



## 2η ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΣΧΕΔΙΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Λεκανών Απορροής Ποταμών  
Υδατικού Διαμερίσματος

Ανατολικής Μακεδονίας (EL11)

### ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΚΕΙΜΕΝΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ

Χαρακτηρισμός και Αξιολόγηση/Ταξινόμηση της Κατάστασης των  
Υπόγειων Υδατικών Συστημάτων



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης







**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ**

ΑΠΟΚΕΝΤΡΩΜΕΝΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ-ΘΡΑΚΗΣ

**ΕΡΓΟ: 2<sup>η</sup> Αναθεώρηση ΣΧΕΔΙΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΩΝ ΤΡΙΩΝ (3) ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΩΝ (ΥΔ) ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ (ΕΛ10), ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ (ΕΛ11) ΚΑΙ ΘΡΑΚΗΣ (ΕΛ12) ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΙΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ 2000/60/ΕΚ». ΥΠΟΕΡΓΑ/ΤΜΗΜΑΤΑ 1, 2, 3 ΚΑΙ 4.**

ΚΟΙΝΟΠΡΑΞΙΑ: ΕΝΜ Α.Ε.- ΕCΟS Α.Ε. - ΓΕΩΣΥΝΟΛΟ Ι.Κ.Ε. - ΕΝVΙRΟΡΑΝ Α.Ε - ΛΙΖΑ ΜΠΕΝΣΑΖΣΩΝ

**2<sup>η</sup> Αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών  
Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας (ΕΛ11)**

**Αναλυτικό κείμενο τεκμηρίωσης**

**Χαρακτηρισμός και Αξιολόγηση / Ταξινόμηση της Κατάστασης των Υπόγειων Υδατικών  
Συστημάτων**

Τελική Έκδοση

**ΦΕΚ Έγκρισης 2<sup>ης</sup> Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας (ΕΛ11) ΦΕΚ Α' 82/12.06.2024**



# 2<sup>Η</sup> ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΩΝ (ΣΔΛΑΠ) ΤΟΥ ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ (ΕΛ11)

## ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΚΕΙΜΕΝΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ

### ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ / ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ .....	iv
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΣΧΗΜΑΤΩΝ .....	viii
<b>1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....</b>	<b>1</b>
1.1 ΓΕΝΙΚΑ .....	1
1.2 ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΤΗΣ ΑΝΑΘΕΣΗΣ – ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΗΣ .....	1
1.3 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΟΥ ΑΝΑΛΥΤΙΚΟΥ ΚΕΙΜΕΝΟΥ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ.....	2
1.4 ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ 1ΗΣ ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗΣ .....	2
1.5 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ .....	2
1.5.1 ΕΘΝΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ.....	2
1.5.2 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΑΜΥ ΙΙ .....	3
1.5.3 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΟ ΑΛΛΟΥΣ ΦΟΡΕΙΣ.....	5
<b>2 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΙΚΗΣ - ΧΗΜΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ .....</b>	<b>6</b>
2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	6
2.2 ΠΡΟΤΥΠΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ – ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΑΝΩΤΕΡΩΝ ΑΠΟΔΕΚΤΩΝ ΤΙΜΩΝ .....	6
2.3 ΑΥΞΗΜΕΝΕΣ ΤΙΜΕΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ. ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΑΝΩΤΕΡΩΝ ΑΠΟΔΕΚΤΩΝ ΤΙΜΩΝ.....	9
2.4 ΣΤΑΔΙΑ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΠΟΙΟΤΙΚΗΣ (ΧΗΜΙΚΗΣ) ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ .....	9
<b>3 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΠΟΣΟΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ .....</b>	<b>15</b>
3.1 ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ.....	15
3.2 ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΦΥΣΙΚΗΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ – ΕΚΦΟΡΤΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ - ΑΝΤΛΗΣΕΙΣ.....	16
3.2.1 ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ – ΕΚΦΟΡΤΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ - ΑΠΟΛΗΨΕΙΣ .....	16
3.2.2 ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ .....	18
3.3 ΑΠΟΛΗΨΕΙΣ ΥΔΑΤΟΣ ΑΠΟ ΥΠΟΓΕΙΑ ΥΔΑΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ.....	18
3.4 ΣΤΑΔΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ ΠΟΣΟΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΥΣ.....	20

<b>4</b>	<b>ΥΔΑΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ – ΓΕΩΤΕΚΤΟΝΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ</b>	<b>23</b>
4.1	ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ Υ.Δ. ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	23
4.2	ΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ Υ.Δ. ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	24
4.3	ΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΔΟΜΗ	26
4.4	ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ	27
4.4.1	ΥΔΡΟΛΙΘΟΛΟΓΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΩΝ	27
4.4.2	ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΥΥΣ ΣΤΟ ΥΔ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	29
4.5	ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΑΥΞΗΜΕΝΩΝ ΤΙΜΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΛΟΓΩ ΦΥΣΙΚΟΥ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ Η/ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΩΝ ΠΙΕΣΕΩΝ	35
4.5.1	ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ - ΦΥΣΙΚΟΥ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ – ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΩΝ ΠΙΕΣΕΩΝ - ΓΕΝΙΚΗ ΘΕΩΡΗΣΗ	35
4.5.2	ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΥΔ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	38
4.6	ΝΙΤΡΟΥΡΥΠΑΝΣΗ	38
<b>5</b>	<b>ΠΟΙΟΤΙΚΗ &amp; ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ</b>	<b>40</b>
5.1	ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ 1ΗΣ ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗΣ ΣΔΛΑΠ	40
5.2	ΥΠΟΓΕΙΑ ΥΔΑΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ 2 <sup>ΗΣ</sup> ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗΣ ΣΔΛΑΠ - ΟΡΙΟΘΕΤΗΣΗ	42
<b>6</b>	<b>ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΥΥΣ ΤΗΣ ΛΑΠ Ποταμού Στρυμόνα (EL1106)</b>	<b>45</b>
6.1	ΠΟΡΩΔΕΣ ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΕΡΡΩΝ (EL1100010)	45
6.1.1	ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	45
6.1.2	ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	47
6.1.3	ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	78
6.2	ΚΑΡΣΤΙΚΟ ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΓΚΙΣΤΡΟΥ (EL110B020)	85
6.2.1	ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	85
6.2.2	ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	86
6.2.3	ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	90
6.3	ΚΑΡΣΤΙΚΟ ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΑΛΑΚΡΟΥ (EL110B030)	96
6.3.1	ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	96
6.3.2	ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	97
6.3.3	ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	101
6.4	ΚΑΡΣΤΙΚΟ ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΝΟΙΚΙΟΥ – ΑΓΓΙΤΗ (EL1100040)	108
6.4.1	ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	108
6.4.2	ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	109
6.4.3	ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	115

<b>6.5</b>	<b>ΠΟΡΩΔΕΣ ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΡΑΜΑΣ (EL1100050)</b> .....	<b>124</b>
6.5.1	ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	124
6.5.2	ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....	125
6.5.3	ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ .....	139
<b>6.6</b>	<b>ΚΑΡΣΤΙΚΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΓΓΑΙΟΥ (EL1100060)</b> .....	<b>145</b>
6.6.1	ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	145
6.6.2	ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....	146
6.6.3	ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....	151
<b>6.7</b>	<b>ΠΟΡΩΔΕΣ ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΑΡΜΑΡΑ (EL1100070)</b> .....	<b>156</b>
6.7.1	ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	156
6.7.2	ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....	157
6.7.3	ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ .....	162
<b>6.8</b>	<b>ΡΩΓΜΩΔΕΣ ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΩ ΠΟΡΟΪΩΝ – ΜΠΕΛΕΣ (EL11FB080)</b> .....	<b>167</b>
6.8.1	ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	167
6.8.2	ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....	168
6.8.3	ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ .....	171
<b>6.9</b>	<b>ΠΟΡΩΔΕΣ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΣΠΡΟΒΑΛΤΑΣ (EL1100091)</b> .....	<b>176</b>
6.9.1	ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	176
6.9.2	ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....	177
6.9.3	ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....	181
<b>6.10</b>	<b>ΡΩΓΜΩΔΕΣ ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΡΟΥΣΙΩΝ – ΚΕΡΔΥΛΙΩΝ (EL1100100)</b> .....	<b>185</b>
6.10.1	ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	185
6.10.2	ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....	186
6.10.3	ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ .....	189
<b>6.11</b>	<b>ΡΩΓΜΩΔΕΣ ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΒΡΟΝΤΟΥΣ (EL110B110)</b> .....	<b>196</b>
6.11.1	ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	196
6.11.2	ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....	197
6.11.3	ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ .....	198
<b>6.12</b>	<b>ΠΟΡΩΔΕΣ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ (EL1100120)</b> .....	<b>203</b>
6.12.1	ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	203
6.12.2	ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....	204
6.12.3	ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ .....	209
<b>6.13</b>	<b>ΡΩΓΜΩΔΕΣ ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΜΒΟΛΟΥ – ΚΑΒΑΛΑΣ (EL1100130)</b> .....	<b>213</b>
6.13.1	ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	213
6.13.2	ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....	214

6.13.3 ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ .....	218
<b>6.14 ΠΟΡΩΔΕΣ ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΥΘΕΡΩΝ – ΝΕΑΣ ΠΕΡΑΜΟΥ (ΕΛ1100140) .....</b>	<b>224</b>
6.14.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	224
6.14.2 ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....	225
6.14.3 ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....	231
<b>6.15 ΠΟΡΩΔΕΣ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΟΦΡΥΝΙΟΥ (ΕΛ1100150) .....</b>	<b>236</b>
6.15.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	236
6.15.2 ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....	237
6.15.3 ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....	245
<b>7 ΔΙΑΣΥΝΟΡΙΑΚΑ ΥΠΟΓΕΙΑ ΥΔΑΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ.....</b>	<b>254</b>
7.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ .....	254
7.2 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΔΙΑΣΥΝΟΡΙΑΚΩΝ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ – 2 <sup>ΗΞ</sup> ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗΣ ΣΔΛΑΠ.....	256
<b>8 ΔΕΙΚΤΗΣ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ (ΓΕΙ).....</b>	<b>259</b>
8.1 ΓΕΝΙΚΗ ΘΕΩΡΗΣΗ.....	259
8.2 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ .....	260
<b>9 ΜΗΤΡΩΟ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΟΜΕΝΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΠΟΣΙΜΟΥ ΥΔΑΤΟΣ .....</b>	<b>265</b>
<b>10 ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΗ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΥΨΗΛΗΣ ΤΡΩΤΟΤΗΤΑΣ .....</b>	<b>267</b>
10.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	267
10.2 ΚΑΤ’ ΑΡΧΗΝ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΤΡΩΤΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΥΨ ΤΟΥ ΥΔ ΑΝ. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ .....	269
10.2.1 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ – ΓΕΝΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ.....	269
10.2.2 ΤΡΩΤΟΤΗΤΑ ΥΨ ΤΟΥ ΥΔ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ – ΑΡΧΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ .....	269
<b>11 ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΟΙΟΤΙΚΗΣ (ΧΗΜΙΚΗΣ) - ΠΟΣΟΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΨ .....</b>	<b>276</b>

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 2.2.1. Ποιοτικά Πρότυπα Υπογείων Υδάτων .....	7
Πίνακας 2.2.2. Ανώτερες Αποδεκτές Τιμές Ρύπων Υπογείων Υδάτων .....	8
Πίνακας 4.4.1. Υφιστάμενες πηγές στην ευρύτερη περιοχή του ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας με στοιχεία μέσης ετήσιας παροχής Q. ....	32
Πίνακας 5.1.1. Υπόγεια Υδατικά Συστήματα Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας (ΕΛ11) και κατάσταση τους σύμφωνα με τη 1 <sup>η</sup> Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ.....	41
Πίνακας 5.1.2. Κύρια υπόγεια υδατικά συστήματα που χρησιμοποιούνται για ύδρευση και εντάσσονται στο μητρώο προστατευόμενων περιοχών σύμφωνα με τη 1 <sup>η</sup> Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ .....	41
Πίνακας 5.2.1. Υπόγεια Υδατικά Συστήματα Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας (ΕΛ11) και η κατάσταση τους, σύμφωνα με τη 2 <sup>η</sup> Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ .....	43

Πίνακας 6.1.1	Σημεία παρακολούθησης υπόγειου υδατικού συστήματος Σερρών (EL1100010) .....	46
Πίνακας 6.1.2	Διάμεσος ανά παράμετρο και ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ ΣΕΡΡΩΝ (EL1100010) .....	49
Πίνακας 6.1.3	Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ ΣΕΡΡΩΝ (EL1100010) .....	54
Πίνακας 6.1.4	Διάμεσος ανά παράμετρο και ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ ΣΕΡΡΩΝ (EL1100010) .....	55
Πίνακας 6.1.5	Διάμεσος συγκέντρωσης νιτρικών (NO <sub>3</sub> ) ανά έτος και ανά σημείο παρατήρησης για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης του ΥΥΣ ΣΕΡΡΩΝ (EL1100010) .....	66
Πίνακας 6.1.6	Διάμεσος ανά έτος και ανά σημείο παρατήρησης για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης στο ΥΥΣ ΣΕΡΡΩΝ (EL1100010) .....	72
Πίνακας 6.1.7	Διάμεσος συγκέντρωσης Αμμωνίου (NH <sub>4</sub> ) ανά έτος και ανά σημείο παρατήρησης για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης του ΥΥΣ ΣΕΡΡΩΝ (EL1100010) .....	74
Πίνακας 6.1.8	Διάμεσος ανά έτος και ανά σημείο παρατήρησης για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης στο ΥΥΣ ΣΕΡΡΩΝ (EL1100010) .....	75
Πίνακας 6.1.9	Εκτίμηση τροφοδοσίας από βροχοπτώσεις (ΥΥΣ EL1100010) .....	83
Πίνακας 6.2.1	Διάμεσος ανά παράμετρο και ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ ΑΓΚΙΣΤΡΟΥ (EL110B020) .....	87
Πίνακας 6.2.2	Διάμεσος ανά παράμετρο και ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ ΑΓΚΙΣΤΡΟΥ (EL110B020) .....	88
Πίνακας 6.2.3	Διάμεσος ανά παράμετρο και ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ ΑΓΚΙΣΤΡΟΥ (EL110B020) .....	88
Πίνακας 6.2.4	Εκτίμηση τροφοδοσίας από βροχοπτώσεις (ΥΥΣ EL110B020) .....	93
Πίνακας 6.2.5	Χαρακτηριστικά των πηγαίων εκφορτίσεων του ΥΥΣ EL110B020 .....	94
Πίνακας 6.3.1	Διάμεσος ανά παράμετρο και ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ ΦΑΛΑΚΡΟΥ (EL110B030) .....	98
Πίνακας 6.3.2	Διάμεσος ανά παράμετρο και ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ ΦΑΛΑΚΡΟΥ (EL110B030) .....	99
Πίνακας 6.3.3	Διάμεσος ανά παράμετρο και ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ ΦΑΛΑΚΡΟΥ (EL110B030) .....	99
Πίνακας 6.3.4	Εκτίμηση τροφοδοσίας από βροχοπτώσεις (ΥΥΣ EL110B030) .....	105
Πίνακας 6.3.5	Χαρακτηριστικά των πηγαίων εκφορτίσεων του ΥΥΣ EL110B030 .....	106
Πίνακας 6.4.1	Διάμεσος ανά παράμετρο και ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ ΜΕΝΟΙΚΙΟΥ – ΑΓΓΙΤΗ (EL1100040) .....	110
Πίνακας 6.4.2	Διάμεσος ανά παράμετρο και ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ ΜΕΝΟΙΚΙΟΥ – ΑΓΓΙΤΗ (EL1100040) .....	112
Πίνακας 6.4.3	Διάμεσος ανά παράμετρο και ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ ΜΕΝΟΙΚΙΟΥ – ΑΓΓΙΤΗ (EL1100040) .....	112
Πίνακας 6.4.4	Εκτίμηση τροφοδοσίας από βροχοπτώσεις (ΥΥΣ EL1100040) .....	119
Πίνακας 6.4.5	Χαρακτηριστικά των πηγαίων εκφορτίσεων του ΥΥΣ EL1100040 .....	121

Πίνακας 6.5.1	Διάμεσος ανά παράμετρο και ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ ΔΡΑΜΑΣ (EL1100050) (2 <sup>η</sup> Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020).....	127
Πίνακας 6.5.2	Διάμεσος ανά παράμετρο και ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ ΔΡΑΜΑΣ (EL1100050) .....	129
Πίνακας 6.5.3	Διάμεσος ανά παράμετρο και ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ ΔΡΑΜΑΣ (EL1100050) .....	129
Πίνακας 6.5.4	Διάμεσος συγκέντρωσης νιτρικών (NO <sub>3</sub> ) ανά έτος παρατήρησης και ανά σημείο παρατήρησης για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης του ΥΥΣ ΔΡΑΜΑΣ (EL1100050) .....	133
Πίνακας 6.5.5	Διάμεσος ανά έτος παρατήρησης και ανά σημείο παρατήρησης που αφορούν στην παράμετρο των NO <sub>3</sub> , στο ΥΥΣ ΔΡΑΜΑΣ (EL1100050) .....	135
Πίνακας 6.5.6	Διάμεσος συγκέντρωσης Αμμωνίου (NH <sub>4</sub> ) ανά έτος παρατήρησης και ανά σημείο παρατήρησης για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης του ΥΥΣ ΔΡΑΜΑΣ (EL1100050) .....	137
Πίνακας 6.5.7	Διάμεσος ανά έτος παρατήρησης και ανά σημείο παρατήρησης που αφορούν στην παράμετρο του NH <sub>4</sub> , στο ΥΥΣ ΔΡΑΜΑΣ (EL1100050) .....	138
Πίνακας 6.5.8	Εκτίμηση τροφοδοσίας από βροχοπτώσεις (ΥΥΣ EL1100050) .....	143
Πίνακας 6.6.1	Διάμεσος ανά παράμετρο και ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ ΠΑΓΓΑΙΟΥ (EL1100060) .....	147
Πίνακας 6.6.2	Διάμεσος ανά παράμετρο και ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ ΠΑΓΓΑΙΟΥ (EL1100060) (1 <sup>η</sup> Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2013-2015).....	148
Πίνακας 6.6.3	Διάμεσος ανά παράμετρο και ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ ΠΑΓΓΑΙΟΥ (EL1100060) .....	148
Πίνακας 6.6.4	Εκτίμηση τροφοδοσίας από βροχοπτώσεις (ΥΥΣ EL1100060) .....	153
Πίνακας 6.6.5	Χαρακτηριστικά των πηγαίων εκφορτίσεων του ΥΥΣ EL1100060 .....	154
Πίνακας 6.7.1	Διάμεσος ανά παράμετρο και ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ ΜΑΡΜΑΡΑ (EL1100070) .....	158
Πίνακας 6.7.2.	Αυξημένη συγκέντρωση ιχνοστοιχείων συγκριτικά με τα όρια ποσιμότητας ανά παράμετρο και ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ ΜΑΡΜΑΡΑ (EL1100070).....	159
Πίνακας 6.7.3	Διάμεσος ανά παράμετρο και ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ ΜΑΡΜΑΡΑ (EL1100070) .....	160
Πίνακας 6.7.4	Διάμεσος ανά παράμετρο και ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ ΜΑΡΜΑΡΑ (EL1100070) .....	160
Πίνακας 6.7.5	Εκτίμηση τροφοδοσίας από βροχοπτώσεις (ΥΥΣ EL1100070) .....	165
Πίνακας 6.8.1	Διάμεσος ανά παράμετρο στη θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ ΑΝΩ ΠΟΡΟΪΩΝ – ΜΠΕΛΕΣ (EL11FB080).....	169
Πίνακας 6.8.2	Εκτίμηση τροφοδοσίας από βροχοπτώσεις (ΥΥΣ EL11FB080).....	173
Πίνακας 6.8.3	Χαρακτηριστικά των πηγαίων εκφορτίσεων του ΥΥΣ EL11FB080 .....	174
Πίνακας 6.9.1	Διάμεσος ανά παράμετρο στη θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ Ασπροβάλτας (EL1100091) (2 <sup>η</sup> Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020).....	179
Πίνακας 6.9.2	Εκτίμηση τροφοδοσίας από βροχοπτώσεις (ΥΥΣ EL1100091) .....	183

Πίνακας 6.10.1	Διάμεσος ανά παράμετρο στη θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ ΚΡΟΥΣΙΩΝ – ΚΕΡΔΥΛΙΩΝ (EL1100100) (2 <sup>η</sup> Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020) .....	187
Πίνακας 6.10.2	Εκτίμηση τροφοδοσίας από βροχοπτώσεις (ΥΥΣ EL1100100) .....	193
Πίνακας 6.10.3	Χαρακτηριστικά των πηγαίων εκφορτίσεων του ΥΥΣ EL1100100 .....	194
Πίνακας 6.11.1	Εκτίμηση τροφοδοσίας από βροχοπτώσεις (ΥΥΣ EL110B110) .....	200
Πίνακας 6.11.2	Χαρακτηριστικά των πηγαίων εκφορτίσεων του ΥΥΣ EL110B110 .....	201
Πίνακας 6.12.1	Διάμεσος ανά παράμετρο και ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ Νευροκοπίου (EL1100120) (2 <sup>η</sup> Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020).....	205
Πίνακας 6.12.2	Διάμεσος ανά παράμετρο και ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ (EL1100120) (1 <sup>ο</sup> Σχέδιο Διαχείρισης).....	207
Πίνακας 6.12.3	Εκτίμηση τροφοδοσίας από βροχοπτώσεις (ΥΥΣ EL1100120) .....	211
Πίνακας 6.13.1	Διάμεσος ανά παράμετρο στη θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ Συμβόλου - Καβάλας (EL1100130) (2 <sup>η</sup> Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020).....	215
Πίνακας 6.13.2	Διάμεσος ανά παράμετρο στη θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ Συμβόλου - Καβάλας (EL1100130) (1 <sup>ου</sup> ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2000-2008).....	216
Πίνακας 6.13.3	Εκτίμηση τροφοδοσίας από βροχοπτώσεις (ΥΥΣ EL1100130) .....	221
Πίνακας 6.13.4	Χαρακτηριστικά των πηγαίων εκφορτίσεων του ΥΥΣ Συμβόλου – Καβάλας (EL1100130) .....	222
Πίνακας 6.14.1	Διάμεσος ανά παράμετρο στη θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ Ελευθερών – Νέας Περάμου (EL1100140) (2 <sup>η</sup> Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020).....	227
Πίνακας 6.14.2	Διάμεσος ανά παράμετρο και ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ Ελευθερών – Νέας Περάμου (EL1100140) (1 <sup>ου</sup> ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2000-2008) .....	228
Πίνακας 6.14.3	Εκτίμηση τροφοδοσίας από βροχοπτώσεις (ΥΥΣ EL1100140) .....	234
Πίνακας 6.15.1	Διάμεσος ανά παράμετρο στη θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ Οφρυνίου (EL1100150) (2 <sup>η</sup> Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020).....	239
Πίνακας 6.15.2	Διάμεσος ανά παράμετρο και ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ Οφρυνίου (EL1100150) (1 <sup>ου</sup> ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2000-2008) .....	240
Πίνακας 6.15.3	Διάμεσος συγκέντρωσης νιτρικών (NO <sub>3</sub> ) ανά έτος παρατήρησης και ανά σημείο παρατήρησης για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης του ΥΥΣ Οφρυνίου (EL1100150) .....	243
Πίνακας 6.15.4	Στατιστικές παράμετροι συγκέντρωσης νιτρικών (NO <sub>3</sub> ) στο σημείο παρατήρησης για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης στο ΥΥΣ Οφρυνίου (EL1100150).....	243
Πίνακας 6.15.5	Εκτίμηση τροφοδοσίας από βροχοπτώσεις (ΥΥΣ EL1100150) .....	251
Πίνακας 7.2.1	Διασυννοριακά ΥΥΣ και η κατάσταση τους σύμφωνα με την 2 <sup>η</sup> Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ .....	257
Πίνακας 8.2.1	Εκτίμηση της αύξησης ή μείωσης των απολήψιμων ποσοτήτων, λαμβάνοντας υπόψη το ισοζύγιο Εισροές – Εκροές, ανά ΥΥΣ.....	262
Πίνακας 9.1.	Υπόγεια Υδατικά Συστήματα ενταγμένα στο Μητρώο Προστατευόμενων Περιοχών.....	265

Πίνακας 10.1.	Κατ'αρχήν εκτίμηση της τρωτότητας των Υπόγειων Υδατικών Συστημάτων που χωροθετούνται στη ΛΑΠ Στρυμόνα (EL0415) .....	270
Πίνακας 11.1.	Πίνακας ποσοτικής – χημικής κατάστασης υπογείων συστημάτων .....	276
Πίνακας 11.2.	Πίνακας ποιοτικής (χημικής) κατάστασης των υπόγειων υδατικών συστημάτων. Επιπτώσεις ανθρωπογενών πιέσεων .....	277
Πίνακας 11.3.	Πίνακας ποσοτικής κατάστασης των υπόγειων υδατικών συστημάτων. Επιπτώσεις ανθρωπογενών πιέσεων .....	284

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1.5.1	Χάρτης χωρικής κατανομής των Υδροσημείων του Νέου Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης. ....	3
Σχήμα 1.5.2	Χάρτης χωρικής κατανομής των Υδροσημείων του Προγράμματος ΣΑΜΥ II. ....	5
Σχήμα 4.2.1.	Γεωλογικός Χάρτης Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας (EL11, ΕΑΓΜΕ, Κλίμακα 1:500.000).....	25
Σχήμα 4.3.1	Σεισμοτεκτονικός Χάρτης Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας (EL11, ΕΑΓΜΕ, κλίμακα 1:500.000) .....	27
Σχήμα 4.4.1.	Υδρολιθολογικός Χάρτης Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας.....	29
Σχήμα 4.4.2.	Υφιστάμενες πηγές στην ευρύτερη περιοχή του ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας. ....	34
Σχήμα 4.6.1.	Χάρτης ΥΥΣ, ΕΥΣ, περιοχών NATURA και περιοχών Νιτρορύπανσης, που χωροθετούνται εντός του Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας .....	39
Σχήμα 5.1	Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Μακεδονίας – Υπόγεια Υδατικά Συστήματα.....	40
Σχήμα 5.2.1	Υπόγεια Υδατικά Συστήματα Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας (EL11) και χημική / ποσοτική κατάσταση αυτών, σύμφωνα με τη 2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ .....	44
Σχήμα 6.1.1	Σημεία παρακολούθησης υπόγειου υδατικού συστήματος Σερρών (EL1100010). ....	47
Σχήμα 6.1.2:	Διαγράμματα ετήσιων διαμέσων τιμών συγκέντρωσης νιτρικών (NO <sub>3</sub> ) στο υπόγειο .....	70
Σχήμα 6.1.3:	Διαγράμματα ετήσιων διαμέσων τιμών συγκέντρωσης νιτρικών (NO <sub>3</sub> ) στο υπόγειο υδατικό σύστημα ΣΕΡΡΩΝ (EL1100010) .....	71
Σχήμα 6.1.4	Χάρτης σημείων παρακολούθησης που παρουσιάζουν σημαντική στατιστική τάση στο υπόγειο υδατικό σύστημα Σερρών (EL1100010).....	73
Σχήμα 6.1.5	Χάρτης συγκέντρωσης νιτρικών του υπόγειου υδατικού συστήματος (EL1100010) .....	73
Σχήμα 6.1.6:	Διαγράμματα ετήσιων διαμέσων τιμών συγκέντρωσης Αμμωνίου (NH <sub>4</sub> ) στο υπόγειο υδατικό σύστημα ΣΕΡΡΩΝ (EL1100010) .....	75
Σχήμα 6.1.7	Χάρτης σημείων παρακολούθησης που παρουσιάζουν σημαντική στατιστική τάση στο υπόγειο υδατικό σύστημα Σερρών (EL1100010).....	76
Σχήμα 6.1.8	Χάρτης συγκέντρωσης αμμωνίου του υπόγειου υδατικού συστήματος (EL1100010) .....	76
Σχήμα 6.1.9.	Χάρτης χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος EL1100010 .....	77

Σχήμα 6.1.10.	Διάγραμμα διακύμανσης της στάθμης του υπόγειου υδατικού συστήματος στις γεωτρήσεις του ΥΥΣ Σερρών (EL1100010).....	78
Σχήμα 6.1.11:	Πιεζομετρικός χάρτης κοκκώδους υδροφόρου συστήματος Σερρών, για τη ξηρή περίοδο 2005 (Λαζαρίδου Μ., ΕΑΓΜΕ, 2010) .....	79
Σχήμα 6.1.12:	Χάρτης χωρικής κατανομής των υδροσημείων με αρνητικό και θετικό απόλυτο υψόμετρο της στάθμης στα πιεζόμετρα του κοκκώδους υδροφόρου συστήματος Σερρών, για τη διάμεσο της ξηρής περιόδου 2018-2020.....	80
Σχήμα 6.1.13	Χάρτης χωρικής κατανομής των απογεγραμμένων υδρογεωτρήσεων του ΥΥΣ EL1100010. Στο υπόμνημα διακρίνονται οι γεωτρήσεις άρδευσης, ύδρευσης, βιομηχανικής, κτηνοτροφικής, αναψυχής, άλλης χρήσης και όσα δεν είχαν στοιχεία χρήσης (καμία) (ΣΑΜΥ ΙΙ – ΕΑΓΜΕ 2020). .....	81
Σχήμα 6.1.14	Χάρτης Εθνικού Μητρώου Σημείων Υδροληψίας και σημείων εθνικού δικτύου παρακολούθησης.....	82
Σχήμα 6.1.15	Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Σερρών (EL1100010) .....	84
Σχήμα 6.2.1.	Σημεία παρακολούθησης υπόγειου υδατικού συστήματος ΑΓΚΙΣΤΡΟΥ (EL110B020).....	86
Σχήμα 6.2.2.	Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος EL110B020.....	90
Σχήμα 6.2.3	Διάγραμμα διακύμανσης της παροχής των πηγών του υπόγειου υδατικού συστήματος Αγκίστρου (EL110B020).....	90
Σχήμα 6.2.4	Χάρτης χωρικής κατανομής των απογεγραμμένων υδρογεωτρήσεων του ΥΥΣ EL110B020. Στο υπόμνημα διακρίνονται οι γεωτρήσεις άρδευσης, ύδρευσης, βιομηχανικής, κτηνοτροφικής, αναψυχής, άλλης χρήσης και όσα δεν είχαν στοιχεία χρήσης (καμία) (ΣΑΜΥ ΙΙ – ΕΑΓΜΕ 2020). .....	91
Σχήμα 6.2.5	Χάρτης Εθνικού Μητρώου Σημείων Υδροληψίας και σημείων Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης .....	92
Σχήμα 6.2.6	Χάρτης ποσοτικής κατάστασης Υ.Υ.Σ ΑΓΚΙΣΤΡΟΥ (EL110B020) .....	95
Σχήμα 6.3.1	Σημεία παρακολούθησης υπόγειου υδατικού συστήματος Φαλακρού (EL110B030).....	97
Σχήμα 6.3.2	Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Φαλακρού EL110B030 .....	101
Σχήμα 6.3.3.	Διάγραμμα διακύμανσης της παροχής των πηγών του υπόγειου υδατικού συστήματος Φαλακρού (EL110B030) .....	102
Σχήμα 6.3.4	Χάρτης χωρικής κατανομής των απογεγραμμένων υδρογεωτρήσεων του ΥΥΣ EL110B030. Στο υπόμνημα διακρίνονται οι γεωτρήσεις άρδευσης, ύδρευσης, βιομηχανικής, κτηνοτροφικής, αναψυχής, άλλης χρήσης και όσα δεν είχαν στοιχεία χρήσης (καμία) (ΣΑΜΥ ΙΙ – ΕΑΓΜΕ 2020). .....	103
Σχήμα 6.3.5	Χάρτης Εθνικού Μητρώου Σημείων Υδροληψίας και σημείων εθνικού δικτύου παρακολούθησης για το ΥΥΣ ΦΑΛΑΚΡΟΥ.....	104
Σχήμα 6.3.6	Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Φαλακρού (EL110B030).....	107
Σχήμα 6.4.1	Σημεία παρακολούθησης υπόγειου υδατικού συστήματος Μενοικίου - Αγγίτη (EL1100040) .....	109

Σχήμα 6.4.2.	Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Μενοικίου-Αγγίτη EL1100040 .....	115
Σχήμα 6.4.3.	Διάγραμμα διακύμανσης της στάθμης του υπόγειου υδατικού συστήματος στις γεωτρήσεις του ΥΥΣ Μενοικίου-Αγγίτη (EL1100040).....	116
Σχήμα 6.4.4.	Διάγραμμα διακύμανσης της παροχής των πηγών του υπόγειου υδατικού συστήματος Μενοικίου-Αγγίτη (EL1100040).....	116
Σχήμα 6.4.5	Χάρτης χωρικής κατανομής των απογεγραμμένων υδρογεωτρήσεων του ΥΥΣ EL1100040. Στο υπόμνημα διακρίνονται οι γεωτρήσεις άρδευσης, ύδρευσης, βιομηχανικής, κτηνοτροφικής, αναψυχής, άλλης χρήσης και όσα δεν είχαν στοιχεία χρήσης (καμία) (ΣΑΜΥ II – ΕΑΓΜΕ 2020).....	118
Σχήμα 6.4.6	Χάρτης Εθνικού Μητρώου Σημείων Υδροληψίας και σημείων εθνικού δικτύου .....	119
Σχήμα 6.4.7	Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Μενοικίου-Αγγίτη (EL1100040).....	123
Σχήμα 6.5.1	Σημεία παρακολούθησης υπόγειου υδατικού συστήματος Δράμας (EL1100050).....	125
Σχήμα 6.5.2:	Διαγράμματα ετήσιων διαμέσων τιμών συγκέντρωσης νιτρικών (NO <sub>3</sub> ) στο υπόγειο υδατικό σύστημα ΔΡΑΜΑΣ (EL1100050) .....	134
Σχήμα 6.5.3	Χάρτης σημείων παρακολούθησης που παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική τάση (ανοδική ή καθοδική) για την παράμετρο των νιτρικών (NO <sub>3</sub> ) στο υπόγειο υδατικό σύστημα ΔΡΑΜΑΣ (EL1100050).....	135
Σχήμα 6.5.4	Χάρτης συγκέντρωσης υδροσημείων με αυξημένη συγκέντρωση για την παράμετρο των νιτρικών στο ΥΥΣ Δράμας (EL1100050) .....	136
Σχήμα 6.5.5:	Διαγράμματα ετήσιων διαμέσων τιμών συγκέντρωσης Αμμωνίου (NH <sub>4</sub> ) στο υπόγειο υδατικό σύστημα ΔΡΑΜΑΣ (EL1100050) .....	137
Σχήμα 6.5.6	Χάρτης σημείων παρακολούθησης που παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική τάση (ανοδική ή καθοδική) για την παράμετρο του Αμμωνίου (NH <sub>4</sub> ) στο υπόγειο υδατικό σύστημα ΔΡΑΜΑΣ (EL1100050).....	138
Σχήμα 6.5.7	Χάρτης συγκέντρωσης υδροσημείων με αυξημένη συγκέντρωση για την παράμετρο του Αμμωνίου στο ΥΥΣ Δράμας (EL1100050).....	139
Σχήμα 6.5.8.	Χάρτης χημικής κατάστασης του ΥΥΣ ΔΡΑΜΑΣ (EL1100050).....	139
Σχήμα 6.5.9.	Διάγραμμα διακύμανσης της στάθμης του υπόγειου υδατικού συστήματος στις γεωτρήσεις του ΥΥΣ Δράμας (EL1100050) .....	140
Σχήμα 6.5.10	Χάρτης χωρικής κατανομής των απογεγραμμένων υδρογεωτρήσεων του ΥΥΣ EL1100050. Στο υπόμνημα διακρίνονται οι γεωτρήσεις άρδευσης, ύδρευσης, βιομηχανικής, κτηνοτροφικής, αναψυχής, άλλης χρήσης και όσα δεν είχαν στοιχεία χρήσης (καμία) (ΣΑΜΥ II – ΕΑΓΜΕ 2020).....	141
Σχήμα 6.5.11	Χάρτης Εθνικού Μητρώου Σημείων Υδροληψίας και σημείων εθνικού δικτύου παρακολούθησης.....	142
Σχήμα 6.5.12	Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος ΔΡΑΜΑΣ.....	144
Σχήμα 6.6.1	Σημεία παρακολούθησης υπόγειου υδατικού συστήματος Παγγαίου (EL1100060) .....	146
Σχήμα 6.6.2	Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος EL1100060.....	151
Σχήμα 6.6.3.	Διάγραμμα διακύμανσης της στάθμης του υπόγειου υδατικού συστήματος στις γεωτρήσεις του ΥΥΣ Παγγαίου (EL1100060).....	151

Σχήμα 6.6.4	Χάρτης Εθνικού Μητρώου Σημείων Υδροληψίας και σημείων εθνικού δικτύου παρακολούθησης.....	152
Σχήμα 6.6.5	Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος EL1100060.....	155
Σχήμα 6.7.1	Σημεία παρακολούθησης υπόγειου υδατικού συστήματος Μαρμαρά (EL1100070).....	157
Σχήμα 6.7.2.	Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Μαρμαρά EL1100070 .....	162
Σχήμα 6.7.3.	Διάγραμμα διακύμανσης της στάθμης του υπόγειου υδατικού συστήματος στις γεωτρήσεις του ΥΥΣ Μαρμαρά (EL1100070) .....	163
Σχήμα 6.7.4	Χάρτης Εθνικού Μητρώου Σημείων Υδροληψίας και σημείων εθνικού δικτύου παρακολούθησης στο ΥΥΣ Μαρμαρά.....	164
Σχήμα 6.7.5	Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Μαρμαρά (EL1100070).....	166
Σχήμα 6.8.1	Σημεία παρακολούθησης υπόγειου υδατικού συστήματος Άνω Ποροΐων - Μπέλες (EL11FB080).....	167
Σχήμα 6.8.2.	Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος EL11FB080.....	171
Σχήμα 6.8.3.	Διάγραμμα διακύμανσης της στάθμης του υδατικού συστήματος στη γεώτρηση του ΥΥΣ Άνω Ποροΐων-Μπέλες (EL11FB080).....	171
Σχήμα 6.8.4	Χάρτης Εθνικού Μητρώου Σημείων Υδροληψίας και σημείων εθνικού δικτύου παρακολούθησης.....	172
Σχήμα 6.8.5	Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος EL11FB080.....	175
Σχήμα 6.9.1	Σημεία παρακολούθησης υπόγειου υδατικού συστήματος Ασπροβάλας (EL1100091).....	177
Σχήμα 6.9.2:	Διάγραμμα ετήσιων διαμέσων τιμών συγκέντρωσης υδραργύρου (Hg) στο υπόγειο υδατικό σύστημα Ασπροβάλας (EL1100091) .....	178
Σχήμα 6.9.3.	Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Ασπροβάλας (EL1100091).....	181
Σχήμα 6.9.4.	Διάγραμμα διακύμανσης της στάθμης του υπόγειου υδατικού συστήματος στις γεωτρήσεις του ΥΥΣ Ασπροβάλας (EL1100091).....	181
Σχήμα 6.9.5	Χάρτης Εθνικού Μητρώου Σημείων Υδροληψίας και σημείων εθνικού δικτύου παρακολούθησης.....	182
Σχήμα 6.9.6	Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Ασπροβάλας (EL1100091).....	184
Σχήμα 6.10.1	Σημεία παρακολούθησης υπόγειου υδατικού συστήματος Κρουσίων-Κερδυλίων (EL1100100).....	186
Σχήμα 6.10.2.	Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Κρουσίων – Κερδυλίων (EL1100100).....	189
Σχήμα 6.10.3.	Διάγραμμα διακύμανσης της στάθμης του υπόγειου υδατικού συστήματος στις γεωτρήσεις του ΥΥΣ Κρουσίων – Κερδυλίων (EL1100100).....	190
Σχήμα 6.10.4	Χάρτης χωρικής κατανομής των απογεγραμμένων υδρογεωτρήσεων του ΥΥΣ EL1100100. Στο υπόμνημα διακρίνονται οι γεωτρήσεις άρδευσης, ύδρευσης,	

	βιομηχανικής, κτηνοτροφικής, αναψυχής, άλλης χρήσης και όσα δεν είχαν στοιχεία χρήσης (καμία) (ΣΑΜΥ II – ΕΑΓΜΕ 2020).....	191
Σχήμα 6.10.5	Χάρτης Εθνικού Μητρώου Σημείων Υδροληψίας και σημείων εθνικού δικτύου παρακολούθησης.....	192
Σχήμα 6.10.6	Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Κρουσίων - Κερδυλίων (EL1100100).....	195
Σχήμα 6.11.1	Σημεία παρακολούθησης υπόγειου υδατικού συστήματος Βροντούς (EL110B110).....	197
Σχήμα 6.11.2.	Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Βροντούς (EL110B110).....	198
Σχήμα 6.11.3	Χάρτης Εθνικού Μητρώου Σημείων Υδροληψίας και σημείων εθνικού δικτύου παρακολούθησης.....	199
Σχήμα 6.11.4	Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Βροντούς (EL110B110).....	202
Σχήμα 6.12.1	Σημεία παρακολούθησης υπόγειου υδατικού συστήματος Νευροκοπίου (EL1100120).....	204
Σχήμα 6.12.2.	Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Νευροκοπίου (EL1100120).....	208
Σχήμα 6.12.3.	Διάγραμμα διακύμανσης της στάθμης του υπόγειου υδατικού συστήματος στις γεωτρήσεις του ΥΥΣ Νευροκοπίου (EL1100120).....	209
Σχήμα 6.12.4	Χάρτης Εθνικού Μητρώου Σημείων Υδροληψίας και σημείων εθνικού δικτύου παρακολούθησης.....	210
Σχήμα 6.12.5	Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Νευροκοπίου (EL1100120).....	212
Σχήμα 6.13.1	Σημεία παρακολούθησης υπόγειου υδατικού συστήματος Συμβόλου - Καβάλας (EL1100130).....	214
Σχήμα 6.13.2.	Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Συμβόλου - Καβάλας (EL1100130).....	218
Σχήμα 6.13.3.	Διάγραμμα διακύμανσης της στάθμης του υπόγειου υδατικού συστήματος στη γεώτρηση του ΥΥΣ Συμβόλου - Καβάλας (EL1100130).....	219
Σχήμα 6.13.4	Χάρτης Εθνικού Μητρώου Σημείων Υδροληψίας και σημείων εθνικού δικτύου παρακολούθησης.....	220
Σχήμα 6.13.5	Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Συμβόλου - Καβάλας (EL1100130).....	223
Σχήμα 6.14.1	Σημεία παρακολούθησης υπόγειου υδατικού συστήματος Ελευθερών – Νέας Περάμου (EL1100140).....	225
Σχήμα 6.14.2.	Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Ελευθερών – Νέας Περάμου (EL1100140).....	231
Σχήμα 6.14.3.	Διάγραμμα διακύμανσης της στάθμης γεωτρήσεων υπόγειου υδατικού συστήματος Ελευθερών – Νέας Περάμου (EL1100140).....	232
Σχήμα 6.14.4	Χάρτης Εθνικού Μητρώου Σημείων Υδροληψίας και σημείων εθνικού δικτύου παρακολούθησης.....	233

Σχήμα 6.14.5	Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Ελευθερών – Νέας Περάμου (EL1100140).....	235
Σχήμα 6.15.1	Σημεία παρακολούθησης υπόγειου υδατικού συστήματος Οφρυνίου (EL1100150).....	237
Σχήμα 6.15.2	ΥΥΣ Οφρυνίου (EL1100150). Κατανομή ηλεκτρικής αγωγιμότητας ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) στις θέσεις υδρογεωτρήσεων.....	241
Σχήμα 6.15.3:	Διαγράμματα ετήσιων διαμέσων τιμών συγκέντρωσης νιτρικών ( $\text{NO}_3$ ) στο υπόγειο υδατικό σύστημα Οφρυνίου (EL1100150).....	243
Σχήμα 6.15.4	Χάρτης με σημεία παρακολούθησης που παρουσιάζουν ανοδική τάση στο υπόγειο υδατικό σύστημα Οφρυνίου (EL1100150).....	244
Σχήμα 6.15.5	Χάρτης συγκέντρωσης νιτρικών στο υπόγειο υδατικό σύστημα Οφρυνίου (EL1100150).....	244
Σχήμα 6.15.6.	Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Οφρυνίου (EL1100150).....	245
Σχήμα 6.15.7.	Διάγραμμα διακύμανσης της στάθμης του υπόγειου υδατικού συστήματος στη γεώτρηση του Υ.Υ.Σ. Οφρυνίου (EL1100150).....	246
Σχήμα 6.15.8	Χάρτης Εθνικού Μητρώου Σημείων Υδροληψίας και Σημείων Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης.....	247
Σχήμα 6.15.9	ΥΥΣ Οφρυνίου (EL1100150). Θέσεις υδρογεωτρήσεων για τις οποίες υπάρχουν διαθέσιμα τα μητρώα διάτρησης.....	248
Σχήμα 6.15.10	ΥΥΣ Οφρυνίου (EL1100150). Παροχή ( $\text{m}^3/\text{y}$ ) ανά γεώτρηση.....	248
Σχήμα 6.15.11	ΥΥΣ Οφρυνίου (EL1100150). Κατανομή ηλεκτρικής αγωγιμότητας ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) στις θέσεις υδρογεωτρήσεων.....	249
Σχήμα 6.15.12	ΥΥΣ Οφρυνίου (EL1100150). Τελικά βάθη διάτρησης ανά γεώτρηση.....	250
Σχήμα 6.15.13	ΥΥΣ Οφρυνίου (EL1100150). Ποσοστιαία κατανομή του βάθους διάτρησης των υδρογεωτρήσεων στην περίοδο 2015-2022.....	250
Σχήμα 6.15.14	Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Οφρυνίου (EL1100150).....	253
Σχήμα 7.1.1	Χάρτης γεωγραφικής θέσης των διασυνοριακών ΥΥΣ που εντάσσονται στο ΥΔ 11.....	254
Σχήμα 7.1.2	Υδροσημεία παρακολούθησης των διασυνοριακών ΥΥΣ.....	256
Σχήμα 7.2.1	Χάρτης ποιοτικής κατάστασης των διασυνοριακών ΥΥΣ του ΥΔ 11.....	257
Σχήμα 7.2.2	Χάρτης ποσοτικής κατάστασης των διασυνοριακών ΥΥΣ του ΥΔ 11.....	258
Σχήμα 9.1	Σημεία υδροληψίας από ΥΥΣ που προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Μακεδονίας (EL11).....	266
Σχήμα 9.2	ΥΥΣ εντός των ορίων του ΥΔ EL11 Αν. Μακεδονίας, τα οποία εντάσσονται στο μητρώο προστατευόμενων περιοχών για ανθρώπινη κατανάλωση.....	266



## 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το παρόν αποτελεί το αναλυτικό κείμενο τεκμηρίωσης **«Χαρακτηρισμός και αξιολόγηση / ταξινόμηση της κατάστασης των υπόγειων υδατικών συστημάτων»** της 2<sup>ης</sup> Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ Ανατολικής Μακεδονίας (EL11) και συντάχθηκε στο πλαίσιο της μελέτης:

*«2η Αναθεώρηση Σχεδίων Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών τριών (3) Υδατικών Διαμερισμάτων (ΥΔ) Κεντρικής Μακεδονίας (EL10), Ανατολικής Μακεδονίας (EL11) και Θράκης (EL12) σύμφωνα με τις προδιαγραφές της οδηγίας 2000/60/ΕΚ»*

**Τμήμα 2 : Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Μακεδονίας (EL11)».**

Την ανωτέρω μελέτη έχει αναλάβει, με βάση τη σχετική σύμβαση, η «Κοινοπραξία: ENM Α.Ε. - ECOS Α.Ε. - ΓΕΩΣΥΝΟΛΟ Ι.Κ.Ε. - ENVIROPLAN Α.Ε. - ΛΙΖΑ ΜΠΕΝΣΑΣΣΩΝ» με διακριτικό τίτλο:

**«Κ/Ξ 2 η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας, (EL11)».**

### 1.1 ΓΕΝΙΚΑ

Το παρόν αποτελεί το αναλυτικό κείμενο τεκμηρίωσης **«Χαρακτηρισμός και αξιολόγηση / ταξινόμηση της κατάστασης των υπόγειων υδατικών συστημάτων»** της 2ης Αναθεώρησης του Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών (ΣΔΛΑΠ) του Υδατικού Διαμερίσματος (ΥΔ) Ανατολικής Μακεδονίας (EL 11) και συντάχθηκε στο πλαίσιο της μελέτης:

**«2η Αναθεώρηση Σχεδίων Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών των 14 Υδατικών Διαμερισμάτων της Χώρας» Υπόεργα 1-5** , με κωδικό ΟΠΣ (MIS) 5052273 στο Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη 2014-2020» (ενάριθμος έργου: 2020ΣΕ27510084).

### 1.2 ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΤΗΣ ΑΝΑΘΕΣΗΣ – ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η σχετική σύμβαση ανάθεσης της ανωτέρω μελέτης υπεγράφη σύμφωνα με την υπ. αρ. πρωτ. οικ. ΕΥ/ΕΠ ΥΜΕΠΕΡΑΑ 7991/22-09-2020 Απόφαση Ένταξης του Ειδικού Γραμματέα Διαχείρισης Προγραμμάτων ΕΤΠΑ και ΤΣ (κωδικός MIS:5052273), την 20.04.2022, μεταξύ

- ο της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Μακεδονίας – Θράκης δια του συντονιστή της και,
- ο της «Κοινοπραξίας: ENM Α.Ε. - ECOS Α.Ε. - ΓΕΩΣΥΝΟΛΟ Ι.Κ.Ε. - ENVIROPLAN Α.Ε. - ΛΙΖΑ ΜΠΕΝΣΑΣΣΩΝ» με διακριτικό τίτλο: **«Κ/Ξ 2 η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας, (EL11)».**

Η Ομάδα Μελέτης για το παρόν παραδοτέο αποτελείται από τους κάτωθι:

- ο ΦΩΤΗ Σοφία, Γεωλόγος - ΑΠΘ (1984), M.Sc. (DURRAM University, Αγγλία 1986), Διδακτορικό Ph.D, ΕΜΠ (2004) - απόφοιτος Πολυτεχνικής Σχολής Δ.Π.Θ. (2005).
- ο ΚΑΦΕΤΣΗΣ Γεώργιος, Γεωλόγος -ΕΚΠΑ (1990).
- ο ΣΑΛΑΣ Εμμανουήλ, Γεωλόγος, Π. ΠΑΤΡΩΝ (2017), M.Sc ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ (ΕΜΠ, 2020)
- ο ΑΔΑΜ Σοφία, Γεωλόγος, ΕΚΠΑ (2021), M.Sc Επιστήμη & Τεχνολογία Υδατικών Πόρων (ΕΜΠ,2023)
- ο ΚΩΣΤΑΣ Ιωάννης, Γεωλόγος ΕΚΠΑ (1998),
- ο ΣΚΟΥΡΑΣ Βασίλειος, Γεωλόγος, ΕΚΠΑ (1996), PhD στην Εδαφομηχανική (UCL, London 2003).

### 1.3 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΟΥ ΑΝΑΛΥΤΙΚΟΥ ΚΕΙΜΕΝΟΥ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ

Το αναλυτικό κείμενο τεκμηρίωσης "Χαρακτηρισμός και αξιολόγηση / ταξινόμηση της κατάστασης των υπόγειων υδατικών συστημάτων" του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας (EL11) 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/EK 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 υιοθετήθηκε για τον προσδιορισμό της ποιοτικής -χημικής και ποσοτικής κατάστασης των Υπόγειων Υδατικών Συστημάτων.

### 1.4 ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ 1ΗΣ ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗΣ

Η μεθοδολογία ταξινόμησης της ποιοτικής και ποσοτικής κατάστασης των Υπογείων Υδατικών Συστημάτων (ΥΥΣ) παραμένει στο σύνολό της, αντίστοιχη με αυτή που εφαρμόστηκε στην 1<sup>η</sup> Αναθεώρηση, με επιμέρους βελτιώσεις / συμπληρώσεις. Οι τροποποιήσεις αυτές, αφορούν:

**Μεθοδολογία καθορισμού νέων αυξημένων ΑΑΤ:** Κατά τη 2<sup>η</sup> Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ τροποποιήθηκε η μέθοδος καθορισμού νέων αυξημένων ΑΑΤ λόγω αυξημένων τιμών φυσικού υποβάθρου σε ορισμένα ΥΥΣ και λόγω ύπαρξης περισσότερων δεδομένων παρακολούθησης. Η μεθοδολογία προσέγγισης παρουσιάζεται στο κεφάλαιο 2.3. του παρόντος κειμένου τεκμηρίωσης.

