τους στα επιφανειακά και στα υπόγεια υδατικά συστήματα», (2022).

Για τους υπολογισμούς χρησιμοποιήθηκε η μέση ετήσια βροχόπτωση, όπως προέκυψε από την επεξεργασία υδρολογικών δεδομένων που έγινε στο πλαίσιο του Παραδοτέου Π3.1 "Επικαιροποίηση Εργαλείων Διαχείρισης – Συγκέντρωση δεδομένων και συμπλήρωση χρονοσειρών»της παρούσας 2ης Αναθεώρησης. Η τιμή εφαρμογής είναι 550,24 mm/y.

Στον ακόλουθο Πίνακα δίδονται οι επιμέρους εκτάσεις των διαφορετικών υδρολιθολογικών σχηματισμών και υπολογίζονται, ο όγκος βροχής κατά περίπτωση και ο επιμέρους και συνολικός όγκος νερού κατείσδυσης.

Πίνακας 6-46. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του ΥΥΣ Μεγάλης Στέρνας (EL100F280)

Υδρολιθολογικός σχηματισμός	Έκταση σχηματισμού (m^2)	Μέση Ετήσια Βροχόπτωση (m)	Όγκος βροχής στην επιφάνεια του ΥΥΣ (m^3)	Συντελεστής κατείσδυσης	Όγκος νερού κατείσδυσης (m^3)
A2	18.201.116.53	0,55024	10.014.908,22	0,05	500.745,41
A3	19.128.810.76	0,55024	10.525.358,92	0,12	1.263.043,07
P2	1.622.908.92	0,55024	892.982,80	0,25	223.245,70
Σύνολο	38.952.836,20		21.433.249,94		1.987.034,18

Από τον προηγούμενο Πίνακα προκύπτει μέση ετήσια τροφοδοσία του συστήματος της τάξης των **$1,98x10^6$ m^3**.

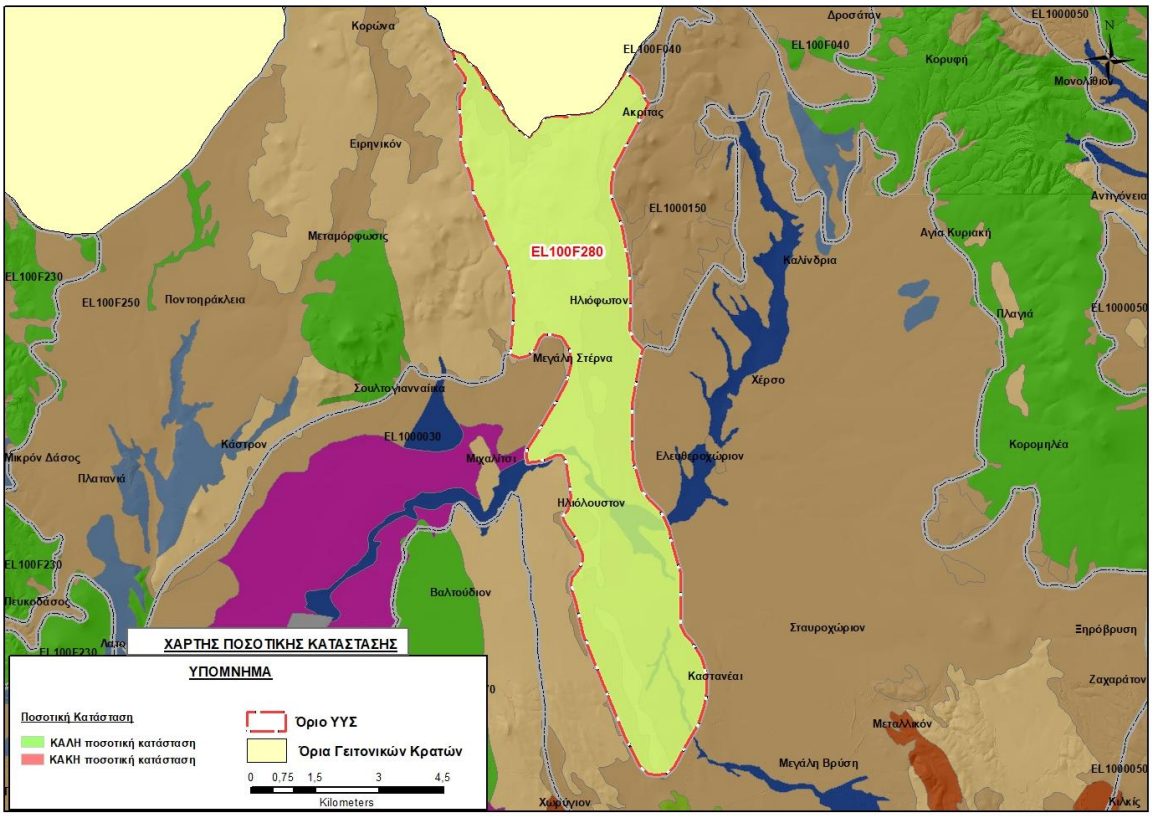
Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ οι μέσες ετήσιες απολήψεις υπολογίστηκαν σε **$1,22 x10^6$ m^3/y,** με το μεγαλύτερο ποσοστό να καταλαμβάνει η άρδευση με 0,96 x 10^6 m^3/y, (79%), μειωμένες συγκριτικά με τα 2,68 x10^6 m^3 που είχαν υπολογιστεί στα πλαίσια της 1ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ. Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του αντίστοιχου κειμένου τεκμηρίωσης των πιέσεων, η διαφοροποίηση αυτή οφείλεται κυρίως στο ακριβέστερο αποτέλεσμα που προκύπτει στους υπολογισμούς από τη γεωχωρική πληροφορία που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα 2η Αναθεώρηση, συγκριτικά με τους υπολογισμούς της 1ης Αναθεώρησης.

Στην παρούσα 2η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ,το ισοζύγιο εισροών – εκροών του συστήματος είναι **πλεονασματικό**.

Αξιολόγηση- Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Η ποσοτική κατάσταση του ΥΥΣ Μεγάλης Στέρνας με βάση την 1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ χαρακτηρίζεται **καλή**.

Με βάση την συναξιολόγηση όλων των ανωτέρω στοιχείων (τροφοδοσία, είδος υπόγειας υδροφορίας, συνολικές αντλήσεις, ποιοτική κατάσταση) και ότι από την 1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ δεν έχει αλλάξει το καθεστώς των διάχυτων και επιφανειακών σημειακών πιέσεων, το Υπόγειο Υδατικό Σύστημα Μεγάλης Στέρνας (EL100F280) βρίσκεται σε **καλή** ποσοτική κατάσταση.



Εικόνα 6-59. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Μεγάλης Στέρνας (EL100F280)

7 ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΥΥΣ ΤΗΣ ΛΑΠ ΓΑΛΛΙΚΟΥ (EL1004)

7.1 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΓΑΛΛΙΚΟΥ (EL1000050)

Το κοκκώδες υπόγειο υδατικό σύστημα Γαλλικού (EL1000050), βρίσκεται στην λεκάνη απορροής του ποταμού Γαλλικού (ΛΑΠ EL1004) και καταλαμβάνει έκταση 529,65 km^2.

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Γαλλικού είναι ανοικτό προς την θάλασσα στο νότιο άκρο του και συνορεύει ανατολικά, βόρεια και βορειοδυτικά με το ρωγματικό ΥΥΣ Κρουσίων - Κερδυλλίων (EL1000150), δυτικά με το κοκκώδες ΥΥΣ Αξιού (EL1000030) και με το ρωγματικό ΥΥΣ Μαυρονερίου (EL1000160), νοτιοανατολικά με το ρωγματικό υποσύστημα Χολομώντα - Ωραιοκάστρου (EL1000193), με το καρστικό ΥΥΣ Ντεβέ Κοράν (EL1000220) και το καρστικό ΥΥΣ Μεσαίου (EL1000210).

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Γαλλικού αναπτύσσεται εντός των προσχωσιγενών σχηματισμών της λεκάνης απορροής του ποταμού Γαλλικού που αποτελούνται από Τεταρτογενή και Νεογενή ιζήματα. Οι Τεταρτογενείς σχηματισμοί συνίστανται από Ολοκανικές αποθέσεις όπως άμμοι, χάλικες, ιλύες, άργιλοι, αμμούχες άργιλοι, κροκάλες, ελλουβιακά και αλλουβιακά ριπίδια. Κατά μήκος της κοίτης του ποταμού αναπτύσσεται ένα κατώτερο, μεσαίο και ανώτερο σύστημα αναβαθμίδων από χαλαρά κροκαλοπαγή, κερομόχρωες αργιλώδεις άμμους και λεπτούς πάγκους χαλαρών ψαμμιτών που κατά θέσεις καλύπτονται από ελουβιακούς σχηματισμούς. Τα Νεογενή ιζήματα που εντοπίζονται στο νότιο τμήμα του ΥΥΣ αποτελούν πλευρική συνέχεια των αντίστοιχων Νεογενών ιζημάτων της λεκάνης απορροής του Αξιού ποταμού. Εμφανίζονται με την μορφή δύο οριζόντων που είναι η ανώτερη ψαμμιτομαργαική σειρά που αποτελείται από ερυθροπηλούς με εναλλαγές άμμων, αμμοχαλίκων με καλή διαβάθμιση με παρεμβολές μαργών, ψαμμιτών και ενστρώσεων αργίλων και η κατώτερη σειρά ερυθροπηλών που συνίστανται από ερυθρούς πηλούς και κεραμόχρους αργίλους με ασβεστιτικά συγκρίματα. Οι κοκκώδεις σχηματισμοί έχουν υπόβαθρο στο βόρειο τμήμα τους τα κρυσταλλοσχιστώδη πετρώματα της σειράς του Βερτίσκου ενώ στο νότιο τμήμα υπόβαθρο αποτελούν οι χαλαζίτες της ενότητας του Ντεβέ Κοράν και ο σχηματισμός του φλύσχη.

Στο υπόγειο υδατικό σύστημα αναπτύσσονται επάλληλοι υδροφόροι ορίζοντες με τη μορφή φρεάτιων και βαθύτερων μερικώς υπο πίεση ή υπο πίεση οριζόντων. Η επαλληλία των υδροφόρων οριζόντων οφείλεται στην εναλλαγή υδροπερατών σχηματισμών με ημιπερατούς ή υδροστεγανούς σχηματισμούς. Γενικά πρόκειται για ένα υπόγειο υδατικό σύστημα υψηλής δυναμικότητας.

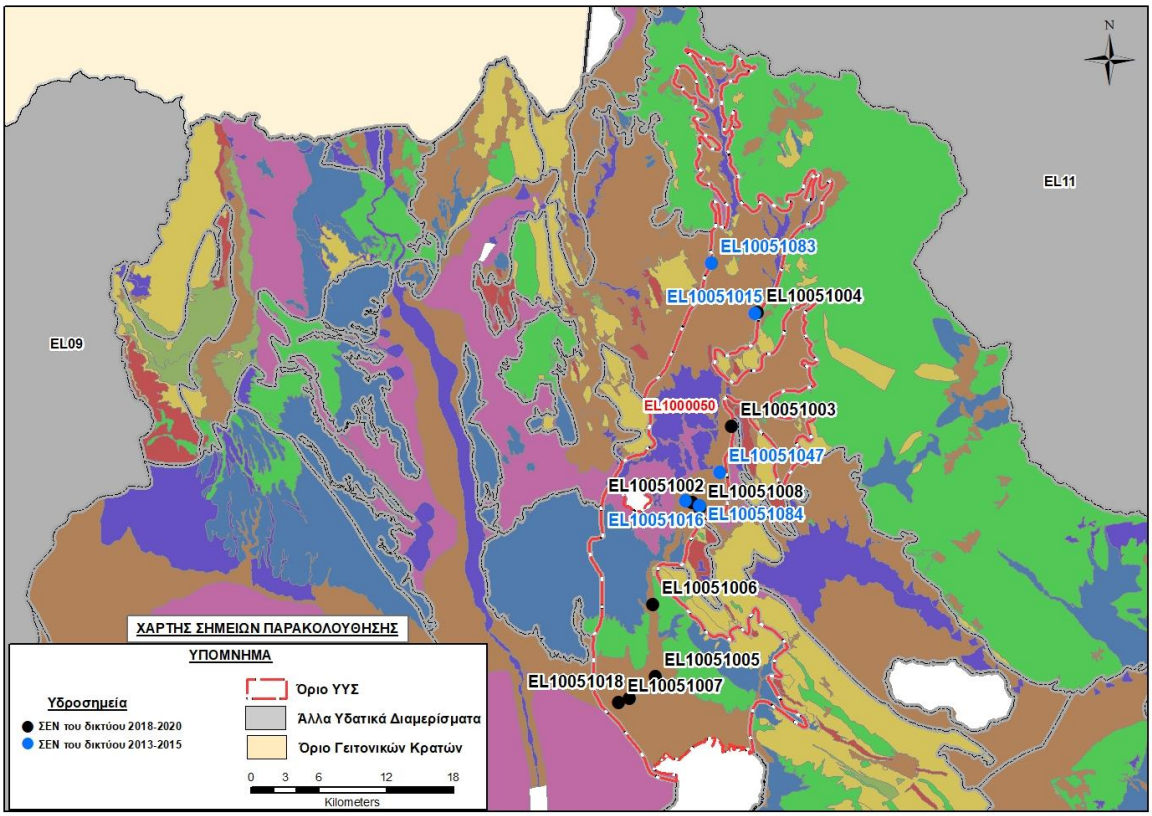
Το υπόγειο υδατικό σύστημα Γαλλικού (EL1000050) εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία από άμεση κατείσδυση, από διηθήσεις επιφανειακών απορροών του π. Γαλλικού και των διαφόρων χειμάρρων και ρεμάτων, πλευρικές διηθήσεις των εφαπτόμενων γνευσιακών και ασβεστολιθικών (κυρίως) σχηματισμών καθώς και επιστροφές άρδευσης, της τάξης των 39,72x10^6 m^3/y.

Οι μέσες ετήσιες απολήψεις από το σύστημα μέσω γεωτρήσεων και πηγών, σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε (κεφ. 3.3) εκτιμώνται περί τα 21,41x10^6 m^3/y.

Η φυσική εκφόρτιση του συστήματος, γίνεται προς τον ποταμό Γαλλικό και τελικώς προς την θάλασσα στο νότιο άκρο του συστήματος.

Σύμφωνα με την 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ το υπόγειο υδατικό σύστημα Γαλλικού (EL1000050), ταξινομήθηκε σε ΚΑΛΗ ποιοτική (χημική) και ΚΑΚΗ ποσοτική κατάσταση.

Το σύνολο των σημείων παρακολούθησης που λήφθησαν υπόψη για την ποσοτική και ποιοτική κατάσταση του ΥΥΣ παρουσιάζονται στον παρακάτω υδρολιθολογικό χάρτη όπου σημειώνονται και τα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος.Το πλήθος των δεδομένων παρακολούθησης του ΥΥΣ είναι ικανοποιητικό για τον προσδιορισμό της ποιοτικής και ποσοτικής κατάστασής του με βάση τις υδρογεωλογικές συνθήκες ανάπτυξής του.



Εικόνα 7-1. Σημεία παρακολούθησης και όρια υπόγειου υδατικού συστήματος Γαλλικού (EL1000050)

ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος Γαλλικού (EL1000050) συναντώνται 8 σημεία του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων με ποιοτικά δεδομένα για την περίοδο παρακολούθησης 2018-2020, με βάση τα οποία πραγματοποιειται η ποιοτική ταξινόμηση του ΥΥΣ. Επισημαίνεται ότι από τα συνολικά 8 υδροσημεία της περιόδου παρακολούθησης 2018-2020, 4 υδροσημεία είναι κοινά με αυτά της 1ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ.

Υπολογισμός διαμέσου συγκέντρωσης ανά θέση. Για κάθε θέση δειγματοληψίας υπολογίζεται, με βάση τις υφιστάμενες χημικές αναλύσεις (2018-2020) και την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε, η διάμεση τιμή συγκέντρωσης (median) των παραμέτρων : pH, αγωγιμότητας, χλωριόντων, θειικών, νιτρικών, νιτρωδών, αμμωνιακών, αρσενικού, καδμίου, μόλυβδου, υδράργυρου, νικελίου, ολικού χρωμίου, αργιλίου, διαλελυμένου οξυγόνου, φωσφορικών αλάτων με βάση τα ΦΕΚ 3322/30-12-2011 και 2888Β 12/9/2016.

Πίνακας 7-1. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ Γαλλικού (EL1000050) (2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομα-σία (ΙΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. μS/cm	As μg/L	Cd* μg/L	Pb* μg/L	Hg* μg/L	Ni μg/L	Cr* dissolved μg/L	Al* μg/L	NH_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	Cl mg/L	SO_4 mg/L
EL10051018	EL10051001	Γ27	7,5	424	5,0	1,0	1,0	0,5	5,0	5,0	13	0,06	18,2	0,06	85,1	1,5
EL10051005	EL10051038	ΓΛ429	7,6	1171	5,0	1,0	5,0	0,5	5,0	5,0	10	0,06	15,4	0,06	152,4	106,5
EL10051006	EL10051086	ΓΛ436	7,7	1350	5,0	1,0	5,0	0,5	5,0	5,0	12	0,01	20,9	0,06	156,0	180,0
EL10051004	EL10051087	ΓΛ411Α	7,8	770	9,0	1,0	5,0	0,5	5,0	5,0	15	0,06	2,6	0,06	31,9	85,0
EL10051002		ΓΛ20	7,9	1370	5,5	0,7	5,0	0,5	6,5	5,0	113	0,06	13,5	0,22	198,6	121,5
EL10051007		ΓΛ463	7,2	3380	5,0	1,0	5,0	0,5	480,0	5,0	10	0,06	69,7	0,06	425,5	424,0
EL10051008		ΓΛ4Γ	7,7	631	5,0	1,0	5,0	0,5	5,0	5,0	50	0,04	5,2	0,03	120,6	1,0
EL10051003		ΓΛ406Α	7,9	885	5,0	1,0	5,0	0,5	7,0	5,0	17	0,06	35,9	0,06	35,5	68,0
ΑΑΤ			***6.5-9.5***	***2500***	***10,0***	***5,00***	***25,0***	***1,00***	***20,0***	***50,0***	***200***	***0,500***	***50,0***	***0,5***	***250,0***	***250,0***
75% ΑΑΤ				***1875***	***7,5***	***3,75***	***18,75***	***0,75***	***15,0***	***37,5***	***150***	***0,375***	***37,5***	***0,37***	***187,5***	***187,5***

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*

43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

**Οι τιμές των χημικών αναλύσεων είναι μικρότερες του ορίου ποσοτικοποίησης. Δεν παρατηρούνται υπερβάσεις τιμών στην παράμετρο.*

(Συνέχεια πίνακα)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία	DO	Total phosphates Phosphate	Τριχλωροαιθυλένιο	Τετραχλωροαιθυλένιο	Σ (Τριχλωροαιθυλένιο &Τετραχλωροαιθυλένιο)
EL10051018	EL10051001	Γ27	4,64	-	-	-	-
EL10051005	EL10051038	ΓΛ429	2,91	-	-	-	-
EL10051006	EL10051086	ΓΛ436	3,51	-	-	-	-
EL10051004	EL10051087	ΓΛ411Α	6,50	-	-	-	-
EL10051002		ΓΛ20	9,14	-	-	-	-
EL10051007		ΓΛ463	3,51	-	ND	ND	-
EL10051008		ΓΛ4Γ	3,43	-	-	-	-
EL10051003		ΓΛ406Α	4,90	-	-	-	-

Στο πλαίσιο προσδιορισμού οργανικών ρύπων πραγματοποιήθηκε το έτος 2018, δειγματοληψία από ένα (1) σημείο EL10051007. Η γεώτρηση αντιπροσωπεύει το φρεάτιο ορίζοντα του συστήματος, ο οποίος είναι ευάλωτος στην ρύπανση. Από τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων δεν παρατηρήθηκε υπέρβαση στις παραμέτρους που εξετάσθηκαν.

Στο υπόγειο υδατικό σύστημα Γαλλικού (EL1000050) υπάρχουν διαθέσιμες επιπλέον μετρήσεις ιχνοστοιχείων (εκτός όσων αναφέρονται στον ανωτέρω πίνακα) στα σημεία δειγματοληψίας για την περίοδο που εξετάζουμε. Τα σημεία στα οποία παρατηρείται τιμή ιχνοστοιχείου που υπερβαίνει τα όρια ποσιμότητας, για τα στοιχεία που δεν έχουν καθοριστεί ΑΑΤ, δίνονται στη συνέχεια:

- EL10051007 : Mn=1680 μg/L, As=9 μg/L
- EL10051008 : Mn=127,5 μg/L

Σύμφωνα με το 1ο ΣΔΛΑΠ και το ΙΓΜΕ (2010), στο Υπόγειο υδατικό σύστημα Γαλλικού εντοπίζονται τοπικά υψηλές συγκεντρώσεις χλωριόντων (περιοχή Σίνδος, σημείο EL10051007) που οφείλονται στην παγίδευση υφάλμυρων εγκλωβισμένων υδροφόρων στρωμάτων λόγω της παλαιογεωγραφικής εξέλιξης της περιοχής (φυσικά αίτια). Οι υπερβάσεις του 75% των ΑΑΤ στο σημείο EL10051002 πιθανόν να οφείλεται στο ίδιο γεγονός. Επίσης οι υπερβάσεις του 75% των ΑΑΤ στο αρσενικό στο σημείο EL10051004 πιθανόν να συνδέονται με την παλαιογεωγραφική εξέλιξη της περιοχής. Οι υπερβάσεις των ΑΑΤ στα θειικά που παρατηρήθηκαν τοπικά στο σημείο EL10051007 (περιοχή Σίνδος) πιθανόν να οφείλεται στην έντονη βιομηχανική δραστηριότητα. Επισημαίνεται ότι οι υπερβάσεις των ΑΑΤ στο νικέλιο, που παρατηρήθηκαν σε μια θέση (υδροσημείο EL10051007), προέρχονται από μια και μόνο μέτρηση. Με τη συνέχιση του προγράμματος παρακολούθησης, η ύπαρξη μακροχρόνιων μετρήσεων θα επιτρέψει το συσχετισμό των αυξημένων τιμών που οφείλονται στο φυσικό υπόβαθρο.

Επίσης σύμφωνα με τις εκθέσεις αξιολόγησης του δικτύου παρακολούθησης των υπόγειων νερών, για την περίοδο 2018-2020 (ΕΑΓΜΕ) παρατίθενται τα εξής:

α) οι αυξημένες συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων (Fe, Mn) που εντοπίζονται τοπικά στο σύστημα, αποδίδονται στους γεωλογικούς σχηματισμούς, μέσα στους οποίους αποτέθηκαν δευτερογενώς ορυκτά του σιδήρου και του μαγγανίου, μέσω της έκπλυσης και αποσάθρωσης των πετρωμάτων της ευρύτερης περιοχής, καθώς και στην παρουσία σιδηροβακτηριδίων στους ιζηματογενείς σχηματισμούς όπου βρίσκονται τα σημεία παρακολούθησης.

γ) Οι αυξημένες συγκεντρώσεις NO_3 που εντοπίζονται τοπικά στο σύστημα, οφείλονται κύρια στην υπερβολική χρήση αζωτούχων λιπασμάτων στις περιοχές εντατικής γεωργίας και στην ανεξέλεγκτη διάθεση οικιακών και κτηνοτροφικών λυμάτων (ανθρωπογενή αίτια).

Στο πλαίσιο προσδιορισμού οργανικών ρύπων πραγματοποιήθηκε το έτος 2018, δειγματοληψία από ένα (1) σημείο EL10051007. Η γεώτρηση αντιπροσωπεύει το φρεάτιο ορίζοντα του συστήματος, ο οποίος είναι ευάλωτος στην ρύπανση. Από τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων δεν παρατηρήθηκε υπέρβαση στις παραμέτρους που εξετάσθηκαν.

Στους παρακάτω πίνακες δίνονται οι διάμεσες τιμές συγκέντρωσης ανά παράμετρο των σημείων παρακολούθησης του δικτύου κατά τη σύνταξη της «1ης Αναθεώρησης του Σχεδίου Διαχείρισης» καθώς και του «1ου Σχεδίου Διαχείρισης».

Για την συναξιόλογηση της ποιοτικής κατάστασης του συστήματος ελήφθη υπόψη η Διδακτορική διατριβή «Υδρογεωλογική έρευνα στη λεκάνη του Γαλλικού ποταμού, Μάττας Χ., 2009, Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ.), όπου πραγματοποιήθηκαν χημικές αναλύσεις σε 51 υδροσημεία την χρονική περίοδο 2004-2006. Αυξημένες τιμές ηλεκτρικής αγωγιμότητας (μέγιστη τιμή 6010 μS/cm) παρουσιάζονται σε δυο περιοχές, στο νότιο τμήμα και στο βόρειο τμήμα στις περιοχές Τερπύλλου, Μεταξοχωρίου και Ευκαρπίας. Οι υψηλές τιμές αποδίδονται σε ανθρωπογενείς δραστηριότητες. Οι αυξημένες τιμές Na και Cl αποδίδονται στην ανεξέλεγκτη διάθεση βιομηχανικών λυμάτων. Οι υψηλές τιμές NO_3 και ιόντων K παρατηρούνται στο δυτικό τμήμα της λεκάνης όπου υπάρχουν καλλιεργήσιμες εκτάσεις κι οφείλονται στην λίπανση των καλλιεργειών καθώς και στα οικιακά απόβλητα λόγω έλλειψης οργανωμένου αποχετευτικού δικτύου στην πλειονότητα των οικισμών. Η παρουσία βαρέων μετάλλων Fe, Mn, Pb αποδίδεται στη σύσταση των γεωλογικών σχηματισμών που αναπτύσσονται στο ανατολικό τμήμα της περιοχής, δηλαδή τους γνεύσιους, σχιστόλιθους, αμφιβολίτες και οφιολιθικούς σχηματισμούς.

Πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις στάθμης σε 67 υδροσημεία το χρονικό διάστημα 2004-2006, δύο φορές το χρόνο, στη ξηρή και στην υγρή περίοδο και συντάχθηκαν πιεζομετρικοί χάρτες. Η ερμηνεία των πιεζομετρικών χαρτών δείχνει ένα σαφή άξονα κίνησης του υπόγειου νερού σχεδόν παράλληλα στην κύρια κοίτη του π. Γαλλικού προς το νότιο τμήμα της λεκάνης. Η πιεζομετρία ακολουθεί την τοπογραφία και προκύπτει ότι υπάρχει υδραυλική επικοινωνία μεταξύ των υδροφόρων στρωμάτων που αναπτύσσονται στις τεταρτογενείς αποθέσεις, στα ανθρακικά πετρώματα και στα μεταμορφωμένα και μαγματικά πετρώματα που αποτελούν τα κρυσταλλικά πετρώματα του υποβάθρου.

Πίνακας 7-2. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το υπόγειο υδατικό σύστημα Γαλλικού (1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2013-2015)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομα-σία (ΙΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. μS/cm	As μg/L	Cd* μg/L	Pb* μg/L	Hg* μg/L	Ni* μg/L	Cr* dissolved μg/L	Al* μg/L	NH_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	Cl mg/L	SO_4 mg/L
EL10051018	EL10051001	Γ27	8,8	444	5,0	0,50	5,0	0,50	5,0	3,7	113	0,050	1,0	0,09	93,9	0,5
EL10051005	EL10051038	ΓΛ429	7,3	1208	4,9	0,30	2,5	0,50	5,2	2,5	47	0,060	14,4	0,06	141,8	125,0
EL10051006	EL10051086	ΓΛ436	7,3	1452	5,8	0,50	5,0	0,50	6,0	5,0	31	0,060	12,2	0,06	195,0	228,0
EL10051004	EL10051087	ΓΛ411Α	7,7	665												
	EL10051015	ΓΛ411	7,7	485	10,3	0,40	3,7	0,50	5,2	3,7	16	0,030	5,7	0,06	21,3	80,0
	EL10051016	Γ26	7,7	1655	7,3	0,40	3,7	0,50	6,7	2,5	50	0,050	16,0	0,05	262,3	167,5
	EL10051084	ΓΛ4	7,2	2210	7,0	0,50	5,0	0,50	7,0			0,070	38,5	0,06	686,1	272,5
	EL10051047	ΓΛ406	7,5	872	3,7	0,40	3,7	0,50	4,9	2,5	50	0,030	21,8	0,03	39,0	101,5
	EL10051083	ΓΛ415	7,3	1143	7,6	0,50	5,0	0,50	6,2	5,0	20,4	0,050	65,4	0,06	63,8	56,2
ΑΑΤ			*6,5-9,5*	*2500*	*10,0*	*5,00*	*25,0*	*1,00*	*20,0*	*50,0*	*200*	*0,500*	*50,0*	*0,5*	*250,0*	*250,0*
75% ΑΑΤ				*1875*	*7,5*	*3,75*	*18,75*	*0,75*	*15,0*	*37,5*	*150*	*0,375*	*37,5*	*0,37*	*187,5*	*187,5*

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*

43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

**Οι τιμές των χημικών αναλύσεων είναι μικρότερες του ορίου ποσοτικοποίησης. Δεν παρατηρούνται υπερβάσεις τιμών στην παράμετρο.*

Πίνακας 7-3. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το υπόγειο υδατικό σύστημα Γαλλικού (1ο Σχέδιο Διαχείρισης - περίοδος μετρήσεων 2000-2008)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομα-σία (ΙΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. μS/cm	Cl mg/L	SO_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	NH_4 mg/L
	EL10051016	Γ26	7,5	2489	586,8	225,0	8,5	0,05	0,26
EL10051018	EL10051001	Γ27	7,4	662	167,9		5,0	0,05	0,26
	EL10051084	ΓΛ4	7,1	1225	109,9	124,5	57,2	0,05	0,26
	EL10051083	ΓΛ415	7,37,8	1570	74,5	153,0	110,0	0,05	0,26
EL10051005	EL10051038	ΓΛ429	7,5	2280	205,7	245,0	10,1	0,05	0,26
EL10051006	EL10051086	ΓΛ436	6,7	1433	148,9	224,0	11,9	0,05	0,26
ΑΑΤ			***6.5-9.5***	***2500***	***250,0***	***250,0***	***50,0***	***0,5***	***0,500***
75% ΑΑΤ				***1875***	***187,5***	***187,5***	***37,5***	***0,37***	***0,375***

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*
43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

Παράλληλα, παραχωρήθηκαν από την ΕΥΑΘ ΑΕ πρόσθετα δεδομένα υδροσημείων προς συναξιολόγηση, πέραν αυτών του δικτύου παρακολούθησης. Οι θέσεις των υδροσημείων αυτών απεικονίζονται στον ακόλουθο χάρτη. Στο δίκτυο της ΕΥΑΘ Α.Ε. περιλαμβάνονται 44 υδροσημεία εκ των οποίων τα 7 είναι ενεργά. Έχουν διατρηθεί σε βάθος από 102m έως 213m και αντλούνται με εκτιμώμενη παροχή που κυμαίνεται από 45 έως 120 m^3/h, για υδρευτική χρήση. Τα υδροσημεία συγκεντρώνονται στο δυτικό παρόχθιο τμήμα του υποσυστήματος, εγγύς με τα όρια του Υπ. Αξιού (α), όπως φαίνεται και στην ακόλουθη εικόνα. Οι μετρήσεις των ποιοτικών παραμέτρων καλύπτουν το χρονικό διάστημα 2009-2022. Καταγράφονται του 75% των ΑΑΤ στα νιτρικά σε 1 (Κ14) από τα 7 υδροσημεία υπερβάσεις των ΑΑΤ και του 75% των ορίων ποσιμότητας στο μαγγάνιο σε δυο υδροσημείο (Σ06Ν, Σ16Ν). Επίσης καταγράφεται υπέρβαση των όριων ποσιμότητας στο αρσενικό, σε ένα υδροσημείο (Σ06Ν), και του σιδήρου σε ένα υδροσημείο (Σ16Ν: 305 μg/L). Επισημαίνεται ότι τα αποτελέσματα προέρχονται από μία έως τρεις μετρήσεις κατ'έτος και σε περίπτωση που υπάρχουν δυο έως τρεις μετρήσεις στο έτος, υπολογίζεται η διάμεσος των τιμών αυτών. Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται οι υπερβάσεις ανά έτος υπέρβασης για κάθε υδροσημείο και για την παράμετρο που παρατηρείται υπέρβαση.

Πίνακας 7-4. Υπερβάσεις νιτρικών (NO_3) στα υδροσημεία της ΕΥΑΘ Α.Ε. για το ΥΥΣ Γαλλικού (EL1000050)

Κωδικός σημείου	NO_3 mg/L	Έτος παρακολούθησης					
		2015	2016	2018	2019	2020	2021
Κ14		41,7*	46,8	41,7*	41,4*	47,5	47,6*
ΑΑΤ	***50,0***						
75% ΑΑΤ	***37,5***						

43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*
**Οι τιμές των χημικών αναλύσεων προέρχονται από μία μέτρηση / έτος*

Πίνακας 7-5. Υπερβάσεις αρσενικού (As) στο υδροσημείο της ΕΥΑΘ Α.Ε. για το ΥΥΣ Γαλλικού (EL1000050)

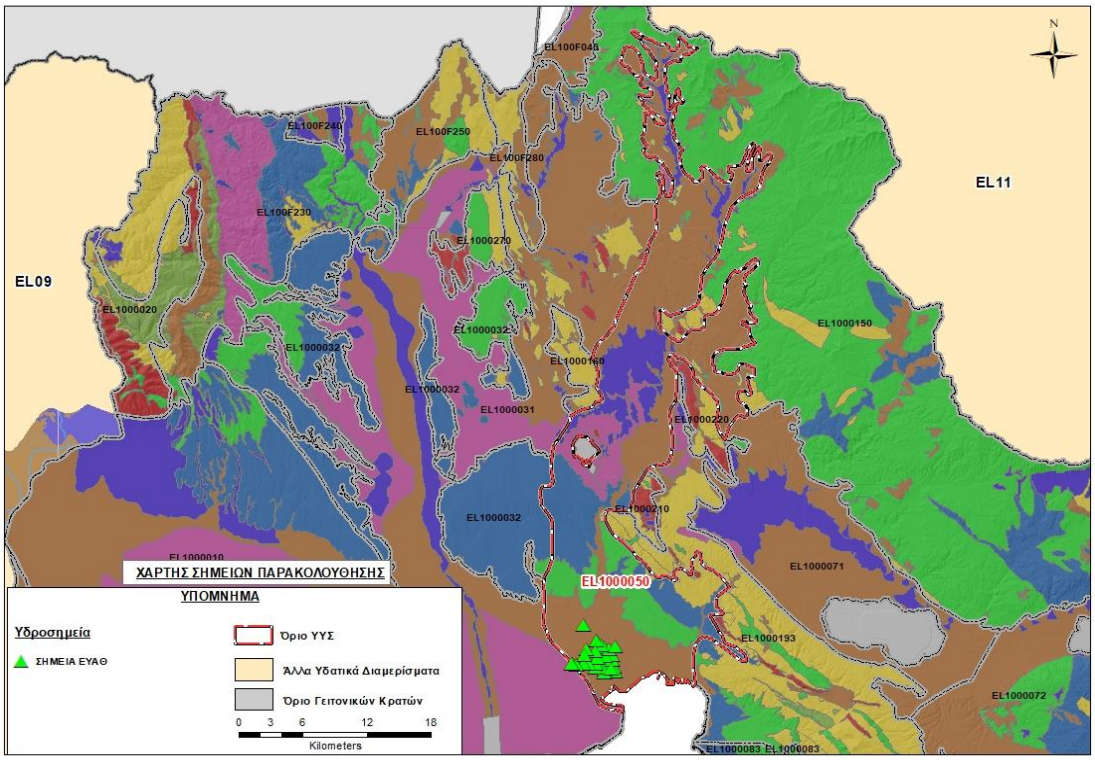
Κωδικός σημείου	As μg/L	Έτος παρακολούθησης						
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Σ06Ν		16,9		23,7*	13,9*		16,6*	19,9*
ΑΑΤ	*10,0*							
75% ΑΑΤ	*7,5*							

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*
43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*
**Οι τιμές των χημικών αναλύσεων προέρχονται από μία μέτρηση / έτος*

Πίνακας 7-6. Υπερβάσεις μαγγανίου (Mn) στο υδροσημείο της ΕΥΑΘ Α.Ε. για το ΥΥΣ Γαλλικού (EL1000050)

Κωδικός σημείου	Mn mg/L	Έτος παρακολούθησης					
		2016	2017	2018	2019	2021	2022
Σ06Ν			66,8*	99,1*	88,2*	54,9*	
Σ16Ν		40,2*	99,1*	77,7*	119,0*	84,9*	86,9*
ΑΑΤ	*50,0*						
75% ΑΑΤ	*37,5*						

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*
43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*
**Οι τιμές των χημικών αναλύσεων προέρχονται από μία μέτρηση / έτος*



Εικόνα 7-2. Σημεία παρακολούθησης της ΕΥΑΘ ΑΕ στο υπόγειο υδατικό σύστημα Γαλλικού (EL1000050)

Ανάλυση πιέσεων

Στην περιοχή επικρατούν οι αγροτικές χρήσεις, κύρια γεωργία, ακολουθεί η δασική έκταση και οι βοσκότοποι, ενώ υπάρχουν και διάσπαρτες χρήσεις κατοικίας. Επίσης καταγράφονται και χρήσεις του δευτερογενούς τομέα με μονάδες διάφορων κλάδων.

Σημειακές πηγές ρύπανσης

Στην περιοχή λειτουργούν τρεις (3) ΕΕΛ, οι οποίες είναι οι ακόλουθες: 1) ΕΕΛ Θεσσαλονίκης (EL122001013) με αποδέκτη τον κόλπο Θεσσαλονίκης, δυναμικότητας 1.333.000 ι.κ., 2) ΕΕΛ Κιλκίς (EL123001011) με αποδέκτη το ρ.Σαχταρίνας, δυναμικότητας 26.000 ι.κ. και 3) ΕΕΛ Νέα Σάντα (EL1230030454) με αποδέκτη ρέμα, δυναμικότητας 4.100 ι.κ. Ο βαθμός επεξεργασίας των λυμάτων είναι δευτεροβάθμιος με απομάκρυνση αζώτου και φωσφόρου (+ N, + P) και για τις τρεις ΕΕΛ και επιπλέον στην ΕΕΛ Κιλκίς χρησιμοποιούνται και φίλτρα.

Δεν υπάρχουν οικισμοί που αποδίδουν ρυπαντικά φορτία από δίκτυα αποχέτευσης, που δεν καταλήγουν σε ΕΕΛ.

Οι πιέσεις του δευτερογενούς τομέα προέρχονται κυρίως από βιομηχανίες τροφίμων (κωδικοί E-PRTR, 8b (i), 8b (ii)) κι δευτερευόντως από επιχειρήσεις α) προϊόντων διύλισης πετρελαίου, β) παραγωγής άλλων μη μεταλλικών ορυκτών προϊόντων, γ) παραγωγής κλωστοϋφαντουργικών υλών και προϊόντων κλπ, δ) παραγωγής χρωμάτων και βερνικιών ε) παραγωγής βασικού σιδήρου και χάλυβα και σιδηροκραμάτων, στ) κατασκευή πλαστικών ειδών, ζ) παραγωγής βασικών χημικών προϊόντων, η) κατασκευής πλαστικών ειδών, θ) παραγωγής σαπώνων και απορρυπαντικών, ι) παραγωγής παρασιτοκτόνων και άλλων αγροχημικών προϊόντων, κ) ποτοποιΐας λ) άλλων πρωτογενών κατεργασιών σιδήρου και χάλυβα, μ) βιομηχανίας ξύλου και ν) παραγωγής βασικών πολύτιμων μετάλλων και άλλων μη σιδηρούχων μετάλλων.

Σύμφωνα με το σχετικό κείμενο τεκμηρίωσης των πιέσεων, σημαντικές πιέσεις ασκούνται από την σταβλισμένη κτηνοτροφία, όπου το ΥΥΣ κατατάσσεται 3ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης στη σχετική κλίμακα σημειακής ρύπανσης μεταξύ των 25 περισσότερο πιεζόμενων ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος εντοπίζονται εξορυκτικές δραστηριότητες του κλάδου των βιομηχανικών (10). Δεν υπάρχουν ενεργοί ΧΥΤΑ και ΧΑΔΑ.

Τέλος, στην περιοχή λειτουργούν και 5 μεγάλες ξενοδοχειακές μονάδες με αυτόνομες ΕΕΛ. Είναι οι ΕΕΛ των μονάδων «Καψής» και «The Met», «Grand Palace», «Porto Palace» και «Holiday Inn Θεσσαλονίκης», δυναμικότητας 708, 398, 451, 362 και 335 κλινών αντίστοιχα, και η επεξεργασία των λυμάτων είναι δευτεροβάθμια με απομάκρυνση αζώτου (+ N).

Διάχυτες πηγές ρύπανσης

Το υπόγειο υδατικό σύστημα κατατάσσεται 8ο κατά σειρά σε απολήψεις άρδευσης μέσω ιδιωτικών υδροληψιών.

Σημαντικές πιέσεις ασκούνται από την αγελαία κτηνοτροφία, όπου το ΥΥΣ κατατάσσεται 10ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης στη σχετική κλίμακα διάχυτης ρύπανσης μεταξύ των 25 περισσότερο πιεζόμενων ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος. Επίσης το υπόγειο υδατικό σύστημα κατατάσσεται 1ο μεταξύ των 20 χωρικών περιοχών υπερκείμενες των ΥΥΣ με τις μεγαλύτερες υδρευτικές απολήψεις κτηνοτροφίας.

Οι πιέσεις ασκούνται στο ΥΥΣ, σε μεγαλύτερο βαθμό από τη γεωργική δραστηριότητα (άντληση υπόγειων νερών, λίπανση καλλιεργειών). Το ΥΥΣ κατατάσσεται 7ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης στη σχετική κλίμακα διάχυτης ρύπανσης μεταξύ των ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Τέλος, το υπόγειο υδατικό σύστημα κατατάσσεται 2ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης από οικισμούς που δεν διαθέτουν υποδομές αποχέτευσης στη σχετική κλίμακα διάχυτης ρύπανσης μεταξύ των ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Συσχέτιση με Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα – Χερσαία οικοσυστήματα

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Γαλλικού (EL1000050), διασχίζεται τα ακόλουθα επιφανειακά φυσικά υδατικά συστήματα: α) τον ομώνυμο ποταμό με διεύθυνση Β-Ν (EL1004R000201001N, EL1004R000201002N, EL1004R000201003N, EL1004R000203005N, EL1004R000205006N, EL1004R000206014N, EL1004R000206015N, EL1004R000206116N), β) τον π. Ξηροπόταμος (EL1004R000202009N), π. Μεγάλος (EL1004R000204011N), ρ. Σπανός (EL1004R000207007N) καθώς και από πλήθος άλλων μικρότερων υδατορεμάτων, τα οποία τροφοδοτούν τον υπόγειο υδροφορέα Επίσης εντός των ορίων του υπόγειου υδατικού συστήματος εντοπίζεται η λίμνη Πικρολίμνη (EL1004L000000005N) και υπάρχει συσχέτιση του ΥΥΣ με τον κόλπο Θεσσαλονίκης (EL1005C0011N).

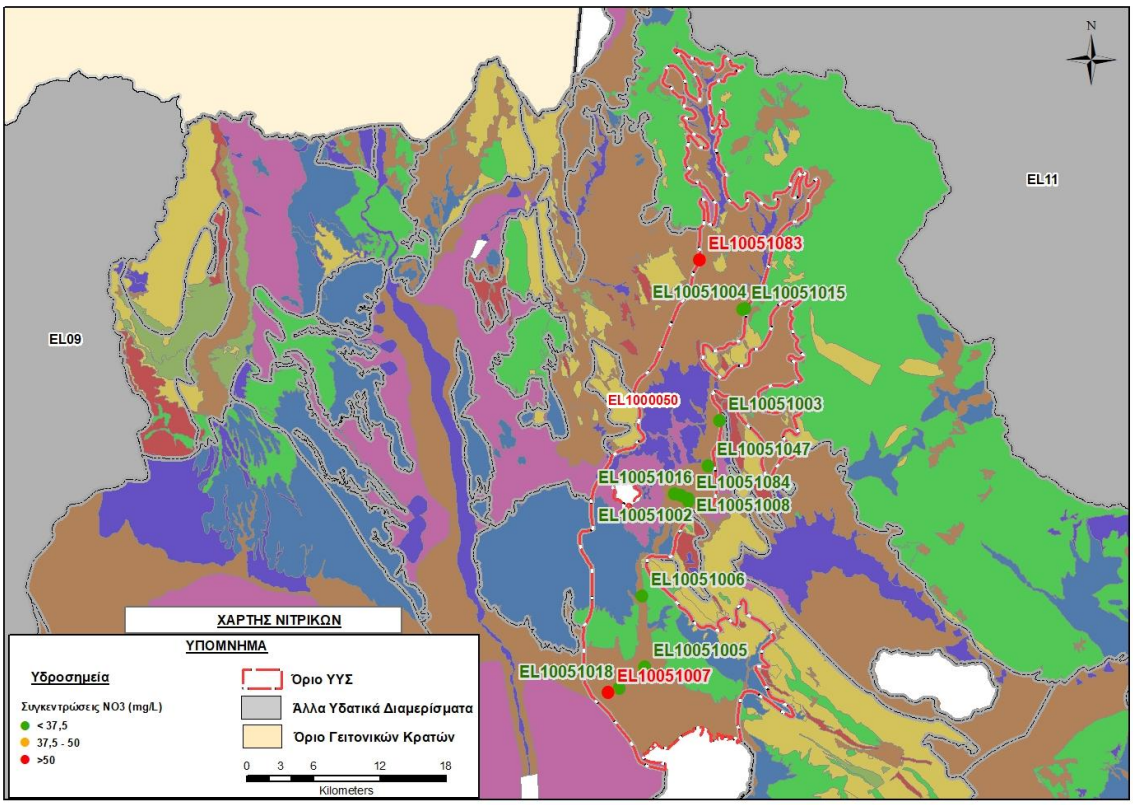
Αναφορικά με τα θεσμοθετημένα οικοσυστήματα αναφέρεται ότι στην περιοχή του ΥΥΣ Γαλλικού, αναπτύσσονται οι υγρότοποι με κωδικούς: GR1220010 «Δέλτα Αξιού - Λουδία - Αλιάκμονα - Αλυκή Κίτρους», GR1220002 «Δέλτα Αξιού - Λουδία - Αλιάκμονα, ευρύτερη περιοχή», GR1230004 «Λίμνη Πικρολίμνη-Ξυλοκερατέα» και GR1230001 «Λίμνη Πικρολίμνη».

Σημειώνεται ότι σύμφωνα με το ΦΕΚ 1212/Β/18.09.2001 (Άρθρο 2), ο κάμπος Θεσσαλονίκης – Πέλλας – Ημαθίας με τη λεκάνη του π. Γαλλικού, χαρακτηρίζεται ως ευπρόσβλητη ζώνη νιτρορύπανσης γεωργικής προέλευσης, όπου τα επιφανειακά και τα υπόγεια νερά που απορρέουν σε αυτόν, υφίστανται ή ενδέχεται να υποστούν νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης.

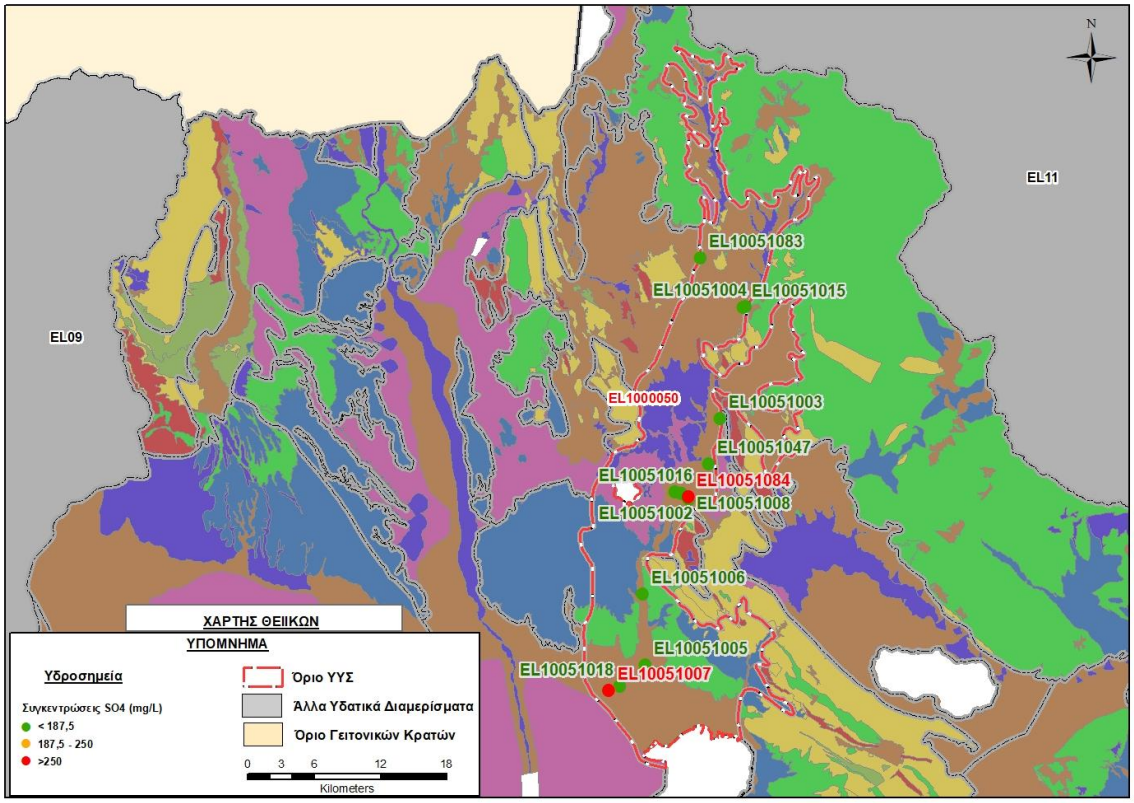
Διάγνωση – αξιολόγηση τάσεων ρύπανσης

Το σημείο EL10051007 με υπερβάσεις νιτρικών, χλωριόντων και θειικών, έχει μόνο δυο (2) μετρήσεις, μια το 2019 και άλλη μια το 2020. Εξαιτίας της έλλειψης συνεχούς μακροχρόνιας χρονοσειράς δεν μπορεί να γίνει διάγνωση τάσεων.

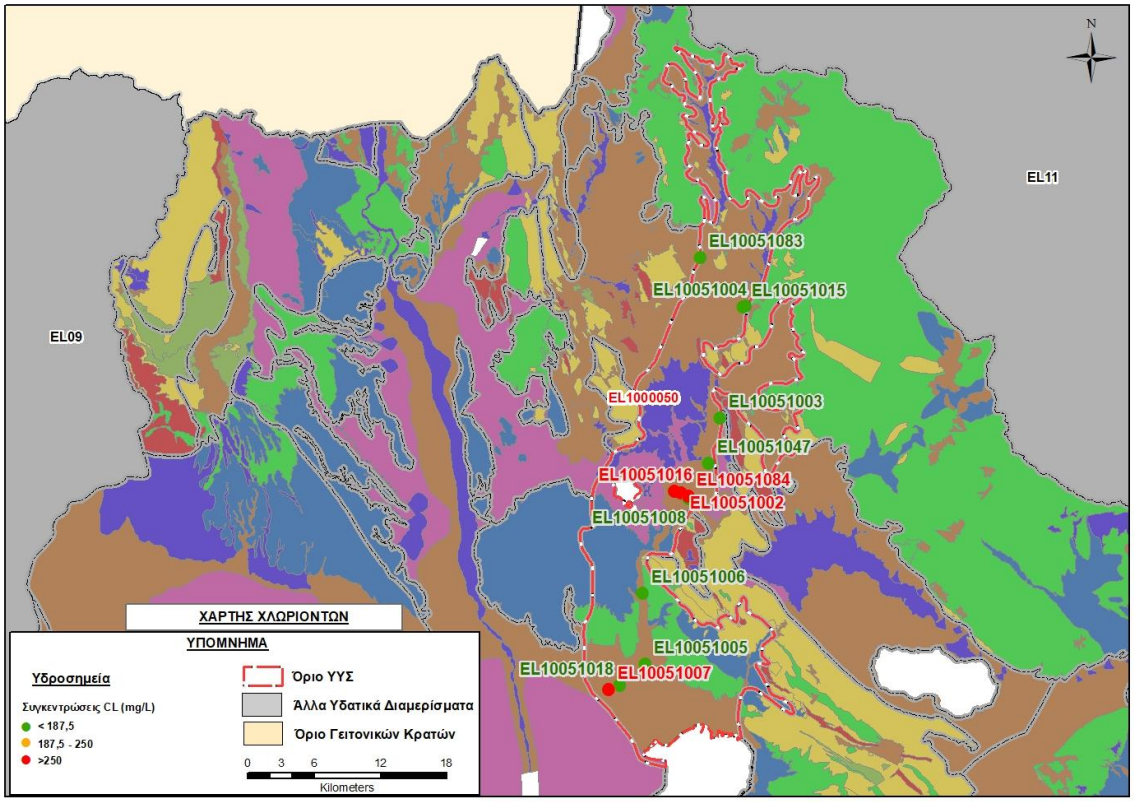
Δίδεται στη συνέχεια, στα ακόλουθα σχήματα, η κατανομή των σημείων με υπερβάσεις των Ανώτερων Αποδεκτών Τιμών και του 75% των ΑΑΤ στα νιτρικά, θειικά και στα χλωριόντα.



Εικόνα 7-3. Χάρτης συγκέντρωσης νιτρικών (NO_3) του υπόγειου υδατικού συστήματος Γαλλικού (EL1000050)



Εικόνα 7-4. Χάρτης συγκέντρωσης θειικών (SO_4) του υπόγειου υδατικού συστήματος Γαλλικού (EL1000050)



Εικόνα 7-5. Χάρτης συγκέντρωσης χλωριόντων (Cl) του υπόγειου υδατικού συστήματος Γαλλικού (EL1000050)

Αξιολόγηση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Από τα χημικά δεδομένα της τρέχουσας διαχειριστικής περιόδου (2018-2020) προκύπτουν υπερβάσεις των ΑΑΤ: στα νιτρικά, στα χλωριόντα, στα θειικά, στο νικέλιο και στην ηλ. αγωγιμότητα σε μια θέση (EL10051007). Επίσης προκύπτουν περιορισμένες υπερβάσεις του 75% των ΑΑΤ: στα χλωριόντα σε μια θέση (EL10051002). Τα περισσότερα σημεία καταγράφηκαν σε ΚΑΛΗ χημική κατάσταση.

Επισημαίνεται ότι παρατηρείται ελαφρά βελτίωση της εικόνας του συστήματος που καταγράφεται την τρέχουσα διαχειριστική περίοδο (2018-2020) σε σύγκριση με την περίοδο 2013-2015 και την περίοδο 2005-2008.

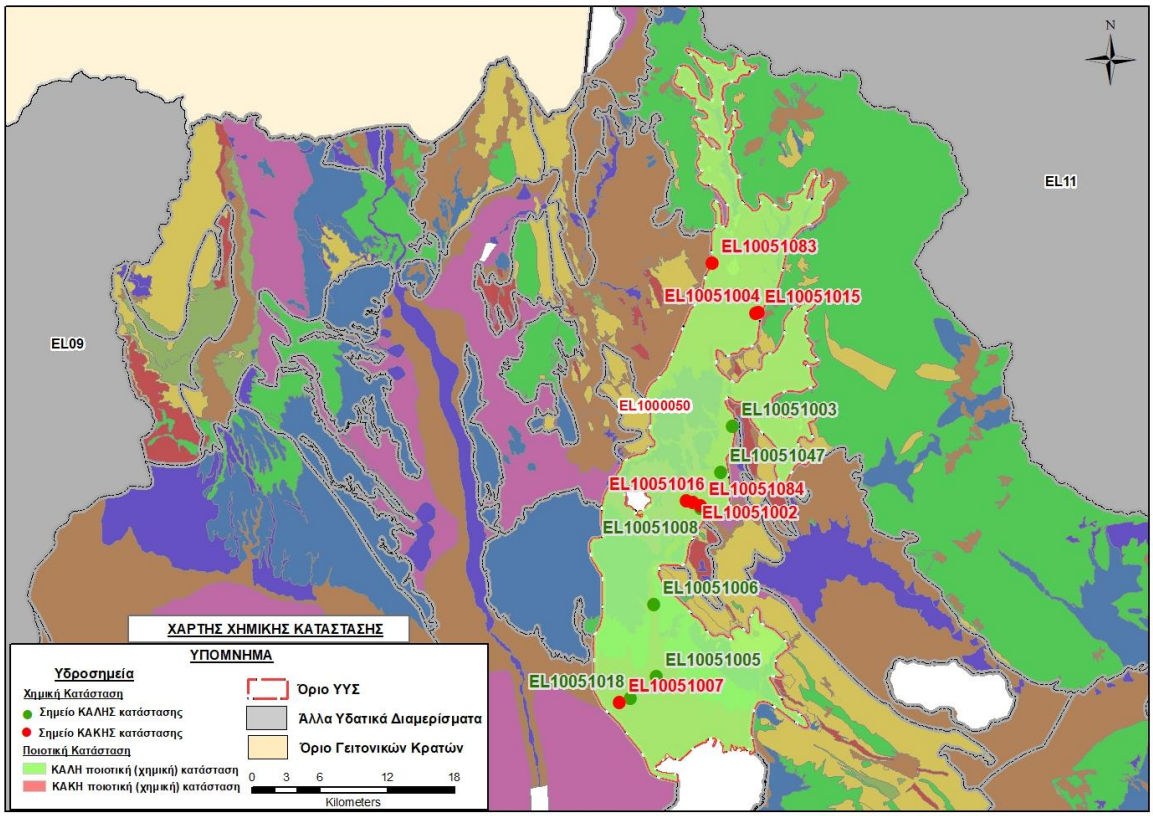
Από τα διαθέσιμα χημικά δεδομένα και την ανάλυση που πραγματοποιήθηκε προκύπτουν τα εξής:

i. Τα περισσότερα υδροσημεία του συστήματος βρέθηκαν την τρέχουσα διαχειριστική περίοδο (2018-2020) σε ΚΑΛΗ κατάσταση.
ii. Το υδροσημείο EL10051007 βρέθηκε την τρέχουσα διαχειριστική περίοδο (2018-2020) σε ΚΑΚΗ κατάσταση.

Με βάση τις ανώτερες αποδεκτές τιμές σημειώνονται υπερβάσεις : α) νιτρικών σε 1 από τα 8 σημεία παρακολούθησης (ποσοστό μικρότερο από το 20%) και β) χλωριόντων σε 1 από τα 8 σημεία παρακολούθησης (ποσοστό μικρότερο από το 20%), ενώ σε 1 σημείο υπέρβαση του 75% αυτής.

Παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Γαλλικού (EL1000050) βρίσκεται σε **καλή** χημική κατάσταση. Το πολύγωνο του υπόγειου υδατικού συστήματος θα χρωματισθεί με πράσινο χρώμα και τα σημεία δειγματοληψίας χωρίς υπέρβαση των Ανώτερων Αποδεκτών Τιμών με πράσινη κουκίδα, με κόκκινη κουκίδα τα σημεία υπέρβασης, με πορτοκαλί κουκίδα τα σημεία με μεγαλύτερο 75% υπέρβασης των ΑΑΤ και με τρίγωνο τα σημεία των οποίων οι υπερβάσεις οφείλονται σε φυσικά αίτια.



Εικόνα 7-6. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Γαλλικού (EL1000050)

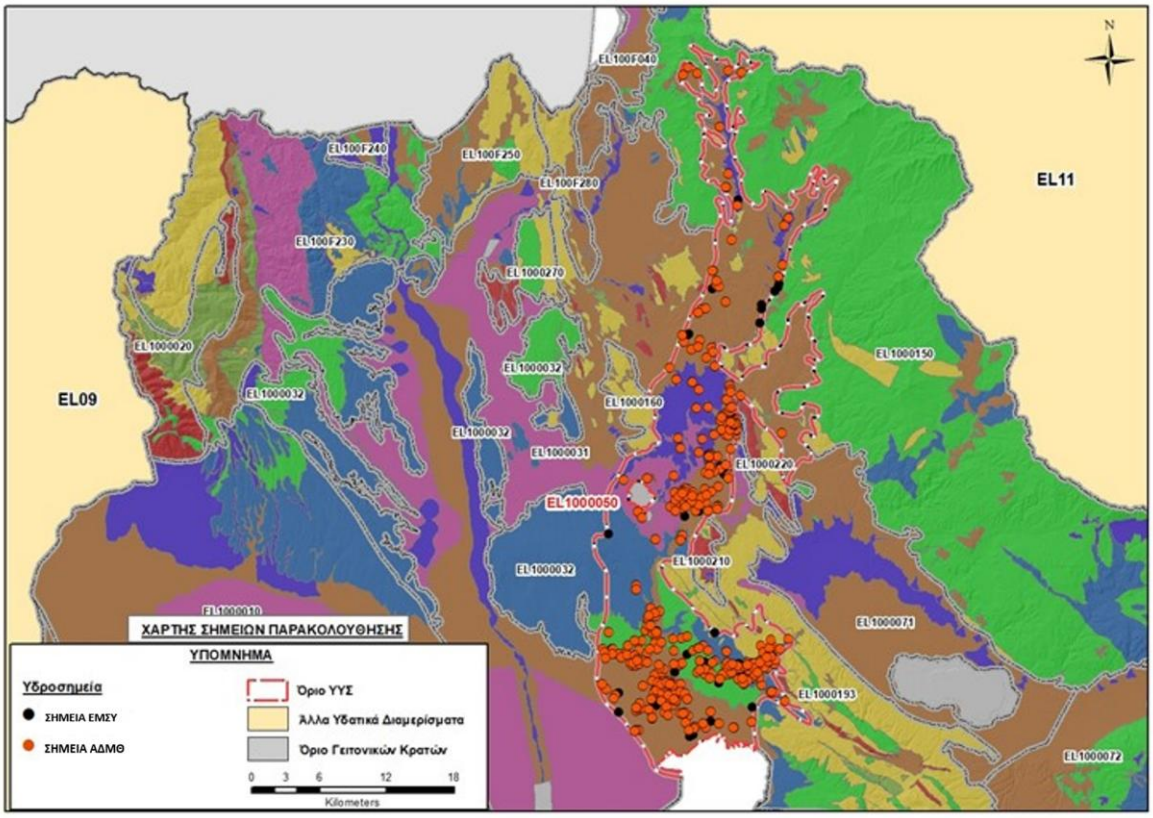
ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στοιχεία προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ) – ΕΜΣΥ – Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ

Στο υπόγειο υδατικό σύστημα Γαλλικού στα πλαίσια του προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ), δεν έχουν καταγραφεί υδρογεωτρήσεις.

Στα πλαίσια του ΕΜΣΥ έχουν αδειοδοτηθεί 67 υδροσημεία (66 υδρογεωτρήσεις και 1 πηγάδι) εκ των οποίων τα 47 είναι ενεργά. Οι γεωτρήσεις έχουν διατρηθεί σε βάθος από 7,5m έως 380m, και αντλούνται με παροχή που κυμαίνεται από 400 έως 36.040 m^3/y. Το πηγάδι (1000003252664) αντλείται με παροχή 690 m^3/y.

Από τα στοιχεία που διατέθηκαν από τη Δ/νση Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ, έχουν αδειοδοτηθεί 399 υδροσημεία εκ των οποίων τα 137 έχουν λάβει κωδικό ΕΜΣΥ. Έχουν διατρηθεί σε βάθος από λίγα μέτρα έως 250 (±30)m, και η ποσότητα που αντλείται ετησίως από τα υδροσημεία ανέρχεται σε 4.152.181 m^3/y. Το μεγαλύτερο ποσοστό των υδροσημείων, περίπου 59%, (236 υδροσημεία) χρησιμοποιούνται για αρδευτική χρήση και ακολουθεί η υδρευτική χρήση (17%), βιομηχανική χρήση (11%), η πολλαπλή χρήση (11%), η κτηνοτροφική χρήση (1%) και η μικτή αγροτική χρήση (άρδευση και κτηνοτροφία) με ένα υδροσημείο.

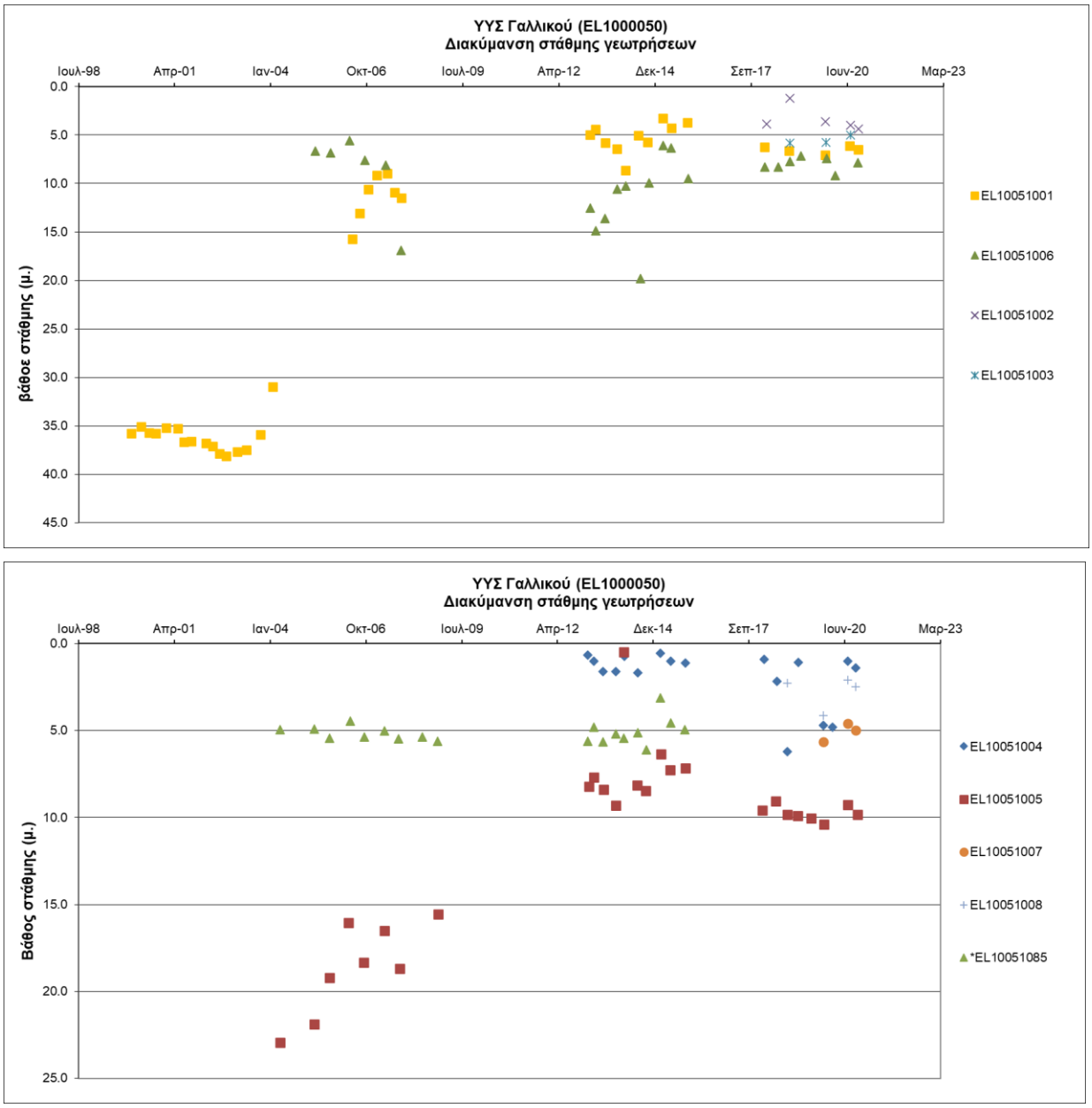


Εικόνα 7-7. Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων της Δ/νση Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ και του ΕΜΣΥ στο υπόγειο υδατικό σύστημα Γαλλικού (EL1000050)

Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος – Διάγνωση τάσεων

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος Γαλλικού (EL1000050) συναντώνται 8 σημεία του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων (περίοδος παρακολούθησης 2018-2020). Για την αξιολόγηση της ποσοτικής κατάστασης του ΥΥΣ λαμβάνονται επίσης υπόψη τα ποσοτικά δεδομένα του δικτύου παρακολούθησης (περιόδου 2013-2015) και της καταγραφής του ΙΓΜΕ (περιόδου 2000-2008).

Δίδονται στη συνέχεια χαρακτηριστικά διαγράμματα μέτρησης στάθμης σε γεωτρήσεις του υπόγειου υδατικού συστήματος. Τα σημεία του δικτύου παρακολούθησης της περιόδου 2013-2015 καθώς και της περιόδου του 1ου ΣΔΛΑΠ σημειώνονται με αστερίσκο (*).



Σχήμα 7-1. Διαγράμματα διακύμανσης στάθμης γεωτρήσεων υπόγειου υδατικού συστήματος Γαλλικού (EL1000050)

Από τα στοιχεία των διαγραμμάτων του σχήματος 7-1 προκύπτουν ότι η πλειονότητα των σημείων (7 σημεία) καταγράφει ανοδική στάθμη (σημεία ΚΑΛΗΣ κατάστασης). Τα 4 σημεία διαθέτουν μετρήσεις στην χρονική περιόδο 2000-2020 (EL10051001, EL10051004, EL10051005, EL10051006), ενώ τα υπόλοιπα τρία (EL10051003, EL10051007, EL10051008) διαθέτουν μετρήσεις μόνο στην τρέχουσα διαχειριστική περίοδο (2018-2020). Μόνο 1 σημείο (EL10051002) παρουσιάζει πτώση στάθμης (σημείο ΚΑΚΗΣ κατάστασης) με μετρήσεις στην τρέχουσα διαχειριστική περίοδο (2018-2020). Το σημείο EL10051085 διαθέτει μετρήσεις στην χρονική περίοδο 2004-2015 και παρουσιάζει μια σχετική σταθερή στάθμη με εποχικές διακυμάνσεις.

Σύμφωνα με τις εκθέσεις αξιολόγησης του δικτύου παρακολούθησης των υπόγειων νερών, για την περίοδο 2018-2020 (ΕΑΓΜΕ), η μικρότερη εποχική διακύμανση παρατηρήθηκε στις παρόχθιες περιοχές του ποταμού Γαλλικού (σημεία EL10051001, EL10051005) μεταξύ 0,35m και 0,57m. Υποβιβασμός στάθμης παρουσιάζεται τοπικά λόγω υπεράντλησης για την κάλυψη των αρδευτικών αναγκών.

Για την συναξιόλογηση της ποσοτικής κατάστασης του συστήματος ελήφθη υπόψη η Διδακτορική διατριβή «Υδρογεωλογική έρευνα στη λεκάνη του Γαλλικού ποταμού, Μάττας Χ., 2009, Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ.), όπου πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις στάθμης σε 67 υδροσημεία το χρονικό διάστημα 2004-2006, δύο φορές το χρόνο, στη ξηρή και στην υγρή περίοδο και συντάχθηκαν πιεζομετρικοί χάρτες. Η ερμηνεία των πιεζομετρικών χαρτών δείχνει ένα σαφή άξονα κίνησης του υπόγειου νερού σχεδόν παράλληλα στην κύρια κοίτη του π. Γαλλικού προς το νότιο τμήμα της λεκάνης. Η πιεζομετρία ακολουθεί την τοπογραφία και προκύπτει ότι υπάρχει υδραυλική επικοινωνία μεταξύ των υδροφόρων στρωμάτων που αναπτύσσονται στις τεταρτογενείς αποθέσεις, στα ανθρακικά πετρώματα και στα μεταμορφωμένα και μαγματικά πετρώματα που αποτελούν τα κρυσταλλικά πετρώματα του υποβάθρου. Οι γεωτρήσεις που έχουν ανορυχθεί σε χαλαρά τεταρτογενή ιζήματα εμφανίζουν στάθμη μικρότερη των 5,00m, ενώ οι γεωτρήσεις που έχουν ανορυχθεί στα ανθρακικά και στα μεταμορφωμένα πετρώματα εμφανίζουν τις μεγαλύτερες στάθμες.

Εκτίμηση Τροφοδοσίας – Εκφόρτισης Συστήματος – Αντλήσεις

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Γαλλικού (EL1000050), εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία από άμεση κατείσδυση, από διηθήσεις επιφανειακών απορροών του π. Γαλλικού και των διαφόρων χειμάρρων και ρεμάτων, πλευρικές διηθήσεις των εφαπτόμενων γνευσιακών και ασβεστολιθικών (κυρίως) σχηματισμών καθώς και επιστροφές άρδευσης, της τάξης των $39,72 \times 10^6$ m^3/y.

Στην 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ εκτιμήθηκε η τροφοδοσία για το ΥΥΣ σε 35×10^6 m^3/y και οι μέσες ετήσιες απολήψεις εκτιμήθηκαν σε $51,67 \times 10^6$ m^3/y, με 34,61 m^3/y να αντιστοιχούν στην άρδευση, 3,51 m^3/y στην ύδρευση και 12,63 m^3/y στην βιομηχανία. Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης αναθεώρησης πραγματοποιήθηκε επανεκτίμηση της τροφοδοσίας του συστήματος με βάση τους συντελεστές κατείσδυσης του μετεωρικού νερού στα πετρώματα της περιοχής, όπως έχουν καθοριστεί στον Πίνακα του Παραρτήματος ΙΙΙ του Παραδοτέου «Επικαιροποίηση της Μεθοδολογίας ανάλυσης ανθρωπογενών πιέσεων και των επιπτώσεων τους στα επιφανειακά και στα υπόγεια υδατικά συστήματα», (2022).

Για τους υπολογισμούς χρησιμοποιήθηκε η μέση ετήσια βροχόπτωση, όπως προέκυψε από την επεξεργασία υδρολογικών δεδομένων που έγινε στο πλαίσιο του Παραδοτέου Π3.1 “Επικαιροποίηση Εργαλείων Διαχείρισης – Συγκέντρωση δεδομένων και συμπλήρωση χρονοσειρών»της παρούσας 2ης Αναθεώρησης. Η τιμή εφαρμογής είναι 495,82 mm/y.

Επίσης στον ακόλουθο Πίνακα δίδονται οι επιμέρους εκτάσεις των διαφορετικών υδρολιθολογικών σχηματισμών και υπολογίζονται, ο όγκος βροχής κατά περίπτωση και ο επιμέρους και συνολικός όγκος νερού κατείσδυσης.

Πίνακας 7-7. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του ΥΥΣ Γαλλικού (EL1000050)

Υδρολιθολογικός σχηματισμός	Έκταση σχηματισμού (m^2)	Μέση Ετήσια Βροχόπτωση (m)	Όγκος βροχής στην επιφάνεια του ΥΥΣ (m^3)	Συντελεστής κατείσδυσης	Όγκος νερού κατείσδυσης (m^3)
A2	22.013.644,59	0,49582	10.914.733,48	0,03	327.442,00
P3	54.095.365,95	0,49582	26.821.387,95	0,05	1.341.069,40
P1	35.076.930,03	0,49582	17.391.729,07	0,10	1.739.172,91
P2	67.366.817,59	0,49582	33.401.595,82	0,12	4.008.191,50
P2	286.505.835,10	0,49582	142.054.388,89	0,15	21.308.158,33
P2	61.381.087,56	0,49582	30.433.770,68	0,20	6.086.754,14
K1	3.207.426,37	0,49582	1.590.295,69	0,45	715.633,06
Σύνολο	529.647.107,20		262.607.901,56		35.526.421,33

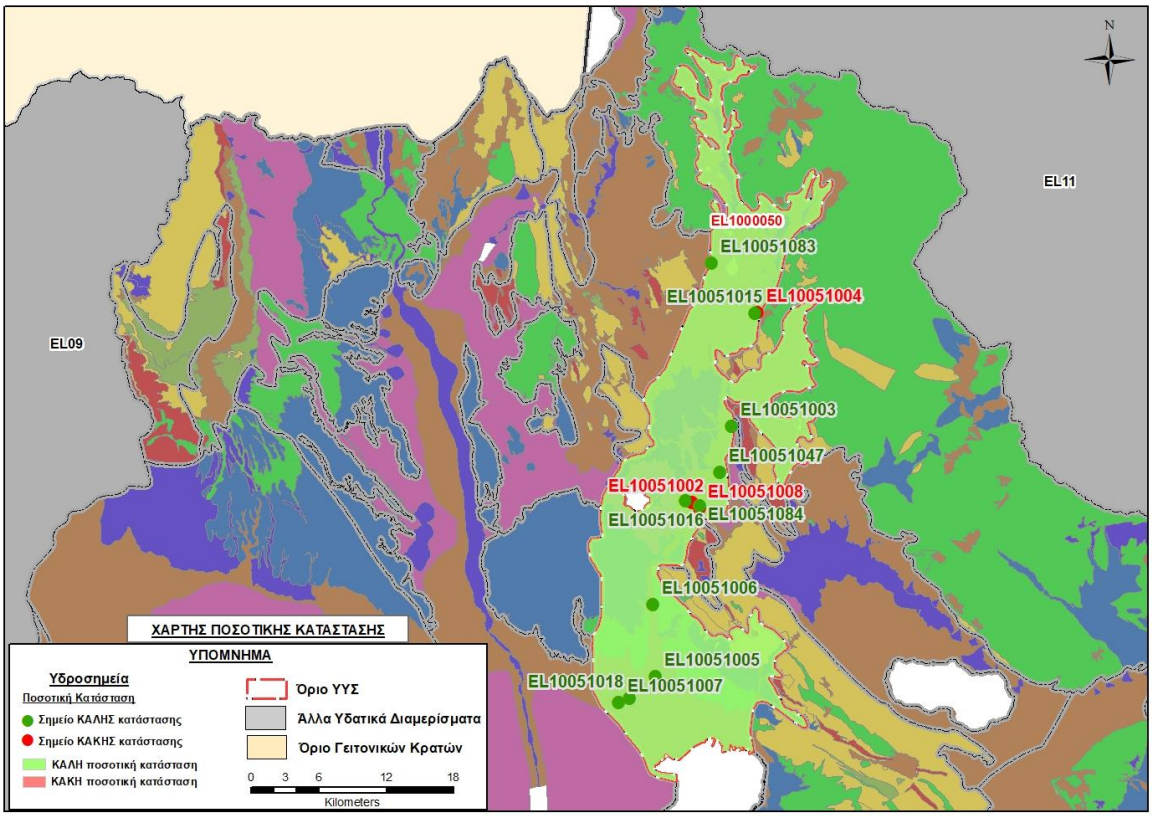
Από τον προηγούμενο πίνακα προκύπτει ένας δυνητικός όγκος άμεσης κατείσδυσης νερού στο υπόγειο υδατικό σύστημα της τάξης των 35,53x$10^6 m^3$. Λαμβάνοντας υπόψη και τη διήθηση των επιφανειακών νερών, τη διήθηση ποσοστού νερού από επιστροφές άρδευσης και τις πλευρικές διηθήσεις από τα γειτονικά ΥΥΣ εκτιμάται ότι η τροφοδοσία του ΥΥΣ EL1000050 είναι της τάξης των **39,72 x10^6 m^3**.

Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ οι μέσες ετήσιες απολήψεις υπολογίστηκαν σε **21,41 x10^6 m^3/y** με το μεγαλύτερο ποσοστό να καταλαμβάνει η βιομηχανία με 10,38 x 10^6 m^3/y (49%), μειωμένες συγκριτικά με τα 51,67 x10^6 m^3 που είχαν υπολογιστεί στα πλαίσια της 1ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ. Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του αντίστοιχου κειμένου τεκμηρίωσης των πιέσεων, η διαφοροποίηση αυτή οφείλεται κυρίως στο ακριβέστερο αποτέλεσμα που προκύπτει στους υπολογισμούς από τη γεωχωρική πληροφορία που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα 2η Αναθεώρηση, συγκριτικά με τους υπολογισμούς της 1ης Αναθεώρησης.

Στην παρούσα 2η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ,το ισοζύγιο εισροών – εκροών του συστήματος είναι **πλεονασματικό**.

Αξιολόγηση- Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Με βάση την συναξιολόγηση όλων των ανωτέρω στοιχείων (τροφοδοσία, είδος υπόγειας υδροφορίας, παρατηρήσεις στάθμης, συνολικές αντλήσεις, ποιοτική κατάσταση) το Υπόγειο Υδατικό Σύστημα Γαλλικού (EL1000050) βρίσκεται σε **καλή** ποσοτική κατάσταση.



Εικόνα 7-8. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Γαλλικού (EL1000050)

7.2 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΣΑΙΟΥ (EL1000210)

Το καρστικό υπόγειο υδατικό σύστημα Μεσαίου (EL1000210) ανήκει στην λεκάνη απορροής του ποταμού Γαλλικού (ΛΑΠ EL1004) και καταλαμβάνει έκταση 14,17 km^2. Συνορεύει δυτικά με το κοκκώδες ΥΥΣ Γαλλικού (EL1000050) και ανατολικά με το ρωγματικό υποσύστημα Χολομώντα Ωραιοκάστρου (EL1000193). Το ΥΥΣ αναπτύσσεται εντός των ασβεστολιθικών σχηματισμών της ενότητας Άσπρης Βρύσης – Χορτιάτη. Ειδικότερα αποτελείται από έναν ανώτερο ορίζοντα, που συνίσταται από λεπτόκοκκους ψαμμίτες, πράσινους σχιστόλιθους, μικροκροκαλοπαγή και κερατόλιθους, με παρεμβολές δολεριτών και έναν κατώτερο ορίζοντα, που συνίσταται από εναλλαγές ασβεστολίθων, ψαμμιτών, κροκαλοπαγών και μαργών. Τα ανθρακικά πετρώματα που δομούν το ΥΥΣ Μεσαίου, έχουν περιορισμένο πάχος, μικρή επιφανειακή ανάπτυξη και μέτρια ανεπτυγμένο καρστικό δίκτυο. Η υπόγεια υδροφορία που αναπτύσσεται στην κατώτερη λιθολογική ενότητα είναι περιορισμένη και τοπικής σημασίας.

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Μεσαίου (EL1000210) εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία από άμεση κατείσδυση, της τάξης των 2,16x10^6 m^3/y.

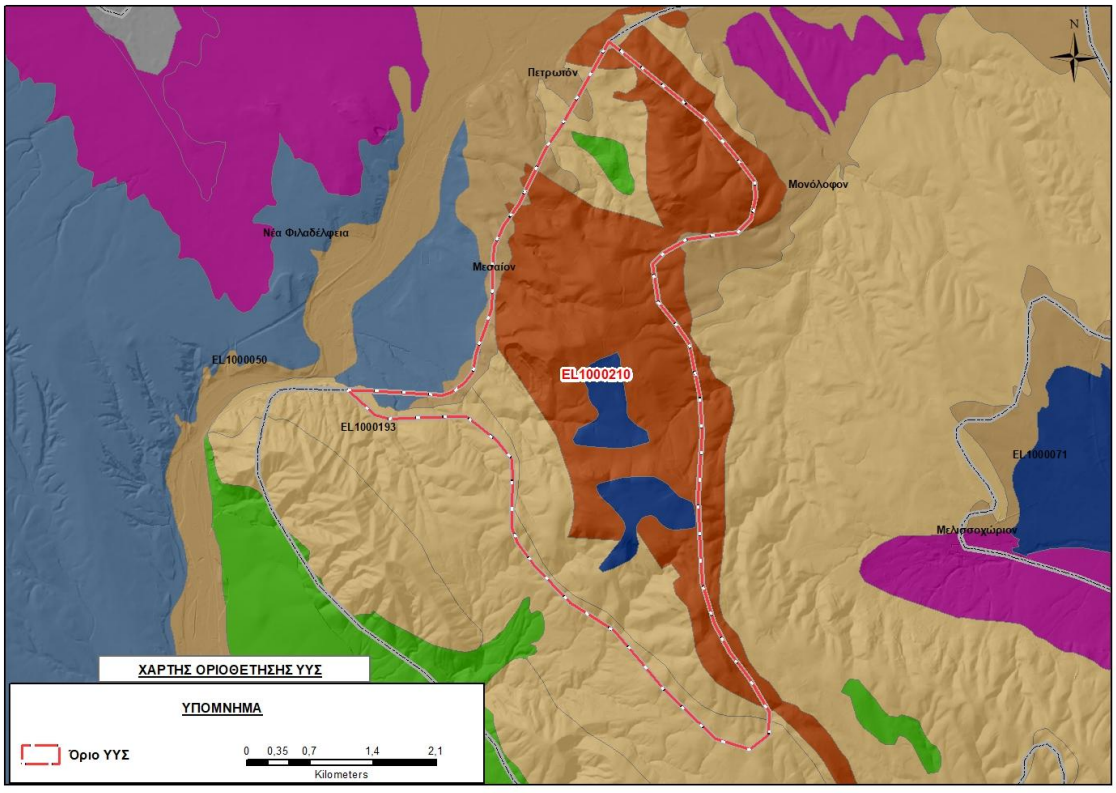
Οι μέσες ετήσιες απολήψεις, σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε (κεφ. 3.3) εκτιμώνται περί τα 0,006x10^6 m^3/y.

Η φυσική εκφόρτιση του υπόψη συστήματος, γίνεται κυρίως μέσω μικρών διάσπαρτων πηγών και μέσω πλευρικών διηθήσεων προς τα εκατέρωθεν ευρισκόμενα συστήματα.

Σύμφωνα με την 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ, το υπόγειο υδατικό σύστημα Μεσαίου (EL1000210), ταξινομήθηκε σε ΚΑΛΗ ποιοτική (χημική) και ΚΑΛΗ ποσοτική κατάσταση.

Στο υπόγειο υδατικό σύστημα Μεσαίου (EL1000210) δεν περιλαμβάνονται σημεία του δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων για την περίοδο παρακολούθησης 2013-2015 και 2018-2020.

Στον ακόλουθο υδρολιθολογικό χάρτη σημειώνονται τα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος.



Εικόνα 7-9. Όρια υπόγειου υδατικού συστήματος Μεσαίου (EL1000210)

ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος Μεσαίου (EL1000210) δεν συναντώνται σημεία του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων με ποιοτικά δεδομένα για την περίοδο παρακολούθησης 2018-2020. Για το λόγο αυτό έγινε επαναξιολόγηση των υδροσημείων που είχαν αξιολογηθεί κατά το 1ο ΣΔΛΑΠ, με συνεκτίμηση των δεδομένων και τάσεων που προέκυψαν για τα γειτονικά συστήματα, καθώς και των κοινωνικο-οικονομικών εξελίξεων που επηρέασαν τις απολήψεις υπόγειων νερών τα τελευταία χρόνια.

Στα πλαίσια του 1ου Σχεδίου Διαχείρισης παρουσιάστηκαν στοιχεία από την μελέτη του ΙΓΜΕ (Καλούση Ε., κ.ά., 2010). Συγκεκριμένα αναφέρεται ότι: α) Η ηλεκτρική αγωγιμότητα κυμαίνεται από 490 έως 640 μS/cm και είναι μικρότερη της αντίστοιχης ΑΑΤ. Η συγκέντρωση των Cl^- είναι μικρότερη της ΑΑΤ, β) Η συγκέντρωση των ιόντων και ιχνοστοιχείων ($Nα^+$, K^+, Ca^{++}, Mg^{++}, Cr^-, NO_3^-, NO_2^-, $SO_4^=$, NH_4^-) είναι μικρότερη των αντίστοιχων ΑΑΤ, γ) η συγκέντρωση βαρέων μετάλλων και τοξικών στοιχείων (Pb, Zn, Cu, Fe, Cd, Ni, As, B, F) είναι μικρότερη των αντίστοιχων ΑΑΤ.

Ανάλυση πιέσεων

Στο μεγαλύτερο μέρος της έκτασης του συστήματος επικρατούν οι δασικές εκτάσεις ακολουθούν οι αγροτικές χρήσεις και περιορισμένες χρήσεις κατοικίας.

Σημειακές πηγές ρύπανσης

Στην περιοχή δεν λειτουργούν ΕΕΛ, ούτε υπάρχουν οικισμοί που αποδίδουν ρυπαντικά φορτία από δίκτυα αποχέτευσης, που δεν καταλήγουν σε ΕΕΛ. Επίσης δεν υπάρχουν πιέσεις του δευτερογενούς τομέα.

Σύμφωνα με το σχετικό κείμενο τεκμηρίωσης των πιέσεων, πιέσεις ασκούνται από την σταβλισμένη κτηνοτροφία.

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος εντοπίζονται εξορυκτικές δραστηριότητες του κλάδου των λατομικών περιοχών (2) και των αδρανών (1). Δεν υπάρχουν ενεργοί ΧΥΤΑ και ΧΑΔΑ.

Στην περιοχή δεν εντοπίζονται μεγάλες ξενοδοχειακές μονάδες με αυτόνομες ΕΕΛ.

Διάχυτες πηγές ρύπανσης

Δεν ασκούνται πιέσεις που ασκούνται στο ΥΥΣ από τη γεωργική δραστηριότητα ούτε από την αγελαία κτηνοτροφία.

Συσχέτιση με Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα – Χερσαία οικοσυστήματα

Στο ΥΥΣ EL1000210 εντοπίζεται τμήμα του Άνω ρου του Γαλλικού ποταμού, ο οποίος τροφοδοτεί τον υπόγειο υδροφορέα.

Σημειώνεται ότι σύμφωνα με το ΦΕΚ 1212/Β/18.09.2001 (Άρθρο 2), ο κάμπος Θεσσαλονίκης – Πέλλας – Ημαθίας χαρακτηρίζεται ως ευπρόσβλητη ζώνη νιτρορύπανσης γεωργικής προέλευσης, όπου τα επιφανειακά και τα υπόγεια νερά (συμπεριλαμβανομένου του ΥΥΣ Μεσαίου) που απορρέουν σε αυτόν, υφίστανται ή ενδέχεται να υποστούν νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης.

Διάγνωση – αξιολόγηση τάσεων ρύπανσης

Εξαιτίας της έλλειψης συνεχούς μακροχρόνιας χρονοσειράς δεν μπορεί να γίνει διάγνωση τάσεων.

Αξιολόγηση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

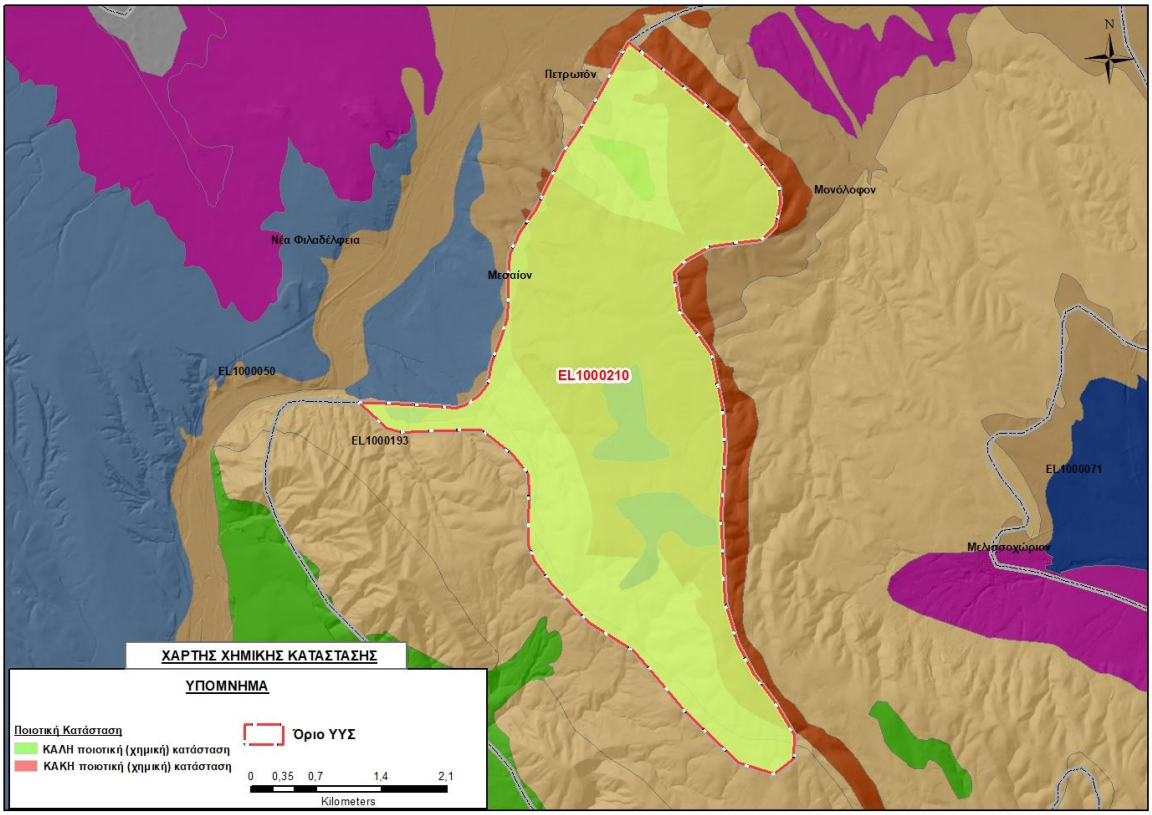
Η αξιολόγηση της ποιοτικής (χημικής) κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος Μεσαίου (EL1000210), καθώς δεν συναντώνται σημεία του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων με ποιοτικά δεδομένα για την περίοδο παρακολούθησης 2018-2020, πραγματοποιείται από την συνεκτίμηση των δεδομένων και τάσεων που προέκυψαν για τα γειτονικά συστήματα, καθώς και

των κοινωνικο-οικονομικών εξελίξεων που επηρέασαν τις απολήψεις υπόγειων νερών τα τελευταία χρόνια.

Παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Η ποιοτική (χημική) κατάσταση του ΥΥΣ Μεσαίου με βάση την 1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ χαρακτηρίζεται **καλή**.

Με βάση το γεγονός ότι στο ΥΥΣ από την 1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ δεν έχει αλλάξει το καθεστώς των διάχυτων και σημειακών πιέσεων **εκτιμάται** ότι το ΥΥΣ βρίσκεται σε **καλή** ποιοτική (χημική) κατάσταση.



Εικόνα 7-10. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Μεσαίου (EL1000210)

ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στοιχεία προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ) - ΕΜΣΥ - Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ

Στο υπόγειο υδατικό σύστημα Μεσαίου στα πλαίσια του προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ), δεν έχουν καταγραφεί υδρογεωτρήσεις, ούτε υπάρχουν αδειοδοτημένα υδροσημεία σύμφωνα με το ΕΜΣΥ και τη Δ/νση Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ.

Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος – Διάγνωση τάσεων

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος Μεσαίου (EL1000210) δεν συναντώνται σημεία του δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων για τις περιόδους παρακολούθησης 2013-2015 και 2018-2020.

Στα πλαίσια του 1ου ΣΔΛΑΠ, σύμφωνα με τα στοιχεία των σταθμημετρήσεων σε δυο (2) υδροσημεία (ΓΛ437 και ΓΛ444), καταγράφεται ισορροπία του συστήματος.

Οι μέσες ετήσιες απολήψεις από το σύστημα μέσω γεωτρήσεων και πηγών, σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε (κεφ. 3.3) εκτιμώνται περί τα 0,006 x10^6 m^3/y, με 0,005 x10^6 m^3/έτος να αντιστοιχούν στην άρδευση και 0,001 x10^6 m^3/έτος στην κτηνοτροφία.

Επίσης το ΥΥΣ Μεσαίου εκτιμήθηκε, από την συναξιολόγηση των υφιστάμενων στοιχείων (ΣΔΛΑΠ & ΙΓΜΕ 2010) σε συνδυασμό με τα στοιχεία που προέκυψαν στο πλαίσιο της 1ης Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ, ότι οι μέσες ετήσιες απολήψεις του ήταν πολύ μικρές, περίπου της τάξης των 0,12 x10^6 m^3/έτος.

Εξαιτίας της έλλειψης συνεχούς μακροχρόνιας χρονοσειράς δεν μπορεί να γίνει διάγνωση τάσεων.

Εκτίμηση Τροφοδοσίας – Απολήψεις – Εκτίμηση Υδατικού Ισοζυγίου Συστήματος

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Μεσαίου (EL1000160) εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία από άμεση κατείσδυση νερού της βροχής, της τάξης των 2,16x10^6 m^3/y.

Στην 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ δεν εκτιμήθηκε η τροφοδοσία του ΥΥΣ και οι μέσες ετήσιες απολήψεις εκτιμήθηκαν σε 0,12 x10^6 m^3, με 0,11 x10^6 m^3/y να αντιστοιχούν στην άρδευση και 0,01 x10^6 m^3/y να αντιστοιχούν στην κτηνοτροφία.

Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης αναθεώρησης πραγματοποιήθηκε εκτίμηση της τροφοδοσίας του συστήματος με βάση τους συντελεστές κατείσδυσης του μετεωρικού νερού στα πετρώματα της περιοχής, όπως έχουν καθοριστεί στον Πίνακα του Παραρτήματος ΙΙΙ του Παραδοτέου «Επικαιροποίηση της Μεθοδολογίας ανάλυσης ανθρωπογενών πιέσεων και των επιπτώσεων τους στα επιφανειακά και στα υπόγεια υδατικά συστήματα», (2022).

Για τους υπολογισμούς χρησιμοποιήθηκε η μέση ετήσια βροχόπτωση, όπως προέκυψε από την επεξεργασία υδρολογικών δεδομένων που έγινε στο πλαίσιο του Παραδοτέου ‘‘Επικαιροποίηση Εργαλείων Διαχείρισης – Συγκέντρωση δεδομένων και συμπλήρωση χρονοσειρών’’της παρούσας 2ης Αναθεώρησης. Η τιμή εφαρμογής είναι 494,54 mm/y.

Στον ακόλουθο Πίνακα δίδονται οι επιμέρους εκτάσεις των διαφορετικών υδρολιθολογικών σχηματισμών και υπολογίζονται, ο όγκος βροχής κατά περίπτωση και ο επιμέρους και συνολικός όγκος νερού κατείσδυσης.

Πίνακας 7-8. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του ΥΥΣ Μεσαίου (EL1000210)

Υδρολιθολογικός σχηματισμός	Έκταση σχηματισμού (m^2)	Μέση Ετήσια Βροχόπτωση (m)	Όγκος βροχής στην επιφάνεια του ΥΥΣ (m^3)	Συντελεστής κατείσδυσης	Όγκος νερού κατείσδυσης (m^3)
A2	4.617.777,13	0,49454	2.283.695,90	0,03	68.510,88
P3	215.476,56	0,49454	106.562,73	0,05	5.328,14
P2	88.151,26	0,49454	43.594,72	0,15	6.539,21
P2	503.633,05	0,49454	249.068,91	0,20	49.813,78
P2	1.025.703,42	0,49454	507.255,90	0,25	126.813,98
K1	7.717.871,44	0,49454	3.816.830,24	0,50	1.908.415,12
Σύνολο	14.168.612,87		7.007.008,40		2.165.421,10

Από τον προηγούμενο Πίνακα προκύπτει μέση ετήσια τροφοδοσία του συστήματος της τάξης των **2,16 x10^6 m^3**.

Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ οι μέσες ετήσιες απολήψεις υπολογίστηκαν σε **0,006 x10^6 m^3/y**, με το μεγαλύτερο ποσοστό να καταλαμβάνει η άρδευση με 0,005 x 10^6 m^3/έτος, δηλαδή (83%), μειωμένες συγκριτικά με τα 0,12 x10^6 m^3 που είχαν υπολογιστεί στα πλαίσια της 1ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ. Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του αντίστοιχου κειμένου τεκμηρίωσης των

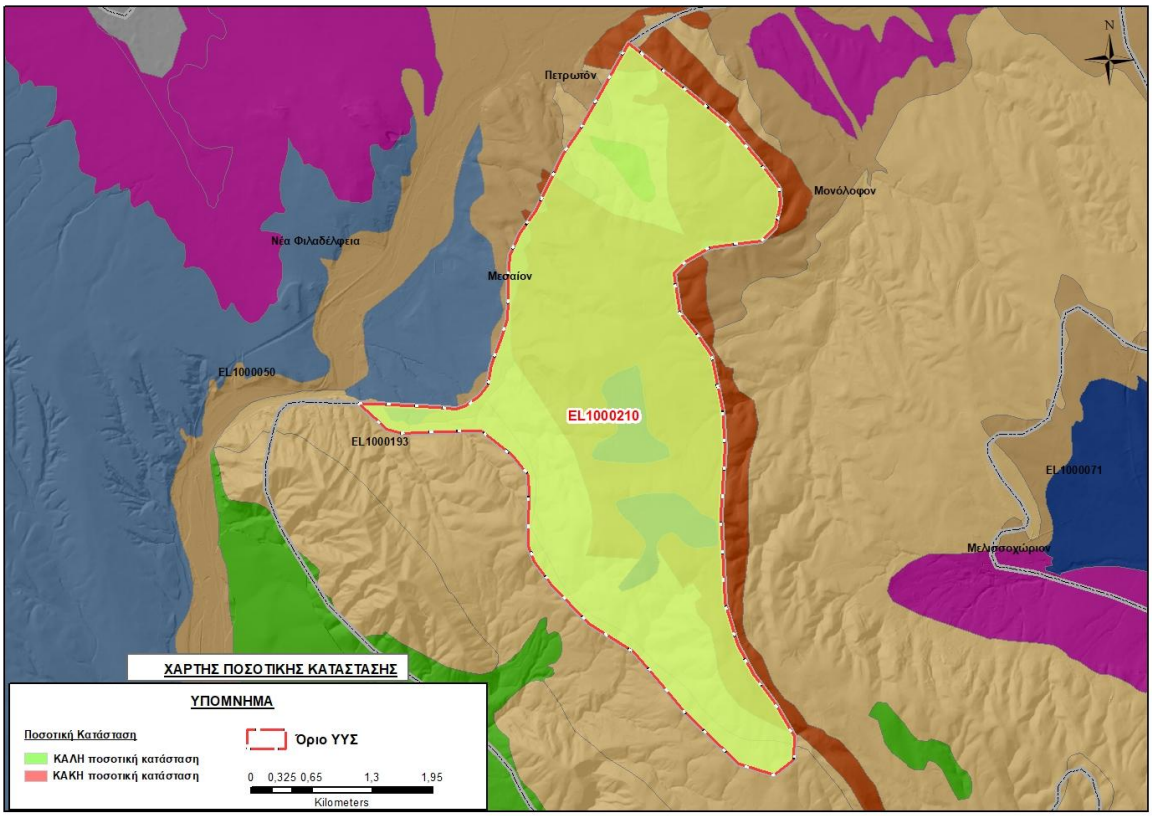
πιέσεων, η διαφοροποίηση αυτή οφείλεται κυρίως στο ακριβέστερο αποτέλεσμα που προκύπτει στους υπολογισμούς από τη γεωχωρική πληροφορία που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα 2η Αναθεώρηση, συγκριτικά με τους υπολογισμούς της 1ης Αναθεώρησης.

Στην παρούσα 2η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ,το ισοζύγιο εισροών – εκροών του συστήματος είναι **πλεονασματικό**.

Αξιολόγηση- Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Η ποσοτική κατάσταση του ΥΥΣ Μεσαίου με βάση την 1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ χαρακτηρίζεται **καλή**.

Με βάση την συναξιολόγηση όλων των ανωτέρω στοιχείων (τροφοδοσία, είδος υπόγειας υδροφορίας, συνολικές αντλήσεις, ποιοτική κατάσταση), το Υπόγειο Υδατικό Σύστημα Μεσαίου (EL1000210) βρίσκεται σε **καλή** ποσοτική κατάσταση.



Εικόνα 7-11. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Μεσαίου (EL1000210)

7.3 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΝΤΕΒΕ ΚΟΡΑΝ (EL1000220)

Το καρστικό υπόγειο υδατικό σύστημα Ντεβέ Κοράν (EL1000220), βρίσκεται στην λεκάνη απορροής του ποταμού Γαλλικού (ΛΑΠ EL1004) και καταλαμβάνει έκταση 28,07 km^2. Συνορεύει βόρεια και βορειοανατολικά με το κοκκώδες ΥΥΣ Γαλλικού (EL1000050), δυτικά με το ρωγματικό υποσύστημα Χολομώντα Ωραιοκάστρου (EL0900193) και νοτιοανατολικά με το κοκκώδες υποσύστημα Κορώνειας (EL0900071). Το ΥΥΣ Ντεβέ Κοράν αναπτύσσεται εντός των ασβεστολίθων της Ενότητας Ντεβέ Κοράν – Δουμπιών. Πρόκειται για σκοτεινότεφρους ασβεστόλιθους, λευκά παχυστρωματώδη μάρμαρα και λευκοκίτρινους παχυστρωματώδεις δολομίτες που εναλλάσσονται με τεφρούς λεπτοστρωματώδεις ασβεστολίθους. Η υδροπερατότητα του ΥΥΣ οφείλεται στην ανάπτυξη δευτερογενούς πορώδους λόγω της έντονης τεκτονικής δραστηριότητας και της καρστικοποίησής των σχηματισμών.

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Ντεβέ Κοράν (EL1000220), εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία από άμεση κατείσδυση, της τάξης των $3,96x10^6$ m^3/y.

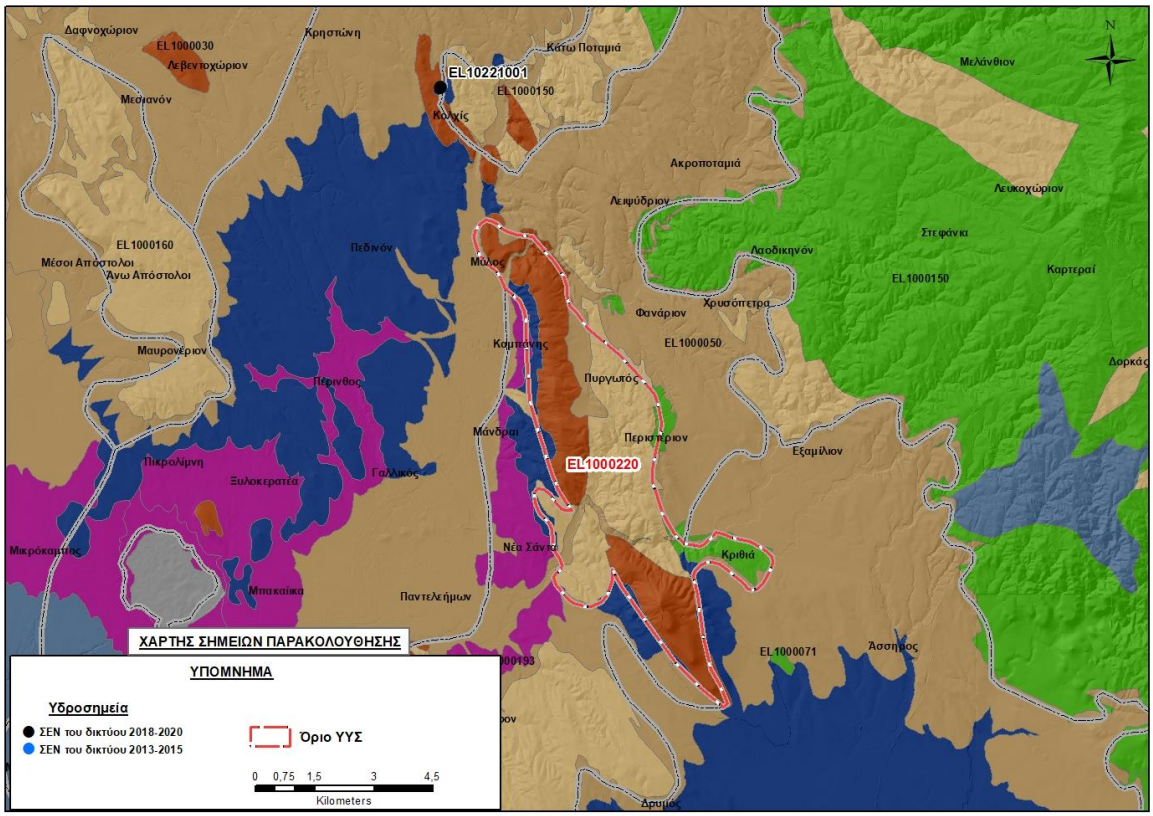
Οι μέσες ετήσιες απολήψεις, σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε (κεφ. 3.3) εκτιμώνται περί τα $0,13x10^6$ m^3/y.

Η φυσική εκφόρτιση του υπόψη συστήματος, γίνεται προς τα εκατέρωθεν κοκκώδη υπόγεια υδατικά συστήματα.

Σύμφωνα με την 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ το υπόγειο υδατικό σύστημα Ντεβέ Κοράν (EL1000220), ταξινομήθηκε σε ΚΑΛΗ ποιοτική (χημική) και ΚΑΛΗ ποσοτική κατάσταση.

Στο υπόγειο υδατικό σύστημα Ντεβέ Κοράν (EL1000220), δεν περιλαμβάνονται σημεία του δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων για την περίοδο παρακολούθησης 2013-2015. Για την περίοδο παρακολούθησης 2018-2020, υπάρχει ένα (1) σημείο παρακολούθησης (EL10221001).

Το ένα (1) σημείο παρακολούθησης που ελήφθη υπόψη για την ποσοτική και ποιοτική κατάσταση του ΥΥΣ παρουσιάζεται στον παρακάτω υδρολιθολογικό χάρτη όπου σημειώνονται και τα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος.



Εικόνα 7-12. Σημεία παρακολούθησης και όρια υπόγειου υδατικού συστήματος Ντεβέ Κοράν (EL1000220)

ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος Ντεβέ Κοράν (EL1000220), συναντάται ένα (1) σημείο του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων (EL10221001) με ποιοτικά δεδομένα για την περίοδο παρακολούθησης 2018-2020, το οποίο λαμβάνεται υπόψη για την ποιοτική ταξινόμηση του ΥΥΣ. Επισημαίνεται ότι το σημείο αυτό βρίσκεται εκτός ορίων του υπογείου υδατικού συστήματος στην περιοχή Κολχίδας Δ. Κιλκίς, αλλά σύμφωνα με την μελέτη του ΙΓΜΕ (Καλούση Ε. Πρατανόπουλος Α., 2010), το σημείο έχει διατρήσει έως το βάθος των 126 m, ασβεστόλιθο κατά θέσεις καρστικοποιημένο. Συνεπώς ενώ χωρικά βρίσκεται στο κοκκώδες ΥΥΣ Γαλλικού, ανήκει στο ΥΥΣ Ντεβέ Κοράν και αξιολογείται σε αυτό.

<u>Υπολογισμός μέσης τιμής (διάμεσος) συγκέντρωσης ανά θέση</u>. Για την μοναδική θέση δειγματοληψίας υπολογίζεται, με βάση τις υφιστάμενες χημικές αναλύσεις (2018-2020) και την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε, η διάμεση τιμή συγκέντρωσης (median) των παραμέτρων : pH, αγωγιμότητας, χλωριόντων, θειικών, νιτρικών, νιτρωδών, αμμωνιακών, αρσενικού, καδμίου, μόλυβδου, υδράργυρου, νικελίου, ολικού χρωμίου, αργιλίου, διαλελυμένου οξυγόνου, φωσφορικών αλάτων με βάση τα ΦΕΚ 3322/30-12-2011 και 2888Β 12/9/2016. Επισημαίνεται ότι η τιμή της χημικής ανάλυσης του Ni, προέρχεται από μία (1) μόνο μέτρηση.

Πίνακας 7-9. Διάμεσος ανά παράμετρο στη θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ Ντεβέ Κοράν (EL1000110) (2η Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομα-σία (ΙΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. µS/cm	As* µg/L	Cd* µg/L	Pb* µg/L	Hg* µg/L	Ni* µg/L	Cr* dissolved µg/L	Al* µg/L	NH_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	Cl mg/L	SO_4 mg/L
EL10221001		ΓΛ458	7,4	358	5,0	1,00	5,0	0,50	5,5	5,0	42	0,06	2,5	0,06	46,1	1,0
ΑΑΤ			*6.5-9.5*	*2500*	*10,0*	*5,00*	*25,0*	*1,00*	*20,0*	*50,0*	*200*	*0,500*	*50,0*	*0,5*	*250,0*	*250,0*
75% ΑΑΤ				*1875*	*7.5*	*3,75*	*18,75*	*0,75*	*15,0*	*37,5*	*150*	*0,375*	*37,5*	*0,37*	*187,5*	*187,5*

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*

43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

**Οι τιμές των χημικών αναλύσεων είναι μικρότερες του ορίου ποσοτικοποίησης. Δεν παρατηρούνται υπερβάσεις τιμών στην παράμετρο.*

*** Η διάμεσος των ιχνοστοιχείων προκύπτει από περιορισμένες μετρήσεις (το μέγιστο 4) και συναξιολογείται.*

(Συνέχεια πίνακα)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία	DO	Total phosphates Phosphate	Τριχλωροαιθυλένιο	Τετραχλωροαιθυλένιο	Σ (Τριχλωροαιθυλένιο &Τετραχλωροαιθυλένιο)
EL10221001		ΓΛ458	2,80	-	-	-	-

Από τα χημικά δεδομένα που παρατέθηκαν προκύπτει ότι το ένα (1) σημείο του συστήματος είναι εντός ΑΑΤ (σημείο ΚΑΛΗΣ κατάστασης).

Δεν υπήρχαν σημεία παρακολούθησης του δικτύου κατά τη σύνταξη της «1ης Αναθεώρησης του Σχεδίου Διαχείρισης».

Στα πλαίσια του 1ου Σχεδίου Διαχείρισης χρησιμοποιήθηκαν δύο υδροσημεία του ΙΓΜΕ. Συγκεκριμένα αναφέρεται ότι: α) Η ηλεκτρική αγωγιμότητα κυμαίνεται από 685 έως 1562 μS/cm και είναι μικρότερη της αντίστοιχης ΑΑΤ. Η συγκέντρωση των Cl^- είναι επίσης μικρότερη της ΑΑΤ, β) Η συγκέντρωση των ιόντων και ιχνοστοιχείων (Na^+, K^+, Ca^{++}, Mg^{++}, Cr^-, NO_3^-, NO_2^-, $SO_4^=$, NH_4^-) είναι μικρότερη των αντίστοιχων ΑΑΤ, γ) η συγκέντρωση βαρέων μετάλλων και τοξικών στοιχείων (Pb, Zn, Cu, Fe, Cd, Ni, As, B, F) είναι μικρότερη των αντίστοιχων ΑΑΤ. Εξαίρεση παρατηρείται στο υδροσημείο ΛΓΑΛ8, όπου η συγκέντρωση Mn είναι της τάξης των 57 μg/L (ΑΑΤ: 50 μg/L) και του Pb της τάξης των 30 μg/L (ΑΑΤ: 25 μg/L).

Ανάλυση Πιέσεων

Στο μεγαλύτερο μέρος της έκτασης του συστήματος επικρατούν οι δασικές εκτάσεις ακολουθούν οι αγροτικές χρήσεις και περιορισμένες χρήσεις κατοικίας.

Σημειακές πηγές ρύπανσης

Στην περιοχή δεν λειτουργούν ΕΕΛ, ούτε υπάρχουν οικισμοί που αποδίδουν ρυπαντικά φορτία από δίκτυα αποχέτευσης, που δεν καταλήγουν σε ΕΕΛ. Επίσης δεν υπάρχουν πιέσεις του δευτερογενούς τομέα.

Σύμφωνα με το σχετικό κείμενο τεκμηρίωσης των πιέσεων, πιέσεις ασκούνται από την σταβλισμένη κτηνοτροφία, όπου το ΥΥΣ κατατάσσεται 17ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης στη σχετική κλίμακα σημειακής ρύπανσης μεταξύ των 25 περισσότερο πιεζόμενων ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος εντοπίζονται εξορυκτικές δραστηριότητες του κλάδου των λατομικών περιοχών (2) και των αδρανών (5). Δεν υπάρχουν ενεργοί ΧΥΤΑ και ΧΑΔΑ.

Στην περιοχή δεν εντοπίζονται μεγάλες ξενοδοχειακές μονάδες με αυτόνομες ΕΕΛ.

Διάχυτες πηγές ρύπανσης

Δεν ασκούνται σημαντικές πιέσεις στο ΥΥΣ από τη γεωργική δραστηριότητα (λίπανση καλλιεργειών).

Σημαντικές πιέσεις ασκούνται από την αγελαία κτηνοτροφία, όπου το ΥΥΣ κατατάσσεται 7ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης στη σχετική κλίμακα διάχυτης ρύπανσης μεταξύ των 25 περισσότερο πιεζόμενων ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος. Επίσης το υπόγειο υδατικό σύστημα κατατάσσεται 19ο μεταξύ των 20 χωρικών περιοχών υπερκείμενες των ΥΥΣ με τις μεγαλύτερες υδρευτικές απολήψεις κτηνοτροφίας.

Συσχέτιση με Επιφανειακά Υδάτινα Συστήματα – Χερσαία οικοσυστήματα

Στο υπόγειο υδατικό σύστημα Ντεβέ Κοράν (EL1000220) εντοπίζονται τα επιφανειακά φυσικά υδατικά συστήματα: α) π. Ξηροπόταμος (EL1003R000400033N) που είναι παραπόταμος του Γαλλικού, από τα επιφανειακά νερά του οποίου τροφοδοτείται ο υπόγειος υδροφορέας του και β) π. Μεγάλο (EL1004R000204011N).

Σημειώνεται ότι το ΥΥΣ Ντεβέ Κοράν περιλαμβάνεται στο μητρώο προστατευόμενων περιοχών ως περιοχή άντλησης ύδατος για ανθρώπινη κατανάλωση (EL1000220A7).

Επίσης σύμφωνα με το ΦΕΚ 1212/Β/18.09.2001 (Άρθρο 2), ο κάμπος Θεσσαλονίκης – Πέλλας – Ημαθίας χαρακτηρίζεται ως ευπρόσβλητη ζώνη νιτρορύπανσης γεωργικής προέλευσης, όπου τα επιφανειακά και τα υπόγεια νερά (συμπεριλαμβανομένου του ΥΥΣ Ντεβέ Κοράν) που απορρέουν σε αυτόν, υφίστανται ή ενδέχεται να υποστούν νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης.

Διάγνωση – αξιολόγηση τάσεων ρύπανσης

Εξαιτίας της έλλειψης συνεχούς μακροχρόνιας χρονοσειράς δεν μπορεί να γίνει διάγνωση τάσεων.

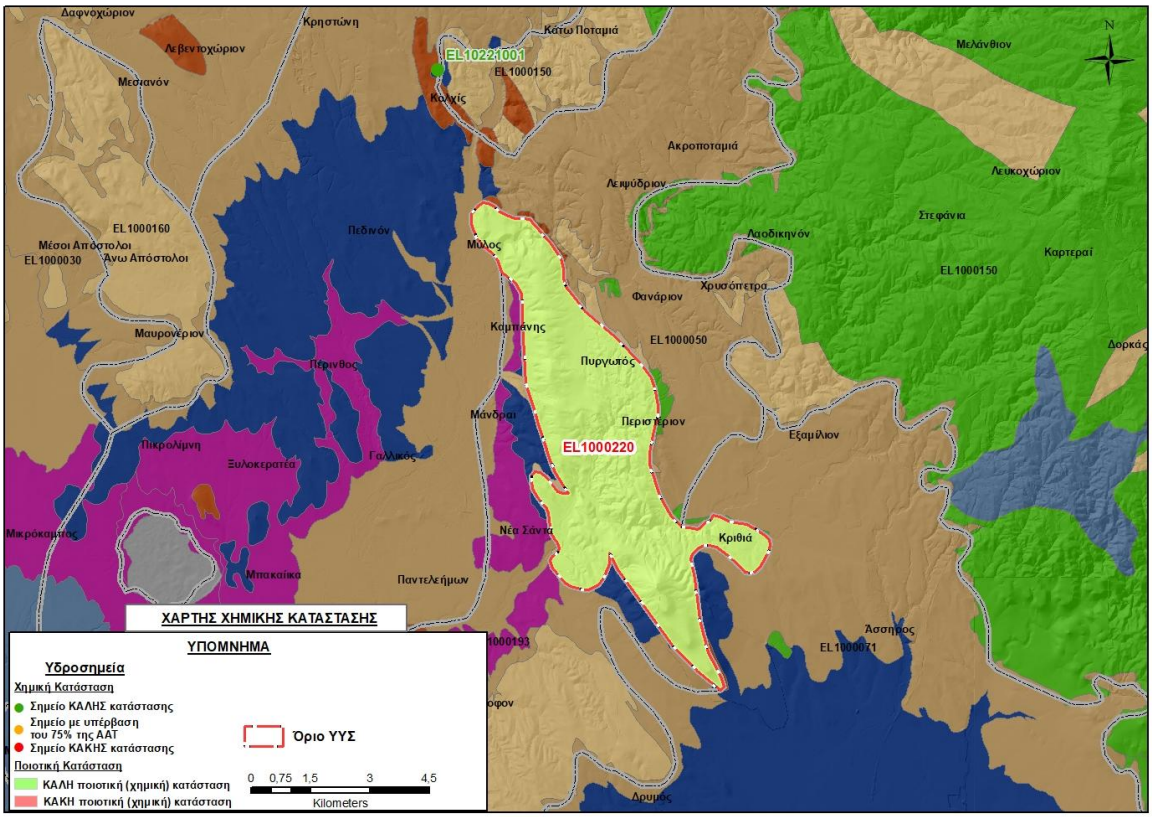
Αξιολόγηση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Η αξιολόγηση της ποιοτικής (χημικής) κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος Ιερισσού στα πλαίσια της 2ης αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ, βασίστηκε στις μετρήσεις ενός (1) υδροσημείου (EL10221001) του Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης για το χρονικό διάστημα 2018-2020.

Παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Η ποιοτική (χημική) κατάσταση του ΥΥΣ Ντεβέ Κοράν με βάση την 1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ χαρακτηρίζεται **καλή**.

Όπως ήδη προναφέρθηκε στο ένα (1) σημείο παρακολούθησης του ΥΥΣ δεν εντοπίζονται υπερβάσεις. Με βάση το γεγονός ότι στο ΥΥΣ από την 1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ δεν έχει αλλάξει το καθεστώς των διάχυτων και επιφανειακών σημειακών πιέσεων **εκτιμάται** ότι το ΥΥΣ βρίσκεται σε **καλή** ποιοτική (χημική) κατάσταση.



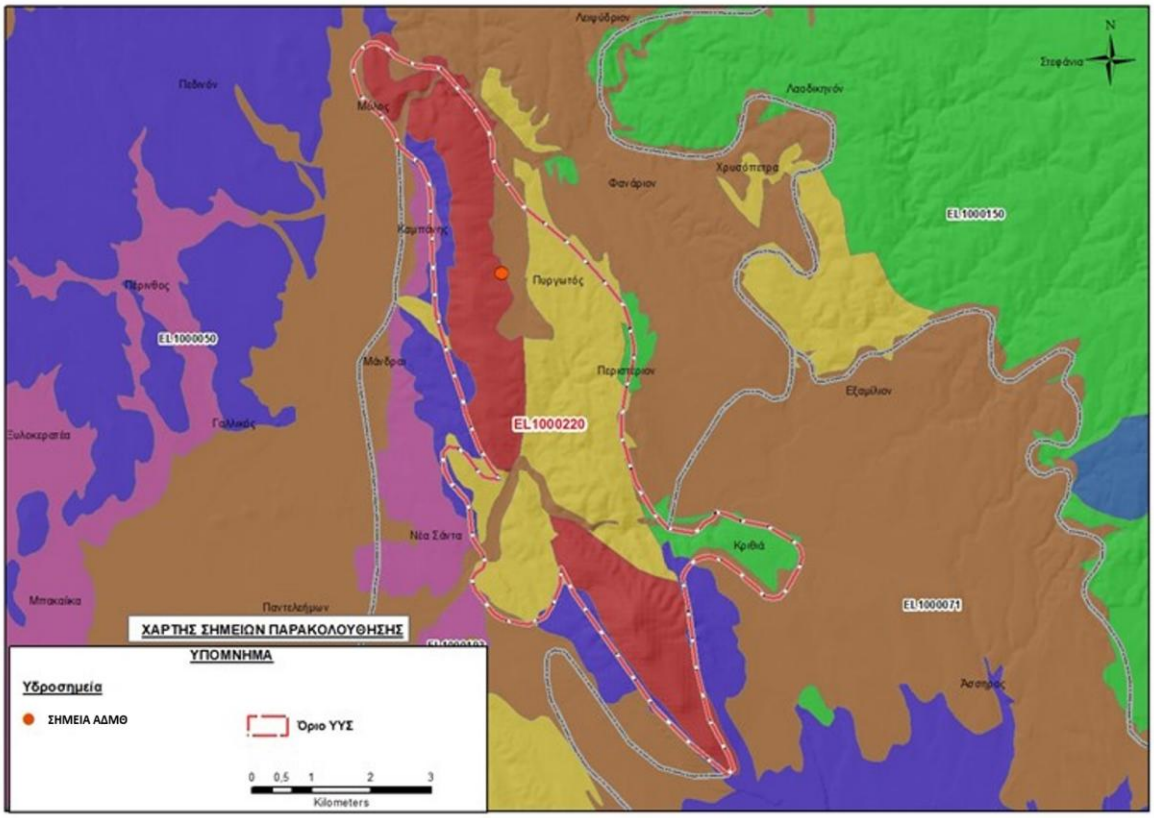
Εικόνα 7-13. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Ντεβέ Κοράν (EL1000220)

ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στοιχεία προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ) – ΕΜΣΥ- Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ

Στο ΥΥΣ Ντεβέ Κοράν (EL1000220), στα πλαίσια του προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ), δεν έχουν καταγραφεί υδρογεωτρήσεις, ούτε υπάρχουν αδειοδοτημένα υδροσημεία σύμφωνα με το ΕΜΣΥ.

Από τα στοιχεία που διατέθηκαν από τη Δ/νση Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ, έχει αδειοδοτηθεί 1 υδροσημείο το οποίο δεν έχει λάβει κωδικό ΕΜΣΥ. Έχει διατρηθεί σε βάθος από 204m, και η ποσότητα που αντλείται ετησίως από το υδροσημείο ανέρχεται σε 8.632 m^3/y και χρησιμοποιείται για κτηνοτροφική χρήση.

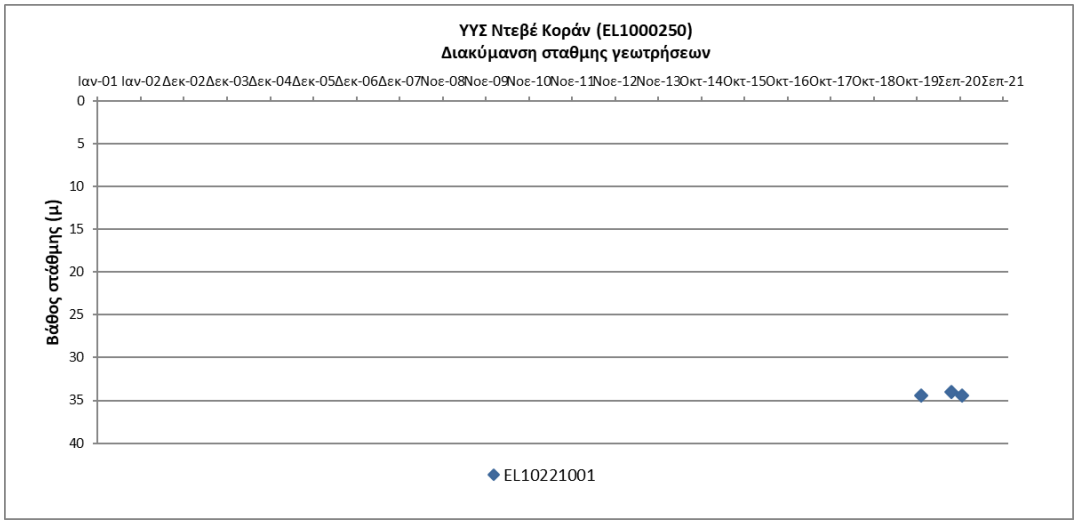


Εικόνα 7-14. Χάρτης χωρικής κατανομής της αδειοδοτημένης υδρογεώτρησης της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ στο ΥΥΣ Ντεβέ Κοράν (EL1000220)

Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος – Διάγνωση τάσεων

Η αξιολόγηση της ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος Ντεβέ Κοράν στα πλαίσια της 2ης αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ, βασίστηκε στις μετρήσεις ενός (1) υδροσημείου (EL10221001) του Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης για το χρονικό διάστημα 2018-2020.

Δίνεται στη συνέχεια χαρακτηριστικό διάγραμμα στάθμης στη γεώτρηση του υπόγειου υδατικού συστήματος.



Σχήμα 7-2. Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης γεωτρήσεων υπόγειου υδατικού συστήματος Ντεβέ Κοράν (EL1000220)

Από το διάγραμμα του σχήματος 7-2 προκύπτει διατήρηση σχετικά σταθερής στάθμης στο μοναδικό σημείο της τρέχουσας διαχειριστικής περιόδου.

Στα πλαίσια του 1ου ΣΔΛΑΠ, από την αξιολόγηση των σταθμημετρήσεων που πραγματοποιήθηκαν την περίοδο 2004-2008, προκύπτει μία σχετικά ομαλή λειτουργία του συστήματος αν και ο ιδιαίτερα μικρός αριθμός υδροσημείων ελέγχου, δεν επέτρεψε την εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων.

Οι μέσες ετήσιες απολήψεις από το σύστημα μέσω γεωτρήσεων, σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε (κεφ. 3.3) εκτιμώνται περί τα 0,13 x10^6 m^3/y, με 0,09 x10^6 m^3/y να αντιστοιχούν στην βιομηχανία, 0,02 x10^6 m^3/y στην άρδευση και 0,02 x10^6 m^3/y στην κτηνοτροφία. Επίσης το ΥΥΣ Ντεβέ Κοράν εκτιμήθηκε, από την συναξιολόγηση των υφιστάμενων στοιχείων (ΣΔΛΑΠ & ΙΓΜΕ 2010) σε συνδυασμό με τα στοιχεία που προέκυψαν στο πλαίσιο της 1ης Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ, ότι είχε μέσες ετήσιες απολήψεις περίπου 1,00x10^6 m^3/y.

Εξαιτίας της έλλειψης συνεχούς μακροχρόνιας χρονοσειράς δεν μπορεί να γίνει διάγνωση τάσεων.

Εκτίμηση Τροφοδοσίας – Απολήψεις – Εκτίμηση Υδατικού Ισοζυγίου Συστήματος

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Ντεβέ Κοράν (EL1000220) εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία κύρια και την άμεση κατείσδυση νερού της βροχής και δευτερευόντως από την διήθηση των νερών του π. Ξηροπόταμου (παραπόταμος του π.Γαλλικού) και του π. Μεγάλου. Στην 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ εκτιμήθηκε η τροφοδοσία του ΥΥΣ σε 4,00 x10^6 m^3/y και οι μέσες ετήσιες απολήψεις εκτιμήθηκαν σε 1,00x10^6 m^3/y, με 0,12x10^6 m^3/έτος να αντιστοιχούν στην άρδευση, 0,64 x10^6 m^3/έτος στην ύδρευση και 0,18 x10^6 m^3/έτος στην βιομηχανική χρήση.

Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης αναθεώρησης πραγματοποιήθηκε επανεκτίμηση της τροφοδοσίας του συστήματος με βάση τους συντελεστές κατείσδυσης του μετεωρικού νερού στα πετρώματα της περιοχής, όπως έχουν καθοριστεί στον Πίνακα του Παραρτήματος ΙΙΙ του Παραδοτέου «Επικαιροποίηση της Μεθοδολογίας ανάλυσης ανθρωπογενών πιέσεων και των επιπτώσεων τους στα επιφανειακά και στα υπόγεια υδατικά συστήματα», (2022).

Για τους υπολογισμούς χρησιμοποιήθηκε η μέση ετήσια βροχόπτωση, όπως προέκυψε από την επεξεργασία υδρολογικών δεδομένων που έγινε στο πλαίσιο του Παραδοτέου Π3.1 “Επικαιροποίηση Εργαλείων Διαχείρισης – Συγκέντρωση δεδομένων και συμπλήρωση χρονοσειρών»της παρούσας 2ης Αναθεώρησης. Η τιμή εφαρμογής είναι 548,48 mm/y.

Στον ακόλουθο Πίνακα δίδονται οι επιμέρους εκτάσεις των διαφορετικών υδρολιθολογικών σχηματισμών και υπολογίζονται, ο όγκος βροχής κατά περίπτωση και ο επιμέρους και συνολικός όγκος νερού κατείσδυσης.

Πίνακας 7-10. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του ΥΥΣ Ντεβέ Κοράν (EL1000220)

Υδρολιθολογικός σχηματισμός	Έκταση σχηματισμού (m^2)	Μέση Ετήσια Βροχόπτωση (m)	Όγκος βροχής στην επιφάνεια του ΥΥΣ (m^3)	Συντελεστής κατείσδυσης	Όγκος νερού κατείσδυσης (m^3)
A2	10.524.820,83	0,54848	5.772.609,18	0,05	288.630,46
P3	1.581.206,83	0,54848	867.253,63	0,05	43.362,68
P1	186.133,42	0,54848	102.089,67	0,10	10.208,97
P2	3.097.636,48	0,54848	1.698.978,55	0,12	203.877,43
P2	1.898.846,28	0,54848	1.041.471,17	0,25	260.367,79

Υδρολιθολογικός σχηματισμός	Έκταση σχηματισμού (m^2)	Μέση Ετήσια Βροχόπτωση (m)	Όγκος βροχής στην επιφάνεια του ΥΥΣ (m^3)	Συντελεστής κατείσδυσης	Όγκος νερού κατείσδυσης (m^3)
K1	10.780.506,46	0,54848	5.912.846,55	0,50	2.956.423,28
Σύνολο	28.069.150,31		15.395.248,76		3.762.870,60

Από τον προηγούμενο πίνακα προκύπτει ένας δυνητικός όγκος άμεσης κατείσδυσης νερού στο Υπόγειο υδατικό σύστημα της τάξης των $3,76x10^6 m^3$. Λαμβάνοντας υπόψη και την διήθηση των νερών του π. Ξηροπόταμου και π. Μεγάλου στο σύστημα, εκτιμάται ότι η τροφοδοσία του ΥΥΣ EL1000220 είναι της τάξης των **$3,96 x10^6 m^3$**.

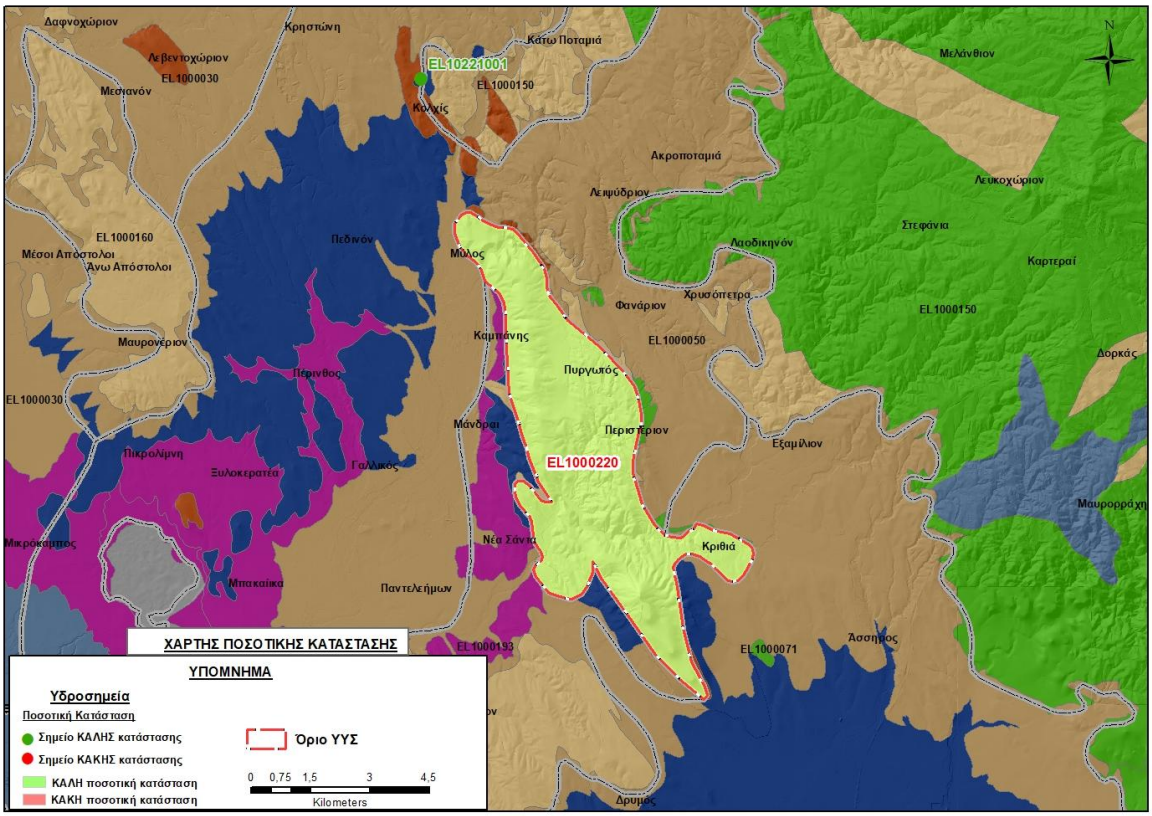
Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ οι μέσες ετήσιες απολήψεις υπολογίστηκαν σε **$0,13 x10^6 m^3/y$,** με το μεγαλύτερο ποσοστό να καταλαμβάνει η βιομηχανία με $0,09 x 10^6 m^3/y$ (69%), μειωμένες συγκριτικά με τα $1,00 x10^6 m^3$ που είχαν υπολογιστεί στα πλαίσια της 1ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ. Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του αντίστοιχου κειμένου τεκμηρίωσης των πιέσεων, η διαφοροποίηση αυτή οφείλεται κυρίως στο ακριβέστερο αποτέλεσμα που προκύπτει στους υπολογισμούς από τη γεωχωρική πληροφορία που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα 2η Αναθεώρηση, συγκριτικά με τους υπολογισμούς της 1ης Αναθεώρησης.

Στην παρούσα 2η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ,το ισοζύγιο εισροών – εκροών του συστήματος είναι **πλεονασματικό**.

Αξιολόγηση- Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Η ποσοτική κατάσταση του ΥΥΣ Ντεβέ Κοράν με βάση την 1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ χαρακτηρίζεται **καλή**.

Με βάση την συναξιολόγηση όλων των ανωτέρω στοιχείων (τροφοδοσία, είδος υπόγειας υδροφορίας, συνολικές αντλήσεις, ποιοτική κατάσταση) και ότι από την 1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ δεν έχει αλλάξει το καθεστώς των διάχυτων και σημειακών πιέσεων, το Υπόγειο Υδατικό Σύστημα Ντεβέ Κοράν (EL1000220) βρίσκεται σε **καλή** ποσοτική κατάσταση.



Εικόνα 7-15. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Ντεβέ Κοράν (EL1000220)

8 ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΥΥΣ ΤΗΣ ΛΑΠ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ (EL1005)

8.1 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΑΝΟΜΗΣ - ΜΟΥΔΑΝΙΩΝ (EL1000060)

Το μικτό υπόγειο υδατικό σύστημα Επανομής - Μουδανιών (EL1000060), βρίσκεται στην λεκάνη απορροής Χαλκιδικής (ΛΑΠ EL1005) και ανήκει συνολικά στο ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας (EL10). Συνορεύει ανατολικά με το ρωγματικό υποσύστημα Χολομώντα-Ωραιοκάστρου (EL1000193), βόρεια με τα κοκκώδη Υπ. Κάτω Ρου Ανθεμούντα (EL1000081) και Υπ. Θέρμης – Ν. Ρύσιου (EL1000083) και στο υπόλοιπο τμήμα του είναι ανοικτό προς την θάλασσα με εξαίρεση ένα στενό λαιμό (διώρυγα Ποτίδαιας) στα νότια που συνδέει το κύριο σώμα της Χαλκιδικής με το κοκκώδες ΥΥΣ Κασσάνδρας (EL1000090).

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Επανομής - Μουδανιών, σύμφωνα με το 1^{ο} ΣΔΛΑΠ διακρίθηκε στα ακόλουθα δύο υποσυστήματα:

- το κοκκώδες υποσύστημα Μουδανιών (EL1000061)
- το καρστικό υποσύστημα Νέας Τρίγλιας (EL1000062)

Η υδροφορία αναπτύσσεται εντός των αδρο-μεσοκλαστικών οριζόντων του τεταρτογενούς καθώς και εντός των ασβεστολίθων, ψαμμιτών και τραβερτινοειδών ασβεστολίθων του νεογενούς ενώ εντός των καρστικοποιημένων ασβεστολίθων Κατσίκας αναπτύσσεται καρστική υδροφορία. Ειδικότερα οι υδροφορίες που συναντώνται στο υπόψη σύστημα, είναι (ΙΓΜΕ, Βεράνης κ.ά, 2010):

- ένας ελεύθερος φρεάτιος υδροφορέας και σε βαθύτερους ορίζοντες -μερικώς υπό πίεση ή υπό πίεση- κοκκώδεις υδροφορείς. Εντοπίζονται σε όλες τις παράκτιες πεδινές περιοχές (Υποσύστημα Μουδανιών, EL1000061) και
- ένας καρστικός υδροφορέας στους ανθρακικούς σχηματισμούς Κατσίκας (Υποσύστημα Νέας Τρίγλιας, EL1000062).

Ανάλυση Πιέσεων

Στην περιοχή επικρατούν οι αγροτικές χρήσεις, κύρια γεωργία, ενώ υπάρχουν και λιγότερες χρήσεις κατοικίας. Επίσης καταγράφονται και χρήσεις του δευτερογενούς τομέα με μονάδες διάφορων κλάδων.

<u>Σημειακές πηγές ρύπανσης</u>

Στην περιοχή λειτουργούν πέντε (5) ΕΕΛ, οι οποίες είναι οι ακόλουθες: 1) ΕΕΛ Νέων Μουδανιών (EL1270070136) με αποδέκτη το Θερμαϊκό κόλπο, δυναμικότητας 20.000 ι.κ., 2) ΕΕΛ Νέας Καλλικράτειας (EL1270050112) με αποδέκτη τον ρ. Αγίου Παύλου, δυναμικότητας 36.000 ι.κ., 3) ΕΕΛ Νέας Τρίγλιας – Νέας Πλαγιάς (EL1270140157) με αποδέκτη ένα ρέμα, δυναμικότητας 8.000 ι.κ., 4) ΕΕΛ Θεσσαλονίκης – Τουριστικές ζώνες (EL1220280213) με αποδέκτη το Θερμαϊκό κόλπο, δυναμικότητας 91.667 ι.κ. και 5) ΕΕΛ Διονυσίου (EL1270070438) με αποδέκτη το ρέμα Μουριών, δυναμικότητας 12.000 ι.κ. Ο βαθμός επεξεργασίας των λυμάτων είναι δευτεροβάθμιος με απομάκρυνση αζώτου και φωσφόρου (+ N, + P) για τις ΕΕΛ Νέων Μουδανιών, Θεσσαλονίκης – Τουριστικές ζώνες, και Διονυσίου και δευτεροβάθμιος με απομάκρυνση αζώτου (+ N) για την ΕΕΛ Νέας Καλλικράτειας. Για την ΕΕΛ Νέας Τρίγλιας – Νέας Πλαγιάς δεν έχει δηλωθεί από τον φορέα ο βαθμός επεξεργασίας. Το σύνολο των ΕΕΛ εντοπίζονται στο Υπ. Μουδανιών.

Επίσης στο Υπ. Μουδανιών υπάρχουν πέντε (5) οικισμοί που αποδίδουν ρυπαντικά φορτία από δίκτυα αποχέτευσης, που δεν καταλήγουν σε ΕΕΛ (Κάτω Σχολάρι, Νέα Πλαγιά, Νέα Τρίγλια, Καλύβες Χαλκιδικής, Σήμαντρα).

Οι πιέσεις του δευτερογενούς τομέα προέρχονται κυρίως από βιομηχανίες τροφίμων κι ακολούθως από επιχειρήσεις: α) παραγωγής άλλων μη μεταλλικών ορυκτών προϊόντων, β) ποτοποιίας, γ) παραγωγής σαπώνων και άλλων απορρυπαντικών κλπ., δ) παραγωγής βασικών πολύτιμων

μετάλλων και άλλων μη σιδηρούχων μετάλλων, ε) κατασκευής πλαστικών ειδών, στ) παραγωγής παρασιτοκτόνων και άλλων αγροχημικών προϊόντων, ζ) παραγωγή προϊόντων διύλισης πετρελαίου και η) καθαρισμού χαλιών και μοκετών. Στο Υπ. Μουδανιών εντοπίζονται 32 βιομηχανίες, ενώ στο Νέας Τρίγλιας δεν υπάρχουν βιομηχανίες.

Σύμφωνα με το σχετικό κείμενο τεκμηρίωσης των πιέσεων, σημαντικές πιέσεις ασκούνται από την σταβλισμένη κτηνοτροφία, όπου το Υπ. Μουδανιών κατατάσσεται 10ο και το Υπ. Ν. Τρίγλιας κατατάσσεται 15ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης στη σχετική κλίμακα σημειακής ρύπανσης μεταξύ των 25 περισσότερο πιεζόμενων ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος εντοπίζονται εξορυκτικές δραστηριότητες του κλάδου των μαρμάρων (2) και των γεωθερμικών (3) στο Υπ. Μουδανιών και του κλάδου των γεωθερμικών (2) και των λατομείων (1) στο Υπ. Ν. Τρίγλιας.

Τέλος, στην περιοχή λειτουργούν 5 μεγάλες ξενοδοχειακές μονάδες με αυτόνομες ΕΕΛ. Είναι οι ΕΕΛ των μονάδων «Istion Club» και «Portes Beach», «Potidea Palace», «Ρόδι Ευεξία», «Oceania Club» και «Blue Laggon Princess», δυναμικότητας 324, 396, 452, 346, 649 και 560 κλινών αντίστοιχα, και η επεξεργασία των λυμάτων είναι δευτεροβάθμια με απομάκρυνση αζώτου (+ Ν).

Διάχυτες πηγές ρύπανσης

Τα Υπ. Μουδανιών και Υπ. Ν. Τρίγλιας κατατάσσονται 3ο και 21ο αντίστοιχα, κατά σειρά σε απολήψεις άρδευσης μέσω ιδιωτικών υδροληψιών.

Σημαντικές πιέσεις ασκούνται από την αγελαία κτηνοτροφία, όπου το ΥΥΣ κατατάσσεται 14ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης στη σχετική κλίμακα διάχυτης ρύπανσης μεταξύ των 25 περισσότερο πιεζόμενων ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος. Το Υπ. Ν. Τρίγλιας κατατάσσεται 16ο μεταξύ των 20 χωρικών περιοχών υπερκείμενες των ΥΥΣ με τις μεγαλύτερες υδρευτικές απολήψεις κτηνοτροφίας.

Οι πιέσεις ασκούνται στο ΥΥΣ, σε μεγαλύτερο βαθμό από τη γεωργική δραστηριότητα (λίπανση καλλιεργειών). Το Υπ. Μουδανιών κατατάσσεται 4ο ενώ το Υπ. Ν. Τρίγλιας κατατάσσεται 21ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης στη σχετική κλίμακα διάχυτης ρύπανσης μεταξύ των ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Τέλος, το Υπ. Μουδανιών κατατάσσεται 5ο, ενώ το Υπ. Ν. Τρίγλιας κατατάσσεται 15ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης από οικισμούς που δεν διαθέτουν υποδομές αποχέτευσης στη σχετική κλίμακα διάχυτης ρύπανσης μεταξύ των ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Συσχέτιση με Επιφανειακά Υδάτινα Συστήματα – Χερσαία οικοσυστήματα

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Επανομής-Μουδανιών (EL1000060), διασχίζεται από σημαντικό αριθμό υδατορεμάτων από τα οποία μόνο ο ποταμός Ολύνθιος παρουσιάζει ροή κατά την μεγαλύτερη διάρκεια του έτους, ενώ τα υπόλοιπα υδατορέματα λειτουργούν ως χείμαρροι.

Τα συσχετιζόμενα φυσικά επιφανειακά υδατικά συστήματα είναι: ο π. Ξηρόλαγκας (EL1005R002300033N), το ρ. Τσίγγανο (EL1005R002100032N), το ρ. Σαλίδικα Μάνδια (EL1005R002500034N), το ρ. Βατονίας (EL1005R002701035N), το ρ. Ζαμούνη (EL1005R002900041N) και το ρέμα 1 (EL1005R001900031N). Επίσης υπάρχει συσχέτιση του ΥΥΣ με τον κόλπο Θεσσαλονίκης (EL1005C0011N), τον Κασσανδρινό κόλπο (EL1005C0006N), τον Έσω Θερμαϊκό κόλπο (EL1005C0010N), τον Έξω Θερμαϊκός κόλπος – Καλλικράτεια (EL1005C0009N) και το ΤΥΣ Διώρυγα της Ποτίδαιας (EL1005C0008A)

Τα συσχετιζόμενα οικοσυστήματα στην περιοχή του ΥΥΣ Επανομής - Μουδανιών, είναι οι υγρότοποι με κωδικούς: GR1220011 (Λιμνοθάλασσα Επανομής), GR122012 (Λιμνοθάλασσα Επανομής και θαλάσσια - παράκτια ζώνη), GR1220005 (Λιμνοθάλασσα Αγγελοχωρίου) και GR1270004 (Λιμνοθάλασσα Αγίου Μάμα).

8.1.1 Υπόγειο Υδατικό Υποσύστημα Μουδανιών (EL1000061)

Το κοκκώδες υπόγειο υδατικό υποσύστημα Μουδανιών (EL1000061), βρίσκεται στην λεκάνη απορροής του ποταμού Χαλκιδικής (ΛΑΠ EL1005) και καταλαμβάνει συνολική έκταση 647,53 km^2.

Το υποσύστημα αποτελείται από Τεταρτογενείς και από Νεογενείς αποθέσεις. Οι Τεταρτογενείς αποθέσεις συνίστανται από αναχώματα ακτών και θίνες, αλλουβιακές αποθέσεις, ιζήματα παράκτιων λιμνών και λιμνοθαλασσών που συνίστανται από άμμους και αμμούχους αργίλους, ελουβιακό μανδύα και αναβαθμίδες που αποτελούνται από ψηφίδες, άμμους χονδρόκοκκο υλικό και ασβεστολιθικές – σχιστολιθικές κροκάλες. Οι Νεογενείς αποθέσεις αποτελούνται από μαργαϊκούς ασβεστόλιθους, εναλλασσόμενα στρώματα άμμων, αργιλούχων μαργών και αργίλων, ερυθρές αργίλους και τραβερτινοειδείς ασβεστόλιθους. Το μεταμορφωμένο υπόβαθρο του κοκκώδους υδροφόρου συστήματος αποτελείται από ανθρακικά, πυριγενή και σχιστολιθικά πετρώματα.

Όσον αφορά την υδρογεωλογική του συμπεριφορά το κοκκώδες υποσύστημα αποτελείται από μικροπερατούς και μακροπερατούς σχηματισμούς με μεγάλο υδρογεωλογικό ενδιαφέρον λόγω τόσο της μεγάλης επιφανειακής τους ανάπτυξης, του σημαντικού πάχους τους όσο και του μεγάλου συντελεστή κατείσδυσης.

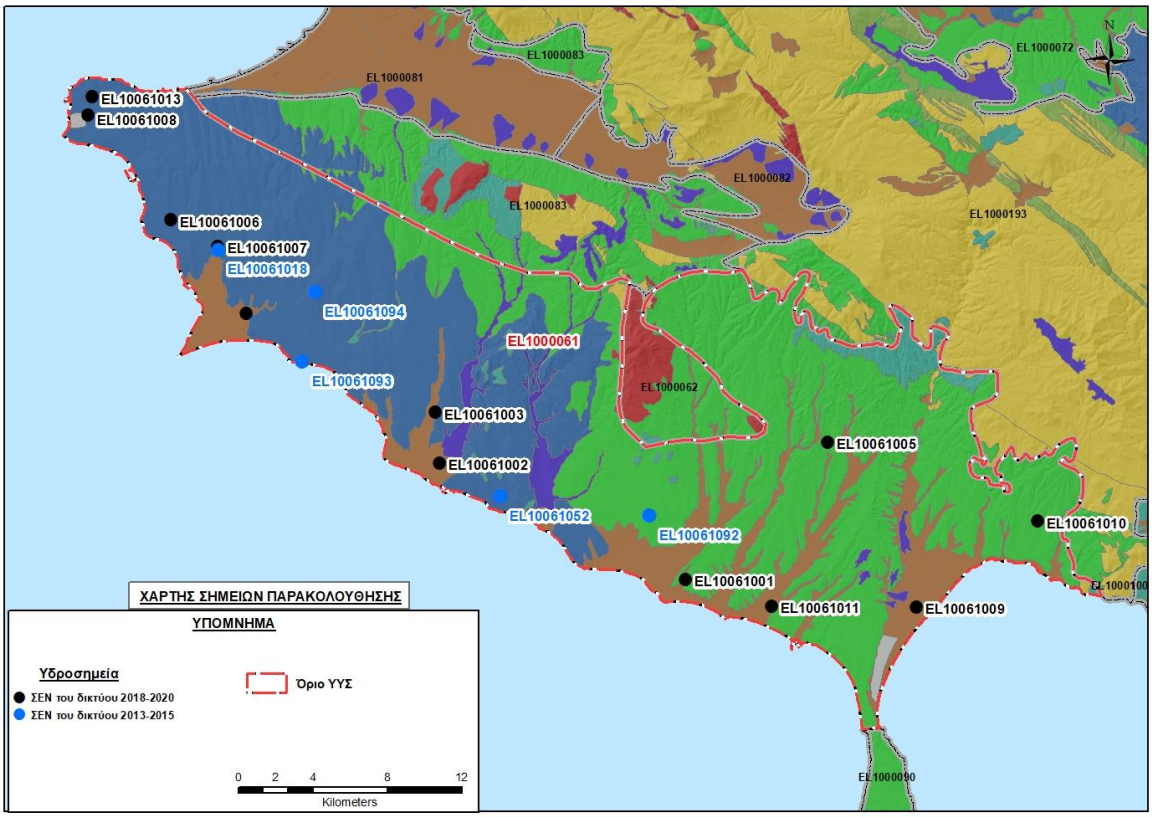
Το Υποσύστημα Μουδανιών (EL1000061) εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία από άμεση κατείσδυση, από διηθήσεις επιφανειακών απορροών π. Ολύνθιου και των λοιπών υδατορεμάτων, πλευρικές διηθήσεις των ανάντη καρστικών σχηματισμών του Υπ. Ν. Τρίγλιας (EL1000062) καθώς και από τους εκατέρωθεν ευρισκόμενους σχηματισμούς του ρωγματικού Υπ. Χολομώντα (EL1000193) και του κοκκώδους Υπ. Θέρμης – Ν.Ρύσιου (EL1000083) και καθώς και επιστροφές άρδευσης, της τάξης των 45,97x10^6 m^3/y.

Οι μέσες ετήσιες απολήψεις από το σύστημα μέσω γεωτρήσεων και πηγών, σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε (κεφ. 3.3) εκτιμώνται περί τα 49,94x10^6 m^3/y.

Η φυσική εκφόρτιση του συστήματος γίνεται προς την θάλασσα. Η διεύθυνση κίνησης του υπόγειου νερού ακολουθεί την κλίση του φυσικού εδάφους προς τα χαμηλότερα υψομετρικά σημεία.

Σύμφωνα με την 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ το Υπ. Μουδανιών (EL1000061), ταξινομήθηκε σε ΚΑΚΗ ποιοτική (χημική) και ΚΑΚΗ ποσοτική κατάσταση.

Το σύνολο των σημείων παρακολούθησης που λήφθησαν υπόψη για την ποσοτική και ποιοτική κατάσταση του ΥΥΣ παρουσιάζονται στον παρακάτω υδρολιθολογικό χάρτη όπου σημειώνονται και τα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος.Το πλήθος των δεδομένων παρακολούθησης του ΥΥΣ είναι ικανοποιητικό για τον προσδιορισμό της ποιοτικής και ποσοτικής κατάστασής του με βάση τις υδρογεωλογικές συνθήκες ανάπτυξής του.



Εικόνα 8-1. Σημεία παρακολούθησης και όρια υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Μουδανιών (EL1000061)

ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στα όρια του υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Μουδανιών (EL1000061) συναντώνται 12 σημεία του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων με ποιοτικά δεδομένα για την περίοδο παρακολούθησης 2018-2020, με βάση τα οποία πραγματοποιειται η ποιοτική ταξινόμηση του ΥΥΣ. Επισημαίνεται ότι υπάρχουν συνολικά 12 υδροσημεία της περιόδου παρακολούθησης 2018-2020, εκ των οποίων τα 9 υδροσημεία είναι κοινά με αυτά της 1ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ και τρία είναι νέα υδροσημεία (EL10061002, EL10061007, EL10061008). Το υδροσημείο EL10061012 με παλιό κωδικό EL10061025 (ονομασία ΙΓΜΕ : ΤΕ59), παρότι κατά την 1η Αναθεώρηση αξιολογήθηκε στο Υπ. Μουδανιών, δεν αξιολογείται στην παρούσα 2η Αναθεώρηση στο συγκεκριμένο υποσύστημα, γιατί σύμφωνα με το νέο δίκτυο παρακολούθησης εντάσσεται στο καρστικό Υπ. Ν. Τρίγλιας. Συνεπώς μόνο χωρικά ανήκει Υπ. Μουδανιών.

Υπολογισμός διαμέσου συγκέντρωσης ανά θέση. Για κάθε θέση δειγματοληψίας υπολογίζεται, με βάση τις υφιστάμενες χημικές αναλύσεις (2018-2020) και την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε, η διάμεση τιμή συγκέντρωσης (median) των παραμέτρων : pH, αγωγιμότητας, χλωριόντων, θειικών, νιτρικών, νιτρωδών, αμμωνιακών, αρσενικού, καδμίου, μόλυβδου, υδράργυρου, νικελίου, ολικού χρωμίου, αργιλίου, διαλελυμένου οξυγόνου, φωσφορικών αλάτων με βάση τα ΦΕΚ 3322/30-12-2011 και 2888Β 12/9/2016.

Πίνακας 8-1. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το Υπ. Μουδανιών (EL1000061) (2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομα-σία (ΙΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. μS/cm	As μg/L	Cd* μg/L	Pb* μg/L	Hg* μg/L	Ni μg/L	Cr* dissolved μg/L	Al* μg/L	NH_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	Cl mg/L	SO_4 mg/L
EL10061011	EL10061026	ΠΡ2	7,7	3070	8,0	1,0	5,0	0,5	6,0	9,1	11	0,06	24,8	0,06	723,4	72,0
EL10061003	EL10061021	ΒΘΑ70	7,7	960	5,0	1,0	5,0	0,5	5,0	5,0	17	0,25	17,4	0,06	86,8	57,5
EL10061005	EL10061051	ΚΛ116	8,4	702	8,5	0,7	5,0	0,5	5,0	19,9	24	0,06	6,1	0,06	21,3	2,0
EL10061010	EL10061087	ΟΛ15	7,7	874	5,0	1,0	5,0	0,5	5,0	5,0	11	0,06	6,8	0,06	118,8	40,5
EL10061009	EL10061088	ΟΛ1	8,3	581	5,0	1,0	5,0	0,5	5,0	5,0	22	0,04	8,8	0,03	33,7	14,5
EL10061006	EL10061090	ΚΛ43Α	7,9	995								0,01	67,5	0,01	81,6	29,0
EL10061001	EL10061091	ΚΛ23Α	7,6	2240	105,0	0,7	5,0	2,7	5,0	5,0	20	0,06	131,0	0,06	319,1	120,7
EL10061004	EL10061095	ΚΛ110	8,0	1213	5,0	0,7	5,0	0,5	5,0	5,0	36	0,06	120,0	0,06	131,2	61,0
EL10061002		ΒΘ93	7,9	1020	5,0	1,0	5,0	0,5	5,0	5,0	34	0,06	11,1	0,06	138,3	27,0
EL10061007		ΚΛ48	7,6	1150	5,0	1,0	5,0	0,5	5,0	5,0	48	0,06	119,5	0,06	92,2	32,0
EL10061013	EL10061089	ΚΛ38Α	7,6	2164	5,0	1,0	5,0	0,5	5,0	5,0	150	2,40	9,8	1,48	638,3	1,0
EL10061008		ΚΛ99	7,9	9330	5,0	1,0	5,0	0,5	24,0	5,0	10	0,06	304,5	0,06	2765,9	422,5
ΑΑΤ			*6.5-9.5*	*2500*	*10,0*	*5,00*	*25,0*	*1,00*	*20,0*	*50,0*	*200*	*0,500*	*50,0*	*0,5*	*250,0*	*250,0*
75% ΑΑΤ				*1875*	*7,5*	*3,75*	*18,75*	*0,75*	*15,0*	*37,5*	*150*	*0,375*	*37,5*	*0,37*	*187,5*	*187,5*

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*

43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

**Οι τιμές των χημικών αναλύσεων είναι μικρότερες του ορίου ποσοτικοποίησης. Δεν παρατηρούνται υπερβάσεις τιμών στην παράμετρο.*

(Συνέχεια πίνακα)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία	DO	Total phosphates Phosphate	Τριχλω-ροαιθυλένιο	Τετραχλω-ροαιθυλένιο	Σ (Τριχλωροαιθυλένιο &Τετραχλωροαιθυλένιο)
EL10061011	EL10061026	ΠΡ2	6,88	-	-	-	-
EL10061003	EL10061021	ΒΘΑ70	4,34	-	-	-	-
EL10061005	EL10061051	ΚΛ116	5,46	-	-	-	-
EL10061010	EL10061087	ΟΛ15	6,61	-	-	-	-
EL10061009	EL10061088	ΟΛ1	6,22	-	-	-	-
EL10061006	EL10061090	ΚΛ43Α	7,08	-	-	-	-
EL10061001	EL10061091	ΚΛ23Α	5,22	-	-	-	-
EL10061004	EL10061095	ΚΛ110	5,08	-	-	-	-
EL10061002		ΒΘ93	2,04	-	-	-	-
EL10061007		ΚΛ48	4,35	-	-	-	-
EL10061013	EL10061089	ΚΛ38Α	3,05	-	-	-	-
EL10061008		ΚΛ99	5,21	-	ND	ND	-

Στο πλαίσιο προσδιορισμού οργανικών ρύπων πραγματοποιήθηκαν τα έτη 2018 και 2020, δειγματοληψίες από ένα (1) σημείο EL10061008. Η γεώτρηση αντιπροσωπεύει το φρεάτιο ορίζοντα του συστήματος, ο οποίος είναι ευάλωτος στην ρύπανση. Από τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων δεν παρατηρήθηκε υπέρβαση στις παραμέτρους που εξετάσθηκαν.

Στο Υποσύστημα Μουδανιών (EL1000061) υπάρχουν διαθέσιμες επιπλέον μετρήσεις ιχνοστοιχείων (εκτός όσων αναφέρονται στον ανωτέρω πίνακα) στα σημεία δειγματοληψίας για την περίοδο που εξετάζουμε. Τα σημεία στα οποία παρατηρείται τιμή ιχνοστοιχείου που υπερβαίνει τα όρια ποσιμότητας, για τα στοιχεία που δεν έχουν καθοριστεί ΑΑΤ, δίνονται στη συνέχεια:

- EL10061013 : Mn=140 μg/L
- EL10061008 : Mn=98 μg/L

Σύμφωνα με το 1ο ΣΔΛΑΠ και το ΙΓΜΕ (2010), στο Υποσύστημα Μουδανιών εντοπίζονται υψηλές συγκεντρώσεις ιόντων λόγω φυσικού υποβάθρου και ειδικότερα στο Mn, Ni, B, As, Fe, F και Al. Με τη συνέχιση του προγράμματος παρακολούθησης, η ύπαρξη μακροχρόνιων μετρήσεων θα επιτρέψει το συσχετισμό των αυξημένων τιμών που οφείλονται στο φυσικό υπόβαθρο.

Σημειώνεται ότι το Υποσύστημα Μουδανιών σχετίζεται με την ευπρόσβλητη ζώνη νιτρορύπανσης της περιοχής «Επανομής Μουδανιών Χαλκιδικής», σύμφωνα με το ΦΕΚ 3224/Β/02.12.2014).

Επίσης σύμφωνα με τις εκθέσεις αξιολόγησης του δικτύου παρακολούθησης των υπόγειων νερών, για την περίοδο 2018-2020 (ΕΑΓΜΕ) παρατίθενται τα εξής:

α) οι αυξημένες συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων (Fe, Mn) που εντοπίζονται τοπικά στο σύστημα, αποδίδονται στους γεωλογικούς σχηματισμούς, μέσα στους οποίους αποτέθηκαν δευτερογενώς ορυκτά του σιδήρου και του μαγγανίου, μέσω της έκπλυσης και αποσάθρωσης των πετρωμάτων της ευρύτερης περιοχής, καθώς και στην παρουσία σιδηροβακτηριδίων στους ιζηματογενείς σχηματισμούς όπου βρίσκονται τα σημεία παρακολούθησης.

β) Οι αυξημένες συγκεντρώσεις As, συνδέονται με την παλαιογεωγραφική εξέλιξη της περιοχής, τις συνθήκες ιζηματογένεσης καθώς και με τις ιδιαίτερες υδρογεωλογικές συνθήκες.

γ) Οι αυξημένες συγκεντρώσεις NO_3, NO_2, NH_4 που εντοπίζονται τοπικά, οφείλονται κύρια στην υπερβολική χρήση αζωτούχων λιπασμάτων στις περιοχές εντατικής γεωργίας και στην ανεξέλεγκτη διάθεση οικιακών και κτηνοτροφικών λυμάτων (ανθρωπογενή αίτια).

δ) Οι αυξημένες συγκεντρώσεις χλωριόντων που εντοπίζονται τοπικά, οφείλονται στην υφαλμύρινση του παράκτιου υδροφόρου στρώματος λόγω υπεράντλησης για την κάλυψη κυρίως των τουριστικών αναγκών (ανθρωπογενή αίτια).

Με τη συνέχιση του προγράμματος παρακολούθησης, η ύπαρξη μακροχρόνιων μετρήσεων θα επιτρέψει το συσχετισμό των αυξημένων τιμών που οφείλονται στο φυσικό υπόβαθρο.

Στο πλαίσιο προσδιορισμού οργανικών ρύπων πραγματοποιήθηκε τα έτη 2018 και 2020, δειγματοληψία από ένα (1) σημείο EL10061008. Η γεώτρηση αντιπροσωπεύει το φρεάτιο ορίζοντα του συστήματος, ο οποίος είναι ευάλωτος στην ρύπανση. Από τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων δεν παρατηρήθηκε υπέρβαση στις παραμέτρους που εξετάσθηκαν.

Στους παρακάτω πίνακες δίνονται οι διάμεσες τιμές συγκέντρωσης ανά παράμετρο των σημείων παρακολούθησης του δικτύου κατά τη σύνταξη της 1ης Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ καθώς και του 1ου ΣΔΛΑΠ.

Πίνακας 8-2. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το Υπ. Μουδανιών (1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2013-2015)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομα-σία (ΙΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. μS/cm	As μg/L	Cd μg/L	Pb μg/L	Hg μg/L	Ni μg/L	Cr dissolved μg/L	Al μg/L	NH_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	Cl mg/L	SO_4 mg/L
EL10061011	EL10061026	ΠΡ2	7,1	1548	5,70	0,40	5,1	0,5	9,3	9,7	5	0,050	15,3	0,05	310,2	35,8
	EL10061018	ΒΘΑ46	7,1	1012	3,75	0,40	3,7	0,5	5,2	3,8	5	0,030	53,9	0,05	70,9	26,0
EL10061003	EL10061021	ΒΘΑ70	7,5	928	5,00	0,50	31,2	0,5	6,2	5,0	15	0,060	34,7	0,06	117,0	109,5
EL10061005	EL10061051	ΚΛ116	7,7	930	10,60	0,40	3,7	0,5	3,7	19,8	5					
	EL10061052	ΚΛ75	7,4	1035	12,75	0,40	3,7	0,5	8,5	3,8	5	0,030	26,9	0,05	78,0	37,0
EL10061010	EL10061087	ΟΛ15	7,7	811	5,00	0,50	5,0	0,5	5,0	11,0	5	0,060	7,2	0,06	99,3	48,0
EL10061009	EL10061088	ΟΛ1	7,6	614	3,75	0,40	3,7	0,5	6,9	3,8	20	0,060	11,9	0,06	170,0	30,6
EL10061006	EL10061090	ΚΛ43Α	7,1	1167	3,75	0,40	3,7	0,5	8,7	7,2	17	0,040	57,3	0,06	74,5	60,5
EL10061001	EL10061091	ΚΛ23Α	7,1	2310	120,00	0,40	3,7	0,5	12,6	3,8	5					
	EL10061092	ΚΛ41	6,7	1514	230,00	0,85	3,7	0,5	22,5	3,8	6	0,060	34,1	0,06	280,1	47,5
	EL10061093	ΚΛ64	7,8	1560	13,10	0,30	2,5		14,5	2,5	13	0,060	1,0	0,06	95,7	14,7
	EL10061094	ΚΛ61	7,1	853	5,00	0,50	3,7	0,5	7,6	3,8	5	0,050	13,6	0,05	83,3	51,2
EL10061004	EL10061095	ΚΛ110	7,5	1030	5,00	0,60	5,0	0,5	14,0	5,0	10					
ΑΑΤ			*6,5-9,5*	*2500*	*10,0*	*5,00*	*25,0*	*1,00*	*20,0*	*50,0*	*200*	*0,500*	*50,0*	*0,5*	*250,0*	*250,0*
75% ΑΑΤ				*1875*	*7,5*	*3,75*	*18,75*	*0,75*	*15,0*	*37,5*	*150*	*0,375*	*37,5*	*0,37*	*187,5*	*187,5*

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*

43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

Πίνακας 8-3. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το Υπ. Μουδανιών (1ο Σχέδιο Διαχείρισης - περίοδος μετρήσεων 2000-2008)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομα-σία (ΙΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. μS/cm	Cl mg/L	SO_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	NH_4 mg/L
EL10061011	EL10061026	ΠΡ2	7,6	1280	104,1	33,1	27,5	0,05	0,26
	EL10061018	ΒΘΑ46	7,8	1168	80,3	37,7	54,1	0,05	0,26
EL10061003	EL10061021	ΒΘΑ70	7,7	1208	138,9	53,5	10,1	0,05	0,26
EL10061005	EL10061051	ΚΛ116	8,6	947	28,4		13,2	0,05	0,26
	EL10061052	ΚΛ75	7,7	1468	157,8	21,7	82,3	0,05	0,26
EL10061010	EL10061087	ΟΛ15	7,8	1020	106,4	56,3	7,9	0,05	0,26
EL10061009	EL10061088	ΟΛ1	8,0	641	24,8	37,6	7,9	0,05	0,26
EL10061006	EL10061090	ΚΛ43Α	7,8	999	70,9	26,0	22,9	0,05	0,26
EL10061001	EL10061091	ΚΛ23Α	7,7	1449	191,5	50,5	36,5	0,05	0,26
	EL10061092	ΚΛ41	7,4	1620	205,7	42,3	6,6	0,05	0,26
	EL10061093	ΚΛ64	7,6	2166	319,1	115,0	163,3	0,05	0,26
	EL10061094	ΚΛ61	7,5	854	53,2	63,0	5,0	0,05	0,26
EL10061004	EL10061095	ΚΛ110	8,1	1092	102,8	45,3	55,4	0,05	0,26
ΑΑΤ			*6.5-9.5*	*2500*	*250,0*	*250,0*	*50,0*	*0,5*	*0,500*
75% ΑΑΤ				*1875*	*187,5*	*187,5*	*37,5*	*0,37*	*0,375*

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*
43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

Διάγνωση – αξιολόγηση τάσεων ρύπανσης

Με βάση τις καταγραφόμενες υπερβάσεις των ΑΑΤ, συμπεριλαμβανομένων εκείνων με υπέρβαση του 75% των ποιοτικών προτύπων, επιχειρείται στη συνέχεια ο προσδιορισμός πιθανών σημαντικών και διατηρούμενων τάσεων ρύπανσης, σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύσσεται στην παράγραφο 2.4(ε) της παρούσας. Ο προσδιορισμός γίνεται γα την παράμετρο των **νιτρικών** των **χλωριόντων** και των **θειικών** που είναι ρυπαντικοί παράγοντες που έχουν προσβάλλει το υπόγειο νερό του Υπ. Μουδανιών (EL1000061).

Νιτρικά

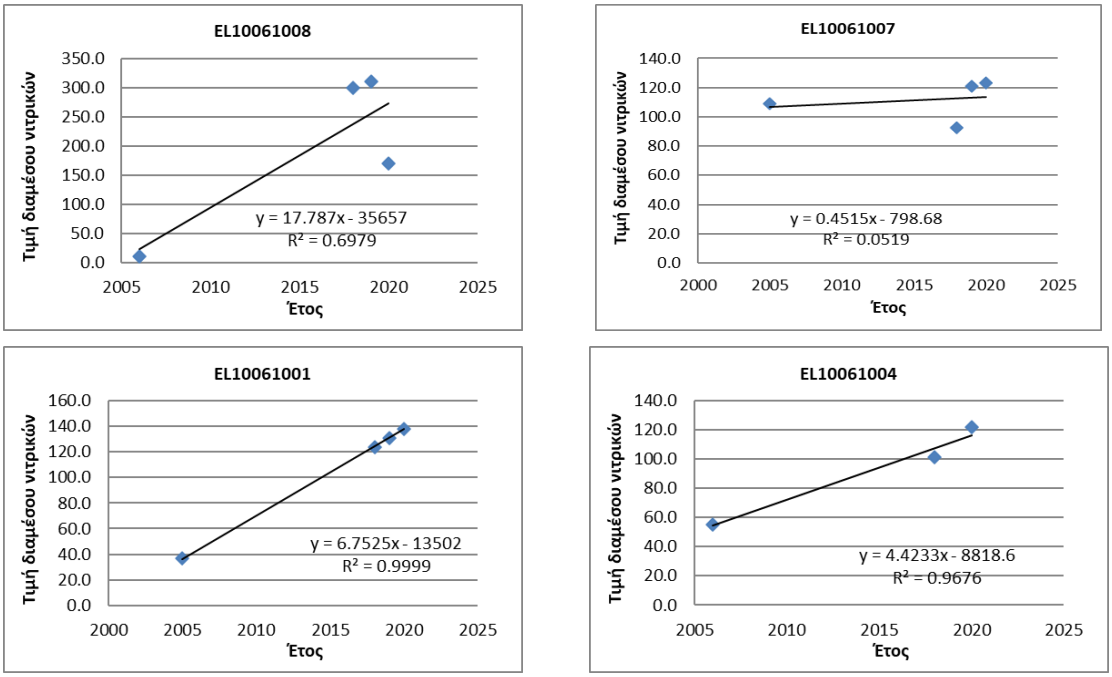
Δίνεται στη συνέχεια πίνακας με τον υπολογισμό της διαμέσου (median) ανά έτος παρατήρησης ανα σημείο παρατήρησης της παραμέτρου των νιτρικών για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης.

Πίνακας 8-4. Διάμεσος συγκέντρωσης νιτρικών (NO_3) ανά έτος παρατήρησης και ανά σημείο παρατήρησης για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης του Υπ. Μουδανιών (EL1000061)

Έτος παρατήρησης	EL10061008	EL10061007	EL10061001	EL10061004
2005		108,7	36,5	
2006	11,4			55,4

Έτος παρατήρησης	EL10061008	EL10061007	EL10061001	EL10061004
2018	299,0	92,7	123,5	101,0
2019	310,0	121,0	131,0	122,0
2020	169,7	123,0	138,3	

Ακολούθως γίνεται προβολή σε γράφημα του συνόλου των ετήσιων διαμέσων της συγκέντρωσης των νιτρικών και χάραξη της γραμμής τάσης (linearregression), εμφάνιση της εξίσωσης και της τιμής R-τετράγωνο και της κλίσης ανα σημείο παρακολούθησης.



Σχήμα 8-1. Διαγράμματα ετήσιων διαμέσων τιμών συγκέντρωσης νιτρικών (NO_3) στο Υπ. Μουδανιών (EL1000061)

Στη συνέχεια δίνονται οι στατιστικές παράμετροι της γραμμικής παλινδρόμησης (linearregression) έτσι ώστε να αξιολογηθεί αν υπάρχει στατιστικά σημαντική τάση σε κάθε σημείο παρακολούθησης. **Για την ύπαρξη στατιστικά σημαντικής τάσης θα πρέπει η τιμή p-value να είναι μικρότερη ή ίση του 0,05**. Σε περίπτωση που η τιμή p-value είναι μεγαλύτερη του 0,05 δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική τάση. Μόνο το σημείο EL10061001 παρουσιάζει στατιστικά σημαντική ανοδική τάση, με καλή συσχέτιση τιμών. Καλή συσχέτιση τιμών δίνει και το σημείο EL10061004, αλλά χωρίς να παρουσιάζει κάποια σημαντική τάση.

Πίνακας 8-5. Στατιστικές παράμετροι της γραμμικής παλινδρόμησης ανά σημείο και ανά έτος παρατήρησης των διάμεσων τιμών νιτρικών (NO_3) για το Υπ. Μουδανιών (EL1000061)

Νέος κωδικός σημείου	Τιμή R^2	Τιμή a	Τιμή p
EL10061008	0,697	17,787	0,16
EL10061007	0,052	0,451	0,79
EL10061001	0,999	6,7525	$5,91*10^{-5}$
EL10061004	0,967	4,4233	0,11

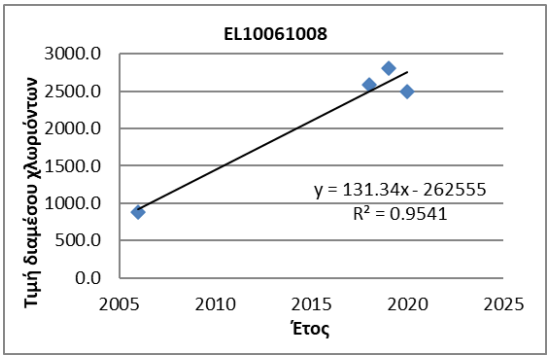
Χλωριόντα

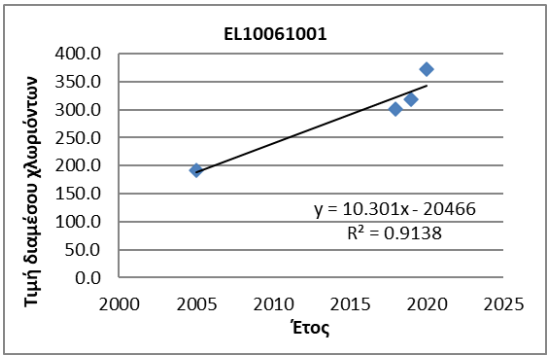
Δίνεται στη συνέχεια πίνακας με τον υπολογισμό της διαμέσου (median) ανά έτος παρατήρησης ανα σημείο παρατήρησης της παραμέτρου των χλωριόντων για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης.

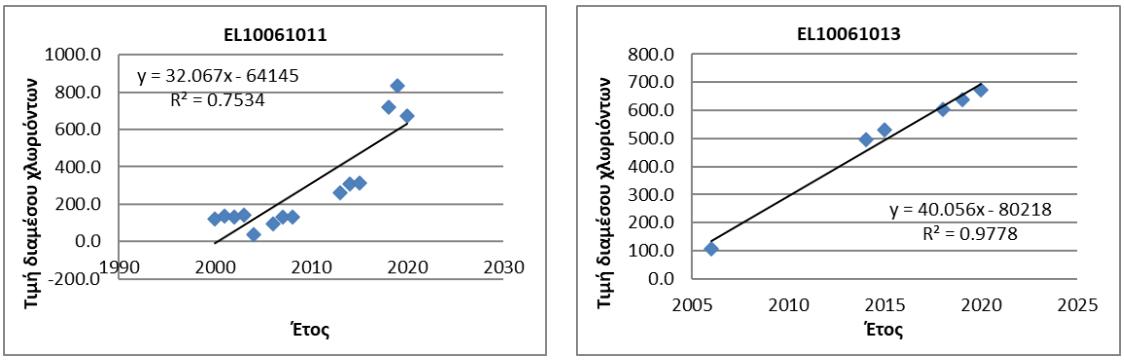
Πίνακας 8-6. Διάμεσος συγκέντρωσης χλωριόντων (Cl) ανά έτος παρατήρησης και ανά σημείο παρατήρησης για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης του Υπ. Μουδανιών (EL1000061)

Έτος παρατήρησης	EL10061008	EL10061001	EL10061011	EL10061013
2000			122,30	
2001			134,80	
2002			131,20	
2003			141,90	
2004			35,50	
2005		191,50		
2006	886,50		92,30	106,30
2007			129,50	
2008			131,20	
2013			262,40	
2014			308,50	496,40
2015			312,0	531,90
2018	2588,60	301,40	719,80	602,80
2019	2801,30	319,10	833,30	638,30
2020	2499,90	372,30	673,70	673,70

Στη συνέχεια γίνεται προβολή σε γράφημα του συνόλου των ετήσιων διαμέσων της συγκέντρωσης των χλωριόντων και χάραξη της γραμμής τάσης (linearregression), εμφάνιση της εξίσωσης και της τιμής R-τετράγωνο και της κλίσης ανα σημείο παρακολούθησης.







Σχήμα 8-2. Διαγράμματα ετήσιων διαμέσων τιμών συγκέντρωσης χλωριόντων (Cl) στο Υπ. Μουδανιών (EL1000061)

Στη συνέχεια δίνονται οι στατιστικές παράμετροι της γραμμικής παλινδρόμησης (linearregression) έτσι ώστε να αξιολογηθεί αν υπάρχει στατιστικά σημαντική τάση σε κάθε σημείο παρακολούθησης. **Για την ύπαρξη στατιστικά σημαντικής τάσης θα πρέπει η τιμή p-value να είναι μικρότερη ή ίση του 0,05**. Σε περίπτωση που η τιμή p-value είναι μεγαλύτερη του 0,05 δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική τάση. Και τα τέσσερα σημεία παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική ανοδική τάση. Η τιμή του συντελεστή προσδιορισμού R^2 για τρία σημεία (EL10061008, EL10061001, EL10061013), δίνει καλή συσχέτιση των τιμών.

Πίνακας 8-7. Στατιστικές παράμετροι της γραμμικής παλινδρόμησης ανά σημείο και ανά έτος παρατήρησης των διάμεσων τιμών χλωριόντων (Cl) για το Υπ. Μουδανιών (EL1000061)

Νέος κωδικός σημείου	Τιμή R^2	Τιμή a	Τιμή p
EL10061008	0,954	131,34	0,02
EL10061001	0,914	10,30	0,04
EL10061011	0,753	32,06	$5,72*10^{-5}$
EL10061013	0,977	40,05	$1,85*10^{-5}$

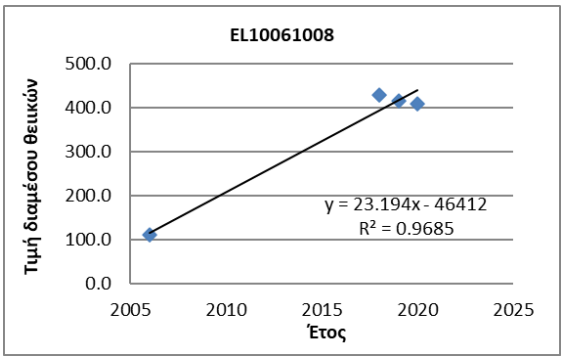
Θειικά

Δίνεται στη συνέχεια πίνακας με τον υπολογισμό της διαμέσου (median) ανά έτος παρατήρησης ανα σημείο παρατήρησης της παραμέτρου των θειικών για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης.

Πίνακας 8-8. Διάμεσος συγκέντρωσης θειικών (SO_4) ανά έτος παρατήρησης και ανά σημείο παρατήρησης για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης του Υπ. Μουδανιών (EL1000061)

Έτος παρατήρησης	EL10061008
2006	110,0
2018	430,0
2019	415,0
2020	410,0

Στη συνέχεια γίνεται προβολή σε γράφημα του συνόλου των ετήσιων διαμέσων της συγκέντρωσης των χλωριόντων και χάραξη της γραμμής τάσης (linearregression), εμφάνιση της εξίσωσης και της τιμής R-τετράγωνο και της κλίσης ανα σημείο παρακολούθησης.



Σχήμα 8-3. Διαγράμματα ετήσιων διαμέσων τιμών συγκέντρωσης θειικών (SO_4) στο Υπ. Μουδανιών (EL1000061)

Στη συνέχεια δίνονται οι στατιστικές παράμετροι της γραμμικής παλινδρόμησης (linearregression) έτσι ώστε να αξιολογηθεί αν υπάρχει στατιστικά σημαντική τάση σε κάθε σημείο παρακολούθησης. **Για την ύπαρξη στατιστικά σημαντικής τάσης θα πρέπει η τιμή p-value να είναι μικρότερη ή ίση του 0,05**. Σε περίπτωση που η τιμή p-value είναι μεγαλύτερη του 0,05 δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική τάση. Το σημείο EL10061008 παρουσιάζει στατιστικά σημαντική ανοδική τάση. με καλή συσχέτιση των τιμών.

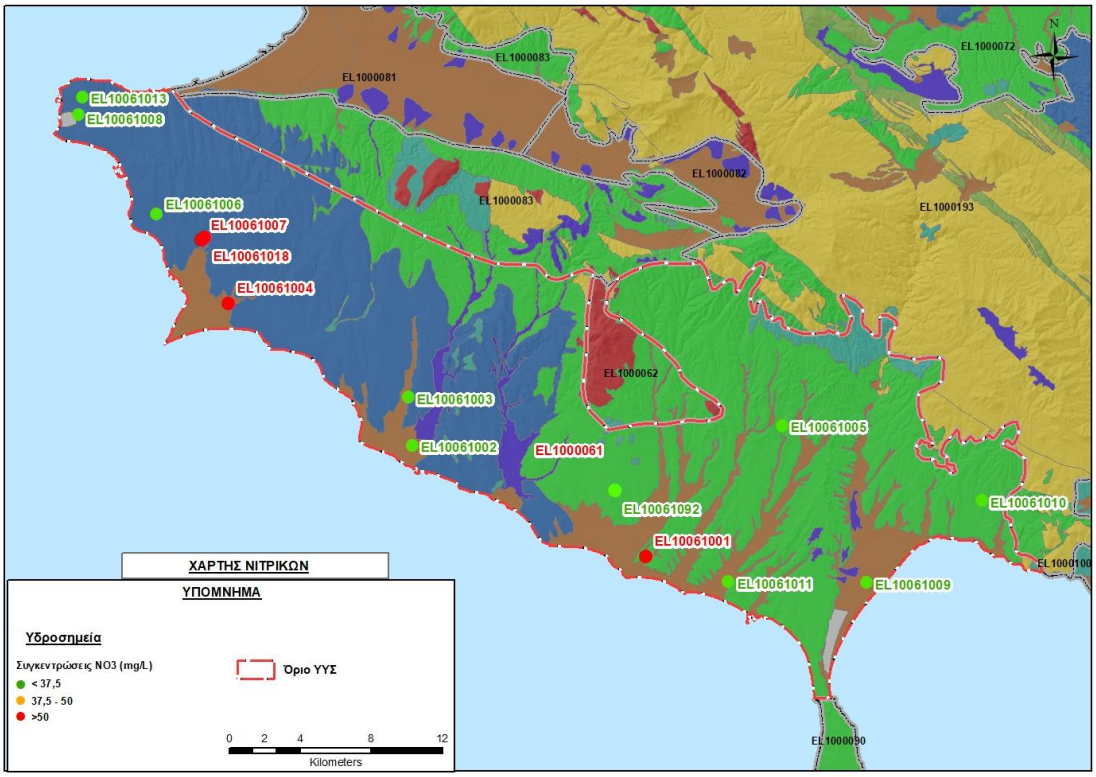
Πίνακας 8-9. Στατιστικές παράμετροι της γραμμικής παλινδρόμησης ανά σημείο και ανά έτος παρατήρησης των διάμεσων τιμών θειικών (SO_4) για το Υπ. Μουδανιών (EL1000061)

Νέος κωδικός σημείου	Τιμή R^2	Τιμή a	Τιμή p
EL10061008	0,968	23,194	0,01

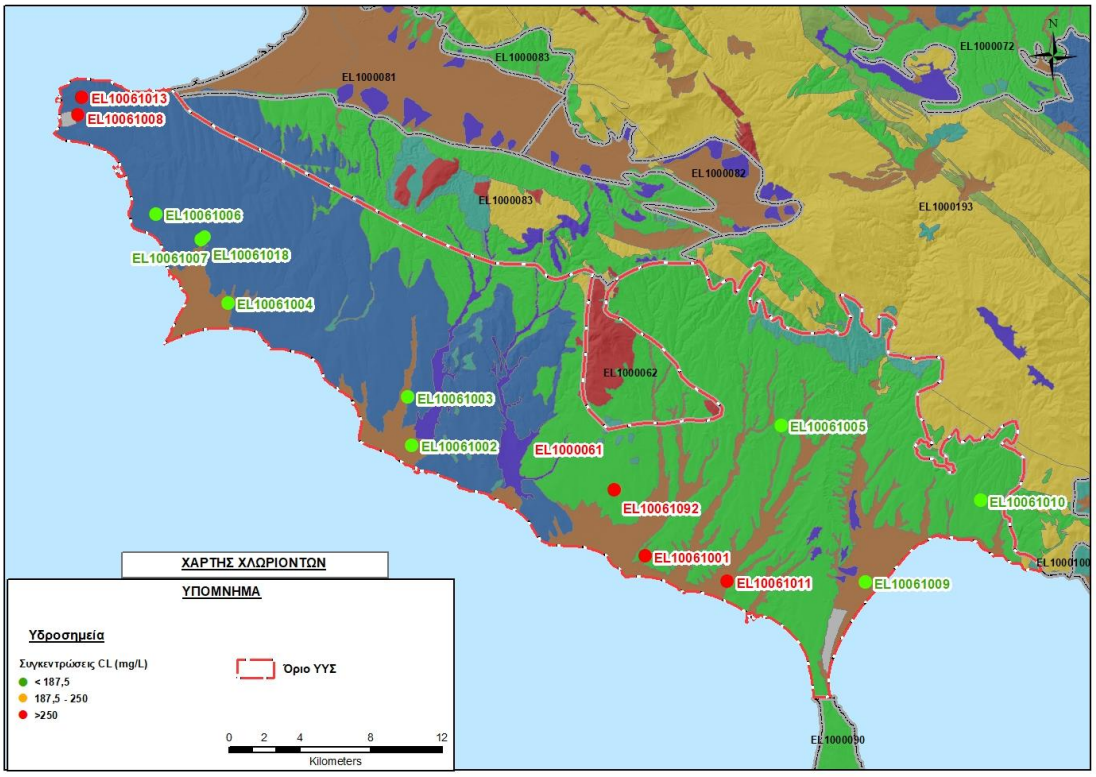
Για την συναξιόλογηση της ποιοτικής κατάστασης του υποσυστήματος ελήφθη υπόψη η Διδακτορική διατριβή «Υδρογεωλογικές έρευνες στην παράκτια περιοχή από Μ. Έμβολο έως Καλλικράτεια», (Παύλου, Α., 2020, Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.). Η διατριβή περιλαμβάνει τη διερεύνηση των υδρογεωλογικών συνθηκών και την εκτίμηση της ποιότητας του υπόγειου νερού στην παράκτια περιοχή από Μ. Έμβολο έως Καλλικράτεια. Πραγματοποιήθηκαν χημικές αναλύσεις σε 59 υδροσημεία τον Απρίλιο 2010, σε 63 υδροσημεία το Σεπτέμβριο 2010 και σε 20 υδροσημεία, οκτώ δειγματοληψίες από το Σεπτέμβριο 2010 έως τον Ιούνιο 2011. Από την υδροχημική έρευνα της περιοχής προκύπτει ότι στις παράκτιες περιοχές του Αγγελοχωρίου, της Επανομής, της Νέας Ηράκλειας και της Νέας Καλλικράτειας, η ηλεκτρική αγωγιμότητα του υπόγειου νερού λαμβάνει υψηλές τιμές. Στις ίδιες περιοχές παρατηρούνται υψηλές συγκεντρώσεις των ιόντων χλωρίου, νατρίου, καλίου και ασβεστίου και οφείλονται στη διείσδυση της θάλασσας στα παράκτια υδροφόρα στρώματα. Επίσης στην περιοχή οι συγκεντρώσεις των νιτρικών και θειικών ιόντων στο υπόγειο νερό είναι υψηλές, λόγω κυρίως της χρήσης αζωτούχων και θειούχων λιπασμάτων στις καλλιέργειες. Ακόμη, υψηλές τιμές του ολικού αρσενικού, ολικού σιδήρου και μαγγανίου παρατηρούνται σε γεωτρήσεις στην ευρύτερη περιοχή της Επανομής και σχετίζονται με την παρουσία υδροθερμικών ρευστών που συναντούν οι γεωτρήσεις αυτές σε μεγάλο βάθος. Υψηλές συγκεντρώσεις ολικού αρσενικού και χρωμίου συναντώνται και στη Νέα Καλλικράτεια και οφείλονται πιθανόν στην ύπαρξη ηφαιστειακών υλικών και στη χρήση φωσφορικών λιπασμάτων αντίστοιχα. Οι ιοντικοί λόγοι $(Ca^{+2}+Mg^{+2})/(Na++K+)$, Na+/Cl-, Na+/K+, $Cl-/(CO_3^{-2}+HCO_3-)$, Cl^-/SO_4^{-2}, $Ca^{+2}/(HCO_3-+ SO_4^{-2})$ φανερώνουν ότι στις παράκτιες περιοχές του Αγγελοχωρίου, της Επανομής, της Νέας Ηράκλειας και της Νέας Καλλικράτειας είναι έντονο το φαινόμενο της υφαλμύρινσης. Από τη μελέτη της διακύμανσης της στάθμης του υπόγειου νερού σε σχέση με τις τιμές της ηλεκτρικής αγωγιμότητας και τις συγκεντρώσεις των ιόντων χλωρίου και νατρίου προκύπτει αύξηση των τιμών τους καθώς η στάθμη του υπόγειου νερού πέφτει, σε αρκετές από τις γεωτρήσεις στις οποίες πραγματοποιήθηκαν συστηματικές μετρήσεις στάθμης και δειγματοληψίας.

Αξιολόγηση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

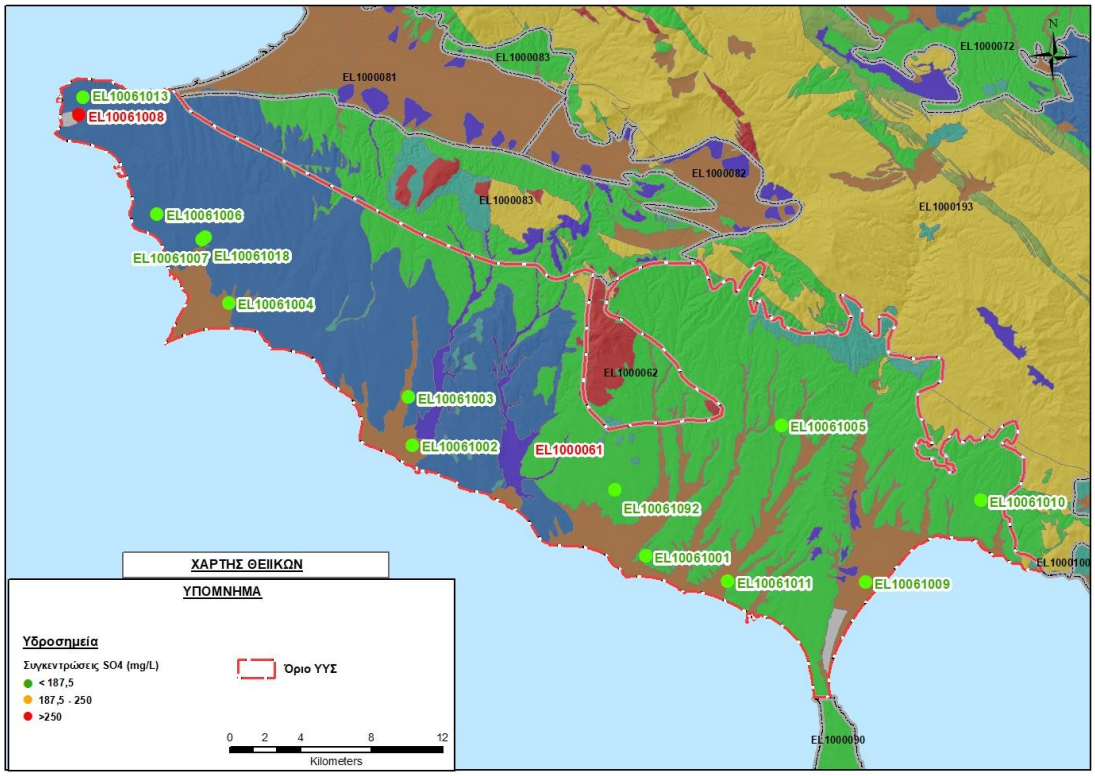
Δίδεται στη συνέχεια, στα ακόλουθα σχήματα, η κατανομή των σημείων με υπερβάσεις των Ανώτερων Αποδεκτών Τιμών και του 75% των ΑΑΤ στα νιτρικά, στα χλωριόντα και στα θειικά.



Εικόνα 8-2. Χάρτης συγκέντρωσης νιτρικών (NO_3) του υποσυστήματος Μουδανιών (EL1000061)



Εικόνα 8-3. Χάρτης συγκέντρωσης χλωριόντων (Cl) του υποσυστήματος Μουδανιών (EL1000061)



Εικόνα 8-4. Χάρτης συγκέντρωσης θειικών (SO_4) του υποσυστήματος Μουδανιών (EL1000061)

Από τα χημικά δεδομένα της τρέχουσας διαχειριστικής περιόδου (2018-2020) προκύπτουν υπερβάσεις των ΑΑΤ: στα νιτρικά σε 4 θέσεις (EL10061008, EL10061007, EL10061001, EL10061004), στα χλωριόντα σε 4 θέσεις (EL10061008, EL10061001, EL10061011, EL10061013), στην ηλ. αγωγιμότητα σε 2 θέσεις (EL10061011, EL10061008), στα θειικά (EL10061008), στο νικέλιο σε μια θέση (EL10061008), στο αμμώνιο και στα νιτρώδη σε μια θέση (EL10061013) και στον υδράργυρο και στο αρσενικό σε μια θέση (EL10061001). Επίσης προκύπτουν περιορισμένες υπερβάσεις του 75% των ΑΑΤ: στην ηλ. αγωγιμότητα σε δυο θέσεις (EL10061001, EL10061013) και στο αρσενικό σε 2 θέσεις (EL10061010, EL10061011). Επίσης προκύπτει ότι στα υδροσημεία όπου παρατηρούνται υπερβάσεις των ΑΑΤ στις συγκεντρώσεις χλωριόντων και αγωγιμότητας, υποδεικνύουν τοπική υφαλμύρινση του υποσυστήματος.

Επισημαίνεται ότι παρατηρείται επιδείνωση της εικόνας του συστήματος που καταγράφεται την τρέχουσα διαχειριστική περίοδο (2018-2020) σε σύγκριση με την περίοδο 2013-2015 και την περίοδο 2005-2008.

Από τα διαθέσιμα χημικά δεδομένα και την ανάλυση που πραγματοποιήθηκε προκύπτουν τα εξής:

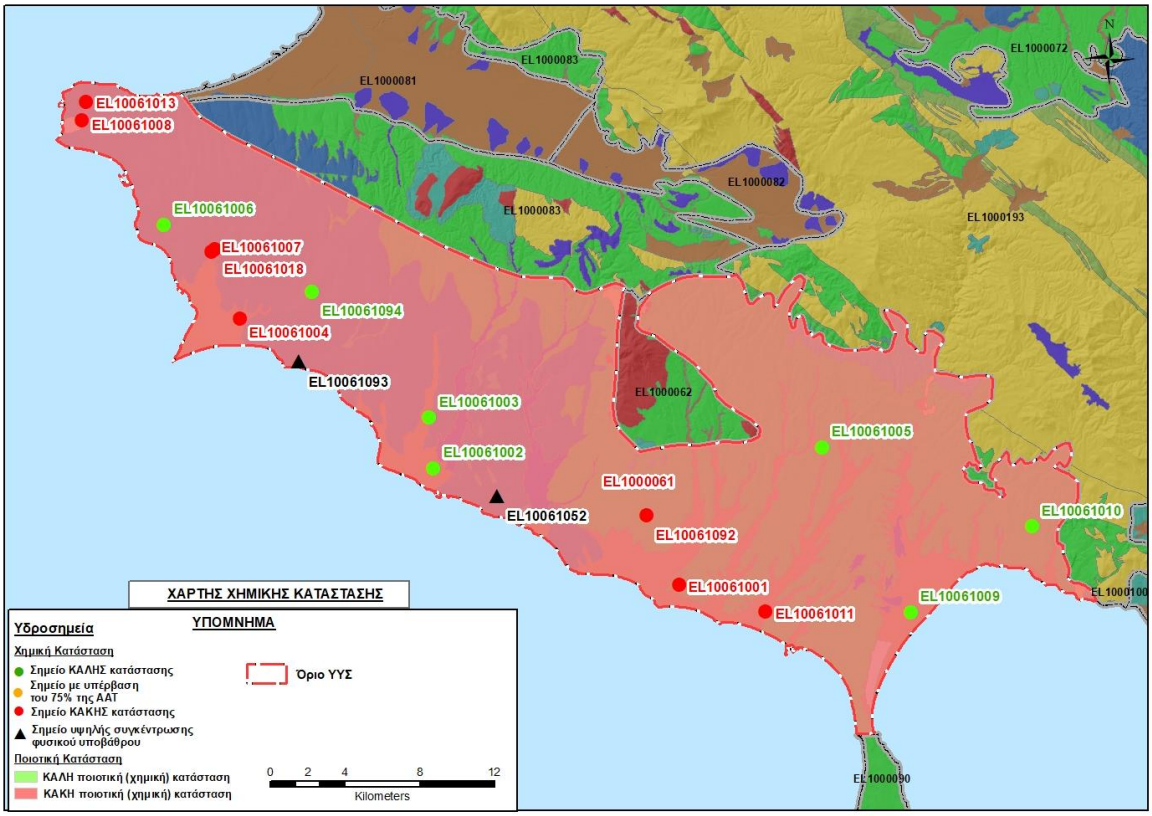
i. Έξι υδροσημεία του συστήματος βρέθηκαν την τρέχουσα διαχειριστική περίοδο (2018-2020) σε ΚΑΚΗ κατάσταση.
ii. Έξι υδροσημεία βρέθηκαν την τρέχουσα διαχειριστική περίοδο (2018-2020) σε ΚΑΛΗ κατάσταση.
iii. Εξακολουθεί να καταγράφεται υπέρβαση στα νιτρικά και στα χλωριόντα όπως και στις προηγούμενες διαχειριστικές περιόδους, αλλά με αυξημένη ένταση και με ανοδικές τάσεις με καλή συσχέτιση των τιμών. Η χημική κατάσταση του συστήματος εμφανίζεται επιδεινωμένη, όσον αφορά την παράμετρο των νιτρικών και των χλωριόντων και των θειικών.

Συναξιολογώντας το σύνολο των ποιοτικών δεδομένων παρατηρείται υπέρβαση των τιμών των ΑΑΤ στην παράμετρο των νιτρικών και των χλωριόντων και θειικών.

Με βάση τις ανώτερες αποδεκτές τιμές σημειώνονται υπερβάσεις : α) νιτρικών σε 4 από τα 12 σημεία παρακολούθησης (ποσοστό μεγαλύτερο από το 20%), β) χλωριόντων σε 4 από τα 12 σημεία παρακολούθησης (ποσοστό μεγαλύτερο από το 20%) και γ) θειικών σε 1 από τα 12 σημεία (ποσοστό μικρότερο από το 20%).

Παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Το υποσύστημα Μουδανιών (EL1000061) βρίσκεται σε **κακή** χημική κατάσταση. Το πολύγωνο του υπόγειου υδατικού συστήματος θα χρωματισθεί με κόκκινο χρώμα και τα σημεία δειγματοληψίας χωρίς υπέρβαση των Ανώτερων Αποδεκτών Τιμών με πράσινη κουκίδα, με κόκκινη κουκίδα τα σημεία υπέρβασης, με πορτοκαλί κουκίδα τα σημεία με μεγαλύτερο 75% υπέρβασης των ΑΑΤ και με τρίγωνο τα σημεία των οποίων οι υπερβάσεις οφείλονται σε φυσικά αίτια.

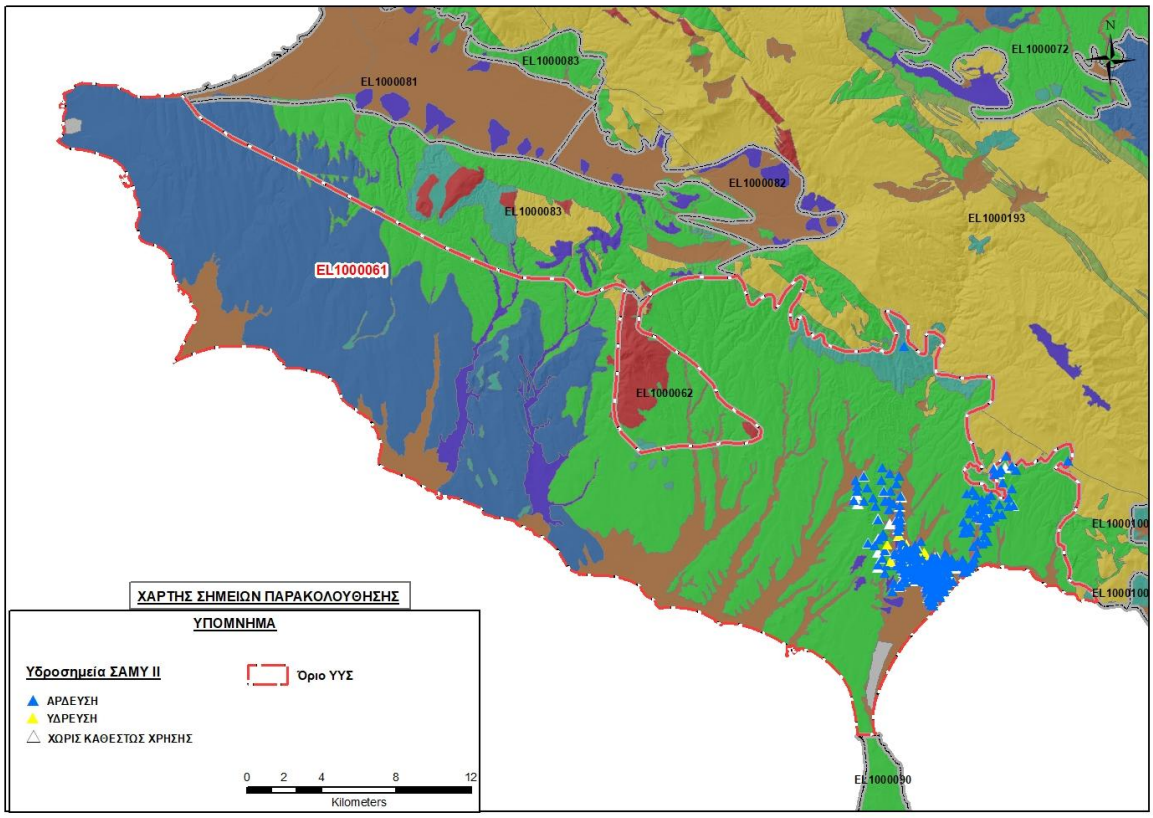


Εικόνα 8-5. Χάρτης χημικής κατάστασης Υπ. Μουδανιών (EL1000061)

ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στοιχεία προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ) – ΕΜΣΥ – Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ

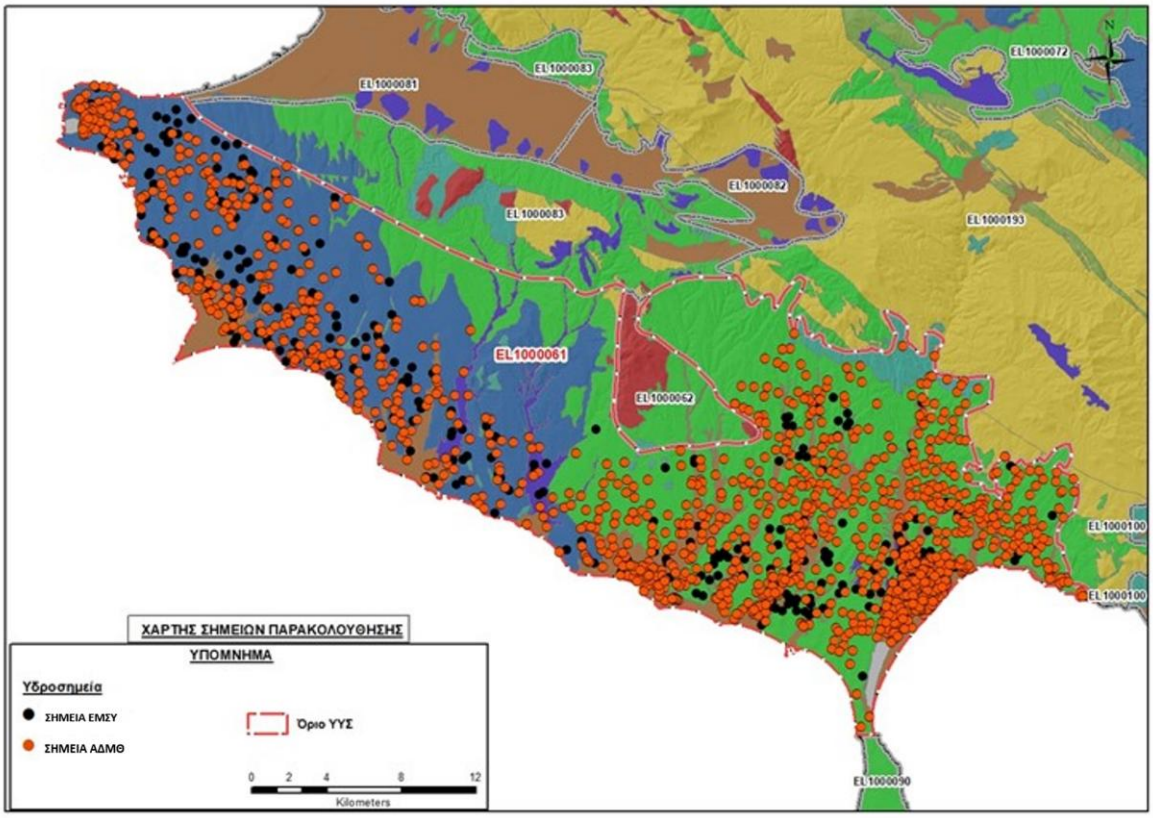
Στο υποσύστημα Μουδανιών στα πλαίσια του προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ), έχουν καταγραφεί 831 υδροσημεία εκ των οποίων οι 823 είναι υδρογεωτρήσεις και τα 8 πηγάδια. Ενεργά υδροσημεία είναι τα 732 κι έχουν διατρηθεί σε βάθος από 13,0m έως 420m, και αντλούνται με παροχή που κυμαίνεται από 3 έως 40 m^3/h. Το μεγαλύτερο ποσοστό των υδροσημείων, περίπου 86%, (717 υδροσημεία) χρησιμοποιούνται για αρδευτική χρήση και ακολουθεί η υδρευτική χρήση (~3%) και σε 91 υδροσημεία δεν έχει δηλωθεί καθεστώς χρήσης.



Εικόνα 8-6. Χάρτης χωρικής κατανομής των απογεγραμμένων υδρογεωτρήσεων του υποσυστήματος Μουδανιών (EL1000061), κλίμακας 1:50.000 σε προσαρμογή. Στο υπόμνημα διακρίνονται οι γεωτρήσεις άρδευσης, ύδρευσης και χωρίς καθεστώς χρήσης (ΣΑΜΥ ΙΙ – ΕΑΓΜΕ 2020)

Στα πλαίσια του ΕΜΣΥ έχουν αδειοδοτηθεί 311 υδροσημεία, 310 υδρογεωτρήσεις και ένα πηγάδι εκ των οποίων τα 208 είναι ενεργά. Έχουν διατρηθεί σε βάθος από 6,0m έως 400m, και αντλούνται με παροχή που κυμαίνεται από 450 έως 1.850.000 m^3/y.

Από τα στοιχεία που διατέθηκαν από τη Δ/νση Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ, έχουν αδειοδοτηθεί 1443 υδροσημεία εκ των οποίων τα 546 έχουν λάβει κωδικό ΕΜΣΥ. Έχουν διατρηθεί σε βάθος από 4,5m έως 280±20m, και η ποσότητα που αντλείται ετησίως από τα υδροσημεία ανέρχεται σε 32.793.615 m^3/y. Το μεγαλύτερο ποσοστό των υδροσημείων, περίπου 92%, (1329 υδροσημεία) χρησιμοποιούνται για αρδευτική χρήση και ακολουθεί η υδρευτική χρήση (5,5%) και το υπόλοιπο ποσοστό καταλαμβάνουν κατά σειρά η βιομηχανική χρήση, η πολλαπλή χρήση και η μικτή χρήση.

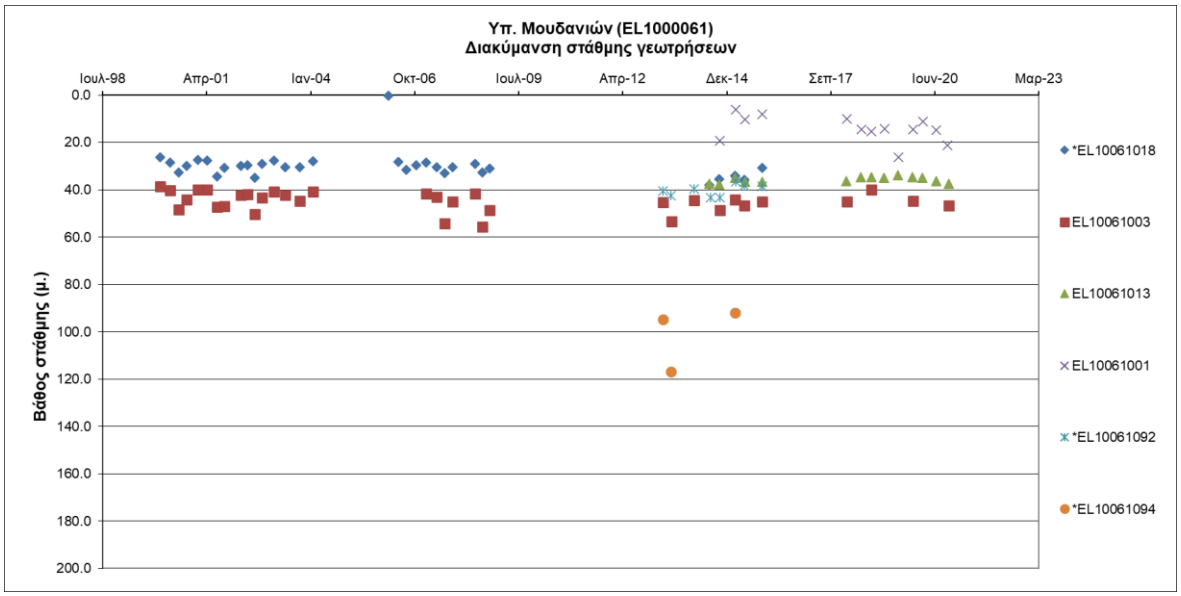


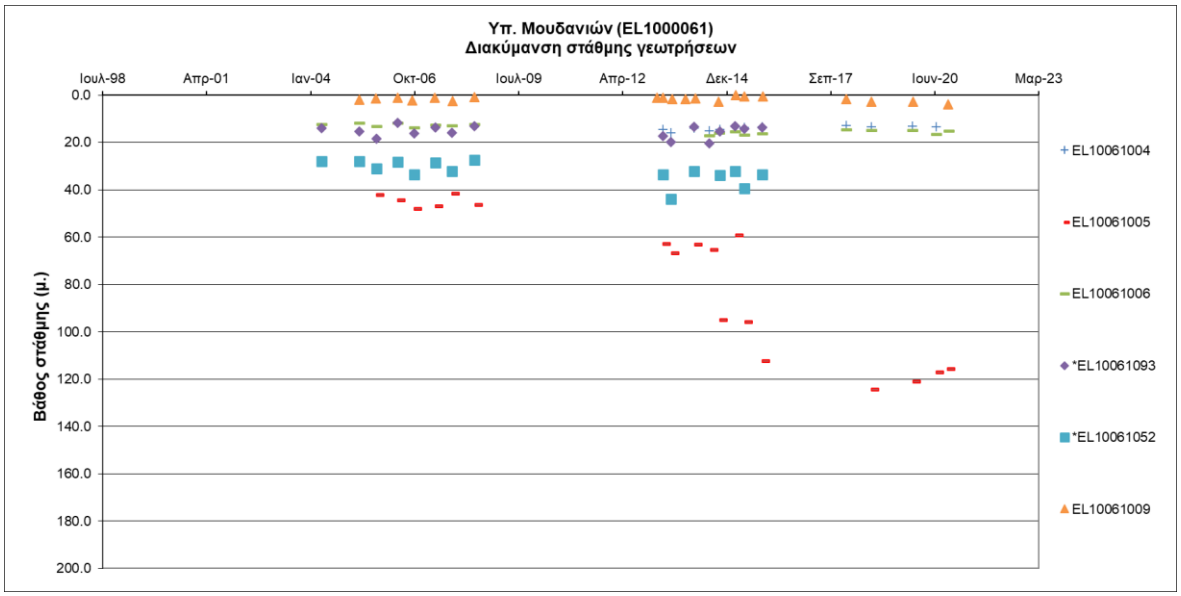
Εικόνα 8-7. Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ και του ΕΜΣΥ στο Υπ. Μουδανιών (EL1000061)

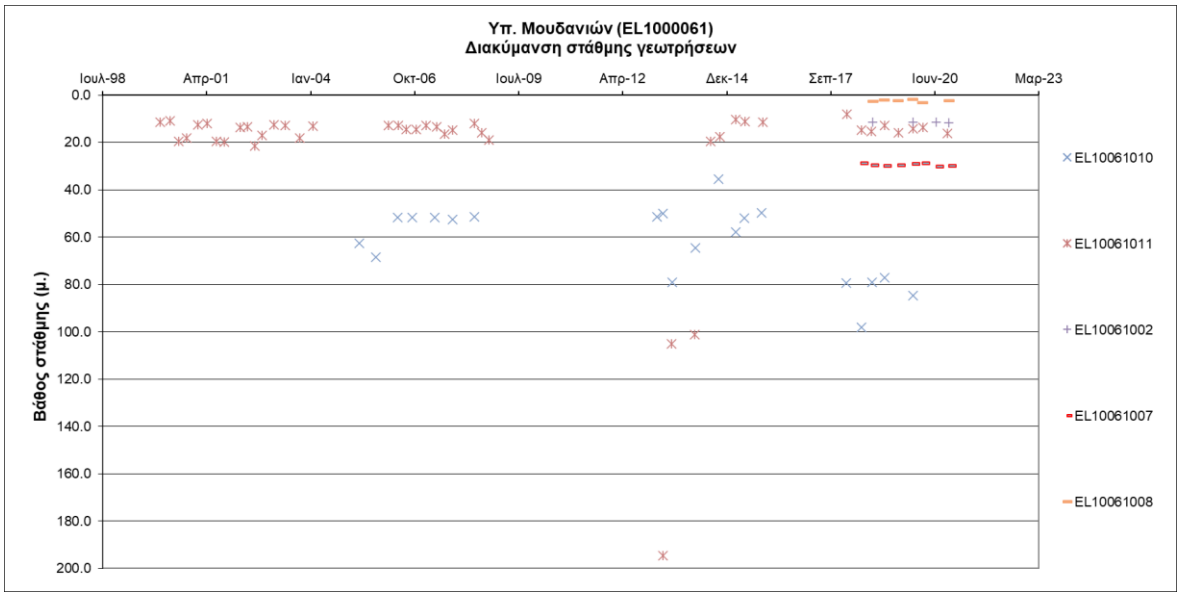
Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος – Διάγνωση τάσεων

Στα όρια του υποσυστήματος Μουδανιών (EL1000061) συναντώνται 12 σημεία του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων (περίοδος παρακολούθησης 2018-2020). Για την αξιολόγηση της ποσοτικής κατάστασης του ΥΥΣ λαμβάνονται επίσης υπόψη τα ποσοτικά δεδομένα του δικτύου παρακολούθησης (περιόδου 2013-2015), της καταγραφής του ΙΓΜΕ (περιόδου 2000-2008).

Δίδονται στη συνέχεια χαρακτηριστικά διαγράμματα μέτρησης στάθμης σε γεωτρήσεις του υπόγειου υδατικού συστήματος. Τα σημεία του δικτύου παρακολούθησης της περιόδου 2013-2015 καθώς και της περιόδου του 1ου ΣΔΛΑΠ σημειώνονται με αστερίσκο (*)







Σχήμα 8-4. Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης γεωτρήσεων Υπ. Μουδανιών (EL1000061)

Από τα στοιχεία των διαγραμμάτων του προηγούμενου σχήματος προκύπτουν τα ακόλουθα:

i. Στο σύνολο των σημείων παρατηρείται διακύμανση της στάθμης με επικρατούσα την πτώση στάθμης (σημεία ΚΑΚΗΣ κατάστασης): α) με δεδομένα στις 3 περιόδους (EL10061003, EL10061006, EL10061009, EL10061010, EL10061011), β) με δεδομένα περιόδων 2013-2015 και 2018-2020 (EL10061013, EL10061001, EL10061004, EL10061008) και με δεδομένα μόνο της περιόδου 2018-2020 (EL10061002, EL10061007).
ii. Στο σημείο EL10061005 καταγράφεται διαχρονική πτώση της στάθμης στο σύνολο της χρονοσειράς από το έτος 2000 έως το έτος 2020 (σημείο ΚΑΚΗΣ κατάστασης).

Επίσης σύμφωνα με τις εκθέσεις αξιολόγησης του δικτύου παρακολούθησης των υπόγειων νερών, για την περίοδο 2018-2020 (ΕΑΓΜΕ), παρατηρούνται προβλήματα υποβιβασμού της στάθμης που εντοπίζονται τοπικά κυρίως στην παράκτια περιοχή του υποσυστήματος. Στην περιοχή αυτή οι υδροφορείς είναι μικρής δυναμικότητας και οι απαιτήσεις σε νερό κυρίως κατά την θερινή περίοδο, λόγω της μεγάλης τουριστικής ανάπτυξης, είναι πολύ αυξημένες με αποτέλεσμα να γίνεται υπεράντληση γεωτρήσεων.

Για την συναξιόλογηση της ποιοτικής κατάστασης του υποσυστήματος ελήφθη υπόψη η Διδακτορική διατριβή «Υδρογεωλογικές έρευνες στην παράκτια περιοχή από Μ. Έμβολο έως Καλλικράτεια», (Παύλου, Α., 2020, Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.). Πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις στάθμης νερού σε 80 υδροσημεία την ξηρή και την υγρή περίοδο, από το Σεπτέμβριο 2009 έως τον Απρίλιο 2011, δύο φορές ανά έτος. Διαπιστώθηκε ότι το βάθος της στάθμης του υπόγειου νερού αυξάνεται καθώς απομακρυνόμαστε από την ακτή και αυξάνεται το υψόμετρο της περιοχής. Κυμαίνεται από 0,49 m έως 149,8 m από την επιφάνεια του εδάφους, με την ελάχιστη και μέγιστη τιμή να μην παρουσιάζουν σημαντικές αποκλίσεις από περίοδο σε περίοδο. Αντίστοιχα, το απόλυτο υψόμετρο κυμαίνεται από -18,94 m έως 47,76 m και η υδραυλική κλίση από 2,27% στο βόρειο τμήμα της περιοχής έρευνας έως 0,4% στο παράκτιο τμήμα της περιοχής. Η ροή του υπόγειου νερού είναι από τα ΒΑ- ΝΔ χωρίς να υφίσταται τροφοδοσία από τη γειτονική λεκάνη του Ανθεμούντα, ενώ στο παράκτιο τμήμα εμφανίζονται αρνητικά πιεζομετρικά φορτία με αποτέλεσμα την διείσδυση της θάλασσας στα παράκτια υδροφόρα στρώματα. Οι πιο σημαντικές μεταβολές της στάθμης του υπόγειου νερού από την υγρή στην ξηρή περίοδο παρατηρούνται στις παράκτιες περιοχές του Αγγελοχωρίου, της Νέας Ηράκλειας και της Νέας Καλλικράτειας, λόγω των διαφορετικών αρδευτικών και υδρευτικών αναγκών των περιοχών αυτών από τις υπόλοιπες. Η στάθμη από έτος σε έτος παρουσιάζει μικρές μεταβολές, το οποίο δείχνει ότι τα αποθέματα αναπληρώνονται ικανοποιητικά. Η διακύμανση της στάθμης σε συγκεκριμένες γεωτρήσεις του παράκτιου τμήματος παρατηρείται αρκετά μεγάλη πτώση στάθμης την περίοδο του καλοκαιριού, που σημαίνει ότι σε αυτές γίνεται υπεράντληση των υδροφόρων στρωμάτων προκειμένου να καλυφθούν οι αυξημένες αρδευτικές και υδρευτικές ανάγκες της θερινής περιόδου. Από τη χωρική κατανομή των υδραυλικών παραμέτρων προκύπτει ότι στο παράκτιο τμήμα της περιοχής έρευνας τα υδροφόρα στρώματα χαρακτηρίζονται από μεγάλη δυναμική και ελαττώνεται η δυναμική τους προς το εσωτερικό αυτής.

Εκτίμηση Τροφοδοσίας – Εκφόρτισης Συστήματος – Αντλήσεις

Το Υποσύστημα Μουδανιών (EL1000061), εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία από την άμεση κατείσδυση, από διηθήσεις επιφανειακών απορροών π. Ολύνθιου και των λοιπών υδατορεμάτων, πλευρικές διηθήσεις των ανάντη καρστικών σχηματισμών του Υπ. Ν. Τρίγλιας (EL1000062) καθώς και από τους εκατέρωθεν ευρισκόμενους σχηματισμούς του ρωγματικού Υπ. Χολομώντα (EL1000193) και του κοκκώδους Υπ. Θέρμης – Ν.Ρύσιου (EL1000083) και καθώς και επιστροφές άρδευσης, της τάξης των 45,97x10^6 m^3/y.

Στην 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ εκτιμήθηκε η τροφοδοσία για το σύνολο του ΥΥΣ σε 81,20 x10^6 m^3/y και οι μέσες ετήσιες απολήψεις εκτιμήθηκαν σε 121,32 x10^6 m^3/y, με 115,70 m^3/y να αντιστοιχούν στην άρδευση, 4,56 m^3/y στην ύδρευση και 0,85 m^3/y στην βιομηχανία. Στο πλαίσιο

της παρούσας 2ης αναθεώρησης πραγματοποιήθηκε επανεκτίμηση της τροφοδοσίας του συστήματος με βάση τους συντελεστές κατείσδυσης του μετεωρικού νερού στα πετρώματα της περιοχής, όπως έχουν καθοριστεί στον Πίνακα του Παραρτήματος ΙΙΙ του Παραδοτέου «Επικαιροποίηση της Μεθοδολογίας ανάλυσης ανθρωπογενών πιέσεων και των επιπτώσεων τους στα επιφανειακά και στα υπόγεια υδατικά συστήματα», (2022).

Για τους υπολογισμούς χρησιμοποιήθηκε η μέση ετήσια βροχόπτωση, όπως προέκυψε από την επεξεργασία υδρολογικών δεδομένων που έγινε στο πλαίσιο του Παραδοτέου Π3.1 "Επικαιροποίηση Εργαλείων Διαχείρισης – Συγκέντρωση δεδομένων και συμπλήρωση χρονοσειρών» της παρούσας 2ης Αναθεώρησης. Η τιμή εφαρμογής είναι 439,40 mm/y.

Επίσης στον ακόλουθο Πίνακα δίδονται οι επιμέρους εκτάσεις των διαφορετικών υδρολιθολογικών σχηματισμών και υπολογίζονται, ο όγκος βροχής κατά περίπτωση και ο επιμέρους και συνολικός όγκος νερού κατείσδυσης.

Πίνακας 8-10. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του Υπ. Μουδανιών (EL1000061)

Υδρολιθολογικός σχηματισμός	Έκταση σχηματισμού (m^2)	Μέση Ετήσια Βροχόπτωση (m)	Όγκος βροχής στην επιφάνεια του ΥΥΣ (m^3)	Συντελεστής κατείσδυσης	Όγκος νερού κατείσδυσης (m^3)
A2	3.642.652,90	0,43940	1.600.563,98	0,05	80.028,20
P3	290.365.573,33	0,43940	127.585.221,74	0,05	6.379.261,09
P2	231.137.493,13	0,43940	101.560.691,15	0,15	15.234.103,67
P2	86.248.147,02	0,43940	37.897.016,64	0,12	4.547.642,00
P2	86.248.147,02	0,43940	6.948.664,46	0,25	1.737.166,11
P2	16.296.006,65	0,43940	7.160.386,12	0,25	1.790.096,53
K1	964.883,54	0,43940	423.965,14	0,50	211.982,57
Σύνολο	644.883,54		283.176.509,23		29.980.280,17

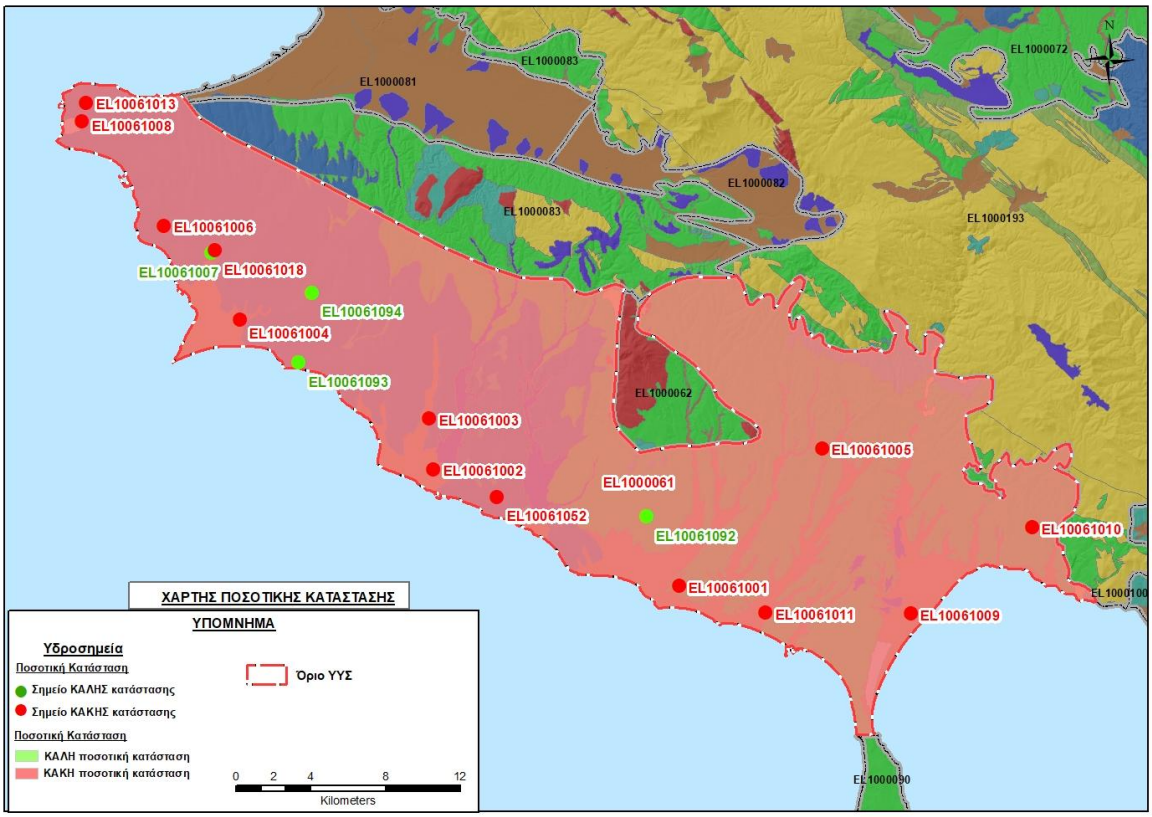
Από τον προηγούμενο πίνακα προκύπτει ένας δυνητικός όγκος άμεσης κατείσδυσης νερού στο υποσύστημα της τάξης των 29,98x$10^6$$m^3$. Λαμβάνοντας υπόψη και τη διήθηση των επιφανειακών νερών, τη διήθηση ποσοστού νερού από επιστροφές άρδευσης και τις πλευρικές διηθήσεις από τα γειτονικά ΥΥΣ εκτιμάται ότι η τροφοδοσία του Υπ. Μουδανιών είναι της τάξης των **45,97 x10^6 m^3**.

Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ οι μέσες ετήσιες απολήψεις υπολογίστηκαν σε **49,94 x10^6 m^3/y** με το μεγαλύτερο ποσοστό να καταλαμβάνει η άρδευση 36,96 x 10^6 m^3/y (74%) και ακολουθεί η ύδρευση (23%), η βιομηχανία (2%)και η κτηνοτροφία (~1%).

Στην παρούσα 2η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ,το ισοζύγιο εισροών – εκροών του συστήματος είναι **ελλειματικό**.

Αξιολόγηση- Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Με βάση την συναξιολόγηση όλων των ανωτέρω στοιχείων (τροφοδοσία, είδος υπόγειας υδροφορίας, παρατηρήσεις στάθμης, συνολικές αντλήσεις, ποιοτική κατάσταση) προκύπτουν ενδείξεις υπεράντλησης του Υπ. Μουδανιών (EL1000061) και βρίσκεται σε **κακή** ποσοτική κατάσταση.



Εικόνα 8-8. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης Υπ. Μουδανιών (EL1000061)

8.1.2 Υπόγειο Υδατικό Υποσύστημα Νέας Τρίγλιας (EL1000062)

Το καρστικό υπόγειο υδατικό υποσύστημα Ν. Τρίγλιας (EL1000062), βρίσκεται στην λεκάνη απορροής του ποταμού Χαλκιδικής (ΛΑΠ EL1005) και καταλαμβάνει συνολική έκταση 33,79 km^2.

Το υποσύστημα αποτελείται από ασβεστόλιθους γαλαζωπούς, παχυστρωματώδεις μερικώς ανακρυσταλλωμένους ασβεστόλιθους. Τοπικά στη βάση του σχηματισμού απαντούν λεπτά στρώματα ψαμμίτη. Επίσης παρεμβάλλονται μερικοί ορίζοντες βωξίτη ελαφρά μεταμορφωμένοι. Στο καρστικό σύστημα έχει εντοπισθεί γεωθερμικό πεδίο στην περιοχή Κατσικά – Ύψωμα (ΙΓΜΕ, 2010). Μέσω ρηγμάτων τα ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα κατέρχονται σε μεγάλο βάθος και στη συνέχεια ανέρχονται ως θερμά νερά. Στην περιοχή τα κύρια ρήγματα με διεύθυνση ΒΔ-ΝΑ, Β-Ν και ΒΑ-ΝΔ διασταυρώνονται με άλλα δευτερεύοντα και αποτελούν τις οδούς ανόδου των γεωθερμικών ρευστών από τα μεγαλύτερα βάθη προς την επιφάνεια. Οι θερμοί υδροφόροι ορίζοντες βρίσκονται κατά κύριο λόγο μέσα στον ασβεστόλιθο του υποβάθρου και εντός των τραβερτινοειδών ασβεστολιθικών αποθέσεων.

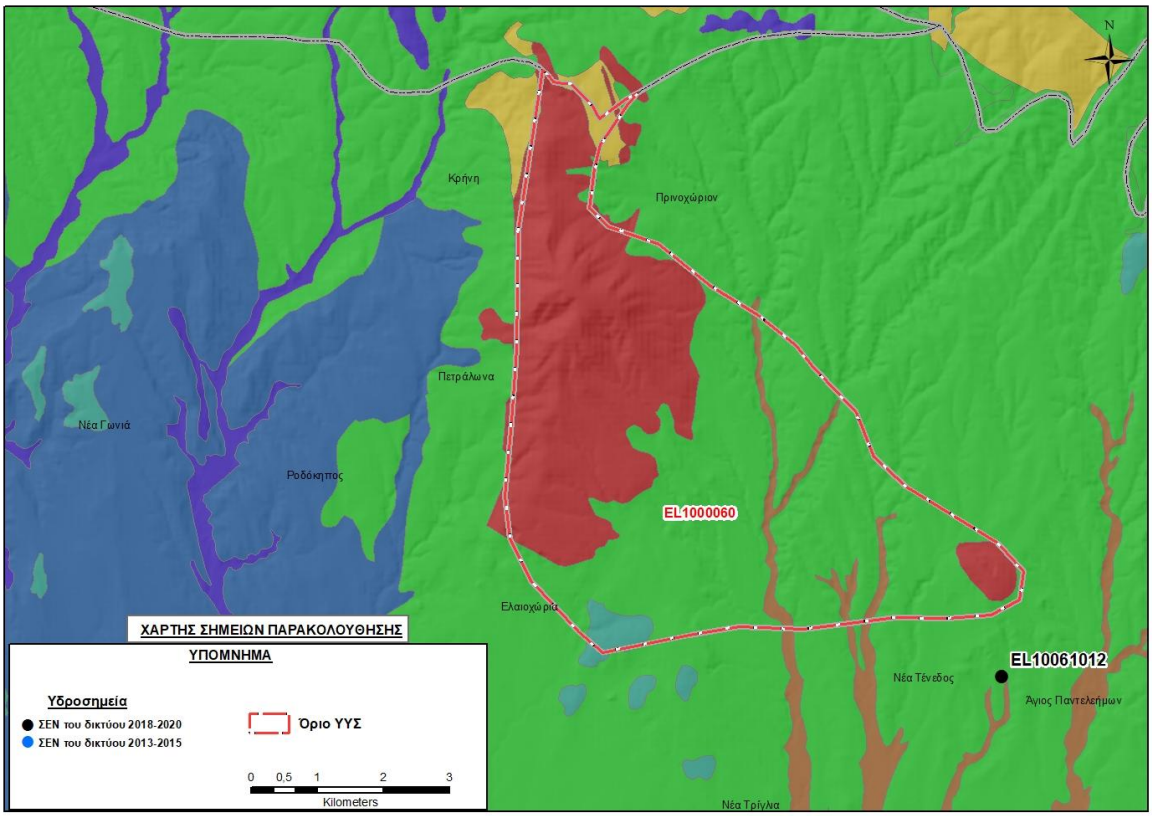
Η υδροφορία αναπτύσσεται εντός των καρστικοποιημένων ασβεστολίθων Κατσίκας. Το Υποσύστημα Ν. Τρίγλιας (EL1000062) εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία από άμεση κατείσδυση και από πλευρικές διηθήσεις σχηματισμών του ρωγματικού Υπ. Χολομώντα (EL1000193) και του κοκκώδους Υπ. Θέρμης – Ν.Ρύσιου (EL1000083), της τάξης των 13,17x10^6 m^3/y.

Οι μέσες ετήσιες απολήψεις από το σύστημα μέσω γεωτρήσεων, σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε (κεφ. 3.3) εκτιμώνται περί τα 0,40x10^6 m^3/y.

Η φυσική εκφόρτιση του συστήματος γίνεται προς την θάλασσα. Η διεύθυνση κίνησης του υπόγειου νερού ακολουθεί την κλίση του φυσικού εδάφους προς τα χαμηλότερα υψομετρικά σημεία.

Σύμφωνα με την 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ το Υπ. Ν. Τρίγλιας (EL1000062), ταξινομήθηκε σε ΚΑΛΗ ποιοτική (χημική) και ΚΑΛΗ ποσοτική κατάσταση.

Το ένα (1) σημείο παρακολούθησης που ελήφθη υπόψη για την ποσοτική και ποιοτική κατάσταση του ΥΥΣ παρουσιάζεται στον παρακάτω υδρολιθολογικό χάρτη όπου σημειώνονται και τα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος.



Εικόνα 8-9. Σημεία παρακολούθησης και όρια υπόγειου υδατικού συστήματος Νέας Τρίγλιας (EL1000062)

ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στο Υπ. Ν. Τρίγλιας (EL1000062), συναντάται ένα (1) σημείο του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων (EL10061012) με ποιοτικά δεδομένα για την περίοδο παρακολούθησης 2018-2020, το οποίο λαμβάνεται υπόψη για την ποιοτική ταξινόμηση του ΥΥΣ. Το υδροσημείο EL10061012 με παλιό κωδικό EL10061025 (ονομασία ΙΓΜΕ : ΤΕ59), παρότι κατά την 1η Αναθεώρηση αξιολογήθηκε στο Υπ. Μουδανιών, δεν αξιολογείται στην παρούσα 2η Αναθεώρηση στο συγκεκριμένο υποσύστημα, γιατί σύμφωνα με το νέο δίκτυο παρακολούθησης εντάσσεται στο καρστικό Υπ. Ν. Τρίγλιας. Συνεπώς μόνο χωρικά ανήκει Υπ. Μουδανιών.

Υπολογισμός μέσης τιμής (διάμεσος) συγκέντρωσης ανά θέση. Για την μοναδική θέση δειγματοληψίας υπολογίζεται, με βάση τις υφιστάμενες χημικές αναλύσεις (2018-2020) και την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε, η διάμεση τιμή συγκέντρωσης (median) των παραμέτρων : pH, αγωγιμότητας, χλωριόντων, θειικών, νιτρικών, νιτρωδών, αμμωνιακών, αρσενικού, καδμίου, μόλυβδου, υδράργυρου, νικελίου, ολικού χρωμίου, αργιλίου, διαλελυμένου οξυγόνου, φωσφορικών αλάτων με βάση τα ΦΕΚ 3322/30-12-2011 και 2888Β 12/9/2016.

Πίνακας 8-11. Διάμεσος ανά παράμετρο στη θέση δειγματοληψίας για το Υπ. Ν. Τρίγλιας (EL1000062) (2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομα-σία (ΙΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. µS/cm	As* µg/L	Cd* µg/L	Pb* µg/L	Hg* µg/L	Ni* µg/L	Cr* dissolved µg/L	Al* µg/L	NH_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	Cl mg/L	SO_4 mg/L
EL10061012	EL10061025	TE59	7,2	1878	3800	1,00	5,0	0,50	12,0	5,0	10	0,06	2,5	0,06	184,4	20,0
ΑΑΤ			*6.5-9.5*	*2500*	*10,0*	*5,00*	*25,0*	*1,00*	*20,0*	*50,0*	*200*	*0,500*	*50,0*	*0,5*	*250,0*	*250,0*
75% ΑΑΤ				*1875*	*7.5*	*3,75*	*18,75*	*0,75*	*15,0*	*37,5*	*150*	*0,375*	*37,5*	*0,37*	*187,5*	*187,5*

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*

43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

**Οι τιμές των χημικών αναλύσεων είναι μικρότερες του ορίου ποσοτικοποίησης. Δεν παρατηρούνται υπερβάσεις τιμών στην παράμετρο.*

***** Η διάμεσος των ιχνοστοιχείων προκύπτει από περιορισμένες μετρήσεις (το μέγιστο 4) και συναξιολογείται.***

(Συνέχεια πίνακα)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία	DO	Total phosphates Phosphate	Τριχλωροαιθυλένιο	Τετραχλωροαιθυλένιο	Σ (Τριχλωροαιθυλένιο &Τετραχλωροαιθυλένιο)
EL10061012	EL10061025	TE59	2,94	-	-	-	-

Στο Υποσύστημα Ν. Τρίγλιας (EL1000062) υπάρχουν διαθέσιμες επιπλέον μετρήσεις ιχνοστοιχείων (εκτός όσων αναφέρονται στον ανωτέρω πίνακα) στο σημείο δειγματοληψίας για την περίοδο που εξετάζουμε. Στο σημείο παρατηρείται τιμή ιχνοστοιχείου που υπερβαίνει τα όρια ποσιμότητας, για τα στοιχεία που δεν έχουν καθοριστεί ΑΑΤ, EL10061012 : Fe=6100 μg/L, Mn=74 μg/L

Σύμφωνα με τις εκθέσεις αξιολόγησης του δικτύου παρακολούθησης των υπόγειων νερών, για την περίοδο 2018-2020 (ΕΑΓΜΕ) παρατίθενται τα εξής:

α) οι αυξημένες συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων (Fe, Mn) που εντοπίζονται τοπικά στο σύστημα, αποδίδονται στους γεωλογικούς σχηματισμούς, μέσα στους οποίους αποτέθηκαν δευτερογενώς ορυκτά του σιδήρου και του μαγγανίου, μέσω της έκπλυσης και αποσάθρωσης των πετρωμάτων της ευρύτερης περιοχής, καθώς και στην παρουσία σιδηροβακτηριδίων στους ιζηματογενείς σχηματισμούς όπου βρίσκονται τα σημεία παρακολούθησης.

β) Οι αυξημένες συγκεντρώσεις As, συνδέονται με την ύπαρξη γεωθερμικού πεδίου.

Με τη συνέχιση του προγράμματος παρακολούθησης, η ύπαρξη μακροχρόνιων μετρήσεων θα επιτρέψει το συσχετισμό των αυξημένων τιμών που οφείλονται στο φυσικό υπόβαθρο.

Στους παρακάτω πίνακες δίνονται οι διάμεσες τιμές συγκέντρωσης ανά παράμετρο των σημείων παρακολούθησης του δικτύου κατά τη σύνταξη της «1^{ης} Αναθεώρησης του Σχεδίου Διαχείρισης» καθώς και του «1^{ου} Σχεδίου Διαχείρισης».

Πίνακας 8-12. Διάμεσος ανά παράμετρο στη θέση δειγματοληψίας για το Υπ. Ν. Τρίγλιας (EL1000062) (1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2013-2015)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομα-σία (ΙΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. μS/cm	As μg/L	Cd* μg/L	Pb* μg/L	Hg* μg/L	Ni μg/L	Cr* dissolved μg/L	Al* μg/L	NH_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	Cl mg/L	SO_4 mg/L
EL10061012	EL10061025	TE59	6,26	1661	4000	5,00	5,2	0,50	16,9	5,0	2000	0,060	3,7	0,06	177,3	17,0
ΑΑΤ			*6.5-9.5*	*2500*	*10,0*	*5,00*	*25,0*	*1,00*	*20,0*	*50,0*	*200*	*0,500*	*50,0*	*0,5*	*250,0*	*250,0*
75% ΑΑΤ				*1875*	*7.5*	*3,75*	*18,75*	*0,75*	*15,0*	*37,5*	*150*	*0,375*	*37,5*	*0,37*	*187,5*	*187,5*

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*

43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

**Οι τιμές των χημικών αναλύσεων είναι μικρότερες του ορίου ποσοτικοποίησης. Δεν παρατηρούνται υπερβάσεις τιμών στην παράμετρο.*

Πίνακας 8-13. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το Υπ. Ν. Τρίγλιας (1ο Σχέδιο Διαχείρισης - περίοδος μετρήσεων 2000-2008)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομα-σία (ΙΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. μS/cm	Cl mg/L	SO_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	NH_4 mg/L
EL10061012	EL10061025	TE59	7,2	1495	149,9	37,9	8,9	0,05	0,26
ΑΑΤ			*6.5-9.5*	*2500*	*250,0*	*250,0*	*50,0*	*0,5*	*0,500*
75% ΑΑΤ				*1875*	*187,5*	*187,5*	*37,5*	*0,37*	*0,375*

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*
43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

Από τα χημικά δεδομένα που παρατέθηκαν προκύπτει ότι το ένα (1) σημείο του συστήματος είναι εντός ΑΑΤ (σημείο ΚΑΚΗΣ κατάστασης).

Διάγνωση – αξιολόγηση τάσεων ρύπανσης

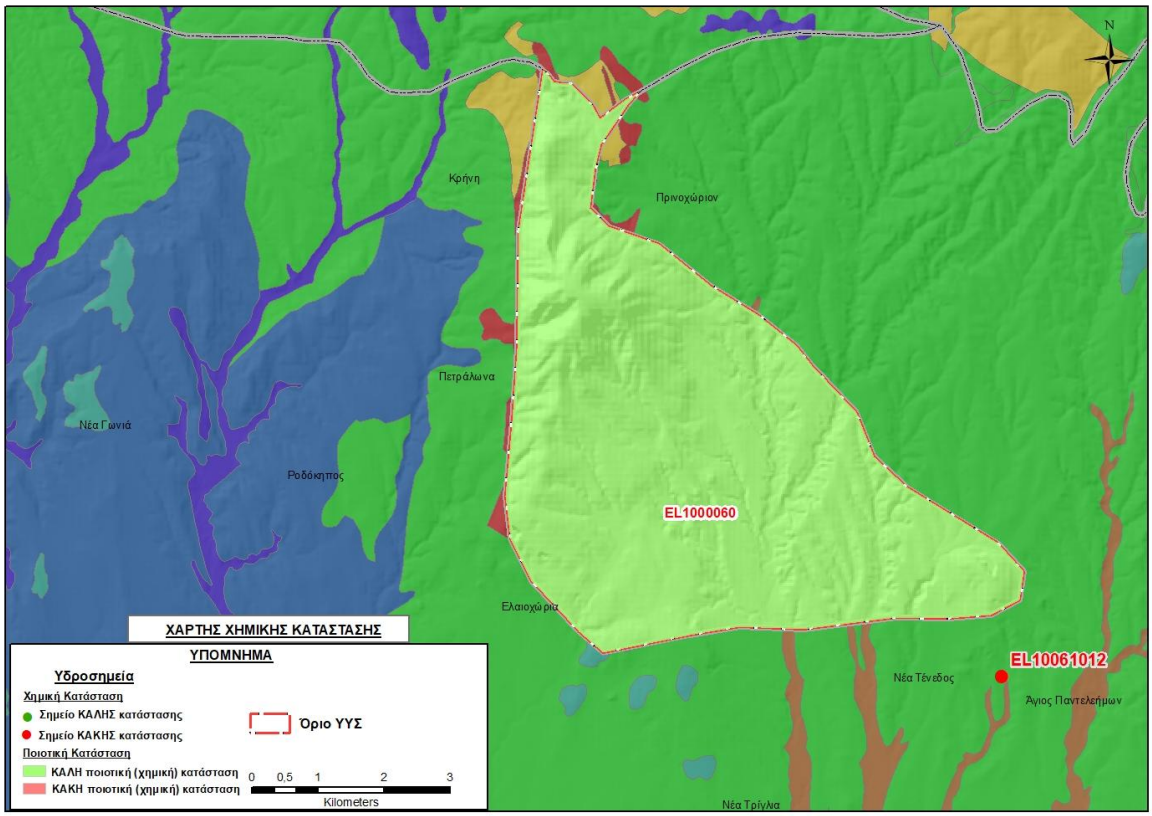
Με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία δεν καταγράφονται ενδείξεις ρύπανσης στο σύστημα.

Αξιολόγηση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Από τα χημικά δεδομένα της τρέχουσας διαχειριστικής περιόδου (2018-2020) προκύπτουν υπερβάσεις των ΑΑΤ στο αρσενικό και υπερβάσεις του 75% των ΑΑΤ στην ηλ. αγωγιμότητα. Το υδροσημείο του συστήματος παρακολούθησης είναι σε ΚΑΚΗ κατάσταση. Η κατάσταση του υποσυστήματος δεν μπορεί να χαρακτηρισθεί από το ένα σημείο παρακολούθησης. Συνεπώς το υποσύστημα θεωρείται ότι βρίσκεται σε καλή χημική κατάσταση.

Παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Το Υπ. Ν. Τρίγλιας βρίσκεται σε **καλή** χημική κατάσταση. Το πολύγωνο του υποσυστήματος θα χρωματισθεί με πράσινο χρώμα και το σημείο δειγματοληψίας με υπέρβαση των Ανώτερων Αποδεκτών Τιμών με κόκκινη κουκίδα.



Εικόνα 8-10. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Υπ. Ν. Τρίγλιας (EL1000062)

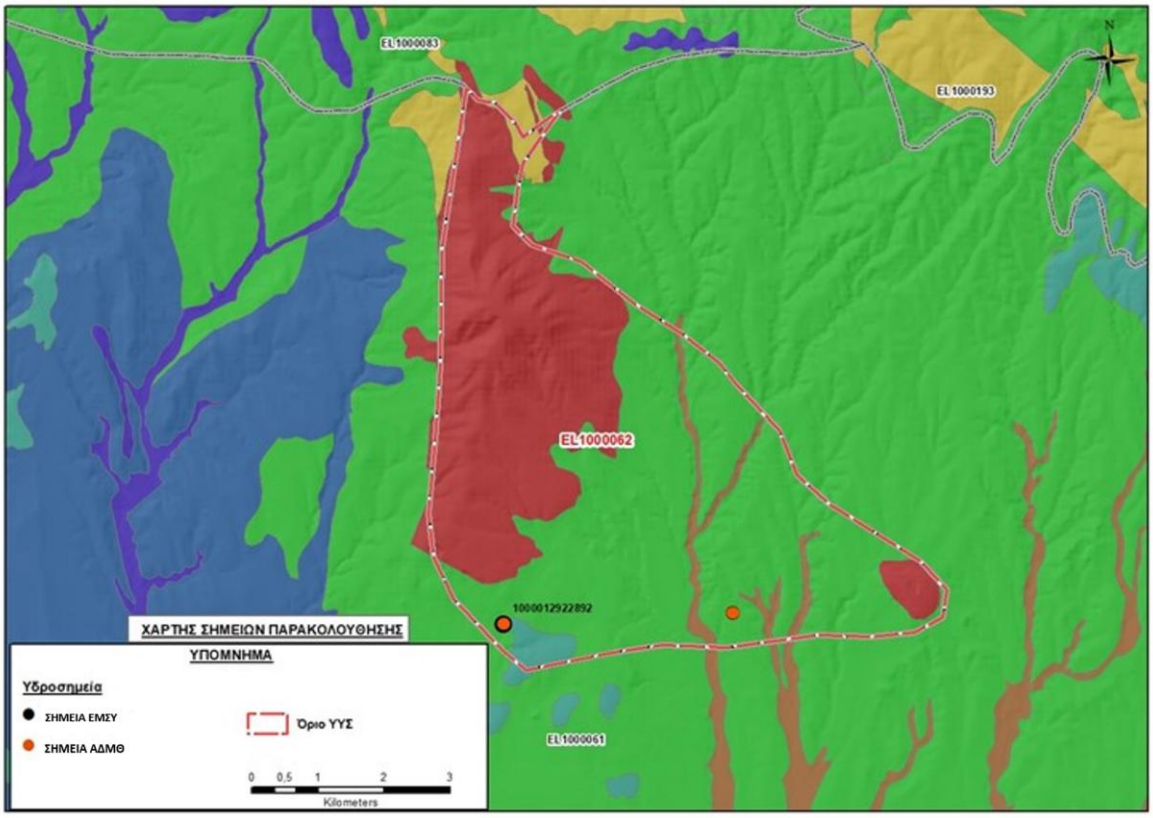
ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στοιχεία προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ) - ΕΜΣΥ- Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ

Στο Υποσύστημα Ν. Τρίγλιας (EL1000062) στα πλαίσια του προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ), δεν έχουν καταγραφεί υδρογεωτρήσεις.

Στα πλαίσια του ΕΜΣΥ έχει αδειοδοτηθεί 1 υδρογεώτρηση (κωδ. 1000012922892). Έχει διατρηθεί σε βάθος 60m, και αντλείται με παροχή 580.000 m^3/y.

Από τα στοιχεία που διατέθηκαν από τη Δ/νση Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ, έχουν αδειοδοτηθεί 2 υδροσημεία εκ των οποίων μόνο το ένα έχει λάβει κωδικό ΕΜΣΥ.

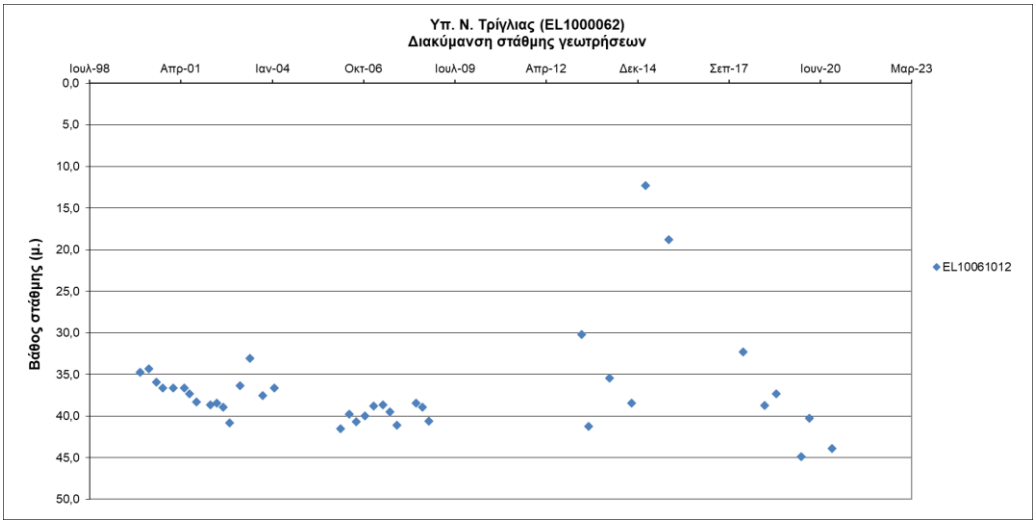


Εικόνα 8-11. Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ και του ΕΜΣΥ στο Υπ. Ν. Τρίγλιας (EL1000062)

Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος – Διάγνωση τάσεων

Η αξιολόγηση της ποσοτικής κατάστασης του Υπ. Ν. Τρίγλιας στα πλαίσια της 2ης αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ, βασίστηκε στις μετρήσεις ενός (1) υδροσημείου (EL10061012) του Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης για το χρονικό διάστημα 2018-2020. Για την αξιολόγηση της ποσοτικής κατάστασης του ΥΥΣ λαμβάνονται επίσης υπόψη τα ποσοτικά δεδομένα του δικτύου παρακολούθησης (περιόδου 2013-2015), της καταγραφής του ΙΓΜΕ (περιόδου 2000-2008).

Δίνεται στη συνέχεια χαρακτηριστικό διάγραμμα στάθμης στη γεώτρηση του υπόγειου υδατικού συστήματος.



Σχήμα 8-5. Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης γεώτρησης Υπ. Ν. Τρίγλιας (EL1000062)

Από το διάγραμμα του σχήματος 7-2 προκύπτει πτωτική τάση στάθμης στο μοναδικό σημείο της του υποσυστήματος, την τρέχουσα διαχειριστική περιόδο καθώς και την περίοδο 2000-2008 (σημείο ΚΑΚΗΣ κατάστασης). Μόνο την περίοδο 2013-2015 παρατηρείται ανοδική τάση στάθμης.

Οι μέσες ετήσιες απολήψεις από το σύστημα μέσω γεωτρήσεων, σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε (κεφ. 3.3) εκτιμώνται περί τα 0,40 x10^6 m^3/y, με 0,37 x10^6 m^3/y να αντιστοιχούν στην άρδευση και 0,03 x10^6 m^3/y στην κτηνοτροφία.

Εκτίμηση Τροφοδοσίας – Απολήψεις – Εκτίμηση Υδατικού Ισοζυγίου Συστήματος

Το Υπ. Ν. Τρίγλιας (EL1000062) τροφοδοτείται κύρια και την άμεση κατείσδυση νερού της βροχής και από πλευρικές διηθήσεις σχηματισμών του ρωγματικού Υπ. Χολομώντα (EL1000193) και του κοκκώδους Υπ. Θέρμης – Ν.Ρύσιου (EL1000083), της τάξης των 13,17x10^6 m^3/y.

Στην 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ εκτιμήθηκε η τροφοδοσία για το σύνολο του ΥΥΣ σε 81,20 x10^6 m^3/y και οι μέσες ετήσιες απολήψεις εκτιμήθηκαν σε 121,32 x10^6 m^3/y, με 115,70 m^3/y να αντιστοιχούν στην άρδευση, 4,56 m^3/y στην ύδρευση και 0,85 m^3/y στην βιομηχανία. Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης αναθεώρησης πραγματοποιήθηκε επανεκτίμηση της τροφοδοσίας του συστήματος με βάση τους συντελεστές κατείσδυσης του μετεωρικού νερού στα πετρώματα της περιοχής, όπως έχουν καθοριστεί στον Πίνακα του Παραρτήματος ΙΙΙ του Παραδοτέου «Επικαιροποίηση της Μεθοδολογίας ανάλυσης ανθρωπογενών πιέσεων και των επιπτώσεων τους στα επιφανειακά και στα υπόγεια υδατικά συστήματα», (2022).

Για τους υπολογισμούς χρησιμοποιήθηκε η μέση ετήσια βροχόπτωση, όπως προέκυψε από την επεξεργασία υδρολογικών δεδομένων που έγινε στο πλαίσιο του Παραδοτέου Π3.1 "Επικαιροποίηση Εργαλείων Διαχείρισης – Συγκέντρωση δεδομένων και συμπλήρωση χρονοσειρών»της παρούσας 2ης Αναθεώρησης. Η τιμή εφαρμογής είναι 451,79 mm/y.

Στον ακόλουθο Πίνακα δίδονται οι επιμέρους εκτάσεις των διαφορετικών υδρολιθολογικών σχηματισμών και υπολογίζονται, ο όγκος βροχής κατά περίπτωση και ο επιμέρους και συνολικός όγκος νερού κατείσδυσης.

Πίνακας 8-14. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του Υπ. Ν. Τρίγλιας (EL1000062)

Υδρολιθολογικός σχηματισμός	Έκταση σχηματισμού (m^2)	Μέση Ετήσια Βροχόπτωση (m)	Όγκος βροχής στην επιφάνεια του ΥΥΣ (m^3)	Συντελεστής κατείσδυσης	Όγκος νερού κατείσδυσης (m^3)
A2	223.335,42	0,45179	100.900,71	0,03	3.027,02
P3	18.113.006,74	0,45179	8.183.275,31	0,05	409.163,77
P2	1.111.022,48	0,45179	501.948,85	0,20	100.389,77
P2	505.838,65	0,45179	228.532,85	0,30	68.559,85
K1	13.837.854,46	0,45179	6.251.804,27	0,50	3.125.902,13
Σύνολο	33.791.057,75		15.266.461,98		3.707.042,54

Από τον προηγούμενο πίνακα προκύπτει ένας δυνητικός όγκος άμεσης κατείσδυσης νερού στο υποσύστημα της τάξης των $3,71x10^6 m^3$. Λαμβάνοντας υπόψη πλευρικές διηθήσεις σχηματισμών των γειτονικών ΥΥΣ στο σύστημα, εκτιμάται ότι η τροφοδοσία του ΥΥΣ EL1000061 είναι της τάξης των **$13,17 x10^6 m^3$**.

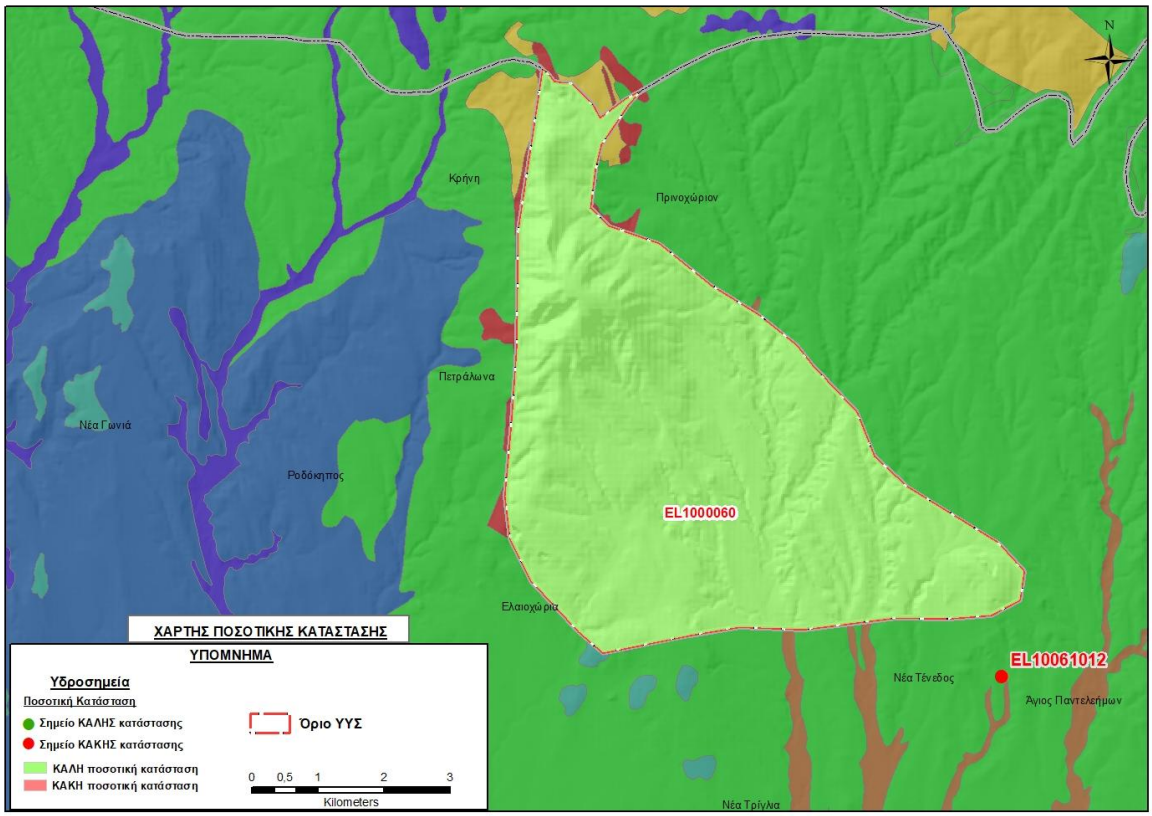
Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ οι μέσες ετήσιες απολήψεις υπολογίστηκαν σε **$0,40 x10^6 m^3/y$,** με το μεγαλύτερο ποσοστό να καταλαμβάνει η άρδευση με $0,37 x 10^6 m^3/y$ (92%).

Στην παρούσα 2η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ,το ισοζύγιο εισροών – εκροών του συστήματος είναι **πλεονασματικό**.

Αξιολόγηση- Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Η ποσοτική κατάσταση του Υπ. Ν. Τρίγλιας με βάση την 1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ χαρακτηρίζεται **καλή**.

Με βάση την συναξιολόγηση όλων των ανωτέρω στοιχείων (τροφοδοσία, είδος υπόγειας υδροφορίας, συνολικές αντλήσεις, ποιοτική κατάσταση), το Υπ. Ν. Τρίγλιας (EL1000062) βρίσκεται σε **καλή** ποσοτική κατάσταση.



Εικόνα 8-12. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Ν. Τρίγλιας (EL1000062)

8.2 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΥΓΔΟΝΙΑΣ (EL1000070)

Το κοκκώδες υπόγειο υδατικό σύστημα Μυγδονίας (EL1000070), βρίσκεται στην λεκάνη απορροής του ποταμού Χαλκιδικής (ΛΑΠ EL05) και ανήκει συνολικά στο ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας (EL10). Συνορεύει βόρεια και βορειοανατολικά με το ρωγματικό ΥΥΣ Κρουσίων - Αν. Κερδυλλίων (EL1000150), νότια και ανατολικά με το ρωγματικό ΥΥΣ Χολομώντα - Ωραιοκάστρου (EL1000193), βορειοδυτικά με το καρστικό ΥΥΣ Ντεβέ Κοράν (EL1000220) και το κοκκώδες ΥΥΣ Γαλλικού (EL1000050).

Η λεκάνη της Μυγδονίας αποτελέι ένα επιμήκες τεκτονικό βύθισμα μεταξύ των βουνών Καμήλας (βόρεια) και Ρεντίνας (νότια), εντός του οποίου υπάρχουν οι λίμνες Κορώνειας και Βόλβης. Η λεκάνη επικοινωνεί με τη θάλασσα, τον Στρυμονικό κόλπο, μέσω των Στενών της Ρεντίνας.

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Μυγδονίας, σύμφωνα με το 1ο ΣΔΛΑΠ, διακρίθηκε στα ακόλουθα δύο υποσυστήματα:

- το EL1000071. Το δυτικό τμήμα, το οποίο αναπτύσσεται στο πεδινό και στο λοφώδες τμήμα της υπολεκάνης Κορώνειας και ονομάζεται υποσύστημα Κορώνειας.
- το EL1000072. Το ανατολικό τμήμα, το οποίο αναπτύσσεται στο πεδινό και λοφώδες τμήμα της υπολεκάνης Βόλβης και ονομάζεται υποσύστημα Βόλβης.

Ανάλυση Πιέσεων

Στην περιοχή επικρατούν οι αγροτικές χρήσεις, κύρια γεωργία, ενώ υπάρχουν και λιγότερες χρήσεις κατοικίας. Επίσης καταγράφονται και χρήσεις του δευτερογενούς τομέα με μονάδες διάφορων κλάδων.

Σημειακές πηγές ρύπανσης

Στην περιοχή λειτουργούν δυο (2) ΕΕΛ, οι οποίες είναι οι ακόλουθες: 1) ΕΕΛ Λαγκαδά (EL1220240117) με αποδέκτη το ρ. Μπογδάνας, δυναμικότητας 18.333 ι.κ. και 2) ΕΕΛ Ωραιοκάστρου (Μυγδονίας) (EL1220300118) με αποδέκτη ρέμα, δυναμικότητας 13.233 ι.κ., Ο βαθμός επεξεργασίας των λυμάτων είναι δευτεροβάθμιος με απομάκρυνση αζώτου και φωσφόρου (+ N, + P).

Επίσης στο Υπ. Κορώνειας υπάρχουν τρεις (3) οικισμοί που αποδίδουν ρυπαντικά φορτία από δίκτυα αποχέτευσης, που δεν καταλήγουν σε ΕΕΛ (Λάγυνα, Λαγκαδάς, Καβαλλάρι), ενώ στο Υπ. Βόλβης ένας οικισμός (Ζαγκλιβέρι).

Οι πιέσεις του δευτερογενούς τομέα προέρχονται κυρίως από βιομηχανίες τροφίμων κι ακολούθως από επιχειρήσεις: α) παραγωγής άλλων μη μεταλλικών ορυκτών προϊόντων, β) παραγωγής κλωστοϋφαντουργικών υλών και προϊόντων, γ) παραγωγής βασικού σιδήρου, χάλυβα και σιδηροκραμάτων, δ) παραγωγής προϊόντων διύλισης πετρελαίου και ε) παραγωγής βασικών χημικών προϊόντων. Στο Υπ. Κορώνειας εντοπίζονται 17 βιομηχανίες, ενώ στο Υπ. Βόλβης μια βιομηχανία.

Σύμφωνα με το σχετικό κείμενο τεκμηρίωσης των πιέσεων, σημαντικές πιέσεις ασκούνται από την σταβλισμένη κτηνοτροφία, όπου το Υπ. Κορώνειας κατατάσσεται 2ο και το Υπ. Βόλβης κατατάσσεται 5ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης στη σχετική κλίμακα σημειακής ρύπανσης μεταξύ των 25 περισσότερο πιεζόμενων ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος εντοπίζονται εξορυκτικές δραστηριότητες του κλάδου των γεωθερμικών (3) στο Υπ. Κορώνειας και του κλάδου των γεωθερμικών (1) στο Υπ. Βόλβης.

Διάχυτες πηγές ρύπανσης

Τα Υπ. Κορώνειας και Υπ. Βόλβης κατατάσσονται 4ο και 5ο αντίστοιχα, κατά σειρά σε απολήψεις άρδευσης μέσω ιδιωτικών υδροληψιών.

Σημαντικές πιέσεις ασκούνται από την αγελαία κτηνοτροφία, όπου το Υπ. Κορώνειας κατατάσσεται 3ο και το Υπ. Βόλβης κατατάσσεται 6ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης στη σχετική κλίμακα διάχυτης ρύπανσης μεταξύ των 25 περισσότερο πιεζόμενων ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος. Τα Υπ. Κορώνειας και Υπ. Βόλβης κατατάσσονται 4ο και 7ο αντίστοιχα μεταξύ των 20 χωρικών περιοχές υπερκείμενες των ΥΥΣ με τις μεγαλύτερες υδρευτικές απολήψεις κτηνοτροφίας.

Οι πιέσεις ασκούνται στο ΥΥΣ, σε μεγαλύτερο βαθμό από τη γεωργική δραστηριότητα (λίπανση καλλιεργειών). Το Υπ. Κορώνειας κατατάσσεται 5ο ενώ το Υπ. Βόλβης κατατάσσεται 6ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης στη σχετική κλίμακα διάχυτης ρύπανσης μεταξύ των ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Τέλος, το Υπ. Κορώνειας κατατάσσεται 4ο, ενώ το Υπ. Βόλβης κατατάσσεται 9ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης από οικισμούς που δεν διαθέτουν υποδομές αποχέτευσης στη σχετική κλίμακα διάχυτης ρύπανσης μεταξύ των ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Συσχέτιση με Επιφανειακά Υδάτινα Συστήματα – Χερσαία οικοσυστήματα

Στο ΥΥΣ Μυγδονίας (EL1000070), εντοπίζονται τα παρακάτω επιφανειακά υδατικά συστήματα: α) η λίμνη Βόλβη (EL1005L000000003N) και η λίμνη Κορώνεια (EL1005L000000004N) και β) τα ρ. Δερβένι (EL1005R000203004A, EL1005R000203005A), ρ. Αραπίτσα (EL1005R000214020N), ρ. Ποταμιά (EL1005R000210018N), ρ. Χώρα (EL1005R000212019N) Λίμνη Βόλβη (EL1005L000000003N), ρ. Ασπρόπετρα (EL1005R000204011N), ρ, Κερασιά (EL1005R000202010N), Μεγάλο π. (EL1004R000204012N), ρ. Βαρβάρας (EL1005R000206115N), ρ. Χολομώντα (EL1005R000206216N), Ρήχιος π. (EL1005R000201003N), ΤΥΣ ρ. Δερβένι (EL1005R000205006A, EL1005R000205007A).

Από τα παραπάνω συσχετιζόμενα συστήματα, υπάρχει μία άμεση τροφοδοσία από το επιφανειακό νερό των ρεμάτων προς το ΥΥΣ. Ιδιαίτερα αναφέρεται ότι, η επιφανειακή απορροή των υδατορεμάτων Μπογδάνου, Δερβένι και Μεγάλο Ρέμα, ελαχιστοποιείται και κατά περιόδους μηδενίζεται λόγω της διήθησης του νερού στον φρεάτιο ορίζοντα ως αποτέλεσμα της πτώσης της στάθμης. Το φαινόμενο είναι ιδιαίτερα έντονο στην περιοχή της λίμνης Κορώνειας καθώς αναφέρεται ταπείνωση της στάθμης της λίμνης από το 1985 έως σήμερα, (ΙΓΜΕ, Βεράνης κ.ά. 2010). Αντίστοιχη συσχέτιση καταγράφεται και με τη λίμνη Βόλβη.

Αναφορικά με τα συσχετιζόμενα οικοσυστήματα που αναπτύσσονται στην περιοχή του υπόψη ΥΥΣ, αναφέρονται οι υγρότοποι με κωδικό GR1220001 (Λίμνες Βόλβη & Λαγκαδά - ευρύτερη περιοχή) και GR1220009 (Λίμνες Κορώνειας - Βόλβης και Στενά Ρεντίνας), καθώς και το χερσαίο οικοσύστημα με κωδικό GR1220003 (Στενά Ρεντίνας - Ευρύτερη περιοχή).

Σημειώνεται ότι σύμφωνα με το ΦΕΚ 1212/Β/18.09.2001 (Άρθρο 2), ο κάμπος Θεσσαλονίκης – Πέλλας – Ημαθίας με τις λεκάνες των λιμνών Λαγκαδά (Κορώνειας) και Βόλβης, χαρακτηρίζεται ως ευπρόσβλητη ζώνη νιτρορύπανσης γεωργικής προέλευσης, όπου τα επιφανειακά και τα υπόγεια νερά (συμπεριλαμβανομένου των Υπ. Κορώνειας και Βόλβης) που απορρέουν σε αυτόν, υφίστανται ή ενδέχεται να υποστούν νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης.

8.2.1 Υπόγειο Υδατικό Υποσύστημα Κορώνειας (EL1000071)

Το κοκκώδες υποσύστημα Κορώνειας (EL1000071) βρίσκεται στην λεκάνη απορροής του ποταμού Χαλκιδικής (ΛΑΠ EL1005) και καταλαμβάνει συνολική έκταση 323,90 km^2.

Το Υποσύστημα Κορώνειας αποτελείται κυρίως από Ολοκαινικά, Πλειστοκαινικά και Νεογενή ιζήματα, τα οποία συνίστανται από εναλλαγές αδρομεσοκλαστικών και λεπτοκλαστικών ιζημάτων ποικίλου βαθμού διαγένεσης. Στο κεντρικό τμήμα της λεκάνης αλλά και στην περιοχή της λίμνης Κορώνειας αναπτύσσονται μαύρες άργιλοι, οι οποίοι αντιπροσωπεύουν τα όρια της παλιάς λεκάνης Μυγδονίας.

Η φρεάτια υδροφορία με μέγιστο βάθος 40-50m, η οποία δεν είναι ενιαία, διαμορφώνεται στα τεταρτογενή ιζήματα των πεδινών τμημάτων και κατά μήκος των υδατορεμάτων. Στις υποκείμενες

νεογενείς αποθέσεις διαμορφώνεται υδροφόρο σύστημα το οποίο είναι υπό πίεση έως μερικώς υπό πίεση σε μέγιστο βάθος 500m και συνίσταται από επαλληλία υδροφόρων στρωμάτων που διαχωρίζονται μεταξύ τους από αργίλους και σπανιότερα από μάργες. Ο ελεύθερος υδροφορέας εμπλουτίζεται από τη διήθηση των επιφανειακών νερών, κυρίως κατά μήκος των υδατορεμάτων, την άμεση κατείσδυση και την υπόγεια πλευρική τροφοδοσία από τους ρωγματικούς υδροφορείς του υποβάθρου. Στη συνέχεια πραγματοποιείται ροή προς τους βαθύτερους ορίζοντες των οποίων η επαναπλήρωση είναι αργή λόγω της υδρολιθολογικής τους σύστασης (νεογενείς αποθέσεις).

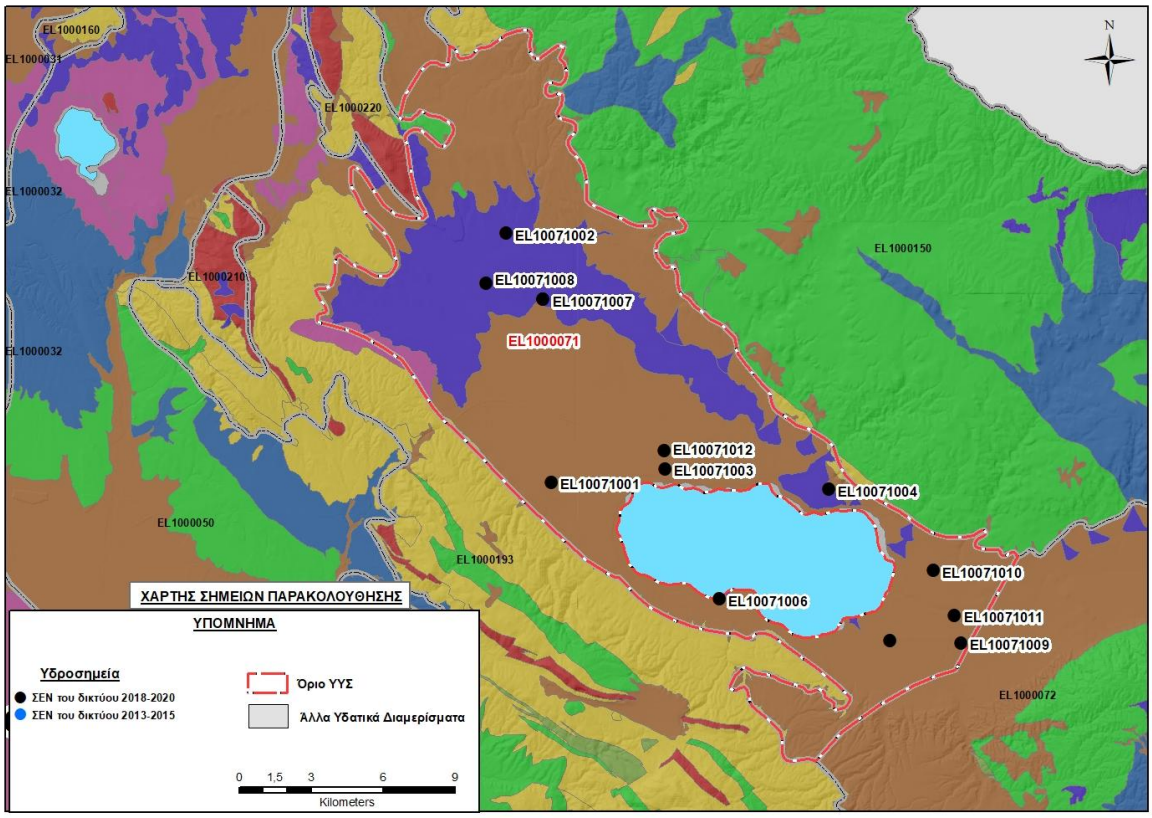
Το Υποσύστημα Κορώνειας (EL1000071) εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία από άμεση κατείσδυση, από διηθήσεις επιφανειακών απορροών των ποταμών και των υδατορεμάτων της λοφώδους – ορεινής περιοχής, πλευρικές διηθήσεις των ρωγματικών σχηματισμών του Υπ. Χολομώντα (EL1000193) και το ΥΥΣ Κρουσίων – Κερδυλίων που το περιβάλλουν καθώς και επιστροφές άρδευσης, της τάξης των $45,22x10^6$ m^3/y.

Οι μέσες ετήσιες απολήψεις από το σύστημα μέσω γεωτρήσεων και πηγών, σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε (κεφ. 3.3) εκτιμώνται περί τα $35,35x10^6$ m^3/y.

Η φυσική εκφόρτιση του συστήματος γίνεται προς την περιοχή της λίμνης Βόλβης όπου εντοπίζονται και αναβλύσεις στον πυθμένα της (Τραγανός, 1982). Σύμφωνα με το ΙΓΜΕ (2010), εκτιμάται ότι η εκφόρτιση στη λίμνη Βόλβης ανέρχεται σε $31,79*10^6$ m^3/y. Η εκφόρτιση προς τη θάλασσα γίνεται μέσω των στενών της Ρεντίνας ($1,32*10^6$ m^3/y), αλλά αποδίδεται σε υπόγεια και επιφανειακά νερά που προέρχονται από το υπόγειο υδατικό σύστημα Χολομώντα- Ωραιοκάστρου (EL1000190).

Σύμφωνα με την 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ το Υπ. Κορώνειας (EL1000071), ταξινομήθηκε σε ΚΑΛΗ ποιοτική (χημική) και ΚΑΚΗ ποσοτική κατάσταση.

Το σύνολο των σημείων παρακολούθησης που λήφθησαν υπόψη για την ποσοτική και ποιοτική κατάσταση του ΥΥΣ παρουσιάζονται στον παρακάτω υδρολιθολογικό χάρτη όπου σημειώνονται και τα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος.Το πλήθος των δεδομένων παρακολούθησης του ΥΥΣ είναι ικανοποιητικό για τον προσδιορισμό της ποιοτικής και ποσοτικής κατάστασής του με βάση τις υδρογεωλογικές συνθήκες ανάπτυξής του.



Εικόνα 8-13. Σημεία παρακολούθησης και όρια υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Κορώνειας (EL1000071)

ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στα όρια του υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Κορώνειας (EL1000071) συναντώνται 12 σημεία του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων με ποιοτικά δεδομένα για την περίοδο παρακολούθησης 2018-2020, με βάση τα οποία πραγματοποιείται η ποιοτική ταξινόμηση του ΥΥΣ. Επισημαίνεται ότι υπάρχουν συνολικά 12 υδροσημεία της περιόδου παρακολούθησης 2018-2020, εκ των οποίων τα 7 υδροσημεία είναι κοινά με αυτά της 1ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ και πέντε είναι νέα υδροσημεία (EL10071002, EL10071003, EL10071005, EL10071006, EL10071007).

Υπολογισμός διαμέσου συγκέντρωσης ανά θέση. Για κάθε θέση δειγματοληψίας υπολογίζεται, με βάση τις υφιστάμενες χημικές αναλύσεις (2018-2020) και την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε, η διάμεση τιμή συγκέντρωσης (median) των παραμέτρων : pH, αγωγιμότητας, χλωριόντων, θειικών, νιτρικών, νιτρωδών, αμμωνιακών, αρσενικού, καδμίου, μόλυβδου, υδράργυρου, νικελίου, ολικού χρωμίου, αργιλίου, διαλελυμένου οξυγόνου, φωσφορικών αλάτων με βάση τα ΦΕΚ 3322/30-12-2011 και 2888Β 12/9/2016.

Πίνακας 8-15. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το Υπ. Κορώνειας (EL1000071) (2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομα-σία (ΙΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. μS/cm	As μg/L	Cd* μg/L	Pb* μg/L	Hg* μg/L	Ni μg/L	Cr* dissolved μg/L	Al μg/L	NH_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	Cl mg/L	SO_4 mg/L
EL10071001	EL10071019	10/Γ5	7,6	1090	5,0	1,00	5,0	0,50	5,0	5,0	25	0,060	107,0	0,06	54,9	73,5
EL10071011	EL10071035	M66N	7,4	617	5,0	1,00	5,0	0,50	5,0	5,0	10	0,620	155,0	0,06	46,1	1,0
EL10071004	EL10071055	M120	7,8	1082	5,0	0,75	5,0	0,50	5,0	5,0	122	0,060	3,6	0,06	28,4	270,0
EL10071009	EL10071059	M51	7,8	662	5,0	1,00	5,0	0,50	6,0	5,0	10	0,060	32,6	0,06	37,2	49,0
EL10071010	EL10071060	M57B	8,2	1057	5,0	0,75	5,0	0,50	5,0	5,0	22	0,060	2,5	0,06	106,4	100,0
EL10071012	EL10071061	MN1	7,9	1360	5,0	1,00	5,0	0,50	5,0	5,0	26	0,060	2,8	0,06	46,1	241,0
EL10071008	EL10071096	M20B	7,7	1278	5,0	1,00	5,0	0,50	5,0	5,0	14	0,060	132,0	0,06	92,2	97,5
EL10071007		M19Γ	8,1	991	5,0	1,00	5,0	0,50	5,0	5,0	20	0,040	117,1	0,03	62,1	55,7
EL10071005		M144B	7,7	832	5,0	1,00	5,0	0,50	5,0	5,0	10	0,060	88,4	0,06	37,2	41,5
EL10071006		M159A	8,1	934	5,0	0,75	5,0	0,50	7,0	6,6	1517	0,060	2,5	0,06	70,9	45,0
EL10071003		ΚΟΡ1	7,8	1309	5,0	1,00	5,0	0,50	5,0	5,0	13	0,060	9,7	0,06	44,3	209,5
EL10071002		ΑΣ1	8,3	1415	5,0	1,00	5,0	0,50	5,0	5,0	12	0,040	23,4	0,03	131,2	101,0
ΑΑΤ			*6.5-9.5*	*2500*	*10,0*	*5,00*	*25,0*	*1,00*	*20,0*	*50,0*	*200*	*0,500*	*50,0*	*0,5*	*250,0*	*250,0*
75% ΑΑΤ				*1875*	*7,5*	*3,75*	*18,75*	*0,75*	*15,0*	*37,5*	*150*	*0,375*	*37,5*	*0,37*	*187,5*	*187,5*

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*

43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

**Οι τιμές των χημικών αναλύσεων είναι μικρότερες του ορίου ποσοτικοποίησης. Δεν παρατηρούνται υπερβάσεις τιμών στην παράμετρο.*

(Συνέχεια πίνακα)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία	DO	Total phosphates Phosphate	Τριχλωροαιθυλένιο	Τετραχλωροαιθυλένιο	Σ (Τριχλωροαιθυλένιο &Τετραχλωροαιθυλένιο)
EL10071001	EL10071019	10/Γ5	4,30	-	-	-	-
EL10071011	EL10071035	M66N	1,90	-	-	-	-
EL10071004	EL10071055	M120	6,64	-	-	-	-
EL10071009	EL10071059	M51	6,25	-	-	-	-
EL10071010	EL10071060	M57B	4,28	-	-	-	-
EL10071012	EL10071061	MN1	4,87	-	-	-	-
EL10071008	EL10071096	M20B	6,91	-	-	-	-
EL10071007		M19Γ	5,94	-	-	-	-
EL10071005		M144B	5,31	-	-	-	-
EL10071006		M159A	0,90	-	-	-	-
EL10071003		ΚΟΡ1	2,77	-	ND	ND	-
EL10071002		ΑΣ1	5,58	-	-	-	-

Στο πλαίσιο προσδιορισμού οργανικών ρύπων πραγματοποιήθηκε το έτος 2018, δειγματοληψία από ένα (1) σημείο EL10071003. Η γεώτρηση αντιπροσωπεύει το φρεάτιο ορίζοντα του συστήματος, ο οποίος είναι ευάλωτος στην ρύπανση. Από τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων δεν παρατηρήθηκε υπέρβαση στις παραμέτρους που εξετάσθηκαν.

Στο Υποσύστημα Κορώνειας (EL1000071) υπάρχουν διαθέσιμες επιπλέον μετρήσεις ιχνοστοιχείων (εκτός όσων αναφέρονται στον ανωτέρω πίνακα) στα σημεία δειγματοληψίας για την περίοδο που εξετάζουμε. Τα σημεία στα οποία παρατηρείται τιμή ιχνοστοιχείου που υπερβαίνει τα όρια ποσιμότητας, για τα στοιχεία που δεν έχουν καθοριστεί ΑΑΤ, δίνονται στη συνέχεια:

- EL10071011 : Mn=120 μg/L
- EL10071004 : Mn=160 μg/L
- EL10071012 : Mn=210 μg/L
- EL10071005 : Mn=50 μg/L
- EL10071006 : Fe = 1879 μg/L, Mn=127 μg/L
- EL10071003 : Mn=230 μg/L
- EL10071002 : Mn=96 μg/L

Σύμφωνα με το 1ο ΣΔΛΑΠ και το ΙΓΜΕ (2010), στο Υποσύστημα Κορώνειας εντοπίζονται υψηλές συγκεντρώσεις ιόντων λόγω φυσικού υποβάθρου και ειδικότερα στο F, B, E.C, SO_4 λόγω γεωθερμικών ρευστών.

Επίσης σύμφωνα με τις εκθέσεις αξιολόγησης του δικτύου παρακολούθησης των υπόγειων νερών, για την περίοδο 2018-2020 (ΕΑΓΜΕ) παρατίθενται τα εξής:

α) οι αυξημένες συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων (Fe, Mn) που εντοπίζονται τοπικά στο σύστημα, αποδίδονται στους γεωλογικούς σχηματισμούς, μέσα στους οποίους αποτέθηκαν δευτερογενώς ορυκτά του σιδήρου και του μαγγανίου, μέσω της έκπλυσης και αποσάθρωσης των πετρωμάτων της ευρύτερης περιοχής, καθώς και στην παρουσία σιδηροβακτηριδίων στους ιζηματογενείς σχηματισμούς όπου βρίσκονται τα σημεία παρακολούθησης.

β) Οι αυξημένες συγκεντρώσεις NO_3, NO_2, NH_4 που εντοπίζονται τοπικά, οφείλονται κύρια στην υπερβολική χρήση αζωτούχων λιπασμάτων στις περιοχές εντατικής γεωργίας και στην ανεξέλεγκτη διάθεση οικιακών και κτηνοτροφικών λυμάτων (ανθρωπογενή αίτια).

Με τη συνέχιση του προγράμματος παρακολούθησης, η ύπαρξη μακροχρόνιων μετρήσεων θα επιτρέψει το συσχετισμό των αυξημένων τιμών που οφείλονται στο φυσικό υπόβαθρο.

Στους παρακάτω πίνακες δίνονται οι διάμεσες τιμές συγκέντρωσης ανά παράμετρο των σημείων παρακολούθησης του δικτύου κατά τη σύνταξη της «1ης Αναθεώρησης του Σχεδίου Διαχείρισης» καθώς και του «1ου Σχεδίου Διαχείρισης».

Πίνακας 8-16. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το Υπ. Κορώνειας (1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2013-2015)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομα-σία (ΙΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. μS/cm	As μg/L	Cd μg/L	Pb μg/L	Hg μg/L	Ni μg/L	Cr dissolved μg/L	Al μg/L	NH_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	Cl mg/L	SO_4 mg/L
EL10071001	EL10071019	10/Γ5	7,2	860	3,7	0,40	3,7	0,50	16,3	3,7	28	0,050	110,0	0,05	74,4	83,2
EL10071011	EL10071035	M66N	7,3	517	5,0	0,50	5,0	0,50	4,0	5,0	59	18,450	2,9	6,03	46,1	0,7
EL10071004	EL10071055	M120	7,4	1074	3,7	0,40	3,7	0,30	4,2	3,7	20	0,060	3,4	0,06	28,4	319,0
	EL10071056	M145	7,1	587	3,7	0,40	4,2	0,50	7,2	3,7	91	0,060	18,9	0,06	31,9	29,0
	EL10071057	M159	7,2	786	2,5	0,30	2,5		4,5	2,5	15	0,060	93,5	0,03	42,5	124,5
EL10071009	EL10071059	M51	7,2	710	3,7	0,40	92,5	0,50	9,4	3,7	250	0,060	25,1	0,06	35,4	54,5
EL10071010	EL10071060	M57B	7,7	1083	2,5	0,30	2,5	0,20	2,5	2,5	27	0,060	8,8	0,07	99,3	98,5
EL10071012	EL10071061	MN1	7,4	1276	3,7	0,40	3,7	0,40	6,2	3,7	73	0,060	5,0	0,06	35,5	235,0
EL10071008	EL10071096	M20B	7,2	1014	5,0	0,50	5,0	0,50	21,0	6,0	44	0,060	97,7	0,06	85,1	71,0
	EL10071097	M24										0,060	58,9	0,06	60,3	66,5
ΑΑΤ			*6,5-9,5*	*2500*	*10,0*	*5,00*	*25,0*	*1,00*	*20,0*	*50,0*	*200*	*0,500*	*50,0*	*0,5*	*250,0*	*250,0*
75% ΑΑΤ				*1875*	*7,5*	*3,75*	*18,75*	*0,75*	*15,0*	*37,5*	*150*	*0,375*	*37,5*	*0,37*	*187,5*	*187,5*

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*

43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

Πίνακας 8-17. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το Υπ. Μουδανιών (1ο Σχέδιο Διαχείρισης - περίοδος μετρήσεων 2000-2008)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομα-σία (ΙΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. μS/cm	Cl mg/L	SO_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	NH_4 mg/L
EL10071001	EL10071019	10/Γ5	7,6	846	63,8		14,8	0,05	0,260
EL10071011	EL10071035	M66N	8,3	554	52,3	29,7	5,0	0,05	0,260
ΑΑΤ			***6.5-9.5***	***2500***	***250,0***	***250,0***	***50,0***	***0,5***	***0,500***
75% ΑΑΤ				***1875***	***187,5***	***187,5***	***37,5***	***0,37***	***0,375***

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*
43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

Διάγνωση – αξιολόγηση τάσεων ρύπανσης

Με βάση τις καταγραφόμενες υπερβάσεις των ΑΑΤ, συμπεριλαμβανομένων εκείνων με υπέρβαση του 75% των ποιοτικών προτύπων, επιχειρείται στη συνέχεια ο προσδιορισμός πιθανών σημαντικών και διατηρούμενων τάσεων ρύπανσης, σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύσσεται στην παράγραφο 2.4(ε) της παρούσας. Ο προσδιορισμός γίνεται γα την παράμετρο των **νιτρικών** και των **θειικών** που είναι ρυπαντικοί παράγοντες που έχουν προσβάλλει το υπόγειο νερό του Υπ. Κορώνειας (EL1000071).

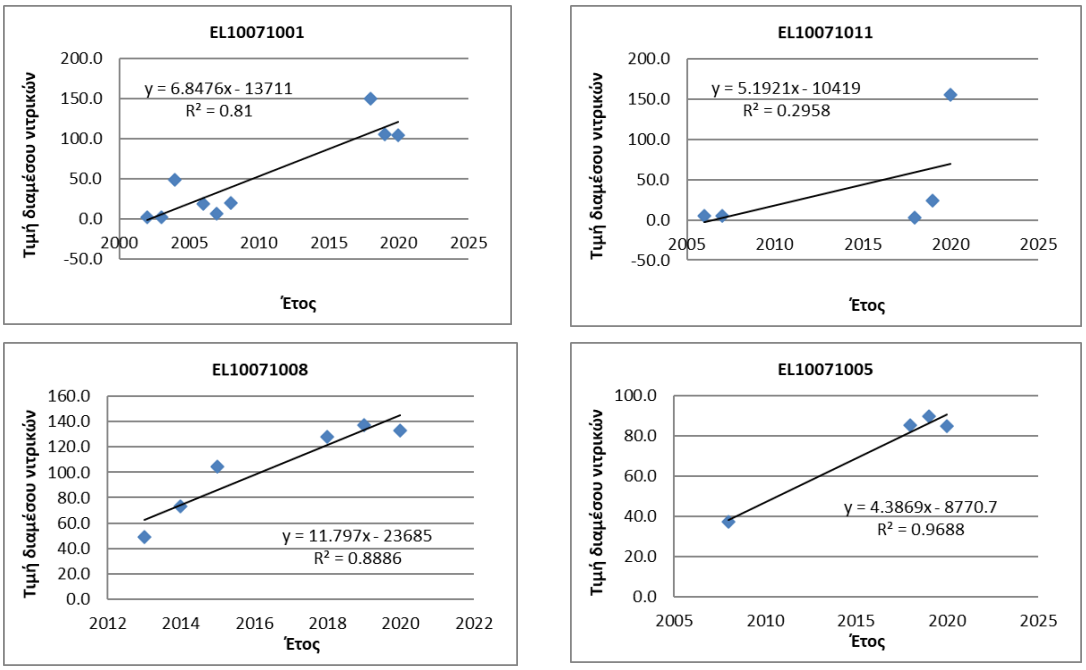
Νιτρικά

Δίνεται στη συνέχεια πίνακας με τον υπολογισμό της διαμέσου (median) ανά έτος παρατήρησης ανα σημείο παρατήρησης της παραμέτρου των νιτρικών για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης. Επισημαίνεται ότι το σημείο EL10071007 έχει δεδομένα νιτρικών δυο ετών συνεπώς δεν μπορεί να γίνει διάγνωση τάσεων.

Πίνακας 8-18. Διάμεσος συγκέντρωσης νιτρικών (NO_3) ανά έτος παρατήρησης και ανά σημείο παρατήρησης για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης του Υπ. Κορώνειας (EL1000071)

Έτος παρατήρησης	EL10071001	EL10071011	EL10071008	EL10071005	EL10071007
2002	2,0				
2003	2,0				
2004	48,4				
2006	18,5	5,0			54,6
2007	6,2	5,0			
2008	19,8			37,4	
2013			48,9		
2014			73,3		
2015			104,4		
2018	150,0	2,5	128,3	85,3	
2019	105,0	24,3	137,0	90,0	
2020	104,5	155,0	133,0	85,0	117,2

Ακολούθως γίνεται προβολή σε γράφημα του συνόλου των ετήσιων διαμέσων της συγκέντρωσης των νιτρικών και χάραξη της γραμμής τάσης (linearregression), εμφάνιση της εξίσωσης και της τιμής R-τετράγωνο και της κλίσης ανα σημείο παρακολούθησης.



Σχήμα 8-6. Διαγράμματα ετήσιων διαμέσων τιμών συγκέντρωσης νιτρικών (NO_3) στο Υπ. Κορώνειας (EL1000071)

Στη συνέχεια δίνονται οι στατιστικές παράμετροι της γραμμικής παλινδρόμησης (linearregression) έτσι ώστε να αξιολογηθεί αν υπάρχει στατιστικά σημαντική τάση σε κάθε σημείο παρακολούθησης. **Για την ύπαρξη στατιστικά σημαντικής τάσης θα πρέπει η τιμή p-value να είναι μικρότερη ή ίση του 0,05**. Σε περίπτωση που η τιμή p-value είναι μεγαλύτερη του 0,05 δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική τάση. Τα σημεία EL10071001, EL10071005 και EL10071008 παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική ανοδική τάση, αλλά μόνο το σημείο EL10071005 δίνει καλή συσχέτιση τιμών.

Πίνακας 8-19. Στατιστικές παράμετροι της γραμμικής παλινδρόμησης ανά σημείο και ανά έτος παρατήρησης των διάμεσων τιμών νιτρικών (NO_3) για το Υπ. Κορώνειας (EL1000071)

Νέος κωδικός σημείου	Τιμή R^2	Τιμή a	Τιμή p
EL10071001	0,810	6,8476	$9,6*10^{-4}$
EL10071011	0,295	5,1921	0,34
EL10071008	0,8886	11,797	$4,9*10^{-3}$
EL10071005	0,9688	4,3869	0,01

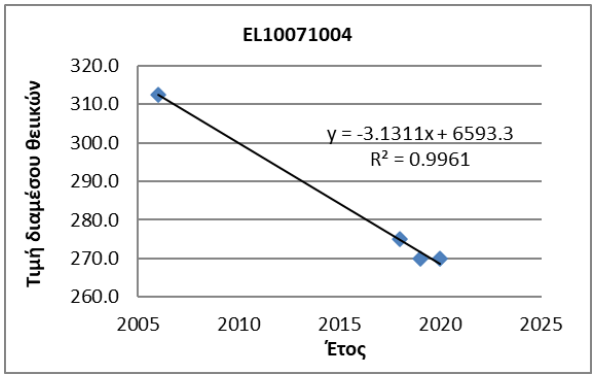
Θειικά

Δίνεται στη συνέχεια πίνακας με τον υπολογισμό της διαμέσου (median) ανά έτος παρατήρησης ανα σημείο παρατήρησης της παραμέτρου των θειικών για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης.

Πίνακας 8-20. Διάμεσος συγκέντρωσης θειικών (SO_4) ανά έτος παρατήρησης και ανά σημείο παρατήρησης για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης του Υπ. Κορώνειας (EL1000071)

Έτος παρατήρησης	EL10071004
2006	312,5
2018	275,0
2019	270,0
2020	270,0

Στη συνέχεια γίνεται προβολή σε γράφημα του συνόλου των ετήσιων διαμέσων της συγκέντρωσης των χλωριόντων και χάραξη της γραμμής τάσης (linearregression), εμφάνιση της εξίσωσης και της τιμής R-τετράγωνο και της κλίσης ανα σημείο παρακολούθησης.



Σχήμα 8-7. Διάγραμμα ετήσιων διαμέσων τιμών συγκέντρωσης θειικών (SO_4) στο Υπ. Κορώνειας (EL1000071)

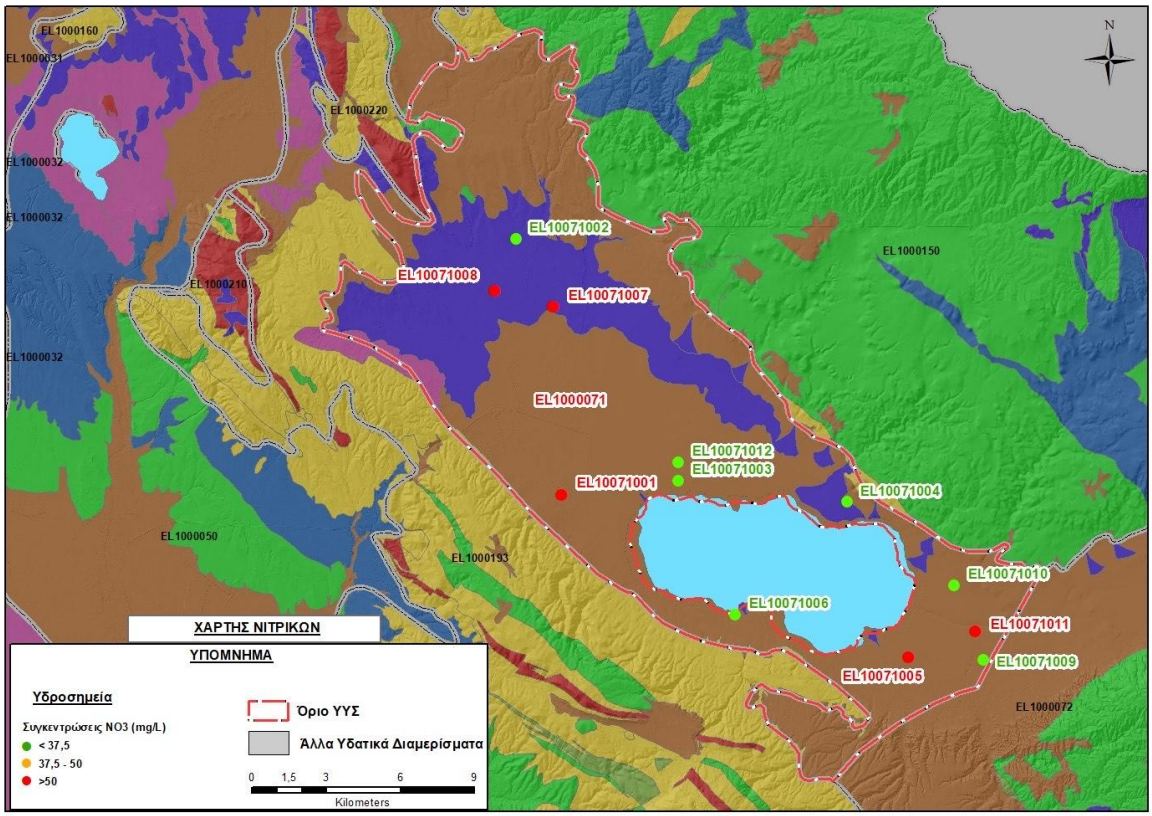
Στη συνέχεια δίνονται οι στατιστικές παράμετροι της γραμμικής παλινδρόμησης (linearregression) έτσι ώστε να αξιολογηθεί αν υπάρχει στατιστικά σημαντική τάση σε κάθε σημείο παρακολούθησης. **Για την ύπαρξη στατιστικά σημαντικής τάσης θα πρέπει η τιμή p-value να είναι μικρότερη ή ίση του 0,05**. Σε περίπτωση που η τιμή p-value είναι μεγαλύτερη του 0,05 δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική τάση. Το σημείο EL10071004 παρουσιάζει στατιστικά σημαντική καθοδική τάση. με καλή συσχέτιση των τιμών.

Πίνακας 8-21. Στατιστικές παράμετροι της γραμμικής παλινδρόμησης ανά σημείο και ανά έτος παρατήρησης των διάμεσων τιμών θειικών (SO_4) για το Υπ. Κορώνειας (EL1000071)

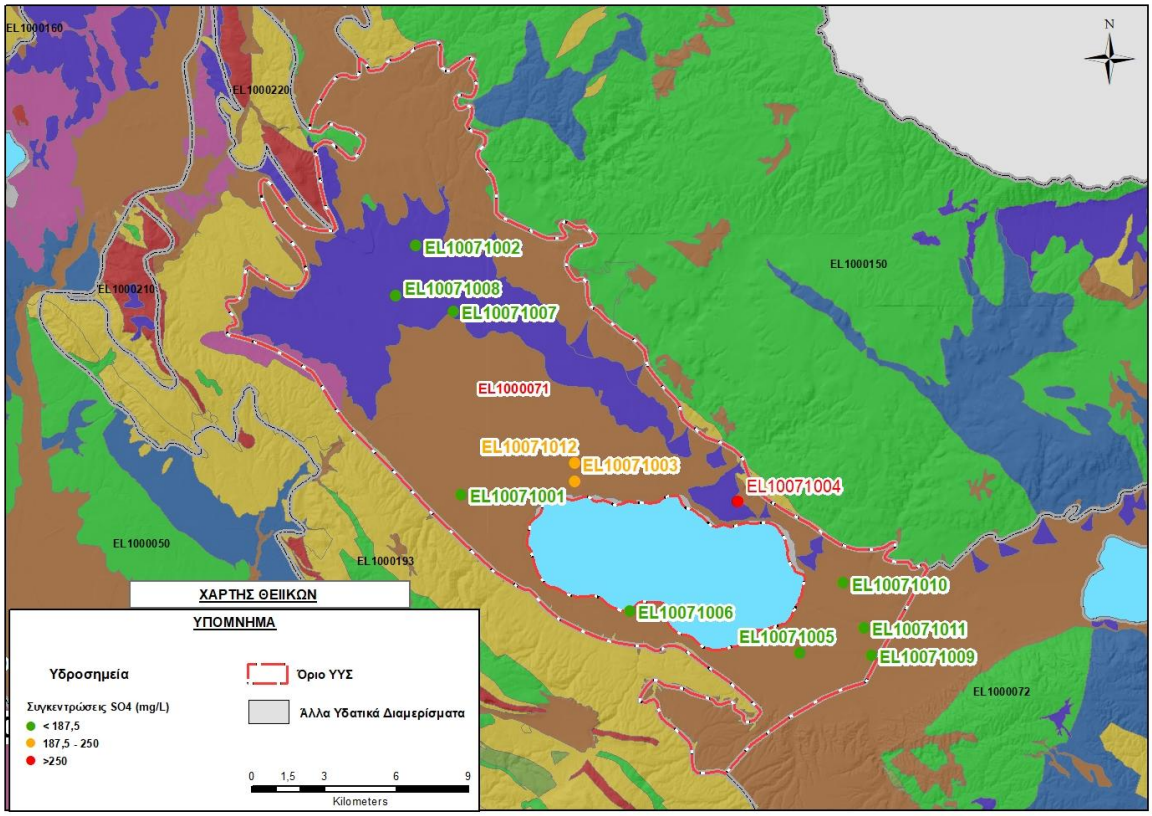
Νέος κωδικός σημείου	Τιμή R^2	Τιμή a	Τιμή p
EL10071004	0,9961	-3,1311	0,002

Αξιολόγηση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Δίδεται στη συνέχεια, στα ακόλουθα σχήματα, η κατανομή των σημείων με υπερβάσεις των Ανώτερων Αποδεκτών Τιμών και του 75% των ΑΑΤ στα νιτρικά και στα θειικά.



Εικόνα 8-14. Χάρτης συγκέντρωσης νιτρικών (NO_3) του υποσυστήματος Κορώνειας (EL1000071)



Εικόνα 8-15. Χάρτης συγκέντρωσης θειικών (SO_4) του υποσυστήματος Κορώνειας (EL1000071)

Από τα χημικά δεδομένα της τρέχουσας διαχειριστικής περιόδου (2018-2020) προκύπτουν υπερβάσεις των ΑΑΤ: στα νιτρικά σε πέντε θέσεις (EL10071001, EL10071011, EL10071008, EL10071005, EL10071007), στα θειικά σε μια θέση (EL10071004) και στο αργίλιο σε μια θέση (EL10071006). Επίσης προκύπτουν περιορισμένες υπερβάσεις του 75% των ΑΑΤ στα θειικά σε δυο θέσεις (EL10071012, EL10071003).

Επισημαίνεται ότι παρατηρείται ελαφρά επιδείνωση της εικόνας του συστήματος που καταγράφεται την τρέχουσα διαχειριστική περίοδο (2018-2020) σε σύγκριση με την περίοδο 2013-2015 και την περίοδο 2005-2008.

Από τα διαθέσιμα χημικά δεδομένα και την ανάλυση που πραγματοποιήθηκε προκύπτουν τα εξής:

i. Έξι υδροσημεία του συστήματος βρέθηκαν την τρέχουσα διαχειριστική περίοδο (2018-2020) σε ΚΑΚΗ κατάσταση.
ii. Έξι υδροσημεία βρέθηκαν την τρέχουσα διαχειριστική περίοδο (2018-2020) σε ΚΑΛΗ κατάσταση.
iii. Εξακολουθεί να καταγράφεται υπέρβαση στα νιτρικά και στα θειικά όπως και στην προηγούμενη διαχειριστική περίοδο (2013-2015), αλλά με αυξημένη ένταση και με ανοδικές τάσεις με καλή συσχέτιση των τιμών. Η χημική κατάσταση του συστήματος εμφανίζεται επιδεινωμένη, όσον αφορά την παράμετρο των νιτρικών.

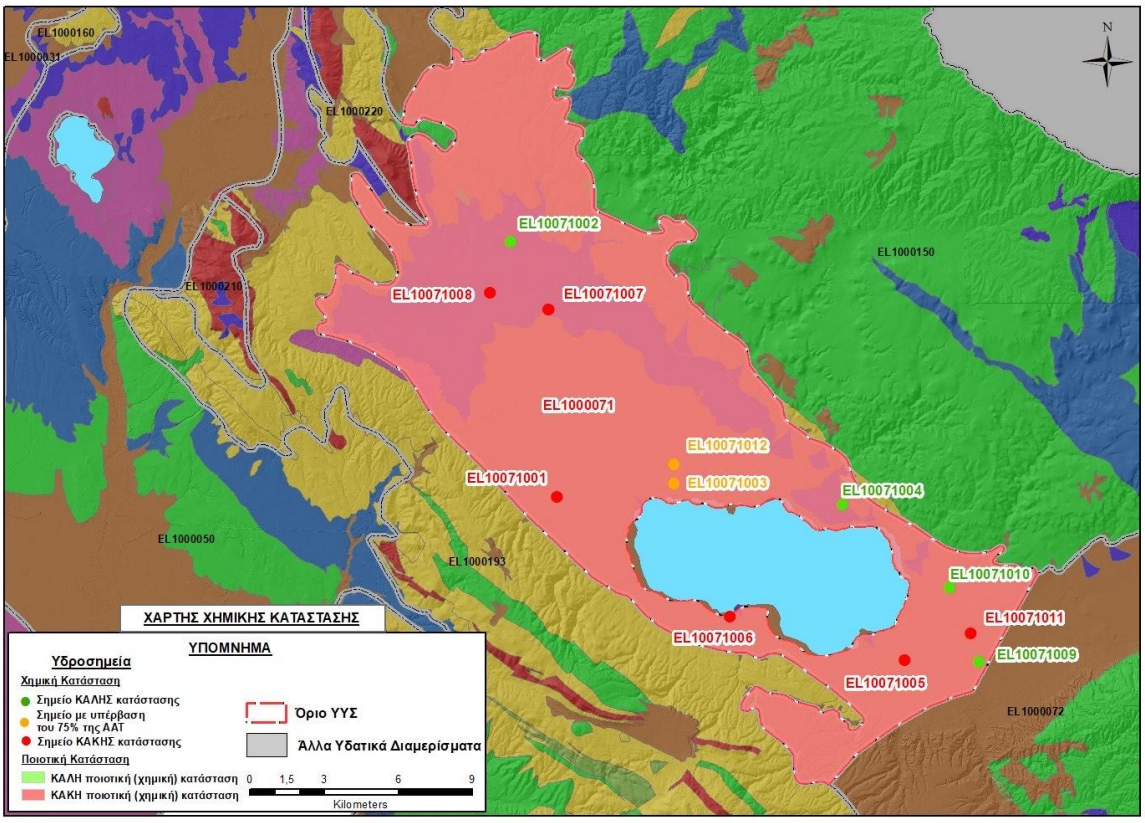
Συναξιολογώντας το σύνολο των ποιοτικών δεδομένων παρατηρείται υπέρβαση των τιμών των ΑΑΤ στην παράμετρο των νιτρικών και των θειικών.

Με βάση τις ανώτερες αποδεκτές τιμές σημειώνονται υπερβάσεις : α) νιτρικών σε 5 από τα 12 σημεία παρακολούθησης (ποσοστό μεγαλύτερο από το 20%), β) θειικών σε 1 από τα 12 σημεία παρακολούθησης (ποσοστό μικρότερο από το 20%), ενώ σε 2 σημεία υπέρβαση του 75% αυτής και γ) αργιλίου σε 1 από τα 12 σημεία παρακολούθησης (ποσοστό μικρότερο από το 20%).

Για την συναξιόλογηση της ποιοτικής κατάστασης του υποσυστήματος ελήφθη υπόψη η μεταπτυχιακή διατριβή Ειδίκευσης «Υδρογεωλογική Έρευνα και Ποιότητα Υπόγειων Νερών της Λεκάνης Μυγδονίας», (Δελβιώτη Κ., 2016, Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.), πραγματοποιήθηκαν και χημικές αναλύσεις σε δεκαεπτά (17) υδροσημεία τον Ιούνιο 2014 και σε είκοσι έξι (26) υδροσημεία την περίοδο Αύγουστος έως Σεπτέμβριος 2014 Από τις μετρήσεις της θερμοκρασίας διαπιστώθηκε ότι σε κάποια σημεία οι τιμές ήταν ελαφρώς αυξημένες (τιμές έως και 26,4 ˚C), κάτι που πιθανότατα συνδέεται με την ύπαρξη γεωθερμίας. Τα SO_4 εμφανίζονται αυξημένα στην περιοχή μεταξύ του Λαγκαδά και της Ανάληψης, (κατά μήκος της βόρειας ακτογραμμής της λίμνης Κορώνειας), που μπορεί να οφείλονται στην ανάμιξή τους με γεωθερμικά ρευστά. Επίσης, τα νιτρικά ιόντα εμφανίζουν υψηλές τιμές συγκέντρωσης στο πεδινό τμήμα της λεκάνης Μυγδονίας, εκτός από την περιοχή Λαγκαδά και Ανάληψης. Γενικά, τόσο για την περίοδο Ιουνίου όσο και για αυτήν του Αυγούστου-Σεπτεμβρίου, οι περιεκτικότητες των νιτρικών σε πολλές γεωτρήσεις εμφανίζουν υπερβάσεις τω ΑΑΤ. Οι αυξημένες τιμές σχετίζονται με την έντονη γεωργική δραστηριότητα και τη χρήση λιπασμάτων. Επίσης προέκυψε ότι το νερό εντοπίζεται σε περιοχή εμπλουτισμού των υδροφορέων, ενώ η διάλυση των ορυκτών και η ύπαρξη γεωθερμικών πεδίων είναι οι κυρίαρχες διαδικασίες που καθορίζουν το χημισμό των υπόγειων νερών.

Παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Το υποσύστημα Κορώνειας (EL1000071) βρίσκεται σε **κακή** χημική κατάσταση. Το πολύγωνο του υπόγειου υδατικού συστήματος θα χρωματισθεί με κόκκινο χρώμα και τα σημεία δειγματοληψίας χωρίς υπέρβαση των Ανώτερων Αποδεκτών Τιμών με πράσινη κουκίδα, με κόκκινη κουκίδα τα σημεία υπέρβασης, με πορτοκαλί κουκίδα τα σημεία με μεγαλύτερο 75% υπέρβασης των ΑΑΤ.

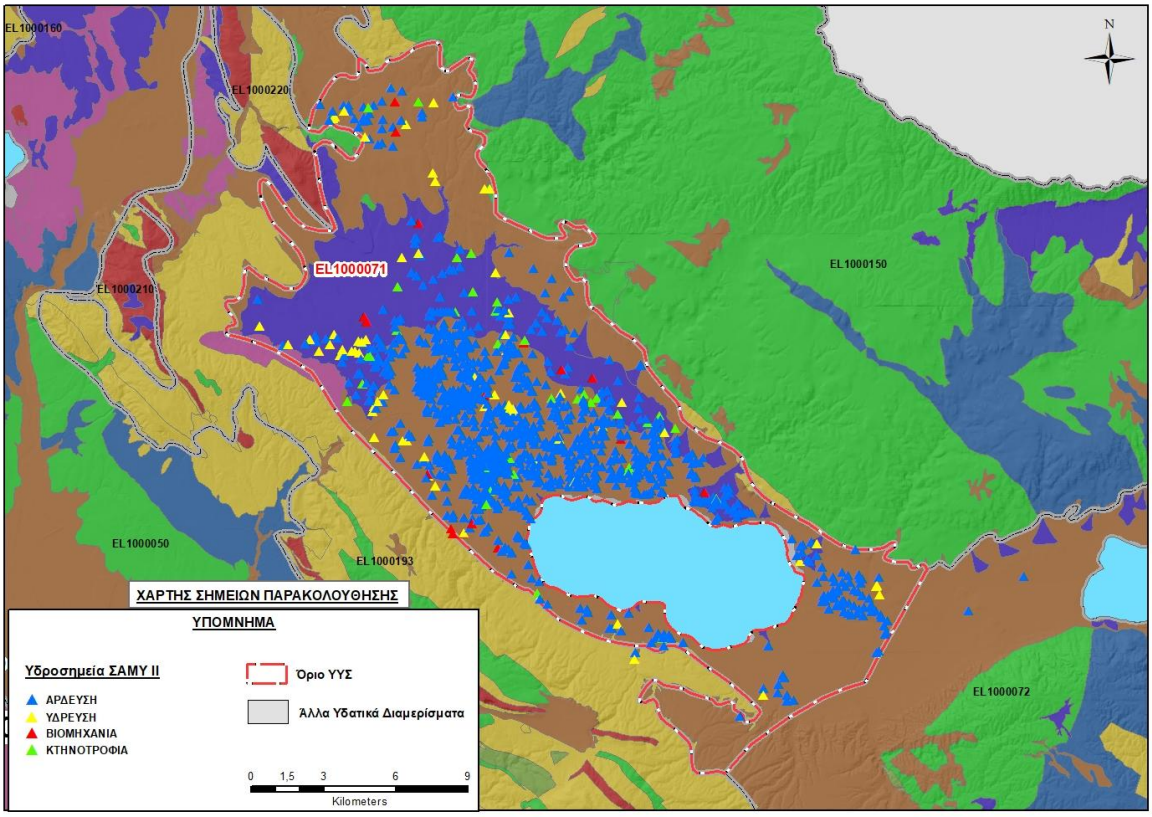


Εικόνα 8-16. Χάρτης χημικής κατάστασης Υπ. Κορώνειας (EL1000071)

ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στοιχεία προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ) – ΕΜΣΥ – Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ

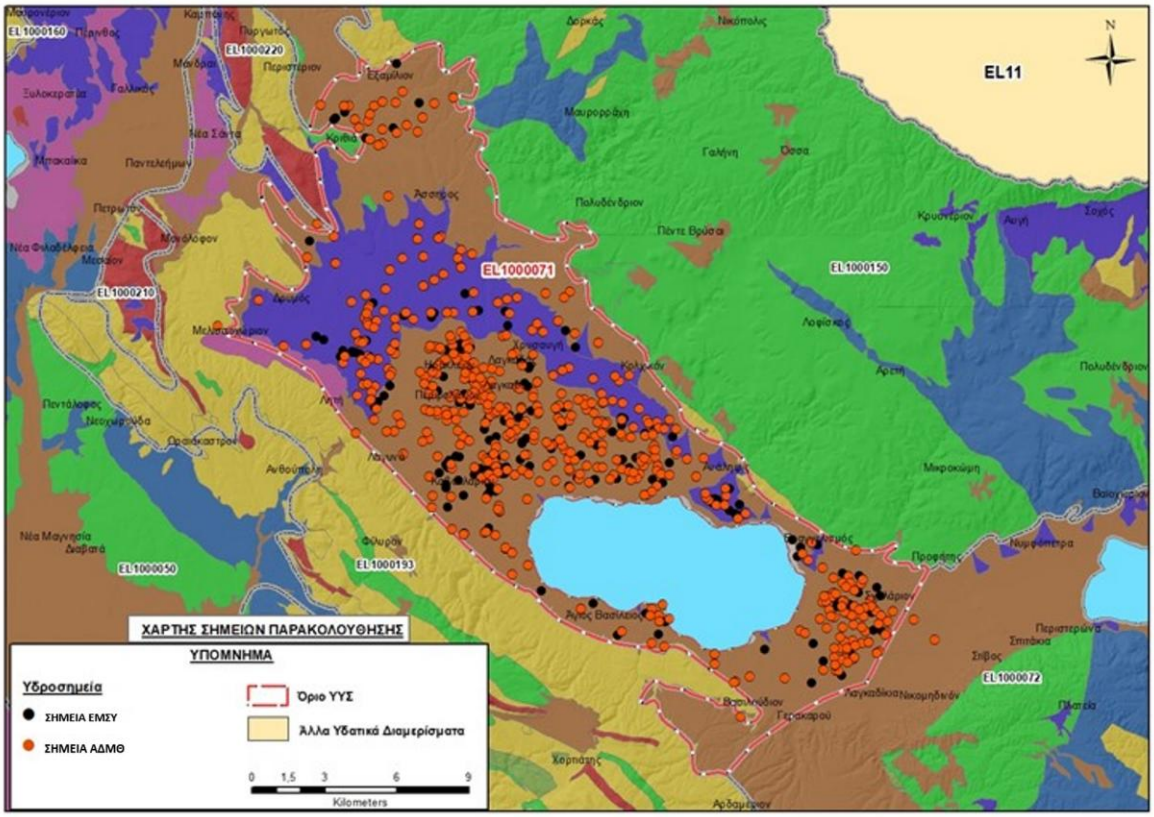
Στο υποσύστημα Κορώνειας στα πλαίσια του προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ), έχουν καταγραφεί 1787 υδροσημεία εκ των οποίων οι 1770 είναι υδρογεωτρήσεις και τα 17 πηγάδια. Ενεργά υδροσημεία είναι τα 1377 κι έχουν διατρηθεί σε βάθος από 10,0m έως 300m, και αντλούνται με παροχή που κυμαίνεται από 10 έως 180 m^3/h. Η συνολική απολήψιμη ποσότητα υπόγειου ύδατος του Υπ. Κορώνειας εκτιμήθηκε σε 31.932.729 m^3. Το μεγαλύτερο ποσοστό των υδροσημείων, περίπου 90%, (1243 υδροσημεία) χρησιμοποιούνται για αρδευτική χρήση και ακολουθεί η υδρευτική χρήση (5%), η κτηνοτροφία (3%), η βιομηχανική χρήση (2%) και η αναψυχή και οι άλλες χρήσεις σε ένα υπολειπόμενο ποσοστό <1%.