**Μεθοδολογία προσέγγισης της διάγνωσης – αξιολόγησης τάσης με στόχο την πρόβλεψη:** Κατά την 2<sup>η</sup> Αναθεώρηση, με βάση και τα νέα δεδομένα του δικτύου παρακολούθησης, γίνεται προσέγγιση της διάγνωσης - αξιολόγησης τάσεων με στόχο την πρόβλεψη, σύμφωνα με την Οδηγία 2006/118/EK, 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.

### 1.5 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

#### 1.5.1 ΕΘΝΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ

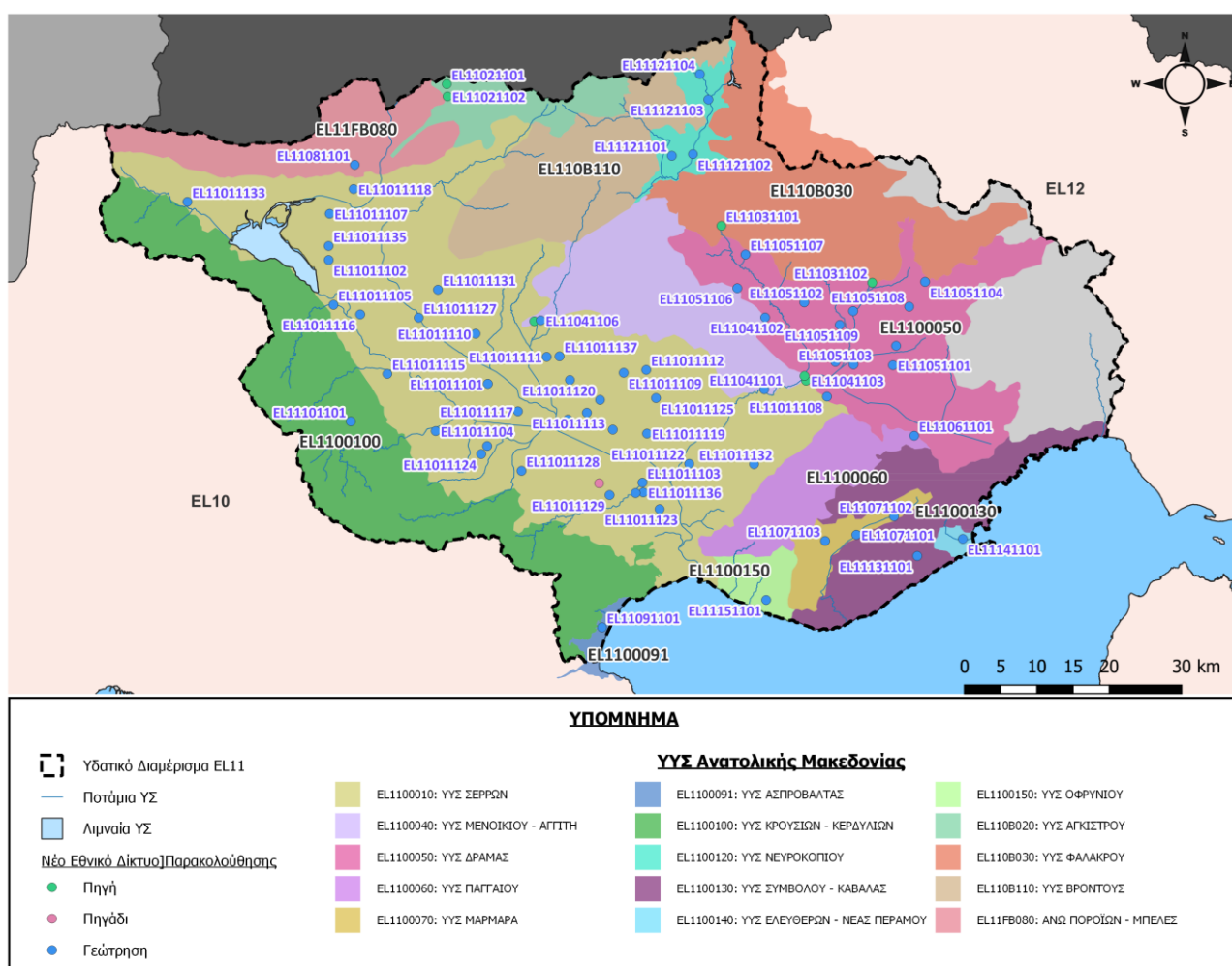
Η Ειδική Γραμματεία Υδάτων (ΕΓΥ) του Υπουργείου Παραγωγικής Ανασυγκρότησης, Περιβάλλοντος και Ενέργειας είναι η αρμόδια υπηρεσία για την παρακολούθηση, σε εθνικό επίπεδο, της ποιοτικής και ποσοτικής κατάστασης των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων, σε συνεργασία με τις Διευθύνσεις Υδάτων της Αποκεντρωμένης Διοίκησης.

Το Εθνικό Δίκτυο Παρακολούθησης της κατάστασης των υδάτων συστηματοποιεί και επεκτείνει προγενέστερα δίκτυα παρακολούθησης, με βάση τις απαιτήσεις και προδιαγραφές της Οδηγίας Πλαίσιο για τα Νερά (2000/60/EK) και άλλων σχετικών Κοινοτικών Οδηγιών, όπως η Οδηγία για την προστασία των υδάτων από τη νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης (91/676/ΕΟΚ), η Οδηγία για τη

διαχείριση και προστασία των υπόγειων υδάτων (2006/118/ΕΚ) και η Οδηγία για τις ουσίες προτεραιότητας (2008/105/ΕΚ).

Με τη λειτουργία του Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης της κατάστασης των υδάτων διασφαλίζεται η συστηματική παρακολούθηση των ποιοτικών και ποσοτικών χαρακτηριστικών των εσωτερικών επιφανειακών (ποταμών και λιμνών), μεταβατικών, παράκτιων και υπόγειων υδάτων της χώρας, με στόχο την αξιολόγηση / ταξινόμηση της ποιοτικής (οικολογικής και χημικής) και ποσοτικής τους κατάστασης και την εκτίμηση των μακροχρόνιων αλλαγών που προκύπτουν από ανθρωπογενείς παράγοντες, σε συνδυασμό με την εφαρμογή των Προγραμμάτων Μέτρων για την προστασία και αποκατάσταση των υδατικών συστημάτων που προβλέπονται στα Σχέδια Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών.

Στο ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας, έχουν ενταχθεί στο Εθνικό Δίκτυο Παρακολούθησης των υπογείων υδάτων 72 υδροσημεία, η χωροθέτηση των οποίων δίνεται στο ακόλουθο Σχήμα.



Σχήμα 1.5.1 Χάρτης χωρικής κατανομής των Υδροσημείων του Νέου Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης.

## 1.5.2 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΑΜΥ II

### 1.5.2.1 Γενική προσέγγιση – Σκοπός του προγράμματος

Το πρόγραμμα ΣΑΜΥ II υλοποιείται στο πλαίσιο του Έργου «Συστηματική απογραφή υδρογεωτρήσεων κάθε χρήσης σε όλη τη χώρα – ΣΑΜΥ II», το οποίο εκπονεί η Ελληνική Αρχή

Γεωλογικών & Μεταλλευτικών Ερευνών (Ε.Α.Γ.Μ.Ε.) και χρηματοδοτείται από το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη» του ΕΣΠΑ 2014-2020 (2023). **Η ολοκλήρωση του προγράμματος προβλέπεται το 2023.**

Το έργο «ΣΑΜΥ II» έχει ως αντικείμενο: α) τη συστηματική και ολοκληρωμένη καταγραφή των υδρογεωτρήσεων κάθε χρήσης με τη συμπλήρωση απογραφικών δελτίων με στοιχεία τεχνικά, πληροφοριακά, μετρήσεων και χρήσης, β) τη δημιουργία ψηφιακής βάσης δεδομένων και γ) την εκτίμηση των απολήψιμων ποσοτήτων νερού ανά Υπόγειο Υδατικό Σύστημα (Υ.Υ.Σ.) όπως αυτά έχουν οριοθετηθεί στα Σχέδια Διαχείρισης Λεκανών Απορροής της Χώρας. Κατά τη διάρκεια των εργασιών απογραφής συμπληρώνονται στοιχεία που αφορούν: στη λειτουργική κατάσταση της υδρογεώτρησης, την κύρια και δευτερεύουσα χρήση, τα τεχνικά χαρακτηριστικά, το βάθος, την παροχή άντλησης, το είδος και την έκταση της αρδευόμενης έκτασης, τις ημέρες και τις ώρες άντλησης. Επίσης, πραγματοποιούνται, όπου αυτό είναι εφικτό, επιτόπιες μετρήσεις ηλεκτρικής αγωγιμότητας Ε.Σ. ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) και βάθους στάθμης (m) του υπόγειου νερού. Επισημαίνεται ότι στα πλαίσια του ΣΑΜΥ II, δεν απογράφονται πηγάδια.

Με βάση τα στοιχεία της απογραφής συντάσσονται Τεχνικές Εκθέσεις στα οριοθετημένα Υπόγεια Υδατικά Συστήματα (Υ.Υ.Σ) των Σχεδίων Διαχείρισης Λεκανών Απορροής οι οποίες περιλαμβάνουν: α) περιγραφή των γεωμορφολογικών, γεωλογικών, υδρογεωλογικών συνθηκών και χρήσεων γης του Υ.Υ.Σ., β) στατιστική ανάλυση και επεξεργασία για την διεξαγωγή συμπερασμάτων όλων των βασικών παραμέτρων όπως αυτές προκύπτουν από την καταχώρηση των απογραφικών δελτίων, γ) αποτύπωση όλων των παραμέτρων σε θεματικούς χάρτες και δ) εκτίμηση των συνιστωσών υδατικού ισοζυγίου με χαρακτηρισμό του Υ.Υ.Σ. ως Πλεονασματικό ή Ελλειμματικό.

Το έργο αποτελεί βασικό εργαλείο στην αποτελεσματική διαχείριση των απολήψιμων ποσοτήτων ύδατος και της προστασίας των υπόγειων υδροφόρων από την υπεράντληση, δεδομένου ότι αποσκοπεί στη συστηματική καταμέτρηση των υδρογεωτρήσεων κάθε χρήσης στο σύνολο των Υπόγειων Υδατικών Συστημάτων (Υ.Υ.Σ) της χώρας και την καταγραφή των απολήψιμων ποσοτήτων νερού, τόσο ανά χρήση (ύδρευση, άρδευση, βιομηχανική κ.λπ.), όσο και ανά Υ.Υ.Σ. Συμβάλει δε στην αποτελεσματική εφαρμογή την Οδηγίας Πλαίσιο 60/2000/ΕΚ, 118/2006/ΕΚ & 676/91/ΕΟΚ, αλλά και στη διαμόρφωση, εφαρμογή και έλεγχο πολιτικών που αφορούν την ορθολογική διαχείριση των υδατικών πόρων.

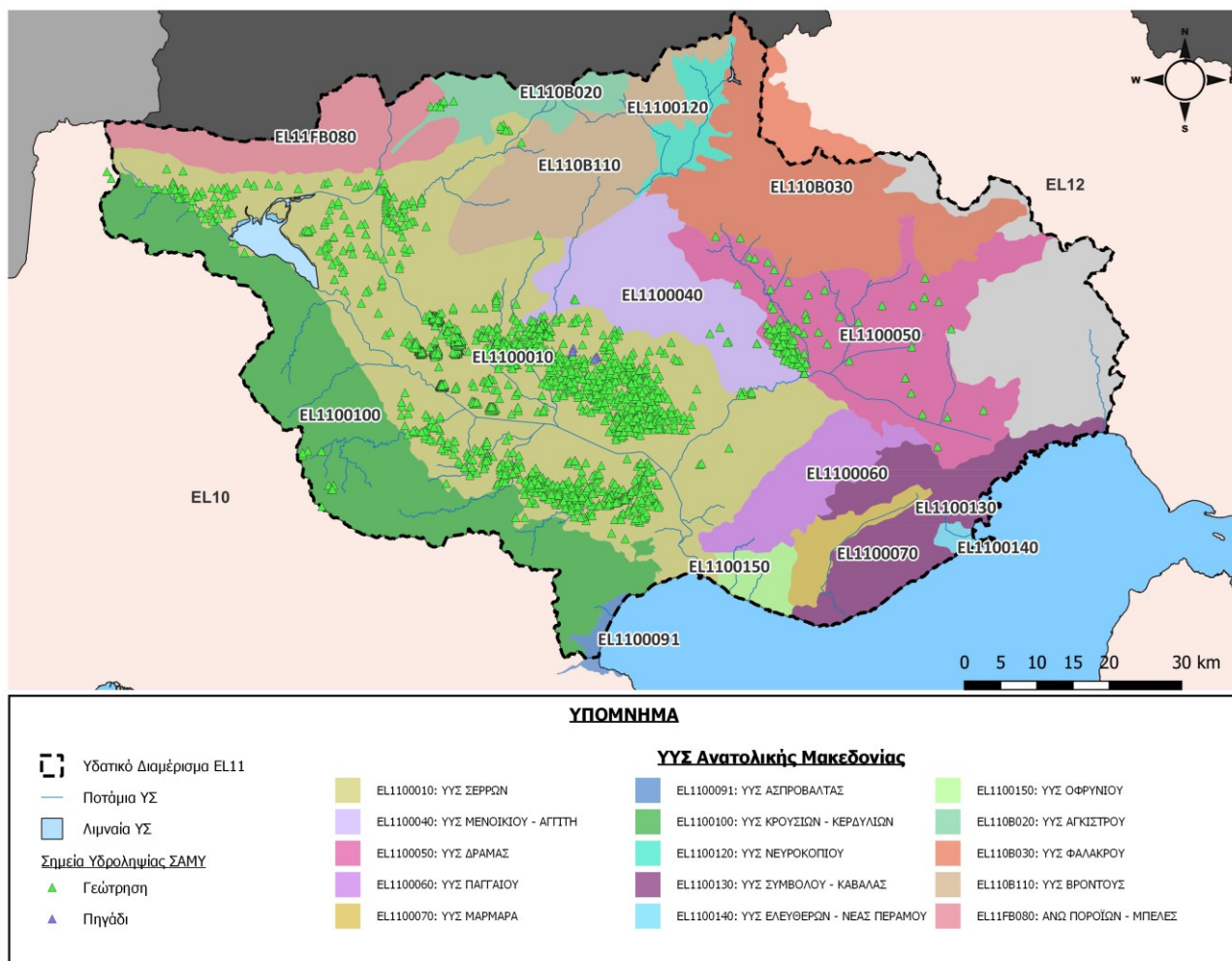
#### **1.5.2.2 Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Μακεδονίας**

Στην ευρύτερη επικράτεια του ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας, έχει απογραφεί σημαντικός αριθμός υδροσημείων, η χωροθέτηση των οποίων δίνεται στο ακόλουθο Σχήμα 1.5.2.

Στο αρχείο ΣΑΜΥ II, το οποίο έχει διατεθεί, περιέχονται ποικίλες πληροφορίες ανά υδροσημείο, όπως: συντεταγμένες, παροχή, χρήση, βάθος διάτρησης, βάθος στάθμης, μέτρηση ηλεκτρικής αγωγιμότητας, κ.λπ.. Τα στοιχεία αυτά δεν δίνονται για το σύνολο των υδροσημείων που έχουν απογραφεί.

Στα πλαίσια του παρόντος Παραδοτέου σχολιάζονται τα παραπάνω στοιχεία με την επισήμανση ότι αυτά δεν αφορούν στο σύνολο των υδροσημείων.

Για κάθε ένα από τα υπόψη ΥΥΣ, δίνεται χάρτης με τις θέσεις των υδροσημείων που έχουν απογραφεί μέχρι την υποβολή του παρόντος παραδοτέου.



Σχήμα 1.5.2 Χάρτης χωρικής κατανομής των Υδροσημείων του Προγράμματος ΣΑΜΥ II.

### 1.5.3 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΟ ΑΛΛΟΥΣ ΦΟΡΕΙΣ

**Στοιχεία από τη ΔΥ Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης και τη ΔΥ Κεντρικής Μακεδονίας:** Οι ΔΥ έχουν παραχωρήσει αρχεία με καταγεγραμμένα σημεία υδροληψίας σύμφωνα με τις σχετικές άδειες χρήσης καθώς και μητρώα υδρογεωτρήσεων που χρησιμοποιήθηκαν στην διαμόρφωση του εννοιολογικού μοντέλου στις περιοχές προσομοίωσης της υπόγειας ροής.

**Στοιχεία από παρόχους ύδατος (ΔΕΥΑ, Δήμους):** Αφορούν σε θέσεις υδροσημείων παραγωγής πόσιμου νερού και περιλαμβάνουν στοιχεία χωροθέτησης των υδροσημείων, παροχών, στάθμης, βάθους γεώτρησης κ.λπ., όπως αυτά αναφέρονται στο σχετικό μητρώο ή την άδεια χρήσης. Τα στοιχεία αυτά παρουσιάζονται σε συγκεντρωτικούς πίνακες ανά συσχετιζόμενο ΥΥΣ και αξιολογούνται ποιοτικά.

**Στοιχεία από άλλους φορείς:** Στα πλαίσια ολοκλήρωσης της ποιοτικής και ποσοτικής αξιολόγησης των ΥΥΣ, συλλέχθηκαν στοιχεία από άλλους φορείς όπως ΕΑΓΜΕ, Πανεπιστημιακά Ιδρύματα κ.αλ. Τα στοιχεία αυτά αξιοποιήθηκαν κατ' αντιστοιχία με τα συσχετιζόμενα ΥΥΣ.

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

### 2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η Οδηγία 2006/118/ΕΚ (ΦΕΚ 2075B/25-09-2009) και η τροποποίηση αυτής (οδηγία 2014/80/ΕΕ - ΦΕΚ 2888B 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 I, της Οδηγίας.
- Ανώτερες Αποδεκτές Τιμές (ΑΑΤ) για τους ρύπους, τις ομάδες ρύπων και τους δείκτες ρύπανσης όπως περιγράφονται στο Παράρτημα II 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 2075B/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 II της Οδηγίας.

Η ΚΥΑ 3962/2208/Ε130/2009 που συμπληρώθηκε με την απόφαση 182314/1241 ΦΕΚ 2888B 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 2.2.1. Ποιοτικά Πρότυπα Υπογείων Υδάτων

Ρύπος	Ποιοτικά Πρότυπα
Νιτρικά άλατα (NO <sub>3</sub> )	50 mg/L
Δραστικές ουσίες φυτοφαρμάκων (συμπεριλαμβάνονται αντίστοιχες μεταβολές, προϊόντα αποικοδόμησης και αντιδράσεων) <sup>[1]</sup>	0,1 µg/L 0,5 µg/L (συνολικό) <sup>[2]</sup>

<sup>[1]</sup> Ως «φυτοφάρμακα», νοούνται τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα και τα βιοκτόνα, όπως ορίζονται αντίστοιχα στις σχετικές διατάξεις της κείμενης εθνικής και κοινοτικής νομοθεσίας.

<sup>[2]</sup> 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 2.2.2 Ανώτερες Αποδεκτές Τιμές Ρύπων Υπογείων Υδάτων**

Παράμετρος	Ανώτερες Αποδεκτές Τιμές (ΑΑΤ)
pH	6,50 – 9,50
Αγωγιμότητα	2500 $\mu\text{S}/\text{cm}$
Αρσενικό (As)	10 $\mu\text{g}/\text{L}$
Κάδμιο (Cd)	5 $\mu\text{g}/\text{L}$
Μόλυβδος (Pb)	25 $\mu\text{g}/\text{L}$
Υδράργυρος (Hg)	1 $\mu\text{g}/\text{L}$
Νικέλιο (Ni)	20 $\mu\text{g}/\text{L}$
Ολικό χρώμιο (Cr)	50 $\mu\text{g}/\text{L}$
Αργίλιο (Al)	200 $\mu\text{g}/\text{L}$
Αμμώνιο ( $\text{NH}_4$ )	0,5 $\text{mg}/\text{L}$
Νιτρώδη ( $\text{NO}_2$ )	0,5 $\text{mg}/\text{L}$
Χλωριούχα ιόντα (Cl)	250 $\text{mg}/\text{L}$
Θειικά ιόντα ( $\text{SO}_4$ )	250 $\text{mg}/\text{L}$
Άθροισμα Τριχλωροαιθυλενίου και Τετραχλωροαιθυλενίου	10 $\mu\text{g}/\text{L}$

Με το συμπληρωματικό **ΦΕΚ 2888B 12/9/2016** προστίθενται νέοι ρύποι νιτρώδη άλατα, ολικός φώσφορος/Φωσφορικά άλατα ( $\text{NO}_2$ , P,  $\text{PO}_4$ ) 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 : η περιεκτικότητα σε οξυγόνο, νιτρικά άλατα, αμμώνιο καθώς και, η τιμή PH και η αγωγιμότητα.

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

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

Εξετάσθηκε η συνεισφορά των ΥΥΣ στην τροφοδοσία των επιφανειακών υδάτινων σωμάτων και οικοσυστημάτων. Για κανένα ΥΥΣ του ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας δεν κρίθηκε αναγκαία η θέσπιση νέων χαμηλότερων ΑΑΤ λόγω διασύνδεσης του ΥΥΣ με κάποιο επιφανειακό υδατικό σύστημα ή/και, χερσαίο οικοσύστημα. Επισημαίνεται ότι, ακόμα και στις περιπτώσεις σημαντικής ή μερικής τροφοδοσίας υγροβιότοπων, ποταμών, φυσικών ή τεχνητών λιμνών, η ποιοτική κατάσταση των ΥΥΣ είναι καλή και πλησιάζει τις αρχικές συνθήκες αναφοράς, χωρίς ιδιαίτερες ανθρωπογενείς πιέσεις.

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

## 2.3 ΑΥΞΗΜΕΝΕΣ ΤΙΜΕΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ. ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΑΝΩΤΕΡΩΝ ΑΠΟΔΕΚΤΩΝ ΤΙΜΩΝ

Για τον καθορισμό νέων αυξημένων ΑΑΤ λόγω αυξημένων τιμών φυσικού υποβάθρου σε ορισμένα ΥΥΣ, εφαρμόζεται η μεθοδολογία που προβλέπει η ΚΥΑ 182314/1241/2016 (ΦΕΚ 2888Β) και το καθοδηγητικό κείμενο 18 της ΕΕ (Guidance Document No. 18, Guidance On Groundwater Status And Trend Assessment, 2009). Η μεθοδολογία αυτή περιλαμβάνει:

- Συλλογή όλων των υπάρχοντων 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 υδροσημείο παρακολούθησης στατιστική ανάλυση δεδομένων), αλλά υφίσταται ικανό πλήθος σημείων παρατήρησης ανά ΥΥΣ), υπολογίστηκε το 90<sup>ο</sup> εκατοστημόριο\*<sup>1</sup> 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 90<sup>ο</sup> 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 της 2ης Αναθεώρησης του ΣΔ στο ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας (EL11) 'δεν καθορίστηκαν νέες ΑΑΤ.

## 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.

<sup>1</sup> (\*: Το *p*th 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.)

- τα δεδομένα ως χρονοσειρές να είναι ταξινομημένα και ελεγμένα για την ακρίβεια και τις πιθανές ακραίες ανεξήγητες τιμές (outliers) οι οποίες έχουν αφαιρεθεί.

Τα δύο πιο βασικά στάδια της μεθοδολογίας είναι:

- ο έλεγχος-αξιολόγηση των παραμέτρων των φυσικών-χημικών αναλύσεων των υδροσημείων του συστήματος και,
- η αξιολόγηση των πιέσεων που οφείλονται σε ανθρωπογενή αίτια και όχι σε φυσικές συνθήκες.

**Μέγιστες αποδεκτές συγκεντρώσεις, δηλαδή TVs (threshold values) ή Ελληνικά ανώτερες αποδεκτές τιμές (AAT)**, ορίζονται οι τιμές που καθορίστηκαν 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 AAT. 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 **1<sup>η</sup> 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 **2<sup>η</sup> 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 2<sup>ης</sup> Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ συναξιολογούνται με τα παλαιότερα δεδομένα για την τελική αξιολόγηση της ποιοτικής κατάστασης των ΥΥΣ και τον προσδιορισμό – αξιολόγηση τάσεων.

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

**(α) Προσδιορισμός περιόδου αναφοράς** Ως συγκέντρωση αναφοράς λήφθηκαν οι παλαιότερες διαθέσιμες μετρήσεις (του δικτύου παρακολούθησης ή άλλου φορέα πχ Δ/ση Υδάτων κ.λπ.). 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 2<sup>ου</sup> Σχεδίου Διαχείρισης (2018).

**(γ) Υπολογισμός διαμέσου συγκέντρωσης ανά θέση:** Η διάμεσος 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 των αποτελεσμάτων της παρακολούθησης σε κάθε σημείο του συστήματος. Σύμφωνα με το άρθρο 17 της ίδιας Οδηγίας, οι διάμεσες 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 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 μία 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 αξιολογής χρονοσειράς για προσδιορισμό των τάσεων όπου παρατηρείται αυξητική τάση, αυτή χαρακτηρίζεται ως **σημαντική όταν ο ετήσιος ρυθμός αύξησης της συγκέντρωσης του ρύπου είναι μεγαλύτερος από το 5%**.

Η εφαρμογή της μεθόδου **Ανάλυσης τάσεων** παρουσιάζεται ανά υδατικό σύστημα που βρίσκεται σε κακή χημική κατάσταση ή βρίσκεται σε μελλοντικό κίνδυνο, δηλαδή 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 για τις οποίες παρατηρείται υπέρβαση του 75% των ποιοτικών προτύπων ΑΑΤ,

προσδιορίζοντας έτσι τις σημαντικές και διατηρούμενες ανοδικές τάσεις ρύπανσης, όπως προσδιορίζονται στις πρότερες περιόδους αξιολόγησης ή στην τρέχουσα περίοδο αξιολόγησης.

Για την διάγνωση τάσης θα χρησιμοποιηθεί το σύνολο των δεδομένων χημικών αναλύσεων που έχουν 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 –προσεγγιστικά- 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 LOQ τιμές αποτελούν το μεγαλύτερο μέρος 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 ανά σημείο παρατήρησης.
- Υπολογισμό της τιμής R-τετράγωνο και της κλίσης. Προβολή σε διάγραμμα του συνόλου των ετήσιων διαμέσων, χάραξη γραμμής τάσης (linear regression), εμφάνιση της εξίσωσης και της τιμής R-τετράγωνο σε γράφημα για περαιτέρω οπτικοποίηση.
- Αξιολόγηση των στατιστικών παραμέτρων της γραμμικής παλινδρόμησης (linear regression) έτσι ώστε να αξιολογηθεί αν υπάρχει στατιστικά σημαντική τάση σε κάθε υδροσημείο 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, γίνεται περαιτέρω αξιολόγηση των αποτελεσμάτων – σχολιασμός της κλίσης της ευθείας (ενδεικτικά: μεγάλη τιμή α: σημαντική ανοδική τάση, αρνητική τιμή α : αντιστροφή τάσης, τιμή συντελεστή προσδιορισμού  $R^2 > 0,9$  πολύ καλή συσχέτιση κ.λπ.).

- Η συνολική τάση του ΥΥΣ προκύπτει όταν τουλάχιστον το 20% των σημείων παρατήρησης 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.

**(στ) Αξιολόγηση της χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος:** Αποτελεί το στάδιο συναξιολόγησης όλων των διαδικασιών που προηγήθηκαν. Αρχικά αξιολογούνται τα αποτελέσματα της διάμεσης τιμής των ποιοτικών παραμέτρων σε σύγκριση με τις AAT και στην περίπτωση διαπίστωσης υπερβάσεων συντάσσεται χάρτης με τις υπολογισμένες διάμεσες 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 AAT 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 είτε είναι συγκεντρωμένες σε ένα τμήμα του ΥΥΣ, τότε το αποτέλεσμα της κατάστασης δεν γενικεύεται για όλο το σύστημα. Το σύστημα αυτό θα χαρακτηριστεί καλής χημικής κατάστασης και τα συγκεκριμένα σημεία ως κακής χημικής κατάστασης.

Στο στάδιο αυτό γίνεται και η συναξιολόγηση για την επίδραση 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 διείδυση (αγωγιμότητα, Cl, SO<sub>4</sub>), 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.

- ΥΥΣ που παρουσιάζει καλή ποιοτική (χημική) κατάσταση, χαρακτηρίζεται ως **ΚΑΛΗΣ** κατάστασης και απεικονίζεται με πράσινο χρωματισμό.
- ΥΥΣ που παρουσιάζει κακή ποιοτική (χημική) κατάσταση, χαρακτηρίζεται ως **ΚΑΚΗΣ** κατάστασης και απεικονίζεται με κόκκινο χρωματισμό.

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. Για την απεικόνιση των υδροσημείων χρησιμοποιείται η ακόλουθη σήμανση:

- Αν καμία μέτρηση διάμεσου συγκέντρωσης των εξεταζόμενων παραμέτρων για το κάθε σημείο, δεν υπερβαίνει την ανώτερη αποδεκτή τιμή τότε το σημείο συμβολίζεται με **πράσινη κουκίδα**.
- Αν έστω και μία διάμεσος συγκέντρωσης των εξεταζόμενων παραμέτρων για το κάθε σημείο, βρίσκεται μεταξύ κατώτερου ορίου ΑΑΤ και του ορίου επιφυλακής (75% των ΑΑΤ), τότε αυτό το σημείο συμβολίζεται με **πορτοκαλί κουκίδα**
- Αν, έστω και μία διάμεσος συγκέντρωσης των εξεταζόμενων παραμέτρων για το κάθε σημείο, υπερβαίνει την ΑΑΤ και αυτό οφείλεται σε ανθρωπογενή δραστηριότητα, τότε το σημείο αυτό συμβολίζεται με **κόκκινη κουκίδα**. Προαιρετικά, δίπλα από την κουκίδα σημειώνεται η Παράμετρος με την υψηλή συγκέντρωση.
- 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 υπερβεί 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 (γεώτρηση) ή των παροχών (πηγή) 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<sup>-</sup>), σε περιπτώσεις παράκτιων ή γεινιαζόντων 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<sup>-</sup>) 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 εκείνες που, ΥΥΣ 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 υπόγειο υδατικό 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 εποχικών 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 κ.λπ.).

- Για τα παράκτια υδατικά συστήματα συνεκτιμάται και η χρονοσειρά διακύμανσης της ηλεκτρικής αγωγιμότητας, ή και των χλωριόντων (Cl<sup>-</sup>), 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 – 1<sup>η</sup> Αναθεώρηση (2017). Λαμβάνονται υπόψη στη συνέχεια, όλα τα διαθέσιμα στοιχεία και υδρογεωλογικά δεδομένα (Διαθέσιμα στοιχεία του ΕΜΣΥ, υφιστάμενες άδειες χρήσης ύδατος της αρμόδιας Διεύθυνσης Υδάτων, 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.α.).

Επιπλέον για το, υπό διερεύνηση ΥΥΣ, λαμβάνονται υπόψη και αξιολογούνται πρόσθετα στοιχεία από υφιστάμενο δίκτυο καταγραφής δεδομένων άλλου Φορέα (ενδεικτικά και όχι περιοριστικά: ΔΕΥΑ, Δήμοι, ΤΟΕΒ κ.λπ.).

Ο **προσδιορισμός του έτους αναφοράς**, για τον καθορισμό της ποσοτικής κατάστασης, ιδιαίτερα σε περίπτωση συστημάτων που βρίσκονται σε διαπιστωμένο καθεστώς υπερεκμετάλλευσης (1<sup>ο</sup> 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 ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΦΥΣΙΚΗΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ – ΕΚΦΟΡΤΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ - ΑΝΤΛΗΣΕΙΣ

### 3.2.1 ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ – ΕΚΦΟΡΤΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ - ΑΠΟΛΗΨΕΙΣ

Η εκτίμηση του υπόγειου υδατικού δυναμικού των ΥΥΣ, των συνθηκών τροφοδοσίας τους και του υδατικού ισοζυγίου βασίστηκε στα αποτελέσματα των υδρολογικών αναλύσεων που έγινε στα πλαίσια της παρούσας 2<sup>ης</sup> Αναθεώρησης, στα αποτελέσματα της 1<sup>ης</sup> Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ, σε

υφιστάμενα υδρογεωλογικά στοιχεία (μελέτες ΕΑΓΜΕ, έρευνες κ.λπ.), καθώς και στα υδρολογικά και υδρογεωλογικά μοντέλα που συντάχθηκαν στα πλαίσια της επικαιροποίησης των εργαλείων διαχείρισης.

Για την ορθολογική εκτίμηση του ισοζυγίου ενός ΥΥΣ, απαιτούνται πληροφορίες που αφορούν στις εισροές του συστήματος (κατείδυση, πλευρική τροφοδοσία, άλλες εισροές) και στις εκροές του συστήματος (φυσική εκφόρτιση, απολήψεις για κάθε χρήση).

**α) Τροφοδοσία του συστήματος:** η τροφοδοσία των ΥΥΣ γίνεται κυρίως από την άμεση κατείδυση των βροχοπτώσεων, από διηθήσεις κατά μήκος των ποταμών και των ρεμάτων που διασχίζουν το ΥΥΣ καθώς και από πλευρικές τροφοδοσίες των όμορων ΥΥΣ.

Πέραν της άμεσης κατείδυσης από τα ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα εκτιμώνται επίσης και οι διηθήσεις από τα ποτάμια ή άλλα ρέματα, οι επιστροφές από τις αρδεύσεις όπως επίσης και οι πιθανές πλευρικές τροφοδοσίες από τα όμορα υπόγεια συστήματα, με βάση τα υφιστάμενα βιβλιογραφικά δεδομένα. Με βάση τις εκτιμήσεις αυτές και τη συναξιολόγηση των υφιστάμενων υδρογεωλογικών μελετών (ΕΑΓΜΕ 2010, προηγούμενα ΣΔΛΑΠ και υδρογεωλογικές μελέτες άλλων φορέων) καθορίζεται η μέση ετήσια τροφοδοσία του κάθε ΥΥΣ.

Ειδικότερα, τα δεδομένα που απαιτούνται για την εκτίμηση της τροφοδοσίας των ΥΥΣ είναι: βροχόπτωση, συντελεστής κατείδυσης ανά λιθολογική ενότητα, πλευρική τροφοδοσία από όμορα συστήματα, τροφοδοσία από διηθήσεις, αρδεύσεις κ.λπ.

➤ **Βροχόπτωση:** Για την εκτίμηση της τροφοδοσίας των ΥΥΣ λαμβάνεται η μέση ετήσια βροχόπτωση (έτη 1980-2020) που δέχεται το ΥΥΣ (σύμφωνα με την υδρολογική ανάλυση που πραγματοποιήθηκε κατά την 2<sup>η</sup> Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ) και σε αυτή εφαρμόζεται ο αντίστοιχος συντελεστής κατείδυσης ανά υδρολιθολογικό σχηματισμό.

Ο προσδιορισμός των βροχοπτώσεων παρουσιάζεται στο Παραδοτέο Π3-1: «**ΕΠΙΚΑΙΡΟΠΟΙΗΣΗ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ - ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΩΝ**»

➤ **Συντελεστής κατείδυσης:** Στη διαθέσιμη βιβλιογραφία προτείνονται διάφοροι συντελεστές κατείδυσης ανά λιθολογική ενότητα (Βουδούρης Κ., 2009).

Για την εκτίμηση του συντελεστή κατείδυσης στα πλαίσια του ΣΔΛΑΠ 2<sup>η</sup> Αναθεώρηση, χρησιμοποιήθηκε ο Πίνακας που περιλαμβάνεται στο Παράρτημα ΙΙΙ του παραδοτέου με κωδικό: **Π.4-1: Ανάλυση ανθρωπογενών πιέσεων και των επιπτώσεών τους στα επιφανειακά και στα υπόγεια υδατικά συστήματα**, όπου συσχετίζεται η κατηγορία υδρολιθολογικής ταξινόμησης, το είδος του γεωλογικού σχηματισμού και δίνεται η αντίστοιχη παραδοχή για τον συντελεστή κατείδυσης ανά λιθολογική ενότητα. Σε κάθε ενότητα δίνεται εύρος τιμών έτσι ώστε κατά την αξιολόγηση έκαστου ΥΥΣ, να γίνεται προσπάθεια για τη βέλτιστη προσέγγιση του υπόψη συντελεστή, λαμβάνοντας υπόψη τα διαθέσιμα στοιχεία.

Για την εκτίμηση του συντελεστή κατείδυσης, προτείνεται η διερεύνηση της δυνατότητας προσδιορισμού του με εργασίες πεδίου ή/και εργαστηριακές δοκιμές.

**β) Εκφόρτιση των ΥΥΣ:** η εκφόρτιση του υδάτινου δυναμικού ενός συστήματος γίνεται είτε φυσικά (μέσω πηγαίων εκφορτίσεων, προς τη βαθιά γραμμή των μικρών και μεγάλων ρεμάτων, προς τους βαθύτερους υδροφορείς, πλευρικά προς τους όμορους υδροφορείς) είτε τεχνικά μέσω των απολήψεων για κάθε χρήση. Σε κάθε ένα ΥΥΣ, αναφέρονται οι συσχετιζόμενες πηγαίες εκφορτίσεις σύμφωνα με την υπάρχουσα βιβλιογραφία.

Οι απολήψεις ανά ΥΥΣ σχολιάζονται στο κεφάλαιο 3.3.

### 3.2.2 ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ

Τα βασικά προβλήματα που συναντήθηκαν στα πλαίσια καθορισμού του υδατικού ισοζυγίου των ΥΥΣ του ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας, σχετίζονται με τις παρακάτω παραμέτρους:

**Σύνθετη γεωλογική και τεκτονική δομή**, η οποία δεν είναι δυνατόν να εκτιμηθεί με λεπτομέρεια τόσο κατά τις οριζόντιες όσο και κατά την κατακόρυφη συνιστώσα. Ιδιαίτερα στα καρστικά συστήματα η πραγματική έκταση της λεκάνης απορροής που συμμετέχει, είναι σαφώς διαφορετική από την επιφανειακή ανάπτυξη του καρστικού συστήματος.

**Έλλειψη συστηματικών καταγραφών** που σχετίζονται με: α) την έλλειψη πυκνού δικτύου υδροσημείων μέτρησης στάθμης ή / και παροχής, με ικανοποιητική χωρική κατανομή σε όλη την έκταση του εκάστοτε ΥΥΣ, β) την έλλειψη συστηματικών μετρήσεων στάθμης ή/και παροχών των πηγών σε ικανή χρονική περίοδο και εντός του ιδίου έτους για τον έλεγχο των εποχιακών διακυμάνσεων, γ) την έλλειψη συστηματικής καταγραφής των απολήψεων για κάθε χρήση, επίσης σε ικανή χρονική περίοδο και εντός του ιδίου έτους για τον έλεγχο των εποχιακών διακυμάνσεων, δ) αδυναμία ακριβούς προσδιορισμού της πλευρικής τροφοδοσίας μεταξύ των ΥΥΣ.

**Έλλειψη γνώσης του πραγματικού αριθμού των υδρογεωτρήσεων** που βρίσκονται σε λειτουργία και των τεχνικών χαρακτηριστικών τους (συντεταγμένες, βάθος διάτρησης, τομή γεώτρησης, στάθμη ηρεμίας, δυναμική στάθμη, παροχή άντλησης, χρήση κ.λπ.). Το πρόγραμμα ΣΑΜΥ II ολοκληρώνεται στο τέλος του 2023.

### 3.3 ΑΠΟΛΗΨΕΙΣ ΥΔΑΤΟΣ ΑΠΟ ΥΠΟΓΕΙΑ ΥΔΑΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

**Γενική προσέγγιση:** Οι πιέσεις που δέχονται τα υπόγεια υδατικά συστήματα από την άντληση των αποθεμάτων τους για την κάλυψη των υδατικών αναγκών της περιοχής για κάθε χρήση, αποτελούν τον κύριο λόγο επιδείνωσης της ποσοτικής τους κατάστασης, ενώ συχνά οι απολήψεις αυτές επιτείνουν ή και αποτελούν σε κάποιες περιπτώσεις, το γενεσιουργό αίτιο υποβάθμισης και, της ποιοτικής τους κατάστασης.

Οι πιέσεις λόγω απολήψεων, είναι σημαντικές και λόγω της επίδρασης που έχουν αυτές (μέσω της μείωσης των διακινούμενων υπογείως ποσοτήτων ύδατος) στα εξής:

- στη μειωμένη διάλυση και διασπορά των ρύπων,
- στην επέκταση του μετώπου της υφαλμύρισης
- στην αλληλεπίδραση μεταξύ υπόγειου υδατικού συστήματος και τα συνδεδεμένα επιφανειακά υδατικά συστήματα. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι, μείωση των εκφορτίσεων από ένα υπόγειο υδατικό σύστημα προς το συνδεδεμένο επιφανειακό, είναι δυνατό να σημαίνει πιθανό περιορισμό των βιοτικών λειτουργιών του εξαρτώμενου οικοσυστήματος. Αντίστοιχα, εισροή υδάτων ενός επιφανειακού υδατικού συστήματος με υψηλό ρυπαντικό φορτίο προς το συνδεδεμένο υπόγειο υδατικό σύστημα, είναι δυνατό να σημαίνει αύξηση των ρύπων εντός του υπόγειου υδατικού συστήματος.

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

Η συνολική ποσότητα ύδατος που αντλείται από κάθε υδροφορέα για άρδευση, συνεκτιμάται από:

- τα στοιχεία που διατίθενται από το πρόγραμμα ΣΑΜΥ II (συστηματική καταγραφή υδροσημείων). Επισημαίνεται ότι στο ΥΔ της Ανατολικής Μακεδονίας το πρόγραμμα ΣΑΜΥ II, δεν έχει ολοκληρωθεί. Τα στοιχεία που αξιολογούνται στο παρόν παραδοτέο, προέρχονται από τα σχετικά

αρχεία που μας έχουν διατεθεί. Τα αρχεία αυτά δεν συνοδεύονται από σχετικές εκθέσεις παρουσίασης και αξιολόγησης των μετρήσεων.

- τα στοιχεία του ΕΜΣΥ (Εθνικό Μητρώο Σημείων Υδροληψίας) τα στοιχεία του οποίου είναι κατά δήλωση του ιδιοκτήτη. Έτσι 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.
- τα διαθέσιμα στοιχεία (ενδεικτικά: δεδομένα αντλήσεων υπόγειου ύδατος, πλήθος των γεωτρήσεων που αντλούνται) των οργανωμένων δικτύων (ΤΟΕΒ, ΓΟΕΒ),)
- τη μέση τροφοδοσία των υδροφόρων συστημάτων,
- την έκταση της περιοχής άρδευσης που εξυπηρετείται,
- τον τύπο της καλλιέργειας που αρδεύεται και τις ανάγκες της καλλιέργειας σε νερό ανά μονάδα έκτασης,
- το κυρίαρχο σύστημα άρδευσης,
- την κατάσταση των δικτύων μεταφοράς 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 ταμειυτήρες, οι εκτιμήσεις άντλησης ύδατος προσαρμόζονται ανάλογα. 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 εντοπίστηκαν στοιχεία των ΔΕΥΑ ή των Δήμων τα οποία διαφέρουν από την παραπάνω θεωρητική προσέγγιση, χρησιμοποιήθηκαν αυτά τα στοιχεία.

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 υπογείων υδροφορέων, σύνταξη διαγραμμάτων μεταβολής στάθμης και παροχών με το χρόνο
- εκτίμηση φυσικής τροφοδοσίας – Εκφόρτιση συστήματος - Αντλήσεις
- σύγκριση των μέσων ετήσιων ρυθμιστικών αποθεμάτων με τις μέσες ετήσιες αντλήσεις και φυσικές εκφορτίσεις ή πλευρικές μεταγγίσεις, όπου αυτά είναι δυνατό να εκτιμηθούν.

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.

Στους κοκκώδεις υδροφορείς, η συνεχής εναλλαγή οριζόντων διαφορετικής περατότητας τόσο κατά την οριζόντια όσο και κατά την κατακόρυφη συνιστώσα, δεν επιτρέπουν την άμεση συνολική απόκριση του υδροφόρου πεδίου στις αντλήσεις. Δημιουργούνται έτσι, εντός του υδροφόρου συστήματος, επιμέρους ζώνες και περιοχές απομονωμένες ή μερικώς απομονωμένες υδραυλικά από το συνολικό πεδίο, η εκμετάλλευση των οποίων μπορεί να γίνει μόνο με τοπικές αντλήσεις.

Η αποληψιμότητα επομένως του κατεισδύοντος ύδατος σε εκτεταμένα κοκκώδη υδροφόρα συστήματα, απομονωμένα από τη θάλασσα δεν μπορεί 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 υπάρχουν αυξομειώσεις (υπερβάσεις ή μειώσεις) της μέσης τιμής των απολήψεων.

Η μεθοδολογία κατασκευής των υδρογεωτρήσεων έχει ως αποτέλεσμα, οι μετρήσεις στάθμης και οι χημικές αναλύσεις που γίνονται και αξιολογούνται στο παρόν, να αποτελούν μία «μέση ένδειξη» του συνόλου των υδροφοριών που έχουν διατρηθεί.

**Εφαρμογή στο ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας:** η εκτίμηση των απολήψεων με χρήση στην άρδευση, έγινε σύμφωνα με τις ανάγκες των καλλιεργειών όπως αυτές προκύπτουν από την αξιολόγηση των διαθέσιμων δεδομένων χρήσεων γης, που έγινε στα πλαίσια της 2<sup>ης</sup> Αναθεώρησης καθώς και, η εκτίμηση των απολήψεων για κάθε άλλη χρήση, έγινε σύμφωνα με την εγκεκριμένη μεθοδολογία όπως αυτή παρουσιάζεται στο αντίστοιχο παραδοτέο (Π6.1 “Επικαιροποίηση Ανθρωπογενών Πιέσεων και των Επιπτώσεών τους”)

### 3.4 ΣΤΑΔΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ ΠΟΣΟΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΥΣ

Κατά την κατωτέρω Ανάλυση και μεθοδολογία λαμβάνεται υπόψη η προσδιορισθείσα ποσοτική κατάσταση των ΥΥΣ του Σχεδίου Διαχείρισης (αρχικό και 1<sup>η</sup> Αναθεώρηση). 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 1<sup>ης</sup> Αναθεώρησης Σχεδίου Διαχείρισης (περίοδος 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 κ.λπ.) ή/και πρόσφατων μελετών, όπου αυτά είναι διαθέσιμα. Η σχετική μεθοδολογία, περιλαμβάνει:

**(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 χαρακτηρίζονται υδροσημεία που παρουσιάζουν άνοδο ή στασιμότητα του βάθους της στάθμης σε σχέση με την περίοδο αναφοράς.
- Σε ΚΑΚΗ κατάσταση χαρακτηρίζονται υδροσημεία που παρουσιάζουν πτώση της στάθμης σε σχέση με την περίοδο αναφοράς. Σε ΚΑΚΗ κατάσταση χαρακτηρίζονται 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 παλαιότερες διαθέσιμες μετρήσεις (του δικτύου παρακολούθησης ή άλλου φορέα πχ Δ/υση Υδάτων κ.λπ.).

**(γ) Εντοπισμός υπερετήσιων τάσεων πτώσης στάθμης:** Για κάθε υδροσημείο 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 περιόδου μικρότερης των 5 ετών δεν αποτελούν σημαντικό κίνδυνο για το σύστημα διότι:

- ο 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),
- ο 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 αποχρώσεις ενδείξεις και επομένως εμπεριέχεται σημαντικό ποσοστό αβεβαιότητας.

Πρέπει να σημειωθεί ότι δεν διατίθεται πληροφορία υψομέτρου των σημείων παρακολούθησης. Συνεπώς, για την σύνταξη των διαγραμμάτων, χρησιμοποιήθηκε η διαθέσιμη πληροφορία, όπως αυτή διατίθεται στο σύνολό της, από τα αντίστοιχα αρχεία της 1<sup>ης</sup> αναθεώρησης των ΣΔΛΑΠ. Στις περιπτώσεις όπου η πληροφορία υψομέτρου απουσιάζει και από τα αρχεία της 1<sup>ης</sup> Αναθεώρησης, χρησιμοποιήθηκε η πληροφορία υψομέτρου, από το αρχείο των Επικαιροποιημένων Δελτίων του Δικτύου Παρακολούθησης, όπως διατίθεται από το ΕΑΓΜΕ. Ακόμη, πρέπει να αναφερθεί ότι κατά την σύνταξη των διαγραμμάτων, παρατηρήθηκε για ορισμένα σημεία παρακολούθησης αναντιστοιχία στις μετρήσεις στάθμης, για τις διαφορετικές διαχειριστικές περιόδους. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα την εμφάνιση μεγάλων υψομετρικών διαφορών απόλυτου υψομέτρου στάθμης για τις τρεις διαχειριστικές περιόδους. Για τα συγκεκριμένα σημεία παρακολούθησης, γίνεται ξεχωριστή αναφορά στα αντίστοιχα κεφάλαια ποσοτικής ανάλυσης των ΥΥΣ και προτείνεται ο επανέλεγχος της αντιστοίχησης που έχει πραγματοποιηθεί για τους διαφορετικούς κωδικούς.

**(δ) Εκτίμηση έκτασης προβλήματος πτώσης στάθμης:** Κάθε θέση παρακολούθησης που παρουσιάζει **εγκατεστημένη τάση πτώσης στάθμης χρονικής διάρκειας άνω των πέντε ετών**, χαρακτηρίζεται ως ΚΑΚΗΣ κατάσταση (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 περιγράφηκε στα παραπάνω βήματα της μεθοδολογίας, όπως επίσης και για τα ΥΥΣ που δεν υπάρχουν μεν στοιχεία μέτρησης στάθμης αλλά εκτιμάται ότι αντλούνται ετησίως ποσότητες που προσεγγίζουν, ή/ και είναι μεγαλύτερες της μέσης ετήσιας τροφοδοσίας γεγονός που έχει ως αποτέλεσμα είτε την υφαλμύριση είτε τη συνεχή αύξηση του βάθους άντλησης των υδρογεωτρήσεων, τότε το ΥΥΣ χαρακτηρίζεται ως ΚΑΚΗΣ (ποσοτικά) κατάσταση. Σε αντίθετη περίπτωση το ΥΥΣ χαρακτηρίζεται ως Καλής (ποσοτικά) κατάσταση.

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 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.

- ΥΥΣ που παρουσιάζει καλή ποσοτική κατάσταση, χαρακτηρίζεται ως **ΚΑΛΗΣ** κατάστασης και απεικονίζεται με πράσινο χρωματισμό.
- ΥΥΣ που παρουσιάζει κακή ποσοτική κατάσταση, χαρακτηρίζεται ως **ΚΑΚΗΣ** κατάστασης και απεικονίζεται με κόκκινο χρωματισμό.

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

## 4 ΥΔΑΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ – ΓΕΩΤΕΚΤΟΝΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

### 4.1 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ Υ.Δ. ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

Το ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας περιλαμβάνει εκτεταμένους ορεινούς όγκους μεταξύ των οποίων αναπτύσσονται λοφώδεις και πεδινές περιοχές, εσωτερικού ή παράκτιου χαρακτήρα. Ακολουθεί σύντομη περιγραφή των χαρακτηριστικών των κυριότερων υδρολογικών λεκανών του Υ.Δ. Ανατολικής Μακεδονίας (ΕΑΓΜΕ, 2010).

**Λεκάνη Σερρών:** Η υδρολογική λεκάνη του Στρυμόνα, βρίσκεται στο δυτικό ήμισυ του Υ.Δ. της Ανατολικής Μακεδονίας. Περιβάλλεται από τους ορεινούς όγκους του Αγγίστρου (1294 m), Βροντού (1667 m), Μενοικίου (1965 m) και του Παγγαίου (1955 m) προς τα ανατολικά και από τους όγκους του Μαυροβουνίου (1179 m), του Βερτίσκου (1103 m) και των Κερδυλίων (1091 m) προς τα δυτικά. Το ημιπεδινό και πεδινό τμήμα της λεκάνης οριοθετείται από μεγάλα περιφερειακά ρήγματα ΒΔ-ΝΑ διεύθυνσης, αντίστοιχα με αυτά που έχουν διαμορφώσει την γειτονική λεκάνη της πεδιάδας της Δράμας. Το σχήμα της είναι επίμηκες με τον μεγάλο άξονα να έχει ΒΔ/ΝΑ προσανατολισμό και μήκος 100 km. Ο μικρός άξονας της έχει ΒΑ/ΝΔ προσανατολισμό και μήκος 50 km στο κεντρικό τμήμα, 20 km στο δυτικό και 11 km στο νότιο τμήμα, αντίστοιχα. Μορφολογικά αποτελεί ένα βύθισμα που ορίζεται ΝΑ από το όρος Παγγαίο, Α-ΒΑ από τα όρη Μενοίκιο, Βροντού, Άγκιστρο και Όρβηλος, Β-ΒΔ από την οροσειρά του Μπέλες, Δ-ΒΔ από το Δύσωρο όρος (Κρούσια), ΝΔ-Ν από τους ορεινούς όγκους Βερτίσκου και Κερδυλίων και Ν από τον κόλπο του Στρυμονικού. Ο ποταμός Στρυμόνας είναι ένας από τους μεγαλύτερους ποταμούς της Ελλαδικής επικράτειας όπου αναπτύσσονται τα 120 από τα 360 km συνολικού μήκους του ποταμού. Στον ποταμό συμβάλει μεγάλος αριθμός παραποτάμων, οι κυριότεροι των οποίων είναι ο Αγγίτης ποταμός, ο Μπούκοβας, ο Κερκινίτης, ο Εξάβης, ο Κρουσοβίτης, ο Ξηροπόταμος κ.αλ.. Η αποστράγγιση της λεκάνης γίνεται φυσικά προς το Αιγαίο πέλαγος μέσω του ποτ. Στρυμόνα και τεχνικά, μέσω ενός εκτεταμένου αποστραγγιστικού δικτύου.

**Λεκάνη Δράμας:** Η υδρολογική λεκάνη Δράμας, βρίσκεται στο ανατολικό τμήμα του Υ.Δ. Ανατολικής Μακεδονίας. Περιβάλλεται από τους ορεινούς όγκους του Φαλακρού (υψ. 2230 μ.) στα βόρεια, τα όρη της Λεκάνης (1295 μ.) στα ανατολικά, του Μενοικίου (1965 μ.) στα δυτικά, του Παγγαίου (1955 μ.) και του Συμβόλου (965 μ.) στα νότια. Η υδρολογική αυτή λεκάνη μπορεί να διακριθεί σε τέσσερα τμήματα, κατ' αντιστοιχία με τις λιθολογικές ενότητες που συναντώνται: το ορεινό, το ημιορεινό, το ημιπεδινό και το πεδινό. Το ημιπεδινό και πεδινό τμήμα της λεκάνης, οριοθετείται από μεγάλα περιφερειακά ρήγματα ΒΔ-ΝΑ διεύθυνσης. Αναπτύσσεται μεταξύ των υψομέτρων των διακοσίων (200m) και των σαράντα τεσσάρων (44m) μέτρων. Παρουσιάζει ελλειπτικό σχήμα, όπου ο μεγαλύτερος άξονας διευθύνεται από ΒΔ προς τα ΝΑ και έχει μήκος 55 περίπου Km. Ο μικρότερος άξονας, κάθετος στον προηγούμενο, έχει μήκος 20 Km περίπου.

Το πεδινό τμήμα της λεκάνης Δράμας χαρακτηρίζεται από τα τενάγη των Φιλίππων, με τα γνωστά αποθέματα της τύρφης και από το λιγνιτοφόρο πεδίο που εντοπίστηκε στην ευρύτερη περιοχή Μαυρολεύκης – Νεροφράκτη – Αγ. Παρασκευής.

**Λεκάνη Νευροκοπίου:** Η λεκάνη του Νευροκοπίου αναπτύσσεται στο ΒΑ άκρο του Υ.Δ. Ανατολικής Μακεδονίας και αφορά στο οροπέδιο Νευροκοπίου ή Οχυρού. Η λεκάνη είναι εσωτερική και αποστραγγίζεται μέσω καταβόθρας. Η δημιουργία του οροπεδίου είναι το αποτέλεσμα της συνδυασμένης δράσης μιας έντονης μεταλλικής Τεκτονικής και μιας εξίσου έντονης διαδικασίας διάβρωσης των περιβαλλόντων πετρωμάτων. Αποτέλεσμα των διεργασιών αυτών, είναι η δημιουργία ενός βυθίσματος χροανοειδούς μορφής με γενική διεύθυνση ΒΔ-ΝΑ το βάθος του οποίου στο κέντρο του οροπεδίου ξεπερνά τα 400 μέτρα.

**Λεκάνη Ελευθερών – Ν. Περάμου:** Η λεκάνη των Ελευθερών – Ν.Περάμου, βρίσκεται στο ΝΑ άκρο του Υ.Δ. Ανατολικής Μακεδονίας. Έχει τραπεζοειδή μορφή και οριοθετείται (Β, ΒΑ, Δ) από την ορεινή

αλυσίδα του Συμβόλου που έχει επιμήκη ανάπτυξη και ΒΑ – ΝΔ διεύθυνση. Η λεκάνη των Ελευθερών – Ν. Περάμου, εκτείνεται προς τα νότια και νοτιοανατολικά και φτάνει μέχρι το Αιγαίο πέλαγος. Στα κύρια φυσιογραφικά χαρακτηριστικά της υδρογραφικής λεκάνης των Ελευθερών περιλαμβάνεται η ορεινή περιοχή, η περιοχή των αλλουβιακών ριπιδίων, η ημιπεδινή περιοχή και η πεδινή περιοχή. Τα υψόμετρα της λεκάνης κυμαίνονται μεταξύ 0 και 670 m. Κοντά στην παράκτια ζώνη, η τοπογραφία χαρακτηρίζεται από μικρές λοφώδεις εξάρσεις με υψόμετρα μεταξύ 30 και 130 m.

**Λεκάνη Οφρυνίου:** Η υδρολογική λεκάνη Οφρυνίου είναι μία παράκτια λεκάνη στο Ν τμήμα του Υ.Δ. Ανατολικής Μακεδονίας με μέσο υψόμετρο 225 m. Το μεγαλύτερο υψόμετρο της λεκάνης είναι 1940 m (Παγγαίο όρος) και το μέγιστο μήκος της λεκάνης κατά τον άξονα του υδρογραφικού δικτύου είναι 13,5 km. Το πεδινό και λοφώδες τμήμα της λεκάνης απορροής καταλαμβάνει έκταση 104 km<sup>2</sup> και συνίσταται από χαλαρά ιζήματα, ενώ τα υπόλοιπα 33 km<sup>2</sup> που αποτελούν το ημιορεινό- ορεινό τμήμα δομούνται από μάρμαρα, γνευσίους και τον γρανίτη Μεσολακκιάς. Το σχήμα της λεκάνης είναι χροανοειδές και διαιρείται σε μικρές υπολεκάνης που έχουν επιμήκη μορφή με ΒΑ-ΝΔ άξονα απορροής. Κάθε υπολεκάνη διαρρέεται από ένα κεντρικό υδρόρεμα που λειτουργεί ως χείμαρρος και εκφορτίζεται στην παράκτια περιοχή. Εποχική απορροή παρουσιάζεται μόνο στο Πλατανόρεμα.

**Λεκάνη Ασπροβάλλας:** Η λεκάνη Ασπροβάλλας εντοπίζεται στο Ν τμήμα του Υ.Δ. Ανατολικής Μακεδονίας και αποτελείται από το ανατολικό παράκτιο-λοφώδες τμήμα (0-150 m) και το δυτικό ημιορεινό-ορεινό τμήμα (υψ. 150- 1080 m) με μέσο υψόμετρο 305 m. Στην παράκτια πεδινή ζώνη, συναντώνται χαλαρά ιζήματα ενώ οι περιβάλλοντες ορεινοί όγκοι δομούνται από μεταμορφωμένα πετρώματα. Το υδρογραφικό δίκτυο είναι δενδριτικής μορφής και τα υδρορέματα λειτουργούν ως χείμαρροι πλην του ποτ. Ρήχιου.

## 4.2 ΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ Υ.Δ. ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

Το Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Μακεδονίας χαρακτηρίζεται από την ύπαρξη δύο μεγάλων γεωτεκτονικών ζωνών:

- Τη Σερβομακεδονική Μάζα που αναπτύσσεται στα δυτικά και
- τη Μάζα Ροδόπης που αναπτύσσεται στα ανατολικά.

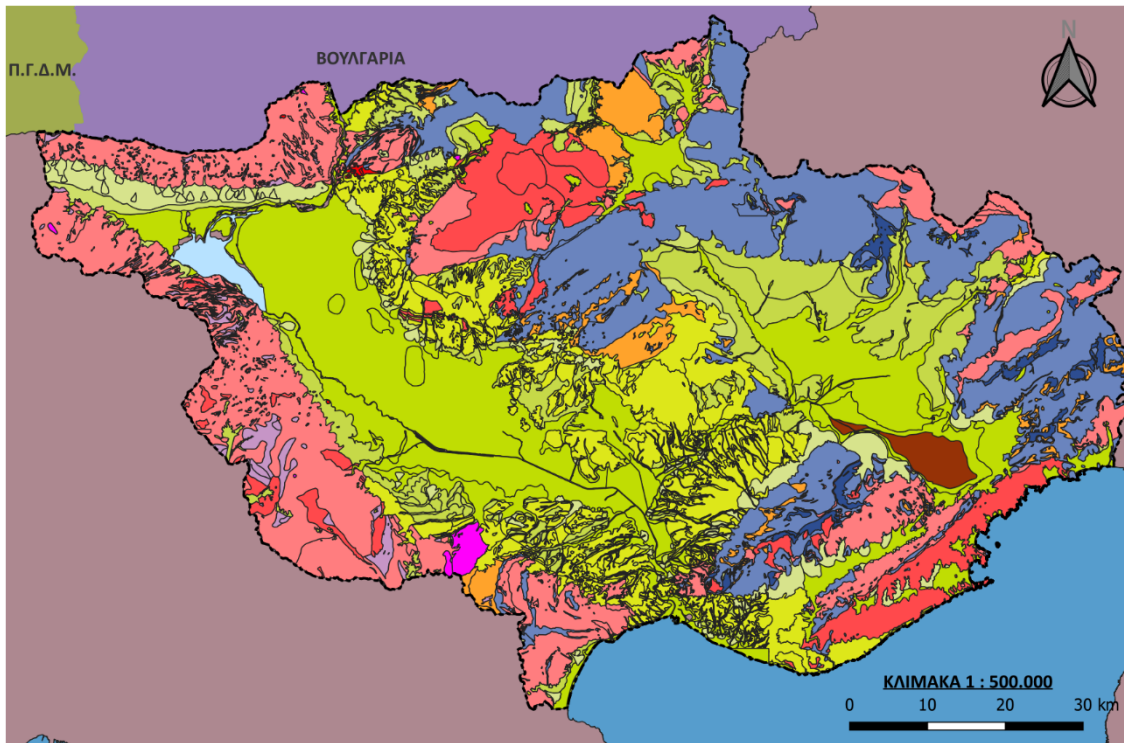
Οι δύο γεωτεκτονικές ζώνες αναπτύσσονται σε διεύθυνση ΒΔ-ΝΑ και αποτελούν ένα πολυσύνθετο γεωτεκτονικό πεδίο, στο οποίο συναντώνται ιζηματογενείς φάσεις ποτάμιου, ποταμοχειμάρριου ως λιμναίου παλαιοπεριβάλλοντος πάνω σε ένα αλπικής ηλικίας κρυσταλλικό υπόβαθρο. Στο πολυμεταμορφωμένο κρυσταλλικό υπόβαθρο, διεισδύουν μία σειρά από πυριγενή πετρώματα.

**α) Η Σερβομακεδονική Μάζα,** τοποθετείται ανάμεσα στη Μάζα της Ροδόπης ανατολικά και στην Περιοδοπική Μάζα δυτικά. Πρόκειται για μία στενή λωρίδα που εκτείνεται από την περιοχή της Π.Γ.Δ.Μ. προς τον ελληνικό χώρο μέχρι και την Χαλκιδική. Αποτελεί μία πολύπλοκη Τεκτονική δομή, καθώς είναι ένα μείγμα μεταμορφωμένων λιθολογικών ενοτήτων Παλαιοζωικής ή παλαιότερης ηλικίας μέσα στα οποία εμφανίζονται γρανιτικά σώματα Μεσοζωικής και Καινοζωικής ηλικίας. Οριοθετείται και από τις δύο πλευρές της από ζώνες μεγάλων ρηγμάτων (Αρβανίτης Α., 1984). Με βάση τα λιθολογικά του χαρακτηριστικά, το κρυσταλλοσχιστώδες υπόβαθρο της Σερβομακεδονικής μάζας διακρίνεται σε δύο σειρές:

- **Σειρά Κερδυλίων,** η οποία είναι κατώτερη, έχει πάχος 3 km και αποτελείται κυρίως από βιοτιτικούς γνευσίους πολύ μεγάλου πάχους (μέχρι και 1000 m) με παρεμβολές βιοτιτικών – κροστιλβικών γνευσίων, αμφιβολιτών και ορίζοντες μαρμάρων.
- **Σειρά Βερτίσκου,** η οποία είναι η ανώτερη σειρά, βρίσκεται δυτικά της σειράς Κερδυλίων και αποτελεί τον κύριο όγκο της Σερβομακεδονικής μάζας. Αποτελείται κυρίως από γνευσίους,

διμαρμαρυγικούς σχιστολίθους και πολύ λεπτά στρώματα μαρμάρων. Στη Σειρά του Βερτίσκου εμφανίζονται αμφιβολίτες και άλλα μεταβασικά πετρώματα (μεταγάββροι, μεταδιαβάσες) σε εναλλαγές με τους διμαρμαρυγικούς γνεύσιους.

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



ΥΠΟΜΝΗΜΑ	
	Λίμνη Κερκίνη
	Υδατικό Διαμέρισμα EL11
	Ελληνική Επικράτεια

Γεωλογικοί Σχηματισμοί	
	Προσώσεις-Αναβαθμιδες-Χαλαρά Ιζηματα
	Λιμναίες/ Ποταμίες Αποθέσεις-Χαλαρά Ιζηματα-Κροκαλοπαγή
	Ποταμοχειμάρριες αποθέσεις
	Πλευρικά κορήματα-Κώνιοι κορημάτων
	Άλλουβιακά ριπίδια
	Τύρφης
	Μάρμαρα και μαρμαρυγικοί σχιστολίθοι
	Μάρμαρα
	Μαγματικά Πετρώματα
	Γρανίτες-Γρανодиόριτες-Μονζονίτες
	Γάββροι
	Γνεύσιοι
	Σχιστολίθοι-Σχιστογνεύσιοι
	Υπερβασικά Πετρώματα
	Αμφιβολίτες

Σχήμα 4.2.1. Γεωλογικός Χάρτης Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας (EL11, ΕΑΓΜΕ, Κλίμακα 1:500.000)

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

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

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

Στη νότια Ροδόπη, μπορούν να διακριθούν δύο σειρές:

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

Μέσα στα μεταμορφωμένα πετρώματα της Μάζας της Ροδόπης μεταξύ Ηωκαίνου και Μειοκαίνου διεισδύουν όξινα πυριγενή πετρώματα όπως: γρανίτες (μοσχοβιτικοί, βιοιτιτικοί και κεροστλιβικοί), γρανοδιορίτες, μονζονίτες, χαλαζιακοί μονζονίτες και διορίτες (Μουντράκης, 1985).

### 4.3 ΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΔΟΜΗ

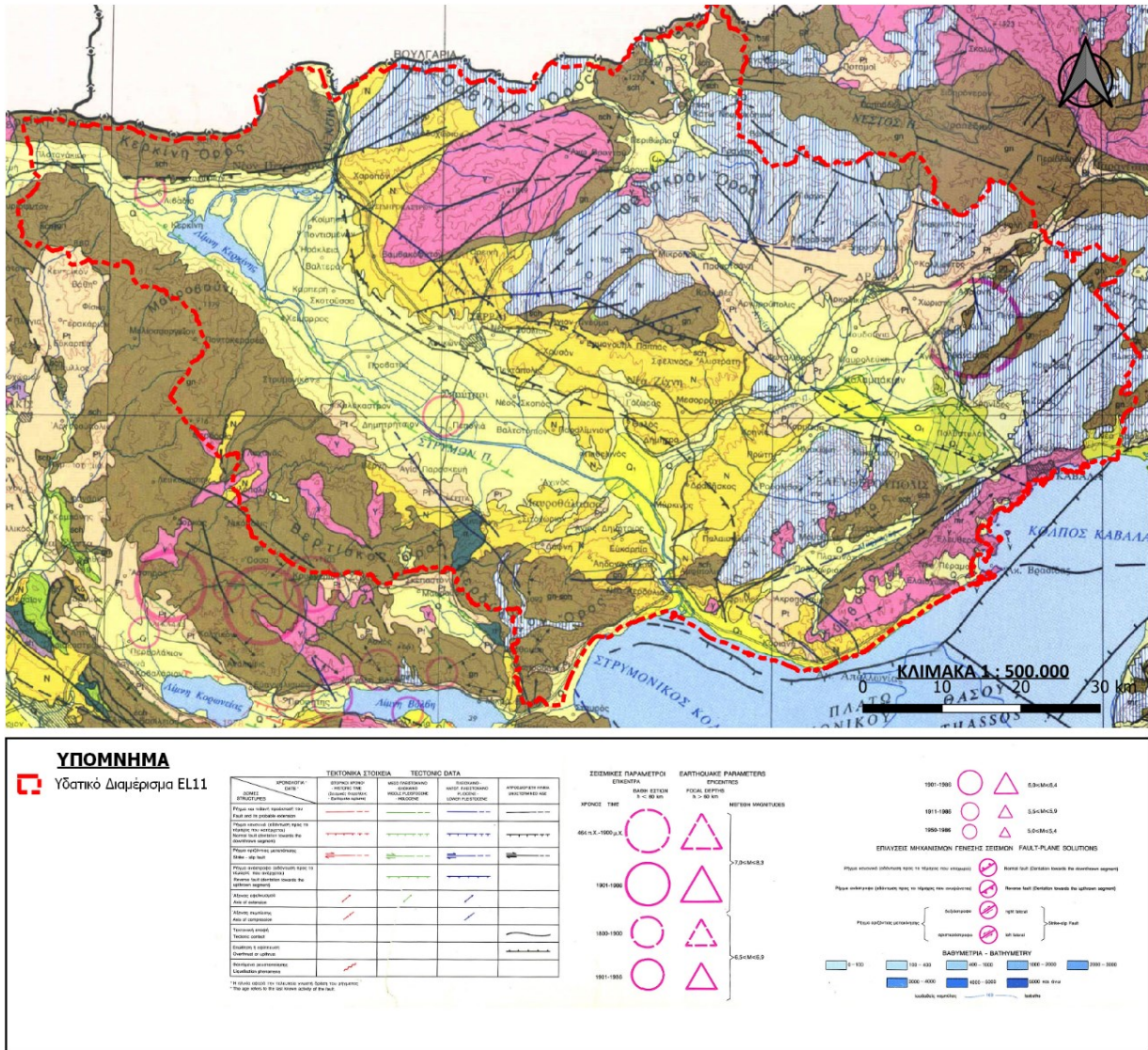
Η ευρύτερη περιοχή της Ανατολικής Μακεδονίας έχει υποστεί την επίδραση σημαντικών γεγονότων πτυχογόνου και ρηγματογόνου Τεκτονικής (ΕΑΓΜΕ, 2010).

- Η **πτυχογόνος Τεκτονική** εκφράζεται από ισοκλινείς πτυχές με αναστροφή και λεπιώσεις των στρωμάτων, ανοικτές πτυχές που σχετίζονται με την μακροδομή, εφελκυστική, διατμητική Τεκτονική, τοπικές και μεγάλες επωθήσεις που έλαβαν χώρα σε τρεις διαδοχικές χρονικές περιόδους: (α) Τέλος Κρητιδικού, (β) Αν. Ηώκαινο και (γ) Ολιγόκαινο, Μουντράκης (1985).

Κατά τους Ραρανικόλαου and Ραναγορούλος (1981), οι δύο ενότητες της Ροδοπικής μάζας αντιπροσωπεύουν τμήματα μιας – αρχικά – κοινής λιθοστρωματογραφικής ενότητας η οποία έχει διπλωθεί εξαιτίας κατακεκλιμένων ισοκλινών πτυχών και/ή αναστροφών ρηγμάτων και εσωτερικών επωθήσεων, ή αντιστοιχούν σε – αρχικά – ανεξάρτητες μεταξύ τους λιθοστρωματογραφικές ενότητες που κάποτε ήλθαν σε επαφή και επωθήθηκαν η μία επί της άλλης. Η γενική παράταξη των μεταμορφωμένων πετρωμάτων, είναι ΒΔ-ΝΑ με κλίσεις των επιπέδων σχιστότητας προς ΝΔ ή ΒΑ.

- Η **ρηγματογόνος Τεκτονική**, η οποία επηρεάζεται από τις επεκτατικές κινήσεις της τάφρου του Β. Αιγαίου, άρχισε από το Μέσο- Ανώτερο Μειόκαινο και συνεχίζεται μέχρι σήμερα. Σημαντικά νεοτεκτονικά ρήγματα που ενεργοποιήθηκαν κατά τους ιστορικούς χρόνους μέχρι το Πλειστόκαινο, εντοπίζονται κύρια στις περιοχές Σερρών, Ζίχνης, Οφρύνιο - Γαληψού, Πετριτσίου - Πορροΐων, Καστανούσας - Ποροΐων, Κερκίνης. Τα νεοτεκτονικά ρήγματα, έχουν χαρακτήρες επέκτασης και διεύθυνση ΔΒΔ-ΑΝΑ έως ΑΒΑ-ΔΝΔ και Α-Δ.

Ιδιαίτερη αναφορά απαιτείται στη “γραμμή Στρυμόνα” η οποία αποτελεί ένα σημαντικό τεκτονικό γεγονός στην περιοχή μελέτης. Κατά τους Χατζηδημητρίου και Παπαζάχο (1995) το βύθισμα του Στρυμόνα είναι τεκτονικά ενεργό με επιφανειακή –κατά κύριο λόγο- σεισμική δράση ( $h < 20$  km) και συνδέεται – πιθανά – με το εφελκυστικό πεδίο τάσεων (διεύθυνση: ΒΒΔ-ΝΝΑ) του ευρύτερου βορειοελλαδικού χώρου. Τα επίκεντρα των κυριότερων σεισμών βρίσκονται στις περιοχές των γεωθερμικών πεδίων της Νιγρίτας και της Κερκίνης και σχετίζονται με την ύπαρξη ρηγμάτων μέσω των οποίων γίνεται η άνοδος των γεωθερμικών ρευστών.



Σχήμα 4.3.1 Σεισμοτεκτονικός Χάρτης Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας (EL11, ΕΑΓΜΕ, κλίμακα 1:500.000)

#### 4.4 ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

##### 4.4.1 ΥΔΡΟΛΙΘΟΛΟΓΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΩΝ

Οι γεωλογικοί σχηματισμοί που συναντώνται στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Μακεδονίας ταξινομούνται στις παρακάτω κατηγορίες

(i) **Καρστικοί σχηματισμοί.** Η κυκλοφορία του νερού γίνεται μέσω του δικτύου δομικών ασυνεχειών και –κυρίως- μέσω του δικτύου καρστικών δομών (διευρυμένες διακλάσεις, καρστικά κανάλια, αγωγοί, έγκοιλα, δολίνες καταβόθρες κ.λπ.). Σημαντικό ρόλο στη κίνηση του νερού έχει ο βαθμός πλήρωσης των καρστικών δομών και η κοκκομετρική του διαβάθμιση. Οι ανθρακικοί σχηματισμοί που συναντώνται στο ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας χαρακτηρίζονται ως:

- ο Υψηλής έως μέτριας υδροπερατότητας (K1): παρουσιάζουν υψηλή διαπερατότητα και φιλοξενούν υδροφορίες με υψηλό δυναμικό.
- ο Μέτριας έως μικρής υδροπερατότητας (K2) : παρουσιάζουν μέτρια και τοπικά μόνο υψηλή διαπερατότητα και φιλοξενούν υδροφορίες με μέτριο δυναμικό.

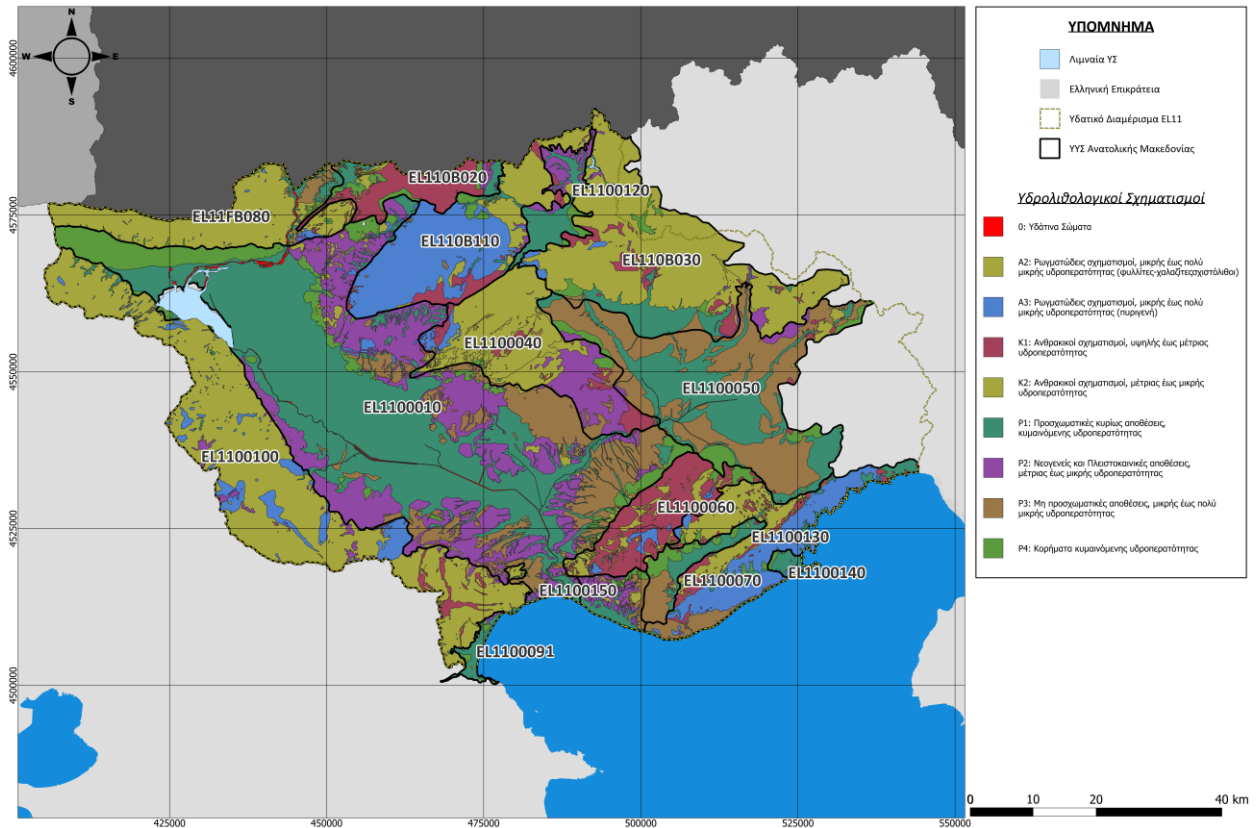
**(ii) Κοκκώδεις σχηματισμοί.** Η κυκλοφορία του νερού γίνεται μέσω του πρωτογενούς πορώδους. Κύριο χαρακτηριστικό των υπόψη σχηματισμών είναι η γρήγορη αλλαγή των διάφορων λιθολογικών τύπων κατά την οριζόντιο και κατακόρυφη συνιστώσα με αποτέλεσμα την έντονη ανισοτροπία των χαρακτηριστικών των υλικών. Τα υλικά αυτά, κατατάσσονται στις παρακάτω κατηγορίες:

- ο Κοκκώδεις, προσχωματικές κυρίως αποθέσεις, κυμαινόμενης υδροπερατότητας (Π1) : εντάσσονται οι χαλαροί Τεταρτογενείς σχηματισμοί: αλλουβιακές αποθέσεις και παλαιές αναβαθμίδες, Η διαπερατότητα των σχηματισμών είναι ανάλογη της κοκκομετρικής σύνθεσης των υλικών. Έτσι, αδροκλαστικές αποθέσεις με μικρό ποσοστό λεπτοκλαστικού υλικού παρουσιάζουν μεγάλη διαπερατότητα και επιτρέπουν την κυκλοφορία μεγάλων ποσοτήτων νερού. Στον αντίποδα, τα λεπτοκλαστικής δομής υλικά, παρουσιάζουν μικρή διαπερατότητα και λειτουργούν ως στεγανό διάφραγμα στην κίνηση του υπόγειου νερού.
- ο Μειοκαινικές, Πλειοκαινικές και Πλειστοκαινικές αποθέσεις μέτριας έως χαμηλής υδροπερατότητας (Π2): εντάσσονται αμμώδεις αργιλοϊλύες, αμμούχες μάργες, άμμοι, χαλαρά κροκαλοπαγή, μαργαϊκοί ασβεστόλιθοι Η διαπερατότητα των σχηματισμών ελέγχεται από την κοκκομετρία των υλικών αλλά και, από τεκτονικές διεργασίες που φέρουν σε επικοινωνία ή απομονώνουν αδροκλαστικής σύστασης υδροφορίες. Ιδιαίτερη αναφορά απαιτείται στα κροκαλοπαγή της βάσης των Πλειο - Πλειστοκαινικών σχηματισμών που –συνήθως– έχουν μέτρια έως υψηλή περατότητα και φιλοξενούν υδροφορίες ποικίλης δυναμικότητας. Στην περίπτωση που επικάθονται επί ανθρακικών σχηματισμών συμμετέχουν στην τροφοδοσία του καρστικού υδροφορέα.
- ο Κοκκώδεις μη προσχωματικές αποθέσεις χαμηλής έως πολύ χαμηλής υδροπερατότητας (Π3): εντάσσονται μάργες, ιλύες, αργιλοϊλύες με μικρού πάχους ενστρώσεις ή/και φακούς αδροκλαστικών σχηματισμών.
- ο Κοκκώδεις αποθέσεις κυμαινόμενης υδροπερατότητας (Π4): εντάσσονται τα πλευρικά κορήματα, οι κώνοι κορημάτων, ερυθρές άργιλοι και κοκκινοχώματα, ριπίδια, υλικά καταπτώσεων / κατολισθήσεων. Τα υλικά αυτά, συναντώνται στις παρυφές των ορεινών όγκων σχηματίζοντας μία μεταβατική ζώνη τροφοδοσίας μεταξύ των υδροφοριών των ορεινών όγκων και των υδροφοριών που αναπτύσσονται στα πεδινά τμήματα.

**(iii) Ρωγματικού τύπου σχηματισμοί:** στην κατηγορία αυτή, εντάσσονται βραχώδεις σχηματισμοί κάθε τύπου εκτός των ανθρακικών σχηματισμών. Η κυκλοφορία του νερού γίνεται μέσω του δικτύου δομικών ασυνεχειών, κατά μήκος μεγάλων τεκτονικών ζωνών, κατά μήκος ενστρώσεων διαπερατών σχηματισμών που οριοθετούνται από στεγανούς σχηματισμούς, καθώς και στη διεπιφάνεια μεταξύ του μανδύα αποσάθρωσης/χαλάρωσης και του υποκείμενου υγιούς σχηματισμού. Διακρίνονται:

- ο Ρωγματώδεις σχηματισμοί, χαμηλής έως πολύ χαμηλής υδροπερατότητας (A1): όπου εντάσσονται φλυσχικού τύπου σχηματισμοί (δεν συναντώνται στο ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας).

- ο Ρωγματώδεις σχηματισμοί, χαμηλής έως πολύ χαμηλής υδροπερατότητας (A2): όπου εντάσσονται κάθε είδους μεταμορφωμένοι, σχιστώδεις σχηματισμοί (σχιστόλιθοι, αμφιβολίτες, γνεύσιοι).
- ο Ρωγματώδεις σχηματισμοί, χαμηλής έως πολύ χαμηλής υδροπερατότητας (A3): όπου εντάσσονται βραχώδεις σχηματισμοί με χαμηλό βαθμό κερματισμού (βασικά υπερβασικά πετρώματα, γρανίτες, γρανοδιορίτες, οφιόλιθοι).



Σχήμα 4.4.1. Υδρολιθολογικός Χάρτης Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας

#### 4.4.2 ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΥΣ ΣΤΟ ΥΔ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

##### 4.4.2.1 Υδρολιθολογική ταξινόμηση

Οι υδροφόροι ορίζοντες που αναπτύσσονται στην περιοχή του Υ.Δ. Ανατολικής Μακεδονίας, διακρίνονται στις παρακάτω κατηγορίες:

- Πορώδεις υδροφόροι των κοκκωδών σχηματισμών,
- Καρστικοί υδροφόροι των ανθρακικών πετρωμάτων.
- Ρωγμώδεις υδροφόροι των συνεκτικών πετρωμάτων του Νεογενούς και των πετρωμάτων του αλπικού υποβάθρου.

##### (i) Πορώδεις υδροφόροι

Οι πορώδεις υδροφόροι κοκκωδών σχηματισμών αναπτύσσονται στη μάζα των Τεταρτογενών και Νεογενών αποθέσεων και παρουσιάζουν γενικά μεγάλα πάχη.

- Οι **Τεταρτογενείς αποθέσεις**, δεν παρουσιάζουν λιθολογική και στρωματογραφική ομοιομορφία, τόσο κατά την οριζόντια όσο και κατά την κατακόρυφη διεύθυνση. Συχνά παρουσιάζουν στρωματογραφικούς ορίζοντες με σημαντική οριζόντια εξάπλωση αλλά και αποσφηνούμενα στρώματα και στρωματογραφικούς φακούς διαφόρων διαστάσεων. Είναι χαλαροί, ημιχαλαροί σχηματισμοί που αποτελούνται από αδρομερές - κλαστικό υλικό, όπως: χάλικες, λατύπες, ψηφίδες και κροκάλες με προσμίξεις λεπτομερέστερων υλικών, όπως: άμμοι, άργιλοι και λυοπηλοί. Η διαμόρφωση των υδρογεωλογικών συνθηκών στις Τεταρτογενείς αποθέσεις ποικίλει από περιοχή σε περιοχή και εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τη λιθολογική και κοκκομετρική τους σύσταση, τη στρωματογραφική τους διάταξη και το πάχος τους. Αποτέλεσμα των συνθηκών αυτών, είναι ο σχηματισμός – κατά θέσεις – ελεύθερων ή μερικώς υπό πίεση φρεάτιων υδροφόρων οριζόντων.
- Τα **Νεογενή ιζήματα**, αποτελούνται – γενικά – από ψαμμίτες, αργίλους, μάργες και λατυποκροκαλοπαγή. Παρουσιάζουν, λιθοστρωματογραφικές εναλλαγές υδροπερατών και ημιπερατών έως υδροστεγανών πετρωμάτων με αποτέλεσμα να αναπτύσσουν υπόγεια υδροφορία με τη μορφή επάλληλων, υπό πίεση ή μερικώς υπό πίεση, υδροφόρων οριζόντων. Χαρακτηριστικό στοιχείο της υδροφορίας των νεογενών σχηματισμών είναι η έντονη, κατά τόπους, διαφοροποίηση σε βάθος και έκταση λόγω των συχνών εναλλαγών των υδροπερατών και υδροστεγανών πετρωμάτων.

Στην κατηγορία αυτή εντάσσονται οι πορώδεις υδροφορείς: των Σερρών (EL1100010), Δράμας (EL1100050) και τα Συστήματα Μαρμαρά (EL1100070), Ασπροβάλτας (EL1100091), Νευροκοπίου (EL1100120), Ελευθερών – Ν. Περάμου (EL1100140), Οφρυνίου (EL1100150).

Οι πορώδεις υδροφορείς, καλύπτουν ποσοστό 47,95% της συνολικής έκτασης του Υ.Δ. Ανατολικής Μακεδονίας.

#### (ii) Καρστικοί υδροφόροι

Τα μάρμαρα και οι ασβεστόλιθοι δομούν μεγάλο μέρος των ορεινών όγκων του Αγκίστρου, του Μενοικίου, του Φαλακρού αλλά και του Παγγαίου και έχουν αξιόλογο πάχος και σημαντική επιφανειακή εξάπλωση. Παρουσιάζουν, έντονη Τεκτονική καταπόνηση και κερματισμό που συνοδεύεται από ισχυρή αποκάρσωση της μάζας τους με αποτέλεσμα να διαμορφώνονται συνθήκες ανάπτυξης πλούσιας καρστικής υδροφορίας. Η κατείσδυση και η κυκλοφορία του νερού στον όγκο τους γίνεται μέσα στο σύνολο των ασυνεχειών που παρουσιάζει η μάζα τους και κυρίως στο πυκνό δίκτυο ρωγματώσεων και τις ρηξιγενείς ζώνες. Από παρατηρήσεις στην υδρολογική λεκάνη του Στρυμόνα, ο συντελεστής κατείσδυσης των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων στο σχηματισμό των μαρμάρων κυμαίνεται περίπου στο 50% (Λαζαρίδου, 1993). Η υψηλή δυναμικότητα των καρστικών υδροφόρων εκφορτίζεται κυρίως από καρστικές πηγές με μεγάλες παροχές όπως για παράδειγμα οι πηγές Ντελί-Γράβα και Μύλοι στο καρστικό σύστημα Αγκίστρου, οι πηγές Αγ.Ιωάννη και Ελαιώνα στο καρστικό σύστημα Μενοικίου και οι πηγές Γαλάζια Νερά, Συμβολή και Καραντζά στο καρστικό σύστημα Αγγίτη.

Ιδιαίτερη αναφορά απαιτείται στο καρστικό ΥΥΣ Ορέων Λεκάνης (κωδικός: EL1200070) το οποίο, κατά ένα μεγάλο ποσοστό, εντάσσεται εντός της λεκάνης απορροής του ποταμού Στρυμόνα (ΛΑΠ EL06) και ένα πολύ μικρότερο στη λεκάνη απορροής Ρ. Ξάνθης – Ξηρορέματος (ΛΑΠ EL12). Η ποσοτική και ποιοτική αξιολόγηση του ΥΥΣ Ορέων Λεκάνης γίνεται στα πλαίσια του Υ.Δ. Θράκης. Πρόσθετα επισημαίνεται ότι, ένα πολύ μικρό τμήμα του καρστικού ΥΥΣ Φαλακρού χωροθετείται στο Υ.Δ. Θράκης. Η ποιοτική και ποσοτική κατάσταση του συστήματος, εξετάζεται στα πλαίσια του Υ.Δ. Ανατολικής Μακεδονίας.

Στην κατηγορία αυτή εντάσσονται οι καρστικοί υδροφορείς : Αγκίστρου (EL110B020), Φαλακρού (EL110B030), τα Συστήματα Μενοικίου - Αγγίτη (EL1100040), Παγγαίου (EL1100060) καθώς και τμήμα του ΥΥΣ Ορέων Λεκάνης (EL1200070) το οποίο εξετάζεται στο ΥΔ 12.

Οι καρστικοί υδροφορείς, καλύπτουν ποσοστό 22,28% της συνολικής έκτασης του Υ.Δ. Ανατολικής Μακεδονίας.

### (iii) Υδροφόροι συνεκτικών (ρωγμωδών) σχηματισμών

Τα μεταμορφωμένα και πυριγενή πετρώματα (σχιστόλιθοι, γνεύσιοι, αμφιβολίτες, γρανίτες) χαρακτηρίζονται γενικά από μικρή υδροπερατότητα. Κατά τόπους όμως οι σχηματισμοί είναι έντονα τεκτονισμένοι και κερματισμένοι με αποτέλεσμα τη δημιουργία συνθηκών υπόγειας υδροφορίας. Η δυναμικότητα αυτής της υδροφορίας, η οποία αναπτύσσεται τοπικά και περιορισμένα χαρακτηρίζεται μικρή έως μέτρια και οι υδροφορίες που αναπτύσσονται είναι περιορισμένες και τοπικής σημασίας. Η υπόγεια υδροφορία εκδηλώνεται σε αρκετές περιπτώσεις και με την ανάβλυση πηγών ικανοποιητικής παροχής όπως π.χ. πηγές Μπέλες και Βερτίσκου. Ο συντελεστής κατείσδυσης των μεταμορφωμένων - πυριγενών πετρωμάτων υπολογίζεται ότι είναι περίπου 3 έως 8% (Λαζαρίδου, 1993).

Ιδιαίτερη αναφορά απαιτείται στο μικτό ΥΥΣ Ποταμών-Σταυρούπολης (EL120B090) ένα μικρό τμήμα του οποίου εντάσσεται στο Υ.Δ. Ανατολικής Μακεδονίας. Πρόκειται για ένα μικτό - δευτερεύουσας σημασίας ΥΥΣ που συνίσταται από Τεταρτογενείς αποθέσεις, Παλαιοζωικά μάρμαρα με ενστρώσεις σχιστολίθων και φυλλιτών καθώς και ένα σύστημα μεταμορφωμένων πετρωμάτων από γνεύσιους, σχιστόλιθους αμφιβολίτες, γρανίτες και γρανοδιορίτες.

Στην κατηγορία αυτή, εντάσσονται οι ρωγμώδεις υδροφορείς Άνω Ποροΐων – Μπέλες (EL11FB080), Κρουσίων - Κερδυλίων (EL1100100), Σύστημα Βροντούς (EL110B110), Συμβόλου – Καβάλας (EL1100130) καθώς και, ένα πολύ μικρό τμήμα του ΥΥΣ Ποταμών-Σταυρούπολης (EL120B090).

Οι ρωγμώδεις υδροφορείς, καλύπτουν ποσοστό 29,77% της συνολικής έκτασης του Υ.Δ. Ανατολικής Μακεδονίας.

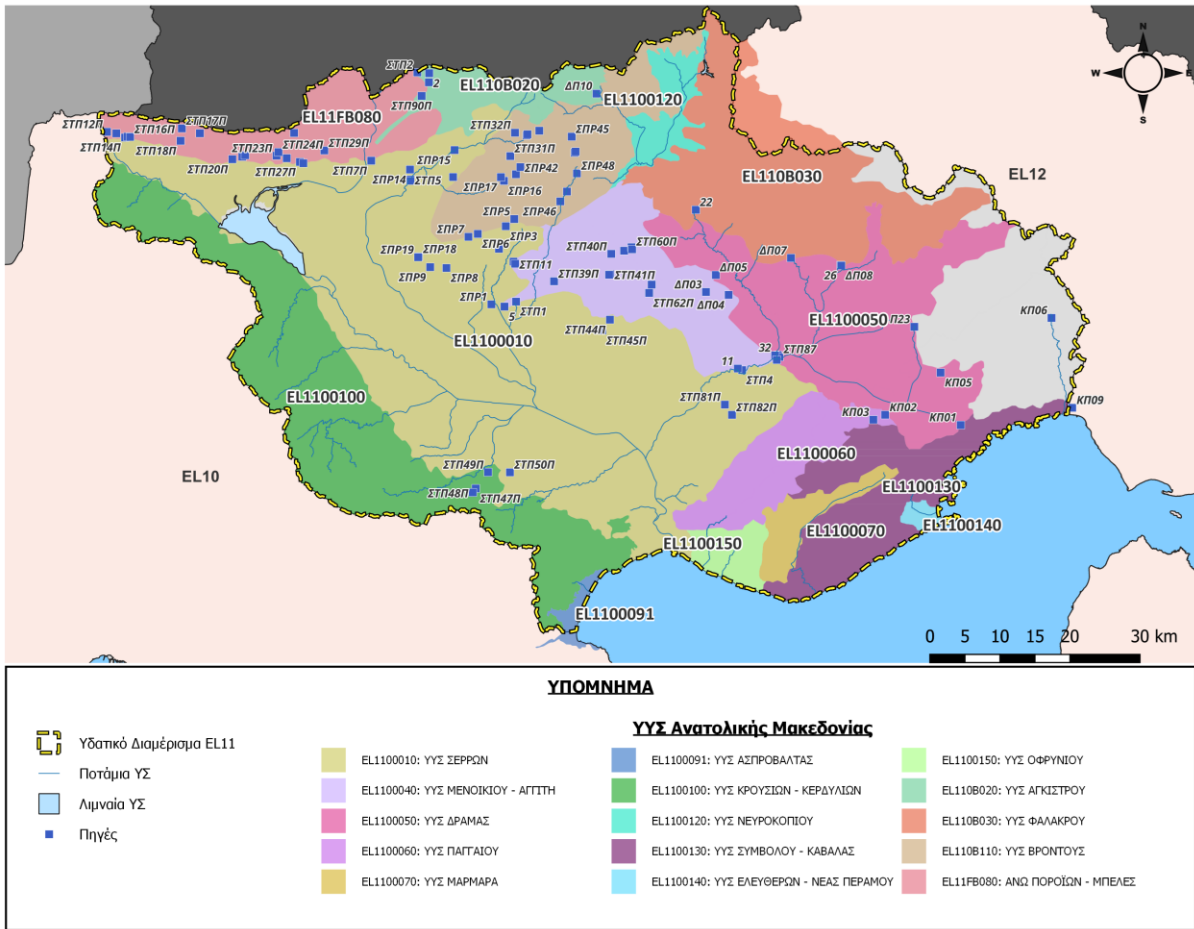
#### 4.4.2.2 Πηγαίες εκφορτίσεις

Το υδάτινο δυναμικό των ΥΥΣ του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας, εκφορτίζει από μεγάλο αριθμό πηγών ποικίλης δυναμικότητας όπως αυτές παρουσιάζονται στο ακόλουθο Σχήμα (ΕΑΓΜΕ, 2010, ΣΑΜΥ II, 2020). Στον Πίνακα που ακολουθεί περιλαμβάνονται οι πηγές για τις οποίες υπάρχουν –κατά το δυνατόν- πλήρη στοιχεία.

Πίνακας 4.4.1. Υφιστάμενες πηγές στην ευρύτερη περιοχή του ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας με στοιχεία μέσης ετήσιας παροχής Q.

A/A	Κωδικός πηγής	Όνομα πηγής	ΥΥΣ Τροφοδοσίας	Συσχετιζόμενο χωρικά ΥΥΣ	X	Y	Μέση παροχή Q (x10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /έτος)	Χρήση	Συσχετιζόμενο ΕΥΣ
1	ΣΤΠ1	Αγ. Ιωάννης	EL1100040	EL1100040	465348	4549978	19,00	Υδρευση	EL1106R0002100135N
2	ΣΤΠ11	Ελαιώνας	EL1100040	EL1100040	464979	4555684	2,20	Υδρευση	EL1106R0002100134N
3	ΣΤΠ12Π	-	EL11FB080	EL11FB080	406921	4574208	0,44	Υδρευση	EL1106R0002220074N
4	ΣΤΠ17Π	-	EL11FB080	EL11FB080	417615	4574706	0,18	Υδρευση	EL1106R0002220074N
5	ΣΤΠ18Π	-	EL11FB080	EL11FB080	417435	4572935	0,26	Υδρευση	EL1106R0002220074N
6	ΣΤΠ19Π	-	EL11FB080	EL11FB080	420192	4574010	0,88	Υδρευση	EL1106R0002220074N
7	ΣΤΠ2	Ντελι Γκράβα	EL110B020	EL110B020	451248	4582692	26,80	Άρδευση	EL1106R0B02240094N
8	ΣΤΠ20Π	-	EL11FB080	EL11FB080	424827	4570304	0,18	Υδρευση	EL1106L000002H
9	ΣΤΠ21Π	-	EL11FB080	EL11FB080	426245	4570661	0,04	Υδρευση	EL1106L000002H
10	ΣΤΠ22Π	-	EL11FB080	EL11FB080	426661	4570872	0,13	Υδρευση	EL1106L000002H
11	ΣΤΠ3	Πηγές Μύλοι	EL110B020	EL110B020	452896	4581279	24,95	Υδρευση	EL1106R0B02240094N
12	ΣΤΠ33Π	-	EL110B110	EL110B110	466858	4573703	0,13	Υδρευση	EL1106R0002100248N
13	ΣΤΠ34Π	-	EL110B110	EL110B110	466968	4573864	0,13	Υδρευση	EL1106R0002100248N
14	ΣΤΠ39Π	-	EL1100040	EL1100040	470771	4552881	0,13	Υδρευση	EL1106R0002100134N
15	ΣΤΠ40Π	-	EL1100040	EL1100040	478944	4556795	0,13	Υδρευση	EL1106R0002100031H
16	ΣΤΠ41Π	-	EL1100040	EL1100040	478792	4553889	0,13	Υδρευση	EL1106R0002100031H
17	ΣΤΠ42Π	-	EL1100040	EL1100040	478636	4553818	0,13	Υδρευση	EL1106R0002100031H
18	ΣΤΠ44Π	-	EL1100040	EL1100010	478751	4547404	0,02	Ανεκμετάλλευτη	EL1106R0002000028H
19	ΣΤΠ45Π	-	EL1100040	EL1100010	477645	4545857	0,02	Υδρευση	EL1106R0002000028H
20	ΣΤΠ47Π	-	EL1100100	EL1100100	459587	4523309	0,07	Υδρευση	EL1106R0002120260N
21	ΣΤΠ48Π	-	EL1100100	EL1100100	459157	4522740	0,07	Υδρευση	EL1106R0002120054H
22	ΣΤΠ49Π	-	EL1100100	EL1100100	461342	4525628	0,13	Υδρευση	EL1106R0002120054H
23	ΣΤΠ5	-	EL110B020	EL1100010	450266	4567402	3,50	Άρδευση	EL1106R0002100247N
24	ΣΤΠ50Π	-	EL1100100	EL1100010	464474	4525607	0,13	Υδρευση	EL1106R0002000028H
25	ΣΤΠ58Π	-	EL1100040	EL1100040	480776	4557243	0,11	Υδρευση	EL1106R0002100031H

A/A	Κωδικός πηγής	Όνομα πηγής	ΥΥΣ Τροφοδοσίας	Συσχετιζόμενο χωρικά ΥΥΣ	X	Y	Μέση παροχή Q (x10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /έτος)	Χρήση	Συσχετιζόμενο ΕΥΣ
26	ΣΤΠ59Π	-	EL1100040	EL1100040	481833	4557738	0,11	Υδρευση	EL1106R0002100031H
27	ΣΤΠ60Π	-	EL1100040	EL1100040	481917	4557451	0,11	Υδρευση	EL1106R0002100031H
28	ΣΤΠ7Π	-	EL110B020	EL1100010	444664	4570099	0,18	Θερμομεταλλική	EL1106R0002250071H
29	ΣΤΠ81Π	-	EL1100060	EL1100010	495168	4535274	0,13	Υδρευση	EL1106R0002060007N
30	ΣΤΠ82Π	-	EL1100060	EL1100010	496184	4533816	0,13	Υδρευση	EL1106R0002060007N
31	ΣΤΠ86	Γαλάζια νερά	EL1100040	EL1100040	502708	4542360	56,00	Υδρευση	EL1106R0002060108N
32	ΣΤΠ87	Συμβολή	EL1100040	EL1100040	502949	4542087	32,41	Υδρευση	EL1106R0002060007N
33	11	Καρνάτζα	EL1100040	EL1100040	497015	4540424	22,77	Άρδευση	EL1106R0002060007N
34	26	Αγ. Βαρβάρα	EL110B030	EL110B030	511705	4555171	87,90	Μικτή	EL1106R0002060416N
35	Π23	Βοϊράνη	EL1200070	EL1200070	522219	4546386	61,32	Μικτή	EL1106R0002060219N
36	ΔΠ03	-	EL1100040	EL1100040	492472	4551355	0,35	Μικτή χρήση	EL1106R0002060108N
37	ΔΠ04	-	EL1100040	EL1100040	495705	4550942	0,44	Μικτή χρήση	EL1106R0002060108N
38	ΔΠ05	-	EL1100040	EL1100050	493870	4553780	0,66	Άρδευση	EL1106R0002060108N
39	ΔΠ07	Μυλοπόταμος	EL110B030	EL110B030	504606	4556212	23,40	Μικτή χρήση	EL1106R0002060414N
40	ΚΠ01	-	EL1100130	EL1100130	528840	4532363	1,31	Μικτή χρήση	EL1106R0002060293A
41	ΚΠ02	-	EL1100060	EL1100060	518055	4533823	2,63	Υδρευση	EL1106R0002060217A
42	ΚΠ03	-	EL1100060	EL1100060	516368	4533118	0,43	Άρδευση	EL1106R0002060217A
43	ΚΠ05	-	EL1200070	EL1100050	525967	4539844	3,07	Ανεκμετάλλευτη	EL1106R0002060293A



Σχήμα 4.4.2. Υφιστάμενες πηγές στην ευρύτερη περιοχή του ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας.