Εικόνα 8-17. Χάρτης χωρικής κατανομής των απογεγραμμένων υδρογεωτρήσεων του υποσυστήματος Κορώνειας (EL1000071), κλίμακας 1:50.000 σε προσαρμογή. Στο υπόμνημα διακρίνονται οι γεωτρήσεις άρδευσης, ύδρευσης, βιομηχανικής χρήσης, κτηνοτροφικής και άλλης χρήσης (ΣΑΜΥ ΙΙ – ΕΑΓΜΕ 2020)

Στα πλαίσια του ΕΜΣΥ έχουν αδειοδοτηθεί 98 υδροσημεία, εκ των οποίων τα 86 είναι ενεργά. Έχουν διατρηθεί σε βάθος από 12,0m έως 180m, και αντλούνται με παροχή που κυμαίνεται από 50 έως 303.000 m^3/y.

Από τα στοιχεία που διατέθηκαν από τη Δ/νση Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ, έχουν αδειοδοτηθεί 526 υδροσημεία εκ των οποίων τα 257 έχουν λάβει κωδικό ΕΜΣΥ. Έχουν διατρηθεί σε βάθος από 6,0m έως 220±20m, και η ποσότητα που αντλείται ετησίως από τα υδροσημεία ανέρχεται σε 11.572.280 m^3/y. Το μεγαλύτερο ποσοστό των υδροσημείων, περίπου 87%, (460 υδροσημεία) χρησιμοποιούνται για αρδευτική χρήση και ακολουθεί η βιομηχανική χρήση (5%) και το υπόλοιπο ποσοστό καταλαμβάνουν κατά σειρά η υδρευτική χρήση (3%), η πολλαπλή χρήση και η μικτή χρήση.

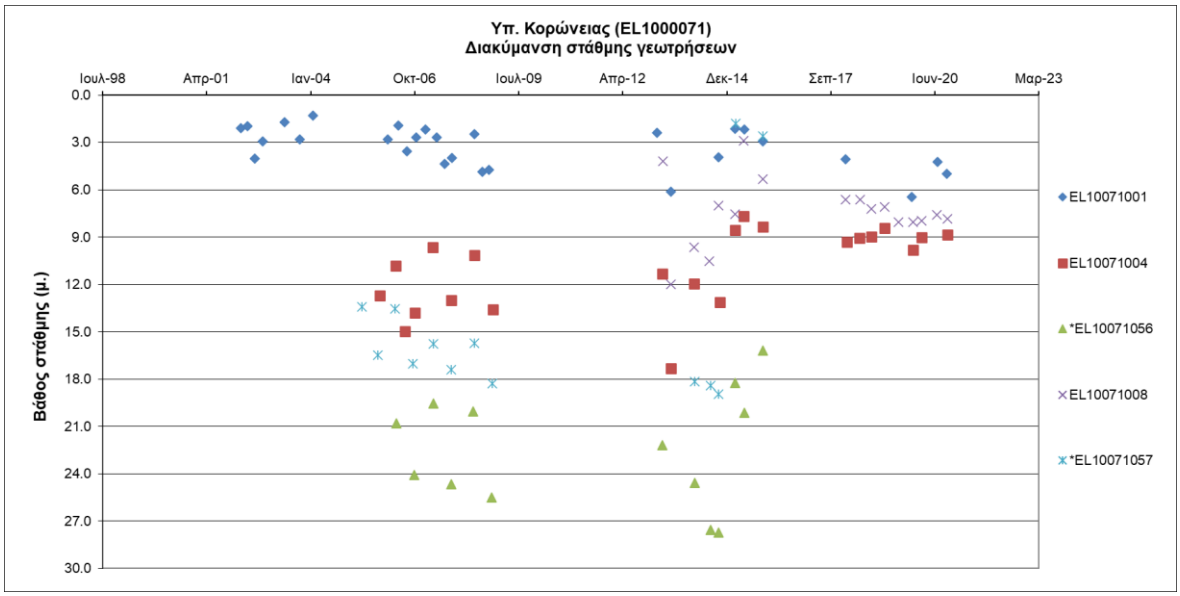


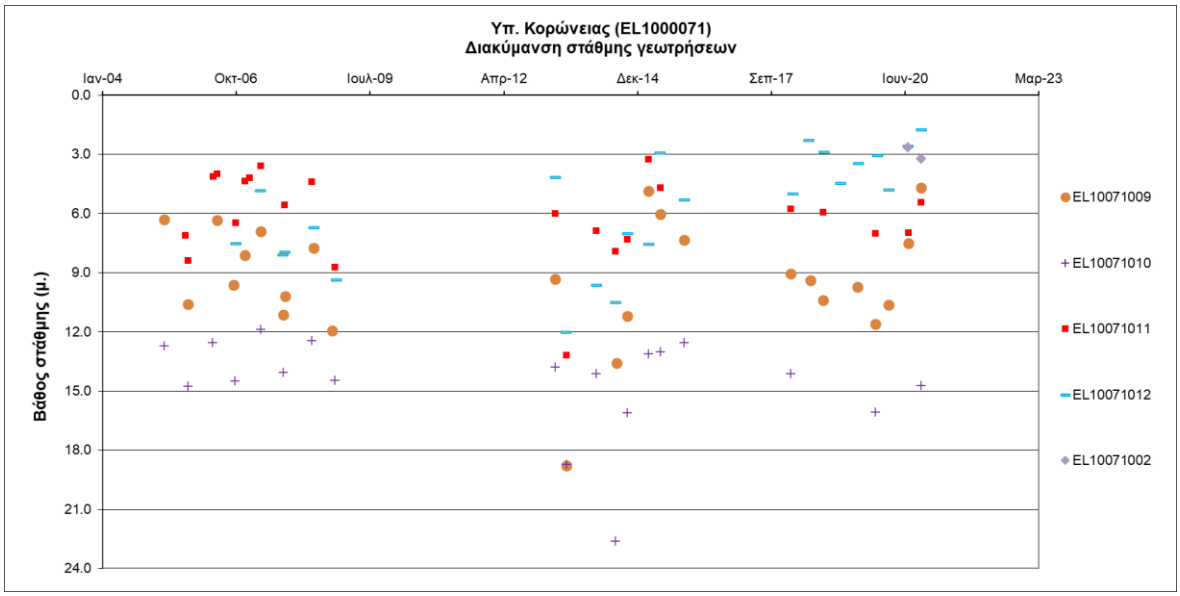
Εικόνα 8-18 Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ και του ΕΜΣΥ στο Υπ. Κορώνειας (EL1000071)

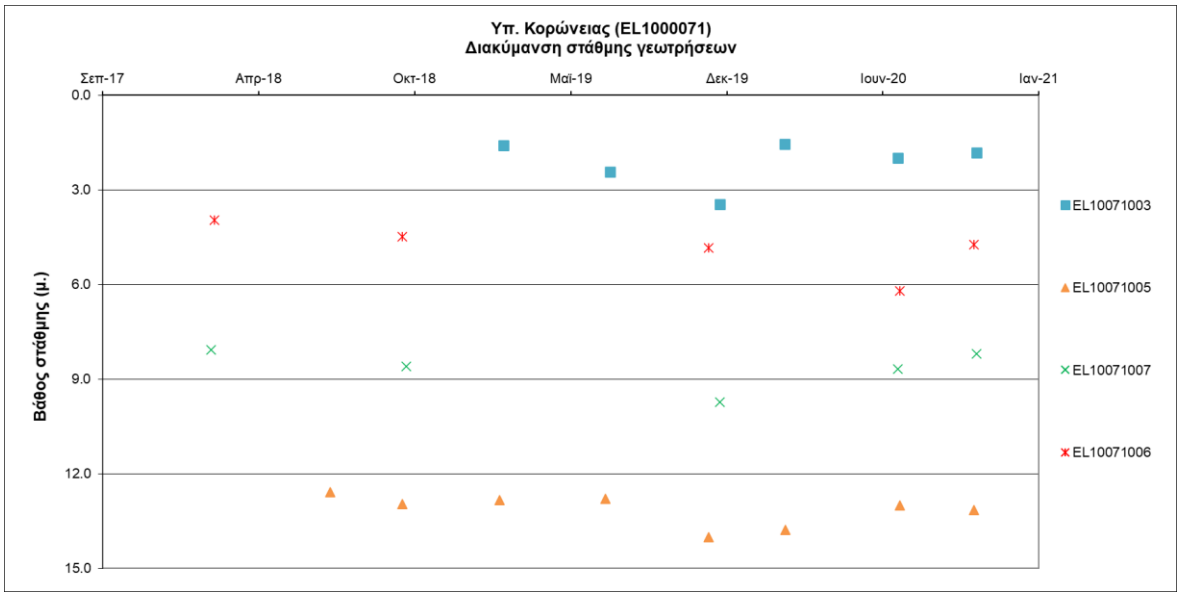
Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος – Διάγνωση τάσεων

Στα όρια του υποσυστήματος Κορώνειας (EL1000071) συναντώνται 12 σημεία του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων (περίοδος παρακολούθησης 2018-2020). Για την αξιολόγηση της ποσοτικής κατάστασης του ΥΥΣ λαμβάνονται επίσης υπόψη τα ποσοτικά δεδομένα του δικτύου παρακολούθησης (περιόδου 2013-2015) και της καταγραφής του ΙΓΜΕ (περιόδου 2000-2008).

Δίδονται στη συνέχεια χαρακτηριστικά διαγράμματα μέτρησης στάθμης σε γεωτρήσεις του υπόγειου υδατικού συστήματος. Τα σημεία του δικτύου παρακολούθησης της περιόδου 2013-2015 καθώς και της περιόδου του 1ου ΣΔΛΑΠ σημειώνονται με αστερίσκο (*).







Σχήμα 8-8. Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης γεωτρήσεων Υπ. Κορώνειας (EL1000071)

Από τα στοιχεία των διαγραμμάτων του προηγούμενου σχήματος προκύπτουν τα ακόλουθα:

i. Στα σημεία EL10071001, EL10071010, EL10071011 παρατηρείται διακύμανση της στάθμης με επικρατούσα την πτώση στάθμης (σημεία ΚΑΚΗΣ κατάστασης) με δεδομένα στις 3 περιόδους.
ii. Στα σημεία EL10071005, EL10071007, EL10071002, EL10071006 με δεδομένα μόνο της περιόδου 2018-2020, παρατηρείται πτώση στάθμης (σημεία ΚΑΚΗΣ κατάστασης).
iii. Στο σημείο EL10071008 καταγράφεται άνοδος της στάθμης στο σύνολο της χρονοσειράς από το έτος 2013 έως το έτος 2020 (σημείο ΚΑΛΗΣ κατάστασης).
iv. Στο σημείο EL10071004 καταγράφεται διαχρονική άνοδος της στάθμης στο σύνολο της χρονοσειράς από το έτος 2000 έως το έτος 2020 (σημείο ΚΑΛΗΣ κατάστασης).
v. Στο σημείο EL10071012 καταγράφεται πτώση της στάθμης την περίοδο 1^{ου} ΣΔΛΑΠ και της 1^{ης} Αναθεώρησης, αλλά άνοδος της στάθμης την τρέχουσα διαχειριστική περίοδο (σημείο ΚΑΛΗΣ κατάστασης).
vi. Στο σημείο EL10071009 καταγράφεται πτώση της στάθμης την περίοδο 1ου ΣΔΛΑΠ, αλλά άνοδος της στάθμης στο σύνολο της χρονοσειράς από το έτος 2013 έως το έτος 2020 (σημείο ΚΑΛΗΣ κατάστασης).
vii. Στο σημείο EL10071003 καταγράφεται άνοδος της στάθμης στην τρέχουσα διαχειριστική περίοδο (σημείο ΚΑΛΗΣ κατάστασης).

Για την συναξιόλογηση της ποσοτικής κατάστασης του υποσυστήματος ελήφθησαν υπόψη και οι εξής μελέτες:

1) Η διδακτορική διατριβή «Διαχείριση υδατικών πόρων στη λεκάνη Κορώνειας: Εφαρμογή της ασαφούς λογικής», (Γκινίδη Π., 2011, Τμήμα Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών, Α.Π.Θ), όπου πραγματοποιήθηκε προσομοίωση του υδροφορέα της υπολεκάνης Κορώνειας και η εκτίμηση του υδατικού ισοζυγίου για το έτος 1997 και μεθοδική μελέτη και αξιολόγηση της συμπεριφοράς του υδροφορέα με την εφαρμογή τρίων μεθόδων βελτιστοποίησης. Η προσομοίωση έγινε με το πρόγραμμα Modflow και διαπιστώθηκαν τα ακόλουθα:

α) ο όγκος του νερού που εισέρχεται στον υδροφορέα ανέρχεται σε 41 x 10^6 m^3 /y. Αντίστοιχα η κατανάλωση του υδάτινου δυναμικού , σύμφωνα με τις καταμετρήσεις του ΕΘΙΑΓΕ, προέρχεται από τις αντλήσεις που υπολογίζονται σε 70 x 10^6 m^3 /y. Το γεγονός αυτό συνεπάγεται έλλειμμα της τάξης των 29 x 10^6 m^3 /y, ποσότητα που θεωρείται ιδιαίτερα αυξημένη για την χρονική περίοδο ενός έτους. Επισημαίνεται ότι η ανόρυξη πλήθους γεωτρήσεων περιμετρικά της λίμνης Κορώνειας, συντελεί σε περαιτέρω υποβάθμιση του υπόγειου υδροφορέα, οδηγώντας στην εξάντληση των αποθεμάτων του. Το νερό των βροχοπτώσεων χρησιμοποιείται κυρίως για την επαναπλήρωση του υδροφορέα, δυσχεραίνοντας την τροφοδοσία της λίμνης, γεγονός που οδηγεί στην συνεχή πτώση στάθμης της, β) από την πιεζομετρία που προέκυψε από το μοντέλο διαπιστώνεται μια μέση πτώση στάθμης περί των 1,42 m, γ) οι μεγαλύτερες απώλειες πιεζομετρικού φορτίου εντοπίζονται σε γεωτρήσεις στο βόρειο τμήμα της λίμνης λόγω των μεγάλων ποσοτήτων άντλησής τους.

2) Η μεταπτυχιακή διατριβή Ειδίκευσης «Υδρογεωλογική Έρευνα και Ποιότητα Υπόγειων Νερών της Λεκάνης Μυγδονίας», (Δελβιώτη Κ., 2016, Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.), όπου πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις στάθμης υπόγειου νερού σε σαράντα (40) υδροσημεία τον Μάιο 2014 και σε σαράντα ένα (41) υδροσημεία τον Οκτώβριο 2014 και σύνταξη πιεζομετρικών χαρτών.Τα αποτελέσματα της πιεζομετρίας για την περίοδο Μαΐου έδειξαν πως η ροήεμφανίζεται με διεύθυνση προς τις λίμνες, Παρατηρείται ένας υπόγειος υδροκρίτης στην περιοχή μεταξύ των δύο λιμνών (μεταξύ των κοινοτήτων Γερακαρούς-Σχολαρίου). Η δημιουργία αυτού του υπόγειου υδροκρίτη ενδέχεται να οφείλεται στην αναθόλωση του υποβάθρου που πιθανόν δημιουργεί μια ανάσχεση της ροής από τη λίμνη Κορώνεια προς τη λίμνη Βόλβη. Η στάθμη του υπόγειου νερού κυμαίνεται, για το Μάιο 2014, από 0.64 m έως 39.77 m, από την επιφάνεια του εδάφους, και από 0.7 m έως 43.71 m, για τον Οκτώβριο του ίδιου έτους. Τα απόλυτα υψόμετρα για το Μάιο 2014 μετρήθηκαν από 36.28 m έως 375.08 m, ενώ για τον Οκτώβριο 2014 από 72 m έως 130 m. Παράλληλα, πραγματοποιήθηκε

σύγκριση των μετρήσεων στάθμης των δύο περιόδων (Μαΐου και Οκτωβρίου 2014), για την υγρή-ξηρή περίοδο 2014, σε 39 γεωτρήσεις, (όπου δηλαδή υπήρχαν μετρήσεις και για τις δύο περιόδους), και παρατηρήθηκε πτώση στάθμης σε 29 γεωτρήσεις, με μέση πτώση στάθμης 1,25 m, και άνοδος της στάθμης στις υπόλοιπες 10 γεωτρήσεις, με μέση άνοδο 1.58 m. Τα αποτελέσματα αυτά πιθανότατα οφείλονται στις ισχυρές βροχοπτώσεις που σημειώθηκαν κατά τους θερινούς μήνες του 2014.

Εκτίμηση Τροφοδοσίας – Εκφόρτισης Συστήματος – Αντλήσεις

Το Υποσύστημα Κορώνειας (EL1000071) εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία από άμεση κατείσδυση, από διηθήσεις επιφανειακών απορροών των ποταμών και των υδατορεμάτων της λοφώδους – ορεινής περιοχής, πλευρικές διηθήσεις των ρωγματικών σχηματισμών του Υπ. Χολομώντα (EL1000193) και το ΥΥΣ Κρουσίων – Κερδυλίων που το περιβάλλουν καθώς και επιστροφές άρδευσης, της τάξης των 45,22x10^6 m^3/y.

Στην 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ εκτιμήθηκε η τροφοδοσία για το σύνολο του ΥΥΣ σε 98,21 x10^6 m^3/y και οι μέσες ετήσιες απολήψεις εκτιμήθηκαν σε 78,31 x10^6 m^3/y, με 70,86 m^3/y να αντιστοιχούν στην άρδευση, 4,99 m^3/y στην ύδρευση και 1,84 m^3/y στην βιομηχανία. Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης αναθεώρησης πραγματοποιήθηκε επανεκτίμηση της τροφοδοσίας του συστήματος με βάση τους συντελεστές κατείσδυσης του μετεωρικού νερού στα πετρώματα της περιοχής, όπως έχουν καθοριστεί στον Πίνακα του Παραρτήματος ΙΙΙ του Παραδοτέου «Επικαιροποίηση της Μεθοδολογίας ανάλυσης ανθρωπογενών πιέσεων και των επιπτώσεων τους στα επιφανειακά και στα υπόγεια υδατικά συστήματα», (2022).

Για τους υπολογισμούς χρησιμοποιήθηκε η μέση ετήσια βροχόπτωση, όπως προέκυψε από την επεξεργασία υδρολογικών δεδομένων που έγινε στο πλαίσιο του Παραδοτέου Π3.1 "Επικαιροποίηση Εργαλείων Διαχείρισης – Συγκέντρωση δεδομένων και συμπλήρωση χρονοσειρών»της παρούσας 2ης Αναθεώρησης. Η τιμή εφαρμογής είναι 454,70 mm/y.

Επίσης στον ακόλουθο Πίνακα δίδονται οι επιμέρους εκτάσεις των διαφορετικών υδρολιθολογικών σχηματισμών και υπολογίζονται, ο όγκος βροχής κατά περίπτωση και ο επιμέρους και συνολικός όγκος νερού κατείσδυσης.

Πίνακας 8-22. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του Υπ. Κορώνειας (EL1000071)

Υδρολιθολογικός σχηματισμός	Έκταση σχηματισμού (m^2)	Μέση Ετήσια Βροχόπτωση (m)	Όγκος βροχής στην επιφάνεια του ΥΥΣ (m^3)	Συντελεστής κατείσδυσης	Όγκος νερού κατείσδυσης (m^3)
P3	2.846.900,73	0,45470	1.294.472,61	0,07	90.613,08
P3	1.229.214,07	0,45470	558.917,96	0,09	50.302,62
P1	2.811.548,66	0,45470	1.278.398,19	0,12	153.407,78
P2	197.376.517,15	0,45470	89.746.190,47	0,20	17.949.238,09
P1	69.458.413,08	0,45470	31.582.419,53	0,15	4.737.362,93
K1	180.254,03	0,45470	81.960,68	0,40	32.784,27
Σύνολο	273.902.847,73		124.542.359,40		23.013.708,78

Από τον προηγούμενο πίνακα προκύπτει ένας δυνητικός όγκος άμεσης κατείσδυσης νερού στο υποσύστημα της τάξης των 23,01x$10^6$$m^3$. Λαμβάνοντας υπόψη και τη διήθηση των επιφανειακών

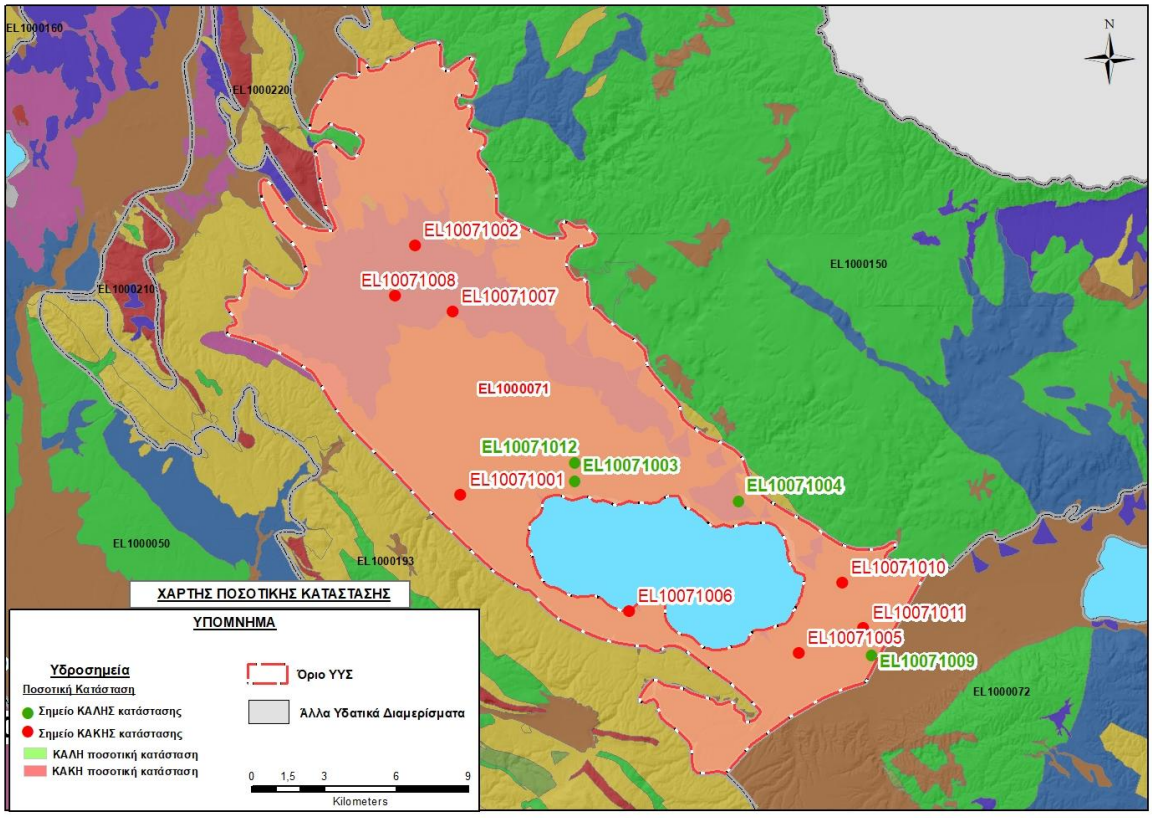
νερών, τη διήθηση ποσοστού νερού από επιστροφές άρδευσης και τις πλευρικές διηθήσεις από τα γειτονικά ΥΥΣ εκτιμάται ότι η τροφοδοσία του Υπ. Κορώνειας είναι της τάξης των **45,22 x10^6 m^3**.

Στο πλαίσιο της παρούσας 2^{ης} Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ οι μέσες ετήσιες απολήψεις υπολογίστηκαν σε **35,35 x10^6 m^3/y** με το μεγαλύτερο ποσοστό να καταλαμβάνει η άρδευση με 28,03 x 10^6 m^3/y (79%). Σύμφωνα με το ΙΓΜΕ (2010), όπως έχει προαναφερθεί, εκτιμάται ότι η εκφόρτιση στη λίμνη Βόλβης ανέρχεται σε 31,79*10^6 m^3/y και η εκφόρτιση προς τη θάλασσα γίνεται μέσω των στενών της Ρεντίνας (1,32*10^6 m^3/y).

Σύμφωνα με τα στοιχεία του ΙΓΜΕ (Βεράνης, κ. ά., 2010) και ειδικότερα από την σύγκριση της πιεζομετρικής στάθμης ηρεμίας που αναφέρονται στις τομές ανόρυξης των υδρογεωτρήσεων και τις σταθμημετρήσεις που έγιναν στο χρονικό διάστημα 1986-1998 και 2003-2008, διαπιστώνεται η διαχρονική πτώση στάθμης. Επίσης σύμφωνα με το 1^ο ΣΔΛΑΠ, προκύπτει ότι υπάρχει μία σχετική πτώση της πιεζομετρικής στάθμης σε 77 από τις 112 γεωτρήσεις που αξιολογήθηκαν.

Αξιολόγηση- Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Με βάση την συναξιολόγηση όλων των ανωτέρω στοιχείων (τροφοδοσία, είδος υπόγειας υδροφορίας, παρατηρήσεις στάθμης, συνολικές αντλήσεις, ποιοτική κατάσταση) προκύπτουν ενδείξεις υπεράντλησης του Υπ. Κορώνειας (EL1000071), συνεπώς βρίσκεται σε **κακή** ποσοτική κατάσταση.



Εικόνα 8-19. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης Υπ. Κορώνειας (EL1000071)

8.2.2 Υπόγειο Υδατικό Υποσύστημα Βόλβης (EL1000072)

Το κοκκώδες υποσύστημα Βόλβης (EL1000072) βρίσκεται στην λεκάνη απορροής του ποταμού Χαλκιδικής (ΛΑΠ EL1005) και καταλαμβάνει συνολική έκταση 495,03 km^2.

Το υποσύστημα Βόλβης αποτελείται κυρίως από Ολοκαινικά, Πλειστοκαινικά και Νεογενή ιζήματα, τα οποία συνίστανται από εναλλαγές αδρομεσοκλαστικών και λεπτοκλαστικών ιζημάτων ποικίλου βαθμού διαγένεσης.

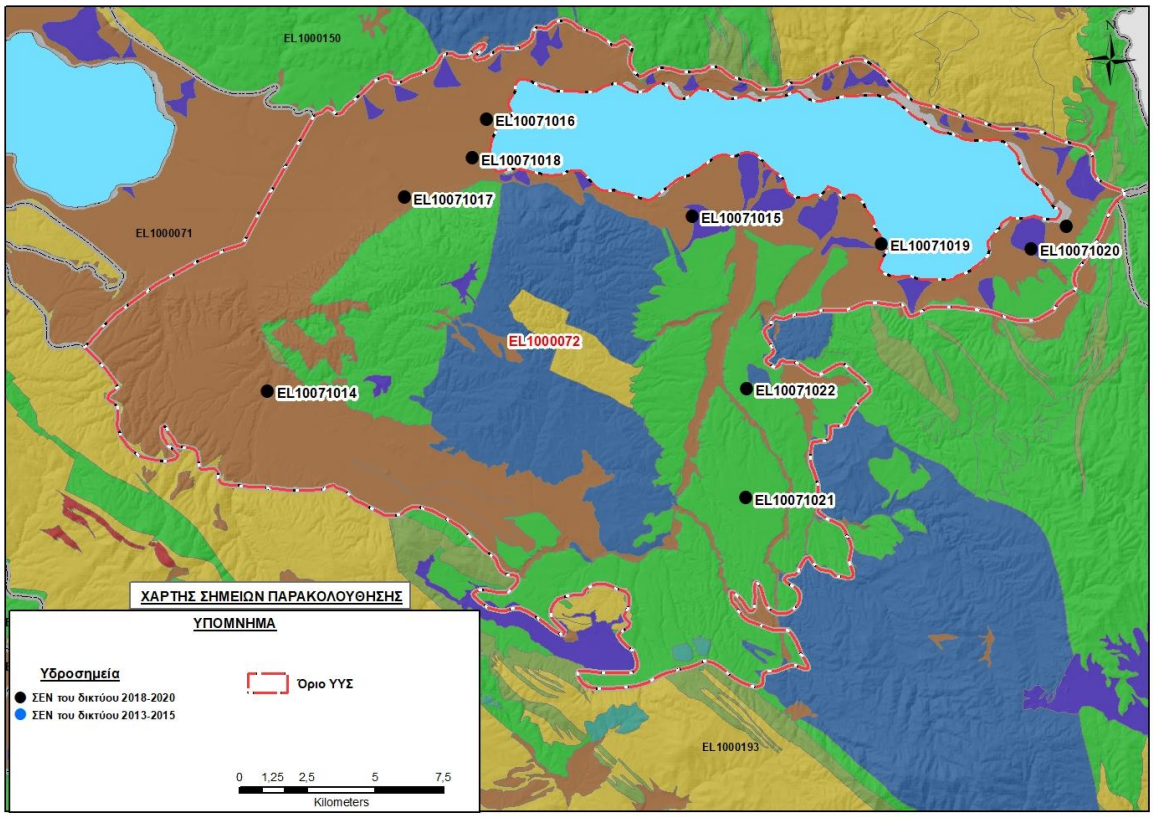
Το Υποσύστημα Βόλβης (EL1000072) εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία από άμεση κατείσδυση, από διηθήσεις επιφανειακών απορροών των ποταμών και των υδατορεμάτων της λοφώδους – ορεινής περιοχής, πλευρικές διηθήσεις των ρωγματικών σχηματισμών του Υπ. Χολομώντα (EL1000193) και το ΥΥΣ Κρουσίων – Κερδυλίων που το περιβάλλουν καθώς και επιστροφές άρδευσης, της τάξης των 55,77x10^6 m^3/y.

Οι μέσες ετήσιες απολήψεις από το σύστημα μέσω γεωτρήσεων και πηγών, σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε (κεφ. 3.3) εκτιμώνται περί τα 29,98x10^6 m^3/y.

Η φυσική εκφόρτιση του συστήματος γίνεται προς την περιοχή της λίμνης Βόλβης όπου εντοπίζονται και αναβλύσεις στον πυθμένα της (Τραγανός, 1982). Σύμφωνα με το ΙΓΜΕ (2010), εκτιμάται ότι η εκφόρτιση στη λίμνη Βόλβης ανέρχεται σε 31,79*10^6 m^3/y. Η εκφόρτιση προς τη θάλασσα γίνεται μέσω των στενών της Ρεντίνας (1,32*10^6 m^3/y), αλλά αποδίδεται σε υπόγεια και επιφανειακά νερά που προέρχονται από το υπόγειο υδατικό σύστημα Χολομώντα- Ωραιοκάστρου (EL1000190).

Σύμφωνα με την 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ το Υπ. Βόλβης (EL1000072), ταξινομήθηκε σε ΚΑΛΗ ποιοτική (χημική) και ΚΑΚΗ ποσοτική κατάσταση.

Το σύνολο των σημείων παρακολούθησης που λήφθησαν υπόψη για την ποσοτική και ποιοτική κατάσταση του ΥΥΣ παρουσιάζονται στον παρακάτω υδρολιθολογικό χάρτη όπου σημειώνονται και τα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος.Το πλήθος των δεδομένων παρακολούθησης του ΥΥΣ είναι ικανοποιητικό για τον προσδιορισμό της ποιοτικής και ποσοτικής κατάστασής του με βάση τις υδρογεωλογικές συνθήκες ανάπτυξής του.



Εικόνα 8-20. Σημεία παρακολούθησης και όρια υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Βόλβης (EL1000072)

ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στα όρια του υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Βόλβης (EL1000072) συναντώνται 10 σημεία του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων με ποιοτικά δεδομένα για την περίοδο παρακολούθησης 2018-2020, με βάση τα οποία πραγματοποιείται η ποιοτική ταξινόμηση του ΥΥΣ. Επισημαίνεται ότι υπάρχουν συνολικά 10 υδροσημεία της περιόδου παρακολούθησης 2018-2020, εκ των οποίων τα 9 υδροσημεία είναι κοινά με αυτά της 1^{ης} Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ και ένα είναι νέο υδροσημείο (EL10071017).

<u>Υπολογισμός διαμέσου συγκέντρωσης ανά θέση</u>. Για κάθε θέση δειγματοληψίας υπολογίζεται, με βάση τις υφιστάμενες χημικές αναλύσεις (2018-2020) και την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε, η διάμεση τιμή συγκέντρωσης (median) των παραμέτρων : pH, αγωγιμότητας, χλωριόντων, θειικών, νιτρικών, νιτρωδών, αμμωνιακών, αρσενικού, καδμίου, μόλυβδου, υδράργυρου, νικελίου, ολικού χρωμίου, αργιλίου, διαλελυμένου οξυγόνου, φωσφορικών αλάτων με βάση τα ΦΕΚ 3322/30-12-2011 και 2888Β 12/9/2016.

Πίνακας 8-23. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το Υπ. Βόλβης (EL1000072) (2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομα-σία (ΙΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. μS/cm	As μg/L	Cd* μg/L	Pb* μg/L	Hg* μg/L	Ni* μg/L	Cr* dissolved μg/L	Al μg/L	NH_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	Cl mg/L	SO_4 mg/L
EL10071018	EL10071036	M193	7,6	687	5,0	1,00	5,0	0,50	5,0	5,0	14	0,060	13,3	0,06	35,5	1,5
EL10071013	EL10071029	10/Γ6Α	7,7	843	5,0	1,00	5,0	0,50	5,0	5,0	12	0,060	56,9	0,06	42,6	57,5
EL10071014	EL10071024	10/Γ8	7,7	899	5,0	1,00	5,0	0,50	5,0	5,0	10	0,060	2,5	0,06	21,3	9,0
EL10071021	EL10071003	ΜΜΑ1	7,5	370	5,0	1,25	5,0	0,50	5,0	5,0	43	0,060	10,5	0,06	24,8	55,0
EL10071019	EL10071002	M218A	8,2	662	7,0	1,00	5,0	0,50	5,0	5,0	44	0,040	1,5	0,03	37,3	36,5
EL10071016	EL10071001	M180	7,7	1136	30,0	0,75	5,0	0,50	5,0	5,0	21	0,060	2,5	0,06	95,7	84,0
EL10071022	EL10071004	ΜΜΑ3	8,2	511	5,0	1,00	5,0	0,50	5,0	5,0	65	0,040	1,6	0,03	40,8	47,5
EL10071015	EL10071023	ΓΒ/3Π	9,7	662	5,0	1,00	5,0	0,50	5,0	5,0	160	0,910	2,5	0,07	35,5	53,1
EL10071020	EL10071058	M238Δ	7,6	470	5,0	1,00	5,0	0,50	5,0	5,0	18	0,060	6,8	0,06	15,6	19,0
EL10071017		M188A	7,7	729	5,0	1,00	5,0	0,50	5,0	5,0	10	0,060	5,3	0,06	74,5	58,0
ΑΑΤ			*6.5-9.5*	*2500*	*10,0*	*5,00*	*25,0*	*1,00*	*20,0*	*50,0*	*200*	*0,500*	*50,0*	*0,5*	*250,0*	*250,0*
75% ΑΑΤ				*1875*	*7,5*	*3,75*	*18,75*	*0,75*	*15,0*	*37,5*	*150*	*0,375*	*37,5*	*0,37*	*187,5*	*187,5*

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*

43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

**Οι τιμές των χημικών αναλύσεων είναι μικρότερες του ορίου ποσοτικοποίησης. Δεν παρατηρούνται υπερβάσεις τιμών στην παράμετρο.*

(Συνέχεια πίνακα)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία	DO	Total phosphates Phosphate	Τριχλωροαιθυλένιο	Τετραχλωροαιθυλένιο	Σ (Τριχλωροαιθυλένιο &Τετραχλωροαιθυλένιο)
EL10071018	EL10071036	Μ193	2,53	-	-	-	-
EL10071013	EL10071029	10/Γ6Α	3,20	-	-	-	-
EL10071014	EL10071024	10/Γ8	2,17	-	-	-	-
EL10071021	EL10071003	ΜΜΑ1	3,87	-	-	-	-
EL10071019	EL10071002	Μ218Α	4,45	-	-	-	-
EL10071016	EL10071001	Μ180	1,96	-	-	-	-
EL10071022	EL10071004	ΜΜΑ3	5,72	-	-	-	-
EL10071015	EL10071023	ΓΒ/3Π	3,02	-	-	-	-
EL10071020	EL10071058	Μ238Δ	5,12	-	-	-	-
EL10071017		Μ188Α	2,98	-	-	-	-

Στο Υποσύστημα Βόλβης (EL1000072) υπάρχουν διαθέσιμες επιπλέον μετρήσεις ιχνοστοιχείων (εκτός όσων αναφέρονται στον ανωτέρω πίνακα) στα σημεία δειγματοληψίας για την περίοδο που εξετάζουμε. Τα σημεία στα οποία παρατηρείται τιμή ιχνοστοιχείου που υπερβαίνει τα όρια ποσιμότητας, για τα στοιχεία που δεν έχουν καθοριστεί ΑΑΤ, δίνονται στη συνέχεια:

- EL10071018 : Fe = 160 μg/L, Mn=84 μg/L
- EL10071014 : Fe = 290 μg/L, Mn=290 μg/L
- EL10071019 : Fe = 5300 μg/L, Mn=800 μg/L
- EL10071016 : Fe = 2290 μg/L, Mn=375 μg/L
- EL10071022 : Fe =170 μg/L
- EL10071017 : Mn=74 μg/L

Σύμφωνα με το 1^{ο} ΣΔΛΑΠ και το ΙΓΜΕ (2010), στο Υποσύστημα Βόλβης εντοπίζονται υψηλές συγκεντρώσεις ιόντων λόγω φυσικού υποβάθρου και ειδικότερα στο F, B, E.C, SO_4 λόγω γεωθερμικών ρευστών.

Επίσης σύμφωνα με τις εκθέσεις αξιολόγησης του δικτύου παρακολούθησης των υπόγειων νερών, για την περίοδο 2018-2020 (ΕΑΓΜΕ) παρατίθενται τα εξής:

α) οι αυξημένες συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων (Fe, Mn) που εντοπίζονται τοπικά στο σύστημα, αποδίδονται στους γεωλογικούς σχηματισμούς, μέσα στους οποίους αποτέθηκαν δευτερογενώς ορυκτά του σιδήρου και του μαγγανίου, μέσω της έκπλυσης και αποσάθρωσης των πετρωμάτων της ευρύτερης περιοχής, καθώς και στην παρουσία σιδηροβακτηριδίων στους ιζηματογενείς σχηματισμούς όπου βρίσκονται τα σημεία παρακολούθησης.

β) Οι αυξημένες συγκεντρώσεις NO_3, NO_2, NH_4 που εντοπίζονται τοπικά, οφείλονται κύρια στην υπερβολική χρήση αζωτούχων λιπασμάτων στις περιοχές εντατικής γεωργίας και στην ανεξέλεγκτη διάθεση οικιακών και κτηνοτροφικών λυμάτων (ανθρωπογενή αίτια).

γ) Οι αυξημένες συγκεντρώσεις ιχνοστοιχείων As που εντοπίζονται τοπικά στο Υπ. Βόλβης και συγκεκριμένα στην περιοχή Νυμφόπετρας (σημείο EL10071016) συνδέονται με την ύπαρξη των γεωθερμικών πεδίων.

Με τη συνέχιση του προγράμματος παρακολούθησης, η ύπαρξη μακροχρόνιων μετρήσεων θα επιτρέψει το συσχετισμό των αυξημένων τιμών που οφείλονται στο φυσικό υπόβαθρο.

Στους παρακάτω πίνακες δίνονται οι διάμεσες τιμές συγκέντρωσης ανά παράμετρο των σημείων παρακολούθησης του δικτύου κατά τη σύνταξη της 1^{ης} Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ καθώς και του 1^{ου} ΣΔΛΑΠ.

Πίνακας 8-24. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το Υπ. Βόλβης (1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2013-2015)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομα-σία (ΙΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. μS/cm	As μg/L	Cd μg/L	Pb μg/L	Hg μg/L	Ni μg/L	Cr dissolved μg/L	Al μg/L	NH_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	Cl mg/L	SO_4 mg/L
EL10071018	EL10071036	M193	7,7	721	3,7	0,40	3,7	0,50	2,5	3,7	363	5,070	1,0	0,05	33,7	4,9
EL10071013	EL10071029	10/Γ6Α	7,2	930	6,0	0,40	3,7	0,50	9,7	3,7	17	0,030	52,5	0,05	35,5	60,2
EL10071014	EL10071024	10/Γ8	7,4	679	3,7	0,40	23,2	0,50	3,7	3,7	5	0,060	1,0	0,06	21,3	19,6
	EL10071022	M188	7,1	908	5,7	0,40	3,7	0,50	11,8	3,7	779					
EL10071021	EL10071003	ΜΜΑ1	7,7	488	3,7	0,40	3,7	0,50	3,7	3,7	21	0,030	13,5	0,04	24,8	54,0
EL10071019	EL10071002	M218A	7,8	502	3,7	0,40	6,9	0,50	3,7	3,7	60					
EL10071016	EL10071001	M180	7,5	1620	61,1	0,40	3,7	0,50	10,5	3,7	337	3,620	5,0	0,05	141,8	104,4
EL10071022	EL10071004	ΜΜΑ3	7,4	820	3,7	0,40	3,7	0,50	3,7	10,9	13	0,030	31,1	0,06	49,6	30,1
EL10071015	EL10071023	ΓΒ/3Π	10,8	695	5,1	0,40	11,7	0,50	2,5	2,5	380	1,600	1,0	0,11	39,0	67,2
EL10071020	EL10071058	M238Δ	7,6	482	5,0	0,40	3,7	0,50	7,6	5,0	388	0,060	11,3	0,06	21,3	26,8
ΑΑΤ			***6,5-9,5***	***2500***	***10,0***	***5,00***	***25,0***	***1,00***	***20,0***	***50,0***	***200***	***0,500***	***50,0***	***0,5***	***250,0***	***250,0***
75% ΑΑΤ				***1875***	***7,5***	***3,75***	***18,75***	***0,75***	***15,0***	***37,5***	***150***	***0,375***	***37,5***	***0,37***	***187,5***	***187,5***

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*

43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

Πίνακας 8-25. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το Υπ. Βόλβης (1ο Σχέδιο Διαχείρισης - περίοδος μετρήσεων 2000-2008)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομα-σία (ΙΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. μS/cm	Cl mg/L	SO_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	NH_4 mg/L
EL10071018	EL10071036	M193	7,9	686	31,5	18,2	36,6	35,30	0,260
EL10071013	EL10071029	10/Γ6Α	7,7	863	37,9	50,4	40,9	0,05	0,260
EL10071014	EL10071024	10/Γ8	8,0	915	16,2	29,9	5,2	0,05	0,260
	EL10071022	M188	7,5	837	87,7	74,1	29,1	0,05	0,260
EL10071021	EL10071003	MMA1	7,8	433	18,2	49,1	5,0	0,05	0,260
EL10071019	EL10071002	M218A	7,9	812	39,0	142,7	17,9	0,05	0,260
EL10071016	EL10071001	M180	8,2	1630	141,6	194,5	9,8	0,37	0,260
ΑΑΤ			*6.5-9.5*	*2500*	*250,0*	*250,0*	*50,0*	*0,5*	*0,500*
75% ΑΑΤ				*1875*	*187,5*	*187,5*	*37,5*	*0,37*	*0,375*

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*
43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

Διάγνωση – αξιολόγηση τάσεων ρύπανσης

Με βάση τις καταγραφόμενες υπερβάσεις των ΑΑΤ, συμπεριλαμβανομένων εκείνων με υπέρβαση του 75% των ποιοτικών προτύπων, επιχειρείται στη συνέχεια ο προσδιορισμός πιθανών σημαντικών και διατηρούμενων τάσεων ρύπανσης, σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύσσεται στην παράγραφο 2.4(ε) της παρούσας. Ο προσδιορισμός γίνεται γα την παράμετρο των **νιτρικών** που είναι ρυπαντικοί παράγοντες που έχουν προσβάλλει το υπόγειο νερό του Υπ. Βόλβης (EL1000072).

Νιτρικά

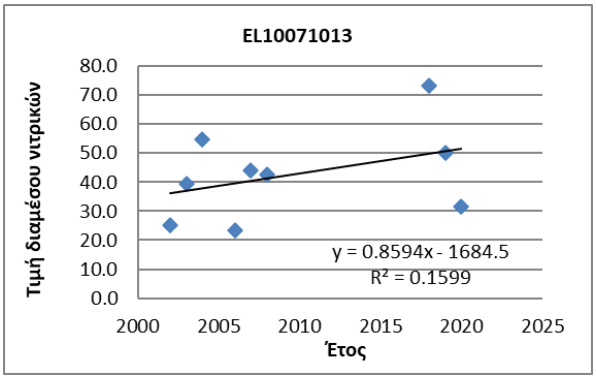
Δίνεται στη συνέχεια πίνακας με τον υπολογισμό της διαμέσου (median) ανά έτος παρατήρησης ανα σημείο παρατήρησης της παραμέτρου των νιτρικών για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης. Επισημαίνεται ότι το σημείο EL10071007 έχει δεδομένα νιτρικών δυο ετών συνεπώς δεν μπορεί να γίνει διάγνωση τάσεων.

Πίνακας 8-26. Διάμεσος συγκέντρωσης νιτρικών (NO_3) ανά έτος παρατήρησης και ανά σημείο παρατήρησης για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης του Υπ. Βόλβης (EL1000072)

Έτος παρατήρησης	EL10071013
2002	25,3
2003	39,3
2004	54,6
2006	23,3
2007	43,9
2008	42,7
2018	73,2

Έτος παρατήρησης	EL10071013
2019	50,0
2020	31,4

Ακολούθως γίνεται προβολή σε γράφημα του συνόλου των ετήσιων διαμέσων της συγκέντρωσης των νιτρικών και χάραξη της γραμμής τάσης (linearregression), εμφάνιση της εξίσωσης και της τιμής R-τετράγωνο και της κλίσης ανα σημείο παρακολούθησης.



Σχήμα 8-9. Διάγραμμα ετήσιων διαμέσων τιμών συγκέντρωσης νιτρικών (NO_3) στο Υπ. Βόλβης (EL1000072)

Στη συνέχεια δίνονται οι στατιστικές παράμετροι της γραμμικής παλινδρόμησης (linearregression) έτσι ώστε να αξιολογηθεί αν υπάρχει στατιστικά σημαντική τάση σε κάθε σημείο παρακολούθησης. **Για την ύπαρξη στατιστικά σημαντικής τάσης θα πρέπει η τιμή p-value να είναι μικρότερη ή ίση του 0,05**. Σε περίπτωση που η τιμή p-value είναι μεγαλύτερη του 0,05 δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική τάση. Το σημείο EL10071013 δεν παρουσιάζει στατιστικά σημαντική τάση, ούτε καλή συσχέτιση τιμών.

Πίνακας 8-27. Στατιστικές παράμετροι της γραμμικής παλινδρόμησης ανά σημείο και ανά έτος παρατήρησης των διάμεσων τιμών νιτρικών (NO_3) για το Υπ. Βόλβης (EL1000072)

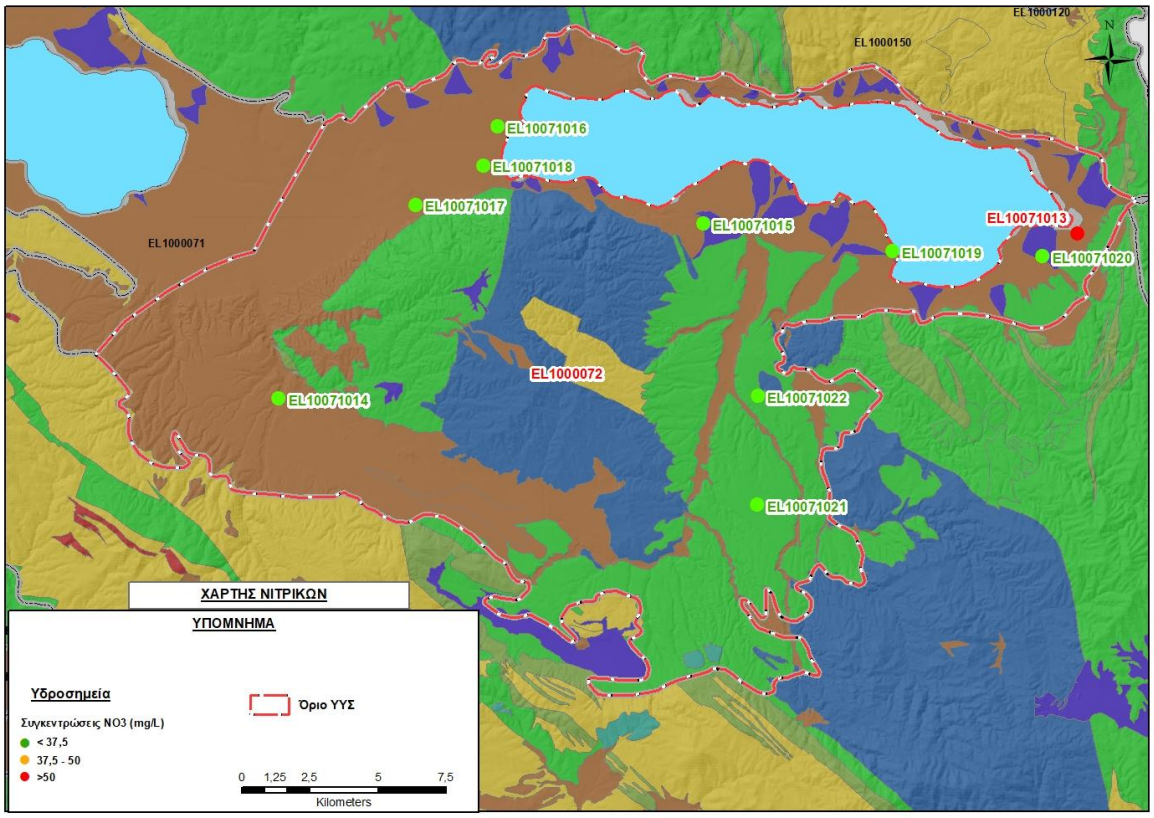
Νέος κωδικός σημείου	Τιμή R^2	Τιμή a	Τιμή p
EL10071013	0,1599	0,8594	0,2972

Για την συναξιόλογηση της ποιοτικής κατάστασης του υποσυστήματος ελήφθη υπόψη η μεταπτυχιακή διατριβή Ειδίκευσης «Υδρογεωλογικές συνθήκες της Λεκάνης απορροής της Λίμνης Βόλβης», (Ζαμπούρ Γ., 2010, Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.), πραγματοποιήθηκαν χημικές αναλύσεις σε 16 υδροσημεία. Προέκυψαν υψηλές περιεκτικότητες σε ασβέστιο. Στη πεδινή έκταση του Δήμου Εγνατίας, κοντά στη Νυμφόπετρα τα χλωριούχα εμφάνισαν υψηλές περιεκτικότητες, πιθανότατα επηρεασμένες από το τοπικό γεωθερμικό πεδίο. Η έντονη γεωργική δραστηριότητα και η χρήση λιπασμάτων έχει ως αποτέλεσμα υψηλές περιεκτικότητες θειϊκών σε όλη την πεδινή έκταση, με το βόρειο κομμάτι της Εγνατίας να επιβαρύνεται και από νιτρικά πιθανόν λόγω γεωργικών και κτηνοτροφικών δραστηριοτήτων της περιοχής. Τα όξινα ανθρακικά παρουσιάζουν υψηλές τιμές, ενώ οι τιμές της ηλεκτρικής αγωγιμότητας στις τρεις περιοχές ξεπερνάνε την ενδεικτική τιμή ποσιμότητας των 400 μS/cm. Ως προς το pH το νερό χαρακτηρίζεται αλκαλικό και η ηλικία του υπόγειου νερού μικρή. Το διαλυμένο οξυγόνο έχει περιεκτικότητες που φανερώνουν ρυπασμένα νερά με οργανικές ουσίες. Λόγω της υψηλής σκληρότητας, το νερό της περιοχής μελέτης δεν είναι κατάλληλο για χρήση. Η καταλληλότητα των υπογείων νερών για άρδευση για το μεγαλύτερο εύρος της περιοχής κρίνεται με μικρό έως μέτριο περιορισμό και συνιστάται η αποφυγή των αρδεύσεων τις μεσημβρινές ώρες.Τα κύρια συμπεράσματα της έρευνας είναι ότι: α) στην λεκάνη της Βόλβης υπάρχει υδραυλική επικοινωνία μεταξύ των υπογείων και του νερού της λίμνης, β) η ποιότητα των υπόγειων υδάτων της λεκάνης απορροής της Βόλβης είναι επιβαρυμένη, γ) χρειάζεται να ληφθούν

μέτρα ορθής γεωργικής πρακτικής, περιορισμός των αντλήσεων, συστηματική παρακολούθηση και καταγραφή της ποιότητας.

Αξιολόγηση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Δίδεται στη συνέχεια, στο ακόλουθο σχήμα, η κατανομή του σημείου με υπερβάσεις των Ανώτερων Αποδεκτών Τιμών στα νιτρικά.



Εικόνα 8-21. Χάρτης συγκέντρωσης νιτρικών (NO_3) του υποσυστήματος Βόλβης (EL1000072)

Από τα χημικά δεδομένα της τρέχουσας διαχειριστικής περιόδου (2018-2020) προκύπτουν υπερβάσεις των ΑΑΤ: στα νιτρικά σε μια θέση (EL10071013), στο αμμώνιο, στο αργίλιο και στο pH σε μια θέση (EL10071015) και σε μια θέση (EL10071016) στο αρσενικό.

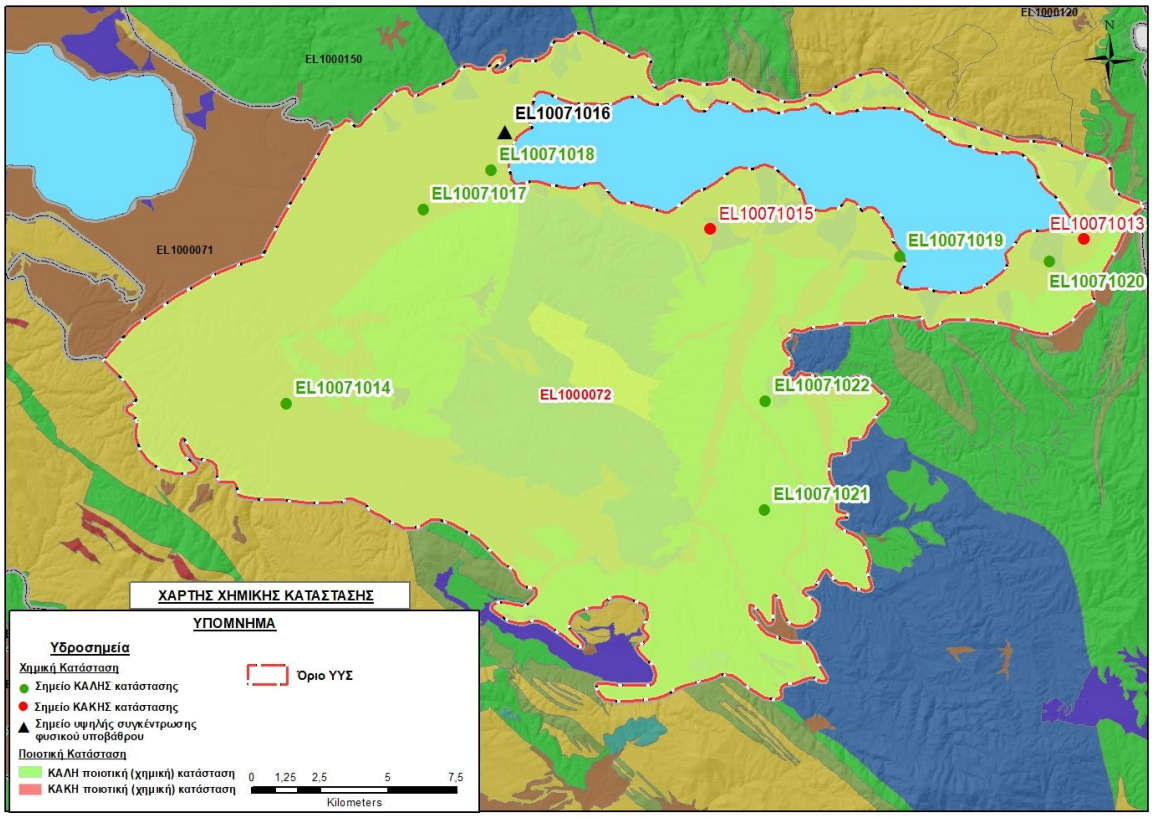
Από τα διαθέσιμα χημικά δεδομένα και την ανάλυση που πραγματοποιήθηκε προκύπτουν τα εξής:

i. Δυο υδροσημεία (EL10071013, EL10071015) του συστήματος βρέθηκαν την τρέχουσα διαχειριστική περίοδο (2018-2020) σε ΚΑΚΗ κατάσταση.
ii. Οκτώ υδροσημεία βρέθηκαν την τρέχουσα διαχειριστική περίοδο (2018-2020) σε ΚΑΛΗ κατάσταση.
iii. Εξακολουθεί να καταγράφεται υπέρβαση στα νιτρικά όπως και στις προηγούμενες διαχειριστικές περιόδους, αλλά με αυξημένη ένταση χωρίς σημαντικές τάσεις και χωρίς καλή συσχέτιση των τιμών.

Με βάση τις ανώτερες αποδεκτές τιμές σημειώνονται υπερβάσεις : α) νιτρικών σε 1 από τα 10 σημεία παρακολούθησης (ποσοστό μικρότερο από το 20%), β) pH, αμμώνιου και αργιλίου σε 1 από τα 10 σημεία παρακολούθησης (ποσοστό μικρότερο από το 20%) και γ) αρσενικού σε 1 από τα 10 σημεία παρακολούθησης (ποσοστό μικρότερο από το 20%).

Παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

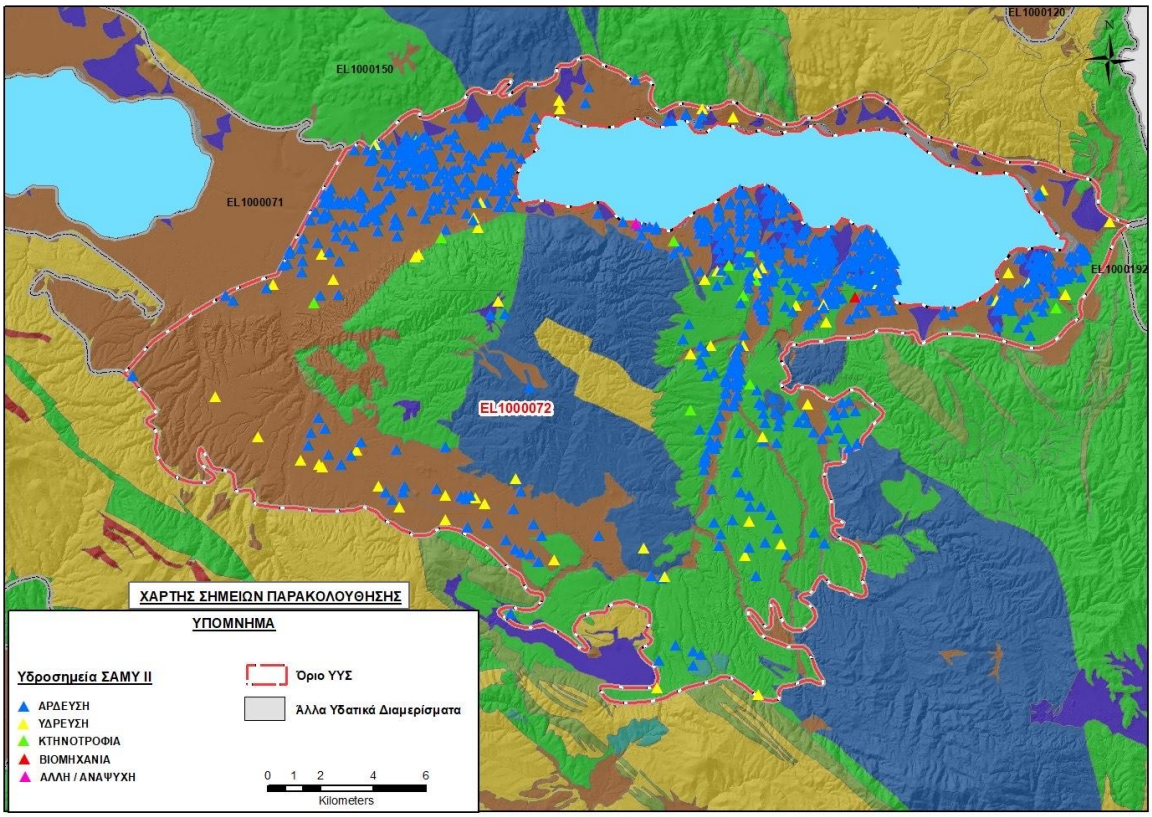
Το υποσύστημα Βόλβης (EL1000072) βρίσκεται σε **καλή** χημική κατάσταση. Το πολύγωνο του υπόγειου υδατικού συστήματος θα χρωματισθεί με πράσινο χρώμα και τα σημεία δειγματοληψίας χωρίς υπέρβαση των Ανώτερων Αποδεκτών Τιμών με πράσινη κουκίδα, με κόκκινη κουκίδα τα σημεία υπέρβασης και και με τρίγωνο το σημείο του οποίου η υπέρβαση οφείλεται σε φυσικά αίτια.



Εικόνα 8-22. Χάρτης χημικής κατάστασης Υπ. Βόλβης (EL1000072)

Στοιχεία προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ) – ΕΜΣΥ – Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ

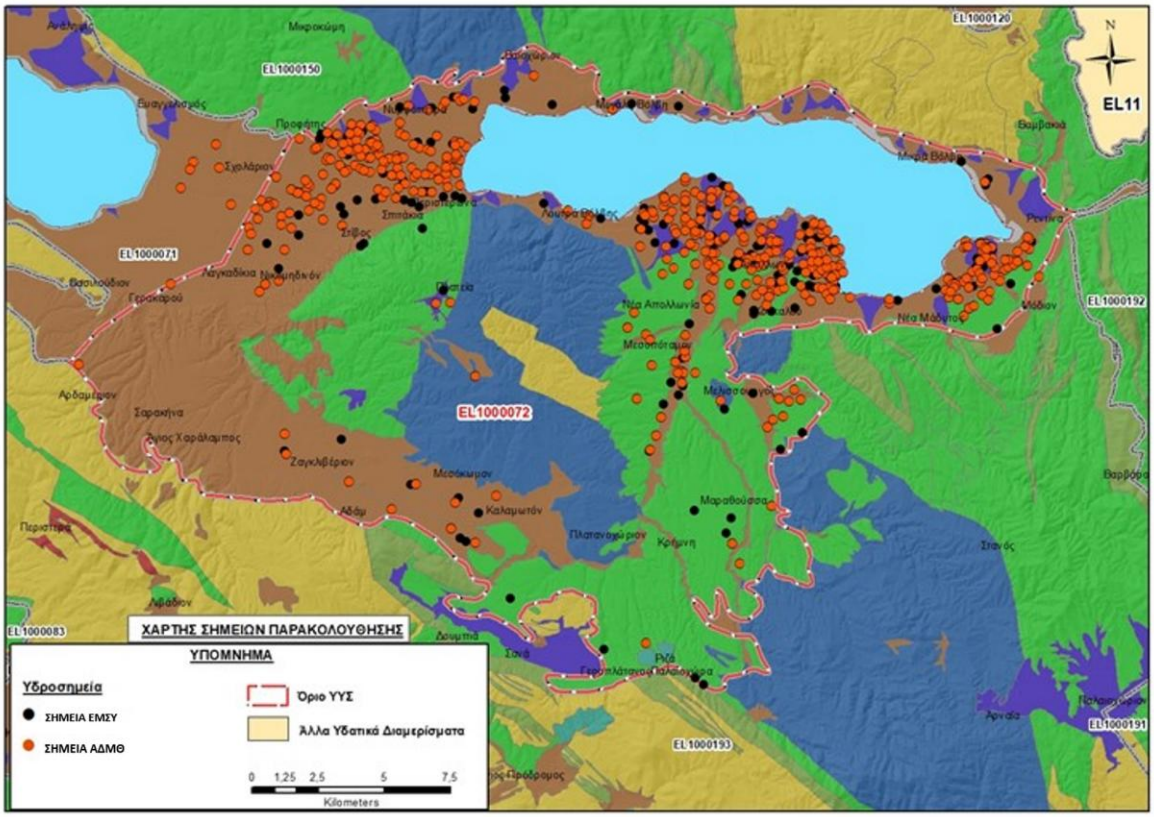
Στο υποσύστημα Βόλβης στα πλαίσια του προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ), έχουν καταγραφεί 1206 υδροσημεία εκ των οποίων τα ενεργά είναι τα 958 κι έχουν διατρηθεί σε βάθος από 10,0m έως 350m, και αντλούνται με παροχή που κυμαίνεται από 10 έως 60 m^3/h. Η συνολική απολήψιμη ποσότητα υπόγειου ύδατος του Υπ. Κορώνειας εκτιμήθηκε σε 43.195.507 m^3. Το μεγαλύτερο ποσοστό των υδροσημείων, περίπου 91%, (880 υδροσημεία) χρησιμοποιούνται για αρδευτική χρήση και ακολουθεί η υδρευτική χρήση (6%), η κτηνοτροφία (~2%), η βιομηχανική χρήση και η αναψυχή / άλλη χρήση σε ένα υπολειπόμενο ποσοστό <1%.



Εικόνα 8-23. Χάρτης χωρικής κατανομής των απογεγραμμένων υδρογεωτρήσεων του υποσυστήματος Βόλβης (EL1000072), κλίμακας 1:50.000 σε προσαρμογή. Στο υπόμνημα διακρίνονται οι γεωτρήσεις άρδευσης, ύδρευσης, βιομηχανικής χρήσης, κτηνοτροφικής και άλλης χρήσης / αναψυχή (ΣΑΜΥ ΙΙ – ΕΑΓΜΕ 2020)

Στα πλαίσια του ΕΜΣΥ έχουν αδειοδοτηθεί 82 υδροσημεία, εκ των οποίων τα 69 είναι ενεργά. Έχουν διατρηθεί σε βάθος από 12,0m έως 254m, και αντλούνται με παροχή που κυμαίνεται από 2100 έως 203.350 m^3/y.

Από τα στοιχεία που διατέθηκαν από τη Δ/νση Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ, έχουν αδειοδοτηθεί 481 υδροσημεία εκ των οποίων τα 275 έχουν λάβει κωδικό ΕΜΣΥ. Έχουν διατρηθεί σε βάθος από 4,0m έως 320m, και η ποσότητα που αντλείται ετησίως από τα υδροσημεία ανέρχεται σε 12.640.718 m^3/y. Το μεγαλύτερο ποσοστό των υδροσημείων, περίπου 98%, (473 υδροσημεία) χρησιμοποιούνται για αρδευτική χρήση και ακολουθεί η κτηνοτροφική χρήση, η μικτή χρήση, η υδρευτική και η βιομηχανική χρήση.

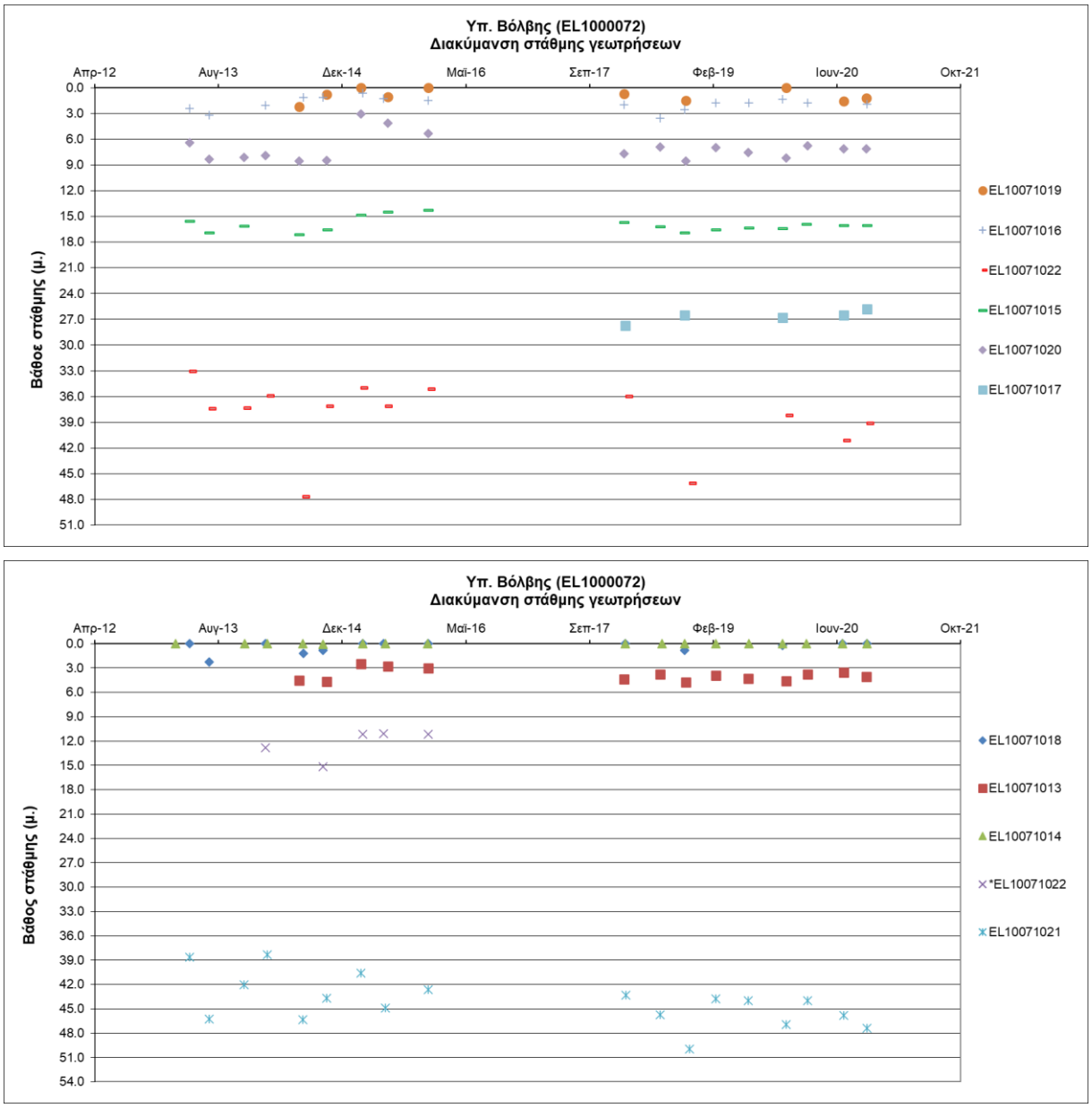


Εικόνα 8-24. Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ και του ΕΜΣΥ στο Υπ. Βόλβης (EL1000072)

Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος – Διάγνωση τάσεων

Στα όρια του υποσυστήματος Βόλβης (EL1000072) συναντώνται 10 σημεία του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων (περίοδος παρακολούθησης 2018-2020). Για την αξιολόγηση της ποσοτικής κατάστασης του ΥΥΣ λαμβάνονται επίσης υπόψη τα ποσοτικά δεδομένα του δικτύου παρακολούθησης (περιόδου 2013-2015), της καταγραφής του ΙΓΜΕ (περιόδου 2000-2008).

Δίδονται στη συνέχεια χαρακτηριστικά διαγράμματα μέτρησης στάθμης σε γεωτρήσεις του υπόγειου υδατικού συστήματος. Τα σημεία του δικτύου παρακολούθησης της περιόδου 2013-2015 καθώς και της περιόδου του 1ου ΣΔΛΑΠ σημειώνονται με αστερίσκο (*).



Σχήμα 8-10. Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης γεωτρήσεων Υπ. Βόλβης (EL1000072)

Από τα στοιχεία των διαγραμμάτων του προηγούμενου σχήματος προκύπτουν τα ακόλουθα:

i. Στα σημεία EL10071015, EL10071019 καταγράφεται άνοδος της στάθμης την περίοδο της 1ης Αναθεώρησης, αλλά πτώση της στάθμης την τρέχουσα διαχειριστική περίοδο (σημεία ΚΑΚΗΣ κατάστασης).
ii. Στα σημεία EL10071021 και EL10071022 καταγράφεται πτώση της στάθμης στο σύνολο της χρονοσειράς από το έτος 2013 έως το έτος 2020 (σημεία ΚΑΚΗΣ κατάστασης).
iii. Στα σημεία EL10071014 και EL10071018 παρατηρείται αρτεσιανισμός.
iv. Στο σημείο EL10071017, με δεδομένα μόνο της περιόδου 2018-2020, παρατηρείται άνοδος στάθμης (σημείο ΚΑΛΗΣ κατάστασης).
iv. Στα σημεία EL10071013, EL10071016 και EL10071020 καταγράφεται άνοδος της στάθμης στο σύνολο της χρονοσειράς από το έτος 2013 έως το έτος 2020 (σημεία ΚΑΛΗΣ κατάστασης).

Επίσης σύμφωνα με τις εκθέσεις αξιολόγησης του δικτύου παρακολούθησης των υπόγειων νερών, για την περίοδο 2018-2020 (ΕΑΓΜΕ) ο υποβιβασμός της στάθμης που εντοπίζεται τοπικά στο σύστημα στις περιοχές Μαραθούσας και Μελισσουργού (σημεία EL10071021,

EL10071022), οφείλεται στην υπεράντληση των υπόγειων νερών για την κάλυψη των αρδευτικών αναγκών.

Για την συναξιόλογηση της ποιοτικής κατάστασης του υποσυστήματος ελήφθη υπόψη η μεταπτυχιακή διατριβή Ειδίκευσης «Υδρογεωλογικές συνθήκες της Λεκάνης απορροής της Λίμνης Βόλβης», (Ζαμπούρ Γ., 2010, Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.), πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις υπόγειας στάθμης σε 43 υδροσημεία και βρέθηκε πως η πιεζομετρική επιφάνεια του υπόγειου νερού στο Δήμο Εγνατίας έχει κλίση από τα Δ προς τα Α και ένα υδραυλικό φορτίο της τάξης των 41m. Στο Δήμο Απολλωνίας η πιεζομετρική επιφάνεια του υπόγειου νερού έχει κλίση από τα Ν προς τα Β με ένα υδραυλικό φορτίο της τάξης των 25m. Στο Δήμο Μαδίτου – Μοδίου εμφανίζονται δύο κλίσεις. Η πρώτη έχει κλίση από τα ΝΑ προς τα ΒΔ με ένα υδραυλικό φορτίο της τάξης των 19m ενώ η δεύτερη έχει κλίση από ΒΑ προς ΝΔ και υδραυλικό φορτίο της τάξης των 9m.

Εκτίμηση Τροφοδοσίας – Εκφόρτισης Συστήματος – Αντλήσεις

Το Υποσύστημα Βόλβης (EL1000072) εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία από άμεση κατείσδυση, από διηθήσεις επιφανειακών απορροών των ποταμών και των υδατορεμάτων της λοφώδους – ορεινής περιοχής, πλευρικές διηθήσεις των ρωγματικών σχηματισμών του Υπ. Χολομώντα (EL1000193) και το ΥΥΣ Κρουσίων – Κερδυλίων που το περιβάλλουν καθώς και επιστροφές άρδευσης, της τάξης των 55,77x10^6 m^3/y.

Στην 1^{η} Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ εκτιμήθηκε η τροφοδοσία για το σύνολο του ΥΥΣ σε 98,21 x10^6 m^3/y και οι μέσες ετήσιες απολήψεις εκτιμήθηκαν σε 78,31 x10^6 m^3/y, με 70,86 m^3/y να αντιστοιχούν στην άρδευση, 4,99 m^3/y στην ύδρευση και 1,84 m^3/y στην βιομηχανία. Στο πλαίσιο της παρούσας 2^{ης} αναθεώρησης πραγματοποιήθηκε επανεκτίμηση της τροφοδοσίας του συστήματος με βάση τους συντελεστές κατείσδυσης του μετεωρικού νερού στα πετρώματα της περιοχής, όπως έχουν καθοριστεί στον Πίνακα του Παραρτήματος ΙΙΙ του Παραδοτέου «Επικαιροποίηση της Μεθοδολογίας ανάλυσης ανθρωπογενών πιέσεων και των επιπτώσεων τους στα επιφανειακά και στα υπόγεια υδατικά συστήματα», (2022).

Για τους υπολογισμούς χρησιμοποιήθηκε η μέση ετήσια βροχόπτωση, όπως προέκυψε από την επεξεργασία υδρολογικών δεδομένων που έγινε στο πλαίσιο του Παραδοτέου Π3.1 “Επικαιροποίηση Εργαλείων Διαχείρισης – Συγκέντρωση δεδομένων και συμπλήρωση χρονοσειρών»της παρούσας 2ης Αναθεώρησης. Η τιμή εφαρμογής είναι 611,81 mm/y.

Επίσης στον ακόλουθο Πίνακα δίδονται οι επιμέρους εκτάσεις των διαφορετικών υδρολιθολογικών σχηματισμών και υπολογίζονται, ο όγκος βροχής κατά περίπτωση και ο επιμέρους και συνολικός όγκος νερού κατείσδυσης.

Πίνακας 8-28. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του Υπ. Βόλβης (EL1000072)

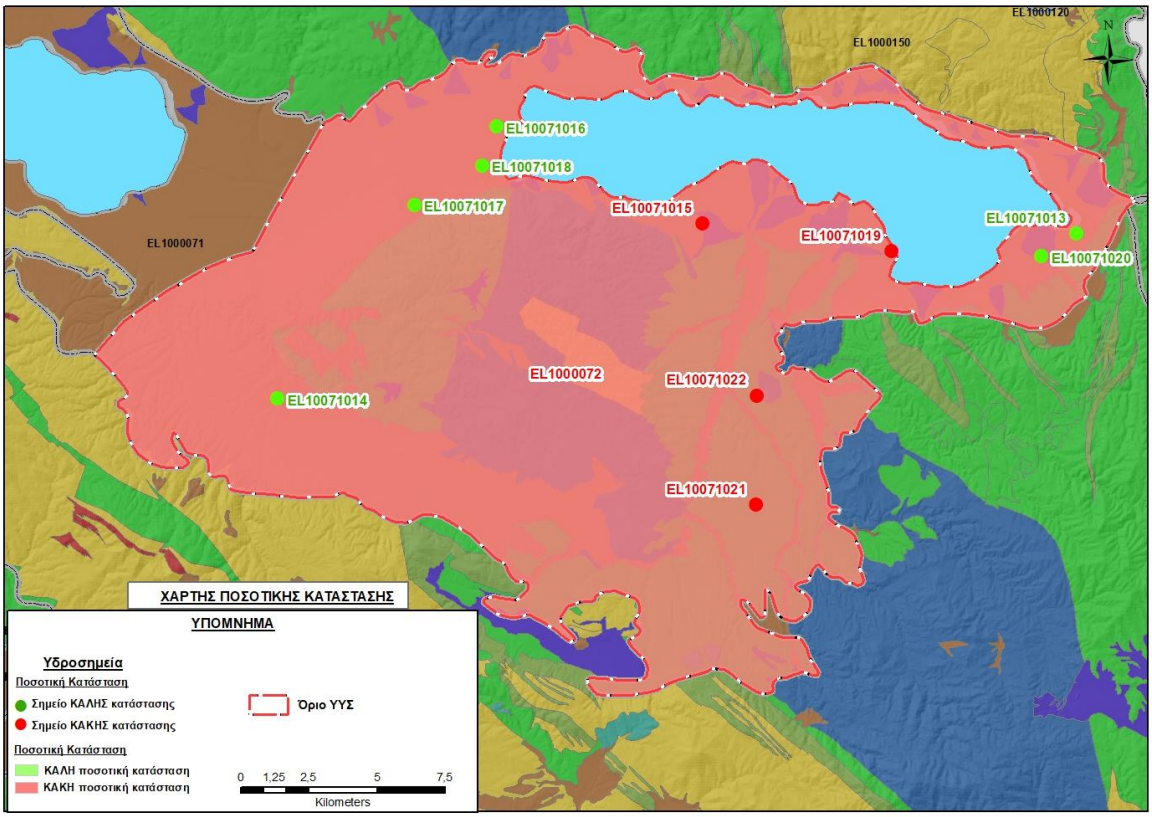
Υδρολιθολογικός σχηματισμός	Έκταση σχηματισμού (m^2)	Μέση Ετήσια Βροχόπτωση (m)	Όγκος βροχής στην επιφάνεια του ΥΥΣ (m^3)	Συντελεστής κατείσδυσης	Όγκος νερού κατείσδυσης (m^3)
A2	9.517.303,87	0,61181	5.822.810,13	0,03	171.684,30
A3	133.913.616,38		81.930.089,90	0,05	4.096.504,50
A3	69.416.299,84	0,61181	42.469.793,89	0,10	4.246.979,39
P2	188.022.067,65	0,61181	115.034.343,21	0,20	23.006.868,64
K1	673.041,88	0,61181	411.775,76	0,40	164.710,30
P2	724.335,44	0,61181	443.157,83	0,15	66.473,67
P2	17.131.062,44	0,61181	10.481.006,51	0,20	2.096.201,30
Σύνολο	419.397.727,48		256.592.977,24		33.852.422,11

Από τον προηγούμενο πίνακα προκύπτει ένας δυνητικός όγκος άμεσης κατείσδυσης νερού στο υποσύστημα της τάξης των 33,85x$10^6$$m^3$. Λαμβάνοντας υπόψη και τη διήθηση των επιφανειακών νερών, τη διήθηση ποσοστού νερού από επιστροφές άρδευσης και τις πλευρικές διηθήσεις από τα γειτονικά ΥΥΣ εκτιμάται ότι η τροφοδοσία του Υπ. Βόλβης είναι της τάξης των **55,77 x10^6 m^3**.

Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ οι μέσες ετήσιες απολήψεις υπολογίστηκαν σε **30,25 x10^6 m^3/y** με το μεγαλύτερο ποσοστό να καταλαμβάνει η άρδευση με 26,16 x 10^6 m^3/y (86%). Σύμφωνα με το ΙΓΜΕ (2010), όπως έχει προαναφερθεί, εκτιμάται ότι η εκφόρτιση στη λίμνη Βόλβης ανέρχεται σε 31,79*10^6 m^3/y και η εκφόρτιση προς τη θάλασσα γίνεται μέσω των στενών της Ρεντίνας (1,32*10^6 m^3/y). Επίσης σύμφωνα με το 1ο ΣΔΛΑΠ, προκύπτει ότι υπάρχει μία σχετική πτώση της πιεζομετρικής στάθμης σε 53 από τις 71 γεωτρήσεις που αξιολογήθηκαν.

Αξιολόγηση- Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Με βάση την συναξιολόγηση όλων των ανωτέρω στοιχείων (τροφοδοσία, είδος υπόγειας υδροφορίας, παρατηρήσεις στάθμης, συνολικές αντλήσεις, ποιοτική κατάσταση) προκύπτουν ενδείξεις υπεράντλησης του Υπ. Βόλβης (EL1000072), συνεπώς βρίσκεται σε **κακή** ποσοτική κατάσταση.



Εικόνα 8-25. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης Υπ. Βόλβης (EL1000072)

8.3 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΘΕΜΟΥΝΤΑ (EL1000080)

Το κοκκώδες υπόγειο υδατικό σύστημα Ανθεμούντα (EL1000080), βρίσκεται στην λεκάνη απορροής του ποταμού Χαλκιδικής (ΛΑΠ EL1005) και ανήκει συνολικά στο ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας (EL 10). Συνορεύει βόρεια και ανατολικά με το ρωγματικό υποσύστημα Χολομώντα -Ωραιοκάστρου (EL1000193), νότια με το κοκκώδες Υπ. Μουδανιών (EL1000061) και με το καρστικό Υπ. Ν. Τρίγλιας (EL1000062) και βορειοδυτικά με τη θάλασσα.

Το ΥΥΣ Ανθεμούντα, σύμφωνα με το 1ο ΣΔΛΑΠ, διακρίθηκε στα ακόλουθα τρία υποσυστήματα:

- EL1000081: Υποσύστημα κάτω ρου Ανθεμούντα.
- EL1000082: Υποσύστημα Γαλαρινού – Γαλάτιστας.
- EL1000083: Υποσύστημα Θέρμης - Ν. Ρυσίου.

Ανάλυση Πιέσεων

Στην περιοχή επικρατούν οι αγροτικές χρήσεις, κύρια γεωργία, ακολουθούν οι βοσκότοποι και οι δασικές εκτάσεις ενώ υπάρχουν και λιγότερες χρήσεις κατοικίας. Επίσης καταγράφονται και χρήσεις του δευτερογενούς τομέα με μονάδες διάφορων κλάδων.

Σημειακές πηγές ρύπανσης

Στην περιοχή λειτουργούν δυο (2) ΕΕΛ, οι οποίες είναι οι ακόλουθες: 1) ΕΕΛ Γαλάτιστας (EL1270020132) με αποδέκτη ρέμα, δυναμικότητας 5.000 ι.κ. και 2) ΕΕΛ Θέρμης (EL1220180315) με αποδέκτη το ρέμα Ανθεμούντα, δυναμικότητας 13.333 ι.κ., Ο βαθμός επεξεργασίας των λυμάτων είναι δευτεροβάθμιος με απομάκρυνση αζώτου και φωσφόρου (+ N, + P) για την ΕΕΛ Γαλάτιστας και δευτεροβάθμιος με απομάκρυνση αζώτου (+ N) για την ΕΕΛ Θέρμης.

Στην περιοχή λειτουργεί και 1 μεγάλη ξενοδοχειακή μονάδα με αυτόνομη ΕΕΛ. Είναι η ΕΕΛ της ξεν. μονάδας «Hyatt Regency», δυναμικότητας 312 κλινών και η επεξεργασία των λυμάτων είναι δευτεροβάθμια με απομάκρυνση αζώτου (+ Ν).

Επίσης στο Υπ. Γαλαρινού – Γαλάτιστας υπάρχει ένας (1) οικισμός τα Βασιλικά και στο Υπ. Θέρμης – Ν. Ρύσιου ένας (1) οικισμός ο Τρίλοφος που αποδίδουν ρυπαντικά φορτία από δίκτυα αποχέτευσης, που δεν καταλήγουν σε ΕΕΛ.

Οι πιέσεις του δευτερογενούς τομέα προέρχονται κυρίως από βιομηχανίες τροφίμων. Στο Υπ. Κάτω ρου Ανθεμούντα εντοπίζονται 2 βιομηχανίες, στο Υπ. Γαλαρίνου - Γαλάτιστας εντοπίζονται επίσης 2 βιομηχανίες, ενώ στο Θέρμης – Ν. Ρύσιου 4 βιομηχανίες.

Σύμφωνα με το σχετικό κείμενο τεκμηρίωσης των πιέσεων, σημαντικές πιέσεις ασκούνται από την σταβλισμένη κτηνοτροφία, όπου το Υπ. Κάτω ρου Ανθεμούντα κατατάσσεται 12^{ο} , το Υπ. Γαλαρινού – Γαλάτιστας κατατάσσεται 8^{ο} και το Υπ. Θέρμης – Ν. Ρύσιου κατατάσσεται 16^{ο} κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης στη σχετική κλίμακα σημειακής ρύπανσης μεταξύ των 25 περισσότερο πιεζόμενων ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Εντός των ορίων του υπόγειου υδατικού συστήματος εντοπίζονται εξορυκτικές δραστηριότητες του κλάδου των γεωθερμικών (2) στο Υπ. Κάτω ρου Ανθεμούντα και του κλάδου των αδρανών (2) στο Υπ. Θέρμης – Ν. Ρύσιου. Στο Υπ. Γαλαρινού – Γαλάτιστας δεν καταγράφονται εξορρυκτικές δραστηριότητες. Στα όρια του Υπ. Κάτω ρου Ανθεμούντα εντοπίζεται ο ενεργός ΧΥΤΑ Ανθεμούντα στη θέση Πρινοχώρι.

Διάχυτες πηγές ρύπανσης

Τα Υπ. Κάτω ρου Ανθεμούντα και Υπ. Γαλαρινού - Γαλάτιστας κατατάσσονται 11^{ο} και 16^{ο} αντίστοιχα, κατά σειρά σε απολήψεις άρδευσης μέσω ιδιωτικών υδροληψιών. Το Υπ. Θέρμης – Ρύσιου δεν εντάσσεται στην σχετική κατάταξη.

Σημαντικές πιέσεις ασκούνται από την αγελαία κτηνοτροφία, όπου το Υπ. Θέρμης – Ρύσιου κατατάσσεται 22^{ο} κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης στη σχετική κλίμακα διάχυτης ρύπανσης μεταξύ των 25 περισσότερο πιεζόμενων ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Τα Υπ. Κάτω ρου Ανθεμούντα, Υπ. Γαλαρινού – Γαλάτιστας και Υπ. Θέρμης – Ρύσιου κατατάσσονται 15^{ο}, 9^{ο} και 10^{ο} αντίστοιχα μεταξύ των 20 χωρικών περιοχών υπερκείμενες των ΥΥΣ με τις μεγαλύτερες υδρευτικές απολήψεις κτηνοτροφίας.

Οι πιέσεις ασκούνται στο ΥΥΣ, σε μεγαλύτερο βαθμό από τη γεωργική δραστηριότητα (λίπανση καλλιεργειών). Το Υπ. Κάτω ρου Ανθεμούντα κατατάσσεται 13^{ο}, το Υπ. Γαλαρινού - Γαλάτιστας κατατάσσεται 15^{ο}, ενώ το Θέρμης – Ρύσιου κατατάσσεται 19^{ο} κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης στη σχετική κλίμακα διάχυτης ρύπανσης μεταξύ των ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Τέλος, το Υπ. Κάτω ρου Ανθεμούντα κατατάσσεται 7^{ο}, ενώ το Υπ. Γαλαρινού - Γαλάτιστας κατατάσσεται 17^{ο} κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης από οικισμούς που δεν διαθέτουν υποδομές αποχέτευσης στη σχετική κλίμακα διάχυτης ρύπανσης μεταξύ των ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Συσχέτιση με Επιφανειακά Υδάτινα Συστήματα – Χερσαία οικοσυστήματα

Στο ΥΥΣ Ανθεμούντα (EL1000080), εντοπίζονται τα παρακάτω επιφανειακά υδατικά συστήματα: α) . Ανθεμούντας (EL1005R001700030N), β) ΙΤΥΣ π. Ανθεμούντας (EL1005R001700029H) και γ) κόλπος Θεσσαλονίκης (EL1005C0011N).

Σημειώνεται ότι το ΥΥΣ Ανθεμούντα σχετίζεται με την ευπρόσβλητη ζώνη νιτρορύπανσης «Πεδιάδα Θεσ/νίκης Πέλλας Ημαθίας».

8.3.1 Υπόγειο Υδατικό Υποσύστημα Κάτω ρου Ανθεμούντα (EL1000081)

Το κοκκώδες υποσύστημα Κάτω ρου Ανθεμούντα (EL1000081) βρίσκεται στην λεκάνη απορροής του ποταμού Χαλκιδικής (ΛΑΠ EL1005) και καταλαμβάνει συνολική έκταση 92,15 km^2.

Το Υποσύστημα αναπτύσσεται κατά μήκος της λεκάνης του Ανθεμούντα, από την πεδινή, παράκτια, περιοχή στο δυτικό άκρο του συστήματος μέχρι το ανατολικό τμήμα αυτού. Αποτελείται κυρίως από παράκτιες αποθέσεις που συνίστανται από άμμους, αργίλους, πηλούς και στη βάση κροκαλοπαγή και από προσχωματικές αποθέσεις που αποτελούνται από αργίλους και άμμους σε εναλλαγές με κροκάλες, λατύπες και ψηφίδες.

Η υπόγεια υδροφορία των προσχωματικών αποθέσεων χαρακτηρίζεται από την ανάπτυξη ενός φρεάτιου υδροφόρου ορίζοντα, ο οποίος αναπτύσσεται μέσα στις σύγχρονες αποθέσεις και διακόπτεται κατά θέσεις από τις αργιλικές ενστρώσεις και μερικούς, βαθύτερους επάλληλους, μερικώς υπό πίεση υδροφορείς.

Το Υποσύστημα Κάτω ρου Ανθεμούντα (EL1000081) εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία από άμεση κατείσδυση, από διηθήσεις επιφανειακών απορροών του ποταμού και των υδατορεμάτων της περιοχής, πλευρικές διηθήσεις των ρωγματικών σχηματισμών του Υπ. Χολομώντα (EL1000193) καθώς και επιστροφές άρδευσης, της τάξης των 8,06x10^6 m^3/y.

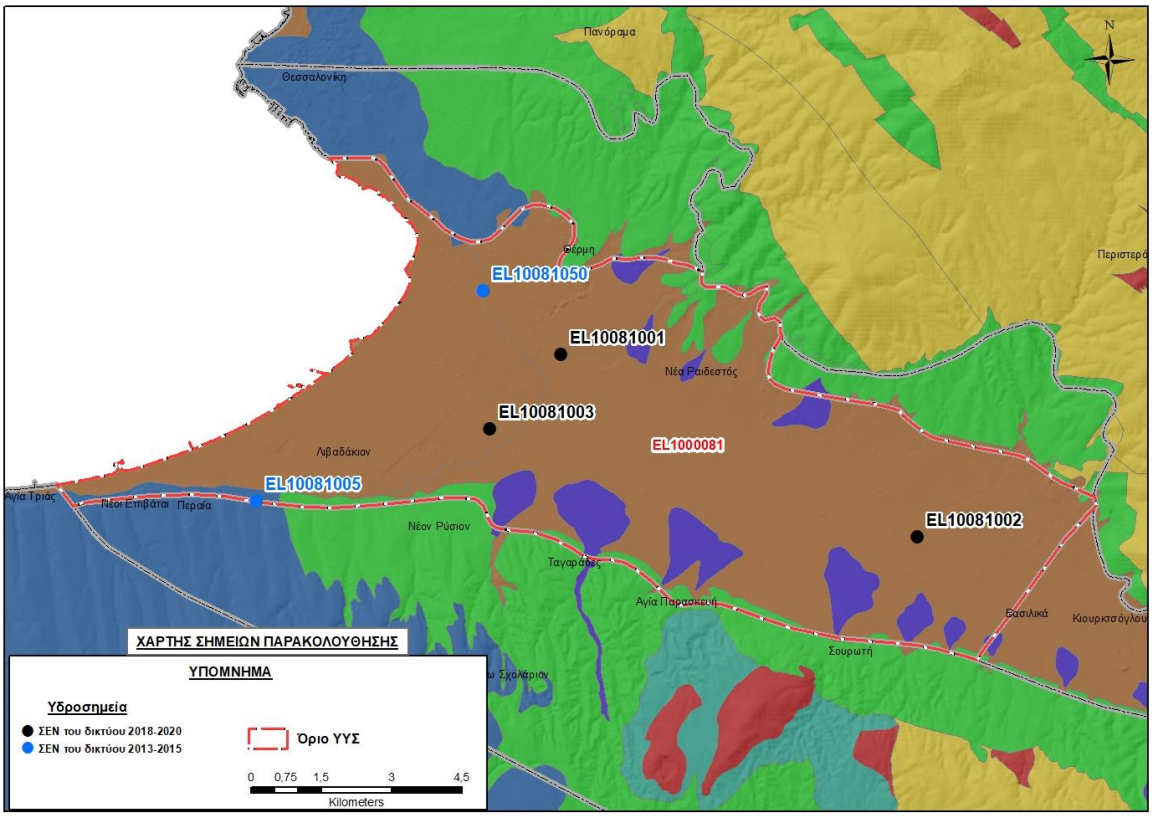
Ιδιαίτερη σημασία στην τροφοδοσία αλλά και στην διαμόρφωση του υδραυλικού καθεστώτος του συστήματος αυτού, έχουν οι διάφορες τεκτονικές δομές που αναπτύσσονται στην ευρύτερη και στην στενή περιοχή της λεκάνης του Ανθεμούντα, καθώς αυτές είναι δυνατό να συμπεριφέρονται είτε ως αγωγοί τροφοδοσίας υπόγειου νερού είτε ως στεγανά διαφράγματα εμποδίζοντας την κίνηση του υπόγειου νερού.

Οι μέσες ετήσιες απολήψεις από το σύστημα μέσω γεωτρήσεων, σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε (κεφ. 3.3) εκτιμώνται περί τα 8,99x10^6 m^3/y.

Η φυσική εκφόρτιση του συστήματος γίνεται προς την παράκτια περιοχή και προς τη θάλασσα.

Σύμφωνα με την 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ, το Υπ. Κάτω ρου Ανθεμούντα (EL1000081) ταξινομήθηκε σε ΚΑΚΗ ποιοτική (χημική) και ΚΑΚΗ ποσοτική κατάσταση.

Το σύνολο των σημείων παρακολούθησης που λήφθησαν υπόψη για την ποσοτική και ποιοτική κατάσταση του ΥΥΣ παρουσιάζονται στον παρακάτω υδρολιθολογικό χάρτη όπου σημειώνονται και τα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος.



Εικόνα 8-26. Σημεία παρακολούθησης υπόγειου υδατικού συστήματος Κάτω ρου Ανθεμούντα (EL10000081)

ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στα όρια του υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Κάτω ρου Ανθεμούντα (EL1000081) συναντώνται 3 σημεία του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων με ποιοτικά δεδομένα για την περίοδο παρακολούθησης 2018-2020, με βάση τα οποία πραγματοποιείται η ποιοτική ταξινόμηση του ΥΥΣ. Επισημαίνεται ότι υπάρχουν συνολικά 3 υδροσημεία της περιόδου παρακολούθησης 2018-2020, εκ των οποίων ένα υδροσημείο είναι κοινό με αυτά της 1ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ και ένα είναι νέο υδροσημείο (EL10081003). Το σημείο EL10081001 καταγράφεται στην 1η Αναθεώρηση αλλά δεν περιλαμβάνει μετρήσεις.

Υπολογισμός διαμέσου συγκέντρωσης ανά θέση. Για κάθε θέση δειγματοληψίας υπολογίζεται, με βάση τις υφιστάμενες χημικές αναλύσεις (2018-2020) και την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε, η διάμεση τιμή συγκέντρωσης (median) των παραμέτρων : pH, αγωγιμότητας, χλωριόντων, θειικών, νιτρικών, νιτρωδών, αμμωνιακών, αρσενικού, καδμίου, μόλυβδου, υδράργυρου, νικελίου, ολικού χρωμίου, αργιλίου, διαλελυμένου οξυγόνου, φωσφορικών αλάτων με βάση τα ΦΕΚ 3322/30-12-2011 και 2888Β 12/9/2016.

Πίνακας 8-29. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το Υπ. Κάτω ρου Ανθεμούντα (EL1000081) (2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομα-σία (ΙΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. μS/cm	As μg/L	Cd* μg/L	Pb* μg/L	Hg* μg/L	Ni* μg/L	Cr* dissolved μg/L	Al μg/L	NH_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	Cl mg/L	SO_4 mg/L
EL10081002	EL10081020	AN100	7,76	256	5,00	1,00	5,00	0,50	5,00	5,00	85	0,06	2,6	0,06	31,9	1,0
EL10081001	EL10081039	A4	7,75	563	5,00	1,00	5,00	0,50	5,00	5,00	30	0,06	2,5	0,06	42,6	7,0
EL10081003		ΘΕΡ17Α	8,23	811	5,00	1,00	5,00	0,50	5,00	5,00	100	0,06	2,5	0,06	177,3	1,0
ΑΑΤ			*6.5-9.5*	*2500*	*10,0*	*5,00*	*25,0*	*1,00*	*20,0*	*50,0*	*200*	*0,500*	*50,0*	*0,5*	*250,0*	*250,0*
75% ΑΑΤ				*1875*	*7,5*	*3,75*	*18,75*	*0,75*	*15,0*	*37,5*	*150*	*0,375*	*37,5*	*0,37*	*187,5*	*187,5*

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*

43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

**Οι τιμές των χημικών αναλύσεων είναι μικρότερες του ορίου ποσοτικοποίησης. Δεν παρατηρούνται υπερβάσεις τιμών στην παράμετρο.*

(Συνέχεια πίνακα)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία	DO	Total phosphates Phosphate	Τριχλωροαιθυλένιο	Τετραχλωροαιθυλένιο	Σ (Τριχλωροαιθυλένιο &Τετραχλωροαιθυλένιο)
EL10081002	EL10081020	AN100	4,10	-	-	-	-
EL10081001	EL10081039	A4	3,52	-	-	-	-
EL10081003		ΘΕΡ17Α	4,97	-	-	-	-

Στο Υποσύστημα Κάτω ρου Ανθεμούντα (EL1000081) υπάρχουν διαθέσιμες επιπλέον μετρήσεις ιχνοστοιχείων (εκτός όσων αναφέρονται στον ανωτέρω πίνακα) στα σημεία δειγματοληψίας για την περίοδο που εξετάζουμε. Το σημείο στο οποίο παρατηρείται τιμή ιχνοστοιχείου που υπερβαίνει τα όρια ποσιμότητας, για τα στοιχεία που δεν έχουν καθοριστεί ΑΑΤ είναι το EL10081003 : Mn=76 μg/L.

Σύμφωνα με το 1ο ΣΔΛΑΠ και το ΙΓΜΕ (2010), στο ΥΥΣ Ανθεμούντα καταγράφεται αυξημένη συγκέντρωση Fe, Mn, B, Cr και As κυρίως λόγω γεωθερμικών ρευστών. Οι αυξημένες τιμές E.C. και Cl είναι δυνατό να οφείλονται στην παρουσία γεωθερμικών ρευστών που εντοπίζονται κατά μήκος του ρήγματος Ανθεμούντα καθώς και στο δυτικό παράκτιο τμήμα του συστήματος λόγω της παρουσίας υφάλμυρων υδροφόρων οριζόντων.

Με τη συνέχιση του προγράμματος παρακολούθησης, η ύπαρξη μακροχρόνιων μετρήσεων θα επιτρέψει το συσχετισμό των αυξημένων τιμών που παρουσιάζουν εμμονή με πιέσεις ή με διάγνωση φυσικού υποβάθρου.

Στους παρακάτω πίνακες δίνονται οι διάμεσες τιμές συγκέντρωσης ανά παράμετρο των σημείων παρακολούθησης του δικτύου κατά τη σύνταξη της 1ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ καθώς και του 1ου ΣΔΛΑΠ.

Πίνακας 8-30. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το Υπ. Κάτω ρου Ανθεμούντα (1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2013-2015)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομα-σία (ΙΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. μS/cm	As μg/L	Cd μg/L	Pb μg/L	Hg μg/L	Ni μg/L	Cr dissolved μg/L	Al μg/L	NH_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	Cl mg/L	SO_4 mg/L
	EL10081005	ΠΛ1	7,2	1103	3,75	0,50	3,75	0,50	7,3	9,1	15	0,05	45,3	0,06	127,6	42,0
EL10081002	EL10081020	ΑΝ100	8,1	375	3,75	0,55	7,35	0,50	7,0	3,7	101	0,06	4,8	0,06	33,7	43,1
	EL10081009	ΘΕΡ17	7,3	782	5,40	0,60	3,75	0,50	5,2	13,4	25	0,06	21,2	0,06	60,3	15,6
	EL10081050	ΘΕΡ14	7,5	1249	5,00	0,50	5,00	0,50	16,0	5,0	14	0,05	52,7	0,06	239,3	36,5
ΑΑΤ			*6,5-9,5*	*2500*	*10,0*	*5,00*	*25,0*	*1,00*	*20,0*	*50,0*	*200*	*0,500*	*50,0*	*0,5*	*250,0*	*250,0*
75% ΑΑΤ				*1875*	*7,5*	*3,75*	*18,75*	*0,75*	*15,0*	*37,5*	*150*	*0,375*	*37,5*	*0,37*	*187,5*	*187,5*

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*

43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

Πίνακας 8-31. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το Υπ. Κάτω ρου Ανθεμούντα (1ο Σχέδιο Διαχείρισης - περίοδος μετρήσεων 2000-2008)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομα-σία (ΙΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. μS/cm	Cl mg/L	SO_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	NH_4 mg/L
EL10081002	EL10081020	AN100	7,9	253	41,1		13,6	0,05	0,26
	EL10081009	ΘΕΡ17	8,7	766	40,8	20,0	8,4	0,05	0,26
	EL10081050	ΘΕΡ14	8,3	1070	127,7	47,2	32,1	0,05	0,26
ΑΑΤ			*6.5-9.5*	*2500*	*250,0*	*250,0*	*50,0*	*0,5*	*0,500*
75% ΑΑΤ				*1875*	*187,5*	*187,5*	*37,5*	*0,37*	*0,375*

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*
43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

Για την συναξιόλογηση της ποιοτικής κατάστασης του υποσυστήματος ελήφθη υπόψη η Διδακτορική διατριβή «Εκτίμηση της Διακινδύνευσης της εξωτερικής ρύπανσης των υπόγειων νερών. Εφαρμογή στη λεκάνη του Ανθεμούντα», (Καζάκης, Ν., 2013, Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.). Η διατριβή περιλαμβάνει γεωλογικά, τεκτονικά και υδρογεωλογικά δεδομένα καθώς και χημικές αναλύσεις σε εξήντα δύο (62) υδροσημεία την χρονική περίοδο Σεπτέμβριος 2009 έως Μάιος 2011 και μετρήσεις στάθμης υπόγειου νερού σε 126 υδροσημεία την ξηρή περίοδο Σεπτέμβριος 2009 και Σεπτέμβριος 2010 και την υγρή περίοδο Μάιος 2010 και Μάιος 2011. Παρατηρήθηκαν αυξημένες συγκεντρώσεις Na, Cl, NO_3, As, Cr και Fe. Οι αυξημένες τιμές Cl που εντοπίζονται στο παράκτιο τμήμα της Αγ. Τριάδας αποδίδονται στη θαλάσσια διείσδυση λόγω των υπεραντλήσεων. Στην περιοχή Ταγαράδων αντίστοιχα οι υψηλές τιμές οφείλονται κυρίως στην ανάμειξη γεωθερμικών ρευστών με τα επιφανειακά νερά. Οι αυξημένες τιμές NO_3 εντοπίζονται σε όλη την έκταση του υδροφορέα και σχετίζονται με αγροτικές και κτηνοτροφικές δραστηριότητες, με το φαινόμενο να είναι εντονότερο στη λεκάνη της Γαλάτιστας. Η παρουσία Cr και As σχετίζεται με την παρουσία οφιολιθικών πετρωμάτων και γεωθερμικών ρευστών αντίστοιχα. Οι υψηλές συγκεντρώσεις Fe προκύπτουν από την ύπαρξη σιδηροξειδίων και πράσινης αργίλου πλούσιας σε οργανικό υλικό στα υδροφόρα στρώματα της περιοχής. Από την ανάλυση των διαγραμμάτων Durov και Piper διαπιστώθηκε ότι τα νερά των γεωτρήσεων βρίσκονται στο κεντρικό τμήμα του υδροφόρου συστήματος Βασιλικών - Θέρμης – Ρυσίου προέρχονται από ανάμειξη, γεγονός που υποδηλώνει την επικοινωνία του φρεάτιου υδροφορέα που αναπτύσσεται με τον υποκείμενο υπό πίεση. Η διατριβή αυτή αξιοποιήθηκε στη σύνταξη του υδρογεωλογικού μοντέλου του υποσυστήματος Κάτω ρου Ανθεμούντα (EL1000081), όπως αυτό παρουσιάζεται στο Π3.2 Ρύθμιση μοντέλων-Φυσικά Υδατικά Ισοζύγια, Τεύχος Β : Υπόγεια Υδατικά Συστήματα.

Διάγνωση – αξιολόγηση τάσεων ρύπανσης

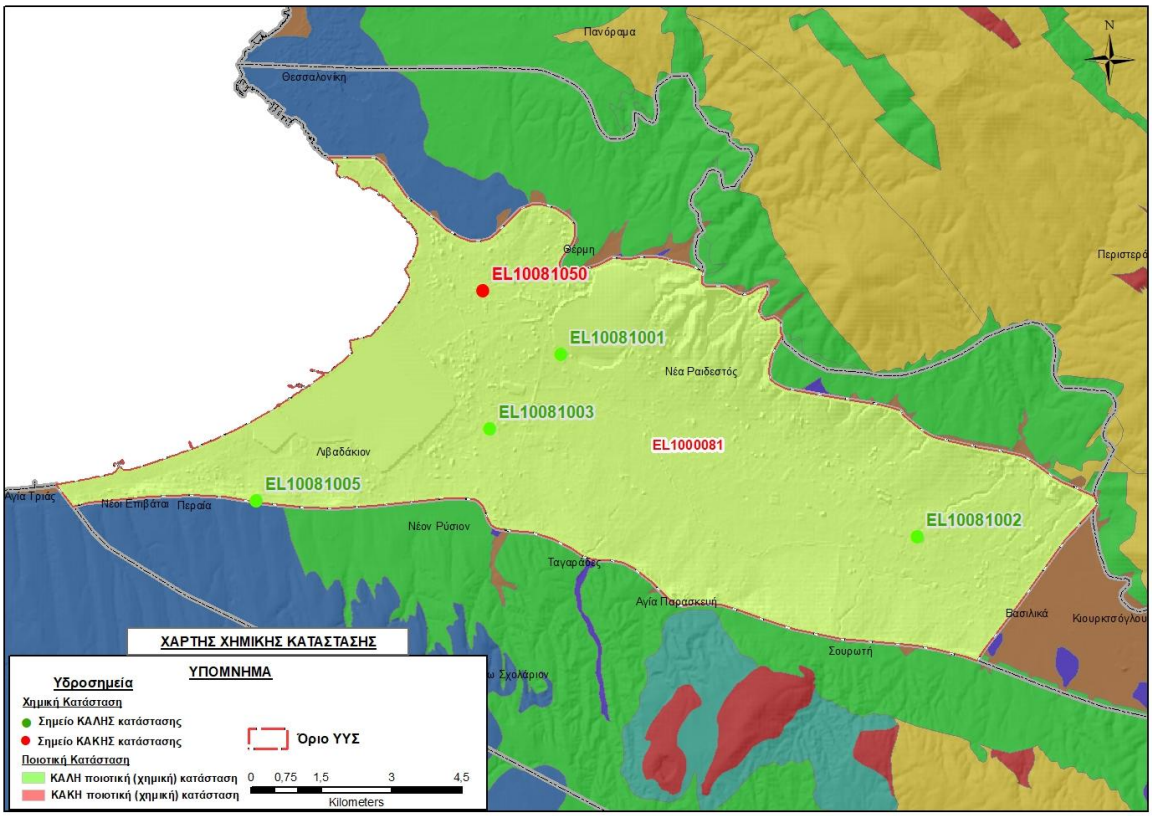
Με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία δεν καταγράφονται ενδείξεις ρύπανσης στο σύστημα.

Αξιολόγηση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Από τα χημικά δεδομένα της τρέχουσας διαχειριστικής περιόδου 2018-2020 δεν προκύπτουν υπερβάσεις των ΑΑΤ σε καμία παράμετρο. Όλα τα υδροσημεία του συστήματος παρακολούθησης είναι σε ΚΑΛΗ κατάσταση. Συνεπώς προκύπτει βελτίωση της ποιοτικής (χημικής) κατάστασης του ΥΥΣ σε σχέση με την 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ. Η ποιοτική (χημική) κατάσταση του συστήματος χαρακτηρίζεται **καλή**.

Παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Το υποσύστημα Κάτω ρου Ανθεμούντα (EL1000081) βρίσκεται σε **καλή** χημική κατάσταση. Το πολύγωνο του υπόγειου υδατικού συστήματος θα χρωματισθεί με πράσινο χρώμα και τα σημεία δειγματοληψίας χωρίς υπέρβαση των Ανώτερων Αποδεκτών Τιμών με πράσινη κουκίδα.

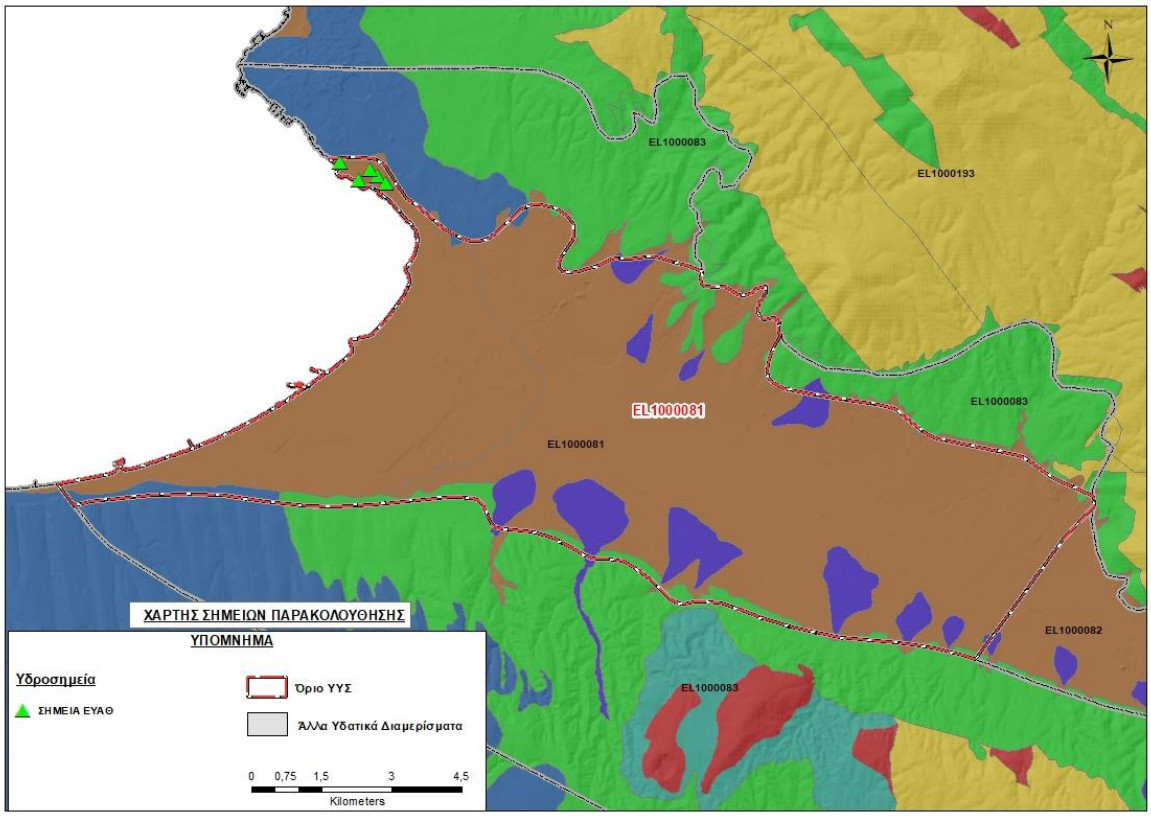


Εικόνα 8-27. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Κάτω ρου Ανθεμούντα (EL10000081)

ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στοιχεία προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ) – ΕΜΣΥ – Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ – ΕΥΑΘ Α.Ε.

Παράλληλα, παραχωρήθηκαν από την ΕΥΑΘ ΑΕ πρόσθετα δεδομένα υδροσημείων προς συναξιολόγηση, πέραν αυτών του δικτύου παρακολούθησης. Οι θέσεις των υδροσημείων αυτών απεικονίζονται στον ακόλουθο χάρτη και εντοπίζονται στο βορειοδυτικό παράκτιο τμήμα του υποσυστήματος. Στο δίκτυο της ΕΥΑΘ Α.Ε. περιλαμβάνονται 5 υδροσημεία εκ των οποίων κανένα δεν είναι πλέον ενεργό. Έχουν διατρηθεί σε βάθος από 100m έως 243m και κατά το παρελθόν αντλούνταν για υδρευτική χρήση. Δεν υπάρχουν μετρήσεις των ποιοτικών παραμέτρων, ούτε της ποσότητας άντλησης.

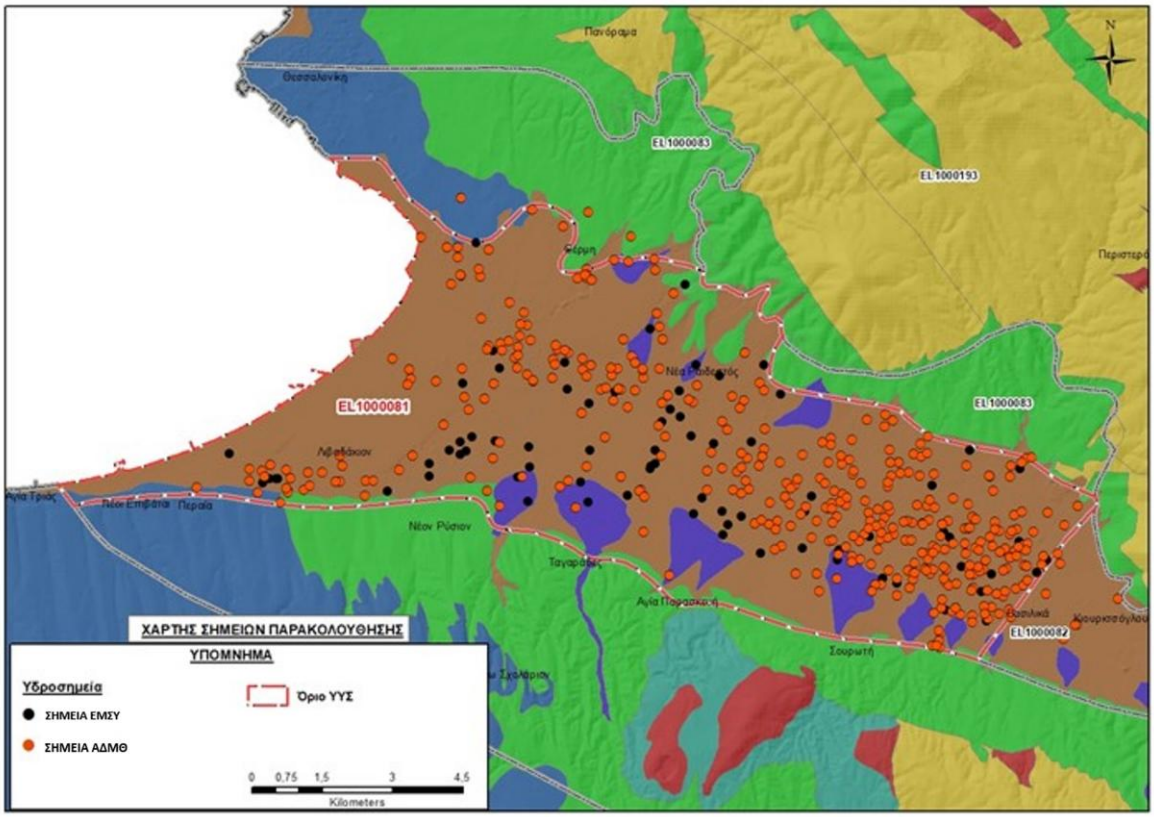


Εικόνα 8-28. Σημεία παρακολούθησης της ΕΥΑΘ ΑΕ στο υπόγειο υδατικό υποσύστημα Κάτω ρου Ανθεμούντα (EL1000081)

Στο υποσύστημα Κάτω ρου Ανθεμούντα στα πλαίσια του προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ), δεν έχουν καταγραφεί υδρογεωτρήσεις.

Στα πλαίσια του ΕΜΣΥ έχουν αδειοδοτηθεί 69 υδροσημεία, εκ των οποίων τα 38 είναι ενεργά. Έχουν διατρηθεί σε βάθος από 12,0m έως 220m, και αντλούνται με παροχή που κυμαίνεται από 300 έως 124.300 m^3/y.

Από τα στοιχεία που διατέθηκαν από τη Δ/νση Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ, έχουν αδειοδοτηθεί 412 υδροσημεία εκ των οποίων τα 181 έχουν λάβει κωδικό ΕΜΣΥ. Έχουν διατρηθεί σε βάθος από 10,0m έως 360m, και η ποσότητα που αντλείται ετησίως από τα υδροσημεία ανέρχεται σε 5.655.856 m^3/y. Το μεγαλύτερο ποσοστό των υδροσημείων, περίπου 77%, (318 υδροσημεία) χρησιμοποιούνται για αρδευτική χρήση και ακολουθεί η υδρευτική χρήση (12%), η πολλαπλή χρήση (6%), η βιομηχανική χρήση (4%) και το υπόλοιπο ποσοστό (<1%) καταλαμβάνει η κτηνοτροφική χρήση.

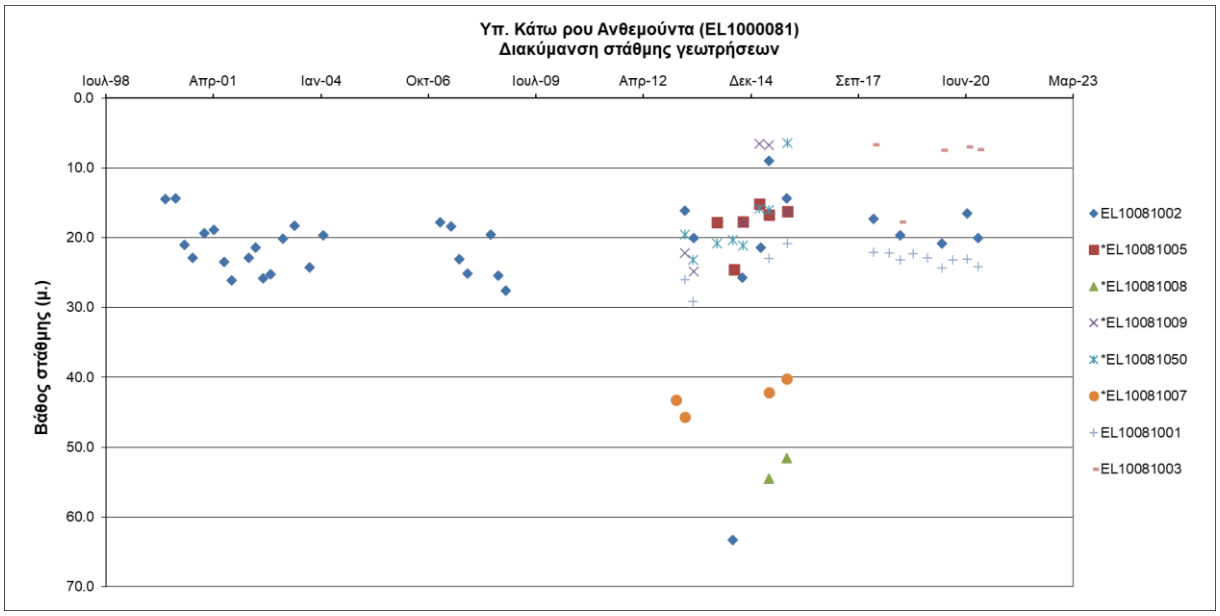


Εικόνα 8-29. Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ και του ΕΜΣΥ Υπ. Κάτω ρου Ανθεμούντα (EL10000081)

Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος – Διάγνωση τάσεων

Στα όρια του υποσυστήματος Κάτω ρου Ανθεμούντα (EL1000081) συναντώνται 3 σημεία του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων (περίοδος παρακολούθησης 2018-2020). Για την αξιολόγηση της ποσοτικής κατάστασης του ΥΥΣ λαμβάνονται επίσης υπόψη τα ποσοτικά δεδομένα του δικτύου παρακολούθησης (περιόδου 2013-2015), της καταγραφής του ΙΓΜΕ (περιόδου 2000-2008).

Δίδονται στη συνέχεια χαρακτηριστικά διαγράμματα μέτρησης στάθμης σε γεωτρήσεις του υπόγειου υδατικού συστήματος. Τα σημεία του δικτύου παρακολούθησης της περιόδου 2013-2015 καθώς και της περιόδου του 1ου ΣΔΛΑΠ σημειώνονται με αστερίσκο (*).



Σχήμα 8-11. Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης γεωτρήσεων Υπ. Κάτω ρου Ανθεμούντα (EL1000081)

Από τα στοιχεία του διαγράμματος του προηγούμενου σχήματος προκύπτουν τα ακόλουθα:

i. Στο σημείο EL10081001, καταγράφεται άνοδος της στάθμης την περίοδο της 1ης Αναθεώρησης, αλλά πτώση της στάθμης την τρέχουσα διαχειριστική περίοδο (σημείο ΚΑΚΗΣ κατάστασης).
ii. Στο σημείο EL10081002, καταγράφεται πτώση της στάθμης με εποχικές διακυμάνσεις στο σύνολο της χρονοσειράς από το έτος 2000 έως το έτος 2020 (σημείο ΚΑΚΗΣ κατάστασης).
iii. Στο σημείο EL10081003, στην τρέχουσα διαχειριστική περίοδο καταγράφεται πτώση στάθμης (σημείο ΚΑΚΗΣ κατάστασης).
iv. Στα υπόλοιπα σημεία με δεδομένα μόνο της περιόδου της 1ης Αναθεώρησης καταγράφεται άνοδος της στάθμης.

Για την συναξιόλογηση της ποσοτικής κατάστασης του υποσυστήματος ελήφθη υπόψη η Διδακτορική διατριβή «Εκτίμηση της Διακινδύνευσης της εξωτερικής ρύπανσης των υπόγειων νερών. Εφαρμογή στη λεκάνη του Ανθεμούντα», (Καζάκης, Ν., 2013, Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.). Από τις μετρήσεις στάθμης υπόγειου νερού σε 126 υδροσημεία την ξηρή περίοδο Σεπτέμβριος 2009 και Σεπτέμβριος 2010 και την υγρή περίοδο Μάιος 2010 και Μάιος 2011 καθώς και τους πιεζομετρικούς χάρτες, εξάχθηκαν τα εξής: α) η στάθμη του υπόγειου νερού κυναίνεται από 1,03m έως 193m (σε σχέση με την επιφάνεια του εδάφους), ενώ το πιεζομετρικό φορτίο από-43,3 m στο παράκτιο τμήμα έως περίπου 298 m στη λεκάνη της Γαλάτιστας, β) η κύρια διεύθυνση ροής του υπόγειου νερού είναι Α-Δ, με επιμέρους διαφοροποιήσεις κυρίως στην περιοχή των ρηγμάτων του Ανθεμούντα και στη Ραιδεστό, όπου δημιουργούνται ζώνες αποστράγγισης, ενώ οι πορώδεις υδροφορείς τροφοδοτούνται πλευρικά από τον καρστικό υδροφορέα και τους υδροφορείς των διερρηγμένων πετρωμάτων. Στην περιοχή της Γαλάτιστα, ο υδροφορέας τροφοδοτεί τον π. Ανθεμούντα, ενώ στην υπόλοιπη περιοχή οι πορώδεις υδροφορείς τροφοδοτούνται από τον π. Ανθεμούντα, τα ρέματα και χειμάρρους. Οι σημαντικότερες μεταβολές της στάθμης μεταξύ ξηρής και υγρής περιόδου εντοπίζονται στο κεντρικό τμήμα της λεκάνης και στις περιοχές Περαία και Αγ. Τριάδα.

Εκτίμηση Τροφοδοσίας – Εκφόρτισης Συστήματος – Αντλήσεις

Το Υποσύστημα Κάτω ρου Ανθεμούντα (EL1000082) εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία από άμεση κατείσδυση, από διηθήσεις επιφανειακών απορροών του ποταμού και των υδατορεμάτων της περιοχής,

πλευρικές διηθήσεις των ρωγματικών σχηματισμών του Υπ. Χολομώντα (EL1000193) καθώς και επιστροφές άρδευσης, της τάξης των 8,06x10^6 m^3/y.

Στην 1^η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ εκτιμήθηκε η τροφοδοσία για το σύνολο του ΥΥΣ σε 33,60 x10^6 m^3/y και οι μέσες ετήσιες απολήψεις εκτιμήθηκαν σε 37,02 x10^6 m^3/y, με 25,32 m^3/y να αντιστοιχούν στην άρδευση, 9,71 m^3/y στην ύδρευση και 1,77 m^3/y στην βιομηχανία. Στο πλαίσιο της παρούσας 2$^ης$ αναθεώρησης πραγματοποιήθηκε επανεκτίμηση της τροφοδοσίας του συστήματος με βάση τους συντελεστές κατείσδυσης του μετεωρικού νερού στα πετρώματα της περιοχής, όπως έχουν καθοριστεί στον Πίνακα του Παραρτήματος ΙΙΙ του Παραδοτέου «Επικαιροποίηση της Μεθοδολογίας ανάλυσης ανθρωπογενών πιέσεων και των επιπτώσεων τους στα επιφανειακά και στα υπόγεια υδατικά συστήματα», (2022).

Για τους υπολογισμούς χρησιμοποιήθηκε η μέση ετήσια βροχόπτωση, όπως προέκυψε από την επεξεργασία υδρολογικών δεδομένων που έγινε στο πλαίσιο του Παραδοτέου Π3.1 «Επικαιροποίηση Εργαλείων Διαχείρισης – Συγκέντρωση δεδομένων και συμπλήρωση χρονοσειρών» της παρούσας 2$^ης$ Αναθεώρησης. Η τιμή εφαρμογής είναι 439,12 mm/y.

Επίσης στον ακόλουθο Πίνακα δίδονται οι επιμέρους εκτάσεις των διαφορετικών υδρολιθολογικών σχηματισμών και υπολογίζονται, ο όγκος βροχής κατά περίπτωση και ο επιμέρους και συνολικός όγκος νερού κατείσδυσης.

Πίνακας 8-32. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του Υπ. Κάτω ρου Ανθεμούντα (EL1000081)

Υδρολιθολογικός σχηματισμός	Έκταση σχηματισμού (m^2)	Μέση Ετήσια Βροχόπτωση (m)	Όγκος βροχής στην επιφάνεια του ΥΥΣ (m^3)	Συντελεστής κατείσδυσης	Όγκος νερού κατείσδυσης (m^3)
A2	10.422,59	0,43912	4.576,72	0,03	137,30
P3	4.081.326,79	0,43912	1.792.175,29	0,05	89.608,76
P2	1.183.875,16	0,43912	519.858,35	0,12	62.383,00
P2	79.344.528,66	0,43912	34.841.440,34	0,15	5.226.216,05
P2	7.534.180,37	0,43912	3.308.378,04	0,20	661.675,61
Σύνολο	92.154.333,57		40.466.428,75		6.040.020,73

Από τον προηγούμενο πίνακα προκύπτει ένας δυνητικός όγκος άμεσης κατείσδυσης νερού στο υποσύστημα της τάξης των 6,04x10^{6}m^3. Λαμβάνοντας υπόψη και τη διήθηση των επιφανειακών νερών, τη διήθηση ποσοστού νερού από επιστροφές άρδευσης και τις πλευρικές διηθήσεις από το γειτονικό ΥΥΣ εκτιμάται ότι η τροφοδοσία του Υπ. Κάτω ρου Ανθεμούντα είναι της τάξης των **8,06 x10^6 m^3**.

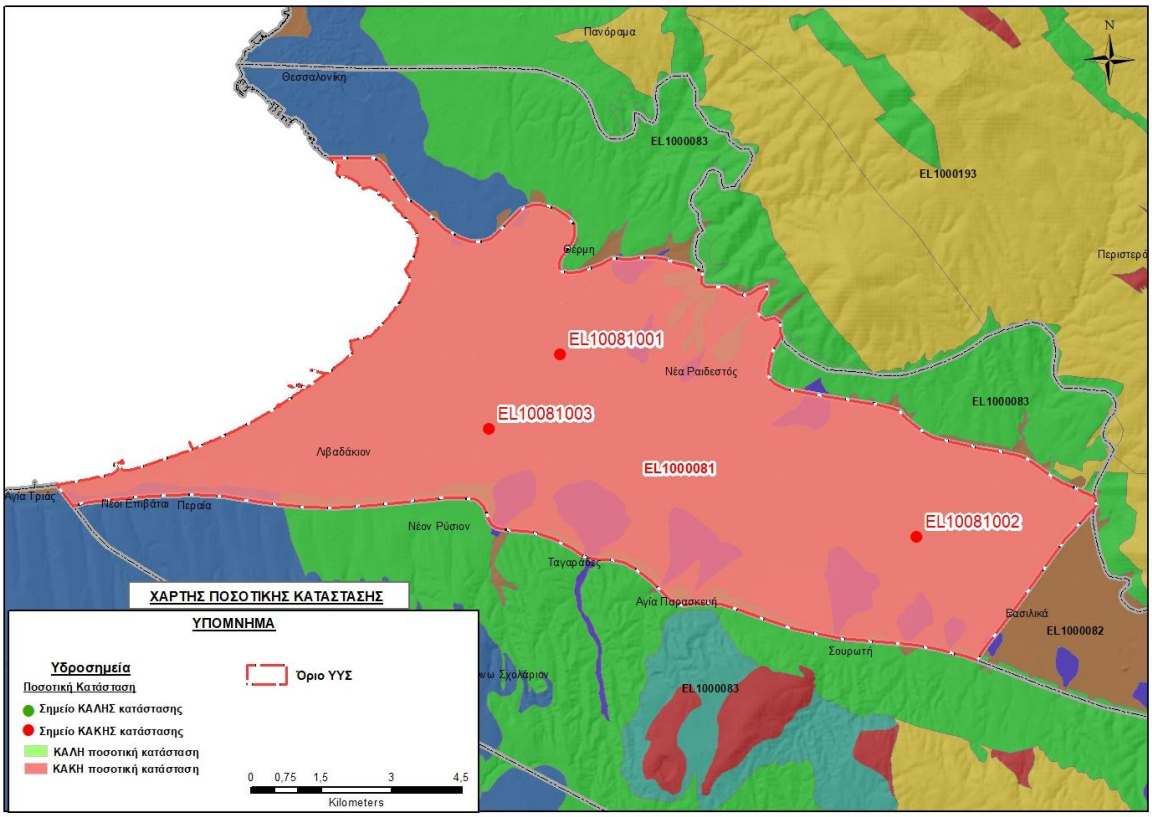
Στο πλαίσιο της παρούσας 2$^ης$ Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ οι μέσες ετήσιες απολήψεις υπολογίστηκαν σε **8,87 x10^6 m^3/y** με το μεγαλύτερο ποσοστό να καταλαμβάνει η άρδευση 5,18 x 10^6 m^3/y (58%).

Σύμφωνα με το 1^ο ΣΔΛΑΠ και τα στοιχεία του ΙΓΜΕ (Βεράνης Ν., 2010) καταγράφεται παράκτια υφαλμύρινση ιδιαίτερα στο δυτικό τμήμα με αυξημένες συγκεντρώσεις χλωριόντων. Επίσης παρουσιάζει διαχρονική πτώση στάθμης (1998-2004) με μέγιστη πτώση περί τα 10 m στην περιοχή των Βασιλικών.

Στην παρούσα 2^η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ,το ισοζύγιο εισροών – εκροών του συστήματος είναι **ελλειματικό**.

Αξιολόγηση- Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Με βάση την συναξιολόγηση όλων των ανωτέρω στοιχείων (τροφοδοσία, είδος υπόγειας υδροφορίας, παρατηρήσεις στάθμης, συνολικές αντλήσεις, ποιοτική κατάσταση), το υποσύστημα βρίσκεται σε **κακή** ποσοτική κατάσταση.



Εικόνα 8-30. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης Κάτω ρου Ανθεμούντα (EL10000081)

8.3.2 Υπόγειο Υδατικό Υποσύστημα Γαλαρινού - Γαλάτιστας (EL1000082)

Το κοκκώδες υποσύστημα Γαλαρινού - Γαλάτιστας (EL1000082) βρίσκεται στην λεκάνη απορροής του ποταμού Χαλκιδικής (ΛΑΠ EL1005) και καταλαμβάνει συνολική έκταση 40,21 km^2.

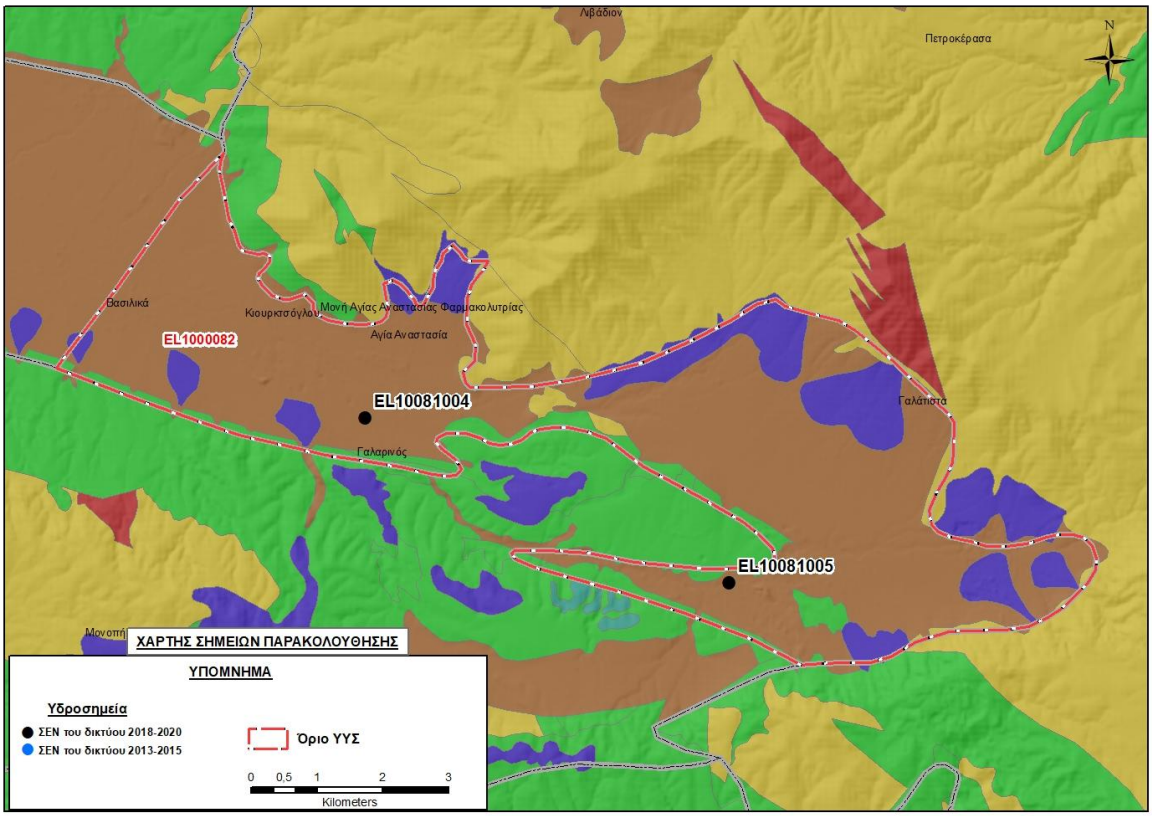
Το Υποσύστημα Γαλαρινού – Γαλάτιστας αναπτύσσεται στην περιοχή του Άνω ρου Ανθεμούντα από το κεντρικό τμήμα και τον οικισμό Γαλάτιστα και αποτελείται από Πλειστοκαινικές αποθέσεις που συνίστανται κυρίως από ριπίδια προσχώσεων και αναβαθμίδες. Τα ιζήματα αυτά βρίσκονται στη λοφώδη – πεδινή περιοχή στο δυτικό – κεντρικό τμήμα καθώς και στη λοφώδη περιοχή στην περιφέρεια του συστήματος. Αποτελούνται κυρίως από χαλίκια, αμμοχάλικες, κροκάλες, άμμους που εντοπίζονται κάτω από αργιλώδες κάλυμμα. Η υπόγεια υδροφορία των Πλειστοκαινικών αποθέσων χαρακτηρίζεται από ένα διαφορετικό πακέτο υδροφοριών. Πρόκειται για ένα ημιαρτεσιανό υδροφόρο σύστημα που τροφοδοτείται μέσω της διήθησης των υδάτων από τον φρεάτιο υδροφόρο ορίζοντα και μέσω πλευρικών μεταγγίσεων από απομακρυσμένες ζώνες τροφοδοσίας. Στο κέντρο της ιζηματογενούς λεκάνης και πιο συγκεκριμένα στην περιοχή του Γαλαρινού, το πάχος των υδροφοριών αυτών μειώνεται σημαντικά. Το βαθύτερο υδροφόρο σύστημα εντοπίζεται είτε σε αλλεπάλληλους υδροφόρους που διακόπτονται από ενδιάμεσα υδροστεγανά πετρώματα είτε σε εξαλλοιωμένα βασικά και υπερβασικά πετρώματα.

Το Υποσύστημα Γαλαρινού - Γαλάτιστας (EL1000082) εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία από άμεση κατείσδυση, από διηθήσεις επιφανειακών απορροών των ποταμών και των υδατορεμάτων, πλευρικές διηθήσεις των ρωγματικών σχηματισμών του Υπ. Χολομώντα (EL1000193) καθώς και επιστροφές άρδευσης, της τάξης των 8,09x10^6 m^3/y.

Οι μέσες ετήσιες απολήψεις από το σύστημα μέσω γεωτρήσεων, σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε (κεφ. 3.3) εκτιμώνται περί τα 2,07x10^6 m^3/y.

Σύμφωνα με την 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ το Υπ. Γαλαρινού - Γαλάτιστας (EL1000082) ταξινομήθηκε σε ΚΑΛΗ ποιοτική (χημική) και ΚΑΛΗ ποσοτική κατάσταση.

Το σύνολο των σημείων παρακολούθησης που λήφθησαν υπόψη για την ποσοτική και ποιοτική κατάσταση του ΥΥΣ παρουσιάζονται στον παρακάτω υδρολιθολογικό χάρτη όπου σημειώνονται και τα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος.



Εικόνα 8-31. Σημεία παρακολούθησης υπόγειου υδατικού συστήματος Γαλαρινού - Γαλάτιστας (EL10000082)

ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στα όρια του υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Γαλαρινού - Γαλάτιστας (EL1000082) συναντώνται 2 σημεία του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων με ποιοτικά δεδομένα για την περίοδο παρακολούθησης 2018-2020, με βάση τα οποία πραγματοποιείται η ποιοτική ταξινόμηση του ΥΥΣ. Επισημαίνεται ότι τα 2 υδροσημεία της περιόδου παρακολούθησης 2018-2020 είναι κοινά με αυτά της 1ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ καθώς και με αυτά του 1ου ΣΔΛΑΠ.

Υπολογισμός διαμέσου συγκέντρωσης ανά θέση. Για κάθε θέση δειγματοληψίας υπολογίζεται, με βάση τις υφιστάμενες χημικές αναλύσεις (2018-2020) και την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε, η διάμεση τιμή συγκέντρωσης (median) των παραμέτρων : pH, αγωγιμότητας, χλωριόντων, θειικών, νιτρικών, νιτρωδών, αμμωνιακών, αρσενικού, καδμίου, μόλυβδου, υδράργυρου, νικελίου, ολικού χρωμίου, αργιλίου, διαλελυμένου οξυγόνου, φωσφορικών αλάτων με βάση τα ΦΕΚ 3322/30-12-2011 και 2888Β 12/9/2016.

Πίνακας 8-33. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το Υπ. Γαλαρινού - Γαλάτιστας (EL1000082) (2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομα-σία (ΙΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. μS/cm	As μg/L	Cd* μg/L	Pb* μg/L	Hg* μg/L	Ni* μg/L	Cr* dissolved μg/L	Al μg/L	NH_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	Cl mg/L	SO_4 mg/L
EL10081004	EL10081008	ΘΕΡ27	7,9	732	5,0	1,0	5,00	0,50	5,0	8,0	43	0,060	18,3	0,06	39,0	17,0
EL10081005	EL10081007	ΘΕΡ29	7,8	797	5,0	1,0	5,00	0,50	5,0	5,0	19	0,060	28,6	0,06	28,4	38,0
ΑΑΤ			*6,5-9,5*	*2500*	*10,0*	*5,00*	*25,0*	*1,00*	*20,0*	*50,0*	*200*	*0,500*	*50,0*	*0,5*	*250,0*	*250,0*
75% ΑΑΤ				*1875*	*7,5*	*3,75*	*18,75*	*0,75*	*15,0*	*37,5*	*150*	*0,375*	*37,5*	*0,37*	*187,5*	*187,5*

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*

43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

**Οι τιμές των χημικών αναλύσεων είναι μικρότερες του ορίου ποσοτικοποίησης. Δεν παρατηρούνται υπερβάσεις τιμών στην παράμετρο.*

(Συνέχεια πίνακα)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία	DO	Total phosphates Phosphate	Τριχλωροαιθυλένιο	Τετραχλωροαιθυλένιο	Σ (Τριχλωροαιθυλένιο &Τετραχλωροαιθυλένιο)
EL10081004	EL10081008	ΘΕΡ27	6,38	-	-	-	-
EL10081005	EL10081007	ΘΕΡ29	5,82	-	-	-	-

Στο Υποσύστημα Γαλαρινού - Γαλάτιστας (EL1000082) υπάρχουν διαθέσιμες επιπλέον μετρήσεις ιχνοστοιχείων (εκτός όσων αναφέρονται στον ανωτέρω πίνακα) στα σημεία δειγματοληψίας για την περίοδο που εξετάζουμε. Στα σημεία δεν παρατηρείται τιμή ιχνοστοιχείου που υπερβαίνει τα όρια ποσιμότητας, για τα στοιχεία που δεν έχουν καθοριστεί ΑΑΤ.

Στους παρακάτω πίνακες δίνονται οι διάμεσες τιμές συγκέντρωσης ανά παράμετρο των σημείων παρακολούθησης του δικτύου κατά τη σύνταξη της 1ης Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ» καθώς και του 1ου ΣΔΛΑΠ.

Πίνακας 8-34. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το Υπ. Γαλαρινού - Γαλάτιστας (EL1000082) (1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2013-2015)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομα-σία (ΙΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. μS/cm	As μg/L	Cd μg/L	Pb μg/L	Hg μg/L	Ni μg/L	Cr dissolved μg/L	Al μg/L	NH_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	Cl mg/L	SO_4 mg/L
EL10081004	EL10081008	ΘΕΡ27	7,4	559	3,7	0,50	3,7	0,5	3,7	8,3	0,5	0,06	**20,5**	0,06	39,0	27,6
EL10081005	EL10081007	ΘΕΡ29	7,3	516	2,5	0,30	2,5		2,5	2,5	0,5	0,05	24,3	0,05	28,4	41,9
ΑΑΤ			***6,5-9,5***	***2500***	***10,0***	***5,00***	***25,0***	***1,00***	***20,0***	***50,0***	***200***	***0,500***	***50,0***	***0,5***	***250,0***	***250,0***
75% ΑΑΤ				***1875***	***7,5***	***3,75***	***18,75***	***0,75***	***15,0***	***37,5***	***150***	***0,375***	***37,5***	***0,37***	***187,5***	***187,5***

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*

43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

Πίνακας 8-35. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το Υπ. Γαλαρινού - Γαλάτιστας (1ο Σχέδιο Διαχείρισης - περίοδος μετρήσεων 2000-2008)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομα-σία (ΙΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. μS/cm	Cl mg/L	SO_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	NH_4 mg/L
EL10081004	EL10081008	ΘΕΡ27	8,6	790	37,3	23,3	9,9	0,05	0,260
EL10081005	EL10081007	ΘΕΡ29	8,4	925	23,1	36,3	10,6	0,05	0,260
ΑΑΤ			*6,5-9,5*	*2500*	*250,0*	*250,0*	*50,0*	*0,5*	*0,500*
75% ΑΑΤ				*1875*	*187,5*	*187,5*	*37,5*	*0,37*	*0,375*

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*
43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

Διάγνωση – αξιολόγηση τάσεων ρύπανσης

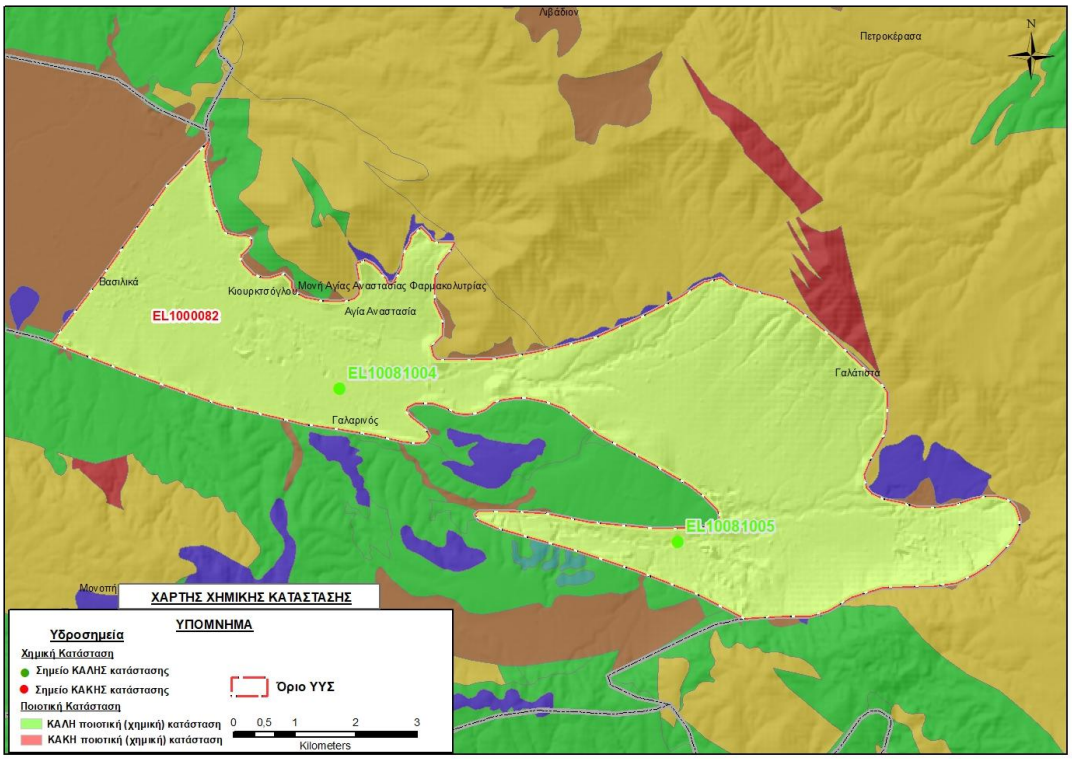
Με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία δεν καταγράφονται ενδείξεις ρύπανσης στο σύστημα.

Αξιολόγηση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Από τα χημικά δεδομένα της τρέχουσας διαχειριστικής περιόδου 2018-2020 δεν προκύπτουν υπερβάσεις των ΑΑΤ σε καμία παράμετρο. Η ποιοτική (χημική) κατάσταση του συστήματος χαρακτηρίζεται **καλή**.

Παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Το υποσύστημα Γαλαρινού - Γαλάτιστας (EL1000082) βρίσκεται σε **καλή** χημική κατάσταση. Το πολύγωνο του υπόγειου υδατικού συστήματος θα χρωματισθεί με πράσινο χρώμα και τα σημεία δειγματοληψίας χωρίς υπέρβαση των Ανώτερων Αποδεκτών Τιμών με πράσινη κουκίδα.

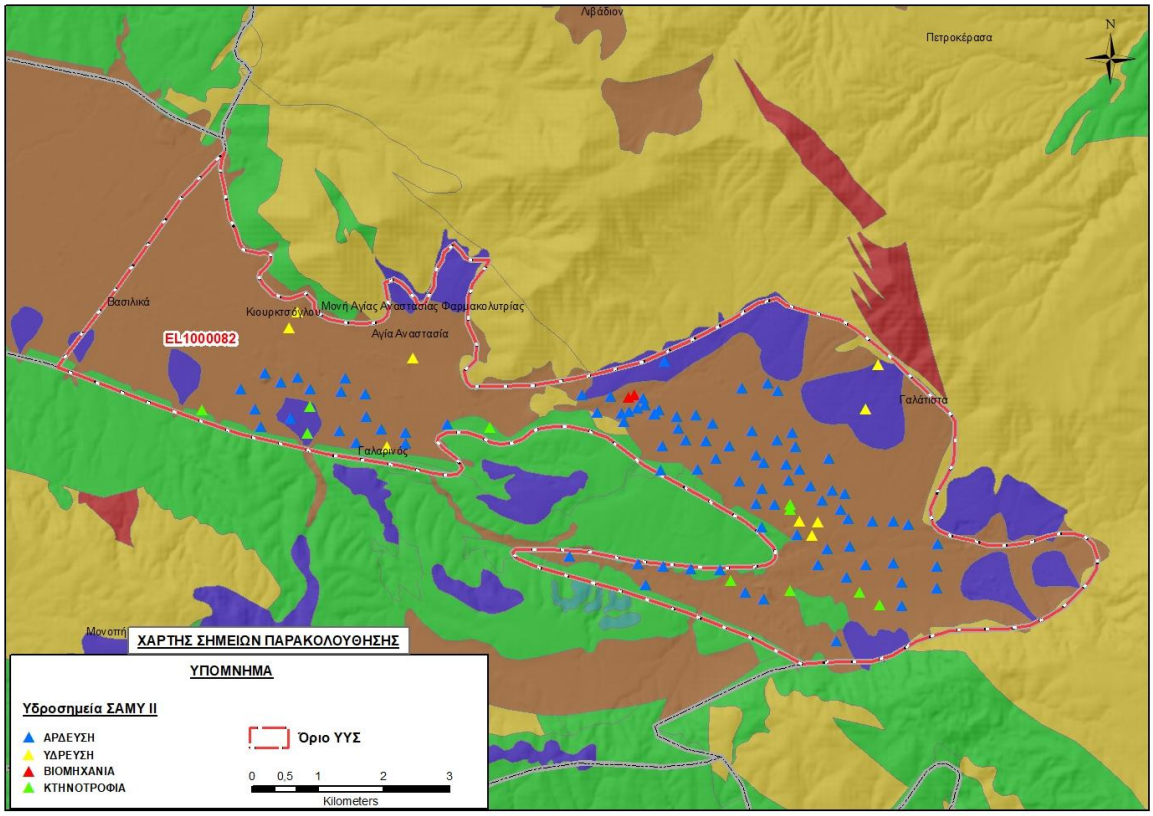


Εικόνα 8-32. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Γαλαρινού - Γαλάτιστας (EL10000082)

ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στοιχεία προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ) – ΕΜΣΥ – Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ

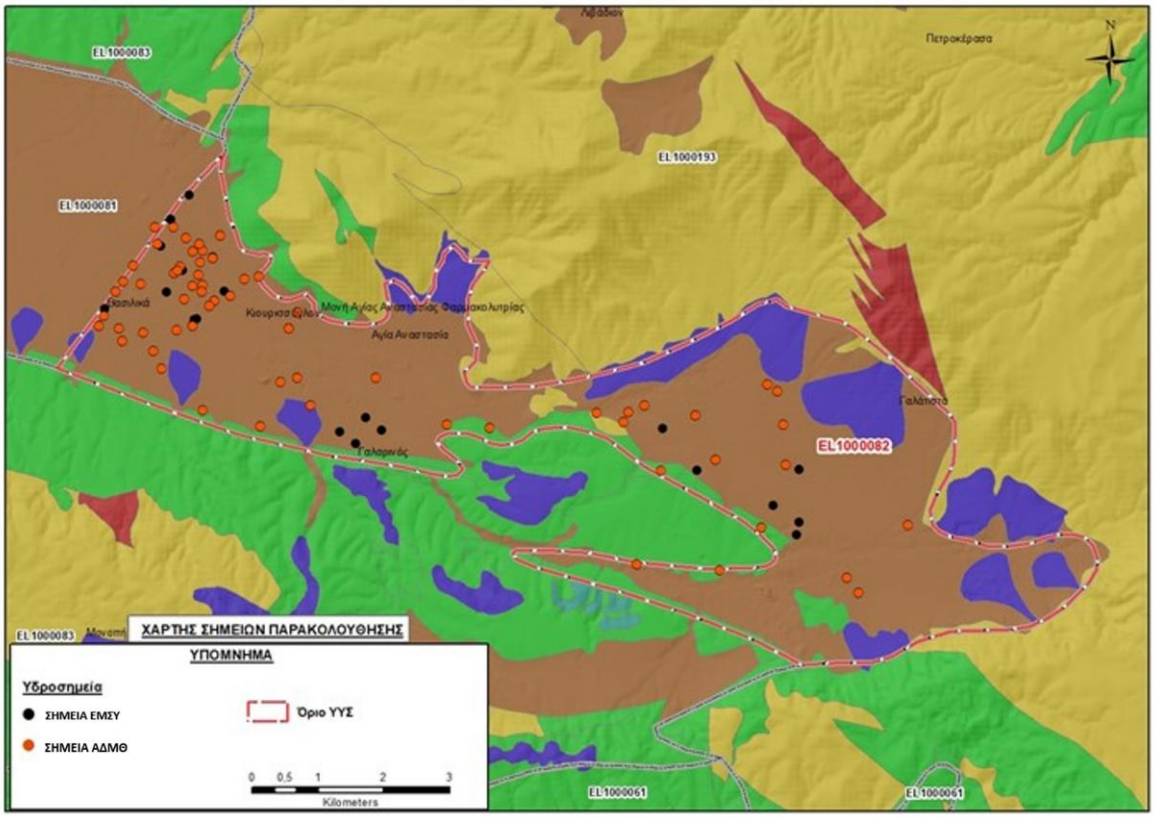
Στο υποσύστημα Γαλαρινού - Γαλάτιστας στα πλαίσια του προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ), έχουν καταγραφεί 111 υδροσημεία, τα οποία είναι στο σύνολό του ενεργά κι έχουν διατρηθεί σε βάθος από 9,0m έως 280m. Δεν υπάρχει καταχωρημένη η απολήψιμη ποσότητα. Το μεγαλύτερο ποσοστό των υδροσημείων, περίπου 81%, (90 υδροσημεία) χρησιμοποιούνται για αρδευτική χρήση και ακολουθεί η κτηνοτροφία (9%), η υδρευτική χρήση (8%) και η βιομηχανική χρήση (~2%).



Εικόνα 8-33. Χάρτης χωρικής κατανομής των απογεγραμμένων υδρογεωτρήσεων του υπόγειου υδατικού συστήματος Γαλαρινού - Γαλάτιστας (EL10000082), κλίμακας 1:50.000 σε προσαρμογή. Στο υπόμνημα διακρίνονται οι γεωτρήσεις άρδευσης, ύδρευσης, βιομηχανικής χρήσης, κτηνοτροφικής και άλλης χρήσης (ΣΑΜΥ ΙΙ – ΕΑΓΜΕ 2020).

Στα πλαίσια του ΕΜΣΥ έχουν αδειοδοτηθεί 35 υδροσημεία, εκ των οποίων τα 24 είναι ενεργά. Έχουν διατρηθεί σε βάθος από 90,0m έως 220m, και αντλούνται με παροχή που κυμαίνεται από 500 έως 58.320 m^3/y.

Από τα στοιχεία που διατέθηκαν από τη Δ/νση Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ, έχουν αδειοδοτηθεί 67 υδροσημεία εκ των οποίων τα 28 έχουν λάβει κωδικό ΕΜΣΥ. Έχουν διατρηθεί σε βάθος από 10,0m έως 360m, και η ποσότητα που αντλείται ετησίως από τα υδροσημεία ανέρχεται σε 5.655.856 m^3/y. Το μεγαλύτερο ποσοστό των υδροσημείων, περίπου 89%, (60 υδροσημεία) χρησιμοποιούνται για αρδευτική χρήση και ακολουθεί η υδρευτική χρήση (6%), η πολλαπλή χρήση (6%) και το υπόλοιπο ποσοστό (~5%) καταλαμβάνει η κτηνοτροφική χρήση.

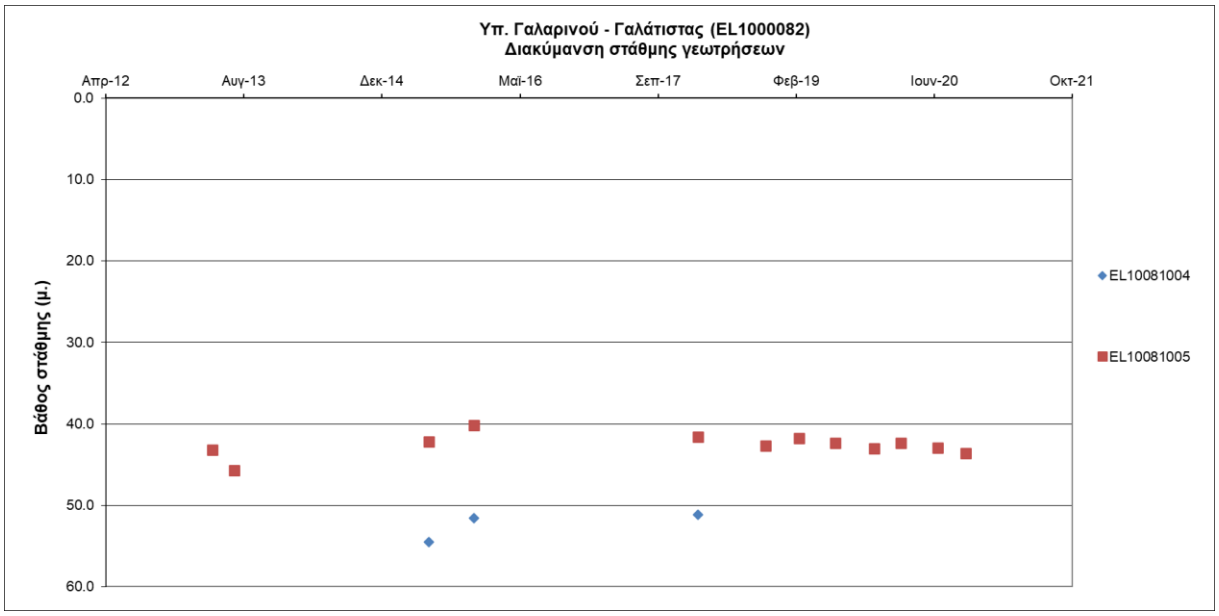


Εικόνα 8-34. Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ και του ΕΜΣΥ Υπ. Γαλαρινού - Γαλάτιστας (EL10000082)

Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος – Διάγνωση τάσεων

Στα όρια του υποσυστήματος Γαλαρινού - Γαλάτιστας (EL1000082) συναντώνται 2 σημεία του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων (περίοδος παρακολούθησης 2018-2020). Για την αξιολόγηση της ποσοτικής κατάστασης του ΥΥΣ λαμβάνονται επίσης υπόψη τα ποσοτικά δεδομένα του δικτύου παρακολούθησης (περιόδου 2013-2015), της καταγραφής του ΙΓΜΕ (περιόδου 2000-2008).