## 4.5 ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΑΥΞΗΜΕΝΩΝ ΤΙΜΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΛΟΓΩ ΦΥΣΙΚΟΥ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ Η/ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΩΝ ΠΙΕΣΕΩΝ

### 4.5.1 ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ - ΦΥΣΙΚΟΥ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ – ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΩΝ ΠΙΕΣΕΩΝ - ΓΕΝΙΚΗ ΘΕΩΡΗΣΗ

Η αλληλεπίδραση μεταξύ υπογείων υδάτων και γεωπεριβάλλοντος είναι αποτέλεσμα πολλών και σύνθετων διεργασιών, οι οποίες ταξινομούνται στους παρακάτω-γενικού χαρακτήρα- τύπους:

**Φυσική διεργασία:** περιλαμβάνει τον εμπλουτισμό των υπόγειων νερών σε διάφορα χημικά στοιχεία από διεργασίες που αφορούν παλαιομορφολογικές συνθήκες, απόθεση σε υφάλμυρο περιβάλλον, παρουσία γεωθερμικών ρευστών κ.λπ.

**Χημική διαδικασία:** περιλαμβάνει διάφορες επιμέρους διεργασίες όπως: διάλυση, ενυδάτωση (είσοδος νερού στο κρυσταλλικό πλέγμα των ορυκτών), υδρόλυση (αντίδραση ιόντος με το νερό και δημιουργία OH<sup>-</sup> και H<sup>+</sup>) με ιδιαίτερη αναφορά σε φαινόμενα εξαλλοίωσης των πυριτικών ορυκτών κατά την υδρόλυσή τους (καολινίωση, σερικιτίωση κ.άλ.), αντιδράσεις οξειδοαναγωγής, προσρόφηση, κ.άλ.

**Μεταφορική αλληλεπίδραση:** αλλαγή στο υδραυλικό φορτίο, δημιουργία διαφορετικών συνθηκών υγρασίας και πλεονάζοντος νερού, ανωμαλίες στη γεωθερμική βαθμίδα, διάλυση και μεταφορά συστατικών, πλευρική τροφοδοσία κ.άλ.

**Επίδραση ανθρωπογενών πιέσεων:** αφορά στην αλλαγή της σύστασης των υπόγειων υδάτων που οφείλεται στην είσοδο χημικών στοιχείων / ενώσεων που παράγονται από δραστηριότητες κάθε είδους. Στην κατηγορία αυτή, οι διεργασίες αλληλοσυσχέτισης αφορούν είτε σε χημική διεργασία είτε σε διασπορά ρύπων.

Οι παραπάνω διαδικασίες, δεν είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους αλλά λαμβάνουν χώρα μεμονωμένα ή/και ταυτόχρονα. Σε κάθε περίπτωση, βασικό αποτέλεσμα είναι η διαφοροποίηση της συγκέντρωσης χημικών στοιχείων ή ιόντων ή ενώσεων.

Ακολούθως, γίνεται προσπάθεια συσχέτισης μεταξύ: **λιθολογικών ενοτήτων (φυσικό υπόβαθρο) - χημικών στοιχείων – ανθρωπογενών πιέσεων**, σύμφωνα με τα διαθέσιμα βιβλιογραφικά δεδομένα για την ευρύτερη περιοχή του ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας.

**Ηλεκτρική αγωγιμότητα (EC), χλωριόοντα (Cl) και ιόντα νατρίου (Na):** Υδροφορείς που παρουσιάζουν αυξημένη ηλεκτρική αγωγιμότητα (EC), αυξημένη περιεκτικότητα σε χλωριόοντα (Cl) και νάτριο (Na), σχετίζονται με τη διεύδυση της θάλασσας λόγω παλαιομορφολογικής εξέλιξης, με την απόθεση σε υφάλμυρες συνθήκες είτε με την παρουσία γεωθερμικού πεδίου. Η παρουσία αστρίων συνδέεται με αυξημένη συγκέντρωση Na και K.

Οι αυξημένες τιμές ηλεκτρικής αγωγιμότητας (EC), χλωριόοντων (Cl) και ιόντων νατρίου (Na), σχετίζονται και με ανθρωπογενείς δραστηριότητες, όπως: η υπεράντληση παράκτιων υδροφορέων. Τα ιόντα χλωρίου είναι επίσης αυξημένα στα διάφορα απόβλητα, διότι το NaCl αποτελεί βασικό συστατικό της διατροφής και αποβάλλεται χωρίς αλλοίωση από το πεπτικό σύστημα. Επίσης, τα περισσότερα βιοχημικά απόβλητα περιέχουν μεγάλες συγκεντρώσεις χλωριωμένων ιόντων που προέρχονται από διάφορες χημικές διεργασίες.

**Θερμοκρασία:** Υδροφορείς με αυξημένη θερμοκρασία σχετίζονται με την παρουσία γεωθερμικού πεδίου ή/και την ύπαρξη γεωθερμικών ρευστών, τα οποία -όταν οι συνθήκες το επιτρέπουν (π.χ. ύπαρξη ρηγμάτων)- αναμιγνύονται με τα νερά κανονικής θερμοκρασίας των επάλληλων υδροφόρων οριζόντων και διαφοροποιούν την θερμοκρασία τους.

**Ασβέστιο (Ca) και μαγνήσιο (Mg):** Υδροφορείς που αναπτύσσονται σε ανθρακικούς σχηματισμούς (ασβεστόλιθοι, τραβερτινοειδείς αποθέσεις, μάργες, νεώτερες αποθέσεις με αυξημένη συμμετοχή κόκκων από ασβεστολιθικούς σχηματισμούς), παρουσιάζουν αυξημένη περιεκτικότητα σε ασβέστιο (Ca) και μαγνήσιο (Mg) όταν αφορά σε δολομιτικούς σχηματισμούς. Αυξημένη περιεκτικότητα σε μαγνήσιο (Mg<sup>++</sup>), οφείλεται στην αποσάθρωση υπερβασικών σχηματισμών και στη διάλυση αργιλοπυριτικών ορυκτών (βιοτίτης, χλωρίτης).

**Θειικά (SO<sub>4</sub>):** Υδροφορείς με αυξημένη συγκέντρωση θειικών ιόντων (SO<sub>4</sub>), συνδέονται με την παρουσία γυψούχων σχηματισμών και την παρουσία γεωθερμικών ρευστών. Οι αυξημένες τιμές θειικών ιόντων (SO<sub>4</sub>) λόγω ανθρωπογενών δραστηριοτήτων είναι δυνατό να οφείλεται στη χρήση λιπασμάτων/ φυτοφαρμάκων.

**Σίδηρο (Fe) και μαγγάνιο (Mn):** Οι αυξημένες συγκεντρώσεις Fe και Mn αποδίδονται στην παρουσία σιδηρούχων - μαγγανιούχων κοιτασμάτων στα μεταμορφωμένα πετρώματα. Η αποσάθρωση / απόπλυση των υπόψη κοιτασμάτων δημιουργεί συνθήκες δευτερογενούς απόθεσης στους υδροφόρους ορίζοντες των όμορων προσχωματικών πεδίων που βρίσκονται σε χαμηλότερα υψόμετρα. Ειδικότερα, ο Fe είναι ένα από τα αφθονότερα στοιχεία με την υψηλότερη συγκέντρωση σε υπερβασικά πετρώματα και σιδηρούχα μεταλλεύματα. Συναντάται σε ορυκτά όπως: λειμωνίτης, αιματίτης, μαγνητίτης, γκαιτίτης, λεπιδοχρωσίτης, ιλμενίτης, αυγίτης, ολιβίνης, κεροσίλβης, χλωρίτης, βιοτίτης, μοντμοριλλονίτης, βερμικουλίτης αλλά και σε θειούχα ορυκτά, όπως: σιδηροπυρίτης και χαλκοπυρίτης. Πρόσθετα, αυξημένη συγκέντρωση σιδήρου Fe μπορεί να οφείλεται σε φαινόμενα όπως η ανάδυση και αποσάθρωση ασβεστολιθών, στην παρουσία λιγνιτικών οριζόντων σε αναγωγικές συνθήκες. Κατά την ταφή των ιζημάτων, λόγω της παρουσίας οργανικής ύλης σε στρώματα ή διάσπαρτης, δημιουργείται ανοξικό περιβάλλον και με τη δράση των αναερόβιων βακτηριδίων απελευθερώνεται οξυγόνο, που μεταβολίζει την οργανική ύλη.

Αυξημένη συγκέντρωση (Fe) και μαγγάνιο (Mn), λόγω ανθρωπογενών δραστηριοτήτων συνδέεται με ποικίλες βιομηχανικού τύπου δραστηριότητες.

**Αρσενικό (As):** αυξημένη συγκέντρωση αρσενικού σχετίζεται με την ύπαρξη γεωθερμικών πεδίων / ρευστών. Πρόσθετα, αυξημένη συγκέντρωση (As) – λόγω φυσικού υποβάθρου – συνδέεται με πετρώματα πλούσια σε αρσενικούχα ορυκτά, στην παρουσία γεωθερμικών πεδίων / ρευστών από εκπομπές ηφαιστειών.

Η αυξημένη συγκέντρωση αρσενικού οφείλεται και σε ανθρωπογενείς δραστηριότητες, όπως: εξόρυξη και καύση ορυκτών καυσίμων, αποτέφρωση αποβλήτων, στη βιομηχανία Cu, στη βιομηχανία παραγωγής και επεξεργασίας Fe, στα φυτοφάρμακα, τα λιπάσματα και τις ζωτροφές, με την εντονότερη ρύπανση να παρατηρείται σε περιοχές κοντά σε ορυχεία, χυτήρια και βιομηχανίες επεξεργασίας μεταλλευμάτων.

**Φθόριο (F):** Η προέλευση του φθορίου είναι γηγενής, αποδίδεται στην υδρόλυση ορυκτών, όπως: ο απατίτης, ο φθορίτης και χωρικά σχετίζεται με την παρουσία γρανιτικών πετρωμάτων ή των προϊόντων αποσάθρωσης αυτών, με γεωθερμικά πεδία και την μεταπλειοκαινική ηφαιστειακή υδροθερμική δραστηριότητα.

**Χρώμιο (Cr):** αυξημένη συγκέντρωση **χρωμίου (Cr)**, συνδέεται με βασικά υπερβασικά πετρώματα με την μεγαλύτερη συγκέντρωση να καταγράφεται σε σερπεντινίτες. Το χρώμιο απαντά στη φύση κυρίως ως τρισθενές [Cr(III)] και εξασθενές [Cr(VI)]. Το πρώτο έχει κυρίως τη μορφή οξειδίων του χρωμίου, καθώς επίσης και υδροξειδίων του χρωμίου, ενώ το δεύτερο εμφανίζεται κυρίως με τη μορφή χρωμικών αλάτων (Palmer and Wittbrodt, 1990; Hem, 1992; Guertin et al., 2005). Το Cr(III), θεωρείται απαραίτητο ιχνοστοιχείο για τον ανθρώπινο οργανισμό σε αντίθεση με το Cr(VI) που είναι πολύ τοξικό και θεωρείται καρκινογενές (Linos et al., 2011). Οι χαμηλότερες συγκεντρώσεις του χρωμίου, συναντώνται σε γρανιτικά και ανθρακικά πετρώματα (Richard and Bourg, 1991), ενώ οι υψηλότερες συγκεντρώσεις εντοπίζονται σε περιδοτίτες με μέση περιεκτικότητα 1800 mg/kg (Faure, 1992), σχιστόλιθους, δουνίτες, γάββρους, πυροξενίτες και σε προϊόντα εξαλλοίωσης αυτών.

Οι κυριότερες ανθρώπινες δραστηριότητες που επιβαρύνουν το περιβάλλον με χρώμιο είναι τα βυρσοδεψεία, οι βιομηχανίες επιμετάλλωσης, οι μεταλλευτικές δραστηριότητες, η παρασκευή χρωμάτων και χρωστικών ουσιών, η παραγωγή τσιμέντου (Testa, 2005), η καύση γαιανθράκων και η απόθεση τέφρας στο έδαφος (Jacobs and Testa, 2005), καθώς και η χρήση φωσφορικών λιπασμάτων που περιέχουν χρώμιο (Molina et al., 2009).

**Νικέλιο (Ni):** Υψηλές τιμές νικελίου συναντάται σε εδάφη που υπέρκεινται ή προέρχονται από την αποσάθρωση βασικών και ηφαιστειακών πετρωμάτων (π.χ σερπεντινίτες (τιμές >7000 ppm, Kabata – Pendias and Pendias 1984), ενώ –πρόσθετα- υψηλές τιμές Ni συναντώνται σε αργιλικά και πηλώδη εδάφη καθώς και σε εδάφη πλούσια σε οργανικές ύλες.

Αυξημένη συγκέντρωση νικελίου λόγω ανθρωπογενών δραστηριοτήτων, οφείλεται στην μεταλλουργία, την εξόρυξη ορυκτών υλών.

**Κοβάλτιο (Co):** υψηλή συγκέντρωση κοβαλτίου, παρατηρείται σε εδάφη που υπέρκεινται ή προέρχονται από βασικά – υπερβασικά πετρώματα.

Επίσης, το κοβάλτιο στα εδάφη μπορεί να προέρχεται και από ανθρωπογενείς δραστηριότητες, όπως: η μεταλλουργία και τα χυτήρια είτε τα σωματίδια από ασφαλτοστρωμένες οδούς.

**Ψευδάργυρος (Zn):** ο ψευδάργυρος παρατηρείται σε βασικής σύστασης πετρώματα και σε ορυκτά, όπως ο σφαλερίτης.

**Χαλκός (Cu):** συνήθως συνδέεται με ανθρωπογενή ρύπανση, όπως: η βιομηχανική δραστηριότητα.

**Μόλυβδος (Pb):** Η περιεκτικότητα των εδαφών σε μόλυβδο, συνήθως συσχετίζεται με ανθρωπογενείς πιέσεις επειδή στη φύση ο μόλυβδος (ο οποίος συναντάται ως  $Pb^{+2}$  και  $Pb^{+4}$ ) υπάρχει σε ορυκτά όπως ο γαληνίτης το οποίο είναι αδιάλυτο στο νερό. Θεωρείται, από τα πλέον δυσκίνητα βαρέα μέταλλα και συνδέεται – συνήθως – με βιομηχανικές δραστηριότητες.

**Καίσιο (Cs):** συναντάται σε όξινα πλουτώνια πετρώματα και σε αργιλικά ιζήματα. Συνδέεται με αργυλοπυριτικά ορυκτά και ιδιαίτερα με μαρμαρυγίες και Κ-αστρίους.

**Βόριο (B):** αυξημένες συγκεντρώσεις B, σχετίζονται με γεωθερμικά νερά.

**Πυρίτιο ( $SiO_2$ ):** συνδέεται με πυριτικής σύστασης πετρώματα, όπως γρανίτες και γνεύσιοι, αλλά και με κοκκώδη εδάφη πλούσια σε πυριτική άμμο.

**Αργίλιο (Al):** είναι από τα αφθονότερα απαντώμενα στοιχεία και αποτελεί συστατικό πολλών πετρωμάτων. Παράγεται από την αποσάθρωση αργυλοπυριτικών ορυκτών είτε σε περιοχές σύγχρονων τυρφώνων, όπου δημιουργούνται σύμπλοκα του Al με οργανικούς υποκαταστάτες

**Αντιμόνιο (Sb):** Το αντιμόνιο έχει παρόμοια συμπεριφορά με το αρσενικό και χαρακτηρίζεται από την USEPA και την Ε.Ε. ως σημαντικός ρυπαντής. Ιδιαίτερα, όταν το αντιμόνιο απελευθερώνεται από την καύση του άνθρακα είναι ευδιάλυτο, ευκίνητο και δραστικό και απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή γιατί μπορεί να προκαλέσει σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα, καθώς η στενή σχέση του με το αρσενικό και η πολύ υψηλή βιοδιαθεσιμότητα και των δύο μπορεί να προκαλέσουν σημαντικά προβλήματα υγείας.

**Αμμώνιο ( $NH_4$ ):** Τα ιόντα αμμωνίου ( $NH_4$ ) βρίσκονται σε μικρές συγκεντρώσεις, επειδή όμως είναι παράγωγα της εναλλαγής της ύλης των βακτηριδίων, η παρουσία τους αποτελεί ένδειξη μόλυνσης του νερού με οργανικές ουσίες. Η παρουσία τους οφείλεται σε λιπάσματα και λύματα.

**Νιτρικά ( $NO_3$ ), Νιτρώδη ( $NO_2$ ):** Τα νιτρώδη, αποτελούν την ενδιάμεση βαθμίδα στον κύκλο του αζώτου που ολοκληρώνεται στη φύση. Αποτελούν, την ενδιάμεση βαθμίδα οξείδωσης των αμμωνιακών ιόντων προς τα νιτρικά. Η παρουσία τους οφείλεται στη χρήση λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων.

**Οξειδωσιμότητα:** Το ανώτατο επιτρεπτό όριο για την οξειδωσιμότητα (κατανάλωση υπερμαγγανικού καλίου σε  $O_2$ ) είναι τα 5 mg/lit. Στα υπόγεια νερά, η οξειδωσιμότητα κυμάνθηκε από 0,00 μέχρι 2 mg/lit.

**Φωσφορικά ( $PO_4$ ):** Ο φώσφορος βρίσκεται στη φύση, κυρίως σε οξειδωμένη μορφή ως φωσφορικά και πολυφωσφορικά ιόντα, καθώς επίσης και με την μορφή των οργανοφωσφορικών ενώσεων. Η παρουσία τους οφείλεται στη χρήση λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων.

#### 4.5.2 ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΥΔ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

Στους ρωγμώδεις υδροφορείς, θεωρείται πιθανή η παρουσία στοιχείων, όπως αγωγιμότητα, Cl,  $SO_4$ , As, Ni, Al Cd, Fe, Mn αναλόγως του λιθολογικού τύπου, της αποσάθρωσης / εξαλλοίωσης, της τεκτονικής κ.λπ..

Στους καρστικούς υδροφορείς θεωρείται πιθανή η παρουσία αυξημένων συγκεντρώσεων (Ca) και μαγνησίου (Mg), ενώ η παρουσία ιόντων Cl, Na και η αυξημένη τιμή ηλεκτρικής αγωγιμότητας είναι αποτέλεσμα παλαιομορφολογικής εξέλιξης και διάβρωσης που ευνοεί την φυσική υφαλμύριση.

Στους πορώδεις υδροφορείς (Πλειο-Πλειστοκαινικές και Τεταρτογενείς κοκκώδεις αποθέσεις) είναι δυνατό να καταγραφούν αυξημένες συγκεντρώσεις οργανικών ενώσεων λόγω αποδόμησης προϊόντων φυτικής και ζωικής προέλευσης (σε ενστρώσεις λεπτοκλαστικών υλών που αποτίθενται σε λιμναίο περιβάλλον), ενώ η παρουσία ογκολίθων, κροκαλών, χαλίκων και άμμων που προέρχονται από τα κρυσταλλοσχιτώδη πετρώματα ή τα πετρώματα του οφιολιθικού συμπλέγματος, έχει ως αποτέλεσμα την αυξημένη συγκέντρωση Cl,  $SO_4$ , As, Ni, Al Cd, Fe, Mn κ.ά. Τα πορώδους τύπου ΥΥΣ, επηρεάζονται και από τυχόν πλευρική τροφοδοσία από ΥΥΣ με νερά αυξημένων συγκεντρώσεων λόγω φυσικού υποβάθρου.

#### 4.6 ΝΙΤΡΟΡΥΠΑΝΣΗ

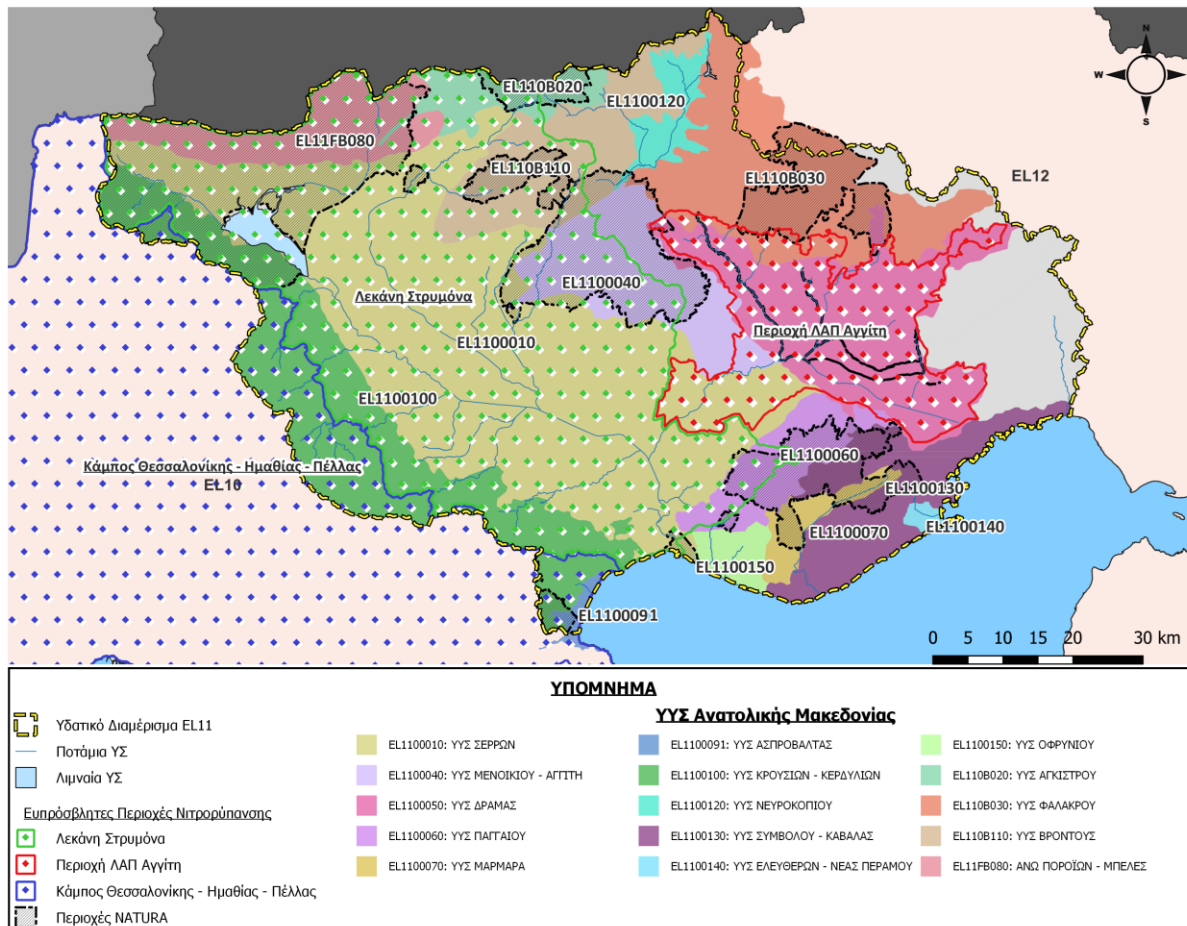
Στο ΥΔ Ανατ. Μακεδονίας (EL11), σύμφωνα με την ΚΥΑ 20419/2522/2001 (ΦΕΚ 1212/Β/18.9.2001) «Συμπλήρωση της οικ. 19652/1906/1999 ΚΥΑ με θέμα “Προσδιορισμός των νερών που υφίστανται νιτρορρύπανση γεωργικής προέλευσης – Κατάλογος ευπρόσβλητων ζωνών, σύμφωνα με τις παραγράφους 1 και 2 αντίστοιχα του άρθρου 4 της υπ’ αριθ. 16190/1335/1997 ΚΥΑ (Β’ 519) ...αυτής” (Β’ 1575)», ως νερά που υφίστανται ή ενδέχεται να υποστούν νιτρορρύπανση γεωργικής προέλευσης χαρακτηρίζονται τα υπόγεια νερά της λεκάνης του Στρυμόνα, δηλαδή ολόκληρου του κάμπου των Σερρών που περιλαμβάνει τη Λίμνη Κερκίνη, καθώς και ο κάμπος Θεσσαλονίκης-Πέλλας-Ημαθίας, ενώ με την ΚΥΑ 190126/2013 (ΦΕΚ 983/Β/23.04.2013) “Τροποποίηση του άρθρου 2 της 19652/1906/1999 ΚΥΑ..., όπως αυτή τροποποιήθηκε και ισχύει” προστέθηκαν στα νερά που υφίστανται ή ενδέχεται να υποστούν νιτρορρύπανση γεωργικής προέλευσης τα επιφανειακά και υπόγεια νερά του Ποταμού Αγγίτη.

Επιπλέον, σύμφωνα με τις ανωτέρω ΚΥΑ, ως ευπρόσβλητες ζώνες χαρακτηρίζονται η χερσαία περιοχή της λεκάνης του Στρυμόνα και η περιοχή της λεκάνης απορροής του ποταμού Αγγίτη.

Με την αριθ. ΥΠΕΝ/ΓΡΕΓΥ/38552/265/25.04.2019 (ΦΕΚ Β’/1496) ΚΥΑ εγκρίθηκε το νέο Πρόγραμμα Δράσης (Π.Δ.), περιοχών που έχουν χαρακτηριστεί ως ευπρόσβλητες ζώνες από τη νιτρορρύπανση γεωργικής προέλευσης σύμφωνα με το άρθρο 2 της οικ. 19652/1906/1999 κοινή υπουργική απόφαση (Β’1575), όπως ισχύει, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 91/676/ΕΟΚ «για την προστασία των υδάτων από τη νιτρορρύπανση γεωργικής προέλευσης» του Συμβουλίου της 12ης Δεκεμβρίου 1991 των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, όπως τροποποιήθηκε και ισχύει. Το πρόγραμμα είναι κοινό για το σύνολο των 30 ευπρόσβλητων ζωνών της Χώρας, καταργώντας παράλληλα τα 7 παλιότερα Π.Δ.

Επίσης βρίσκεται σε ισχύ και έχει υποχρεωτική εφαρμογή σε εθνικό επίπεδο η ΥΑ 1848/278812/2021 (ΦΕΚ 4855/Β/2021) «Κώδικας Ορθής Γεωργικής Πρακτικής για την Προστασία των Νερών από τη Νιτρορύπανση Γεωργικής Προέλευσης», όπως τροποποιήθηκε και ισχύει.

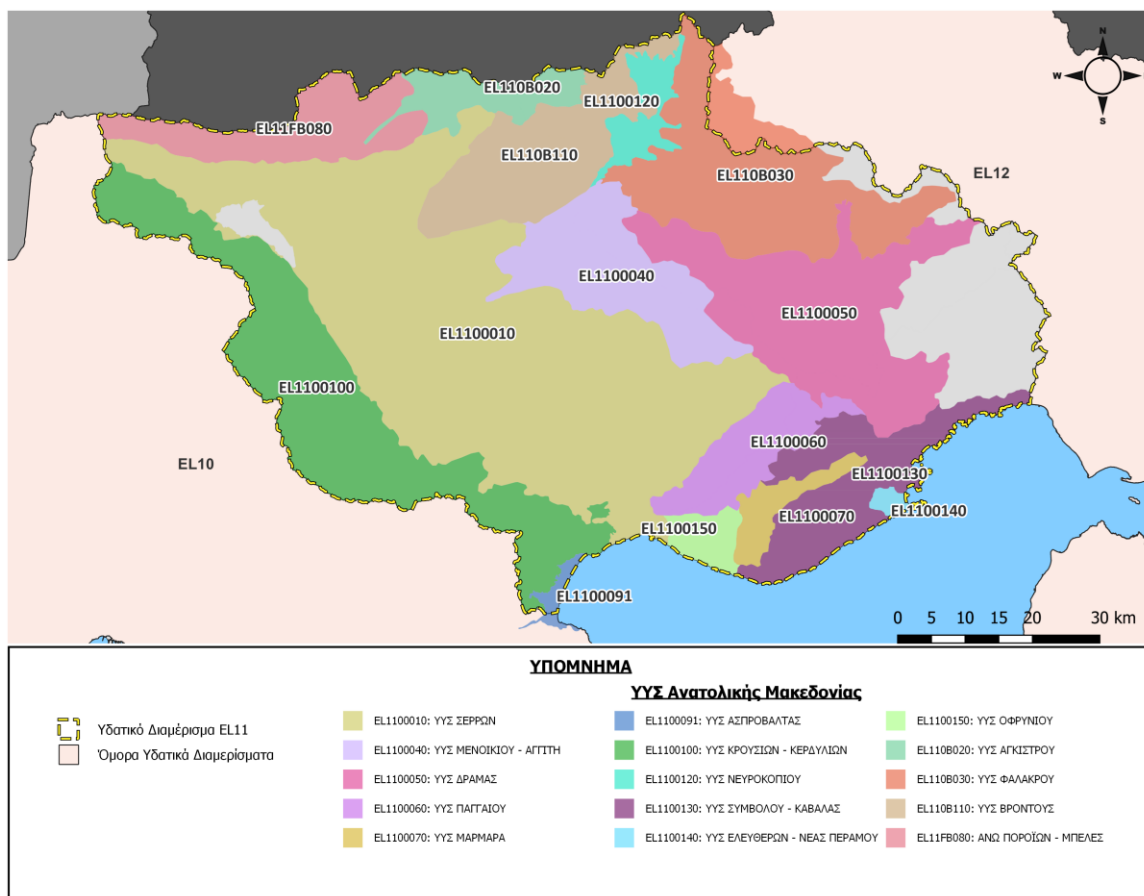
Στο Σχήμα που ακολουθεί απεικονίζονται οι θεσμοθετημένες ευπρόσβλητες ζώνες και τα ΥΖΣ του ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας.



Σχήμα 4.6.1. Χάρτης ΥΖΣ, ΕΥΣ, περιοχών NATURA και περιοχών Νιτρορύπανσης, που χωροθετούνται εντός του Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας

## 5 ΠΟΙΟΤΙΚΗ & ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Στο ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας έχουν οριοθετηθεί 15 ΥΓΣ όπως αυτά απεικονίζονται στο ακόλουθο σχήμα.



Σχήμα 5.1 Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Μακεδονίας – Υπόγεια Υδατικά Συστήματα

### 5.1 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ 1ΗΣ ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗΣ ΣΔΛΑΠ

Στα πλαίσια του ΣΔΛΑΠ Ανατολικής Μακεδονίας (EL11) προσδιορίστηκαν και οριοθετήθηκαν δεκαπέντε (15) ΥΓΣ, τα οποία ανήκουν όλα στην Υδρολογική Λεκάνη του Ποταμού Στρυμόνα (EL1106), τη μοναδική λεκάνη απορροής ποταμού (ΛΑΠ) στο σύνολο του Υ.Δ. της Ανατολικής Μακεδονίας.

Στα πλαίσια εκπόνησης της 1<sup>ης</sup> Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ Ανατολικής Μακεδονίας επανεξετάστηκαν τα οριοθετημένα ΥΓΣ και υιοθετήθηκε:

- ο διαχωρισμός του ΥΓΣ Μενοικίου – Φαλακρού σε δύο (2) ξεχωριστά συστήματα και,
- η ενοποίηση των ΥΓΣ Μενοικίου και Αγγίτη σε ένα (1) σύστημα.

Τα αποτελέσματα της ποιοτικής και ποσοτικής ταξινόμησης - αξιολόγησης, παρουσιάζονται στον Πίνακα 5.1.1.

**Πίνακας 5.1.1 Υπόγεια Υδατικά Συστήματα Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας (EL11) και κατάσταση τους σύμφωνα με τη 1<sup>η</sup> Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ**

Κωδικός ΥΥΣ	Όνομα ΥΥΣ	Λεκάνη Απορροής	Ποιοτική (χημική) κατάσταση	Ποσοτική κατάσταση
EL1100010	Σύστημα Σερρών	Στρυμόνα	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
EL110B020	Σύστημα Αγγίστρου		ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
EL110B030	Σύστημα Φαλακρού		ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
EL1100040	Σύστημα Μενοικίου - Αγγίτη		ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
EL1100050	Σύστημα Δράμας		ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
EL1100060	Σύστημα Παγγαίου		ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
EL1100070	Σύστημα Μαρμαρά		ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
EL11FB080	Σύστημα Άνω Ποροΐων – Μπέλες		ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
EL1100090	Σύστημα Ασπροβάλας		ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
EL1100100	Σύστημα Κρουσίων – Κερδυλίων		ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
EL110B110	Σύστημα Βροντούς		ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
EL1100120	Σύστημα Νευροκοπίου		ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
EL1100130	Σύστημα Συμβόλου – Καβάλας		ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
<b>EL1100140</b>	<b>Σύστημα Ελευθερών - Νέας Περάμου</b>		<b>ΚΑΚΗ</b>	<b>ΚΑΚΗ</b>
EL1100150	Σύστημα Οφρυνίου		ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ

Από τα ΥΥΣ που έχουν οριοθετηθεί στο Υδατικό Διαμέρισμα της Ανατολικής Μακεδονίας, τα τέσσερα (4) έχουν χαρακτηριστεί ως προστατευόμενα ΥΥΣ απόληψης ύδατος ύδρευσης (Άρθρο 7) και έχουν ενταχθεί στο Μητρώο Προστατευόμενων Περιοχών. Τα υπόψη ΥΥΣ, δίνονται στον Πίνακα 5.1.2.

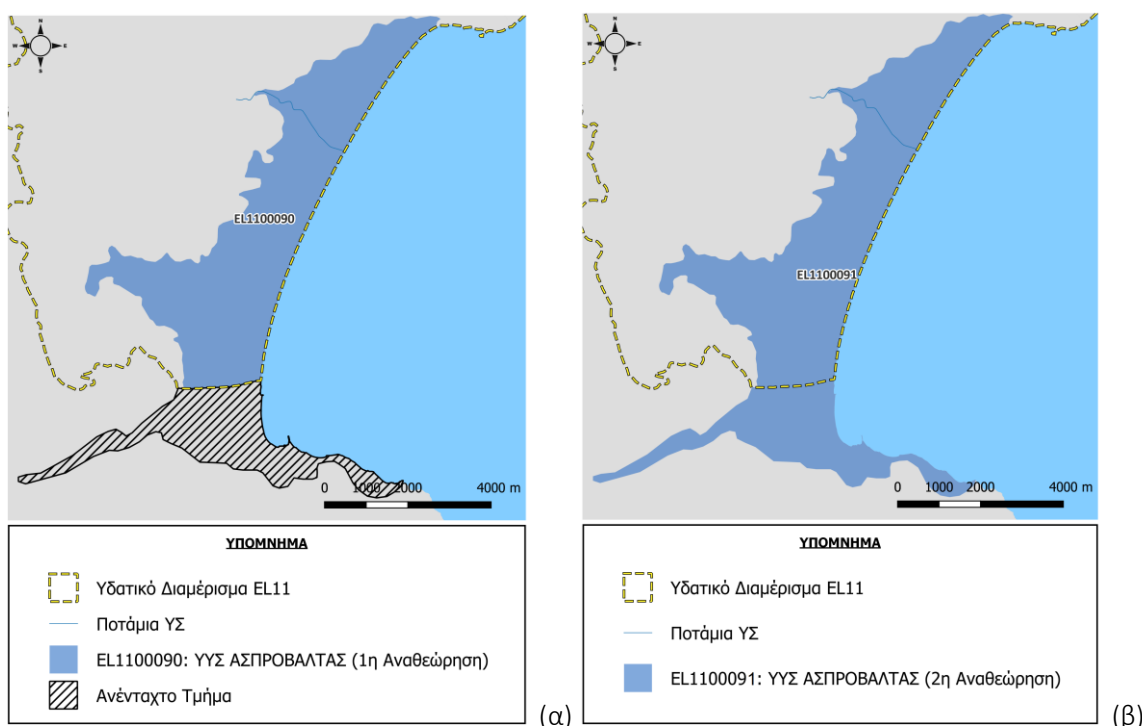
**Πίνακας 5.1.2 Κύρια υπόγεια υδατικά συστήματα που χρησιμοποιούνται για ύδρευση και εντάσσονται στο μητρώο προστατευόμενων περιοχών σύμφωνα με τη 1<sup>η</sup> Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ**

ΛΑΠ	Κωδικός ΥΥΣ	Όνομα ΥΥΣ	Είδος Υδροφορέα	Ποιοτική (Χημική) Κατάσταση	Ποσοτική Κατάσταση
Στρυμόνα	EL1100040	Μενοικίου-Αγγίτη	Καρστικός	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
	EL1100060	Παγγαίου	Καρστικός	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
	EL110B020	Αγγίστρου	Καρστικός	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ
	EL110B030	Φαλακρού	Καρστικός	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ

## 5.2 ΥΠΟΓΕΙΑ ΥΔΑΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ 2<sup>ΗΣ</sup> ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗΣ ΣΔΛΑΠ - ΟΡΙΟΘΕΤΗΣΗ

Κατά την ολοκλήρωση του ελέγχου αναφορικά με την ποιοτική και ποσοτική κατάσταση των ΥΥΣ που έχουν οριοθετηθεί στο ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας (EL11), δεν διαπιστώθηκε ανάγκη για την τροποποίηση των ορίων των υπόψη υδατικών συστημάτων.

Κατά τον αντίστοιχο έλεγχο του ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας (EL10) διαπιστώθηκε ότι, ένα πολύ μικρό τμήμα στο πλέον ΝΑ άκρο του ΥΔ, δεν είναι ενταγμένο σε κάποιο ΥΥΣ. Λαμβάνοντας υπόψη τα γεωλογικά δομή του υπόψη τμήματος αποφασίστηκε ότι αυτό εντάσσεται γεωλογικά-υδρογεωλογικά στο ΥΥΣ Ασπροβάλας. Έτσι έγινε η εκ νέου οριοθέτηση του ΥΥΣ Ασπροβάλας με κωδικό EL1100091, η ποιοτική και ποσοτική κατάσταση του οποίου εξετάζεται στο πλαίσιο του ΣΔΛΑΠ 2<sup>ης</sup> Αναθεώρησης του ΥΔ EL11.



**Σχήμα 5.2** Υπόγειο Υδατικό Σύστημα Ασπροβάλας (EL1100091). Στο σχήμα (α) απεικονίζεται η οριοθέτηση των υποσυστημάτων όπως αυτή υιοθετήθηκε στα πλαίσια της 1ης Αναθεώρησης καθώς και το τμήμα που δεν είναι ενταγμένο σε κάποιο υποσύστημα (απεικονίζεται με διαγράμμιση). Στο σχήμα (β) απεικονίζονται τα όρια του ενοποιημένου υδατικού συστήματος.

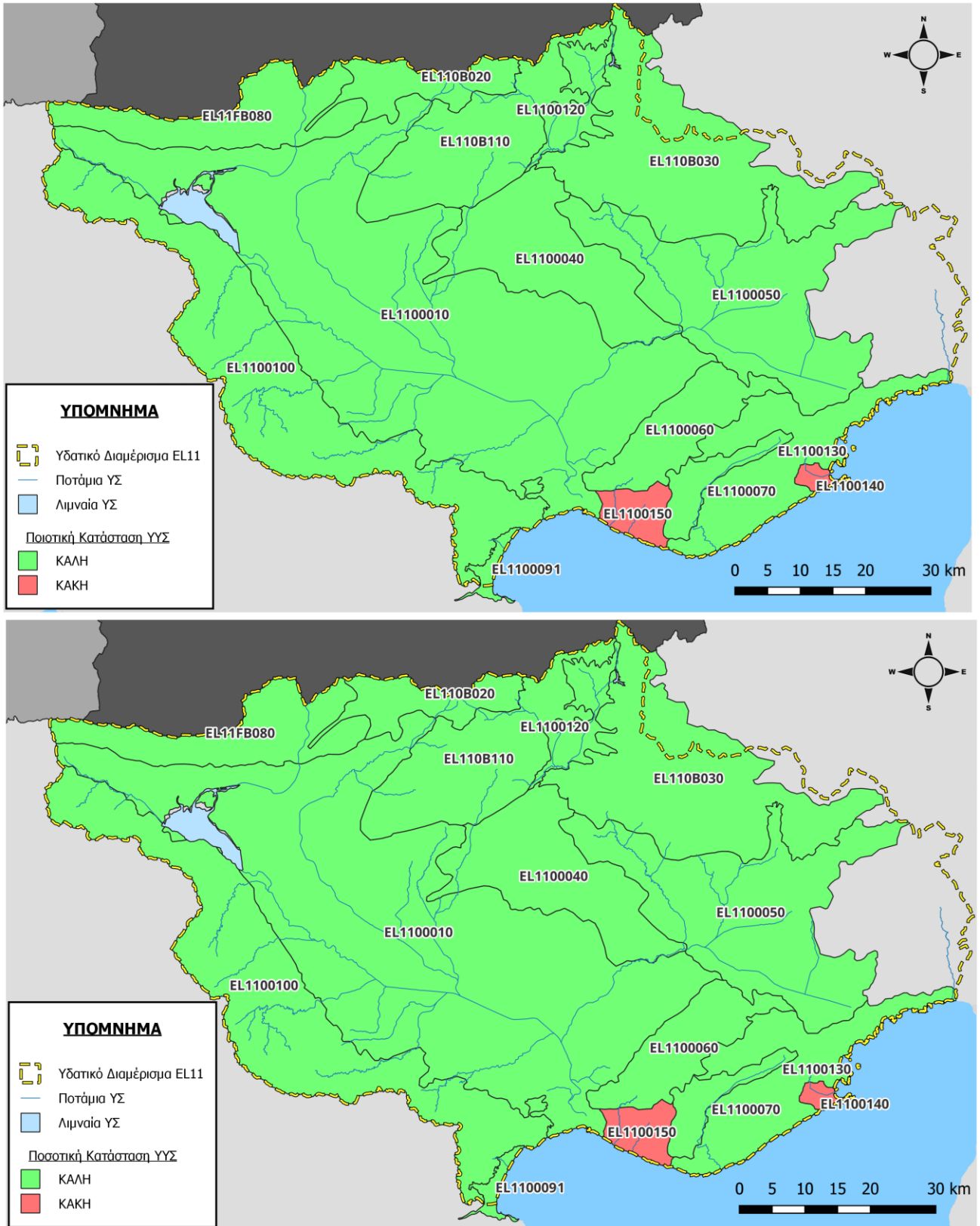
Κατά τα λοιπά, γίνεται αποδεκτή η οριοθέτηση των υπολοίπων δέκα τεσσάρων (14) ΥΥΣ της 1<sup>ης</sup> Αναθεώρησης εκ των οποίων τα τέσσερα (4), εντάσσονται στο Μητρώο Προστατευόμενων Περιοχών.

Η ποιοτική και ποσοτική κατάσταση αυτών, σύμφωνα με την 2<sup>η</sup> Αναθεώρηση, δίνεται στον Πίνακα 5.2.1.

Συγκριτικά με την ταξινόμηση των ΥΥΣ, όπως αυτή εκπονήθηκε κατά την 1η Αναθεώρηση, καταγράφεται επιδείνωση της ποιοτικής και ποσοτικής κατάστασης του πορώδους ΥΥΣ Οφρυνίου (EL1100150).

Πίνακας 5.2.1 Υπόγεια Υδατικά Συστήματα Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας (ΕΛ11) και η κατάσταση τους, σύμφωνα με τη 2<sup>η</sup> Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ

Κωδικός ΥΥΣ	Όνομα ΥΥΣ	Λεκάνη Απορροής	Ποιοτική (χημική) κατάσταση	Ποσοτική κατάσταση	Διαφοροποιήσεις
ΕΛ1100010	Σύστημα Σερρών	Στρυμόνα	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ	-
ΕΛ110Β020	Σύστημα Αγγίστρου		ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ	-
ΕΛ110Β030	Σύστημα Φαλακρού		ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ	-
ΕΛ1100040	Σύστημα Μενοικίου - Αγγίτη		ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ	-
ΕΛ1100050	Σύστημα Δράμας		ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ	-
ΕΛ1100060	Σύστημα Παγγαίου		ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ	-
ΕΛ1100070	Σύστημα Μαμαρά		ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ	-
ΕΛ11FB080	Σύστημα Άνω Ποροΐων – Μπέλες		ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ	-
ΕΛ1100091	Σύστημα Ασπροβάλας		ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ	Ενσωμάτωση τμήματος του ΥΔ10, αύξηση έκτασης ΥΥΣ
ΕΛ1100100	Σύστημα Κρουσίων – Κερδυλίων		ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ	-
ΕΛ110Β110	Σύστημα Βροντούς		ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ	-
ΕΛ1100120	Σύστημα Νευροκοπίου		ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ	-
ΕΛ1100130	Σύστημα Συμβόλου – Καβάλας		ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ	-
ΕΛ1100140	Σύστημα Ελευθερών - Νέας Περάμου		ΚΑΚΗ	ΚΑΚΗ	
ΕΛ1100150	Σύστημα Οφρυνίου		ΚΑΚΗ	ΚΑΚΗ	Ποιοτική & ποσοτική υποβάθμιση



Σχήμα 5.2.1 Υπόγεια Υδατικά Συστήματα Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας (EL11) και χημική / ποσοτική κατάσταση αυτών, σύμφωνα με τη 2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ

## 6 ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΥΥΣ ΤΗΣ ΛΑΠ Ποταμού Στρυμόνα (EL1106)

### 6.1 ΠΟΡΩΔΕΣ ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΕΡΡΩΝ (EL1100010)

#### 6.1.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

**Χωροθέτηση:** Το πορώδες ΥΥΣ ΣΕΡΡΩΝ (EL1100010), το οποίο ανήκει στη ΛΑΠ Ποταμού Στρυμόνα (EL1106), χωροθετείται στο δυτικό τμήμα του ΥΔ της Ανατολικής Μακεδονίας και εφάπτεται του ΥΥΣ Κρουσίων – Κερδυλίων (ρωγμώδες) στα Δ και ΝΔ, του ΥΥΣ Άνω Ποροΐων Μπέλες (ρωγμώδες) στα Β, του καρστικού ΥΥΣ Αγγίστρου στα ΒΑ, των ΥΥΣ Άνω Βροντούς (ρωγμώδες), Μενοικίου – Αγγίτη (καρστικό), Δράμας (πορώδες) στα ανατολικά, καθώς και, των ΥΥΣ Παγγαίου (καρστικό) και Οφρυνίου (πορώδες) στα ΝΑ. Το ΥΥΣ Σερρών, είναι ανοικτό προς τη θάλασσα στο ΝΑ άκρο του.

**Γεωλογικά στοιχεία:** Η ευρύτερη περιοχή του ΥΥΣ Σερρών, δομείται από:

- **Τεταρτογενείς αποθέσεις**, όπου εντάσσονται αλλουβιακές αποθέσεις, διλλουβιακά κροκαλοπαγή, κώνοι κορημάτων, σύστημα αναβαθμίδων. Κύριο χαρακτηριστικό των υλικών αυτών, είναι η γρήγορη εναλλαγή οριζόντων ποικίλης κοκκομετρικής σύνθεσης τόσο κατά την οριζόντιο όσο και κατά την κατακόρυφη συνιστώσα. Παρατηρείται μία σταδιακή και αναμενόμενη μείωση της κοκκομετρίας από ΒΔ προς ΝΑ. Η δυνατότητα κυκλοφορίας του νερού ελέγχεται από το πρωτογενές πορώδες των υλικών αυτών καθώς και τη συνέχεια των αδροκλαστικών οριζόντων στον χώρο. Οι υδροφόροι ορίζοντες παρουσιάζουν υψηλή έως μέση διαπερατότητα,
- **Τριτογενείς αποθέσεις**, όπου περιλαμβάνονται άργιλοι, μάργες και κροκαλοπαγή.
- **Σχηματισμοί υποβάθρου**, όπου εντάσσονται σχηματισμοί χαμηλής έως πολύ χαμηλής περατότητας (σχιστόλιθοι, αμφιβολίτες, γνεύσιοι), σχηματισμοί χαμηλής περατότητας (πιυριγενή πετρώματα) και σχηματισμοί υψηλής περατότητας (ανθρακικοί σχηματισμοί έντονα διαρρηγμένοι και καρστικοποιημένοι). Η κυκλοφορία του νερού γίνεται μέσω του δικτύου δομικών επιφανειών ασυνέχειας, μέσω τεκτονικών ή / και έντονα κερματισμένων ζωνών καθώς και κατά μήκος ενστρώσεων μαρμάρων.

**Υδρογεωλογικά στοιχεία:** Οι υδρογεωλογικές συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή ανάπτυξης του ΥΥΣ Σερρών (Λαζαρίδου Μ., ΕΑΓΜΕ, 2009), είναι ιδιαίτερα σύνθετες καθώς σχετίζονται με:

α) την κατανομή των επιμέρους λιθολογικών ενοτήτων στον χώρο και, την εναλλαγή οριζόντων αδρο-μέσο-λέπτο-κλαστικής σύστασης. Η διαφοροποίηση αυτή, έχει ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη, όχι ενός ενιαίου υδροφορέα σε όλη την έκταση του συστήματος αλλά την ανάπτυξη επί μέρους υδροφορέων ποικίλης δυναμικότητας. Ειδικότερα, στις προσχώσεις της πεδιάδας αναπτύσσεται ένας φρεάτιος ορίζοντας πάχους έως 7,00 m, και βαθύτεροι, επάλληλοι υδροφορείς, ποικίλου πάχους, υπό πίεση ή μερικώς υπό πίεση. Διακριτοί, υδροφορείς αναπτύσσονται και στα ριπίδια κορημάτων.

β) την πλευρική τροφοδοσία που δέχονται οι υδροφορείς στο Δ, Β και ΒΑ τμήμα του ΥΥΣ των Σερρών, όπου επικρατούν οι ρωγματώδεις σχηματισμοί των ΥΥΣ Κρουσίων – Κερδυλίων, Άνω Ποροΐων-Μπέλες και Βροντούς, η τροφοδοσία είναι σαφώς μικρότερη από την τροφοδοσία που δέχονται οι υδροφορείς στο ανατολικό τμήμα του, όπου αναπτύσσονται τα πλούσια σε αποθέματα καρστικά συστήματα Αγκίστρου, Μενοικίου – Αγγίτη και Παγγαίου.

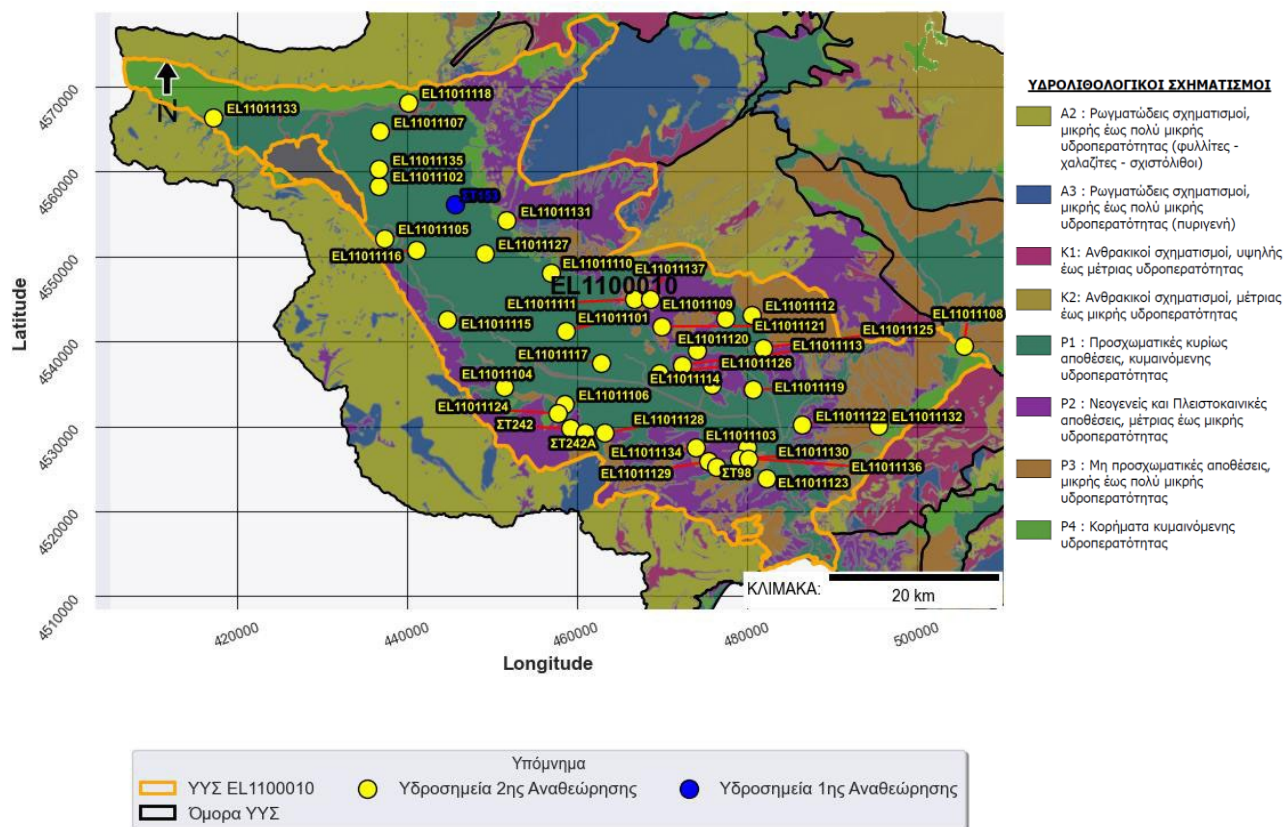
γ) τη διήθηση μέσω των μεγάλων επιφανειακών υδατικών σωμάτων και κυρίως του ποταμού Στρυμόνα μέσω της οποίας εμπλουτίζεται ο φρεάτιος υδροφόρος ορίζοντας. Σύμφωνα με τα στοιχεία του ΕΑΓΜΕ (2010), η διήθηση από τον ποταμό είναι μεγαλύτερη στο τμήμα από τη γέφυρα του Στρυμόνα και μέχρι τη λίμνη Κερκίνης με τάση σταδιακής μείωσης προς τα ΝΑ.

**Υδροσημεία παρακολούθησης:** Στο ΥΥΣ ΣΕΡΡΩΝ διατίθενται τριάντα επτά (37) υδροσημεία παρακολούθησης, όπως αυτά περιλαμβάνονται στον πίνακα και παρουσιάζονται στον υδρολιθολογικό χάρτη του Σχήματος 6.1.1, όπου σημειώνονται και τα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος. Το πλήθος και η κατανομή των υδροσημείων παρακολούθησης του ΥΥΣ, κρίνεται σχετικά ικανοποιητικό για τον προσδιορισμό της ποιοτικής και ποσοτικής κατάστασης του συστήματος. Στον τελικό χαρακτηρισμό του ΥΥΣ συναξιολογούνται όλα τα δεδομένα που αφορούν στο σύστημα (πιέσεις, υδρογεωλογικές συνθήκες κ.λ.π.). Από τα σημεία αυτά, αξιοποιούνται τα δεδομένα που αφορούν σε δύο –συνεχόμενες ή μη- περιόδους μέτρησης.

**Μητρώο Προστατευόμενων Περιοχών (άρθρο 7):** Το πορώδες ΥΥΣ Σερρών (EL1100010), δεν έχει ενταχθεί στο Μητρώο Προστατευόμενων περιοχών για άντληση πόσιμου νερού.

**Πίνακας 6.1.1 Σημεία παρακολούθησης υπόγειου υδατικού συστήματος Σερρών (EL1100010)  
Διαθέσιμα δεδομένα ποιοτικής και ποσοτικής παρακολούθησης ανά περίοδο.**

Υδροσημείο	2000-2008	2013-2015	2018-2020	Υδροσημείο	2000-2008	2013-2015	2018-2020
EL11011101	NAI	NAI	NAI	EL11011120	NAI	OXI	NAI
EL11011102	NAI	NAI	NAI	EL11011121	NAI	NAI	NAI
EL11011103	NAI	OXI	NAI	EL11011122	NAI	NAI	NAI
EL11011104	NAI	NAI	NAI	EL11011123	NAI	NAI	NAI
EL11011105	NAI	NAI	NAI	EL11011124	OXI	OXI	NAI
EL11011106	OXI	OXI	ΕΛΛΕΙΠΕΙΣ	EL11011125	OXI	NAI	NAI
EL11011107	OXI	OXI	ΕΛΛΕΙΠΕΙΣ	EL11011126	NAI	NAI	NAI
EL11011108	OXI	OXI	NAI	EL11011127	NAI	NAI	NAI
EL11011109	OXI	OXI	NAI	EL11011128	NAI	NAI	NAI
EL11011110	OXI	NAI	NAI	EL11011129	NAI	OXI	NAI
EL11011111	OXI	OXI	ΕΛΛΕΙΠΕΙΣ	EL11011130	NAI	NAI	NAI
EL11011112	NAI	OXI	NAI	EL11011131	NAI	NAI	NAI
EL11011113	NAI	NAI	NAI	EL11011132	NAI	NAI	NAI
EL11011114	NAI	OXI	NAI	EL11011133	NAI	NAI	NAI
EL11011115	NAI	NAI	NAI	EL11011134	OXI	OXI	NAI
EL11011116	NAI	NAI	NAI	EL11011135	OXI	OXI	NAI
EL11011117	NAI	NAI	NAI	EL11011136	OXI	OXI	NAI
EL11011118	NAI	NAI	NAI	EL11011137	OXI	OXI	NAI
EL11011119	NAI	NAI	NAI				



Σχήμα 6.1.1 Σημεία παρακολούθησης υπόγειου υδατικού συστήματος Σερρών (EL1100010).

## 6.1.2 ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

### (i) Παρουσίαση δεδομένων Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης

Στα όρια του ΥΓΣ ΣΕΡΡΩΝ (EL1100010), συναντώνται τριάντα επτά (37) υδροσημεία του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων με ποιοτικά δεδομένα για την περίοδο παρακολούθησης 2018-2020) με βάση τα οποία πραγματοποιείται η ποιοτική ταξινόμηση του ΥΓΣ.

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

Τα στοιχεία αυτά συνοψίζονται στον Πίνακα 6.1.2, που ακολουθεί. Σύμφωνα με τον υπόψη Πίνακα παρατηρείται υπέρβαση της ΑΑΤ για τη διάμεσο τιμή συγκέντρωσης των εξής παραμέτρων:

- NO<sub>3</sub>, η αυξημένη συγκέντρωση των οποίων οφείλεται στην πίεση της γεωργίας (χρήση λιπασμάτων, φυτοφαρμάκων),
- NH<sub>4</sub>, SO<sub>4</sub>, Cl, ηλεκτρική αγωγιμότητα, As και Ni, οι αυξημένες συγκεντρώσεις των οποίων είναι δυνατό να οφείλονται στο φυσικό υπόβαθρο αλλά και σε ανθρωπογενείς δραστηριότητες.

Στους Πίνακες 6.1.3 και 6.1.4, δίνονται οι διάμεσες τιμές συγκέντρωσης ανά παράμετρο των σημείων παρακολούθησης του δικτύου κατά τη σύνταξη της «1ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ / Περίοδος 2013-2015» καθώς και του «1ου ΣΔΛΑΠ / Περίοδος 2000-2009».

Από τη σύγκριση των στοιχείων των παραπάνω Πινάκων, προκύπτει ότι:

- Οι υπερβάσεις των  $\text{NO}_3$ ,  $\text{NH}_4$ ,  $\text{SO}_4$  και  $\text{As}$ , εμφανίζονται και στις τρεις περιόδους.
- Οι υπερβάσεις των ηλεκτρικής αγωγιμότητας και  $\text{Ni}$ , εμφανίζονται μόνο στις περιόδους 2013-2015 και 2018-2020,
- Οι υπερβάσεις των  $\text{Cl}$ , εμφανίζονται μόνο στην περίοδο 2018-2020.
- Οι υπερβάσεις των λοιπών στοιχείων, εμφανίζονται κατά περίπτωση στην πρώτη ή/και δεύτερη περίοδο ελέγχου.

Στο ΥΥΣ ΣΕΡΡΩΝ 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 που υπερβαίνει τα όρια ποσιμότητας, για τα στοιχεία που δεν έχουν καθοριστεί ΑΑΤ, δίνονται ακολούθως:

EL11011101: Mn: 122-137 $\mu\text{g/l}$	Fe: 37-240 $\mu\text{g/l}$		
EL11011102: Mn: 500-600 $\mu\text{g/l}$	Fe: Χωρίς υπέρβαση		
EL11011105: Mn: 2,50-510 $\mu\text{g/l}$	Fe: 50-870 $\mu\text{g/l}$		
EL11011106: Mn: 670 $\mu\text{g/l}$	Fe: Χωρίς υπέρβαση		
EL11011107: Mn: 290 $\mu\text{g/l}$	Fe: Χωρίς υπέρβαση		
EL11011109: Mn: Χωρίς υπέρβαση	Fe: 730 $\mu\text{g/l}$		
EL11011110: Mn: 27-55 $\mu\text{g/l}$	Fe: Χωρίς υπέρβαση		
EL11011120: Mn: Χωρίς υπέρβαση	Fe: Χωρίς υπέρβαση	Na: 94,5-310 $\text{mg/l}$	
EL11011123: Mn: Χωρίς υπέρβαση	Fe: 107-450 $\mu\text{g/l}$	Na: 531-770 $\text{mg/l}$	
EL11011124: Mn: 60-70 $\mu\text{g/l}$	Fe: 39-210 $\mu\text{g/l}$	Na: Χωρίς υπέρβαση	Al: 17-280 $\mu\text{g/l}$
EL11011125: Mn: 63 $\mu\text{g/l}$	Fe: 900 $\mu\text{g/l}$		
EL11011128: Mn: 2,5-52 $\mu\text{g/l}$	Fe: Χωρίς υπέρβαση	Na: 154-285 $\text{mg/l}$	
EL11011129: Mn: Χωρίς υπέρβαση	Fe: Χωρίς υπέρβαση	Na: 57,5-267 $\text{mg/l}$	
EL11011130: Mn: 550-1400 $\mu\text{g/l}$	Fe: 550-3700 $\mu\text{g/l}$		
EL11011131: Mn: 17-66 $\mu\text{g/l}$	Fe: Χωρίς υπέρβαση		
EL11011134: Mn: 39-90 $\mu\text{g/l}$	Fe: Χωρίς υπέρβαση		
EL11011135: Mn: 2,50-3200 $\mu\text{g/l}$	Fe: 5-1020 $\mu\text{g/l}$		

Οι παραπάνω υπερβάσεις είναι πιθανόν να οφείλονται τόσο σε αυξημένες τιμές φυσικού υποβάθρου όσο και σε ανθρώπινες δραστηριότητες.

Πίνακας 6.1.2 Διάμεσος ανά παράμετρο και ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ ΣΕΡΡΩΝ (EL1100010)  
(2<sup>η</sup> Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία (ΕΑΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. $\mu\text{S}/\text{cm}$	As $\mu\text{g}/\text{L}$	Cd $\mu\text{g}/\text{L}$	Pb $\mu\text{g}/\text{L}$	Hg $\mu\text{g}/\text{L}$	Ni $\mu\text{g}/\text{L}$	Cr dissolved $\mu\text{g}/\text{L}$	Al $\mu\text{g}/\text{L}$	NH <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>3</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>2</sub> $\text{mg}/\text{L}$	Cl $\text{mg}/\text{L}$	SO <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$
EL11011104	EL11011105	16	7,8	395	*2,5	*0,5	*2,5	*0,25	*2,5	*2,5	22	*0,03	11	*0,03	14,2	27
EL11011105	EL11011104	17	7,54	380	*2,5	*0,5	2,5	*0,25	2,5	2,5	13	*0,03	*2,1	*0,03	14,2	35
EL11011101	EL11011107	11/Γ2	7,955	452,5	*2,5	*0,5	*2,5	*0,25	*2,5	*2,5	5	*0,03	*1,25	*0,03	17,728	0,5
EL11011102	EL11011101	11/Γ3	7,85	428	6	*0,5	*2,5	*0,25	*2,5	*2,5	10	*0,03	*2,89	*0,03	10,64	22
EL11011103		11/Γ4	8,16	867,5	*2,5	*0,5	*2,5	*0,25	*2,5	*2,5	12	*0,0185	<b>55,5</b>	*0,015	23,06	113,5
EL11011106		AN1	7,93	1488	*2,5	*0,5	*2,5	*0,25	6	*2,5	23	*0,0465	<b>198,5</b>	*0,082	72,71	104
EL11011107		ΓΟΝ1	8,075	594	*2,5	*0,5	*2,5	*0,25	*2,5	*2,5	29	*0,02	5,15	*0,015	21,29	11
EL11011108	EL11011152	Δ26	7,79	658	*2,5	*0,25	*2,5	*0,25	*4,75	*2,5	*97,5	*0,0185	<b>93,5</b>	*0,015	8,865	35
EL11011109	EL11	ΔΑ13	7,63	872,5	*2,5	*0,5	*18,75	*0,25	*2,5	*4,25	*11,5	*0,03	<b>66,3</b>	*0,03	31,905	62,5
EL11011110	EL11011138	ΛΛ2	7,9	437,5	*2,5	*0,5	*2,5	*0,25	*2,5	*2,5	5	*0,03	2,75	*0,03	14,18	41
EL11011111		ΜΟΝ1	7,83	1110,5	*2,5	*0,5	*2,5	*0,25	10	*2,5	10	*0,02	<b>181,5</b>	*0,023	56,72	61
EL11011112	EL11011110	ΣΤ1	7,73	<b>1891,5</b>	*2,5	*0,5	*2,5	*0,25	10	*2,5	11	*0,02	<b>39,15</b>	*0,015	53,17	<b>732,5</b>
EL11011113	EL11011143	ΣΤ101	7,695	802	*2,5	*0,5	*2,5	*0,25	2,5	*2,5	17	*0,03	<b>42</b>	*0,03	65,6	48
EL11011114	EL11	ΣΤ102	7,73	790	*2,5	*0,375	*2,5	*0,25	*2,5	*2,5	*5,0	0,17	<b>82,1</b>	*0,03	44,35	60
EL11011115	EL11011126	ΣΤ124	7,79	802	*2,5	*0,5	*2,5	*0,25	*2,5	*2,5	26	*0,03	24,4	*0,03	46,515	42,962
EL11011116	EL11011127	ΣΤ143	7,8	300	*2,5	*0,5	*2,5	*0,25	*2,5	*2,5	*5,0	*0,03	*1,25	*0,03	7,1	9
EL11011117	EL11011129	ΣΤ161	7,5	611	*2,5	*0,5	*2,5	*0,25	*2,5	*2,5	*5,0	*0,03	*1,25	0,03	21,28	37
EL11011118	EL11011137	ΣΤ194	7,815	600	*2,5	*0,5	*2,5	*0,25	*2,5	*2,5	5	*0,03	<b>45,3</b>	*0,03	15,94	54

Αποκεντρωμένη Διοίκηση Μακεδονίας – Θράκης  
2η Αναθεώρηση Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών (ΣΔΛΑΠ) του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας (EL11)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Όνομασία (ΕΑΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. $\mu\text{S}/\text{cm}$	As $\mu\text{g}/\text{L}$	Cd $\mu\text{g}/\text{L}$	Pb $\mu\text{g}/\text{L}$	Hg $\mu\text{g}/\text{L}$	Ni $\mu\text{g}/\text{L}$	Cr dissolved $\mu\text{g}/\text{L}$	Al $\mu\text{g}/\text{L}$	NH <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>3</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>2</sub> $\text{mg}/\text{L}$	Cl $\text{mg}/\text{L}$	SO <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$
EL11011119	EL11011145	ΣΤ214	7,45	1583,5	*2,5	*0,5	*2,5	*0,25	10	*2,5	*5,0	*0,03	<b>96,3</b>	*0,03	42,6	<b>435</b>
EL11011120	EL11	ΣΤ218	8	1500	5,5	*0,375	*2,5	*0,25	*2,5	*3,8775	16	*0,03	9,1	*0,03	<b>234</b>	*0,5
EL11011121	EL11011140	ΣΤ221	7,4	610	*2,5	*0,375	*2,5	*0,25	*2,5	*2,5	14	*0,03	<b>58</b>	*0,03	17,7	11
EL11011122	EL11011130	ΣΤ228	7,965	664	*2,5	*0,5	*2,5	*0,25	2,5	*2,5	*5,0	0,02	<b>44,85</b>	0,015	30,135	20
EL11011123	EL11011144	ΣΤ233	7,6	<b>3110</b>	2,5	*0,5	*2,5	*0,25	*2,5	*2,5	11	*0,03	10	0,03	166,7	<b>275</b>
	EL11011131	ΣΤ242	7,1	1365								*0,03	<b>131</b>	*0,03	74,5	63
	EL11	ΣΤ242A	7,5	1343								*0,03	<b>140</b>	*0,03	67,4	64
EL11011124	EL11	ΣΤ242B	7,8	957	*2,5	*0,375	*2,5	*0,25	*2,5	*2,5	148,5	*0,03	<b>125</b>	0,03	46,1	63
EL11011125	EL11011132	ΣΤ252	7,055	438	*2,5	*0,5	*2,5	*0,25	*2,5	*2,5	16	<b>29,55</b>	1,975	*0,03	31,903	0,5
EL11011126	EL11011133	ΣΤ27	7,5	580	*2,5	*0,5	*2,5	*0,25	*2,5	*2,5	*5,0	*0,03	*1,25	*0,03	17,7	25
EL11011127	EL11011103	ΣΤ37	7,8	421	*2,5	*0,5	*2,5	*0,25	*2,5	*2,5	5	*0,03	3,55	*0,03	14,2	10
EL11011128	EL11011141	ΣΤ54	7,775	1831	<b>200</b>	*0,5	*2,5	*0,25	<b>42,5</b>	*2,5	11	*0,03	13,15	0,03	58,495	75
EL11011129	EL11	ΣΤ64	7,95	1014	*2,5	*0,5	*2,5	*0,25	*2,5	*2,5	*11,5	*0,03	6,6	0,03	56,7	140
EL11011130	EL11011146	ΣΤ65	7,365	520	*2,5	*0,5	*2,5	*0,25	*2,5	*2,5	33	<b>4,16</b>	9,595	*0,03	21,3	2
EL11011131	EL11011139	ΣΤ67	7,8	812,5	*2,5	*0,5	*2,5	*0,25	*2,5	*2,5	10	*0,03	<b>52,15</b>	*0,03	31,9	92,5
EL11011132	EL11011113	ΣΤ77	7,68	740	*2,5	*0,5	*2,5	*0,25	5	2,5	5	0,03	<b>108</b>	0,03	24,8	49
EL11011133	EL11011136	ΣΤ84	7,83	650	*2,5	*0,5	*2,5	*0,25	*2,5	*2,5	5	*0,03	15,4	*0,03	21,3	100
EL11011134	EL11	ΣΤ11	7,49	347	*2,5	*0,5	*2,5	*0,25	*2,5	*2,5	17,5	*0,03	3,5	*0,03	14,2	2
EL11011135	EL11	ΣΤΧ1	7,6	571,5	<b>40,5</b>	*0,5	*2,5	*0,25	*2,5	*2,5	*8,0	*0,03	1,87	*0,03	21,273	6,6179
EL11011136		ΤΡ1	7,85	<b>1948</b>	*2,5	*0,5	*2,5	*0,25	10	*2,5	14	*0,017	6,7	*0,015	104,62	<b>537,5</b>

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία (ΕΑΓΜΕ, 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 <sub>4</sub> mg/L	NO <sub>3</sub> mg/L	NO <sub>2</sub> mg/L	Cl mg/L	SO <sub>4</sub> mg/L
EL11011137	EL11	XP1	7,7	619	*2,5	*0,375	*2,5	*0,25	*2,5	*2,5	*52,5	*0,03	39,7	*0,03	31,9	24
<b>AAT</b>			<b>6,5 - 9,5</b>	<b>2500</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>25</b>	<b>1</b>	<b>20</b>	<b>50</b>	<b>200</b>	<b>0,5</b>	<b>50</b>	<b>0,5</b>	<b>250</b>	<b>250</b>
<b>75% AAT</b>				<b>1875</b>	<b>7,5</b>	<b>3,75</b>	<b>18,75</b>	<b>0,75</b>	<b>15</b>	<b>37,5</b>	<b>150</b>	<b>0,375</b>	<b>37,5</b>	<b>0,375</b>	<b>187,5</b>	<b>187,5</b>

**xxx:** Τιμή παραμέτρου μικρότερη της AAT      **xxx:** Τιμή παραμέτρου ανώτερη της AAT      **xxx:** Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της AAT

\*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 με τα δεδομένα των προηγούμενων διαχειριστικών περιόδων.

(συνέχεια πίνακα)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία (ΕΑΓΜΕ, 2010)	DO	Total phosphates Phosphate	Τριχλωροαιθυλένιο	Τετραχλωροαιθυλένιο	Σ (Τριχλωροαιθυλένιο & Τετραχλωροαιθυλένιο)
EL11011104	EL11011105	16	7,35	<0,15			
EL11011105	EL11011104	17	4,44	<0,15			
EL11011101	EL11011107	11/Γ2	2,13	0,30			
EL11011102	EL11011101	11/Γ3	1,84	0,6			
EL11011103	EL11011112	11/Γ4	4,49	0,035			
EL11011106		AN1	4,03	0,075			
EL11011107		ΓON1	3,865	0,0425			
EL11011109	EL11	ΔΑ13	5,08	<0,15			

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία (ΕΑΓΜΕ, 2010)	DO	Total phosphates Phosphate	Τριγλωροαιθυλένιο	Τετραγλωροαιθυλένιο	Σ (Τριγλωροαιθυλένιο & Τετραγλωροαιθυλένιο)
EL11011110	EL11011138	ΛΛ2	5,3	<0,15			
EL11011111		MON1	5,4	0,0375			
EL11011112	EL11011110	ΣΤ1	5,95	0,075			
EL11011113	EL11011143	ΣΤ101	6,33	<0,15			
EL11011114	EL11	ΣΤ102	8,16	<0,15			
EL11011115	EL11011126	ΣΤ124	7,2	<0,15			
EL11011116	EL11011127	ΣΤ143	1,61	0,30			
EL11011117	EL11011129	ΣΤ161	2,345	0,26			
EL11011118	EL11011137	ΣΤ194	8,35	<0,15			
EL11011119	EL11011145	ΣΤ214	5,37	<0,15			
EL11011120	EL11	ΣΤ218	5,685	<0,15			
EL11011121	EL11011140	ΣΤ221	8,48	<0,15			
EL11011122	EL11011130	ΣΤ228	7,67	0,0375			
EL11011123	EL11011144	ΣΤ233	4,86	<0,15			
	EL11011131	ΣΤ242	7,45	0,23			
	EL11	ΣΤ242A	6,78	0,20			
EL11011124	EL11	ΣΤ242B	8,335	<0,15			
EL11011125	EL11011132	ΣΤ252	3,46	<0,15			
EL11011126	EL11011133	ΣΤ27	1,29	<0,15			
EL11011127	EL11011103	ΣΤ37	2,28	0,15			

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία (ΕΑΓΜΕ, 2010)	DO	Total phosphates Phosphate	Τριγλωροαιθυλένιο	Τετραγλωροαιθυλένιο	Σ (Τριγλωροαιθυλένιο & Τετραγλωροαιθυλένιο)
EL11011128	EL11011141	ΣΤ54	6,1	0,31			
EL11011129	EL11	ΣΤ64	6,97	0,05			
EL11011130	EL11011146	ΣΤ65	4	0,78			
EL11011131	EL11011139	ΣΤ67	6,25	<0,15			
EL11011132	EL11011113	ΣΤ77	7,515	<0,15			
EL11011133	EL11011136	ΣΤ84	9,34	<0,15			
	EL11011142	ΣΤ98	5,41				
EL11011134	EL11	ΣΤΙ1	3,36	<0,15			
EL11011135	EL11	ΣΤΧ1	3,46	0,32			
EL11011136		ΤΡ1	6,35	0,0375			
EL11011137	EL11	ΧΡ1	5,855	<0,15			

Πίνακας 6.1.3 Διάμεσος ανά παράμετρο ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ ΣΕΡΡΩΝ (EL1100010)  
(1<sup>η</sup> Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2013-2015)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία (ΕΑΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. $\mu\text{S}/\text{cm}$	As $\mu\text{g}/\text{L}$	Cd $\mu\text{g}/\text{L}$	Pb $\mu\text{g}/\text{L}$	Hg $\mu\text{g}/\text{L}$	Ni $\mu\text{g}/\text{L}$	Cr dissolved $\mu\text{g}/\text{L}$	Al $\mu\text{g}/\text{L}$	NH <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>3</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>2</sub> $\text{mg}/\text{L}$	Cl $\text{mg}/\text{L}$	SO <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$
EL11011104	EL11011105	16	7,61	428,5	3,75	0,375	9,75	0,25	3,75	3,75	23,287	0,045	10,5	0,045	14,2	27,75
EL11011105	EL11011104	17	7,54	322	3,75	0,375	3,75	0,25	3,75	3,75	25,479	0,07	2,5	0,06	10,6	33,1
EL11011101	EL11011107	11/Γ2	7,715	469,5	3,75	0,5	5	0,375	3,75	3,75	25	0,06	2,5	0,06	14,2	2,5
EL11011102	EL11011101	11/Γ3	7,45	432	5,5	0,375	3,75	0,25	5	3,75	15,267	0,045	2,5	0,06	7,1	29,8
EL11011110	EL11011138	ΛΛ2	7,55	461	5	0,5	5	0,375	5	5	21	0,06	19,8	0,06	10,6	51,1
EL11011113	EL11011143	ΣΤ101	7,42	807	5	0,5	5	0,375	5	5	23	0,06	41,1	0,06	63,8	58
EL11011115	EL11011126	ΣΤ124	7,425	783,5	5	0,5	5	0,375	5	10	31	0,06	52,4	0,06	24,8	67,7
EL11011116	EL11011127	ΣΤ143	7,4	320,5	5	0,5	5	0,375	5	5	10	0,06	2,5	0,06	3,5	19,8
	EL11011128	ΣΤ153	7,165	446	5	0,5	5	0,6	5	5	192,25	8,235	8,7	6,53	17	3
EL11011117	EL11011129	ΣΤ161	7,31	647	100	0,5	5	0,375	7	5	21					
EL11011118	EL11011137	ΣΤ194	7,415	599	5	0,5	5	0,375	5	5	10	0,06	41,9	0,06	12,4	55,2
EL11011119	EL11011145	ΣΤ214	7,255	1333	5	0,5	5	0,375	5	5	16,616	0,06	69,3	0,06	39	492,5
EL11011121	EL11011140	ΣΤ221	7,4	635	5	0,5	5	0,8	5	5	36	0,06	56,6	0,06	24,8	23,8
EL11011122	EL11011130	ΣΤ228	7,295	703	5,25	0,5	5	0,375	7	3,75	7,5	0,06	41,1	0,06	21,3	29
EL11011123	EL11011144	ΣΤ233	7,36	2880	110	0,375	3,75	0,25	5	2,5	79,231	0,045	16,85	1,535	129,4	292,5
	EL11011131	ΣΤ242	7,24	865,5	5	0,5	5	0,5	6	5	10	0,06	159,5	0,065	84,85	76,15
EL11011125	EL11011132	ΣΤ252	7,61	599	5	0,5	5	0,5	5	5	10					
EL11011126	EL11011133	ΣΤ27	7,36	603	5	0,5	5	0,375	5	5	15	0,06	2,5	0,06	17,7	39,15

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία (ΕΑΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. $\mu\text{S/cm}$	As $\mu\text{g/L}$	Cd $\mu\text{g/L}$	Pb $\mu\text{g/L}$	Hg $\mu\text{g/L}$	Ni $\mu\text{g/L}$	Cr dissolved $\mu\text{g/L}$	Al $\mu\text{g/L}$	NH <sub>4</sub> $\text{mg/L}$	NO <sub>3</sub> $\text{mg/L}$	NO <sub>2</sub> $\text{mg/L}$	Cl $\text{mg/L}$	SO <sub>4</sub> $\text{mg/L}$
EL11011127	EL11011103	ΣΤ37	7,455	433,5	5	0,5	5	0,375	5	5	12	0,06	2,75	0,06	10,6	20,95
EL11011128	EL11011141	ΣΤ54	7,07	1645	5	0,5	5	0,375	22	5	20,3	0,06	16,6	0,06	35,5	70,5
EL11011130	EL11011146	ΣΤ65	7,9	471	3,75	0,5	5	0,375	5	3,75	31	0,06	5,3	0,06	28,3	55,8
EL11011131	EL11011139	ΣΤ67	7,23	878	3,75	0,5	5	0,375	3,75	3,75	21,55	0,06	63,3	0,06	24,8	95
EL11011132	EL11011113	ΣΤ77	7,25	790	5	0,5	5	0,5	5	5	39,157	0,06	112,5	0,06	24,8	69,65
EL11011133	EL11011136	ΣΤ84	7,59	712	5	0,5	5	0,5	5	5	24	0,06	18,3	0,06	21,3	113,5
	EL11011142	ΣΤ98	8,46	1052	3,75	0,5	5	0,375	3,75	3,75	58,659	0,06	2,8	3,825	60,3	194,5
<b>AAT</b>			<b>6,5 - 9,5</b>	<b>2500</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>25</b>	<b>1</b>	<b>20</b>	<b>50</b>	<b>200</b>	<b>0,5</b>	<b>50</b>	<b>0,5</b>	<b>250</b>	<b>250</b>
<b>75% AAT</b>				<b>1875</b>	<b>7,5</b>	<b>3,75</b>	<b>18,75</b>	<b>0,75</b>	<b>15</b>	<b>37,5</b>	<b>150</b>	<b>0,375</b>	<b>37,5</b>	<b>0,375</b>	<b>187,5</b>	<b>187,5</b>

xxx: Τιμή παραμέτρου μικρότερη της AAT

xxx: Τιμή παραμέτρου ανώτερη της AAT

xxx: Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της AAT

Πίνακας 6.1.4 Διάμεσος ανά παράμετρο και ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ ΣΕΡΡΩΝ (EL1100010) (1<sup>ο</sup> Σχέδιο Διαχείρισης)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία (ΕΑΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. $\mu\text{S/cm}$	As $\mu\text{g/L}$	Cd $\mu\text{g/L}$	Pb $\mu\text{g/L}$	Hg $\mu\text{g/L}$	Ni $\mu\text{g/L}$	Cr dissolved $\mu\text{g/L}$	Al $\mu\text{g/L}$	NH <sub>4</sub> $\text{mg/L}$	NO <sub>3</sub> $\text{mg/L}$	NO <sub>2</sub> $\text{mg/L}$	Cl $\text{mg/L}$	SO <sub>4</sub> $\text{mg/L}$
		10	7,26	1690		10	10		10	10	100	0,13	25,1	0,025	39	720,25
EL11011105	EL11011104	17	7,86	391	12	5	10		10	10	100	0,13	2,5	0,025	12,4	57,2
EL11011101	EL11011107	11/Γ2	8,01	427	8	2	10		10	10	40	0,13	2,5	0,025	14,2	19,4
EL11011102	EL11011101	11/Γ3	8,005	453,5	11	11	10		10	10	70	0,13	2,5	0,025	8,86	43,95

Αποκεντρωμένη Διοίκηση Μακεδονίας – Θράκης  
2η Αναθεώρηση Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών (ΣΔΛΑΠ) του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας (EL11)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Όνομασία (ΕΑΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. $\mu\text{S}/\text{cm}$	As $\mu\text{g}/\text{L}$	Cd $\mu\text{g}/\text{L}$	Pb $\mu\text{g}/\text{L}$	Hg $\mu\text{g}/\text{L}$	Ni $\mu\text{g}/\text{L}$	Cr dissolved $\mu\text{g}/\text{L}$	Al $\mu\text{g}/\text{L}$	NH <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>3</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>2</sub> $\text{mg}/\text{L}$	Cl $\text{mg}/\text{L}$	SO <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$
		ΔΠ30	7,13	117								0,13	2,5	0,025	7,1	17,9
EL11011112	EL11011110	ΣΤ1	7,35	1377		4						0,13	47,5	0,025	38	900
		ΣΤ10	7,33	375								0,13	2,5	0,025	7,1	26,4
		ΣΤ102Π	7,525	577,5								0,13	35,55	0,025	17,75	33
		ΣΤ103	7,92	700		3						0,13	21,7	0,025	28,4	29,2
		ΣΤ105	7,78	569,5								0,13	33,9	0,025	23,95	22,1
		ΣΤ106Π	7,405	683		2						0,13	52,25	0,025	26,6	40,95
		ΣΤ111Π	7,6	1035		5						0,13	18,5	0,025	49,6	210
		ΣΤ112Π	7,56	676								0,13	9,7	0,08	28,4	39
		ΣΤ114Π	7,54	738								0,13	34,3	0,025	39	46
		ΣΤ115Π	7,71	578,5		4						0,13	14,3	0,025	30,15	28,2
		ΣΤ116Π	7,42	616		4						0,13	5,7	0,025	24,8	45,8
		ΣΤ119Π	7,67	837		17						0,13	30,8	0,025	47,9	58,5
		ΣΤ120Π	7,44	415								0,13	2,5	0,025	14,2	32,4
EL11011115	EL11011126	ΣΤ124	7,39	704		18						0,13	43,8	0,025	24,8	51,15
		ΣΤ13	7,57	638								0,13	29,9	0,025	17,7	34,5
		ΣΤ14	7,71	580								0,13	75,2	0,025	21,3	31,8
		ΣΤ140	7,28	493	50	7						1,872	2,5	0,025	10,6	
		ΣΤ141	8,01	431								0,13	2,5	0,025	10,6	38,9
		ΣΤ142	7,655	329,5								0,13	2,5	0,025	8,9	23,25

Αποκεντρωμένη Διοίκηση Μακεδονίας – Θράκης  
2η Αναθεώρηση Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών (ΣΔΛΑΠ) του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας (EL11)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Όνομασία (ΕΑΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. $\mu\text{S}/\text{cm}$	As $\mu\text{g}/\text{L}$	Cd $\mu\text{g}/\text{L}$	Pb $\mu\text{g}/\text{L}$	Hg $\mu\text{g}/\text{L}$	Ni $\mu\text{g}/\text{L}$	Cr dissolved $\mu\text{g}/\text{L}$	Al $\mu\text{g}/\text{L}$	NH <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>3</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>2</sub> $\text{mg}/\text{L}$	Cl $\text{mg}/\text{L}$	SO <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$
EL11011116	EL11011127	ΣΤ143	7,69	320,5								0,13	2,5	0,025	6,2	22,85
		ΣΤ145	7,87	540,5	20							0,13	4,35	0,025	7,1	69,35
		ΣΤ147	7,715	340,5								0,13	2,5	0,025	8	30,55
		ΣΤ148	7,28	457	107,5	16				30		0,13	10,6	0,413	7,1	
		ΣΤ149	7,4	305		4				20		0,13	2,5	0,025	7,1	20,8
		ΣΤ14Α	7,55	865								0,13	6,8	0,025	67,4	61
		ΣΤ15	7,695	532,5			10					0,13	65,35	0,025	8,85	21,65
		ΣΤ150	7,46	304		1						0,13	2,5	0,025	7,1	23,2
		ΣΤ155	7,09	456		380						21,05	7,5	0,312	21,3	
		ΣΤ16	7,605	556,5		2						0,13	4,55	0,025	12,4	38,8
		ΣΤ162	6,76	357		4						0,13	2,5	0,025	7,1	59
		ΣΤ163	7,83	580,5		2						0,13	11,2	0,025	10,6	91,95
		ΣΤ166	7,785	472								0,13	4,35	0,025	8	75,85
		ΣΤ17	7,63	246		3						0,13	5,3	0,025	7,1	
		ΣΤ18	7,48	281		7						0,13	5,65	0,025	17,7	34,1
		ΣΤ186Π	7,79	367		6						0,13	2,5	0,061	10,6	40
		ΣΤ188	7,815	449	15	2						0,6735	2,5	0,025	14,2	
		ΣΤ189Π	7,67	585								0,13	13,6	0,025	42,6	32,1
		ΣΤ18Π	7,7	410		1						0,13	2,5	0,025	7,1	53
		ΣΤ19	7,74	675								0,13	63,8	0,025	30,1	27,7

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Όνομασία (ΕΑΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. $\mu\text{S}/\text{cm}$	As $\mu\text{g}/\text{L}$	Cd $\mu\text{g}/\text{L}$	Pb $\mu\text{g}/\text{L}$	Hg $\mu\text{g}/\text{L}$	Ni $\mu\text{g}/\text{L}$	Cr dissolved $\mu\text{g}/\text{L}$	Al $\mu\text{g}/\text{L}$	NH <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>3</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>2</sub> $\text{mg}/\text{L}$	Cl $\text{mg}/\text{L}$	SO <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$
		ΣΤ191	7,98	513								0,13	22	0,025	14,2	19
		ΣΤ192	7,32	567	200							1,109	2,5	1,61	17,7	
EL11011118	EL11011137	ΣΤ194	7,95	984								0,13	83,2	0,025	23,1	69,5
		ΣΤ195	8,09	716								0,13	7,5	0,025		97
		ΣΤ198	7,36	209								0,13	2,5	0,025	5,3	57
		ΣΤ19Α	7,57	492								0,13	33,1	0,025	10,6	19,5
		ΣΤ202	7,94	345								0,13	5,3	0,025	10,6	41,4
		ΣΤ205	8,175	733	5							0,13	6,5	0,025	46,1	34,15
		ΣΤ210	8,47	1930	10	1						0,13	7,5	0,025	67,4	240
		ΣΤ211	8,32	364		1				10		0,13	2,5	0,025	5,3	27
EL11011120	EL11	ΣΤ218	7,91	623								0,13	2,5	0,025	53,2	40,6
		ΣΤ22	7,64	499								0,13	32,45	0,025	8,85	12
EL11011121	EL11011140	ΣΤ221	7,485	614								0,13	32,55	0,025	17,7	27,15
		ΣΤ222	8,03	720		1						0,13	25,9	0,025	35,5	35,7
		ΣΤ223	7,83	784								0,13	51,9	0,025	39	31,3
		ΣΤ224	7,94	517						10		0,13	2,5	0,025	24,8	35,4
		ΣΤ236	7,825	714		10						0,13	5,2	0,025	37,25	40,8
		ΣΤ237	7,88	1364		1						0,13	40,9	0,025	76,25	71,65
		ΣΤ238	7,855	598,5	10							0,13	5,45	0,025	35,5	22,35
		ΣΤ243	7,52	466								0,13	2,5	0,025	10,6	36,7

Αποκεντρωμένη Διοίκηση Μακεδονίας – Θράκης  
2η Αναθεώρηση Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών (ΣΔΛΑΠ) του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας (EL11)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Όνομασία (ΕΑΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. $\mu\text{S}/\text{cm}$	As $\mu\text{g}/\text{L}$	Cd $\mu\text{g}/\text{L}$	Pb $\mu\text{g}/\text{L}$	Hg $\mu\text{g}/\text{L}$	Ni $\mu\text{g}/\text{L}$	Cr dissolved $\mu\text{g}/\text{L}$	Al $\mu\text{g}/\text{L}$	NH <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>3</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>2</sub> $\text{mg}/\text{L}$	Cl $\text{mg}/\text{L}$	SO <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$
		ΣΤ25	7,89	365								0,13	2,5	0,025	14,2	27,7
EL11011125	EL11011132	ΣΤ252	8,07	591		4						0,13	8,4	0,025	33,7	42,8
		ΣΤ253	7,7	466		5						0,13	2,5	0,025	14,15	38,8
		ΣΤ254	7,62	347		1						0,13	2,5	0,025	8,9	24
		ΣΤ255	7,57	419								0,13	2,5	0,025	14,2	48,5
		ΣΤ26Π	7,53	513								0,13	7,9	0,025	17,7	51
		ΣΤ28	7,66	490		4						0,13	2,5	0,025	14,2	38
		ΣΤ28Π	7,34	660								0,13	8,8	0,025	23,1	138
		ΣΤ29	7,74	424		6						0,13	2,5	0,332	10,6	21
		ΣΤ29Π	7,72	453								0,13	7,9	0,025	10,6	32
		ΣΤ30	7,85	501,5		3						0,13	2,5	0,025	14,2	37,9
		ΣΤ31	7,91	412		7,5						0,13	2,5	0,025	10,6	11,2
		ΣΤ31Π	7,475	530	5							0,13	4,75	0,025	28,4	35,95
		ΣΤ32	7,965	487		33						0,13	2,5	0,025	11,5	42,05
		ΣΤ32Π	7,9	625								0,13	15,4	0,025	17,7	41,3
		ΣΤ33	7,8	379,5		4	10					0,1975	2,5	0,9125	14,2	
		ΣΤ33Π	7,41	778,5								0,13	58,75	0,025	45,2	57,15
		ΣΤ34	7,8	493	5	4						0,13	2,5	0,025	19,5	38,5
		ΣΤ34Π	7,525	759,5		1						0,13	40,85	0,158	88,65	30,2
		ΣΤ35	7,98	668						10		0,13	11,4	0,025	30,1	41,2

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Όνομασία (ΕΑΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. $\mu\text{S/cm}$	As $\mu\text{g/L}$	Cd $\mu\text{g/L}$	Pb $\mu\text{g/L}$	Hg $\mu\text{g/L}$	Ni $\mu\text{g/L}$	Cr dissolved $\mu\text{g/L}$	Al $\mu\text{g/L}$	NH <sub>4</sub> $\text{mg/L}$	NO <sub>3</sub> $\text{mg/L}$	NO <sub>2</sub> $\text{mg/L}$	Cl $\text{mg/L}$	SO <sub>4</sub> $\text{mg/L}$
		ΣΤ36	7,71	514		4	20					0,13	12,3	0,025	17,7	29,5
		ΣΤ36Π	7,34	335		5						0,13	2,5	0,025	7,1	31,1
EL11011127	EL11011103	ΣΤ37	7,71	443		2						0,13	6,2	0,025	14,2	27,3
		ΣΤ37Π	7,88	554		3						0,13	2,5	0,025	10,6	54
		ΣΤ38Π	7,61	318								0,13	2,5	0,025	7,1	27,6
		ΣΤ39	8,03	549								0,13	2,5	0,025	15,1	43,9
		ΣΤ40	7,76	408		2						0,13	2,5	0,025	9,75	33,05
		ΣΤ40Π	7,68	623								0,13	31,8	0,025	24,8	40,2
		ΣΤ41Π	7,9	397								0,13	2,5	0,025	7,1	21,1
		ΣΤ43	8,205	577	15							0,13	7,7	1,12	10,65	15,2
		ΣΤ45	8,14	1066								0,13	2,5	0,025	35,5	172,5
		ΣΤ45Π	7,86	470								0,13	2,5	0,025	14,2	31,7
		ΣΤ46	7,715	459,5		2						0,13	3,9	0,025	9,75	43,05
		ΣΤ46Π	7,91	523								0,13	2,5	0,025	10,6	38,5
		ΣΤ47Π	7,4	550								0,13	2,5	0,025	10,6	46,3
		ΣΤ48	7,915	480,5								0,13	4,35	0,025	9,75	38,1
		ΣΤ48Π	7,83	532								0,13	2,5	0,025	12,4	45,8
		ΣΤ49	7,6	507	5	18				40		0,13	2,5	0,025	7,1	33,2
		ΣΤ50	7,96	522	17,5	3						6,765	2,5	0,025	8,9	
		ΣΤ51	7,29	424								0,13	2,5	0,025	10,6	36,6

Αποκεντρωμένη Διοίκηση Μακεδονίας – Θράκης  
2η Αναθεώρηση Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών (ΣΔΛΑΠ) του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας (EL11)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Όνομασία (ΕΑΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. $\mu\text{S}/\text{cm}$	As $\mu\text{g}/\text{L}$	Cd $\mu\text{g}/\text{L}$	Pb $\mu\text{g}/\text{L}$	Hg $\mu\text{g}/\text{L}$	Ni $\mu\text{g}/\text{L}$	Cr dissolved $\mu\text{g}/\text{L}$	Al $\mu\text{g}/\text{L}$	NH <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>3</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>2</sub> $\text{mg}/\text{L}$	Cl $\text{mg}/\text{L}$	SO <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$
		ΣΤ53	7,09	410		18			10			0,13	10,6	0,025	7,1	66
		ΣΤ57Π	7,66	500		5						0,13	2,5	0,025	12,4	70
		ΣΤ6	7,52	1132		2						0,13	2,5	0,025	39	68,8
		ΣΤ61Π	7,36	965								0,13	52,4	0,025	60,3	80
		ΣΤ62Π	7,73	557								0,13	2,5	0,025	14,2	44,8
		ΣΤ63Π	7,73	527								0,13	2,5	0,025	10,6	43,3
		ΣΤ64Π	7,75	490								0,13	2,5	0,025	10,6	32,4
		ΣΤ65Π	7,785	488								0,13	2,5	0,7375	25,7	17,1
		ΣΤ66Π	7,47	506								0,13	2,5	0,025	10,6	38,3
EL11011131	EL11011139	ΣΤ67	7,78	984							300	0,13	46,6	0,025	23,1	140,5
		ΣΤ67Π	7,66	520								0,13	2,5	0,025	10,6	34,5
		ΣΤ68	7,725	860								0,13	61,85	0,025	33,7	53,85
		ΣΤ69	7,9	662								0,13	2,5	0,025	17,7	22,8
		ΣΤ82	7,45	282		2						0,13	5,7	0,025	10,6	20,3
		ΣΤ83	7,87	281		4						0,13	10,1	0,025	10,6	30,7
EL11011133	EL11011136	ΣΤ84	8,06	457		4						0,13	11,9	0,025	14,2	60,3
		ΣΤ85	8,1	1646							100	0,13	21,1	0,025	44,3	256
		ΣΤ86	7,98	615							400	0,13	5,3	0,025	17,7	43,7
		ΣΤ87	7,94	654,5								0,13	22,2	0,025	21,3	36
		ΣΤ89	7,98	549							100	0,13	10,6	0,025	8,9	30,9

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Όνομασία (ΕΑΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. $\mu\text{S}/\text{cm}$	As $\mu\text{g}/\text{L}$	Cd $\mu\text{g}/\text{L}$	Pb $\mu\text{g}/\text{L}$	Hg $\mu\text{g}/\text{L}$	Ni $\mu\text{g}/\text{L}$	Cr dissolved $\mu\text{g}/\text{L}$	Al $\mu\text{g}/\text{L}$	NH <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>3</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>2</sub> $\text{mg}/\text{L}$	Cl $\text{mg}/\text{L}$	SO <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$
		ΣΤ90	8,07	526								0,13	2,5	0,025	8,9	16,1
		ΣΤ91	8,08	521	20							0,13	5,3	0,025	5,3	
		ΣΤ92	8,03	327,5							100	0,13	2,5	0,025		25,8
		ΣΤ94	7,75	833,5								0,13	31,25	0,025	44,3	140,5
		ΣΤ95	7,77	601								0,13	26,8	0,025	7,1	40,1
		ΣΤ96	7,945	503,5		4						0,13	2,5	0,025	12,4	40,15
		ΣΤΠ1	7,82	437		15				10		0,13	2,5	0,025	7,1	30,3
		ΣΤΠ11	7,55	421			1			10		0,13	2,5	0,025	7,1	34
		ΣΤΠ5	7,44	613			2	10	10	10		0,13	7,9	0,025	12,4	40,9
	AAT		6,5 - 9,5	2500	10	5	25	1	20	50	200	0,5	50	0,5	250	250
	75% AAT			1875	7,5	3,75	18,75	0,75	15	37,5	150	0,375	37,5	0,375	187,5	187,5

xxx: Τιμή παραμέτρου μικρότερη της AAT

xxx: Τιμή παραμέτρου ανώτερη της AAT

xxx: Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της AAT

## (ii) Στοιχεία από Διευθύνσεις υδάτων και άλλους φορείς

A) Ιδιαίτερη αναφορά απαιτείται στην Έκθεση με τίτλο: Μελέτη Ποιοτικής Κατάστασης Υπογείων Νερών Ν. Σερρών, Λαζαρίδου Μ., ΕΑΓΜΕ, 2009), στο οποίο περιλαμβάνονται σημαντικές πληροφορίες (πρωτογενή δεδομένα, διαγράμματα, χάρτες) αναφορικά με τη ποιοτική και ποσοτική κατάσταση των υπογείων υδάτων.

B) Για το ΥΥΣ EL1100010, δεν έχουν εντοπιστεί άλλα υδροσημεία (υδρογεωτρήσεις, πηγές) για τα οποία να διατίθενται ποιοτικά δεδομένα (χημικές αναλύσεις).

Γ) Επιπροσθέτως, από σχετική επικοινωνία που πραγματοποιήθηκε με τον Δήμο Εμμανουήλ Παππά, αναφέρθηκαν τα παρακάτω σημαντικά θέματα (Δήμος Εμμανουήλ Παππά, Διεύθυνση Τεχνικών Υπηρεσιών / Περιβάλλοντος και Πολεοδομίας)

*i. Αυξημένες συγκεντρώσεις νιτρικών: Πάρα πολλές υδρευτικές γεωτρήσεις εμφανίζουν μεγάλες συγκεντρώσεις νιτρικών και ορισμένες από αυτές έχουν υπέρβαση της ανώτατης επιτρεπτής συγκέντρωσης για πόση. Το θέμα αντιμετωπίζεται με μεθόδους όπως μίξη του νερού με πηγές, αντικατάσταση γεωτρήσεων κ.λπ., αλλά υπάρχουν μεγάλα χρονικά διαστήματα (κυρίως τους καλοκαιρινούς μήνες που μηδενίζεται η συμβολή των πηγών του Μενοικίου) όπου το πρόβλημα είναι ιδιαίτερα σημαντικό. Όπως επισημαίνεται από τον Δήμο, το πρόβλημα δυστυχώς είναι σε εξέλιξη, καθώς η χρονοσειρά των αναλύσεων δείχνει σταδιακή πρόσθετη επιβάρυνση με την πάροδο των χρόνων.*

*ii. Προτείνεται: α) η κατά προτεραιότητα αδειοδότηση για την αντικατάσταση των απαρχαιωμένων εσωτερικών (και εξωτερικών) δικτύων ύδρευσης, τα οποία παρουσιάζουν πολύ μεγάλες ποσότητες μη καταγεγραμμένου ύδατος (διαρροές, λαθροληψίες, άναρχη επέκταση σε περιοχές για άρδευση κ.λπ.), β) η ανόρυξη νέων υδρευτικών γεωτρήσεων, όπου οι υφιστάμενες δεν μπορούν να ανταποκριθούν στις σύγχρονες απαιτήσεις (είτε για θέματα ποσοτικής επάρκειας, είτε ρύπανσης του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα) και γ) η εγκατάσταση συστημάτων τηλεπαρακολούθησης και τηλεελέγχου τόσο των εξωτερικών, όσο και των εσωτερικών δικτύων ύδρευσης, με στόχο την ορθολογική διαχείριση του νερού. Από τη λειτουργία αντιστοίχου συστήματος από το 2006 για τα εξωτερικά του δίκτυα ύδρευσης, προκύπτει η σημαντικότητα και η υψηλή προστιθέμενη αξία των συστημάτων αυτών.*

## (iii) Ανάλυση πιέσεων

**Σημειακές πηγές ρύπανσης:** Στο ΥΥΣ Σερρών, εντοπίζονται σημειακές πηγές ρύπανσης από αστικά λύματα, βιομηχανική, και κτηνοτροφική δραστηριότητα, διάχυτες πηγές ρύπανσης από γεωργική και ποιμενική δραστηριότητα καθώς και αστικά λύματα που δεν καταλήγουν σε ΕΕΛ. Επίσης, στο ΥΥΣ εντοπίζονται: (2) θέσεις ΧΥΤΑ, (14) θέσεις ΧΑΔΑ, (3164) μονάδες ενσταβλισμένης κτηνοτροφίας, (28) βιομηχανικές μονάδες, (4) ΕΕΛ, (1) ΒΙΟΠΑ και (1) ΒΙΠΕ. Επίσης, εντοπίζεται και μία βιομηχανία ΙΡΡC (Παραγωγή Ζάχαρης).