Δίδονται στη συνέχεια χαρακτηριστικά διαγράμματα μέτρησης στάθμης σε γεωτρήσεις του υπόγειου υδατικού συστήματος. Τα σημεία του δικτύου παρακολούθησης της περιόδου 2013-2015 καθώς και της περιόδου του 1ου ΣΔΛΑΠ σημειώνονται με αστερίσκο (*).



Σχήμα 8-12. Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης γεωτρήσεων Υπ. Γαλαρινού - Γαλάτιστας (EL1000082)

Από τα στοιχεία του διαγράμματος του προηγούμενου σχήματος προκύπτουν τα ακόλουθα:

- Στο σημείο EL10081004, καταγράφεται άνοδος της στάθμης στο σύνολο της χρονοσειράς από το έτος 2013 έως το έτος 2020, με δεδομένα από τρεις μετρήσεις (σημείο ΚΑΛΗΣ κατάστασης).
- Στο σημείο EL10081005, καταγράφεται άνοδος με εποχικές διακυμάνσεις στο σύνολο της χρονοσειράς από το έτος 2013 έως το έτος 2020 (σημείο ΚΑΛΗΣ κατάστασης).

Επίσης σύμφωνα με το 1ο ΣΔΛΑΠ αναφέρεται ότι καταγράφεται μία ικανοποιητική ισορροπία μεταξύ των ανανεώσιμων αποθεμάτων και των καταναλώσεων, η οποία εκφράζεται με την καταγραφή σταθερής πιεζομετρικής στάθμης ή μικρής αύξησης αυτής.

Εκτίμηση Τροφοδοσίας – Εκφόρτισης Συστήματος – Αντλήσεις

Το Υποσύστημα Γαλαρινού - Γαλάτιστας (EL1000082) εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία από άμεση κατείσδυση, από διηθήσεις επιφανειακών απορροών των ποταμών και των υδατορεμάτων, πλευρικές διηθήσεις των ρωγματικών σχηματισμών του Υπ. Χολομώντα (EL1000193) καθώς και επιστροφές άρδευσης, της τάξης των 8,09x10^6 m^3/y.

Στην 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ εκτιμήθηκε η τροφοδοσία για το σύνολο του ΥΥΣ σε 33,60 x10^6 m^3/y και οι μέσες ετήσιες απολήψεις εκτιμήθηκαν σε 37,02 x10^6 m^3/y, με 25,32 m^3/y να αντιστοιχούν στην άρδευση, 9,71 m^3/y στην ύδρευση και 1,77 m^3/y στην βιομηχανία. Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης αναθεώρησης πραγματοποιήθηκε επανεκτίμηση της τροφοδοσίας του συστήματος με βάση τους συντελεστές κατείσδυσης του μετεωρικού νερού στα πετρώματα της περιοχής, όπως έχουν καθοριστεί στον Πίνακα του Παραρτήματος ΙΙΙ του Παραδοτέου «Επικαιροποίηση της Μεθοδολογίας ανάλυσης ανθρωπογενών πιέσεων και των επιπτώσεων τους στα επιφανειακά και στα υπόγεια υδατικά συστήματα», (2022).

Για τους υπολογισμούς χρησιμοποιήθηκε η μέση ετήσια βροχόπτωση, όπως προέκυψε από την επεξεργασία υδρολογικών δεδομένων που έγινε στο πλαίσιο του Παραδοτέου Π3.1 “Επικαιροποίηση Εργαλείων Διαχείρισης – Συγκέντρωση δεδομένων και συμπλήρωση χρονοσειρών»της παρούσας 2ης Αναθεώρησης. Η τιμή εφαρμογής είναι 494,66 mm/y.

Επίσης στον ακόλουθο Πίνακα δίδονται οι επιμέρους εκτάσεις των διαφορετικών υδρολιθολογικών σχηματισμών και υπολογίζονται, ο όγκος βροχής κατά περίπτωση και ο επιμέρους και συνολικός όγκος νερού κατείσδυσης.

Πίνακας 8-36. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του Υπ. Γαλαρινού - Γαλάτιστας (EL1000082)

Υδρολιθολογικός σχηματισμός	Έκταση σχηματισμού (m^2)	Μέση Ετήσια Βροχόπτωση (m)	Όγκος βροχής στην επιφάνεια του ΥΥΣ (m^3)	Συντελεστής κατείσδυσης	Όγκος νερού κατείσδυσης (m^3)
A2	987.661,70	0,49466	488.560,16	0,03	14.656,80
P3	3.127.295,48	0,49466	1.546.958,81	0,05	77.347,94
P2	30.286.974,20	0,49466	14.981.859,58	0,15	2.247.278,94
P2	3.265,97	0,49466	1.615,56	0,25	403,89
P2	5.802.421,900	0,49466	2.870.246,12	0,20	574.049,22
Σύνολο	40.207.619,25				2.913.736,80

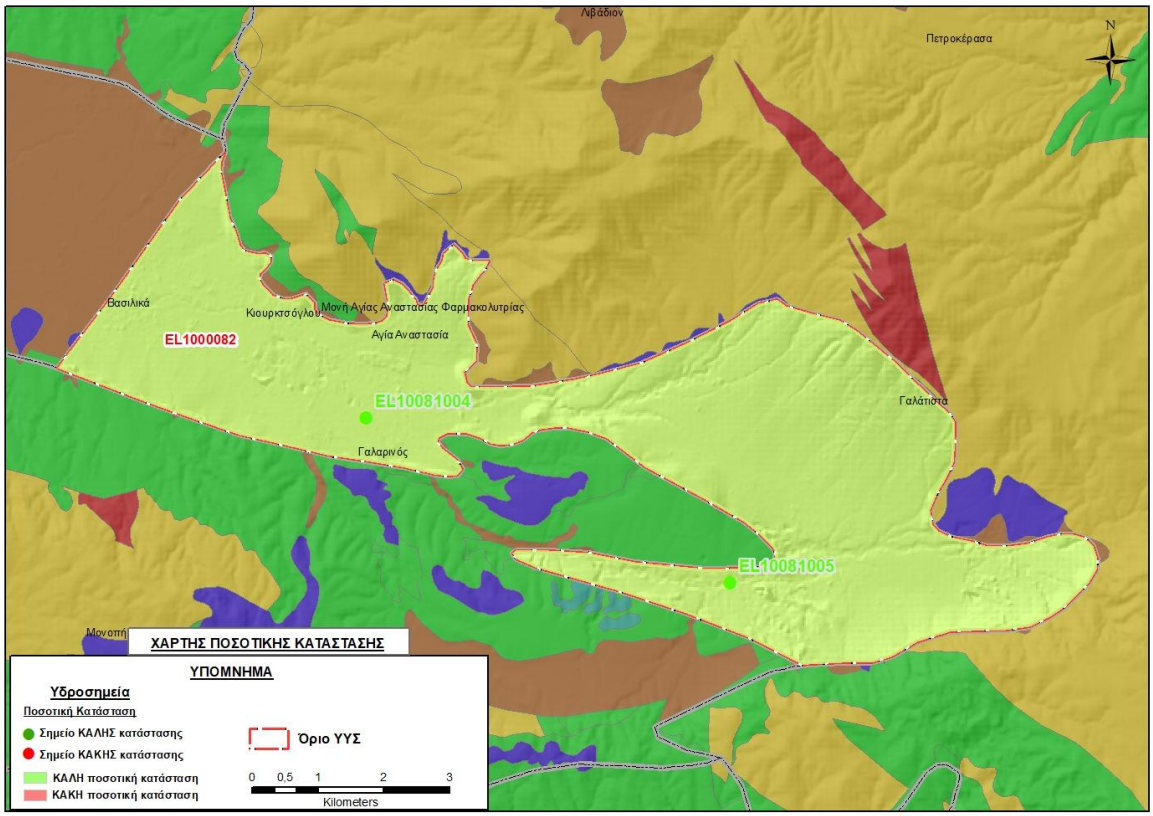
Από τον προηγούμενο πίνακα προκύπτει ένας δυνητικός όγκος άμεσης κατείσδυσης νερού στο υποσύστημα της τάξης των $2,91x10^6 m^3$. Λαμβάνοντας υπόψη και τη διήθηση των επιφανειακών νερών, τη διήθηση ποσοστού νερού από επιστροφές άρδευσης και τις πλευρικές διηθήσεις από το γειτονικό ΥΥΣ εκτιμάται ότι η τροφοδοσία του Υπ. Γαλαρινού - Γαλάτιστας είναι της τάξης των **$8,09 x10^6 m^3$**.

Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ οι μέσες ετήσιες απολήψεις υπολογίστηκαν σε **$2,07 x10^6 m^3/y$** με το μεγαλύτερο ποσοστό να καταλαμβάνει η άρδευση με $1,81 x 10^6 m^3/y$ (91%) και ακολουθεί η κτηνοτροφία (~4%) και το υπόλοιπο ποσοστό καταλαμβάνουν η βιομηχανία και ύδρευση.

Στην παρούσα 2η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ,το ισοζύγιο εισροών – εκροών του συστήματος είναι **πλεονασματικό**.

Αξιολόγηση- Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Με βάση την συναξιολόγηση όλων των ανωτέρω στοιχείων (τροφοδοσία, είδος υπόγειας υδροφορίας, παρατηρήσεις στάθμης, συνολικές αντλήσεις, ποιοτική κατάσταση), το υποσύστημα βρίσκεται σε **καλή** ποσοτική κατάσταση.



Εικόνα 8-35. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης Υπ. Γαλαρινού - Γαλάτιστας (EL10000082)

8.3.3 Υπόγειο Υδατικό Υποσύστημα Θέρμης – Ν. Ρυσίου (EL1000083)

Το κοκκώδες υποσύστημα Θέρμης – Ν. Ρυσίου (EL1000083) βρίσκεται στην λεκάνη απορροής του ποταμού Χαλκιδικής (ΛΑΠ EL1005) και καταλαμβάνει συνολική έκταση 184,47 km^2.

Το Υποσύστημα Θέρμης – Ν. Ρυσίου εντοπίζεται στο βόρειο και νότιο τμήμα του συστήματος Ανθεμούντα και αποτελείται από Νεογενείς και Μειοκαινικές αποθέσεις. Οι σχηματισμοί αυτοί έχουν πολύ μικρή υδροπερατότητα με εξαίρεση τα σώματα τραβερτίνη και τις κροκαλοπαγείς ενστρώσεις. Ειδικότερα το βόρειο τμήμα του υποσυστήματος αποτελείται από μια ψαμμιτομαργαική σειρά σε εναλλαγές με σειρά ερυθρών αργίλων ενώ στο νότιο τμήμα εμφανίζονται πολύμικτα κροκαλοπαγή με ιλυοαμμώδες συνδετικό υλικό, μάργες και άργιλοι. Οι υδρογεωλογικές συνθήκες χαρακτηρίζονται από μικρή έως μέτρια υδροφορία με εγκλωβισμένα υδροφόρα στρώματα φακοειδούς μορφής με δυσμενείς συνθήκες τροφοδοσίας.

Το Υποσύστημα Θέρμης – Ν. Ρυσίου (EL1000083) εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία από άμεση κατείσδυση, από διηθήσεις επιφανειακών απορροών των ποταμών και των υδατορεμάτων, πλευρικές διηθήσεις των ρωγματικών σχηματισμών του Υπ. Χολομώντα (EL1000193) καθώς και επιστροφές άρδευσης, της τάξης των 15,54x10^6 m^3/y.

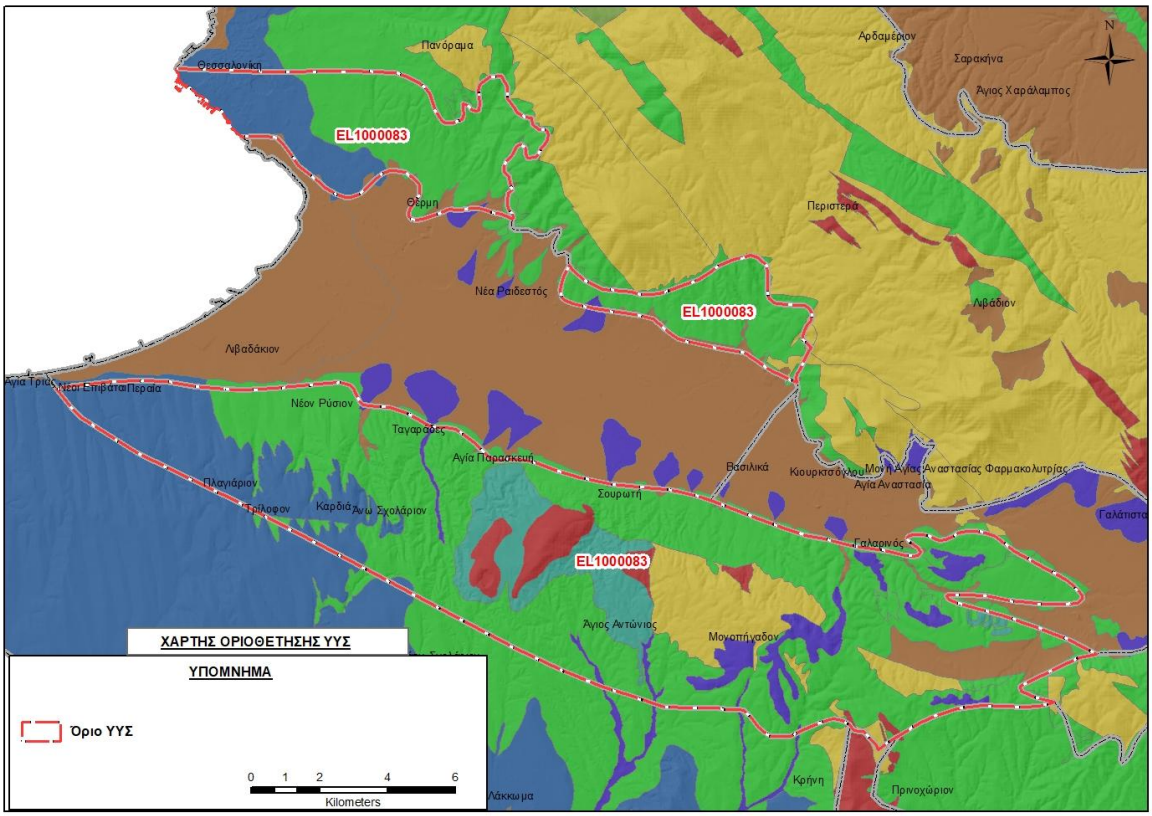
Οι μέσες ετήσιες απολήψεις από το σύστημα μέσω γεωτρήσεων, σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε (κεφ. 3.3) εκτιμώνται περί τα 6,42x10^6 m^3/y.

Σύμφωνα με την 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ το Υπ. Θέρμης – Ν. Ρυσίου (EL1000083) ταξινομήθηκε σε ΚΑΛΗ ποιοτική (χημική) και ΚΑΛΗ ποσοτική κατάσταση.

Στο Υπ. Θέρμης – Ν. Ρυσίου (EL1000083) δεν περιλαμβάνονται σημεία του δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων για την περίοδο παρακολούθησης 2013-2015 και 2018-2020.

Κατά την 1η Αναθεώρηση η ποιοτική (χημική) και ποσοτική αξιολόγηση του συστήματος έγινε με βάση κυρίως βιβλιογραφικά δεδομένα.

Στον ακόλουθο υδρολιθολογικό χάρτη σημειώνονται τα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος.



Εικόνα 8-36. Όρια υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Θέρμης – Ν. Ρυσίου (EL1000083)

ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στα όρια του υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Θέρμης – Ν. Ρυσίου (EL1000083) δεν συναντώνται σημεία του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων με ποιοτικά δεδομένα για την περίοδο παρακολούθησης 2018-2020. Για το λόγο αυτό έγινε επαναξιολόγηση των στοιχείων που είχαν αξιολογηθεί κατά το 1ο ΣΔΛΑΠ, με συνεκτίμηση των δεδομένων και τάσεων που προέκυψαν για τα γειτονικά συστήματα, καθώς και των κοινωνικο-οικονομικών εξελίξεων που επηρέασαν τις απολήψεις υπόγειων νερών τα τελευταία χρόνια.

Σύμφωνα με το ΣΔΛΑΠ και το ΙΓΜΕ (2010), στο υποσύστημα καταγράφεται αυξημένη συγκέντρωση Fe, Mn, B, As, Cl, Na και H_2S. Οι αυξημένες αυτές τιμές οφείλονται στην παρουσία γεωθερμικών ρευστών που εντοπίζονται κατά μήκος του ρήγματος Ανθεμούντα.

Διάγνωση – αξιολόγηση τάσεων ρύπανσης

Εξαιτίας της έλλειψης υδροσημείων δεν μπορεί να γίνει διάγνωση τάσεων.

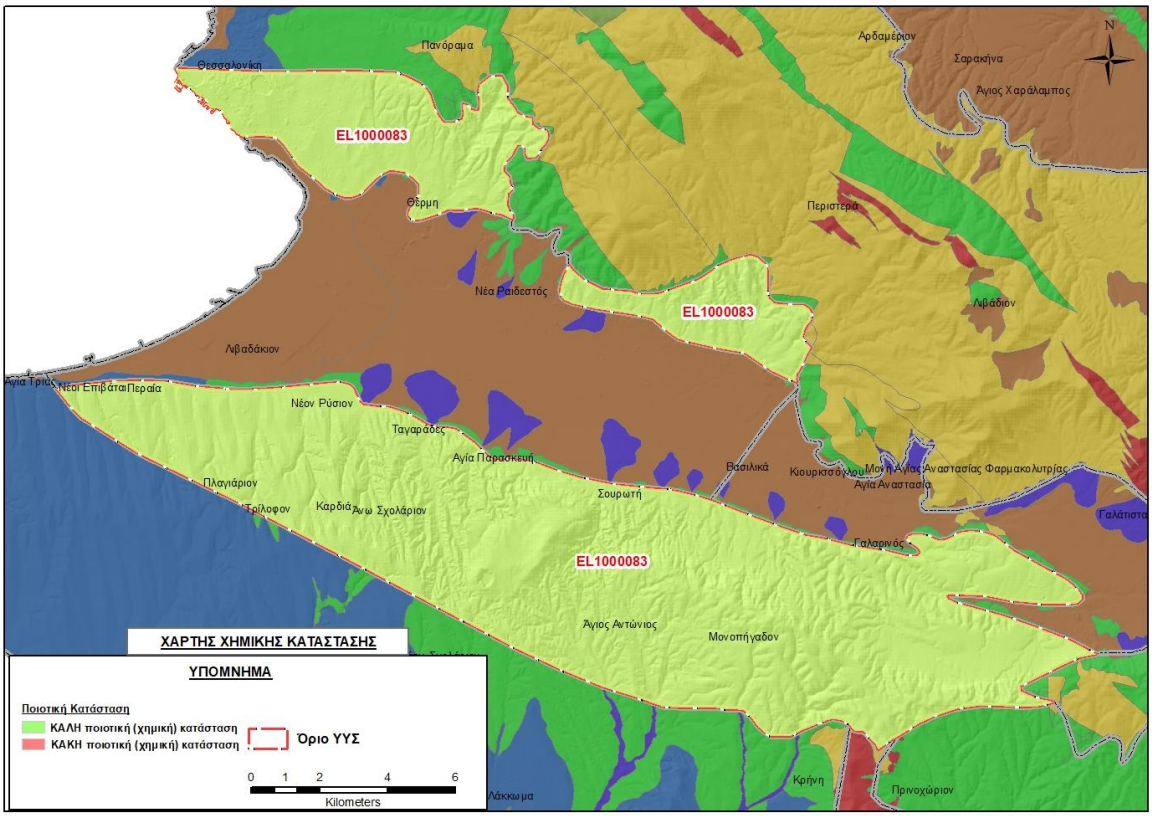
Αξιολόγηση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Η αξιολόγηση της ποιοτικής (χημικής) κατάστασης του Υπ. Θέρμης – Ν. Ρυσίου (EL10000083), καθώς δεν συναντώνται σημεία του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων με ποιοτικά δεδομένα για την περίοδο παρακολούθησης 2018-2020, πραγματοποιείται από την συνεκτίμηση των δεδομένων και τάσεων που προέκυψαν για τα γειτονικά συστήματα, καθώς και των κοινωνικο-οικονομικών εξελίξεων που επηρέασαν τις απολήψεις υπόγειων νερών τα τελευταία χρόνια.

Παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Η ποιοτική (χημική) κατάσταση του Υπ. Θέρμης – Ν. Ρυσίου (EL10000083) με βάση την 1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ χαρακτηρίζεται **καλή**.

Με βάση το γεγονός ότι στο υποσύστημα από την 1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ δεν έχει αλλάξει το καθεστώς των διάχυτων και επιφανειακών σημειακών πιέσεων **εκτιμάται** ότι το ΥΥΣ βρίσκεται σε **καλή** ποιοτική (χημική) κατάσταση. Το πολύγωνο του υπόγειου υδατικού συστήματος θα χρωματισθεί με πράσινο χρώμα.

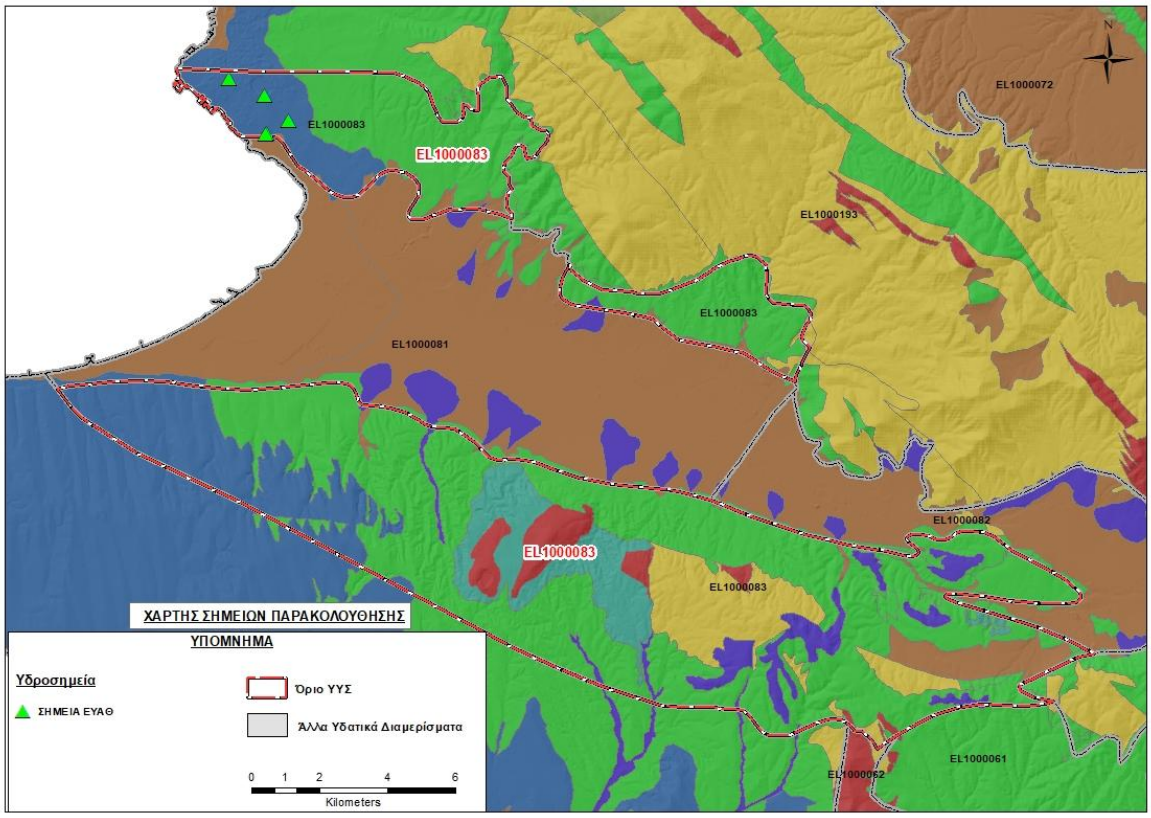


Εικόνα 8-37. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Θέρμης – Ν. Ρυσίου (EL10000083)

ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

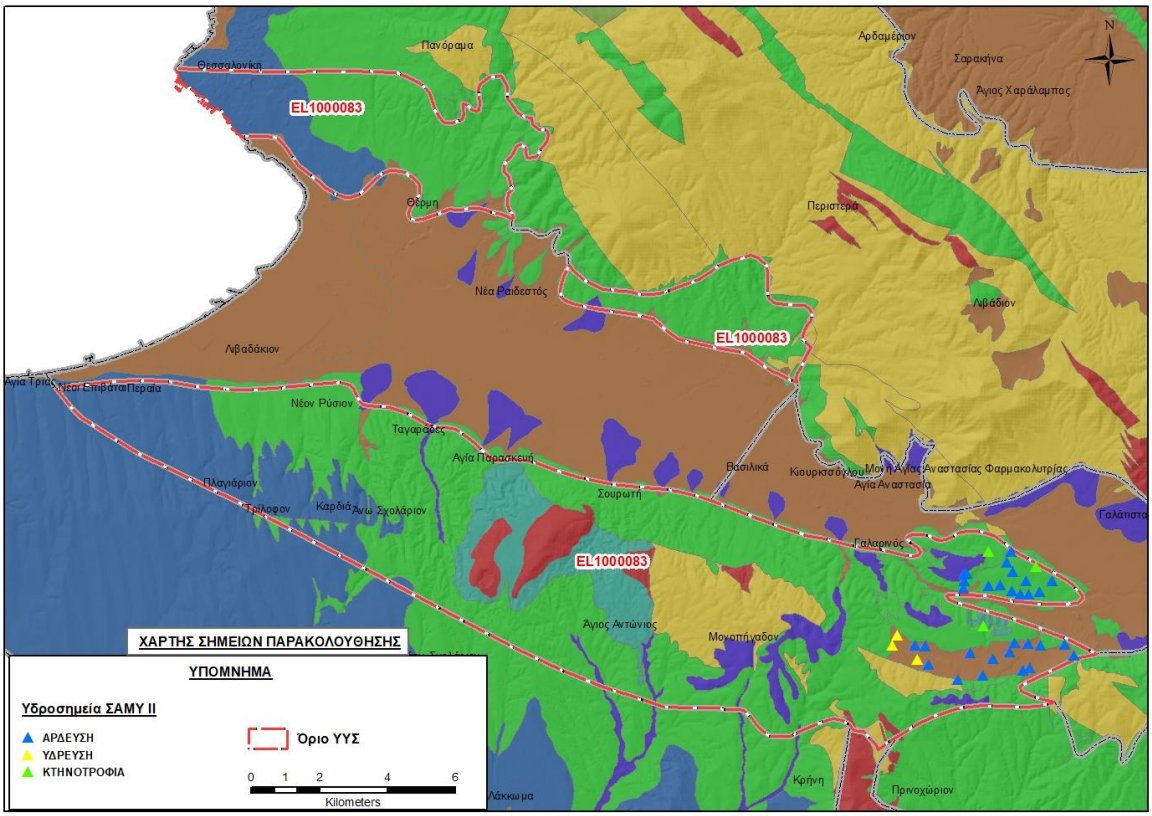
Στοιχεία προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ) – ΕΜΣΥ – Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ – ΕΥΑΘ Α.Ε.

Παράλληλα, παραχωρήθηκαν από την ΕΥΑΘ ΑΕ πρόσθετα δεδομένα υδροσημείων προς συναξιολόγηση, πέραν αυτών του δικτύου παρακολούθησης. Οι θέσεις των υδροσημείων αυτών απεικονίζονται στον ακόλουθο χάρτη και εντοπίζονται στο βορειοδυτικό παράκτιο τμήμα του υποσυστήματος. Στο δίκτυο της ΕΥΑΘ Α.Ε. περιλαμβάνονται 5 υδροσημεία εκ των οποίων κανένα δεν είναι πλέον ενεργό. Έχουν διατρηθεί σε βάθος από 152m έως 999m και κατά το παρελθόν αντλούνταν για υδρευτική χρήση. Δεν υπάρχουν μετρήσεις των ποιοτικών παραμέτρων ούτε της ποσότητας άντλησης.



Εικόνα 8-38. Σημεία παρακολούθησης της ΕΥΑΘ ΑΕ στο υπόγειο υδατικό υποσύστημα Θέρμης – Ν. Ρυσίου (EL1000083)

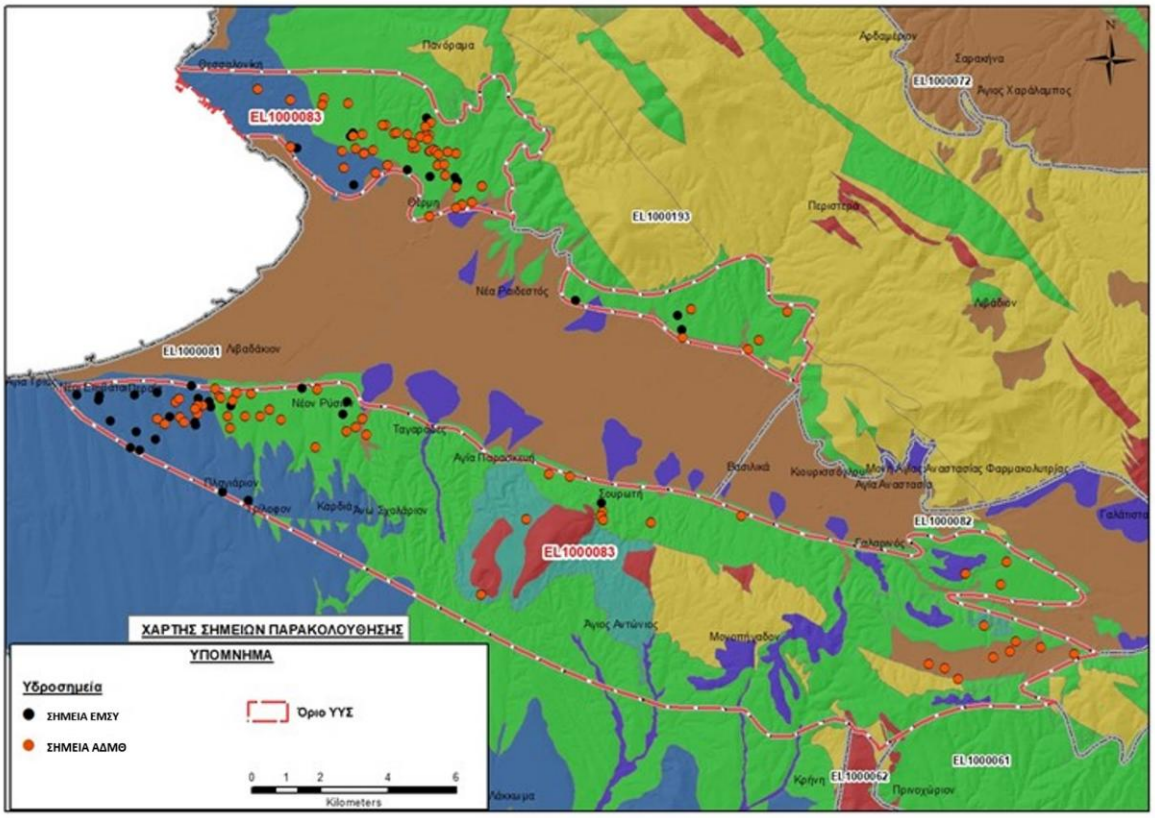
Στο υποσύστημα Θέρμης – Ν. Ρυσίου στα πλαίσια του προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ), έχουν καταγραφεί 40 υδροσημεία, εκ των οποίων τα 36 είναι ενεργά και συγκεντρώνονται στο ανατολικό τμήμα του συστήματος. Έχουν διατρηθεί σε βάθος από 70,0m έως 300m. Δεν υπάρχει καταχωρημένη η απολήψιμη ποσότητα. Το μεγαλύτερο ποσοστό των υδροσημείων, περίπου 83%, (30 υδροσημεία) χρησιμοποιούνται για αρδευτική χρήση και ακολουθεί η υδρευτική χρήση (~8%) και η κτηνοτροφία (~8%).



Εικόνα 8-39. Χάρτης χωρικής κατανομής των απογεγραμμένων υδρογεωτρήσεων του υπόγειου υδατικού συστήματος Θέρμης – Ν. Ρυσίου (EL10000083), κλίμακας 1:50.000 σε προσαρμογή. Στο υπόμνημα διακρίνονται οι γεωτρήσεις άρδευσης, ύδρευσης και κτηνοτροφικής χρήσης (ΣΑΜΥ ΙΙ – ΕΑΓΜΕ 2020).

Στα πλαίσια του ΕΜΣΥ έχουν αδειοδοτηθεί 30 υδροσημεία, εκ των οποίων τα 9 είναι ενεργά. Έχουν διατρηθεί σε βάθος από 90,0m έως 300m, και αντλούνται με παροχή που κυμαίνεται από 1800 έως 26.580 m^3/y.

Από τα στοιχεία που διατέθηκαν από τη Δ/νση Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ, έχουν αδειοδοτηθεί 29 υδροσημεία και στο σύνολό τους έχουν λάβει κωδικό ΕΜΣΥ. Έχουν διατρηθεί σε βάθος από 60,0m έως 300m, και η ποσότητα που αντλείται ετησίως από τα υδροσημεία ανέρχεται σε 571.350 m^3/y. Το μεγαλύτερο ποσοστό των υδροσημείων, περίπου 52%, (15 υδροσημεία) χρησιμοποιούνται για αρδευτική χρήση και ακολουθεί η υδρευτική χρήση (31%), η κτηνοτροφική χρήση (~14%) και το υπόλοιπο ποσοστό καταλαμβάνει η πολλαπλή χρήση (~3%, ύδρευση-άρδευση).



Εικόνα 8-40. Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ και του ΕΜΣΥ Υπ. Θέρμης – Ν. Ρυσίου (EL1000083)

Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος – Διάγνωση τάσεων

Στα όρια του υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Θέρμης – Ν. Ρυσίου (EL1000083) δεν συναντώνται σημεία του δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων για τις περιόδους παρακολούθησης 2013-2015 και 2018-2020.

Στα πλαίσια του 1ου ΣΔΛΑΠ, στο υποσύστημα δεν καταγράφεται μεταβολή στάθμης και βρίσκεται σε καλή ποσοτική κατάσταση.

Οι μέσες ετήσιες απολήψεις από το σύστημα μέσω γεωτρήσεων, σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε (κεφ. 3.3) εκτιμώνται περί τα 6,42 x10^6 m^3/y, με 2,67 x10^6 m^3/y να αντιστοιχούν στην ύδρευση, 2,66 x10^6 m^3/y στην άρδευση, 0.98 x10^6 m^3/y στην βιομηχανία και 0,09 x10^6 m^3/υ στην κτηνοτροφία.

Εξαιτίας της έλλειψης συνεχούς μακροχρόνιας χρονοσειράς δεν μπορεί να γίνει διάγνωση τάσεων.

Εκτίμηση Τροφοδοσίας – Εκφόρτισης Συστήματος – Αντλήσεις

Το Υποσύστημα Θέρμης – Ν. Ρυσίου (EL1000083) εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία από άμεση κατείσδυση, από διηθήσεις επιφανειακών απορροών των ποταμών και των υδατορεμάτων, πλευρικές διηθήσεις των ρωγματικών σχηματισμών του Υπ. Χολομώντα (EL1000193) καθώς και επιστροφές άρδευσης, της τάξης των 15,54x10^6 m^3/y.

Στην 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ εκτιμήθηκε η τροφοδοσία για το σύνολο του ΥΥΣ σε 33,60 x10^6 m^3/y και οι μέσες ετήσιες απολήψεις εκτιμήθηκαν σε 37,02 x10^6 m^3/y, με 25,32 m^3/y να αντιστοιχούν στην άρδευση, 9,71 m^3/y στην ύδρευση και 1,77 m^3/y στην βιομηχανία. Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης αναθεώρησης πραγματοποιήθηκε επανεκτίμηση της τροφοδοσίας του

συστήματος με βάση τους συντελεστές κατείσδυσης του μετεωρικού νερού στα πετρώματα της περιοχής, όπως έχουν καθοριστεί στον Πίνακα του Παραρτήματος ΙΙΙ του Παραδοτέου «Επικαιροποίηση της Μεθοδολογίας ανάλυσης ανθρωπογενών πιέσεων και των επιπτώσεων τους στα επιφανειακά και στα υπόγεια υδατικά συστήματα», (2022).

Για τους υπολογισμούς χρησιμοποιήθηκε η μέση ετήσια βροχόπτωση, όπως προέκυψε από την επεξεργασία υδρολογικών δεδομένων που έγινε στο πλαίσιο του Παραδοτέου Π3.1 «Επικαιροποίηση Εργαλείων Διαχείρισης – Συγκέντρωση δεδομένων και συμπλήρωση χρονοσειρών» της παρούσας 2ης Αναθεώρησης. Η τιμή εφαρμογής είναι 446,47 mm/y.

Επίσης στον ακόλουθο Πίνακα δίδονται οι επιμέρους εκτάσεις των διαφορετικών υδρολιθολογικών σχηματισμών και υπολογίζονται, ο όγκος βροχής κατά περίπτωση και ο επιμέρους και συνολικός όγκος νερού κατείσδυσης.

Πίνακας 8-37. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του Υπ. Θέρμης – Ν. Ρυσίου (EL1000083)

Υδρολιθολογικός σχηματισμός	Έκταση σχηματισμού (m^2)	Μέση Ετήσια Βροχόπτωση (m)	Όγκος βροχής στην επιφάνεια του ΥΥΣ (m^3)	Συντελεστής κατείσδυσης	Όγκος νερού κατείσδυσης (m^3)
A2	13.271.211,26	0,44677	5.925.188,41	0,03	177.755,65
P3	104.079.024,06	0,44677	46.468.089,08	0,05	2.323.404,45
P2	26.595.058,37	0,44677	11.873.877,11	0,12	1.424.865,25
P2	15.096.845,17	0,44677	6.740.277,91	0,15	1.011.041,69
P2	11.953.790,22	0,44677	5.337.000,36	0,25	1.334.250,09
P2	7.513.363,63	0,44677	3.354.486,21	0,20	670.879,24
K1	5.966.313,57	0,44677	2.663.775,84	0,50	1.331.887,92
Σύνολο	184.475.606,28		82.363.694,91		8.274.102,30

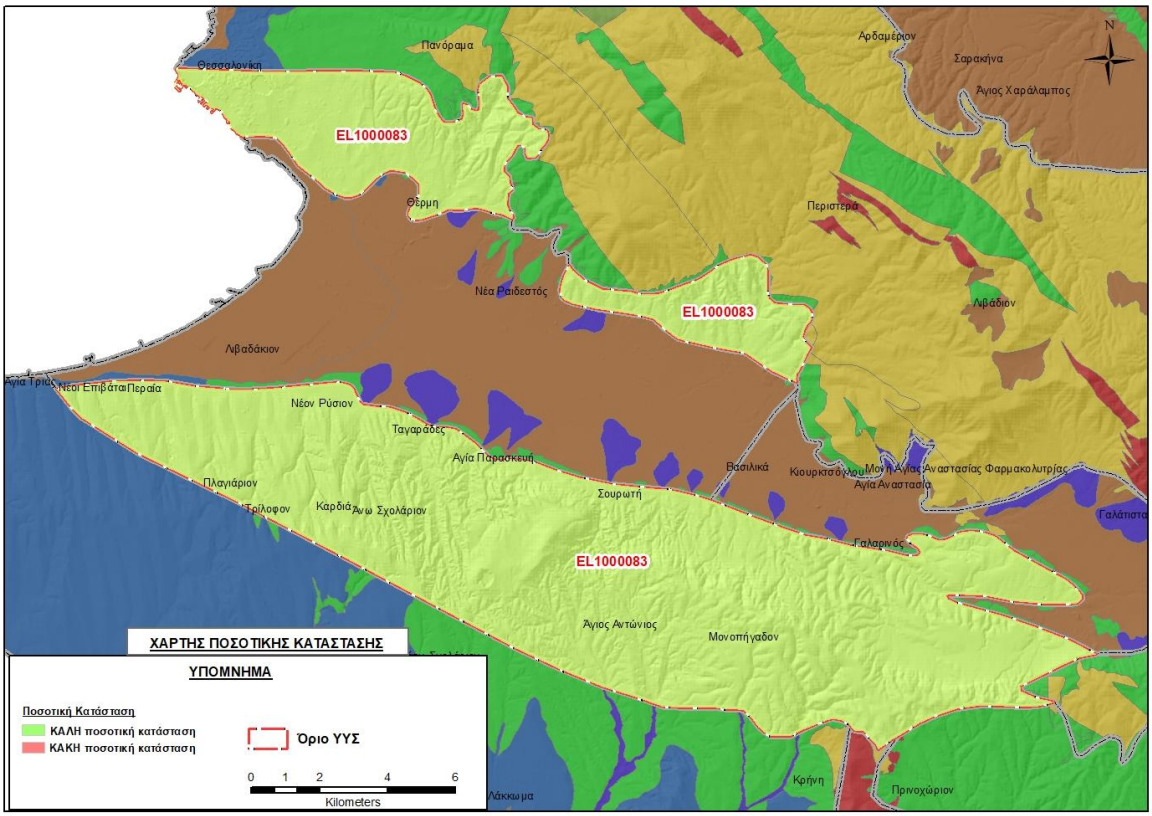
Από τον προηγούμενο πίνακα προκύπτει ένας δυνητικός όγκος άμεσης κατείσδυσης νερού στο υποσύστημα της τάξης των 8,27x10^{6}m^3. Λαμβάνοντας υπόψη και τη διήθηση των επιφανειακών νερών, τη διήθηση ποσοστού νερού από επιστροφές άρδευσης και τις πλευρικές διηθήσεις από το γειτονικό ΥΥΣ εκτιμάται ότι η τροφοδοσία του Υπ. Θέρμης – Ν. Ρυσίου είναι της τάξης των **15,54 x10^6 m^3**.

Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ οι μέσες ετήσιες απολήψεις υπολογίστηκαν σε **6,42 x10^6 m^3/y** με το μεγαλύτερο ποσοστό να καταλαμβάνει η ύδρευση με 2,67 x10^6 m^3/y (42%) και ακολουθεί η άρδευση με 2,66 x10^6 m^3/y (41%) και το υπόλοιπο ποσοστό καταλαμβάνουν κατά σειρά η βιομηχανία και η κτηνοτροφία.

Στην παρούσα 2η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ,το ισοζύγιο εισροών – εκροών του συστήματος είναι **πλεονασματικό**.

Αξιολόγηση- Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Με βάση την συναξιολόγηση όλων των ανωτέρω στοιχείων (τροφοδοσία, είδος υπόγειας υδροφορίας, συνολικές αντλήσεις, ποιοτική κατάσταση), το υποσύστημα βρίσκεται σε **καλή** ποσοτική κατάσταση.



Εικόνα 8-41. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Θέρμης – Ν. Ρυσίου (EL10000083)

8.4 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΑΣΣΑΝΔΡΑΣ (EL1000090)

Το κοκκώδες υπόγειο υδατικό σύστημα Κασσάνδρας (EL1000090), βρίσκεται στη λεκάνη απορροής του ποταμού Χαλκιδικής (ΛΑΠ EL1005) και ανήκει συνολικά στο ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας (EL10). Έχει έκταση 350,40 km².

Το ΥΥΣ Κασσάνδρας συνορεύει βορειοδυτικά, μέσω μίας στενής χερσονήσου (διώρυγα Ποτίδαιας), με το κοκκώδες ΥΥΣ Μουδιανών (EL1000060), ενώ το υπόλοιπο τμήμα του περιβάλλεται από τη θάλασσα.

Οι γεωλογικοί σχηματισμοί του ΥΥΣ Κασσάνδρας αποτελούνται από αλλουβιακές αποθέσεις και Νεογενείς σχηματισμούς. Οι προσχωματικές αποθέσεις του Τεταρτογενούς αποτελούνται από χαλίκια, αργίλους, πλευρικά κορήματα και παράκτιες άμμους. Οι Νεογενείς αποθέσεις αποτελούνται από ερυθρές μάργες – καστανόχρωες μάργες, σειρά καστανοκίτρινων άμμων και λευκών μαργών, μαργών με κροκαλοπαγή και σειρά μαρμαρυγιούχων μαργών και ψαμμιτών.

Οι υδρογεωλογικές συνθήκες του ΥΥΣ διαμορφώνονται από τις εναλλαγές υδροφόρων και υδροστεγανών πετρωμάτων δημιουργώντας έτσι συνθήκες υπόγειας υδροφορίας υπό πίεση. Η υδροφορία στις αποθέσεις αυτές επικεντρώνεται στα κροκαλοπαγή, στους χαλαρούς ψαμμίτες, στους βιοκλαστικούς ασβεστόλιθους και στις τραβερτινοειδείς αποθέσεις. Φρεάτια υδροφορία υψηλής δυναμικότητας αναπτύσσεται στα χαλίκια και τους άμμους των Τεταρτογενών αποθέσεων.

Κύριο μορφολογικό χαρακτηριστικό της περιοχής είναι η ανάπτυξη πολλών μικρών ρεμάτων που φθάνουν στην θάλασσα χωρίς να συμβάλλουν μεταξύ τους και να σχηματίζουν έναν κλάδο συνεχούς ροής. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να μην αναπτύσσεται ένας ενιαίος υδροφόρος ορίζοντας, αλλά πολλοί μικρότεροι τοπικής σημασίας. Η σημαντικότερη για το σύστημα αυτό υδροφορία, αναπτύσσεται στην περιοχή Ν. Φώκαιας -Κασσανδρείας, στη λεκάνη της Φούρκας και στην παράκτια ζώνη Κρυοπηγής - Πολύχρονου - Χανιώτη.

Η δυναμικότητα των παραπάνω υδροφορέων, διαφοροποιείται σημαντικά από θέση σε θέση. Έτσι, η σημαντικότερη υδροφορία με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία στη μελέτη του ΙΓΜΕ, εντοπίζεται στην Ν έως ΝΔ παράκτια ζώνη, ενώ ήσσονος σημασίας υδροφορία καταγράφεται στο Β έως ΒΑ τμήμα της χερσονήσου.

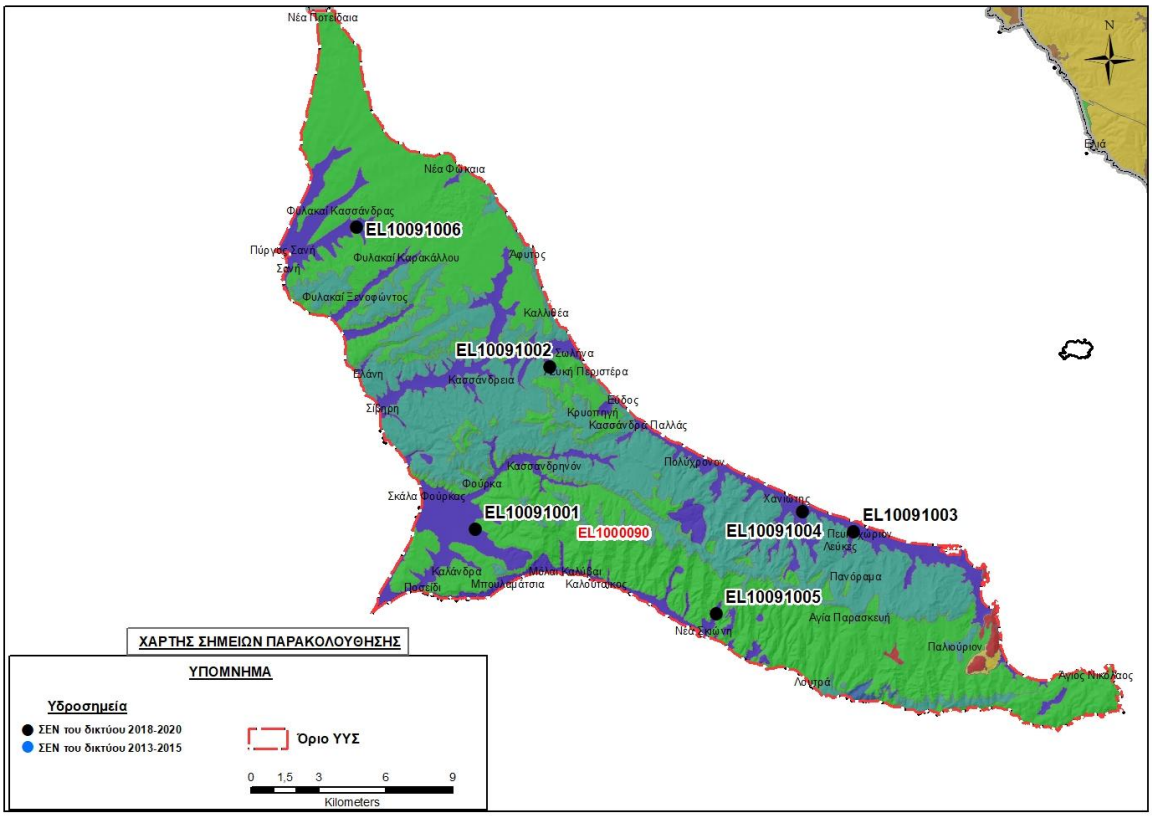
Το υπόγειο υδατικό σύστημα Κασσάνδρας (EL1000090) εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία από άμεση κατείσδυση, από διηθήσεις επιφανειακών απορροών των υδατορεμάτων, καθώς και επιστροφές άρδευσης, της τάξης των 28,50x10^6 m^3/y.

Οι μέσες ετήσιες απολήψεις από το σύστημα μέσω γεωτρήσεων, σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε (κεφ. 3.3) εκτιμώνται περί τα 8,40x10^6 m^3/y.

Η φυσική εκφόρτιση του υπόψη συστήματος, γίνεται προς τα τοπικά υδατορέματα και τελικώς προς την θάλασσα ή απευθείας προς την θάλασσα.

Σύμφωνα με την 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ το υπόγειο υδατικό σύστημα Κασσάνδρας (EL1000090) ταξινομήθηκε σε ΚΑΛΗ ποιοτική (χημική) και ΚΑΛΗ ποσοτική κατάσταση.

Το σύνολο των σημείων παρακολούθησης που λήφθησαν υπόψη για την ποσοτική και ποιοτική κατάσταση του ΥΥΣ παρουσιάζονται στον παρακάτω υδρολιθολογικό χάρτη όπου σημειώνονται και τα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος.



Εικόνα 8-42. Σημεία παρακολούθησης υπόγειου υδατικού συστήματος Κασσάνδρας (EL10000090)

ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος Κασσάνδρας (EL1000090) συναντώνται 6 σημεία του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων με ποιοτικά δεδομένα για την περίοδο παρακολούθησης 2018-2020, με βάση τα οποία πραγματοποιειται η ποιοτική ταξινόμηση του ΥΥΣ. Επισημαίνεται ότι από τα συνολικά 6 υδροσημεία της περιόδου παρακολούθησης 2018-2020, 5 υδροσημεία είναι κοινά με αυτά της 1ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ και το ένα (1) υδροσημείο (EL10091001) είναι νέο.

Υπολογισμός διαμέσου συγκέντρωσης ανά θέση. Για κάθε θέση δειγματοληψίας υπολογίζεται, με βάση τις υφιστάμενες χημικές αναλύσεις (2018-2020) και την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε, η διάμεση τιμή συγκέντρωσης (median) των παραμέτρων : pH, αγωγιμότητας, χλωριόντων, θειικών, νιτρικών, νιτρωδών, αμμωνιακών, αρσενικού, καδμίου, μόλυβδου, υδράργυρου, νικελίου, ολικού χρωμίου, αργιλίου, διαλελυμένου οξυγόνου, φωσφορικών αλάτων με βάση τα ΦΕΚ 3322/30-12-2011 και 2888Β 12/9/2016.

Πίνακας 8-38. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ Κασσάνδρας (EL1000090) (2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομα-σία (ΙΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. μS/cm	As* μg/L	Cd* μg/L	Pb* μg/L	Hg* μg/L	Ni μg/L	Cr* dissolved μg/L	Al* μg/L	NH_4* mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	Cl mg/L	SO_4 mg/L
EL10091006	EL10091010	ΣΑΝ1	7,9	506	5,0	1,0	5,0	0,5	5,0	5,0	36,0	0,06	2,5	0,06	63,8	48,0
EL10091002	EL10091011	ΚΡ1	7,6	693	5,0	1,0	5,0	0,5	5,0	5,0	10,0	0,06	2,5	0,06	81,6	1,0
EL10091003	EL10091012	ΚΣ40	7,7	3525	5,0	1,0	5,0	0,5	10,0	5,0	18,0	0,06	26,3	0,06	866,8	122,3
EL10091004	EL10091053	ΚΣ44	7,6	1650	7,0	1,0	5,0	0,5	12,0	5,0	31,0	0,06	33,2	0,06	336,9	70,0
EL10091005	EL10091054	ΚΣ57	7,8	1038	5,0	1,0	5,0	0,5	9,0	5,0	12,0	0,06	11,8	0,06	111,7	29,1
EL10091001		F4B	7,7	1010	5,0	1,0	5,0	0,5	5,0	5,0	33,0	0,06	39,15	0,06	56,7	36,5
ΑΑΤ			*6.5-9.5*	*2500*	*10,0*	*5,00*	*25,0*	*1,00*	*20,0*	*50,0*	*200*	*0,500*	*50,0*	*0,5*	*250,0*	*250,0*
75% ΑΑΤ				*1875*	*7,5*	*3,75*	*18,75*	*0,75*	*15,0*	*37,5*	*150*	*0,375*	*37,5*	*0,37*	*187,5*	*187,5*

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*

43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

**Οι τιμές των χημικών αναλύσεων είναι μικρότερες του ορίου ποσοτικοποίησης. Δεν παρατηρούνται υπερβάσεις τιμών στην παράμετρο.*

(Συνέχεια πίνακα)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία	DO	Total phosphates Phosphate	Τριχλωροαιθυλένιο	Τετραχλωροαιθυλένιο	Σ (Τριχλωροαιθυλένιο &Τετραχλωροαιθυλένιο)
EL10091006	EL10091010	ΣΑΝ1	3,21	-	-	-	-
EL10091002	EL10091011	ΚΡ1	2,78	-	-	-	-
EL10091003	EL10091012	ΚΣ40	7,13	-	-	-	-
EL10091004	EL10091053	ΚΣ44	6,62	-	-	-	-
EL10091005	EL10091054	ΚΣ57	4,87	-	-	-	-
EL10091001		F4B	4,89	-	-	-	-

Στο υπόγειο υδατικό σύστημα Κασσάνδρας (EL1000090) υπάρχουν διαθέσιμες επιπλέον μετρήσεις ιχνοστοιχείων (εκτός όσων αναφέρονται στον ανωτέρω πίνακα) στα σημεία δειγματοληψίας για την περίοδο που εξετάζουμε. Τα σημεία στα οποία παρατηρείται τιμή ιχνοστοιχείου που υπερβαίνει τα όρια ποσιμότητας, για τα στοιχεία που δεν έχουν καθοριστεί ΑΑΤ, δίνονται στη συνέχεια:

- EL10091002 : Fe=4900 μg/L, Mn=92 μg/L
- EL10091003 : Fe=670 μg/L
- EL10091005 : Mn=40 μg/L

Στα πλαίσια του 1ου ΣΔΛΑΠ αξιολογήθηκαν οι φυσικοχημικές αναλύσεις σε πενήντα οκτώ (58) υδροσημεία του ΙΓΜΕ. Συγκεκριμένα αναφέρεται ότι: α) Η ηλεκτρική αγωγιμότητα βρίσκεται άνω του ορίου ΑΑΤ σε δώδεκα (12) υδροσημεία (ποσοστό 20%), β) Η συγκέντρωση των Cl^- βρίσκεται άνω του ορίου ΑΑΤ σε δεκαπέντε (15) υδροσημεία (ποσοστό 30%), γ) Η συγκέντρωση NO_3 είναι μικρότερη των αντίστοιχων ΑΑΤ, με εξαίρεση πέντε (5) υδροσημεία όπου καταγράφεται υπέρβαση της συγκέντρωσης με τιμές από 50-90mg/L, δ) Η συγκέντρωση SO_4 είναι μικρότερη των αντίστοιχων ΑΑΤ, με τοπικές εξαιρέσεις (ποσοστό 14%) σε μεμονωμένες χρονικά θέσεις μέτρησης, ε) η συγκέντρωση των NO_2 είναι εντός των ορίων ΑΑΤ, στ) η συγκέντρωση του NH_4 είναι εντός των ορίων ΑΑΤ, με εξαίρεση επτά (7) υδροσημεία, όπου καταγράφεται υπέρβαση της συγκέντρωσης με τιμές από 0,5-5mg/L. Οι μετρήσεις αυτές θεωρήθηκαν ότι έχουν ενδεικτικό χαρακτήρα και δεν αξιολογήθηκαν περαιτέρω, ζ) Η συγκέντρωση του Β είναι μικρότερη της ΑΑΤ (1000 μg/L), με εξαίρεση τρεις (3) θέσεις μεμονωμένων χρονικά μετρήσεων όπου αυτή κυμαίνεται από 1100 έως 3400 μg/L, η) Η συγκέντρωση του Fe είναι μικρότερη της ΑΑΤ (200 μg/L) με εξαίρεση ένα (1) υδροσημείο όπου καταγράφεται μέση τιμή 1323 μg/L για το χρονικό διάστημα 2000-2004 ενώ για το χρονικό διάστημα 2006-2008 η συγκέντρωση Fe είναι μικρότερη των 200 μg/L, θ) Η συγκέντρωση του Mn κυμαίνεται από <5 έως 310 μg/L με υπέρβαση της ΑΑΤ (50 μg/L), σε ικανό αριθμό μεμονωμένων χρονικά θέσεων μέτρησης, ι) Η συγκέντρωση των ιόντων As (ΑΑΤ:10 μg/L), ελέγχθηκε σε δύο (2) μόνο υδροσημεία με τιμές 10 και 75 μg/L, αντίστοιχα (μία μέτρηση ανά έτος), κ) η συγκέντρωση Al, Cr, Ni, Cu, Zn, Pb είναι μικρότερη των αντίστοιχων τιμών ΑΑΤ για όλα τα υδροσημεία

Επίσης σύμφωνα με τις εκθέσεις αξιολόγησης του δικτύου παρακολούθησης των υπόγειων νερών, για την περίοδο 2018-2020 (ΕΑΓΜΕ) παρατίθενται τα εξής:

α) οι αυξημένες συγκεντρώσεις ιόντων χλωρίου (Cl) που εντοπίζονται τοπικά στο σύστημα, στην παράκτια περιοχή Πευκοχωρίου (EL10091003) και Χανιώτης (EL10091004) οφείλονται στη υφαλμύρινση των παράκτιων υδροφόρων στρωμάτων λόγω υπεράντλησης, για την κάλυψη κυρίως των τουριστικών αναγκών (ανθρωπογενή αίτια).

β) οι αυξημένες συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων (Fe, Mn) που εντοπίζονται τοπικά στο σύστημα, αποδίδονται στους γεωλογικούς σχηματισμούς, μέσα στους οποίους αποτέθηκαν δευτερογενώς ορυκτά του σιδήρου και του μαγγανίου, μέσω της έκπλυσης και αποσάθρωσης των πετρωμάτων της ευρύτερης περιοχής, καθώς και στην παρουσία σιδηροβακτηριδίων στους ιζηματογενείς σχηματισμούς όπου βρίσκονται τα σημεία παρακολούθησης.

Στους παρακάτω πίνακες δίνονται οι διάμεσες τιμές συγκέντρωσης ανά παράμετρο των σημείων παρακολούθησης του δικτύου κατά τη σύνταξη της 1ης Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ καθώς και του 1ου ΣΔΛΑΠ.

Πίνακας 8-39. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το υπόγειο υδατικό σύστημα Κασσάνδρας (1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2013-2015)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομα-σία (ΙΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. μS/cm	As* μg/L	Cd* μg/L	Pb* μg/L	Hg* μg/L	Ni* μg/L	Cr* dissolved μg/L	Al* μg/L	NH_4* mg/L	NO_3 mg/L	NO_2* mg/L	Cl mg/L	SO_4 mg/L
EL10091006	EL10091010	ΣΑΝ1	7,4	1010	5,0	0,50	5,0	0,50	10,0	3,7	19	0,06	42,5	0,06	226,9	40,3
EL10091002	EL10091011	ΚΡ1	7,3	834	5,0	0,50	5,0	0,50	10,0	3,7	13	0,06	17,5	0,06	85,1	14,5
EL10091003	EL10091012	ΚΣ40	7,1	3047	6,4	0,40	3,7	0,50	8,8	2,5	16	0,06	26,5	0,06	565,0	128,5
	EL10091013	ΚΣ83	7,6	943	5,0	0,50	5,0	0,50	5,0	3,7	10	0,06	11,3	0,06	67,3	43,0
	EL10091027	F4	7,1	1033	5,0	0,50	5,0	0,50	5,0	7,3	10	0,06	37,6	0,06	58,4	38,0
	EL10091040	ΚΣ69	7,2	1482	5,0	0,50	5,0	0,50	12,0	3,7	11	0,06	31,3	0,06	235,8	35,0
EL10091004	EL10091053	ΚΣ44	7,6	1085	5,0	0,50	5,0	0,50	6,7	3,7	11	0,06	29,8	0,06	97,5	52,5
EL10091005	EL10091054	ΚΣ57	7,2	1150	5,0	0,50	5,0	0,50	11,0	7,3	20	0,06	13,9	0,06	106,4	42,4
ΑΑΤ			*6,5-9,5*	*2500*	*10,0*	*5,00*	*25,0*	*1,00*	*20,0*	*50,0*	*200*	*0,500*	*50,0*	*0,5*	*250,0*	*250,0*
75% ΑΑΤ				*1875*	*7,5*	*3,75*	*18,75*	*0,75*	*15,0*	*37,5*	*150*	*0,375*	*37,5*	*0,37*	*187,5*	*187,5*

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*

43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

**Οι τιμές των χημικών αναλύσεων είναι μικρότερες του ορίου ποσοτικοποίησης. Δεν παρατηρούνται υπερβάσεις τιμών στην παράμετρο.*

Πίνακας 8-40. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το υπόγειο υδατικό σύστημα Κασσάνδρας (1ο Σχέδιο Διαχείρισης - περίοδος μετρήσεων 2000-2008)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομα-σία (ΙΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. μS/cm	Cl mg/L	SO_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	NH_4 mg/L
	EL10091027	F4	7,6	918	60,9	88,0	10,2	0,05	0,240
EL10091005	EL10091054	ΚΣ57	7,9	1449	113,5	151,0	31,2	0,05	0,260
ΑΑΤ			*6.5-9.5*	*2500*	*250,0*	*250,0*	*50,0*	*0,5*	*0,500*
75% ΑΑΤ				*1875*	*187,5*	*187,5*	*37,5*	*0,37*	*0,375*

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*
43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

Ανάλυση πιέσεων

Στην περιοχή επικρατούν οι αγροτικές χρήσεις, κύρια γεωργία, ακολουθεί η δασική έκταση και οι βοσκότοποι, ενώ υπάρχουν και διάσπαρτες χρήσεις κατοικίας. Επίσης καταγράφονται και χρήσεις του δευτερογενούς τομέα με μονάδες διάφορων κλάδων.

Σημειακές πηγές ρύπανσης

Στην περιοχή λειτουργούν οκτώ (8) ΕΕΛ, οι οποίες είναι οι ακόλουθες: 1) ΕΕΛ Καλλιθέας Χαλκιδικής (EL1270060411) με αποδέκτη ρέμα στην περιοχή Σωλήνα, δυναμικότητας 12.000 ι.κ., 2) ΕΕΛ Κασσάνδρειας (Σίβηρης) (EL1270060133) με αποδέκτη ρέμα στην περιοχή Ποτόκι, δυναμικότητας 10.000 ι.κ. και 3) ΕΕΛ Νέας Ποτίδαιας (EL1270070637) με αποδέκτη το έδαφος, δυναμικότητας 12.000 ι.κ., 4) ΕΕΛ Νέας Φώκαιας (EL1270060734) με αποδέκτη το έδαφος, δυναμικότητας 10.000 ι.κ., 5) ΕΕΛ Πευκοχωρίου (EL1270090541) με αποδέκτη το έδαφος, δυναμικότητας 43.333 ι.κ., 6) ΕΕΛ Πολύχρονου (EL1270090642) με αποδέκτη ρέμα, δυναμικότητας 20.000 ι.κ., 7) ΕΕΛ Φούρκας (EL1270060835) με αποδέκτη ρέμα, δυναμικότητας 45.000 ι.κ., 8) ΕΕΛ Χανιώτης (EL1270090140) με αποδέκτη ρέμα, δυναμικότητας 15.000 ι.κ. Ο βαθμός επεξεργασίας των λυμάτων είναι δευτεροβάθμιος με απομάκρυνση αζώτου και φωσφόρου (+ N, + P) και για τέσσερις (4) ΕΕΛ και στις υπόλοιπες τέσσερις (4) χρησιμοποιούνται επιπλέον και φίλτρα.

Δεν υπάρχουν οικισμοί που αποδίδουν ρυπαντικά φορτία από δίκτυα αποχέτευσης, που δεν καταλήγουν σε ΕΕΛ.

Οι πιέσεις του δευτερογενούς τομέα προέρχονται κυρίως από μια (1) βιομηχανία τροφίμων και δυο (2) βιομηχανίες παραγωγής άλλων μη μεταλλικών ορυκτών προϊόντων.

Σύμφωνα με το σχετικό κείμενο τεκμηρίωσης των πιέσεων, σημαντικές πιέσεις ασκούνται από την σταβλισμένη κτηνοτροφία, όπου το ΥΥΣ κατατάσσεται 18ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης στη σχετική κλίμακα σημειακής ρύπανσης μεταξύ των 25 περισσότερο πιεζόμενων ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος εντοπίζονται εξορυκτικές δραστηριότητες του κλάδου των γεωθερμικών (13) καθώς και ο ενεργός ΧΥΤΑ Κασσάνδρας (θέση Παλαιόκαστρο).

Τέλος, στην περιοχή λειτουργούν και 16 μεγάλες ξενοδοχειακές μονάδες με αυτόνομες ΕΕΛ, δυναμικότητας 164 έως 734 κλινών και η επεξεργασία των λυμάτων είναι δευτεροβάθμια με απομάκρυνση αζώτου (+ N).

Διάχυτες πηγές ρύπανσης

Το υπόγειο υδατικό σύστημα κατατάσσεται 14ο κατά σειρά σε απολήψεις άρδευσης μέσω ιδιωτικών υδροληψιών.

Δεν ασκούνται σημαντικές πιέσεις από την αγελαία κτηνοτροφία, στο υπόγειο υδατικό σύστημα.

Αντιθέτως όμως το υπόγειο υδατικό σύστημα κατατάσσεται 18ο μεταξύ των 20 χωρικών περιοχές υπερκείμενες των ΥΥΣ με τις μεγαλύτερες υδρευτικές απολήψεις κτηνοτροφίας.

Οι πιέσεις ασκούνται στο ΥΥΣ, σε μεγαλύτερο βαθμό από τη γεωργική δραστηριότητα (άντληση υπόγειων νερών, λίπανση καλλιεργειών). Το ΥΥΣ κατατάσσεται 8ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης στη σχετική κλίμακα διάχυτης ρύπανσης μεταξύ των ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Τέλος, το υπόγειο υδατικό σύστημα κατατάσσεται 3ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης από οικισμούς που δεν διαθέτουν υποδομές αποχέτευσης στη σχετική κλίμακα διάχυτης ρύπανσης μεταξύ των ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Συσχέτιση με Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα – Χερσαία οικοσυστήματα

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Κασσάνδρας (EL1000090), διασχίζεται τα ακόλουθα επιφανειακά φυσικά υδατικά συστήματα: α) π. Ζωγραφίτικος Λάκκος (EL1005R001500028N), β) Ακτές Κασσάνδρας (EL1005C0007N), γ) Έξω Θερμαϊκός κόλπος – Καλλικράτεια (EL1005C0009N), δ) Κασσανδρινός κόλπος (EL1005C0006N) και το ΤΥΣ Διώρυγα Ποτίδαιας (EL1005C0008A).

Αναφορικά με τα θεσμοθετημένα οικοσυστήματα αναφέρεται ότι στην περιοχή του ΥΥΣ Γαλλικού, αναπτύσσεται ο υγρότοπος με κωδικό GR1270013 (υγρότοποι νέας Φώκαιας) και τα θεσμοθετημένα παράκτια ύδατα Ακρωτήριο Πύργος - Όρμος Κάψας - Μάλαμο (GR1270010) και Παλιούρι - Ακρωτήρι (GR1270008).

Διάγνωση – αξιολόγηση τάσεων ρύπανσης

Νιτρικά

Το σημείο EL10091001 με υπερβάσεις νιτρικών, έχει μετρήσεις την χρονική περίοδο 2018-2020. Εξαιτίας της έλλειψης συνεχούς μακροχρόνιας χρονοσειράς δεν μπορεί να γίνει διάγνωση τάσεων.

Δίνεται στη συνέχεια πίνακας με τον υπολογισμό της διαμέσου (median) ανά έτος παρατήρησης ανά σημείο παρατήρησης της παραμέτρου των νιτρικών για το σημείο παρακολούθησης.

Πίνακας 8-41. Διάμεσος συγκέντρωσης νιτρικών (NO_3) ανά έτος παρατήρησης και ανά σημείο παρατήρησης για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης του ΥΥΣ Κασσάνδρας (EL1000090)

Έτος παρατήρησης	EL10091001
2018	53,60
2019	49,80
2020	118,50

Χλωριόντα

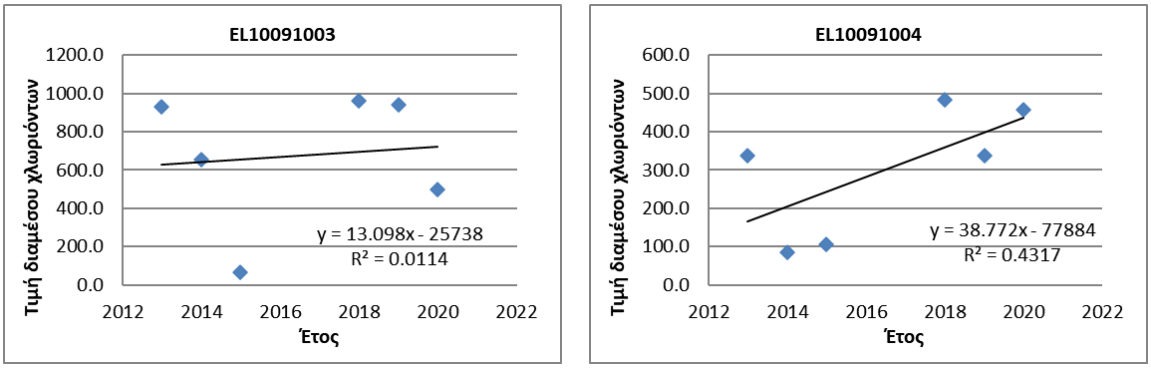
Με βάση τις καταγραφόμενες υπερβάσεις των ΑΑΤ, συμπεριλαμβανομένων εκείνων με υπέρβαση του 75% των ποιοτικών προτύπων, επιχειρείται στη συνέχεια ο προσδιορισμός πιθανών σημαντικών και διατηρούμενων τάσεων ρύπανσης, σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύσσεται στην παράγραφο 2.4(ε) της παρούσας. Ο προσδιορισμός γίνεται γα την παράμετρο των **χλωριόντων** που είναι ρυπαντικός παράγοντας που έχει προσβάλλει το υπόγειο νερό του συστήματος Κασσάνδρας (EL1000090).

Δίνεται στη συνέχεια πίνακας με τον υπολογισμό της διαμέσου (median) ανά έτος παρατήρησης ανα σημείο παρατήρησης της παραμέτρου των χλωριόντων για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης.

Πίνακας 8-42. Διάμεσος συγκέντρωσης χλωριόντων (Cl) ανά έτος παρατήρησης και ανά σημείο παρατήρησης για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης του ΥΥΣ Κασσάνδρας (EL1000090)

Έτος παρατήρησης	EL10091003	EL10091004
2013	929.0	338.7
2014	656.0	85.1
2015	63.8	106.4
2018	962.8	482.3
2019	939.7	336.9
2020	496.4	457.4

Ακολούθως γίνεται προβολή σε γράφημα του συνόλου των ετήσιων διαμέσων της συγκέντρωσης των χλωριόντων και χάραξη της γραμμής τάσης (linearregression), εμφάνιση της εξίσωσης και της τιμής R-τετράγωνο και της κλίσης ανα σημείο παρακολούθησης.



Σχήμα 8-13. Διαγράμματα ετήσιων διαμέσων τιμών συγκέντρωσης χλωριόντων (Cl) στο υπόγειο υδατικό σύστημα Κασσάνδρας (EL1000090)

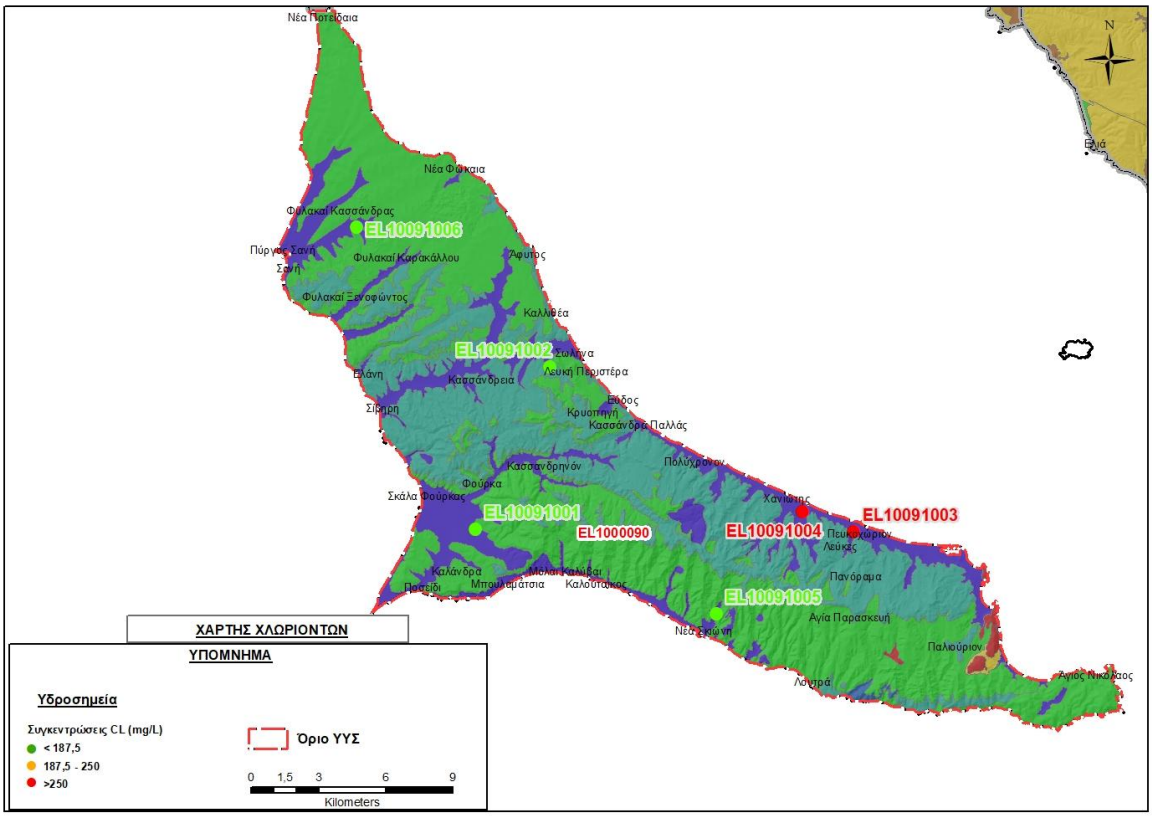
Στη συνέχεια δίνονται οι στατιστικές παράμετροι της γραμμικής παλινδρόμησης (linearregression) έτσι ώστε να αξιολογηθεί αν υπάρχει στατιστικά σημαντική τάση σε κάθε σημείο παρακολούθησης. **Για την ύπαρξη στατιστικά σημαντικής τάσης θα πρέπει η τιμή p-value να είναι μικρότερη ή ίση του 0,05**. Σε περίπτωση που η τιμή p-value είναι μεγαλύτερη του 0,05 δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική τάση. Κανένα από τα δυο σημεία δεν παρουσιάζει στατιστικά σημαντική τάση. Η τιμή του συντελεστή προσδιορισμού R^2 και για τα δυο σημεία, δεν δίνει καλή συσχέτιση των τιμών.

Πίνακας 8-43. Στατιστικές παράμετροι της γραμμικής παλινδρόμησης ανά σημείο και ανά έτος παρατήρησης των διάμεσων τιμών χλωριόντων (Cl) για το ΥΥΣ Κασσάνδρας (EL1000090)

Νέος κωδικός σημείου	Τιμή R^2	Τιμή a	Τιμή p
EL10091003	0,0114	13,098	0,84
EL10091004	0,4317	38,772	0,15

Αξιολόγηση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Δίδεται στη συνέχεια, στα ακόλουθα σχήματα, η κατανομή των σημείων με υπερβάσεις των Ανώτερων Αποδεκτών Τιμών και του 75% των ΑΑΤ στα χλωριόντα.



Εικόνα 8-43. Χάρτης συγκέντρωσης χλωριόντων (Cl) του υπόγειου υδατικού συστήματος Κασσάνδρας (EL1000090)

Από τα χημικά δεδομένα της τρέχουσας διαχειριστικής περιόδου (2018-2020) προκύπτουν υπερβάσεις των ΑΑΤ στα χλωριόντα σε δυο θέσεις (EL10091003, EL10091004) και στην ηλ. αγωγιμότητα σε μία θέση (EL10091003). Επίσης προκύπτουν περιορισμένες υπερβάσεις του 75% των ΑΑΤ: στα νιτρικά σε μία θέση (EL10091001). Τα περισσότερα σημεία καταγράφηκαν σε ΚΑΛΗ χημική κατάσταση.

Επισημαίνεται ότι παρατηρείται ελαφρά επιδείνωση της εικόνας του συστήματος που καταγράφεται την τρέχουσα διαχειριστική περίοδο (2018-2020) σε σύγκριση με την περίοδο 2013-2015.

Από τα διαθέσιμα χημικά δεδομένα και την ανάλυση που πραγματοποιήθηκε προκύπτουν τα εξής:

i) Τα περισσότερα υδροσημεία του συστήματος βρέθηκαν την τρέχουσα διαχειριστική περίοδο (2018-2020) σε ΚΑΛΗ κατάσταση.

ii) Τα υδροσημεία EL10091003 και EL10091004 βρέθηκαν την τρέχουσα διαχειριστική περίοδο (2018-2020) σε ΚΑΚΗ κατάσταση.

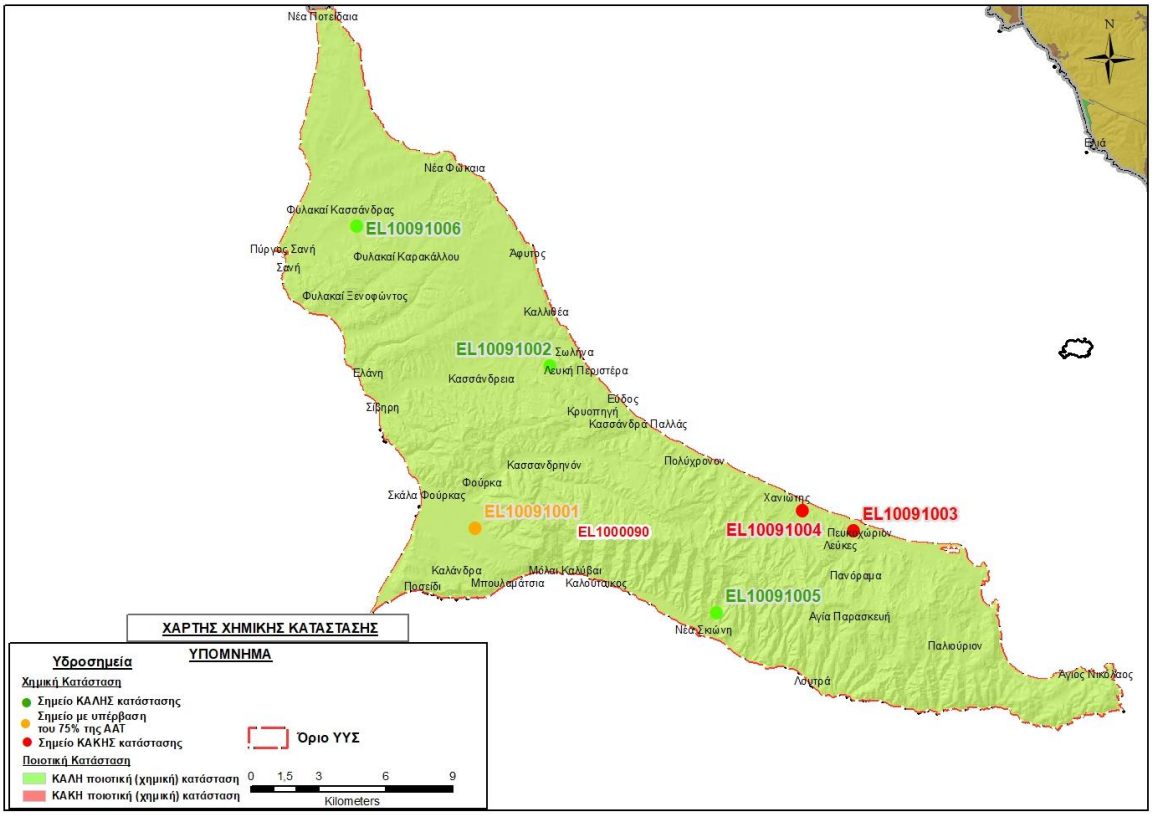
iii) Εξακολουθεί να καταγράφεται υπέρβαση στα χλωριόντα όπως και στην προηγούμενη διαχειριστική περίοδο, αλλά με ελαφρά αυξημένη ένταση χωρίς σημαντικές τάσεις και χωρίς καλή συσχέτιση των τιμών. Η χημική κατάσταση του συστήματος εμφανίζεται επιδεινωμένη, όσον αφορά την παράμετρο των χλωριόντων.

Συναξιολογώντας το σύνολο των ποιοτικών δεδομένων παρατηρείται συνεχής υπέρβαση των τιμών των ΑΑΤ στην παράμετρο των χλωριόντων.

Με βάση τις ανώτερες αποδεκτές τιμές σημειώνονται υπερβάσεις : α) του 75% των νιτρικών σε 1 από τα 6 σημεία παρακολούθησης (ποσοστό μικρότερο από το 20%) και β) χλωριόντων σε 2 από τα 6 σημεία παρακολούθησης (ποσοστό μεγαλύτερο από το 20%). Τα 2 σημεία κακής κατάστασης (λόγω υπερβάσεων στα χλωριόντα) εντοπίζονται στις παράκτιες περιοχές των Χανιώτη και Πευκοχωρίου και οι υπερβάσεις αυτές εκτιμάται ότι οφείλονται στο φαινόμενο της υφαλμύρινσης, που εξελίσσεται τοπικά. Επίσης σύμφωνα με την μελέτη του ΙΓΜΕ είχε ήδη διαπιστωθεί η απαρχή της υφαλμύρινσης στις περιοχές της Νέας Ποτίδαιας, Νέας Φωκαίας και Πευκοχωρίου, λόγω της υπεράντλησης του υδροφορέα. Συνεπώς η υφαλμύρινση που διαπιστώνεται τοπικά, δεν αντιπροσωπεύει όλο το σύστημα.

Παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Κασσάνδρας (EL1000090) βρίσκεται σε **καλή** χημική κατάσταση. Το πολύγωνο του υπόγειου υδατικού συστήματος θα χρωματισθεί με πράσινο χρώμα και τα σημεία δειγματοληψίας χωρίς υπέρβαση των Ανώτερων Αποδεκτών Τιμών με πράσινη κουκίδα, με κόκκινη κουκίδα τα σημεία υπέρβασης, με πορτοκαλί κουκίδα τα σημεία με μεγαλύτερο 75% υπέρβασης των ΑΑΤ και με τρίγωνο τα σημεία των οποίων οι υπερβάσεις οφείλονται σε φυσικά αίτια.



Εικόνα 8-44. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Κασσάνδρας (EL1000090)

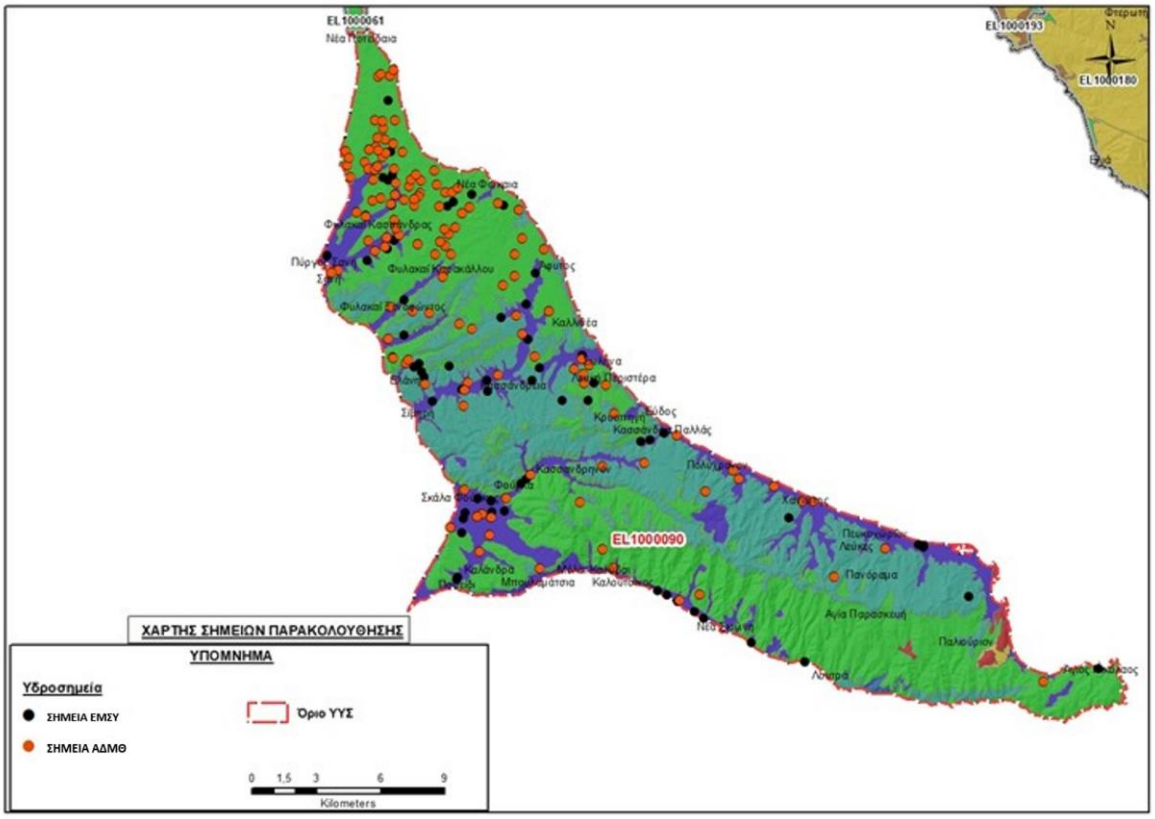
ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στοιχεία προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ) – ΕΜΣΥ – Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ

Στο υπόγειο υδατικό σύστημα Κασσάνδρας στα πλαίσια του προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ), δεν έχουν καταγραφεί υδρογεωτρήσεις.

Στα πλαίσια του ΕΜΣΥ έχουν αδειοδοτηθεί 22 υδροσημεία (20 υδρογεωτρήσεις και 2 πηγάδια) εκ των οποίων τα 14 ενεργά. Έχουν διατρηθεί σε βάθος από 8,0m έως 222m, και αντλούνται με παροχή που κυμαίνεται από 5.000 έως 74.000 m^3/y, συνολικής ποσότητας 139.860 m^3/y.

Από τα στοιχεία που διατέθηκαν από τη Δ/νση Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ, έχουν αδειοδοτηθεί 140 υδροσημεία εκ των οποίων τα 33 έχουν λάβει κωδικό ΕΜΣΥ. Έχουν διατρηθεί σε βάθος από 5,0m έως 300m, και η ποσότητα που αντλείται ετησίως από τα υδροσημεία ανέρχεται σε 5.434.107 m^3/y. Το μεγαλύτερο ποσοστό των υδροσημείων, περίπου 78%, (110 υδροσημεία) χρησιμοποιούνται για αρδευτική χρήση και ακολουθεί η υδρευτική χρήση (17%), η κτηνοτροφική χρήση (>1%) και η μικτή, η βιομηχανική καθώς η πολλαπλή χρήση (<1% έκαστη).

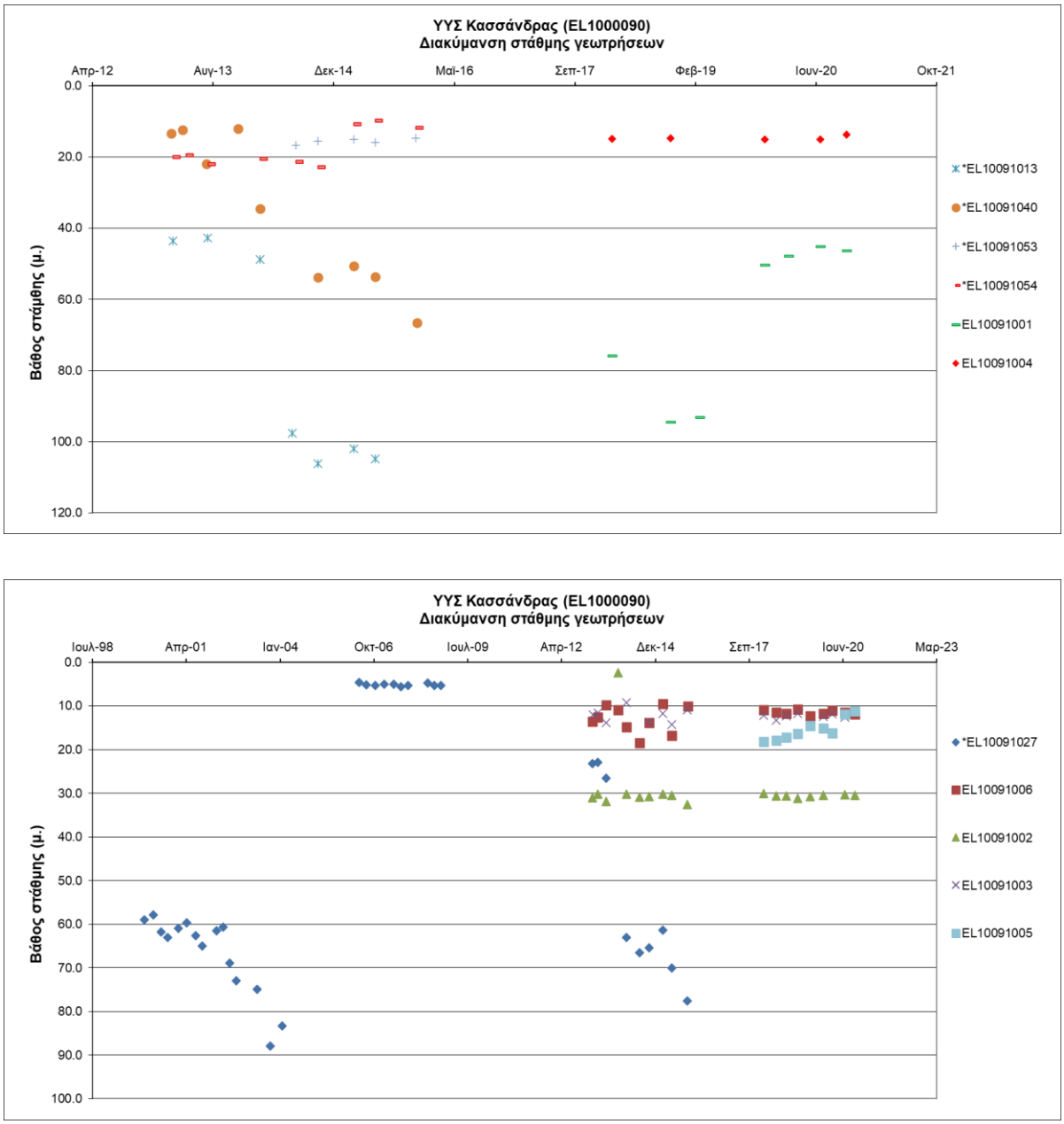


Εικόνα 8-45. Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ και του ΕΜΣΥ στο ΥΥΣ Κασσάνδρας (EL1000090)

Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος – Διάγνωση τάσεων

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος Κασσάνδρας (EL1000090) συναντώνται 6 σημεία του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων (περίοδος παρακολούθησης 2018-2020). Για την αξιολόγηση της ποσοτικής κατάστασης του ΥΥΣ λαμβάνονται επίσης υπόψη τα ποσοτικά δεδομένα του δικτύου παρακολούθησης (περιόδου 2013-2015), της καταγραφής του ΙΓΜΕ (περιόδου 2000-2008).

Δίδονται στη συνέχεια χαρακτηριστικά διαγράμματα μέτρησης στάθμης σε γεωτρήσεις του υπόγειου υδατικού συστήματος.



Σχήμα 8-14. Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης γεωτρήσεων υπόγειου υδατικού συστήματος Κασσάνδρας (EL1000090)

Από τα στοιχεία των διαγραμμάτων του προηγούμενου σχήματος προκύπτουν τα ακόλουθα:

i) Την τρέχουσα διαχειριστική περίοδο (2018-2020) καταγράφεται άνοδος, ή διατήρηση σταθερής στάθμης με εποχικές διακυμάνσεις και στα έξι (6) σημεία του δικτύου παρακολούθησης (σημεία ΚΑΛΗΣ κατάστασης).
ii) Στα σημεία EL10091013, EL10091040 παρατηρείται πτώση στάθμης με δεδομένα μόνο της περιόδου 2013-2015.
iii) Στα σημεία EL100910054 και EL10091027 παρατηρείται πτώση στάθμης με δεδομένα της περιόδου 2013-2015 και της περιόδου 2000-2015 αντίστοιχα.

Εκτίμηση Τροφοδοσίας – Εκφόρτισης Συστήματος – Αντλήσεις

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Κασσάνδρας (EL1000090), εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία από άμεση κατείσδυση, από διηθήσεις επιφανειακών απορροών των υδατορεμάτων, καθώς και επιστροφές άρδευσης.

Η φυσική εκφόρτιση του υπόψη συστήματος, γίνεται προς τα τοπικά υδατορέματα και τελικώς προς την θάλασσα ή απευθείας προς την θάλασσα.

Στην 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ εκτιμήθηκε η τροφοδοσία για το ΥΥΣ σε 48 x10^6 m^3/y και οι μέσες ετήσιες απολήψεις εκτιμήθηκαν σε 33,97 x10^6 m^3/y, με 28,36 m^3/y να αντιστοιχούν στην άρδευση, 5,52 m^3/y στην ύδρευση και 0,03 m^3/y στην βιομηχανία. Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης αναθεώρησης πραγματοποιήθηκε επανεκτίμηση της τροφοδοσίας του συστήματος με βάση τους συντελεστές κατείσδυσης του μετεωρικού νερού στα πετρώματα της περιοχής, όπως έχουν καθοριστεί στον Πίνακα του Παραρτήματος ΙΙΙ του Παραδοτέου «Επικαιροποίηση της Μεθοδολογίας ανάλυσης ανθρωπογενών πιέσεων και των επιπτώσεων τους στα επιφανειακά και στα υπόγεια υδατικά συστήματα», (2022).

Για τους υπολογισμούς χρησιμοποιήθηκε η μέση ετήσια βροχόπτωση, όπως προέκυψε από την επεξεργασία υδρολογικών δεδομένων που έγινε στο πλαίσιο του Παραδοτέου Π3.1 "Επικαιροποίηση Εργαλείων Διαχείρισης – Συγκέντρωση δεδομένων και συμπλήρωση χρονοσειρών»της παρούσας 2ης Αναθεώρησης. Η τιμή εφαρμογής είναι 431,49 mm/y.

Επίσης στον ακόλουθο Πίνακα δίδονται οι επιμέρους εκτάσεις των διαφορετικών υδρολιθολογικών σχηματισμών και υπολογίζονται, ο όγκος βροχής κατά περίπτωση και ο επιμέρους και συνολικός όγκος νερού κατείσδυσης.

Πίνακας 8-44. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του ΥΥΣ Κασσάνδρας (EL1000090)

Υδρολιθολογικός σχηματισμός	Έκταση σχηματισμού (m^2)	Μέση Ετήσια Βροχόπτωση (m)	Όγκος βροχής στην επιφάνεια του ΥΥΣ (m^3)	Συντελεστής κατείσδυσης	Όγκος νερού κατείσδυσης (m^3)
P3	747.749,95	0,43149	322.648,72	0,05	16.132,44
P3	181.512.360,42	0,43149	78.321.276,35	0,10	7.832.127,63
P2	957.865,56	0,43149	413.312,09	0,15	61.996,81
P2	107.555.306,58	0,43149	46.409.340,22	0,25	11.602.335,06
P2	57.631.886,90	0,43149	24.867.744,16	0,30	7.460.323,25
K1	1.993.947,12	0,43149	860.373,82	0,45	387.168,22
Σύνολο	350.399.116,53		151.194.695,36		27.360.083,41

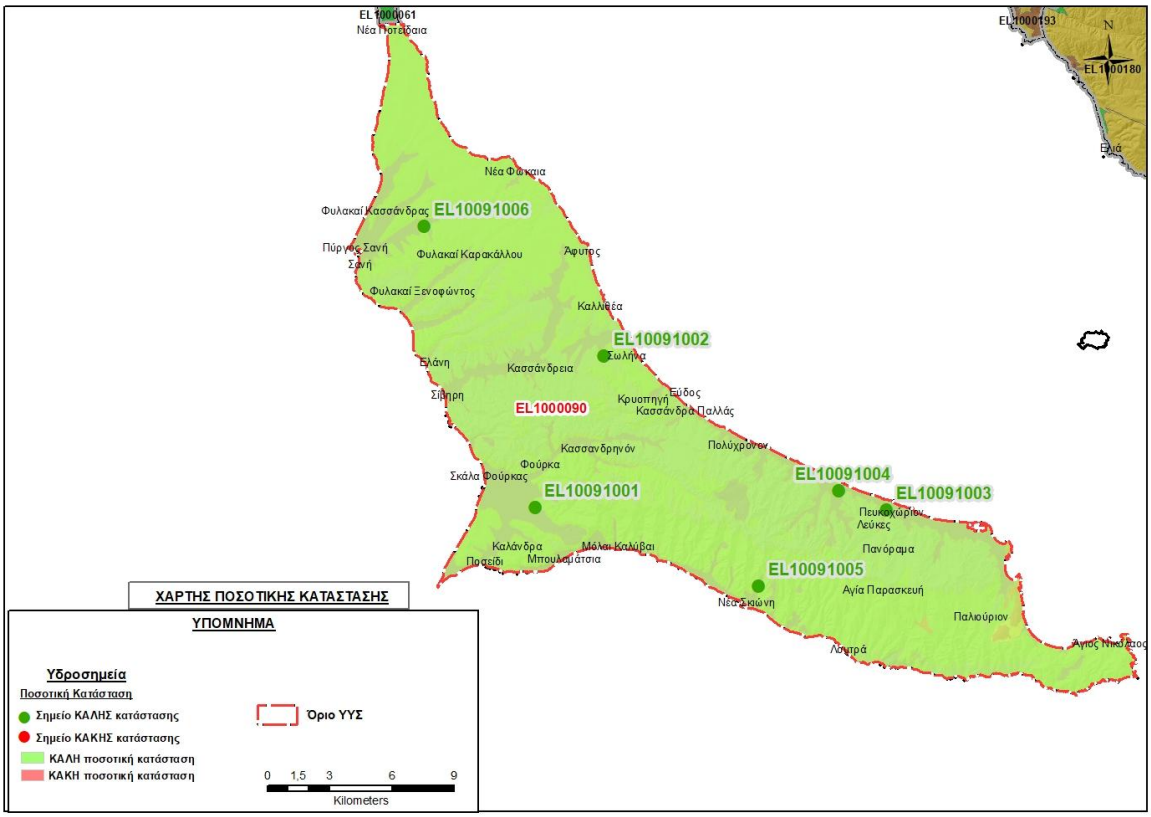
Από τον προηγούμενο πίνακα προκύπτει ένας δυνητικός όγκος άμεσης κατείσδυσης νερού στο Υπόγειο υδατικό σύστημα της τάξης των 27,36x10^{6}m^3. Λαμβάνοντας υπόψη και τη διήθηση των επιφανειακών νερών και τη διήθηση ποσοστού νερού από επιστροφές άρδευσης εκτιμάται ότι η τροφοδοσία του ΥΥΣ EL1000090 είναι της τάξης των **28,50 x10^6 m^3**.

Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ οι μέσες ετήσιες απολήψεις υπολογίστηκαν σε **8,40 x10^6 m^3/y** με το μεγαλύτερο ποσοστό να καταλαμβάνει η ύδρευση με 5,39 x10^6 m^3/y (64%), μειωμένες συγκριτικά με τα 33,97 x10^6 m^3 που είχαν υπολογιστεί στα πλαίσια της 1ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ. Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του αντίστοιχου κειμένου τεκμηρίωσης των πιέσεων, η διαφοροποίηση αυτή οφείλεται κυρίως στο ακριβέστερο αποτέλεσμα που προκύπτει στους υπολογισμούς από τη γεωχωρική πληροφορία που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα 2η Αναθεώρηση, συγκριτικά με τους υπολογισμούς της 1ης Αναθεώρησης.

Στην παρούσα 2η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ,το ισοζύγιο εισροών – εκροών του συστήματος είναι **πλεονασματικό**.

Αξιολόγηση- Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Με βάση την συναξιολόγηση όλων των ανωτέρω στοιχείων (τροφοδοσία, είδος υπόγειας υδροφορίας, παρατηρήσεις στάθμης, συνολικές αντλήσεις, ποιοτική κατάσταση) το Υπόγειο Υδατικό Σύστημα Κασσάνδρας (EL1000090) βρίσκεται σε **καλή** ποσοτική κατάσταση.



Εικόνα 8-46. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Κασσάνδρας (EL10000090)

8.5 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΟΡΜΥΛΙΑΣ (EL1000100)

Το κοκκώδες υπόγειο υδατικό σύστημα Ορμύλιας (EL1000100) βρίσκεται στην λεκάνη απορροής του ποταμού Χαλκιδικής (ΛΑΠ EL 1005), ανήκει συνολικά στο ΥΔΚεντρικής Μακεδονίας (EL 10) και καταλαμβάνει έκταση 41,94 km².

Το ΥΥΣ Ορμύλιας περιβάλλεται από το ρωγματικό υποσύστημα Χολομώντα – Ωραιοκάστρου (EL1000193), με εξαίρεση το νοτιοδυτικό τμήμα του το οποίο είναι ανοικτό προς την θάλασσα.

Το ΥΥΣ Ορμυλίας αναπτύσσεται στο πεδινό τμήμα της λεκάνης απορροής του ποταμού Χαβρία και αποτελείται από παράκτιες αποθέσεις που συνίστανται από άμμους και θίνες και από αλλουβιακές αποθέσεις και ειδικότερα από άμμους, χάλικες και αργίλους. Στο πεδινό τμήμα του συστήματος εντοπίζονται αναβαθμίδες που αποτελούνται από άμμους, ψηφίδες, κροκάλες, ριπίδια προσχώσεως και παλαιοκορήματα. Τέλος εντοπίζονται και Νεογενείς σχηματισμοί από άργιλους και κροκαλοπαγή. Το υπόβαθρο των προσχωματικών σχηματισμών αποτελείται από γάββρους, πυροξενίτες και μεταμορφωμένα πετρώματα (φυλλίτες, μάρμαρα Σβούλας).

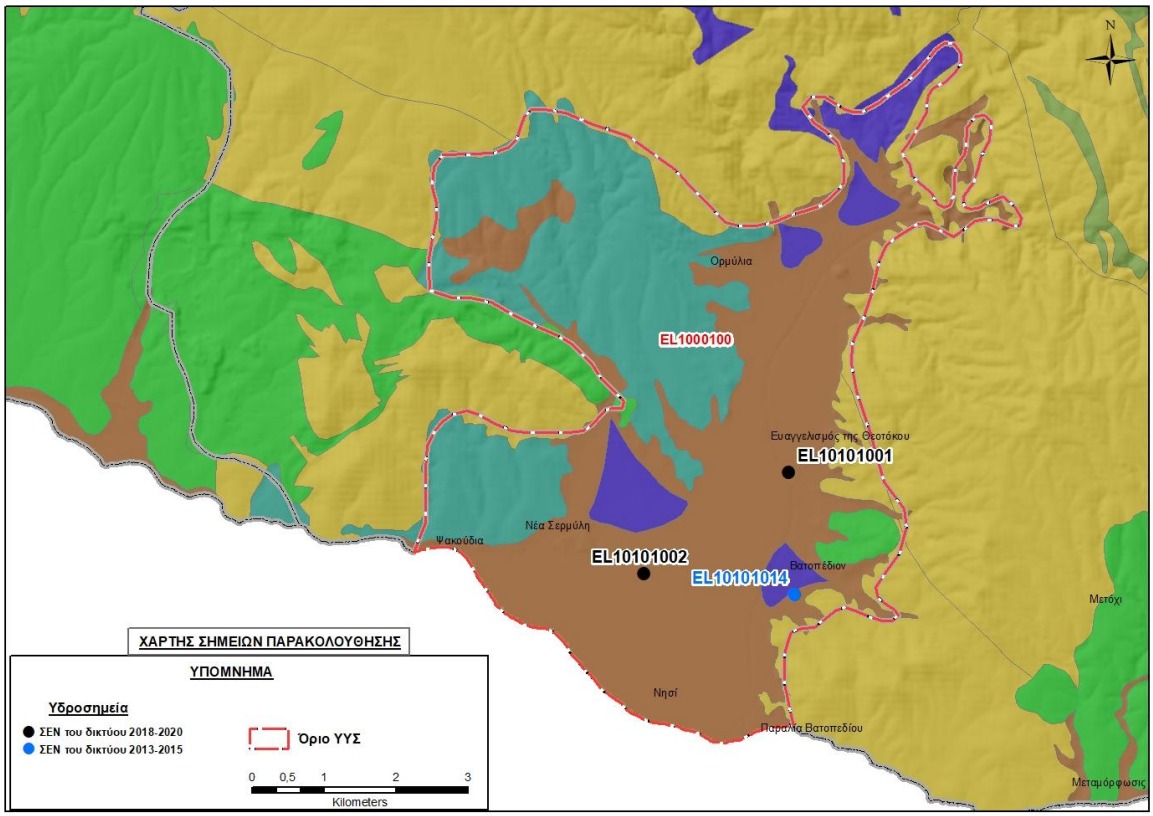
Η υπόγεια υδροφορία του ΥΥΣ χαρακτηρίζεται από την ανάπτυξη ενός ελεύθερου υδροφόρου ορίζοντα, παράλληλα προς την ευρύτερη κοίτη του Χαβρία, ο οποίος μεταπίπτει σε υδροφόρο μερικώς υπό πίεση ή υπό πίεση, λόγω παρεμβολής στεγανών αργιλικών οριζόντων. Επίσης εντός των Νεογενών αποθέσεων αναπτύσσεται ένας υποκείμενος υδροφόρος ορίζοντας μέσα στα κροκαλοπαγή του Νεογενούς, ο οποίος είναι υπό πίεση έως μερικώς υπό πίεση, μικρής δυναμικότητας.

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Ορμύλιας (EL1000100) εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία από άμεση κατείσδυση, από πλευρικές διηθήσεις των σχηματισμών του ρωγματικού ΥΥΣ Χολομώντα (EL1000193) που περιβάλλουν το σύστημα, από διηθήσεις επιφανειακών απορροών από την κοίτη του ποταμού Χαβρία ποταμού, καθώς και επιστροφές άρδευσης, της τάξης των 7,15x10^6 m^3/y. Σύμφωνα με τα στοιχεία του ΙΓΜΕ (Βεράνης κ.ά. 2010) και με βάση τις υδρομετρήσεις της παροχής του ποταμού σε δύο (2) σημεία, προκύπτει δίηθηση του ποταμού προς το ΥΥΣ της τάξης του 10-15%.

Οι μέσες ετήσιες απολήψεις από το σύστημα μέσω γεωτρήσεων, σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε (κεφ. 3.3) εκτιμώνται περί τα 5,26x10^6 m^3/y.

Η φυσική εκφόρτιση του υπόψη συστήματος, γίνεται προς την κοίτη του Χαβρία ποταμού και μέσω αυτού προς την θάλασσα, είτε απευθείας προς την θάλασσα.

Το σύνολο των σημείων παρακολούθησης που λήφθησαν υπόψη για την ποσοτική και ποιοτική κατάσταση του ΥΥΣ παρουσιάζονται στον παρακάτω υδρολιθολογικό χάρτη όπου σημειώνονται και τα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος.



Εικόνα 8-47. Σημεία παρακολούθησης υπόγειου υδατικού συστήματος Ορμύλιας (EL1000100)

ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος Ορμύλιας (EL1000100) συναντώνται δυο (2) σημεία του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων με ποιοτικά δεδομένα για την περίοδο παρακολούθησης 2018-2020, με βάση τα οποία πραγματοποιειται η ποιοτική ταξινόμηση του ΥΥΣ. Επισημαίνεται ότι τα δυο υδροσημεία της περιόδου παρακολούθησης 2018-2020 είναι κοινά με αυτά της 1ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ. Το υδροσημείο EL10101014, το οποίο αξιολογήθηκε κατά το 1ο ΣΔΛΑΠ και την 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ, έχει εξαιρεθεί από το νέο δίκτυο παρακολούθησης 2018-2020.

Υπολογισμός διαμέσου συγκέντρωσης ανά θέση. Για κάθε θέση δειγματοληψίας υπολογίζεται, με βάση τις υφιστάμενες χημικές αναλύσεις (2018-2020) και την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε, η διάμεση τιμή συγκέντρωσης (median) των παραμέτρων : pH, αγωγιμότητας, χλωριόντων, θειικών, νιτρικών, νιτρωδών, αμμωνιακών, αρσενικού, καδμίου, μόλυβδου, υδράργυρου, νικελίου, ολικού χρωμίου, αργιλίου, διαλελυμένου οξυγόνου, φωσφορικών αλάτων με βάση τα ΦΕΚ 3322/30-12-2011 και 2888Β 12/9/2016.

Πίνακας 8-45. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ Ορμύλιας (EL1000100) (2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομα-σία (ΙΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. μS/cm	As μg/L	Cd* μg/L	Pb* μg/L	Hg* μg/L	Ni* μg/L	Cr* dissolved μg/L	Al μg/L	NH_4* mg/L	NO_3 mg/L	NO_2* mg/L	Cl mg/L	SO_4 mg/L
EL10101001	EL10101030	10/Γ9	7,5	250	5,0	1,00	5,0	0,50	5,0	5,0	32	0,06	2,5	0,06	14,2	10,0
EL10101002	EL10101031	O42A	7,7	891	15,5	1,00	5,0	0,50	5,0	17,5	16	0,06	8,8	0,06	109,9	35,4
ΑΑΤ			*6.5-9.5*	*2500*	*10,0*	*5,00*	*25,0*	*1,00*	*20,0*	*50,0*	*200*	*0,500*	*50,0*	*0,5*	*250,0*	*250,0*
75% ΑΑΤ				*1875*	*7,5*	*3,75*	*18,75*	*0,75*	*15,0*	*37,5*	*150*	*0,375*	*37,5*	*0,37*	*187,5*	*187,5*

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*

43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

**Οι τιμές των χημικών αναλύσεων είναι μικρότερες του ορίου ποσοτικοποίησης. Δεν παρατηρούνται υπερβάσεις τιμών στην παράμετρο.*

(Συνέχεια πίνακα)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία	DO	Total phosphates Phosphate	Τριχλω-ροαιθυλένιο	Τετραχλω-ροαιθυλένιο	Σ (Τριχλωροαιθυλένιο &Τετραχλωροαιθυλένιο)
EL10101001	EL10101030	10/Γ9	2,90	-	ND	ND	-
EL10101002	EL10101031	O42A	4,20	-	-	-	-

Στο πλαίσιο προσδιορισμού οργανικών ρύπων πραγματοποιήθηκε το έτος 2020, δειγματοληψία από ένα (1) σημείο EL10101002. Η γεώτρηση αντιπροσωπεύει το φρεάτιο ορίζοντα του συστήματος, ο οποίος είναι ευάλωτος στην ρύπανση. Από τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων δεν παρατηρήθηκε υπέρβαση στις παραμέτρους που εξετάσθηκαν.

Στο υπόγειο υδατικό σύστημα Ορμύλιας (EL1000100) παρατηρείται τιμή As που υπερβαίνει τις ΑΑΤ, στο σημείο EL10101002 : As = 15,5 μg/L, που προέρχεται από δυο μετρήσεις (11/2019, 07/2020).

Επίσης Στο υπόγειο υδατικό σύστημα Ορμύλιας (EL1000100) υπάρχουν διαθέσιμες επιπλέον μετρήσεις ιχνοστοιχείων (εκτός όσων αναφέρονται στον ανωτέρω πίνακα) στα σημεία δειγματοληψίας για την περίοδο που εξετάζουμε. Στα σημεία αυτά δεν παρατηρείται τιμή ιχνοστοιχείου που να υπερβαίνει τα όρια ποσιμότητας.

Στο υπόγειο υδατικό σύστημα Ορμύλιας (EL1000100) υπάρχουν διαθέσιμες επιπλέον μετρήσεις ιχνοστοιχείων (εκτός όσων αναφέρονται στον ανωτέρω πίνακα) στα σημεία δειγματοληψίας για την περίοδο που εξετάζουμε. Τα σημεία στα οποία παρατηρείται τιμή ιχνοστοιχείου που υπερβαίνει τα όρια ποσιμότητας, για τα στοιχεία που δεν έχουν καθοριστεί ΑΑΤ, δίνονται στη συνέχεια:

- EL10011015 : Fe = 155 μg/L, Mn=300 μg/L
- EL10011013 : Fe = 500, μg/L, Mn=150 μg/L
- EL09130913 : Mn=105 μg/L

Στα πλαίσια του 1ου ΣΔΛΑΠ αξιολογήθηκαν οι φυσικοχημικές αναλύσεις σε δεκαπέντε (15) υδροσημεία (3 υδροσημεία ΕΔΠ και 12 υδροσημεία ΙΓΜΕ). Συγκεκριμένα αναφέρεται ότι: α) Η ηλεκτρική αγωγιμότητα βρίσκεται άνω του ορίου ΑΑΤ σε πέντε (5) υδροσημεία (ποσοστό 33%). Οι μικρότερες τιμές αντιστοιχούν σε γεωτρήσεις της ενδοχώρας και οι μεγαλύτερες σε παράκτιες περιοχές που έχουν υποστεί υφαλμύρινση. β) Η συγκέντρωση των Cl^- κυμαίνεται από 279 έως 2283 mg/L σε (9) υδροσημεία (ποσοστό 60% των υδροσημείων), ενώ στα υπόλοιπα η συγκέντρωση των Cl είναι μικρότερη της ΑΑΤ, γ) Η συγκέντρωση NO_3 είναι μικρότερη των αντίστοιχων ΑΑΤ, με εξαίρεση δυο (2) υδροσημεία όπου καταγράφεται υπέρβαση της συγκέντρωσης με τιμές από 63,5-143,9mg/L, δ) Η συγκέντρωση SO_4 είναι μικρότερη των αντίστοιχων ΑΑΤ, με εξαίρεση πέντε (5) υδροσημεία (ποσοστό 33%) όπου καταγράφεται υπέρβαση της συγκέντρωσης. ε) Καταγράφονται υπερβάσεις ασβεστίου,μαγνησίου, νατρίου και καλίου οι οποίες οφείλονται σε νερά που έχουν υποστεί υφαλμύρινση, στ) Η συγκέντρωση του Fe είναι μικρότερη της ΑΑΤ, με εξαίρεση το υδροσημείο GR10101031 (γεώτρηση 042) καθώς και τα υδροσημεία ΟΡ8, ΟΡ25 και ΟΡ26 όπου αυτή κυμαίνεται από 250 έως 1960 μg/L, ζ) Η συγκέντρωση του Β, είναι μικρότερη της ΑΑΤ (1000 μg/L), με εξαίρεση ένα υδροσημείο (μεμονωμένη χρονικά μέτρηση), η) Η συγκέντρωση του F, είναι μικρότερη της ΑΑΤ, θ) Η συγκέντρωση του Mn φθάνει τα 754 μg/L με υπέρβαση της ΑΑΤ σε πέντε (5) υδροσημεία (ποσοστό 33%), ι) Η συγκέντρωση των ιόντων As ελέγχθηκε σε πέντε (5) υδροσημεία και είναι μεγαλύτερη της ΑΑΤ (10 μg/L) σε ένα (1) υδροσημείο (GR10101030, μία μέτρηση στις 06-01-2003, 12μg/L), κ) Η συγκέντρωση Al, Cr, Ni, Cu, Zn είναι μικρότερη των αντίστοιχων τιμών ΑΑΤ για όλα τα υδροσημεία.

Επίσης σύμφωνα με τις εκθέσεις αξιολόγησης του δικτύου παρακολούθησης των υπόγειων νερών, για την περίοδο 2018-2020 (ΕΑΓΜΕ) οι αυξημένες συγκεντρώσεις As, συνδέονται με την παλαιογεωγραφική εξέλιξη της περιοχής, τις συνθήκες ιζηματογένεσης καθώς και με τις ιδιαίτερες υδρογεωλογικές συνθήκες.

Με τη συνέχιση του προγράμματος παρακολούθησης, η ύπαρξη μακροχρόνιων μετρήσεων θα επιτρέψει το συσχετισμό των αυξημένων τιμών που οφείλονται στο φυσικό υπόβαθρο.

Στους παρακάτω πίνακες δίνονται οι διάμεσες τιμές συγκέντρωσης ανά παράμετρο των σημείων παρακολούθησης του δικτύου κατά τη σύνταξη της «1ης Αναθεώρησης του Σχεδίου Διαχείρισης» καθώς και του «1ου Σχεδίου Διαχείρισης».

Πίνακας 8-46. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το υπόγειο υδατικό σύστημα Ορμύλιας (1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2013-2015)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομα-σία (ΙΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. μS/cm	As μg/L	Cd μg/L	Pb μg/L	Hg μg/L	Ni μg/L	Cr dissolved μg/L	Al μg/L	NH_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	Cl mg/L	SO_4 mg/L
EL10101001	EL10101030	10/Γ9	7,8	419	5	0,50	5,0	0,50	7,0	5,0	25	0,06	3,9	0,06	35,4	31,0
EL10101002	EL10101031	O42A	8,1	723	17,1	0,50	5,0	0,50	5,0	18,6	19	0,06	5,0	0,06	49,6	31,0
	EL10101014	OP23	7,1	2275	2,5	0,50	5,0	0,50	8,8	3,7	10	0,06	210,0	0,07	280,1	190,0
ΑΑΤ			*6.5-9.5*	*2500*	*10,0*	*5,00*	*25,0*	*1,00*	*20,0*	*50,0*	*200*	*0,500*	*50,0*	*0,5*	*250,0*	*250,0*
75% ΑΑΤ				*1875*	*7,5*	*3,75*	*18,75*	*0,75*	*15,0*	*37,5*	*150*	*0,375*	*37,5*	*0,37*	*187,5*	*187,5*

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*

43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

Πίνακας 8-47. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το υπόγειο υδατικό σύστημα Ορμύλιας (1ο Σχέδιο Διαχείρισης - περίοδος μετρήσεων 2000-2008)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία (ΙΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. μS/cm	Cl mg/L	SO_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	NH_4 mg/L
EL10101001	EL10101030	10/Γ9	8,6	242	40,0		5,0	0,05	0,26
EL10101002	EL10101031	O42A	7,8	1103	110,1	86,0	5,0	0,05	0,26
	EL10101014	OP23	7,5	2967	461,0	217,5	143,9	0,05	0,26
ΑΑΤ			*6.5-9.5*	*2500*	*250,0*	*250,0*	*50,0*	*0,5*	*0,500*
75% ΑΑΤ				*1875*	*187,5*	*187,5*	*37,5*	*0,37*	*0,375*

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*

43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

Ανάλυση πιέσεων

Στην περιοχή επικρατούν οι αγροτικές χρήσεις, κύρια γεωργία, ενώ σε μικρότερο ποσοστό υπάρχουν δασικές εκτάσεις / βοσκότοποι και διάσπαρτες χρήσεις κατοικίας.

Σημειακές πηγές ρύπανσης

Στην περιοχή λειτουργεί η ΕΕΛ Ορμύλιας (EL1270080139) με αποδέκτη τον ποταμό Χαβρία, δυναμικότητας 5.000 ι.κ. Ο βαθμός επεξεργασίας των λυμάτων είναι δευτεροβάθμιος.

Επίσης ο οικισμός της Ορμύλιας αποδίδει ρυπαντικά φορτία από δίκτυα αποχέτευσης, που δεν καταλήγουν σε ΕΕΛ.

Σύμφωνα με το σχετικό κείμενο τεκμηρίωσης των πιέσεων, καταγράφονται πιέσεις από την σταβλισμένη κτηνοτροφία.

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος δεν εντοπίζονται εξορυκτικές δραστηριότητες και δεν υπάρχουν ενεργοί ΧΥΤΑ και ΧΑΔΑ.

Τέλος, στην περιοχή λειτουργεί 1 μεγάλη ξενοδοχειακή μονάδα με αυτόνομη ΕΕΛ. Είναι η ΕΕΛ της μονάδας «Philoxenia», δυναμικότητας 300 κλινών και η επεξεργασία των λυμάτων είναι δευτεροβάθμια με απομάκρυνση αζώτου (+ N).

Διάχυτες πηγές ρύπανσης

Οι πιέσεις ασκούνται στο ΥΥΣ, σε μεγαλύτερο βαθμό από τη γεωργική δραστηριότητα (άντληση υπόγειων νερών, λίπανση καλλιεργειών). Το ΥΥΣ κατατάσσεται 14ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης στη σχετική κλίμακα διάχυτης ρύπανσης μεταξύ των ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Τέλος, το υπόγειο υδατικό σύστημα κατατάσσεται 16ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης από οικισμούς που δεν διαθέτουν υποδομές αποχέτευσης στη σχετική κλίμακα διάχυτης ρύπανσης μεταξύ των ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Συσχέτιση με Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα – Χερσαία οικοσυστήματα

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Ορμύλιας (EL1000100), διασχίζεται από τα επιφανειακό φυσικό σύστημα του ποταμού Χαβρία (EL1005R003101042N) και το ρ. Καπρινίκια (EL1005R003102048N), καθώς και το ΙΤΥΣ (EL1005R003103043H) του π. Χαβρία. Σύμφωνα με τα στοιχεία του ΙΓΜΕ (Βεράνης κ.ά. 2010) και με βάση τις υδρομετρήσεις παροχής του ποταμού σε δύο (2) σημεία, προκύπτει διήθηση του ποταμού προς το ΥΥΣ, της τάξης του 10-15%. Επίσης αναφέρεται ότι η απορροή του ποταμού Χαβρία προς τη θάλασσα για τέσσερες έως έξι μήνες το χρόνο είναι μηδενική. Η διαρκής ταπείνωση της πιεζομετρικής επιφάνειας, που παρατηρείται κατά τα τελευταία χρόνια, έχει επιπτώσεις και στην παροχή του Χαβρία ιδιαίτερα στο παράκτιο τμήμα. Η απορροή του ποταμού κατά την είσοδό του στο υδροφόρο σύστημα τείνει να συμπληρώσει τα κενά που δημιουργούν οι αντλήσεις με αποτέλεσμα την σταδιακή μείωση της παροχής του κατάντη. Επίσης υπάρχει συσχέτιση του ΥΥΣ με τον Κασσανδρινό κόλπο (EL1005C0006N).

Δεν υπάρχουν θεσμοθετημένα οικοσυστήματα στην περιοχή του κοκκώδους ΥΥΣ Ορμύλιας.

Διάγνωση – αξιολόγηση τάσεων ρύπανσης

Δεν είναι δυνατή η διάγνωση τάσεων ρύπανσης με βάση τα διαθέσιμα δεδομένα.

Αξιολόγηση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Από τα χημικά δεδομένα της τρέχουσας διαχειριστικής περιόδου (2018-2020) δεν προκύπτουν υπερβάσεις των ΑΑΤ. Σύμφωνα με τα στοιχεία του ΙΓΜΕ, διαπιστώνεται ότι στο ΥΥΣ έχει αρχίσει το φαινόμενο της υφαλμύρινσης και φθάνει σε πολλές περιπτώσεις μέχρι την περιοχή του Βατοπεδίου. Επίσης σύμφωνα με τα στοιχεία του 1ου ΣΔΛΑΠ και της 1ης Αναθεώρησης η ποιοτική (χημική) κατάσταση του συστήματος χαρακτηρίσθηκε κακή.

Η ποιοτική (χημική) κατάσταση του συστήματος χαρακτηρίζεται τελικά ΚΑΚΗ για δύο σημαντικούς λόγους:

(α) Η υδροφορία χαρακτηρίζεται από αυξημένη τρωτότητα με επιδείνωση της ποιοτικής της κατάστασης λόγω των ανθρωπογενών επιδράσεων που δέχεται.

(β) Οι συνθήκες που προαναφέρθηκαν επιβάλλουν την αναγκαιότητα λήψης μέτρων περιορισμού των αντλήσεων για την προστασία του υδροφορέα του ΥΥΣ.

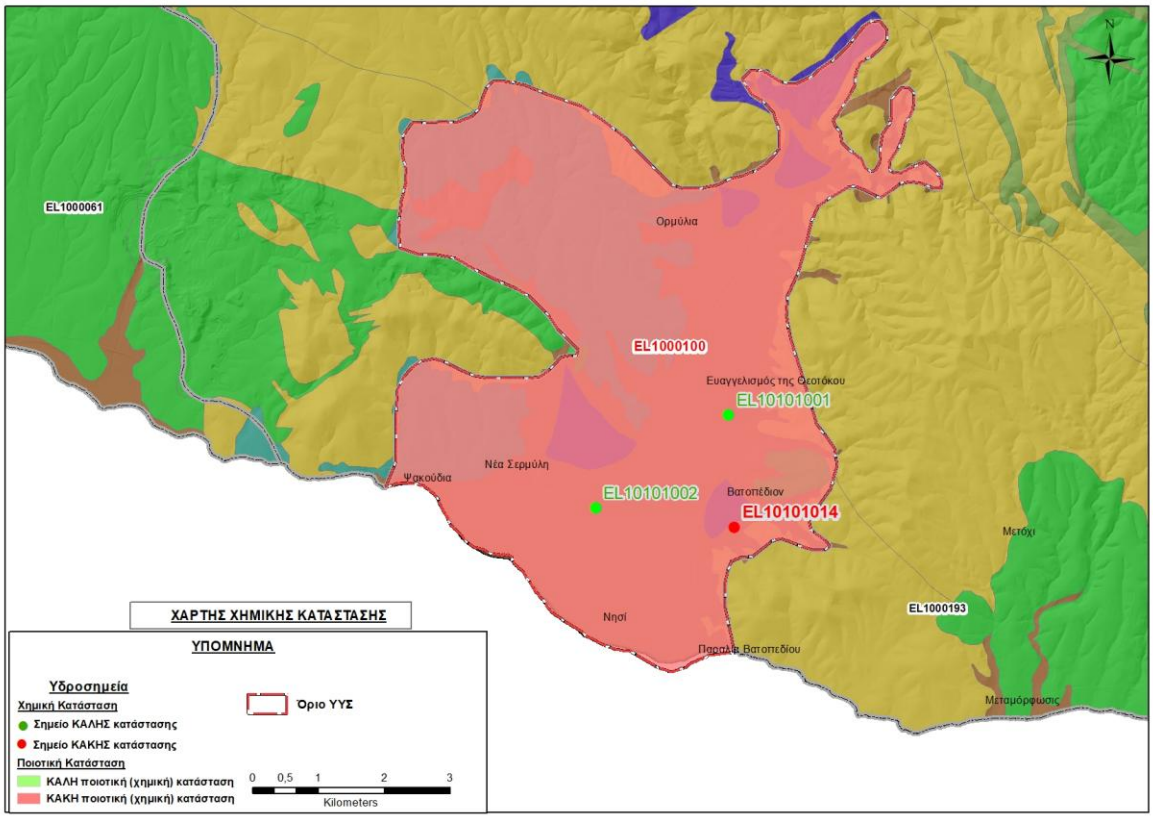
Προκύπτουν ενδείξεις περαιτέρω επέκτασης της ζώνης υφαλμύρινσης προς το εσωτερικό του συστήματος. Αντίθετα η πτώση της στάθμης που έχει καταγραφεί και αναλύεται στη συνέχεια υποδεικνύει επιδείνωση των συνθηκών.

Για την συναξιόλογηση της ποιοτικής κατάστασης του υποσυστήματος ελήφθησαν υπόψη τα εξής: 1) Στη διδακτορική διατριβή «Υδρογεωλογική προσομοίωση του παράκτιου αλλουβιακού υδροφορέα της λεκάνης απορροής του ποταμού Χαβριά Χαλκιδικής σε συνθήκες κλιματικής αλλαγής», (Βενετσάνου Π., 2020, Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.), πραγματοποιήθηκε η προσομοίωση της υπόγειας ροής του παράκτιου αλλουβιακού υδροφορέα της λεκάνης απορροής του ποταμού Χαβρία μέσω της εφαρμογής του κώδικα MODFLOW-2000 σε συνθήκες ισορροπίας (steady-state) και μεταβαλλόμενου ισοζυγίου (transient state) και αφορούσε τη χρονική περίοδο 2016-2017 και τις μελλοντικές περιόδους 2031-2050 και 2080-2099. Για τον καθορισμό της ποιότητας του υπόγειου νερού, πραγματοποιήθηκαν τέσσερις (4) δειγματοληψίες κατά τα έτη 2016 και 2017 στην υγρή και την ξηρή περίοδο. Τον Ιούνιο και τον Οκτώβριο του 2016 πραγματοποιήθηκαν δειγματοληψίες από 11 αρδευτικές γεωτρήσεις. Τον Ιούνιο και τον Οκτώβριο του 2017 πραγματοποιήθηκαν δειγματοληψίες από 15 και 11 αρδευτικές γεωτρήσεις, αντίστοιχα. Διαπιστώνεται ότι η μέση τιμή του pH ισούται περίπου με 7,5, υποδεικνύοντας τον ελαφρά αλκαλικό χαρακτήρα του υπόγειου νερού. Η ηλεκτρική αγωγιμότητα (EC) κυμαίνεται από 500 μS/cm έως 4970 μS/cm. Οι αυξημενες τιμές των ιόντων χλωρίου κυρίως στο παράκτιο τμήμα καθώς και τοπικά στο κεντρικό τμήμα του ΥΥΣ, σε συνδυασμό και με την πιεζομετρία της περιοχής αυτής, υποδηλώνει την υφαλμύρινση του υδροφορέα λόγω υπεράντλησης των αποθεμάτων του. Αξιολογώντας επίσης τις χημικές αναλύσεις συμπεραίνουμε ότι οι αυξημένες τιμές ιόντων ασβεστίου, νατρίου και μαγνησίου και χλωρίου που παρατηρούνται σε μειονότητα των σημείων υποδεικνύει την ανάμειξη γλυκού και θαλασσινού νερού, η οποία πιθανόν εκτείνεται μέχρι 3km προς το εσωτερικό της λεκάνης. Επίσης στο ΥΥΣ παρατηρήθηκαν τοπικά αυξημένες τιμές: α) νιτρικών ως αποτέλεσμα της χρήσης αζωτούχων λιπασμάτων και β) θειϊκών, λόγω της χρήσης θειϊκών λιπασμάτων κατά την καλλιέργεια της ελιάς. Η διατριβή αυτή αξιοποιήθηκε στη σύνταξη του υδρογεωλογικού μοντέλου του Συστήματος Ορμυλίας (EL1000100), όπως αυτό παρουσιάζεται στο Π3.2 Ρύθμιση μοντέλων-Φυσικά Υδατικά Ισοζύγια, Τεύχος Β : Υπόγεια Υδατικά Συστήματα.

2) Στην διπλωματική εργασία «Πιεζομετρία και ποιότητα υπόγειων νερών του παράκτιου υδροφορέα στην περιοχή της Ορμυλίας Χαλκιδικής, (Γιάμαλης Σ., 2018, Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.) πραγματοποιήθηκε η διερεύνηση των υδρογεωλογικών συνθηκών του παράκτιου τμήματος της Ορμύλιας και η εκτίμηση της ποιότητας του υπόγειου νερού στο παράκτιο τμήμα της Ορμυλίας. Πραγματοποιήθηκαν χημικές αναλύσεις σε εννιά (9) υδροσημεία τον Μάιο 2017, και μετρήσεις στάθμης υπόγειου νερού σε είκοσι δύο (22) υδροσημεία την υγρή περίοδο 4/2017 με σύνταξη πιεζομετρικού χάρτη. Παρατηρήθηκαν αυξημένες συγκεντρώσεις χλωριόντων που υποδηλώνουν θαλάσσια διείσδυση και νιτρικών ως αποτέλεσμα της χρήσης λιπασμάτων, λόγω της έντονης γεωργικής δραστηριότητας στην περιοχή.

Παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Ορμύλιας (EL1000100) βρίσκεται σε **κακή** χημική κατάσταση. Το πολύγωνο του υπόγειου υδατικού συστήματος θα χρωματισθεί με κόκκινο χρώμα και τα σημεία δειγματοληψίας χωρίς υπέρβαση των Ανώτερων Αποδεκτών Τιμών με πράσινη κουκίδα και με κόκκινη κουκίδα τα σημεία υπέρβασης των ΑΑΤ.



Εικόνα 8-48. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Ορμύλιας (EL1000100)

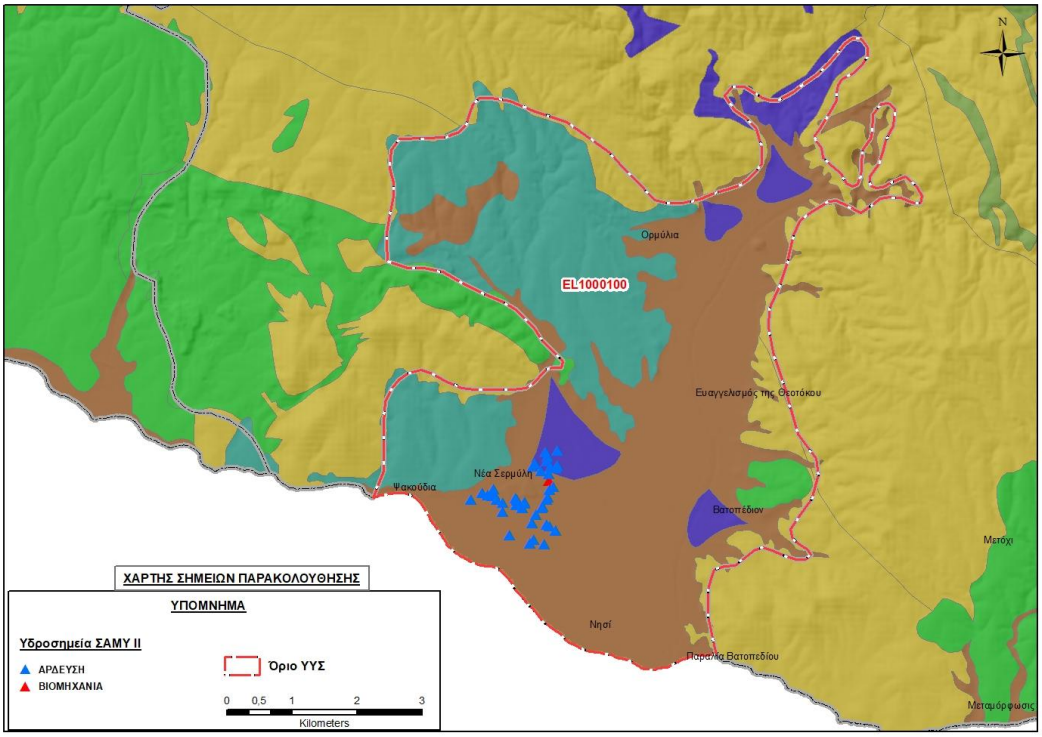
ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στοιχεία προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ) – ΕΜΣΥ – Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ

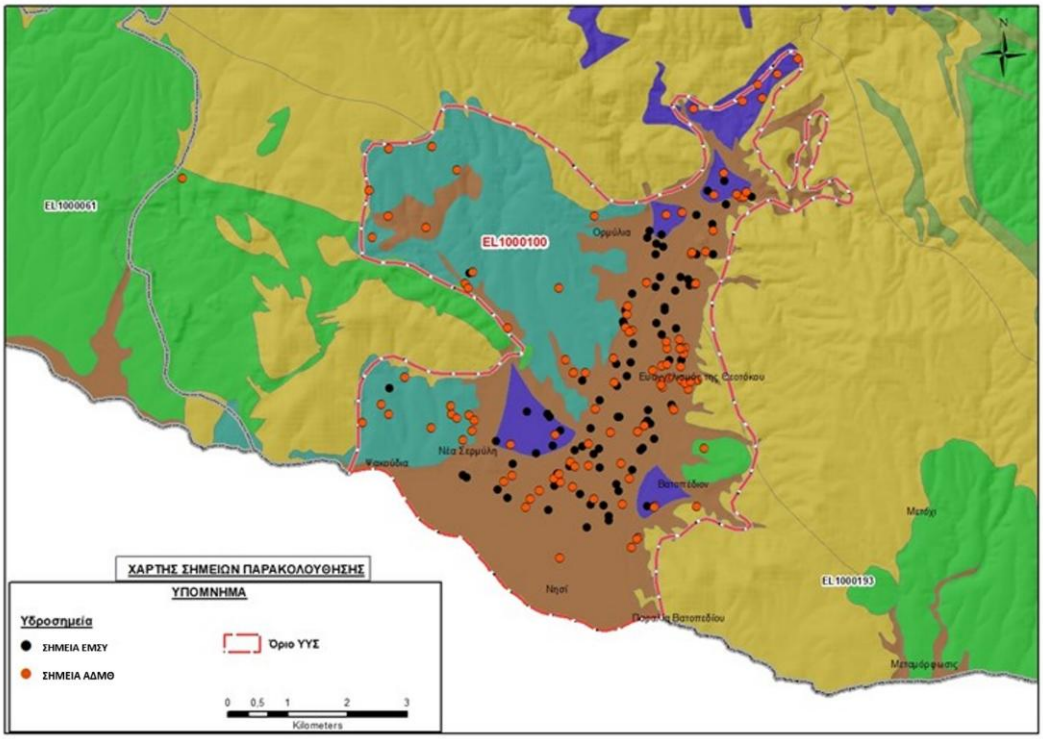
Σύμφωνα με την έκθεση του ΕΑΓΜΕ, στο πρόγραμμα ΣΑΜΥ ΙΙ, για το ΥΥΣ Ορμύλιας έχουν καταγραφεί 99 υδροσημεία (97 υδρογεωτρήσεις και 2 πηγάδια), εκ των οποίων τα 44 είναι εν λειτουργία. Έχουν διατρηθεί σε βάθος από 6,0m έως 180m. Η κύρια χρήση των υδρογεωτρήσεων, σύμφωνα πάντα με στοιχεία που προκύπτουν από τα Α.Δ. υπαίθρου, είναι η άρδευση σε ποσοστό 98% (43 γεωτρήσεις) κι ακολουθεί η βιομηχανία με ποσοστό 2% (1 γεώτρηση).

Στα πλαίσια του ΕΜΣΥ έχουν αδειοδοτηθεί 137 υδροσημεία (136 υδρογεωτρήσεις και 1 πηγάδι) εκ των οποίων τα 18 ενεργά. Έχουν διατρηθεί σε βάθος από 24,0m έως 126m, και αντλούνται με παροχή που κυμαίνεται από 1.550 έως 34.500 m^3/y και η ποσότητα που αντλείται ετησίως σε κάποια από τα υδροσημεία ανέρχεται σε 78.200 m^3/y, στα υπόλοιπα δεν υπάρχει καταγγεγραμμένη ποσότητα.

Από τα στοιχεία που διατέθηκαν από τη Δ/νση Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ, έχουν αδειοδοτηθεί 113 υδροσημεία εκ των οποίων τα 16 έχουν λάβει κωδικό ΕΜΣΥ. Έχουν διατρηθεί σε βάθος από 4,0m έως 450m, και η ποσότητα που αντλείται ετησίως από τα υδροσημεία ανέρχεται σε 1.908.969 m^3/y. Το μεγαλύτερο ποσοστό των υδροσημείων, περίπου 99%, (112 υδροσημεία) χρησιμοποιούνται για αρδευτική χρήση και ακολουθεί η βιομηχανική χρήση (1 υδροσημείο).



Εικόνα 8-49. Χάρτης χωρικής κατανομής των απογεγραμμένων υδρογεωτρήσεων του ΥΥΣ Ορμύλιας (EL1000100), κλίμακας 1:50.000 σε προσαρμογή. Στο υπόμνημα διακρίνονται οι γεωτρήσεις άρδευσης και βιομηχανικής χρήσης (ΣΑΜΥ ΙΙ – ΕΑΓΜΕ 2020)

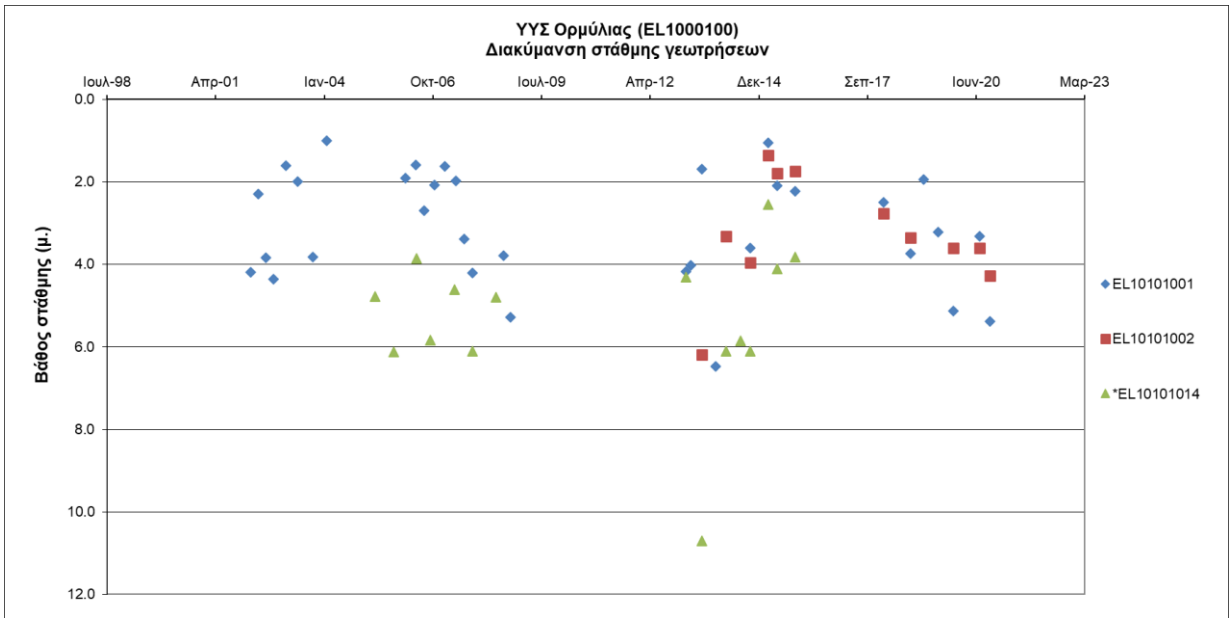


Εικόνα 8-50. Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ και του ΕΜΣΥ στο υπόγειο υδατικό σύστημα Ορμύλιας (EL1000100)

Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος – Διάγνωση τάσεων

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος Ορμύλιας (EL1000100) συναντώνται 2 σημεία του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων (περίοδος παρακολούθησης 2018-2020). Για την αξιολόγηση της ποσοτικής κατάστασης του ΥΥΣ λαμβάνονται επίσης υπόψη τα ποσοτικά δεδομένα του δικτύου παρακολούθησης (περιόδου 2013-2015) και της καταγραφής του ΙΓΜΕ (περιόδου 2000-2008).

Δίδονται στη συνέχεια χαρακτηριστικά διαγράμματα μέτρησης στάθμης σε γεωτρήσεις του υπόγειου υδατικού συστήματος. Τα σημεία του δικτύου παρακολούθησης της περιόδου 2013-2015 σημειώνονται με αστερίσκο (*).



Σχήμα 8-15. Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης γεωτρήσεων υπόγειου υδατικού συστήματος Ορμύλιας (EL1000100)

Από τα στοιχεία του διαγράμματος του σχήματος 8-15 προκύπτει ότι στα δυο (2) σημεία του ΕΔΠ (EL10101001, EL10101002), για την χρονική περίοδο 2018-2020 καταγράφεται πτώση της στάθμης (σημεία ΚΑΚΗΣ κατάστασης). Ένα σημείο διαθέτει μετρήσεις στην χρονική περιόδο 2002-2020 (EL10101001), ενώ το 2ο διαθέτει μετρήσεις στην χρονική περιόδο 2013-2015 (EL10101002). Το σημείο EL10101014 διαθέτει μετρήσεις στην χρονική περίοδο 2005-2015, αλλά όχι στην τρέχουσα διαχειριστική περίοδο (2018-2020) και παρουσιάζει μια σχετική σταθερή στάθμη με εποχικές διακυμάνσεις.

Σύμφωνα με τα στοιχεία του ΙΓΜΕ (Βεράνης κ. ά., 2010) στην περιοχή του ΥΥΣ όπου εντοπίζεται υφαλμύρινση, εντοπίζεται και πτώση της πιεζομετρικής στάθμης (από -0.05 cm έως -2.65 m/έτος).

Σύμφωνα με τα στοιχεία του 1ου ΣΔΛΑΠ, στο ΥΥΣ Ορμύλιας καταγράφεται μέση ετήσια πτώση της πιεζομετρικής στάθμης σε ποσοστό 82% των υδροσημείων που ελέγχθηκαν. Πρόσθετα η περιοχή όπου καταγράφεται πτώση της στάθμης ταυτίζεται - εν μέρει - με την περιοχή υφαλμύρινσης.

Το σύστημα Ορμύλιας χαρακτηρίζεται από υψηλό δείκτη ρυπαντικής επιδεκτικότητας και υπάρχει άμεσα ο κίνδυνος ρύπανσης και μόλυνσης των υπογείων νερών. Η τρωτότητα του υπόψη συστήματος, εκτιμάται ότι αυτή είναι υψηλή για τον ελεύθερο υδροφόρο ορίζοντα και μέτρια για τους υποκείμενους, επάλληλους, μερικώς υπό πίεση υδροφόρους.

Για την συναξιόλογηση της ποσοτικής κατάστασης του υποσυστήματος ελήφθησαν υπόψη τα εξής: 1) Η διδακτορική διατριβή «Υδρογεωλογική προσομοίωση του παράκτιου αλλουβιακού υδροφορέα της λεκάνης απορροής του ποταμού Χαβριά Χαλκιδικής σε συνθήκες κλιματικής αλλαγής», (Βενετσάνου Π., 2020, Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.), όπου πραγματοποιήθηκε η προσομοίωση της

υπόγειας ροής του παράκτιου αλλουβιακού υδροφορέα της λεκάνης απορροής του ποταμού Χαβρία μέσω της εφαρμογής του κώδικα MODFLOW-2000 σε συνθήκες ισορροπίας (steady-state) και μεταβαλλόμενου ισοζυγίου (transient state) και αφορούσε τη χρονική περίοδο 2016-2017 και τις μελλοντικές περιόδους 2031-2050 και 2080-2099. Από τις μετρήσεις στάθμης του υπόγειου νερού προέκυψε η συνεχής ταπείνωση της στάθμης του έως το τέλος του 21ου αιώνα, ως επακόλουθο της μείωσης της κατείσδυσης και κατ'επέκταση της επανατροφοδοσίας του. Η ελάττωση του διαθέσιμου υδατικού δυναμικού και η διείσδυση του θαλασσινού νερού προς την ενδοχώρα εκτιμήθηκε ότι θα προκαλέσει την ποσοτική μείωση και ποιοτική υποβάθμιση του υδροφόρου συστήματος. Η διατριβή αυτή αξιοποιήθηκε στη σύνταξη του υδρογεωλογικού μοντέλου του Συστήματος Ορμυλίας (EL1000100), όπως αυτό παρουσιάζεται στο Π3.2 Ρύθμιση μοντέλων-Φυσικά Υδατικά Ισοζύγια, Τεύχος Β : Υπόγεια Υδατικά Συστήματα.

2) Η διπλωματική εργασία «Πιεζομετρία και ποιότητα υπόγειων νερών του παράκτιου υδροφορέα στην περιοχή της Ορμυλίας Χαλκιδικής, (Γιάμαλης Σ., 2018, Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.) πραγματοποιήθηκε η διερεύνηση των υδρογεωλογικών συνθηκών του παράκτιου τμήματος της Ορμύλιας και η εκτίμηση της ποιότητας του υπόγειου νερού στο παράκτιο τμήμα της Ορμυλίας. Για τη μελέτη της πιεζομετρίας στο υδροφόρο σύστημα της περιοχής έρευνας πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις στάθμης σε είκοσι δύο (22) γεωτρήσεις, με κατάλληλη χωρική κατανομή. Οι γεωτρήσεις χρησιμοποιούνται για την κάλυψη τόσο των αρδευτικών όσο και των υδρευτικών αναγκών της περιοχής έρευνας. Οι σταθμημετρήσεις έλαβαν χώρα την υγρή περίοδο του έτους 2017 (Απρίλιος). Σύμφωνα με τον πιεζομετρικό χάρτη, η πιεζομετρική επιφάνεια κυμαίνεται από 0 έως 4 m, από την επιφάνεια της θάλασσας. Η κύρια ροή του υπόγειου νερού έχει διεύθυνση ΒΑ-ΝΔ, ενώ στο ΒΑ τμήμα του ορίου περιοχής έρευνας παρατηρείται αναστροφή της διεύθυνσης ροής, σε ΒΔ-ΝΑ.

Εκτίμηση Τροφοδοσίας – Εκφόρτισης Συστήματος – Αντλήσεις

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Ορμύλιας (EL1000100), εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία από άμεση κατείσδυση, από πλευρικές διηθήσεις των σχηματισμών του ρωγματικού ΥΥΣ Χολομώντα (EL1000193) που περιβάλλουν το σύστημα, από διηθήσεις επιφανειακών απορροών από την κοίτη του ποταμού Χαβρία ποταμού, καθώς και επιστροφές άρδευσης, της τάξης των 7,15x10^6 m^3/y.

Στην 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ εκτιμήθηκε η τροφοδοσία για το ΥΥΣ σε 7,25 x10^6 m^3/y και οι μέσες ετήσιες απολήψεις εκτιμήθηκαν σε 11,39 x10^6 m^3/y, με 11,29 m^3/y να αντιστοιχούν στην άρδευση και 0,10 m^3/y στην ύδρευση. Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης αναθεώρησης πραγματοποιήθηκε επανεκτίμηση της τροφοδοσίας του συστήματος με βάση τους συντελεστές κατείσδυσης του μετεωρικού νερού στα πετρώματα της περιοχής, όπως έχουν καθοριστεί στον Πίνακα του Παραρτήματος ΙΙΙ του Παραδοτέου Π6.1 «Επικαιροποίηση της Μεθοδολογίας ανάλυσης ανθρωπογενών πιέσεων και των επιπτώσεων τους στα επιφανειακά και στα υπόγεια υδατικά συστήματα».

Για τους υπολογισμούς χρησιμοποιήθηκε η μέση ετήσια βροχόπτωση, όπως προέκυψε από την επεξεργασία υδρολογικών δεδομένων που έγινε στο πλαίσιο του Παραδοτέου Π3.1 «Επικαιροποίηση Εργαλείων Διαχείρισης – Συγκέντρωση δεδομένων και συμπλήρωση χρονοσειρών» της παρούσας 2ης Αναθεώρησης. Η τιμή εφαρμογής είναι 491,17 mm/y.

Επίσης στον ακόλουθο Πίνακα δίδονται οι επιμέρους εκτάσεις των διαφορετικών υδρολιθολογικών σχηματισμών και υπολογίζονται, ο όγκος βροχής κατά περίπτωση και ο επιμέρους και συνολικός όγκος νερού κατείσδυσης.

Πίνακας 8-48. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του ΥΥΣ Ορμύλιας (EL1000100)

Υδρολιθολογικός σχηματισμός	Έκταση σχηματισμού (m^2)	Μέση Ετήσια Βροχόπτωση (m)	Όγκος βροχής στην επιφάνεια του ΥΥΣ (m^3)	Συντελεστής κατείσδυσης	Όγκος νερού κατείσδυσης (m^3)
A2	3.633.414,46	0,49117	1.784.607,99	0,03	53.538,24
P3	831.617,12	0,49117	408.461,67	0,05	20.423,08
P2	21.278.950,08	0,49117	10.451.487,11	0,15	1.567.723,07
P2	13.141.648,57	0,49117	6.454.724,98	0,25	1.613.681,24
P2	3.056.827,76	0,49117	1.501.408,47	0,20	300.281,69
Σύνολο	41.942.457,98		20.600.690,22		3.555.647,33

Από τον προηγούμενο πίνακα προκύπτει ένας δυνητικός όγκος άμεσης κατείσδυσης νερού στο υπόγειο υδατικό σύστημα της τάξης των 35,55x$10^6$$m^3$. Λαμβάνοντας υπόψη και τη διήθηση των επιφανειακών νερών του π. Χαβρία, τη διήθηση ποσοστού νερού από επιστροφές άρδευσης και τις πλευρικές διηθήσεις των σχηματισμών του ρωγματικού ΥΥΣ Χολομώντα (EL1000193), εκτιμάται ότι η τροφοδοσία του ΥΥΣ EL1000100 είναι της τάξης των **7,15 x10^6 m^3**.

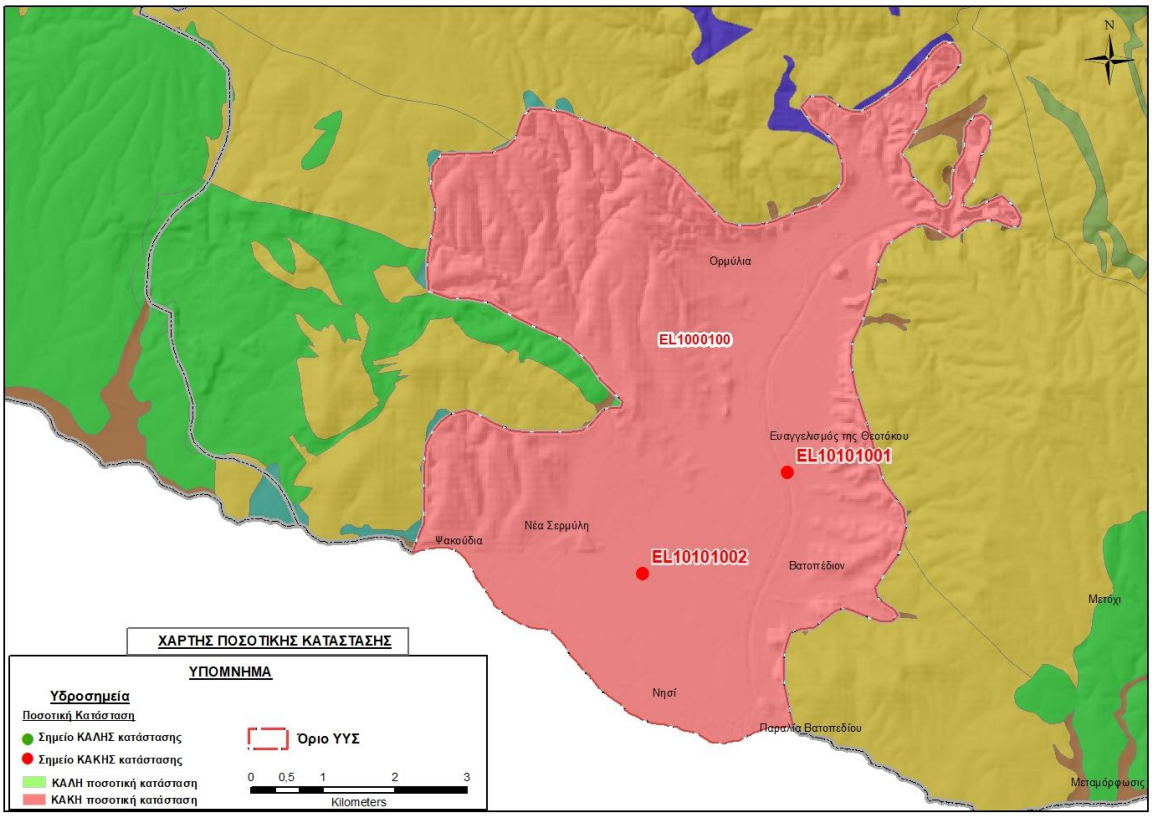
Οι παράκτιες εκφορτίσεις δεν μπορούν να προσεγγισθούν λόγω ελλείψεως δεδομένων. Εκτιμάται όμως ότι οι όγκοι αυτοί είναι μικροί λόγω της κοκκώδους φύσης του υδροφορέα του συστήματος.

Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ οι μέσες ετήσιες απολήψεις υπολογίστηκαν σε **5,26 x10^6 m^3/y** με το μεγαλύτερο ποσοστό να καταλαμβάνει η άρδευση με 3,95 x 10^6 m^3/y (75%), υποδιπλάσιες συγκριτικά με τα 11,39 x10^6 m^3 που είχαν υπολογιστεί στα πλαίσια της 1ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ. Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του αντίστοιχου κειμένου τεκμηρίωσης των πιέσεων, η διαφοροποίηση αυτή οφείλεται κυρίως στο ακριβέστερο αποτέλεσμα που προκύπτει στους υπολογισμούς από τη γεωχωρική πληροφορία που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα 2η Αναθεώρηση, συγκριτικά με τους υπολογισμούς της 1ης Αναθεώρησης.

Στην παρούσα 2η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ,το ισοζύγιο εισροών – εκροών του συστήματος είναι οριακά **πλεονασματικό**, ενώ και η διακύμανση της υπόγειας στάθμης είναι πτωτική.

Αξιολόγηση- Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Εκτιμώντας συντηρητικά, ότι η ένταση των πιέσεων έχει διατηρηθεί σταθερή από την 1η Αναθεώρηση και με βάση την συναξιολόγηση όλων των ανωτέρω στοιχείων (τροφοδοσία, είδος υπόγειας υδροφορίας, παρατηρήσεις στάθμης, συνολικές αντλήσεις, ποιοτική κατάσταση) το Υπόγειο Υδατικό Σύστημα Ορμύλιας (EL1000100) βρίσκεται ουσιαστικά σε οριακή κατάσταση και για αυτό θεωρείται ότι πρέπει να παραμένει σε **κακή** ποσοτική κατάσταση.



Εικόνα 8-51. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης ΥΥΣ Ορμύλιας (EL1000100)

8.6 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΑΥΡΟΥΔΑΣ (EL10000120)

Το κοκκώδες υπόγειο υδατικό σύστημα Μαυρούδας (EL1000120) βρίσκεται στην λεκάνη απορροής του ποταμού Χαλκιδικής (ΛΑΠ EL1005) και καταλαμβάνει έκταση 89,50 km². Το ΥΥΣ Μαυρούδας περιβάλλεται από το ρωγματικό ΥΥΣ Κρουσίων - Κερδυλλίων (EL1000150). Το υπόγειο υδατικό σύστημα αναπτύσσεται εντός των αδρο-μεσοκλαστικών αποθέσεων του Τεταρτογενούς που έχουν αποτεθεί στις πεδινές περιοχές. Αποτελείται κυρίως από Τεταρτογενή ιζήματα και ειδικότερα από εναλλαγές αδρο - μεσοκλαστικών και λεπτοκλαστικών ιζημάτων, χαλαρής δομής με γρήγορη πλευρική και κατακόρυφη μεταβολή, που έχουν αποτεθεί επί πυριγενών και μεταμορφωμένων σχηματισμών οι οποίοι συναντώνται και περιμετρικά.

Το ΥΥΣ χαρακτηρίζεται από την ανάπτυξη ενός ελεύθερου υδροφόρου ορίζοντα στα ανώτερα στρώματα και επάλληλοι - μερικώς υπό πίεση έως υπό πίεση - στους βαθύτερους ορίζοντες. Η διαμόρφωση των μερικώς υπό πίεση και υπό πίεση οριζόντων, οφείλεται στην παρουσία μεταξύ των αδρο - μεσοκλαστικών αποθέσεων - ενστρώσεων λεπτοκλαστικών αργιλοϊλυώδων υλικών. Το σύνολο του υδροφόρου συστήματος χαρακτηρίζεται από μέτρια δυναμικότητα.

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Μαυρούδας (EL1000120), εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία από άμεση κατείσδυση, από διηθήσεις επιφανειακών απορροών των χειμάρρων, πλευρικές διηθήσεις των σχηματισμών του ρωγματικού ΥΥΣ Κρουσίων - Κερδυλίων (EL1000150) που περιβάλλουν το σύστημα και από επιστροφές άρδευσης, της τάξης των 11,52x10^6 m^3/y.