**Διάχυτες πηγές ρύπανσης:** Το μεγαλύτερο τμήμα του ΥΥΣ Σερρών, καλύπτεται από καλλιέργειες.

**Μητρώο ευπρόσβλητων περιοχών στη νιτρορύπανση:** το ΥΥΣ Σερρών EL1100010), έχει ενταχθεί στις ευπρόσβλητες περιοχές στη νιτρορύπανση Λεκάνης Στρυμόνα, σύμφωνα με το ΦΕΚ 1212/Β/14-09-2001 και Λεκάνης Αγγίτη, σύμφωνα με ΚΥΑ 190126/2013 (ΦΕΚ 983Β/23-04-2013). Σε συνέχεια της 1ης αναθεώρησης, το εν λόγω ΥΥΣ εντάσσεται στο ΜΠΠ για την προστασία των υδάτων από τη νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης.

## (iv) Συσχέτιση με Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα – Χερσαία οικοσυστήματα

Το ΥΥΣ ΣΕΡΡΩΝ (EL1100010), συσχετίζεται χωρικά με τα ακόλουθα επιφανειακά υδατικά συστήματα: ποταμός Στρυμόνα, ποταμός Αγγίτης και λίμνη Κερκίνη. Πιο αναλυτικά οι κωδικοί των ΕΥΣ είναι οι εξής: EL1106R0002060007N, EL1106R0002060006N, EL1106R0002040005N, EL1106R0002100031H, EL1106R0002140061H, EL1106R0002140062N, EL1106R0002100251N, EL1106R0002080030N, EL1106R0002080029N, EL1106R0002100135N, EL1106R0002100241N, EL1106R0002100239H, EL1106R0002020004N, EL1106R0002220073N, EL1106R0002220074N, EL1106R0002100136N,

EL1106R0002100134N, EL1106R0002100247N, EL1106R0002100246H, EL1106R0002100249N,  
EL1106R0002120260N, EL1106R0002120054H, EL1106R0002100238H, EL1106R0002100245H,  
EL1106R0002100244H, EL1106R0002100242H, EL1106R0002220175N, EL1106R0002100132N,  
EL1106R0002200068N, EL1106R0002100133N, EL1106R0002160063H, EL1106R0002160064N,  
EL1106R0002180067N, EL1106R0002180066N, EL1106R0B02250072N, EL1106R0002000028H,  
EL1106R0002250070H, EL1106R0002000003N, EL1106R0002250071H, EL1106R0002010002N,  
EL1106R0002120156H, EL1106R0002120157N, EL1106L000002H.

Το ΥΥΣ ΣΕΡΡΩΝ (EL1100010), συσχετίζεται χωρικά με τα ακόλουθα χερσαία οικοσυστήματα - προστατευόμενες περιοχές: SCI GR1260001 (Λίμνη Κερκίνη- Κρούσια-Κορυφές Όρους Μπέλες, Άγκιστρο-Χαρωπό), SPA GR1260008 (Τεχνητή Λίμνη Κερκίνης-Όρος Κρούσια), SPA GR1260009 (Κουλάδα Τιμίου Προδρόμου-Μενοίκιον), SPASCIGR1260002 (Εκβολές Ποταμού Στρυμόνα), SCI GR1260003 (Αϊ-Γιάννης-Επτάμυλοι).

**(ν) Συσχέτιση αυξημένων συγκεντρώσεων με ανθρωπογενείς πιέσεις και φυσικό υπόβαθρο.** Με βάση τα στοιχεία της διατιθέμενης χρονοσειράς στις παραμέτρους του ΥΥΣ Σερρών, που παρουσιάζουν υπερβάσεις των ποιοτικών παραμέτρων AAT συμπεριλαμβανομένων εκείνων με υπέρβαση άνω του 75% των ποιοτικών προτύπων, σημειώνονται υπερβάσεις στις παραμέτρους των νιτρικών, των θειικών, της αγωγιμότητας, των χλωριόντων, του νικελίου, του αρσενικού και του αμμωνίου. Από τις παραμέτρους αυτές:

➤ Οι παράμετροι των  $\text{NO}_3$ ,  $\text{NH}_4$ , συνδέονται με ανθρωπογενείς δραστηριότητες (γεωργία, κτηνοτροφία, λύματα) αλλά και το φυσικό υπόβαθρο (φυτικά υπολείμματα κατά την ιζηματογένεση, αναγωγικό περιβάλλον κ.λπ.). Οι παράμετροι των  $\text{NO}_3$ ,  $\text{NH}_4$ , συναντώνται και στις τρεις περιόδους ελέγχου ενώ η υπέρβαση των  $\text{NO}_2$  καταγράφεται μόνο στις δύο πρώτες περιόδους. Για τις δύο αυτές παραμέτρους, εφαρμόζεται η μεθοδολογία ελέγχου τάσεων ρύπου.

➤ Η παράμετρος των  $\text{SO}_4$  εκτιμάται ότι συνδέεται με το φυσικό υπόβαθρο (παρουσία γυψούχων σχηματισμών, γεωθερμικά ρευστά). Καταγράφεται και στις τρεις περιόδους ελέγχου. Για την παράμετρο των  $\text{SO}_4$ , δεν εφαρμόστηκε η μεθοδολογία καθορισμού νέων τιμών AAT, καθόσον οι υπερβάσεις αυτές καταγράφονται σε συγκεκριμένες περιοχές και δεν αφορούν όλο το ΥΥΣ Σερρών.

➤ Η παράμετρος του As, εκτιμάται ότι συνδέεται με το φυσικό υπόβαθρο (γεωθερμικά ρευστά). Καταγράφεται και στις τρεις περιόδους ελέγχου. Για την παράμετρο του As, δεν εφαρμόστηκε η μεθοδολογία καθορισμού νέων τιμών AAT, καθόσον οι υπερβάσεις αυτές καταγράφονται σε συγκεκριμένες περιοχές και δεν αφορούν όλο το ΥΥΣ Σερρών.

➤ Οι παράμετροι της ηλεκτρικής αγωγιμότητας EC, των Cl και του Na, εκτιμάται ότι οφείλονται στο φυσικό υπόβαθρο (παγίδευση υφάλμυρων φάσεων κατά την ιζηματογένεση των Νεογενών ιζημάτων). Καταγράφεται κατά περίπτωση, σε μία ή δύο περιόδους ελέγχου. Στις συγκεκριμένες παραμέτρους, οι καταγραφόμενες υπερβάσεις είναι περιορισμένες σε μικρό αριθμό υδροσημείων με όχι καλή κατανομή σε όλη την έκταση του ΥΥΣ. Πρόσθετα, η περίοδος καταγραφής αντιστοιχεί σε χρονοσειρά μικρού εύρους. Για τις παραμέτρους της ηλεκτρικής αγωγιμότητας EC, των Cl και του Na, δεν εφαρμόζεται η μεθοδολογία προσδιορισμού νέων τιμών AAT καθόσον κρίνεται ότι, απαιτείται μεγαλύτερος αριθμός καταγραφών.

➤ Οι παράμετροι των Mn, Fe, Ni, εκτιμάται ότι οφείλονται στην παρουσία σιδηρούχων – μαγγανιούχων κοιτασμάτων των μεταμορφωμένων πετρωμάτων που δομούν τα ρωγμώδη ΥΥΣ που συναντώνται Δ, Β και ΒΑ του ΥΥΣ Σερρών. Η αποσάθρωση και έκπλυση αυτών, δημιουργεί συνθήκες δευτερογενούς απόθεσης στις Νεογενείς και Τεταρτογενείς αποθέσεις της λεκάνης Σερρών. Οι υπερβάσεις των στοιχείων Mn, Fe, καταγράφονται και στις τρεις περιόδους ελέγχου ενώ αυτή του Ni, μόνο στις δύο τελευταίες. Για τις παραμέτρους Mn, Fe, δεν υπάρχουν AAT και δεν εφαρμόζεται η

μεθοδολογία προσδιορισμού νέων. Για την παράμετρο του Ni, δεν εφαρμόζεται η μεθοδολογία προσδιορισμού νέων τιμών AAT καθώς κρίνεται ότι, απαιτείται μεγαλύτερος αριθμός καταγραφών.

#### (vi) Διάγνωση – αξιολόγηση τάσεων ρύπανσης

Η εφαρμογή της μεθοδολογίας για τον προσδιορισμό πιθανών σημαντικών και διατηρούμενων τάσεων ρύπανσης, έγινε για τις παραμέτρους: NO<sub>3</sub> και NH<sub>4</sub> που εκτιμάται ότι οφείλονται κατά κύριο λόγο σε ανθρωπογενείς πιέσεις.

### ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ NO<sub>3</sub>

Υπέρβαση της AAT ή του 75% αυτής, για την παράμετρο των NO<sub>3</sub>, καταγράφεται σε 18 από τα 39 υδροσημεία ελέγχου (ποσοστό 46%). Για την υπόψη παράμετρο εφαρμόζεται η μεθοδολογία προσδιορισμού πιθανών σημαντικών και διατηρούμενων τάσεων ρύπανσης. Ο έλεγχος αυτός εφαρμόζεται σε 20 από τα 39 υδροσημεία, για τα οποία έχουμε σχετικά αξιολογη χρονοσειρά παρατήρησης και τα οποία φαίνονται στον Πίνακα 6.1.5. Στον υπόψη πίνακα, δίνεται η Διάμεσος για τη συγκέντρωση των νιτρικών (NO<sub>3</sub>) ανά έτος παρατήρησης και ανά σημείο παρατήρησης, για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης του ΥΥΣ ΣΕΡΡΩΝ (EL1100010). Ακολούθως, δίνονται τα σχετικά διαγράμματα διακύμανσης και ο Πίνακας 6.1.6 των στατιστικών παραμέτρων.

Από την αξιολόγηση του συνόλου των στοιχείων που αφορούν στην παράμετρο των NO<sub>3</sub>, προκύπτουν τα κάτωθι:

- Από τα 39 υδροσημεία παρακολούθησης μόνο στα 20 διατίθενται στοιχεία για δύο περιόδους μέτρησης (2000-2009 ή/και 2013-2015 ή/και 2018-2020). Σε αρκετά από αυτά διατίθεται σχετικά περιορισμένος αριθμός καταγραφών ανά περίοδο.
- Σε 10 από 20 υδροσημεία στα οποία υπάρχει σχετικά αξιολογη χρονοσειρά, καταγράφεται τάση αύξησης του ρύπου. Από το σύνολο των υπόψη σημείων, **μόνο σε ένα (EL11011119) καταγράφεται στατιστικά σημαντική τάση ( $p\text{-value}\leq 0,05$ ), με συντελεστή  $R^2$  είναι 0,7 αντίστοιχα. Η πλειονότητα των υπόψη 10 υδροσημείων χωροθετείται στο ΝΑ ήμισυ του ΥΥΣ Σερρών.**
- Σε 8 από 20 υδροσημεία στα οποία υπάρχει σχετικά αξιολογη χρονοσειρά, καταγράφεται τάση μείωσης του ρύπου. Από τη στατιστική επεξεργασία προκύπτει ότι: σε κανένα από τα υπόψη υδροσημεία δεν επιβεβαιώνεται ο σημαντικός χαρακτήρας της τάσης αυτής ( $p\text{-value}>0,05$ ). Η πλειονότητα των υδροσημείων αυτών, χωροθετείται στο ΒΔ ήμισυ του ΥΥΣ Σερρών.
- Σε 2 από 20 υδροσημεία στα οποία υπάρχει αξιολογη χρονοσειρά, καταγράφεται σχετική σταθερότητα των τιμών του ρύπου. Όλα τα υπόψη υδροσημεία, χωροθετούνται στο ΒΔ ήμισυ του ΥΥΣ Σερρών.

Πίνακας 6.1.5 Διάμεσος συγκέντρωσης νιτρικών (NO<sub>3</sub>) ανά έτος και ανά σημείο παρατήρησης για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης του ΥΓΣ ΣΕΡΡΩΝ (EL1100010)

Έτος παρατήρησης	EL11011104	EL11011105	EL11011101	EL11011102	EL11011103	EL11011106	EL11011107	EL11011108	EL11011109	EL11011110
2000		2,5								
2001		2,5								
2002		2,5	2,5	2,5						
2003		2,5	2,5	2,5						
2004		2,5	2,5	5,3						
2005										
2006		2,5	2,5	2,5						
2007		2,5	2,5	2,5						
2008		2,5	2,5	2,5						
2013		2,5	2,5	2,5					66,3	
2014	10,2		2,7	3,15						19,8
2015	10,8		2,5	2,5						
2018	11	1,25	1,25	3,6				90	62,4	2,75
2019	9,01	4,7	1,25	2,89					70	1,25
2020	10,55	2,5	0,8	0,875	55,5	198,5	5,15	111	70,4	3,9

(συνεχίζεται →)

(συνέχεια πίνακα)

Έτος παρατήρησης	EL11011111	EL11011112	EL11011113	EL11011114	EL11011115	EL11011116	EL11011117	EL11011118
2000								
2001								
2002								
2003								
2004								
2005		18			44,3	2,5		83,2
2006		13,6				2,5		
2007		51,7						
2008		47,5			43,3			
2013			61,65		50,95	2,5		41,9
2014			33,6		58,1	3,75		
2015						2,5		
2018			40	131	24,2	1,25	1,25	45,4
2019			42		24,6	1,25	1,25	44,8
2020	181,5	39,15	46,8	17,4	25,6	1,175	0,775	45,2

(συνεχίζεται →)

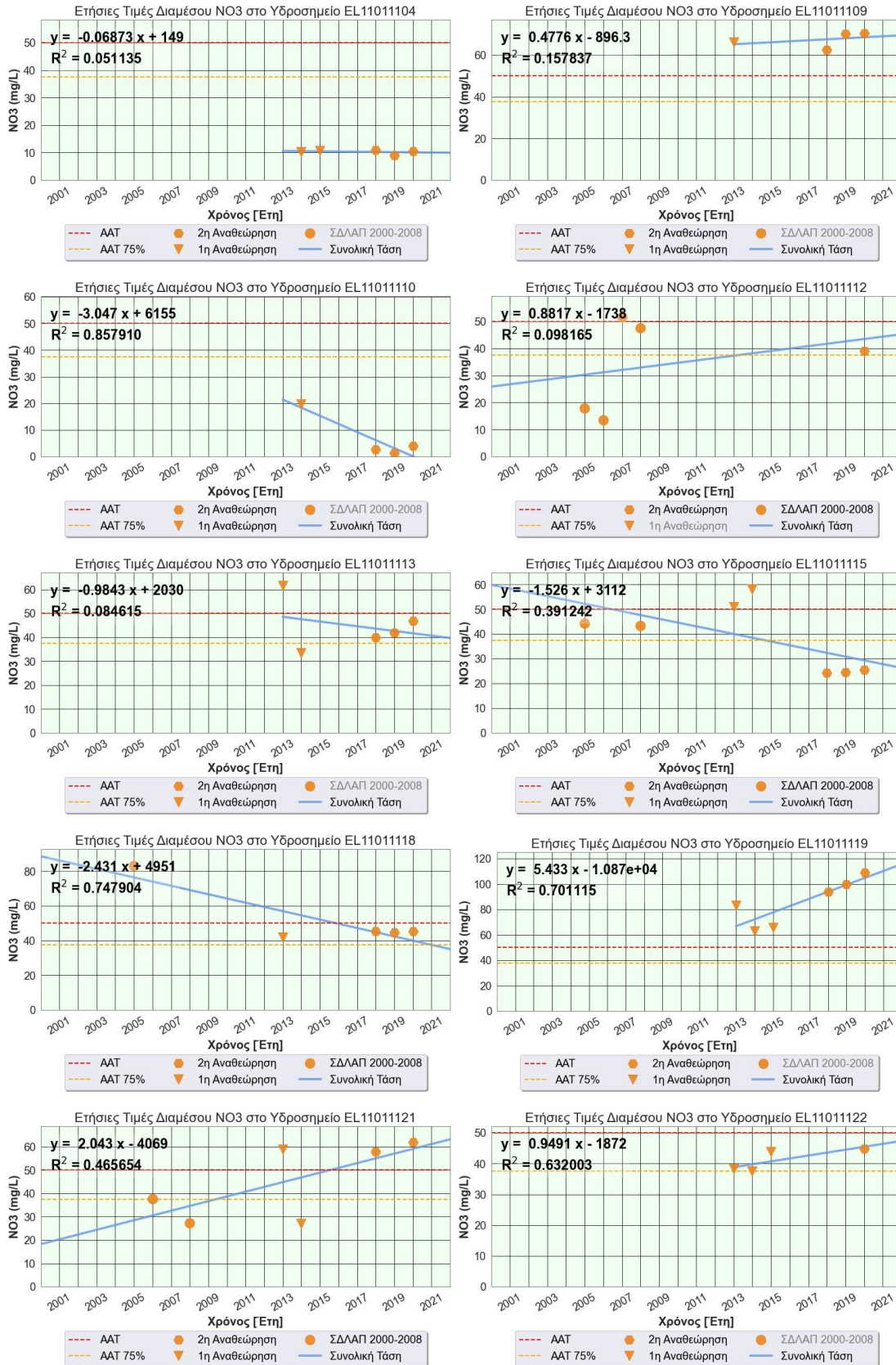
(συνέχεια πίνακα)

Έτος παρατήρησης	EL11011119	EL11011120	EL11011121	EL11011122	EL11011123	(ΣΤ242)	(ΣΤ242Α)	EL11011124	EL11011125	EL11011126
2000										
2001										
2002										
2003										
2004										
2005										
2006			37,8							
2007									8,4	
2008		2,5	27,3							
2013	83,2		58,95	38,35		159,5				3,1
2014	62,8		27,1	37,65	6,95					3,75
2015	65,55			43,9	28,95					2,5
2018	94	9,1	58		19,05	131	140	106	1,975	1,25
2019	99,8				8,95			127	1,25	1,25
2020	109	5,2	61,9	44,85	11,65			128	100	10,625

(συνεχίζεται →)

(συνέχεια πίνακα)

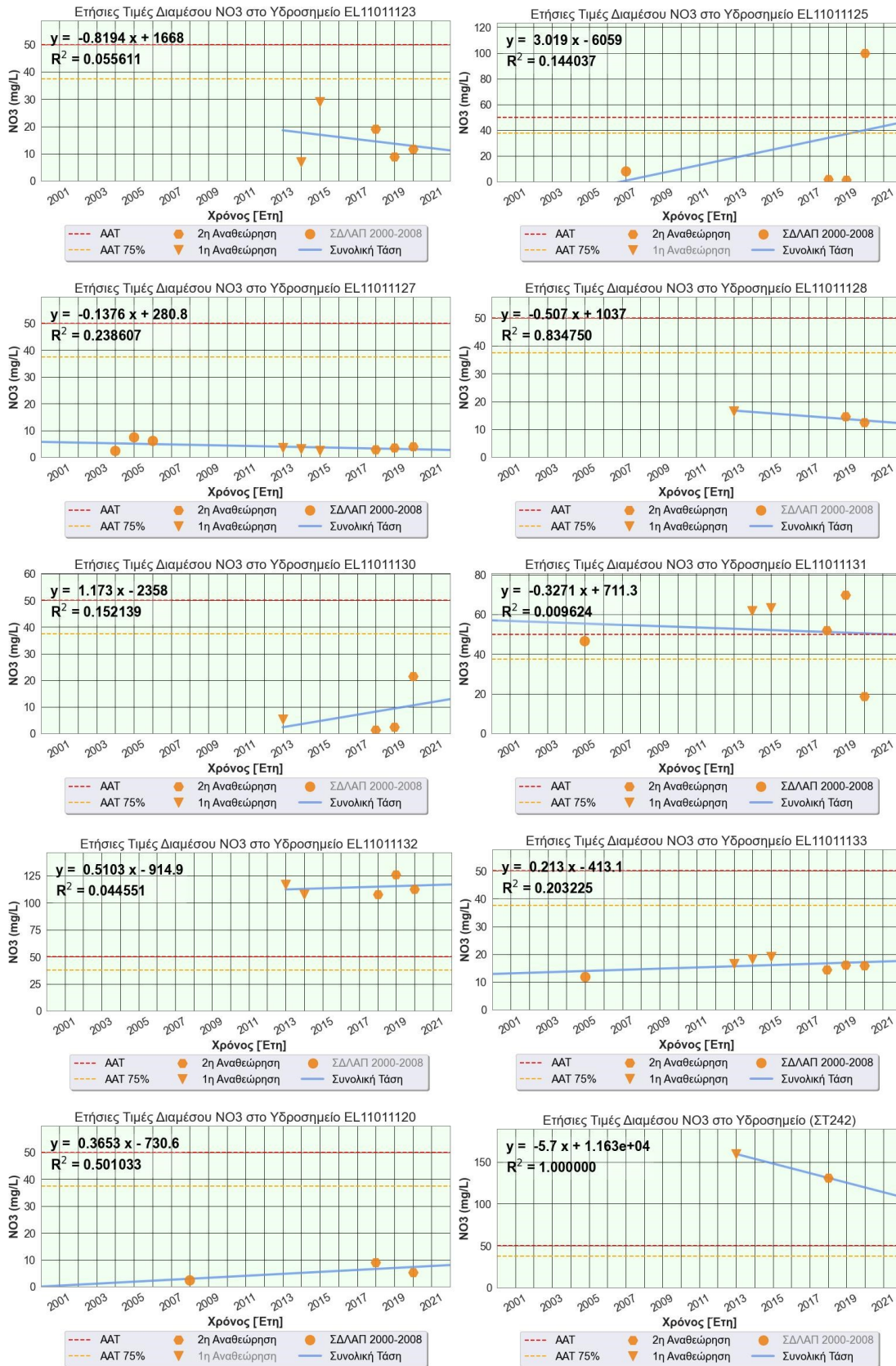
Έτος παρατήρησης	ΕΛ11011127	ΕΛ11011128	ΕΛ11011129	ΕΛ11011130	ΕΛ11011131	ΕΛ11011132	ΕΛ11011133	ΕΛ11011134	ΕΛ11011135	ΕΛ11011136	ΕΛ11011137
2000											
2001											
2002											
2003											
2004	2,5										
2005	7,5				46,6		11,9				
2006	6,2										
2007											
2008											
2013	3,55	16,6		5,3		117	16,5				
2014	3				61,7	108	18,3				
2015	2,5				63,3		19,1				
2018	2,8			1,25	52,15	108	14,4				39,7
2019	3,55	14,6	3,775	2,49	70	126	16,2	7,76	2,49		
2020	4,05	12,4	10,9	21,4	18,8	112,5	15,85	3,5	1,25	6,7	40,8



(συνεχίζεται→)

Σχήμα 6.1.2: Διαγράμματα ετήσιων διαμέσων τιμών συγκέντρωσης νιτρικών (NO<sub>3</sub>) στο υπόγειο υδατικό σύστημα ΣΕΡΡΩΝ (EL1100010)

(συνέχεια διαγραμμάτων)



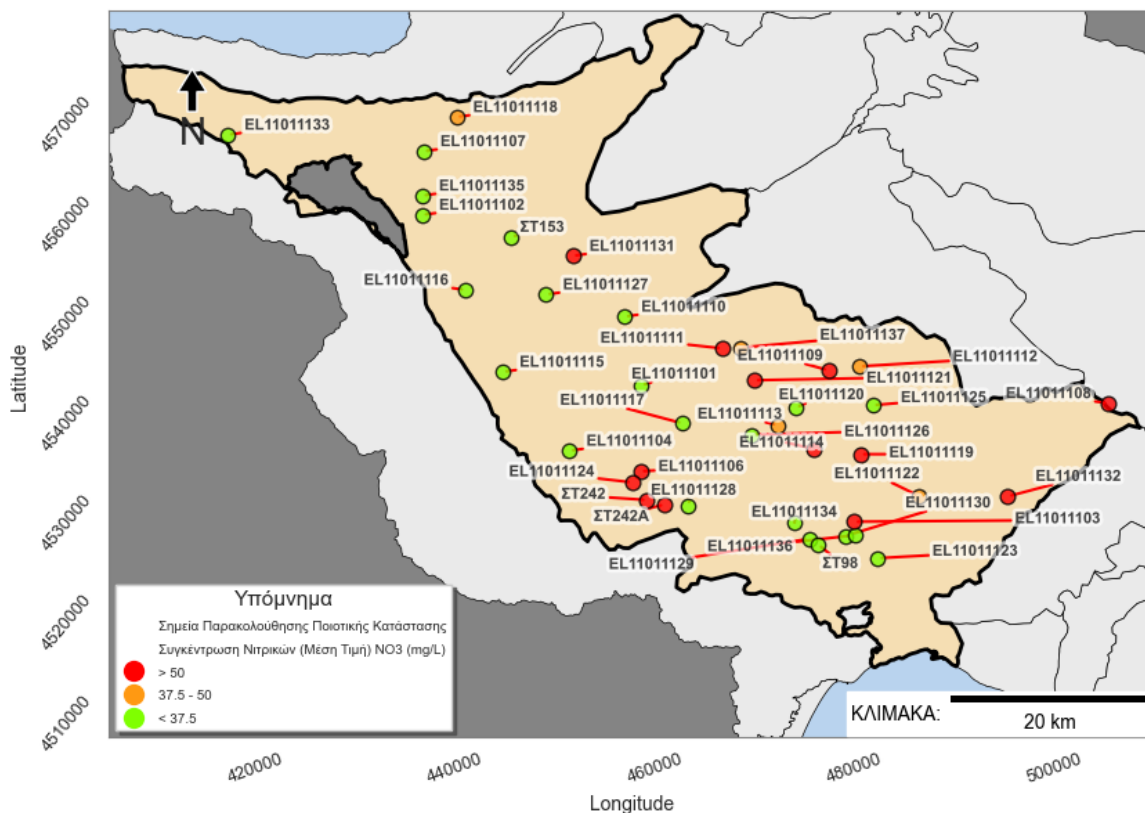
Σχήμα 6.1.3: Διαγράμματα ετήσιων διαμέσων τιμών συγκέντρωσης νιτρικών (NO<sub>3</sub>) στο υπόγειο υδατικό σύστημα ΣΕΡΡΩΝ (EL1100010)

**Πίνακας 6.1.6 Διάμεσος ανά έτος και ανά σημείο παρατήρησης για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης στο ΥΥΣ ΣΕΡΡΩΝ (EL1100010)**

Νέος κωδικός σημείου	Τιμή R <sup>2</sup>	Τιμή a	Τιμή p
EL11011104	0,051135	-0,0687	0,7146>0,05
EL11011109	0,157837	0,4776	0,6027>0,05
EL11011110	0,85791	-3,047	0,0738>0,05
EL11011112	0,098165	0,8817	0,6077>0,05
EL11011113	0,084615	-0,9843	0,6349>0,05
EL11011115	0,391242	-1,5259	0,133>0,05
EL11011118	0,747904	-2,4312	0,0584>0,05
<b>EL11011119</b>	<b>0,701115</b>	<b>5,4331</b>	<b>0,0375&lt;0,05</b>
EL11011121	0,465654	2,0434	0,1353>0,05
EL11011122	0,632003	0,9491	0,205>0,05
EL11011123	0,055611	-0,8194	0,7026>0,05
EL11011125	0,144037	3,0191	0,6205>0,05
EL11011127	0,238607	-0,1376	0,1821>0,05
EL11011128	0,83475	-0,507	0,2665>0,05
EL11011130	0,152139	1,1728	0,6099>0,05
EL11011131	0,009624	-0,3271	0,8533>0,05
EL11011132	0,044551	0,5103	0,7333>0,05
EL11011133	0,203225	0,213	0,31>0,05
EL11011120	0,501033	0,3653	0,4993>0,05
(ΣΤ242)	1	-5,7	1>0,05



Σχήμα 6.1.4 Χάρτης σημείων παρακολούθησης που παρουσιάζουν σημαντική στατιστική τάση στο υπόγειο υδατικό σύστημα Σερρών (EL1100010)



Σχήμα 6.1.5 Χάρτης συγκέντρωσης νιτρικών του υπόγειου υδατικού συστήματος (EL1100010)

#### ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ NH<sub>4</sub>

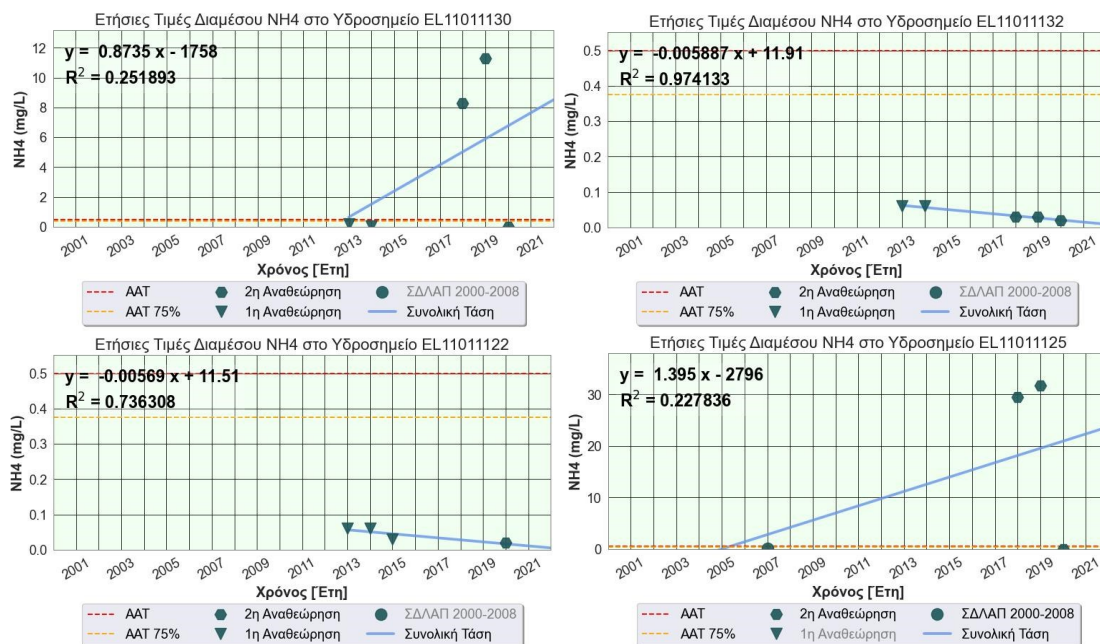
Υπέρβαση της ΑΑΤ ή του 75% αυτής, για την παράμετρο του NH<sub>4</sub>, καταγράφεται σε (2) από τα (39) υδροσημεία ελέγχου (ποσοστό 5,1%). Ακόμη για το υδροσημείο ΣΤ153 παρατηρείται υπέρβαση από την περίοδο της 1<sup>ης</sup> Αναθεώρησης, για το οποίο όμως δεν υπάρχουν μετρήσεις στην παρούσα περίοδο και ως εκ τούτου δεν μπορεί να αξιολογηθεί καταλλήλως. Για την υπόψη παράμετρο εφαρμόζεται η μεθοδολογία προσδιορισμού πιθανών σημαντικών και διατηρούμενων τάσεων ρύπανσης. Ο έλεγχος αυτός, εφαρμόζεται σε (4) από τα (39) υδροσημεία, για τα οποία έχουμε αξιόλογη χρονοσειρά παρατήρησης και τα οποία φαίνονται στον Πίνακα 6.1.7. Στον υπόψη Πίνακα, δίνεται η Διάμεσος για τη συγκέντρωση του Αμμωνίου (NH<sub>4</sub>) ανά έτος παρατήρησης και ανά σημείο παρατήρησης, για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης του ΥΥΣ ΣΕΡΡΩΝ (EL1100010). Ακολούθως, δίνονται τα σχετικά διαγράμματα διακύμανσης και ο Πίνακας 6.1.8 των στατιστικών παραμέτρων.

Από την αξιολόγηση του συνόλου των στοιχείων που αφορούν στην παράμετρο του NH<sub>4</sub>, προκύπτουν τα κάτωθι:

- Σε 1 από 4 υδροσημεία στα οποία υπάρχει σχετικά αξιόλογη χρονοσειρά, καταγράφεται τάση αύξησης του ρύπου (EL1101132) με υψηλό συντελεστή συσχέτισης. ,

**Πίνακας 6.1.7 Διάμεσος συγκέντρωσης Αμμωνίου (NH<sub>4</sub>) ανά έτος και ανά σημείο παρατήρησης για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης του ΥΥΣ ΣΕΡΡΩΝ (EL1100010)**

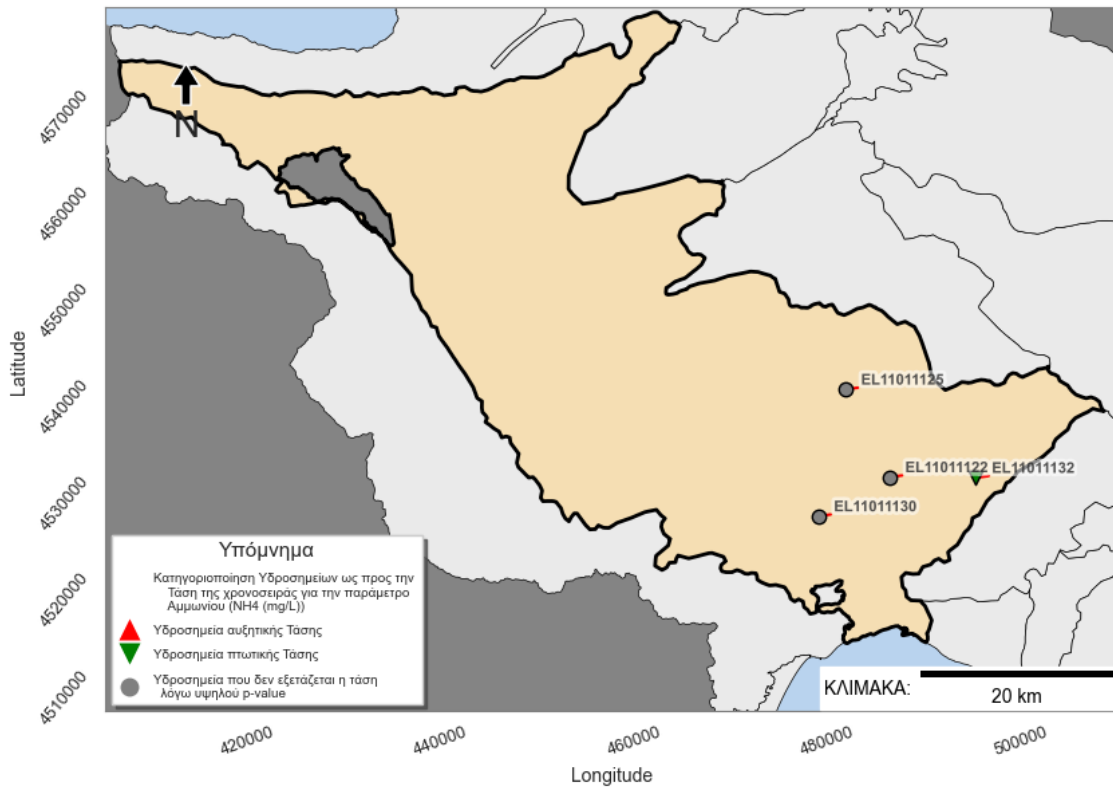
Έτος παρατήρησης	EL11011114	EL11011122	EL11011125	EL11011130	EL11011132
2000					
2001					
2002					
2003					
2004					
2005					
2006					
2007			0,13		
2008					
2013		0,06		0,205	0,06
2014		0,06		0,06	0,06
2015		0,03			
2018	0,31		29,55	8,29	0,03
2019			31,8	11,3	0,03
2020	0,0205	0,02	0,018	0,01	0,0205



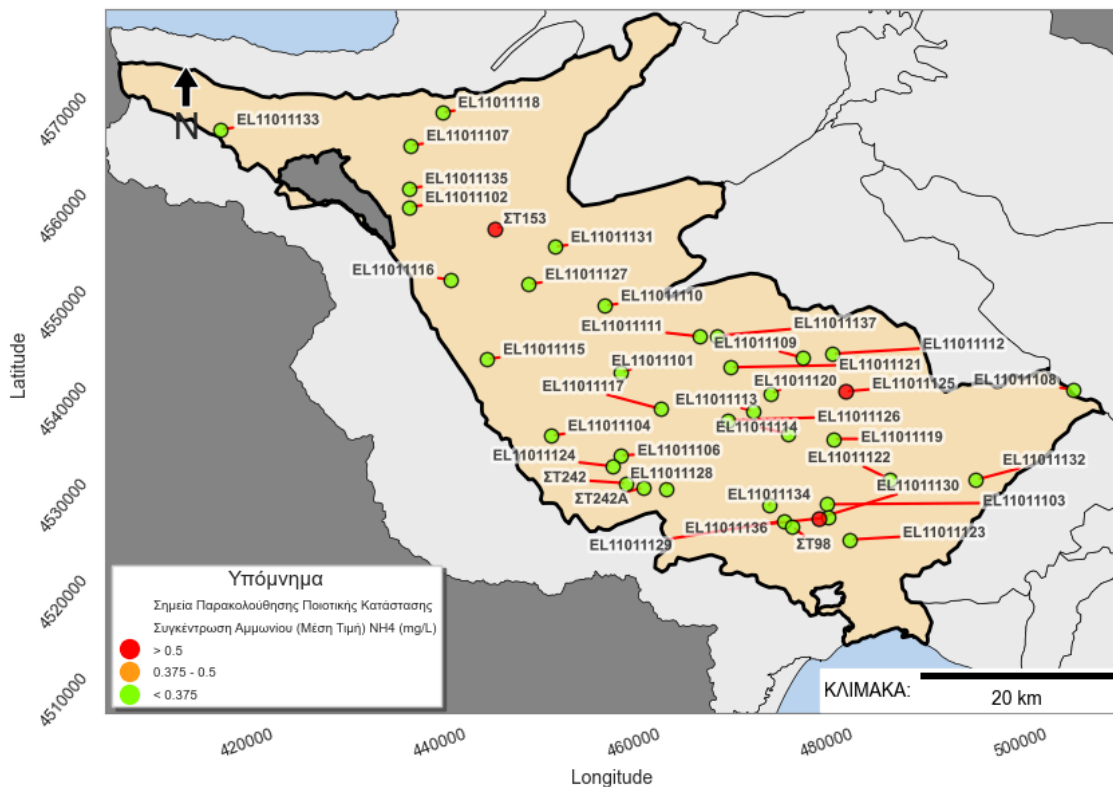
Σχήμα 6.1.6: Διαγράμματα ετήσιων διαμέσων τιμών συγκέντρωσης Αμμωνίου (NH<sub>4</sub>) στο υπόγειο υδατικό σύστημα ΣΕΡΡΩΝ (EL1100010)

Πίνακας 6.1.8 Διάμεσος ανά έτος και ανά σημείο παρατήρησης για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης στο ΥΥΣ ΣΕΡΡΩΝ (EL1100010)

Νέος κωδικός σημείου	Τιμή R <sup>2</sup>	Τιμή a	Τιμή p
EL11011122	0,736308	-0,0057	0,1419>0,05
EL11011125	0,227836	1,3946	0,5227>0,05
EL11011130	0,251893	0,8735	0,3889>0,05
<b>EL11011132</b>	<b>0,974133</b>	<b>-0,0059</b>	<b>0,0018&lt;0,05</b>



Σχήμα 6.1.7 Χάρτης σημείων παρακολούθησης που παρουσιάζουν σημαντική στατιστική τάση στο υπόγειο υδατικό σύστημα Σερρών (EL1100010)



Σχήμα 6.1.8 Χάρτης συγκέντρωσης αμμωνίου του υπόγειου υδατικού συστήματος (EL1100010)

### (vii) Αξιολόγηση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος EL1100010

Σύμφωνα με τα στοιχεία που δίνονται ανωτέρω, καταγράφονται υπερβάσεις των ΑΑΤ στην παράμετρο των νιτρικών  $\text{NO}_3$  και του  $\text{NH}_4$  λόγω ανθρωπογενούς δραστηριότητας.

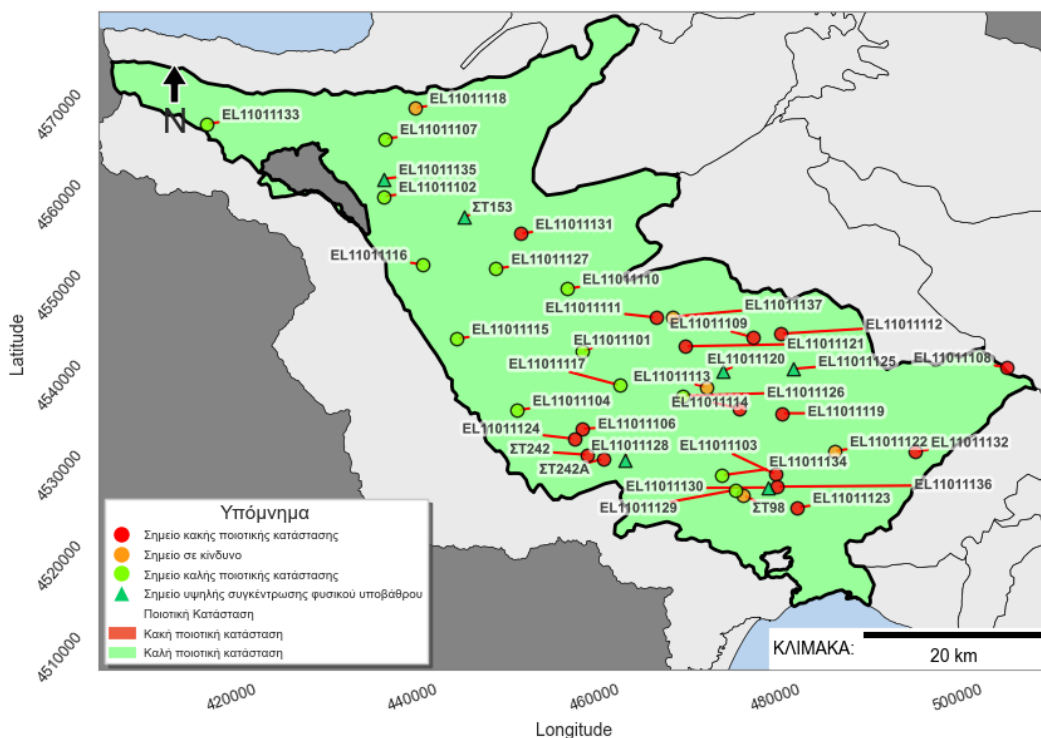
- **Παράμετρος  $\text{NO}_3$ :** σχετίζεται άμεσα με ανθρωπογενείς δραστηριότητες. Από την αξιολόγηση του συνόλου των στοιχείων που αφορούν στην παράμετρο των  $\text{NO}_3$ , προκύπτει ότι: σε (10) από τα (20) υδροσημεία όπου υπάρχει αξιολογη χρονοσειρά (ποσοστό 50%), καταγράφεται τάση αύξησης του ρύπου. Από το σύνολο των υπόψη σημείων, μόνο σε ένα (EL11011119), καταγράφεται σημαντική στατιστική τάση ( $p\text{-value} \leq 0,05$ ) με μέσο συντελεστή συσχέτισης. Η πλειονότητα των υπόψη υδροσημείων, χωροθετείται στο ΝΑ ήμισυ του ΥΥΣ Σερρών.

- **Παράμετρος  $\text{NH}_4$ :** σχετίζεται άμεσα με ανθρωπογενείς δραστηριότητες αλλά και το φυσικό υπόβαθρο. Από την αξιολόγηση του συνόλου των στοιχείων που αφορούν στην παράμετρο των  $\text{NO}_3$ , προκύπτει ότι: σε (2) από τα (4) υδροσημεία όπου υπάρχει αξιολογη χρονοσειρά (ποσοστό 50%) καταγράφεται τάση αύξησης του ρύπου. Από το σύνολο των υπόψη σημείων, σε ένα υδροσημείο (EL11011132), καταγράφεται σημαντική στατιστική τάση ( $p\text{-value} \leq 0,05$ ).

- Συγκρίνοντας τις τιμές της διαμέσου ανά παράμετρο  $\text{NO}_3$ , και  $\text{NH}_4$ , των σημείων του δικτύου παρακολούθησης, με τις προηγούμενες τιμές (1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ & αρχικό Σχέδιο), παρατηρούνται γενικά μόνο μικρές αυξομειώσεις αυτών.

### (viii) Αξιολόγηση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Λαμβάνοντας υπόψη, ότι: α) το μεγαλύτερο ποσοστό των υδροσημείων με ΚΑΚΗ ποιοτική κατάσταση εντοπίζεται στο ΝΑ ήμισυ του συστήματος, β) η κατανομή των υδροσημείων στον χώρο είναι σχετικά ικανοποιητική και γ) **μόνο σε ένα σημείο καταγράφεται στατιστικά σημαντική ανοδική τάση ρύπου, για την παράμετρο των  $\text{NO}_3$  και σε ένα υδροσημείο για την παράμετρο των  $\text{NH}_4$**  εκτιμάται ότι: το υπόγειο υδατικό σύστημα ΣΕΡΡΩΝ (EL1100010), διατηρεί την ΚΑΛΗ χημική κατάσταση. Το πολύγωνο του υπόγειου υδατικού συστήματος, απεικονίζεται με πράσινο χρώμα ενώ, για την απεικόνιση των υδροσημείων δειγματοληψίας, εφαρμόζεται κατάλληλος χρωματικός κώδικας αντίστοιχος της ποιοτικής κατάστασης κάθε σημείου.

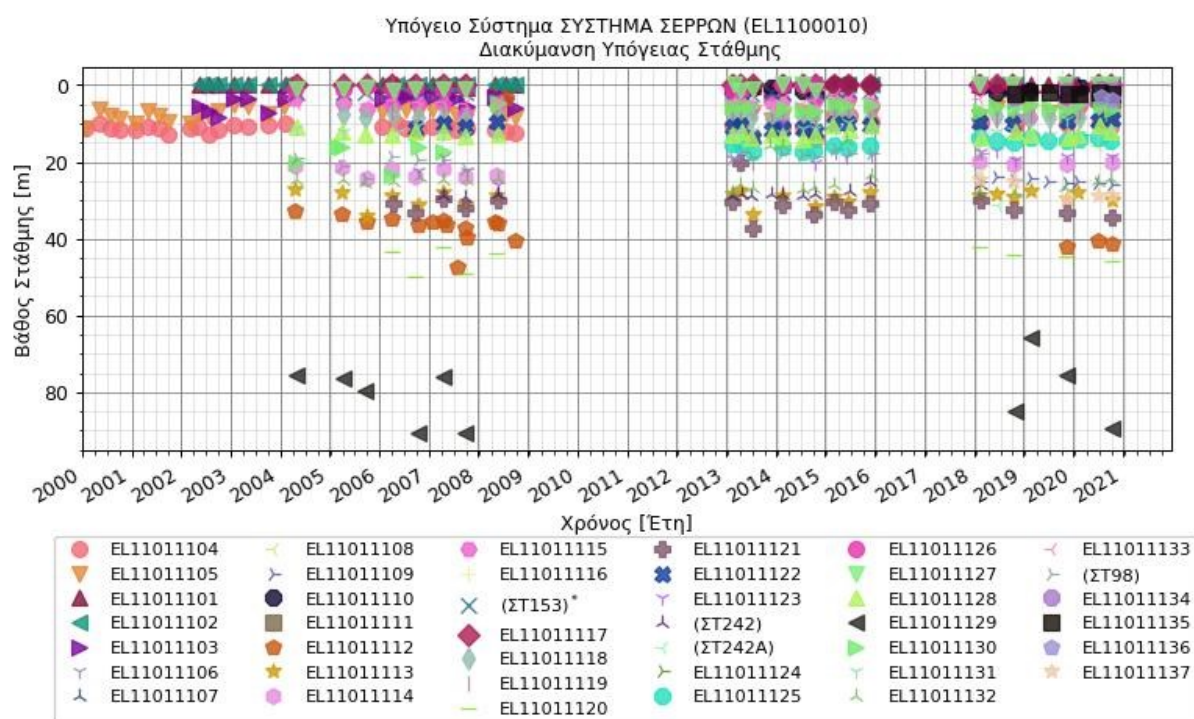


Σχήμα 6.1.9. Χάρτης χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος EL1100010

### 6.1.3 ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

#### (i) Παρουσίαση στοιχείων ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος & Διάγνωση τάσεων

**Εθνικό δίκτυο παρακολούθησης :** Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος Σερρών (EL1100010), συναντώνται (37) υδροσημεία 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 της ΕΑΓΜΕ (περιόδου 2000-2008). Τα σημεία του δικτύου παρακολούθησης της περιόδου μέχρι το 2015, δηλώνονται με αστερίσκο (\*). Δίδονται στη συνέχεια χαρακτηριστικά διαγράμματα μέτρησης της στάθμης σε γεωτρήσεις του υπόγειου υδατικού συστήματος EL1100010.



**Σχήμα 6.1.10. Διάγραμμα διακύμανσης της στάθμης του υπόγειου υδατικού συστήματος στις γεωτρήσεις του ΥΥΣ Σερρών (EL1100010)**

Από τα διαγράμματα διακύμανσης της στάθμης του υπόγειου νερού και τη χωρική κατανομή των υδροσημείων ελέγχου, προκύπτουν τα εξής:

Από την αξιολόγηση των διαγραμμάτων αυτών, προκύπτει ότι:

- σε 31 από 41 υδροσημεία (ποσοστό 76%), η πιεζομετρική στάθμη διατηρείται στα ίδια επίπεδα είτε καταγράφεται μικρή άνοδος,
- σε 5 από 41 υδροσημεία (ποσοστό 12%) καταγράφεται πτώση της στάθμης της τάξης του 0,50 έως 1,50 m.

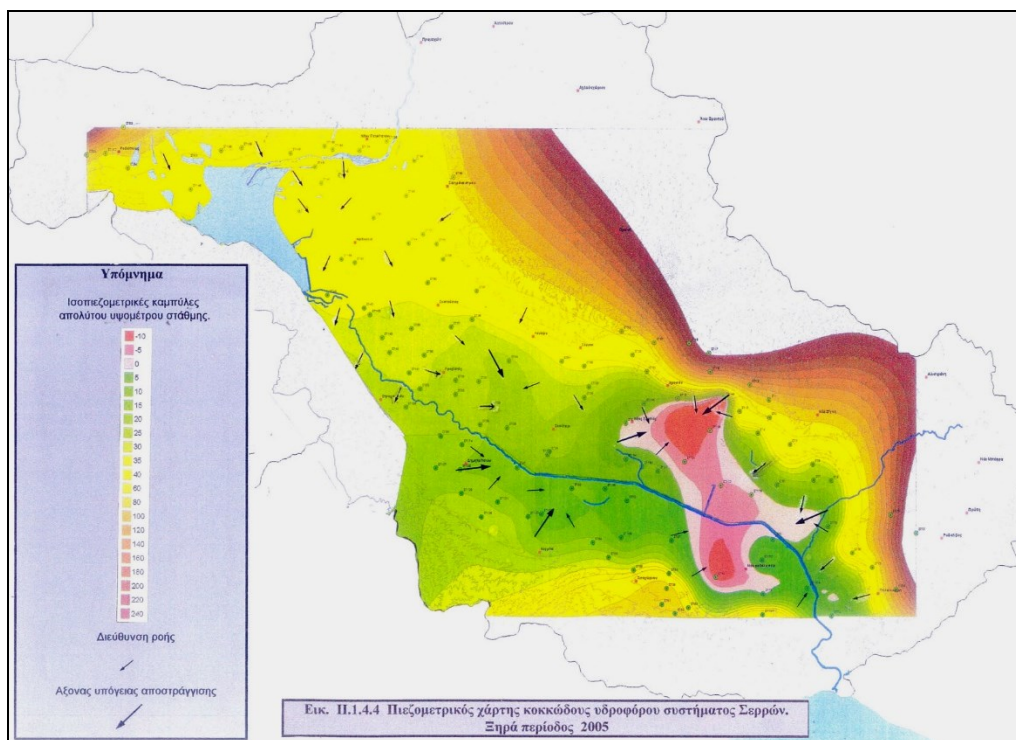
Ιδιαίτερη αναφορά απαιτείται: α) στο υδροσημείο EL11011112, όπου μεταξύ των περιόδων μέτρησης 2000-2008 και 2018-2020, καταγράφεται πτώση της στάθμης κατά 7,00 m (ποσοστό 2%), β) στο υδροσημείο EL11011130, όπου καταγράφεται σημαντική άνοδος στάθμης μεταξύ της περιόδου 2000-2008 (στάθμη περί τα 15,00-20,00 m) και των περιόδων 2013-2015/2018-2020 (στάθμη περί το 5,00-6,00 m) με μικρές διαφοροποιήσεις μεταξύ υγρής και ξηρής περιόδου.