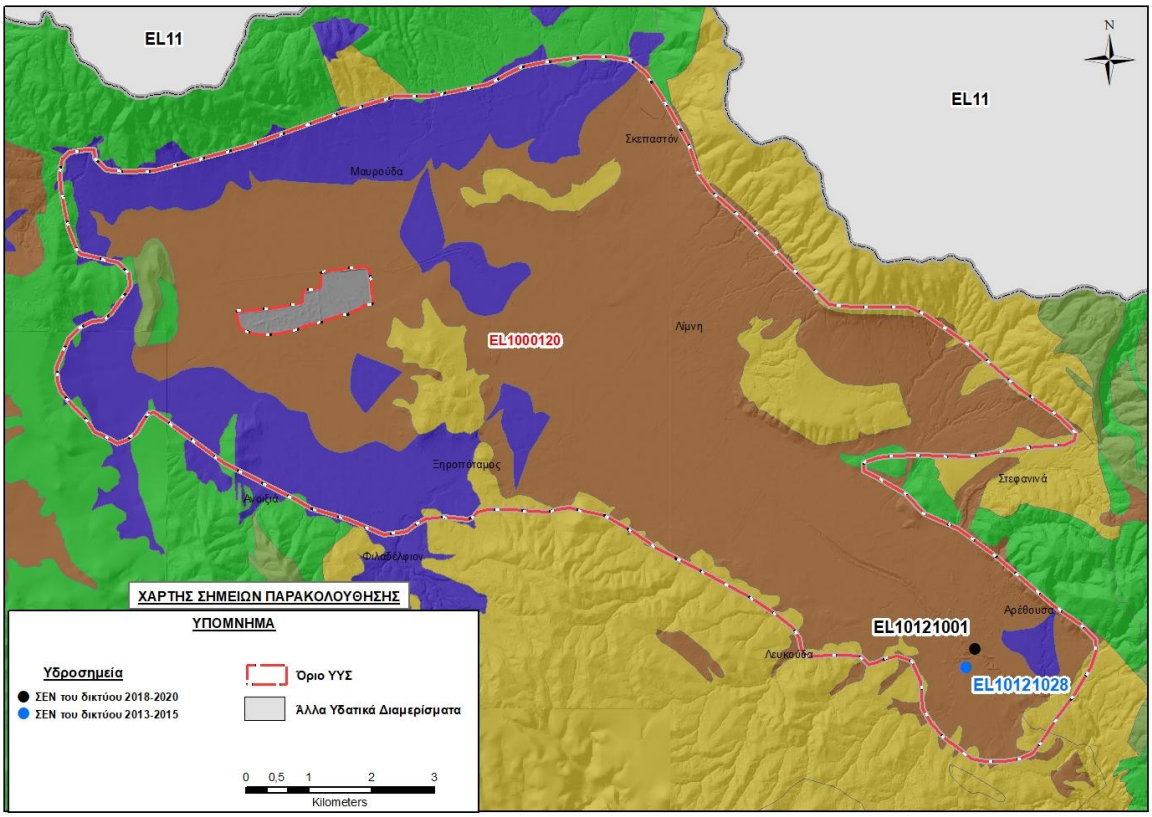
Η φυσική εκφόρτιση του υπόψη συστήματος, γίνεται προς τα βαθύτερα υψομετρικά τμήματα των αποξηραμένων λιμνών.

Οι μέσες ετήσιες απολήψεις, σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε (κεφ. 3.3) εκτιμώνται περί τα 6,14x10^6 m^3/y.

Σύμφωνα με την 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ το υπόγειο υδατικό σύστημα Μαυρούδας (EL1000120), ταξινομήθηκε σε ΚΑΛΗ ποιοτική (χημική) και ΚΑΛΗ ποσοτική κατάσταση.

Στο υπόγειο υδατικό σύστημα Μαυρούδας (EL1000120), περιλαμβάνεται ένα (1) σημείο (EL10121028) του δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων για την περίοδο παρακολούθησης 2013-2015. Για την περίοδο παρακολούθησης 2018-2020, υπάρχει ένα (1) σημείο παρακολούθησης (EL10241001).

Το ένα (1) σημείο παρακολούθησης που ελήφθη υπόψη για την ποσοτική και ποιοτική κατάσταση του ΥΥΣ καθώς και το ένα (1) σημείο της περιόδου παρακολούθησης (2013-2015) παρουσιάζονται στον παρακάτω υδρολιθολογικό χάρτη όπου σημειώνονται και τα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος.



Εικόνα 8-52. Σημεία παρακολούθησης δικτύου παρακολούθησης και όρια υπόγειου υδατικού συστήματος Μαυρούδας (EL1000120)

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος Μαυρούδας (EL1000120), συναντάται ένα (1) σημείο του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων με ποιοτικά δεδομένα για την περίοδο παρακολούθησης 2018-2020.

Υπολογισμός μέσης τιμής (διάμεσος) συγκέντρωσης ανά θέση. Για την μοναδική θέση δειγματοληψίας υπολογίζεται, με βάση τις υφιστάμενες χημικές αναλύσεις (2018-2020) και την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε, η διάμεση τιμή συγκέντρωσης (median) των παραμέτρων : pH, αγωγιμότητας, χλωριόντων, θειικών, νιτρικών, νιτρωδών, αμμωνιακών, αρσενικού, καδμίου, μόλυβδου, υδράργυρου, νικελίου, ολικού χρωμίου, αργιλίου, διαλελυμένου οξυγόνου, φωσφορικών αλάτων με βάση τα ΦΕΚ 3322/30-12-2011 και 2888Β 12/9/2016.

Πίνακας 8-49. Διάμεσος ανά παράμετρο στη θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ Μαυρούδας (EL1000120), (2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομα-σία (ΙΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. μS/cm	As* μg/L	Cd* μg/L	Pb* μg/L	Hg* μg/L	Ni* μg/L	Cr* dissolved μg/L	Al* μg/L	NH_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	Cl mg/L	SO_4 mg/L
EL10121001	EL10121028	10/Γ7	7,7	643	5,0	1,00	5,0	0,50	5,0	10,0	32	0,06	15,1	0,06	21,3	21,0
ΑΑΤ			*6.5-9.5*	*2500*	*10,0*	*5,00*	*25,0*	*1,00*	*20,0*	*50,0*	*200*	*0,500*	*50,0*	*0,5*	*250,0*	*250,0*
75% ΑΑΤ				*1875*	*7.5*	*3,75*	*18,75*	*0,75*	*15,0*	*37,5*	*150*	*0,375*	*37,5*	*0,37*	*187,5*	*187,5*

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*

43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

**Οι τιμές των χημικών αναλύσεων είναι μικρότερες του ορίου ποσοτικοποίησης. Δεν παρατηρούνται υπερβάσεις τιμών στην παράμετρο.*

(Συνέχεια πίνακα)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία	DO	Total phosphates Phosphate	Τριχλωροαιθυλένιο	Τετραχλωροαιθυλένιο	Σ (Τριχλωροαιθυλένιο & Τετραχλωροαιθυλένιο)
EL10121001	EL10121028	10/Γ7	4,84	-	-	-	-

Στο υπόγειο υδατικό σύστημα EL1000120 υπάρχουν διαθέσιμες επιπλέον μετρήσεις ιχνοστοιχείων (εκτός όσων αναφέρονται στον ανωτέρω πίνακα) στα σημεία δειγματοληψίας για την περίοδο που εξετάζουμε. Στα σημεία αυτά δεν παρατηρείται τιμή ιχνοστοιχείου που να υπερβαίνει τα όρια ποσιμότητας.

Στα πλαίσια του 1ου ΣΔΛΑΠ παρουσιάστηκαν στοιχεία από την μελέτη του ΙΓΜΕ (Βεράνης κ.ά., 2010) όπου αξιολογήθηκαν οι φυσικοχημικές αναλύσεις σε εννιά (9) υδροσημεία του ΙΓΜΕ και είκοσι τριών (23) υδροσημείων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ. Συγκεκριμένα αναφέρεται ότι: α) Η ηλεκτρική αγωγιμότητα είναι μικρότερη των αντίστοιχων ΑΑΤ σε όλα τα υδροσημεία, β) Η συγκέντρωση των Cl^- είναι μικρότερη των αντίστοιχων ΑΑΤ σε όλα τα υδροσημεία, γ) Η συγκέντρωση NO_3 είναι μικρότερη των αντίστοιχων ΑΑΤ, με εξαίρεση ένα (1) υδροσημείο και σε τρεις (3) θέσεις μεμονωμένων χρονικά σημείων μέτρησης, δ) Η συγκέντρωση NO_2, NH_4 και SO_4 είναι μικρότερη των αντίστοιχων ΑΑΤ, με εξαίρεση μικρό αριθμό υδροσημείων μεμονωμένων χρονικά μετρήσεων, ε) Η συγκέντρωση των ιόντων B, F, As, Cr, Cu, Zn και Pb, είναι μικρότερη των αντίστοιχων ΑΑΤ, στ) η συγκέντρωση του Fe είναι μικρότερη της ΑΑΤ, με τοπικές εξαιρέσεις σε θέσεις μεμονωμένων χρονικά μετρήσεων και κυμαίνεται από 480 έως 1325μg/L, ζ) η συγκέντρωση Mn είναι μικρότερη της ΑΑΤ, με τοπικές εξαιρέσεις σε θέσεις μεμονωμένωνχρονικά μετρήσεων, η) η συγκέντρωση του Ni και του Al είναι μικρότερη της αντίστοιχης ΑΑΤ με εξαίρεση ένα (1) υδροσημείο όπου καταγράφηκαν τιμές 30 μg/L και 622 μg/L αντίστοιχα, καθώς και ένα (1) υδροσημείο όπου το Al είναι της τάξης των 360 μg/L. Επισημαίνεται ότι, οι παραπάνω μεμονωμένες χρονικά μετρήσεις έχουν ενδεικτικό μόνο χαρακτήρα καιδεν αξιολογούνται περαιτέρω.

Στους παρακάτω πίνακες δίνονται οι μέσες τιμές συγκέντρωσης ανά παράμετρο των σημείων παρακολούθησης του δικτύου κατά τη σύνταξη της 1ης Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ καθώς και του 1ου ΣΔΛΑΠ.

Πίνακας 8-50. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το υπόγειο υδατικό σύστημα Μαυρούδας (1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2013-2015)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομα-σία (ΙΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. µS/cm	As* µg/L	Cd* µg/L	Pb* µg/L	Hg* µg/L	Ni* µg/L	Cr* dissolved µg/L	Al* µg/L	NH_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	Cl mg/L	SO_4 mg/L
EL10121001	EL10121028	10/Γ7	7,5	635	0,50	0,50	5,0	0,50	7,0	10,0	11,0	0,06	11,4	0,06	17,7	21,0
ΑΑΤ			*6,5-9,5*	*2500*	*10*	*5,0*	*25,0*	*1,00*	*20,0*	*50,0*	*200,0*	*0,500*	*50,0*	*0,5*	*250,0*	*250,0*
75% ΑΑΤ				*1875*	*7,5*	*3,75*	*18,8*	*0,75*	*15,0*	*37,5*	*150,0*	*0,375*	*37,5*	*0,375*	*187,5*	*187,5*

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*

43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

**Οι τιμές των χημικών αναλύσεων είναι μικρότερες του ορίου ποσοτικοποίησης. Δεν παρατηρούνται υπερβάσεις τιμών στην παράμετρο.*

** Η διάμεσος των ιχνοστοιχείων προκύπτει από περιορισμένες μετρήσεις (το μέγιστο 4) και δεν λαμβάνεται υπόψη στην αξιολόγηση της ποιοτικής κατάστασης.*

Πίνακας 8-51. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το υπόγειο υδατικό σύστημα Μαυρούδας (1ο Σχέδιο Διαχείρισης - περίοδος μετρήσεων 2000-2008)

Κωδικός σημείου	Ονομασία (ΙΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. μS/cm	Cl mg/L	SO_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	NH_4 mg/L
EL10121028	10/Γ7	7,7	575	13,4	30,7	10,9	0,05	0,26
ΑΑΤ		*6,5-9,5*	*2500*	*250,0*	*250,0*	*50,0*	*0,5*	*0,5*
75% ΑΑΤ			*1875*	*187,5*	*187,5*	*37,5*	*0,4*	*0,4*

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*
43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

Στο ΥΥΣ Μαυρούδας (EL10000120) υπάρχουν επίσης διαθέσιμες μετρήσεις σιδήρου (Fe), μαγγανίου (Mn) και Χαλκού (Cu) για το χρονικό διάστημα 2018-2020, 2013-2015 και 2000-2008. Για τα ανωτέρα στοιχεία δεν έχουν οριστεί ΑΑΤ και για αυτό συγκρίνονται με τα ανώτερα όρια ποσιμότητας από όπου δεν προκύπτουν υπερβάσεις στη μέση συγκέντρωση σιδήρου και μαγγανίου και χαλκού στο υδροσημείο.

Από τα χημικά δεδομένα που παρατέθηκαν προκύπτει ότι το ένα (1) σημείο του συστήματος είναι εντός ΑΑΤ (σημείο ΚΑΛΗΣ κατάστασης).

Συναξιολογώντας το σύνολο των ποιοτικών δεδομένων του σημείο παρακολούθησης και στις τρεις (3) χρονικές περιόδους, δεν παρατηρείται υπέρβαση των τιμών των ΑΑΤ και του 75% αυτού σε καμία παράμετρο, συνεπώς δεν προκύπτει επιδείνωση της ποιοτικής (χημικής) κατάστασης του ΥΥΣ.

Ανάλυση πιέσεων

Στην περιοχή επικρατούν οι αγροτικές χρήσεις, κύρια γεωργία, ενώ υπάρχουν διάσπαρτοι βοσκότοποι και λίγες αστικές περιοχές.

Σημειακές πηγές ρύπανσης

Στην περιοχή δεν λειτουργούν ΕΕΛ και δεν υπάρχουν οικισμοί που αποδίδουν ρυπαντικά φορτία από δίκτυα αποχέτευσης, που δεν καταλήγουν σε ΕΕΛ.

Οι πιέσεις του δευτερογενούς τομέα προέρχονται κυρίως από μια (1) βιομηχανία τροφίμων.

Σύμφωνα με το σχετικό κείμενο τεκμηρίωσης των πιέσεων, σημαντικές πιέσεις ασκούνται από την σταβλισμένη κτηνοτροφία, όπου το ΥΥΣ κατατάσσεται 11ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης στη σχετική κλίμακα σημειακής ρύπανσης μεταξύ των 25 περισσότερο πιεζόμενων ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος δεν εντοπίζονται εξορυκτικές δραστηριότητες, όπως επίσης δεν υπάρχουν ενεργοί ΧΥΤΑ ή ΧΑΔΑ.

Στην περιοχή δεν εντοπίζονται μεγάλες ξενοδοχειακές μονάδες με αυτόνομες ΕΕΛ.

Διάχυτες πηγές ρύπανσης

Το υπόγειο υδατικό σύστημα κατατάσσεται 9ο κατά σειρά σε απολήψεις άρδευσης μέσω ιδιωτικών υδροληψιών.

Σημαντικές πιέσεις ασκούνται από την αγελαία κτηνοτροφία, όπου το ΥΥΣ κατατάσσεται 8ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης στη σχετική κλίμακα διάχυτης ρύπανσης μεταξύ των 25 περισσότερο πιεζόμενων ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος. Επίσης το υπόγειο υδατικό σύστημα κατατάσσεται 11ο μεταξύ των 20 χωρικών περιοχών υπερκείμενες των ΥΥΣ με τις μεγαλύτερες υδρευτικές απολήψεις κτηνοτροφίας.

Οι πιέσεις ασκούνται στο ΥΥΣ, σε μεγαλύτερο βαθμό από τη γεωργική δραστηριότητα (λίπανση καλλιεργειών). Το ΥΥΣ κατατάσσεται 12ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης στη σχετική κλίμακα διάχυτης ρύπανσης μεταξύ των ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Τέλος, το υπόγειο υδατικό σύστημα κατατάσσεται 18ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης από οικισμούς που δεν διαθέτουν υποδομές αποχέτευσης στη σχετική κλίμακα διάχυτης ρύπανσης μεταξύ των ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Συσχέτιση με Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα – Χερσαία οικοσυστήματα

Στην περιοχή του ΥΥΣ EL1000120 υπάρχουν οι λίμνες Μαυρούδας (EL1005L000000002H) και Λάντζας, οι οποίες αποξηράνθηκαν κατά την περίοδο 1957-1959 με την κατασκευή αποστραγγιστικής τάφρου και άλλων εγγειοβελτιωτικών έργων. Οι στραγγιστικές τάφροι καταλήγουν στο ρέμα Βαμβακόλακκα ή Κερασιάς, οι παροχές του οποίου ανέρχονται σε 250 - 1500 m^3/h (ΙΓΜΕ, Βεράνης κ.ά., 2010). Στην περιοχή του ΥΥΣ Μαυρούδας, αναπτύσσεται ένα τμήμα του θεσμοθετημένου υγρότοπου με κωδικό GR1220009 (Λίμνες Κορώνειας - Βόλβης και Στενά Ρεντίνας), ενώ δεν υπάρχουν άλλα συσχετιζόμενα συστήματα επιφανειακών υδάτων.

Σημειώνεται ότι το ΥΥΣ Μαυρούδας σχετίζεται με την ευπρόσβλητη ζώνη νιτρορύπανσης «Πεδιάδα Θεσ/νίκης Πέλλας Ημαθίας».

Διάγνωση – αξιολόγηση τάσεων ρύπανσης

Εξαιτίας της έλλειψης συνεχούς μακροχρόνιας χρονοσειράς δεν μπορεί να γίνει διάγνωση τάσεων.

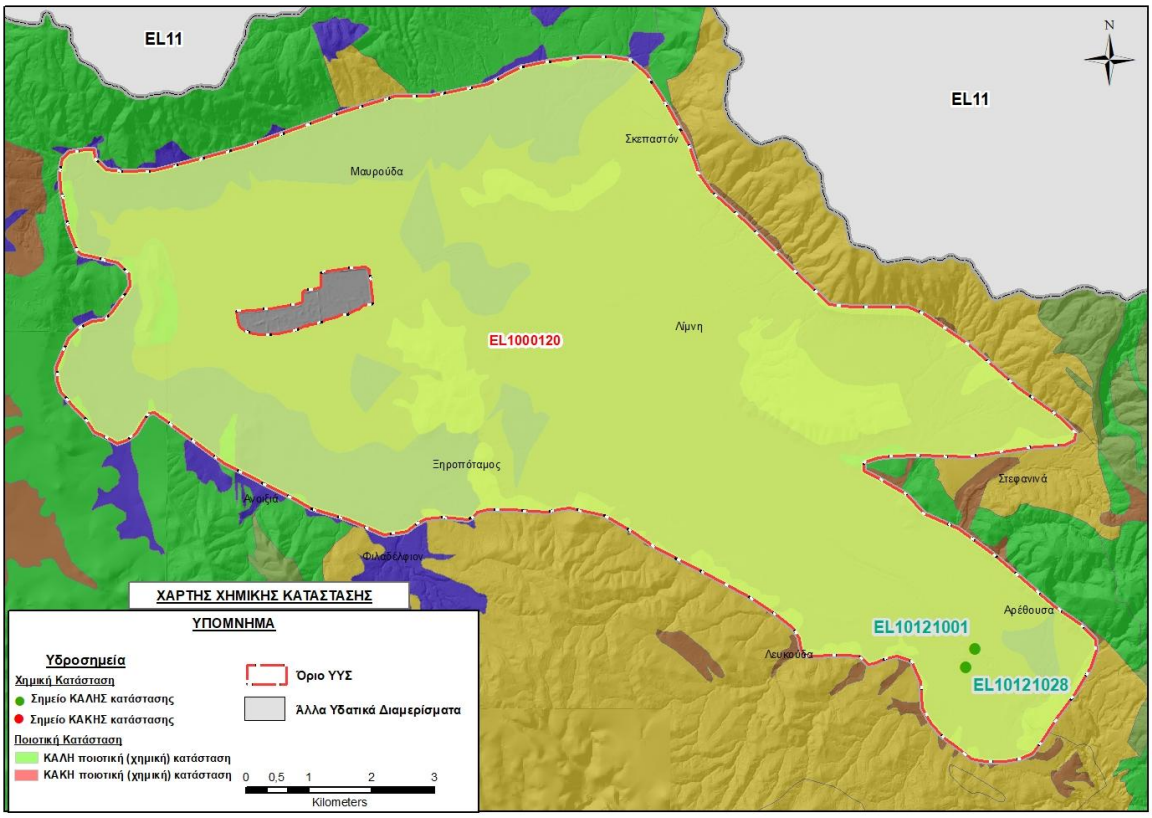
Αξιολόγηση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Η αξιολόγηση της ποιοτικής (χημικής) κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος Μαυρούδας (EL1000120) στα πλαίσια της 2ης αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ, βασίστηκε στις μετρήσεις ενός (1) υδροσημείου (EL10121001) του Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης για το χρονικό διάστημα 2018-2020.

Παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Η ποιοτική (χημική) κατάσταση του ΥΥΣ Μαυρούδας με βάση την 1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ χαρακτηρίζεται **καλή**.

Όπως ήδη προναφέρθηκε στο ένα (1) σημείο παρακολούθησης του ΥΥΣ δεν εντοπίζονται υπερβάσεις. Με βάση το γεγονός ότι στο ΥΥΣ από την 1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ δεν έχει αλλάξει το καθεστώς των διάχυτων και επιφανειακών σημειακών πιέσεων εκτιμάται ότι το ΥΥΣ βρίσκεται σε **καλή** ποιοτική (χημική) κατάσταση.

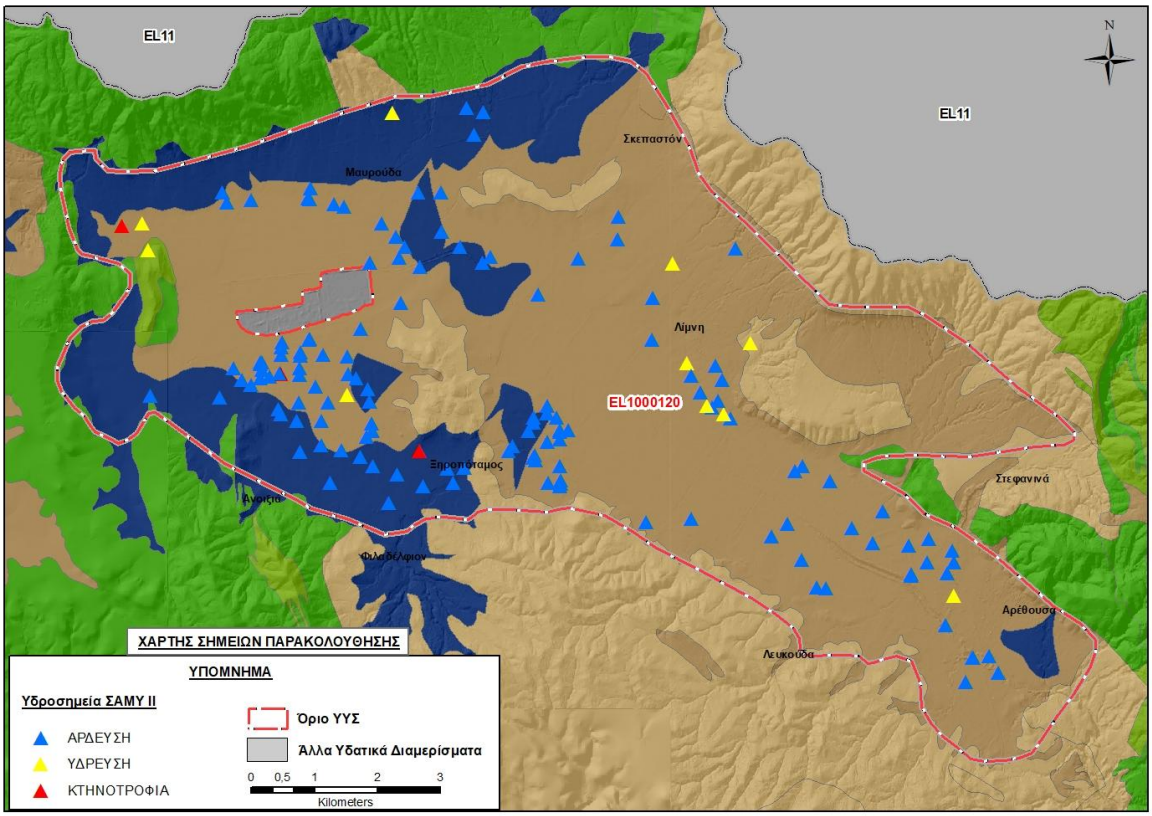


Εικόνα 8-53. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Μαυρούδας (EL1000120)

ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στοιχεία προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ) – ΕΜΣΥ – Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ

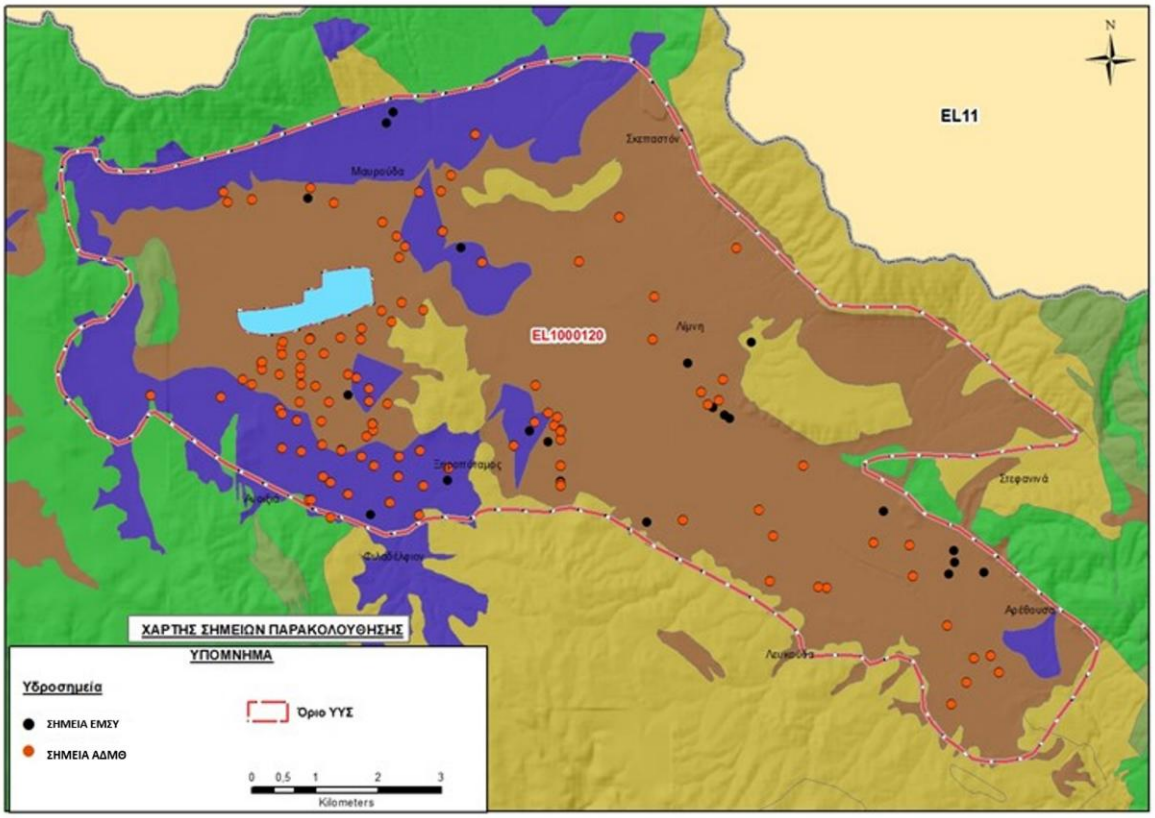
Σύμφωνα με την έκθεση του ΕΑΓΜΕ, στο πρόγραμμα ΣΑΜΥ ΙΙ, για το ΥΥΣ Μαυρούδας έχουν καταγραφεί 149 υδρογεωτρήσεις σε λειτουργία. Η κύρια χρήση των υδρογεωτρήσεων, σύμφωνα πάντα με στοιχεία που προκύπτουν από τα Α.Δ. υπαίθρου, είναι η άρδευση σε ποσοστό 91% (136 γεωτρήσεις). Ακολουθεί η ύδρευση με ποσοστό περίπου 7% (10 γεωτρήσεις) και η κτηνοτροφία με ποσοστό 2% (3 γεωτρήσεις). Στη συνέχεια δίνεται χάρτης αποτύπωσης της χωρικής κατανομής των υδρογεωτρήσεων στο ΥΥΣ Μαυρούδας (EL1000120) (ΣΑΜΥ ΙΙ – ΕΑΓΜΕ 2020). Οι παροχές σε πέντε (5) υδρογεωτρήσεις από τις 149 υδρογεωτρήσεις, οι οποίες απογράφησαν, κυμαίνονται μεταξύ 35-120 m^3/h. Κατά την διάρκεια των εργασιών απογραφής ΣΑΜΥ ΙΙ (09/2020 – 05/2021) πραγματοποιήθηκαν, όπου αυτό ήταν εφικτό, επιτόπιες μετρήσεις ηλεκτρικής αγωγιμότητας Ε.C. (μS/cm) και βάθους στάθμης (m) του υπόγειου νερού. Με βάση τα αποτελέσματα των μετρήσεων, οι τιμές της ηλεκτρικής αγωγιμότητας Ε.C. (μS/cm) κυμαίνονται από 382 έως 1.688 μS/cm. Από τα χημικά δεδομένα προκύπτει ότι τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του νερού είναι καλά. Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις των συνιστώσεων του υδατικού ισοζυγίου, στα πλαίσια του ΣΑΜΥ ΙΙ, το ΥΥΣ Μαυρούδας χαρακτηρίζεται πλεονασματικό.



Εικόνα 8-54. Χάρτης χωρικής κατανομής των απογεγραμμένων υδρογεωτρήσεων του ΥΥΣ Μαυρούδας (EL1000120), κλίμακας 1:50.000 σε προσαρμογή. Στο υπόμνημα διακρίνονται οι γεωτρήσεις άρδευσης, ύδρευσης και κτηνοτροφικής χρήσης (ΣΑΜΥ ΙΙ – ΕΑΓΜΕ 2020)

Στα πλαίσια του ΕΜΣΥ έχουν αδειοδοτηθεί δεκαοκτώ (18) υδρογεωτρήσεις. Έχουν διατρηθεί σε βάθος από 60 έως 132m, και αντλούνται με παροχή που κυμαίνεται από 6.280 έως 199.258 m^3/y.

Από τα στοιχεία που διατέθηκαν από τη Δ/νση Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ, έχουν αδειοδοτηθεί 114 υδροσημεία εκ των οποίων τα 34 έχουν λάβει κωδικό ΕΜΣΥ. Έχουν διατρηθεί σε βάθος από 24,0m έως 170m, και η ποσότητα που αντλείται ετησίως από τα υδροσημεία ανέρχεται σε 3.073.854 m^3/y. Το μεγαλύτερο ποσοστό των υδροσημείων, περίπου 99%, (113 υδροσημεία) χρησιμοποιούνται για αρδευτική χρήση και ακολουθεί η κτηνοτροφική χρήση (1 υδροσημείο).



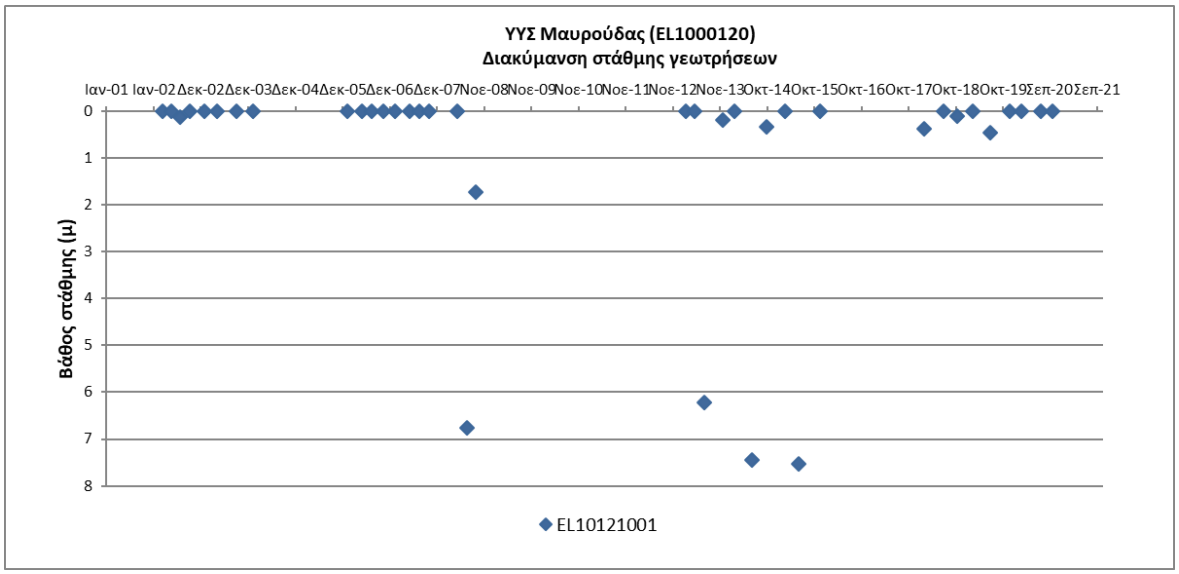
Εικόνα 8-55. Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ και του ΕΜΣΥ στο υπόγειο υδατικό σύστημα Μαυρούδας (EL1000120)

Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος – Διάγνωση τάσεων

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος Μαυρούδας (EL1000120) συναντάται ένα (1) σημείο του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων (περίοδος παρακολούθησης 2018-2020). Για την αξιολόγηση της ποσοτικής κατάστασης του ΥΥΣ λαμβάνονται επίσης υπόψη τα ποιοτικά δεδομένα του δικτύου παρακολούθησης (περιόδου 2013-2015), της καταγραφής του ΙΓΜΕ (περιόδου 2000-2008) για το ίδιο σημείο καθώς και τα

Η αξιολόγηση της ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος Μαυρούδας στα πλαίσια της 2ης αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ, βασίστηκε στις μετρήσεις ενός (1) υδροσημείου (EL10121001) του Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης για το χρονικό διάστημα 2018-2020.

Δίνεται στη συνέχεια χαρακτηριστικό διάγραμμα στάθμης στη γεώτρηση του υπόγειου υδατικού συστήματος.



Σχήμα 8-16. Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης γεώτρησης υπόγειου υδατικού συστήματος Μαυρούδας (EL1000120)

Στο σημείο EL100121001 παρατηρείται αρτεσιανισμός στην πλειονότητα των μετρήσεων.

Εξαιτίας της έλλειψης συνεχούς μακροχρόνιας χρονοσειράς δεν μπορεί να γίνει διάγνωση τάσεων.

Στα πλαίσια του 1ου ΣΔΛΑΠ παρουσιάστηκαν στοιχεία από την μελέτη του ΙΓΜΕ (Βεράνης κ.ά., 2010), όπου προκύπτει ότι υπάρχει μία σχετική πτώση στάθμης (από -0.15 cm έως -1.20 m/έτος) σε ποσοστό 70% των υδρογεωτρήσεων, ενώ στο υπόλοιπο 30% καταγράφεται ανύψωση ή σχετική ισορροπία της πιεζομετρικής στάθμης. Η μέγιστη συγκέντρωση της διαφοροποίησης της πιεζομετρικής στάθμης καταγράφεται στην τιμή -0,14m/έτος. Συμπερασματικά διαπιστώθηκε διαχρονική πτώση της πιεζομετρικής στάθμης για χρονικό διάστημα τριών (3) ετών (κατ' ελάχιστο) στο 60% των υδροσημείων που ελέγχθηκαν, όμως επισημαίνεται ότι η κατανομή των υδροσημείων στον χώρο δεν θεωρείται ικανοποιητική.

Εκτίμηση Τροφοδοσίας – Απολήψεις – Εκτίμηση Υδατικού Ισοζυγίου Συστήματος

Το ΥΥΣ Μαυρούδας (EL1000120) τροφοδοτείται κύρια από άμεση κατείσδυση, από διηθήσεις επιφανειακών απορροών των χειμάρρων, πλευρικές διηθήσεις των σχηματισμών του ρωγματικού ΥΥΣ Κρουσίων - Κερδυλίων (EL1000150) που περιβάλλουν το σύστημα και από επιστροφές άρδευσης, της τάξης των 11,52x10^6 m^3/y.

Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης αναθεώρησης πραγματοποιήθηκε επανεκτίμηση της τροφοδοσίας του συστήματος με βάση τους συντελεστές κατείσδυσης του μετεωρικού νερού στα πετρώματα της περιοχής, όπως έχουν καθοριστεί στον Πίνακα του Παραρτήματος ΙΙΙ του Παραδοτέου «Επικαιροποίηση της Μεθοδολογίας ανάλυσης ανθρωπογενών πιέσεων και των επιπτώσεων τους στα επιφανειακά και στα υπόγεια υδατικά συστήματα», (2022).

Για τους υπολογισμούς χρησιμοποιήθηκε η μέση ετήσια βροχόπτωση, όπως προέκυψε από την επεξεργασία υδρολογικών δεδομένων που έγινε στο πλαίσιο του Παραδοτέου Π3.1 "Επικαιροποίηση Εργαλείων Διαχείρισης – Συγκέντρωση δεδομένων και συμπλήρωση χρονοσειρών»της παρούσας 2ης Αναθεώρησης. Η τιμή εφαρμογής είναι 613,30 mm/y.

Στον ακόλουθο Πίνακα δίδονται οι επιμέρους εκτάσεις των διαφορετικών υδρολιθολογικών σχηματισμών και υπολογίζονται, ο όγκος βροχής κατά περίπτωση και ο επιμέρους και συνολικός όγκος νερού κατείσδυσης.

Πίνακας 8-52. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του ΥΥΣ Μαυρούδας (EL1000120)

Υδρολιθολογικός σχηματισμός	Έκταση σχηματισμού (m^2)	Μέση Ετήσια Βροχόπτωση (m)	Όγκος βροχής στην επιφάνεια του ΥΥΣ (m^3)	Συντελεστής κατείσδυσης	Όγκος νερού κατείσδυσης (m^3)
A2	8.623.783,70	0,61330	5.288.994,93	0,03	158.669,85
A3	1.216.360,90	0,61330	745.998,14	0,05	37.299,91
P2	58.348.515,33	0,61330	35.785.336,52	0,15	5.367.800,48
K1	630.137,52	0,61330	386.465,41	0,40	154.586,17
P2	20.684.473,05	0,61330	12.685.855,41	0,20	2.537.171,08
Σύνολο	89.503.270,49		54.892.650,41		8.255.527,48

Από τον προηγούμενο πίνακα προκύπτει ένας δυνητικός όγκος άμεσης κατείσδυσης νερού στο Υπόγειο υδατικό σύστημα της τάξης των $8,25x10^6 m^3$. Λαμβάνοντας υπόψη και τις διηθήσεις επιφανειακών απορροών των χειμάρρων, τις πλευρικές διηθήσεις και τις επιστροφές άρδευσης στο σύστημα, εκτιμάται ότι η τροφοδοσία του ΥΥΣ EL1000120 είναι της τάξης των **$11,52 x10^6 m^3$**.

Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ οι μέσες ετήσιες απολήψεις υπολογίστηκαν σε **$6,14 x10^6 m^3/y$**, με το μεγαλύτερο ποσοστό να καταλαμβάνει η άρδευση με $5,42 x 10^6 m^3/y$ (88%), μειωμένες συγκριτικά με τα $8,10 x10^6 m^3$ που είχαν υπολογιστεί στα πλαίσια της 1ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ. Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του αντίστοιχου κειμένου τεκμηρίωσης των πιέσεων, η διαφοροποίηση αυτή οφείλεται κυρίως στο ακριβέστερο αποτέλεσμα που προκύπτει στους υπολογισμούς από τη γεωχωρική πληροφορία που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα 2η Αναθεώρηση, συγκριτικά με τους υπολογισμούς της 1ης Αναθεώρησης.

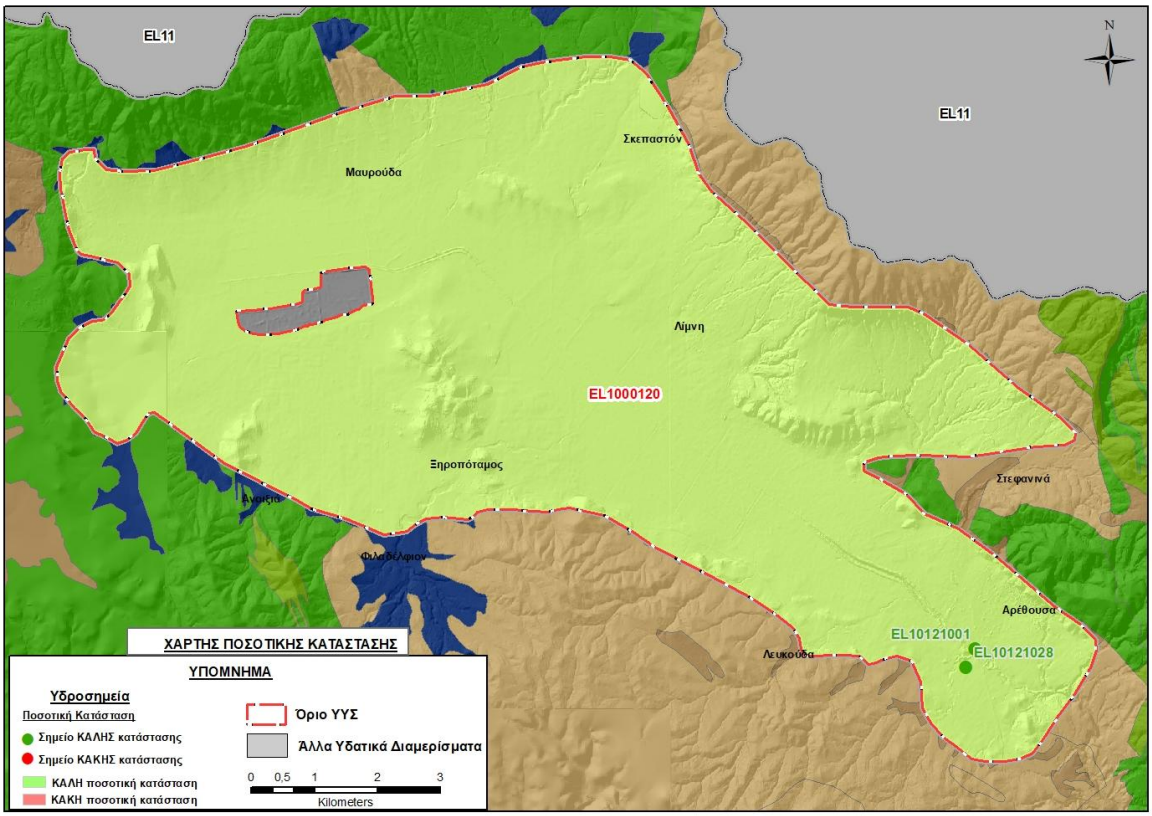
Στην παρούσα 2η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ,το ισοζύγιο εισροών – εκροών του συστήματος είναι **πλεονασματικό**.

Αξιολόγηση- Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Η ποσοτική κατάσταση του ΥΥΣ Μαυρούδας με βάση την 1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ χαρακτηρίζεται **καλή**.

Από την επεξεργασία των μετρήσεων στάθμης, σε συνδυασμό με τις αντλήσεις και την τροφοδοσία του συστήματος, δεν προκύπτουν ενδείξεις υπεράντλησης του ΥΥΣ.

Με βάση την συναξιολόγηση όλων των ανωτέρω στοιχείων (τροφοδοσία, είδος υπόγειας υδροφορίας, συνολικές αντλήσεις, παρατηρήσεις στάθμης, ποιοτική κατάσταση), το Υπόγειο Υδατικό Σύστημα Μαυρούδας (EL1000120) βρίσκεται σε **καλή** ποσοτική κατάσταση.



Εικόνα 8-56. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Μαυρούδας (EL10001200)

8.7 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΣΠΡΟΛΑΚΚΑ (EL1000130)

Το κοκκώδες υπόγειο υδατικό σύστημα Ασπρόλακκα (EL1000130), βρίσκεται στη λεκάνη απορροής του ποταμού της Χαλκιδικής (ΛΑΠ EL05). Περιβάλλεται από το ρωγματικό υποσύστημα Σκουριών (EL1000191), ενώ το ανατολικό του τμήμα είναι ανοικτό προς τη θάλασσα.

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Ασπρόλακκα, σύμφωνα με το 1ο ΣΔΛΑΠ, διακρίθηκε σε δύο (2) υποσυστήματα ως ακολούθως:

- κοκκώδες υποσύστημα Ασπρόλακκα (EL1000131)
- κοκκώδες υποσύστημα Κοκκινόλακκα (EL1000132)

Ανάλυση πιέσεων

Στην περιοχή επικρατούν οι δασικές εκτάσεις, ενώ σε μικρότερο ποσοστό υπάρχουν καλλιέργειες και διάσπαρτες χρήσεις κατοικίας.

Σημειακές πηγές ρύπανσης

Στο υποσύστημα Κοκκινόλακκα (EL1000132) κυρίως στο υδατόρεμα Κοκκινόλακκα πριν από την συμβολή του με το υδατόρεμα Ασπρόλακκα, εντοπίζονται σημειακές πηγές ρύπανσης, κυρίως αποθέσεις προϊόντων εκσκαφής και λοιπής επεξεργασίας από την μεταλλευτική δραστηριότητα (αρχαίες σκουριές, σύγχρονες αποθέσεις μεταλλευμάτων και στείρων υλικών, νερά μεταλλείων).

Διάχυτες πηγές ρύπανσης

Οι πιέσεις ασκούνται στο ΥΥΣ, σε μεγαλύτερο βαθμό από τη γεωργική δραστηριότητα (άντληση υπόγειων νερών, λίπανση καλλιεργειών). Το ΥΥΣ κατατάσσεται 14ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης στη σχετική κλίμακα διάχυτης ρύπανσης μεταξύ των ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Τέλος, το υποσύστημα Ασπρόλακκα (EL1000131) κατατάσσεται 14ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης από οικισμούς που δεν διαθέτουν υποδομές αποχέτευσης στη σχετική κλίμακα διάχυτης ρύπανσης μεταξύ των ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Συσχέτιση με Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα – Χερσαία οικοσυστήματα

Το υποσύστημα Ασπρόλακκα (EL1000131) διασχίζεται από τον κλάδο του υδατορέματος Ασπρόλακκα (EL1005R000500023N) και του υδατορέματος Κοκκινόλακκα. Το νερό του υδατορέματος Ασπρόλακκα, δεν παρουσιάζει ποιοτική επιβάρυνση, ενώ ο κοινός κλάδος των υδατορεμάτων Κοκκινόλακκα και Ασπρόλακκα, παρουσιάζει πολύ μικρό ρυπαντικό φορτίο.

Το υποσύστημα Κοκκινόλακκα (EL1000132), διασχίζεται από τον κλάδο του υδατορέματος Κοκκινόλακκα το οποίο φέρει υψηλό ρυπαντικό φορτίο λόγω σημειακών πηγών ρύπανσης (θέσεις απόθεσης τέλματος μεταλλείων, απόρριψη νερών μεταλλείων, κ.λπ.).

8.7.1 Υποσύστημα Ασπρόλακκα (EL1000131)

Το κοκκώδες υποσύστημα Ασπρόλακκα (EL1000131) καταλαμβάνει έκταση 5,18 km^2. Αναπτύσσεται εντός των αδρο-μεσοκλαστικών, σύγχρονων ποτάμιων και παράκτιων αποθέσεων, οι οποίες καλύπτουν την ευρύτερη κοίτη των ρεμάτων Ασπρόλακκα και Κοκκινόλακκα, την ευρύτερη κοίτη του ενιαίου κλάδου αμέσως κατάντη της συμβολής τους και την παράκτια περιοχή Κάμπου - Κρυονερίου. Το πάχος των χαλαρών ιζημάτων στο δυτικό τμήμα της πεδινής έκτασης είναι 15 έως 20 m και φθάνει τα 40 έως 60 m στην παράκτια ζώνη από την συμβολή των δύο ρεμάτων μέχρι την ακτή. Το υπόγειο υδατικό σύστημα περιλαμβάνει: α) το τμήμα που αναπτύσσεται κατά μήκος του ρέματος Ασπρόλακκα ανάντη της συμβολής με το ρ. Κοκκινόλακκα, β) το τμήμα κατάντη της συμβολής των προαναφερθέντων ρεμάτων, γ) την παράκτια περιοχή Κάμπου – Κρυονερίου.

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Ασπρόλακκα (EL1000131), εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία από άμεση κατείσδυση

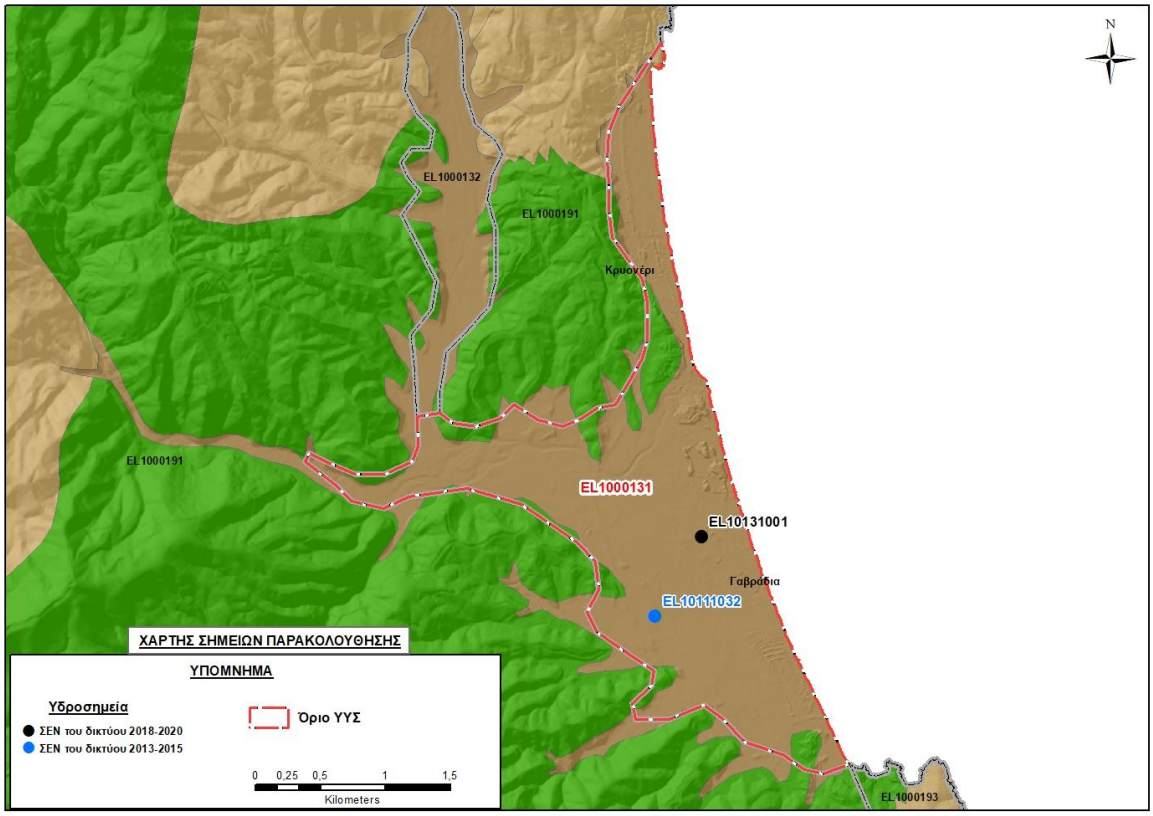
και από διηθήσεις επιφανειακών απορροών των ρεμάτων Ασπρόλακκα και Κοκκινόλακκα , της τάξης των 1,58x10^6 m^3/y.

Οι μέσες ετήσιες απολήψεις, σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε (κεφ. 3.3) εκτιμώνται περί τα 0,01x10^6 m^3/y.

Η φυσική εκφόρτιση του υπόψη συστήματος, γίνεται προς τη θάλασσα (προς τα ανατολικά).

Σύμφωνα με την 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ το υπόγειο υδατικό σύστημα Ασπρόλακκα (EL1000131), ταξινομήθηκε σε ΚΑΛΗ ποιοτική (χημική) και ΚΑΛΗ ποσοτική κατάσταση.

Στο Υπ. Ασπρόλακκα (EL1000131), περιλαμβάνεται ένα (1) σημείο (EL10111032) του δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων για την περίοδο παρακολούθησης 2013-2015. Για την περίοδο παρακολούθησης 2018-2020, υπάρχει ένα (1) σημείο παρακολούθησης (EL10131001), ενώ το σημείο παρακολούθησης EL10111032 δεν περιλαμβάνεται στο νέο δίκτυο παρακολούθησης. Τα δυο (2) αυτά σημεία παρακολούθησης που ελήφθησαν υπόψη για την ποσοτική και ποιοτική κατάσταση του ΥΥΣ παρουσιάζονται στον ακόλουθο υδρολιθολογικό χάρτη όπου σημειώνονται και τα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος.



Εικόνα 8-57. Σημεία παρακολούθησης δικτύου παρακολούθησης 2018-2020 και 2013-2015 και και όρια Υπ. Ασπρόλακκα (EL1000131)

ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στα όρια του υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Ασπρόλακκα συναντάται ένα (1) σημείο του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων με ποιοτικά δεδομένα για την περίοδο παρακολούθησης 2018-2020, με βάση το οποίο πραγματοποιειται η ποιοτική ταξινόμηση του ΥΥΣ.

Υπολογισμός μέσης τιμής (διάμεσος) συγκέντρωσης ανά θέση. Για τις θέσεις δειγματοληψίας υπολογίζεται, με βάση τις υφιστάμενες χημικές αναλύσεις (2018-2020) και την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε, η διάμεση τιμή συγκέντρωσης (median) των παραμέτρων: pH, αγωγιμότητας,

χλωριόντων, θειικών, νιτρικών, νιτρωδών, αμμωνιακών, αρσενικού, καδμίου, μόλυβδου, υδράργυρου, νικελίου, ολικού χρωμίου, αργιλίου, διαλελυμένου οξυγόνου, φωσφορικών αλάτων με βάση τα ΦΕΚ 3322/30-12-2011 και 2888Β 12/9/2016.

Πίνακας 8-53. Διάμεσος ανά παράμετρο στη θέση δειγματοληψίας για το Υπ. Ασπρόλακκα (EL1000131) (2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομα-σία (ΙΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. μS/cm	As* μg/L	Cd* μg/L	Pb* μg/L	Hg* μg/L	Ni* μg/L	Cr* dissolved μg/L	Al* μg/L	NH_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	Cl mg/L	SO_4 mg/L
EL10181001		XI7	7,8	371	5,0	1,00	5,0	0,50	7,0	5,0	10	0,06	2,5	0,06	19,5	107,0
ΑΑΤ			*6.5-9.5*	*2500*	*10,0*	*5,00*	*25,0*	*1,00*	*20,0*	*50,0*	*200*	*0,500*	*50,0*	*0,5*	*250,0*	*250,0*
75% ΑΑΤ				*1875*	*7.5*	*3,75*	*18,75*	*0,75*	*15,0*	*37,5*	*150*	*0,375*	*37,5*	*0,37*	*187,5*	*187,5*

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*

43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

**Οι τιμές των χημικών αναλύσεων είναι μικρότερες του ορίου ποσοτικοποίησης. Δεν παρατηρούνται υπερβάσεις τιμών στην παράμετρο.*

*** Η διάμεσος των ιχνοστοιχείων προκύπτει από περιορισμένες μετρήσεις (το μέγιστο 4) και συναξιολογείται.*

(Συνέχεια πίνακα)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία	DO	Total phosphates Phosphate	Τριχλωροαιθυλένιο	Τετραχλωροαιθυλένιο	Σ (Τριχλωροαιθυλένιο &Τετραχλωροαιθυλένιο)
EL10181001		XI7	4,38	-	-	-	-

Πίνακας 8-54. Διάμεσος ανά παράμετρο στη θέση δειγματοληψίας για το Υπ. Ασπρόλακκα (EL1000131) (1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2013-2015)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομα-σία (ΙΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. μS/cm	As* μg/L	Cd* μg/L	Pb* μg/L	Hg* μg/L	Ni* μg/L	Cr* dissolved μg/L	Al* μg/L	NH_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	Cl mg/L	SO_4 mg/L
EL10111032		I4	7,1	587	5,0	0,50	5,0	0,50	5,2	3,7	11	0,06	1,00	0,06	21,3	85,0
ΑΑΤ			*6.5-9.5*	*2500*	*10,0*	*5,00*	*25,0*	*1,00*	*20,0*	*50,0*	*200*	*0,500*	*50,0*	*0,5*	*250,0*	*250,0*
75% ΑΑΤ				*1875*	*7.5*	*3,75*	*18,75*	*0,75*	*15,0*	*37,5*	*150*	*0,375*	*37,5*	*0,37*	*187,5*	*187,5*

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*

43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

**Οι τιμές των χημικών αναλύσεων είναι μικρότερες του ορίου ποσοτικοποίησης. Δεν παρατηρούνται υπερβάσεις τιμών στην παράμετρο.*

*** Η διάμεσος των ιχνοστοιχείων προκύπτει από περιορισμένες μετρήσεις (το μέγιστο 4) και συναξιολογείται.*

Στο υπόγειο υδατικό υποσύστημα Ασπρόλακκα (EL1000131) υπάρχουν διαθέσιμες επιπλέον μετρήσεις ιχνοστοιχείων (εκτός όσων αναφέρονται στον ανωτέρω πίνακα) στο σημείο δειγματοληψίας για την περίοδο που εξετάζεται. Στο σημείο δεν παρατηρείται τιμή ιχνοστοιχείου που να υπερβαίνει τα όρια ποσιμότητας.

Από τα χημικά δεδομένα της τρέχουσας διαχειριστικής περιόδου (2018-2020) προκύπτει ότι το ένα (1) σημείο του συστήματος EL10131001 είναι εντός ΑΑΤ (σημείο ΚΑΛΗΣ κατάστασης).

Διάγνωση – αξιολόγηση τάσεων ρύπανσης

Εξαιτίας της έλλειψης συνεχούς μακροχρόνιας χρονοσειράς δεν μπορεί να γίνει διάγνωση τάσεων.

Αξιολόγηση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Η αξιολόγηση της ποιοτικής (χημικής) κατάστασης του υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Ασπρόλακκα (EL1000131) στα πλαίσια της 2ης αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ, βασίστηκε στις μετρήσεις ενός (1) υδροσημείου (EL10131001) του Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης για το χρονικό διάστημα 2018-2020, στοιχεία από το 1ο ΣΔΛΑΠ και την μελέτη του ΙΓΜΕ (Βεράνης, 2010) καθώς και στα στοιχεία που διατέθηκαν από την εταιρεία Hellas Gold S.A.

Σύμφωνα με το 1ο ΣΔΛΑΠ, το νερό του κοκκώδους υδροφορέα που αναπτύσσεται κατά μήκος του ρ. Ασπρόλακκα τόσο ανάντη όσο και κατάντη της συμβολής του με το ρ. Κοκκινόλακκα καθώς και, στην παράκτια ζώνη Κάμπου -Κρυονερίου, παρουσιάζει καλή ποιοτική (χημική) κατάσταση καθώς :

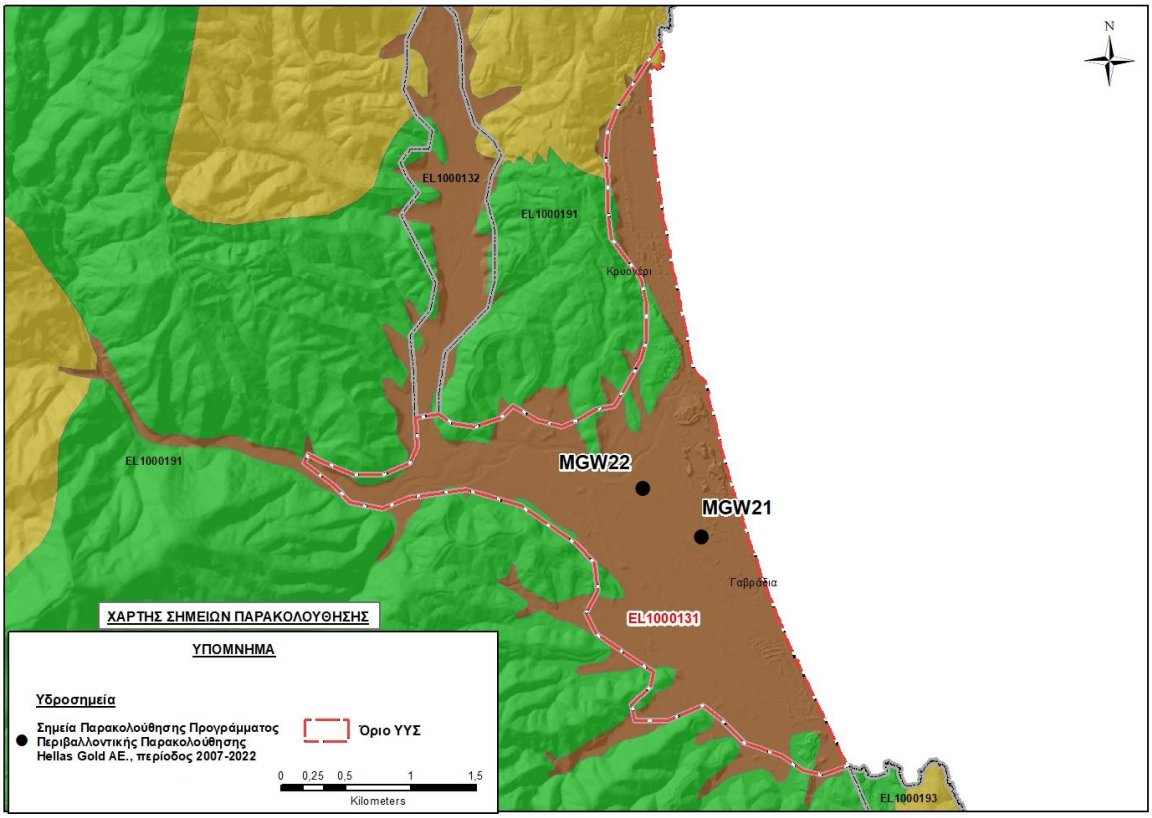
α) τα κύρια ιόντα και ιχνοστοιχεία, είναι σε χαμηλές τιμές και εντός των ορίων ΑΑΤ.

β) τα ιχνοστοιχεία Fe, Mn, Zn, Pb, As και λοιπά τοξικά στοιχεία, βρίσκονται σε χαμηλές τιμές και εντός των ορίων ΑΑΤ. Ειδικότερα αναφέρεται ότι από τις οκτώ (8) γεωτρήσεις που είναι σε λειτουργία για την ύδρευση των οικισμών στον άξονα Ιερισσός-Ουρανούπολη-Αμμουλιανή, μόνο σε μία (1) γεώτρηση καταγράφεται υπέρβαση των ΑΑΤ που κυμαίνεται από 10-15 μg/L σε As, ενώ στις υπόλοιπες που εντοπίζονται είτε στο δυτικό είτε στο παράκτιο τμήμα, η περιεκτικότητα σε As είναι της τάξης του 4-8 μg/L. Μικρή αύξηση της συγκέντρωσης του As καταγράφεται στο τέλος της ξηρής περιόδου και κυρίως, μετά από περίοδο έντονης ανομβρίας, η οποία έχει ως αποτέλεσμα την μείωση των αποθεμάτων.

Στα όρια του Υπ. Ασπρόλακκα (EL1000131), σύμφωνα με το Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης της εταιρείας Hellas Gold S.A.., εντοπίζονται δυο (2) υδροσημεία με περίοδο παρακολούθησης 2007-2022. Οι θέσεις των σημείων παρακολούθησης με τα όρια του Υπ. Ασπρόλακκα παρουσιάζονται στην ακόλουθη εικόνα, τα στοιχεία των γεωτρήσεων καθώς και τα στοιχεία των χημικών αναλύσεων παρουσιάζονται στους ακόλουθους πίνακες.

Πίνακας 8-55. Στοιχεία υδροσημείων της Hellas Gold S.A.. για το Υπ. Ασπρόλακκα (EL1000131)

Α/Α	Περιοχή	Κωδικός γεώτρησης	Βάθος γεώτρησης (m)	Συντεταγμένες	
				X	Y
ΥΠΟΕΡΓΟ ΜΑΥΡΩΝ ΠΕΤΡΩΝ					
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΘΕΣΗΣ ΚΟΚΚΙΝΟΛΑΚΚΑ					
ΑΛΛΟΥΒΙΑΚΟΣ ΥΔΡΟΦΟΡΕΑΣ ΑΣΠΡΟΛΑΚΚΑ					
1	Εκβολές Ασπρόλακκα	MGW21	35,80	485002	4478151
2		MGW22	11,60	484556	4478522



Εικόνα 8-58. Χάρτης σημείων παρακολούθησης Hellas Gold S.A. και όρια Υπ. Ασπρόλακκα (EL1000131)

Πίνακας 8-56. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας της Hellas Gold S.A.. για το Υπ. Ασπρόλακκα (EL1000131) (περίοδος παρακολούθησης 2007-2022)

Κωδικός σημείου	pH	Elect. cond. μS/cm	As μg/L	Cd* μg/L	Pb* μg/L	Hg* μg/L		Ni* μg/L	Cr* dissolved μg/L	Al* μg/L	NH_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	Cl mg/L	SO_4 mg/L
MGW21	7,7	391	1,1	<0,1	8,0	<0,1		<5,0	<5,0	<5,0	-	-	-	17,5	89,9
MGW22	8,2	345	5,6	<0,1	8,2	<0,1		<5,0	<5,0	<5,0	-	-	-	15,2	29,6
ΑΑΤ	*6.5-9.5*	*2500*	*10,0*	*5,00*	*25,0*	*1,00*		*20,0*	*50,0*	*200*	*0,500*	*50,0*	*0,5*	*250,0*	*250,0*
75% ΑΑΤ		*1875*	*7,5*	*3,75*	*18,75*	*0,75*		*15,0*	*37,5*	*150*	*0,375*	*37,5*	*0,37*	*187,5*	*187,5*

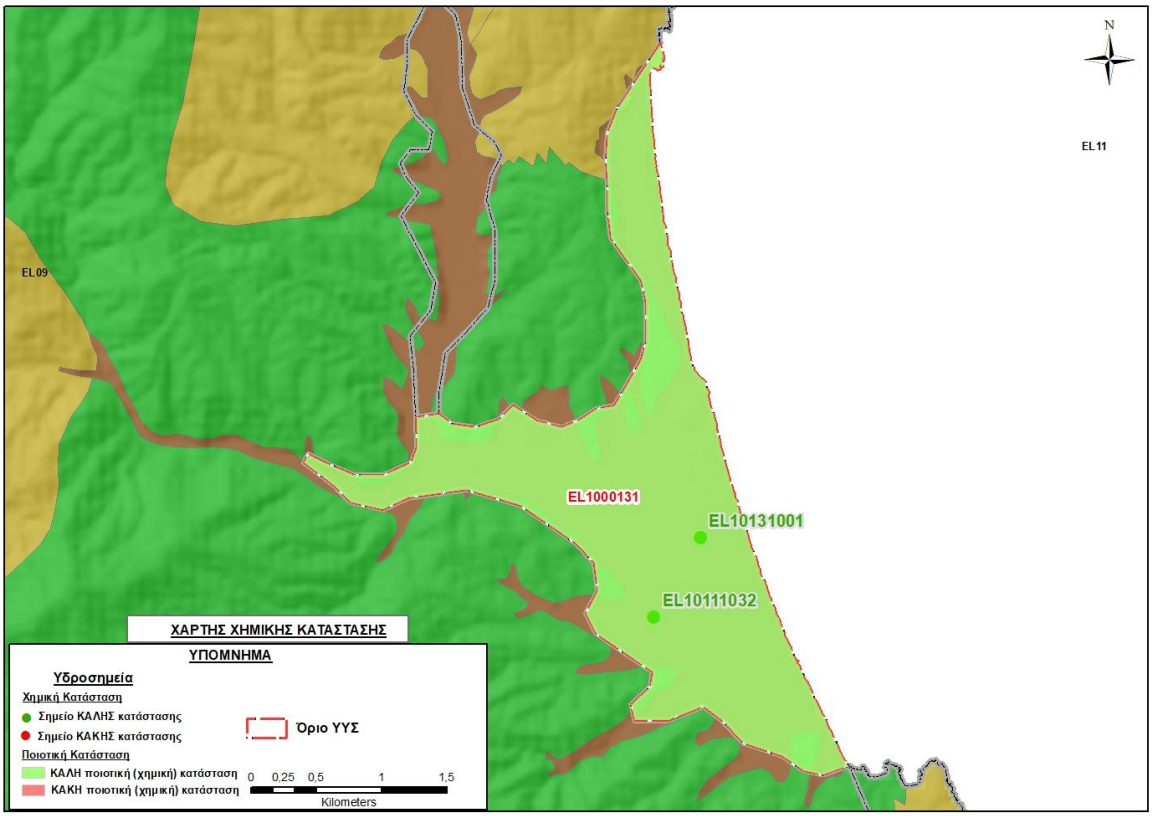
Μεμονωμένες υπερβάσεις των ΑΑΤ διαπιστώνονται στα σημεία MGW21: Al, Pb, Ni, MGW22: Al, As, Pb και υπερβάσεις του 75% των ΑΑΤ στα σημεία MGW21: As, SO_4, MGW22: Ni.

Στο Υπ. Ασπρόλακκα υπάρχουν διαθέσιμες επιπλέον μετρήσεις ιχνοστοιχείων (εκτός όσων αναφέρονται στον ανωτέρω πίνακα) στα σημεία δειγματοληψίας για την περίοδο 2007-2022. Τα σημεία στα οποία παρατηρείται τιμή ιχνοστοιχείου που υπερβαίνει τα όρια ποσιμότητας, για τα στοιχεία που δεν έχουν καθοριστεί ΑΑΤ, δίνονται στη συνέχεια:

- MGW22: Mn = 207,8 μg/L. (αφορά διάμεσο τιμή της περιόδου 2007-2022).

Παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Το Υπ. Ασπρόλακκα (EL1000131) βρίσκεται σε **καλή** χημική κατάσταση. Το πολύγωνο του υπόγειου υδατικού συστήματος θα χρωματισθεί με πράσινο χρώμα και τα σημεία δειγματοληψίας χωρίς υπέρβαση των Ανώτερων Αποδεκτών Τιμών με πράσινη κουκίδα.



Εικόνα 8-59. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Ασπρόλακκα (EL1000131)

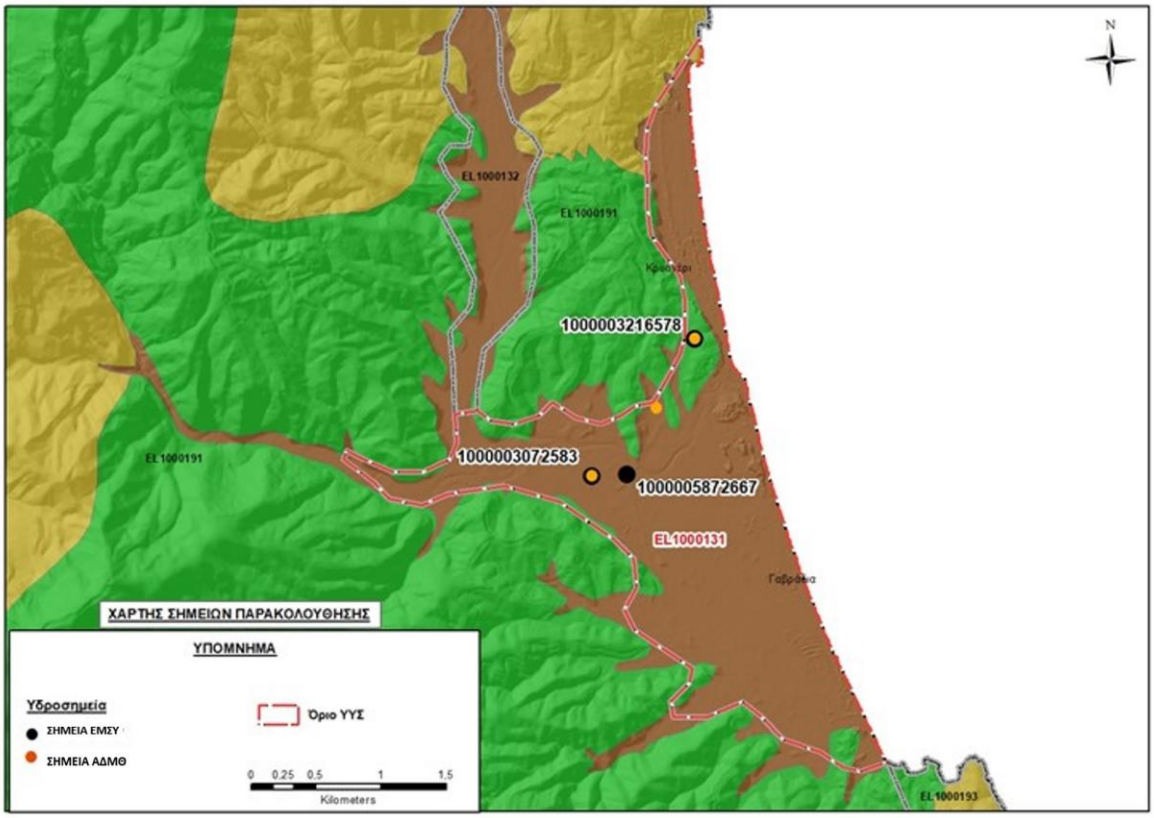
ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στοιχεία προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ) – ΕΜΣΥ – Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ

Στο Υπ. Ασπρόλακκα (EL1000131) στα πλαίσια του προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ), δεν έχουν καταγραφεί υδρογεωτρήσεις.

Στα πλαίσια του ΕΜΣΥ έχουν αδειοδοτηθεί τρία (3) υδροσημεία: ένα (1) πηγάδι και δυο (2) υδρογεωτρήσεις. Οι γεωτρήσεις έχουν διατρηθεί σε βάθη της τάξης των 30 ως 51 m και η μια (1000003216578) αντλείται με συνολική παροχή της τάξης των 2.700m^3/y, στην δεύτερη (1000005872667) δεν υπάρχουν στοιχεία άντλησης, ενώ το πηγάδι έχει διατρηθεί σε βάθος 10 m και αντλείται με συνολική παροχή της τάξης των 11.460m^3/y.

Από τα στοιχεία που διατέθηκαν από τη Δ/νση Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ, έχουν αδειοδοτηθεί 3 υδροσημεία εκ των οποίων τα 2 έχουν λάβει κωδικό ΕΜΣΥ. Έχουν διατρηθεί σε βάθος από 10,0m έως 51m, και η ποσότητα που αντλείται ετησίως από τα υδροσημεία ανέρχεται σε 18.160 m^3/y. Το σύνολο των υδροσημείων χρησιμοποιείται για αρδευτική χρήση.

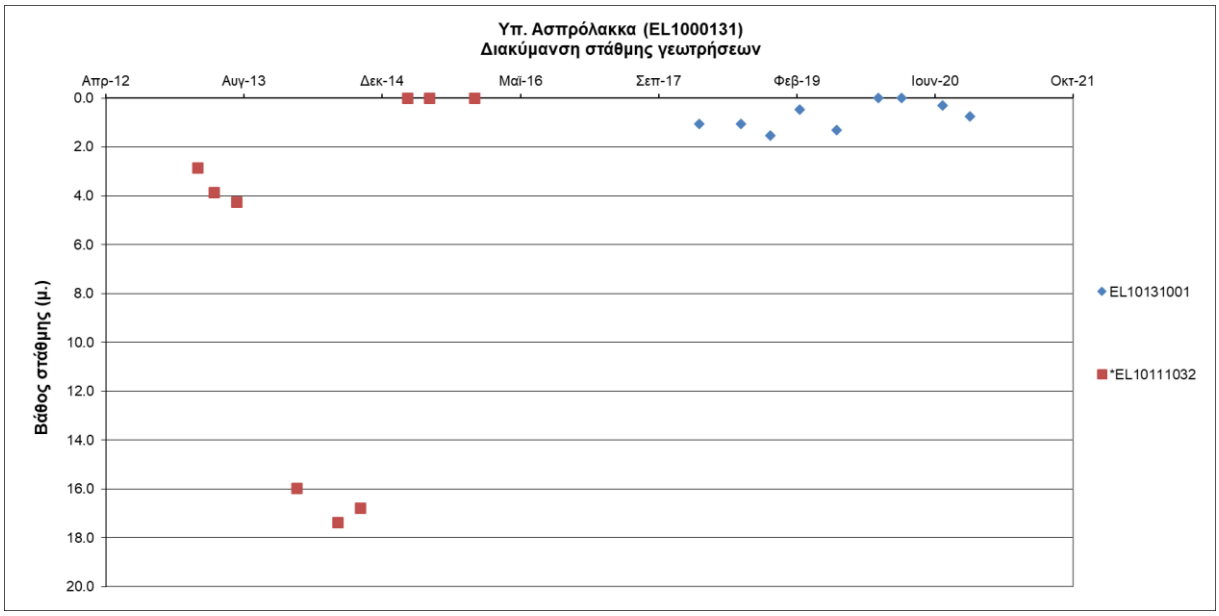


Εικόνα 8-60. Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ και του ΕΜΣΥ στο Υπ. Ασπρόλακκα (EL1000131)

Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος – Διάγνωση τάσεων

Για την επικαιροποίηση της κατάστασης του υπόγειο υδατικού υποσυστήματος Ασπρόλακκα (EL1000131), ελήφθησαν υπόψη οι διαθέσιμες μετρήσεις στάθμης του ενός (1) υδροσημείου του νέου δικτύου παρακολούθησης, συναξιολογήθηκαν οι μετρήσεις στάθμης του υδροσημείου της 1ης Αναθεώρησης (EL10111032) καθώς και οι διαθέσιμες μετρήσεις στάθμης δυο (2) υδροσημείων (MGW21, MGW22) του Προγράμματος Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης της εταιρείας Hellas Gold S.A., για την περίοδο παρακολούθησης 2007-2022.

Δίδεται στη συνέχεια χαρακτηριστικό διάγραμμα μέτρησης στάθμης στις γεωτρήσεις του υπόγειου υδατικού συστήματος. Το σημείο του δικτύου παρακολούθησης της περιόδου 2013-2015 σημειώνεται με αστερίσκο (*).



Σχήμα 8-17. Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης γεωτρήσεων δικτύου παρακολούθησης Υπ.Ασπρόλακκα EL1000131

Από το προηγούμενο διάγραμμα καταγράφεται άνοδος στάθμης και στα δυο (2) υδροσημεία του συστήματος (σημεία ΚΑΛΗΣ κατάστασης). Επίσης και στα δυο σημεία παρατηρείται αρτεσιανισμός. Συγκεκριμένα στο EL10131001 σε δυο (2) μετρήσεις (26/11/2019 και 17/02/2020) και στο EL10111032 στις τρεις (3) μετρήσεις που έγιναν το 2015.

Εξαιτίας της έλλειψης συνεχούς μακροχρόνιας χρονοσειράς δεν μπορεί να γίνει διάγνωση τάσεων της στάθμης.

Επίσης στα δυο υδροσημεία του Προγράμματος Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης της εταιρείας Hellas Gold S.A., για την περίοδο παρακολούθησης 2007-2021, παρατηρείται για μεν το υδροσημείο MGW21 άνοδος στάθμης 0,55m και για δε το υδροσημείο MGW22 άνοδος στάθμης 1,08m.

Εκτίμηση Τροφοδοσίας – Απολήψεις – Εκτίμηση Υδατικού Ισοζυγίου Συστήματος

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Ασπρόλακκα (EL1000131), εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία από άμεση κατείσδυση και από διηθήσεις επιφανειακών απορροών των ρεμάτων Ασπρόλακκα και Κοκκινόλακκα , της τάξης των 1,58x10^6 m^3/y.

Οι μέσες ετήσιες απολήψεις, σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε (κεφ. 3.3) εκτιμώνται περί τα 0,01x10^6 m^3/y.

Το Υπ. Ασπρόλακκα (EL1000131) τροφοδοτείται από άμεση κατείσδυση νερού της βροχής και από διηθήσεις επιφανειακών απορροών των ρεμάτων Ασπρόλακκα και Κοκκινόλακκα. Στην 1^η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ εκτιμήθηκε η τροφοδοσία για το σύνολο του ΥΥΣ (Υπ. Ασπρόλακκα και Υπ. Κοκκονόλακκα) σε 4,60 x10^6 m^3/y και οι μέσες ετήσιες απολήψεις εκτιμήθηκαν σε 0,90 x10^6 m^3/y, με 0,80 m^3/y να αντιστοιχούν στην άρδευση και 0,10 m^3/y στην ύδρευση. Στο πλαίσιο της παρούσας 2$^ης$ αναθεώρησης πραγματοποιήθηκε επανεκτίμηση της τροφοδοσίας του συστήματος με βάση τους συντελεστές κατείσδυσης του μετεωρικού νερού στα πετρώματα της περιοχής, όπως έχουν καθοριστεί στον Πίνακα του Παραρτήματος ΙΙΙ του Παραδοτέου «Επικαιροποίηση της Μεθοδολογίας ανάλυσης ανθρωπογενών πιέσεων και των επιπτώσεων τους στα επιφανειακά και στα υπόγεια υδατικά συστήματα», (2022).

Για τους υπολογισμούς χρησιμοποιήθηκε η μέση ετήσια βροχόπτωση, όπως προέκυψε από την επεξεργασία υδρολογικών δεδομένων που έγινε στο πλαίσιο του Παραδοτέου Π3.1

"Επικαιροποίηση Εργαλείων Διαχείρισης – Συγκέντρωση δεδομένων και συμπλήρωση χρονοσειρών»της παρούσας 2ης Αναθεώρησης. Η τιμή εφαρμογής είναι 670,01 mm/y.

Επίσης στον ακόλουθο Πίνακα δίδονται οι επιμέρους εκτάσεις των διαφορετικών υδρολιθολογικών σχηματισμών και υπολογίζονται, ο όγκος βροχής κατά περίπτωση και ο επιμέρους και συνολικός όγκος νερού κατείσδυσης.

Πίνακας 8-57. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του Υπ. Ασπρόλακκα (EL1000131)

Υδρολιθολογικός σχηματισμός	Έκταση σχηματισμού (m^2)	Μέση Ετήσια Βροχόπτωση (m)	Όγκος βροχής στην επιφάνεια του ΥΥΣ (m^3)	Συντελεστής κατείσδυσης	Όγκος νερού κατείσδυσης (m^3)
A2	25.066,98	0,67001	16.795,00	0,03	839.75
P3	555.811,29	0,67001	372.396,36	0,05	18.619,82
P2	4.601.694,38	0,67001	3.083.158,39	0,20	462.473,76
Σύνολο	5.182.572,65		3.472.349,75		481.933,33

Από τον προηγούμενο πίνακα προκύπτει ένας δυνητικός όγκος άμεσης κατείσδυσης νερού στο Υπόγειο υδατικό υποσύστημα της τάξης των $0,48x10^6 m^3$. Λαμβάνοντας υπόψη και την διήθηση των νερών των ρεμάτων στο σύστημα, εκτιμάται ότι η τροφοδοσία του ΥΥΣ EL1000131 είναι της τάξης των **$1,58 x10^6 m^3$**.

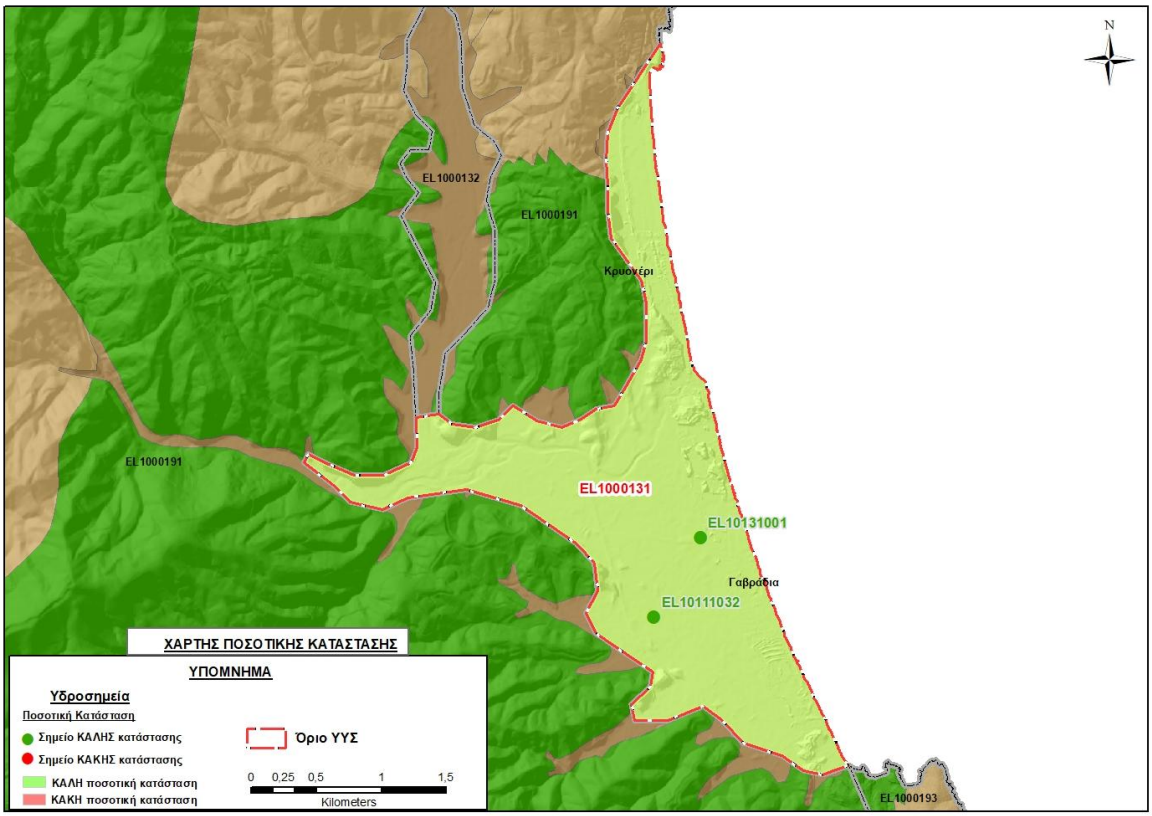
Αξιολόγηση- Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Σύμφωνα με την μελέτη του ΙΓΜΕ (Βεράνης, 2010), τα επιφανειακά νερά του Ασπρόλακκα αναπληρώνουν τα κενά που δημιουργούν οι αντλήσεις από το υδροφόρο σύστημα και το πλεόνασμα εκφορτίζεται στη θάλασσα είτε μέσω της κοίτης σε πλημμυρικές καταστάσεις είτε με υπόγεια ροή προς την παράκτια περιοχή Κάμπου-Κρυονερίου.

Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ οι μέσες ετήσιες απολήψεις υπολογίστηκαν σε **$0,01 x10^6 m^3/y$**, με το μεγαλύτερο ποσοστό να καταλαμβάνει η άρδευση (95%) κι ακολουθεί η κτηνοτροφία (5%)

Στην παρούσα 2η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ,το ισοζύγιο εισροών – εκροών του συστήματος είναι **πλεονασματικό**.

Με βάση την συναξιολόγηση όλων των ανωτέρω στοιχείων (τροφοδοσία, είδος υπόγειας υδροφορίας, συνολικές αντλήσεις, ποιοτική κατάσταση) το Υπ. Ασπρόλακκα (EL1000131) βρίσκεται σε **καλή** ποσοτική κατάσταση.



Εικόνα 8-61. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Ασπρόλακκα (EL1000131)

8.7.2 Υποσύστημα Κοκκινόλακκα (EL1000132)

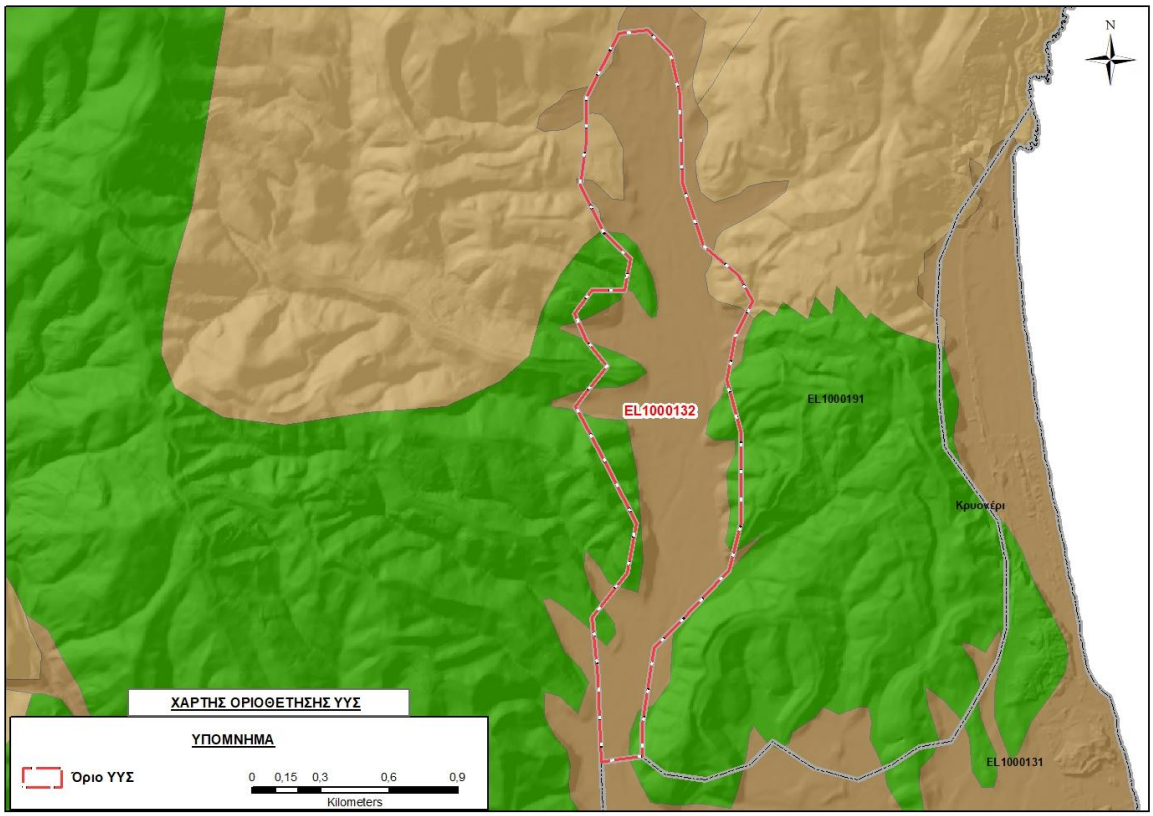
Το κοκκώδες υποσύστημα Κοκκινόλακκα (EL1000132) καταλαμβάνει έκταση 1,39 km^2 και αναπτύσσεται εντός των αδρο-μεσοκλαστικών, σύγχρονων ποτάμιων αποθέσεων του υδατορέματος Κοκκινόλακκα. Η αλλουβιακή λεκάνη Κοκκινόλακκα είναι μία επιμήκης ρηξιγενούς προέλευσης στενή λεκάνη, με ήπιες κλίσεις, που ξεκινά 1 km περίπου νότια της περιοχής του μεταλλείου Μαντέμ Λάκκος και φθάνει μέχρι την συμβολή των ρεμάτων Ασπρόλακκας - Κοκκινόλακκας.

Το Υπ. Κοκκινόλακκα (EL1000132) εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία από άμεση κατείσδυση και από διηθήσεις επιφανειακών απορροών του ρέματος Κοκκινόλακκα, της τάξης των $3,16x10^6$ m^3/y.

Σύμφωνα με την 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ το Υπ. Κοκκινόλακκα (EL1000132), ταξινομήθηκε σε ΚΑΚΗ ποιοτική (χημική) και ΚΑΛΗ ποσοτική κατάσταση.

Στο Υπ. Κοκκινόλακκα (EL1000132) δεν περιλαμβάνονται σημεία του δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων για την περίοδο παρακολούθησης 2013-2015 και 2018-2020. Κατά την $1^η$ Αναθεώρηση η ποιοτική (χημική) και ποσοτική αξιολόγηση του συστήματος έγινε με βάση κυρίως βιβλιογραφικά δεδομένα.

Στον ακόλουθο υδρολιθολογικό χάρτη σημειώνονται τα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος.



Εικόνα 8-62. Όρια υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Κοκκινόλακκα (EL1000132)

ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος Κοκκινόλακκα (EL1000132) δεν συναντώνται σημεία του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων με ποιοτικά δεδομένα για την περίοδο παρακολούθησης 2018-2020. Η αξιολόγηση του υποσυστήματος έγινε βάσει των στοιχείων του 1ου ΣΔΛΑΠ και της μελέτης του ΙΓΜΕ (Βεράνης, 2010).

Διάγνωση – αξιολόγηση τάσεων ρύπανσης

Εξαιτίας της απουσίας υδροσημείων δεν μπορεί να γίνει διάγνωση τάσεων.

Αξιολόγηση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

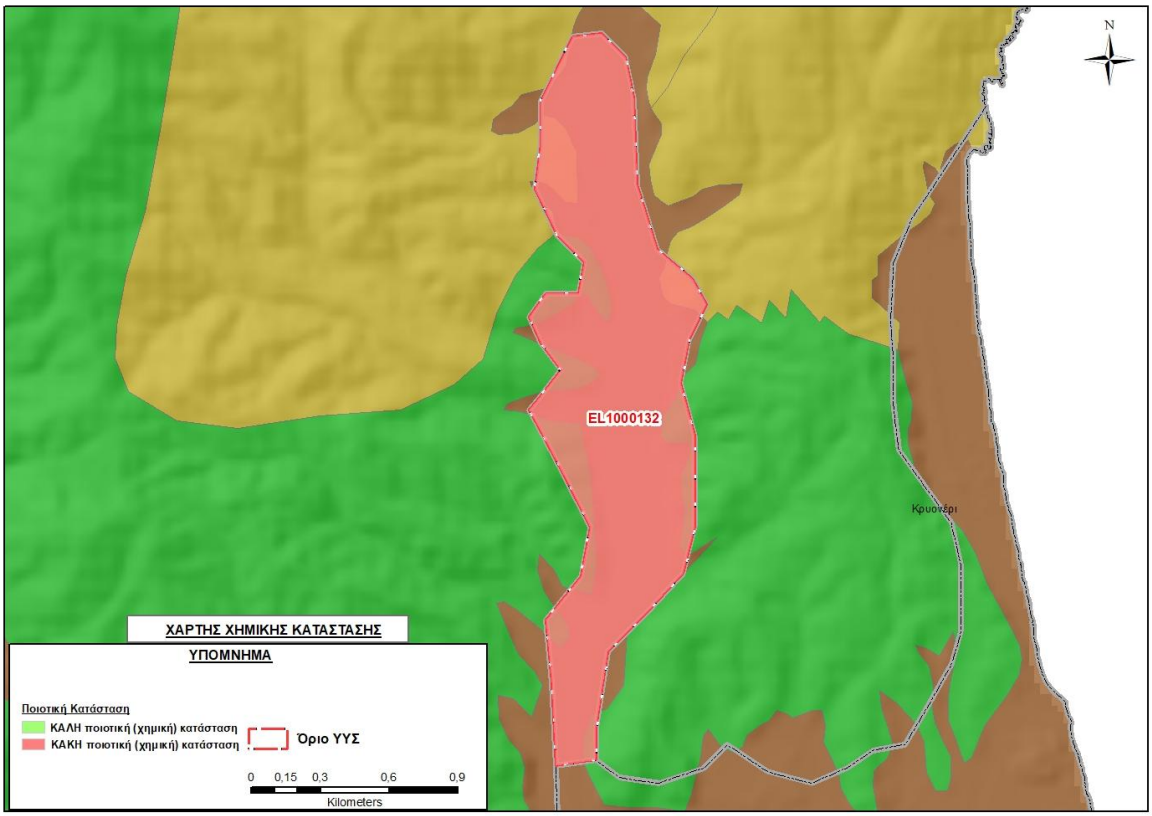
Σύμφωνα με την μελέτη του ΙΓΜΕ (Βεράνης, 2010) η αλλουβιακή λεκάνη Κοκκινόλακκα είναι ιδιαίτερα επιβαρυμένη από την μεταλλευτική δραστηριότητα (αρχαίες σκουριές, μπάζα μεταλλεύματος, νερά μεταλλείων) (Letient 1996, Veranis and Meladiotis 2003). Επισημαίνεται ότι από την εταιρεία Hellas Gold S.A., στα πλαίσια πολιτικής αποκατάστασης του ανενεργού μεταλλείου Μαντέμ Λάκκος, γίνεται επαναπλήρωση των στοών με αποτέλεσμα να βελτιώνεται συνεχώς η ποιότητα των νερών του μεταλλείου και να μειώνεται η παροχή τους. Η διάθεση των επεξεργασμένων νερών των μεταλλείων από τη νέα μονάδα κατεργασίας δεν επιβαρύνει τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του Κοκκινόλακκα. Αντίθετα για την πλειοψηφία των χημικών παραμέτρων η ποιότητα των επεξεργασμένων νερών είναι καλύτερη σε σχέση με αυτή των επιφανειακών νερών. Εξαίρεση αποτελεί η συγκέντρωση των θειικών SO_4 (1600 mg/l). Επίσης διαπιστώνεται ότι το τμήμα του υδροφόρου συστήματος που είναι κατά μήκος του Κοκκινόλακκα παρουσιάζει αυξημένες τιμές σε θειικές ρίζες, βαρέα μέταλλα και τοξικά στοιχεία (SO_4, Fe, Mn, Pd, Zn, Cd, Sb, As). Οι αυξημένες τιμές οφείλονται α) στο φυσικό υπόβαθρο (αρχαία εκμετάλλευση) και β) στις ανθρωπογενείς δραστηριότητες (νέα εκμετάλλευση). Τονίζεται ότι θα πρέπει να γίνει μελέτη προσδιορισμού νέων αποδεκτών τιμών φυσικού υποβάθρου, με βάση τη μεθοδολογία που προβλέπει η ΚΥΑ 182314/1241/2016 (ΦΕΚ 2888Β), και το καθοδηγητικό κείμενο 18 της ΕΕ (GuidanceDocumentNo. 18, Guidance On Groundwater Status And Trend Assessment, 2009).

Σύμφωνα με τα στοιχεία της «Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για την έγκριση περιβαλλοντικών όρων (ΑΕΠΟ) του νέου επενδυτικού σχεδίου των Μεταλλείων Κασσάνδρας στη Χαλκιδική», (ENVECO Α.Ε., 2021), υποέργο των μεταλλείων Κασσάνδρας αποτελεί η Εγκατάσταση Διαχείρισης Εξορυκτικών Αποβλήτων Κοκκινόλακκα, η οποία θα περιλαμβάνει: α) Εγκατάσταση απόθεσης στερεών εξορυκτικών αποβλήτων στην άνω λεκάνη του χειμάρρου Κοκκινόλακκα, χωρητικότητας 10,85 x 10^6 m^3 και β) Μονάδα Κατεργασίας Νερών, δυναμικότητας 250 m^3/h.

Παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Η ποιοτική (χημική) κατάσταση του ΥΥΣ Κοκκινόλακκα (EL1000132), με βάση την 1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ χαρακτηρίζεται **κακή**.

Με βάση το γεγονός ότι στο ΥΥΣ από την 1η Αναθεώρηση δεν έχει αλλάξει το καθεστώς των διάχυτων και επιφανειακών σημειακών πιέσεων εκτιμάται ότι το ΥΥΣ βρίσκεται σε **κακή** ποιοτική (χημική) κατάσταση. Το πολύγωνο του υπόγειου υδατικού συστήματος θα χρωματισθεί με κόκκινο χρώμα.



Εικόνα 8-63. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Κοκκινόλακκα (EL1000132)

ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στοιχεία προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ) – ΕΜΣΥ – Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ

Στο Υπ. Κοκκινόλακκα (EL1000132), στα πλαίσια του προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ), δεν έχουν καταγραφεί υδρογεωτρήσεις, ούτε υπάρχουν αδειοδοτημένα υδροσημεία σύμφωνα με το ΕΜΣΥ.

Από τα στοιχεία που διατέθηκαν από τη Δ/νση Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ, δεν υπάρχουν αδειοδοτημένα υδροσημεία.

Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος – Διάγνωση τάσεων

Στα όρια του υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Κοκκινόλακκα (EL1000132), δεν συναντώνται σημεία του δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων για τις περιόδους παρακολούθησης 2013-2015 και 2018-2020.

Εξαιτίας της έλλειψης συνεχούς μακροχρόνιας χρονοσειράς δεν μπορεί να γίνει διάγνωση τάσεων.

Εκτίμηση Τροφοδοσίας – Απολήψεις – Εκτίμηση Υδατικού Ισοζυγίου Συστήματος

Το υπόγειο υδατικό υποσύστημα Κοκκινόλακκα (EL1000132), εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία από άμεση κατείσδυση και από διηθήσεις επιφανειακών απορροών του ρέματος Κοκκινόλακκα , της τάξης των 3, 12x10^6 m^3/y. Δεν πραγματοποιούνται απολήψεις από το σύστημα.

Το Υπ. Κοκκινόλακκα (EL1000132) τροφοδοτείται από άμεση κατείσδυση νερού της βροχής και από διηθήσεις επιφανειακών απορροών του ρέματος Κοκκινόλακκα. Στην 1^η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ εκτιμήθηκε η τροφοδοσία για το σύνολο του ΥΥΣ (Υπ. Ασπρόλακκα και Υπ. Κοκκινόλακκα) σε 4,60 x10^6 m^3/y και οι μέσες ετήσιες απολήψεις εκτιμήθηκαν σε 0,90 x10^6 m^3/y, με 0,80 m^3/y να αντιστοιχούν στην άρδευση και 0,10 m^3/y στην ύδρευση. Στο πλαίσιο της παρούσας 2$^ης$

αναθεώρησης πραγματοποιήθηκε επανεκτίμηση της τροφοδοσίας του συστήματος με βάση τους συντελεστές κατείσδυσης του μετεωρικού νερού στα πετρώματα της περιοχής, όπως έχουν καθοριστεί στον Πίνακα του Παραρτήματος ΙΙΙ του Παραδοτέου «Επικαιροποίηση της Μεθοδολογίας ανάλυσης ανθρωπογενών πιέσεων και των επιπτώσεων τους στα επιφανειακά και στα υπόγεια υδατικά συστήματα», (2022).

Για τους υπολογισμούς χρησιμοποιήθηκε η μέση ετήσια βροχόπτωση, όπως προέκυψε από την επεξεργασία υδρολογικών δεδομένων που έγινε στο πλαίσιο του Παραδοτέου Π3.1 "Επικαιροποίηση Εργαλείων Διαχείρισης – Συγκέντρωση δεδομένων και συμπλήρωση χρονοσειρών»της παρούσας 2ης Αναθεώρησης. Η τιμή εφαρμογής είναι 651,66 mm/y.

Επίσης στον ακόλουθο Πίνακα δίδονται οι επιμέρους εκτάσεις των διαφορετικών υδρολιθολογικών σχηματισμών και υπολογίζονται, ο όγκος βροχής κατά περίπτωση και ο επιμέρους και συνολικός όγκος νερού κατείσδυσης.

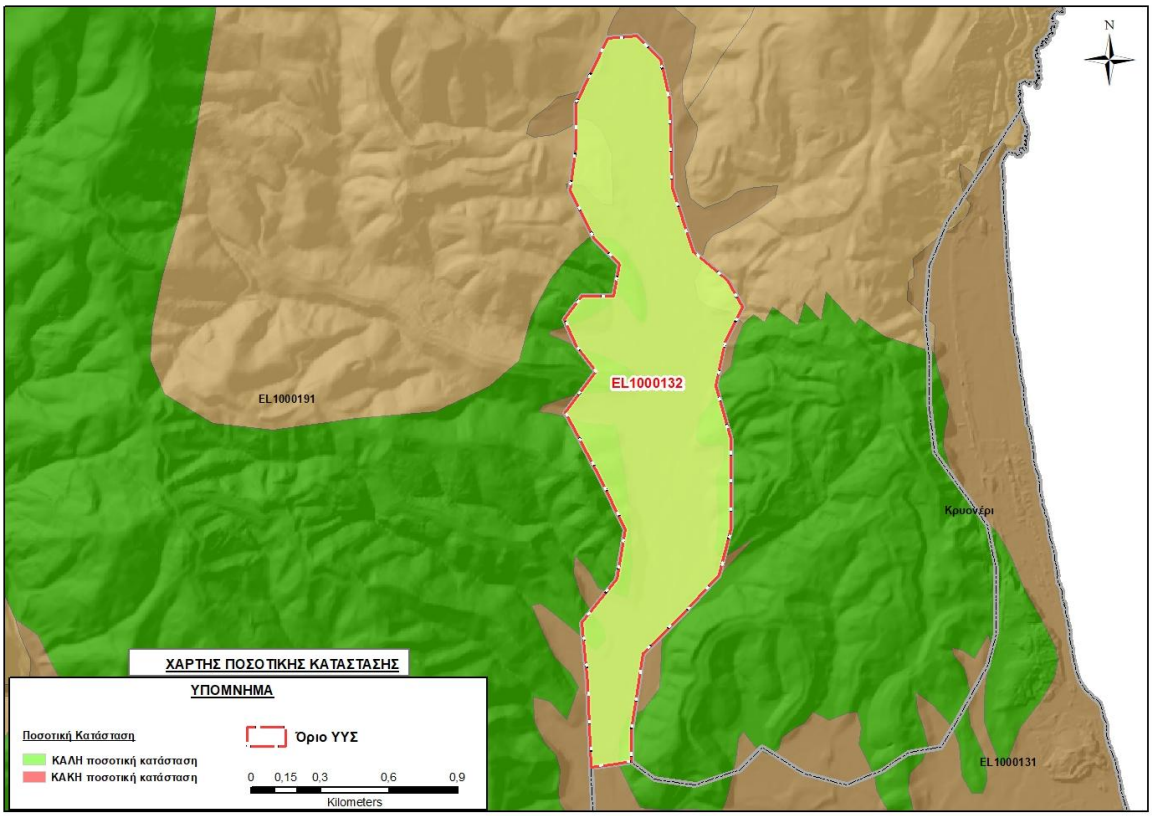
Πίνακας 8-58. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του Υπ. Κοκκινόλακκα (EL1000132)

Υδρολιθολογικός σχηματισμός	Έκταση σχηματισμού (m^2)	Μέση Ετήσια Βροχόπτωση (m)	Όγκος βροχής στην επιφάνεια του ΥΥΣ (m^3)	Συντελεστής κατείσδυσης	Όγκος νερού κατείσδυσης (m^3)
A2	83.343,25	0,65166	55.953,76	0,05	2.797,69
P3	206.418.49	0,65166	138.582,21	0,07	9.700,25
P2	1.105.781,46	0,65166	742.383,30	0,20	148.476,66
Σύνολο	1.395.543,19		880.965,50		158.177,41

Από τον προηγούμενο πίνακα προκύπτει ένας δυνητικός όγκος άμεσης κατείσδυσης νερού στο Υπόγειο υδατικό υποσύστημα της τάξης των $0,48x10^6 m^3$. Λαμβάνοντας υπόψη και την διήθηση των νερών του ρέματος στο σύστημα, εκτιμάται ότι η τροφοδοσία του ΥΥΣ EL1000131 είναι της τάξης των **$3,12 x10^6 m^3$**. Επισημαίνεται ότι δεν πραγματοποιούνται απολήψεις από το σύστημα.

Αξιολόγηση- Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Με βάση την συναξιολόγηση όλων των ανωτέρω στοιχείων (τροφοδοσία, είδος υπόγειας υδροφορίας, ποιοτική κατάσταση) το Υπ/ Κοκκινόλακκα (EL1000132) βρίσκεται σε **καλή** ποσοτική κατάσταση. Το πολύγωνο του υπόγειου υδατικού συστήματος θα χρωματισθεί με πράσινο χρώμα.



Εικόνα 8-64. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Κοκκινόλακκα (EL1000132)

8.8 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑΣ (EL1000140)

Το κοκκώδες υπόγειο υδατικό σύστημα Ολυμπιάδας (EL1000140), βρίσκεται στη λεκάνη απορροής του ποταμού της Χαλκιδικής (ΛΑΠ EL1005) και καταλαμβάνει έκταση 4,33 km². Το ΥΥΣ Ολυμπιάδας περιβάλλεται από το ρωγματικό Υποσύστημα Ολυμπιάδας (EL1000192) και το ανατολικό του τμήμα είναι ανοικτό προς την θάλασσα. Το υπόγειο υδατικό σύστημα Ολυμπιάδας αναπτύσσεται στις αδρο - μεσοκλαστικές αποθέσεις Ολοκαινικών και Πλειστοκαινικών ιζημάτων στο πεδινό τμήμα της ομώνυμης υδρολογικής λεκάνης. Τα Ολοκαινικά ιζήματα αποτελούνται από άμμους, αργίλους και αμμοαργίλους. Στην παράκτια περιοχή οι αλλουβιακές αποθέσεις αποτελούνται από άμμους, χαλίκια και αργίλους. Τα Πλειστοκαινικά ιζήματα καταλαμβάνουν το δυτικό τμήμα του υδροφόρου συστήματος και συνίστανται από αλλουβιακά ριπίδια, κώνους κορημάτων και ποτάμιες αναβαθμίδες.

Οι υδρογεωλογικές συνθήκες χαρακτηρίζονται από την εμφάνιση ενός φρεάτιου υδροφόρου ορίζοντα ο οποίος μεταπίπτει στα βαθύτερα στρώματα σε υπό πίεση λόγω των εναλλαγών των υδροπερατών σχηματισμών με τα αδιαπέρατα αργιλικά στρώματα.

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Ολυμπιάδας (EL1000140) εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία από άμεση κατείσδυση, από διηθήσεις επιφανειακών απορροών των χειμάρρων Μπασδέκη, Μπαξίνας, Ξερόλακκας και Μαυρόλακκας και από πλευρικές διηθήσεις των ρωγματικών σχηματισμών του ΥΥΣ Χολομώντα - Ωραιοκάστρου (EL1000190), της τάξης των 2,00x10^6 m^3/y.

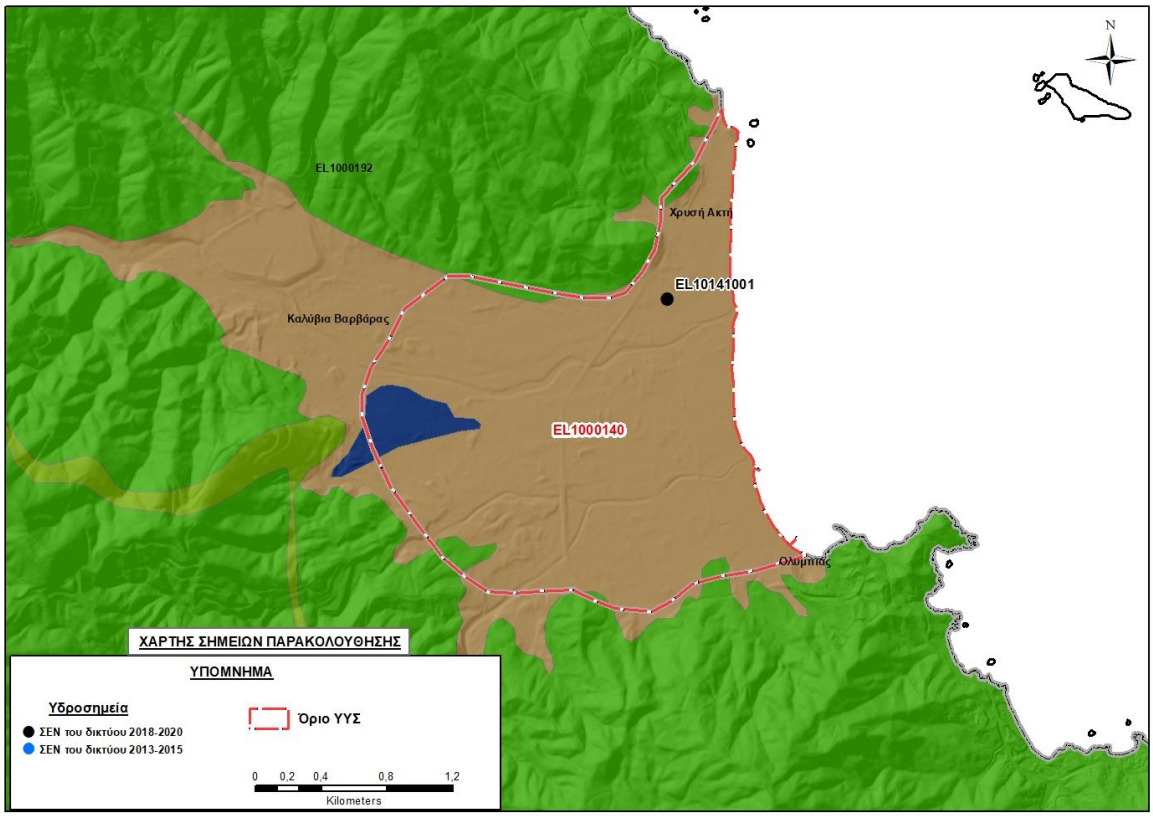
Η φυσική εκφόρτιση του υπόψη συστήματος, γίνεται προς θάλασσα (προς τα ανατολικά).

Οι μέσες ετήσιες απολήψεις, σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε (κεφ. 3.3) εκτιμώνται περί τα 0,004x10^6 m^3/y.

Σύμφωνα με την 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ, το υπόγειο υδατικό σύστημα Ολυμπιάδας (EL1000140), ταξινομήθηκε σε ΚΑΛΗ ποιοτική (χημική) και ΚΑΛΗ ποσοτική κατάσταση.

Στο υπόγειο υδατικό σύστημα Ολυμπιάδας (EL1000140) δεν περιλαμβάνονται σημεία του δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων για την περίοδο παρακολούθησης 2013-2015. Για την περίοδο παρακολούθησης 2018-2020, υπάρχει ένα (1) σημείο παρακολούθησης (EL10141001).

Το ένα (1) σημείο παρακολούθησης που ελήφθη υπόψη για την ποσοτική και ποιοτική κατάσταση του ΥΥΣ παρουσιάζεται στον παρακάτω υδρολιθολογικό χάρτη όπου σημειώνονται και τα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος.



Εικόνα 8-65. Σημεία παρακολούθησης νέου δικτύου παρακολούθησης 2018-2020 και Όρια υπόγειου υδατικού συστήματος Ολυμπιάδας (EL1000140)

ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος Ολυμπιάδας (EL1000140) συναντάται ένα (1) σημείο (EL10141001) του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων με ποιοτικά δεδομένα για την περίοδο παρακολούθησης 2018-2020, με βάση το οποίο πραγματοποιειται η ποιοτική ταξινόμηση του ΥΥΣ.

Υπολογισμός μέσης τιμής (διάμεσος) συγκέντρωσης ανά θέση. Για την μοναδική θέση δειγματοληψίας υπολογίζεται, με βάση τις υφιστάμενες χημικές αναλύσεις (2018-2020) και την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε, η διάμεση τιμή συγκέντρωσης (median) των παραμέτρων : pH, αγωγιμότητας, χλωριόντων, θειικών, νιτρικών, νιτρωδών, αμμωνιακών, αρσενικού, καδμίου, μόλυβδου, υδράργυρου, νικελίου, ολικού χρωμίου, αργιλίου, διαλελυμένου οξυγόνου, φωσφορικών αλάτων με βάση τα ΦΕΚ 3322/30-12-2011 και 2888Β 12/9/2016.

Πίνακας 8-59. Διάμεσος ανά παράμετρο στη θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ Ολυμπιάδας (EL1000140) (2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομα-σία (ΙΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. μS/cm	As* μg/L	Cd* μg/L	Pb* μg/L	Hg* μg/L	Ni* μg/L	Cr* dissolved μg/L	Al* μg/L	NH_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	Cl mg/L	SO_4 mg/L
EL10141001		Γ70	7,6	537	5,0	0,75	5,0	0,50	6,0	5,0	29	0,06	3,20	0,06	30,1	112,0
ΑΑΤ			*6.5-9.5*	*2500*	*10,0*	*5,00*	*25,0*	*1,00*	*20,0*	*50,0*	*200*	*0,500*	*50,0*	*0,5*	*250,0*	*250,0*
75% ΑΑΤ				*1875*	*7.5*	*3,75*	*18,75*	*0,75*	*15,0*	*37,5*	*150*	*0,375*	*37,5*	*0,37*	*187,5*	*187,5*

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*

43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

**Οι τιμές των χημικών αναλύσεων είναι μικρότερες του ορίου ποσοτικοποίησης. Δεν παρατηρούνται υπερβάσεις τιμών στην παράμετρο.*

*** Η διάμεσος των ιχνοστοιχείων προκύπτει από περιορισμένες μετρήσεις (το μέγιστο 4) και συναξιολογείται.*

(Συνέχεια πίνακα)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία	DO	Total phosphates Phosphate	Τριχλωροαιθυλένιο	Τετραχλωροαιθυλένιο	Σ (Τριχλωροαιθυλένιο &Τετραχλωροαιθυλένιο)
EL10141001		Γ70	5,80	-	-	-	-

Στο υπόγειο υδατικό σύστημα EL1000140 υπάρχουν διαθέσιμες επιπλέον μετρήσεις ιχνοστοιχείων (εκτός όσων αναφέρονται στον ανωτέρω πίνακα) για την περίοδο που εξετάζουμε. Τα σημεία του δικτύου παρακολούθησης, στα οποία παρατηρείται τιμή ιχνοστοιχείου (Fe, Mn,. Cu) που να υπερβαίνει τα όρια ποσιμότητας, για τα στοιχεία που δεν έχουν καθοριστεί ΑΑΤ.

Από τα χημικά δεδομένα που παρατέθηκαν προκύπτει ότι το ένα (1) σημείο του συστήματος είναι εντός ΑΑΤ (σημείο ΚΑΛΗΣ κατάστασης).

Δεν υπήρχαν σημεία παρακολούθησης του δικτύου κατά τη σύνταξη της «1ης Αναθεώρησης του Σχεδίου Διαχείρισης».

Στα πλαίσια του 1ου ΣΔΛΑΠ χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία από πέντε (5) υδρογεωτρήσεις για τις οποίες υπάρχουν μεμονωμένες χρονικά μετρήσεις για τα έτη 2005 και 2006 κατά περίπτωση και προέρχονται από το αρχείο ΙΓΜΕ, καθώς και στοιχεία από την υπάρχουσα βιβλιογραφία. Η ποιοτική κατάσταση του συστήματος επηρεάζεται από τις εισροές που προέρχονται από το ρωγματικό υποσύστημα Ολυμπιάδας (EL1000192), αλλά και την επιφανειακή απορροή των ρεμάτων που αναπτύσσονται. Από την αξιολόγηση των μεμονωμένων χρονικά καταγραφών, οι οποίες έχουν ενδεικτικό μόνο χαρακτήρα, προκύπτουν τα ακόλουθα : α) οι τιμές αγωγιμότητας και χλωριόντων, είναι ιδιαίτερα χαμηλές, β) οι τιμές συγκέντρωσης NO_3, NO_2, NH_4, και SO_4, είναι χαμηλές με εξαίρεση μία τιμή συγκέντρωσης SO_4 η οποία είναι κοντά στο όριο ΑΑΤ, γ) η συγκέντρωση των ιχνοστοιχείων Na, K, είναι μικρότερες των αντίστοιχων ΑΑΤ, δ) η συγκέντρωση των Fe, Mn, Zn, B, είναι, σε θέσεις μεμονωμένων χρονικά μετρήσεων, μεγαλύτερη από τις αντίστοιχες ΑΑΤ και οφείλεται σε ανθρωπογενή ρύπανση (απόρριψη νερών μεταλλείων, παλιές αποθέσεις υλικών μεταλλείων) ή/και πρωτογενή ρύπανση, καθώς το υδροφόρο σύστημα τροφοδοτείται μερικώς από το ΥΥΣ Κασσάνδρας (EL1000190), ε) η συγκέντρωση σε Pb είναι μικρότερη των 5 μg/L για το διάστημα 2005-2008, ενώ η συγκέντρωση του As παρουσιάζει υπέρβαση των ΑΑΤ και κυμαίνεται από 10-30 μg/L. Επισημαίνεται ότι, σύμφωνα με το ΦΕΚ 573Β, (ΝΑ Χαλκιδικής 96400/85), τα νερά των μεταλλείων θεωρούνται βιομηχανικά υγρά και θα πρέπει να λαμβάνονται όλα τα προκαθορισμένα μέτρα. Τέλος αναφέρεται ότι με βάση τα αποτελέσματα υδροχημικών αναλύσεων που έχουν γίνει στην πεδινή περιοχή Ολυμπιάδας (Παπακωνσταντίνου –Βεράνης, ΙΓΜΕ, 1996) εντοπίζεται μία ζώνη εκατέρωθεν της κοίτης του ρ. Μπασδέκη Λάκκου, όπου το νερό πληροί τις προδιαγραφές του πόσιμου νερού (ENVECO, 2010).

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Ολυμπιάδας (EL1000140) βρίσκεται κατάντη των μεταλλευτικών εγκαταστάσεων Σύμφωνα με τα στοιχεία της «Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για την έγκριση περιβαλλοντικών όρων (ΑΕΠΟ) του νέου επενδυτικού σχεδίου των Μεταλλείων Κασσάνδρας στη Χαλκιδική», (ENVECO Α.Ε., 2021), το κοίτασμα αποτελείται από μικτά θειούχα μεταλλεύματα αρσενοπυρίτη, σιδηροπυρίτη, σφαλερίτη και γαληνίτη. Το μεταλλείο λειτούργησε από τις αρχές της δεκαετίας του 1970 μέχρι το 1995 και στη συνέχεια έμεινε ανενεργό επί δεκαπέντε χρόνια. Το έργο εκσυγχρονίστηκε μετά από διαδικασία έγκρισης το 2011 και επανήλθε στην παραγωγή το 2017. Η διάρκεια ζωής του έργου εκτιμάται σε 20 έτη και το βάθος εκμετάλλευσης θα φθάσει μέχρι τα 660 m κάτω από τη στάθμη της θάλασσας. Η Ολυμπιάδα είναι ένα υπόγειο μεταλλείο. Ο εμπλουτισμός του μεταλλεύματος θα γίνεται στο εργοστάσιο επίπλευσης της Ολυμπιάδας για την παραγωγή τριών γραμμών ροής συμπυκνωμάτων: γαληνίτη, σφαλερίτη και μίγμα χρυσοφόρων πυριτών. Τα τέλματα θα αποτίθενται σε μικτή ροή στην Εγκατάσταση Διαχείρισης Εξορυκτικών Αποβλήτων Κοκκινόλακκα (ΕΔΕΑΚ) ή θα υφίστανται επεξεργασία στην επιτόπια μονάδα λιθογόμωσης και θα χρησιμοποιούνται για τη λιθογόμωση των υπόγειων έργων. Η μελλοντική εκμετάλλευση θα πραγματοποιείται με χρήση μεθόδων εναλλασσόμενων εκσκαφών και λιθογομώσεων). Τα άγονα πετρώματα θα χρησιμοποιούνται για την κατασκευή της Εγκατάστασης Διαχείρισης Εξορυκτικών Αποβλήτων Κοκκινόλακκα (ΕΔΕΑΚ) και επίσης θα αποτίθενται ως απόβλητα σε αυτήν την εγκατάσταση. Για τις προγραμματισμένες δραστηριότητες, θα αντλείται από τα υπόγεια προς την επιφάνεια ποσότητα νερού με εκτιμώμενη παροχή 650 m3/h. Το προγραμματισμένο σύστημα άντλησης δυναμικότητας 1.300 m3/h. επαρκεί για το διπλάσιο της αναμενόμενης παροχής εισροής. Τα ύδατα του μεταλλείου θα αντλούνται προς μονάδα

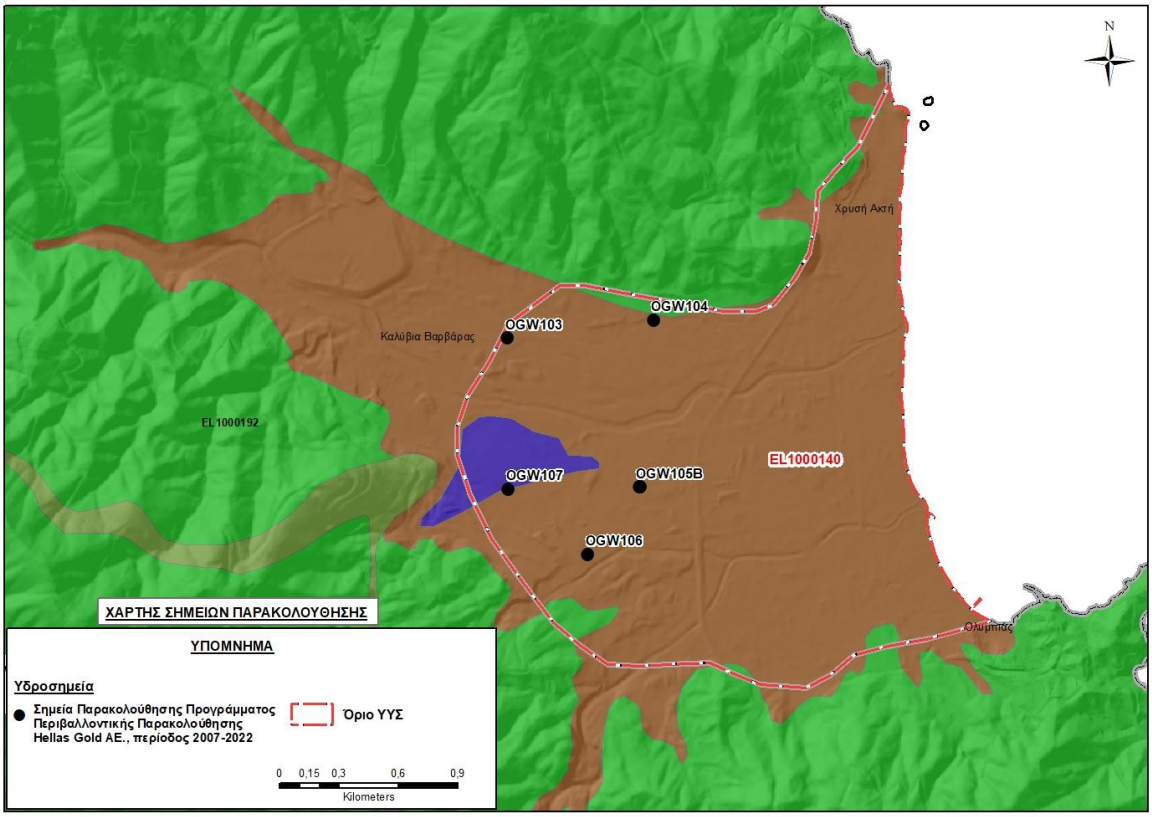
κατεργασίας νερών η οποία θα είναι εφοδιασμένη με μονάδα αντίστροφης ώσμωσης, πυκνωτές και λίμνες διαύγασης για την ελάττωση των αιωρούμενων στερεών, καθώς και μονάδα χημικού καθαρισμού για τη δοσομετρική προσθήκη ασβέστου και την αφαίρεση των μετάλλων. Οι απολήψεις των υπόγειων υδάτων από το μεταλλείο θα χρησιμοποιούνται για την κάλυψη βιομηχανικών αναγκών μέσα στο μεταλλείο μέσω δικτύου δεξαμενών, οι οποίες συνδέονται με τη μονάδα κατεργασία νερών στην επιφάνεια. Το πόσιμο νερό θα παρέχεται από ιδιωτικές γεωτρήσεις μεταξύ των οικισμών Ολυμπιάδας και Καλυβίων Βαρβάρας. Η εγκατάσταση Ολυμπιάδας χαρακτηρίζεται από έναν αριθμό ιστορικών θέσεων απόρριψης στείρων και τελμάτων, οι οποίες σταδιακά αποκαθίστανται. Αυτές περιλαμβάνουν την περιοχή διάθεσης αποβλήτων αρσενοπυρίτη (τρέχουσα θέση του φυτώριου), τους σωρούς αρσενοπυρίτη της Ολυμπιάδας, την πλατεία Φιρέ; Ολυμπιάδας και τη λίμνη τελμάτων Ολυμπιάδας. Αυτές οι εργασίες αποκατάστασης επιτράπηκαν μετά την έγκριση των περιβαλλοντικών όρων με την Κ.Υ.Α. ΕΠΟ 201745/20111, συνολικά μαζί με τις μεταλλευτικές δραστηριότητες της Κασσάνδρας. Η αποκατάσταση αυτών των ιστορικών θέσεων απόρριψης έχει ολοκληρωθεί σε μεγάλο βαθμό, με την εξαίρεση τη λίμνη τελμάτων Ολυμπιάδας, η οποία θα ολοκληρωθεί εντός του 2023.

Στην έκταση του κοκκώδους συστήματος Ολυμπιάδας (EL1000140) συναντώνται υπολείμματα παλιών αποθέσεων της μεταλλευτικής δραστηριότητας (σωροί στείρων) όπως επίσης και εκροές των αντλήσεων αποστράγγισης του μεταλλείου Ολυμπιάδας. Οι ανθρώπινες αυτές δραστηριότητες επιβάρυναν επίσης την υπόγεια υδροφορία. Με την έγκριση των Περιβαλλοντικών Όρων για την εκμετάλλευση των μεταλλείων Κασσάνδρας από την Ελληνικός Χρυσός Α.Ε., το 2011, μέχρι και σήμερα, έχουν γίνει σημαντικές επεμβάσεις περιβαλλοντικού χαρακτήρα για την απομείωση της ρύπανσης της υπόγειας υδροφορίας (απομάκρυνση σωρών Αρσενοπυρίτη, απομάκρυνση τελμάτων απόθεσης, επεξεργασία των αντλήσεων από τα μεταλλεία πριν τη διάθεση τους κλπ). Οι δύο αυτές τροφοδοσίες (φυσικές και τεχνητές) της υπόγειας υδροφορίας με υψηλές συγκεντρώσεις ιχνοστοιχείων δεν επιτρέπει σήμερα τον διαχωρισμό του ποσοστού συμμετοχής του κάθε μηχανισμού στις αυξημένες τιμές συγκέντρωσης που συναντώνται στα υπόγεια νερά, με βάση τα υφιστάμενα δεδομένα.

Στα όρια του ΥΥΣ Ολυμπιάδας (EL1000140), σύμφωνα με το Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης της εταιρείας Hellas Gold S.A., εντοπίζονται πέντε (5) υδροσημεία με περίοδο παρακολούθησης 2007-2022. Οι θέσεις των σημείων παρακολούθησης με τα όρια του ΥΥΣ Ολυμπιάδας παρουσιάζονται στην ακόλουθη εικόνα, τα στοιχεία των γεωτρήσεων καθώς και τα στοιχεία των χημικών αναλύσεων παρουσιάζονται στους ακόλουθους πίνακες.

Πίνακας 8-60. Στοιχεία υδροσημείων της Hellas Gold S.A.. για το ΥΥΣ Ολυμπιάδας (EL1000140)

Α/Α	Περιοχή	Κωδικός γεώτρησης	Βάθος γεώτρησης (m)	Συντεταγμένες	
				Χ	Υ
ΥΠΟΕΡΓΟ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑΣ					
ΚΑΤΑΝΤΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ					
1	Κατάντη παλαιού χώρου απόθεσης Αρσενοπυρίτη, πριν τον οικισμό Καλύβια	OGW103	30,00	479301	4494504
2	Κατάντη παλαιού χώρου απόθεσης Αρσενοπυρίτη, 1500m πριν τον οικισμό Καλύβια Βαρβάρας	OGW104	36,00	480041	4494595
3	1500m κατάντη εγκαταστάσεων μεταλλείου Ολυμπιάδας, μεταξύ των ρεμάτων Μπασδέκη και Μαυρόλακκα	OGW105B	36,00	479970	4493752
4	800m κατάντη εγκαταστάσεων μεταλλείου Ολυμπιάδας, πλησίον του ρέματος Μπασδέκη	OGW106	36,00	479708	4493410
5	350m ανατολικά της Ι.Μ. Κοιμήσεως της Θεοτόκου	OGW107	36,00	479307	4493742



Εικόνα 8-66. Χάρτης σημείων παρακολούθησης Hellas Gold S.A. και όρια ΥΥΣ Ολυμπιάδας (EL1000140)

Πίνακας 8-61. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας της Hellas Gold S.A.. για το ΥΥΣ Ολυμπιάδας (EL1000140) (περίοδος παρακολούθησης 2007-2022)

Κωδικός σημείου	pH	Elect. cond. µS/cm	As µg/L	Cd µg/L	Pb µg/L	Hg* µg/L		Ni* µg/L	Cr* dissolved µg/L	Al µg/L	NH_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	Cl mg/L	SO_4 mg/L
OGW103	7,0	903	11,7	0,1	5,6	<0,1		5,0	<5,0	5,0	-	-	-	14,4	336,6
OGW104	7,0	519	2,6	0,1	6,7	<0,1		5,0	<5,0	8,2	-	-	-	40,7	35,4
OGW105B	7,3	320	3,0	0,1	5,0	<0,1		5,0	5,0	5,0	-	-	-	11,2	34,0
OGW106	7,4	511	5,3	0,1	5,7	<0,1		5,0	<5,0	5,0	-	-	-	18,6	74,3
OGW107	7,3	518	3,7	0,1	6,0	<0,1		5,0	5,0	5,0	-	-	-	12,0	77,0
AAT	*6.5-9.5*	*2500*	*10,0*	*5,00*	*25,0*	*1,00*		*20,0*	*50,0*	*200*	*0,500*	*50,0*	*0,5*	*250,0*	*250,0*
75% AAT		*1875*	*7,5*	*3,75*	*18,75*	*0,75*		*15,0*	*37,5*	*150*	*0,375*	*37,5*	*0,37*	*187,5*	*187,5*

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της AAT*

43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της AAT*

**Οι τιμές των χημικών αναλύσεων είναι μικρότερες του ορίου ποσοτικοποίησης. Δεν παρατηρούνται υπερβάσεις τιμών στην παράμετρο.*

.

Από τον προηγούμενο πίνακα εξάγονται τα ακόλουθα:

- Υπερβάσεις των ΑΑΤ στα As και SO_4παρατηρούνται σε ένα (1) υδροσημεία OGW103.

Μεμονωμένες υπερβάσεις των ΑΑΤ διαπιστώνονται στα σημεία:

OGW103: Pb, As
OGW105B: pH, As, Pb, Cr, Cl^-
OGW106: As, Pb
OGW107: As, Pb

Στο πλαίσιο της «Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για την έγκριση περιβαλλοντικών όρων (ΑΕΠΟ) του νέου επενδυτικού σχεδίου των Μεταλλείων Κασσάνδρας στη Χαλκιδική», (ENVECO A.E., 2021), έγινε διερεύνηση της ποιοτικής κατάστασης του υποβάθρου ώστε να διαπιστωθεί αν υπάρχουν υψηλές τιμές φυσικού υποβάθρου. Η διερεύνηση πραγματοποιήθηκε με βάση τα αποτελέσματα της επεξεργασίας των χημικών αναλύσεων του δικτύου παρακολούθησης της Hellas Gold και παλαιότερων στοιχείων του ΙΓΜΕ . Η επεξεργασία των μετρήσεων του δικτύου παρακολούθησης έγινε στα σημεία εκείνα που δεν είναι επηρεασμένα από τη μεταλλευτική δραστηριότητα (ζώνες μεταλλευτικής δραστηριότητας και συνοδών εγκαταστάσεων). Με τον τρόπο αυτό παρουσιάζονται οι φυσικές υδροχημικές συνθήκες της περιοχής. Τα σημεία αυτά είναι 33 με 937 μετρήσεις για την περίοδο 1996-2021.

Πίνακας 8-62. Προτεινόμενες ΑΑΤ ΥΥΣ παραμέτρων για τις οποίες υπάρχουν θεσμοθετημένες ΑΑΤ (Υ.Α.1811/ΦΕΚ 3322/2011)

Παράμετρος	EL1000192
pH	6,50 – 9,50
Αγωγιμότητα	2500 μS/cm
Αρσενικό (As)	13,00
Κάδμιο (Cd)	5 μg/L
Μόλυβδος (Pb)	25 μg/L
Υδράργυρος (Hg)	1,0 μg/L
Νικέλιο (Ni)	20,0 μg/L
Ολικό χρώμιο (Cr)	50,0 μg/L
Αργίλιο (Al)	200,0 μg/L
Αμμώνιο (NH4)	0,50 mg/L
Νιτρώδη (NO_2)	0,50 mg/L
Χλωριούχα ιόντα (Cl)	250 mg/L
Θειικά ιόντα (SO4)	330,40 mg/L
Άθροισμα Τριχλωροαιθυλενίου και Τετραχλωροαιθυλένιου	10 mg/L
NO3	50 mg/L

Τονίζεται ότι θα πρέπει να γίνει μελέτη προσδιορισμού νέων αποδεκτών τιμών φυσικού υποβάθρου, με βάση τη μεθοδολογία που προβλέπει η ΚΥΑ 182314/1241/2016 (ΦΕΚ 2888Β), και το καθοδηγητικό κείμενο 18 της ΕΕ (GuidanceDocumentNo. 18, Guidance On Groundwater Status And Trend Assessment, 2009).

Ανάλυση πιέσεων

Το μεγαλύτερο τμήμα της επιφάνειας του ΥΥΣ αποτελεί καλλιεργήσιμη έκταση και αγρανάπαυση, και ακολουθούν οι δασικές εκτάσεις και αστικές περιοχές.

Σημειακές πηγές ρύπανσης

Στην περιοχή δεν λειτουργεί ΕΕΛ και ο οικισμός της Ολυμπιάδας αποδίδει ρυπαντικά φορτία από δίκτυα αποχέτευσης, που δεν καταλήγουν σε ΕΕΛ.

Σύμφωνα με το σχετικό κείμενο τεκμηρίωσης των πιέσεων, δεν καταγράφονται πιέσεις από την σταβλισμένη κτηνοτροφία και στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος δεν υπάρχουν ενεργοί ΧΥΤΑ και ΧΑΔΑ.

Διάχυτες πηγές ρύπανσης

Η σημαντικότερη ρύπανση που συναντάται στο σύστημα αυτό, προέρχεται από την απόρριψη των νερών του μεταλλείου Ολυμπιάδας.

Πιέσεις ασκούνται από την αγελαία κτηνοτροφία, όπου το ΥΥΣ κατατάσσεται 23ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης στη σχετική κλίμακα διάχυτης ρύπανσης μεταξύ των 25 περισσότερο πιεζόμενων ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Τέλος, το υπόγειο υδατικό σύστημα κατατάσσεται 22ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης από οικισμούς που δεν διαθέτουν υποδομές αποχέτευσης στη σχετική κλίμακα διάχυτης ρύπανσης μεταξύ των ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Συσχέτιση με Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα – Χερσαία οικοσυστήματα

Το ΥΥΣ Ολυμπιάδας (EL1000140), συσχετίζεται με τα ρέματα Μαυρόλακκας (EL1005R000100021N) και Μπασδέκη (EL1005R000300022N). Στο ρέμα Μαυρόλακκα απορρίπτονται νερά των μεταλλείων.

Διάγνωση – αξιολόγηση τάσεων ρύπανσης

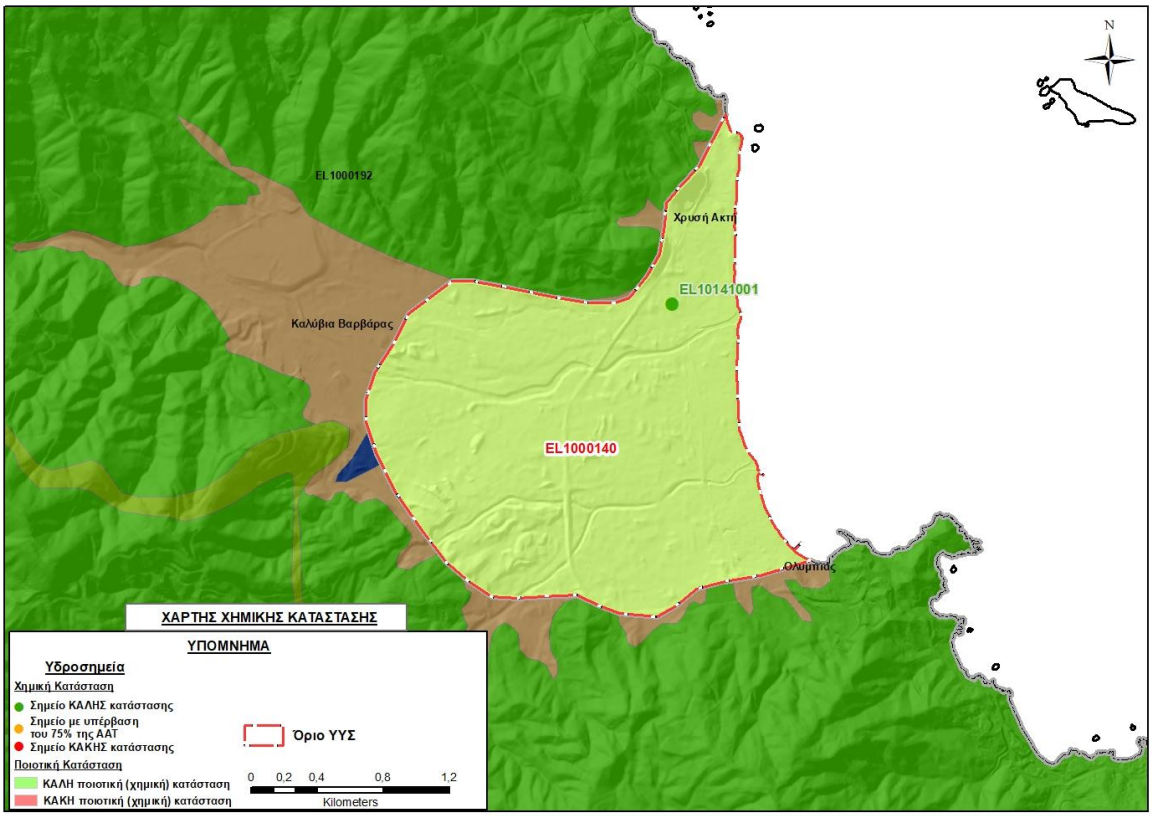
Εξαιτίας της έλλειψης συνεχούς μακροχρόνιας χρονοσειράς δεν μπορεί να γίνει διάγνωση τάσεων.

Αξιολόγηση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Από τα χημικά δεδομένα της τρέχουσας διαχειριστικής περιόδου (2018-2020) δεν προκύπτουν υπερβάσεις των ΑΑΤ. Το ένα (1) σημείο (EL10141001) βρίσκεται την τρέχουσα διαχειριστική περίοδο (2018-2020) σε ΚΑΛΗ χημική κατάσταση. Σύμφωνα με το 1ο ΣΔΛΑΠ, οι υπερβάσεις των ΑΑΤ Fe, Mn, Zn, B, As σε μεμονωμένες χρονικά μετρήσεις, οφείλεται σε ανθρωπογενή ρύπανση (απόρριψη νερών μεταλλείων, παλιές αποθέσεις υλικών μεταλλείων) ή/και πρωτογενή ρύπανση, καθώς το υδροφόρο σύστημα τροφοδοτείται μερικώς από το ΥΥΣ Κασσάνδρας (EL1000190).

Παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Ολυμπιάδας (EL1000140) βρίσκεται σε **καλή** χημική κατάσταση. Το πολύγωνο του υπόγειου υδατικού συστήματος θα χρωματισθεί με πράσινο χρώμα και τα σημεία δειγματοληψίας χωρίς υπέρβαση των Ανώτερων Αποδεκτών Τιμών με πράσινη κουκίδα.



Εικόνα 8-67. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Ολυμπιάδας (EL1000140)

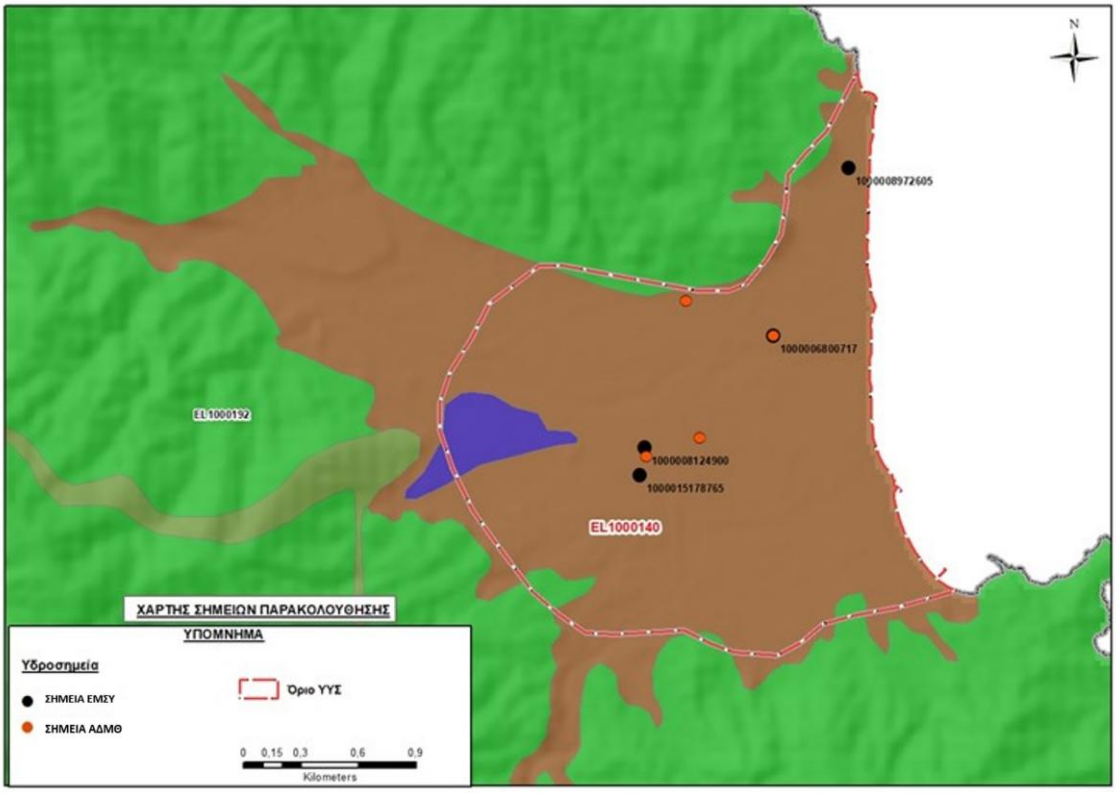
ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στοιχεία προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ) – ΕΜΣΥ – Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ

Στο ΥΥΣ Ολυμπιάδας (EL1000140) στα πλαίσια του προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ), δεν έχουν καταγραφεί υδρογεωτρήσεις.

Στα πλαίσια του ΕΜΣΥ έχουν αδειοδοτηθεί τέσσερα (4) υδροσημεία, τα οποία αφορούν υδρογεωτρήσεις κι έχουν διατρηθεί σε βάθη της τάξης των 10 ως 48 m. Σε δυο (2) υδροσημεία δεν (1000008124900, 1000008972605) υπάρχουν στοιχεία άντλησης, ενώ τα άλλα δυο (2) (1000015178765, 1000006800717) αντλούνται με συνολική παροχή της τάξης των 21.503m^3/y.

Από τα στοιχεία που διατέθηκαν από τη Δ/νση Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ, έχουν αδειοδοτηθεί 4 υδροσημεία εκ των οποίων το 1 έχει λάβει κωδικό ΕΜΣΥ (1000006800717) . Έχουν διατρηθεί σε βάθος από 10,0m έως 60m, και η ποσότητα που αντλείται ετησίως από τα υδροσημεία ανέρχεται σε 28.135 m^3/y. Τα δυο υδροσημεία χρησιμοποιούνται για αρδευτική χρήση το ένα υδροσημείο για υδρευτική χρήση και το ένα για πολλαπλή χρήση (βιομηχανία – ύδρευση).

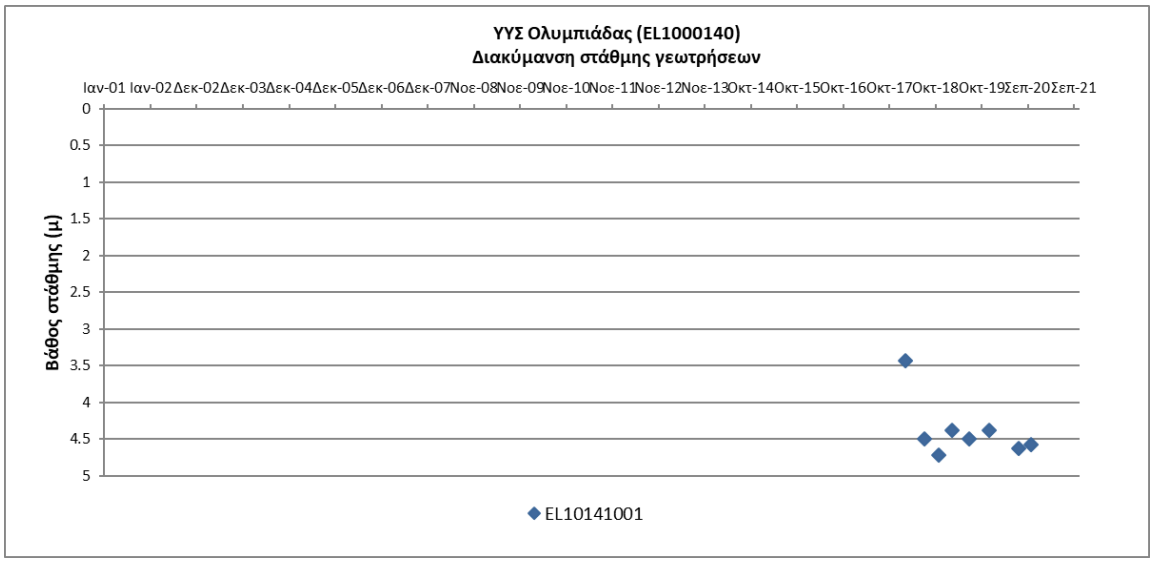


Εικόνα 8-68. Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ και του ΕΜΣΥ στο ΥΥΣ Ολυμπιάδας (EL1000140)

Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος – Διάγνωση τάσεων

Η αξιολόγηση της ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος Ολυμπιάδας στα πλαίσια της 2ης αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ, βασίστηκε στις μετρήσεις ενός (1) υδροσημείου (EL10141001) του Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης για το χρονικό διάστημα 2018-2020.

Δίνεται στη συνέχεια χαρακτηριστικό διάγραμμα στάθμης στη γεώτρηση του υπόγειου υδατικού συστήματος.



Σχήμα 8-18. Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης γεώτρησης υπόγειου υδατικού συστήματος Ολυμπιάδας (EL1000140)

Οι μέσες ετήσιες απολήψεις από το σύστημα μέσω γεωτρήσεων, σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε (κεφ. 3.3) εκτιμώνται περί τα 0,004 x10^6 m^3/y, με 0,003 x10^6 m^3/y να αντιστοιχούν στην άρδευση και 0,001 x10^6 m^3/y στην κτηνοτροφία. Επίσης το ΥΥΣ Ολυμπιάδας εκτιμήθηκε, από την συναξιολόγηση των υφιστάμενων στοιχείων (ΣΔΛΑΠ & ΙΓΜΕ 2010) σε συνδυασμό με τα στοιχεία που προέκυψαν στο πλαίσιο της 1ης Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ, ότι είχε μέσες ετήσιες απολήψεις περίπου 0,54x10^6 m^3/y, με 0,51x$10^6$$m^3$/έτος να αντιστοιχούν στην άρδευση και 0,03 x10^6 m^3/y στην ύδρευση.

Εξαιτίας της έλλειψης συνεχούς μακροχρόνιας χρονοσειράς δεν μπορεί να γίνει διάγνωση τάσεων.

Επίσης στα τέσσερα (4) υδροσημεία του Προγράμματος Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης της εταιρείας Hellas Gold S.A., για την περίοδο παρακολούθησης 2007-2021, παρατηρείται για το υδροσημείο OGW103 άνοδος στάθμης 0,74 m, OGW103 άνοδος στάθμης 0,74 m, OGW104 άνοδος στάθμης 0,93 m, OGW105B άνοδος στάθμης 1,31 m και για το υδροσημείο OGW106 άνοδος στάθμης 2,56m.

Εκτίμηση Τροφοδοσίας – Απολήψεις – Εκτίμηση Υδατικού Ισοζυγίου Συστήματος

Το ΥΥΣ Ολυμπιάδας (EL1000140) τροφοδοτείται κύρια από την άμεση κατείσδυση του νερού της βροχής, από διηθήσεις επιφανειακών απορροών των χειμάρρων Μπασδέκη, Μπαξίνας, Ξερόλακκας και Μαυρόλακκας και από πλευρικές διηθήσεις των ρωγματικών σχηματισμών του ΥΥΣ Χολομώντα - Ωραιοκάστρου (EL1000190), της τάξης των 2,00x10^6 m^3/y.

Στην 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ εκτιμήθηκε η τροφοδοσία του ΥΥΣ σε 1,90 x10^6 m^3/y και οι μέσες ετήσιες απολήψεις εκτιμήθηκαν σε 0,54 x10^6 m^3/y, εκ των οποίων τα 0,51 x10^6 m^3/y να αντιστοιχούν στην άρδευση.

Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης αναθεώρησης πραγματοποιήθηκε επανεκτίμηση της τροφοδοσίας του συστήματος με βάση τους συντελεστές κατείσδυσης του μετεωρικού νερού στα πετρώματα της περιοχής, όπως έχουν καθοριστεί στον Πίνακα του Παραρτήματος ΙΙΙ του Παραδοτέου «Επικαιροποίηση της Μεθοδολογίας ανάλυσης ανθρωπογενών πιέσεων και των επιπτώσεων τους στα επιφανειακά και στα υπόγεια υδατικά συστήματα».

Για τους υπολογισμούς χρησιμοποιήθηκε η μέση ετήσια βροχόπτωση, όπως προέκυψε από την επεξεργασία υδρολογικών δεδομένων που έγινε στο πλαίσιο του Παραδοτέου Π3.1 “Επικαιροποίηση Εργαλείων Διαχείρισης – Συγκέντρωση δεδομένων και συμπλήρωση χρονοσειρών»της παρούσας 2ης Αναθεώρησης. Η τιμή εφαρμογής είναι 651,66 mm/y.

Στον ακόλουθο Πίνακα δίδονται οι επιμέρους εκτάσεις των διαφορετικών υδρολιθολογικών σχηματισμών και υπολογίζονται, ο όγκος βροχής κατά περίπτωση και ο επιμέρους και συνολικός όγκος νερού κατείσδυσης.

Πίνακας 8-63. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του ΥΥΣ Ολυμπιάδας (EL1000140)

Υδρολιθολογικός σχηματισμός	Έκταση σχηματισμού (m^2)	Μέση Ετήσια Βροχόπτωση (m)	Όγκος βροχής στην επιφάνεια του ΥΥΣ (m^3)	Συντελεστής κατείσδυσης	Όγκος νερού κατείσδυσης (m^3)
A3	132.609,39	0,65166	86.415,95	0,05	4.320,80
P2	4.020.144,10	0,65166	2.619.758,35	0,20	523.951,67
P2	176.002,35	0,65166	114.693,31	0,25	28.673,33
Σύνολο	4.328.755,84		2.820.867,60		556.945,79

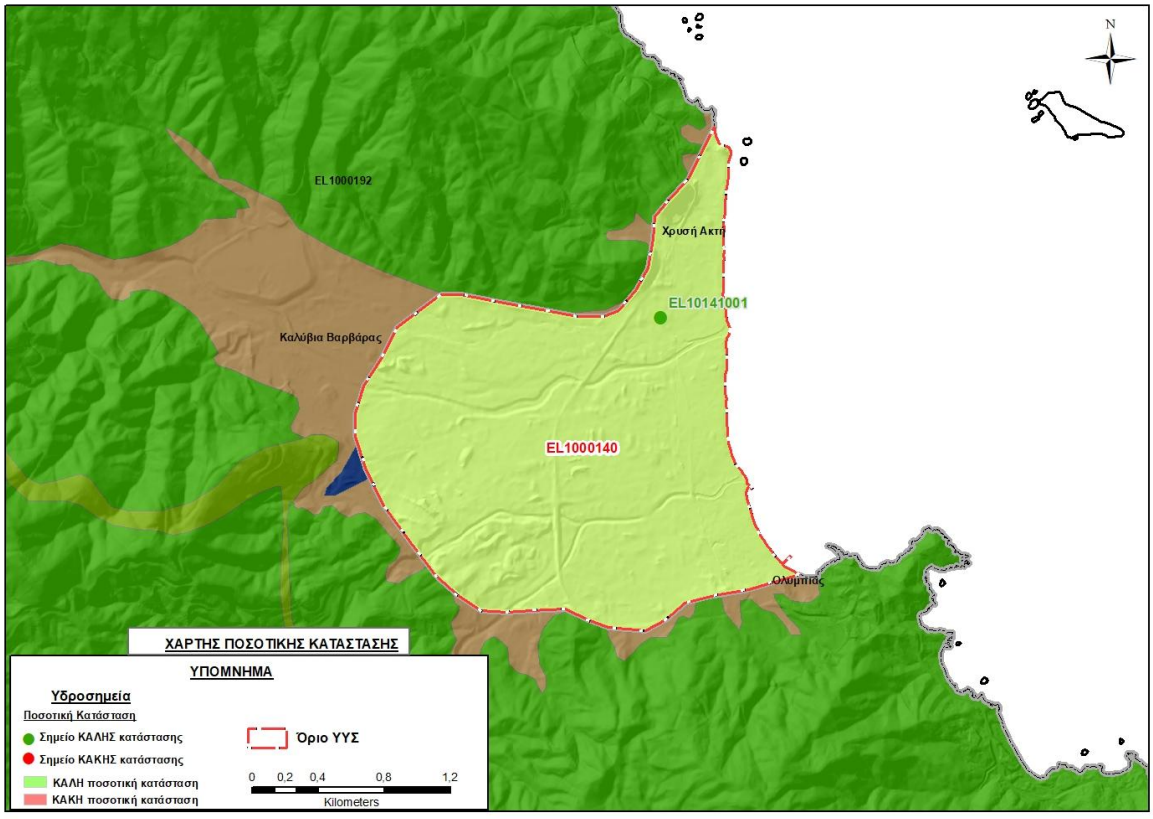
Από τον προηγούμενο πίνακα προκύπτει ένας δυνητικός όγκος άμεσης κατείσδυσης νερού στο Υπόγειο υδατικό σύστημα της τάξης των 0,56x10^{6}m^3. Λαμβάνοντας υπόψη και τις διηθήσεις επιφανειακών απορροών των χειμάρρων Μπασδέκη, Μπαξίνας, Ξερόλακκας και Μαυρόλακκας και τις πλευρικές διηθήσεις των ρωγματικών σχηματισμών του ΥΥΣ Χολομώντα - Ωραιοκάστρου (EL1000190), εκτιμάται ότι η τροφοδοσία του ΥΥΣ EL1000140 είναι της τάξης των **2,00 x10^6 m^3**.

Στο πλαίσιο της παρούσας 2^{ης} Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ οι μέσες ετήσιες απολήψεις υπολογίστηκαν σε **0,004 x10^6 m^3/y,** με 0,003 x10^6 m^3/y να αντιστοιχούν στην άρδευση και 0,001 x10^6 m^3/y στην κτηνοτροφία. Στην παρούσα 2^η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ,το ισοζύγιο εισροών – εκροών του συστήματος είναι **πλεονασματικό**.

Αξιολόγηση- Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Η ποσοτική κατάσταση του ΥΥΣ Ολυμπιάδας με βάση την 1^η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ χαρακτηρίζεται **καλή**.

Με βάση την συναξιολόγηση όλων των ανωτέρω στοιχείων (τροφοδοσία, είδος υπόγειας υδροφορίας, συνολικές αντλήσεις, ποιοτική κατάσταση) και ότι από την 1^η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ δεν έχει αλλάξει το καθεστώς των διάχυτων και επιφανειακών σημειακών πιέσεων, το Υπόγειο Υδατικό Σύστημα Ολυμπιάδας (EL1000140) βρίσκεται σε **καλή** ποσοτική κατάσταση. Το πολύγωνο του υπόγειου υδατικού συστήματος θα χρωματισθεί με πράσινο χρώμα και το σημείο δειγματοληψίας χωρίς υπέρβαση των Ανώτερων Αποδεκτών Τιμών με πράσινη κουκίδα.



Εικόνα 8-69. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Ολυμπιάδας (EL1000140)

8.9 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΡΟΥΣΙΩΝ - ΚΕΡΔΥΛΛΙΩΝ (EL1000150)

Το ρωγματικό υπόγειο υδατικό σύστημα Κρουσίων – Κερδυλλίων (EL1000150) βρίσκεται στη λεκάνη απορροής του ποταμού της Χαλκιδικής (ΛΑΠ EL1005) και ανήκει το μεγαλύτερο μέρος του στο ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας (EL10), ενώ το υπόλοιπο ανήκει στο ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας (EL 11) και εντάσσεται στην λεκάνη απορροής του ποταμού Στρυμόνα (ΛΑΠ EL1106) .Έχει έκταση 1.380,29 km².

Το ΥΥΣ Κρουσίων – Κερδυλλίων συνορεύει βορειοδυτικά με το κοκκώδες ΥΥΣ Δοϊράνης (EL100F040) και με το κοκκώδες υποσύστημα Αξιού (EL1000031), δυτικά με το κοκκώδες ΥΥΣ Γαλλικού (EL1000050) και με το κοκκώδες υποσύστημα Κορώνειας (EL1000071), νοτιοανατολικά με το κοκκώδες υποσύστημα Βόλβης (EL1000072) και με το ρωγματικό υποσύστημα Ολυμπιάδας (EL1000192). Ανατολικά συνορεύει με το ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας (EL11).

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 - κεροστιλβικών 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 (γρανίτες και περιδοτίτες) πετρώματα που δομούν το υπόγειο υδατικό σύστημα είναι κατά βάση μη υδροπερατά. Κατά τόπους εμφανίζονται ρωγματωμένα και κατακερματισμένα με αποτέλεσμα η υδρογεωλογική 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.

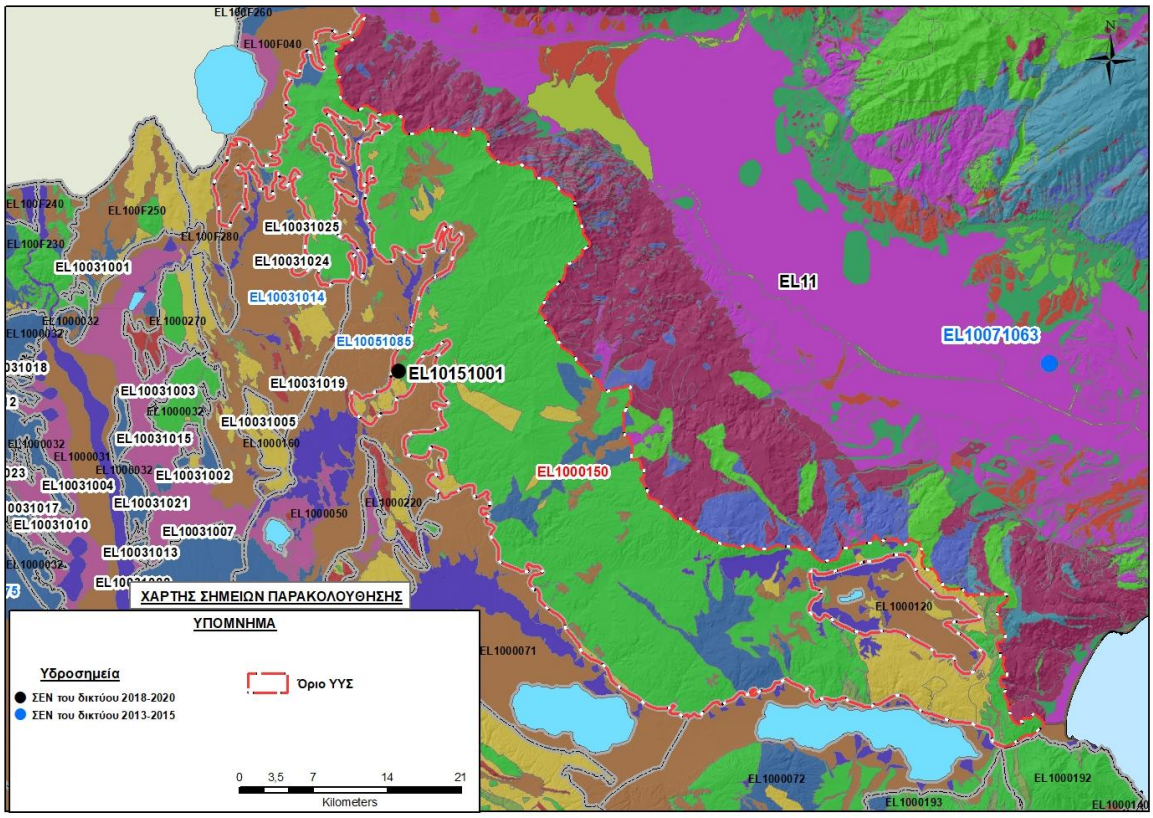
Το υπόγειο υδατικό σύστημα Κρουσίων – Κερδυλλίων (EL1000150) εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία από άμεση κατείσδυση, της τάξης των 55,07x10^6 m^3/y.

Οι μέσες ετήσιες απολήψεις από το σύστημα μέσω γεωτρήσεων και πηγών, σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε (κεφ. 3.3) εκτιμώνται περί τα 7,47x10^6 m^3/y.

Η φυσική εκφόρτιση του συστήματος γίνεται μέσω μικρών -διάσπαρτων σε διάφορες θέσεις και υψόμετρα- πηγών καθώς και προς τα εκατέρωθεν ευρισκόμενα κοκκώδη συστήματα.

Σύμφωνα με την 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ το υπόγειο υδατικό σύστημα Κρουσίων – Κερδυλλίων (EL1000150) ταξινομήθηκε σε ΚΑΛΗ ποιοτική (χημική) και ΚΑΛΗ ποσοτική κατάσταση.

Στο υπόγειο υδατικό σύστημα Κρουσίων – Κερδυλλίων (EL1000150) περιλαμβάνεται ένα (1) σημείο του δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων για την περίοδο παρακολούθησης 2013-2015, το οποίο επισημαίνεται ότι βρίσκεται εκτός του Υδατικού Διαμερίσματος Κεντρικής Μακεδονίας; στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Μακεδονίας και ένα (1) για την περίοδο παρακολούθησης 2018-2020 (EL10141001). Το σημείο παρακολούθησης της περιόδου παρακολούθησης 2013-2015, φαίνεται ότι είχε αποτυπωθεί σε λάθος θέση κατά την 1η Αναθεώρηση. Το σύνολο των σημείων παρακολούθησης που λήφθησαν υπόψη για την ποσοτική και ποιοτική κατάσταση του ΥΥΣ παρουσιάζονται στον παρακάτω υδρολιθολογικό χάρτη όπου σημειώνονται και τα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος.



Εικόνα 8-70. Σημεία παρακολούθησης δικτύου παρακολούθησης 2018-2020 και 2013-2015 και και όρια ΥΥΣ Κρουσίων – Κερδυλλίων (EL1000150)

ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος Κρουσίων – Κερδυλλίων (EL1000150) συναντάται ένα (1) σημείο του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων με ποιοτικά δεδομένα για την περίοδο παρακολούθησης 2018-2020, και συγκεκριμένα με μόνο μία (1) μέτρηση στο έτος 2019 και δυο (2) μετρήσεις στο έτος 2020. Επίσης το σημείο αυτό φαίνεται να αξιολογήθηκε και κατά το 1ο ΣΔΛΑΠ, αλλά δεν υπάρχει στο δίκτυο παρακολούθησης της περιόδου 2013-2015.

<u>Υπολογισμός διαμέσου συγκέντρωσης ανά θέση</u>. Για κάθε θέση δειγματοληψίας υπολογίζεται, με βάση τις υφιστάμενες χημικές αναλύσεις (2018-2020) και την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε, η διάμεση τιμή συγκέντρωσης (median) των παραμέτρων : pH, αγωγιμότητας, χλωριόντων, θειικών, νιτρικών, νιτρωδών, αμμωνιακών, αρσενικού, καδμίου, μόλυβδου, υδράργυρου, νικελίου, ολικού χρωμίου, αργιλίου, διαλελυμένου οξυγόνου, φωσφορικών αλάτων με βάση τα ΦΕΚ 3322/30-12-2011 και 2888Β 12/9/2016.

Πίνακας 8-64. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ Κρουσίων – Κερδυλλίων (EL1000150)) (2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομα-σία (ΙΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. μS/cm	As μg/L	Cd* μg/L	Pb* μg/L	Hg* μg/L	Ni* μg/L	Cr* dissolved μg/L	Al μg/L	NH_4* mg/L	NO_3 mg/L	NO_2* mg/L	Cl mg/L	SO_4 mg/L
EL10151001		ΓΛ445	8,6	1096	40,0	<1,0	<5,0	<0,5	<5,0	<5,0	89,5	<0,06	3,83	<0,06	31,9	90,0
ΑΑΤ			*6.5-9.5*	*2500*	*10,0*	*5,00*	*25,0*	*1,00*	*20,0*	*50,0*	*200*	*0,500*	*50,0*	*0,5*	*250,0*	*250,0*
75% ΑΑΤ				*1875*	*7,5*	*3,75*	*18,75*	*0,75*	*15,0*	*37,5*	*150*	*0,375*	*37,5*	*0,37*	*187,5*	*187,5*

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*

43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

**Οι τιμές των χημικών αναλύσεων είναι μικρότερες του ορίου ποσοτικοποίησης. Δεν παρατηρούνται υπερβάσεις τιμών στην παράμετρο.*

(Συνέχεια πίνακα)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία	DO	Total phosphates Phosphate	Τριχλωροαιθυλένιο	Τετραχλωροαιθυλένιο	Σ (Τριχλωροαιθυλένιο &Τετραχλωροαιθυλένιο)
EL10151001		ΓΛ445	2,70	-	-	-	-

Στο υπόγειο υδατικό σύστημα Κρουσίων – Κερδυλλίων (EL1000150) υπάρχουν διαθέσιμες επιπλέον μετρήσεις ιχνοστοιχείων (εκτός όσων αναφέρονται στον ανωτέρω πίνακα) στο σημείο δειγματοληψίας για την περίοδο που εξετάζουμε. Στο σημείο δεν παρατηρείται τιμή ιχνοστοιχείου που υπερβαίνει τα όρια ποσιμότητας, για τα στοιχεία που δεν έχουν καθοριστεί ΑΑΤ.

Στον παρακάτω πίνακα δίνονται οι μέσες τιμές συγκέντρωσης ανά παράμετρο των σημείων παρακολούθησης του δικτύου κατά τη σύνταξη της 1ης Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ.

Πίνακας 8-65. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το υπόγειο υδατικό σύστημα Κρουσίων – Κερδυλλίων (1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2013-2015)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομα-σία (ΙΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. μS/cm	As μg/L	Cd μg/L	Pb μg/L	Hg μg/L	Ni μg/L	Cr dissolved μg/L	Al μg/L	NH_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	Cl mg/L	SO_4 mg/L
	EL10071063	ΣΣ101	7,2	986	3,7	0,30	9,7	0,30	5,5	3,7	13	0,03	10,1	0,04	42,5	81,0
ΑΑΤ			*6.5-9.5*	*2500*	*10,0*	*5,00*	*25,0*	*1,00*	*20,0*	*50,0*	*200*	*0,500*	*50,0*	*0,5*	*250,0*	*250,0*
75% ΑΑΤ				*1875*	*7.5*	*3,75*	*18,75*	*0,75*	*15,0*	*37,5*	*150*	*0,375*	*37,5*	*0,37*	*187,5*	*187,5*

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*

43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

Στα πλαίσια του 1ου ΣΔΛΑΠ παρουσιάστηκαν στοιχεία από την μελέτη του ΙΓΜΕ (Βεράνης κ.ά., 2010). Συγκεκριμένα αναφέρεται ότι: α) Η ηλεκτρική αγωγιμότητα κυμαίνεται από 260 έως 2119 μS/cm και είναι μικρότερη της αντίστοιχης ΑΑΤ. Η συγκέντρωση των Cl^- είναι επίσης μικρότερη της ΑΑΤ, με εξαίρεση ένα (1) μόνο υδροσημείο όπου καταγράφεται συγκέντρωση Cl, 479mg/L (η τιμή προέρχεται από μία μέτρηση το έτος 2008), β) Η συγκέντρωση των ιόντων και ιχνοστοιχείων (Na^+, K^+, Ca^{++}, Mg^{++}, Cr^-, NO_3^-, NO_2^-, $SO_4^=$, NH_4^-) είναι μικρότερη των αντίστοιχων ΑΑΤ, με τοπικές μόνο εξαιρέσεις που αφορούν μεμονωμένες χρονικά μετρήσεις, γ) ειδικά αναφέρονται ότι οι συγκεντρώσεις των νιτρικών (NO_3^-) κυμαίνονται από 18 έως 37mg/l, είναι μικρότερες της αντίστοιχης ΑΑΤ, όμως παρουσιάζουν αυξητικές τάσεις. δ) η συγκέντρωση βαρέων μετάλλων και τοξικών στοιχείων (Pb, Zn, Cu, Fe, Cd, Ni, As, B, F) είναι μικρότερη των αντίστοιχων ΑΑΤ. Εξαίρεση αποτελεί η συγκέντρωση Mn της τάξης των 87mg/l σε μία γεώτρηση, ε) Σε ποσοστό 8% των γεωτρήσεων και των πηγών που ελέγχθηκαν, η συγκέντρωση νιτρικών υπερβαίνει την τιμή των 50mg/l. Στις μεμονωμένες χρονικά μετρήσεις, αυτή είναι μικρότερη της ΑΑΤ εκτός από τα τρία (3) υδροσημεία (γεωτρήσεις) ΣΣ103, ΣΣ126 και ΣΣ122 που κυμαίνεται από 53,7 έως 107 mg/L καθώς και τα υδροσημεία (πηγές) ΓΛΠ54Π και ΑΞΠ259, με μία μέτρηση ανά σημείο και ανά θέση (113,7 και 78,6 mg/L αντίστοιχα), στ) η συγκέντρωση $SO4^=$, είναι μικρότερη της ΑΑΤ με εξαίρεση ένα (1) υδροσημείο ελέγχου και μία (1) μεμονωμένη χρονικά μέτρηση, ζ) η συγκέντρωση των NO2-, και NH4-, είναι μικρότερη των αντίστοιχων ΑΑΤ, η) η συγκέντρωση του Fe (ΑΑΤ:200 μg/L), είναι μεγαλύτερη της ΑΑΤ σε τρία (3) υδροσημεία ελέγχου και σε έξι (6) θέσεις μεμονωμένων χρονικά μετρήσεων (μέγιστη τιμή 3500 μg/L), θ) η συγκέντρωση Mn είναι μεγαλύτερη της ΑΑΤ σε δέκα έξι (16) υδροσημεία ελέγχου και δέκα τρία (13) υδροσημεία μεμονωμένων χρονικά μετρήσεων και εκτιμάται ότι οφείλεται σε φυσική ρύπανση (ΙΓΜΕ, Βεράνης κ.ά. 2010) (υδρόλυση πετρογενετικών ορυκτών όπως ο βιοτίτης, αμφίβολοι) ή σε οξείδωση θειούχων ορυκτών (FeS_2) που υπάρχουν σε διάσπαρτους κρυστάλλους γνευσίων, ι) η συγκέντρωση των βαρέων μετάλλων και των λοιπών τοξικών στοιχείων (Pb, Zn, Cu, Cd, Ni, B, F, As), είναι μικρότερη των αντίστοιχων ΑΑΤ με τοπικές εξαιρέσεις που αφορούν μεμονωμένες χρονικά θέσεις μέτρησης. Η συγκέντρωση As, είναι μικρότερη της ΑΑΤ με εξαίρεση τα υδροσημεία ελέγχου ΓΛ445 (μέση τιμή : 58,3 μg/L), ΣΣ128 (14 μg/L) και ΣΣ78 (πηγή, 40 μg/L). Επισημαίνεται και πάλι, ότι οι μεμονωμένες χρονικά μετρήσεις έχουν ενδεικτικό μόνο χαρακτήρα, απεικονίζουν όμως την επίδραση του γεωπεριβάλλοντος στην χημεία του υπόψη συστήματος. Σύμφωνα με τα πρωτογενή στοιχεία, υπέρβαση των τιμών ΑΑΤ, παρατηρείται σε πολύ μικρό αριθμό υδροσημείων ελέγχου (ποσοστό 7% του συνολικού αριθμού των υδροσημείων).

Εικόνα 8-71. Σημεία παρακολούθησης υπογείων υδάτων ΥΥΣ EL1000150 περιόδου 1ου ΣΔΛΑΠ

Ανάλυση πιέσεων

Στην περιοχή επικρατούν οι αγροτικές χρήσεις, κύρια γεωργία, ακολουθεί η δασική έκταση και οι βοσκότοποι, ενώ υπάρχουν και διάσπαρτες χρήσεις κατοικίας.

Σημειακές πηγές ρύπανσης

Στην περιοχή λειτουργούν δυο (2) ΕΕΛ, οι οποίες είναι οι ακόλουθες: 1) ΕΕΛ Ξυλόπολης με αποδέκτη το έδαφος, δυναμικότητας 2.000 ι.κ. και 2) ΕΕΛ Πολυδενδρίου με αποδέκτη επίσης το έδαφος, δυναμικότητας 600 ι.κ. Ο βαθμός επεξεργασίας των λυμάτων είναι ΥΤ.

Στην περιοχή υπάρχει ο οικισμός Σοχός που αποδίδει ρυπαντικά φορτία από δίκτυα αποχέτευσης, που δεν καταλήγουν σε ΕΕΛ.

Οι πιέσεις του δευτερογενούς τομέα προέρχονται κυρίως από μία (1) βιομηχανία παραγωγής άλλων χημικών προϊόντων (κωδικός E-PRTR, 5 (d)).

Σύμφωνα με το σχετικό κείμενο τεκμηρίωσης των πιέσεων, σημαντικές πιέσεις ασκούνται από την σταβλισμένη κτηνοτροφία, όπου το ΥΥΣ κατατάσσεται 7ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης στη σχετική κλίμακα σημειακής ρύπανσης μεταξύ των 25 περισσότερο πιεζόμενων ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος εντοπίζονται εξορυκτικές δραστηριότητες του κλάδου των βιομηχανικών (2) καθώς και ο ενεργός ΧΥΤΑ Μαυροράχης (θέση Κλέφτικα - Ερυθρά Καμέλη).

Διάχυτες πηγές ρύπανσης

Το υπόγειο υδατικό σύστημα κατατάσσεται 12ο κατά σειρά σε απολήψεις άρδευσης μέσω ιδιωτικών υδροληψιών.

Σημαντικές πιέσεις ασκούνται από την αγελαία κτηνοτροφία, όπου το ΥΥΣ κατατάσσεται 4ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης στη σχετική κλίμακα διάχυτης ρύπανσης μεταξύ των 25 περισσότερο πιεζόμενων ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος. Επίσης το υπόγειο υδατικό σύστημα κατατάσσεται 3ο μεταξύ των 20 χωρικών περιοχών υπερκείμενες των ΥΥΣ με τις μεγαλύτερες υδρευτικές απολήψεις κτηνοτροφίας.

Οι πιέσεις ασκούνται στο ΥΥΣ, σε μεγαλύτερο βαθμό από τη γεωργική δραστηριότητα (λίπανση καλλιεργειών). Το ΥΥΣ κατατάσσεται 10ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης στη σχετική κλίμακα διάχυτης ρύπανσης μεταξύ των ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Τέλος, το υπόγειο υδατικό σύστημα κατατάσσεται 8ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης από οικισμούς που δεν διαθέτουν υποδομές αποχέτευσης στη σχετική κλίμακα διάχυτης ρύπανσης μεταξύ των ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Συσχέτιση με Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα – Χερσαία οικοσυστήματα

Το ΥΥΣ Κρουσίων - Κερδυλίων (EL1000150) σχετίζεται με τα επιφανειακά φυσικά υδατικά συστήματα ρ. Αραπίτσα (EL1005R000214020N), ρ. Ποταμιά (EL1005R000210018N), ρ. Κερασιά (EL1005R000202010N), Μεγάλο π. (EL1004R000204012N), ρ. Μπογδάνου (EL1005R000209009N), π. Ξηροπόταμος (EL1004R000202009N, EL1004R000202110N) και π. Γαλλικός.

Αναφορικά με τα συσχετιζόμενα οικοσυστήματα, αναφέρεται ότι αναπτύσσονται οι υγρότοποι με κωδικό GR1220009 (Λίμνες Κορώνειας, Βόλβης και Στενά Ρεντίνας) και GR1220001 (Λίμνες Λαγκαδά & Βόλβη & Ευρύτερη περιοχή) και τέλος, το χερσαίο οικοσύστημα με κωδικό GR1220003 (Στενά Ρεντίνας - Ευρύτερη περιοχή).

Διάγνωση – αξιολόγηση τάσεων ρύπανσης

Εξαιτίας της έλλειψης συνεχούς μακροχρόνιας χρονοσειράς δεν μπορεί να γίνει διάγνωση τάσεων.

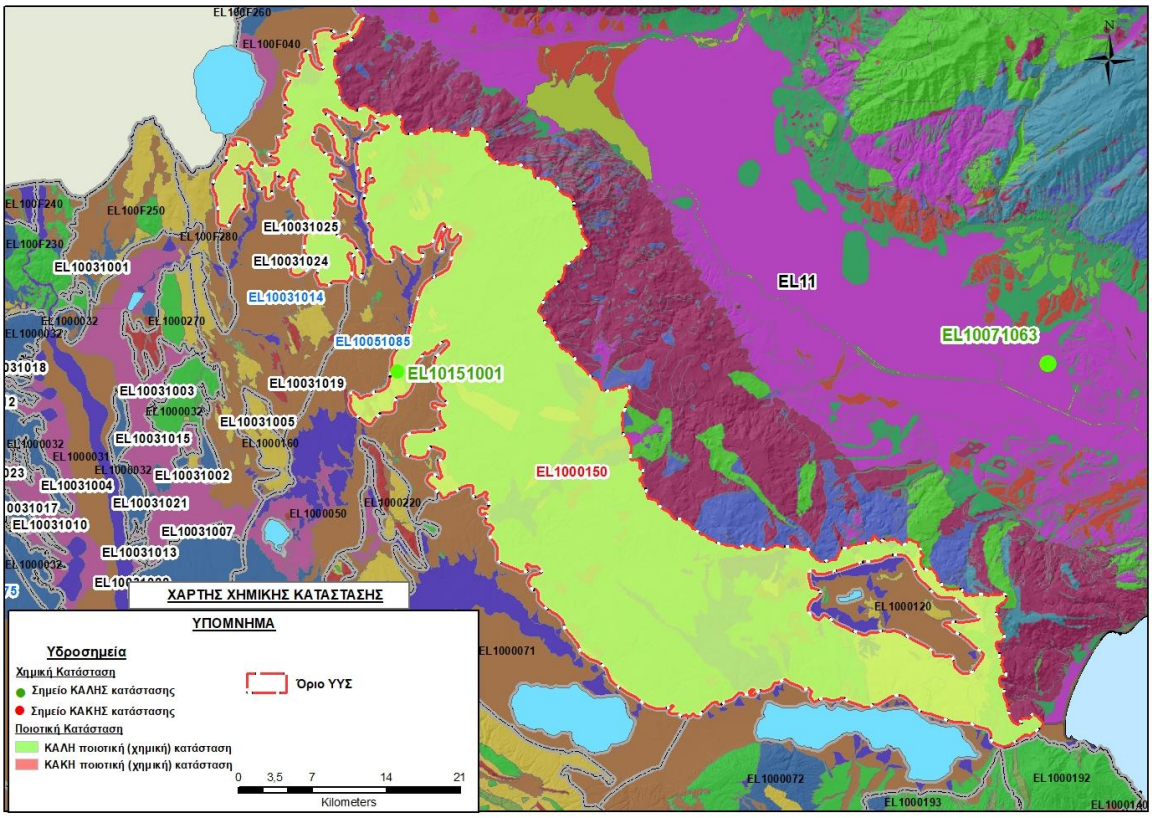
Αξιολόγηση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Από τα χημικά δεδομένα της τρέχουσας διαχειριστικής περιόδου (2018-2020) προκύπτουν υπερβάσεις των ΑΑΤ στο αρσενικό στη μια θέση (EL10071063), οι οποίες έχουν ήδη διαπιστωθεί από το 1^{ο} ΣΔΛΑΠ.

Η υπέρβαση αυτή πιθανόν να οφείλεται σε αυξημένες τιμές λόγω φυσικού υποβάθρου. Με τη συνέχιση του προγράμματος παρακολούθησης, η ύπαρξη μακροχρόνιων μετρήσεων θα επιτρέψει το συσχετισμό των αυξημένων τιμών που οφείλονται στο φυσικό υπόβαθρο.

Παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Το ΥΥΣ Κρουσίων – Κερδυλλίων (EL1000150) βρίσκεται σε **καλή** χημική κατάσταση. Το πολύγωνο του υπόγειου υδατικού συστήματος θα χρωματισθεί με πράσινο χρώμα και τα σημεία δειγματοληψίας χωρίς υπέρβαση των Ανώτερων Αποδεκτών Τιμών με πράσινη κουκίδα.

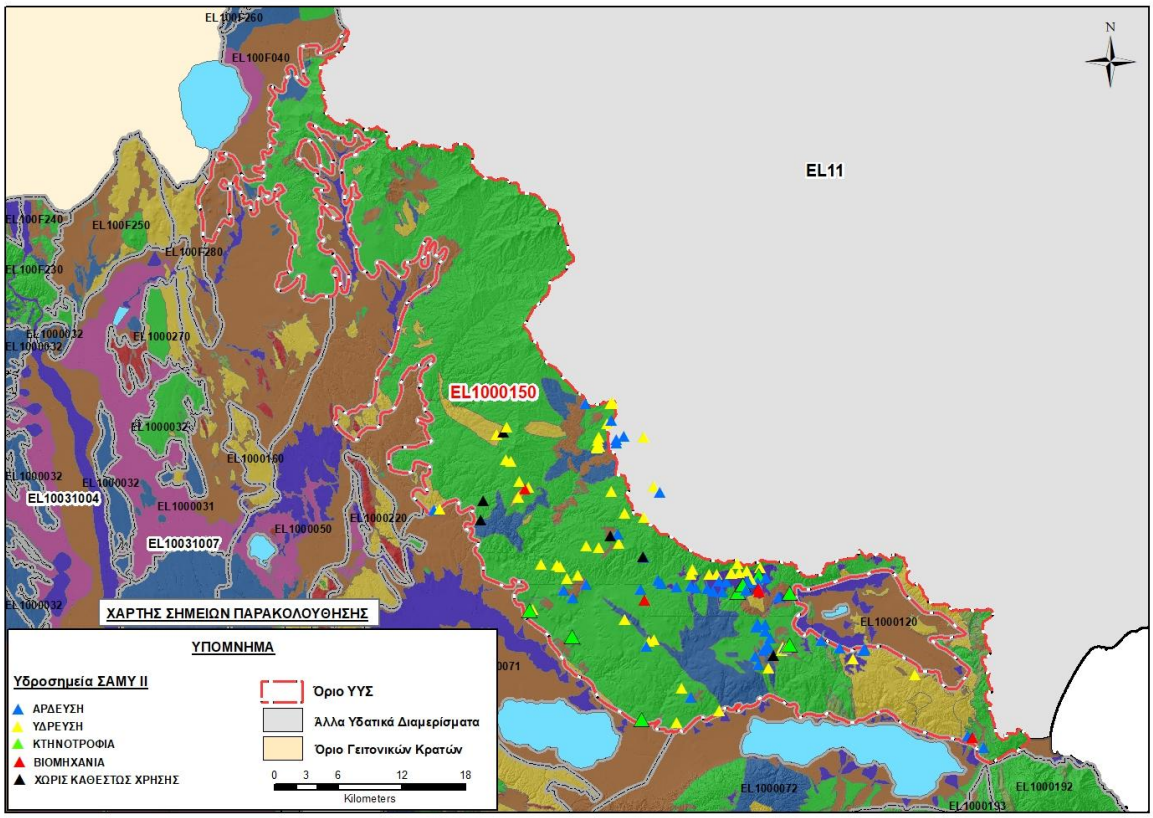


Εικόνα 8-72. Χάρτης χημικής κατάστασης ΥΥΣ Κρουσίων – Κερδυλλίων (EL1000150)

ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στοιχεία προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ) – ΕΜΣΥ – Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ

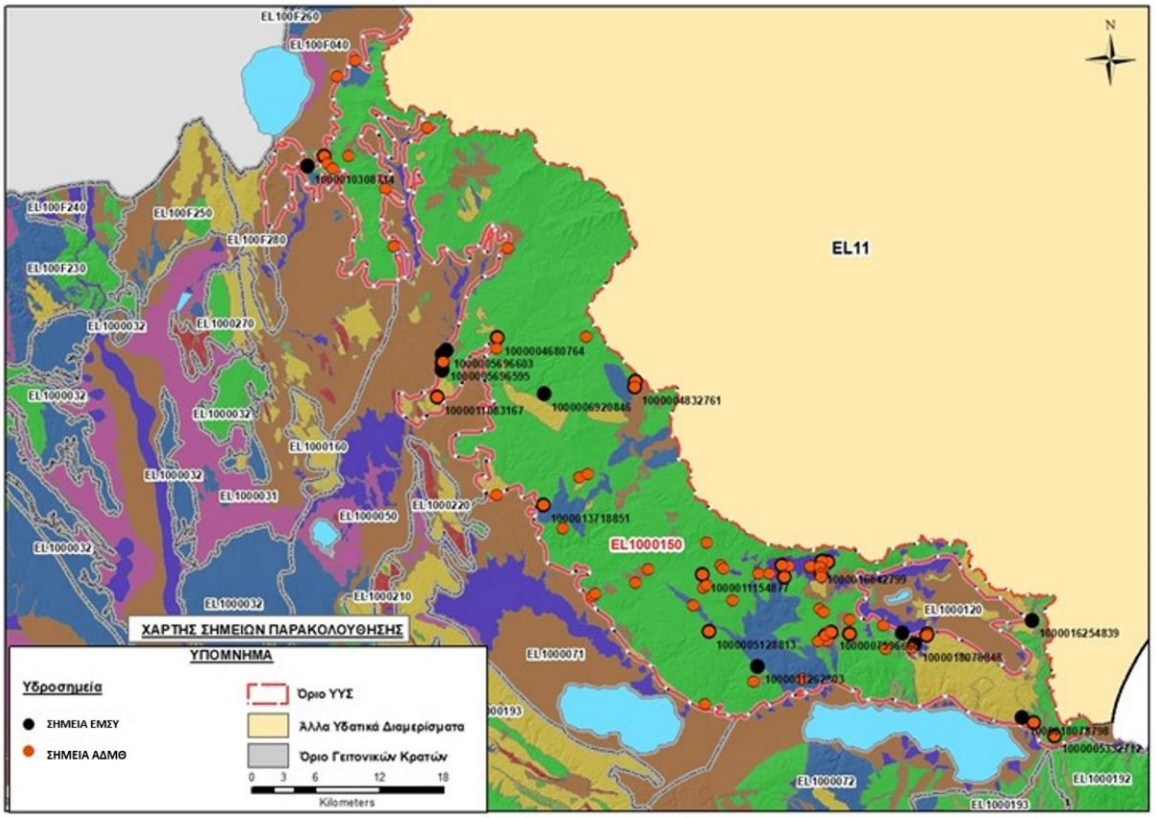
Στο ΥΥΣ Κρουσίων – Κερδυλλίων (EL1000150) στα πλαίσια του προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ), έχουν καταγραφεί 169 υδροσημεία εκ των οποίων οι 168 είναι υδρογεωτρήσεις και το 1 πηγάδι. Ενεργά υδροσημεία είναι τα 132 κι έχουν διατρηθεί σε βάθος από 30,0m έως 462m, και αντλούνται με παροχή που κυμαίνεται από 3 έως 60 m^3/h. Το 43% των υδροσημείων (57 υδροσημεία) χρησιμοποιούνται για υδρευτική χρήση και ακολουθεί η αρδευτική χρήση (40%), η βιομηχανία και η κτηνοτροφία με 8 υδροσημεία έκαστη και σε 6 υδροσημεία δεν έχει δηλωθεί καθεστώς χρήσης.



Εικόνα 8-73. Χάρτης χωρικής κατανομής των απογεγραμμένων υδρογεωτρήσεων του ΥΥΣ Κρουσίων – Κερδυλλίων (EL1000150), κλίμακας 1:50.000 σε προσαρμογή. Στο υπόμνημα διακρίνονται οι γεωτρήσεις άρδευσης, ύδρευσης, βιομηχανικής και κτηνοτροφικής χρήσης και χωρίς καθεστώς χρήσης (ΣΑΜΥ ΙΙ – ΕΑΓΜΕ 2020)

Στα πλαίσια του ΕΜΣΥ έχουν αδειοδοτηθεί 18 υδροσημεία. Έχουν διατρηθεί σε βάθος από 100m έως 230m, και αντλούνται με παροχή που κυμαίνεται από 3.000 έως 100.000 m^3/y (στοιχεία απολήψεων από 10 υδροσημεία).

Από τα στοιχεία που διατέθηκαν από τη Δ/νση Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ, έχουν αδειοδοτηθεί 70 υδροσημεία εκ των οποίων τα 20 έχουν λάβει κωδικό ΕΜΣΥ. Έχουν διατρηθεί σε βάθος από 8,0m έως 220m, και η ποσότητα που αντλείται ετησίως από τα υδροσημεία ανέρχεται σε 1.016.847 m^3/y. Το μεγαλύτερο ποσοστό των υδροσημείων, περίπου 80%, (56 υδροσημεία) χρησιμοποιούνται για αρδευτική χρήση και ακολουθεί η κτηνοτροφική χρήση (9%) και το υπόλοιπο ποσοστό καταλαμβάνουν κατά σειρά η βιομηχανική και η υδρευτική χρήση (4% έκαστη) και η πολλαπλή χρήση (βιομηχανία – ύδρευση) (3%).

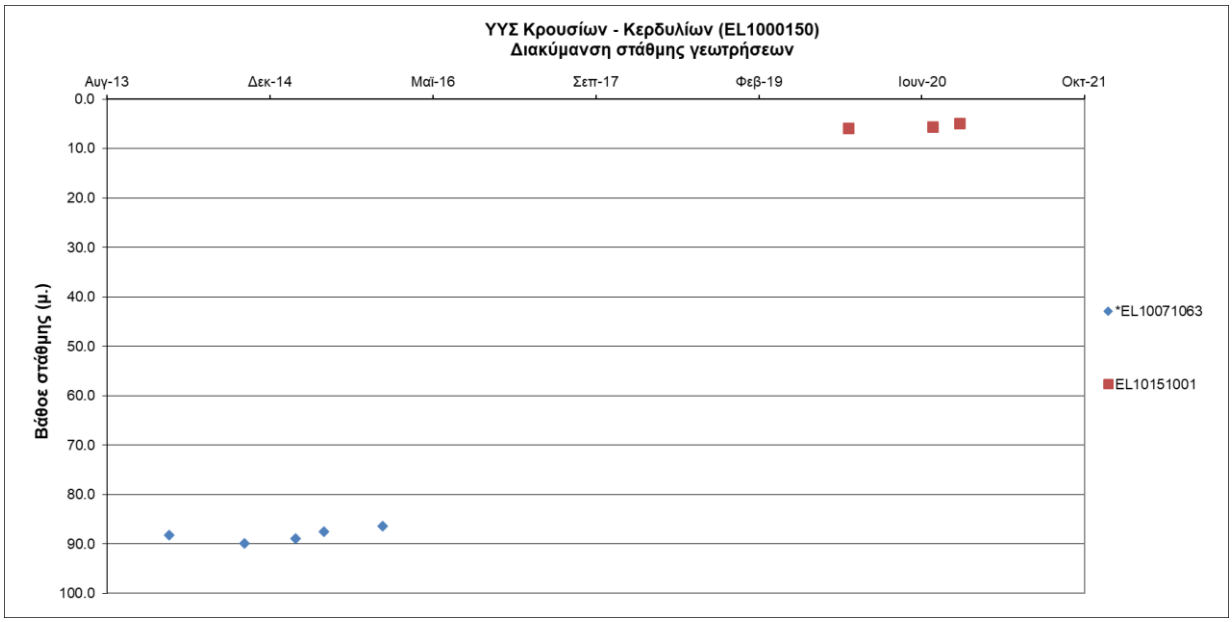


Εικόνα 8-74. Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ και του ΕΜΣΥ στο ΥΥΣ Κρουσίων – Κερδυλλίων (EL1000150)

Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος – Διάγνωση τάσεων

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος Κρουσίων – Κερδυλλίων (EL1000150) συναντάται 1 σημείο του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων (περίοδος παρακολούθησης 2018-2020). Για την αξιολόγηση της ποσοτικής κατάστασης του ΥΥΣ λαμβάνονται επίσης υπόψη τα ποσοτικά δεδομένα του δικτύου παρακολούθησης (περιόδου 2013-2015) και της καταγραφής του ΙΓΜΕ (περιόδου 2000-2008).

Δίδονται στη συνέχεια χαρακτηριστικά διαγράμματα μέτρησης στάθμης σε γεωτρήσεις του υπόγειου υδατικού συστήματος. Τα σημεία του δικτύου παρακολούθησης της περιόδου 2013-2015 σημειώνονται με αστερίσκο (*).



Σχήμα 8-19. Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης γεωτρήσεων υπόγειου υδατικού συστήματος Κρουσίων – Κερδυλλίων (EL1000150)

Από τα στοιχεία του διαγράμματος του σχήματος 8-19 προκύπτει ότι στο ένα (1) σημείο του ΕΔΠ (EL10151001), για την χρονική περίοδο 2018-2020 καταγράφεται άνοδος της στάθμης (σημεία ΚΑΛΗΣ κατάστασης).Ένα σημείο διαθέτει μετρήσεις στην χρονική περιόδο 2013-2015 (EL10071063) και παρουσιάζει άνοδο στάθμης.

Σύμφωνα με τα στοιχεία του 1ου ΣΔΛΑΠ, για το διάστημα 2004 έως 2008, κατά περίπτωση προκύπτει μία σχετική πτώση της στάθμης (από 4 cm έως 75 cm / έτος,) στις εννέα (9) από τις έντεκα (11) ελεγχθείσες υδρογεωτρήσεις με μέση ετήσια πτώση της πιεζομετρικής στάθμης της τάξης των 0,40 m/έτος. Όμως λόγω του ότι: α) το χρονικό διάστημα της καταγραφής είναι ιδιαίτερα μικρό (2 ή 3 έτη), β) η κατανομή και η πυκνότητα των υδροσημείων δεν είναι ικανοποιητική, γ) υπάρχουν πολλοί μικροί υδροφορείς ανεξάρτητοι μεταξύ τους, δ) το σύστημα παρουσιάζει έντονη ανισοτροπία των υδρογεωλογικών χαρακτηριστικών από θέση σε θέση, εκτιμάται ότι η μέση ετήσια πτώση στάθμης δεν αντιπροσωπεύει το σύνολο του υπόψη συστήματος.

Εκτίμηση Τροφοδοσίας – Εκφόρτισης Συστήματος – Αντλήσεις

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Κρουσίων – Κερδυλλίων (EL1000150) εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία από άμεση κατείσδυση, της τάξης των 55,07x10^6 m^3/y.

Στην 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ εκτιμήθηκε η τροφοδοσία για το ΥΥΣ σε 54,00 x10^6 m^3/y και οι μέσες ετήσιες απολήψεις εκτιμήθηκαν σε 36,31 x10^6 m^3/y, με 32,21 m^3/y να αντιστοιχούν στην άρδευση, 2,64 m^3/y στην ύδρευση και 0,18 στη βιομηχανία. Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης αναθεώρησης πραγματοποιήθηκε επανεκτίμηση της τροφοδοσίας του συστήματος με βάση τους συντελεστές κατείσδυσης του μετεωρικού νερού στα πετρώματα της περιοχής, όπως έχουν καθοριστεί στον Πίνακα του Παραρτήματος ΙΙΙ του Παραδοτέου «Επικαιροποίηση της Μεθοδολογίας ανάλυσης ανθρωπογενών πιέσεων και των επιπτώσεων τους στα επιφανειακά και στα υπόγεια υδατικά συστήματα».

Για τους υπολογισμούς χρησιμοποιήθηκε η μέση ετήσια βροχόπτωση, όπως προέκυψε από την επεξεργασία υδρολογικών δεδομένων που έγινε στο πλαίσιο του Παραδοτέου Π3.1 «Επικαιροποίηση Εργαλείων Διαχείρισης – Συγκέντρωση δεδομένων και συμπλήρωση χρονοσειρών» της παρούσας 2ης Αναθεώρησης. Η τιμή εφαρμογής είναι 580,40 mm/y.

Επίσης στον ακόλουθο Πίνακα δίδονται οι επιμέρους εκτάσεις των διαφορετικών υδρολιθολογικών σχηματισμών και υπολογίζονται, ο όγκος βροχής κατά περίπτωση και ο επιμέρους και συνολικός όγκος νερού κατείσδυσης.

Πίνακας 8-66. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του ΥΥΣ Κρουσίων – Κερδυλλίων (EL1000150)

Υδρολιθολογικός σχηματισμός	Έκταση σχηματισμού (m^2)	Μέση Ετήσια Βροχόπτωση (m)	Όγκος βροχής στην επιφάνεια του ΥΥΣ (m^3)	Συντελεστής κατείσδυσης	Όγκος νερού κατείσδυσης (m^3)
A2	122.632.208,17	0,58840	72.156.184,71	0,03	2.164.685,54
A3	932.829.001,78	0,58840	548.871.970,55	0,05	27.443.598,53
P1	2.161.302,22	0,58840	1.271.699,53	0,10	127.169,95
P2	92.259.015,36	0,58840	54.284.748,29	0,12	6.514.169,79
P2	104.512.719,40	0,58840	61.494.767,14	0,20	12.298.953,43
K2	9.693.228,82	0,58840	5.703.447,89	0,45	2.566.551,55
P2	24.637.116,57	0,58840	14.496.357,53	0,25	3.624.089,38
K1	1.150.175,88	0,58840	676.757,80	0,50	338.378,90
Σύνολο	1.289.874.768,19		758.955.933,44		55.077.597,08

Από τον προηγούμενο πίνακα προκύπτει ένας δυνητικός όγκος άμεσης κατείσδυσης νερού στο υπόγειο υδατικό σύστημα της τάξης των **55,07x10^{6}m^3**. που αποτελεί και την τροφοδοσία του ΥΥΣ EL1000150.

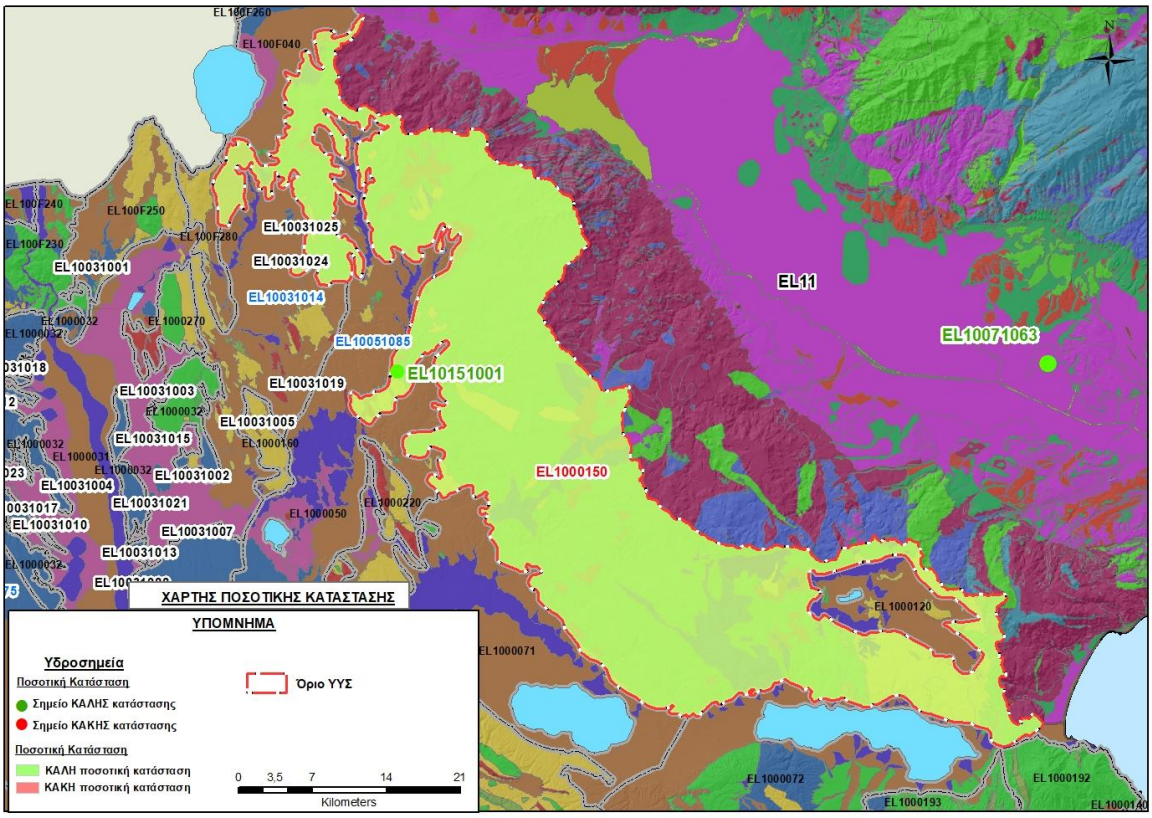
Στο πλαίσιο της παρούσας 2^{ης} Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ οι μέσες ετήσιες απολήψεις υπολογίστηκαν σε **7,47 x10^6 m^3/y** με το μεγαλύτερο ποσοστό να καταλαμβάνει η ύδρευση (51%), κι ακολουθεί η άρδευση (45%), σχεδόν υποπενταπλάσιες συγκριτικά με τα 36,31 x10^6 m^3 που είχαν υπολογιστεί στα πλαίσια της 1^{ης} Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ. Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του αντίστοιχου κειμένου τεκμηρίωσης των πιέσεων, η διαφοροποίηση αυτή οφείλεται κυρίως στο ακριβέστερο αποτέλεσμα που προκύπτει στους υπολογισμούς από τη γεωχωρική πληροφορία που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα 2^η Αναθεώρηση, συγκριτικά με τους υπολογισμούς της 1^{ης} Αναθεώρησης.

Στην παρούσα 2^η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ,το ισοζύγιο εισροών – εκροών του συστήματος είναι **πλεονασματικό**.

Αξιολόγηση- Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Η ποσοτική κατάσταση του ΥΥΣ Κρουσίων – Κερδυλλίων (EL1000150) με βάση την 1^η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ χαρακτηρίζεται **καλή**.

Με βάση την συναξιολόγηση όλων των ανωτέρω στοιχείων (τροφοδοσία, είδος υπόγειας υδροφορίας, συνολικές αντλήσεις, ποιοτική κατάσταση), το Υπόγειο Υδατικό Σύστημα Κρουσίων – Κερδυλλίων (EL1000150) βρίσκεται σε **καλή** ποσοτική κατάσταση. Το πολύγωνο του υπόγειου υδατικού συστήματος θα χρωματισθεί με πράσινο χρώμα και τα σημεία δειγματοληψίας χωρίς υπέρβαση των Ανώτερων Αποδεκτών Τιμών με πράσινη κουκίδα.



Εικόνα 8-75. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Κρουσίων – Κερδυλλίων (EL1000150)

8.10 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΙΘΩΝΙΑΣ (EL1000180)

Το ρωγματικό υπόγειο υδατικό σύστημα Σιθωνίας (EL1000180) βρίσκεται στη λεκάνη απορροής του ποταμού της Χαλκιδικής (ΛΑΠ EL1005) και καταλαμβάνει έκταση 402,79 km². Περιβάλλεται από τη θάλασσα και μόνο στο ΒΑ άκρο του συνορεύει με το ρωγματικό υπόγειο υδατικό σύστημα Χολομώντα-Ωραιοκάστρου (EL1000193). Πρόκειται για ένα ΥΥΣ που αποτελείται κυρίως από γρανοδιορίτη και μεταμορφωμένους σχηματισμούς της Περιροδοπικής ζώνης, της ζώνης Αξιού και της Σερβομακεδονικής μάζας αλλά και από Τεταρτογενή ιζήματα. Εντός των μεμονωμένων διερρηγμένων και διαπερατών πετρωμάτων του ΥΥΣ που διαχωρίζονται από αδιαπέρατα πετρώματα αναπτύσσεται ένας ρωγματικός υπόγειος υδροφόρος ορίζοντας. Πρόκειται για ανεξάρτητους μικρής δυναμικότητας υδροφορείς χωρίς υδραυλική επικοινωνία. Στην παράκτια ζώνη και εντός των χαλαρών αποθέσεων, αναπτύσσονται προσχωματικοί υδροφορείς, επίσης μικρής δυναμικότητας.

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Σιθωνίας (EL1000180) εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία από άμεση κατείσδυση, και από διηθήσεις επιφανειακών απορροών των χειμάρρων, της τάξης των 16,54x10^6 m^3/y.

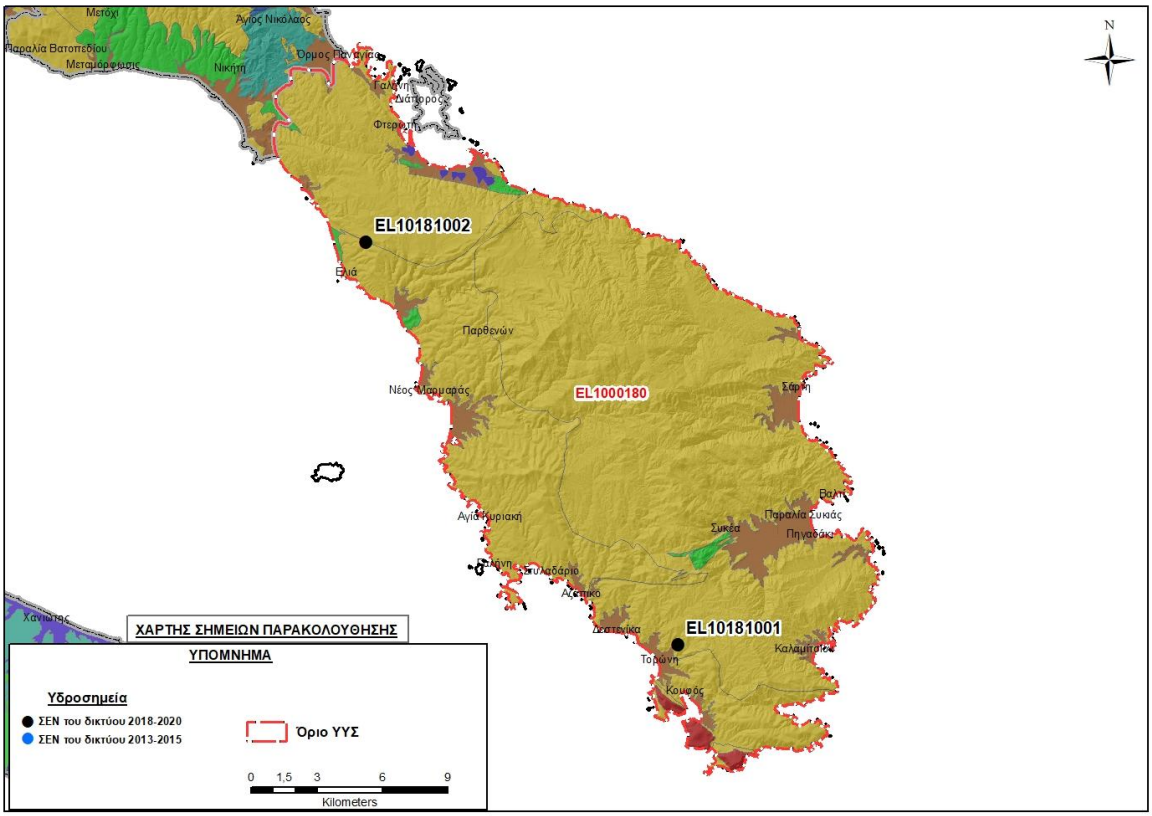
Οι μέσες ετήσιες απολήψεις, σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε (κεφ. 3.3) εκτιμώνται περί τα 4,40x10^6 m^3/y.

Η φυσική εκφόρτιση του υπόψη συστήματος, γίνεται μέσω διάσπαρτων μικρών πηγών και με υπόγεια διήθηση προς την θάλασσα.

Σύμφωνα με την 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ το υπόγειο υδατικό σύστημα Σιθωνίας (EL1000180), ταξινομήθηκε σε ΚΑΛΗ ποιοτική (χημική) και ΚΑΛΗ ποσοτική κατάσταση.

Στο υπόγειο υδατικό σύστημα Σιθωνίας (EL1000180) δεν περιλαμβάνονται σημεία του δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων για την περίοδο παρακολούθησης 2013-2015. Για την περίοδο παρακολούθησης 2018-2020, υπάρχουν δύο (2) σημεία παρακολούθησης (EL10181001, EL10181002).

Τα δύο (2) σημεία παρακολούθησης που ελήφθη υπόψη για την ποσοτική και ποιοτική κατάσταση του ΥΥΣ παρουσιάζεται στον παρακάτω υδρολιθολογικό χάρτη όπου σημειώνονται και τα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος.



Εικόνα 8-76. Σημεία παρακολούθησης και όρια υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Σιθωνίας (EL1000180)

ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος Σιθωνίας συναντώνται δύο (2) σημεία του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων με ποιοτικά δεδομένα για την περίοδο παρακολούθησης 2018-2020, με βάση το οποίο πραγματοποιειται η ποιοτική ταξινόμηση του ΥΥΣ.

Υπολογισμός μέσης τιμής (διάμεσος) συγκέντρωσης ανά θέση. Για τις θέσεις δειγματοληψίας υπολογίζεται, με βάση τις υφιστάμενες χημικές αναλύσεις (2018-2020) και την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε, η διάμεση τιμή συγκέντρωσης (median) των παραμέτρων : pH, αγωγιμότητας, χλωριόντων, θειικών, νιτρικών, νιτρωδών, αμμωνιακών, αρσενικού, καδμίου, μόλυβδου, υδράργυρου, νικελίου, ολικού χρωμίου, αργιλίου, διαλελυμένου οξυγόνου, φωσφορικών αλάτων με βάση τα ΦΕΚ 3322/30-12-2011 και 2888Β 12/9/2016.

Πίνακας 8-67. Διάμεσος ανά παράμετρο στη θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ Σιθωνίας (EL1000180) (2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομα-σία (ΙΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. μS/cm	As* μg/L	Cd* μg/L	Pb* μg/L	Hg* μg/L	Ni* μg/L	Cr* dissolved μg/L	Al* μg/L	NH_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	Cl mg/L	SO_4 mg/L
EL10181001		ΣΙ18	7,7	10740	35,5	0,75	5,0	0,50	41,5	7,5	14	0,06	2,5	0,06	3546	429,0
EL10181002		ΣΙ23	7,5	749	5,0	1,00	5,0	0,50	5,0	10,0	20	0,06	2,5	0,06	88,6	19,28
ΑΑΤ			*6.5-9.5*	*2500*	*10,0*	*5,00*	*25,0*	*1,00*	*20,0*	*50,0*	*200*	*0,500*	*50,0*	*0,5*	*250,0*	*250,0*
75% ΑΑΤ				*1875*	*7.5*	*3,75*	*18,75*	*0,75*	*15,0*	*37,5*	*150*	*0,375*	*37,5*	*0,37*	*187,5*	*187,5*

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*

43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

**Οι τιμές των χημικών αναλύσεων είναι μικρότερες του ορίου ποσοτικοποίησης. Δεν παρατηρούνται υπερβάσεις τιμών στην παράμετρο.*

*** Η διάμεσος των ιχνοστοιχείων προκύπτει από περιορισμένες μετρήσεις (το μέγιστο 4) και συναξιολογείται.*

(Συνέχεια πίνακα)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία	DO	Total phosphates Phosphate	Τριχλωροαιθυλένιο	Τετραχλωροαιθυλένιο	Σ (Τριχλωροαιθυλένιο &Τετραχλωροαιθυλένιο)
EL10181001		ΣΙ18	4,97	-	-	-	-
EL10181002		ΣΙ23	2,80	-	-	-	-

Στο υπόγειο υδατικό σύστημα Σιθωνίας (EL1000180) υπάρχουν διαθέσιμες επιπλέον μετρήσεις ιχνοστοιχείων (εκτός όσων αναφέρονται στον ανωτέρω πίνακα) στα σημεία δειγματοληψίας για την περίοδο που εξετάζουμε. Τα σημεία στα οποία παρατηρείται τιμή ιχνοστοιχείου που υπερβαίνει τα όρια ποσιμότητας, για τα στοιχεία που δεν έχουν καθοριστεί ΑΑΤ, δίνονται στη συνέχεια:

- EL10181001 : Fe = 315 μg/L,
- EL10181002 : Fe = 2100 μg/L, Mn=59 μg/L

Σύμφωνα με την μελέτη του ΙΓΜΕ (Βεράνης και Χατζηκύρκου, 2010), οι υπερβάσεις αυτές οφείλονται σε αυξημένες τιμές λόγω φυσικού υποβάθρου.

Δεν υπήρχαν σημεία παρακολούθησης του δικτύου κατά τη σύνταξη της «1^{ης} Αναθεώρησης του Σχεδίου Διαχείρισης».

Στα πλαίσια του 1^{ου} ΣΔΛΑΠ παρουσιάστηκαν στοιχεία από τη μελέτη του ΙΓΜΕ (Βεράνης Ν., Χατζηκύρκου Αθ., 2010). Συγκεκριμένα αναφέρεται ότι: α) Η ηλεκτρική αγωγιμότητα είναι μικρότερη της αντίστοιχης ΑΑΤ με εξαίρεση δυο (2) υδροσημεία (ΣΙ17, ΣΙ18), όπου η ηλεκτρική αγωγιμότητα φθάνει τα 6450 μS/cm. Η συγκέντρωση των Cl^- είναι επίσης μικρότερη της ΑΑΤ, με τοπικές εξαιρέσεις, β) Η συγκέντρωση των ιόντων και ιχνοστοιχείων (K^+, Ca^{++}, Mg^{++}, NO_3^-, NO_2^-, $SO_4^=$, NH_4^-) είναι μικρότερη των αντίστοιχων ΑΑΤ, γ) η συγκέντρωση των ιχνοστοιχείων (Pb, Zn, Cu, Al, Ni, Cr, B, F) είναι μικρότερη των αντίστοιχων ΑΑΤ, δ) οι συγκεντρώσεις των στοιχείων Fe, Mn παρουσιάζουν υπερβάσεις των τιμών ΑΑΤ, σε πολλές θέσεις του υπόγειου υδατικού συστήματος ((Βεράνης κ.ά., 2010, Μανάκος κ.ά., 1998, Κατιρτζόγλου, 1999). Ειδικότερα καταγράφεται υπέρβαση των ΑΑΤ (200 μg/l) για το Fe σε τρία (3) σημεία (ΣΙ20, ΣΙ23, ΣΙ28 (πηγή), που κυμαίνεται από 340 έως 560 μg/l. Υπέρβαση των ΑΑΤ (50 μg/l) για το Mn καταγράφεται σε τέσσερα (4) σημεία (ΣΙ7, ΣΙ8, ΣΙ20 και ΣΙ22), που κυμαίνεται από 56 έως 160 μg/l.

Από τα χημικά δεδομένα της τρέχουσας διαχειριστικής περιόδου (2018-2020) στο σημείο EL10181001 προκύπτουν υπερβάσεις των ΑΑΤ στις παραμέτρους χλωριόντων, ηλ. αγωγιμότητας και θειϊκών ιόντων, που υποδεικνύουν τοπικά, συνθήκες υφαλμύρινσης, που είχαν ήδη διαπιστωθεί από το 1^{ο} ΣΔΛΑΠ. Αυτό το σημείο του δικτύου παρακολούθησης του συστήματος είναι σε ΚΑΚΗ κατάσταση. Επίσης σύμφωνα με την μελέτη του ΙΓΜΕ (Βεράνης Ν., Χατζηκύρκου Αθ., 2010), το υδροσημείο EL10181001 (ΣΙ18), εμφανιζόταν υφάλμυρο λόγω της διείσδυσης της θάλασσας στα εσωτερικά, μέσω ρήγματος.

Ανάλυση πιέσεων

Στην περιοχή επικρατούν οι αγροτικές χρήσεις, κύρια γεωργία, ακολουθούν οι δασικές εκτάσεις και οι αστικές περιοχές.

Σημειακές πηγές ρύπανσης

Στην περιοχή λειτουργούν τρεις (3) ΕΕΛ, οι οποίες είναι οι ακόλουθες: 1) ΕΕΛ Νέου Μαρμαρά (EL1270110445) με αποδέκτη το έδαφος, δυναμικότητας 20.000 ι.κ., 2) ΕΕΛ Σάρτης (EL1270130249) με αποδέκτη τον κόλπο του Αγ. όρους, δυναμικότητας 15.000 ι.κ. και 3) ΕΕΛ Συκιά (EL1270130151) με αποδέκτη το ρέμα Καλαμοδιανό, δυναμικότητας 2.000 ι.κ. Ο βαθμός επεξεργασίας των λυμάτων είναι δευτεροβάθμιος με απομάκρυνση αζώτου και φωσφόρου (+ N, + P) για τις ΕΕΛ Νέου Μαρμαρά Σάρτης και επιπλέον χρησιμοποιούνται και φίλτρα. Στην ΕΕΛ Συκιά ο βαθμός επεξεργασίας των λυμάτων είναι δευτεροβάθμιος με απομάκρυνση αζώτου.

Δεν υπάρχουν οικισμοί που αποδίδουν ρυπαντικά φορτία από δίκτυα αποχέτευσης, που δεν καταλήγουν σε ΕΕΛ.

Δεν υπάρχουν πιέσεις του δευτερογενούς τομέα.

Σύμφωνα με το σχετικό κείμενο τεκμηρίωσης των πιέσεων, σημαντικές πιέσεις ασκούνται από την σταβλισμένη κτηνοτροφία, όπου το ΥΥΣ κατατάσσεται 19^{ο} κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης στη

σχετική κλίμακα σημειακής ρύπανσης μεταξύ των 25 περισσότερο πιεζόμενων ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος δεν εντοπίζονται εξορυκτικές δραστηριότητες. Υπάρχει ο ανενεργός ΧΑΔΑ στη θέση Ασπρονέρι 2.

Τέλος, στην περιοχή λειτουργούν και 2 μεγάλες ξενοδοχειακές μονάδες με αυτόνομες ΕΕΛ. Είναι οι ΕΕΛ των μονάδων «Ακτή Μελιτών» και «Ακτή Σιθωνίας», δυναμικότητας 1203 και 1135 κλινών αντίστοιχα, και η επεξεργασία των λυμάτων είναι δευτεροβάθμια με απομάκρυνση αζώτου (+ N).

Διάχυτες πηγές ρύπανσης

Το υπόγειο υδατικό σύστημα κατατάσσεται 25ο κατά σειρά σε απολήψεις άρδευσης μέσω ιδιωτικών υδροληψιών.

Σημαντικές πιέσεις ασκούνται από την αγελαία κτηνοτροφία, όπου το ΥΥΣ κατατάσσεται 9ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης στη σχετική κλίμακα διάχυτης ρύπανσης μεταξύ των 25 περισσότερο πιεζόμενων ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος. Επίσης το υπόγειο υδατικό σύστημα κατατάσσεται 12ο μεταξύ των 20 χωρικών περιοχών υπερκείμενες των ΥΥΣ με τις μεγαλύτερες υδρευτικές απολήψεις κτηνοτροφίας.

Οι πιέσεις ασκούνται στο ΥΥΣ, σε μεγαλύτερο βαθμό από τη γεωργική δραστηριότητα (λίπανση καλλιεργειών). Το ΥΥΣ κατατάσσεται 25ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης στη σχετική κλίμακα διάχυτης ρύπανσης μεταξύ των ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Τέλος, το υπόγειο υδατικό σύστημα κατατάσσεται 21ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης από οικισμούς που δεν διαθέτουν υποδομές αποχέτευσης στη σχετική κλίμακα διάχυτης ρύπανσης μεταξύ των ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

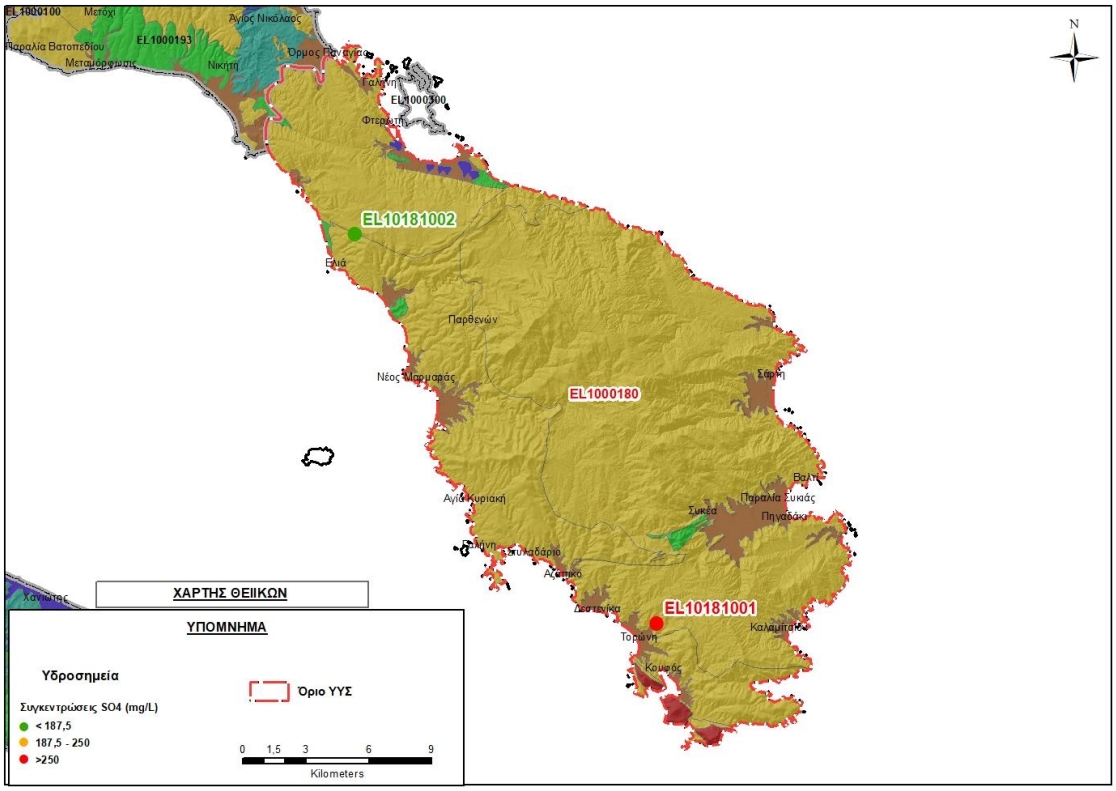
Συσχέτιση με Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα – Χερσαία οικοσυστήματα

Στο ΥΥΣ Σιθωνίας (EL1000180) σχετίζεται με τα επιφανειακά φυσικά υδατικά συστήματα ρέμα Κ. Λάκκος (EL1005R000900025N), ρ. Σμίξη (EL1005R001100026N), Σιγγιτικός κόλπος (EL1005C0004N), Κασσανδρινός κόλπος (EL1005C0006N) και Ακτές Σιθωνίας (EL1005C0005N). Επίσης αναπτύσσονται τα παράκτια οικοσυστήματα με κωδικό: GR1270007 (Ακρωτήριο Ελιά - Ακρωτήριο Κάστρο - Εκβολή Ραγούλα), GR1270009 (Πλατανίτσι - Συκιά: Ακρωτήριο Ρίγας - Ακρωτήριο Άδολο) και GR1270002 (Όρος Ίταμος - Σιθωνία), καθώς και τα χερσαία οικοσυστήματα GR1270014 (χερσόνησος Σιθωνίας) και GR1270002 (Όρος Ίταμος Σιθωνίας).

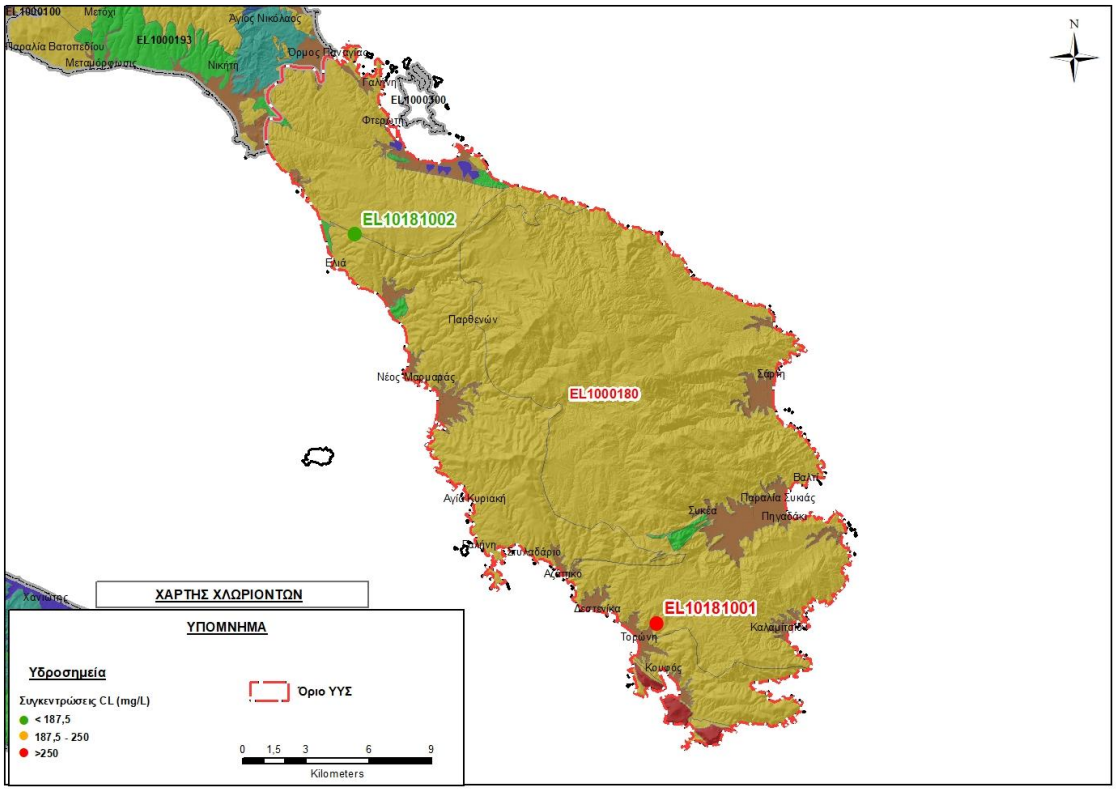
Διάγνωση – αξιολόγηση τάσεων ρύπανσης

Το σημείο EL10181001 με υπερβάσεις χλωριόντων και θειικών, έχει μόνο τέσσερις (4) μετρήσεις, μια το 2006, μια το 2018 και δυο το 2020. Εξαιτίας της έλλειψης συνεχούς μακροχρόνιας χρονοσειράς δεν μπορεί να γίνει διάγνωση τάσεων.

Δίδεται στη συνέχεια, στα ακόλουθα σχήματα, η κατανομή των σημείων με υπερβάσεις των Ανώτερων Αποδεκτών Τιμών και του 75% των ΑΑΤ στα, θειικά και στα χλωριόντα.



Εικόνα 8-77. Χάρτης συγκέντρωσης θειικών (SO_4) του υπόγειου υδατικού συστήματος Σιθωνίας (EL1000180)



Εικόνα 8-78. Χάρτης συγκέντρωσης χλωριόντων (Cl) του υπόγειου υδατικού συστήματος Σιθωνίας (EL1000180)

Εξαιτίας της έλλειψης συνεχούς μακροχρόνιας χρονοσειράς δεν μπορεί να γίνει διάγνωση τάσεων.

Αξιολόγηση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

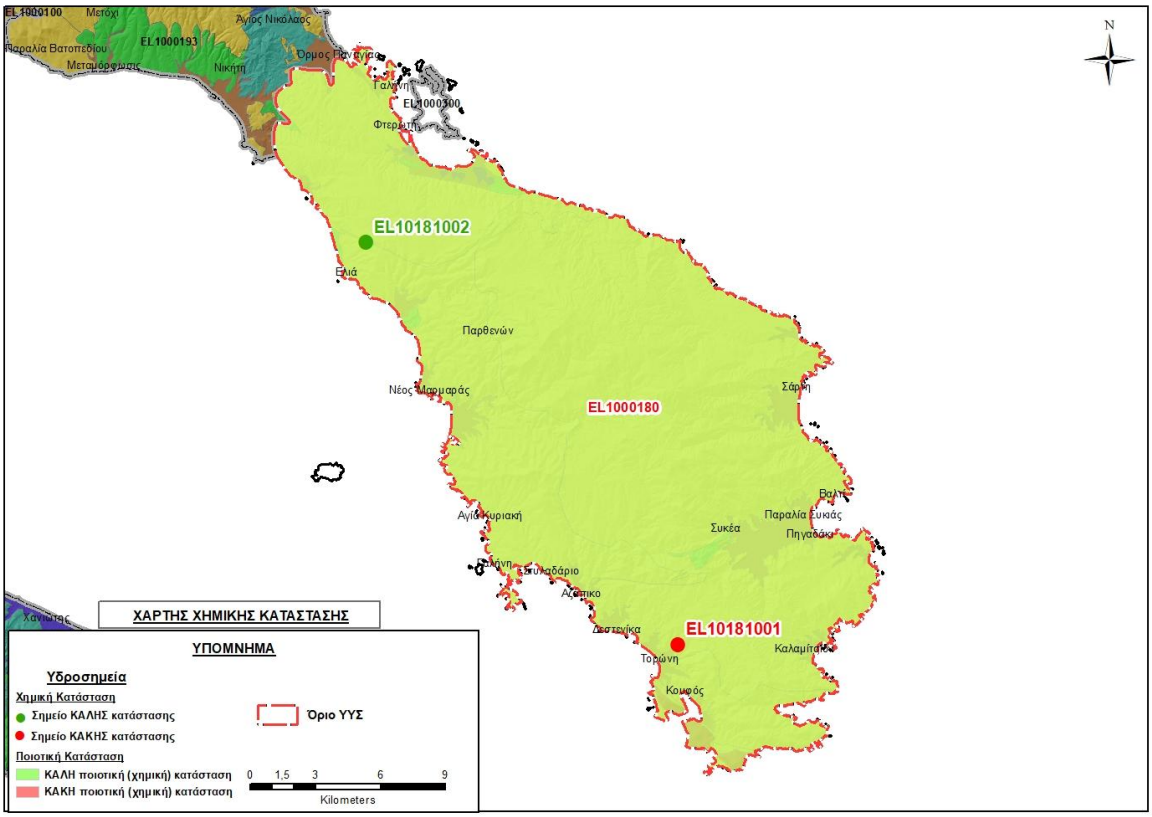
Από τα χημικά δεδομένα της τρέχουσας διαχειριστικής περιόδου (2018-2020) προκύπτουν υπερβάσεις των ΑΑΤ: στα χλωριόντα, στα θειικά, στο νικέλιο και στην ηλ. αγωγιμότητα και αρσενικό σε μια θέση (EL10081001). Το σημείο αυτό είναι σε ΚΑΚΗ χημική κατάσταση, ενώ το δεύτερο σημείο (EL10081002) είναι σε ΚΑΛΗ χημική κατάσταση.

Με βάση τις ανώτερες αποδεκτές τιμές σημειώνονται υπερβάσεις : α) ηλεκτρικής αγωγιμότητα, χλωριόντων και θειικών σε 1 από τα 2 σημεία παρακολούθησης (ποσοστό μικρότερο από το 50%). Στο σημείο αυτό έχουν αναπτυχθεί τοπικά, συνθήκες υφαλμύρινσης, που είχαν ήδη διαπιστωθεί κι από το 1^{ο} ΣΔΛΑΠ. Συνεπώς

Παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Η ποιοτική (χημική) κατάσταση του ΥΥΣ Σιθωνίας, με βάση την 1^{η} Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ χαρακτηρίζεται **καλή**.

Το ΥΥΣ Σιθωνίας (EL1000180) βρίσκεται σε **καλή** χημική κατάσταση. Το πολύγωνο του υπόγειου υδατικού συστήματος θα χρωματισθεί με πράσινο χρώμα και τα σημεία δειγματοληψίας χωρίς υπέρβαση των Ανώτερων Αποδεκτών Τιμών με πράσινη κουκίδα, με κόκκινη κουκίδα τα σημεία υπέρβασης.



Εικόνα 8-79. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Σιθωνίας (EL1000180)

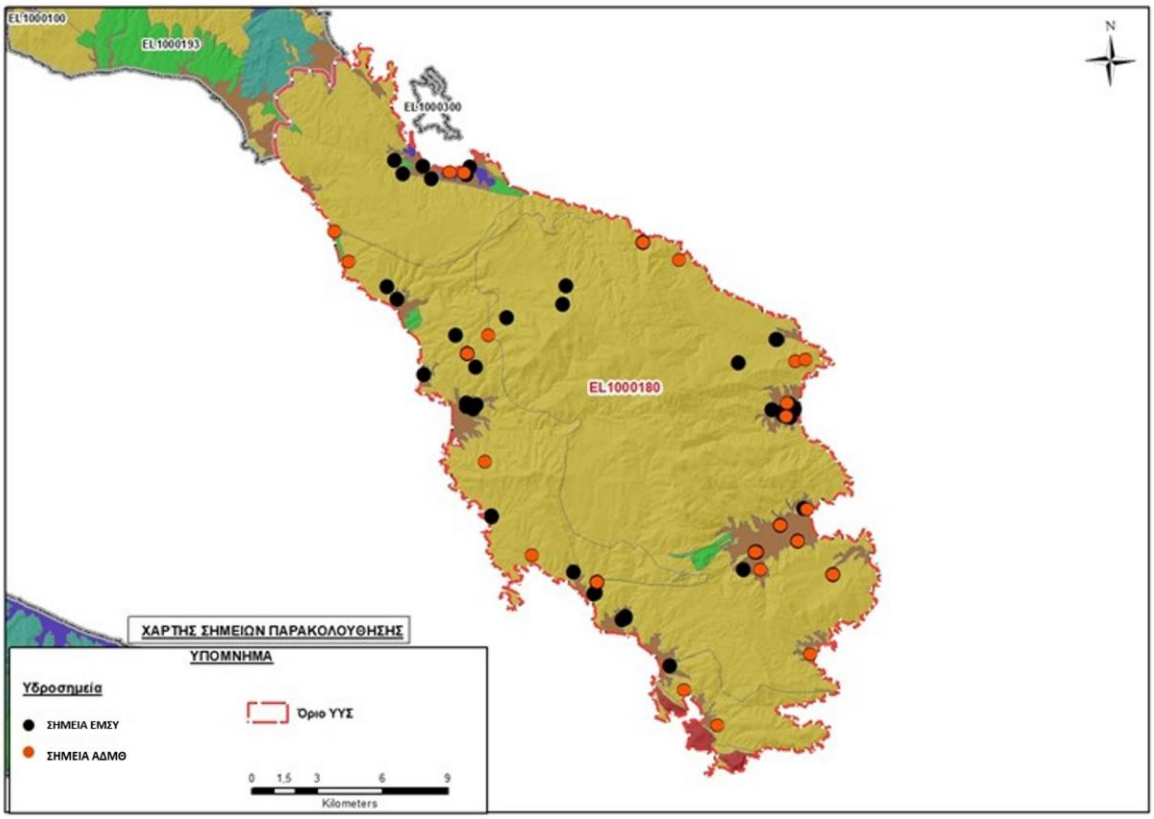
ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στοιχεία προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ) – ΕΜΣΥ – Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ

Στο ΥΥΣ Σιθωνίας στα πλαίσια του προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ), δεν έχουν καταγραφεί υδρογεωτρήσεις.

Στα πλαίσια του ΕΜΣΥ έχουν αδειοδοτηθεί τριάντα εννιά (39) υδρογεωτρήσεις όλες ενεργές. Έχουν διατρηθεί σε βάθη της τάξης των 4,0 ως 260 m και αντλούνται με συνολική παροχή της τάξης των 1.530.835m^3/y.

Από τα στοιχεία που διατέθηκαν από τη Δ/νση Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ, έχουν αδειοδοτηθεί 25 υδροσημεία εκ των οποίων τα 9 έχουν λάβει κωδικό ΕΜΣΥ. Έχουν διατρηθεί σε βάθος από 4,0 α έως 260m, και η ποσότητα που αντλείται ετησίως από τα υδροσημεία ανέρχεται σε 172.419 m^3/y. Το μεγαλύτερο ποσοστό των υδροσημείων, περίπου 52%, (13 υδροσημεία) χρησιμοποιούνται για αρδευτική χρήση και ακολουθεί η υδρευτική χρήση (44%), και η πολλαπλή χρήση (ύδρευση – άρδευση) με ένα υδροσημείο.

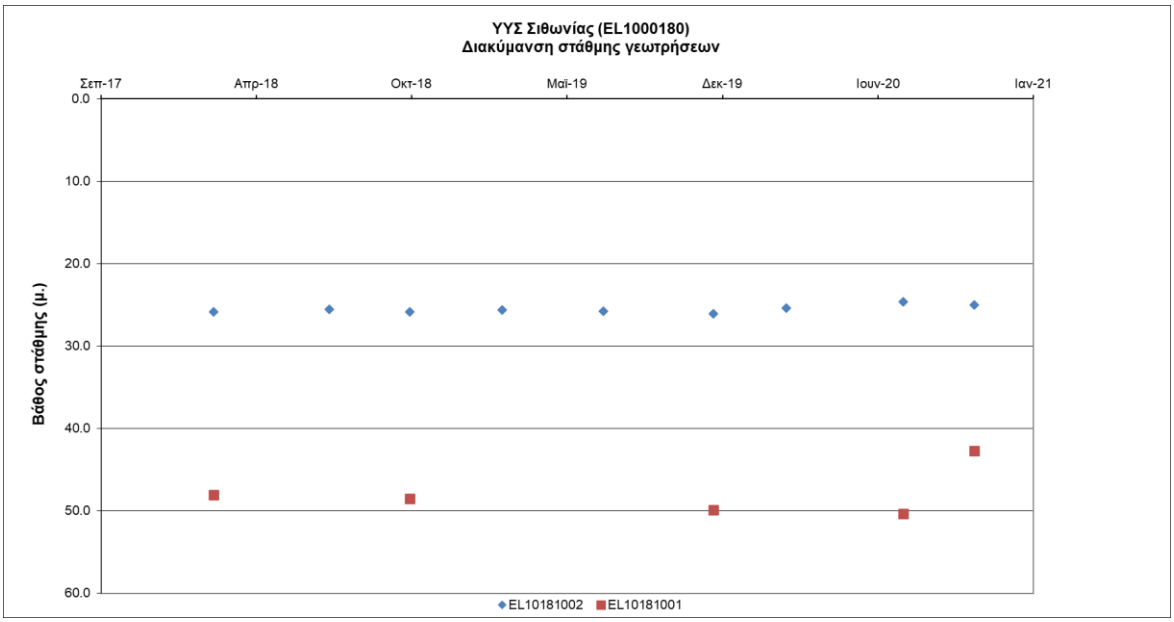


Εικόνα 8-80. Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ και του ΕΜΣΥ ΥΥΣ Σιθωνίας (EL100180)

Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος – Διάγνωση τάσεων

Για την επικαιροποίηση της κατάστασης του υπόγειο υδατικού συστήματος Σιθωνίας (EL1000180) ελήφθησαν υπόψη οι διαθέσιμες μετρήσεις στάθμης των δυο (2) υδροσημείων του νέου δικτύου παρακολούθησης. Το ένα (1) υδροσημείο (EL10181001) είχε μετρήσεις και κατά το $1^{Ο}$ ΣΔΛΑΠ.

Η διαχρονική διακύμανση στάθμης στα υδροσημεία του δικτύου παρακολούθησης που εξετάστηκαν παρουσιάζεται στο ακόλουθο διάγραμμα.



Σχήμα 8-20. Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης γεωτρήσεων δικτύου παρακολούθησης ΥΥΣ EL1000180

Από το προηγούμενο διάγραμμα καταγράφεται άνοδος στάθμης και στα δυο (2) υδροσημεία του συστήματος (σημεία ΚΑΛΗΣ κατάστασης). Εξαιτίας της έλλειψης συνεχούς μακροχρόνιας χρονοσειράς δεν μπορεί να γίνει διάγνωση τάσεων της στάθμης.

Εκτίμηση Τροφοδοσίας – Απολήψεις – Εκτίμηση Υδατικού Ισοζυγίου Συστήματος

Το ΥΥΣ Σιθωνίας (EL1000180) τροφοδοτείται από άμεση κατείσδυση νερού της βροχής και από διηθήσεις επιφανειακών απορροών των χειμάρρων. Στην 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ εκτιμήθηκε η τροφοδοσία του ΥΥΣ σε 17,00 x10^6 m^3/y και οι μέσες ετήσιες απολήψεις εκτιμήθηκαν σε 17,84 x10^6 m^3/y, με 12,92 m^3/y να αντιστοιχούν στην άρδευση, 4,72 m^3/y στην ύδρευση και 0,01 m^3/y στην βιομηχανία. Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης αναθεώρησης πραγματοποιήθηκε επανεκτίμηση της τροφοδοσίας του συστήματος με βάση τους συντελεστές κατείσδυσης του μετεωρικού νερού στα πετρώματα της περιοχής, όπως έχουν καθοριστεί στον Πίνακα του Παραρτήματος ΙΙΙ του Παραδοτέου «Επικαιροποίηση της Μεθοδολογίας ανάλυσης ανθρωπογενών πιέσεων και των επιπτώσεων τους στα επιφανειακά και στα υπόγεια υδατικά συστήματα», (2022).

Για τους υπολογισμούς χρησιμοποιήθηκε η μέση ετήσια βροχόπτωση, όπως προέκυψε από την επεξεργασία υδρολογικών δεδομένων που έγινε στο πλαίσιο του Παραδοτέου Π3.1 “Επικαιροποίηση Εργαλείων Διαχείρισης – Συγκέντρωση δεδομένων και συμπλήρωση χρονοσειρών»της παρούσας 2ης Αναθεώρησης. Η τιμή εφαρμογής είναι 398,45 mm/y.

Επίσης στον ακόλουθο Πίνακα δίδονται οι επιμέρους εκτάσεις των διαφορετικών υδρολιθολογικών σχηματισμών και υπολογίζονται, ο όγκος βροχής κατά περίπτωση και ο επιμέρους και συνολικός όγκος νερού κατείσδυσης.

Πίνακας 8-68. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του ΥΥΣ Σιθωνίας (EL1000180)

Υδρολιθολογικός σχηματισμός	Έκταση σχηματισμού (m^2)	Μέση Ετήσια Βροχόπτωση (m)	Όγκος βροχής στην επιφάνεια του ΥΥΣ (m^3)	Συντελεστής κατείσδυσης	Όγκος νερού κατείσδυσης (m^3)
A2	371.948.244,53	0,39845	148.202.475,36	0,03	4.446.074,26
A3	3.477.802,67	0,39845	1.385.727,64	0,05	69.286,38
P2	23.269.635,26	0,39845	9.271.767,23	0,20	1.854.353,45
P2	3.574,87	0,39845	1.424,40	0,30	427,32
P2	76.036.281,52	0,39845	30.296.594,50	0,25	7.574.148,62
K1	3.005.384,81	0,39845	1.197.493,13	0,50	598.746,57
Σύνολο	477.740.923,66		19.355.482,27		14.543.036,60

Από τον προηγούμενο πίνακα προκύπτει ένας δυνητικός όγκος άμεσης κατείσδυσης νερού στο Υπόγειο υδατικό σύστημα της τάξης των 14,53x$10^6$$m^3$. Λαμβάνοντας υπόψη και την διήθηση των νερών των χειμάρρων στο σύστημα, εκτιμάται ότι η τροφοδοσία του ΥΥΣ EL1000180 είναι της τάξης των **16,54 x10^6 m^3**.

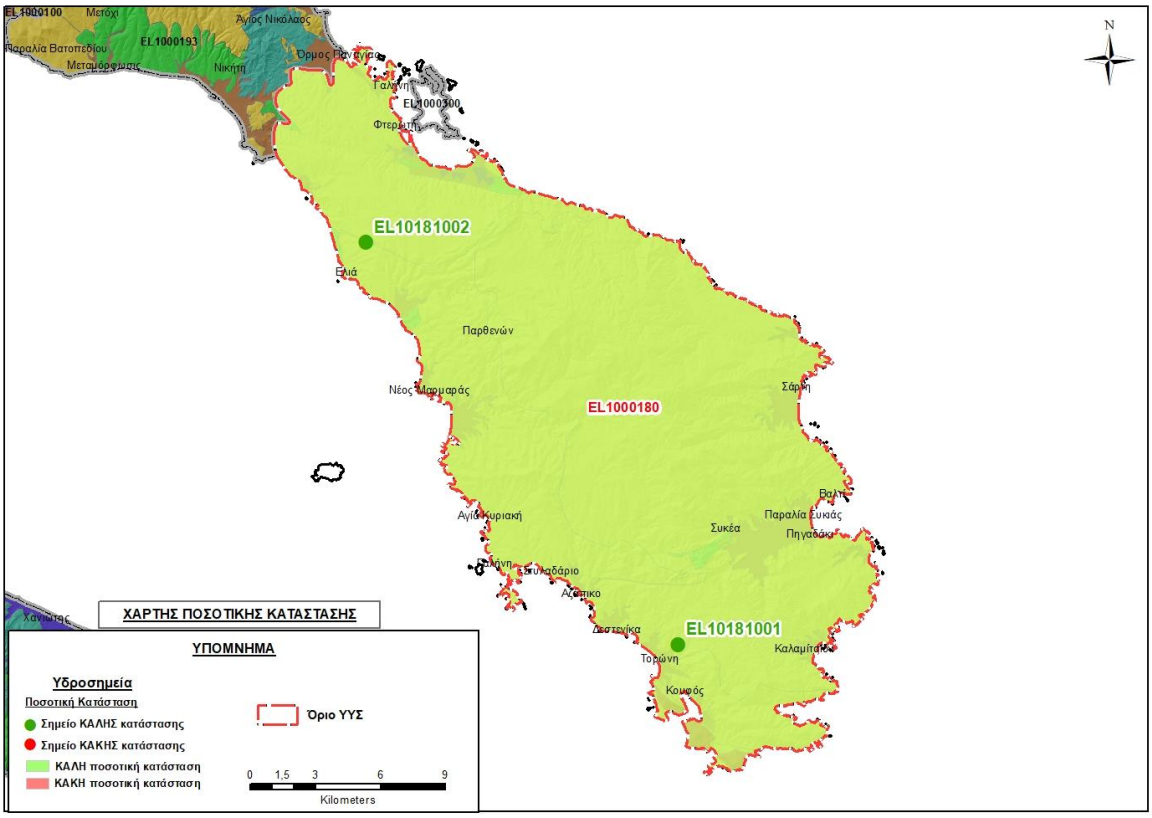
Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ οι μέσες ετήσιες απολήψεις υπολογίστηκαν σε **4,40 x10^6 m^3/y,** με το μεγαλύτερο ποσοστό να καταλαμβάνει η ύδρευση με 4,25 x10^6 m^3/y (97%), σχεδόν υποτετραπλάσιες συγκριτικά με τα 17,84 x10^6 m^3 /y που είχαν υπολογιστεί στα πλαίσια της 1ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ. Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του αντίστοιχου κειμένου τεκμηρίωσης των πιέσεων, η διαφοροποίηση αυτή οφείλεται κυρίως στο ακριβέστερο αποτέλεσμα που προκύπτει στους υπολογισμούς από τη γεωχωρική πληροφορία που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα 2η Αναθεώρηση, συγκριτικά με τους υπολογισμούς της 1ης Αναθεώρησης.

Στην παρούσα 2η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ,το ισοζύγιο εισροών – εκροών του συστήματος είναι **πλεονασματικό**.

Αξιολόγηση- Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Στο πλαίσιο της 2ης Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ, το ΥΥΣ Σιθωνίας εκτιμάται, με τα στοιχεία που προκύπτουν, ότι έχει μέσες ετήσιες απολήψεις, μέσω γεωτρήσεων και πηγών, 4,40 x10^6 m^3/y.

Με βάση την συναξιολόγηση όλων των ανωτέρω στοιχείων (τροφοδοσία, είδος υπόγειας υδροφορίας, συνολικές αντλήσεις, ποιοτική κατάσταση) το Υπόγειο Υδατικό Σύστημα Σιθωνίας (EL1000180) βρίσκεται σε **καλή** ποσοτική κατάσταση.



Εικόνα 8-81. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Σιθωνίας (EL1000180)

8.11 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΧΟΛΟΜΩΝΤΑ - ΩΡΑΙΟΚΑΣΤΡΟΥ (EL1000190)

Το ρωγματικό υπόγειο υδατικό σύστημα Χολομώντα – Ωραιοκάστρου (EL1000190), βρίσκεται στη λεκάνη απορροής του ποταμού της Χαλκιδικής (ΛΑΠ EL1005). Συνορεύει βόρεια με το κοκκώδες ΥΥΣ Μυγδονίας (EL1000070), βορειοανατολικά με το κοκκώδες ΥΥΣ Γαλλικού (EL1000050) και με το καρστικό ΥΥΣ Ντεβέ Κοράν (EL1000220), νοτιοδυτικά το κοκκώδες ΥΥΣ Ανθεμούντα (EL1000080), νότια με το κοκκώδες ΥΥΣ Επανομής - Μουδανιών (EL100061) και με το κοκκώδες ΥΥΣ Ορμυλίας (EL1000100), ενώ το ανατολικό και νοτιοανατολικό τμήμα του συστήματος, περιβάλλεται από θάλασσα και συνορεύει μέσω δύο στενών διαύλων ξηράς με το ρωγματικό ΥΥΣ Σιθωνίας (EL1000180) και το ρωγματικό ΥΥΣ Αγίου Όρους (EL1000170).

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Χολομώντα – Ωραιοκάστρου, σύμφωνα με το 1^{ο} ΣΔΛΑΠ διακρίθηκε στα ακόλουθα τρία (3) υποσυστήματα:

- Υποσύστημα Σκουριών (EL1000191)
- Υποσύστημα Ολυμπιάδας (EL1000192)
- Υποσύστημα Χολομώντα - Ωραιοκάστρου (EL1000193)

Η οριοθέτηση των υποσυστημάτων στα πλαίσια του 1^{ου} ΣΛΑΠ, βασίστηκε σε γεωλογικά - υδρογεωλογικά στοιχεία, στοιχεία τεκτονικής δομής και μορφολογικά δεδομένα (υδροκρίτες).

Ανάλυση Πιέσεων

Στην περιοχή αναπτύσσονται μεταλλευτικές δραστηριότητες που αυξάνουν την τρωτότητα της περιοχής, λόγω δυνατότητας διαφυγής από τη διαδικασία της μεταλλευτικής δραστηριότητας προϊόντων με υψηλές συγκεντρώσεις ιχνοστοιχείων και βαρέων μετάλλων.

Στη περιοχή του υπόγειου υδατικού συστήματος Χολομώντα - Ωραιοκάστρου λειτουργούν τα μεταλλεία Ανατολικής Χαλκιδικής που αποτελούνται από τα ακόλουθα τρία υποέργα: Ολυμπιάδας, Μαντέμ Λάκκου - Μαύρων Πετρών και Σκουριών.

Το υποέργο Ολυμπιάδας περιλαμβάνει την ανάπτυξη του υφιστάμενου μεταλλείου εκμετάλλευσης χρυσοφόρου κοιτάσματος, που τα τελευταία 15 χρόνια βρίσκεται εκτός λειτουργίας, ενώ λειτουργεί το εργοστάσιο εμπλουτισμού.

Το υποέργο Μαντέμ Λάκκου - Μαύρες Πέτρες περιλαμβάνει την ανάπτυξη του υφιστάμενου μεταλλείου Μαύρων Πετρών για την εκμετάλλευση κοιτάσματος μεικτών θειούχων, όπου λειτουργεί εργοστάσιο εμπλουτισμού καθώς και το μεταλλείο -μεταλλουργείο του Στρατωνίου.

Το υποέργο Σκουριών περιλαμβάνει την ανάπτυξη του νέου μεταλλείου για την εκμετάλλευση κοιτάσματος χρυσοφόρου - χαλκούχου πορφύρη με επιφανειακή και υπόγεια εκμετάλλευση.

<u>Σημειακές πηγές ρύπανσης</u>

Στην περιοχή λειτουργούν τέσσερις (4) ΕΕΛ, οι οποίες είναι οι ακόλουθες: 1) ΕΕΛ Αγ. Νικολάου Σιθωνίας (EL1270110244) με αποδέκτη ρέμα, δυναμικότητας 3.000 ι.κ., 2) ΕΕΛ Νικήτης (EL1270110143) με αποδέκτη ρέμα, δυναμικότητας 17.000 ι.κ., 3) ΕΕΛ Ολυμπιάδας (EL127120455) με αποδέκτη ρέμα και δεν έχει δηλωθεί από τον φορέα ο βαθμός επεξεργασίας και η δυναμικότητα, 4) ΕΕΛ Χορτιάτη (EL1220420421) με αποδέκτη ρέμα, δυναμικότητας 4.500 ι.κ. Ο βαθμός επεξεργασίας των λυμάτων είναι δευτεροβάθμιος με απομάκρυνση αζώτου και φωσφόρου (+ N, + P) για την ΕΕΛ Αγ. Νικολάου Σιθωνίας, δευτεροβάθμιος με απομάκρυνση αζώτου για την ΕΕΛ Νικήτης και δευτεροβάθμιος για την ΕΕΛ Χορτιάτη.

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος εντοπίζονται εξορυκτικές δραστηριότητες του κλάδου των λατομικών περιοχών (1) καθώς και ο ενεργός ΧΥΤΑ Πολυγύρου (θέση Καστρί).

Επίσης στο Υπ. Χολομώντα υπάρχουν πέντε (5) οικισμοί που αποδίδουν ρυπαντικά φορτία από δίκτυα αποχέτευσης, που δεν καταλήγουν σε ΕΕΛ (Νέα Σάντα, Γαλάτιστα, Πολύγυρος, Μεγάλη Παναγιά, Αρναία,), ενώ στο Υπ. Ολυμπιάδας ένας οικισμός (Σταυρός).

Στο Υπ. Χολομώντα εντοπίζονται εννιά (9) βιομηχανίες Οι πιέσεις του δευτερογενούς τομέα προέρχονται κυρίως από βιομηχανίες τροφίμων (3) κι ακολούθως από επιχειρήσεις: α) παραγωγής άλλων μη μεταλλικών ορυκτών προϊόντων (2), β) ποτοποιίας (2), γ) βιομηχανίας ξύλου και κατασκευής προϊόντων από ξύλο (1) και δ) άλλες πρωτογενείς κατεργασίες σιδήρου και χάλυβα (1).

Σύμφωνα με το σχετικό κείμενο τεκμηρίωσης των πιέσεων, σημαντικές πιέσεις ασκούνται από την σταβλισμένη κτηνοτροφία, όπου το Υπ. Χολομώντα κατατάσσεται 9ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης στη σχετική κλίμακα σημειακής ρύπανσης μεταξύ των 25 περισσότερο πιεζόμενων ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος εντοπίζονται εξορυκτικές δραστηριότητες του κλάδου των αδρανών (10), των λατομικών περιοχών (8) και των βιομηχανικών (3) στο Υπ. Χολομώντα και του κλάδου των λατομικών περιοχών (1) στο Υπ. Ολυμπιάδας.

Διάχυτες πηγές ρύπανσης

Το Υπ. Χολομώντα κατατάσσεται 10ο κατά σειρά σε απολήψεις άρδευσης μέσω ιδιωτικών υδροληψιών.

Σημαντικές πιέσεις ασκούνται από την αγελαία κτηνοτροφία, όπου το Υπ Χολομώντα κατατάσσεται 5ο και το Υπ. Ολυμπιάδας κατατάσσεται 21ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης στη σχετική κλίμακα διάχυτης ρύπανσης μεταξύ των 25 περισσότερο πιεζόμενων ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος. Το Υπ. Χολομώντα κατατάσσεται 5ο μεταξύ των 20 χωρικών περιοχές υπερκείμενες των ΥΥΣ με τις μεγαλύτερες υδρευτικές απολήψεις κτηνοτροφίας.

Οι πιέσεις ασκούνται στο ΥΥΣ, σε μεγαλύτερο βαθμό από τη γεωργική δραστηριότητα (λίπανση καλλιεργειών). Το Υπ. Χολομώντα κατατάσσεται 11ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης στη σχετική κλίμακα διάχυτης ρύπανσης μεταξύ των ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Τέλος, το Υπ. Χολομώντα κατατάσσεται 10ο, ενώ το Υπ. Ολυμπιάδας κατατάσσεται 13ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης από οικισμούς που δεν διαθέτουν υποδομές αποχέτευσης στη σχετική κλίμακα διάχυτης ρύπανσης μεταξύ των ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Συσχέτιση με Επιφανειακά Υδάτινα Συστήματα – Χερσαία οικοσυστήματα

Το Υπ. Σκουρίων σχετίζεται με τα επιφανειακά φυσικά υδατικά συστήματα Κόλπος Ιερισσού (EL1043C0002N) και ρ. Ασπρόλακκα (EL1005R000500023N).

Το Υπ. Ολυμπιάδας σχετίζεται με τα επιφανειακά φυσικά υδατικά συστήματα ρ. Μπασδέκη (EL1005R000300022N), ρ. Μαύρος Λάκκος (EL1005R000100021N), Κόλπος Ιερισσού (EL1043C0002N), Ακρωτήρι Ελευθέρα (EL1005C0001N), Ρήχιος π. (EL1005R000201001N, EL1005R000201002N).

Το Υπ. Χολομώντα σχετίζεται με τα επιφανειακά φυσικά υδατικά συστήματα π. Χαβρίας, π. Ξηροπόταμος (EL1004R000202008N), ρ. Πετρένιο (EL1005R000700024N), ρ. Καπρινίκια (EL1005R003102048N), ρ. Κουτσικαρλή (EL1005R000206014N), ρ. Μηλιδιανό (EL1005R003104049N, EL1005R003104050N), ρ. Ξινονέρι (EL1005R003106051N), Σιγγιτικός κόλπος (EL1005C0004N), κόλπος Θεσσαλονίκης (EL1005C0011N), ρ. Βατονίας (EL1005R002701035N, ρ. Βαρβάρας (EL1005R000206115N), ρ. Χολομώντα (EL1005R000206012N, EL1005R000206013N)

Στην επιφανειακή έκταση του ΥΥΣ εντοπίζεται ο υγρότοπος με κωδικό GR1220009 (Λίμνες Κορώνειας - Βόλβης, Στενά Ρεντίνας) και τα χερσαία οικοσυστήματα με κωδικούς: GR1220003 (Στενά Ρεντίνας - Ευρύτερη περιοχή), GR1270001 (Όρος Χολομώντας), GR1270005 (Όρος Στατονικόν - Κορυφή Σκαμνί) και GR12700012 (Ταξιάρχης - Πολύγυρος).

Σημειώνεται ότι τα Υποσυστήματα Ολυμπιάδας και Χολομώντα - Ωραιοκάστρου σχετίζονται με την ευπρόσβλητη ζώνη νιτρορύπανσης «Πεδιάδα Θεσ/νίκης Πέλλας Ημαθίας».

Το ΥΥΣ Χολομώντα – Ωραιοκάστρου (EL1000190) τροφοδοτείται από άμεση κατείσδυση νερού της βροχής. Σε ορισμένες περιπτώσεις το ρωγματικό σύστημα εκτός από τα νερά της άμεσης κατείσδυσης εμπλουτίζεται και με ποσότητες επιφανειακών νερών που διηθούνται κατά μήκος της κοίτης των υδρορεμάτων. (Βεράνης, 2010, Τεύχος 2Δ1). Παρουσιάζει υπόγεια εκφόρτιση προ τα γειτονικά κοκκώδη συστήματα και την παράκτια περιοχή.

Σημειώνεται ότι τα Υποσυστήματα Ολυμπιάδας και Χολομώντα - Ωραιοκάστρου σχετίζονται με την ευπρόσβλητη ζώνη νιτρορύπανσης «Πεδιάδα Θεσ/νίκης Πέλλας Ημαθίας».

8.11.1 Υποσύστημα Σκουρίων (EL1000191)

Το ρωγματικό υποσύστημα Σκουριών (EL1000191) καταλαμβάνει έκταση 152,23 km^2. Εντάσσεται στη Σερβομακεδονική μάζα και δομείται από διμαρμαρυγιακούς γνευσίους και αμφιβολίτες που διακόπτονται από πυριγενείς διεισδύσεις Τριτογενούς ηλικίας.

Η γενική παράταξη των γνευσίων είναι ΒΔ-ΝΑ με κλίσεις προς ΝΑ ή ΒΑ. Η επαφή μεταξύ των πορφυριτικών πετρωμάτων και του γνευσίου είναι κερματισμένη με υδροθερμικές εξαλλοιώσεις. Η περιοχή αυτή ανήκει στον ευρύτερο χώρο του Β. Αιγαίου ήτοι σε περιοχή με έντονη νεοτεκτονική δραστηριότητα.

Τα κύρια όρια του συστήματος ορίζονται ως ακολούθως:

- ρήγμα Στρατώνι - Πιάβιτσα - Βαρβάρα με γενική διεύθυνση ΑΝΑ-ΔΒΔ και κλίση 33-55° ΝΝΔ. Το ρήγμα αυτό θεωρείται στεγανό όριο, σύμφωνα με δεδομένα γεωτρήσεων και υπόγειων μεταλλευτικών έργων, καθώς κατά μήκος του ρήγματος αυτού και στο τμήμα Στρατονίκη - Στάγιρα έχει εντοπιστεί, λεπτοκλαστικής δομής, ζώνη μυλωνιτίωσης. Δυτικά των Σταγίρων εντοπίζεται φακός μαρμάρων πάχους 10-20m που συνοδεύεται από μεταλλοφορία Mn.
- ρήγμα Ξηροποτάμι - Γομάτι - Μ. Παναγιά - Παλαιοχώρι, με γενική διεύθυνση ΒΔ-ΝΑ και κλίση 55-80° προς ΝΔ. Κατά μήκος της ζώνης αυτής αναπτύσσεται ζώνη πυριτίωσης και κατά θέσεις καολινιτίωσης, με εύρος 20-100 m, η οποία θεωρείται ότι λειτουργεί ως στεγανό όριο, σύμφωνα με δεδομένων γεωφυσικών διασκοπήσεων και ερευνητικών γεωτρήσεων.
- ρήγμα Παλαιοχώρι – Νεοχώρι, με γενική διεύθυνση ΒΑ-ΝΔ, το οποίο δεν παρουσιάζει επιφανειακή εκδήλωση (υποθετικό) εκτιμάται όμως ότι ταυτίζεται κατά θέσεις με τμήμα της κοίτης του π. Χαβρία.

Εντός του υποσυστήματος αναπτύσσεται ένας ελεύθερος υπόγειος υδροφόρος ορίζοντας, ο οποίος εντοπίζεται στην επιφάνεια επαφής των υπερκείμενων χαλαρών σχηματισμών και του υποκείμενου υγιούς βραχώδους υποβάθρου και ένας υπο πίεση ή μερικώς υπό πίεση υπόγειιος υδροφόρος, ο οποίος αναπτύσσεται εντός του υγιούς βραχώδους υποβάθρου.

Το υπόγειο υδατικό υποσύστημα Σκουριών (EL1000191) εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία από άμεση κατείσδυση, της τάξης των $5,98x10^6$ m^3/y.

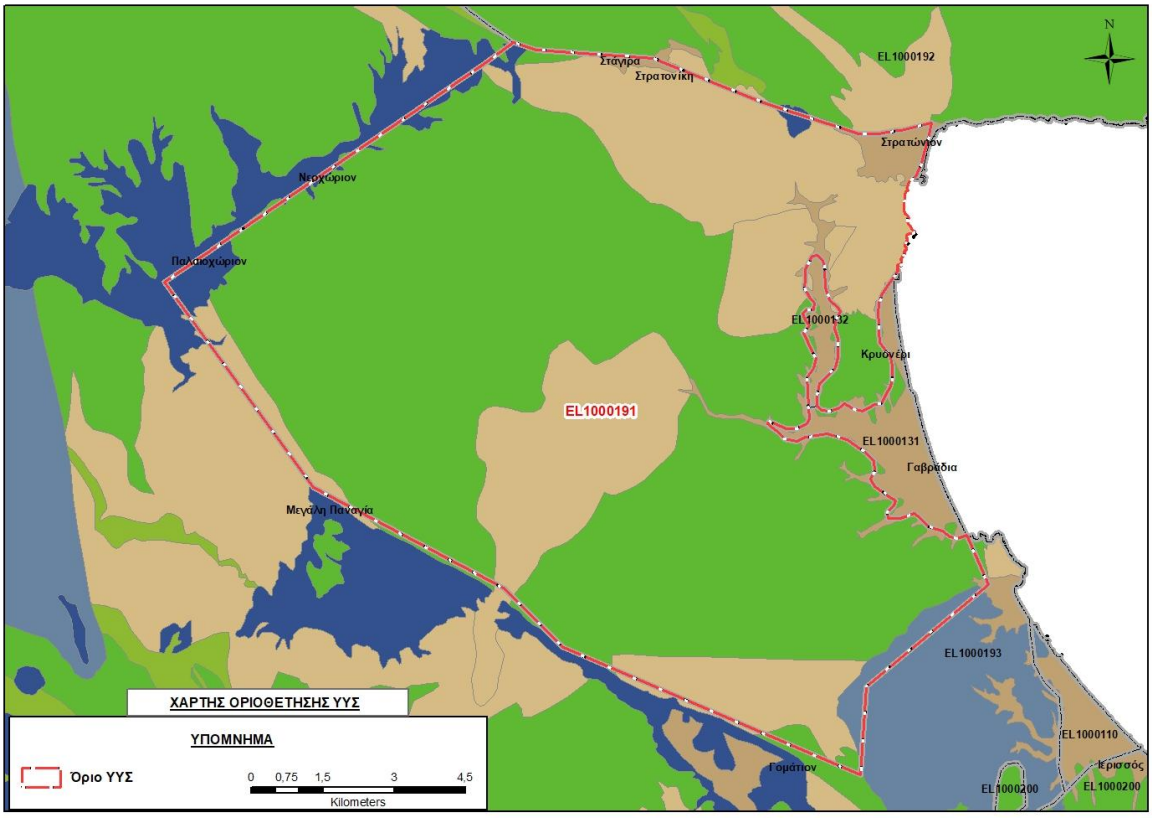
Οι μέσες ετήσιες απολήψεις, σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε (κεφ. 3.3) εκτιμώνται περί τα $0,01x10^6$ m^3/y.

Η φυσική εκφόρτιση του υποσυστήματος γίνεται μέσω πηγών (συνήθως στις κοίτες των ρεμάτων), με διήθηση προς το κοκκώδες Υπ Ασπρόλακκα και με υπόγεια διήθηση στην θάλασσα.

Σύμφωνα με την 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ το υπόγειο υδατικό υποσύστημα Σκουριών (EL1000191), ταξινομήθηκε σε ΚΑΚΗ ποιοτική (χημική) και ΚΑΛΗ ποσοτική κατάσταση.

Στο υπόγειο υδατικό υποσύστημα Σκουρίων (EL1000191) δεν περιλαμβάνονται σημεία του δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων για την περίοδο παρακολούθησης 2013-2015 και 2018-2020.

Στον ακόλουθο υδρολιθολογικό χάρτη σημειώνονται τα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος.



Εικόνα 8-82. Όρια υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Σκουρίων (EL1000191)

ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στα όρια του υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Σκουρίων (EL1000191) δεν συναντώνται σημεία του δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων με ποιοτικά δεδομένα για την περίοδο παρακολούθησης 2013-2015 και 2018-2020. Για το λόγο αυτό έγινε επαναξιολόγηση των στοιχείων που είχαν αξιολογηθεί κατά το 1^{ο} ΣΔΛΑΠ, με συνεκτίμηση των δεδομένων και τάσεων που προέκυψαν για τα γειτονικά συστήματα, καθώς και των κοινωνικο-οικονομικών εξελίξεων που επηρέασαν τις απολήψεις υπόγειων νερών τα τελευταία χρόνια καθώς και στα στοιχεία που διατέθηκαν από την εταιρεία Hellas Gold S.A.

Στα πλαίσια του 1^{ου} ΣΔΛΑΠ παρουσιάστηκαν στοιχεία από την μελέτη του ΙΓΜΕ (Βεράνης κ.ά., 2010). Συγκεκριμένα αναφέρεται ότι στο υποσύστημα, δεν υπάρχουν χημικές αναλύσεις που να περιγράφουν την χημική κατάσταση του νερού πριν την έναρξη των μεταλλευτικών δραστηριοτήτων. Στο σύνολο των υδρογεωτρήσεων ελέγχου (15) εντοπίζονται αυξημένες συγκεντρώσεις As (σε 11 από τα 15 σημεία) και Pb (στο σύνολο των σημείων) που οφείλονται σε πρωτογενή αίτια - φυσικό υπόβαθρο (γηγενής προέλευση). Με τη συνέχιση του προγράμματος παρακολούθησης, η ύπαρξη μακροχρόνιων μετρήσεων θα επιτρέψει το συσχετισμό των αυξημένων τιμών που οφείλονται στο φυσικό υπόβαθρο.

Εντός του υποσυστήματος Σκουρίων (EL1000191) χωροθετούνται δύο (2) μεταλλεία: 1) το μεταλλείο Σκουριών και 2) το μεταλλείο Μαύρες Πέτρες - Μαντέμ Λάκκου.

Σύμφωνα με τα στοιχεία της «Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για την έγκριση περιβαλλοντικών όρων (ΑΕΠΟ) του νέου επενδυτικού σχεδίου των Μεταλλείων Κασσάνδρας στη Χαλκιδική», (ENVECO A.E., 2021), υποέργα των μεταλλείων Κασσάνδρας αποτελούν:

1) οι μεταλλευτικές Εγκαταστάσεις Μαύρων Πετρών – Στρατωνίου, οι οποίες θα περιλαμβάνουν: α) Ανάπτυξη υφιστάμενου Μεταλλείου Μαύρων Πετρών για την εκμετάλλευση κοιτάσματος μικτών θειούχων ορυκτών, με δυναμικότητα εξόρυξης 1,8x10^6 t μεταλλεύματος με υπόγεια εκμετάλλευση, β) Υφιστάμενο εργοστάσιο εμπλουτισμού Στρατωνίου, ετήσιας δυναμικότητας 400.000 t μεταλλεύματος, γ) Μονάδα Κατεργασίας /Νερών μεταλλείου Μαύρων Πετρών στην περιοχή της στοάς +216, δυναμικότητας 450 m^3/h, δ) Μονάδα Κατεργασίας Νερών μεταλλείου Μαντέμ Λάκκου στην περιοχή του Στρατωνίου, δυναμικότητας 250 m^3/h και ε) Αντιπλημμυρικά έργα.
2) οι μεταλλευτικές Εγκαταστάσεις Σκουριών οι οποίες θα περιλαμβάνουν: α) Ανάπτυξη νέου Μεταλλείου για την εκμετάλλευση κοιτάσματος χρυσοφόρου-χαλκούχου πορφύρη, με δυναμικότητα εξόρυξης 175,8 x 10^6 t μεταλλεύματος με επιφανειακή και υπόγεια εκμετάλλευση, β) Εργοστάσιο Εμπλουτισμού και βαρυτομετρικού διαχωρισμού του ελεύθερου χρυσού, ετήσιας δυναμικότητας, σε πλήρη λειτουργία, 8 x 10^6 t μεταλλεύματος, γ) Εγκαταστάσεις εξορυκτικών αποβλήτων: i) στη θέση «Καρατζά Λάκκος» (Ενοποιημένη Ολοκληρωμένη Εγκατάσταση Διαχείρισης Εξορυκτικών Αποβλήτων) δυναμικότητας απόθεσης τελμάτων 38,6 Mm^3 και στείρων εξόρυξης 10,8 Mm^3 και ii) εγκατάσταση στείρων εξόρυξης στα νότια του χώρου, μέγιστης δυναμικότητας 7,8 Mm^3, δ) Ενοποιημένο όρυγμα και δανειοθάλαμο, ε) Μονάδα Κατεργασίας Νερών, δυναμικότητας 250 m^3/h

Στα όρια του Υπ. Σκουρίων (EL1000191) σύμφωνα με το Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης της εταιρείας Hellas Gold S.A., εντοπίζονται σαράντα πέντε (45) υδροσημεία με περίοδο παρακολούθησης 2007-2022. Οι θέσεις των σημείων παρακολούθησης με τα όρια του Υπ. Σκουρίων παρουσιάζονται στην ακόλουθη εικόνα, τα στοιχεία των γεωτρήσεων καθώς και τα στοιχεία των χημικών αναλύσεων παρουσιάζονται στους ακόλουθους πίνακες.

Πίνακας 8-69. Στοιχεία υδροσημείων της Hellas Gold S.A.. για το Υπ. Σκουρίων (EL1000191)

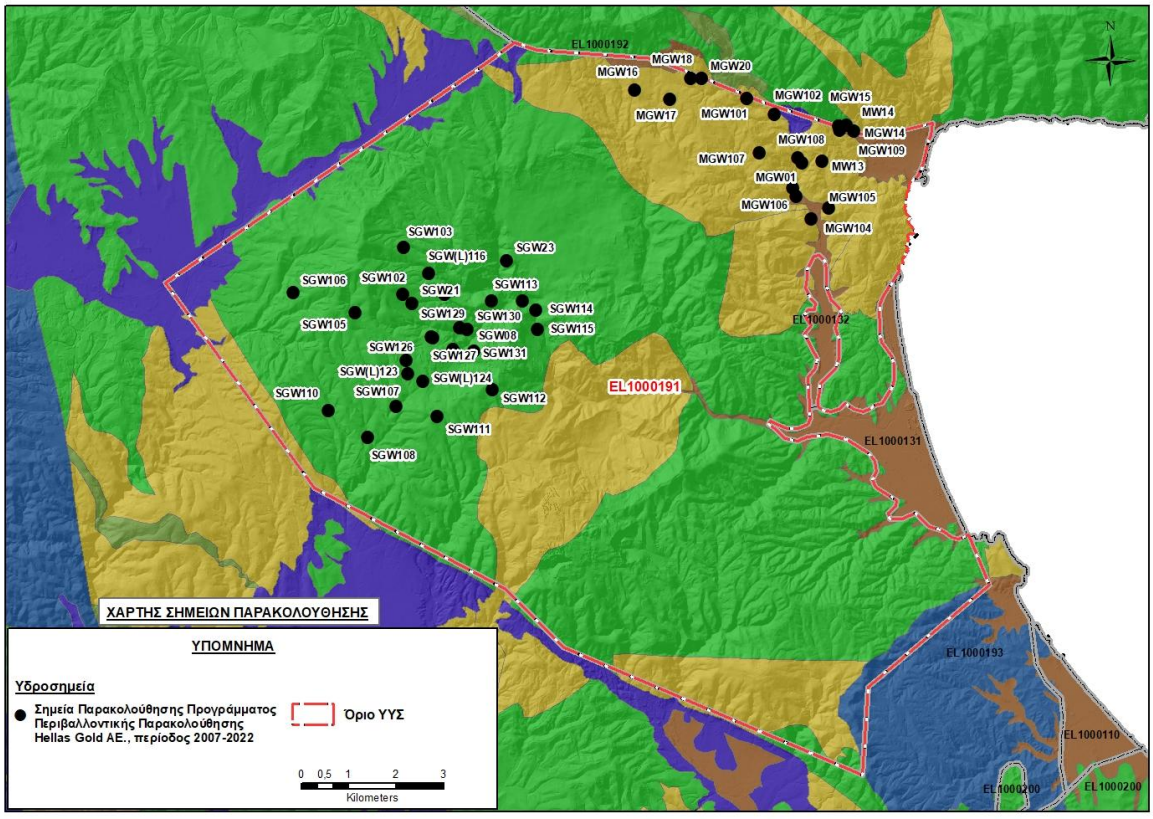
Α/Α	Περιοχή	Κωδικός γεώτρησης	Βάθος γεώτρησης (m)	Συντεταγμένες	
				Χ	Υ
ΥΠΟΕΡΓΟ ΜΑΥΡΩΝ ΠΕΤΡΩΝ & ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΜΑΝΤΕΜ ΛΑΚΚΟΥ					
ΑΝΑΝΤΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ					
1	Στάγειρα	MGW16	180,00	479133	4485743
2	Προφήτης Ηλίας-Στρατονίκη	MGW17	180,00	479859	4485559
3	Κατάντη του γηπέδου Στρατονίκης	MGW18	175,00	480313	4485984
4	Άγιοι Ανάργυροι, ανάντη λιθογόμωσης Μαύρων Πετρών	MGW20	123,00	480527	4485984
ΕΝΤΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ					
5	Χώρος απόθεσης συμπυκνώματος σιδηροπυρίτη Πλατεία Καρρά	MGW14	36,80	483418	4484993
6		MGW15	23,80	483443	4484900

Α/Α	Περιοχή	Κωδικός γεώτρησης	Βάθος γεώτρησης (m)	Συντεταγμένες	
				X	Y
7	Κατάντη του χώρου απόθεσης συμπυκνώματος σιδηροπυρίτη Πλατεία Καρρά	MGW109	80,00	483744	4484883
8	Ανάντη του χώρου απόθεσης συμπυκνώματος σιδηροπυρίτη Πλατεία Καρρά	MGW110	100,00	483579	4485012
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΘΕΣΗΣ ΚΟΚΚΙΝΟΛΑΚΚΑ					
ΑΝΑΝΤΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟΘΕΣΗΣ ΚΟΚΚΙΝΟΛΑΚΚΑ					
9	Ανάντη εγκαταστάσεων Κοκκινόλακκα-περιοχή παλιού σχολείου Μαντέμ Λάκκου	MGW101	152,00	481475	4485577
10	Ανάντη εγκαταστάσεων Κοκκινόλακκα-πλησίον της εισόδου της σήραγγας εκτροπής	MGW102	119,91	482063	4485235
ΚΑΤΑΝΤΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟΘΕΣΗΣ ΚΟΚΚΙΝΟΛΑΚΚΑ (ΖΩΝΗ <100μέτρων)					
11	Κατάντη - νότια εγκαταστάσεων Κοκκινόλακκα εντός ζώνης 100m	MW13	20,00	482645	4484218
12	Κατάντη - νότια εγκαταστάσεων Κοκκινόλακκα εντός ζώνης 100m	MW14	24,00	483418	4484993
13	Κατάντη - νότια εγκαταστάσεων Κοκκινόλακκα εντός ζώνης 100m	MGW107	120,00	482548	4484312
ΚΑΤΑΝΤΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟΘΕΣΗΣ ΚΟΚΚΙΝΟΛΑΚΚΑ (ΖΩΝΗ <500μέτρων)					
14	Κατάντη –	MGW103	120,00	483069	4484244

Α/Α	Περιοχή	Κωδικός γεώτρησης	Βάθος γεώτρησης (m)	Συντεταγμένες	
				X	Y
	νοτιοανατολικά εγκαταστάσεων Κοκκινόλακκα εντός ζώνης 500m				
15	Κατάντη - δυτικά εγκαταστάσεων Κοκκινόλακκα εντός ζώνης 500m	MGW108	140,00	481748	4484418
ΚΑΤΑΝΤΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟΘΕΣΗΣ ΚΟΚΚΙΝΟΛΑΚΚΑ (ΖΩΝΗ 600-1200μέτρων)					
16	Παλαιά υδρευτική γεώτρηση Στρατωνίου	MGW01	100,00	482444	4483693
17	Κατάντη εγκαταστάσεων πλησίον κόμβου οδού Αρναίας-Ιερισσού	MGW104	107,91	483206	4483259
18	Κατάντη εγκαταστάσεων πλησίον του ρέματος Κοκκινόλακκα	MGW105	87,89	482843	4483030
19	Κατάντη εγκαταστάσεων πλησίον παλαιάς υδρευτικής γεώτρησης Στρατωνίου	MGW106	119,66	482517	4483517
ΥΠΟΕΡΓΟ ΣΚΟΥΡΙΩΝ					
ΕΝΤΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ					
20	Μεταξύ του μεταλλείου, του εργοστασίου εμπλουτισμού και του χώρου απόθεσης Καρατζά Λάκκου	SGW126	48,26	474853	4480557
21		SGW127	50,36	474880	4480529
22	Μεταξύ του μεταλλείου και του χώρου	SGW08	100,00	475306	4480299

Α/Α	Περιοχή	Κωδικός γεώτρησης	Βάθος γεώτρησης (m)	Συντεταγμένες	
				Χ	Υ
	απόθεσης Καρατζά Λάκκου				
23	Μεταξύ των χώρων απόθεσης Καρατζά Λάκκου και Λοτσάνικου	SGW128	42,00	476126	4481317
24	Μεταξύ εργοστασίου εμπλουτισμού και χώρου απόθεσης Καρατζά Λάκκου	SGW129	30,52	475452	4480753
25	Μεταξύ εργοστασίου εμπλουτισμού και χώρου απόθεσης Λοτσάνικου	SGW(L)116	301,00	474801	4481892
26		SGW(L)117	300,00	475133	4481453
27	Βόρεια του ενοποιημένου επιφανειακού ορύγματος των Σκουριών	SGW(L)122	350,00	474320	4480058
28	Δυτικά του ενοποιημένου επιφανειακού ορύγματος των Σκουριών	SGW(L)123	350,00	474365	4479787
29	Νότια του ενοποιημένου επιφανειακού ορύγματος των Σκουριών	SGW(L)124	350,00	474672	4479623
30	Εντός του εργοστασίου εμπλουτισμού	SGW21	75,00	474440	4481265
31	Εντός του χώρου απόθεσης Καρατζά Λάκκου	SGW130	123,45	475612	4480720
32		SGW131	30,10	475741	4480261
ΚΑΤΑΝΤΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ					
33	Πλησίον του	SGW23	170,30	476439	4482162

Α/Α	Περιοχή	Κωδικός γεώτρησης	Βάθος γεώτρησης (m)	Συντεταγμένες	
				X	Y
	ρέματος Τσαρκιά				
34	Κατάντη του χώρου απόθεσης Καρατζά Λάκκου-πλησίον του ρέματος Καρόλακκα	SGW113	150,00	476768	4481309
35		SGW114	150,00	477054	4481125
36		SGW115	150,00	477084	4480721
ΜΕΤΑΞΥ ΜΕΤΑΛΛΕΙΟΥ ΣΚΟΥΡΙΩΝ ΚΑΙ ΠΛΗΣΙΕΣΤΕΡΩΝ ΟΙΚΙΣΜΩΝ					
37	Μεταξύ μεταλλείου Σκουριών και Νεοχωρίου	SGW102	334,00	474257	4481454
38		SGW103	282,00	474273	4482443
39	Μεταξύ μεταλλείου Σκουριών και Παλαιοχωρίου	SGW105	352,00	473257	4481061
40		SGW106	254,00	471944	4481483
41		SGW107	504,00	474116	4479096
42		SGW108	352,00	473520	4478442
43		SGW110	300,00	472686	4479012
44		SGW111	500,00	474971	4478878
45		SGW112	350,00	476128	4479442



Εικόνα 8-83. Χάρτης σημείων παρακολούθησης Hellas Gold S.A. και όρια Υπ. Σκουρίων (EL1000191)

Πίνακας 8-70. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας της Hellas Gold S.A. για την περιοχή των Σκουριών (περίοδος παρακολούθησης 2007-2022)

Κωδικός σημείου	pH	Elect. cond. µS/cm	As µg/L	Cd* µg/L	Pb* µg/L	Hg* µg/L		Ni* µg/L	Cr* dissolved µg/L	Al* µg/L	NH_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	Cl mg/L	SO_4 mg/L
SGW21	7,9	508	5,4	<0,05	7,0	<0,1		19,7	<5,0	5,0	-	-	-	40,0	24,8
SGW102	7,9	438	8,6	<0,05	5,2	<0,1		<5,0	<5,0	<5,0	-	-	-	14,6	15,7
SGW103	7,8	417	2,4	<0,05	4,1	<0,1		<5,0	<5,0	<5,0	-	-	-	13,9	11,7
SGW105	8,0	401	<1,0	<0,05	4,4	<0,1		<5,0	<5,0	<5,0	-	-	-	36,1	18,7
SGW106	8,8	524	<1,0	<0,05	<1,0	<0,1		<5,0	<5,0	<5,0	-	-	-	14,1	17,5
SGW107	10,9	409	2,6	<0,05	3,3	<0,1		<5,0	<5,0	38	-	-	-	12,0	29,3
SGW108	7,7	670	<1,0	<0,05	2,9	<0,1		<5,0	<5,0	<5,0	-	-	-	22,2	9,0
SGW110	7,7	494	<1,0	<0,05	<1,0	<0,1		<5,0	<5,0	8,0	-	-	-	11,5	20,4
SGW111	7,6	451	<1,0	<0,05	<1,0	<0,1		<5,0	<5,0	10,0	-	-	-	14,5	10,7
SGW112	8,3	476	12,3	<0,05	<1,0	<0,1		<5,0	<5,0	10,0	-	-	-	8,0	58,6
SGW113	7,9	538	<1,0	<0,05	<1,0	<0,1		<5,0	<5,0	6,5	-	-	-	12,5	40,2
SGW114	9,6	406	3,1	<0,05	<1,0	<0,1		<5,0	<5,0	<5,0	-	-	-	12,0	40,4
SGW115	7,9	665	<1,0	<0,05	1,9	<0,1		<5,0	<5,0	12,0	-	-	-	18,9	113,0
AAT	*6.5-9.5*	*2500*	*10,0*	*5,00*	*25,0*	*1,00*		*20,0*	*50,0*	*200*	*0,500*	*50,0*	*0,5*	*250,0*	*250,0*
75% AAT		*1875*	*7,5*	*3,75*	*18,75*	*0,75*		*15,0*	*37,5*	*150*	*0,375*	*37,5*	*0,37*	*187,5*	*187,5*

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της AAT*

43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της AAT*

**Οι τιμές των χημικών αναλύσεων είναι μικρότερες του ορίου ποσοτικοποίησης. Δεν παρατηρούνται υπερβάσεις τιμών στην παράμετρο.*

Πίνακας 8-71. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας της Hellas Gold A.E. για την περιοχή του Στρατωνίου (περίοδος παρακολούθησης 2007-2022)

Κωδικός σημείου	pH	Elect. cond. μS/cm	As μg/L	Cd μg/L	Pb μg/L	Hg* μg/L		Ni μg/L	Cr* dissolved μg/L	Al μg/L	NH_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	Cl mg/L	SO_4 mg/L
MGW16	7,7	406	2,4	<0,1	6,7	<0,1		<5,0	<5,0	<5,0	-	-	-	13,3	22,8
MGW17	7,8	461	2,1	<0,1	6,8	<0,1		<5,0	<5,0	<5,0	-	-	-	37,3	68,3
MGW18	8,0	254	1,9	<0,1	7,5	<0,1		<5,0	<5,0	<5,0	-	-	-	23,3	31,8
MGW20	7,4	633	1,6	<0,1	8,7	<0,1		<5,0	<5,0	<5,0	-	-	-	8,7	99,6
MGW14	4,6	1640	6,2	18,6	20,7	<0,1		357,4	<5,0	11430,0	-	-	-	15,0	1073,0
MGW15	6,1	2674	10,0	8,0	5,5	<0,1		109,4	<5,0	15,0	-	-	-	69,3	1449,7
MGW109	7,0	2218	24,3	<0,1	1,8	<0,1		<5,0	<5,0	<5,0	-	-	-	24,9	1149,0
MGW110	6,8	2165	59,6	0,5	1,1	<0,1		71,9	14,9	<5,0	-	-	-	26,1	1113,4
MGW101	7,5	1174	3,0	<0,1	5,6	<0,1		<5,0	<5,0	5,2	-	-	-	31,9	452,4
MGW102	7,4	1231	13,1	<0,1	5,1	<0,1		<5,0	<5,0	<5,0	-	-	-	16,9	495,0
MW13	7,7	417,0	21,9	<0,9	7,9	<0,1		<5,0	<5,0	6,0	-	-	-	6,0	29,6
MW14	7,1	1457	3,5	0,3	2,5	<0,1		<5,0	<5,0	5,9	-	-	-	13,5	577,0
MGW107	7,0	3695	11,1	<0,1	1,0	<0,1		36,4	<5,0	8,0	-	-	-	152,5	2257,0
MGW103	7,6	1191	7,4	<0,1	5,3	<0,1		<5,0	<5,0	<5,0	-	-	-	61,3	417,1
MGW108	7,4	1745	17,7	<0,1	3,6	<0,1		<5,0	<5,0	<5,0	-	-	-	21,9	791,9
MGW01	8,1	1292	13,0	<0,1	5,5	<0,1		<5,0	<5,0	<5,0	-	-	-	50,2	559,2
MGW104	7,0	756,7	8,8	<0,1	7,3	<0,1		<5,0	<5,0	<5,0	-	-	-	100,0	104,0
MGW105	7,7	1103	15,5	<0,1	4,7	<0,1		<5,0	<5,0	<5,0	-	-	-	19,1	455,2

Κωδικός σημείου	pH	Elect. cond. μS/cm	As μg/L	Cd μg/L	Pb μg/L	Hg* μg/L		Ni μg/L	Cr* dissolved μg/L	Al μg/L	NH_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	Cl mg/L	SO_4 mg/L
MGW106	7,9	885	33,0	<0,1	5,9	<0,1		<5,0	<5,0	<5,0	-	-	-	27,6	224,3
ΑΑΤ	*6.5-9.5*	*2500*	*10,0*	*5,00*	*25,0*	*1,00*		*20,0*	*50,0*	*200*	*0,500*	*50,0*	*0,5*	*250,0*	*250,0*
75% ΑΑΤ		*1875*	*7,5*	*3,75*	*18,75*	*0,75*		*15,0*	*37,5*	*150*	*0,375*	*37,5*	*0,37*	*187,5*	*187,5*

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*

43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

**Οι τιμές των χημικών αναλύσεων είναι μικρότερες του ορίου ποσοτικοποίησης. Δεν παρατηρούνται υπερβάσεις τιμών στην παράμετρο.*

Από τους προηγούμενους πίνακες εξάγονται τα ακόλουθα:

1) Παρατηρούνται υπερβάσεις των ΑΑΤ

Στο As σε έντεκα (11) υδροσημεία από τα σαράντα πέντε (45).

Στο Ni σε τρία (3) από τα σαράντα πέντε (45) υδροσημεία.

Στο Al σε ένα (1) υδροσημείο (MGW14) από τα σαράντα πέντε (45).

Στο SO_4 σε δώδεκα (12) από τα σαράντα πέντε (45) υδροσημεία.

Στην ηλεκτρική αγωγιμότητα σε δύο (2) (MGW15, MGW107) από τα σαράντα πέντε (45) υδροσημεία.

Στο pH σε τέσσερα (4) υδροσημεία (MGW14, MGW15, SGW107, SGW114) από τα σαράντα πέντε (45) υδροσημεία.

2) Παρατηρούνται υπερβάσεις του 75% των ΑΑΤ

Στο As σε δύο (2) υδροσημεία (MGW104, SGW102).

Στο Ni σε ένα (1) υδροσημείο (SGW21)

Στην ηλεκτρική αγωγιμότητα σε δύο (2) (MGW109, MGW110).

Στο Pb σε ένα (1) υδροσημείο (MGW14).

Στο SO_4 σε ένα (1) υδροσημείο (MGW106).

Μεμονωμένες υπερβάσεις των ΑΑΤ διαπιστώνονται στα σημεία:

SGW21: pH, Al
SGW105: Ni
SGW106: pH, As, Al
SGW107: ηλ. αγωγιμότητα, As, Al

MGW16: Al, As, Pb, Ni, SO_4
MGW17: Al, As, Pb, Ni
MGW18: Al, As, Pb, Ni
MGW20: Al, As, Pb, Ni, SO_4
MGW14: αγωγιμότητα, As,
MGW15: Al, Pb, Cl^-
MGW109: Pb
MGW110: Cd, Pb, Cr, Cl^-
MGW101: As, Pb, Cr
MGW102: Pb
MW13: Pb
MW14: ηλ. αγωγιμότητα, As, Ni
MGW107: Pb, Cl^-
MGW103: As, Pb, Cl^-
MGW108: αγωγιμότητα, Pb
MGW01: αγωγιμότητα, Al, Pb, Ni
MGW104: Pb,
MGW105: αγωγιμότητα, Pb
MGW106: Pb
MGW21: Al, Pb, Ni
MGW22: Al, As, Pb,

Μεμονωμένες υπερβάσεις του 75% των ΑΑΤ διαπιστώνονται στα σημεία:

SGW21:		Pb
SGW102:		Pb
SGW103:		As
SGW105:	As,	Pb
SGW106:		SO_4
SGW111:		As
SGW112:		Ni
SGW114: Ni		
MGW16:		ηλ.αγωγιμότητα
MGW20:		Cd
MGW109:		Cl^-
MGW101:		Al
MGW102:ηλ.	αγωγιμότητα,	Ni
MW13:		Ni
MW14:		Pb
MGW107:		Al
MGW103:		ηλ.αγωγιμότητα
MGW108:		Ni
MGW104:	SO_4,	Cl^-
MGW21:	As,	SO_4
MGW22: Ni		

Στην περιοχή των Σκουριών και Στρατωνίου υπάρχουν διαθέσιμες επιπλέον μετρήσεις ιχνοστοιχείων (εκτός όσων αναφέρονται στον ανωτέρω πίνακα) στα σημεία δειγματοληψίας για την περίοδο 2007-2022. Τα σημεία στα οποία παρατηρείται τιμή ιχνοστοιχείου που υπερβαίνει τα όρια ποσιμότητας, για τα στοιχεία που δεν έχουν καθοριστεί ΑΑΤ, δίνονται στη συνέχεια:

<u>Περιοχή Σκουρίων</u>

- SGW108: Mn = 48,1 μg/L και Zn = 6627 μg/L
- SGW110: Mn = 271,5 μg/L
- SGW111: Mn = 313,5 μg/L
- SGW108: Mn = 203,0 μg/L

<u>Περιοχή Στρατωνίου</u>

- MGW16: Mn = 81,8 μg/L
- MGW17: Mn = 131,2 μg/L
- MGW20: Mn = 394,2 μg/L
- MGW14: Mn = 8458,0 μg/L
- MGW15: Mn = 370,2 μg/L
- MGW109: Mn = 905,9 μg/L και Fe = 2533,0 μg/L
- MGW110: Mn = 3728,0 μg/L και Fe = 29833,0 μg/L
- MGW102: Mn = 1140,2 μg/L
- MW13: Mn = 52,0 μg/L
- MW14: Mn = 192,0 μg/L
- MGW107: Mn = 16420,0 μg/L και Fe = 5352,0 μg/L
- MGW103: Mn = 595,9 μg/L
- MGW108: Mn = 51,8 μg/L
- MGW01: Mn = 208,1 μg/L
- MGW104: Mn = 553,6 μg/L και Fe = 1026,0 μg/L
- MGW105: Mn = 394,0 μg/L

- MGW106: Mn = 126,0 μg/L
- MGW22: Mn = 207,8 μg/L

Στο πλαίσιο της «Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για την έγκριση περιβαλλοντικών όρων (ΑΕΠΟ) του νέου επενδυτικού σχεδίου των Μεταλλείων Κασσάνδρας στη Χαλκιδική», (ENVECO A.E., 2021), έγινε διερεύνηση της ποιοτικής κατάστασης του υποβάθρου ώστε να διαπιστωθεί αν υπάρχουν υψηλές τιμές φυσικού υποβάθρου. Η διερεύνηση πραγματοποιήθηκε με βάση τα αποτελέσματα της επεξεργασίας των χημικών αναλύσεων του δικτύου παρακολούθησης της Hellas Gold και παλαιότερων στοιχείων του ΙΓΜΕ. Η επεξεργασία των μετρήσεων του δικτύου παρακολούθησης έγινε στα σημεία εκείνα που δεν είναι επηρεασμένα από τη μεταλλευτική δραστηριότητα (ζώνες μεταλλευτικής δραστηριότητας και συνοδών εγκαταστάσεων). Με τον τρόπο αυτό παρουσιάζονται οι φυσικές υδροχημικές συνθήκες της περιοχής.

Πίνακας 8-72. Προτεινόμενες ΑΑΤ ΥΥΣ παραμέτρων για τις οποίες υπάρχουν θεσμοθετημένες ΑΑΤ (Υ.Α.1811/ΦΕΚ 3322/2011)

Παράμετρος	EL1000191
pH	6,50 – 9,50
Αγωγιμότητα	2500 μS/cm
Αρσενικό (As)	22,35
Κάδμιο (Cd)	5 μg/L
Μόλυβδος (Pb)	25 μg/L
Υδράργυρος (Hg)	1,0 μg/L
Νικέλιο (Ni)	20,0 μg/L
Ολικό χρώμιο (Cr)	50,0 μg/L
Αργίλιο (Al)	200,0 μg/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 Τετραχλωροαιθυλένιου	10 mg/L
NO_3	50 mg/L

Οι επιπτώσεις στα ποιοτικά χαρακτηριστικά των υπόγειων συστημάτων κατά την Φάση Α του έργου (Λειτουργία, χρόνος 0-5 έτη) εκτιμάται ότι θα προέλθουν από διηθήσεις εν δυνάμει ρυπασμένων υδάτων από τις περιοχές των υπόγειων μεταλλείων Μαύρων πετρών και Μαντέμ Λάκκου καθώς και από τις εκπλύσεις διαλυμάτων, εμπλουτισμένα με βαρέα μέταλλα, που δύναται να προέλθουν από τα επιφανειακά μεταλλεία και από την διακίνηση μεταλλεύματος. Οι εν δυνάμει ρύποι από τις διηθήσεις ρυπασμένων υδάτων θα προκαλέσουν χαμηλού μεγέθους επιπτώσεις στα υπόγεια συστήματα, λόγω της φύσης των υδρολιθολογικών σχηματισμών σε συνδυασμό με την χαμηλή υδραυλική αγωγιμότητα και τις μικρές κλίσεις του αναγλύφου.

Στις ζώνες των παλαιών αποθέσεων, που προϋπήρχαν στην περιοχή πριν την απομάκρυνσή τους, έχουν διαπιστωθεί υψηλές συγκεντρώσεις ιχνοστοιχείων και ενώσεων στα υπόγεια νερά με διαφορετικό εύρος επηρεασμού της υπόγειας υδροφορίας ανάλογα με τη θέση και κυρίως με το είδος του γεωλογικού υποβάθρου.

Λαμβάνοντας υπόψη τις υψηλές τιμές σε κάποια ιχνοστοιχεία βαρέων μετάλλων λόγω ύπαρξης υψηλών τιμών φυσικού υποβάθρου, εξετάστηκε και η ποιότητα των νερών κατάντη των παλαιών αποθέσεων των στείρων των μεταλλείων για να εκτιμηθεί η ευκολία υπόγειας διακίνησης των διαλυμάτων υψηλής συγκέντρωσης ιχνοστοιχείων - βαρέων μετάλλων και ενώσεων προς την υπόγεια υδροφορία. Από τα στοιχεία που εξετάστηκαν παραπάνω προέκυψε ότι δεν υπάρχει γενικευμένη ρύπανση στα κατάντη των θέσεων απόθεσης στείρων, πέραν των κοκκωδών υδροφορέων που γειτνιάζουν με αυτές. Το γεγονός αυτό υποδηλώνει την λειτουργία ενός φυσικού μηχανισμού αυτοκαθαρισμού στην ακόρεστη ζώνη ιδιαίτερα όταν είναι αυξημένη η συμμετοχή αργιλικών υλικών.

Κατά την Φάση Β του έργου (Λειτουργία και αποκαταστάσεις, χρόνος 5-10 έτη) θα πραγματοποιηθεί διακοπή άντλησης – διακίνησης νερών μεταλλείων Μαύρων Πετρών καθώς και κλείσιμο και αποκατάσταση μεταλλείων και επιφανειακών εγκαταστάσεων Μαύρων Πετρών και Στρατωνίου. Τα παραπάνω σε συνδυασμό με την αποκατάσταση και των χώρων αποφρυγμάτων Μαντέμ Λάκκου και του μεταλλευτικού δικτύου θα έχουν δραστικές επιπτώσεις στα ποιοτικά χαρακτηριστικά των υπόγειων συστημάτων. Πιο συγκεκριμένα το κλείσιμο των υπόγειων μεταλλείων σε συνδυασμό με τα υδρογεωλογικά χαρακτηριστικά της περιοχής θα οδηγήσουν σε σημαντική μείωση των διηθήσεων εν δυνάμει ρυπασμένων υδάτων στα υπόγεια συστήματα. Επιπρόσθετα, οι προγραμματισμένες αποκαταστάσεις θα συνεισφέρουν θετικά στην ελαχιστοποίηση εμπλουτισμού του υπόγειου υδροφορέα από εκπλύσεις διαλυμάτων από τους χώρους απόθεσης και το οδικό δίκτυο. Σαν αποτέλεσμα αναμένεται η ποιοτική κατάσταση των υπόγειων συστημάτων της περιοχής να επανέλθει σταδιακά στα προηγούμενα επίπεδα υποβάθρου.

Κατά την Φάση Γ (Λειτουργία και αποκαταστάσεις, χρόνος 10-15 έτη) αναμένεται να ολοκληρωθούν οι αποκαταστάσεις των επιφανειακών εγκαταστάσεων Στρατωνίου και Μαύρων Πετρών καθώς και η αποκατάσταση του οδικού δικτύου και της περιοχής +360. Οι εν λόγω ενέργειες θα συμβάλλουν θετικά στα ποιοτικά χαρακτηριστικά των υπόγειων υδάτων καθώς θα ελαχιστοποιηθούν στα μέτρο του δυνατού οι εκπλύσεις εν δυνάμει ρυπασμένων διαλυμάτων από τις επιφανειακές εγκαταστάσεις προς τα υπόγεια ύδατα.

Κατά την Φάση Δ του έργου (Λειτουργία και αποκαταστάσεις, χρόνος 15-20 έτη) στην περιοχή του έργου θα λειτουργεί μόνο η εγκατάσταση αποβλήτων (Ε.Δ.Ε.Α.Κ) και τα συνοδά της έργα. Δεν αναμένονται επιπτώσεις στα ποιοτικά χαρακτηριστικά των υπόγειων υδατικών συστημάτων της χωρικής ενότητας καθώς η κατασκευή και η λειτουργία της Ε.Δ.Ε.Α.Κ θα πραγματοποιείται με βάση τις Βέλτιστες Διαθέσιμες τεχνικές και τις υπάρχουσες κατευθύνσεις της επιστήμης και της τεχνικής. Με αυτό τον τρόπο δεν θα προκύπτουν διαρροές προς τα ΥΥΣ. Η ποιοτική κατάσταση των υπογείων υδάτων θα ελέγχεται συνεχώς μέσω του δικτύου παρακολούθησης. Εκτιμάται μάλιστα ότι κατά την Φάση Δ η ποιοτική κατάσταση των υπόγειων συστημάτων της περιοχής μελέτης θα συνεχίσει να βελτιώνεται.

Κατά την Φάση Ε του έργου (Αποκαταστάσεις, χρόνος 20-25 έτη) θα πραγματοποιηθεί κλείσιμο και αποκατάσταση της εγκατάστασης αποβλήτων Κοκκινόλακκα (Ε.Δ.Ε.Α.Κ.) και συνοδών εγκαταστάσεων γεγονός Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για την έγκριση περιβαλλοντικών όρων (ΑΕΠΟ) του νέου επενδυτικού σχεδίου των Μεταλλείων Κασσάνδρας στη Χαλκιδική που θα συνεισφέρει στην ποιοτική κατάσταση των υπόγειων συστημάτων καθώς θα πραγματοποιηθούν εργασίες στεγάνωσης της τελικής επιφάνειας της Ε.Δ.Ε.Α.Κ, σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία, με τρόπο τέτοιο ώστε να αποτρέπονται κατά το δυνατόν οι διηθήσεις όμβριων απορροών προς τα υπόγεια υδατικά συστήματα. Σαν αποτέλεσμα αναμένεται η ποιοτική τους κατάσταση σταδιακά θα επανέρχεται στα πρότερα επίπεδα υποβάθρου.

Τονίζεται ότι θα πρέπει να γίνει μελέτη προσδιορισμού νέων αποδεκτών τιμών φυσικού υποβάθρου, με βάση τη μεθοδολογία που προβλέπει η ΚΥΑ 182314/1241/2016 (ΦΕΚ 2888Β), και το καθοδηγητικό κείμενο 18 της ΕΕ (GuidanceDocumentNo. 18, Guidance On Groundwater Status And Trend Assessment, 2009).

Διάγνωση – αξιολόγηση τάσεων ρύπανσης

Εξαιτίας της έλλειψης συνεχούς μακροχρόνιας χρονοσειράς δεν μπορεί να γίνει διάγνωση τάσεων.

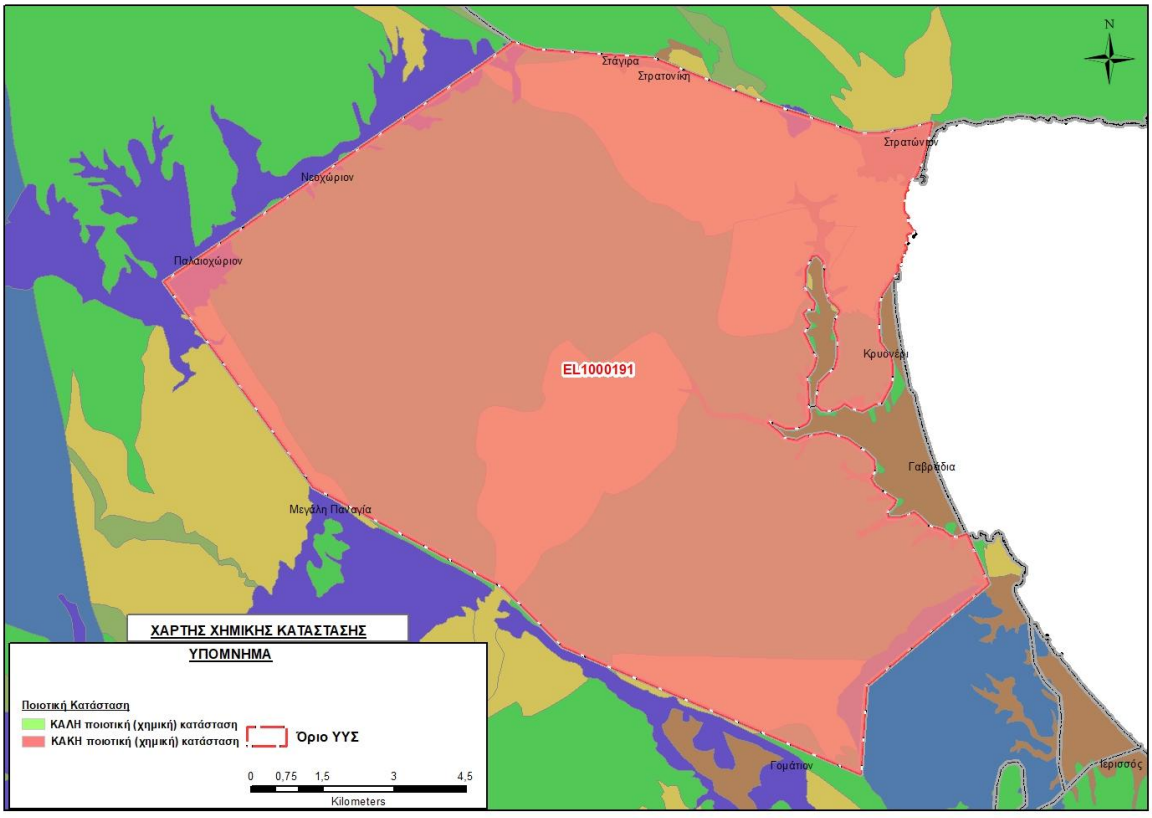
Αξιολόγηση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Η αξιολόγηση της ποιοτικής (χημικής) κατάστασης του υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Σκουρίων (EL1000191), καθώς δεν συναντώνται σημεία του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων με ποιοτικά δεδομένα για την περίοδο παρακολούθησης 2018-2020, πραγματοποιείται από την συνεκτίμηση των δεδομένων και τάσεων που προέκυψαν για τα γειτονικά συστήματα, καθώς και των κοινωνικο-οικονομικών εξελίξεων που επηρέασαν τις απολήψεις υπόγειων νερών τα τελευταία χρόνια.

Παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Η ποιοτική (χημική) κατάσταση του Υπ. Σκουρίων (EL1000191), με βάση την 1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ χαρακτηρίζεται **κακή**.

Με βάση το γεγονός ότι στο ΥΥΣ από την 1η Αναθεώρηση δεν έχει αλλάξει το καθεστώς των διάχυτων και επιφανειακών σημειακών πιέσεων εκτιμάται ότι το ΥΥΣ βρίσκεται σε **κακή** ποιοτική (χημική) κατάσταση. Το πολύγωνο του υπόγειου υδατικού συστήματος θα χρωματισθεί με κόκκινο χρώμα.



Εικόνα 8-84. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Σκουρίων (EL1000191)

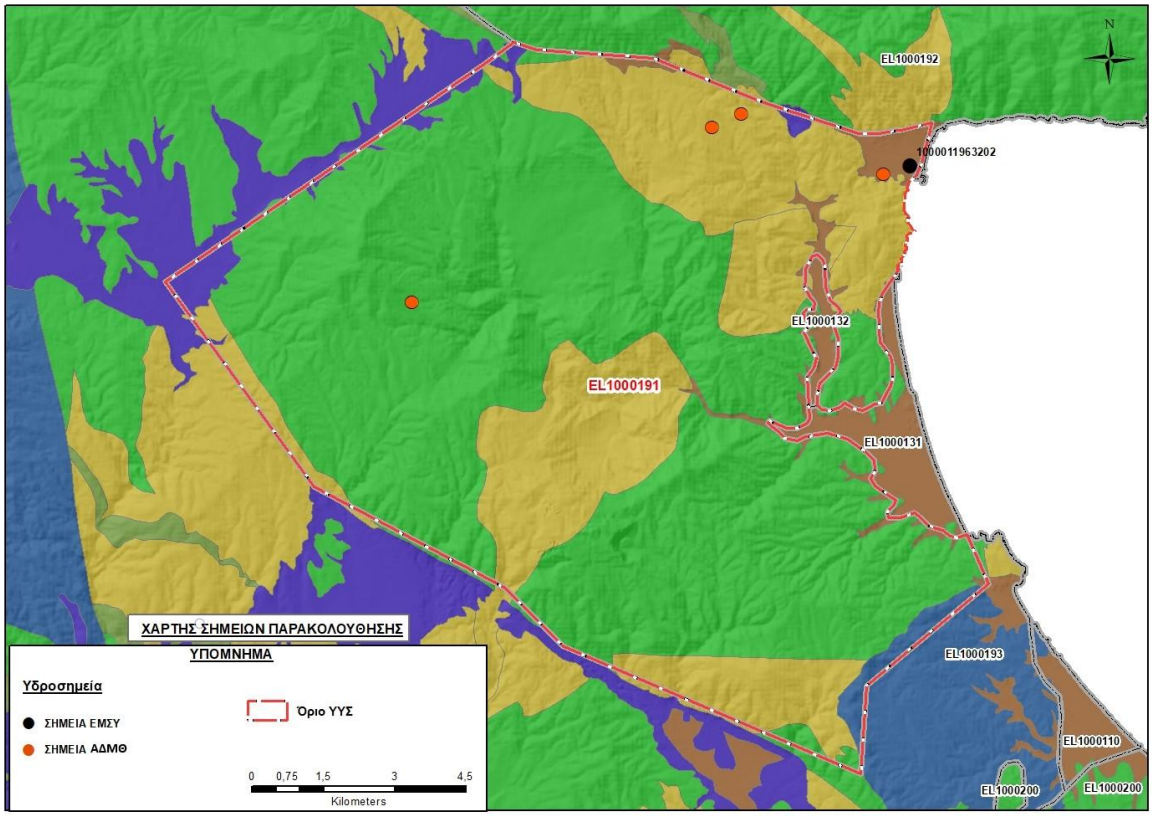
ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στοιχεία προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ) – ΕΜΣΥ – Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ

Στο Υπ. Σκουρίων (EL1000191), στα πλαίσια του προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ), δεν έχουν καταγραφεί υδρογεωτρήσεις.

Στα πλαίσια του ΕΜΣΥ έχει αδειοδοτηθεί ένα (1) πηγάδι, το οποίο είναι ανενεργό.

Από τα στοιχεία που διατέθηκαν από τη Δ/νση Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ, έχουν αδειοδοτηθεί 4 υδροσημεία εκ των οποίων κανένα δεν έχει λάβει κωδικό ΕΜΣΥ. Έχουν διατρηθεί σε βάθος από 40,0 έως 260m, και η ποσότητα που αντλείται ετησίως από τα υδροσημεία ανέρχεται σε 55.100 m^3/y. Δύο υδροσημεία χρησιμοποιούνται για αρδευτική χρήση και τα άλλα δυο χρησιμοποιούνται για ακολουθεί η υδρευτική χρήση.



Εικόνα 8-85. Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ και του ΕΜΣΥ Υπ. Σκουρίων (EL100191)

Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος – Διάγνωση τάσεων

Στα όρια του υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Σκουρίων (EL1000191), δεν συναντώνται σημεία του δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων για τις περιόδους παρακολούθησης 2013-2015 και 2018-2020.

Εξαιτίας της έλλειψης συνεχούς μακροχρόνιας χρονοσειράς δεν μπορεί να γίνει διάγνωση τάσεων.

Στα πλαίσια του 1ου ΣΔΛΑΠ η ποσοτική κατάσταση του υποσυστήματος ελέγχθηκε από την πτώση στάθμης που καταγράφεται λόγω των χρήσεων του νερού και κατά κύριο λόγο από την λειτουργία των μεταλλείων. Οι ανθρωπογενείς πιέσεις που ασκούνται στο Υπ. Σκουριών συνδέονται με:

- άντληση υπόγειου νερού για υδρευτικούς σκοπούς. Σύμφωνα με τα υφιστάμενα στοιχεία στην περιοχή του υποσυστήματος υπάρχουν 9 υδρογεωτρήσεις που βρίσκονται σε λειτουργία είτε είναι εφεδρικές, από τις οποίες παράγονται 0,21 x10^6m³/y.

- άντληση υπόγειου νερού για αρδευτικούς σκοπούς. Σύμφωνα με τα υφιστάμενα στοιχεία στην περιοχή του υποσυστήματος αυτού αντλούνται περί τα 0,64 x10^6m³/έτος για την κάλυψη των αρδευτικών αναγκών.

- άντληση υπόγειου νερού για βιομηχανικούς σκοπούς. Στην περιοχή αυτή ενεργοποιείται το μεταλλείο Σκουριών και τμήμα του μεταλλείου Μαύρες Πέτρες – Μαντέμ Λάκκου. Η ποσότητα που αντλείται από τα μεταλλεία είναι περίπου 2,2 x10^6m³/έτος.

Μεταλλείο Σκουριών

Στο μεταλλείο από το 1997 μέχρι το 2010, καταγράφεται σημαντική πτώση στάθμης. Αναλυτικά, α) το 1997 το υψόμετρο της στάθμης του υπόγειου νερού στην περιοχή του ορύγματος Σκουριών ήταν σε απόλυτο υψόμετρο 560-587m. Με την πρόοδο των εργασιών, την διάνοιξη της νέας στοάς και την ανόρυξη υδρογεωτρήσεων στο μέτωπο της στοάς, προκαλείται πτώση στάθμης 150 έως 190 m. β) η μόνιμη πτώση στάθμης στο όρυγμα Σκουριών είναι της τάξης των 70-90 m. Με την αποστράγγιση που λαμβάνει χώρα δημιουργείται ένας κώνος πτώσης στάθμης ελλειψοειδούς σχήματος με μέγιστο άξονα τον άξονα της στοάς και πλευρική επέκταση κατά 850 m προς ΒΔ και (πιθανά) κατά 1000 m προς ΝΑ, ενώ κατά την διεύθυνση της στοάς υπολογίζεται ότι φθάνει τα 3500m. Από την προβολή του υπόψη κώνου στην επιφάνεια του φυσικού εδάφους προκύπτει μία έλλειψη συνολικού εμβαδού 4,03km^2 η οποία με βάση τα υφιστάμενα στοιχεία αντιπροσωπεύει το (4.03/152=)2.7% της έκτασης του συστήματος.

Σύμφωνα με τα στοιχεία του ΙΓΜΕ (Βεράνης Ν. κ.ά., 2010) στις σταθμημετρήσεις που έγιναν εκατέρωθεν της νέας στοάς (διάστημα 2006-2009) καταγράφεται άνοδος της στάθμης που αποδίδεται στις αυξημένες βροχοπτώσεις ή/και στην μείωση του εύρους των ασυνεχειών.

Μεταλλείο Μαύρες Πέτρες – Μαντέμ Λάκκου

Η περιοχή του υπόψη μεταλλείου εντοπίζεται στο όριο των υποσυστημάτων Σκουρίων (EL1000191) και Ολυμπιάδας (EL1000192) και δομείται γεωλογικά από τον διερρηγμένο αμφιβολίτη της σειράς του Βερτίσκου, στον οποίο αναπτύσσεται ο ρωγματικός υδροφορέας του υποσυστήματος Σκουρίων και από τους διερρηγμένους γνευσίους και τα μάρμαρα της ενότητας Κερδυλλίων οι οποίοι εντάσσονται στο υποσύστημα Ολυμπιάδας. Τα δύο υποσυστήματα και κατά συνέπεια οι αντίστοιχοι υδροφορείς, δεν επικοινωνούν μεταξύ τους καθώς μεσολαβεί το ρήγμα Στρατώνι – Πιάβιτσα – Βαρβάρες το οποίο θεωρείται στεγανό. Το μόνο παράθυρο επικοινωνίας των δύο υπόγειων υδροφορέων (οι οποίοι εντάσσονται σε διαφορετικά υποσυστήματα) είναι η ζώνη καθίζησης που δημιουργήθηκε λόγω της μεθοδολογίας αποκατάστασης που ακολουθείτο (κατακρήμνιση οροφής) στο μεταλλείο Μαντέμ Λάκκου σε παλαιότερες περιόδους εκμετάλλευσης (ΙΓΜΕ, Βεράνης, Ν. κ.άλ., 2009). Η υδροφορία που αναπτύσσεται στους αμφιβολίτες της ενότητας Βερτίσκου επηρεάζεται πολύ λίγο από την λειτουργία των μεταλλείων λόγω της υδραυλικής απομόνωσης που προσφέρει το προαναφερθέν ρήγμα. Για το λόγω αυτό οι υδρευτικές γεωτρήσεις που έχουν ανορυχθεί στην περιοχή Στάγειρα – Στρατονίκη (βάθος διάτρησης έως 248m, παροχή 17 – 56 m^3/h) καθώς και οι πηγές που αναπτύσσονται στον αποσαθρωμένο αμφιβολίτη (πηγή Μπαρέκος, παλαιά στοά Στόλνα) δεν παρουσιάζουν μεταβολή στάθμης ή παροχής (ΙΓΜΕ, Βεράνης Ν., κ.αλ., 2009).

Σύμφωνα με τα στοιχεία της «Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για την έγκριση περιβαλλοντικών όρων (ΑΕΠΟ) του νέου επενδυτικού σχεδίου των Μεταλλείων Κασσάνδρας στη Χαλκιδική», (ENVECO Α.Ε., 2021), η λειτουργία των μεταλλευτικών εγκαταστάσεων έχει επιφέρει πτώση του υδροφόρου ορίζοντα εξαιτίας των αντλήσεων στα πλαίσια της ανάπτυξης των υπόγειων μεταλλείων της χωρικής ενότητας Μαύρων Πετρών – Στρατωνίου. Πιο συγκεκριμένα από τα στοιχεία του προγράμματος παρακολούθησης στάθμης των υπόγειων υδροφορέων (2007-2020) παρατηρείται πτώση στάθμης περί τα 25 m από την λειτουργία των Μαύρων Πετρών και περί τα

50m στην περιοχή του Κοκκινόλακκα. Ωστόσο στην περιοχή Μαντέμ Λάκκου, δεν έχουν παρατηρηθεί σημαντικές μεταβολές στις στάθμες των υπόγειων υδάτων κατά την ίδια περίοδο.