Από τη χωροθέτηση των υδροσημείων στην έκταση του ΥΥΣ Σερρών, προκύπτει ότι:

- οι γεωτρήσεις όπου καταγράφεται σχετική πτώση της στάθμης μεταξύ των περιόδων ελέγχου για τις οποίες διατίθενται στοιχεία κατά περίπτωση, εντοπίζονται στο κεντρικό και ανατολικό τμήμα του συστήματος και τοπικά μόνο στο βόρειο και δυτικό τμήμα αυτού.
- στο νότιο τμήμα του συστήματος, καταγράφεται σταθεροποίηση της στάθμης είτε μικρή άνοδος (0,50 έως 1,00m).

Στην Έκθεση της ΕΑΓΜΕ (Λαζαρίδου Μ. 2010), αναφέρεται ότι : «στη ζώνη που οριοθετείται μεταξύ των Δ. Διαμερισμάτων Εμ. Παππά, Τούμπας, Παραλιμνίου, Πεθελινού, Αγ. Δημητρίου και Μαυροθάλασσας, εντοπίζεται μία ζώνη με αρνητικά απόλυτα υψόμετρα πιεζομετρικής στάθμης (Σχήμα 6.1.11), τα οποία πιθανά υποδηλώνουν συνθήκες υπερεκμετάλλευσης με σταδιακή εξάντληση των αποθεμάτων».

Στην περιοχή αυτή, χωροθετούνται οι γεωτρήσεις με κωδικό EL11011113, EL11011114, EL11011120, EL11011121, EL11011134, EL11011129, EL11011130, και ΣΤ98 όπου –για την χρονική περίοδο που εξετάζεται (2018-2020)- η πιεζομετρική στάθμη, εντοπίζεται σε απόλυτα υψόμετρα : +9,0m, **-4,0m**, **-6,5m**, +12,0m, +15,5m, **-14,5m**, +33,0m, +22,0m, αντίστοιχα. Από τη σύγκριση των δύο χαρτών, προκύπτει μία σχετική μείωση της έκτασης όπου καταγράφονται αρνητικά υψόμετρα.



Σχήμα 6.1.11: Πιεζομετρικός χάρτης κοκκώδους υδροφόρου συστήματος Σερρών, για τη ξηρή περίοδο 2005 (Λαζαρίδου Μ., ΕΑΓΜΕ, 2010)



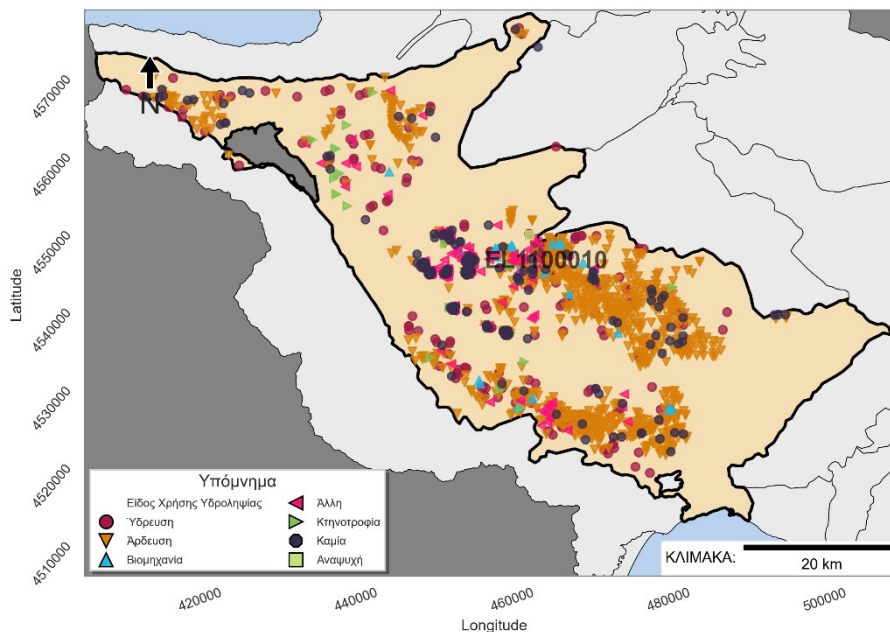
Σχήμα 6.1.12: Χάρτης χωρικής κατανομής των υδροσημείων με αρνητικό και θετικό απόλυτο υψόμετρο της στάθμης στα πιεζόμετρα του κοκκώδους υδροφόρου συστήματος Σερρών, για τη διάμεσο της ξηρής περιόδου 2018-2020.

**Στοιχεία προγράμματος ΣΑΜΥ II (ΕΑΓΜΕ):** Από την καταγραφή των υδροσημείων στα πλαίσια του προγράμματος ΣΑΜΥ II, σύμφωνα με τη βάση δεδομένων, έχουν καταγραφεί 2118 υδροσημεία, οι θέσεις των οποίων απεικονίζονται στο χάρτη του Σχήματος 6.1.13.

Η κύρια χρήση των υδρογεωτρήσεων, σύμφωνα πάντα με τα στοιχεία που προκύπτουν από τα Α.Δ. υπαίθρου, είναι:

- Άρδευση: σε ποσοστό 44,6% (944 υδρογεωτρήσεις), εκ των οποίων οι 736 διαθέτουν πληροφορία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης που κυμαίνεται στα 47.520.523,8 m<sup>3</sup>/y
- Ύδρευση: σε ποσοστό 8,7% (185 υδρογεωτρήσεις), εκ των οποίων οι 132 διαθέτουν πληροφορία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης που κυμαίνεται στα 37.750.430 m<sup>3</sup>/y
- Βιομηχανία: σε ποσοστό 1,4% (31 υδρογεωτρήσεις), εκ των οποίων οι 21 διαθέτουν πληροφορία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης που κυμαίνεται στα 1.496.120 m<sup>3</sup>/y
- Άλλη: σε ποσοστό 35,9% (760 υδρογεωτρήσεις) εκ των οποίων οι 363 διαθέτουν πληροφορία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης που κυμαίνεται στα 2.992.230,0 m<sup>3</sup>/y
- Αναψυχή: σε ποσοστό 0,10% (1 υδρογεώτρηση) η οποία διαθέτει πληροφορία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης που κυμαίνεται στα 36.000,0 m<sup>3</sup>/y
- Κτηνοτροφία: σε ποσοστό 1,1% (24 υδρογεωτρήσεις) εκ των οποίων οι 22 διαθέτουν πληροφορία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης που κυμαίνεται στα 442.500,0 m<sup>3</sup>/y
- Καμία: σε ποσοστό 8,2% (173 υδρογεωτρήσεις) εκ των οποίων η 1 διαθέτει πληροφορία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης που κυμαίνεται στα 13.500,0 m<sup>3</sup>/y
- Οι παροχές των γεωτρήσεων που απογράφησαν κυμαίνονται από 0 m<sup>3</sup>/h έως 1.000 m<sup>3</sup>/h
- Οι τιμές ηλεκτρικής αγωγιμότητας κυμαίνονται από 0 έως 3.080 μS/cm

Επισημαίνεται: α) οι παραπάνω ποσότητες άντλησης αφορούν στη μέγιστη δυνατή ποσότητα άντλησης σύμφωνα με την άδεια χρήσης, β) το σύνολο των παραπάνω στοιχείων έχει ποιοτικό μόνο χαρακτήρα, καθόσον δεν έχει ολοκληρωθεί η απογραφή των υδροσημείων και των χαρακτηριστικών τους όπως και, η επεξεργασία των πρωτογενών δεδομένων.

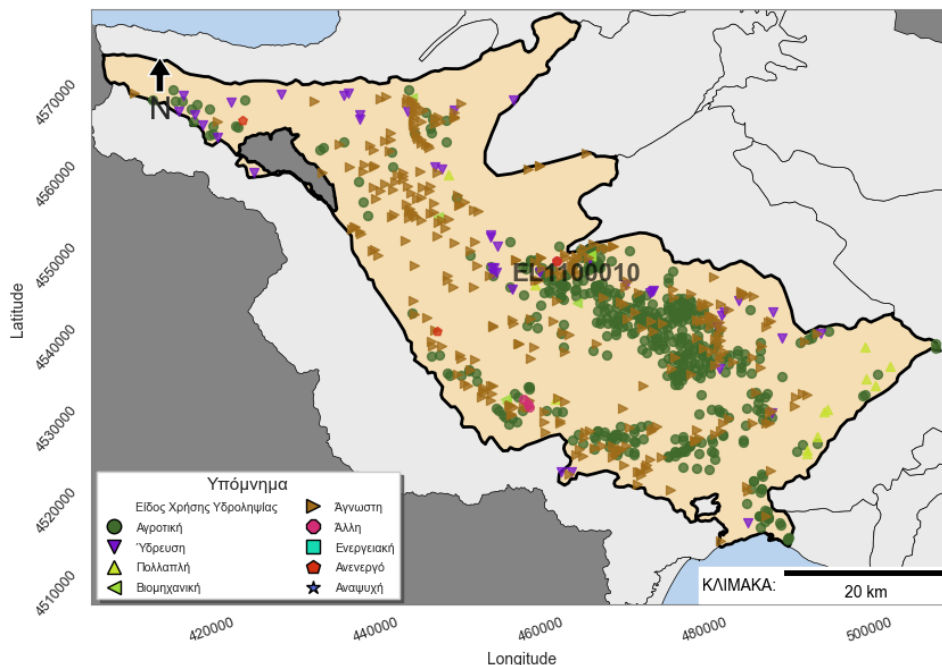


Σχήμα 6.1.13 Χάρτης χωρικής κατανομής των απογεγραμμένων υδρογεωτρήσεων του ΥΓΣ EL1100010. Στο υπόμνημα διακρίνονται οι γεωτρήσεις άρδευσης, ύδρευσης, βιομηχανικής, κτηνοτροφικής, αναψυχής, άλλης χρήσης και όσα δεν είχαν στοιχεία χρήσης (καμία) (ΣΑΜΥ II – ΕΑΓΜΕ 2020).

**Στοιχεία Εθνικού Μητρώου Σημείων Υδροληψίας:** Σύμφωνα με το Εθνικό Μητρώο Σημείων Υδροληψίας, στο ΥΓΣ Σερρών συναντάται σημαντικός αριθμός υδροληψιών (873), οι θέσεις των οποίων, δίνονται στον χάρτη του Σχήματος 6.1.14. Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία, η κατανομή χρήσεων διαμορφώνεται ως ακολούθως:

- Άρδευση: σε ποσοστό 55,9% (488 υδρογεωτρήσεις), εκ των οποίων οι 337 διαθέτουν πληροφορία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης που κυμαίνεται στα 177.256.879 m<sup>3</sup>/γ.
- Ύδρευση: σε ποσοστό 4,9% (43 υδρογεωτρήσεις), εκ των οποίων οι 34 διαθέτουν πληροφορία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης που κυμαίνεται στα 5.653.925,0 m<sup>3</sup>/γ (7.150.552,2 m<sup>3</sup>/γ με αναγωγή σε 43 γεωτρήσεις).
- Βιομηχανία: σε ποσοστό 0,9% (8 υδρογεωτρήσεις), εκ των οποίων οι 5 διαθέτουν πληροφορία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης που κυμαίνεται στα 4.212.275,0 m<sup>3</sup>/γ
- Άλλη: σε ποσοστό 0,5% (4 υδρογεωτρήσεις), εκ των οποίων οι 4 διαθέτουν πληροφορία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης που κυμαίνεται στα 791.000,0 m<sup>3</sup>/γ
- Πολλαπλή: σε ποσοστό 1,4% (12 υδρογεωτρήσεις), εκ των οποίων οι 12 διαθέτουν πληροφορία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης που κυμαίνεται στα 8.935.543,0 m<sup>3</sup>/γ
- Ανενεργό: σε ποσοστό 0,3% (3 υδρογεωτρήσεις), χωρίς στοιχεία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης
- Άγνωστη: σε ποσοστό 36,1% (315 υδρογεωτρήσεις).

Επισημαίνεται ότι: α) οι παραπάνω ποσότητες άντλησης αφορούν στη μέγιστη δυνατή ποσότητα άντλησης σύμφωνα με την άδεια χρήσης, β) το σύνολο των παραπάνω στοιχείων έχει ποιοτικό μόνο χαρακτήρα, καθόσον δεν έχει ολοκληρωθεί η απογραφή των υδροσημείων και των χαρακτηριστικών τους..



Σχήμα 6.1.14 Χάρτης Εθνικού Μητρώου Σημείων Υδροληψίας και σημείων εθνικού δικτύου παρακολούθησης

**Στοιχεία από Διευθύνσεις υδάτων και άλλους φορείς:** Για το ΥΥΣ EL1100010 έχει διατεθεί αρχείο με το σύνολο των υδροληψιών από τη ΔΥ Κεντρικής Μακεδονίας, το οποίο καλύπτει μόνο το δυτικό τμήμα του συστήματος.

#### (ii) Εκτίμηση τροφοδοσίας – Εκφόρτιση συστήματος - Αντλήσεις

**Τροφοδοσία:** Η τροφοδοσία του υπόγειου υδατικού συστήματος γίνεται κυρίως από την κατείδυση των βροχοπτώσεων και την πλευρική τροφοδοσία των καρστικών ΥΥΣ και δευτερευόντως από τους διερρηγμένους κρυσταλλικούς σχηματισμούς, καθώς και από τις διηθήσεις κατά μήκος των ρεμάτων που διαρρέουν την περιοχή.

Στα πλαίσια του ΣΔΛΑΠ – 2<sup>η</sup> Αναθεώρηση, έγινε εκτίμηση της τροφοδοσίας του ΥΥΣ λαμβάνοντας υπόψη: α) τη χωρική κατανομή των λιθολογικών ενοτήτων και τον μέσο συντελεστή κατείδυσης για κάθε λιθολογική ενότητα και β) τη μέση βροχόπτωση, όπως αυτή προκύπτει από την σχετική Υδρολογική Ανάλυση. Από τους σχετικούς υπολογισμούς προκύπτει μέση ετήσια τροφοδοσία του συστήματος από βροχοπτώσεις της τάξης των  $175,46 \times 10^6 \text{m}^3$ .

**Πίνακας 6.1.9 Εκτίμηση τροφοδοσίας από βροχοπτώσεις (ΥΥΣ EL1100010)**

Υδρολιθολογικός σχηματισμός	Έκταση σχηματισμού (m <sup>2</sup> )	Μέση Ετήσια Βροχόπτωση (m)	Όγκος βροχής στην επιφάνεια του ΥΥΣ (m <sup>3</sup> )	Συντελεστής κατείσδυσης	Όγκος νερού κατείσδυσης (m <sup>3</sup> )
K1	4.947.774,00	0,51	2.536.026,20	0,44	1.115.851,53
K2	28.709.912,00	0,51	14.715.524,43	0,39	5.739.054,53
P1	1.069.446.140,00	0,51	548.154.268,03	0,15	82.223.140,20
P2	560.166.356,00	0,51	287.118.319,81	0,20	57.423.663,96
P3	329.443.688,00	0,51	168.859.334,66	0,11	18.574.526,81
P4	210.780.179,00	0,51	108.037.282,49	0,09	9.723.355,42
A2	11.316.413,00	0,51	5.800.329,58	0,00	0,00
A3	14.449.003,00	0,51	7.405.966,85	0,05	290.016,48
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>			<b>1.151.241.906,79</b>		<b>175.459.907,28</b>

Ιδιαίτερη αναφορά στη τροφοδοσία του ΥΥΣ έχουν οι διάφορες πηγαίες εκφορτίσεις που συναντώνται στο ΒΒΑ και ΒΑ τμήμα –κυρίως- του ΥΥΣ με τροφοδοσία από τα καρστικά ΥΥΣ Αγγίστρου, και Μενοικίου – Αγγίτη. Ενδεικτικά αναφέρονται οι μεγάλες πηγές Αγίου Ιωάννη και Ελαιώνα. Οι επιφανειακές ετήσιες εισροές που φθάνουν στο σύστημα από τον ποταμό Στρυμόνα και τα άλλα υδατορέματα της λεκάνης εκτιμήθηκε (Λαζαρίδου Μ., ΕΑΓΜΕ, 2009), ότι είναι της τάξης των  $2,532 \times 10^9 \text{ m}^3$ . Λαμβάνοντας μέσο συντελεστή κατείσδυσης 5%, προκύπτει προσαύξηση του συνολικού όγκου που φθάνει στο σύστημα κατά  $126 \times 10^6 \text{ m}^3$ . Πρόσθετα λαμβάνεται προσαύξηση 5% του ποσοστού άρδευσης ως επιστροφή των αρδεύσεων ( $4,94 \times 10^6 \text{ m}^3$ ) και προσαύξηση περί το 10% από πλευρική τροφοδοσία ( $17,55 \times 10^6 \text{ m}^3$ ).

➤ Λαμβάνεται συνολική τροφοδοσία του συστήματος,  $Q_{\text{φτ}} = 323,95 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$

**Φυσική εκφόρτιση:** Η φυσική εκφόρτιση του συστήματος, γίνεται προς τους βαθύτερους υδροφόρους, τις κοίτες των ρεμάτων και απευθείας προς τη θάλασσα μέσω του ποταμού Στρυμόνα. Συγκεκριμένα η εκφόρτιση του συστήματος προς την θάλασσα εκτιμήθηκε στα  $2,65 \times 10^6 \text{ m}^3$ .

**Απολήψεις:** Στα πλαίσια του ΣΔΛΑΠ – 2<sup>η</sup> Αναθεώρηση, εκτιμήθηκε ότι, το σύνολο των απολήψεων είναι της τάξης των  $116,10 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$ . Η αναλυτική κατανομή των απολήψεων ανά κατηγορία είναι:  $10,50 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$  για ύδρευση,  $102,97 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$  για άρδευση,  $1,93 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$  για κτηνοτροφία και  $0,70 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$  για τη βιομηχανία.

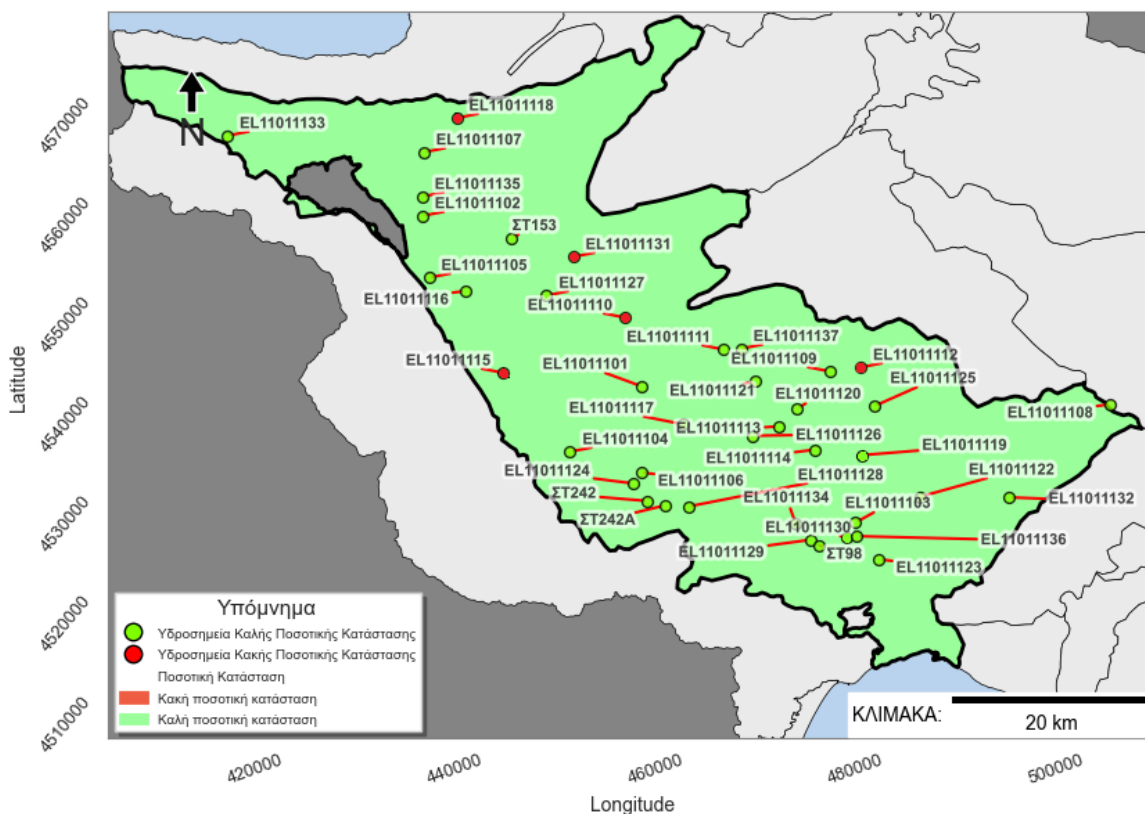
➤ Λαμβάνονται συνολικές απολήψεις  $Q_{\text{απ}} = 116,10 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$ .

Η ποσότητα των απολήψεων από το υδατικό σύστημα είναι μικρή συγκριτικά με τα – ετησίως– ανανεώσιμα υδατικά αποθέματα και τη φυσική λειτουργία εκφόρτισης του συστήματος.

Το ΥΥΣ Σερρών, θεωρείται **πλεονασματικό**.

(iii) Αξιολόγηση- Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Με βάση την συναξιολόγηση όλων των ανωτέρω στοιχείων (κατανομή – πυκνότητα θέσεων υδροληψίας, τροφοδοσία, είδος υπόγειας υδροφορίας, συνολικές αντλήσεις, παρατηρήσεις στάθμης, ποιοτική κατάσταση, υφαλμύριση) το ΥΓΣ ΣΕΡΡΩΝ (EL11000010) διατηρεί **ΚΑΛΗ** ποσοτική κατάσταση και απεικονίζεται με πράσινο χρώμα.



Σχήμα 6.1.15 Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Σερρών (EL11000010)

## 6.2 ΚΑΡΣΤΙΚΟ ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΓΚΙΣΤΡΟΥ (EL110B020)

### 6.2.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

**Χωροθέτηση:** Το καρστικό ΥΥΣ ΑΓΚΙΣΤΡΟΥ (EL110B020), το οποίο ανήκει στη ΛΑΠ Ποταμού Στρυμόνα (EL1106), χωροθετείται στο βόρειο τμήμα του ΥΔ της Ανατολικής Μακεδονίας και εφάπτεται του ΥΥΣ Άνω Ποροΐων Μπέλες (ρωγμώδες) στα δυτικά, του ΥΥΣ Άνω Βροντούς (ρωγμώδες) στα ανατολικά και του πορώδους ΥΥΣ Σερρών στα νότια. Προς βορά εφάπτεται της Βουλγαρίας.

**Γεωλογικά στοιχεία:** Η ευρύτερη περιοχή δομείται από μάρμαρα τεφρά έως υπόλευκα, αδροκρυσταλλικά ή μικροκρυσταλλικά, σπάνια λατυποπαγή με ενστρώσεις ποικίλου πάχους και συχνότητας σχιστογενεσίων, σιπολιτικών μαρμάρων, δολομιτών και δολομιτικών μαρμάρων. Κατά θέσεις συναντώνται πλευρικά κορήματα αδροκλαστικής κυρίως σύστασης και ποικίλου πάχους. Τα μάρμαρα που δομούν τον ορεινό όγκο του Αγκίστρου, παρουσιάζονται έντονα τεκτονισμένα και έντονα καρστικοποιημένα.

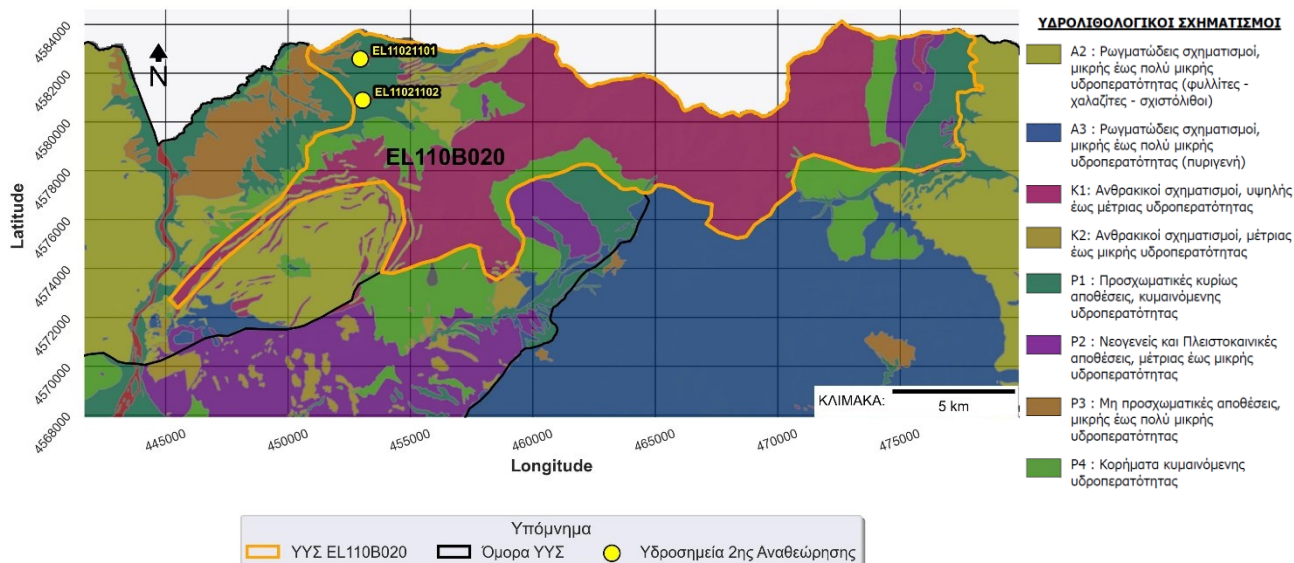
**Υδρογεωλογικά στοιχεία:** Η ανάπτυξη της υπόγειας υδροφορίας ελέγχεται από: α) την εναλλαγή διαπερατών έως έντονα διαπερατών σχηματισμών (καρστικοποιημένα μάρμαρα) και στεγανών σχηματισμών (σχιστόλιθοι, γνεύσιοι, αμφιβολίτες). Η εναλλαγή αυτή, ευνοεί την εκλεκτική ανάπτυξη της καρστικοποίησης και της υδροφορίας β) τον έντονο τεκτονισμό, που ευνοεί την ανάπτυξη εκλεκτικής υδροφορίας κατά μήκος των υπόψη ζωνών.

**Υδροσημεία παρακολούθησης:** Το σύνολο των σημείων παρακολούθησης που έχουν ληφθεί υπόψη για την ποσοτική και ποιοτική κατάσταση του υπόψη ΥΥΣ, παρουσιάζονται στον υδρολιθολογικό χάρτη στο Σχήμα 6.2.1 όπου σημειώνονται και τα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος. Το πλήθος και - κυρίως - η κατανομή των υδροσημείων παρακολούθησης του ΥΥΣ, κρίνεται ως μη ικανοποιητική για τον προσδιορισμό της ποιοτικής και ποσοτικής κατάστασής του συστήματος. Στον τελικό χαρακτηρισμό του ΥΥΣ συναξιολογούνται και όλα τα δεδομένα που αφορούν στο σύστημα (πιέσεις, υδρογεωλογικές συνθήκες κ.λ.π.).

Αναφορικά με τα διαθέσιμα δεδομένα, αναφέρεται ότι:

- Υδροσημείο με κωδικό (EL11021102, πηγή): διατίθενται δεδομένα για την περίοδο 2018-2020.
- Υδροσημείο με κωδικό (EL11021101, πηγή): διατίθενται δεδομένα και για τις περιόδους: 2000-2009, 2013-2015 και 2018-2020.

**Μητρώο Προστατευόμενων Περιοχών (άρθρο 7) :** Το ΥΥΣ ΑΓΚΙΣΤΡΟΥ (EL110B020) χρησιμοποιείται για ανθρώπινη κατανάλωση και έχει ενταχθεί στο Μητρώο Προστατευόμενων περιοχών.



Σχήμα 6.2.1. Σημεία παρακολούθησης υπόγειου υδατικού συστήματος ΑΓΚΙΣΤΡΟΥ (EL110B020)

## 6.2.2 ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

### (i) Παρουσίαση δεδομένων Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης

Εντός του ΥΥΣ ΑΓΚΙΣΤΡΟΥ (EL110B020), συναντώνται δύο (2) υδροσημεία / πηγές, τα οποία χωροθετούνται στο ΒΔ άκρο του συστήματος.

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

Τα στοιχεία αυτά συνοψίζονται στον Πίνακα 6.2.1, που ακολουθεί. Σύμφωνα με τον υπόψη πίνακα, δεν παρατηρείται υπέρβαση ΑΑΤ για οποιαδήποτε διάμεσο τιμή συγκέντρωσης των εξεταζόμενων παραμέτρων.

Στους Πίνακες 6.2.2 και 6.2.3, δίνονται οι διάμεσες τιμές συγκέντρωσης ανά παράμετρο των σημείων παρακολούθησης του δικτύου κατά τη σύνταξη της «1ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ / Περίοδος 2013-2015» καθώς και του «1ου ΣΔΛΑΠ / Περίοδος 2000-2009».

Στο ΥΥΣ ΑΓΚΙΣΤΡΟΥ (EL110B020), υπάρχουν διαθέσιμες επιπλέον μετρήσεις ιχνοστοιχείων (εκτός όσων αναφέρονται στον ανωτέρω Πίνακα) για την περίοδο που εξετάζεται. Από τις σχετικές καταγραφές προκύπτει ότι, δεν εντοπίζονται σημεία με τιμή ιχνοστοιχείου που να υπερβαίνει τα όρια ποσिमότητας.

**Πίνακας 6.2.1 Διάμεσος ανά παράμετρο και ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ ΑΓΚΙΣΤΡΟΥ (EL110Β020) (2<sup>η</sup> Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020)**

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία (ΕΑΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. $\mu\text{S}/\text{cm}$	As* $\mu\text{g}/\text{L}$	Cd* $\mu\text{g}/\text{L}$	Pb* $\mu\text{g}/\text{L}$	Hg* $\mu\text{g}/\text{L}$	Ni* $\mu\text{g}/\text{L}$	Cr* dissolved $\mu\text{g}/\text{L}$	Al* $\mu\text{g}/\text{L}$	NH <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>3</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>2</sub> $\text{mg}/\text{L}$	Cl $\text{mg}/\text{L}$	SO <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$
EL11021101	EL11021102	2	7,85	325,5	*2,5	*0,5	2,5	*0,25	2,5	2,5	5	*0,03	*1,25	*0,03	5,325	2,5
EL11021102		Π3	7,6	340	*2,5	*0,375	*2,5	*0,25	*2,5	*2,5	*5,0	*0,03	2,8	*0,03	7,1	2
<b>AAT</b>			<b>6,5 - 9,5</b>	<b>2500</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>25</b>	<b>1</b>	<b>20</b>	<b>50</b>	<b>200</b>	<b>0,5</b>	<b>50</b>	<b>0,5</b>	<b>250</b>	<b>250</b>
<b>75% AAT</b>				<b>1875</b>	<b>7,5</b>	<b>3,75</b>	<b>18,75</b>	<b>0,75</b>	<b>15</b>	<b>37,5</b>	<b>150</b>	<b>0,375</b>	<b>37,5</b>	<b>0,375</b>	<b>187,5</b>	<b>187,5</b>

xxx: Τιμή παραμέτρου μικρότερη της AAT      xxx: Τιμή παραμέτρου ανώτερη της AAT      xxx: Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της AAT

\*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 με τα δεδομένα των προηγούμενων διαχειριστικών περιόδων.

(συνέχεια πίνακα)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία (ΕΑΓΜΕ, 2010)	DO	Total phosphates Phosphate	Τριχλωροαιθυλένιο	Τετραχλωροαιθυλένιο	Σ (Τριχλωροαιθυλένιο & Τετραχλωροαιθυλένιο)
EL11021101	EL11021102	2	9.13	<0,15	<2,7	<0,06	<0,06
EL11021102		Π3	8.36	<0,15			

Πίνακας 6.2.2 Διάμεσος ανά παράμετρο και ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ ΑΓΚΙΣΤΡΟΥ (EL110B020)  
(1<sup>η</sup> Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2013-2015)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία (ΕΑΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. $\mu\text{S}/\text{cm}$	As $\mu\text{g}/\text{L}$	Cd $\mu\text{g}/\text{L}$	Pb $\mu\text{g}/\text{L}$	Hg $\mu\text{g}/\text{L}$	Ni $\mu\text{g}/\text{L}$	Cr dissolved $\mu\text{g}/\text{L}$	Al $\mu\text{g}/\text{L}$	NH <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>3</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>2</sub> $\text{mg}/\text{L}$	Cl $\text{mg}/\text{L}$	SO <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$
EL11021101	EL11021102	2	7,415	351	3,75	0,375	3,75	0,25	3,75	3,75	13,687					
	AAT		6,5 - 9,5	2500	10	5	25	1	20	50	200	0,5	50	0,5	250	250
	75% AAT			1875	7,5	3,75	18,75	0,75	15	37,5	150	0,375	37,5	0,375	187,5	187,5

**xxx:** Τιμή παραμέτρου μικρότερη της AAT      **xxx:** Τιμή παραμέτρου ανώτερη της AAT      **xxx:** Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της AAT

Πίνακας 6.2.3 Διάμεσος ανά παράμετρο και ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ ΑΓΚΙΣΤΡΟΥ (EL110B020)  
(1<sup>ο</sup> Σχέδιο Διαχείρισης – Περίοδος 2000-2009)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία (ΕΑΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. $\mu\text{S}/\text{cm}$	As $\mu\text{g}/\text{L}$	Cd $\mu\text{g}/\text{L}$	Pb $\mu\text{g}/\text{L}$	Hg $\mu\text{g}/\text{L}$	Ni $\mu\text{g}/\text{L}$	Cr dissolved $\mu\text{g}/\text{L}$	Al $\mu\text{g}/\text{L}$	NH <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>3</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>2</sub> $\text{mg}/\text{L}$	Cl $\text{mg}/\text{L}$	SO <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$
EL11021101	EL11021102	2	7,63	310	<b>16</b>	1,5	10		10	10	100	0,13	2,5	0,025	5,32	10,85
		3	7,68	315	<b>8,5</b>	1	10		10	10	100	0,13	2,5	0,025	7,09	
		ΔΠ10	7,61	402								0,13	26	0,025	7,1	13,7
		ΣΤΠ2	7,505	354		2				10		0,13	2,5	0,025	10,6	
		ΣΤΠ3	7,315	376		3				20		0,13	2,5	0,025	7,95	
	AAT		6,5 - 9,5	2500	10	5	25	1	20	50	200	0,5	50	0,5	250	250
	75% AAT			1875	7,5	3,75	18,75	0,75	15	37,5	150	0,375	37,5	0,375	187,5	187,5

**xxx:** Τιμή παραμέτρου μικρότερη της AAT      **xxx:** Τιμή παραμέτρου ανώτερη της AAT      **xxx:** Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της AAT

**(ii) Στοιχεία από Διευθύνσεις Υδάτων και άλλους φορείς**

Για το ΥΥΣ ΑΓΚΙΣΤΡΟΥ (EL110B020), δεν έχουν εντοπιστεί άλλα υδροσημεία (υδρογεωτρήσεις, πηγές) για τα οποία να διατίθενται ποιοτικά δεδομένα (χημικές αναλύσεις).

**(iii) Ανάλυση πιέσεων**

**Σημειακές πηγές ρύπανσης:** Στο ΥΥΣ Αγκίστρου, εντοπίζονται σημειακές πηγές ρύπανσης από κτηνοτροφική, γεωργική και ποιμενική δραστηριότητα καθώς και αστικά λύματα που δεν καταλήγουν σε ΕΕΛ. Επίσης στο ΥΥΣ, εντοπίζονται: 1 θέση ΧΑΔΑ και 33 μονάδες ενσταβλισμένης κτηνοτροφίας.

**Διάχυτες πηγές ρύπανσης:** Η μοναδική κατηγορία διάχυτων πηγών ρύπανσης, όπου απαντάται στο ΥΥΣ ΑΓΚΙΣΤΡΟΥ είναι τα αστικά λύματα, τα οποία χωροθετούνται περιμετρικώς των αστικών κέντρων εντός του συστήματος.

**Μητρώο ευπρόσβλητων περιοχών στη νιτρορύπανση:** Τμήμα του καρστικού ΥΥΣ Αγκίστρου (EL110B020) έχει ενταχθεί στις ευπρόσβλητες περιοχές στη νιτρορύπανση (Λεκάνη Στρυμόνα, ΦΕΚ 1212/Β/14-09-2001). Στο πλαίσιο εκπόνησης της παρούσας 2ης Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ, **δεν προκύπτει σκοπιμότητα ένταξης** του υπόψη τμήματος του (EL110B020), στο ΜΠΠ ΥΣ της ζώνης Λεκάνης Στρυμόνα EL1106N101, καθόσον: α) δεν καταγράφονται αυξημένα νιτρικά ιόντα βάσει των αποτελεσμάτων της παρακολούθησης και β) δεν διαφαίνεται η πιθανότητα να υποστούν νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης με βάση τις υφιστάμενες χρήσεις (περιορισμένη έκταση γεωργικών περιοχών και κτηνοτροφικής δραστηριότητας).

**(iv) Συσχέτιση με Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα – Χερσαία οικοσυστήματα**

Το υπόγειο υδατικό σύστημα ΥΥΣ ΑΓΚΙΣΤΡΟΥ (EL110B020), συσχετίζεται χωρικά με τα ρέματα Μαυροπούλι (EL1106R0002100253N) και Βαθύρρεμα (EL1106R0004020085N), τα οποία έχουν αναγνωριστεί ως επιφανειακά ποτάμια ΥΣ. Η χημική και οικολογική κατάσταση των υπόψη ΕΥΣ, είναι ΑΓΝΩΣΤΗ. Πιο αναλυτικά οι κωδικοί των ΕΥΣ είναι οι εξής: EL1106R0002100251N, EL1106R0004020084N, EL1106R0004020085N, EL1106R0002100253N, EL1106R0004020127N

Το ΥΥΣ ΑΓΚΙΣΤΡΟΥ (EL110B020), συσχετίζεται χωρικά με τα χερσαία οικοσυστήματα SCI GR1260001 (Λίμνη Κερκίνη – Κρούσια - Κορυφές Όρους Μπέλες, Άγκιστρο Χαρωπό) και το SCI GR1260005 (Κορυφές Όρους Όρβηλος).

**(v) Διάγνωση – αξιολόγηση τάσεων ρύπανσης**

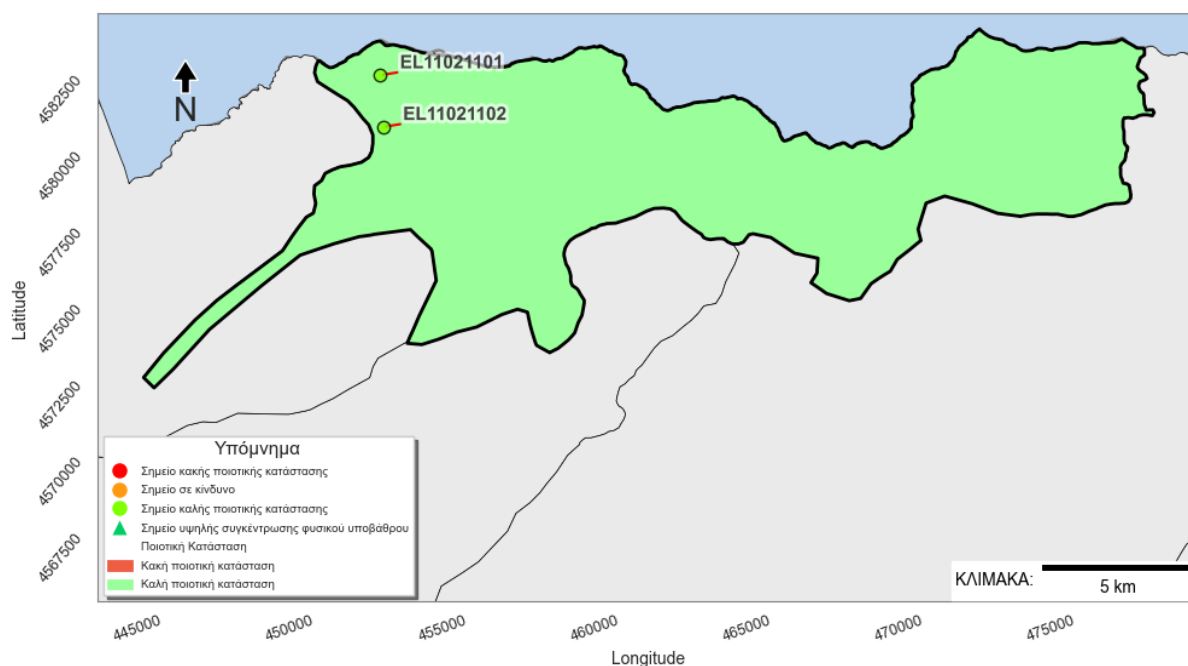
Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία στο ΥΥΣ ΑΓΚΙΣΤΡΟΥ (EL110B020), δεν παρατηρούνται υπερβάσεις των ΑΑΤ ή του 75% των ΑΑΤ, σε καμία ελεγχόμενη παράμετρο των υφιστάμενων υδροσημείων.

**(vi) Αξιολόγηση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος**

Στο ΥΥΣ Αγκίστρου, δεν εντοπίζονται υπερβάσεις των ποιοτικών προτύπων (ΑΑΤ). Η ποιοτική (χημική) κατάστασή του, χαρακτηρίζεται ως **ΚΑΛΗ** και η εδαφική του κάλυψη απεικονίζεται με πράσινο χρώμα (άρθρο 4.2. της Οδηγίας 2006/118/ΕΚ).

**(vii) Παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος**

Το υπόγειο υδατικό σύστημα ΑΓΚΙΣΤΡΟΥ (EL110B020), διατηρεί **ΚΑΛΗ** χημική κατάσταση. Το πολύγωνο του υπόγειου υδατικού συστήματος, απεικονίζεται με πράσινο χρώμα ενώ, τα δύο υδροσημεία παρακολούθησης, όπου δεν καταγράφεται υπέρβαση ΑΑΤ για κάποια παράμετρο, απεικονίζονται με πράσινη κουκίδα.

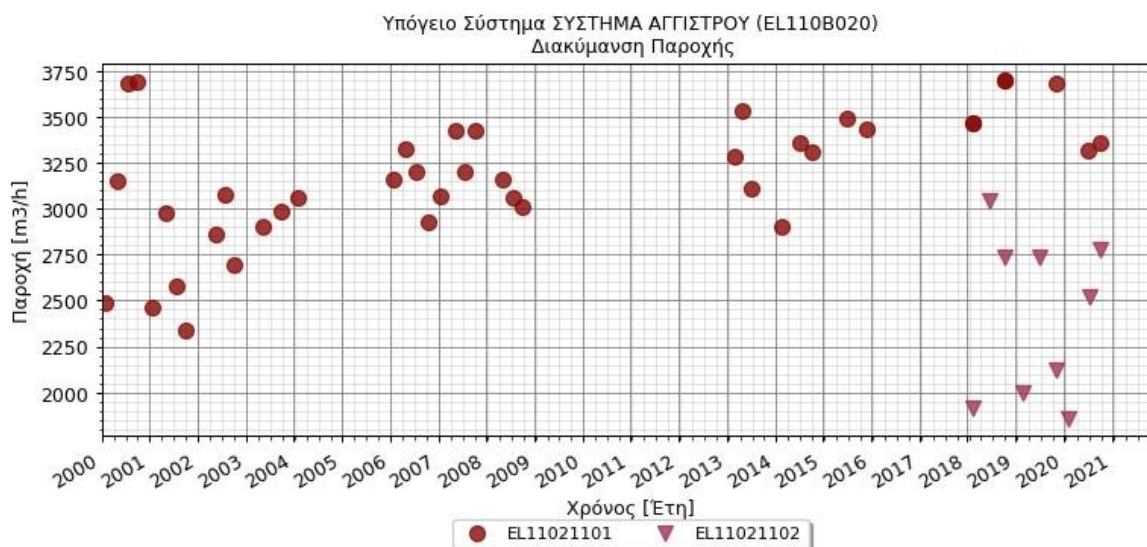


Σχήμα 6.2.2. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος EL110B020

### 6.2.3 ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

(i) Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος – Διάγνωση τάσεων

**Εθνικό Δίκτυο Παρακολούθησης:** Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος ΑΓΚΙΣΤΡΟΥ (EL110B020), συναντώνται δύο (2) υδροσημεία / πηγές 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 της ΕΑΓΜΕ (περιόδου 2000-2008) τα οποία διατίθενται για το ένα υδροσημείο. Δίδονται στη συνέχεια χαρακτηριστικά διαγράμματα διακύμανσης της παροχής στις δύο (2) πηγές του ΥΥΣ ΑΓΚΙΣΤΡΟΥ (EL110B020).



Σχήμα 6.2.3 Διάγραμμα διακύμανσης της παροχής των πηγών του υπόγειου υδατικού συστήματος Αγκίστρου (EL110B020)

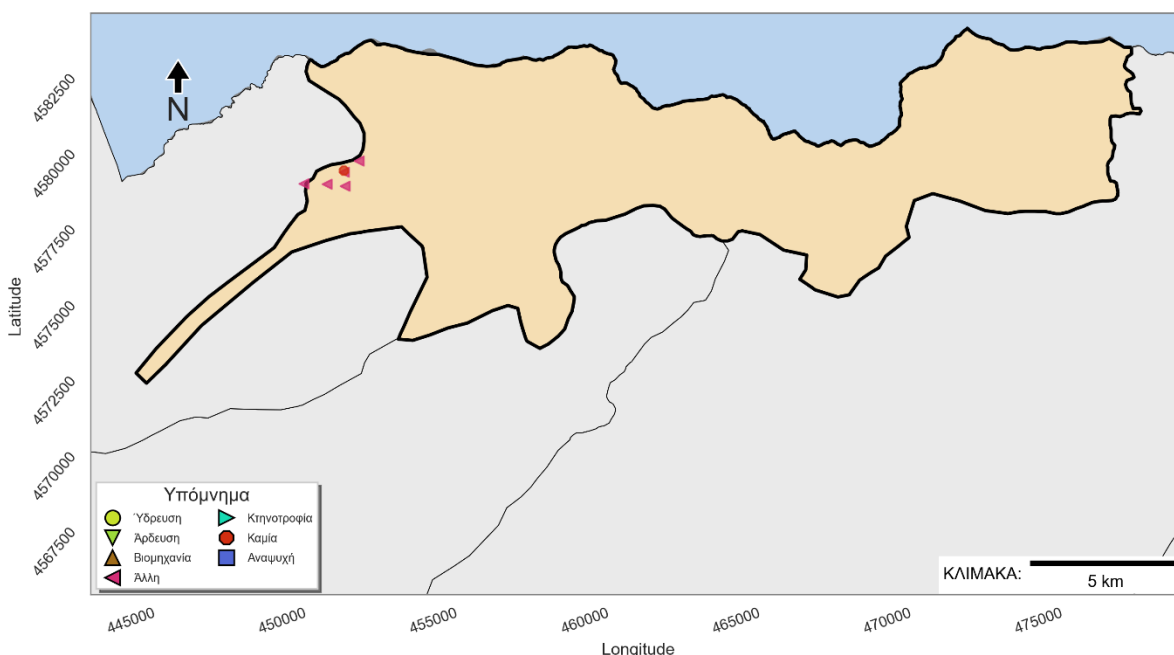
- Για το υδροσημείο EL11021101, διακρίνεται μία σχετική αύξηση των παροχών από την περίοδο 2000-2008 έως την περίοδο (2018-2020), που αφορά στη μέση τιμή αλλά και στις ακραίες τιμές (μέγιστα – ελάχιστα).
- Για το υδροσημείο EL11021102, ο αριθμός των καταγραφών είναι περιορισμένος και αφορά στη περίοδο 2018-2020, διαφαίνεται όμως μία ισορροπημένη συμπεριφορά του υδροφορέα.

Συμπερασματικά, προκύπτει: ότι, η διακύμανση της παροχής στις θέσεις των δύο υδροσημείων για τις τρεις περιόδους παρακολούθησης, παρουσιάζει παρόμοια υπερετήσια διακύμανση που ακολουθεί τους φυσικούς ρυθμούς τροφοδοσίας – εκφόρτισης του καρστικού συστήματος (μέγιστα – ελάχιστα).

**Β. Στοιχεία προγράμματος ΣΑΜΥ II (ΕΑΓΜΕ):** Από την καταγραφή των υδροσημείων στα πλαίσια του προγράμματος ΣΑΜΥ II, σύμφωνα με τη βάση δεδομένων, έχουν καταγραφεί οκτώ (8) υδροσημεία, οι θέσεις των οποίων απεικονίζονται στο χάρτη του Σχήματος 6.2.4. Η κύρια χρήση των υδρογεωτρήσεων, σύμφωνα πάντα με τα στοιχεία που προκύπτουν από τα Α.Δ. υπαίθρου, είναι:

- Άλλη: σε ποσοστό 87,5% (7 υδρογεωτρήσεις) χωρίς στοιχεία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης
- Καμία: σε ποσοστό 12,5% (1 υδρογεώτρηση) χωρίς στοιχεία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης
- Οι παροχές των γεωτρήσεων που απογράφησαν, κυμαίνονται από 15 m<sup>3</sup>/h έως 100 m<sup>3</sup>/h
- Οι τιμές ηλεκτρικής αγωγιμότητας, κυμαίνονται από 340 έως 350 μS/cm

Επισημαίνεται ότι: α) οι παραπάνω ποσότητες άντλησης αφορούν στη μέγιστη δυνατή ποσότητα άντλησης σύμφωνα με την άδεια χρήσης, β) το σύνολο των παραπάνω στοιχείων έχει ποιοτικό μόνο χαρακτήρα, καθόσον δεν έχει ολοκληρωθεί η απογραφή των υδροσημείων και των χαρακτηριστικών τους, όπως και η επεξεργασία των πρωτογενών δεδομένων.

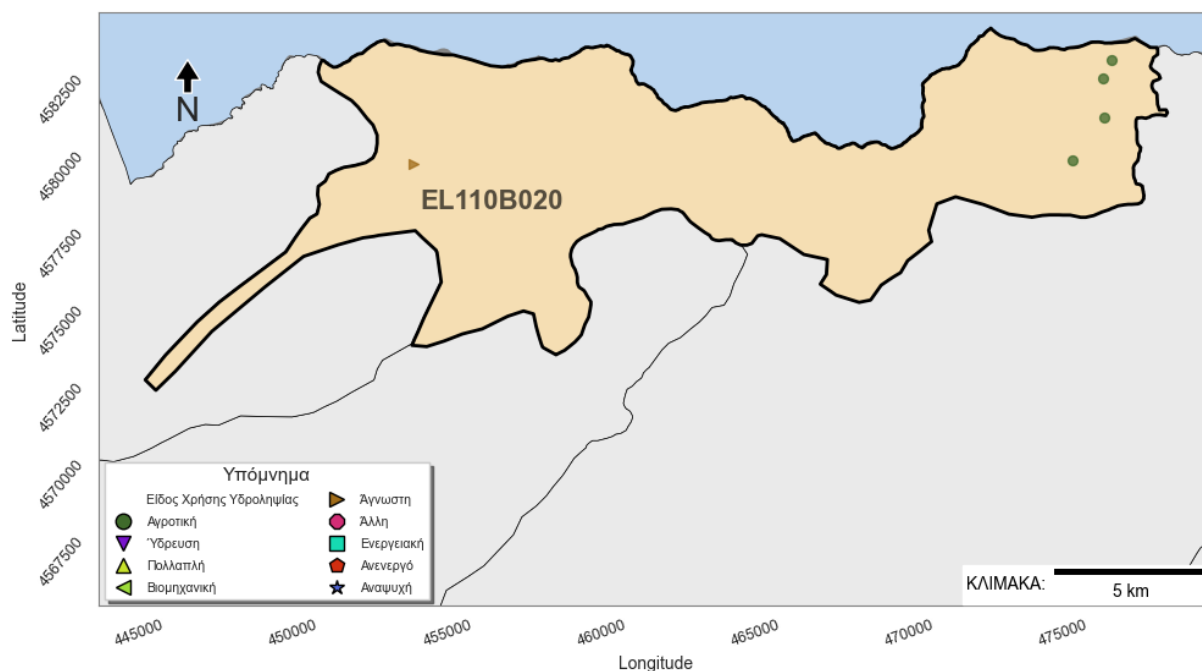


**Σχήμα 6.2.4** Χάρτης χωρικής κατανομής των απογεγραμμένων υδρογεωτρήσεων του ΥΥΣ EL110B020. Στο υπόμνημα διακρίνονται οι γεωτρήσεις άρδευσης, ύδρευσης, βιομηχανικής, κτηνοτροφικής, αναψυχής, άλλης χρήσης και όσα δεν είχαν στοιχεία χρήσης (καμία) (ΣΑΜΥ II – ΕΑΓΜΕ 2020).