Η γενική κατεύθυνση ροής υπόγειων υδάτων εντός της περιοχής του Έργου είναι από τα υψηλά τοπογραφικά σημεία προς τα βορειοδυτικά, προς την παράκτια πεδιάδα στα νοτιοανατολικά. Ο εμπλουτισμός των υπόγειων υδάτων γίνεται στα υψηλότερα τοπογραφικά στρώματα και η εκφόρτιση στις κοιλάδες που καταλήγουν στην παράκτια πεδιάδα. Το βάθος της υπόγειας στάθμης της υπόγειας υδροφορίας εντός του Έργου των Μαύρων Πετρών και Στρατωνίου , γενικά ακολουθεί την τοπογραφία με τοπική αλληλεπίδραση μέσω εκφορτίσεων και διηθήσεων, με τις επιφανειακές απορροές. Το βάθος στάθμης κυμαίνεται από 6 m στην παράκτια πεδινή ζώνη, μέχρι και 75 m στα υψηλά τοπογραφικά σημεία προς τα βορειοδυτικά.

Σύμφωνα με την Ετήσια Έκθεση (2020) του Προγράμματος Περιβαλλοντικής παρακολούθησης της εταιρείας οι συνολικές ποσότητες που αντλούνται από τα υπόγεια μεταλλεία με κατεύθυνση προς τις μονάδες κατεργασίας νερού εκτιμώνται κατά μέσο όρο σε 3,67 x 10^6 m^3/y.

Από τα 81,64 hm3/y (απολήψεις 1ης Αναθεώρησης) , τα 5,9 x 10^6 m^3/y (7,2%) προκύπτουν από τις μεταλλευτικές δραστηριότητες στο σύνολο της λεκάνης, συμπεριλαμβανομένων των μεταλλευτικών εγκαταστάσεων Μαύρων Πετρών- Στρατωνίου και Ολυμπιάδας. Η αύξηση των αντλούμενων ποσοτήτων κατά την Φάση Α του έργου (Λειτουργία, χρόνος 5 έτη), εκτιμάται ότι θα αυξήσει τον συνολικό όγκο απολήψεων κατά 0,003% (0,03 x 10^6 m^3/y). Κατά την Φάση Β του έργου (Λειτουργία και αποκαταστάσεις, χρόνος 5-10 έτη) θα πραγματοποιηθεί διακοπή άντλησης – διακίνησης των νερών μεταλλείου Μαύρων Πετρών καθώς και κλείσιμο και αποκατάσταση μεταλλείου και επιφανειακών εγκαταστάσεων Μαύρων Πετρών. Ως εκ τούτου ο όγκος των απολήψεων του υπόγειου μεταλλείου Μαύρων Πετρών από το υπόγειο υδατικό σύστημα Σκουριών (EL1000191) θα μηδενιστεί και σαν αποτέλεσμα οι στάθμες των υπόγειων συστημάτων θα αρχίσουν να επανέρχονται στα πρότερα επίπεδα. Πιο συγκεκριμένα κατά την προσομοίωση της επαναφοράς στάθμης, εκτιμάται ότι θα υπάρχει διαφορά 2m από την αρχική στάθμη της υπόγειας υδροφορίας (2020) μετά την πάροδο 3 ετών. Κατά τις επόμενες φάσεις του έργου (Φάσεις Γ,Δ & Ε: Λειτουργία και αποκαταστάσεις χρόνος 10-25 έτη), η στάθμη των υπόγειων συστημάτων θα συνεχίσει να εμπλουτίζεται με φυσικό τρόπο και κατ' επέκταση δεν αναμένονται περαιτέρω επιπτώσεις στα ποσοτικά χαρακτηριστικά των υπόγειων συστημάτων.

Επίσης στα σαράντα πέντε (45) υδροσημεία του Προγράμματος Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης της εταιρείας Hellas Gold S.A., για την περίοδο παρακολούθησης 2007-2021, παρατηρείται για την πλειονότητα των υδροσημείων άνοδος στάθμης που κυμαίνεται από 0,34 – 21,03 m, με ελάχιστη τιμή στη γεώτρηση MGW105 και μέγιστη τιμή στη γεώτρηση SGW(L)124. Πτώση στάθμης παρατηρείται σε επτά (7) υδροσημεία και κυμαίνεται μεταξύ 0,42 – 4,15 m, με ελάχιστη τιμή στις γεωτρήσεις SGW106,SGW108 και μέγιστη τιμή στη γεώτρηση SGW(L)117.

Εκτίμηση Τροφοδοσίας – Απολήψεις – Εκτίμηση Υδατικού Ισοζυγίου Συστήματος

Το υπόγειο υδατικό υποσύστημα Σκουρίων (EL1000191), εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία από άμεση κατείσδυση της τάξης των 5,98x10^6 m^3/y.

Στην 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ εκτιμήθηκε η τροφοδοσία για το σύνολο του ΥΥΣ (Υπ. Σκουρίων, Υπ. Ολυμπιάδας και Υπ. Χολομώντα) σε 99,00 x10^6 m^3/y και οι μέσες ετήσιες απολήψεις εκτιμήθηκαν σε 81,64 x10^6 m^3/y, με 64,60 m^3/y να αντιστοιχούν στην άρδευση, 9,51 m^3/y στην ύδρευση και 0,35 m^3/y στη βιομηχανία. Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης αναθεώρησης πραγματοποιήθηκε επανεκτίμηση της τροφοδοσίας του συστήματος με βάση τους συντελεστές κατείσδυσης του μετεωρικού νερού στα πετρώματα της περιοχής, όπως έχουν καθοριστεί στον Πίνακα του Παραρτήματος ΙΙΙ του Παραδοτέου «Επικαιροποίηση της Μεθοδολογίας ανάλυσης ανθρωπογενών πιέσεων και των επιπτώσεων τους στα επιφανειακά και στα υπόγεια υδατικά συστήματα», (2022).

Για τους υπολογισμούς χρησιμοποιήθηκε η μέση ετήσια βροχόπτωση, όπως προέκυψε από την επεξεργασία υδρολογικών δεδομένων που έγινε στο πλαίσιο του Παραδοτέου Π3.1 "Επικαιροποίηση Εργαλείων Διαχείρισης – Συγκέντρωση δεδομένων και συμπλήρωση χρονοσειρών»της παρούσας 2ης Αναθεώρησης. Η τιμή εφαρμογής είναι 695,85 mm/y.

Επίσης στον ακόλουθο Πίνακα δίδονται οι επιμέρους εκτάσεις των διαφορετικών υδρολιθολογικών σχηματισμών και υπολογίζονται, ο όγκος βροχής κατά περίπτωση και ο επιμέρους και συνολικός όγκος νερού κατείσδυσης.

Πίνακας 8-73. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του Υπ. Σκουρίων (EL1000191)

Υδρολιθολογικός σχηματισμός	Έκταση σχηματισμού (m^2)	Μέση Ετήσια Βροχόπτωση (m)	Όγκος βροχής στην επιφάνεια του ΥΥΣ (m^3)	Συντελεστής κατείσδυσης	Όγκος νερού κατείσδυσης (m^3)
A3	44.586.137,53	0,69585	31.025.237,23	0,03	1.551.261,86
A3	100.140.683,71	0,69585	69.682.835,09	0,05	3.484.141,75
P3	1.716.161,37	0,69585	1.194.189,87	0,10	119.418,99
P1	3.371.159,45	0,69585	2.345.819,30	0,18	422.247,47
P2	2.414.742,01	0,69585	1.680.296,79	0,25	403.271,23
Σύνολο	152.228.884,08		105.928.378,27		5.980.341,30

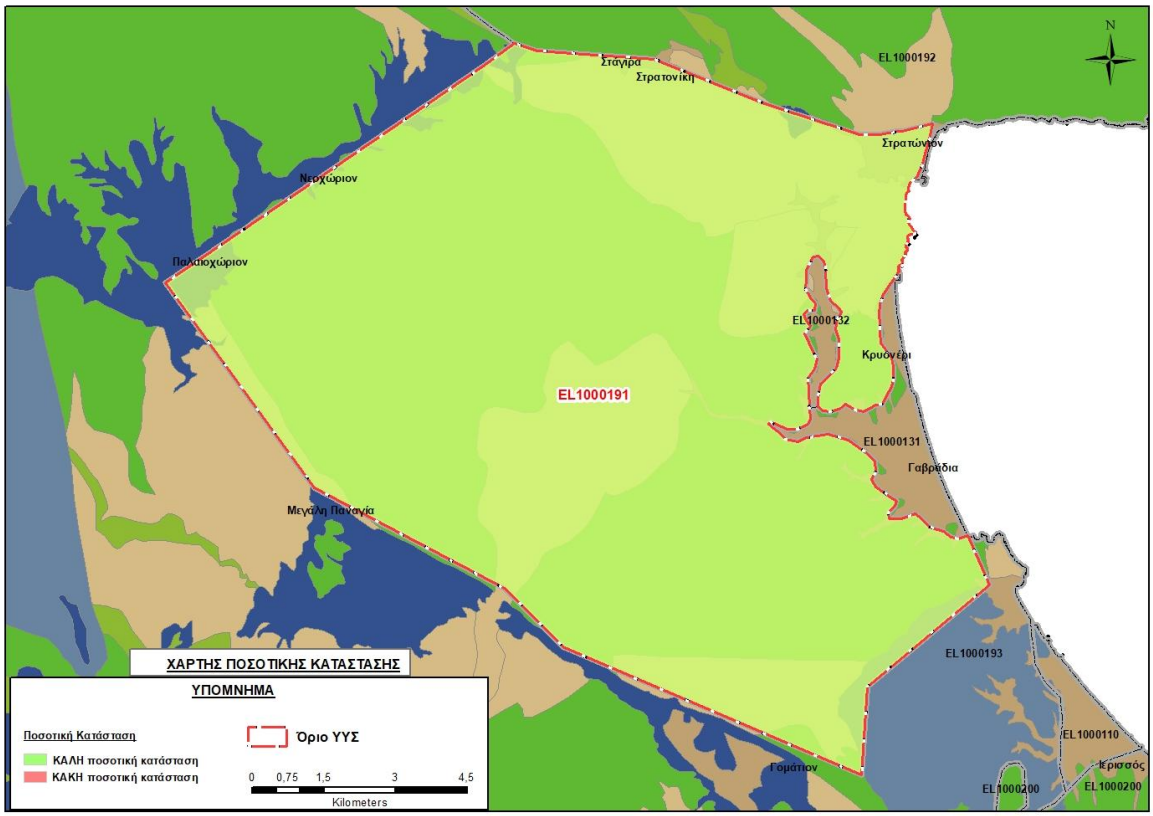
Από τον προηγούμενο πίνακα προκύπτει ένας δυνητικός όγκος άμεσης κατείσδυσης νερού στο Υπόγειο υδατικό υποσύστημα της τάξης των **5,98x10^{6}m^3** που αποτελεί και την τροφοδοσία του ΥΥΣ EL1000191.

Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ οι μέσες ετήσιες απολήψεις υπολογίστηκαν σε **0,01x10^6 m^3/y**, με το ποσοστό να επιμερίζεται στην άρδευση και στην κτηνοτροφία με 0,005 x10^6 m^3/y.

Στην παρούσα 2η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ,το ισοζύγιο εισροών – εκροών του συστήματος είναι **πλεονασματικό.**

Αξιολόγηση- Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Με βάση την συναξιολόγηση όλων των ανωτέρω στοιχείων (τροφοδοσία, είδος υπόγειας υδροφορίας, ποιοτική κατάσταση) το Υπόγειο Υδατικό ΥποΣύστημα Σκουρίων (EL1000192) βρίσκεται σε **καλή** ποσοτική κατάσταση. Το πολύγωνο του υπόγειου υδατικού συστήματος θα χρωματισθεί με πράσινο χρώμα.



Εικόνα 8-86. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Σκουρίων (EL1000191)

8.11.2 Υποσύστημα Ολυμπιάδας (EL1000192)

Το ρωγματικό υποσύστημα Ολυμπιάδας (EL1000192) και έχει έκταση 196,45 km^2. Το υποσύστημα Ολυμπιάδας δομείται από τους σχηματισμούς της σειράς Κερδυλλίων, οι οποίοι αποτελούνται από βιοτικούς γνευσίους, αμφιβολιτικούς γνευσίους, μικροκλινικούς γνευσίους και μάρμαρα. Από υδρογεωλογικής πλευράς η σημαντικότερη εμφάνιση μαρμάρου είναι αυτή στην περιοχή του μεταλλείου Ολυμπιάδας, όπου αναπτύσσεται το κοίτασμα θειούχων βασικών μετάλλων και χρυσού (εντοπίζεται στην ανώτερη επαφή του μαρμάρου και υπερκείμενου βιοτιτικού γνευσίου). Στην ευρύτερη περιοχή συναντώνται φακοί μαρμάρου πάχους 3,0-15,0 m, οι οποίοι δεν παρουσιάζουν υδρογεωλογικό ενδιαφέρον. Πολύ συχνά συναντώνται μετα-πηγματιτικές και μετα-απλιτικές φλέβες, οι οποίες εμφανίζονται έντονα κερματισμένες.

Εντός του υποσυστήματος αναπτύσσονται ένας ελεύθερος υδροφόρος ορίζοντας, ο οποίος εντοπίζεται στην επιφάνεια επαφής των υπερκείμενων χαλαρών σχηματισμών, ένας υπό πίεση υδροφορέας που αναπτύσσεται στους υγιείς γνευσίους και ένας (βαθύς) καρστικός υδροφόρος ορίζοντας που αναπτύσσεται στους ορίζοντες των μαρμάρων.

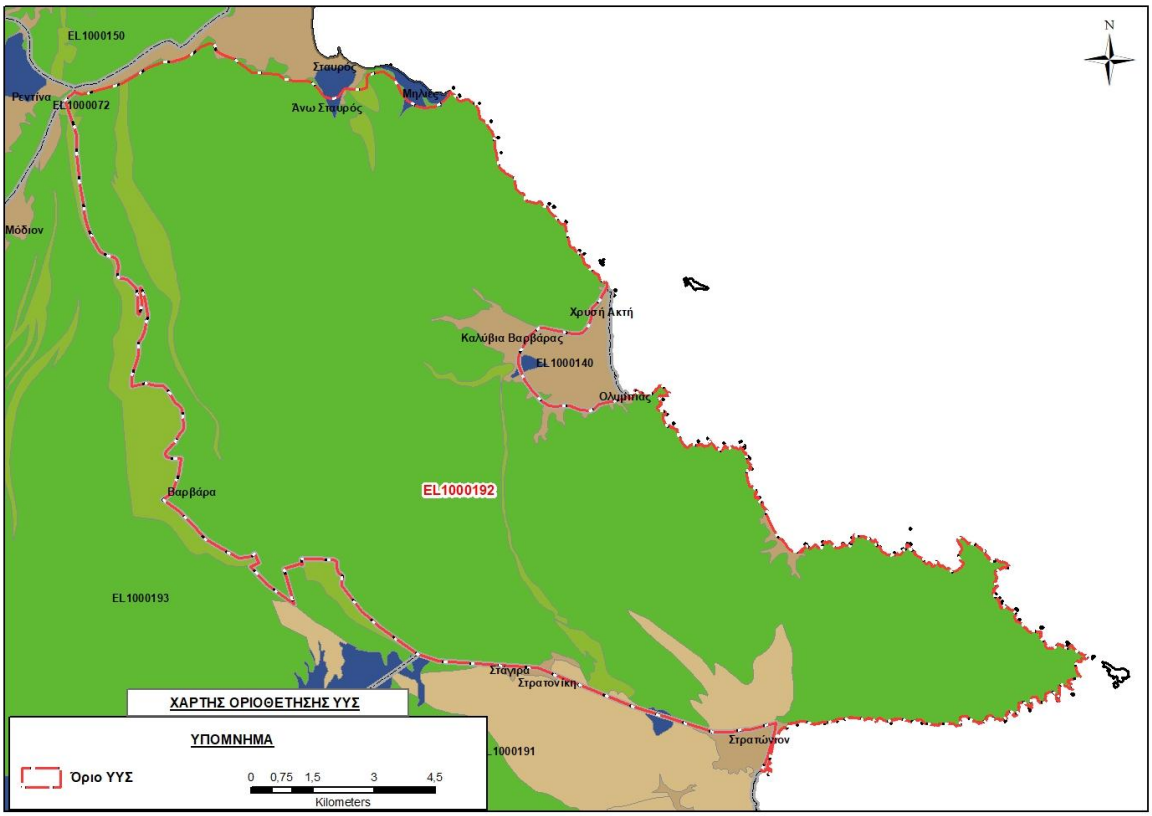
Το υπόγειο υδατικό υποσύστημα Ολυμπιάδας (EL1000192) εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία από άμεση κατείσδυση, της τάξης των $8,32x10^6$ m^3/y.

Οι μέσες ετήσιες απολήψεις, σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε (κεφ. 3.3) εκτιμώνται περί τα $0,92x10^6$ m^3/y.

Σύμφωνα με την 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ το υπόγειο υδατικό υποσύστημα Ολυμπιάδας (EL1000192), ταξινομήθηκε σε ΚΑΛΗ ποιοτική (χημική) και ΚΑΛΗ ποσοτική κατάσταση.

Στο υπόγειο υδατικό υποσύστημα Ολυμπιάδας (EL1000192) δεν περιλαμβάνονται σημεία του δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων για την περίοδο παρακολούθησης 2013-2015 και 2018-2020.

Στον ακόλουθο υδρολιθολογικό χάρτη σημειώνονται τα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος.



Εικόνα 8-87. Όρια υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Ολυμπιάδας (EL1000192)

ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στα όρια του υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Ολυμπιάδας (EL1000192) δεν συναντώνται σημεία του δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων με ποιοτικά δεδομένα για την περίοδο παρακολούθησης 2013-2015 και 2018-2020. Για το λόγο αυτό έγινε επαναξιολόγηση των στοιχείων που είχαν αξιολογηθεί κατά το 1ο ΣΔΛΑΠ, με συνεκτίμηση των δεδομένων και τάσεων που προέκυψαν για τα γειτονικά συστήματα, καθώς και των κοινωνικο-οικονομικών εξελίξεων που επηρέασαν τις απολήψεις υπόγειων νερών τα τελευταία χρόνια καθώς και στα στοιχεία που διατέθηκαν από την εταιρεία Hellas Gold S.A.

Στα πλαίσια του 1ου ΣΔΛΑΠ παρουσιάστηκαν στοιχεία από την μελέτη του ΙΓΜΕ (Βεράνης κ.ά., 2010). Συγκεκριμένα αναφέρεται ότι στο υποσύστημα, δεν υπάρχουν χημικές αναλύσεις που να περιγράφουν την χημική κατάσταση του νερού πριν την έναρξη των μεταλλευτικών δραστηριοτήτων. Καταγράφεται υπέρβαση των ΑΑΤ στα στοιχεία Pb και As στο σύνολο των υδροσημείων ελέγχου (5) και στο στοιχείο Cd (σε τρία από τα 5 σημεία). Επί το δυσμενέστερο θεωρείται ότι οι υπερβάσεις αυτές οφείλονται στην μεταλλευτική δραστηριότητα (ENVECO 2010). Επίσης καταγράφεται πτωτική και ανοδική τάση της μέσης τιμής της συγκέντρωσης As και Pb, Cd αντίστοιχα, μεταξύ των περιόδων 1997-1998 και 1999-2008 (ENVECO, 2010) και αυξημένη συγκέντρωση As και Pb και στην πεδινή περιοχή του Στρατωνίου.

Εντός του υποσυστήματος Ολυμπιάδας (EL1000192) χωροθετούνται δύο (2) μεταλλεία: 1) το μεταλλείο Ολυμπιάδας και 2) το μεταλλείο Μαύρες Πέτρες - Μαντέμ Λάκκου.

Σύμφωνα με τα στοιχεία της «Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για την έγκριση περιβαλλοντικών όρων (ΑΕΠΟ) του νέου επενδυτικού σχεδίου των Μεταλλείων Κασσάνδρας στη Χαλκιδική», (ENVECO Α.Ε., 2021), υποέργα των μεταλλείων Κασσάνδρας αποτελούν:

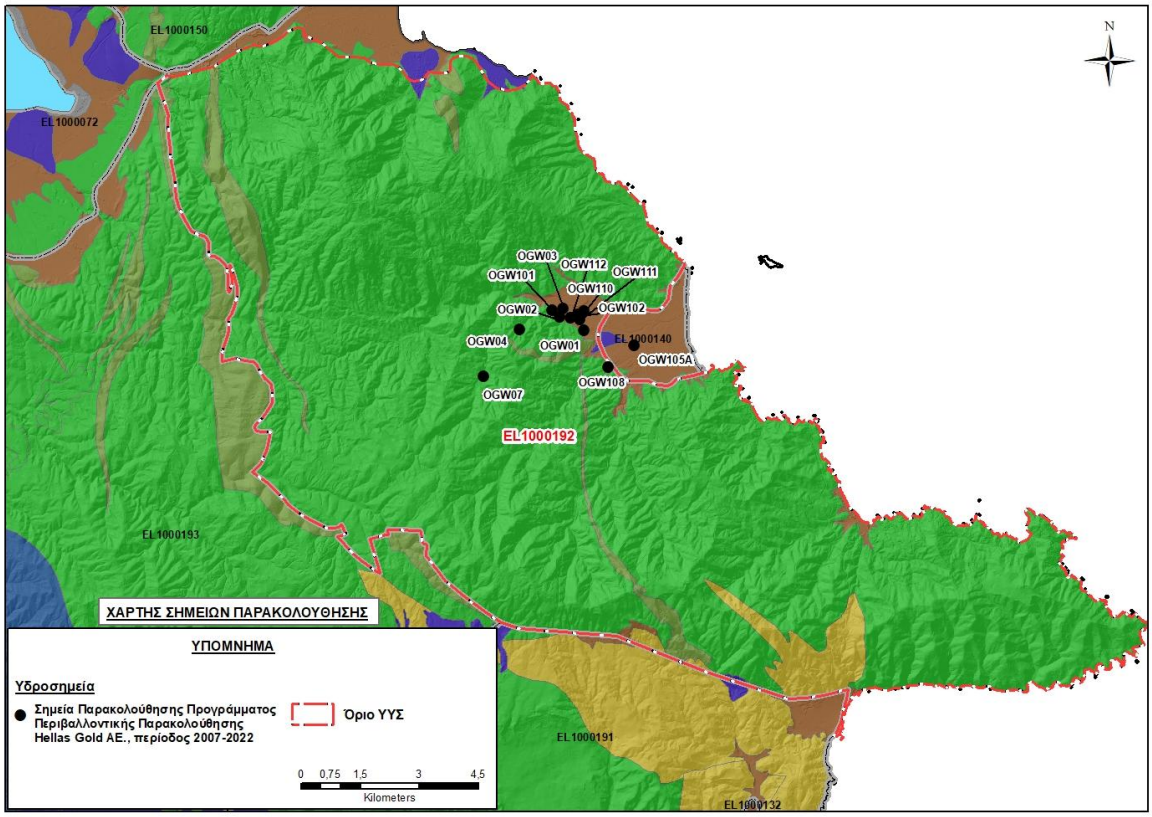
1) οι μεταλλευτικές Εγκαταστάσεις Μαύρων Πετρών – Στρατωνίου, οι οποίες θα περιλαμβάνουν: α) Ανάπτυξη υφιστάμενου Μεταλλείου Μαύρων Πετρών για την εκμετάλλευση κοιτάσματος μικτών θειούχων ορυκτών, με δυναμικότητα εξόρυξης $1,8x10^6$ t μεταλλεύματος με υπόγεια εκμετάλλευση, β) Υφιστάμενο εργοστάσιο εμπλουτισμού Στρατωνίου, ετήσιας δυναμικότητας 400.000 t μεταλλεύματος, γ) Μονάδα Κατεργασίας /Νερών μεταλλείου Μαύρων Πετρών στην περιοχή της στοάς +216, δυναμικότητας 450 m^3/h, δ) Μονάδα Κατεργασίας Νερών μεταλλείου Μαντέμ Λάκκου στην περιοχή του Στρατωνίου, δυναμικότητας 250 m^3/h και ε) Αντιπλημμυρικά έργα.
2) οι μεταλλευτικές Εγκαταστάσεις Ολυμπιάδας οι οποίες θα περιλαμβάνουν: α) Ανάπτυξη υφιστάμενου Μεταλλείου για την εκμετάλλευση χρυσοφόρου κοιτάσματος μικτών θειούχων ορυκτών, με δυναμικότητα εξόρυξης $12,4x10^6$ t μεταλλεύματος με υπόγεια εκμετάλλευση, β) Υφιστάμενο εργοστάσιο εμπλουτισμού ετήσιας δυναμικότητας, σε πλήρη λειτουργία, μέσης ετήσιας δυναμικότητας 650.000 t μεταλλεύματος, γ) Μονάδα Κατεργασίας Νερών μεταλλείου, δυναμικότητας 650 m^3/h, δ) Αντιπλημμυρικά έργα.

Στα όρια του Υπ. Ολυμπιάδας (EL1000192) σύμφωνα με το Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης της εταιρείας Hellas Gold S.A., εντοπίζονται δώδεκα (12) υδροσημεία με περίοδο παρακολούθησης 2007-2022. Οι θέσεις των σημείων παρακολούθησης με τα όρια του Υπ. Ολυμπιάδας παρουσιάζονται στην ακόλουθη εικόνα, τα στοιχεία των γεωτρήσεων καθώς και τα στοιχεία των χημικών αναλύσεων παρουσιάζονται στους ακόλουθους πίνακες.

Πίνακας 8-74. Στοιχεία υδροσημείων της Hellas Gold S.A. για το Υπ. Ολυμπιάδας (EL1000192)

Α/Α	Περιοχή	Κωδικός γεώτρησης	Βάθος γεώτρησης (m)	Συντεταγμένες	
				X	Y
ΥΠΟΕΡΓΟ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑΣ					
ΑΝΑΝΤΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ					
1	Κλάδος Μαυρόλακκα ανάντη και πλησίον παλαιού χώρου απόθεσης τελμάτων	OGW03	150,00	477889	4494638
2	Κλάδος Μαυρόλακκα ανάντη παλαιού χώρου απόθεσης τελμάτων	OGW04	200,80	477067	4494142
3	Κηπουρίστρα	OGW07	11,00	476158	4492966
4	Κλάδος Μαυρόλακκα ανάντη παλαιών σωρών αρσενοπυρίτη	OGW112	60,00	478074	4494464
ΕΝΤΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ					
5	Πλατεία εργοστασίου εμπλουτισμού	OGW01	30,00	478693	4494135
6	Κατάντη παλαιών σωρών Αρσενοπυρίτη πλατείας ελιάς	OGW02	30,00	478586	4494410
7	Μαυρόλακκας κατάντη παλαιού χώρου απόθεσης Αρσενοπυρίτη	OGW101	34,00	478169	4494682
8	Κλάδος Μαυρόλακκα που διέρχεται από την περιοχή των παλαιών σωρών αρσενοπυρίτη	OGW111	35,00	478365	4494452
ΚΑΤΑΝΤΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ					
9	Κατάντη παλαιού χώρου απόθεσης Αρσενοπυρίτη, 500m μετά τον οικισμό Καλύβια	OGW102	30,00	478692	4494603
10	1500m κατάντη εγκαταστάσεων	OGW105A	204,00	479975	4493751

Α/Α	Περιοχή	Κωδικός γεώτρησης	Βάθος γεώτρησης (m)	Συντεταγμένες	
				Χ	Υ
	μεταλλείου Ολυμπιάδας, μεταξύ των ρεμάτων Μπασδέκη και Μαυρόλακκα				
11	Κατάντη της εισόδου των γραφείων του μεταλλείου Ολυμπιάδας	OGW108	50,50	479321	4493192
12	Κατάντη των παλαιών χώρων απόθεσης αρσενοπυρίτη και τελμάτων, πλησίον του ρέματος Μαυρόλακκα	OGW110	45,00	478544	4494527



Εικόνα 8-88. Χάρτης σημείων παρακολούθησης Hellas Gold S.A. και όρια Υπ. Ολυμπιάδας (EL1000192)

Πίνακας 8-75. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας της Hellas Gold S.A. για την περιοχή των Ολυμπιάδας (περίοδος παρακολούθησης 2007-2022)

Κωδικός σημείου	pH	Elect. cond. µS/cm	As µg/L	Cd µg/L	Pb* µg/L	Hg* µg/L		Ni µg/L	Cr* dissolved µg/L	Al* µg/L	NH_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	Cl mg/L	SO_4 mg/L
OGW03	6,8	381	3,8	0,1	13,7	<0,1		5,0	5,0	27,3	-	-	-	24,7	30,5
OGW04	8,6	191	3,2	0,1	6,8	<0,1		5,0	5,0	5,0	-	-	-	25,5	1,2
OGW07	6,8	480	101,4	0,6	15,7	<0,1		5,0	5,0	20,3	-	-	-	11,1	2,9
OGW112	7,1	786	3,8	0,1	9,5	<0,1		5,0	5,0	7,5	-	-	-	26,0	32,9
OGW01	7,1	1486	5,6	0,2	3,4	<0,1		6,0	5,0	5,0	-	-	-	54,3	482,0
OGW02	6,4	2412	10,8	7,9	1,0	<0,1		60,5	5,0	5,0	-	-	-	34,0	1048,8
OGW101	7,5	345	10,1	0,1	7,8	<0,1		5,0	5,0	10,0	-	-	-	14,0	20,8
OGW111	7,0	860	6,1	1,6	7,0	<0,1		9,2	5,0	5,0	-	-	-	13,9	360,7
OGW102	7,8	543	4,4	0,1	5,5	<0,1		5,0	5,0	5,0	-	-	-	15,0	105,4
OGW105A	7,8	444	4,7	0,1	6,0	<0,1		<5,0	5,0	5,0	-	-	-	24,5	30,1
OGW108	7,3	977	9,6	0,1	4,4	<0,1		15,2	5,0	5,0	-	-	-	20,9	268,4
OGW110	7,3	1005	6,1	0,2	5,9	<0,1		9,6	5,0	5,0	-	-	-	22,8	400,0
AAT	*6.5-9.5*	*2500*	*10,0*	*5,00*	*25,0*	*1,00*		*20,0*	*50,0*	*200*	*0,500*	*50,0*	*0,5*	*250,0*	*250,0*
75% AAT		*1875*	*7,5*	*3,75*	*18,75*	*0,75*		*15,0*	*37,5*	*150*	*0,375*	*37,5*	*0,37*	*187,5*	*187,5*

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της AAT*

43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της AAT*

**Οι τιμές των χημικών αναλύσεων είναι μικρότερες του ορίου ποσοτικοποίησης. Δεν παρατηρούνται υπερβάσεις τιμών στην παράμετρο.*

Επισημαίνεται ότι το υδροσημείο OGW105A, παρότι χωρικά εντάσσεται στο ΥΥΣ Ολυμπιάδας (EL1000140), λόγω του μεγάλου βάθους του (204m), εκτιμάται ότι τροφοδοτείται από το Υπ. Ολυμπιάδας (EL1000192).

Από τους προηγούμενους πίνακες εξάγονται τα ακόλουθα:

1) Παρατηρούνται υπερβάσεις των ΑΑΤ

Στο As σε τρία (3) υδροσημεία από τα δώδεκα(12).

Στο Ni σε ένα (1) υδροσημείο (OGW02) από τα δώδεκα(12).

Στο Cd σε ένα (1) υδροσημείο (OGW02) από τα δώδεκα(12).

Στο SO_4 σε πέντε (5) από τα από τα δώδεκα(12).

2) Παρατηρούνται υπερβάσεις του 75% των ΑΑΤ

Στο As σε ένα (1) υδροσημείο (OGW108).

Στο Ni σε ένα (1) υδροσημείο (OGW108).

Στην ηλεκτρική αγωγιμότητα και στο pH σε ένα (1) υδροσημείο (OGW02).

Μεμονωμένες υπερβάσεις των ΑΑΤ διαπιστώνονται στα σημεία:

OGW03:	pH,	Al,	As,	Pb,	SO_4
OGW04:	Al,	As,	Pb,	Ni,	SO_4
OGW07:	pH,	Al,	Pb,	Ni,	SO_4, Cl^-
OGW112:	pH,	Al,	As,	Pb	
OGW01:	αγωγιμότητα,	Pb,	Ni,	SO_4,	Cl^-
OGW02:	Pb,	Ni,	Cl^-		
OGW101:	pH,	Al,	Pb		
OGW111:	pH,	ηλ. αγωγιμότητα,	As,	Cd,	Pb, Ni
OGW102:	As,	Pb,	SO_4		
OGW105A:	As,	Pb,	Cr,	Cl^-	
OGW108:	Pb				
OGW110:	ηλ. αγωγιμότητα,	As,	Pb,	Ni	

Μεμονωμένες υπερβάσεις του 75% των ΑΑΤ διαπιστώνονται στα σημεία:

OGW03:		Cl^-
OGW04:		Cl^-
OGW07:	ηλ.	αγωγιμότητα
OGW102:	ηλ.	αγωγιμότητα
OGW105A:	ηλ.	αγωγιμότητα

Στην περιοχή της Ολυμπιάδας υπάρχουν διαθέσιμες επιπλέον μετρήσεις ιχνοστοιχείων (εκτός όσων αναφέρονται στον ανωτέρω πίνακα) στα σημεία δειγματοληψίας για την περίοδο 2007-2022. Τα σημεία στα οποία παρατηρείται τιμή ιχνοστοιχείου που υπερβαίνει τα όρια ποσιμότητας, για τα στοιχεία που δεν έχουν καθοριστεί ΑΑΤ, δίνονται στη συνέχεια:

- OGW03: Mn = 183.9 μg/L
- OGW07: Mn = 163,5 μg/L και Fe = 607,0 μg/L
- OGW112: Mn = 50,0 μg/L
- OGW01: Mn = 1817,0 μg/L
- OGW02: Mn = 59,5 μg/L
- OGW104: Mn = 185,8 μg/L

- OGW108: Mn = 480,7 μg/L

Με βάση τα στοιχεία του δικτύου παρακολούθησης της HELLAS GOLD S.A., κατά θέσεις συναντώνται υψηλές τιμές πάνω από τα καθορισμένα όρια, τυχαία στο χώρο ανεξαρτήτως ανθρώπινης δραστηριότητας. Εντός του χώρου των μεταλλευτικών εγκαταστάσεων ή πλησίον αυτών προς τα κατάντη συναντώνται κατά θέσεις με υψηλότερες τιμές οι οποίες όμως δεν επεκτείνονται σε μεγάλη απόσταση από αυτές.

Στο πλαίσιο της «Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για την έγκριση περιβαλλοντικών όρων (ΑΕΠΟ) του νέου επενδυτικού σχεδίου των Μεταλλείων Κασσάνδρας στη Χαλκιδική», (ENVECO A.E., 2021), έγινε διερεύνηση της ποιοτικής κατάστασης του υποβάθρου ώστε να διαπιστωθεί αν υπάρχουν υψηλές τιμές φυσικού υποβάθρου. Η διερεύνηση πραγματοποιήθηκε με βάση τα αποτελέσματα της επεξεργασίας των χημικών αναλύσεων του δικτύου παρακολούθησης της Hellas Gold και παλαιότερων στοιχείων του ΙΓΜΕ. Η επεξεργασία των μετρήσεων του δικτύου παρακολούθησης έγινε στα σημεία εκείνα που δεν είναι επηρεασμένα από τη μεταλλευτική δραστηριότητα (ζώνες μεταλλευτικής δραστηριότητας και συνοδών εγκαταστάσεων). Με τον τρόπο αυτό παρουσιάζονται οι φυσικές υδροχημικές συνθήκες της περιοχής.

Πίνακας 8-76. Προτεινόμενες ΑΑΤ ΥΥΣ παραμέτρων για τις οποίες υπάρχουν θεσμοθετημένες ΑΑΤ (Υ.Α.1811/ΦΕΚ 3322/2011)

Παράμετρος	EL1000192
pH	6,50 – 9,50
Αγωγιμότητα	2500 μS/cm
Αρσενικό (As)	75,62
Κάδμιο (Cd)	5 μg/L
Μόλυβδος (Pb)	25 μg/L
Υδράργυρος (Hg)	1,0 μg/L
Νικέλιο (Ni)	20,0 μg/L
Ολικό χρώμιο (Cr)	50,0 μg/L
Αργίλιο (Al)	200,0 μg/L
Αμμώνιο (NH4)	0,50 mg/L
Νιτρώδη (NO_2)	0,50 mg/L
Χλωριούχα ιόντα (Cl)	250 mg/L
Θειικά ιόντα (SO_4)	486,68 mg/L
Άθροισμα Τριχλωροαιθυλενίου και Τετραχλωροαιθυλένιου	10 mg/L
NO_3	50 mg/L

Από τα παραπάνω προκύπτουν αυξημένες φυσικές συγκεντρώσεις σε αδιατάρακτο περιβάλλον μεγαλύτερες των Ανώτερων Αποδεκτών Τιμών (ΑΑΤ) λόγω του φυσικού υποβάθρου για τα στοιχεία As, SO_4 για το Υπ. Ολυμπιάδας(EL1000192).

Διάγνωση – αξιολόγηση τάσεων ρύπανσης

Εξαιτίας της έλλειψης συνεχούς μακροχρόνιας χρονοσειράς δεν μπορεί να γίνει διάγνωση τάσεων.

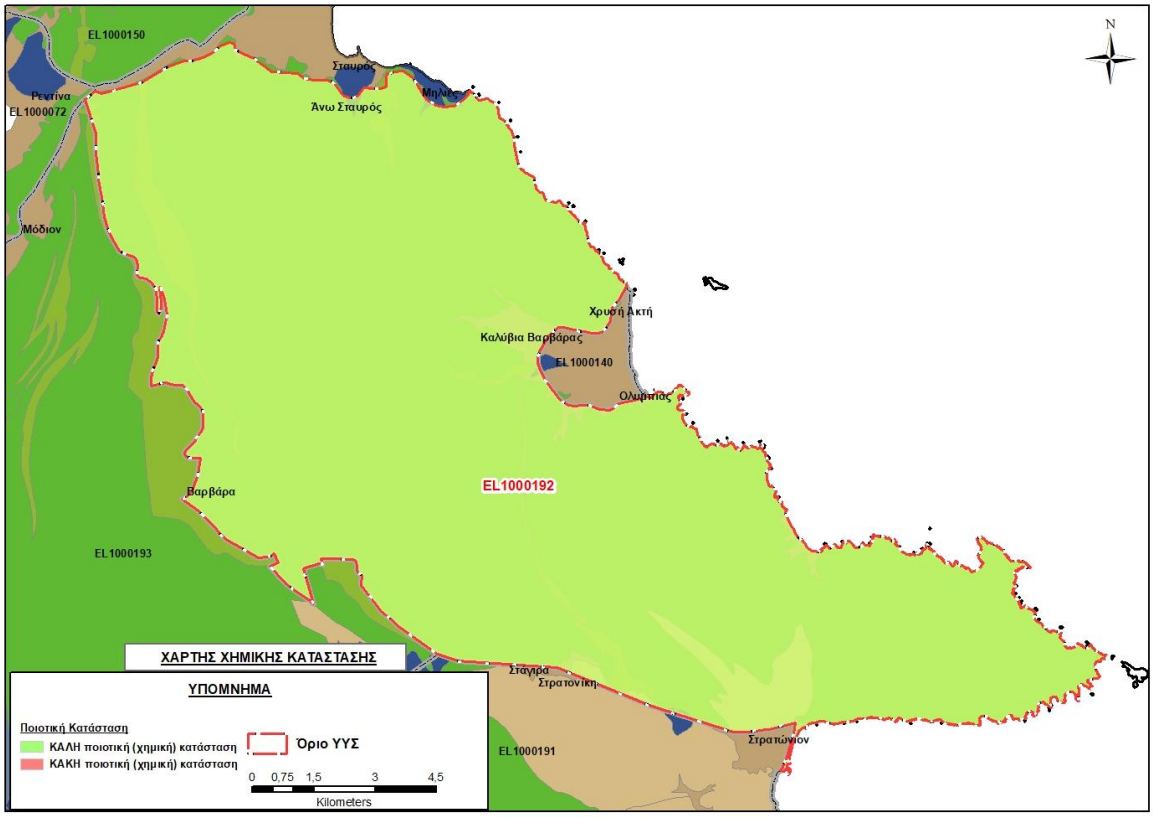
Αξιολόγηση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Η αξιολόγηση της ποιοτικής (χημικής) κατάστασης του υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Ολυμπιάδας (EL1000192), καθώς δεν συναντώνται σημεία του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων με ποιοτικά δεδομένα για την περίοδο παρακολούθησης 2018-2020, πραγματοποιείται από την συνεκτίμηση των δεδομένων και τάσεων που προέκυψαν για τα γειτονικά συστήματα, καθώς και των κοινωνικο-οικονομικών εξελίξεων που επηρέασαν τις απολήψεις υπόγειων νερών τα τελευταία χρόνια.

Παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Η ποιοτική (χημική) κατάσταση του Υπ. Ολυμπιάδας (EL1000192), με βάση την 1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ χαρακτηρίζεται **καλή**.

Με βάση το γεγονός ότι στο ΥΥΣ από την 1η Αναθεώρηση δεν έχει αλλάξει το καθεστώς των διάχυτων και επιφανειακών σημειακών πιέσεων εκτιμάται ότι το ΥΥΣ βρίσκεται σε **καλή** ποιοτική (χημική) κατάσταση. Το πολύγωνο του υπόγειου υδατικού συστήματος θα χρωματισθεί με πράσινο χρώμα.



Εικόνα 8-89. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Ολυμπιάδας (EL1000192)

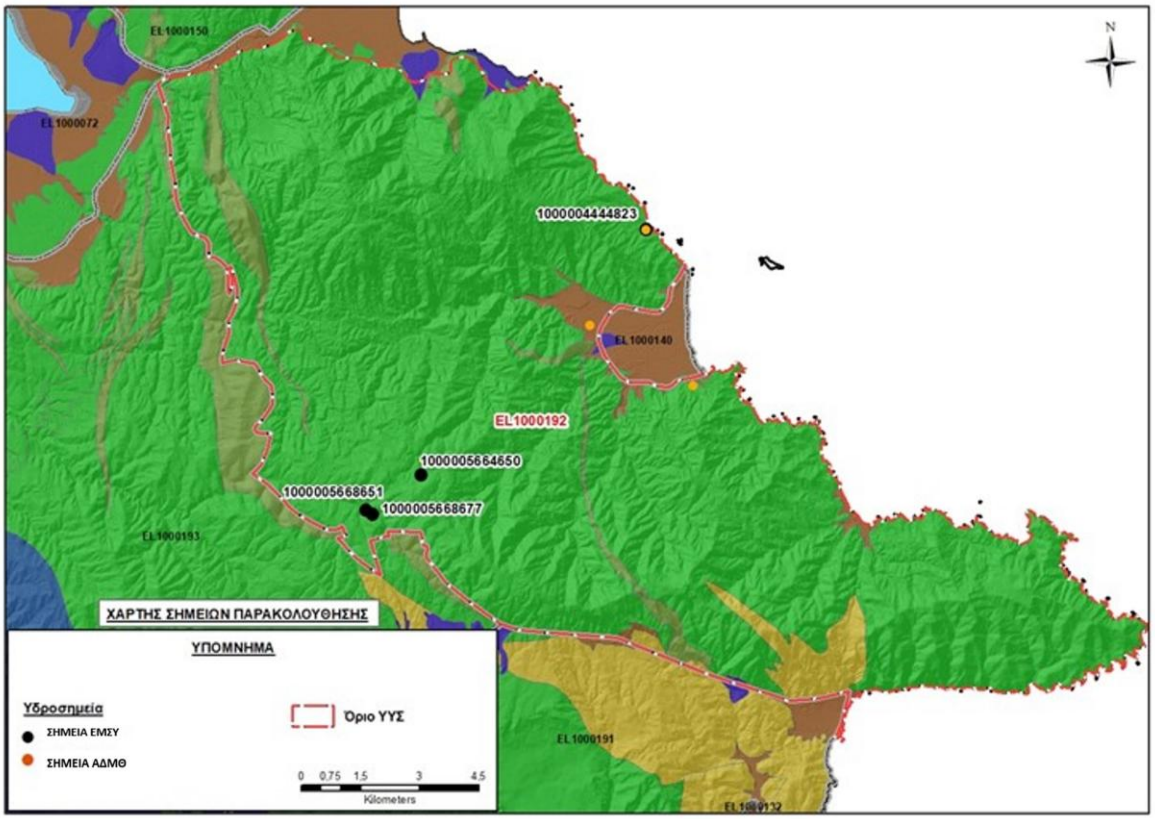
ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στοιχεία προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ) – ΕΜΣΥ – Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ

Στο Υπ. Ολυμπιάδας (EL1000192), στα πλαίσια του προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ), δεν έχουν καταγραφεί υδρογεωτρήσεις.

Στα πλαίσια του ΕΜΣΥ έχουν αδειοδοτηθεί τέσσερα (4) υδροσημεία, δύο (2) γεωτρήσεις και δύο πηγές. Στοιχεία υπάρχουν μόνο για την γεώτρηση (1000004444823), η οποία έχει διατρηθεί σε βάθος 42,0m και αντλείται με παροχή 930 m^3 /y.

Από τα στοιχεία που διατέθηκαν από τη Δ/νση Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ, έχουν αδειοδοτηθεί τρία (3) υδροσημεία εκ των οποίων ένα υδροσημείο έχει λάβει κωδικό ΕΜΣΥ. Έχουν διατρηθεί σε βάθος από 42,0 έως 48,0m, και η ποσότητα που αντλείται ετησίως από τα υδροσημεία ανέρχεται σε 56.280 m^3/y. Το σύνολο των υδροσημείων χρησιμοποιούνται για αρδευτική χρήση.



Εικόνα 8-90. Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ και του ΕΜΣΥ Υπ. Ολυμπιάδας (EL100192)

Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος – Διάγνωση τάσεων

Στα όρια του υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Ολυμπιάδας (EL1000192), δεν συναντώνται σημεία του δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων για τις περιόδους παρακολούθησης 2013-2015 και 2018-2020.

Εξαιτίας της έλλειψης συνεχούς μακροχρόνιας χρονοσειράς δεν μπορεί να γίνει διάγνωση τάσεων.

Στα πλαίσια του 1ου ΣΔΛΑΠ η ποσοτική κατάσταση του υποσυστήματος ελέγχθηκε από την πτώση στάθμης που καταγράφεται λόγω των χρήσεων του νερού και κατά κύριο λόγο από την λειτουργία των μεταλλείων. Οι ανθρωπογενείς πιέσεις που ασκούνται στο Υπ. Ολυμπιάδας συνδέονται με: α) άντληση υπόγειου νερού για υδρευτικούς σκοπούς. Σύμφωνα με τα υφιστάμενα στοιχεία στην περιοχή του υποσυστήματος υπάρχουν 7 Υδρογεωτρήσεις (σε λειτουργία ή εφεδρικές) από τις οποίες παράγονται 0,64x$10^6$$m^3$/y, β) άντληση υπόγειου νερού για αρδευτικούς σκοπούς. Σύμφωνα με τα υφιστάμενα στοιχεία στην περιοχή του υποσυστήματος αυτού αντλούνται περί τα 0,22x$10^6$$m^3$ για την κάλυψη των αρδευτικών αναγκών, γ) άντληση υπόγειου νερού για βιομηχανικούς σκοπούς. Στην περιοχή αυτή ενεργοποιείται το μεταλλείο Ολυμπιάδας και το μεταλλείο Μαύρες Πέτρες – Μαντέμ Λάκκου. Οι αντλούμενες ποσότητες στα μεταλλεία αυτά υπολογίζονται σε 3,25 και 2,2x$10^6$$m^3$, αντίστοιχα.

<u>Μεταλλείο Ολυμπιάδας</u>

Η ποσοτική κατάσταση του υποσυστήματος ελέγχεται από την πτώση στάθμης που καταγράφεται λόγω άντλησης νερού από τους ορίζοντες του μαρμάρου. Πριν την διάνοιξη των μεταλλευτικών έργων στο μεταλλείο Ολυμπιάδας η στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα στο μεταμορφωμένο υπόβαθρο, σύμφωνα με βιβλιογραφικές αναφορές, ήταν στο επίπεδο των +20 έως +30 και στην επαφή μεταξύ του μαρμάρου και του γνευσίου. Με την πρόοδο των μεταλλευτικών εργασιών και την άντληση των νερών του μεταλλείου λαμβάνει χώρα ταπείνωση της στάθμης του υδροφόρου ορίζοντα των μεταμορφωμένων πετρωμάτων. Σήμερα η στάθμη αυτή στον δυτικό τομέα είναι στα -200 έως -210 και στον ανατολικό τομέα στην περιοχή του πηγαδιού βρίσκεται στα -230 μεταλλείου (στάθμη -230). Εκτιμάται ότι η εξωτερική ισοπιεζομετρική καμπύλη -50 απολύτου υψομέτρου στάθμης νερών αντιστοιχεί στην αναμενόμενη θέση στάθμης νερών του υδροφορέα προ αντλήσεων. Ως εκ τούτου, προκύπτει ότι το σχήμα του κώνου είναι σχεδόν ελλειψοειδές με το μεγάλο άξονα να έχει μήκος περίπου 2600 m και διεύθυνση από Ν-ΝΔ προς Β-ΒΑ και τον μικρό να έχει μήκος περίπου 1400 m και διεύθυνση από Δ-ΒΔ προς Α-ΝΑ.

Μεταλλείο Μαύρες Πέτρες

Η ποσοτική κατάσταση του υποσυστήματος ελέγχεται από την πτώση στάθμης που καταγράφεται λόγω άντλησης νερού από την ενδιάμεση ενότητα των μαρμάρων

Σύμφωνα με την Ετήσια Έκθεση (2020) του Προγράμματος Περιβαλλοντικής παρακολούθησης της εταιρείας οι συνολικές ποσότητες που αντλούνται από τα υπόγεια μεταλλεία με κατεύθυνση προς τις μονάδες κατεργασίας νερού εκτιμώνται κατά μέσο όρο σε 3,67 x 10^6 m^3/y.

Επίσης στα δώδεκα (12) υδροσημεία του Προγράμματος Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης της εταιρείας Hellas Gold S.A., για την περίοδο παρακολούθησης 2007-2021, παρατηρείται στο 50% των υδροσημείων άνοδος στάθμης που κυμαίνεται από 0,86 – 2,71 m, με ελάχιστη τιμή στη γεώτρηση OGW111 και μέγιστη τιμή στη γεώτρηση OGW108. Πτώση στάθμης παρατηρείται σε έξι (6) υδροσημεία και κυμαίνεται μεταξύ 0,06 – 1,48 m, με ελάχιστη τιμή στη γεώτρηση OGW102 και μέγιστη τιμή στη γεώτρηση OGW03.

Εκτίμηση Τροφοδοσίας – Απολήψεις – Εκτίμηση Υδατικού Ισοζυγίου Συστήματος

Το υπόγειο υδατικό υποσύστημα Ολυμπιάδας (EL1000192), εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία από άμεση κατείσδυση της τάξης των 8,32x10^6 m^3/y.

Στην 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ εκτιμήθηκε η τροφοδοσία για το σύνολο του ΥΥΣ (Υπ. Σκουρίων, Υπ. Ολυμπιάδας και Υπ. Χολομώντα) σε 99,00 x10^6 m^3/y και οι μέσες ετήσιες απολήψεις εκτιμήθηκαν σε 81,64 x10^6 m^3/y, με 64,60 m^3/y να αντιστοιχούν στην άρδευση, 9,51 m^3/y στην ύδρευση και 0,35 m^3/y στη βιομηχανία. Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης αναθεώρησης πραγματοποιήθηκε επανεκτίμηση της τροφοδοσίας του συστήματος με βάση τους συντελεστές κατείσδυσης του μετεωρικού νερού στα πετρώματα της περιοχής, όπως έχουν καθοριστεί στον Πίνακα του Παραρτήματος ΙΙΙ του Παραδοτέου «Επικαιροποίηση της Μεθοδολογίας ανάλυσης ανθρωπογενών πιέσεων και των επιπτώσεων τους στα επιφανειακά και στα υπόγεια υδατικά συστήματα», (2022).

Για τους υπολογισμούς χρησιμοποιήθηκε η μέση ετήσια βροχόπτωση, όπως προέκυψε από την επεξεργασία υδρολογικών δεδομένων που έγινε στο πλαίσιο του Παραδοτέου Π3.1 “Επικαιροποίηση Εργαλείων Διαχείρισης – Συγκέντρωση δεδομένων και συμπλήρωση χρονοσειρών»της παρούσας 2ης Αναθεώρησης. Η τιμή εφαρμογής είναι 658,25 mm/y.

Επίσης στον ακόλουθο Πίνακα δίδονται οι επιμέρους εκτάσεις των διαφορετικών υδρολιθολογικών σχηματισμών και υπολογίζονται, ο όγκος βροχής κατά περίπτωση και ο επιμέρους και συνολικός όγκος νερού κατείσδυσης.

Πίνακας 8-77. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του Υπ. Ολυμπιάδας (EL1000192)

Υδρολιθολογικός σχηματισμός	Έκταση σχηματισμού (m^2)	Μέση Ετήσια Βροχόπτωση (m)	Όγκος βροχής στην επιφάνεια του ΥΥΣ (m^3)	Συντελεστής κατείσδυσης	Όγκος νερού κατείσδυσης (m^3)
A3	4.857.115,90	0,65825	3.197.186,67	0,03	95.915,6
A3	180.797.023,79	0,65825	119.009.273,47	0,05	5.950.463,67
P1	3.056.597,05	0,65825	2.011.998,80	0,18	362.159,78
K1	6.277.478,75	0,65825	4.132.137,63	0,45	1.859.461,93
P2	307.081,18	0,65825	202.135,56	0,25	50.533,89
Σύνολο	195.295.296,67		128.552.732,13		8.318.534,88

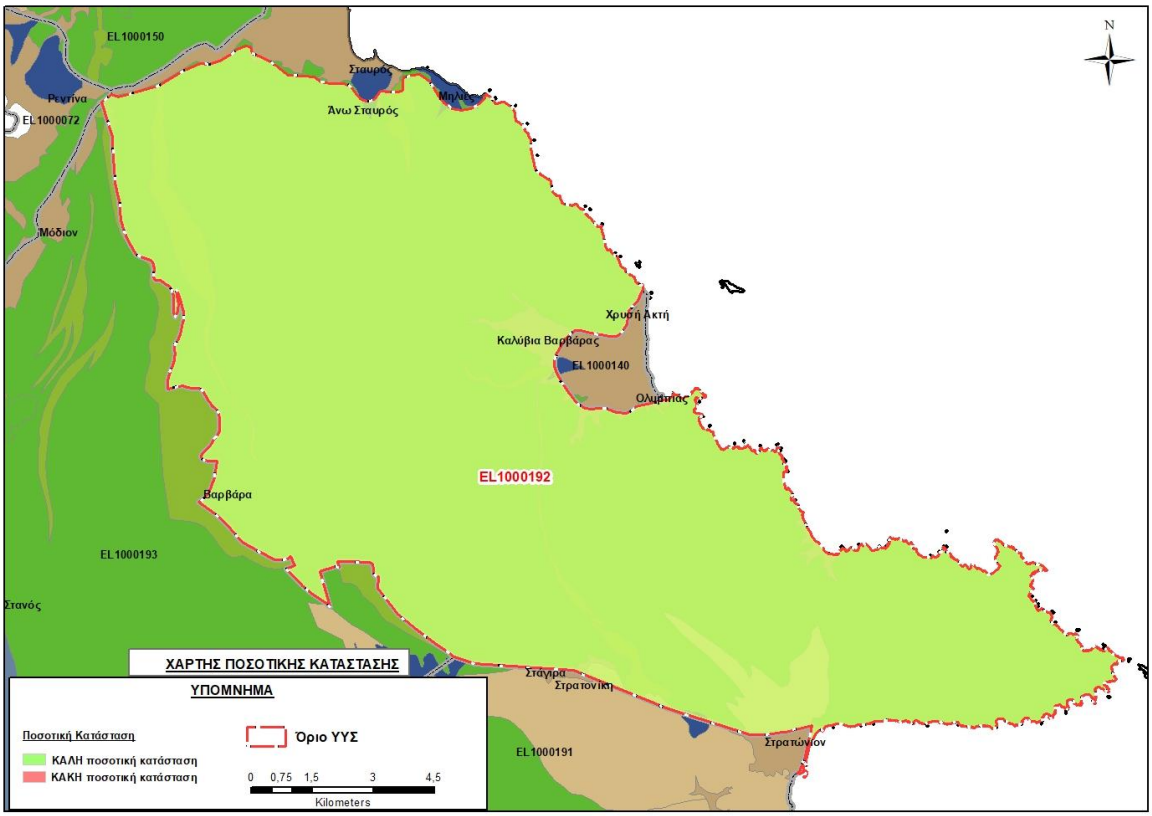
Από τον προηγούμενο πίνακα προκύπτει ένας δυνητικός όγκος άμεσης κατείσδυσης νερού στο Υπόγειο υδατικό υποσύστημα της τάξης των **$8,32x10^6 m^3$** που αποτελεί και την τροφοδοσία του ΥΥΣ EL1000192.

Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ οι μέσες ετήσιες απολήψεις υπολογίστηκαν σε $0,92x10^6$ m^3/y, με το μεγαλύτερο ποσοστό να καταλαμβάνει η ύδρευση με $0,91$ $x10^6$ m^3/y (99%).

Στην παρούσα 2η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ,το ισοζύγιο εισροών – εκροών του συστήματος είναι **πλεονασματικό.**

Αξιολόγηση- Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Με βάση την συναξιολόγηση όλων των ανωτέρω στοιχείων (τροφοδοσία, είδος υπόγειας υδροφορίας, ποιοτική κατάσταση) το Υπόγειο Υδατικό ΥποΣύστημα Ολυμπιάδας (EL1000192) βρίσκεται σε **καλή** ποσοτική κατάσταση. Το πολύγωνο του υπόγειου υδατικού συστήματος θα χρωματισθεί με πράσινο χρώμα.



Εικόνα 8-91. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Ολυμπιάδας (EL1000192)

8.11.3 Υποσύστημα Χολομώντα - Ωραιοκάστρου (EL1000193)

Το ρωγματικό υποσύστημα Χολομώντα - Ωραιοκάστρου (EL1000193) καταλαμβάνει έκταση 1597,41 km^2. Το υποσύστημα Χολομώντα - Ωραιοκάστρου (EL1000193) εντάσσεται στη Σερβομακεδονική μάζα και δομείται από διμαρμαρυγιακούς γνευσίους, αμφιβολίτες που διακόπτονται από πυριγενείς διεισδύσεις Τριτογενούς ηλικίας και από τους σχηματισμούς της σειράς Κερδυλλίων οι οποίοι αποτελούνται από βιοτικούς γνευσίους, αμφιβολιτικούς γνευσίους, μικροκλινικούς γνευσίους και μάρμαρα. Τα υπερκείμενα στρώματα χαρακτηριζονται από Τεταρτογενείς και Νεογενείς αποθέσεις.

Τα υδρογεωλογικά χαρακτηριστικά του υδροφορέα στο σύνολό του, ελέγχονται από την αλληλουχία διαπερατών (μάρμαρα) και λιγότερο διαπερατών (γνεύσιοι, αμφιβολίτες, πυριγενείς διεισδύσεις) σχηματισμών (γνεύσιοι, αμφιβολίτες, πυριγενείς διεισδύσεις), την τεκτονική δομή και την ανάπτυξη της επιφανειακής ζώνης χαλάρωσης.

Η τροφοδοσία του υποσυστήματος, γίνεται μέσω των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων και της διήθησης των επιφανειακών νερών από τα υδατορέματα της περιοχής

Το υπόγειο υδατικό υποσύστημα Χολομώντα - Ωραιοκάστρου (EL1000193) εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία από άμεση κατείσδυση , της τάξης των $94,67x10^6$ m^3/y.

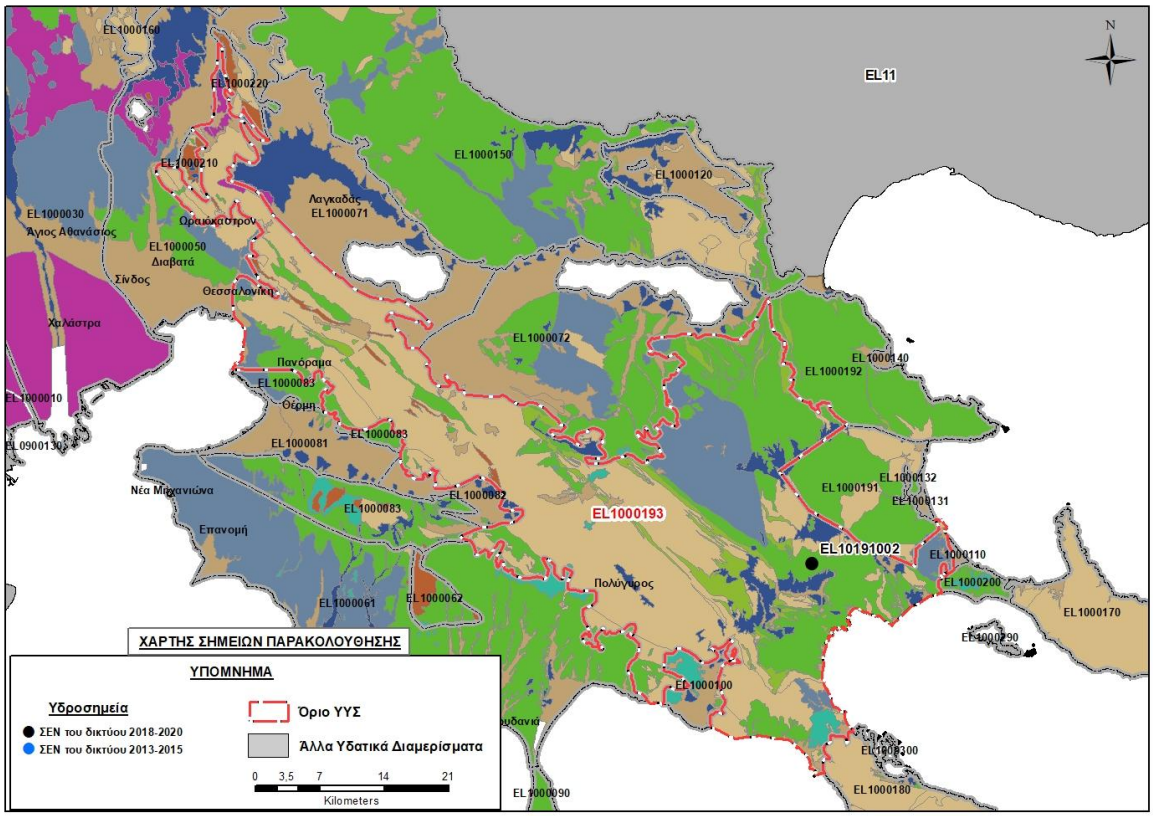
Οι μέσες ετήσιες απολήψεις, σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε (κεφ. 3.3) εκτιμώνται περί τα $19,81x10^6$ m^3/y.

Η φυσική εκφόρτιση του συστήματος γίνεται κυρίως από το μέτωπο των πηγών Σκάλας και μέσω πλευρικών μεταγγίσεων προς τις προσχώσεις του πεδινού τμήματος.

Σύμφωνα με την 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ το υπόγειο υδατικό υποσύστημα Χολομώντα - Ωραιοκάστρου (EL1000193), ταξινομήθηκε σε ΚΑΛΗ ποιοτική (χημική) και ΚΑΛΗ ποσοτική κατάσταση.

Στο υπόγειο υδατικό υποσύστημα Χολομώντα - Ωραιοκάστρου (EL1000193) δεν περιλαμβάνονται σημεία του δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων για την περίοδο παρακολούθησης 2013-2015. Για την περίοδο παρακολούθησης 2018-2020, υπάρχει ένα (1) σημείο παρακολούθησης (EL10191002).

Το ένα (1) σημείο παρακολούθησης που ελήφθη υπόψη για την ποσοτική και ποιοτική κατάσταση του ΥΥΣ παρουσιάζεται στον παρακάτω υδρολιθολογικό χάρτη όπου σημειώνονται και τα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος.



Εικόνα 8-92. Όρια υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Χολομώντα - Ωραιοκάστρου (EL1000193)

ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στα όρια του υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Χολομώντα - Ωραιοκάστρου (EL1000193) δεν συναντώνται σημεία του δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων με ποιοτικά δεδομένα για την περίοδο παρακολούθησης 2013-2015. Για την περίοδο παρακολούθησης 2018-2020, υπάρχει ένα (1) σημείο παρακολούθησης (EL10191002). Για το λόγο αυτό έγινε επαναξιολόγηση των στοιχείων που είχαν αξιολογηθεί κατά το 1ο ΣΔΛΑΠ, με συνεκτίμηση των δεδομένων και τάσεων που προέκυψαν για τα γειτονικά συστήματα, καθώς και των κοινωνικο-οικονομικών εξελίξεων που επηρέασαν τις απολήψεις υπόγειων νερών τα τελευταία χρόνια καθώς και στα στοιχεία που διατέθηκαν από την ΕΥΑΘ Α.Ε.

Εντός του υποσυστήματος Χολομώντα - Ωραιοκάστρου (EL1000193) δεν χωροθετούνται μεταλλευτικές δραστηριότητες.

<u>Υπολογισμός διαμέσου συγκέντρωσης ανά θέση</u>. Για τη θέση δειγματοληψίας υπολογίζεται, με βάση τις υφιστάμενες χημικές αναλύσεις (2018-2020) και την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε, η διάμεση τιμή συγκέντρωσης (median) των παραμέτρων : pH, αγωγιμότητας, χλωριόντων, θειικών, νιτρικών, νιτρωδών, αμμωνιακών, αρσενικού, καδμίου, μόλυβδου, υδράργυρου, νικελίου, ολικού χρωμίου, αργιλίου, διαλελυμένου οξυγόνου, φωσφορικών αλάτων με βάση τα ΦΕΚ 3322/30-12-2011 και 2888Β 12/9/2016.

Πίνακας 8-78. Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το Υπ. Χολομώντα - Ωραιοκάστρου (EL1000193) (2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομα-σία (ΙΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. μS/cm	As μg/L	Cd* μg/L	Pb* μg/L	Hg* μg/L	Ni* μg/L	Cr* dissolved μg/L	Al μg/L	NH_4* mg/L	NO_3 mg/L	NO_2* mg/L	Cl mg/L	SO_4 mg/L
EL10191002		ΓΠΑΝ13	7,9	765	5,0	1,00	5,0	0,50	7,0	5,0	50	0,04	1,3	0,03	81,6	6,5
ΑΑΤ			*6.5-9.5*	*2500*	*10,0*	*5,00*	*25,0*	*1,00*	*20,0*	*50,0*	*200*	*0,500*	*50,0*	*0,5*	*250,0*	*250,0*
75% ΑΑΤ				*1875*	*7,5*	*3,75*	*18,75*	*0,75*	*15,0*	*37,5*	*150*	*0,375*	*37,5*	*0,37*	*187,5*	*187,5*

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*

43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

**Οι τιμές των χημικών αναλύσεων είναι μικρότερες του ορίου ποσοτικοποίησης. Δεν παρατηρούνται υπερβάσεις τιμών στην παράμετρο.*

(Συνέχεια πίνακα)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία	DO	Total phosphates Phosphate	Τριχλωροαιθυλένιο	Τετραχλωροαιθυλένιο	Σ (Τριχλωροαιθυλένιο &Τετραχλωροαιθυλένιο)
EL10191002		ΓΠΑΝ13	4,08	-	-	-	-

Στο υπόγειο υδατικό υποσύστημα Χολομώντα - Ωραιοκάστρου (EL1000193) υπάρχουν διαθέσιμες επιπλέον μετρήσεις ιχνοστοιχείων (εκτός όσων αναφέρονται στον ανωτέρω πίνακα) στα σημεία δειγματοληψίας για την περίοδο που εξετάζουμε. Στο σημείο EL10191002 παρατηρείται τιμή ιχνοστοιχείου που υπερβαίνει τα όρια ποσιμότητας, για τα στοιχεία που δεν έχουν καθοριστεί ΑΑΤ, και δίνεται στη συνέχεια:

- EL10191002 : Mn=62 μg/L

Στα πλαίσια του 1ου ΣΔΛΑΠ παρουσιάστηκαν στοιχεία από την μελέτη του ΙΓΜΕ (Βεράνης κ.ά., 2010). Συγκεκριμένα αναφέρεται ότι στο υποσύστημα, από την αξιολόγηση του συνόλου των διαθέσιμων στοιχείων προκύπτει ότι α) καταγράφεται αυξημένη συγκέντρωση Fe, Mn λόγω γεωλογικών και υδρογεωλογικών συνθηκών και β) σε τρία (3) υδροσημεία καταγράφεται αυξημένη συγκέντρωση NO_3 λόγω γεωργικής δραστηριότητας.

Στο πλαίσιο της «Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για την έγκριση περιβαλλοντικών όρων (ΑΕΠΟ) του νέου επενδυτικού σχεδίου των Μεταλλείων Κασσάνδρας στη Χαλκιδική», (ENVECO A.E., 2021), έγινε διερεύνηση της ποιοτικής κατάστασης του υποβάθρου ώστε να διαπιστωθεί αν υπάρχουν υψηλές τιμές φυσικού υποβάθρου. Η διερεύνηση πραγματοποιήθηκε με βάση τα αποτελέσματα της επεξεργασίας των χημικών αναλύσεων του δικτύου παρακολούθησης της Hellas Gold και παλαιότερων στοιχείων του ΙΓΜΕ. Η επεξεργασία των μετρήσεων του δικτύου παρακολούθησης έγινε στα σημεία εκείνα που δεν είναι επηρεασμένα από τη μεταλλευτική δραστηριότητα (ζώνες μεταλλευτικής δραστηριότητας και συνοδών εγκαταστάσεων). Με τον τρόπο αυτό παρουσιάζονται οι φυσικές υδροχημικές συνθήκες της περιοχής.

Πίνακας 8-79. Προτεινόμενες ΑΑΤ ΥΥΣ παραμέτρων για τις οποίες υπάρχουν θεσμοθετημένες ΑΑΤ (Υ.Α.1811/ΦΕΚ 3322/2011)

Παράμετρος	EL1000193
pH	6,50 – 9,50
Αγωγιμότητα	2500 μS/cm
Αρσενικό (As)	10,20
Κάδμιο (Cd)	5 μg/L
Μόλυβδος (Pb)	25 μg/L
Υδράργυρος (Hg)	1,0 μg/L
Νικέλιο (Ni)	20,0 μg/L
Ολικό χρώμιο (Cr)	50,0 μg/L
Αργίλιο (Al)	200,0 μg/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 Τετραχλωροαιθυλένιου	10 mg/L
NO_3	50 mg/L

Από τα παραπάνω προκύπτουν αυξημένες φυσικές συγκεντρώσεις σε αδιατάρακτο περιβάλλον μεγαλύτερες των Ανώτερων Αποδεκτών Τιμών (ΑΑΤ) λόγω του φυσικού υποβάθρου για το στοιχείο As για το Υπ. Χολομώντα - Ωραιοκάστρου(EL1000193).

Διάγνωση – αξιολόγηση τάσεων ρύπανσης

Εξαιτίας της έλλειψης συνεχούς μακροχρόνιας χρονοσειράς δεν μπορεί να γίνει διάγνωση τάσεων.

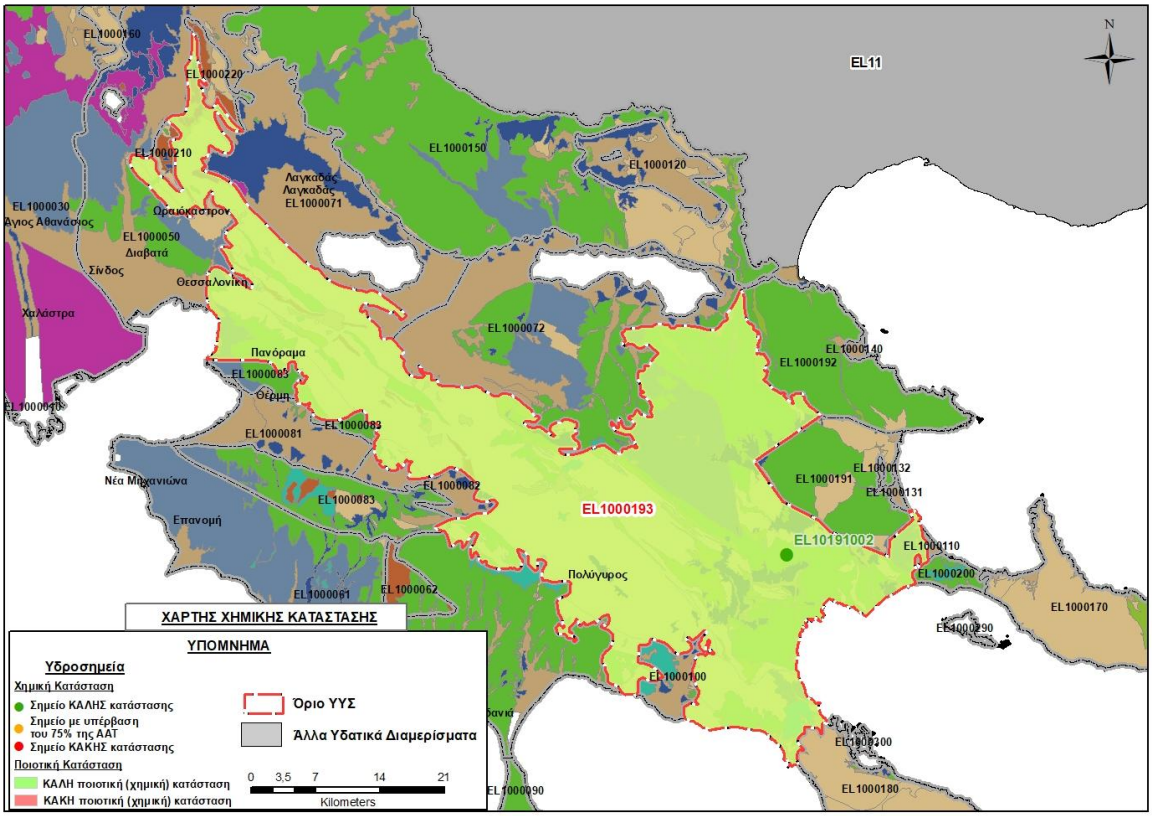
Αξιολόγηση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Από τα χημικά δεδομένα της τρέχουσας διαχειριστικής περιόδου (2018-2020) δεν προκύπτουν υπερβάσεις των ΑΑΤ. Το ένα (1) σημείο (EL10191002) βρίσκεται την τρέχουσα διαχειριστική περίοδο (2018-2020) σε ΚΑΛΗ χημική κατάσταση. Σύμφωνα με το 1ο ΣΔΛΑΠ, οι υπερβάσεις των ΑΑΤ Fe, Mn, οφείλονται στις γεωλογικές και υδρογεωλογικές συνθήκες.

Παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Η ποιοτική (χημική) κατάσταση του Υπ. Χολομώντα - Ωραιοκάστρου (EL1000193), με βάση την 1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ χαρακτηρίζεται **καλή**.

Με βάση το γεγονός ότι στο ΥΥΣ από την 1η Αναθεώρηση δεν έχει αλλάξει το καθεστώς των διάχυτων και επιφανειακών σημειακών πιέσεων εκτιμάται ότι το ΥΥΣ βρίσκεται σε **καλή** ποιοτική (χημική) κατάσταση. Το πολύγωνο του υπόγειου υδατικού συστήματος θα χρωματισθεί με πράσινο χρώμα και το σημείο δειγματοληψίας χωρίς υπέρβαση των Ανώτερων Αποδεκτών Τιμών με πράσινη κουκίδα.



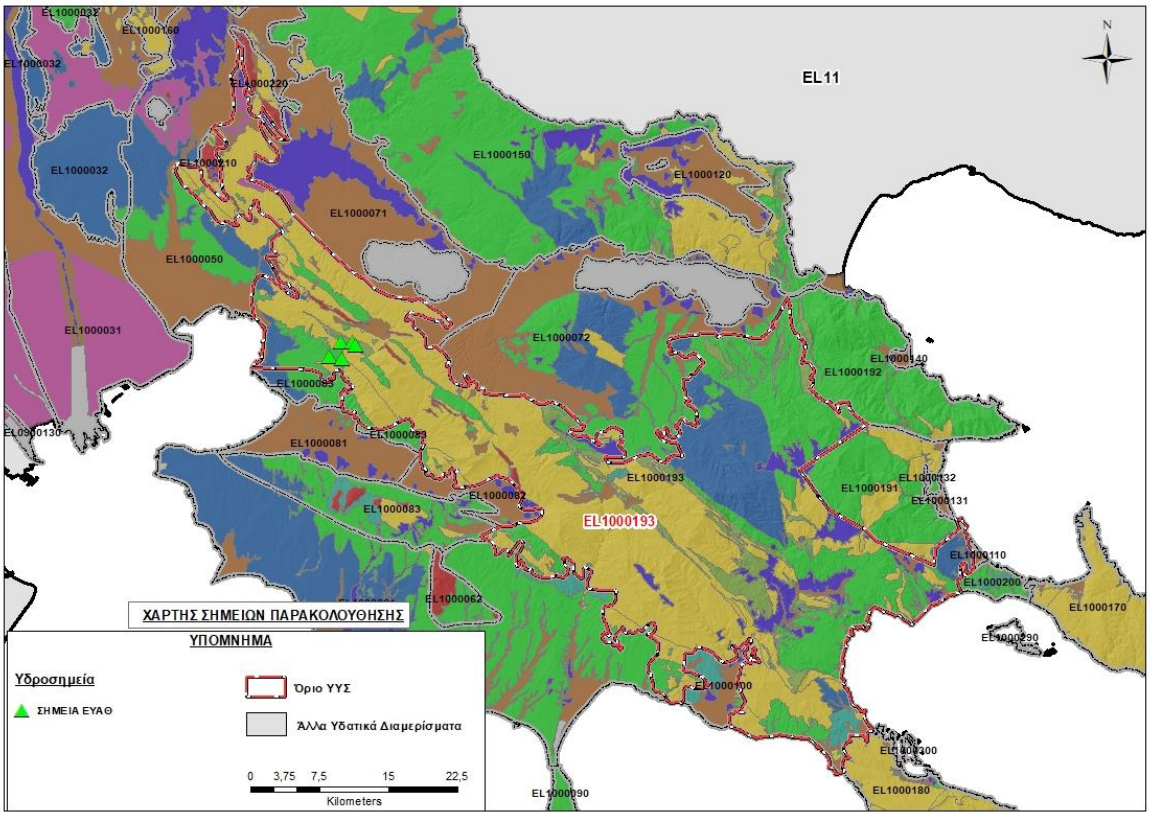
Εικόνα 8-93. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Χολομώντα - Ωραιοκάστρου (EL1000193)

ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

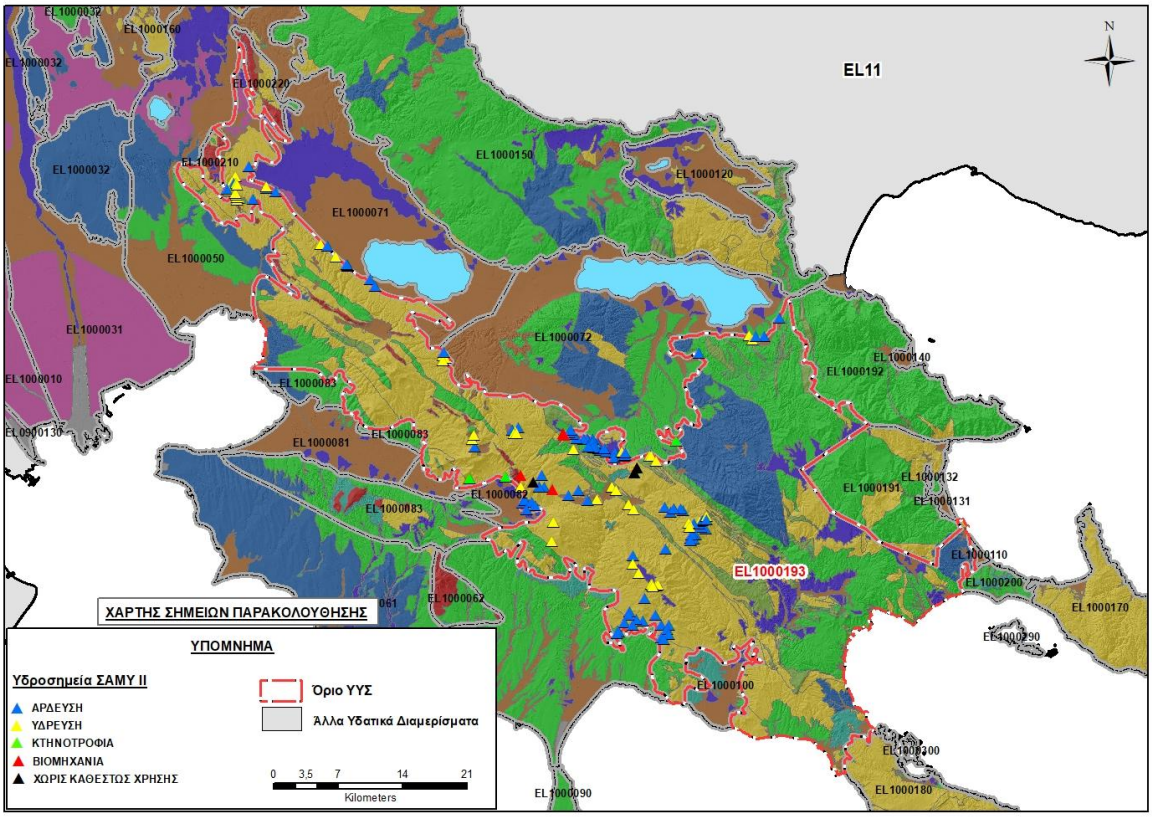
Στοιχεία προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ) – ΕΜΣΥ – Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ – ΕΥΑΘ Α.Ε.

Παράλληλα, παραχωρήθηκαν από την ΕΥΑΘ ΑΕ πρόσθετα δεδομένα υδροσημείων προς συναξιολόγηση, πέραν αυτών του δικτύου παρακολούθησης. Οι θέσεις των υδροσημείων αυτών απεικονίζονται στον ακόλουθο χάρτη και εντοπίζονται στο βόρειο - βορειοδυτικό τμήμα του υποσυστήματος. Στο δίκτυο της ΕΥΑΘ Α.Ε. περιλαμβάνονται 5 υδροσημεία εκ των οποίων το ένα είναι ενεργό (ΥΓΧ1/01) είναι ενεργό. Έχει διατρηθεί σε βάθος από 210m και αντλείται με παροχή 35m^3/h για υδρευτική χρήση. Δεν υπάρχουν μετρήσεις των ποιοτικών παραμέτρων.

Στο Υπ. Χολομώντα - Ωραιοκάστρου (EL1000193), στα πλαίσια του προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ), έχουν καταγραφεί 233 υδροσημεία, τα οποία αφορούν στο σύνολό τους υδρογεωτρήσεις. Ενεργά υδροσημεία είναι τα 169 κι έχουν διατρηθεί σε βάθος από 10,0m έως 350m. Στοιχεία για την άντληση δεν υπάρχουν στα υδροσημεία παρά μόνο σε μια υδρογεώτρηση η οποία αντλείται με παροχή 5 m^3/h. Το μεγαλύτερο ποσοστό των υδροσημείων, περίπου 60%, (102 υδροσημεία) χρησιμοποιούνται για αρδευτική χρήση και ακολουθεί η υδρευτική χρήση (30%), η βιομηχανική χρήση (5%), η κτηνοτροφική χρήση (2%) και σε 5 υδροσημεία δεν έχει δηλωθεί καθεστώς χρήσης.



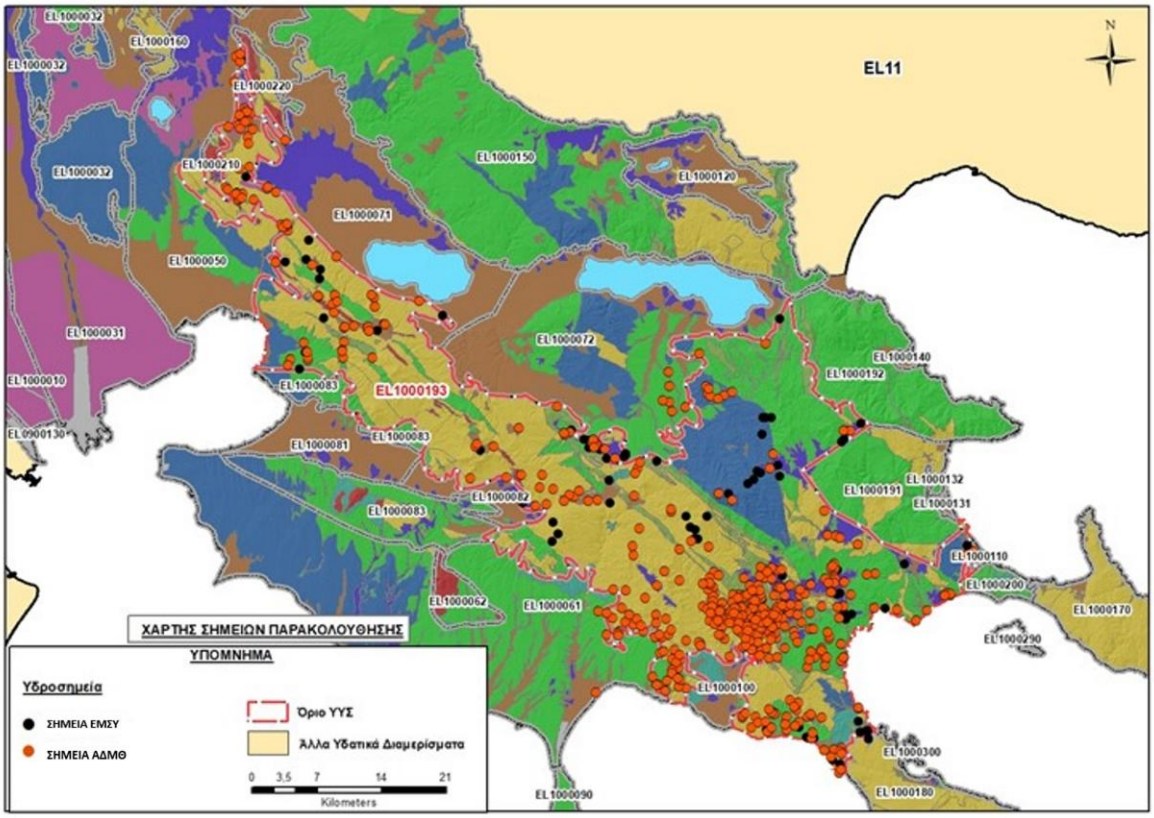
Εικόνα 8-94. Σημεία παρακολούθησης της ΕΥΑΘ Α.Ε. στο υπόγειο υδατικό υποσύστημα Χολομώντα – Ωραιοκάστρου (EL1000193)



Εικόνα 8-95. Χάρτης χωρικής κατανομής των απογεγραμμένων υδρογεωτρήσεων του υποσυστήματος Χολομώντα - Ωραιοκάστρου (EL1000193), κλίμακας 1:50.000 σε προσαρμογή. Στο υπόμνημα διακρίνονται οι γεωτρήσεις άρδευσης, ύδρευσης, βιομηχανικής, κτηνοτροφικής χρήσης και χωρίς καθεστώς χρήσης (ΣΑΜΥ ΙΙ – ΕΑΓΜΕ 2020)

Στα πλαίσια του ΕΜΣΥ έχουν αδειοδοτηθεί 85 υδροσημεία, 75 υδρογεωτρήσεις και 5 πηγάδια και 5 πηγές εκ των οποίων τα 49 είναι ενεργά. Έχουν διατρηθεί σε βάθος από 4,0 m έως 7,0 m τα πηγάδια και σε βάθος από 5,0 m έως 400 m οι υδρογεωτρήσεις και αντλούνται με παροχή που κυμαίνεται από 1.200 έως 81.600 m^3/y.

Από τα στοιχεία που διατέθηκαν από τη Δ/νση Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ, έχουν αδειοδοτηθεί 494 υδροσημεία εκ των οποίων τα 107 έχουν λάβει κωδικό ΕΜΣΥ. Έχουν διατρηθεί σε βάθος από 2,0 έως 350m, και η ποσότητα που αντλείται ετησίως από τα υδροσημεία ανέρχεται σε 8.253.326 m^3/y. Το μεγαλύτερο ποσοστό των υδροσημείων, περίπου 84%, (417 υδροσημεία) χρησιμοποιούνται για αρδευτική χρήση και ακολουθεί η υδρευτική χρήση (10%), βιομηχανική χρήση (13%), η πολλαπλή χρήση (2%), η κτηνοτροφική χρήση με δυο (2) υδροσημεία και η μικτή αγροτική χρήση (άρδευση και πτηνοτροφία) και η αναψυχή με ένα υδροσημείο έκαστη.

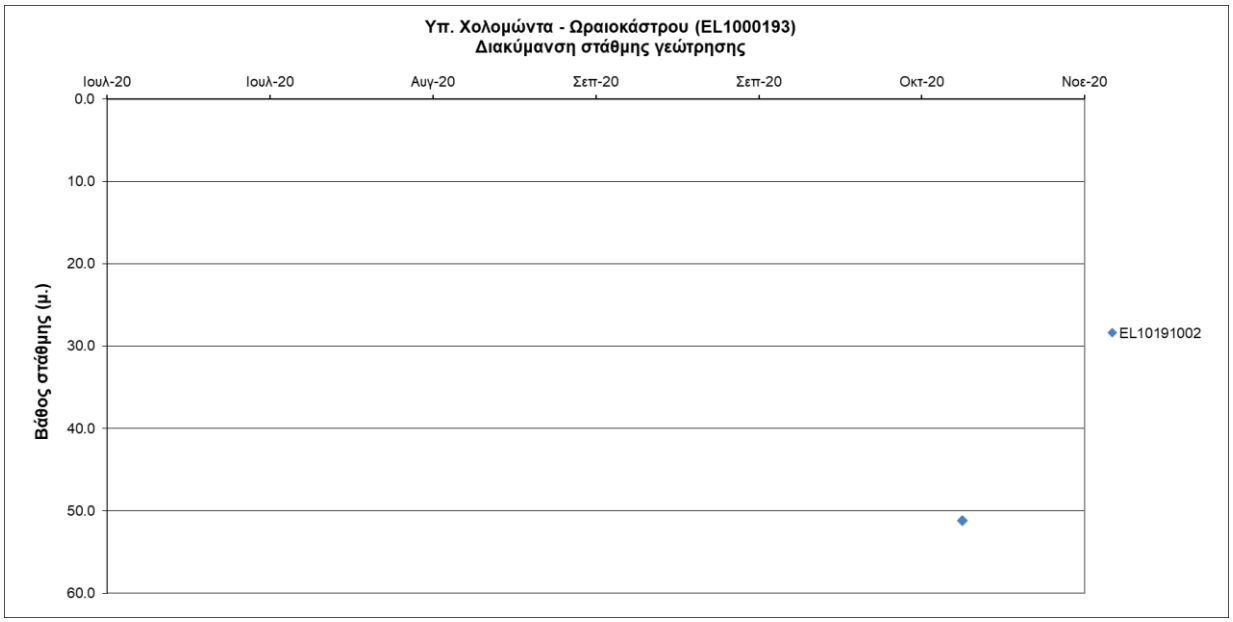


Εικόνα 8-96. Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ και του ΕΜΣΥ Υπ. Χολομώντα - Ωραιοκάστρου (EL100193)

Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος – Διάγνωση τάσεων

Στα όρια του υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Χολομώντα - Ωραιοκάστρου (EL1000193), συναντάται 1 σημείο του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων (περίοδος παρακολούθησης 2018-2020). Για την περίοδο παρακολούθησης 2013-2015 δεν υπάρχουν σημεία παρακολούθησης. Για την αξιολόγηση της ποσοτικής κατάστασης του ΥΥΣ λαμβάνονται επίσης υπόψη τα ποσοτικά δεδομένα του 1^{ου} ΣΔΛΑΠ.

Δίδονται στη συνέχεια χαρακτηριστικά διαγράμματα μέτρησης στάθμης στη γεώτρηση του υπόγειου υδατικού υποσυστήματος. Επισημαίνεται ότι για τη γεώτρηση EL10191002, υπάρχει μόνο μία μέτρηση (21/10/2020).



Σχήμα 8-21. Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης γεωτρήσεων υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Χολομώντα - Ωραιοκάστρου (EL1000193)

Εξαιτίας της έλλειψης συνεχούς μακροχρόνιας χρονοσειράς δεν μπορεί να γίνει διάγνωση τάσεων.

Σύμφωνα με τα στοιχεία του 1ου ΣΔΛΑΠ, η ποσοτική κατάσταση του υποσυστήματος καθορίζεται από τις αντλήσεις που λαμβάνουν χώρα για την κάλυψη των αναγκών κάθε χρήσης. Σύμφωνα με την υπάρχουσα βιβλιογραφία, στην περιοχή του υποσυστήματος έχουν καταγραφεί περίπου 1250 υδρογεωτρήσεις. Λαμβάνοντας μέση παροχή 25 m^3/h, άντληση 20 h και για διάστημα 2,5 μηνών υπολογίζεται ότι ο αντλούμενος όγκος του νερού είναι της τάξης των 36-40 $x10^6$ m^3/έτος. Το υποσύστημα είναι ρωγματικό και κατά συνέπεια τμήμα της φυσικής εκφόρτισης αυτού γίνεται μέσω μικρών διάσπαρτων πηγών, με μέση παροχή 1-5 m^3/h και τάση στείρευσης κατά την θερινή περίοδο, ενώ οι πηγές που συνδέονται με καρστικούς ανθρακικούς σχηματισμούς, έχουν παροχές της τάξης των 5-15 m^3/h και καλύτερη ποιότητα νερού (ΙΓΜΕ, Βεράνης κ.ά. 2010). Οι περισσότερες υδρογεωτρήσεις του υπόψη συστήματος, ανορύχθηκαν είτε για την κάλυψη υδρευτικών αναγκών (παροχή 10-70 m^3/h με συχνότερη 20-25 m^3/h, ΙΓΜΕ, Βεράνης κ.ά. 2010). Με βάση τις σταθμημετρήσεις που έγιναν από το ΙΓΜΕ (2003-2008), τη χωρική κατανομή των υδροσημείων και την ανισοτροπία που παρουσιάζει ένα ρωγματικό σύστημα, προκύπτουν τα εξής (ΙΓΜΕ, Βεράνης κ.ά. 2010) :

α) οι ρωγματικοί υδροφορείς χαρακτηρίζονται από μικρό συντελεστή εναποθήκευσης και μεγάλες διακυμάνσεις της πιεζομετρικής επιφάνειας (7.0 m για το 2008), αντίστοιχες των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων.

β) οι καταγεγραμμένες γεωτρήσεις είναι υδρευτικές και δεν υπάρχει μητρώο καταγραφής πιεζομετρικής στάθμης και ως εκτούτου δεν υπάρχουν δεδομένα προς αξιολόγηση. Από την αξιολόγηση των διαγραμμάτων στάθμης - χρόνου σε έξι (6) από τις συνολικά έντεκα (11) υδρογεωτρήσεις, παρατηρείται πτώση της πιεζομετρικής στάθμης από -0,07 m έως -1.68 m/έτος με μέγιστη συγκέντρωση -0,37 m /έτος, για την χρονική περίοδο 2005-2008. Η πυκνότητα και η κατανομή των υδρογεωτρήσεων δεν θεωρείται ικανοποιητική αναφορικά με την έκταση του υποσυστήματος αλλά και τον τύπο του υδροφορέα.

Εκτίμηση Τροφοδοσίας – Απολήψεις – Εκτίμηση Υδατικού Ισοζυγίου Συστήματος

Το υπόγειο υδατικό υποσύστημα Χολομώντα - Ωραιοκάστρου (EL1000193), εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία από άμεση κατείσδυση της τάξης των 94,67$x10^6$ m^3/y.

Στην 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ εκτιμήθηκε η τροφοδοσία για το σύνολο του ΥΥΣ (Υπ. Σκουρίων, Υπ. Ολυμπιάδας και Υπ. Χολομώντα) σε 99,00 x10^6 m^3/y και οι μέσες ετήσιες απολήψεις εκτιμήθηκαν σε 81,64 x10^6 m^3/y, με 64,60 m^3/y να αντιστοιχούν στην άρδευση, 9,51 m^3/y στην ύδρευση και 0,35 m^3/y στη βιομηχανία. Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης αναθεώρησης πραγματοποιήθηκε επανεκτίμηση της τροφοδοσίας του συστήματος με βάση τους συντελεστές κατείσδυσης του μετεωρικού νερού στα πετρώματα της περιοχής, όπως έχουν καθοριστεί στον Πίνακα του Παραρτήματος ΙΙΙ του Παραδοτέου «Επικαιροποίηση της Μεθοδολογίας ανάλυσης ανθρωπογενών πιέσεων και των επιπτώσεων τους στα επιφανειακά και στα υπόγεια υδατικά συστήματα», (2022).

Για τους υπολογισμούς χρησιμοποιήθηκε η μέση ετήσια βροχόπτωση, όπως προέκυψε από την επεξεργασία υδρολογικών δεδομένων που έγινε στο πλαίσιο του Παραδοτέου Π3.1 "Επικαιροποίηση Εργαλείων Διαχείρισης – Συγκέντρωση δεδομένων και συμπλήρωση χρονοσειρών»της παρούσας 2ης Αναθεώρησης. Η τιμή εφαρμογής είναι 579,00 mm/y.

Επίσης στον ακόλουθο Πίνακα δίδονται οι επιμέρους εκτάσεις των διαφορετικών υδρολιθολογικών σχηματισμών και υπολογίζονται, ο όγκος βροχής κατά περίπτωση και ο επιμέρους και συνολικός όγκος νερού κατείσδυσης.

Πίνακας 8-80. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του Υπ. Χολομώντα - Ωραιοκάστρου (EL1000193)

Υδρολιθολογικός σχηματισμός	Έκταση σχηματισμού (m^2)	Μέση Ετήσια Βροχόπτωση (m)	Όγκος βροχής στην επιφάνεια του ΥΥΣ (m^3)	Συντελεστής κατείσδυσης	Όγκος νερού κατείσδυσης (m^3)
A3	798.946.669,65	0,579	462.591.992,57	0,05	23.129.599,63
A3	367.495.525,04	0,579	212.780.769,54	0,05	10.639.038,48
P1	10.160.413,67	0,579	5.882.903,30	0,10	588.290,33
	162.219.610,79	0,579	93.925.534,51	0,15	14.088.830,18
	66.261.733,74	0,579	38.365.699.00	0,15	5.745.854,85
	88.825.079,20	0,579	51.429.928,85	0,45	23.143.467,98
	14.013.065,31	0,579	8.113.597,63	0,30	2.434.079,29
K1	77.851.509,76	0,579	45.076.206,45	0,25	11.269.051,61
	12.520.238,45	0,579	7.249.247,38	0,50	3.624.623,69
Σύνολο	1.598.293.845,6		925.415.879,22		94.671.836,03

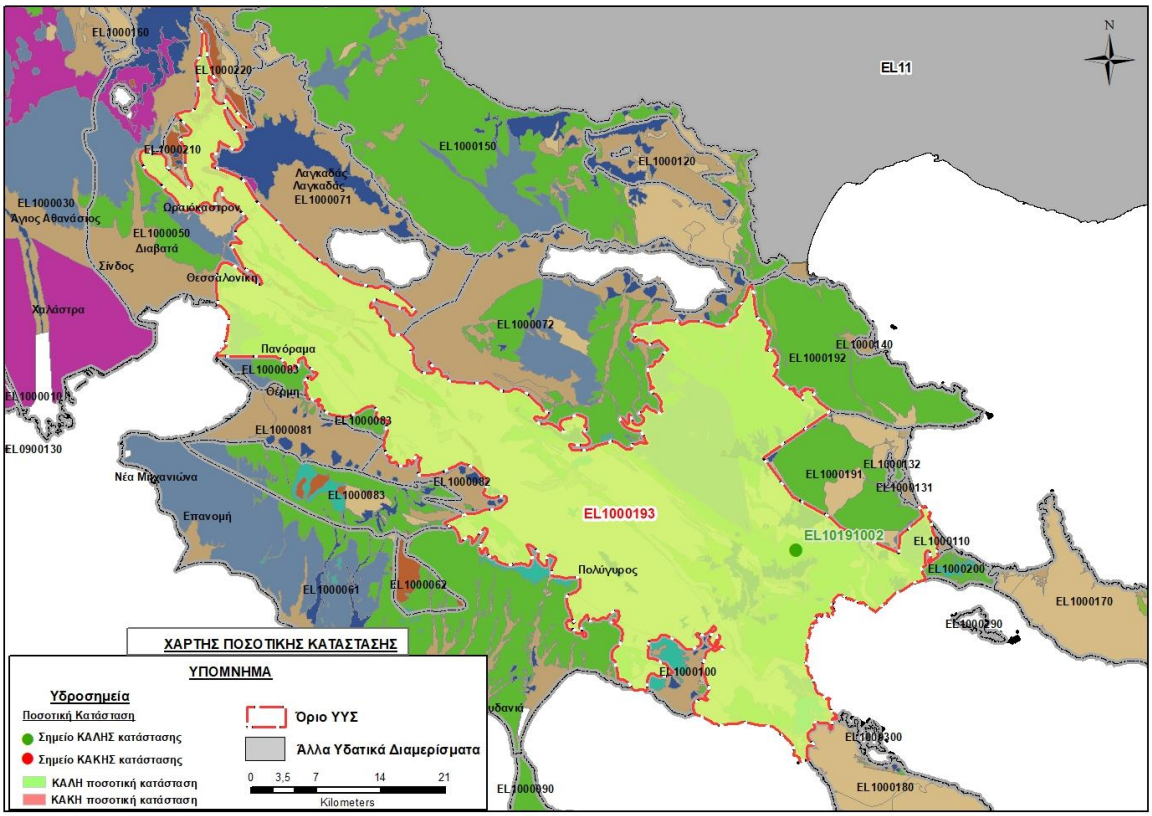
Από τον προηγούμενο πίνακα προκύπτει ένας δυνητικός όγκος άμεσης κατείσδυσης νερού στο Υπόγειο υδατικό υποσύστημα της τάξης των **94,67x$10^6$$m^3$** που αποτελεί και την τροφοδοσία του ΥΥΣ EL1000193.

Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ οι μέσες ετήσιες απολήψεις υπολογίστηκαν σε **19,81x10^6 m^3/y**, με το μεγαλύτερο ποσοστό να καταλαμβάνει η ύδρευση με 11,27 x 10^6 m^3/y (57%).

Στην παρούσα 2η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ,το ισοζύγιο εισροών – εκροών του συστήματος είναι **πλεονασματικό.**

Αξιολόγηση- Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Με βάση την συναξιολόγηση όλων των ανωτέρω στοιχείων (τροφοδοσία, είδος υπόγειας υδροφορίας, ποιοτική κατάσταση) το Υπόγειο Υδατικό ΥποΣύστημα Χολομώντα - Ωραιοκάστρου (EL1000193) βρίσκεται σε **καλή** ποσοτική κατάσταση. Το πολύγωνο του υπόγειου υδατικού συστήματος θα χρωματισθεί με πράσινο χρώμα.



Εικόνα 8-97. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού υποσυστήματος Χολομώντα - Ωραιοκάστρου (EL1000193)

8.12 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΝΕΩΝ ΡΟΔΩΝ (EL1000200)

Το κοκκώδες υπόγειο υδατικό σύστημα Νέων Ρόδων (EL1000200) βρίσκεται στη λεκάνη απορροής του ποταμού της Χαλκιδικής (ΛΑΠ EL1005) και καταλαμβάνει έκταση 22,06 km² . Το Υπόγειο Υδατικό Σύστημα συνορεύει στο νοτιοανατολικό άκρο του με το ρωγματικό ΥΥΣ Αγίου Όρους (EL1000170) και στο βορειοδυτικό άκρο του με το ρωγματικό ΥΥΣ Χολομώντα Ωραιοκάστρου (EL1000193), ενώ το υπόλοιπο τμήμα του περιβάλλεται από τη θάλασσα.

Το Υπόγειο Υδατικό Σύστημα Ν. Ρόδων εντοπίζεται στην παράκτια περιοχή του ισθμού μεταξύ του κυρίως ηπειρωτικού σώματος της Χαλκιδικής και της Χερσονήσου του Αγίου Όρους και αναπτύσσεται εντός άμμων, χαλίκων, χαλαρών κροκαλοπαγών και ψαμμιτών, η συνέχεια των οποίων διακόπτεται από ορίζοντες αδιαπέρατων σχηματισμών αποτελούμενων από ορίζοντες ερυθρών αργίλων.

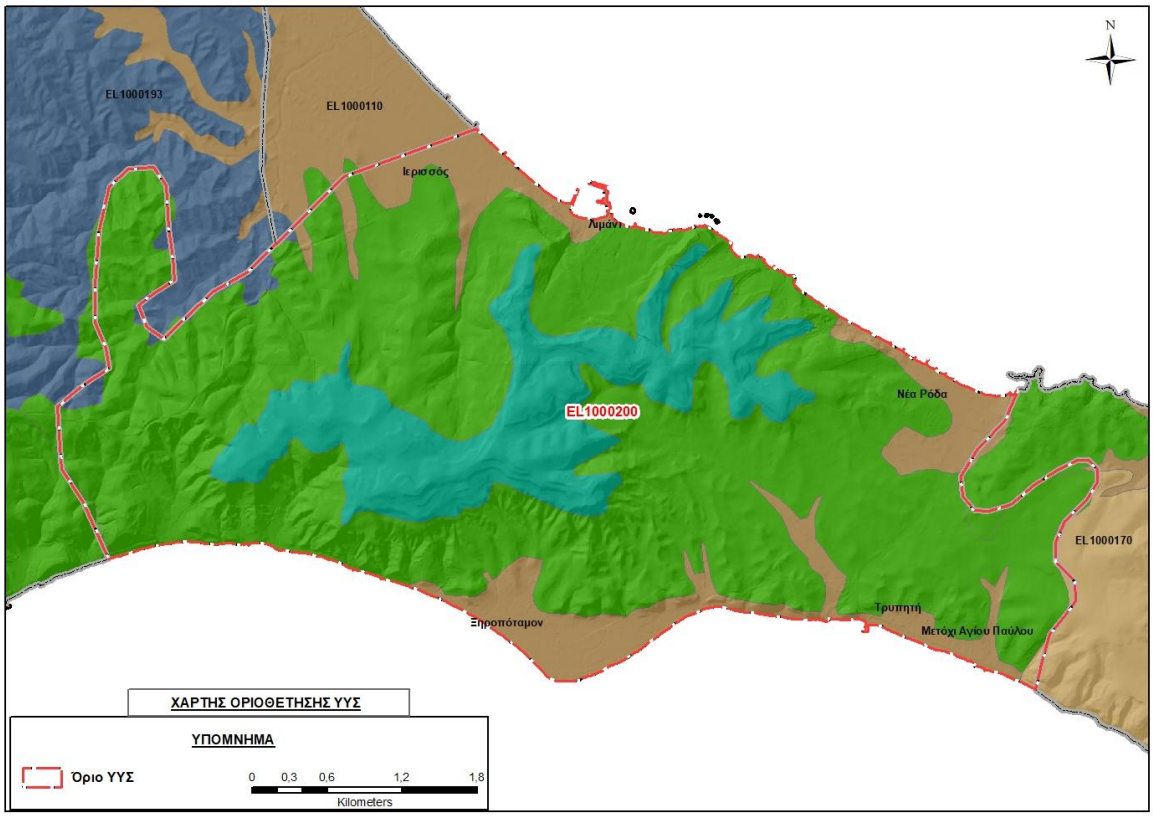
Το υπόγειο υδατικό σύστημα Ν. Ρόδων (EL1000200) εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία από άμεση κατείσδυση, της τάξης των 1,05x10^6 m^3/y.

Οι μέσες ετήσιες απολήψεις, σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε (κεφ. 3.3) εκτιμώνται περί τα 0,03x10^6 m^3/y.

Σύμφωνα με την 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ το υπόγειο υδατικό σύστημα Ν. Ρόδων (EL1000200), ταξινομήθηκε σε ΚΑΛΗ ποιοτική (χημική) και ΚΑΛΗ ποσοτική κατάσταση.

Στο υπόγειο υδατικό σύστημα Ν. Ρόδων (EL1000200) δεν περιλαμβάνονται σημεία του δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων για την περίοδο παρακολούθησης 2013-2015 και 2018-2020.

Στον ακόλουθο υδρολιθολογικό χάρτη σημειώνονται τα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος.



Εικόνα 8-98. Όρια υπόγειου υδατικού συστήματος Ν. Ρόδων (EL1000200)

ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος Ν. Ρόδων (EL1000200) δεν συναντώνται σημεία του δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων με ποιοτικά δεδομένα για την περίοδο παρακολούθησης 2013-2015 και 2018-2020. Για το λόγο αυτό έγινε επαναξιολόγηση των στοιχείων που είχαν αξιολογηθεί κατά το 1ο ΣΔΛΑΠ, με συνεκτίμηση των δεδομένων και τάσεων που προέκυψαν για τα γειτονικά συστήματα, καθώς και των κοινωνικο-οικονομικών εξελίξεων που επηρέασαν τις απολήψεις υπόγειων νερών τα τελευταία χρόνια.

Στα πλαίσια του 1ου ΣΔΛΑΠ παρουσιάστηκαν στοιχεία από την μελέτη του ΙΓΜΕ (Βεράνης κ.ά., 2010). Συγκεκριμένα αναφέρεται ότι: α) Η ηλεκτρική αγωγιμότητα κυμαίνεται από 1078 έως 1173 μS/cm και είναι μικρότερη της αντίστοιχης ΑΑΤ. Η συγκέντρωση των Cl^- είναι επίσης μικρότερη της ΑΑΤ, β) Η συγκέντρωση των ιόντων και ιχνοστοιχείων (Na^+, K^+, Ca^{++}, Mg^{++}, Cr^-, NO_3^-, NO_2^-, $SO_4^=$, NH_4^-) είναι μικρότερη των αντίστοιχων ΑΑΤ.Ειδικά αναφέρονται ότι οι συγκεντρώσεις των νιτρικών (NO_3^-) κυμαίνονται από 18 έως 37mg/l, είναι μικρότερες της αντίστοιχης ΑΑΤ, όμως παρουσιάζουν αυξητικές τάσεις. γ) η συγκέντρωση βαρέων μετάλλων και τοξικών στοιχείων (Pb, Zn, Cu, Fe, Cd, Ni, As, B, F) είναι μικρότερη των αντίστοιχων ΑΑΤ. Εξαίρεση αποτελεί η συγκέντρωση Mn της τάξης των 87mg/l σε μία γεώτρηση.

Ανάλυση πιέσεων

Στην περιοχή επικρατούν οι αγροτικές χρήσεις, κύρια γεωργία και μικρότερο ποσοστό καταλαμβάνουν οι αστικές περιοχές.

Σημειακές πηγές ρύπανσης

Ο οικισμός Ν. Ρόδων αποδίδει ρυπαντικά φορτία από δίκτυα αποχέτευσης, που δεν καταλήγουν σε ΕΕΛ.

Οι πιέσεις του δευτερογενούς τομέα προέρχονται κυρίως από μία (1) βιομηχανία τροφίμων.

Σύμφωνα με το σχετικό κείμενο τεκμηρίωσης των πιέσεων, σημαντικές πιέσεις ασκούνται από την σταβλισμένη κτηνοτροφία, όπου το ΥΥΣ κατατάσσεται τελευταίο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης στη σχετική κλίμακα σημειακής ρύπανσης μεταξύ των 25 περισσότερο πιεζόμενων ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος δεν εντοπίζονται εξορυκτικές δραστηριότητες και δεν υπάρχουν ενεργοί ΧΥΤΑ και ΧΑΔΑ.

Τέλος, στην περιοχή λειτουργεί μία (1) μεγάλη ξενοδοχειακή μονάδα με αυτόνομη ΕΕΛ. Είναι η ΕΕΛ της μονάδας «Αλέξανδρος», δυναμικότητας 436 κλινών και η επεξεργασία των λυμάτων είναι δευτεροβάθμια με απομάκρυνση αζώτου (+ Ν).

Διάχυτες πηγές ρύπανσης

Δεν ασκούνται διάχυτες πηγές ρύπανσης στο ΥΥΣ.

Συσχέτιση με Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα – Χερσαία οικοσυστήματα

Στο υπόγειο υδατικό σύστημα Ν. Ρόδων (EL1000200), σχετίζεται με τα επιφανειακα φυσικά παράκτια υδατικά σύστηματα Κόλπος Ιερισσού (EL1043C0002N) και Σιγγιτικός κόλπος (EL1005C0004N).

Διάγνωση – αξιολόγηση τάσεων ρύπανσης

Εξαιτίας της απουσία υδροσημείων και συνεπώς της έλλειψης συνεχούς μακροχρόνιας χρονοσειράς δεν μπορεί να γίνει διάγνωση τάσεων.

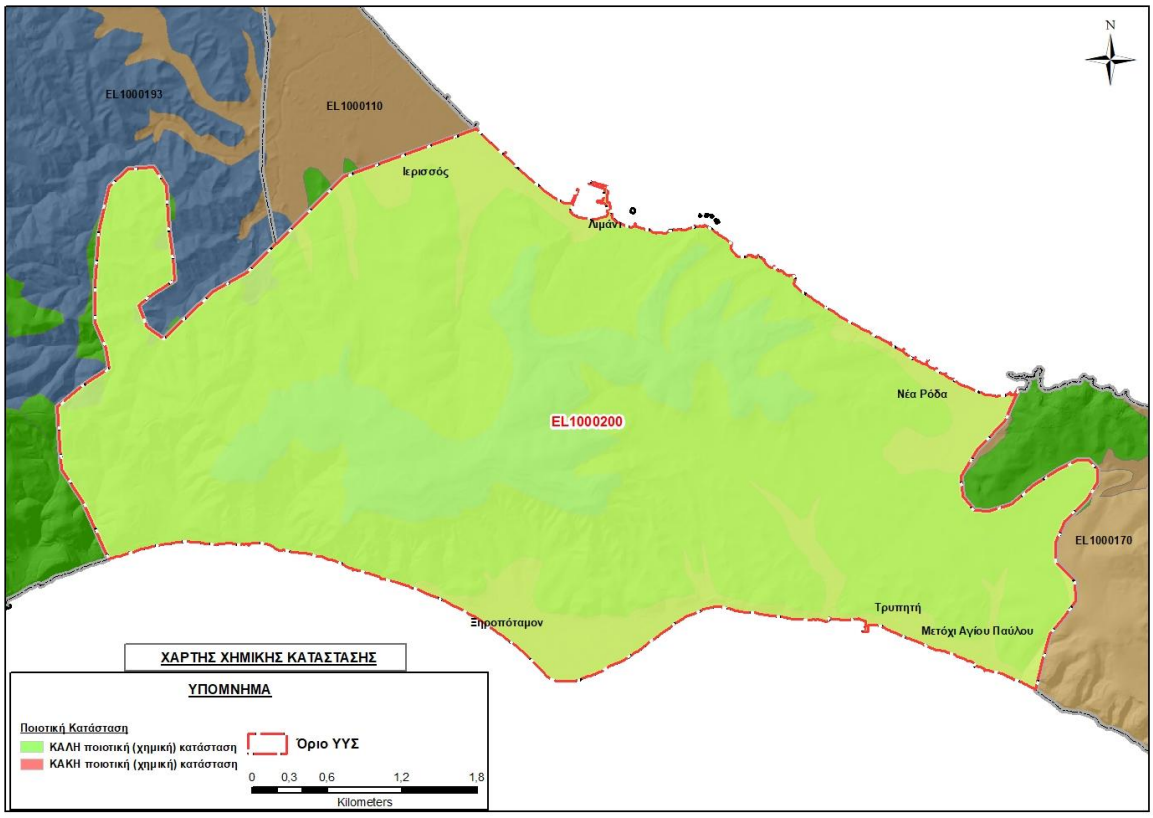
Αξιολόγηση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Η αξιολόγηση της ποιοτικής (χημικής) κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος Ν. Ρόδων, καθώς δεν συναντώνται σημεία του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων με ποιοτικά δεδομένα για την περίοδο παρακολούθησης 2018-2020, πραγματοποιείται από την συνεκτίμηση των δεδομένων και τάσεων που προέκυψαν για τα γειτονικά συστήματα, καθώς και των κοινωνικο-οικονομικών εξελίξεων που επηρέασαν τις απολήψεις υπόγειων νερών τα τελευταία χρόνια.

Παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Η ποιοτική (χημική) κατάσταση του ΥΥΣ Ν. Ρόδων, με βάση την 1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ χαρακτηρίζεται **καλή**.

Με βάση το γεγονός ότι στο ΥΥΣ από την 1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ δεν έχει αλλάξει το καθεστώς των διάχυτων και επιφανειακών σημειακών πιέσεων **εκτιμάται** ότι το ΥΥΣ βρίσκεται σε **καλή** ποιοτική (χημική) κατάσταση.



Εικόνα 8-99. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Ν. Ρόδων (EL1000200)

ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

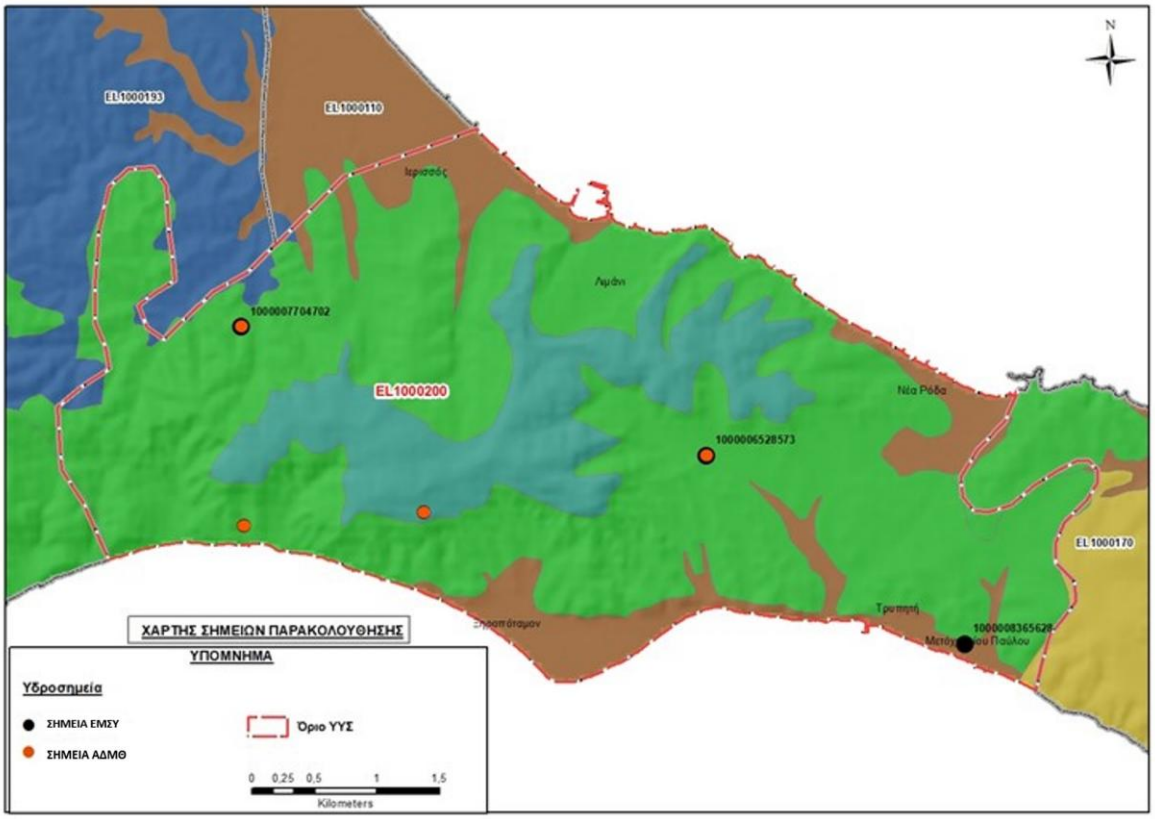
Στοιχεία προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ) – ΕΜΣΥ – Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ

Στο ΥΥΣ Ν. Ρόδων στα πλαίσια του προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ), δεν έχουν καταγραφεί υδρογεωτρήσεις.

Στα πλαίσια του ΕΜΣΥ έχουν αδειοδοτηθεί τρία (3) υδροσημεία (1000007704702, 1000006528573, 1000008365628) . Έχουν διατρηθεί σε βάθος από 80,0m έως 120m, και αντλούνται με παροχή που κυμαίνεται από 3500 έως 5.600 m^3/y.

Από τα στοιχεία που διατέθηκαν από τη Δ/νση Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ, έχουν αδειοδοτηθεί 4 υδροσημεία εκ των οποίων τα 2 έχουν λάβει κωδικό ΕΜΣΥ (1000007704702,

1000006528573). Έχουν διατρηθεί σε βάθος από 40,0m έως 140m, και η ποσότητα που αντλείται ετησίως από τα υδροσημεία ανέρχεται σε 14.100m^3/y. Τα δυο από τα 4 υδροσημεία (50%) χρησιμοποιούνται για αρδευτική χρήση, το ένα για βιομηχανική χρήση και το ένα για υδρευτική χρήση.



Εικόνα 8-100 Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ και του ΕΜΣΥ στο ΥΥΣ Ν. Ρόδων (EL1000200)

Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος – Διάγνωση τάσεων

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος Ν. Ρόδων (EL1000200) δεν συναντώνται σημεία του δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων για τις περιόδους παρακολούθησης 2013-2015 και 2018-2020.

Οι μέσες ετήσιες απολήψεις σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε (κεφ. 3.3) εκτιμώνται περί τα 0,03 x10^6 m^3/y.

Εξαιτίας της έλλειψης συνεχούς μακροχρόνιας χρονοσειράς δεν μπορεί να γίνει διάγνωση τάσεων.

Εκτίμηση Τροφοδοσίας – Απολήψεις – Εκτίμηση Υδατικού Ισοζυγίου Συστήματος

Το ΥΥΣ Ν. Ρόδων (EL1000200) τροφοδοτείται από άμεση κατείσδυση νερού της βροχής. Στην 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ εκτιμήθηκε η τροφοδοσία του ΥΥΣ σε 0,63 x10^6 m^3/y και οι μέσες ετήσιες απολήψεις εκτιμήθηκαν σε 0,30 x10^6 m^3/y, που αντιστοιχούν στην ύδρευση. Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης αναθεώρησης πραγματοποιήθηκε επανεκτίμηση της τροφοδοσίας του συστήματος με βάση τους συντελεστές κατείσδυσης του μετεωρικού νερού στα πετρώματα της περιοχής, όπως έχουν καθοριστεί στον Πίνακα του Παραρτήματος ΙΙΙ του Παραδοτέου «Επικαιροποίηση της Μεθοδολογίας ανάλυσης ανθρωπογενών πιέσεων και των επιπτώσεων τους στα επιφανειακά και στα υπόγεια υδατικά συστήματα», (2022).

Για τους υπολογισμούς χρησιμοποιήθηκε η μέση ετήσια βροχόπτωση, όπως προέκυψε από την επεξεργασία υδρολογικών δεδομένων που έγινε στο πλαίσιο του Παραδοτέου Π3.1 "Επικαιροποίηση Εργαλείων Διαχείρισης – Συγκέντρωση δεδομένων και συμπλήρωση χρονοσειρών»της παρούσας 2ης Αναθεώρησης. Η τιμή εφαρμογής είναι 648,60 mm/y.

Επίσης στον ακόλουθο Πίνακα δίδονται οι επιμέρους εκτάσεις των διαφορετικών υδρολιθολογικών σχηματισμών και υπολογίζονται, ο όγκος βροχής κατά περίπτωση και ο επιμέρους και συνολικός όγκος νερού κατείσδυσης.

Πίνακας 8-81. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του ΥΥΣ Ν. Ρόδων (EL1000200)

Υδρολιθολογικός σχηματισμός	Έκταση σχηματισμού (m^2)	Μέση Ετήσια Βροχόπτωση (m)	Όγκος βροχής στην επιφάνεια του ΥΥΣ (m^3)	Συντελεστής κατείσδυσης	Όγκος νερού κατείσδυσης (m^3)
A2	60.324,72	0,64860	39.126,66	0,03	1.173,80
P3	15.338.909,00	0,64860	9.948.826,47	0,05	497.441,32
A3	200.608,72	0,64860	130.114,95	0,07	9.108,05
P2	2.680.543,61	0,64860	1.738.602,35	0,10	173.860,24
P2	3.777.125,27	0,64860	2.449.845,94	0,15	367.860,24
Σύνολο	22.057.511,33		14.306.516,37		1.049.060,30

Από τον προηγούμενο Πίνακα προκύπτει μέση ετήσια τροφοδοσία του συστήματος της τάξης των **$1,05x10^6$ m^3**.

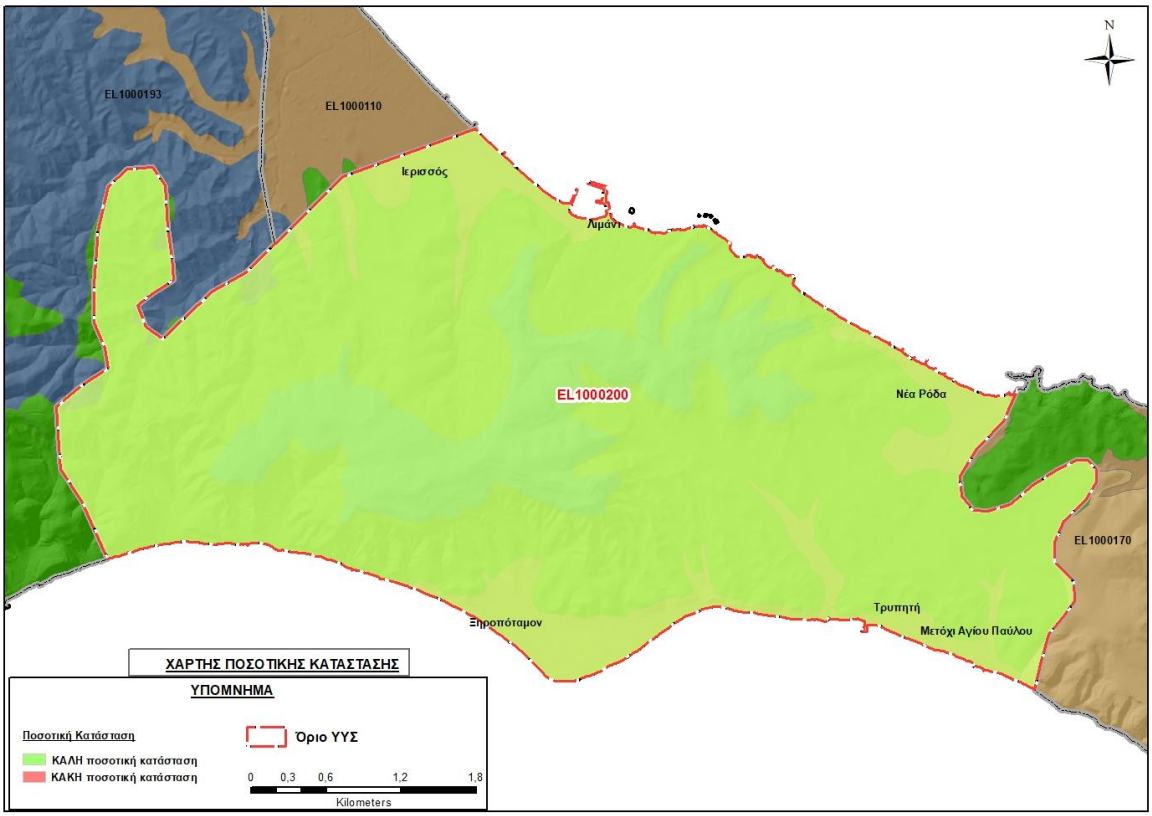
Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ οι μέσες ετήσιες απολήψεις υπολογίστηκαν σε **$0,03 x10^6$ m^3/y**, με το μεγαλύτερο ποσοστό να καταλαμβάνει η άρδευση με 0,02 $x10^6$ m^3/y (67%) κι ακολουθεί η κτηνοτροφία και η βιομηχανία.

Στην παρούσα 2η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ,το ισοζύγιο εισροών – εκροών του συστήματος είναι **πλεονασματικό.**

Αξιολόγηση- Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Στο πλαίσιο της 2ης Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ, το ΥΥΣ Ν. Ρόδων εκτιμάται, με τα στοιχεία που προκύπτουν, ότι έχει μέσες ετήσιες απολήψεις 0,03$x10^6$ m^3/y.

Με βάση την συναξιολόγηση όλων των ανωτέρω στοιχείων (τροφοδοσία, είδος υπόγειας υδροφορίας, συνολικές αντλήσεις, ποιοτική κατάσταση) το Υπόγειο Υδατικό Σύστημα Ν. Ρόδων (EL1000200) βρίσκεται σε **καλή** ποσοτική κατάσταση.



Εικόνα 8-101. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Αμμουλιανής (EL1000200)

8.13 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΜΜΟΥΛΙΑΝΗΣ (EL1000290)

Το ρωγματικό υπόγειο υδατικό σύστημα Αμμουλιανής (EL1000290) ανήκει στην λεκάνη απορροής του ποταμού της Χαλκιδικής (ΛΑΠ EL1005), και έχει έκταση 6,93 km^2. Το Υπόγειο Υδατικό Σύστημα εντοπίζεται στην θαλάσσια περιοχή του Κόλπου του Αγίου Όρους και αποτελείται από διμαρμαρυγιακούς γνεύσιους με παρεμβολές μεταϊζημάτων και μαρμάρων και από γρανοδιορίτες.

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Αμμουλιανής (EL1000290) εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία από άμεση κατείσδυση, της τάξης των $0,28x10^6$ m^3/y.

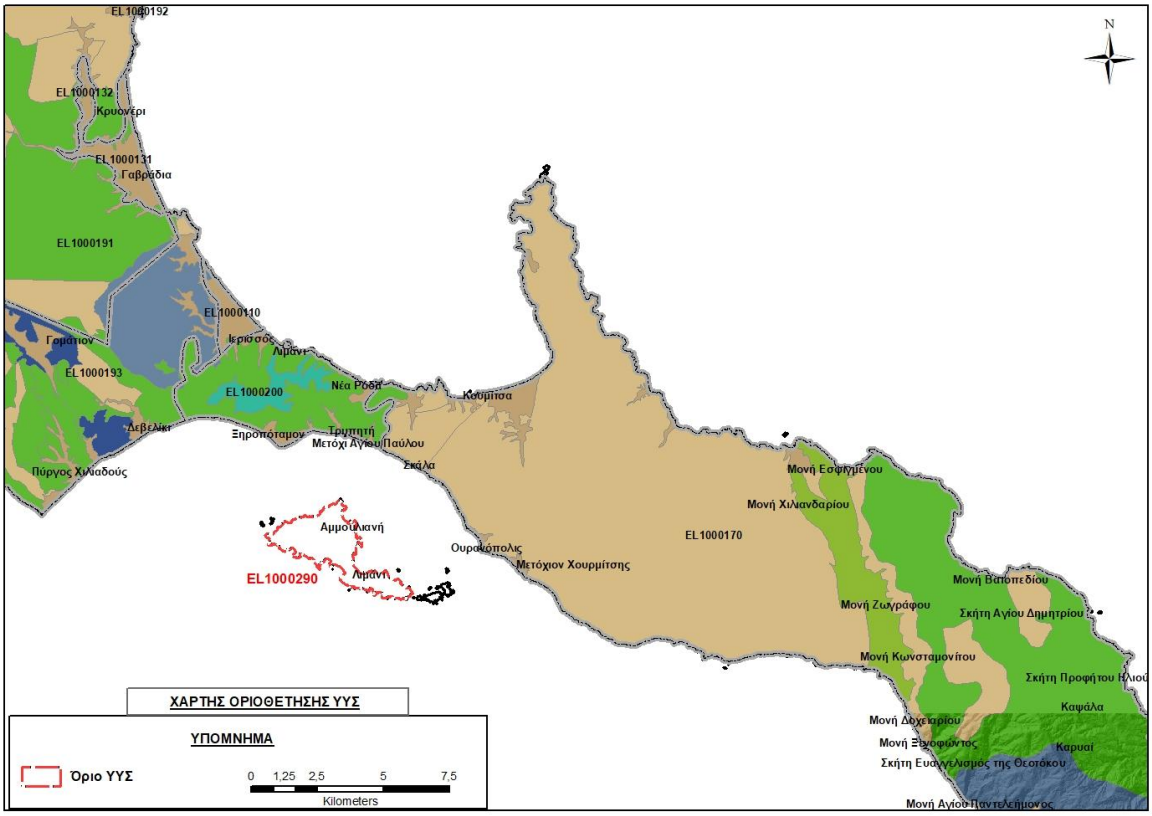
Οι μέσες ετήσιες απολήψεις, σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε (κεφ. 3.3) εκτιμώνται περί τα $0,001x10^6$ m^3/y.

Σύμφωνα με την 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ το υπόγειο υδατικό σύστημα Αμμουλιανής (EL1000290), ταξινομήθηκε σε ΚΑΛΗ ποιοτική (χημική) και ΚΑΛΗ ποσοτική κατάσταση.

Στο υπόγειο υδατικό σύστημα Αμμουλιανής (EL1000290) δεν περιλαμβάνονται σημεία του δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων για την περίοδο παρακολούθησης 2013-2015 και 2018-2020.

Στα πλαίσια του 1ου ΣΔΛΑΠ δεν είχε ορισθεί ως Υπόγειο Υδατικό Σύστημα, συνεπώς δεν είχε αξιολογηθεί η ποιοτική και η ποσοτική του κατάσταση.

Στον ακόλουθο υδρολιθολογικό χάρτη σημειώνονται τα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος.



Εικόνα 8-102. Όρια υπόγειου υδατικού συστήματος Αμμουλιανής (EL1000290)

ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος Αμμουλιανής (EL1000290) δεν συναντώνται σημεία του δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων με ποιοτικά δεδομένα για την περίοδο παρακολούθησης 2013-2015 και 2018-2020.

Ανάλυση πιέσεων

Στο υπόγειο υδατικό σύστημα Αμμουλιανής (EL1000290) δεν εντοπίζονται σημαντικές σημειακές και διάχυτες πηγές ρύπανσης.

Συσχέτιση με Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα – Χερσαία οικοσυστήματα

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Αμμουλιανής (EL1000290) σχετίζεται με το μικρό νησιωτικό υγρότοπο Αλυκή Αμμουλιανής (GR127AMM001).

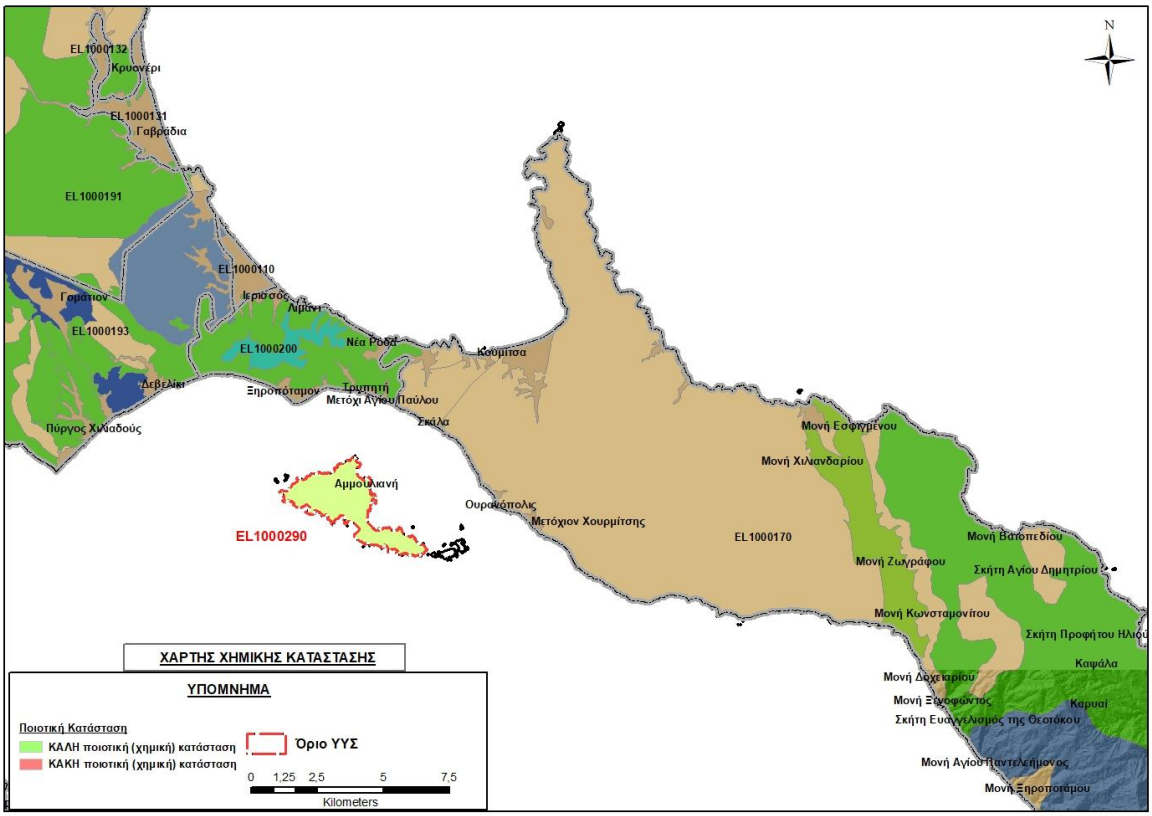
Διάγνωση – αξιολόγηση τάσεων ρύπανσης

Εξαιτίας της έλλειψης συνεχούς μακροχρόνιας χρονοσειράς δεν μπορεί να γίνει διάγνωση τάσεων.

Αξιολόγηση - Παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Η ποιοτική (χημική) κατάσταση του ΥΥΣ Αμμουλιανής, λόγω έλλειψης ανθρωπογενών πιέσεων, με βάση την 1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ χαρακτηρίζεται **καλή**.

Η ποιοτική (χημική) κατάσταση του ΥΥΣ Αμμουλιανής, λόγω του ότι δεν εμφανίζει ανθρωπογενείς πιέσεις, χαρακτηρίζεται σύμφωνα με την 2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ ως **καλή**.



Εικόνα 8-103. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Αμμουλιανής (EL1000290)

ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στοιχεία προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ) - ΕΜΣΥ– Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ

Στο ΥΥΣ Αμμουλιανής στα πλαίσια του προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ), δεν έχουν καταγραφεί υδρογεωτρήσεις, ούτε υπάρχουν αδειοδοτημένα υδροσημεία σύμφωνα με το ΕΜΣΥ και τη Δ/νση Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ.

Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος – Διάγνωση τάσεων

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος Αμμουλιανής (EL1000290) δεν συναντώνται σημεία του δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων για τις περιόδους παρακολούθησης 2013-2015 και 2018-2020.

Οι μέσες ετήσιες απολήψεις σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε (κεφ. 3.3) εκτιμώνται περί τα 0,001 x10^6 m^3/y που αντιστοιχούν στην άρδευση.

Εξαιτίας της έλλειψης συνεχούς μακροχρόνιας χρονοσειράς δεν μπορεί να γίνει διάγνωση τάσεων.

Εκτίμηση Τροφοδοσίας – Απολήψεις – Εκτίμηση Υδατικού Ισοζυγίου Συστήματος

Το ΥΥΣ Αμμουλιανής (EL1000290) τροφοδοτείται από άμεση κατείσδυση νερού της βροχής. Στην 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ δεν εκτιμήθηκε η τροφοδοσία του ΥΥΣ και οι μέσες ετήσιες απολήψεις. Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης αναθεώρησης πραγματοποιήθηκε εκτίμηση της τροφοδοσίας του συστήματος με βάση τους συντελεστές κατείσδυσης του μετεωρικού νερού στα πετρώματα της περιοχής, όπως έχουν καθοριστεί στον Πίνακα του Παραρτήματος ΙΙΙ του Παραδοτέου «Επικαιροποίηση της Μεθοδολογίας ανάλυσης ανθρωπογενών πιέσεων και των επιπτώσεων τους στα επιφανειακά και στα υπόγεια υδατικά συστήματα», (2022).

Για τους υπολογισμούς χρησιμοποιήθηκε η μέση ετήσια βροχόπτωση, όπως προέκυψε από την επεξεργασία υδρολογικών δεδομένων που έγινε στο πλαίσιο του Παραδοτέου Π3.1 “Επικαιροποίηση Εργαλείων Διαχείρισης – Συγκέντρωση δεδομένων και συμπλήρωση χρονοσειρών»της παρούσας 2ης Αναθεώρησης. Η τιμή εφαρμογής είναι 617,88 mm/y.

Το ΥΥΣ Αμμουλιανής δεν περιλαμβάνεται στον υδρολιθολογικό χάρτη του Υδατικού Διαμερίσματος. Λαμβάνοντας υπόψη τον γεωλογικό χάρτη της Ελλάδας, φύλλο Ιερισσός, ΙΓΜΕ, οι γεωλογικοί σχηματισμοί κατατάχθηκαν, κατ’εκτίμηση, στις σχετικές υδρολιθολογικές κατηγορίες, όπως αυτές παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.

Επίσης στον ακόλουθο Πίνακα δίδονται οι επιμέρους εκτάσεις των διαφορετικών υδρολιθολογικών σχηματισμών και υπολογίζονται, ο όγκος βροχής κατά περίπτωση και ο επιμέρους και συνολικός όγκος νερού κατείσδυσης.

Πίνακας 8-82. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του ΥΥΣ Αμμουλιανής (EL1000290)

Υδρολιθολογικός σχηματισμός	Έκταση σχηματισμού (m^2)	Μέση Ετήσια Βροχόπτωση (m)	Όγκος βροχής στην επιφάνεια του ΥΥΣ (m^3)	Συντελεστής κατείσδυσης	Όγκος νερού κατείσδυσης (m^3)
A2	6.240.904,66	0,61788	3.855.773,69	0,05	192.788,68
P2	554.747,08	0,61788	342.735,44	0,15	51.410,32
K1	138.686,76	0,61788	85.683,85	0,45	38.557,73
Σύνολο	6.934.338,50		4.284.192,98		282.756,73

Από τον προηγούμενο Πίνακα προκύπτει μέση ετήσια τροφοδοσία του συστήματος της τάξης των **0,28x10^6 m^3**.

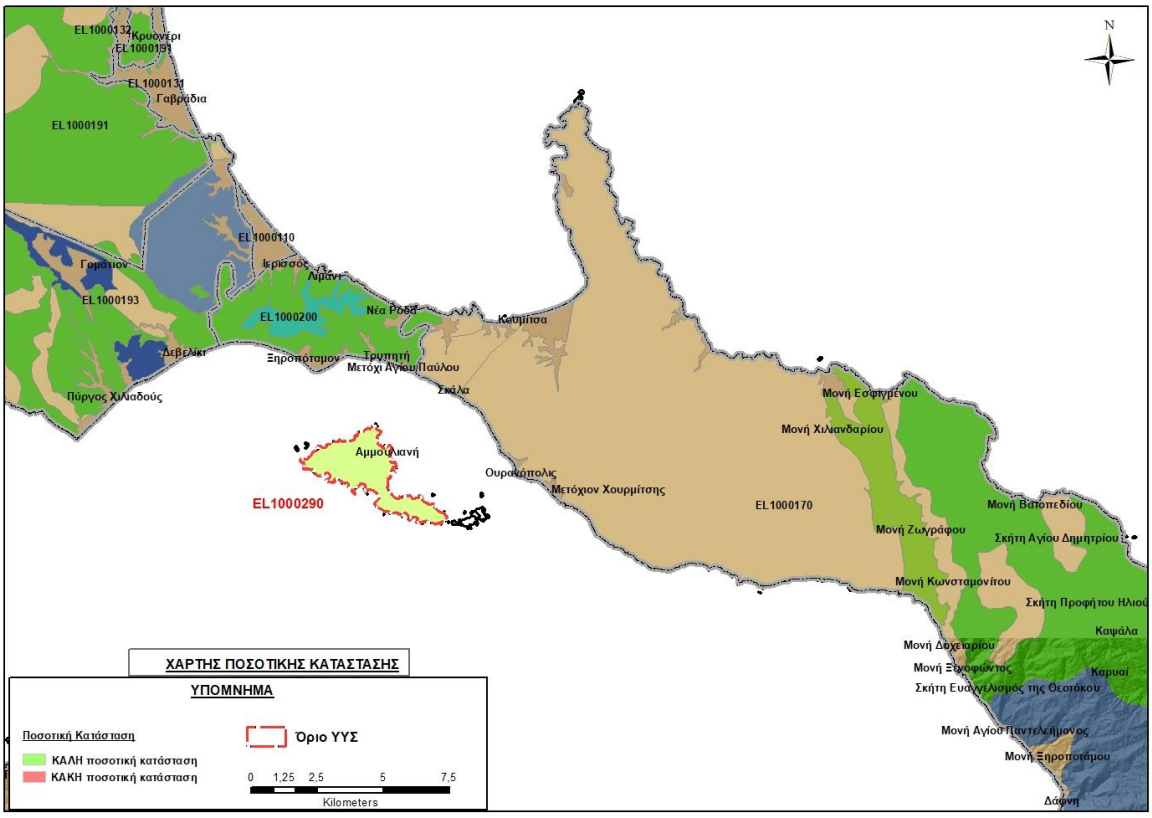
Στο πλαίσιο της παρούσας 2^{ης} Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ οι μέσες ετήσιες απολήψεις υπολογίστηκαν σε **0,001 x10^6 m^3/y,** που αντιστοιχούν εξ ολοκλήρου στην άρδευση.

Στην παρούσα 2^η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ,το ισοζύγιο εισροών – εκροών του συστήματος είναι **πλεονασματικό**.

Αξιολόγηση- Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Στο πλαίσιο της 2^{ης} Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ, το ΥΥΣ Αμμουλιανής εκτιμάται, με τα στοιχεία που προκύπτουν, ότι έχει μέσες ετήσιες απολήψεις, μέσω γεωτρήσεων και πηγών, 0,001x10^6 m^3/y.

Με βάση την συναξιολόγηση όλων των ανωτέρω στοιχείων (τροφοδοσία, είδος υπόγειας υδροφορίας, συνολικές αντλήσεις, ποιοτική κατάσταση) το Υπόγειο Υδατικό Σύστημα Αμμουλιανής (EL1000290) βρίσκεται σε **καλή** ποσοτική κατάσταση.



Εικόνα 8-104. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Αμμουλιανής (EL1000290)

8.14 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΠΟΡΟΥ (EL1000300)

Το ρωγματικό υπόγειο υδατικό σύστημα Διάπορου (EL1000300) βρίσκεται στη λεκάνη απορροής του ποταμού της Χαλκιδικής (ΛΑΠ EL1005) και έχει έκταση 3,06 km^2.

Το Υπόγειο Υδατικό Σύστημα εντοπίζεται στην θαλάσσια περιοχή του Κόλπου του Αγίου Όρους και αποτελείται από γρανοδιορίτες.

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Διάπορου (EL1000300) εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία από άμεση κατείσδυση, της τάξης των $0,0003x10^6$ m^3/y.

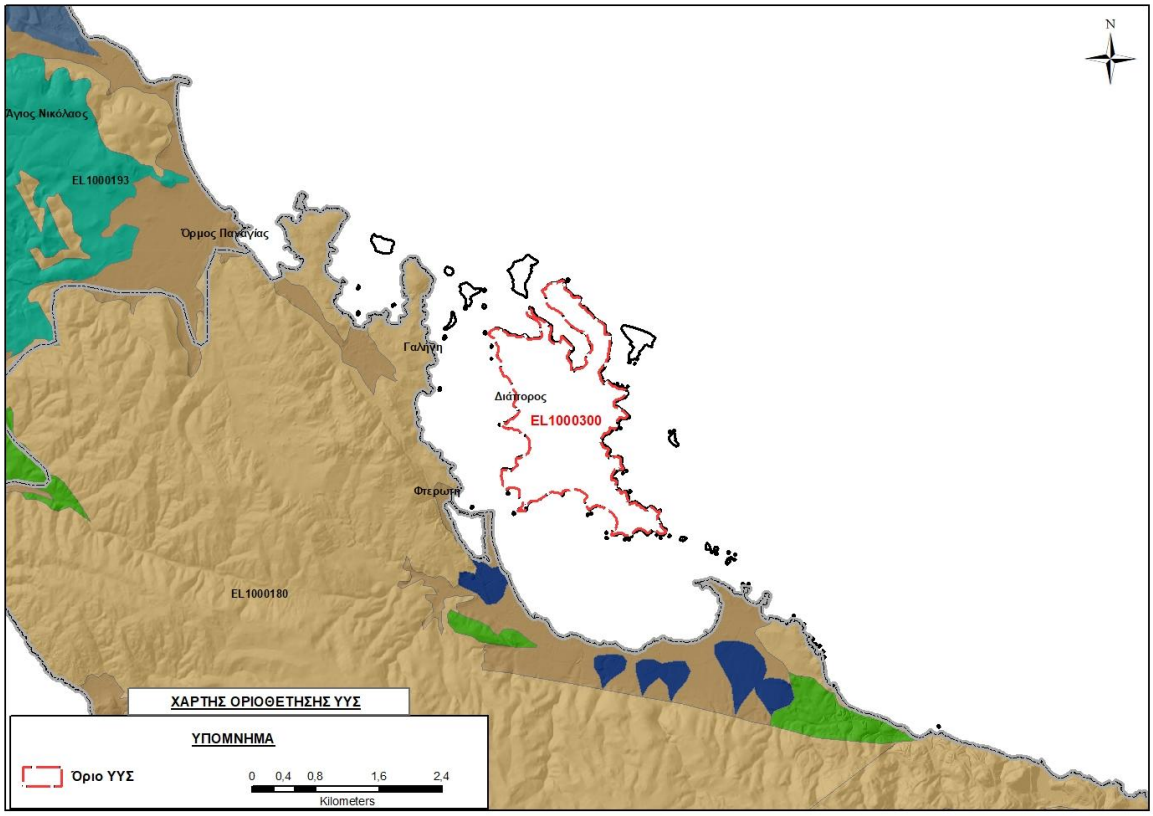
Δεν υπολογίσθηκαν απολήψεις από το Υπόγειο Υδατικό Σύστημα.

Σύμφωνα με την 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ το υπόγειο υδατικό σύστημα Διάπορου (EL1000300), ταξινομήθηκε σε ΚΑΛΗ ποιοτική (χημική) και ΚΑΛΗ ποσοτική κατάσταση.

Στο υπόγειο υδατικό σύστημα Διάπορου (EL1000300) δεν περιλαμβάνονται σημεία του δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων για την περίοδο παρακολούθησης 2013-2015 και 2018-2020.

Στα πλαίσια του 1ου ΣΔΛΑΠ δεν είχε ορισθεί ως Υπόγειο Υδατικό Σύστημα, συνεπώς δεν είχε αξιολογηθεί η ποιοτική και η ποσοτική του κατάσταση.

Στον ακόλουθο υδρολιθολογικό χάρτη σημειώνονται τα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος.



Εικόνα 8-105. Όρια υπόγειου υδατικού συστήματος Διάπορου (EL1000300)

ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος Διάπορου (EL1000300) δεν συναντώνται σημεία του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων με ποιοτικά δεδομένα για την περίοδο παρακολούθησης 2013-2015 και 2018-2020.

Ανάλυση πιέσεων

Στο υπόγειο υδατικό σύστημα Διάπορου (EL1000300) δεν εντοπίζονται σημαντικές σημειακές και διάχυτες πηγές ρύπανσης.

Συσχέτιση με Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα – Χερσαία οικοσυστήματα

Στο υπόγειο υδατικό σύστημα Διάπορου (EL1000300), δεν υπάρχουν συσχετιζόμενα επιφανειακά υδάτινα συστήματα – χερσαία οικοσυστήματα.

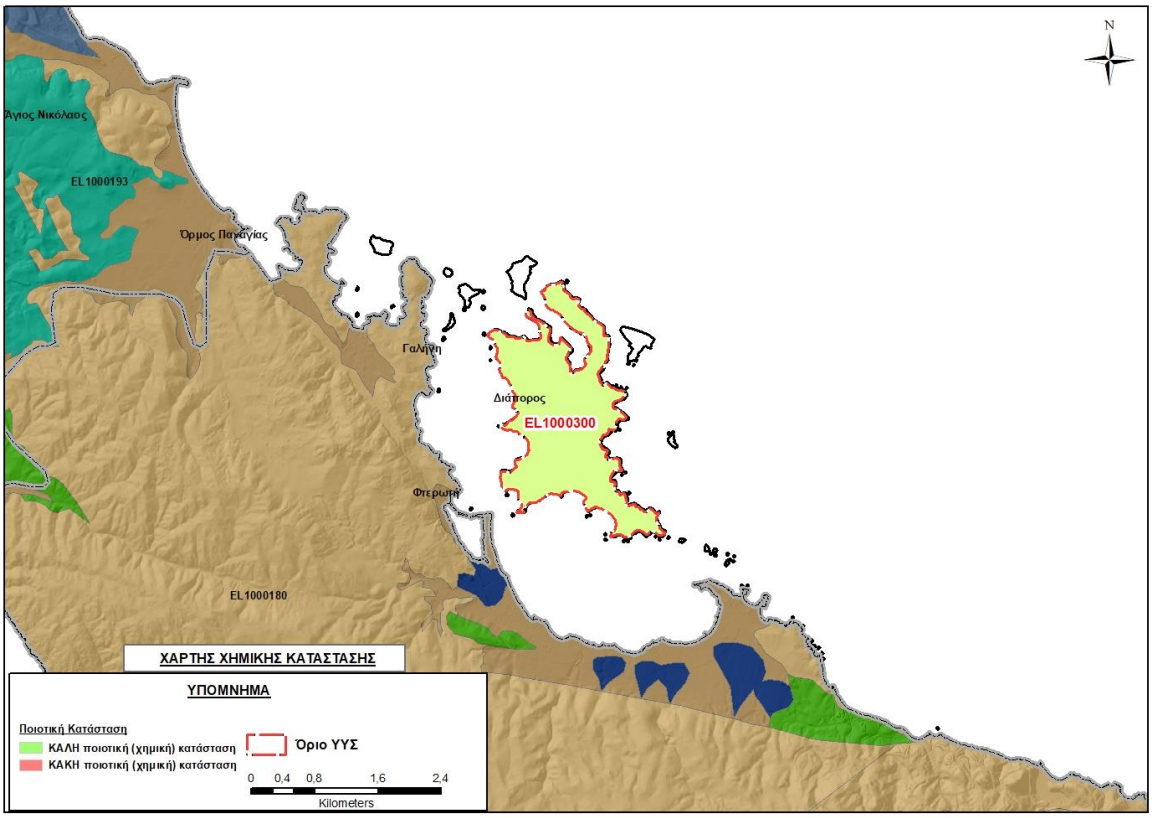
Διάγνωση – αξιολόγηση τάσεων ρύπανσης

Εξαιτίας της απουσίας υδροσημείων δεν μπορεί να γίνει διάγνωση τάσεων.

Αξιολόγηση - Παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Η ποιοτική (χημική) κατάσταση του ΥΥΣ Διάπορου (EL1000300), λόγω έλλειψης ανθρωπογενών πιέσεων, με βάση την 1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ χαρακτηρίζεται **καλή**.

Η ποιοτική (χημική) κατάσταση του ΥΥΣ Διάπορου (EL1000300), λόγω του ότι δεν εμφανίζει ανθρωπογενείς πιέσεις, χαρακτηρίζεται σύμφωνα με την 2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ ως **καλή**.



Εικόνα 8-106. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Διάπορου (EL1000300)

ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στοιχεία προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ) - ΕΜΣΥ - Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ

Στο ΥΥΣ Διάπορου (EL1000300) στα πλαίσια του προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ), δεν έχουν καταγραφεί υδρογεωτρήσεις, ούτε υπάρχουν αδειοδοτημένα υδροσημεία σύμφωνα με το ΕΜΣΥ και τη Δ/νση Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ.

Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος – Διάγνωση τάσεων

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος Διάπορου (EL1000300) δεν συναντώνται σημεία του δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων για τις περιόδους παρακολούθησης 2013-2015 και 2018-2020.

Δεν υπολογίσθηκαν απολήψεις από το Υπόγειο Υδατικό Σύστημα.

Εξαιτίας της απουσία υδροσημείων δεν μπορεί να γίνει διάγνωση τάσεων.

Εκτίμηση Τροφοδοσίας – Απολήψεις – Εκτίμηση Υδατικού Ισοζυγίου Συστήματος

Το ΥΥΣ Διάπορου (EL1000300) τροφοδοτείται από άμεση κατείσδυση νερού της βροχής. Στην 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ δεν εκτιμήθηκε η τροφοδοσία του ΥΥΣ και οι μέσες ετήσιες απολήψεις. Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης αναθεώρησης πραγματοποιήθηκε εκτίμηση της τροφοδοσίας του συστήματος με βάση τους συντελεστές κατείσδυσης του μετεωρικού νερού στα πετρώματα της περιοχής, όπως έχουν καθοριστεί στον Πίνακα του Παραρτήματος ΙΙΙ του Παραδοτέου «Επικαιροποίηση της Μεθοδολογίας ανάλυσης ανθρωπογενών πιέσεων και των επιπτώσεων τους στα επιφανειακά και στα υπόγεια υδατικά συστήματα», (2022).

Για τους υπολογισμούς χρησιμοποιήθηκε η μέση ετήσια βροχόπτωση, όπως προέκυψε από την επεξεργασία υδρολογικών δεδομένων που έγινε στο πλαίσιο του Παραδοτέου Π3.1 “Επικαιροποίηση Εργαλείων Διαχείρισης – Συγκέντρωση δεδομένων και συμπλήρωση χρονοσειρών»της παρούσας 2ης Αναθεώρησης. Η τιμή εφαρμογής είναι 405,73 mm/y.

Το ΥΥΣ Διάπορου (EL1000300) δεν περιλαμβάνεται στον υδρολιθολογικό χάρτη του Υδατικού Διαμερίσματος. Λαμβάνοντας υπόψη τον γεωλογικό χάρτη της Ελλάδας, φύλλο Χερσόνησος Σιθωνίας, ΙΓΜΕ, οι γεωλογικοί σχηματισμοί κατατάχθηκαν, κατ’εκτίμηση, στις σχετικές υδρολιθολογικές κατηγορίες, όπως αυτές παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.

Επίσης στον ακόλουθο Πίνακα δίδονται οι επιμέρους εκτάσεις των διαφορετικών υδρολιθολογικών σχηματισμών και υπολογίζονται, ο όγκος βροχής κατά περίπτωση και ο επιμέρους και συνολικός όγκος νερού κατείσδυσης.

Πίνακας 8-83. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του ΥΥΣ Διάπορου(EL1000300)

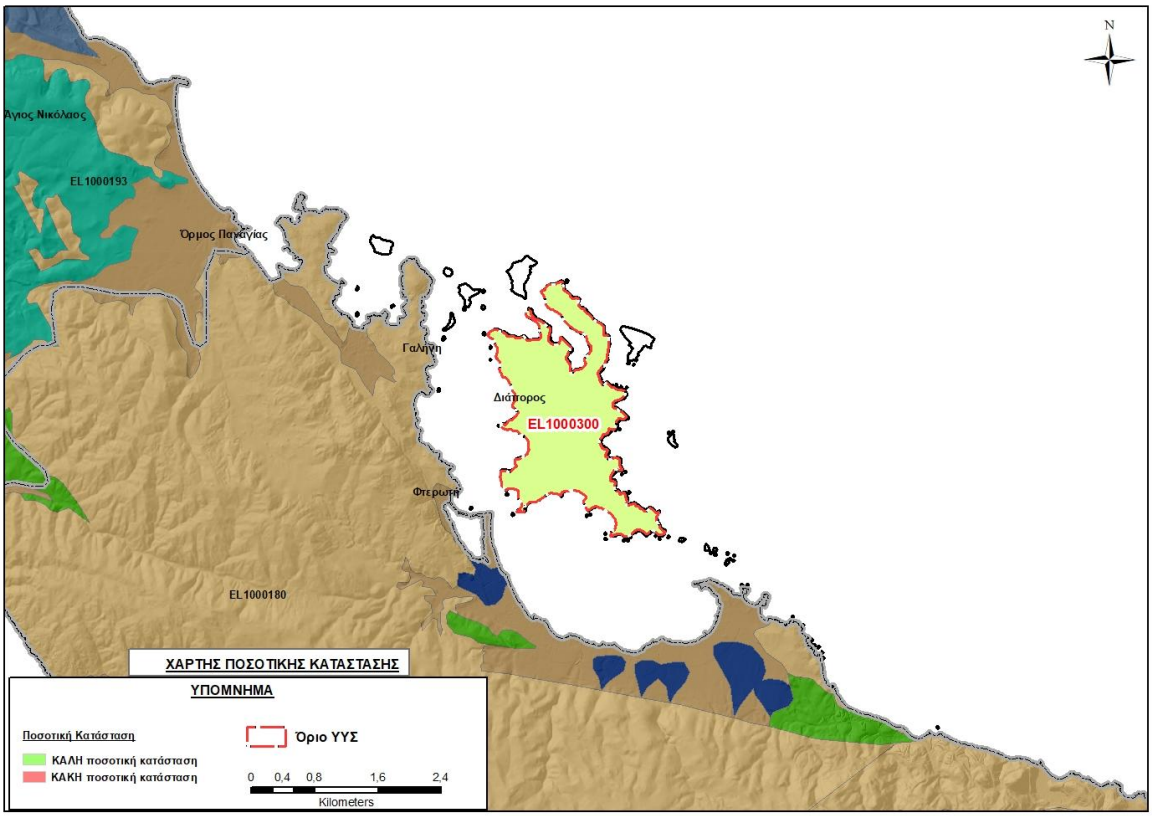
Υδρολιθολογικός σχηματισμός	Έκταση σχηματισμού (m^2)	Μέση Ετήσια Βροχόπτωση (m)	Όγκος βροχής στην επιφάνεια του ΥΥΣ (m^3)	Συντελεστής κατείσδυσης	Όγκος νερού κατείσδυσης (m^3)
A2	3.067.603,14	0,40573	1.244.618,62	0,05	62.230,93
Σύνολο	3.067.603,14		1.244.618,62		62.230,93

Από τον προηγούμενο Πίνακα προκύπτει μέση ετήσια τροφοδοσία του συστήματος της τάξης των **$0,0622x10^6$ m^3**.

Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ δεν υπολογίστηκαν απολήψεις.

Αξιολόγηση- Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Με βάση την συναξιολόγηση όλων των ανωτέρω στοιχείων (τροφοδοσία, είδος υπόγειας υδροφορίας, ποιοτική κατάσταση) το Υπόγειο Υδατικό Σύστημα Διάπορου (EL1000300) βρίσκεται σε **καλή** ποσοτική κατάσταση.



Εικόνα 8-107. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Διάπορου (EL1000300)

9 ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΥΥΣ ΤΗΣ ΛΑΠ ΑΘΩ (EL1043)

9.1 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΙΕΡΙΣΣΟΥ (EL1000110)

Το κοκκώδες υπόγειο υδατικό σύστημα Ιερισσού (EL1000110) βρίσκεται στην λεκάνη απορροής Άθως (ΛΑΠ EL 1043) και καταλαμβάνει έκταση 2,66 km². Συνορεύει δυτικά με το ρωγματικό Υποσύστημα Χολομώντα - Ωραιοκάστρου (EL1000193), νότια με το κοκκώδες ΥΥΣ Ν. Ρόδων (EL100200) και είναι ανοικτό προς την θάλασσα στο βόρειο και ανατολικό τμήμα του. Το ΥΥΣ Ιερισσού είναι κοκκώδες και αποτελείται κυρίως από Τεταρτογενείς σχηματισμούς που αποτελούνται από εναλλαγές αδρο - μεσοκλαστικών και λεπτοκλαστικών χαλαρών σχηματισμών που επικάθονται σε γρανιτικούς σχηματισμούς κι εντός των οποίων αναπτύσσεται ελεύθερος υδροφόρος ορίζοντας. Επίσης στο υπόγειο υδατικό σύστημα εντοπίζονται κώνοι κορημάτων και πλευρικά κορήματα.

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Ιερισσού (EL1000110), εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία από άμεση κατείσδυση και τη διήθηση των επιφανειακών νερών, της τάξης των 1,90x10^6 m^3/y.

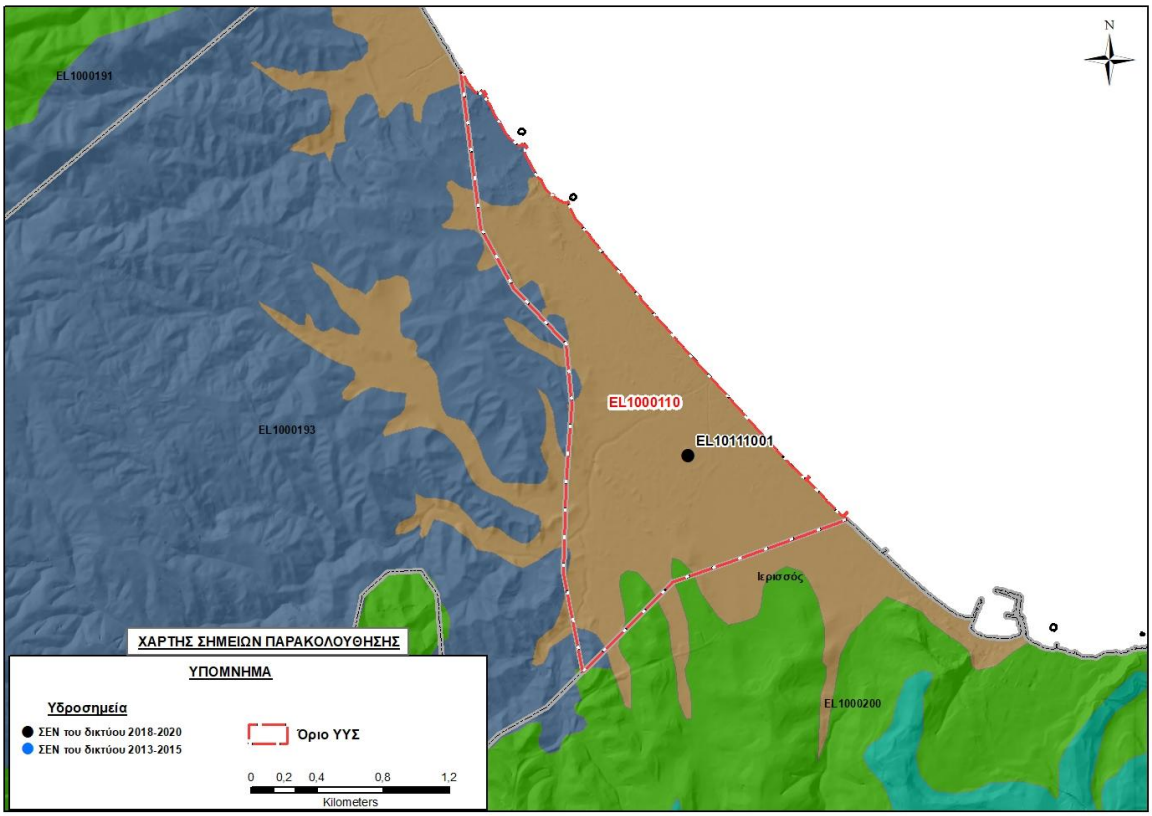
Οι μέσες ετήσιες απολήψεις, σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε (κεφ. 3.3) εκτιμώνται περί τα 0,0004x10^6 m^3/y.

Η φυσική εκφόρτιση του υπόψη συστήματος, γίνεται προς την θάλασσα. Η ποσότητα των απολήψεων από το υδατικό σύστημα είναι χαμηλή σε σχέση με τα ετησίως ανανεώσιμα υδατικά αποθέματα.

Σύμφωνα με την 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ το υπόγειο υδατικό σύστημα Ιερισσού (EL1000110), ταξινομήθηκε σε ΚΑΛΗ ποιοτική (χημική) και ΚΑΛΗ ποσοτική κατάσταση.

Στο υπόγειο υδατικό σύστημα Ιερισσού (EL1000110) δεν περιλαμβάνονται σημεία του δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων για την περίοδο παρακολούθησης 2013-2015. Για την περίοδο παρακολούθησης 2018-2020, υπάρχει ένα (1) σημείο παρακολούθησης (EL10111001).

Το ένα (1) σημείο παρακολούθησης που ελήφθη υπόψη για την ποσοτική και ποιοτική κατάσταση του ΥΥΣ παρουσιάζεται στον παρακάτω υδρολιθολογικό χάρτη όπου σημειώνονται και τα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος.



Εικόνα 9-1. Σημεία παρακολούθησης νέου δικτύου παρακολούθησης 2018-2020 και όρια υπόγειου υδατικού συστήματος Ιερισσού (EL1000110)

ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος Ιερισσού (EL1000110) συναντάται ένα (1) σημείο του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων με ποιοτικά δεδομένα για την περίοδο παρακολούθησης 2018-2020 και συγκεκριμένα με μόνο δυο (2) μετρήσεις στο έτος 2020.

Υπολογισμός μέσης τιμής (διάμεσος) συγκέντρωσης ανά θέση. Για την μοναδική θέση δειγματοληψίας υπολογίζεται, με βάση τις υφιστάμενες χημικές αναλύσεις (2018-2020) και την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε, η διάμεση τιμή συγκέντρωσης (median) των παραμέτρων : pH, αγωγιμότητας, χλωριόντων, θειικών, νιτρικών, νιτρωδών, αμμωνιακών, αρσενικού, καδμίου, μόλυβδου, υδράργυρου, νικελίου, ολικού χρωμίου, αργιλίου, διαλελυμένου οξυγόνου, φωσφορικών αλάτων με βάση τα ΦΕΚ 3322/30-12-2011 και 2888Β 12/9/2016. Επισημαίνεται ότι η τιμή της χημικής ανάλυσης του Ni, προέρχεται από μία (1) μόνο μέτρηση.

Πίνακας 9-1. Διάμεσος ανά παράμετρο στη θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ Ιερισσού (EL1000110) (2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομα-σία (ΙΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. μS/cm	As* μg/L	Cd* μg/L	Pb* μg/L	Hg* μg/L	Ni* μg/L	Cr* dissolved μg/L	Al* μg/L	NH_4 mg/L	NO_3 mg/L	NO_2 mg/L	Cl mg/L	SO_4 mg/L
EL10111001		XI4	7,9	1060	5,0	1,00	5,0	0,50	17,0	5,0	38	0,06	7,22	0,22	125,9	65,5
ΑΑΤ			*6.5-9.5*	*2500*	*10,0*	*5,00*	*25,0*	*1,00*	*20,0*	*50,0*	*200*	*0,500*	*50,0*	*0,5*	*250,0*	*250,0*
75% ΑΑΤ				*1875*	*7.5*	*3,75*	*18,75*	*0,75*	*15,0*	*37,5*	*150*	*0,375*	*37,5*	*0,37*	*187,5*	*187,5*

77,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη της ΑΑΤ*

43,4 *Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της ΑΑΤ*

**Οι τιμές των χημικών αναλύσεων είναι μικρότερες του ορίου ποσοτικοποίησης. Δεν παρατηρούνται υπερβάσεις τιμών στην παράμετρο.*

*** Η διάμεσος των ιχνοστοιχείων προκύπτει από περιορισμένες μετρήσεις (το μέγιστο 4) και συναξιολογείται.*

Από τα χημικά δεδομένα που παρατέθηκαν προκύπτει ότι το ένα (1) σημείο του συστήματος είναι εντός ΑΑΤ (σημείο ΚΑΛΗΣ κατάστασης).

Δεν υπήρχαν σημεία παρακολούθησης του δικτύου κατά τη σύνταξη της 1ης Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ.

Στα πλαίσια του 1ου ΣΔΛΑΠ παρουσιάστηκαν στοιχεία από την μελέτη του ΙΓΜΕ (Βεράνης Ν. κ.ά., 2010). Συγκεκριμένα αναφέρεται ότι: α) Η ηλεκτρική αγωγιμότητα κυμαίνεται από 700 έως 1330 μS/cm και είναι μικρότερη της αντίστοιχης ΑΑΤ. Η συγκέντρωση των Cl^- είναι επίσης μικρότερη της ΑΑΤ, β) Η συγκέντρωση των ιόντων και ιχνοστοιχείων (Na^+, K^+, Ca^{++}, Mg^{++}, Cr^-, NO_3^-, NO_2^-, $SO_4^=$, NH_4^-) είναι μικρότερη των αντίστοιχων ΑΑΤ, γ) η συγκέντρωση βαρέων μετάλλων και τοξικών στοιχείων (Pb, Zn, Cu, Fe, Cd, Ni, As, B, F) είναι μικρότερη των αντίστοιχων ΑΑΤ. δ) η συγκέντρωση Fe κυμαίνεται από 300-100 μg/L και του Mn από 300-800 μg/L, δηλαδή μεγαλύτερες των αντίστοιχων ΑΑΤ. Το γεγονός αυτό εκτιμάται ότι οφείλεται στην γειτνίαση του συστήματος με το Υπ. Σκουρίων (EL1000191).

Ανάλυση πιέσεων

Στην περιοχή επικρατεί η αστική περιοχή (οικισμός Ιερισσού) κι ακολουθούν οι αγροτικές χρήσεις και οι εκτάσεις με φυσική βλάστηση.

Σημειακές πηγές ρύπανσης

Στην περιοχή λειτουργεί η ΕΕΛ Ιερισσού (EL1270120146) με αποδέκτη το ρέμα Προφήτη Ηλία, δυναμικότητας 5.000 ι.κ. Ο βαθμός επεξεργασίας των λυμάτων είναι δευτεροβάθμιος με απομάκρυνση φωσφόρου (+ P).

Ο οικισμός της Ιερισσού αποδίδει ρυπαντικά φορτία από δίκτυα αποχέτευσης, που δεν καταλήγουν σε ΕΕΛ.

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος δεν εντοπίζονται εξορυκτικές δραστηριότητες και δεν υπάρχουν ενεργοί ΧΥΤΑ και ΧΑΔΑ.

Διάχυτες πηγές ρύπανσης

Δεν ασκούνται διάχυτες πηγές ρύπανσης στο ΥΥΣ.

Συσχέτιση με Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα – Χερσαία οικοσυστήματα

Το υπόγειο υδατικό σύστημα σχετίζεται με το επιφανειακό φυσικό υδατικό σύστημα Κόλπος Ιερισσού (EL1043C0002N).

Διάγνωση – αξιολόγηση τάσεων ρύπανσης

Εξαιτίας της έλλειψης συνεχούς μακροχρόνιας χρονοσειράς δεν μπορεί να γίνει διάγνωση τάσεων.

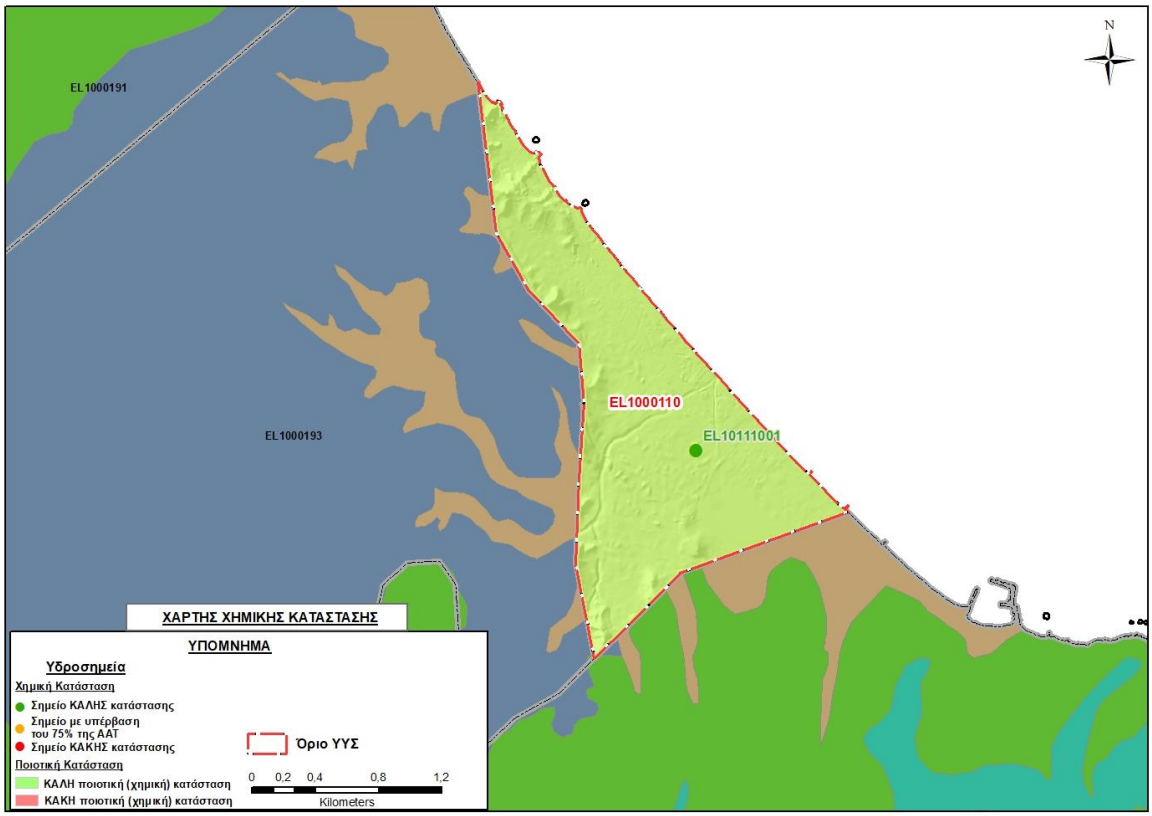
Αξιολόγηση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Η αξιολόγηση της ποιοτικής (χημικής) κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος Ιερισσού στα πλαίσια της 2ης αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ, βασίστηκε στις μετρήσεις ενός (1) υδροσημείου (EL10111001) του Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης για το χρονικό διάστημα 2018-2020.

Παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Η ποιοτική (χημική) κατάσταση του ΥΥΣ Ιερισσού με βάση την 1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ χαρακτηρίζεται **καλή**.

Όπως ήδη προναφέρθηκε στο ένα (1) σημείο παρακολούθησης του ΥΥΣ δεν εντοπίζονται υπερβάσεις. Με βάση το γεγονός ότι στο ΥΥΣ από την 1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ δεν έχει αλλάξει το καθεστώς των διάχυτων και επιφανειακών σημειακών πιέσεων **εκτιμάται** ότι το ΥΥΣ βρίσκεται σε **καλή** ποιοτική (χημική) κατάσταση.



Εικόνα 9-2. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Ιερισσού (EL1000110)

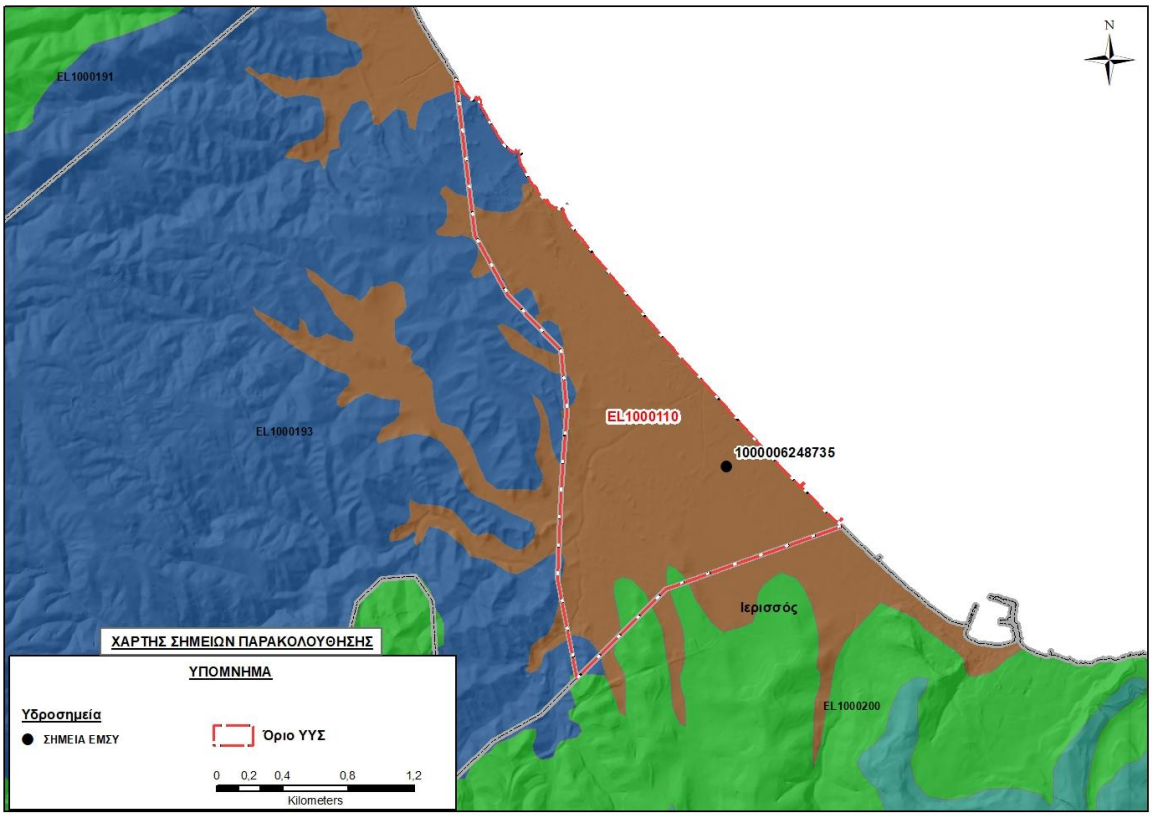
ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στοιχεία προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ) – ΕΜΣΥ – Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ

Στο ΥΥΣ Ιερισσού στα πλαίσια του προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ), δεν έχουν καταγραφεί υδρογεωτρήσεις.

Στα πλαίσια του ΕΜΣΥ έχει αδειοδοτηθεί μία (1) υδρογεώτρηση (κωδ. 1000006248735). Έχει διατρηθεί σε βάθος 30m, παρουσιάζει στάθμη 4m και αντλείται με παροχή της τάξης των 3.000 m^3/y.

Από τα στοιχεία που διατέθηκαν από τη Δ/νση Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ, δεν υπάρχουν αδειοδοτημένα υδροσημεία.

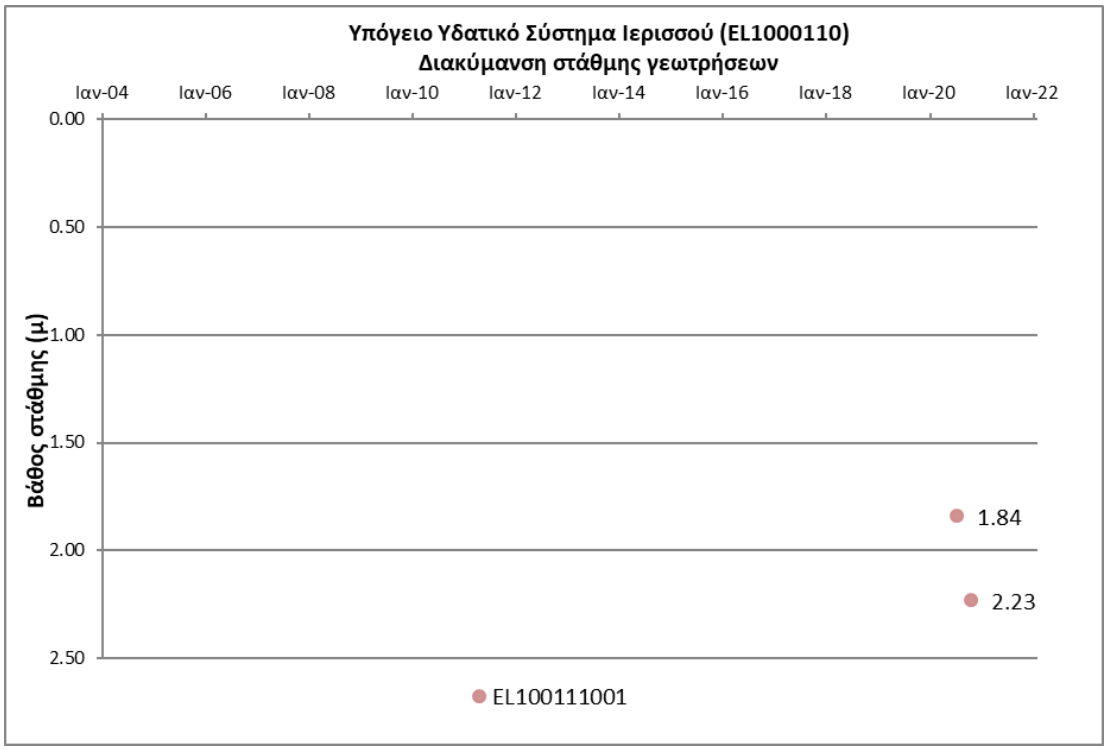


Εικόνα 9-3. Χάρτης χωρικής κατανομής της αδειοδοτημένης υδρογεώτρησης ΕΜΣΥ στο ΥΥΣ Ιερισσού (EL100110)

Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος – Διάγνωση τάσεων

Η αξιολόγηση της ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος Ιερισσού στα πλαίσια της 2ης αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ, βασίστηκε στις μετρήσεις ενός (1) υδροσημείου (EL10111001) του Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης για το χρονικό διάστημα 2018-2020.

Δίνεται στη συνέχεια χαρακτηριστικό διάγραμμα στάθμης στη γεώτρηση του υπόγειου υδατικού συστήματος.



Σχήμα 9-1. Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης γεωτρήσεων υπόγειου υδατικού συστήματος Ιερισσού (EL1000110)

Στα πλαίσια του 1ου ΣΔΛΑΠ, καταγράφεται σε μία (1) γεώτρηση (Ι4) μέση ετήσια πτώση στάθμης -0,89m/y για τα έτη 2006-2007 και 2007-2008 (ξηρή περίοδος), η τιμή της οποίας δεν θεωρήθηκε αντιπροσωπευτική για το σύνολο του ΥΥΣ.

Οι μέσες ετήσιες απολήψεις από το σύστημα μέσω γεωτρήσεων, σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε (κεφ. 3.3) εκτιμώνται περί τα 0,0004 x10^6 m^3/y, με 0,127 x10^6 m^3/y να αντιστοιχούν στην άρδευση και 0,003 x10^6 m^3/y στην κτηνοτροφία. Επίσης το ΥΥΣ Ιερισσού εκτιμήθηκε, από την συναξιολόγηση των υφιστάμενων στοιχείων (ΣΔΛΑΠ & ΙΓΜΕ 2010) σε συνδυασμό με τα στοιχεία που προέκυψαν στο πλαίσιο της 1ης Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ, ότι είχε μέσες ετήσιες απολήψεις περίπου 0,03x10^6 m^3/y, που αντιστοιχούν στην ύδρευση.

Εξαιτίας της έλλειψης συνεχούς μακροχρόνιας χρονοσειράς δεν μπορεί να γίνει διάγνωση τάσεων.

Εκτίμηση Τροφοδοσίας – Απολήψεις – Εκτίμηση Υδατικού Ισοζυγίου Συστήματος

Το ΥΥΣ Ιερισσού (EL1000110) τροφοδοτείται κύρια από την διήθηση των νερών των χειμάρρων και την άμεση κατείσδυση νερού της βροχής. Στην 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ εκτιμήθηκε η τροφοδοσία του ΥΥΣ σε 1,89 x10^6 m^3/y και οι μέσες ετήσιες απολήψεις εκτιμήθηκαν σε 0,03 x10^6 m^3/y, που αντιστοιχούν στην ύδρευση.

Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης αναθεώρησης πραγματοποιήθηκε επανεκτίμηση της τροφοδοσίας του συστήματος με βάση τους συντελεστές κατείσδυσης του μετεωρικού νερού στα πετρώματα της περιοχής, όπως έχουν καθοριστεί στον Πίνακα του Παραρτήματος ΙΙΙ του Παραδοτέου «Επικαιροποίηση της Μεθοδολογίας ανάλυσης ανθρωπογενών πιέσεων και των επιπτώσεων τους στα επιφανειακά και στα υπόγεια υδατικά συστήματα», (2022).

Για τους υπολογισμούς χρησιμοποιήθηκε η μέση ετήσια βροχόπτωση, όπως προέκυψε από την επεξεργασία υδρολογικών δεδομένων που έγινε στο πλαίσιο του Παραδοτέου Π3.1 "Επικαιροποίηση Εργαλείων Διαχείρισης – Συγκέντρωση δεδομένων και συμπλήρωση χρονοσειρών»της παρούσας 2ης Αναθεώρησης. Η τιμή εφαρμογής είναι 648,71 mm/y.

Στον ακόλουθο Πίνακα δίδονται οι επιμέρους εκτάσεις των διαφορετικών υδρολιθολογικών σχηματισμών και υπολογίζονται, ο όγκος βροχής κατά περίπτωση και ο επιμέρους και συνολικός όγκος νερού κατείσδυσης.

Πίνακας 9-2. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του ΥΥΣ Ιερισσού (EL1000110)

Υδρολιθολογικός σχηματισμός	Έκταση σχηματισμού (m^2)	Μέση Ετήσια Βροχόπτωση (m)	Όγκος βροχής στην επιφάνεια του ΥΥΣ (m^3)	Συντελεστής κατείσδυσης	Όγκος νερού κατείσδυσης (m^3)
A3	59.222,63	0,64871	38.417,52	0,05	1.920,88
P2	260.020,64	0,64871	168.677,36	0,15	25.301,60
P2	2.346.066,38	0,64871	1.518.018,81	0,25	379.504,70
Σύνολο	2.659.308,66		1.725.113,70		406.727,18

Από τον προηγούμενο πίνακα προκύπτει ένας δυνητικός όγκος άμεσης κατείσδυσης νερού στο Υπόγειο υδατικό σύστημα της τάξης των $0,41x10^6 m^3$. Λαμβάνοντας υπόψη και την διήθηση των νερών των χειμάρρων στο σύστημα, εκτιμάται ότι η τροφοδοσία του ΥΥΣ EL1000110 είναι της τάξης των **$1,90 x10^6 m^3$**.

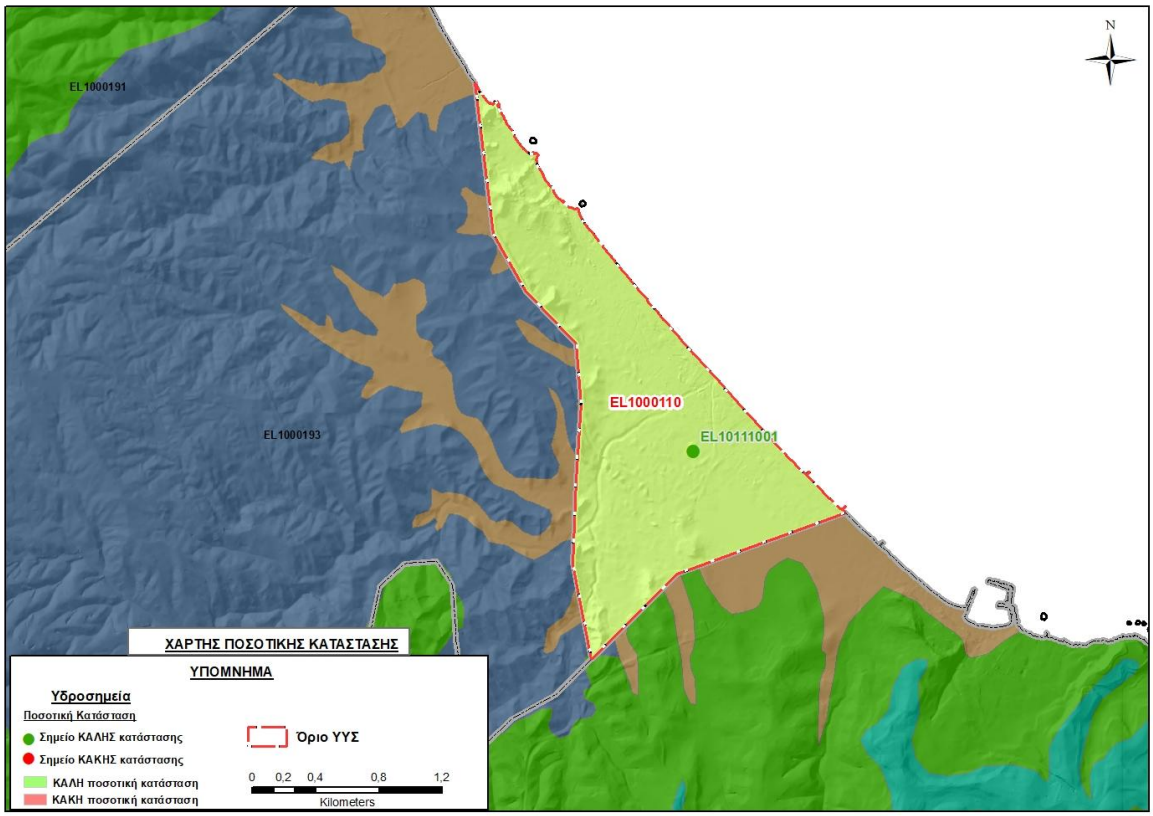
Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ οι μέσες ετήσιες απολήψεις υπολογίστηκαν σε **$0,0004 x10^6 m^3/y$,** που αντιστοιχούν εξ ολοκλήρου στην κτηνοτροφία, μειωμένες συγκριτικά με τα $0,03 x10^6 m^3$ που είχαν υπολογιστεί στα πλαίσια της 1ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ. Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του αντίστοιχου κειμένου τεκμηρίωσης των πιέσεων, η διαφοροποίηση αυτή οφείλεται κυρίως στο ακριβέστερο αποτέλεσμα που προκύπτει στους υπολογισμούς από τη γεωχωρική πληροφορία που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα 2η Αναθεώρηση, συγκριτικά με τους υπολογισμούς της 1ης Αναθεώρησης.

Στην παρούσα 2η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ,το ισοζύγιο εισροών – εκροών του συστήματος είναι **πλεονασματικό**.

Αξιολόγηση - Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Η ποσοτική κατάσταση του ΥΥΣ Ιερισσού με βάση την 1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ χαρακτηρίζεται **καλή**.

Με βάση την συναξιολόγηση όλων των ανωτέρω στοιχείων (τροφοδοσία, είδος υπόγειας υδροφορίας, συνολικές αντλήσεις, ποιοτική κατάσταση) και ότι από την 1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ δεν έχει αλλάξει το καθεστώς των διάχυτων και επιφανειακών σημειακών πιέσεων, το Υπόγειο Υδατικό Σύστημα Ιερισσού (EL1000110) βρίσκεται σε **καλή** ποσοτική κατάσταση.



Εικόνα 9-4. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Ιερισσού (EL1000110)

9.2 ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΓΙΟΥ ΟΡΟΥΣ (EL1000170)

Το ρωγματικό υπόγειο υδατικό σύστημα Αγίου Όρους (EL1000170), βρίσκεται στη λεκάνη απορροής Άθως (ΛΑΠ EL1043) και καταλαμβάνει έκταση 368,40 km². Συνορεύει, μέσω μίας στενής χερσονήσου στο βορειοδυτικό άκρο του με το κοκκώδες ΥΥΣ Ν.Ρόδων (EL1000200), ενώ το υπόλοιπο περιβάλλεται από τη θάλασσα. Το ΥΥΣ Αγίου Όρους αποτελείται κυρίως από μεταμορφωμένα πετρώματα της Σερβομακεδονικής ζώνης και ειδικότερα από γνεύσιους, σχιστόλιθους, μάρμαρα, αμφιβολίτες, κρυσταλλικούς ασβεστόλιθους, γρανίτες και σε μικρή έκταση προσχωματικές αποθέσεις. Εντός του ΥΥΣ αναπτύσσονται μικρής δυναμικότητας τοπικοί υπόγειοι υδροφόροι ορίζοντες. Ένας ρωγματικός ο οποίος αναπτύσσεται σε διερρηγμένα μη ανθρακικά πετρώματα, ένας καρστικός ο οποίος αναπτύσσεται στο κεντρικό τμήμα της Χερσονήσου, στους μεσοζωικούς ασβεστόλιθους που εντοπίζονται στο όρος Άθως και ένας κοκκώδης, ο οποίος αναπτύσσεται στις παράκτιες περιοχές εντός των χαλαρών αποθέσεων.

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Αγίου Όρους (EL1000170), εκτιμάται σύμφωνα με την μεθοδολογία προσέγγισης του υδατικού ισοζυγίου, ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία από άμεση κατείσδυση της τάξης των 31,20x10^6 m^3/y.

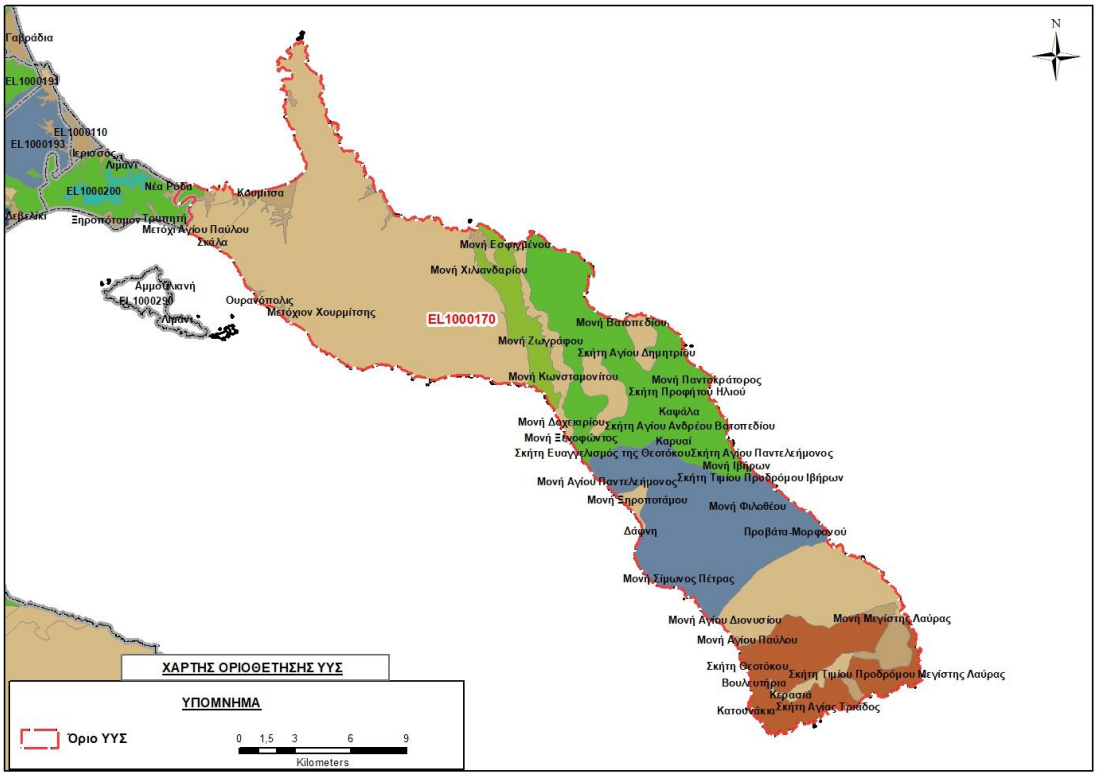
Οι μέσες ετήσιες απολήψεις, σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε (κεφ. 3.3) εκτιμώνται περί τα 0,53x10^6 m^3/y.

Η φυσική εκφόρτιση του υπόψη συστήματος, γίνεται μέσω μικρών πηγών προς τα τοπικά ρέματα με τελικό αποδέκτη την θάλασσα.

Σύμφωνα με την 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ το υπόγειο υδατικό σύστημα Αγίου Όρους (EL1000170), ταξινομήθηκε σε ΚΑΛΗ ποιοτική (χημική) και ΚΑΛΗ ποσοτική κατάσταση.

Στο υπόγειο υδατικό σύστημα Αγίου Όρους (EL1000170), δεν περιλαμβάνονται σημεία του δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων για τις περιόδους παρακολούθησης 2013-2015 και 2018-2020.

Στον ακόλουθο υδρολιθολογικό χάρτη σημειώνονται τα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος.



Εικόνα 9-5. Όρια υπόγειου υδατικού συστήματος Αγίου Όρους (EL1000170)

ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος Αγίου Όρους (EL1000170) δεν συναντώνται σημεία του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων με ποιοτικά δεδομένα για την περίοδο παρακολούθησης 2018-2020. Για το λόγο αυτό έγινε επαναξιολόγηση των υδροσημείων που είχαν αξιολογηθεί κατά το 1ο ΣΔΛΑΠ, με συνεκτίμηση των δεδομένων και τάσεων που προέκυψαν για τα γειτονικά συστήματα, καθώς και των κοινωνικο-οικονομικών εξελίξεων που επηρέασαν τις απολήψεις υπόγειων νερών τα τελευταία χρόνια.

Στα πλαίσια του 1ου ΣΔΛΑΠ παρουσιάστηκαν στοιχεία μεμονωμένων μετρήσεων από την μελέτη του ΙΓΜΕ (Βεράνης Ν. κ.ά., 2010). Συγκεκριμένα αναφέρεται ότι: α) Η ηλεκτρική αγωγιμότητα κυμαίνεται από 380 έως 1500 μS/cm και είναι μικρότερη της αντίστοιχης ΑΑΤ. Η συγκέντρωση των Cl^- είναι επίσης μικρότερη της ΑΑΤ, β) Η συγκέντρωση των ιόντων και ιχνοστοιχείων ($Nα^+$, K^+, Ca^{++}, Mg^{++}, Cr^-, NO_3^-, NO_2^-, $SO_4^=$, NH_4^-) είναι μικρότερη των αντίστοιχων ΑΑΤ, γ) η συγκέντρωση βαρέων μετάλλων και τοξικών στοιχείων (Pb, Zn, Cu, Fe, Cd, Ni, As, B, F) είναι μικρότερη των αντίστοιχων ΑΑΤ. Εξαίρεση καταγράφεται στις γεωτρήσεις ύδρευσης της Ουρανούπολης, όπου η συγκέντρωση Mn ανέρχεται σε 200-450 μg/L και του Fe σε 150-500 μg/L, πιθανά λόγω πρωτογενούς ρύπανσης (φυσικό υπόβαθρο). Αυξημένη συγκέντρωση Mn καταγράφεται σε ένα (1) υδροσημείο μεμονωμένης χρονικά μέτρησης (300 mg/L).

Ανάλυση πιέσεων

Στην περιοχή επικρατεί η δασική έκταση και σε πολύ μικρό ποσοστό υπάρχουν καλλιεργίσιμες εκτάσεις και αστικές περιοχές.

Σημειακές πηγές ρύπανσης

Στην περιοχή λειτουργούν δυο (2) ΕΕΛ, οι οποίες είναι οι ακόλουθες: 1) ΕΕΛ Ουρανούπολης (EL1270120548) με αποδέκτη το ρέμα Αγ. Νικολάου Κόμιτσας, δυναμικότητας 2.500 ι.κ. και 2) ΕΕΛ Ν. Ρόδων (EL1270120347) με αποδέκτη το Ιβηρίτικο ρέμα, δυναμικότητας 6.000 ι.κ. Ο βαθμός επεξεργασίας των λυμάτων είναι δευτεροβάθμιος με απομάκρυνση αζώτου και φωσφόρου (+ N, + P) και χρησιμοποιούνται φίλτρα.

Ο οικισμός της Ουρανούπολης αποδίδει ρυπαντικά φορτία από δίκτυα αποχέτευσης, που δεν καταλήγουν σε ΕΕΛ.

Σύμφωνα με το σχετικό κείμενο τεκμηρίωσης των πιέσεων, δεν ασκούνται πιέσεις του δευτερογενούς τομέα και πιέσεις από την σταβλισμένη κτηνοτροφία.

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος δεν εντοπίζονται εξορυκτικές δραστηριότητες και δεν υπάρχουν ενεργοί ΧΥΤΑ και ΧΑΔΑ.

Τέλος, στην περιοχή λειτουργούν και 4 μεγάλες ξενοδοχειακές μονάδες με αυτόνομες ΕΕΛ. Είναι οι ΕΕΛ των μονάδων «Αετών Μέλαθρον», «Ακραθώς», «Xenios Theoxenia» και «Αριστοτέλης», δυναμικότητας 364, 652, 606 και 314 κλινών αντίστοιχα, και η επεξεργασία των λυμάτων είναι δευτεροβάθμια με απομάκρυνση αζώτου (+ N).

Διάχυτες πηγές ρύπανσης

Το υπόγειο υδατικό σύστημα κατατάσσεται 24ο κατά σειρά σε απολήψεις άρδευσης μέσω ιδιωτικών υδροληψιών.

Οι πιέσεις ασκούνται στο ΥΥΣ, σε μεγαλύτερο βαθμό από τη γεωργική δραστηριότητα (λίπανση καλλιεργειών). Το ΥΥΣ κατατάσσεται 20ο κατά σειρά αθροιστικής επιβάρυνσης στη σχετική κλίμακα διάχυτης ρύπανσης μεταξύ των ΥΥΣ του υδατικού διαμερίσματος.

Συσχέτιση με Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα – Χερσαία οικοσυστήματα

Το ΥΥΣ Αγίου Όρους (EL1000170) σχετίζεται με τα παρακάτω επιφανειακά υδατικά συστήματα: α) Κόλπος Ιερισσού (EL1043C0002N) και ακτές Άθως (EL1043C0003N). Επίσης στο ΥΥΣ Αγίου Όρους αναπτύσσεται το θεσμοθετημένο χερσαίο οικοσύστημα Χερσόνησος Άθως (GR1270003).

Διάγνωση – αξιολόγηση τάσεων ρύπανσης

Εξαιτίας της έλλειψης υδροσημείων δεν μπορεί να γίνει διάγνωση τάσεων.

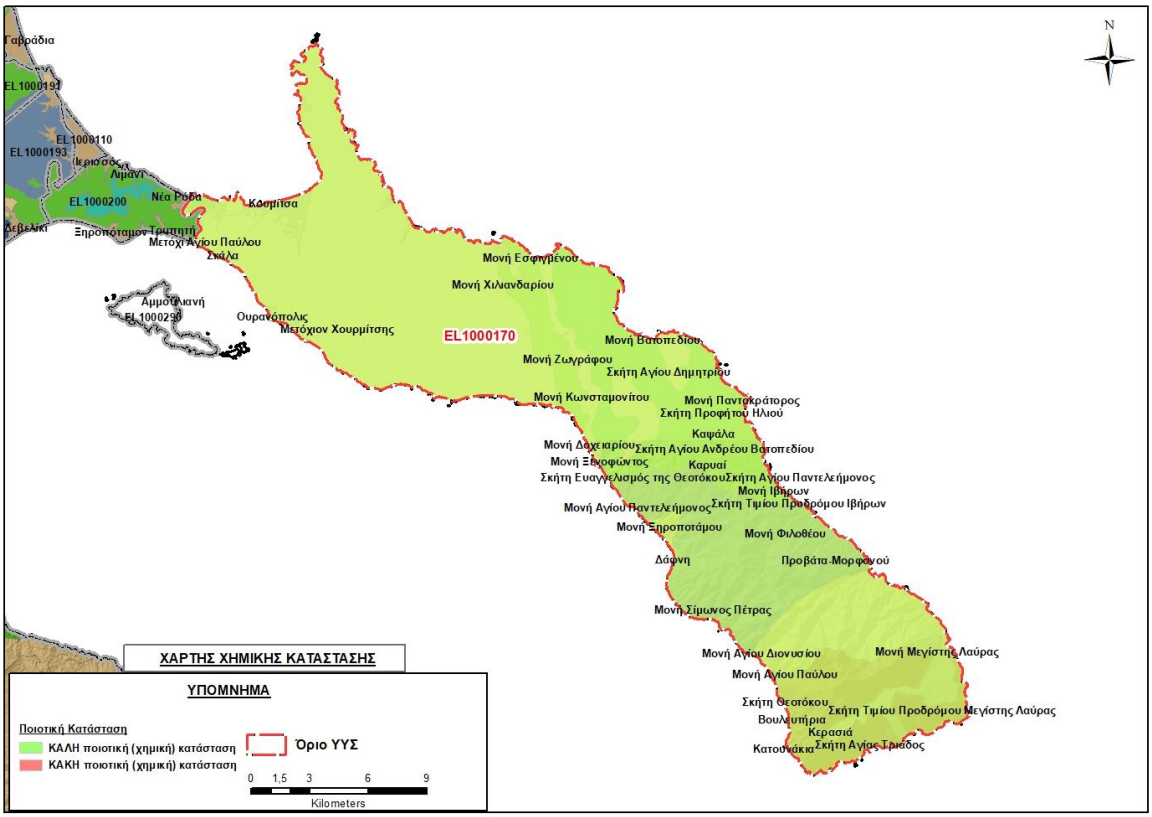
Αξιολόγηση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Η αξιολόγηση της ποιοτικής (χημικής) κατάστασης του ΥΥΣ Αγίου Όρους (EL1000170) καθώς δεν συναντώνται σημεία του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων με ποιοτικά δεδομένα για την περίοδο παρακολούθησης 2018-2020, πραγματοποιείται από την συνεκτίμηση των δεδομένων και τάσεων που προέκυψαν για τα γειτονικά συστήματα, καθώς και των κοινωνικο-οικονομικών εξελίξεων που επηρέασαν τις απολήψεις υπόγειων νερών τα τελευταία χρόνια.

Παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Η ποιοτική (χημική) κατάσταση του ΥΥΣ Αγίου Όρους με βάση την 1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ χαρακτηρίζεται **καλή**.

Με βάση το γεγονός ότι στο ΥΥΣ από την 1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ δεν έχει αλλάξει το καθεστώς των διάχυτων και επιφανειακών σημειακών πιέσεων εκτιμάται ότι το ΥΥΣ βρίσκεται σε **καλή** ποιοτική (χημική) κατάσταση. Το πολύγωνο του υπόγειου υδατικού συστήματος θα χρωματισθεί με πράσινο χρώμα.



Εικόνα 9-6. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Αγίου Όρους (EL1000170)

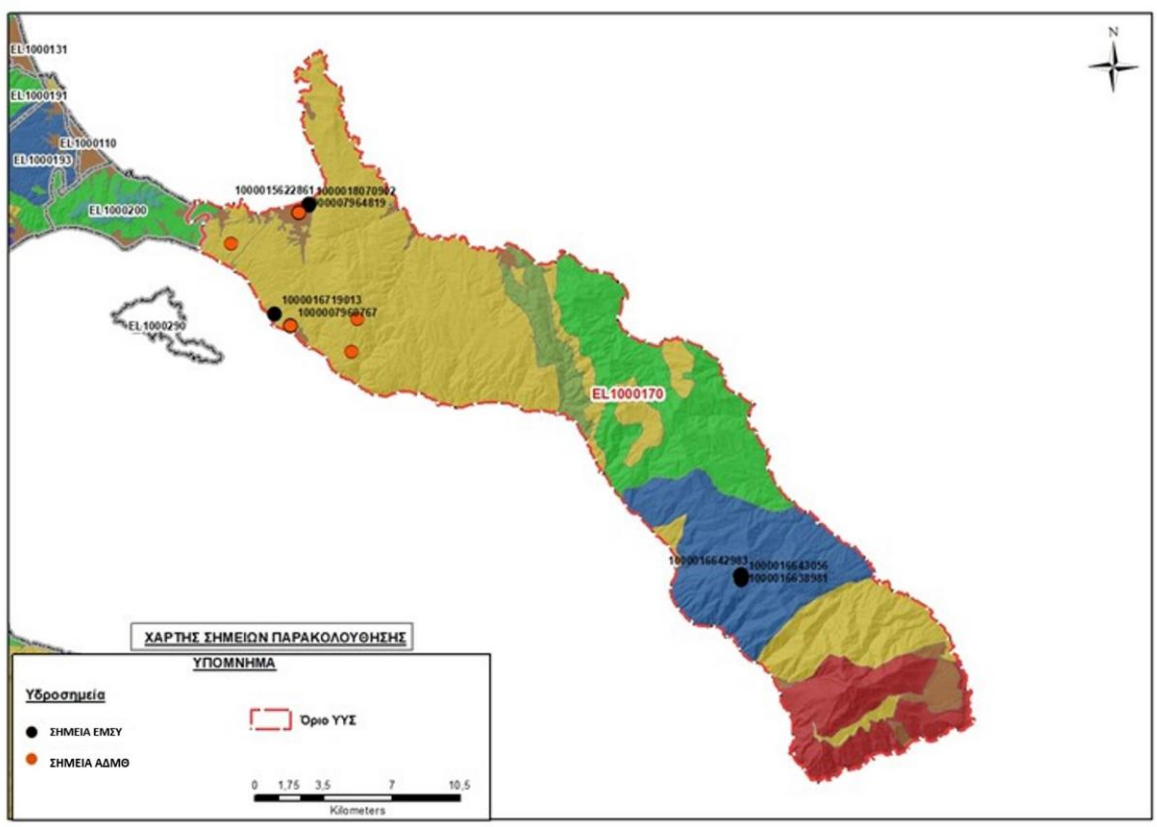
ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στοιχεία προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ) – ΕΜΣΥ – Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ

Στο ΥΥΣ Αγίου Όρους στα πλαίσια του προγράμματος ΣΑΜΥ ΙΙ (ΕΑΓΜΕ), δεν έχουν καταγραφεί υδρογεωτρήσεις.

Στα πλαίσια του ΕΜΣΥ έχουν αδειοδοτηθεί 8 υδροσημεία, τρεις πηγές, δυο πηγάδια και δυο υδρογεωτρήσεις. Δεν υπάρχουν στοιχεία βάθους και αντλήσεων,

Από τα στοιχεία που διατέθηκαν από τη Δ/νση Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ, έχουν αδειοδοτηθεί 5 υδροσημεία εκ των οποίων τα 2 έχουν λάβει κωδικό ΕΜΣΥ. Έχουν διατρηθεί σε βάθος από 6,0m έως 280m, και η ποσότητα που αντλείται ετησίως από τα υδροσημεία ανέρχεται σε 191.915 m^3/y. Το σύνολο των υδροσημείων χρησιμοποιείται για αρδευτική χρήση.



Εικόνα 9-7. Χάρτης χωρικής κατανομής των αδειοδοτημένων υδρογεωτρήσεων της Δ/νσης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας της ΑΔΜΘ και του ΕΜΣΥ ΥΥΣ Αγίου Όρους (EL1000170)

Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος – Διάγνωση τάσεων

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος Αγίου Όρους (EL1000170), δεν συναντώνται σημεία του δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων για τις περιόδους παρακολούθησης 2013-2015 και 2018-2020.

Στα πλαίσια του 1ου ΣΔΛΑΠ, στο υποσύστημα δεν καταγράφεται μεταβολή στάθμης και βρίσκεται σε καλή ποσοτική κατάσταση.

Οι μέσες ετήσιες απολήψεις από το σύστημα μέσω γεωτρήσεων σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε (κεφ. 3.3) εκτιμώνται περί τα 0,53 x10^6 m^3/y με 0,40 x10^6 m^3/y να αντιστοιχούν στην ύδρευση, 0,13 x10^6 m^3/y στην άρδευση και 0,003 x10^6 m^3/y στην κτηνοτροφία

Επίσης το ΥΥΣ Αγίου Όρους (EL1000170), εκτιμήθηκε, από την συναξιολόγηση των υφιστάμενων στοιχείων (ΣΔΛΑΠ & ΙΓΜΕ 2010) σε συνδυασμό με τα στοιχεία που προέκυψαν στο πλαίσιο της 1ης Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ, ότι οι μέσες ετήσιες απολήψεις του ήταν περίπου της τάξης των 2,12 x10^6 m^3/έτος.

Η φυσική εκφόρτιση του υπόψη συστήματος, γίνεται μέσω μικρών πηγών προς τα τοπικά ρέματα με τελικό αποδέκτη την θάλασσα. Η ποσότητα των αντλήσεων από το υδατικό σύστημα είναι πολύ μικρότερη από τα ετησίως ανανεώσιμα υδατικά αποθέματα.

Εξαιτίας της έλλειψης συνεχούς μακροχρόνιας χρονοσειράς δεν μπορεί να γίνει διάγνωση τάσεων.

Εκτίμηση Τροφοδοσίας – Απολήψεις – Εκτίμηση Υδατικού Ισοζυγίου Συστήματος

Το ΥΥΣ Αγίου Όρους (EL1000170) τροφοδοτείται από άμεση κατείσδυση νερού της βροχής. Στην 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ εκτιμήθηκε η τροφοδοσία του ΥΥΣ σε 25,00 x10^6 m^3 και οι μέσες ετήσιες απολήψεις εκτιμήθηκαν σε 2,12 x10^6 m^3, με 1,92 x10^6 m^3/y να αντιστοιχούν στην άρδευση και με 0,18 x10^6 m^3/y να αντιστοιχούν στην ύδρευση.

Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης αναθεώρησης πραγματοποιήθηκε εκτίμηση της τροφοδοσίας του συστήματος με βάση τους συντελεστές κατείσδυσης του μετεωρικού νερού στα πετρώματα της περιοχής, όπως έχουν καθοριστεί στον Πίνακα του Παραρτήματος ΙΙΙ του Παραδοτέου «Επικαιροποίηση της Μεθοδολογίας ανάλυσης ανθρωπογενών πιέσεων και των επιπτώσεων τους στα επιφανειακά και στα υπόγεια υδατικά συστήματα», (2022).

Για τους υπολογισμούς χρησιμοποιήθηκε η μέση ετήσια βροχόπτωση, όπως προέκυψε από την επεξεργασία υδρολογικών δεδομένων που έγινε στο πλαίσιο του Παραδοτέου ‘‘Επικαιροποίηση Εργαλείων Διαχείρισης – Συγκέντρωση δεδομένων και συμπλήρωση χρονοσειρών’’της παρούσας 2ης Αναθεώρησης. Η τιμή εφαρμογής είναι 810,17 mm/y.

Στον ακόλουθο Πίνακα δίδονται οι επιμέρους εκτάσεις των διαφορετικών υδρολιθολογικών σχηματισμών και υπολογίζονται, ο όγκος βροχής κατά περίπτωση και ο επιμέρους και συνολικός όγκος νερού κατείσδυσης.

Πίνακας 9-3. Εκτίμηση όγκου άμεσης κατείσδυσης μετεωρικού νερού στη επιφάνεια του ΥΥΣ Αγίου Όρους (EL1000170)

Υδρολιθολογικός σχηματισμός	Έκταση σχηματισμού (m^2)	Μέση Ετήσια Βροχόπτωση (m)	Όγκος βροχής στην επιφάνεια του ΥΥΣ (m^3)	Συντελεστής κατείσδυσης	Όγκος νερού κατείσδυσης (m^3)
A2	185.964.495,31	0,81017	150.662.911,75	0,03	4.519.887,35
A3	61.200.941,17	0,81017	49.583.185,13	0,05	2.479.159,26
A3	60.418.519,27	0,81017	48.949.290,14	0,08	3.915.943,21
P2	11.769.128,83	0,81017	9.534.998,68	0,15	953.499,87
K1	13.290.344,14	0,81017	10.767.442,15	0,45	4.845.348,97
K1	35.760.329,93	0,81017	28.971.957,38	0,50	14.485.978,69
Σύνολο	368.403.758,64		298.469.785,24		31.199.817,35

Από τον προηγούμενο Πίνακα προκύπτει μέση ετήσια τροφοδοσία του συστήματος της τάξης των **31,20x10^6 m^3.**

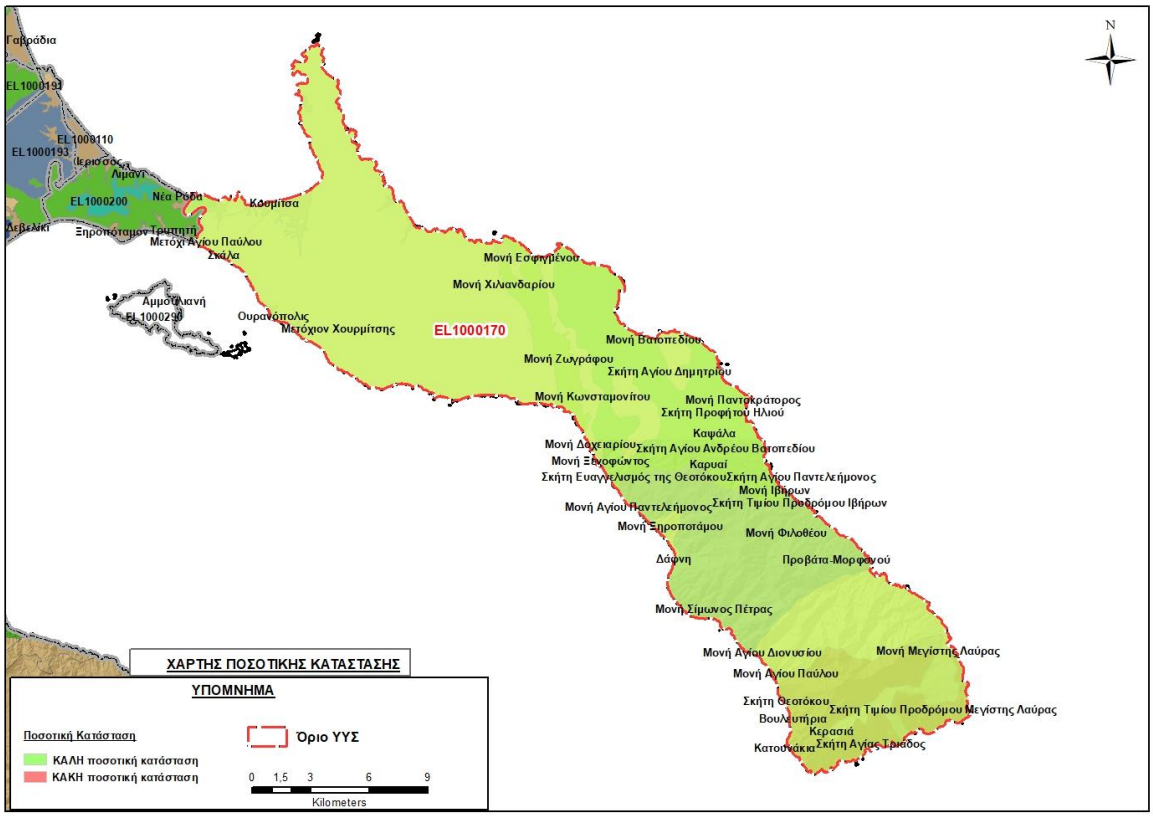
Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ οι μέσες ετήσιες απολήψεις υπολογίστηκαν σε **0,53 x10^6 m^3/y,** με το μεγαλύτερο ποσοστό να καταλαμβάνει η ύδρευση με 0,40 x 10^6 m^3/y (75%),

μειωμένες συγκριτικά με τα 2,12 x10^6 m^3 που είχαν υπολογιστεί στα πλαίσια της 1ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ. Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του αντίστοιχου κειμένου τεκμηρίωσης των πιέσεων, η διαφοροποίηση αυτή οφείλεται κυρίως στο ακριβέστερο αποτέλεσμα που προκύπτει στους υπολογισμούς από τη γεωχωρική πληροφορία που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα 2η Αναθεώρηση, συγκριτικά με τους υπολογισμούς της 1ης Αναθεώρησης.

Στην παρούσα 2η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ,το ισοζύγιο εισροών – εκροών του συστήματος είναι **πλεονασματικό.**

Αξιολόγηση- Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Με βάση την συναξιολόγηση όλων των ανωτέρω στοιχείων (τροφοδοσία, είδος υπόγειας υδροφορίας, συνολικές αντλήσεις, ποιοτική κατάσταση) το Υπόγειο Υδατικό Σύστημα Αγίου Όρους (EL1000170) βρίσκεται σε **καλή** ποσοτική κατάσταση.



Εικόνα 9-8. Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Αγίου Όρους (EL1000170)

10 ΜΗΤΡΩΟ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΟΜΕΝΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΠΟΣΙΜΟΥ ΥΔΑΤΟΣ

Με βάση την 1η Αναθεώρηση στο ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας (EL10), τα Υπόγεια Υδατικά Συστήματα που χρησιμοποιούνται για ανθρώπινη κατανάλωση και επομένως αποτελούν προστατευόμενες περιοχές ποσίμου ύδατος είναι τρία (3): το ΥΥΣ Πάικου (EL1000020), το ΥΥΣ Μαυρονερίου (EL1000160) και το ΥΥΣ Ντεβέ Κοράν (EL1000220).

Στο πλαίσιο της παρούσας 2ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας (EL10) έγινε επανακαθορισμός των τριών (3) ΥΥΣ που είχαν χαρακτηριστεί με την 1η Αναθεώρηση ως προστατευόμενα του άρθρου 7 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ (απόληψη νερού ανθρώπινης κατανάλωσης). Πραγματοποιήθηκε απένταξη από τα προστατευόμενα ΥΥΣ του ΥΥΣ Μαυρονερίου (EL1000160) και διατηρήθηκαν στο Μητρώο Προστατευόμενων Περιοχών το ΥΥΣ Πάικου (EL1000020) και το ΥΥΣ Ντεβέ Κοράν (EL1000220). Το ρωγματικό ΥΥΣ Μαυρονερίου (EL1000160) απεντάχθηκε από το Μητρώο, δεδομένου ότι παρουσιάζει μικρή σχετικά υδατοχωρητικότητα και δεν συνδέεται με εκτεταμένη χρήση για άντληση νερού για ανθρώπινη κατανάλωση. Στο πλαίσιο της 2ης Αναθεώρησης παρατηρήθηκε στο σύστημα ο εκμηδενισμός των απολήψεων ύδρευσης, αλλά και οι συνολικές απολήψεις μειώθηκαν στο 1/10, σε σύγκριση με τις συνολικές απολήψεις της 1ης Αναθεώρησης.

Η διατήρηση των ΥΥΣ Πάικου (EL1000020) και ΥΥΣ Ντεβέ Κοράν (EL1000220) οφείλεται στο γεγονός ότι ως καρστικά συστήματα διακινούν μεγάλους όγκους ύδατος που χρησιμοποιούνται για ανθρώπινη κατανάλωση και παρουσιάζουν πολύ μεγάλη τρωτότητα.

Μέσω του Προγράμματος Μέτρων, καθορίζεται συγκεκριμένο θεσμικό πλαίσιο προστασίας για τα ΥΥΣ που εντάσσονται στο Μητρώο Προστατευόμενων Περιοχών με σκοπό την ανθρώπινη κατανάλωση.

Η προστασία αυτών των ΥΥΣ διασφαλίζεται με τους περιορισμούς που τίθενται στις ζώνες προστασίας και επιπλέον οι Διευθύνσεις Υδάτων γνωμοδοτούν επί των νέων δραστηριοτήτων που εν δυνάμει μπορούν να προκαλέσουν ρύπανση στην υπόγεια υδροφορία μέσω των αποβλήτων τους κατόπιν υποβολής ειδικής υδρογεωλογικής μελέτης.

Στα υπόλοιπα ΥΥΣ από τα οποία αντλείται που προορίζονται για πόσιμο, η προστασία των υδάτων διασφαλίζεται με τα μέτρα και τις ζώνες προστασίας σε επίπεδο σημείων απόληψης.

Πίνακας 10-1. ΥΥΣ του ΥΔ10 που εντάχθηκαν στο Μητρώο Προστατευόμενων Περιοχών του άρθρου 7 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ (απόληψη νερού ανθρώπινης κατανάλωσης), σύμφωνα με την παρούσα 2η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ

Α/Α	Ονομασία ΥΥΣ	Κωδικός ΥΥΣ	Είδος υδροφορέα	Ποιοτική κατάσταση	Ποσοτική κατάσταση
ΛΑΠ Αξιού (EL1003)					
1	Πάικου	EL1000020A7	καρστικός	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
ΛΑΠ Γαλλικού (EL1004)					
2	Ντεβέ Κοράν	EL1000220A7	καρστικός	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ

11 ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΗ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΥΨΗΛΗΣ ΤΡΩΤΟΤΗΤΑΣ

11.1 Εισαγωγή

Τρωτότητα ή ρυπαντική επιδεκτικότητα υπόγειων νερών ή υδροφορέων είναι η ευαισθησία ή η επιδεκτικότητα απέναντι στους ρύπους. Η έννοια της τρωτότητας βασίζεται στην παραδοχή ότι το φυσικό περιβάλλον μπορεί να προστατεύσει σε κάποιο βαθμό το υπόγειο νερό. Συνεπώς, κάποιες περιοχές είναι πιο ευάλωτες από κάποιες άλλες. Η τρωτότητα σχετίζεται με την ευκολία με την οποία ένας ρύπος, που εισάγεται στην επιφάνεια του εδάφους, μπορεί να φθάσει στον υδροφορέα κάτω από συγκεκριμένες πρακτικές διαχείρισης των χρήσεων γης σε μια περιοχή, με καθορισμένα χαρακτηριστικά του ρύπου και της ευαισθησίας του υδροφορέα. Έτσι η τρωτότητα του υπόγειου νερού είναι συνάρτηση τόσο των χαρακτηριστικών του υδροφόρου συστήματος, όσο και της απόστασης από την πηγή ρύπανσης, των χαρακτηριστικών του ρύπου και άλλων παραγόντων που μπορεί πιθανά να αυξήσουν το ρυπαντικό φορτίο του συγκεκριμένου ρυπαντή.

Πρέπει να τονιστεί ότι η έννοια της τρωτότητας δεν συνδέεται αποκλειστικά μόνο με τη ρύπανση ή τη μόλυνση των υπόγειων νερών, αλλά και με την ποσότητα αυτών, καθώς και με την επίδραση ακραίων καιρικών φαινομένων π.χ. ξηρασιών στη δίαιτα των υδροφόρων. Η ακόρεστη ζώνη παίζει σημαντικό ρόλο στη μείωση της ρύπανσης, λόγω της βραδείας κίνησης του νερού και λόγω διαφόρων διαδικασιών που λαμβάνουν χώρα σε αυτήν, όπως προσρόφηση και ανταλλαγή κατιόντων, χημικές αντιδράσεις, μείωση παθογόνων μικροοργανισμών κ.ά. Ο βαθμός εξασθένησης των ρύπων στην ακόρεστη ζώνη εξαρτάται από τη λιθολογία της, την κοκκομετρία, το πάχος, τα χαρακτηριστικά του ρύπου και τη συγκέντρωσή του κ.ά. Στην εδαφική ζώνη και ιδιαίτερα στη ζώνη των ριζών μεγάλες ποσότητες χημικών στοιχείων εξασθενούν και αποδομούνται από μικροοργανισμούς.

Η Εκτίμηση Τρωτότητας / Ρυπαντικής Επιδεκτικότητας μπορεί να γίνει με:

ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ : Για την ποσοτικοποίηση της τρωτότητας έχουν εισαχθεί διάφορα πρότυπα (Le Grand, Evans και Dienemann) . που βασίζονται σε διάφορα υδρογεωλογικά κριτήρια όπως: είδος υδροφορέων, πάχος ακόρεστης ζώνης, ταχύτητα ροής του υπόγειου νερού, κοκκομετρία, συντελεστή υδροπερατότητας, τοπογραφία κ.ά.

Οι σχηματισμοί της ακόρεστης ζώνης, που καλύπτουν τον υδροφόρο ορίζοντα, συμβάλλουν σημαντικά στην προστασία του υδροφορέα. Οι κατεισδύοντες ρυπογόνες ουσίες φιλτράρονται και αποδομούνται εντός αυτών.

Ανάλογα με τη λιθολογική και στρωματογραφική σύνθεση, καθώς και την υδροπερατότητα των πετρωμάτων πάνω από τον υδροφόρο ορίζοντα ενδιαφέροντος διακρίνονται οι παρακάτω περιπτώσεις ως προς την προστασία του:

α) ευνοϊκές συνθήκες προστασίας, Το υδροφόρο στρώμα προστατεύεται από τη ρύπανση λόγω της παρουσίας υλικών στη βάση της ακόρεστης ζώνης που παρουσιάζουν μεγάλη ικανότητα αυτοκαθαρισμού και πολύ χαμηλή υδροπερατότητα. Ως τέτοια διαλαμβάνονται οι άργιλοι, οι ιλυόλιθοι, οι πηλοί, οι λεπτόκοκκοι άμμοι και τα διάφορα μίγματά τους

β) μέτριες συνθήκες προστασίας, Το υδροφόρο στρώμα έχει καλές ιδιότητες αυτοκαθαρισμού όταν και εφόσον η ακόρεστη ζώνη και το υδροφόρο στρώμα έχουν καλές ιδιότητες αυτοκαθαρισμού. Τέτοια υλικά είναι η πηλούχος, λεπτόκοκκη άμμος με περιορισμένο κλάσμα από άργιλο και σε ιλύ.

γ) δυσμενείς συνθήκες προστασίας, Το υδροφόρο στρώμα έχει ελάχιστη ή καθόλου ικανότητα αυτοκαθαρισμού. Επομένως, οι αποθέσεις και τα πετρώματα με μεγάλο ενεργό πορώδες, μεγάλη υδροπερατότητα και με δυνατότητα ανάπτυξης ταχείας υπόγειας ροής εντός αυτών, παρουσιάζονται με δυσμενείς συνθήκες προστασίας. Τέτοια είναι τα αμμοχάλικα, οι αδρόκοκκες άμμοι και γενικά όλα τα αποκαρστωμένα και διαρρηγμένα πετρώματα.

Επίσης άλλες μέθοδοι ταξινόμησης είναι οι :

- ✓ Μέθοδος βαθμονόμησης η δεικτών / υπέρθεσης
- ✓ Μέθοδος στατιστικής
- ✓ Μέθοδος προσομοίωσης
- ✓ Πολυκριτηριακή ανάλυση

Η μελέτη Ζωνών Τρωτότητας/Ρυπαντικής Επιδεκτικότητας Υπόγειων Υδροφορέων αποτελεί εξειδικευμένη μελέτη που περιλαμβάνεται στις **Τεχνικές Προδιαγραφές των Ειδικών Υδρογεωλογικών Μελετών που αποτελούν αναπόσπαστο Παράρτημα (ΙΙΙ)** της 1ης Αναθεώρησης των Σχεδίων Διαχείρισης Υδάτων Λεκανών Απορροής Ποταμού (ΣΔΛΑΠ, 2017), όπως ισχύουν, εξειδικεύοντας, αναλύοντας και εμπλουτίζοντας τις εργασίες που πρέπει να πραγματοποιηθούν στην ύπαιθρο/στο πεδίο, ώστε να μελετηθεί με αξιόπιστο και αποδεκτά επιστημονικό τρόπο η τρωτότητα/ρυπαντική επιδεκτικότητα. Η ανωτέρω μελέτη συνδέεται άμεσα με το βασικό Μέτρο της 1ης Αναθεώρησης των ΣΔΛΑΠ Μ10Β0402 «Προστασία ΥΥΣ που εντάσσονται στο μητρώο προστατευόμενων περιοχών ανθρώπινης κατανάλωσης και καθορισμός θεσμικού πλαισίου προστασίας».

Η σύνταξη της ανωτέρω υδρογεωλογικής μελέτης επιτρέπει την τεκμηριωμένη οριοθέτηση των ζωνών τρωτότητας/ρυπαντικής επιδεκτικότητας προσφέροντας μεγαλύτερη ασφάλεια στους υπόγειους υδροφορείς, αλλά παράλληλα γίνεται προσπάθεια να αποφευχθεί η υπερδιαστασιολόγηση τους, με αρνητικές επιπτώσεις στις χρήσεις γης των περιοχών που περιλαμβάνονται στις ζώνες αυτές. Η υδρογεωλογική αυτή μελέτη περιγράφει, επί της ουσίας, τις κατευθυντήριες γραμμές οριοθέτησης των ζωνών τρωτότητας/ρυπαντικής επιδεκτικότητας των υπόγειων υδροφοριών.

Στο πλαίσιο της παρούσας προσέγγισης γίνεται μια αρχική εκτίμηση της τρωτότητας των ΥΥΣ χρησιμοποιώντας τα «Υδρογεωλογικά κριτήρια» χωρίς αυτή η προσέγγιση να αποτελεί λεπτομερή εκτίμηση της τρωτότητας – ρυπαντικής επιδεκτικότητα των υπόγειων υδροφορέων όπου όπως αναφέρθηκε και ανωτέρω απαιτεί Ειδική Υδρογεωλογική Μελέτη σύμφωνα με τις προδιαγραφές του ΥΠΕΝ.

Με την κατ’ αρχήν αυτή εκτίμηση της τρωτότητας των ΥΥΣ δίδεται η δυνατότητα ώστε να εξετασθούν με μεγαλύτερη λεπτομέρεια τα μέτρα που προτείνονται τόσο για την αποκατάσταση της ποιοτικής (χημικής) κατάστασης των υπογείων συστημάτων όσο και εκείνα για την αποφυγή μελλοντικής επιδείνωσης αυτών.

11.2 Επισήμανση περιοχών υψηλής τρωτότητας από συγκεκριμένους ρύπους

Στη συνέχεια δίνεται, με βάση τη προσέγγιση που περιγράφεται παραπάνω η κατ’ αρχήν εκτίμηση της τρωτότητας ανά ΥΥΣ.

Πίνακας 11-1. Επισήμανση περιοχών υψηλής τρωτότητας από συγκεκριμένους ρύπους

Α/Α	Κωδικός	Ονομασία	Είδος υδροφορέα Εκτίμηση υδροπερατότητας	Χαρακτηριστικά ακόρεστης ζώνης	Πηγές ρύπανσης	Κλίση αναγλύφου	Ποιοτικά προβλήματα	Ποιοτική κατάσταση	Εκτίμηση τρωτότητας με βάση υδρογεωλογικά κριτήρια
ΛΑΠ Αξιού (EL1003)									
1	EL1000010	Λουδία	Κοκκώδης, μέσης υδροπερατότητας	Αδρο-μεσοκλαστικά ιζήματα και αργιλοϊλυώδη υλικά	Γεωργία, κτηνοτροφία, βιομηχανία, ΕΕΛ, ΧΥΤΑ, ΧΑΔΑ (ανενεργός), λύματα, εξορ.δραστηριότητες, υφαλμύρινση	Ήπια	Υπερβάσεις των ΑΑΤ σε Cl, NO_3, SO_4 NH_4, Ni, As, Fe, Mn	ΚΑΛΗ	Μέση/ Μέτριες συνθήκες προστασίας
2	EL1000020	Πάικου	Καρστικός, υψηλής υδροπερατότητας	Έντονη καρστικοποίηση	Γεωργία, κτηνοτροφία, λύματα, εξορ.δραστηριότητες	Έντονη	ΟΧΙ	ΚΑΛΗ	Υψηλή/ Δυσμενείς συνθήκες προστασίας
3	EL1000031	Αξιού (α)	Κοκκώδης, μέσης υδροπερατότητας	Αδρο-μεσοκλαστικά ιζήματα και αργιλοϊλυώδη υλικά	Γεωργία, κτηνοτροφία, βιομηχανία, ΕΕΛ, λύματα, εξορ.δραστηριότητες, ΧΥΤΑ, υπεραντλήσεις	Ήπια	Υπερβάσεις των ΑΑΤ σε Ε.C., Cl, NO_3, NH_4, Hg, As, Fe, Mn	ΚΑΚΗ	Μέση προς υψηλή/ Δυσμενείς προς μέτριες συνθήκες προστασίας
4	EL1000032	Αξιού (β)	Κοκκώδης, χαμηλής υδροπερατότητας	Ιλυώδεις άργιλοι και ψαμμίτες	Γεωργία, κτηνοτροφία, βιομηχανία, ΕΕΛ, λύματα	Μέτρια	Υπερβάσεις των ΑΑΤ σε NO_3	ΚΑΛΗ	Μέση/ Μέτριες συνθήκες προστασίας
5	EL100F040	Δοϊράνης	Κοκκώδης, χαμηλής υδροπερατότητας	Αδρο-μεσοκλαστικά ιζήματα και αργιλοϊλυώδη υλικά	Γεωργία, κτηνοτροφία, λύματα, υπεραντλήσεις	Ήπια έως μέτρια	Υπερβάσεις των ΑΑΤ σε NO_3, Al, Fe, Mn	ΚΑΛΗ	Μέση προς υψηλή/ Δυσμενείς προς μέτριες συνθήκες προστασίας

Α/Α	Κωδικός	Ονομασία	Είδος υδροφορέα Εκτίμηση υδροπερατότητας	Χαρακτηριστικά ακόρεστης ζώνης	Πηγές ρύπανσης	Κλίση αναγλύφου	Ποιοτικά προβλήματα	Ποιοτική κατάσταση	Εκτίμηση τρωτότητας με βάση υδρογεωλογικά κριτήρια
6	EL1000160	Μαυρονερίου	Ρωγματικός, χαμηλής υδροπερατότητας	Εκλεκτική ροή στις ζώνες κερματισμού	Γεωργία, κτηνοτροφία	Μέτρια	-	ΚΑΛΗ	Μέση/ Μέτριες συνθήκες προστασίας
7	EL100F230	Αν. Πάικου	Ρωγματικός, χαμηλής υδροπερατότητας	Εκλεκτική ροή στις ζώνες κερματισμού	Γεωργία, κτηνοτροφία, λύματα	Μέτρια	-	ΚΑΛΗ	Μέση/ Μέτριες συνθήκες προστασίας
8	EL100F240	Ευζώνων	Κοκκώδης, χαμηλής έως μέσης υδροπερατότητας	Αμμούχες άργιλοι, αργιλούχες άμμοι, χάλικες και κροκάλες και αναβαθμίδες που συνίστανται από ιλύ, άργιλο, λεπτόκοκκους άμμους και σπανιότερα χάλικες και αδρόκοκκες άμμους	Γεωργία, κτηνοτροφία	Ήπια	ΟΧΙ	ΚΑΛΗ	Μέση προς υψηλή/ Δυσμενείς προς μέτριες συνθήκες προστασίας
9	EL100F250	Ποντοηράκλειας - Μεταμόρφωσης	Κοκκώδης, μέσης υδροπερατότητας	Αδροκλαστικές αποθέσεις	Γεωργία, κτηνοτροφία, βιομηχανία, λύματα	Ήπια έως μέτρια	Υπερβάσεις των ΑΑΤ σε NO_3, As, Fe, Mn	ΚΑΛΗ	Μέση προς υψηλή/ Δυσμενείς προς μέτριες συνθήκες προστασίας
10	EL100F260	Μύτακα	Ρωγματικός, χαμηλής υδροπερατότητας	Εκλεκτική ροή στις ζώνες κερματισμού	ΟΧΙ	Μέτρια	-	ΚΑΛΗ	Χαμηλή/ Μέση/

Α/Α	Κωδικός	Ονομασία	Είδος υδροφορέα Εκτίμηση υδροπερατότητας	Χαρακτηριστικά ακόρεστης ζώνης	Πηγές ρύπανσης	Κλίση αναγλύφου	Ποιοτικά προβλήματα	Ποιοτική κατάσταση	Εκτίμηση τρωτότητας με βάση υδρογεωλογικά κριτήρια
									Ευνοϊκές συνθήκες προστασίας
11	EL1000270	Βαφειοχωρίου	Καρστικός, μέσης υδροπερατότητας	Έντονη καρστικοποίηση	Γεωργία, κτηνοτροφία, εξορ.δραστηριότητες	Μέτρια έως έντονη	-	ΚΑΛΗ	Μέση προς υψηλή/ Δυσμενείς προς μέτριες συνθήκες προστασίας
12	EL100F280	Μεγάλης Στέρνας	Καρστικός, υψηλής υδροπερατότητας	Έντονη καρστικοποίηση	Γεωργία, κτηνοτροφία, εξορ.δραστηριότητες	Έντονη	-	ΚΑΛΗ	Υψηλή/ Δυσμενείς συνθήκες προστασίας
ΛΑΠ Γαλλικού (EL1004)									
13	EL1000050	Γαλλικού	Κοκκώδης, μέσης υδροπερατότητας	Αδρο-μέσο κλαστικά ιζήματα	Γεωργία, κτηνοτροφία, βιομηχανία, ΕΕΛ, λύματα, εξορ.δραστηριότητες	Ήπια	Υπερβάσεις των ΑΑΤ σε Ε.C., Cl, NO_3, SO_4 NH_4,Ni, As, Mn	ΚΑΛΗ	Μέση προς υψηλή/ Δυσμενείς προς μέτριες συνθήκες προστασίας
14	EL1000210	Μεσαίου	Καρστικός, μέσης υδροπερατότητας	Μέτρια καρστικοποίηση	Κτηνοτροφία εξορ.δραστηριότητες	Ήπια έως μέτρια	-	ΚΑΛΗ	Υψηλή/ Δυσμενείς συνθήκες προστασίας
15	EL1000220	Ντεβέ Κοράν	Καρστικός, υψηλής υδροπερατότητας	Έντονη καρστικοποίηση	Γεωργία, κτηνοτροφία, εξορ.δραστηριότητες	Έντονη	ΟΧΙ	ΚΑΛΗ	Υψηλή/ Δυσμενείς συνθήκες προστασίας
ΛΑΠ Χαλκιδικής (EL1005)									
16	EL1000061	Υπ. Μουδανιών	Κοκκώδης, μέσης υδροπερατότητας	Αδρο-μεσοκλαστικά ιζήματα	Γεωργία, κτηνοτροφία, βιομηχανία, ΕΕΛ, λύματα,	Ήπια	Υπερβάσεις των ΑΑΤ σε Ε.C., Cl,	ΚΑΚΗ	Μέση/

Α/Α	Κωδικός	Ονομασία	Είδος υδροφορέα Εκτίμηση υδροπερατότητας	Χαρακτηριστικά ακόρεστης ζώνης	Πηγές ρύπανσης	Κλίση αναγλύφου	Ποιοτικά προβλήματα	Ποιοτική κατάσταση	Εκτίμηση τρωτότητας με βάση υδρογεωλογικά κριτήρια
					εξορ.δραστηριότητες, υπεραντλήσεις, υφαλμύρινση		NO_3, NO_2,SO_4 NH_4, As, Ni,Mn		Μέτριες συνθήκες προστασίας
17	EL1000062	Υπ. Νέας Τρίγλιας	Καρστικός, υψηλής υδροπερατότητας	Έντονη καρστικοποίηση	Γεωργία, κτηνοτροφία, λύματα, εξορ.δραστηριότητες	Έντονη	Υπερβάσεις των ΑΑΤ σε Ε.C.	ΚΑΛΗ	Υψηλή/ Δυσμενείς συνθήκες προστασίας
18	EL1000071	Υπ. Κορώνειας	Κοκκώδης, χαμηλής έως μέσης υδροπερατότητας	Εναλλαγές αδρομεσοκλαστικών και λεπτοκλαστικών ιζημάτων	Γεωργία, κτηνοτροφία, βιομηχανία, ΕΕΛ, λύματα, εξορ.δραστηριότητες	Ήπια	Υπερβάσεις των ΑΑΤ σε NO_3, SO_4, Al, Fe, Mn	ΚΑΚΗ	Μέση/ Μέτριες συνθήκες προστασίας
19	EL1000072	Υπ. Βόλβης	Κοκκώδης, χαμηλής έως μέσης υδροπερατότητας	Εναλλαγές αδρομεσοκλαστικών και λεπτοκλαστικών ιζημάτων	Γεωργία, κτηνοτροφία, λύματα, εξορ.δραστηριότητες	Ήπια	Υπερβάσεις των ΑΑΤ σε NO_3, NH_4, Al, As, Fe, Mn	ΚΑΛΗ	Μέση/ Μέτριες συνθήκες προστασίας
20	EL1000081	Υπ. Κάτω Ρου Ανθεμούντα	Κοκκώδης, μέσης υδροπερατότητας	Άμμοι, άργιλοι, πηλοί σε εναλλαγές με κροκάλες, λατύπες και ψηφίδες	Γεωργία, κτηνοτροφία, βιομηχανία, λύματα, ΧΥΤΑ, εξορ.δραστηριότητες, υφαλμύρινση	Ήπια	Υπερβάσεις των ΑΑΤ σε Mn	ΚΑΛΗ	Μέση προς υψηλή/ Δυσμενείς προς μέτριες συνθήκες προστασίας
21	EL1000082	Υπ. Γαλαρινού - Γαλάτιστας	Κοκκώδης, μέσης υδροπερατότητας	Χαλίκια, αμμοχάλικες, κροκάλες, άμμους	Γεωργία, κτηνοτροφία, βιομηχανία,ΕΕΛ, λύματα	Ήπια έως μέτρια	ΟΧΙ	ΚΑΛΗ	Μέση/ Μέτριες συνθήκες προστασίας

Α/Α	Κωδικός	Ονομασία	Είδος υδροφορέα Εκτίμηση υδροπερατότητας	Χαρακτηριστικά ακόρεστης ζώνης	Πηγές ρύπανσης	Κλίση αναγλύφου	Ποιοτικά προβλήματα	Ποιοτική κατάσταση	Εκτίμηση τρωτότητας με βάση υδρογεωλογικά κριτήρια
22	EL1000083	Υπ. Θέρμης – Ν.Ρύσιου	Κοκκώδης, χαμηλή έως μέσης υδροπερατότητας	Βόρειο τμήμα: Ψαμμιτομαργαική σειρά σε εναλλαγές με ερυθρές αργίλους Νότιο τμήμα: πολύμικτα κροκαλοπαγή με ιλυοαμμώδες συνδετικό υλικό, μάργες και άργιλοι	Γεωργία, κτηνοτροφία, βιομηχανία, ΕΕΛ, λύματα	Ήπια έως μέτρια	-	ΚΑΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
23	EL1000090	Κασσάνδρας	Κοκκώδης, χαμηλής έως μέσης υδροπερατότητας	Παράκτιες άμμους, χαλίκια, αργίλοι, πλευρικά κορήματα	Γεωργία, κτηνοτροφία, βιομηχανία, ΕΕΛ, ΧΥΤΑ, εξορ.δραστηριότητες υφαλμύρινση	Ήπια έως μέτρια	Υπερβάσεις των ΑΑΤ σε Ε.C., Cl,, Fe, Mn	ΚΑΛΗ	Μέση προς υψηλή/ Δυσμενείς προς μέτριες συνθήκες προστασίας
24	EL1000100	Ορμύλιας	Κοκκώδης, μέσης υδροπερατότητας	Άμμοι, κροκάλες, χάλικες και άργιλοι	Γεωργία, κτηνοτροφία, ΕΕΛ, λύματα, υφαλμύρινση	Ήπια	Υπερβάσεις των ΑΑΤ σε As, Fe, Mn	ΚΑΚΗ	Μέση προς υψηλή/ Δυσμενείς προς μέτριες συνθήκες προστασίας
25	EL1000120	Μαυρούδας	Κοκκώδης, μέσης υδροπερατότητας	Εναλλαγές αδρο - μεσοκλαστικών και λεπτοκλαστικών ιζημάτων	Γεωργία, κτηνοτροφία, βιομηχανία, λύματα	Ήπια	ΟΧΙ	ΚΑΛΗ	Μέση/ Μέτριες συνθήκες προστασίας
26	EL1000131	Υπ. Ασπρόλακκα	Κοκκώδης, μέσης υδροπερατότητας	Αδρο-μεσοκλαστικά ιζήματα, σύγχρονες	Γεωργία, κτηνοτροφία λύματα	Ήπια	ΟΧΙ	ΚΑΛΗ	Μέση/

Α/Α	Κωδικός	Ονομασία	Είδος υδροφορέα Εκτίμηση υδροπερατότητας	Χαρακτηριστικά ακόρεστης ζώνης	Πηγές ρύπανσης	Κλίση αναγλύφου	Ποιοτικά προβλήματα	Ποιοτική κατάσταση	Εκτίμηση τρωτότητας με βάση υδρογεωλογικά κριτήρια
				ποτάμιες και παράκτιες αποθέσεις					Μέτριες συνθήκες προστασίας
27	EL1000132	Υπ. Κοκκινόλακκα	Κοκκώδης, μέσης υδροπερατότητας	Αδρο-μεσοκλαστικά ιζήματα, σύγχρονες ποτάμιες και παράκτιες αποθέσεις	Μεταλλεία	Ήπια	-	ΚΑΚΗ	Μέση/ Μέτριες συνθήκες προστασίας
28	EL1000140	Ολυμπιάδας	Κοκκώδης, μέσης υδροπερατότητας	Αδρο - μεσοκλαστικά ιζήματα από άμμους, αργίλους και χαλίκια	Γεωργία, κτηνοτροφία λύματα, μεταλλεία	Ήπια	ΟΧΙ	ΚΑΛΗ	Μέση/ Μέτριες συνθήκες προστασίας
29	EL1000150	Κρουσίων – Κερδυλλίων	Ρωγματικός, χαμηλής υδροπερατότητας	Εκλεκτική ροή στις ζώνες κερματισμού	Γεωργία, κτηνοτροφία, βιομηχανία, λύματα, ΧΥΤΑ, εξορ.δραστηριότητες	Ήπια έως μέτρια	Υπερβάσεις των ΑΑΤ σε As	ΚΑΛΗ	Μέση προς υψηλή/ Δυσμενείς προς μέτριες συνθήκες προστασίας
30	EL1000180	Σιθωνίας	Ρωγματικός, χαμηλής υδροπερατότητας	Εκλεκτική ροή στις ζώνες κερματισμού	Γεωργία, κτηνοτροφία, ΕΕΛ, ΧΑΔΑ (ανενεργός), λύματα, βιομηχανία, υφαλμύρινση	Μέτρια	Υπερβάσεις των ΑΑΤ σε Ε.C., Cl,, SO_4, As, Ni, Fe, Mn	ΚΑΛΗ	Μέση προς υψηλή/ Δυσμενείς προς μέτριες συνθήκες προστασίας
31	EL1000191	Υπ. Σκουριών	Ρωγματικός, χαμηλής υδροπερατότητας	Εκλεκτική ροή στις ζώνες κερματισμού	Μεταλλεία, κτηνοτροφία, ΕΕΛ, λύματα, βιομηχανία	Μέτρια	-	ΚΑΚΗ	Μέση/ Μέτριες συνθήκες προστασίας
32	EL1000192	Υπ. Ολυμπιάδας	Ρωγματικός, χαμηλής υδροπερατότητας	Εκλεκτική ροή στις ζώνες κερματισμού	Κτηνοτροφία, ΕΕΛ, λύματα, βιομηχανία,	Μέτρια	-	ΚΑΛΗ	Μέση προς υψηλή/ Δυσμενείς προς

Α/Α	Κωδικός	Ονομασία	Είδος υδροφορέα Εκτίμηση υδροπερατότητας	Χαρακτηριστικά ακόρεστης ζώνης	Πηγές ρύπανσης	Κλίση αναγλύφου	Ποιοτικά προβλήματα	Ποιοτική κατάσταση	Εκτίμηση τρωτότητας με βάση υδρογεωλογικά κριτήρια
					εξορ.δραστηριότητες, Μεταλλεία				μέτριες συνθήκες προστασίας
33	EL1000193	Υπ. Χολομώντα - Ωραιοκάστρου	Ρωγματικός, χαμηλής υδροπερατότητας	Εκλεκτική ροή στις ζώνες κερματισμού	Γεωργία, κτηνοτροφία, ΕΕΛ, ΧΥΤΑ, λύματα, βιομηχανία, εξορ.δραστηριότητες	Μέτρια	Mn	ΚΑΛΗ	Μέση/ Μέτριες συνθήκες προστασίας
34	EL1000200	Ν. Ρόδων	Κοκκώδης, χαμηλής έως μέσης υδροπερατότητας	Άμμοι, χαλίκια, χαλαρά κροκαλοπαγή και ψαμμίτες, η συνέχεια των οποίων διακόπτεται από ορίζοντες ερυθρών αργίλων.	Γεωργία, κτηνοτροφία, λύματα, βιομηχανία, ΕΕΛ	Ήπια	-	ΚΑΛΗ	Μέση/ Μέτριες συνθήκες προστασίας
35	EL1000290	Αμμουλιανής	Ρωγματικός, χαμηλής υδροπερατότητας	Εκλεκτική ροή στις ζώνες κερματισμού	Γεωργία	Ήπια έως μέτρια	-	ΚΑΛΗ	Μέση προς υψηλή/ Δυσμενείς προς μέτριες συνθήκες προστασίας
36	EL1000300	Διάπορος	Ρωγματικός, χαμηλής υδροπερατότητας	Εκλεκτική ροή στις ζώνες κερματισμού	ΟΧΙ	Ήπια έως μέτρια	-	ΚΑΛΗ	Μέση προς υψηλή/ Δυσμενείς προς μέτριες συνθήκες προστασίας
ΛΑΠ ΑΘΩΣ (EL1043)									
37	EL1000170	Αγίου Όρους	Ρωγματικός, χαμηλής υδροπερατότητας	Εκλεκτική ροή στις ζώνες κερματισμού	Γεωργία, κτηνοτροφία, λύματα, ΕΕΛ	Ήπια έως μέτρια	-	ΚΑΛΗ	Μέση προς υψηλή/ Δυσμενείς προς

Α/Α	Κωδικός	Ονομασία	Είδος υδροφορέα Εκτίμηση υδροπερατότητας	Χαρακτηριστικά ακόρεστης ζώνης	Πηγές ρύπανσης	Κλίση αναγλύφου	Ποιοτικά προβλήματα	Ποιοτική κατάσταση	Εκτίμηση τρωτότητας με βάση υδρογεωλογικά κριτήρια
									μέτριες συνθήκες προστασίας
38	EL1000110	Ιερισσού	Κοκκώδης, μέσης υδροπερατότητας	Εναλλαγές αδρο - μεσοκλαστικών και λεπτοκλαστικών χαλαρών σχηματισμών	Γεωργία, κτηνοτροφία, λύματα, ΕΕΛ	Ήπια	ΟΧΙ	ΚΑΛΗ	Υψηλή/ Δυσμενείς συνθήκες προστασίας

12 ΔΕΙΚΤΗΣ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ (GEI)

Ο Δείκτης Εκμετάλλευσης Υπογείων Υδάτων αποτελεί το ποσοστό μεταξύ της συνολικής εισροής υπόγειων υδάτων προς ένα συγκεκριμένο υπόγειο υδατικό σώμα ή όγκο υδροφορέα και της ποσότητας άντλησης υπόγειων υδάτων από αυτό, σε δεδομένο χρόνο (συνήθως ένα έτος). Παρέχει μια ένδειξη της πίεσης ζήτησης νερού σε σχέση με τη διαθεσιμότητα των υπόγειων υδάτων και τη βιωσιμότητα του καθεστώτος απολήψεων. Ο δείκτης αυτός μπορεί, θεωρητικά, να χρησιμοποιηθεί ως εργαλείο για την διαχείριση του υδατικού δυναμικού, του ποσοστού εκμετάλλευσης του, την διαχρονική εξέλιξη των διαθέσιμων υπόγειων υδάτινων πόρων.

Είναι σημαντικό κατά την εκτίμηση του δείκτη αυτού να ληφθούν υπόψη τα εξής :

- Ο Δείκτης Εκμετάλλευσης Υπόγειων Υδάτων συνδέεται άμεσα και με την διαθεσιμότητα των Επιφανειακών Νερών (SWA), λόγω της πιθανής σχέσης αλληλο-τροφοδοσίας μεταξύ τους. Ενδεικτικά αναφέρεται εκφόρτιση σημαντικών πηγαίων εκφορτίσεων που τροφοδοτούν στη συνέχεια επιφανειακή απορροή ή διάσπαρτες πηγές που τροφοδοτούν την βασική απορροή των ΕΥΣ.
- Η συνολική τροφοδοσία του ΥΥΣ (ρυθμιστικά αποθέματα) στο φυσικό σύστημα, πριν την ανθρώπινη επέμβαση (αντλήσεις), μεταγγίζεται προς γειτονικά υδατικά συστήματα ή εκφορτίζεται μέσω διακεκριμένων πηγών ή εκφορτίζεται μέσω διάσπαρτων πηγών και τροφοδοτεί την επιφανειακή απορροή ή εκφορτίζεται υπογείως στην θάλασσα. Η φυσική αυτή διεργασίας τροφοδοσίας και εκφόρτισης των ΥΥΣ έχει ως αποτέλεσμα η ποσότητα που μπορεί πραγματικά να αντληθεί να είναι μικρότερη της τροφοδοσίας του. Η ποσότητα που τελικά μπορεί να αντληθεί εξαρτάται από γεωμορφολογικές, γεωλογικές, υδρογεωλογικές, τεκτονικές συνθήκες. Ενδεικτικά αναφέρεται η περίπτωση μεγάλων καρστικών συστημάτων στα οποία διακινούνται σημαντικές ποσότητες υπόγειου νερού που καταλήγουν στην θάλασσα, χωρίς δυνατότητα απόληψής τους και παράκτια κοκκώδη ΥΥΣ στα οποία σημαντικό τμήμα του υπόγειου νερού καταλήγει στη θάλασσα. Αντιθέτως σε εσωτερικά κοκκώδη ΥΥΣ χωρίς πλευρικές μεταγγίσεις η ποσότητα απόληψης μπορεί να είναι ιδιαίτερα υψηλή σε σχέση με την φυσική τροφοδοσίας τους. Οι ποσότητες ασφαλούς απόληψης από ένα ΥΥΣ προσδιορίζεται μετά από τη διενέργεια Υδρογεωλογικών μελετών όπου προσδιορίζονται όλοι εκείνοι οι παράγοντες ορθολογικής αξιοποίησης των.
- Λόγω των παραδοχών που γίνονται για την προσέγγιση της τροφοδοσίας των ΥΥΣ αλλά και των ποσοτήτων που αντλούνται για κάλυψη υδατικών αναγκών ο δείκτης έχει σημαντική αβεβαιότητα.

Σύμφωνα με τα παραπάνω ο Δείκτης Εκμετάλλευσης Υπογείων Υδάτων είναι «ενδεικτικός» και πρέπει να αξιολογείται και να χρησιμοποιείται πολύ «προσεκτικά».

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, για κάθε ΥΥΣ γίνεται εκτίμηση της ποσότητας των διαθέσιμων απολήψιμων ποσοτήτων, (απολεψιμότητα) συνεκτιμώντας και τα ποιοτικά – ποσοτικά χαρακτηριστικά του.

Η ποσότητα αυτή θα αποτελέσει και την διαθέσιμη ποσότητα κόμβου προσφοράς του ΥΥΣ στο διαχειριστικό μοντέλο. Να τονιστεί εδώ ότι κατά τη φυσική εκφόρτιση των ΥΥΣ είτε μέσω πηγών η πλευρικών μεταγγίσεων και εκφορτίσεων, οι μέγιστες παροχές παρατηρούνται εκτός κύριας αρδευτικής περιόδου, κατά την περίοδο Απριλίου- Μαΐου.

Πίνακας 12-1. Εκτίμηση Δείκτη Εκμετάλλευσης Υπογείων Υδάτων - Δυνατότητα απόληψης ανά ΥΥΣ με βάση τα υφιστάμενα στοιχεία

Α/Α	Κωδικός	Ονομασία	Μέση Ετήσια Τροφοδοσία (10^6 m^3)	Υφιστάμενες Ετήσιες Απολήψεις (10^6 m^3)	Είδος Υδροφορέα	Θαλάσσια Διείσδυση	Αποληψιμότητα (10^6 m^3)	Εκτίμηση Δείκτη Εκμετάλλευσης Υπογείων Υδάτων (%)
ΛΑΠ Αξιού (EL1003)								
1	EL1000010	Λουδία	181,76	151,79	κοκκώδης	Τοπικά στην παράκτια ζώνη (φυσική)	140,00	83
2	EL1000020	Πάικου	76,36	27,24	καρστικός	ΟΧΙ	30,00	36
3	EL1000031	Αξιού (α)	102,65	106,49	κοκκώδης	Τοπικά στην παράκτια ζώνη (διείσδυση θάλασσας) και εσωτερικά (φυσική)	45,00	104
4	EL1000032	Αξιού (β)	56,21	45,80	κοκκώδης	ΟΧΙ	30,00	81
5	EL100F040	Δοϊράνης	11,62	13,39	κοκκώδης	ΟΧΙ	6,00	115
6	EL1000160	Μαυρονερίου	0,92	0,19	ρωγματικός	ΟΧΙ	0,20	20
7	EL100F230	Αν. Πάικου	35,60	2,98	ρωγματικός	ΟΧΙ	8,00	8
8	EL100F240	Ευζώνων	4,98	1,09	κοκκώδες	ΟΧΙ	2,00	22
9	EL100F250	Ποντοηράκλειας - Μεταμόρφωσης	5,80	1,67	κοκκώδης	ΟΧΙ	2,50	29
10	EL100F260	Μύτακα	3,66	0,001	ρωγματικός	ΟΧΙ	1,00	$2,73 \times 10^{-2}$

Α/Α	Κωδικός	Ονομασία	Μέση Ετήσια Τροφοδοσία (10^6 m^3)	Υφιστάμενες Ετήσιες Απολήψεις (10^6 m^3)	Είδος Υδροφορέα	Θαλάσσια Διείσδυση	Απολήψιμότητα (10^6 m^3)	Εκτίμηση Δείκτη Εκμετάλλευσης Υπογείων Υδάτων (%)
11	EL1000270	Βαφειοχωρίου	3,68	0,74	καρστικός	ΟΧΙ	1,00	20
12	EL100F280	Μεγάλης Στέρνας	1,98	1,22	καρστικός	ΟΧΙ	1,22	62
ΛΑΠ Γαλλικού (EL1004)								
13	EL1000050	Γαλλικού	39,72	21,41	κοκκώδης	Τοπικά στην παράκτια ζώνη	20,00	54
14	EL1000210	Μεσαίου	2,16	0,006	καρστικός	ΟΧΙ	0,50	0,3
15	EL1000220	Ντεβέ Κοράν	3,96	0,13	καρστικός	ΟΧΙ	1,00	3
ΛΑΠ Χαλκιδικής (EL1005)								
16	EL1000061	Υπ. Μουδανιών	45,97	49,94	κοκκώδης	Στην παράκτια ζώνη	18,00	109
17	EL1000062	Υπ. Νέας Τρίγλιας	13,17	0,40	καρστικός	ΟΧΙ	4,00	3
18	EL1000071	Υπ. Κορώνειας	45,22	35,35	κοκκώδης	ΟΧΙ	16,00	78
19	EL1000072	Υπ. Βόλβης	55,77	30,25	κοκκώδης	ΟΧΙ	20,00	54
20	EL1000081	Υπ. Κάτω Ρου Ανθεμούντα	8,06	8,87	κοκκώδης	Τοπικά στην παράκτια ζώνη	3,00	110
21	EL1000082	Υπ. Γαλαρινού - Γαλάτιστας	8,09	2,07	κοκκώδης	ΟΧΙ	4,00	26

Α/Α	Κωδικός	Ονομασία	Μέση Ετήσια Τροφοδοσία (10^6 m^3)	Υφιστάμενες Ετήσιες Απολήψεις (10^6 m^3)	Είδος Υδροφορέα	Θαλάσσια Διείσδυση	Απολήψιμότητα (10^6 m^3)	Εκτίμηση Δείκτη Εκμετάλλευσης Υπογείων Υδάτων (%)
22	EL1000083	Υπ. Θέρμης – Ν.Ρύσιου	15,54	6,42	κοκκώδης	ΟΧΙ	8,00	41
23	EL1000090	Κασσάνδρας	28,50	8,40	κοκκώδης	Τοπικά στην παράκτια ζώνη	9,00	29
24	EL1000100	Ορμύλιας	7,15	5,26	κοκκώδης	Τοπικά στην παράκτια ζώνη	3,50	74
25	EL1000120	Μαυρούδας	11,52	6,14	κοκκώδης	ΟΧΙ	6,00	53
26	EL1000131	Υπ. Ασπρόλακκα	1,58	0,01	κοκκώδης	ΟΧΙ	0,50	$8,68 \times 10^{-2}$
27	EL1000132	Υπ. Κοκκινόλακκα	3,12	-	κοκκώδης	ΟΧΙ	1,00	-
28	EL1000140	Ολυμπιάδας	2,00	0,004	κοκκώδης	ΟΧΙ	0,60	0,2
29	EL1000150	Κρουσίων – Κερδυλλίων	55,07	7,41	ρωγματικός	ΟΧΙ	20,00	13
30	EL1000180	Σιθωνίας	16,54	4,40	ρωγματικός	Τοπικά στην παράκτια ζώνη	6,00	27
31	EL1000191	Υπ. Σκουριών	5,98	0,01	ρωγματικός	ΟΧΙ	1,50	0,2
32	EL1000192	Υπ. Ολυμπιάδας	8,32	0,92	ρωγματικός	ΟΧΙ	2,00	11
33	EL1000193	Υπ. Χολομώντα - Ωραιοκάστρου	94,67	19,81	ρωγματικός	ΟΧΙ	30,00	21
34	EL1000200	Ν. Ρόδων	1,05	0,03	κοκκωδης	ΟΧΙ	0,40	3

Α/Α	Κωδικός	Ονομασία	Μέση Ετήσια Τροφοδοσία (10^6 m^3)	Υφιστάμενες Ετήσιες Απολήψεις (10^6 m^3)	Είδος Υδροφορέα	Θαλάσσια Διείσδυση	Απολήψιμότητα (10^6 m^3)	Εκτίμηση Δείκτη Εκμετάλλευσης Υπογείων Υδάτων (%)
35	EL1000290	Αμμουλιανής	0,28	0,001	ρωγματικός	ΟΧΙ	0,00	0,3
36	EL1000300	Διάπορος	0,06	-	ρωγματικός	ΟΧΙ	0,00	-
ΛΑΠ Άθως (EL1043)								
37	EL1000170	Αγίου Όρους	31,20	0,53	ρωγματικός	ΟΧΙ	0,50	2
38	EL1000110	Ιερισσού	1,90	0,0004	κοκκώδης	ΟΧΙ	0,50	$2,10 \times 10^{-2}$

13 ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΟΙΟΤΙΚΗΣ (ΧΗΜΙΚΗΣ) - ΠΟΣΟΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΥΣ

Δίνεται στον πίνακα για κάθε υπόγειο υδατικό σύστημα, η προσδιορισμένη χημική και ποσοτική κατάσταση.

Πίνακας 13-1. Πίνακας ποιοτικής - ποσοτικής κατάστασης ΥΥΣ Κεντρικής Μακεδονίας (EL10)

Α/Α	Κωδικός	Ονομασία	Ποσοτική κατάσταση	Τάση πτώσης στάθμης	Χημική κατάσταση	Τάση ρύπων	Υπερβάσεις ποιοτικών παραμέτρων
1	EL1000010	Λουδία	ΚΑΛΗ	Σε ένα σημείο: EL1011003	ΚΑΛΗ	Σημαντική ανοδική στα NO_3 σε δυο σημεία (EL10011003, EL10011004)	Cl, NO_3, SO_4 NH_4, Ni, As, Fe, Mn
2	EL1000020	Πάικου	ΚΑΛΗ	Σε ένα σημείο: EL10021001 (πηγές Αραβησσού)	ΚΑΛΗ	Δεν καταγράφεται	ΟΧΙ
3	EL1000031	Αξιού (α)	ΚΑΚΗ	Σε 7 σημεία	ΚΑΚΗ	Σημαντική ανοδική στα NO_3 σε δυο σημεία (EL10031019, EL10031010) και Σημαντική ανοδική στα Cl σε δυο σημεία (EL10031002, EL10031007)	E.C., Cl, NO_3, NH_4, Hg, As, Fe, Mn
4	EL1000032	Αξιού (β)	ΚΑΛΗ	ΟΧΙ	ΚΑΛΗ	Σημαντική ανοδική στα NO_3 σε ένα σημείο (EL10031006) και Σημαντική πτωτική στα Cl σε ένα σημείο (EL10031016)	NO_3
5	EL100F040	Δοϊράνης	ΚΑΚΗ	ΟΧΙ	ΚΑΛΗ	Σημαντική ανοδική στα NO_3 σε ένα σημείο (EL10041005)	NO_3, Al, Fe, Mn
6	EL1000160	Μαυρονερίου	ΚΑΛΗ	Δεν εκτιμάται λόγω απουσίας σημείων	ΚΑΛΗ	Δεν προσδιορίζεται, ελλείψει στοιχείων	-
7	EL100F230	Αν. Πάικου	ΚΑΛΗ	Δεν εκτιμάται λόγω απουσίας σημείων	ΚΑΛΗ	Δεν προσδιορίζεται, ελλείψει στοιχείων	-
8	EL100F240	Ευζώνων	ΚΑΛΗ	Δεν εκτιμάται λόγω ανεπάρκειας δεδομένων	ΚΑΛΗ	Δεν καταγράφεται	ΟΧΙ
9	EL100F250	Ποντοηράκλειας -Μεταμόρφωσης	ΚΑΛΗ	Δεν εκτιμάται λόγω ανεπάρκειας δεδομένων	ΚΑΛΗ	Δεν προσδιορίζεται, ελλείψει στοιχείων	NO_3, As, Fe, Mn
10	EL100F260	Μύτακα	ΚΑΛΗ	Δεν εκτιμάται λόγω απουσίας σημείων	ΚΑΛΗ	Δεν προσδιορίζεται, ελλείψει στοιχείων	-

Α/Α	Κωδικός	Ονομασία	Ποσοτική κατάσταση	Τάση πτώσης στάθμης	Χημική κατάσταση	Τάση ρύπων	Υπερβάσεις ποιοτικών παραμέτρων
11	EL1000270	Βαφειοχωρίου	ΚΑΛΗ	Δεν εκτιμάται λόγω απουσίας σημείων	ΚΑΛΗ	Δεν προσδιορίζεται, ελλείψει στοιχείων	-
12	EL100F280	Μεγάλης Στέρνας	ΚΑΛΗ	Δεν εκτιμάται λόγω απουσίας σημείων	ΚΑΛΗ	Δεν προσδιορίζεται, ελλείψει στοιχείων	-
13	EL1000050	Γαλλικού	ΚΑΛΗ	Σε ένα σημείο: EL10051002	ΚΑΛΗ	Δεν προσδιορίζεται, ελλείψει στοιχείων	E.C., Cl, NO_3, SO_4 NH_4,Ni, As, Mn
14	EL1000210	Μεσαίου	ΚΑΛΗ	Δεν εκτιμάται λόγω απουσίας σημείων	ΚΑΛΗ	Δεν προσδιορίζεται, ελλείψει στοιχείων	-
15	EL1000220	Ντεβέ Κοράν	ΚΑΛΗ	Δεν εκτιμάται λόγω ανεπάρκειας δεδομένων	ΚΑΛΗ	Δεν καταγράφεται	ΟΧΙ
16	EL1000061	Υπ. Μουδανιών	ΚΑΚΗ	Σε ένα σημείο: EL10061003	ΚΑΚΗ	Σημαντική ανοδική στα Cl σε δυο σημεία (EL10061001, EL10061011) και στα NO_3 στο σημείο EL10061001	E.C., Cl, NO_3, NO_2,SO_4 NH_4, As, Ni,Mn
17	EL1000062	Υπ. Νέας Τρίγλιας	ΚΑΛΗ	Στο μοναδικό σημείο EL10061012	ΚΑΛΗ	Δεν καταγράφεται	E.C.
18	EL1000071	Υπ. Κορώνειας	ΚΑΚΗ	Σε ένα σημείο: EL10071001	ΚΑΚΗ	Σημαντική ανοδική στα NO_3 σε τρία σημεία (EL10071001, EL10071011, EL10071008)	NO_3, SO_4, Al, Fe, Mn
19	EL1000072	Υπ. Βόλβης	ΚΑΚΗ	Σε ένα σημείο: EL10071022	ΚΑΛΗ	Σημαντική ανοδική στα NO_3 σε ένα σημείο (EL10071013)	NO_3, NH_4, Al, As, Fe, Mn
20	EL1000081	Υπ. Κάτω Ρου Ανθεμούντα	ΚΑΚΗ	Σε ένα σημείο: EL10081002	ΚΑΛΗ	Δεν καταγράφεται	Mn
21	EL1000082	Υπ. Γαλαρινού - Γαλάτιστας	ΚΑΛΗ	ΟΧΙ	ΚΑΛΗ	Δεν καταγράφεται	ΟΧΙ
22	EL1000083	Υπ. Θέρμης – Ν.Ρύσιου	ΚΑΛΗ	Δεν εκτιμάται λόγω απουσίας σημείων	ΚΑΛΗ	Δεν προσδιορίζεται, ελλείψει στοιχείων	-
23	EL1000090	Κασσάνδρας	ΚΑΛΗ	Δεν εκτιμάται λόγω ανεπάρκειας δεδομένων	ΚΑΛΗ	Σημαντική ανοδική στα Cl σε ένα σημείο (EL10091003)	E.C., Cl,, Fe, Mn
24	EL1000100	Ορμύλιας	ΚΑΚΗ	Σε ένα σημείο: EL10010001	ΚΑΚΗ	Δεν καταγράφεται	Cl, As, Fe, Mn

Α/Α	Κωδικός	Ονομασία	Ποσοτική κατάσταση	Τάση πτώσης στάθμης	Χημική κατάσταση	Τάση ρύπων	Υπερβάσεις ποιοτικών παραμέτρων
25	EL1000120	Μαυρούδας	ΚΑΛΗ	Δεν εκτιμάται λόγω ανεπάρκειας δεδομένων	ΚΑΛΗ	Δεν καταγράφεται	ΟΧΙ
26	EL1000131	Υπ. Ασπρόλακκα	ΚΑΛΗ	ΟΧΙ	ΚΑΛΗ	Δεν καταγράφεται	ΟΧΙ
27	EL1000132	Υπ. Κοκκινόλακκα	ΚΑΛΗ	Δεν εκτιμάται λόγω απουσίας σημείων	ΚΑΚΗ	Δεν προσδιορίζεται, ελλείψει στοιχείων	SO_4
28	EL1000140	Ολυμπιάδας	ΚΑΛΗ	Δεν εκτιμάται λόγω ανεπάρκειας δεδομένων	ΚΑΛΗ	Δεν καταγράφεται	ΟΧΙ
29	EL1000150	Κρουσίων – Κερδυλλίων	ΚΑΛΗ	ΟΧΙ	ΚΑΛΗ	Δεν καταγράφεται	As
30	EL1000180	Σιθωνίας	ΚΑΛΗ	ΟΧΙ	ΚΑΛΗ	Δεν προσδιορίζεται, ελλείψει στοιχείων	E.C., Cl,, SO_4, As, Ni, Fe, Mn
31	EL1000191	Υπ. Σκουριών	ΚΑΛΗ	Δεν εκτιμάται λόγω απουσίας σημείων	ΚΑΚΗ	Δεν προσδιορίζεται, ελλείψει στοιχείων	SO_4
32	EL1000192	Υπ. Ολυμπιάδας	ΚΑΛΗ	Δεν εκτιμάται λόγω απουσίας σημείων	ΚΑΛΗ	Δεν προσδιορίζεται, ελλείψει στοιχείων	-
33	EL1000193	Υπ. Χολομώντα - Ωραιοκάστρου	ΚΑΛΗ	Δεν εκτιμάται λόγω ανεπάρκειας δεδομένων	ΚΑΛΗ	Δεν καταγράφεται	Mn
34	EL1000200	Ν. Ρόδων	ΚΑΛΗ	Δεν εκτιμάται λόγω απουσίας σημείων	ΚΑΛΗ	Δεν προσδιορίζεται, ελλείψει στοιχείων	-
35	EL1000290	Αμμουλιανής	ΚΑΛΗ	Δεν εκτιμάται λόγω απουσίας σημείων	ΚΑΛΗ	Δεν προσδιορίζεται, ελλείψει στοιχείων	-
36	EL1000300	Διάπορος	ΚΑΛΗ	Δεν εκτιμάται λόγω απουσίας σημείων	ΚΑΛΗ	Δεν προσδιορίζεται, ελλείψει στοιχείων	-
37	EL1000170	Αγίου Όρους	ΚΑΛΗ	Δεν εκτιμάται λόγω απουσίας σημείων	ΚΑΛΗ	Δεν προσδιορίζεται, ελλείψει στοιχείων	-
38	EL1000110	Ιερισσού	ΚΑΛΗ	Δεν εκτιμάται λόγω ανεπάρκειας δεδομένων	ΚΑΛΗ	Δεν καταγράφεται	Ni, Mn

Πίνακας 13-2. Πίνακας ποιοτικής ποιοτικής (χημικής) κατάστασης των υπόγειων υδατικών συστημάτων. Επιπτώσεις ανθρωπογενών πιέσεων

A/A	Κωδικός	Ονομασία	Γεωλογία	Υπερκείμενα Στρώματα	Τύπος Υδροφόρου	Υπάρχουσες Συνθήκες Υπερεκμετάλλευσης	Διάχυτες Πηγές Ρύπανσης	Σημειακές Πηγές Ρύπανσης	Θαλάσσια Διείσδυση	Αξιοσημείωτα Ποιοτικά Χαρακτηριστικά Υδατος	Ανθρωπογενή Αιτία Ποιοτικής Επιβάρυνσης Υδατος	Χημική (Ποιοτική) Κατάσταση Συστήματος
ΛΑΠ Αξιού (EL1003)												
1	EL1000010	Λουδία	Τεταρτογενείς και Νεογενείς σχηματισμοί	Τεταρτογενείς και Νεογενείς σχηματισμοί	Κοκκώδης	ΟΧΙ	Γεωργία, αστικοποίηση, υφαλμύρινση	Βιομηχανία και κτηνοτροφία , ΕΕΛ, ΧΥΤΑ, ΧΑΔΑ (ανενεργός), λύματα, εξορ. δραστηριότητες	Τοπικά στην παράκτια ζώνη (φυσική)	Cl, NO_3, SO_4 NH_4, Ni, As, Fe, Mn	Υπέρβαση (NO_3,NH_4) σε 4 και 1 υδροσημεία αντίστοιχα. Ενδείξεις υφαλμύρινσης σε πολύ μικρό αριθμό υδροσημείων	ΚΑΛΗ
2	EL1000020	Πάικου	Ανθρακικά πετρώματα. Περιβάλλονται από φλύσχη, σχιστόλιθο και ηφαιστειογενείς σχηματισμούς	Ανθρακικοί σχηματισμοί Ηφαιστειακοί σχηματισμοί	Καρστικός	ΟΧΙ	Γεωργία, αστικά λύματα	Κτηνοτροφία, εξορ.δραστηριότητες	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Δεν καταγράφεταΙ	ΚΑΛΗ
3	EL1000031	Αξιού (α)	Τεταρτογενείς και Νεογενείς σχηματισμοί	Τεταρτογενείς και Νεογενείς σχηματισμοί	Κοκκώδης	ΝΑΙ	Γεωργία, αστικά λύματα, τοπικά υφαλμύρινη	Βιομηχανία κτηνοτροφία εξορ. δραστηριότητες, ΕΕΛ, ΧΥΤΑ	Τοπικά στην παράκτια ζώνη (διείσδυση θάλασσας) και εσωτερικά (φυσική)	E.C., Cl, NO_3, NH_4, Hg, As, Fe, Mn	Υπέρβαση NO_3 σε 6 υδροσημεία,Cl σε 2 υδροσημεία, NH_4 σε 3 υδροσημεία. Ενδείξεις υφαλμύρινσης σε πολύ μικρό αριθμό υδροσημείων	ΚΑΚΗ

Α/Α	Κωδικός	Ονομασία	Γεωλογία	Υπερκείμενα Στρώματα	Τύπος Υδροφόρου	Υπάρχουσες Συνθήκες Υπερεκμετάλλευσης	Διάχυτες Πηγές Ρύπανσης	Σημειακές Πηγές Ρύπανσης	Θαλάσσια Διείσδυση	Αξιοσημείωτα Ποιοτικά Χαρακτηριστικά Υδατος	Ανθρωπογενή Αιτία Ποιοτικής Επιβάρυνσης Υδατος	Χημική (Ποιοτική) Κατάσταση Συστήματος
4	EL1000032	Αξιού (β)	Νεογενείς σχηματισμοί	Νεογενείς σχηματισμοί	Κοκκώδης	ΟΧΙ	Γεωργία	Κτηνοτροφία, βιομηχανία, ΕΕΛ, ρυπαντικά φορτία από δίκτυα αποχέτευσης, που δεν καταλήγουν σε ΕΕΛ	ΟΧΙ	NO_3	Υπέρβαση NO_3 σε 2 υδροσημεία	ΚΑΛΗ
5	EL100F040	Δοϊράνης	Τεταρτογενείς και Νεογενείς σχηματισμοί	Τεταρτογενείς και Νεογενείς σχηματισμοί	Κοκκώδης	ΝΑΙ	Γεωργία, υπεραντλήσεις, λύματα	Κτηνοτροφία	ΟΧΙ	NO_3, Al, Fe, Mn	Υπέρβαση NO_3 σε 1 υδροσημείο	ΚΑΛΗ
6	EL1000160	Μαυρονερίου	Σχηματισμοί της ενότητας Αρτζάν, κροκαλοπαγή, ψαμμίτες, μάργες	Κροκαλοπαγή	Ρωγματικός	ΟΧΙ	-	Κτηνοτροφία	ΟΧΙ	-	-	ΚΑΛΗ
7	EL100F230	Αν. Πάικου	Γρανίτης Φανού, όξινα μετα-ηφαιστειακά, οφιόλιθοι ενότητας Γευγελής	Γρανίτης Φανού, όξινα μετα-ηφαιστειακά, οφιόλιθοι ενότητας Γευγελής	Ρωγματικός	ΟΧΙ	Γεωργία, λύματα	Κτηνοτροφία εξορ. δραστηριότητες	ΟΧΙ	-	-	ΚΑΛΗ
8	EL100F240	Ευζώνων	Τεταρτογενείς σχηματισμοί	Τεταρτογενείς σχηματισμοί	Κοκκώδης	ΟΧΙ	Γεωργία	-	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΚΑΛΗ

Α/Α	Κωδικός	Ονομασία	Γεωλογία	Υπερκείμενα Στρώματα	Τύπος Υδροφόρου	Υπάρχουσες Συνθήκες Υπερεκμετάλλευσης	Διάχυτες Πηγές Ρύπανσης	Σημειακές Πηγές Ρύπανσης	Θαλάσσια Διείσδυση	Αξιοσημείωτα Ποιοτικά Χαρακτηριστικά Υδάτος	Ανθρωπογενή Αιτία Ποιοτικής Επιβάρυνσης Υδάτος	Χημική (Ποιοτική) Κατάσταση Συστήματος
9	EL100F250	Ποντοηράκλειας - Μεταμόρφωσης	Τεταρτογενείς, Νεογενείς σχηματισμοί, οφιόλιθοι Γευγελή, γρανίτης Φανού	Τεταρτογενείς, Νεογενείς σχηματισμοί, οφιόλιθοι Γευγελή, γρανίτης Φανού	Κοκκώδης Ρωγματικός	ΟΧΙ	Γεωργία	Κτηνοτροφία, βιομηχανία	ΟΧΙ	NO_3, As, Fe, Mn	Υπέρβαση NO_3 σε 1 υδροσημείο	ΚΑΛΗ
10	EL100F260	Μύτακα	Γνεύσιοι με παρεμβολές μεταϊζημάτων και μαρμάρων και γρανιτικά πετρώματα	Γνεύσιοι και γρανιτικά πετρώματα	Ρωγματικός	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	-	-	ΚΑΛΗ
11	EL1000270	Βαφειοχωρίου	Ασβεστόλιθοι και μεταηφαιστειοϊζημα-τογενείς σχηματισμοί	Ασβεστόλιθοι και μεταηφαιστειοϊζηματο-γενείς σχηματισμοί	Καρστικός	ΟΧΙ	Γεωργία	Κτηνοτροφία εξορ. δραστηριότητες	ΟΧΙ	-	-	ΚΑΛΗ
12	EL100F280	Μεγάλης Στέρνας	Ασβεστόλιθοι της σειράς Μ. Στέρνας	Ασβεστόλιθοι	Καρστικός	ΟΧΙ	Γεωργία	Κτηνοτροφία εξορ. δραστηριότητες	ΟΧΙ	-	-	ΚΑΛΗ
ΛΑΠ Γαλλικού (EL1004)												
13	EL1000050	Γαλλικού	Τεταρτογενείς και Νεογενείς σχηματισμοί	Τεταρτογενείς και Νεογενείς σχηματισμοί	Κοκκώδης	ΟΧΙ	Γεωργία, αστικά λύματα	Κτηνοτροφία, βιομηχανία, ΕΕΛ, εξορ. δραστηριότητες	Τοπικά στην παράκτια ζώνη	E.C., Cl, NO_3, SO_4 NH_4,Ni, As, Mn	Υπέρβαση NO_3 σε 1 υδροσημείο, Cl σε 1 υδροσημείο, SO_4 σε 1 υδροσημείο	ΚΑΛΗ

Α/Α	Κωδικός	Ονομασία	Γεωλογία	Υπερκείμενα Στρώματα	Τύπος Υδροφόρου	Υπάρχουσες Συνθήκες Υπερεκμετάλλευσης	Διάχυτες Πηγές Ρύπανσης	Σημειακές Πηγές Ρύπανσης	Θαλάσσια Διείσδυση	Αξιοσημείωτα Ποιοτικά Χαρακτηριστικά Υδάτος	Ανθρωπογενή Αιτία Ποιοτικής Επιβάρυνσης Υδάτος	Χημική (Ποιοτική) Κατάσταση Συστήματος
14	EL1000210	Μεσαίου	Ασβεστόλιθοι,	Ψαμμίτες, κροκαλοπαγή, ασβεστόλιθοι,	Καρστικός	ΟΧΙ	-	Κτηνοτροφία, εξορ. δραστηριότητες	ΟΧΙ	-	-	ΚΑΛΗ
15	EL1000220	Ντεβέ Κοράν	Ασβεστόλιθοι, υπέρκεινται αργιλικών σχιστολίθων	Ασβεστόλιθοι καρστικοποιημένοι	Καρστικός	ΟΧΙ	-	Κτηνοτροφία, εξορ. δραστηριότητες	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΚΑΛΗ
ΛΑΠ Χαλκιδικής (EL1005)												
16	EL1000061	Υπ. Μουδανιών	Τεταρτογενείς και Νεογενείς σχηματισμοί	Τεταρτογενείς και Νεογενείς σχηματισμοί	Κοκκώδης	ΝΑΙ	Γεωργία, αστικά λύματα, υπεραντλήσεις	Κτηνοτροφία, βιομηχανία, ΕΕΛ, εξορ. Δραστηριότητες, ρυπαντικά φορτία από δίκτυα αποχέτευσης, που δεν καταλήγουν σε ΕΕΛ	Στην παράκτια ζώνη	E.C., Cl, NO_3, NO_2,SO_4 NH_4, As, Ni,Mn	Υπέρβαση NO_3 σε 4 υδροσημεία, NH_4, NO_2 σε 1 υδροσημείο, Cl σε 2 υδροσημεία, SO_4 σε 1 υδροσημείο	ΚΑΚΗ
17	EL1000062	Υπ. Νέας Τρίγλιας	Μεταμορφωμένοι σχηματισμοί Μεσοζωικού - Παλαιοζωικού	Ασβεστόλιθοι και τοπικά τεταρτογενείς σχηματισμοί	Καρστικός	ΟΧΙ	Γεωργία, αστικά λύματα	Κτηνοτροφία, εξορ. Δραστηριότητες,	ΟΧΙ	E.C.	-	ΚΑΛΗ
18	EL1000071	Υπ. Κορώνειας	Τεταρτογενείς και Νεογενείς σχηματισμοί	Τεταρτογενείς και Νεογενείς σχηματισμοί	Κοκκώδης	ΝΑΙ	Γεωργία, αστικά λύματα, υπεραντλήσεις	Κτηνοτροφία, βιομηχανία, ΕΕΛ, εξορ. Δραστηριότητες, ρυπαντικά φορτία από δίκτυα αποχέτευσης, που δεν καταλήγουν σε ΕΕΛ	ΟΧΙ	NO_3, SO_4, Al, Fe, Mn	Υπέρβαση NO_3 σε 5 υδροσημεία, SO_4 σε 1 υδροσημείο	ΚΑΚΗ

Α/Α	Κωδικός	Ονομασία	Γεωλογία	Υπερκείμενα Στρώματα	Τύπος Υδροφόρου	Υπάρχουσες Συνθήκες Υπερεκμετάλλευσης	Διάχυτες Πηγές Ρύπανσης	Σημειακές Πηγές Ρύπανσης	Θαλάσσια Διείσδυση	Αξιοσημείωτα Ποιοτικά Χαρακτηριστικά Υδατος	Ανθρωπογενή Αιτία Ποιοτικής Επιβάρυνσης Υδατος	Χημική (Ποιοτική) Κατάσταση Συστήματος
19	EL1000072	Υπ. Βόλβης	Τεταρτογενείς και Νεογενείς σχηματισμοί	Τεταρτογενείς και Νεογενείς σχηματισμοί	Κοκκώδης	ΝΑΙ	Γεωργία, αστικά λύματα, υπεραντλήσεις	Κτηνοτροφία, βιομηχανία, εξορ. Δραστηριότητες, ρυπαντικά φορτία από δίκτυα αποχέτευσης, που δεν καταλήγουν σε ΕΕΛ	ΟΧΙ	NO_3, NH_4, Al, As, Fe, Mn	Υπέρβαση NO_3 σε 1 υδροσημείο, NH_4, σε 1 υδροσημείο	ΚΑΛΗ
20	EL1000081	Υπ. Κάτω Ρου Ανθεμούντα	Τεταρτογενείς και Νεογενείς σχηματισμοί	Τεταρτογενείς και Νεογενείς σχηματισμοί	Κοκκώδης	ΝΑΙ	Γεωργία, αστικά λύματα, υπεραντλήσεις	Κτηνοτροφία, βιομηχανία, εξορ. Δραστηριότητες, ΧΥΤΑ	Τοπικά στην παράκτια ζώνη	Mn	ΟΧΙ	ΚΑΛΗ
21	EL1000082	Υπ. Γαλαρινού - Γαλάτιστας	Τεταρτογενείς και Νεογενείς σχηματισμοί	Τεταρτογενείς και Νεογενείς σχηματισμοί	Κοκκώδης	ΟΧΙ	Γεωργία, αστικά λύματα	Κτηνοτροφία, βιομηχανία, ΕΕΛ ρυπαντικά φορτία από δίκτυα αποχέτευσης, που δεν καταλήγουν σε ΕΕΛ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΚΑΛΗ
22	EL1000083	Υπ. Θέρμης – Ν.Ρύσιου	Τεταρτογενείς και Νεογενείς σχηματισμοί	Τεταρτογενείς και Νεογενείς σχηματισμοί	Κοκκώδης	ΟΧΙ	Γεωργία	Κτηνοτροφία, βιομηχανία, ΕΕΛ ρυπαντικά φορτία από δίκτυα αποχέτευσης, που δεν καταλήγουν σε ΕΕΛ, εξορ. δραστηριότητες	ΟΧΙ	-	-	ΚΑΛΗ

Α/Α	Κωδικός	Ονομασία	Γεωλογία	Υπερκείμενα Στρώματα	Τύπος Υδροφόρου	Υπάρχουσες Συνθήκες Υπερεκμετάλλευσης	Διάχυτες Πηγές Ρύπανσης	Σημειακές Πηγές Ρύπανσης	Θαλάσσια Διείσδυση	Αξιοσημείωτα Ποιοτικά Χαρακτηριστικά Υδατος	Ανθρωπογενή Αιτία Ποιοτικής Επιβάρυνσης Υδατος	Χημική (Ποιοτική) Κατάσταση Συστήματος
23	EL1000090	Κασσάνδρας	Τεταρτογενείς και Νεογενείς σχηματισμοί	Τεταρτογενείς και Νεογενείς σχηματισμοί	Κοκκώδης	ΝΑΙ	Γεωργία	Κτηνοτροφία, βιομηχανία, ΕΕΛ ρυπαντικά φορτία από δίκτυα αποχέτευσης, που δεν καταλήγουν σε ΕΕΛ, εξορ. Δραστηριότητες, ΧΥΤΑ	Τοπικά στην παράκτια ζώνη	E.C., Cl,, Fe, Mn	Υπέρβαση Cl σε 2 υδροσημεία, E.C. σε 1 υδροσημείο	ΚΑΛΗ
24	EL1000100	Ορμύλιας	Τεταρτογενείς και Νεογενείς σχηματισμοί	Τεταρτογενείς και Νεογενείς σχηματισμοί	Κοκκώδης	ΝΑΙ	Γεωργία, αστικά λύματα	Κτηνοτροφία, βιομηχανία ΕΕΛ	Τοπικά στην παράκτια ζώνη	As	ΟΧΙ	ΚΑΚΗ
25	EL1000120	Μαυρούδας	Τεταρτογενείς σχηματισμοί	Τεταρτογενείς σχηματισμοί	Κοκκώδης	ΟΧΙ	Γεωργία, λύματα	Κτηνοτροφία, βιομηχανία ΕΕΛ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΚΑΛΗ
26	EL1000131	Υπ. Ασπρόλακκα	Τεταρτογενείς σχηματισμοί	Τεταρτογενείς σχηματισμοί	Κοκκώδης	ΟΧΙ	Γεωργία, λύματα	Κτηνοτροφία	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Κατά μήκος κοίτης π. Κοκκινόλακκα Fe, Mn, Zn, Pb, As λόγω μεταλλευτικής δραστηριότητας	ΚΑΛΗ
27	EL1000132	Υπ. Κοκκινόλακκα	Τεταρτογενείς σχηματισμοί	Τεταρτογενείς σχηματισμοί	Κοκκώδης	ΟΧΙ	Μεταλλεία	-	ΟΧΙ	SO_4,Βαρέα Μέταλλα (Υπόλοιπα παλαιάς μεταλλευτικής δραστηριότητας, Τοξικά στοιχεία)	Κατά μήκος κοίτης π. Κοκκινόλακκα Fe, Mn, Zn, Pb, As λόγω μεταλλευτικής δραστηριότητας	ΚΑΚΗ

Α/Α	Κωδικός	Ονομασία	Γεωλογία	Υπερκείμενα Στρώματα	Τύπος Υδροφόρου	Υπάρχουσες Συνθήκες Υπερεκμετάλλευσης	Διάχυτες Πηγές Ρύπανσης	Σημειακές Πηγές Ρύπανσης	Θαλάσσια Διείσδυση	Αξιοσημείωτα Ποιοτικά Χαρακτηριστικά Υδατος	Ανθρωπογενή Αιτία Ποιοτικής Επιβάρυνσης Υδατος	Χημική (Ποιοτική) Κατάσταση Συστήματος
28	EL1000140	Ολυμπιάδας	Τεταρτογενείς και Νεογενείς σχηματισμοί	Τεταρτογενείς και Νεογενείς σχηματισμοί	Κοκκώδης	ΟΧΙ	Λύματα	Κτηνοτροφία, ρυπαντικά φορτία από δίκτυα αποχέτευσης, που δεν καταλήγουν σε ΕΕΛ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Απορρίψεις νερών μεταλλείου Ολυμπιάδας και Σκουριών από εκκαμινεύσεις στο υδρογραφικό δίκτυο	ΚΑΛΗ
29	EL1000150	Κρουσίων – Κερδυλλίων	Εδαφικό κάλυμμα Κρυσταλλοσχισστώδες υπόβαθρο	Εδαφικό κάλυμμα κορημάτων και αποσαθρωμάτων	Ρωγματικός	ΟΧΙ	Γεωργία, λύματα	Κτηνοτροφία, βιομηχανία, ΕΕΛ ρυπαντικά φορτία από δίκτυα αποχέτευσης, που δεν καταλήγουν σε ΕΕΛ, εξορ. δραστηριότητες,	ΟΧΙ	As	ΟΧΙ	ΚΑΛΗ
30	EL1000180	Σιθωνίας	Γρανοδιορίτης, κρυσταλλοσχιστώδη Τεταρτογενή ιζήματα	Γρανοδιορίτης, και Τεταρτογενή ιζήματα	Ρωγματικός	ΟΧΙ	Γεωργία, αστικά λύματα	Κτηνοτροφία, βιομηχανία, ΕΕΛ, ΧΑΔΑ (ανενεργός)	Τοπικά στην παράκτια ζώνη	E.C., $Cl_{,}$, SO_4, As, Ni, Fe, Mn	Υπέρβαση E.C. , Cl σε 1 υδροσημείο	ΚΑΛΗ
31	EL1000191	Υπ. Σκουριών	Κρυσταλλοσχιστώδη και πυριγενή πετρώματα, μάρμαρα, ελάχιστα χαλαρά ιζήματα	Κρυσταλλοσχιστώδη και πυριγενή πετρώματα, μάρμαρα, ελάχιστα χαλαρά ιζήματα	Ρωγματικός	ΟΧΙ	Μεταλλεία	Κτηνοτροφία, βιομηχανία	ΟΧΙ	E.C., SO_4, Al, As, Ni, Pb, Cd	-	ΚΑΚΗ
32	EL1000192	Υπ. Ολυμπιάδας	Κρυσταλλοσχιστώδη και πυριγενή πετρώματα, μάρμαρα, ελάχιστα χαλαρά ιζήματα	Κρυσταλλοσχιστώδη και πυριγενή πετρώματα, μάρμαρα, ελάχιστα χαλαρά	Ρωγματικός	ΟΧΙ	Μεταλλεία	Κτηνοτροφία, βιομηχανία, ΕΕΛ, ρυπαντικά φορτία από δίκτυα αποχέτευσης, που δεν καταλήγουν σε ΕΕΛ	ΟΧΙ	-	-	ΚΑΛΗ

Α/Α	Κωδικός	Ονομασία	Γεωλογία	Υπερκείμενα Στρώματα	Τύπος Υδροφόρου	Υπάρχουσες Συνθήκες Υπερεκμετάλλευσης	Διάχυτες Πηγές Ρύπανσης	Σημειακές Πηγές Ρύπανσης	Θαλάσσια Διείσδυση	Αξιοσημείωτα Ποιοτικά Χαρακτηριστικά Υδατος	Ανθρωπογενή Αιτία Ποιοτικής Επιβάρυνσης Υδατος	Χημική (Ποιοτική) Κατάσταση Συστήματος
33	EL1000193	Υπ. Χολομώντα - Ωραιοκάστρου	Κρυσταλλοσχιστώδη και πυριγενή πετρώματα, μάρμαρα, ελάχιστα χαλαρά ιζήματα	Κρυσταλλοσχιστώδη και πυριγενή πετρώματα, μάρμαρα, ελάχιστα χαλαρά	Ρωγματικός	ΟΧΙ	Γεωργία, αστικά λύματα	Κτηνοτροφία, βιομηχανία, ΕΕΛ, εξορ. Δραστηριότητες, ρυπαντικά φορτία από δίκτυα αποχέτευσης, που δεν καταλήγουν σε ΕΕΛ	ΟΧΙ	Mn	ΟΧΙ	ΚΑΛΗ
34	EL1000200	Ν. Ρόδων	Τεταρτογενείς σχηματισμοί	Τεταρτογενείς σχηματισμοί	Κοκκώδης	ΟΧΙ	Γεωργία	Κτηνοτροφία, βιομηχανία, ΕΕΛ, ρυπαντικά φορτία από δίκτυα αποχέτευσης, που δεν καταλήγουν σε ΕΕΛ	ΟΧΙ	-	-	ΚΑΛΗ
35	EL1000290	Αμμουλιανής	Γνεύσιοι με παρεμβολές μεταϊζημάτων και μαρμάρων και γρανιτικά πετρώματα	Γνεύσιοι και γρανιτικά πετρώματα	Ρωγματικός	ΟΧΙ	Γεωργία	-	ΟΧΙ	-	-	ΚΑΛΗ
36	EL1000300	Διάπορος	Γρανοδιορίτες	Γρανοδιορίτες	Ρωγματικός	ΟΧΙ	-	-	ΟΧΙ	-	-	ΚΑΛΗ
ΛΑΠ Άθως (EL1043)												
37	EL1000170	Αγίου Όρους	Κρυσταλλοσχιστώδη και πυριγενή πετρώματα, μάρμαρα,	Κρυσταλλοσχιστώδη και πυριγενή πετρώματα, μάρμαρα, ελάχιστα χαλαρά ιζήματα	Ρωγματικός	ΟΧΙ	Γεωργία	Κτηνοτροφία, ΕΕΛ, ρυπαντικά φορτία από δίκτυα αποχέτευσης,	ΟΧΙ	-	-	ΚΑΛΗ

Α/Α	Κωδικός	Ονομασία	Γεωλογία	Υπερκείμενα Στρώματα	Τύπος Υδροφόρου	Υπάρχουσες Συνθήκες Υπερεκμετάλλευσης	Διάχυτες Πηγές Ρύπανσης	Σημειακές Πηγές Ρύπανσης	Θαλάσσια Διείσδυση	Αξιοσημείωτα Ποιοτικά Χαρακτηριστικά Υδατος	Ανθρωπογενή Αιτία Ποιοτικής Επιβάρυνσης Υδατος	Χημική (Ποιοτική) Κατάσταση Συστήματος
			ελάχιστα χαλαρά ιζήματα					που δεν καταλήγουν σε ΕΕΛ				
38	EL1000110	Ιερισσού	Τεταρτογενείς σχηματισμοί	Τεταρτογενείς σχηματισμοί	Κοκκώδης	ΟΧΙ	Γεωργία	Κτηνοτροφία, ΕΕΛ, ρυπαντικά φορτία από δίκτυα αποχέτευσης, που δεν καταλήγουν σε ΕΕΛ	ΟΧΙ	Ni, Mn	ΟΧΙ	ΚΑΛΗ

Πίνακας 13-3. Πίνακας ποσοτικής κατάστασης των υπόγειων υδατικών συστημάτων. Επιπτώσεις ανθρωπογενών πιέσεων

Α/Α	Κωδικός	Ονομασία	Μέση Ετήσια Τροφοδοσία (10^6 m^3)	Μέσες Ετήσιες Απολήψεις (10^6 m^3)	Υπάρχουσες Συνθήκες Υπερεκμετάλ-λευσης	Τεχνητός Εμπλουτισμός	Συσχετιζόμενα Επιφανειακά Συστήματα-Οικοσυστήματα	Αλληλεπίδραση Επιφανειακών και Υπόγειων Υδατικών Συστημάτων	Ποσοτική Κατάσταση Συστήματος
ΛΑΠ Αξιού (EL1003)									
1	EL1000010	Λουδία	181,76	151,79	ΟΧΙ	ΟΧΙ	π. Λουδίας, φυσικά συστήματα π. Ξηροπόταμου: EL1003R000400033N και EL1003R000400034N και ΤΥΣ: EL1003R000400031A και EL1003R000400032A π.Λουδία	πλευρικές διηθήσεις του ΥΥΣ Πάικου (EL1000020) και Κάτω ρου Αλιάκμονα (EL0900130)	ΚΑΛΗ
2	EL1000020	Πάικου	76,36	27,24	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ρ. Πετρόρεμα (EL1003R000400035N) φυσικά υδάτινα συστήματα; του π. Ξηροπόταμου: EL1003R000400033N και EL1003R000400034N και το EL1003R0F0206025N του π. Γοργόπης	ΟΧΙ	ΚΑΛΗ
3	EL1000031	Αξιού (α)	102,65	106,49	ΝΑΙ	ΟΧΙ	π. Αξιό, ρ. Γοργόπη (EL1003R0F0206024N), ρ. Βαρδαρόβαση (EL1003R0F0202116N, EL1003R0F0202015N), ρ.Φιλυριάς, ρ. Αγιάκ, ΙΤΥΣ EL1003R0F0201004H Αξιός π. (Βαρδάρης), β) τα ΤΥΣ EL1003R0F0202014A του π. Βαρβαρόβαση, EL1003R0F0204017A,	ΟΧΙ	ΚΑΚΗ
4	EL1000032	Αξιού (β)	56,21	45,80	ΟΧΙ	ΟΧΙ		ΟΧΙ	ΚΑΛΗ

Α/Α	Κωδικός	Ονομασία	Μέση Ετήσια Τροφοδοσία (10^6 m^3)	Μέσες Ετήσιες Απολήψεις (10^6 m^3)	Υπάρχουσες Συνθήκες Υπερεκμετάλ-λευσης	Τεχνητός Εμπλουτισμός	Συσχετιζόμενα Επιφανειακά Συστήματα-Οικοσυστήματα	Αλληλεπίδραση Επιφανειακών και Υπόγειων Υδατικών Συστημάτων	Ποσοτική Κατάσταση Συστήματος
							EL1003R0F0204018A, EL1003R0F0204120A της Τάφρου, EL1005C0011N (τεχνητή Λίμνη Αρτζάν) και γ) τα φυσικά συστήματα EL1003T0001N - (μεταβατικό - εκβολικό σύστημα Αξιού), EL1003R0F0203005N, EL1003R0F0203006N, EL1003R0F0205007N, EL1003R0F0207008N, EL1003R0F0207009N, EL1003R0F0207010N, EL1003R0F0209011N, EL1003R0F0209012N, EL1003R0F0209013N Αξιός π. (Βαρδάρης), EL1003R0F0204019N (ρέμα Μπαγιαλτζάς), EL1003R0F0204121N (ρέμα Μεταλλικό), EL1003R0F0204222N και EL1003R0F0204223N (ρέμα Ψαρόρρεμα) και EL1005C0011N (κόλπος Θεσσαλονίκης)		
5	EL100F040	Δοϊράνης	11,62	13,39	ΝΑΙ	ΟΧΙ	χείμαρρος Μαυρόρεμα (EL1003R000000001N), ρέμα 2 (EL1003R000000002N), γ) χείμαρρος Ξηρόρρεμα	πλευρικές διηθήσεις ΥΥΣ Κρουσίων – Κερδυλλίων (EL1000150) και	ΚΑΚΗ

Α/Α	Κωδικός	Ονομασία	Μέση Ετήσια Τροφοδοσία (10^6 m^3)	Μέσες Ετήσιες Απολήψεις (10^6 m^3)	Υπάρχουσες Συνθήκες Υπερεκμετάλ-λευσης	Τεχνητός Εμπλουτισμός	Συσχετιζόμενα Επιφανειακά Συστήματα-Οικοσυστήματα	Αλληλεπίδραση Επιφανειακών και Υπόγειων Υδατικών Συστημάτων	Ποσοτική Κατάσταση Συστήματος
							(EL1003R000000003N) και τη λίμνη Δοϊράνη (EL1003L0F0000001N)	Μεγάλης Στέρνας (EL100F280)	
6	EL1000160	Μαυρονερίου	0,92	0,19	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΚΑΛΗ
7	EL100F230	Αν. Πάικου	35,60	2,98	ΟΧΙ	ΟΧΙ	τμήματα π. Αξιού, ρ. Κοτζά (EL1003R0F0208027N), ρ. Λυκόρεμα (EL1003R0F0208130N), ρ. Μεγάλο (EL1003R0F0208028N, EL1003R0F0208029N),ρ.Γοργόπης (EL1003R0F0206024N)	ΟΧΙ	ΚΑΛΗ
8	EL100F240	Ευζώνων	4,98	1,09	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΚΑΛΗ
9	EL100F250	Ποντοηράκλειας - Μεταμόρφωσης	5,80	1,67	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ρ. Μπαγιαλτζάς (EL1003R0F0204019N)	ΟΧΙ	ΚΑΛΗ
10	EL100F260	Μύτακα	3,66	0,001	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΚΑΛΗ
11	EL1000270	Βαφειοχωρίου	3,68	0,74	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΚΑΛΗ
12	EL100F280	Μεγάλης Στέρνας	1,98	1,22	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Ρ. Αγιάκ	ΟΧΙ	ΚΑΛΗ
ΛΑΠ Γαλλικού (EL1004)									
13	EL1000050	Γαλλικού	39,72	21,41	ΟΧΙ	ΟΧΙ	π. Γαλλικό (EL1004R000201001N, EL1004R000201002N, EL1004R000201003N, EL1004R000203005N, EL1004R000205006N, EL1004R000206014N, EL1004R000206015N,	πλευρικές διηθήσεις ΥΥΣ Κρουσίων – Κερδυλλίων (EL1000150), Μεσαίου (EL1000210), Ντεβέ Κοράν (EL1000220), Μαυρονερίου (EL1000160)	ΚΑΛΗ

Α/Α	Κωδικός	Ονομασία	Μέση Ετήσια Τροφοδοσία (10^6 m^3)	Μέσες Ετήσιες Απολήψεις (10^6 m^3)	Υπάρχουσες Συνθήκες Υπερεκμετάλ-λευσης	Τεχνητός Εμπλουτισμός	Συσχετιζόμενα Επιφανειακά Συστήματα-Οικοσυστήματα	Αλληλεπίδραση Επιφανειακών και Υπόγειων Υδατικών Συστημάτων	Ποσοτική Κατάσταση Συστήματος
							EL1004R000206116N), π. Ξηροπόταμος (EL1004R000202009N), π. Μεγάλος (EL1004R000204011N), ρ. Σπανός (EL1004R000207007N) καθώς και από πλήθος άλλων μικρότερων υδατορεμάτων, λίμνη Πικρολίμνη (EL1004L000000005N) κόλπος Θεσσαλονίκης (EL1005C0011N)		
14	EL1000210	Μεσαίου	2,16	0,006	ΟΧΙ	ΟΧΙ	τμήμα Άνω ρου π. Γαλλικού	ΟΧΙ	ΚΑΛΗ
15	EL1000220	Ντεβέ Κοράν	3,96	0,13	ΟΧΙ	ΟΧΙ	π. Ξηροπόταμος (EL1003R000400033N) π. Μεγάλος (EL1004R000204011N)	ΟΧΙ	ΚΑΛΗ
ΛΑΠ Χαλκιδικής (EL1005)									
16	EL1000061	Υπ. Μουδανιών	45,97	49,94	ΝΑΙ	ΟΧΙ	π. Ξηρόλαγκας (EL1005R002300033N), κόλπος Θεσσαλονίκης (EL1005C0011N), ΤΥΣ Διώρυγα Ποτίδαιας (EL1005C0008A), Έξω Θερμαϊκός κόλπος – Καλλικράτεια (EL1005C0009N), Έσω	πλευρικές διηθήσεις ΥΥΣ Υπ. Νέας Τρίγλιας (EL1000062) και Υπ. Χολομώντα - Ωραιοκάστρου (EL1000193)	ΚΑΚΗ

Α/Α	Κωδικός	Ονομασία	Μέση Ετήσια Τροφοδοσία (10^6 m^3)	Μέσες Ετήσιες Απολήψεις (10^6 m^3)	Υπάρχουσες Συνθήκες Υπερεκμετάλ-λευσης	Τεχνητός Εμπλουτισμός	Συσχετιζόμενα Επιφανειακά Συστήματα-Οικοσυστήματα	Αλληλεπίδραση Επιφανειακών και Υπόγειων Υδατικών Συστημάτων	Ποσοτική Κατάσταση Συστήματος
							Θερμαϊκός κόλπος (EL1005C0010N), Κασσανδρινός κόλπος (EL1005C0006N), ρ. Ζαμούνη (EL1005R002900041N), ρ. Τσίγγαννο (EL1005R002100032N), ρέμα 1 (EL1005R001900031N), ρ. Σαλίδικο Μανίδια (EL1005R002500034N), Βατονίας ρ. (EL1005R002701035N), ρ. Ζαμούνη (EL1005R002900041N)		
17	EL1000062	Υπ. Νέας Τρίγλιας	13,17	0,40	ΟΧΙ	ΟΧΙ	π. Ξηρόλαγκας (EL1005R002300033N)	ΟΧΙ	ΚΑΛΗ
18	EL1000071	Υπ. Κορώνειας	45,22	35,35	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Λίμνη Κορώνεια (EL1005L000000004N), ρ. Δερβένι (EL1005R000203004A, EL1005R000203005A), ρ. Αραπίτσα (EL1005R000214020N), ρ. Ποταμιά (EL1005R000210018N), ρ. Χώρα (EL1005R000212019N)	Αλληλεπίδραση Λιμνών Κορώνειας (EL1005L000000004N), και Βόλβης (EL1005L000000003N)	ΚΑΚΗ
19	EL1000072	Υπ. Βόλβης	55,77	30,25	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Λίμνη Βόλβη (EL1005L000000003N), ρ. Ασπρόπετρα	Αλληλεπίδραση Λιμνών Κορώνειας (EL1005L000000004N),	ΚΑΚΗ

Α/Α	Κωδικός	Ονομασία	Μέση Ετήσια Τροφοδοσία (10^6 m^3)	Μέσες Ετήσιες Απολήψεις (10^6 m^3)	Υπάρχουσες Συνθήκες Υπερεκμετάλ-λευσης	Τεχνητός Εμπλουτισμός	Συσχετιζόμενα Επιφανειακά Συστήματα-Οικοσυστήματα	Αλληλεπίδραση Επιφανειακών και Υπόγειων Υδατικών Συστημάτων	Ποσοτική Κατάσταση Συστήματος
							(EL1005R000204011N), ρ, Κερασιά (EL1005R000202010N), Μεγάλο π. (EL1004R000204012N), ρ. Βαρβάρας (EL1005R000206115N), ρ. Χολομώντα (EL1005R000206216N), Ρήχιος π. (EL1005R000201003N), ΤΥΣ ρ. Δερβένι (EL1005R000205006A, EL1005R000205007A)	και Βόλβης (EL1005L000000003N)	
20	EL1000081	Υπ. Κάτω Ρου Ανθεμούντα	8,06	8,87	ΝΑΙ	ΟΧΙ	π. Ανθεμούντας (EL1005R001700029H), κόλπος Θεσσαλονίκης (EL1005C0011N)	ΟΧΙ	ΚΑΚΗ
21	EL1000082	Υπ. Γαλαρινού - Γαλάτιστας	8,09	2,07	ΟΧΙ	ΟΧΙ	π. Ανθεμούντας (EL1005R001700030N)	ΟΧΙ	ΚΑΛΗ
22	EL1000083	Υπ. Θέρμης – Ν.Ρύσιου	15,54	6,42	ΟΧΙ	ΟΧΙ	π. Ανθεμούντας (EL1005R001700030N), κόλπος Θεσσαλονίκης (EL1005C0011N)	ΟΧΙ	ΚΑΛΗ
23	EL1000090	Κασσάνδρας	28,50	8,40	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΤΥΣ Διώρυγα Ποτίδαιας (EL1005C0008A), π. Ζωγραφίτικος Λάκκος (EL1005R001500028N), Ακτές	ΟΧΙ	ΚΑΛΗ

Α/Α	Κωδικός	Ονομασία	Μέση Ετήσια Τροφοδοσία (10^6 m^3)	Μέσες Ετήσιες Απολήψεις (10^6 m^3)	Υπάρχουσες Συνθήκες Υπερεκμετάλ-λευσης	Τεχνητός Εμπλουτισμός	Συσχετιζόμενα Επιφανειακά Συστήματα-Οικοσυστήματα	Αλληλεπίδραση Επιφανειακών και Υπόγειων Υδατικών Συστημάτων	Ποσοτική Κατάσταση Συστήματος
							Κασσάνδρας (EL1005C0007N), Έξω Θερμαϊκός κόλπος – Καλλικράτεια (EL1005C0009N), Κασσανδρινός κόλπος (EL1005C0006N)		
24	EL1000100	Ορμύλιας	7,15	5,26	ΝΑΙ	ΟΧΙ	π. Χαβρίας (EL1005R003101042N), ΤΥΣ (EL1005R003103043H), ρ. Καπρινίκια (EL1005R003102048N)	ΟΧΙ	ΚΑΚΗ
25	EL1000120	Μαυρούδας	11,52	6,14	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Λίμνες Μαυρούδας (EL1005L000000002H) και Λάντζας, ρ. Βαμβακόλακκα	πλευρικές διηθήσεις ΥΥΣ Κρουσίων - Κερδυλίων (EL1000150)	ΚΑΛΗ
26	EL1000131	Υπ. Ασπρόλακκα	1,58	0,01	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Κόλπος Ιερισσού (EL1043C0002N), ρ. Ασπρόλακκα (EL1005R000500023N), ρ. Κοκκινόλακκα	ΟΧΙ	ΚΑΛΗ
27	EL1000132	Υπ. Κοκκινόλακκα	3,12	-	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ρ. Κοκκινόλακκα	ΟΧΙ	ΚΑΛΗ
28	EL1000140	Ολυμπιάδας	2,00	0,004	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ρ. Μπασδέκη (EL1005R000300022N), ρ. Μαύρος Λάκκος (EL1005R000100021N) ρ. Μπαξίνας, ρ. Ξερόλακκας	πλευρικές διηθήσεις ΥΥΣ Χολομώντα - Ωραιοκάστρου (EL1000190)	ΚΑΛΗ

Α/Α	Κωδικός	Ονομασία	Μέση Ετήσια Τροφοδοσία (10^6 m^3)	Μέσες Ετήσιες Απολήψεις (10^6 m^3)	Υπάρχουσες Συνθήκες Υπερεκμετάλ-λευσης	Τεχνητός Εμπλουτισμός	Συσχετιζόμενα Επιφανειακά Συστήματα-Οικοσυστήματα	Αλληλεπίδραση Επιφανειακών και Υπόγειων Υδατικών Συστημάτων	Ποσοτική Κατάσταση Συστήματος
29	EL1000150	Κρουσίων – Κερδυλλίων	55,07	7,41	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Ρ. Αραπίτσα (EL1005R000214020N), ρ. Ποταμιά (EL1005R000210018N), ρ, Κερασιά (EL1005R000202010N), Μεγάλο π. (EL1004R000204012N), ρ. Μπογδάνου (EL1005R000209009N), π. Ξηροπόταμος (EL1004R000202009N, EL1004R000202110N)	ΟΧΙ	ΚΑΛΗ
30	EL1000180	Σιθωνίας	16,54	4,40	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ρ. Κ. Λάκκος (EL1005R000900025N), ρ. Σμίξη (EL1005R001100026N), Σιγγιτικός κόλπος (EL1005C0004N), Κασσανδρινός κόλπος (EL1005C0006N), Ακτές Σιθωνίας (EL1005C0005N)	ΟΧΙ	ΚΑΛΗ
31	EL1000191	Υπ. Σκουριών	5,98	0,01	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Κόλπος Ιερισσού (EL1043C0002N), ρ. Ασπρόλακκα (EL1005R000500023N),	ΟΧΙ	ΚΑΛΗ
32	EL1000192	Υπ. Ολυμπιάδας	8,32	0,92	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ρ. Μπασδέκη (EL1005R000300022N), ρ. Μαύρος Λάκκος (EL1005R000100021N),	ΟΧΙ	ΚΑΛΗ

Α/Α	Κωδικός	Ονομασία	Μέση Ετήσια Τροφοδοσία (10^6 m^3)	Μέσες Ετήσιες Απολήψεις (10^6 m^3)	Υπάρχουσες Συνθήκες Υπερεκμετάλ-λευσης	Τεχνητός Εμπλουτισμός	Συσχετιζόμενα Επιφανειακά Συστήματα-Οικοσυστήματα	Αλληλεπίδραση Επιφανειακών και Υπόγειων Υδατικών Συστημάτων	Ποσοτική Κατάσταση Συστήματος
							Κόλπος Ιερισσού (EL1043C0002N), Ακρωτήρι Ελευθέρα (EL1005C0001N),Ρήχιος π. (EL1005R000201001N, EL1005R000201002N)		
33	EL1000193	Υπ. Χολομώντα - Ωραιοκάστρου	94,67	19,81	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Π. Χαβρίας, π. Ξηροπόταμος (EL1004R000202008N), ρ. Πετρένιο (EL1005R000700024N), ρ. Καπρινίκια (EL1005R003102048N), ρ. Κουτσικαρλή (EL1005R000206014N), ρ. Μηλιδιανό (EL1005R003104049N, EL1005R003104050N), ρ. Ξινονέρι (EL1005R003106051N), Σιγγιτικός κόλπος (EL1005C0004N), κόλπος Θεσσαλονίκης (EL1005C0011N), ρ. Βατονίας (EL1005R002701035N- ρ. Βαρβάρας (EL1005R000206115N), ρ. Χολομώντα (EL1005R000206012N, EL1005R000206013N),	ΟΧΙ	ΚΑΛΗ

Α/Α	Κωδικός	Ονομασία	Μέση Ετήσια Τροφοδοσία (10^6 m^3)	Μέσες Ετήσιες Απολήψεις (10^6 m^3)	Υπάρχουσες Συνθήκες Υπερεκμετάλ-λευσης	Τεχνητός Εμπλουτισμός	Συσχετιζόμενα Επιφανειακά Συστήματα-Οικοσυστήματα	Αλληλεπίδραση Επιφανειακών και Υπόγειων Υδατικών Συστημάτων	Ποσοτική Κατάσταση Συστήματος
34	EL1000200	Ν. Ρόδων	1,05	0,03	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Σιγγιτικός κόλπος (EL1005C0004N), κόλπος Ιερισσού (EL1043C0002N)	ΟΧΙ	ΚΑΛΗ
35	EL1000290	Αμμουλιανής	0,28	0,001	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Σιγγιτικός κόλπος (EL1005C0004N),	ΟΧΙ	ΚΑΛΗ
36	EL1000300	Διάπορος	0,06	-	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Σιγγιτικός κόλπος (EL1005C0004N),	ΟΧΙ	ΚΑΛΗ
ΛΑΠ Άθω (EL1043)									
37	EL1000170	Αγίου Όρους	31,20	0,53	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Κόλπος Ιερισσού (EL1043C0002N), ακτές Άθως (EL1043C0003N)	ΟΧΙ	ΚΑΛΗ
38	EL1000110	Ιερισσού	1,90	0,0004	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Κόλπος Ιερισσού (EL1043C0002N)	ΟΧΙ	ΚΑΛΗ