**Στοιχεία Εθνικού Μητρώου Σημείων Υδροληψίας:** Σύμφωνα με το Εθνικό Μητρώο Σημείων Υδροληψίας, στο ΥΥΣ Αγκίστρου συναντάται περιορισμένος αριθμός υδροληψιών (5), οι θέσεις των οποίων, δίνονται στον χάρτη του Σχήματος 6.2.5. Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία, η κατανομή χρήσεων διαμορφώνεται ως ακολούθως:

- Άρδευση: σε ποσοστό 80% (4 υδρογεωτρήσεις), χωρίς στοιχεία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης
- Άγνωστη: σε ποσοστό 20% (1 υδρογεώτρηση), με μέση ετήσια παροχή άντλησης που κυμαίνεται στα 49.400,0 m<sup>3</sup>/γ

Επισημαίνεται ότι: α) οι παραπάνω ποσότητες άντλησης αφορούν στη μέγιστη δυνατή ποσότητα άντλησης σύμφωνα με την άδεια χρήσης, β) το σύνολο των παραπάνω στοιχείων έχει ποιοτικό μόνο χαρακτήρα, καθόσον δεν έχει ολοκληρωθεί η απογραφή των υδροσημείων και των χαρακτηριστικών τους.



**Σχήμα 6.2.5** Χάρτης Εθνικού Μητρώου Σημείων Υδροληψίας και σημείων Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης

**Στοιχεία από Διευθύνσεις υδάτων και άλλους φορείς:** Για το ΥΥΣ ΑΓΚΙΣΤΡΟΥ (EL110B020), δεν έχουν εντοπιστεί άλλα υδροσημεία (υδρογεωτρήσεις, πηγές) για τα οποία να διατίθενται ποσοτικά δεδομένα (μετρήσεις στάθμης, παροχές πηγών).

#### (ii) Εκτίμηση τροφοδοσίας – Εκφόρτιση συστήματος - Αντλήσεις

**Τροφοδοσία:** Η τροφοδοσία του υπόγειου υδατικού συστήματος, γίνεται κυρίως από την κατείσδυση των βροχοπτώσεων καθώς και από τις διηθήσεις κατά μήκος των ρεμάτων που διαρρέουν την περιοχή.

Στα πλαίσια του ΣΔΛΑΠ – 2<sup>η</sup> Αναθεώρηση, έγινε εκτίμηση της τροφοδοσίας του ΥΥΣ, λαμβάνοντας υπόψη: α) τη χωρική κατανομή των λιθολογικών ενότητων και τον μέσο συντελεστή κατείσδυσης για κάθε λιθολογική ενότητα και β) τη μέση βροχόπτωση, όπως αυτή προκύπτει από την σχετική υδρολογική ανάλυση, και τη σύνταξη του Πίνακα 6.2.4 από τον οποίο προκύπτει μέση ετήσια τροφοδοσία του συστήματος από βροχοπτώσεις της τάξης των 40,60x10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>.

**Πίνακας 6.2.4 Εκτίμηση τροφοδοσίας από βροχοπτώσεις (ΥΥΣ EL110B020)**

Υδρολιθολογικός σχηματισμός	Έκταση σχηματισμού (m <sup>2</sup> )	Μέση Ετήσια Βροχόπτωση (m)	Όγκος βροχής στην επιφάνεια του ΥΥΣ (m <sup>3</sup> )	Συντελεστής κατείσδυσης	Όγκος νερού κατείσδυσης (m <sup>3</sup> )
K1	95.599.985,00	0,81	77.156.972,58	0,45	34.720.637,66
K2	938.184,00	0,81	757.190,88	0,40	302.876,35
P1	19.676.137,00	0,81	15.880.244,78	0,17	2.747.282,35
P2	6.259.820,00	0,81	5.052.184,48	0,20	1.010.436,90
P3	1.079.466,00	0,81	871.216,96	0,11	99.318,73
P4	19.407.524,00	0,81	15.663.452,22	0,08	1.315.729,99
A2	9.505.503,00	0,81	7.671.714,95	0,05	383.585,75
A3	589.077,00	0,81	475.433,11	0,05	23.771,66
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>			<b>123.528.409,96</b>		<b>40.603.639,38</b>

Στον παραπάνω όγκο νερού, προστίθεται προσαύξηση περί το 10-15% λόγω διήθησης από, το – περιορισμένης ανάπτυξης – υδρογραφικό δίκτυο, των αρδεύσεων κ.λπ.. Συμπερασματικά, η συνολική, μέση ετήσια τροφοδοσία του ΥΥΣ ΑΓΚΙΣΤΡΟΥ (EL110B020), εκτιμάται σε  $(44,2-46,2) \times 10^6$  m<sup>3</sup>/έτος, τα οποία προσεγγιστικά θεωρούνται και ως ετήσια ανανεούμενα αποθέματα.

- Λαμβάνεται συνολική τροφοδοσία του συστήματος,  $Q_{\text{φτ}} = (44,2-46,2) \times 10^6 \text{m}^3/\text{y}$

**Φυσική εκφόρτιση:** Η φυσική εκφόρτιση του συστήματος γίνεται από δύο (2) κύριες πηγές και δευτερεύουσες μικροπηγές καθώς και, προς το πορώδες Σερρών με πλευρική τροφοδοσία. Οι κύριες πηγές είναι οι πηγές Ντελί-Γράβα (ΣΤΠ2) και Μύλοι (ΣΤΠ3), οι οποίες αναβλύζουν από σχηματισμό λατυποκροκαλοπαγών σε υψόμετρα +180μ. και +280μ., ενώ δευτερεύουσες έξοδοι (μικροπηγές) με ελάχιστη και αμελητέα παροχή, έχουν εντοπισθεί κατά τους χειμερινούς μήνες (Λαζαρίδου Μ. , ΕΑΓΜΕ, 2010). Σύμφωνα με την ίδια ερευνήτρια: α) οι πηγές Μύλοι, έχουν - για το χρονικό διάστημα 01/05 - 09/08- μέση παροχή  $Q_{\text{μ}} = 0,79 \text{m}^3/\text{sec}$  και μέση ετήσια εκροή της τάξης των  $24,95 \times 10^6 \text{m}^3$  και β) οι πηγές Ντελί-Γκράβα έχουν - για το χρονικό διάστημα 01/05 - 09/08- μέση παροχή  $Q_{\text{μ}} = 0,85 \text{m}^3/\text{sec}$  και μέση ετήσια εκροή της τάξης των  $26,8 \times 10^6 \text{m}^3$ . Η συνολική, μέση ετήσια, εκροή των πηγών εκτιμάται περί τα  $52 \times 10^6 \text{m}^3/\text{έτος}$ .

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται τα χαρακτηριστικά των πηγαίων εκφορτίσεων του υπόψη ΥΥΣ (πηγές: Ντελί-Γράβα/ ΣΤΠ02, πηγές Μύλοι/ ΣΤΠ03, ΣΤΠ90Π/ θερμομεταλλική, ΔΠ10, ΣΠΡ15, ΣΤΠ7Π, ΣΠΡ14, ΣΠΡ13, ΣΤΠ5).

Πίνακας 6.2.5 Χαρακτηριστικά των πηγαίων εκφορτίσεων του ΥΥΣ EL110B020

Αριθμός Απογραφής	ΥΥΣ Τροφοδοσίας	ΥΥΣ Χωροθέτησης	X	Y	Z	Χρήση	Χαρακτηρισμός	Υδρομάσ- τευση	Παροχή (m <sup>3</sup> /h)	Ανάβλυση	Ροή
ΣΤΠ2	EL110B020	EL110B020	451248	4582692	180	Άρδευση	Κάρστ-εκφόρτισης	Μερική	3200	Μετωπική	Συνεχής
ΣΤΠ3	EL110B020	EL110B020	452896	4581279	245,9	Υδρευση	Καρστική- Εκφόρτισης	Μερική	3000	Μετωπική	Συνεχής
ΣΤΠ5	EL110B020	EL1100010	450266	4567402	127,4	Άρδευση	Καρστική επαφής	Μερική	400	Σημειακή	Συνεχής
ΣΤΠ7Π	EL110B020	EL1100010	444664	4570099		Θερμομε- ταλλική	Μη βαρυτική	Πλήρης		Σημειακή	Συνεχής
ΣΤΠ90Π	EL110B020	EL110B020	451859	4579342		Θερμομε- ταλλική	Μη βαρυτική	Μερική		Μετωπική	Συνεχής
ΣΠΡ13	EL110B020	EL1100010	450269	4567228	146	Υδρευση - Άρδευση					
ΣΠΡ14	EL110B020	EL1100010	450200	4568834	248	Υδρευση					
ΣΠΡ15	EL110B020	EL1100010	456569	4571608	314	Καμία					
ΔΠ10	EL110B020	EL110B020	476833	4579667	664	Άρδευση	Υπερχείλισης	Μερική	300	Μετωπική	Εποχική

**Απολήψεις:** Οι μέσες ετήσιες απολήψεις από το σύστημα μέσω γεωτρήσεων εκτιμώνται περί τα  $1,33 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/γ. Η αναλυτική κατανομή των απολήψεων ανά κατηγορία είναι:  $0,09 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/γ για ύδρευση,  $1,21 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/γ για άρδευση,  $0,03 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/γ για κτηνοτροφία και 0 m<sup>3</sup>/γ για τη βιομηχανία.

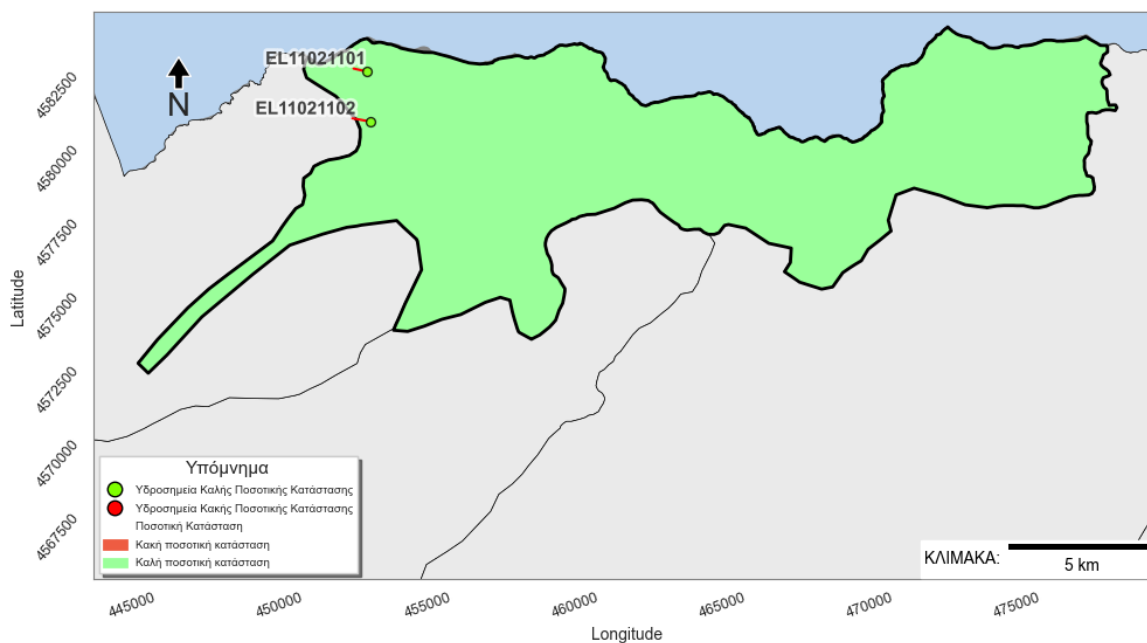
- Λαμβάνονται συνολικές απολήψεις,  $Q_{ap} = 1,33 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/γ.

Η ποσότητα των απολήψεων από το υδατικό σύστημα είναι μικρή συγκριτικά με τα ετησίως ανανεώσιμα υδατικά αποθέματα και τη φυσική λειτουργία εκφόρτισης του συστήματος.

Το ΥΥΣ Αγκίστρου, θεωρείται **πλεονασματικό**.

### (iii) Αξιολόγηση και Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Το υπόγειο υδατικό σύστημα ΑΓΚΙΣΤΡΟΥ (EL110B020), διατηρεί **ΚΑΛΗ** ποσοτική κατάσταση. Το πολύγωνο του υπόγειου υδατικού συστήματος, απεικονίζεται με πράσινο χρώμα ενώ, τα δύο υδροσημεία παρακολούθησης, απεικονίζονται με πράσινη κουκίδα.



Σχήμα 6.2.6 Χάρτης ποσοτικής κατάστασης Υ.Υ.Σ ΑΓΚΙΣΤΡΟΥ (EL110B020)

## 6.3 ΚΑΡΣΤΙΚΟ ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΑΛΑΚΡΟΥ (EL110B030)

### 6.3.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

**Χωροθέτηση του ΥΥΣ:** Το καρστικό ΥΥΣ ΦΑΛΑΚΡΟΥ (EL110B030), το οποίο ανήκει στη ΛΑΠ Ποταμού Στρυμόνα (EL1106), χωροθετείται στο βόρειο τμήμα του ΥΔ της Ανατολικής Μακεδονίας και εφάπτεται του ΥΥΣ Νευροκοπίου (πορώδες) στα δυτικά, των ΥΥΣ Μενοικίου – Αγγίτη (καρστικό) και Δράμας (πορώδες) στα νότια και του πορώδους ΥΥΣ Ποταμών – Σταυρούπολης που εντάσσεται (κατά το μεγαλύτερο τμήμα του) στο ΥΔ Θράκης, στα ανατολικά και στο βορειότερο άκρο του, εφάπτεται της Βουλγαρίας.

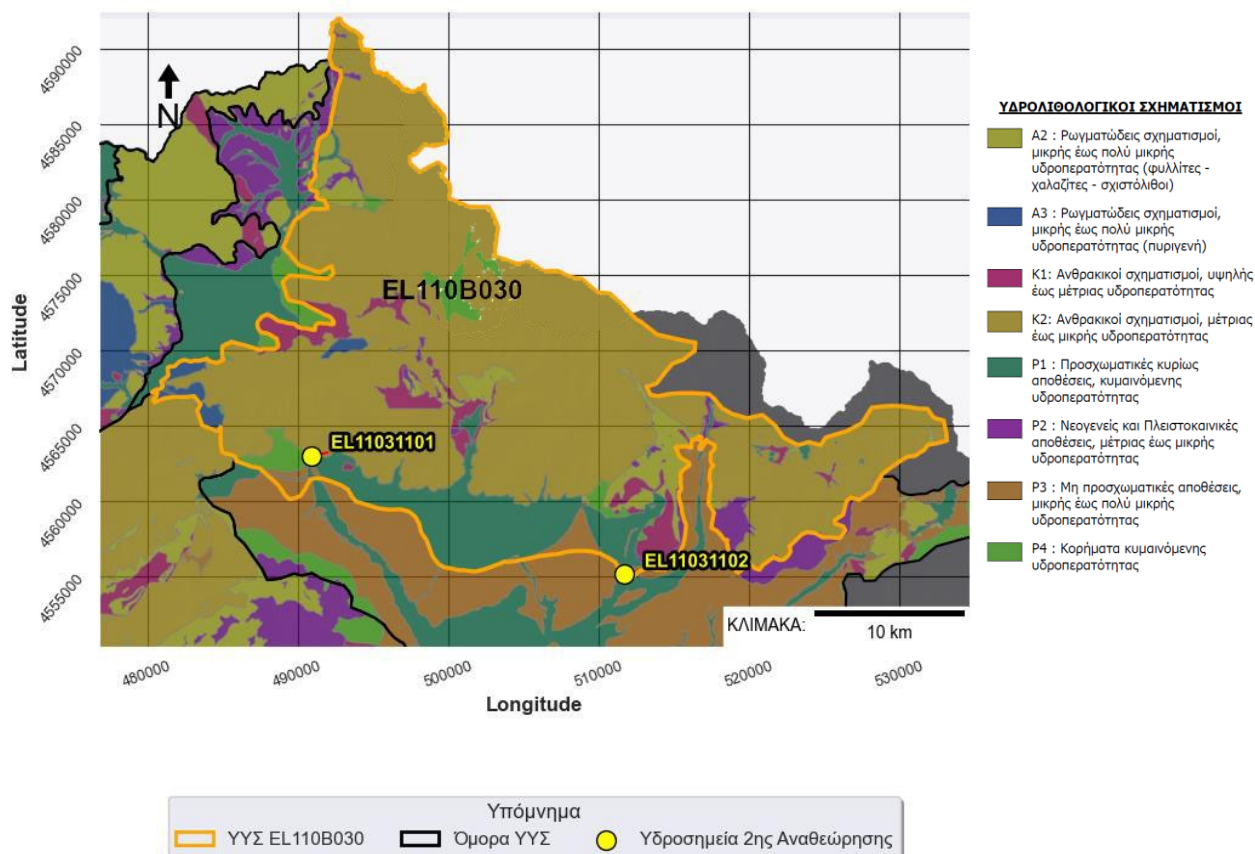
**Γεωλογικά στοιχεία:** Η ευρύτερη περιοχή του ΥΥΣ ΦΑΛΑΚΡΟΥ, δομείται από λευκά μάρμαρα, άστρωτα, συμπαγή, ολοκρυσταλλικά με γρανοβλαστικό ιστό και –ποικίλου πάχους- ενστρώσεις δολομιτικών και γραφιτικών μαρμάρων. Εμφανίζονται, έντονα κερματισμένα και καρστικοποιημένα. Αποτέλεσμα των διεργασιών αυτών είναι η δημιουργία ζωνών με τεκτονικά λατυποπαγή αλλά και η δημιουργία μεγάλων καρστικών δομών (έγκοιλα ποικίλων διαστάσεων). Στα έγκοιλα που συναντώνται στους κατώτερους στρωματογραφικά ορίζοντες, συναντώνται συγκεντρώσεις μαγγανιομεταλλεύματος (Χατζηπαναγής, Κ. 1991).

**Υδρογεωλογικά στοιχεία:** Το καρστικό σύστημα ΦΑΛΑΚΡΟΥ χαρακτηρίζεται από την ανάπτυξη μεγάλων καρστικών αγωγών, ταχεία κυκλοφορία του υπόγειου νερού και μικρή αναρρυθμιστική ικανότητα. Η καρστικοποίηση είναι εντονότερη στην επιφάνεια του συστήματος τροφοδοτώντας πηγές μικρών παροχών, ενώ σε μεγάλα βάθη περιορίζεται σε λίγους αλλά μεγάλους καρστικούς αγωγούς οι οποίοι τροφοδοτούν τις μεγάλες καρστικές πηγές Μυλοπόταμου και Δράμας που εκφορτίζονται στην πεδιάδα της Δράμας. (Μαρίνος et.al.,1993). Το δυτικό όριο του υδροφόρου είναι ο γρανίτης της Βροντούς που το διαχωρίζει από το ΥΥΣ Αγκίστρου. Στα ανατολικά υπάρχουν ενδείξεις για επικοινωνία με το καρστικό σύστημα Ορέων – Λεκάνης (ΕΑΓΜΕ, 2010).

**Υδροσημεία παρακολούθησης:** Στο ΥΥΣ ΦΑΛΑΚΡΟΥ συναντώνται δύο (2) υδροσημεία / πηγές, τα οποία χωροθετούνται στο ΝΑ και Ν άκρο του συστήματος. Το σύνολο των σημείων παρακολούθησης που λήφθησαν υπόψη για την ποσοτική και ποιοτική κατάσταση του ΥΥΣ παρουσιάζονται στον υδρολιθολογικό χάρτη στο Σχήμα 6.3.1, όπου σημειώνονται και τα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος. Το πλήθος και - κυρίως - η κατανομή των υδροσημείων παρακολούθησης του ΥΥΣ, κρίνεται ως μη ικανοποιητικό για τον προσδιορισμό της ποιοτικής και ποσοτικής κατάστασής του. Για τον τελικό χαρακτηρισμό του ΥΥΣ συναξιολογήθηκαν όλα τα δεδομένα που αφορούν στο υπόψη υπόγειο υδατικό σύστημα (πιέσεις, υδρογεωλογικές συνθήκες κ.λ.π.). Αναφορικά με τα διαθέσιμα δεδομένα, αναφέρεται ότι:

- Υδροσημείο με κωδικό EL11031101 / πηγή: διατίθενται δεδομένα και για τις περιόδους: 2000-2009, 2013-2015 και 2018-2020.
- Υδροσημείο με κωδικό EL11031102 / πηγή: διατίθενται δεδομένα και για τις περιόδους: 2000-2009, 2013-2015 και 2018-2020.

**Μητρώο Προστατευόμενων περιοχών (άρθρο 7):** Το ΥΥΣ ΦΑΛΑΚΡΟΥ (EL110B030), χρησιμοποιείται για ανθρώπινη κατανάλωση και έχει ενταχθεί στο Μητρώο Προστατευόμενων περιοχών.



Σχήμα 6.3.1 Σημεία παρακολούθησης υπόγειου υδατικού συστήματος Φαλακρού (EL110B030)

### 6.3.2 ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

#### (i) Παρουσίαση δεδομένων Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης

Στο ΥΥΣ ΦΑΛΑΚΡΟΥ, συναντώνται δύο (2) υδροσημεία / πηγές, τα οποία εντάσσονται στο Εθνικό Δίκτυο Παρακολούθησης.

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

Τα στοιχεία αυτά συνοψίζονται στον Πίνακα 6.3.1, που ακολουθεί. Σύμφωνα με τον υπόψη Πίνακα δεν παρατηρείται υπέρβαση ΑΑΤ, για οποιαδήποτε διάμεσο τιμή συγκέντρωσης των εξεταζόμενων παραμέτρων.

Στους Πίνακες 6.3.2 και 6.3.3, δίνονται οι διάμεσες τιμές συγκέντρωσης ανά παράμετρο των σημείων παρακολούθησης του δικτύου κατά τη σύνταξη της «1ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ / Περίοδος 2013-2015» καθώς και του «1ου ΣΔΛΑΠ / Περίοδος 2000-2009».

Στο ΥΥΣ ΦΑΛΑΚΡΟΥ (EL110B030), υπάρχουν διαθέσιμες επιπλέον μετρήσεις ιχνοστοιχείων (εκτός όσων αναφέρονται στον ανωτέρω Πίνακα) για την περίοδο που εξετάζεται. Από τις σχετικές καταγραφές προκύπτει ότι δεν εντοπίζονται σημεία, με τιμή ιχνοστοιχείου που να υπερβαίνει τα όρια ποσότητας.

Πίνακας 6.3.1 Διάμεσος ανά παράμετρο και ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ ΦΑΛΑΚΡΟΥ (EL110B030)  
(2<sup>η</sup> Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία (ΕΑΓΜΕ, 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 <sub>4</sub> mg/L	NO <sub>3</sub> mg/L	NO <sub>2</sub> mg/L	Cl mg/L	SO <sub>4</sub> mg/L
EL11031101	EL11031108	22	7,6	364	*2,5	*0,25	2,5	*0,25	2,5	2,5	80	*0,03	*4,8	*0,03	7,09	5
EL11031102	EL11031114	26	7,65	449	*2,5	*0,25	2,5	*0,25	2,5	2,5	94	*0,03	8,32	*0,03	7,091	4,5
<b>AAT</b>			<b>6,5 – 9,5</b>	<b>2500</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>25</b>	<b>1</b>	<b>20</b>	<b>50</b>	<b>200</b>	<b>0,5</b>	<b>50</b>	<b>0,5</b>	<b>250</b>	<b>250</b>
<b>75% AAT</b>				<b>1875</b>	<b>7,5</b>	<b>3,75</b>	<b>18,75</b>	<b>0,75</b>	<b>15</b>	<b>37,5</b>	<b>150</b>	<b>0,375</b>	<b>37,5</b>	<b>0,375</b>	<b>187,5</b>	<b>187,5</b>

xxx: Τιμή παραμέτρου μικρότερη της AAT

xxx: Τιμή παραμέτρου ανώτερη της AAT

xxx: Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της AAT

\*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 με τα δεδομένα των προηγούμενων διαχειριστικών περιόδων.

(συνέχεια πίνακα)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία (ΕΑΓΜΕ, 2010)	DO	Total phosphates Phosphate	Τριχλωροαιθυλένιο	Τετραχλωροαιθυλένιο	Σ (Τριχλωροαιθυλένιο & Τετραχλωροαιθυλένιο)
EL11031101	EL11031108	22	4,1	<0,15			
EL11031102	EL11031114	26	4,9	<0,15			

Πίνακας 6.3.2 Διάμεσος ανά παράμετρο και ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ ΦΑΛΑΚΡΟΥ (EL110B030)  
(1<sup>η</sup> Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2013-2015)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία (ΕΑΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. $\mu\text{S}/\text{cm}$	As $\mu\text{g}/\text{L}$	Cd $\mu\text{g}/\text{L}$	Pb $\mu\text{g}/\text{L}$	Hg $\mu\text{g}/\text{L}$	Ni $\mu\text{g}/\text{L}$	Cr dissolved $\mu\text{g}/\text{L}$	Al $\mu\text{g}/\text{L}$	NH <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>3</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>2</sub> $\text{mg}/\text{L}$	Cl $\text{mg}/\text{L}$	SO <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$
EL11031101	EL11031108	22	7,515	314,5								0,06	5,885	0,06	7,05	15,95
EL11031102	EL11031114	26	7,38	391								17,9	2,5	0,03	28,4	2,5
AAT			6,5 - 9,5	2500	10	5	25	1	20	50	200	0,5	50	0,5	250	250
75% AAT				1875	7,5	3,75	18,75	0,75	15	37,5	150	0,375	37,5	0,375	187,5	187,5

XXX: Τιμή παραμέτρου μικρότερη της AAT

XXX: Τιμή παραμέτρου ανώτερη της AAT

XXX: Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της AAT

Πίνακας 6.3.3 Διάμεσος ανά παράμετρο και ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ ΦΑΛΑΚΡΟΥ (EL110B030)  
(1<sup>ο</sup> Σχέδιο Διαχείρισης)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία (ΕΑΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. $\mu\text{S}/\text{cm}$	As $\mu\text{g}/\text{L}$	Cd $\mu\text{g}/\text{L}$	Pb $\mu\text{g}/\text{L}$	Hg $\mu\text{g}/\text{L}$	Ni $\mu\text{g}/\text{L}$	Cr dissolved $\mu\text{g}/\text{L}$	Al $\mu\text{g}/\text{L}$	NH <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>3</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>2</sub> $\text{mg}/\text{L}$	Cl $\text{mg}/\text{L}$	SO <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$
EL11031101	EL11031108	22	7,74	324	5,5	1	10		10	10	100	0,13	2,5	0,025	7,09	23,45
EL11031102	EL11031114	26	7,66	401	9	7	10		10	10	100	0,13	6,9	0,025	7,1	14,85
		ΔΓ05	7,615	165,5								0,13	2,5	0,025	7,1	23,7
		ΔΓ06	7,62	358								0,13	2,5	0,025	7,1	16,85
AAT			6,5 - 9,5	2500	10	5	25	1	20	50	200	0,5	50	0,5	250	250
75% AAT				1875	7,5	3,75	18,75	0,75	15	37,5	150	0,375	37,5	0,375	187,5	187,5

XXX: Τιμή παραμέτρου μικρότερη της AAT

XXX: Τιμή παραμέτρου ανώτερη της AAT

XXX: Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της AAT

**(i) Στοιχεία από Διευθύνσεις υδάτων και άλλους φορείς**

Για το ΥΥΣ EL110B030 (καρστικό Φαλακρού), δεν έχουν εντοπιστεί άλλα υδροσημεία (υδρογεωτρήσεις, πηγές) για τα οποία να διατίθενται ποιοτικά δεδομένα (χημικές αναλύσεις).

**(ii) Ανάλυση πιέσεων**

**Σημειακές πηγές ρύπανσης:** Στο ΥΥΣ Φαλακρού, εντοπίζονται πηγές ρύπανσης από αστικά λύματα, βιομηχανική, και κτηνοτροφική δραστηριότητα, διάχυτες πηγές ρύπανσης από γεωργική και ποιμενική δραστηριότητα καθώς και αστικά λύματα. Επίσης στο ΥΥΣ, εντοπίζονται: (1) θέση ΧΑΔΑ, (432) μονάδες ενσταβλισμένης κτηνοτροφίας, (8) βιομηχανικές μονάδες, (1) ΒΙΟΠΑ και (1) ΒΙΠΕ.

**Διάχυτες πηγές ρύπανσης:** Το μεγαλύτερο τμήμα του ΥΥΣ Φαλακρού, καλύπτεται από γεωργικές εκτάσεις και βοσκότοπους.

**Μητρώο ευπρόσβλητων περιοχών στη νιτρορύπανση:** Τμήμα του καρστικού ΥΥΣ Φαλακρού (EL110B030) έχει ενταχθεί στις ευπρόσβλητες περιοχές στη νιτρορύπανση (Λεκάνη Αγγίτη), σύμφωνα με ΚΥΑ 190126/2013 (ΦΕΚ 983Β/23-04-2013). Στο πλαίσιο εκπόνησης της παρούσας 2ης Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ δεν προκύπτει σκοπιμότητα ένταξης του υπόψη τμήματος του (EL110B030), στο ΜΠΠ ΥΣ της ζώνης Λεκάνης Αγγίτη καθόσον: α) δεν εμφανίζουν αυξημένα νιτρικά ιόντα βάσει των αποτελεσμάτων της παρακολούθησης και β) δεν διαφαίνεται η πιθανότητα να υποστούν νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης με βάση τις υφιστάμενες χρήσεις (περιορισμένη έκταση γεωργικών περιοχών και κτηνοτροφικής δραστηριότητας).

**(iii) Συσχέτιση με Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα – Χερσαία οικοσυστήματα**

Το ΥΥΣ Φαλακρού, συσχετίζεται χωρικά με τα επιφανειακά υδατικά συστήματα: EL1106R0004040081N, EL1106R0004040080H, EL1106R0002060109N, EL1106R0002060108N, EL1106R0002060110N, EL1106R0002060414N, EL1106R0002060416N, EL1106L000001H και το χερσαίο οικοσύστημα SPA GR1140009 (Όρος Φαλακρό) ενώ υδραυλικά συσχετίζεται με τον ποταμό Αγγίτη.

**(iv) Διάγνωση – αξιολόγηση τάσεων ρύπανσης**

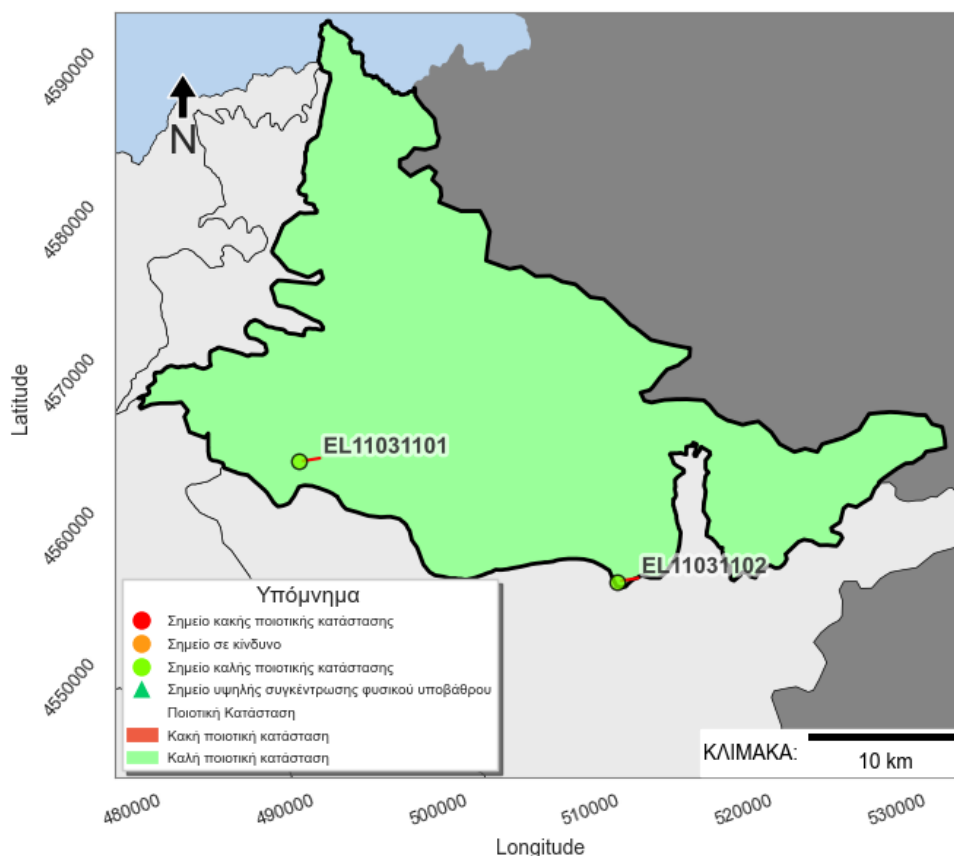
Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία στο ΥΥΣ ΦΑΛΑΚΡΟΥ (EL110B030), δεν παρατηρούνται υπερβάσεις των ΑΑΤ ή του 75% των ΑΑΤ, σε καμία ελεγχόμενη παράμετρο των υφιστάμενων υδροσημείων.

**(v) Αξιολόγηση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος**

Στο ΥΥΣ ΦΑΛΑΚΡΟΥ, δεν εντοπίζονται υπερβάσεις των ποιοτικών προτύπων (ΑΑΤ). Η ποιοτική (χημική) κατάστασή του χαρακτηρίζεται ως ΚΑΛΗ και η εδαφική του κάλυψη απεικονίζεται με πράσινο χρώμα (άρθρο 4.2. της Οδηγίας 2006/118/ΕΚ).

**(vi) Παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος**

Το υπόγειο υδατικό σύστημα ΦΑΛΑΚΡΟΥ (EL110B030), διατηρεί ΚΑΛΗ χημική κατάσταση. Το πολύγωνο του υπόγειου υδατικού συστήματος, απεικονίζεται με πράσινο χρώμα και τα δύο υδροσημεία παρακολούθησης, όπου δεν καταγράφεται υπέρβαση ΑΑΤ για κάποια παράμετρο, απεικονίζονται με πράσινη κουκίδα.



Σχήμα 6.3.2 Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Φαλακρού EL110B030

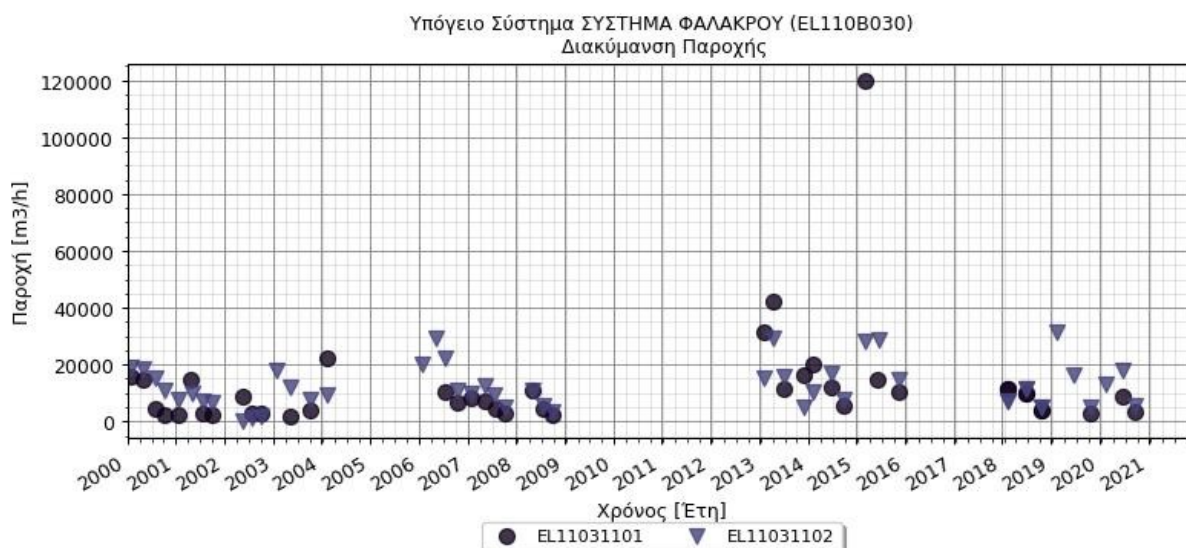
### 6.3.3 ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

#### (i) Στοιχεία παρακολούθησης

##### Εθνικό Δίκτυο Παρακολούθησης:

Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος ΦΑΛΑΚΡΟΥ (EL110B030), συναντώνται δύο (2) υδροσημεία / πηγές 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 της ΕΑΓΜΕ (περιόδου 2000-2008), όπου αυτά διατίθενται. Δίδονται στη συνέχεια χαρακτηριστικά διαγράμματα μέτρησης παροχής στα δύο υδροσημεία / πηγές του ΥΥΣ (Σχήμα 6.3.3).

Από την επεξεργασία των μετρήσεων παροχής των υπόψη πηγών, προκύπτει ότι: η διακύμανση της παροχής των δύο υδροσημείων / πηγών και για τις τρεις περιόδους παρακολούθησης, παρουσιάζει παρόμοια υπερετήσια διακύμανση η οποία ακολουθεί τους φυσικούς ρυθμούς τροφοδοσίας – εκφόρτισης του καρστικού συστήματος (μέγιστα – ελάχιστα). Η δυναμικότητα του συστήματος, εκτιμάται πως δεν έχει μεταβληθεί κατά τη διάρκεια των ετών παρατήρησης.



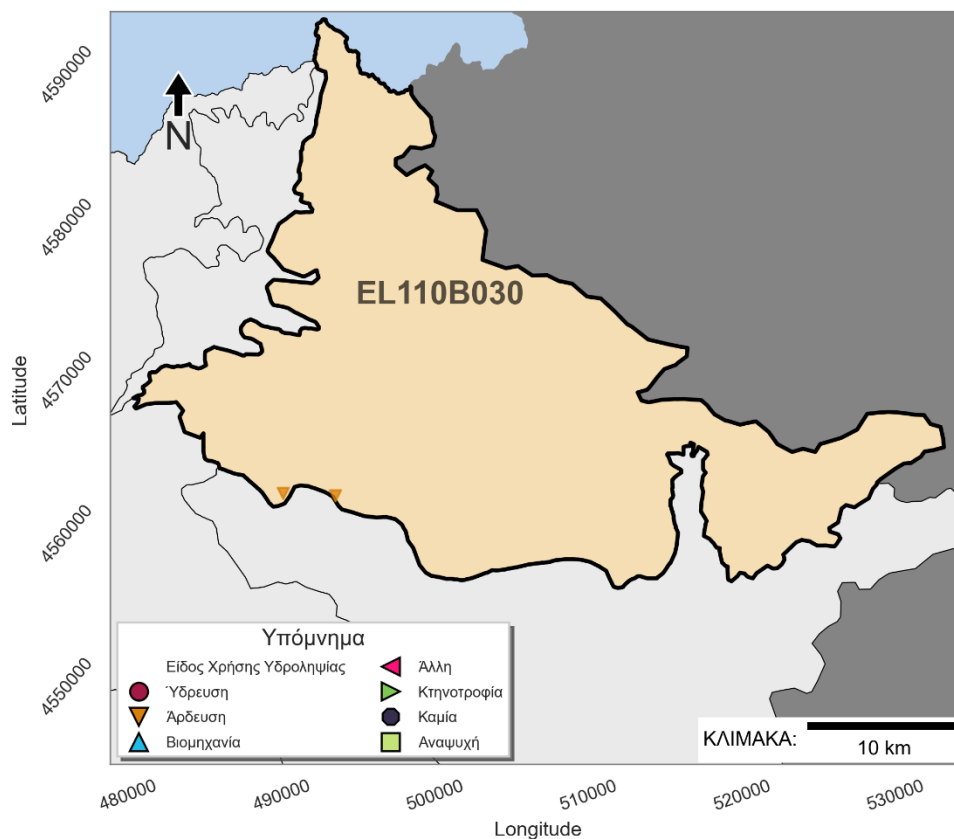
Σχήμα 6.3.3. Διάγραμμα διακύμανσης της παροχής των πηγών του υπόγειου υδατικού συστήματος Φαλακρού (EL110B030)

**Στοιχεία προγράμματος ΣΑΜΥ II (ΕΑΓΜΕ):** Από την καταγραφή των υδροσημείων στα πλαίσια του προγράμματος ΣΑΜΥ II, σύμφωνα με τη βάση δεδομένων, έχουν καταγραφεί 2 υδροσημεία, οι θέσεις των οποίων απεικονίζονται στο χάρτη του σχήματος 6.3.4.

Η κύρια χρήση των υδρογεωτρήσεων, σύμφωνα πάντα με τα στοιχεία που προκύπτουν από τα Α.Δ. υπαίθρου, είναι:

- Άρδευση: σε ποσοστό 100% (2 υδρογεωτρήσεις)
- Για τις παροχές των γεωτρήσεων, δεν διατίθενται δεδομένα
- Για τις τιμές ηλεκτρικής αγωγιμότητας, δεν διατίθενται δεδομένα
- Η απολήψιμη ποσότητα νερού, δεν μπορεί να υπολογιστεί με τα διαθέσιμα δεδομένα.

Επισημαίνεται ότι το σύνολο των παραπάνω στοιχείων έχει ποιοτικό μόνο χαρακτήρα, καθώς δεν έχει ολοκληρωθεί η απογραφή των υδροσημείων και των χαρακτηριστικών τους, όπως και η επεξεργασία των πρωτογενών δεδομένων.



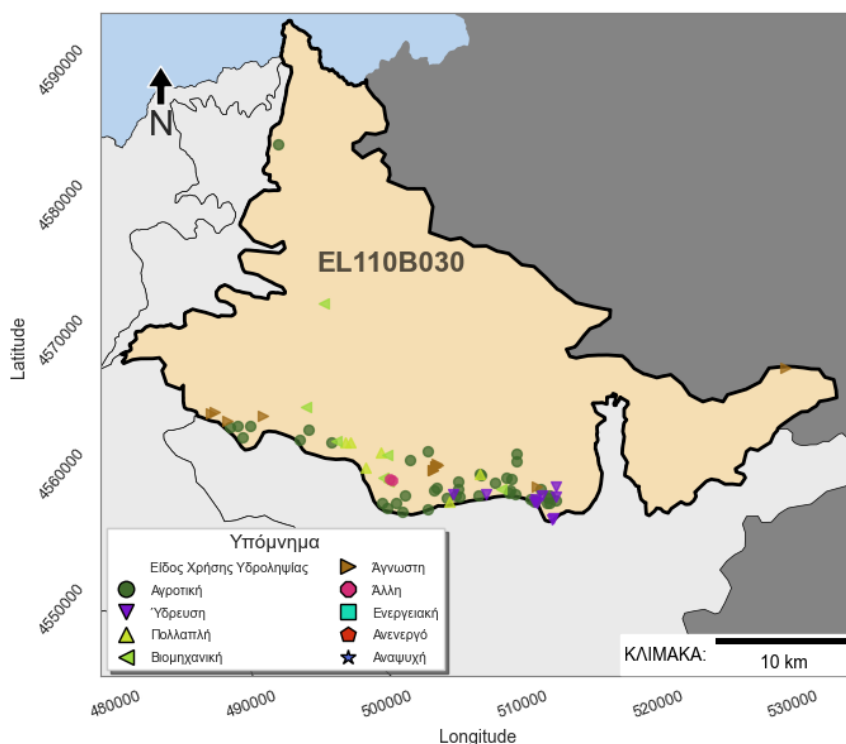
Σχήμα 6.3.4 Χάρτης χωρικής κατανομής των απογεγραμμένων υδρογεωτρήσεων του ΥΥΣ EL110B030. Στο υπόμνημα διακρίνονται οι γεωτρήσεις άρδευσης, ύδρευσης, βιομηχανικής, κτηνοτροφικής, αναψυχής, άλλης χρήσης και όσα δεν είχαν στοιχεία χρήσης (καμία) (ΣΑΜΥ II – ΕΑΓΜΕ 2020).

**Στοιχεία Εθνικού Μητρώου Σημείων Υδροληψίας:** Σύμφωνα με το Εθνικό Μητρώο Σημείων Υδροληψίας, στο ΥΥΣ Φαλακρού συναντάται ικανός αριθμός υδροληψιών (80), οι θέσεις των οποίων, δίνονται στον χάρτη του Σχήματος 6.3.5. Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία, η κατανομή χρήσεων διαμορφώνεται ως ακολούθως:

- Άρδευση: σε ποσοστό 53,8% (43 υδρογεωτρήσεις), χωρίς στοιχεία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης
- Ύδρευση: σε ποσοστό 12,5% (10 υδρογεωτρήσεις), χωρίς στοιχεία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης
- Βιομηχανία: σε ποσοστό 8,7% (7 υδρογεωτρήσεις), χωρίς στοιχεία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης
- Άλλη: σε ποσοστό 2,5% (2 υδρογεωτρήσεις), χωρίς στοιχεία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης
- Πολλαπλή: σε ποσοστό 7,5% (6 υδρογεωτρήσεις), χωρίς στοιχεία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης

- Άγνωστη: σε ποσοστό 15,0% (12 υδρογεωτρήσεις), χωρίς στοιχεία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης

Επισημαίνεται ότι, το σύνολο των παραπάνω στοιχείων έχει ποιοτικό μόνο χαρακτήρα, καθόσον δεν έχει ολοκληρωθεί η απογραφή των υδροσημείων και των χαρακτηριστικών τους.



Σχήμα 6.3.5 Χάρτης Εθνικού Μητρώου Σημείων Υδροληψίας και σημείων εθνικού δικτύου παρακολούθησης για το ΥΥΣ ΦΑΛΑΚΡΟΥ

**Στοιχεία από Διευθύνσεις υδάτων και άλλους φορείς:** Για το ΥΥΣ ΦΑΛΑΚΡΟΥ (EL110B030), δεν έχουν εντοπιστεί άλλα υδροσημεία (υδρογεωτρήσεις, πηγές) για τα οποία να διατίθενται ποσοτικά δεδομένα (μετρήσεις στάθμης, παροχές πηγών).

## (ii) Εκτίμηση τροφοδοσίας – Εκφόρτιση συστήματος - Αντλήσεις

**Τροφοδοσία:** Η τροφοδοσία του υπόγειου υδατικού συστήματος Φαλακρού γίνεται κυρίως από την κατείδυση των βροχοπτώσεων καθώς και από διηθήσεις κατά μήκος των ρεμάτων που διαρρέουν την περιοχή.

Στα πλαίσια του ΣΔΛΑΠ Αν. Μακεδονίας – 2<sup>η</sup> Αναθεώρηση έγινε εκτίμηση της τροφοδοσίας του ΥΥΣ, λαμβάνοντας υπόψη: α) τη χωρική κατανομή των λιθολογικών ενότητων και το μέσο συντελεστή κατείδυσης για κάθε λιθολογική ενότητα και β) τη μέση βροχόπτωση, όπως αυτή προκύπτει από την σχετική υδρολογική ανάλυση. Με βάση τα στοιχεία αυτά, συντάχθηκε ο Πίνακας 6.3.4 από τον οποίο προκύπτει μέση ετήσια τροφοδοσία του συστήματος από βροχοπτώσεις της τάξης των  $222,7 \times 10^6 \text{m}^3/\gamma$ .

**Πίνακας 6.3.4 Εκτίμηση τροφοδοσίας από βροχοπτώσεις (ΥΥΣ EL110B030)**

Υδρολιθολογικός σχηματισμός	Έκταση σχηματισμού (m <sup>2</sup> )	Μέση Ετήσια Βροχόπτωση (m)	Όγκος βροχής στην επιφάνεια του ΥΥΣ(m <sup>3</sup> )	Συντελεστής κατείσδυσης	Όγκος νερού κατείσδυσης(m <sup>3</sup> )
K1	37.007.924,00	0,90	33.318.637,12	0,51	16.992.504,93
K2	523.451.876,00	0,90	471.269.426,10	0,40	188.507.770,44
P1	76.065.367,00	0,90	68.482.478,52	0,15	10.272.371,78
P2	14.007.498,00	0,90	12.611.103,04	0,21	2.648.331,64
P3	10.795.034,00	0,90	9.718.886,70	0,10	971.888,67
P4	18.485.128,00	0,90	16.642.362,10	0,08	1.331.388,97
A2	34.641.394,00	0,90	31.188.024,38	0,05	1.559.401,22
A3	9.047.601,00	0,90	8.145.653,74	0,05	407.282,69
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>			<b>651.376.571,70</b>		<b>222.690.940,33</b>

Στον παραπάνω όγκο νερού, προστίθεται προσαύξηση περί το 10-15% λόγω διήθησης κατά μήκος των ρεμάτων, των αρδεύσεων κ.λπ. Συμπερασματικά, η συνολική μέση ετήσια τροφοδοσία του ΥΥΣ ΦΑΛΑΚΡΟΥ (EL110B030), εκτιμάται σε  $(242,8-253,8) \times 10^6 \text{ m}^3/\gamma$ , τα οποία προσεγγιστικά θεωρούνται και ως ετήσια ανανεώσιμα αποθέματα.

- Λαμβάνεται συνολική τροφοδοσία του συστήματος,  $Q_{\text{φτ}} = (242,8-253,8) \times 10^6 \text{ m}^3/\gamma$

**Φυσική εκφόρτιση:** Η φυσική εκφόρτιση του συστήματος γίνεται μέσω πηγών εκφορτίσεων προς το πορώδες Δράμας (πηγή Μυλοποτάμου και πηγή Αγ.Βαρβάρας– Δράμας, Μαρίνος et.al.,1993). Σύμφωνα με την ΕΑΓΜΕ (Ρωμαϊδης Γ. 2010), οι συνθήκες ανάπτυξης των καρστικών συστημάτων, ευνοούν την εκφόρτιση του καρστικού υδροφορέα και εντός της πεδιάδας, σε υψόμετρο περί τα 100 m. Στην μελέτη της ΕΑΓΜΕ, δίνονται πληροφορίες που αφορούν στο δυναμικό των πηγών και τους αντίστοιχους συντελεστές στείρευσης.

Στον Πίνακα 6.3.5 δίνονται τα βασικά χαρακτηριστικά των πηγών εκφορτίσεων του συστήματος, όπως αυτά εντοπίστηκαν στην βιβλιογραφία (πηγές: πηγή Μυλοποτάμου/ ΔΠ07, πηγή Αγίας Βαρβάρας/ ΔΠ08).

**Πίνακας 6.3.5 Χαρακτηριστικά των πηγαίων εκφορτίσεων του ΥΥΣ EL110B030**

Αριθμός Απογραφής	ΥΥΣ Τροφοδοσίας	ΥΥΣ Χωροθέτησης	X	Y	Z	Χρήση	Χαρακτηρισμός	Υδρομάσ- τευση	Παροχή (m <sup>3</sup> /h)	Ανάβλυση	Ροή
ΔΠ07	EL110B030	EL110B030	504606	4556212	95,5	Μικτή χρήση	Υπερχείλισης	Μερική	2500	Διάσπαρτη	Συνεχής
ΔΠ08	EL110B030	EL110B030	511797	4555127	95,7	Μικτή χρήση	Υπερχείλισης	Μερική	12000	Διάσπαρτη	Συνεχής

**Απολήψεις:** Στα πλαίσια του ΣΔΛΑΠ Ανατολικής Μακεδονίας – 2<sup>η</sup> Αναθεώρηση, εκτιμήθηκε ότι το σύνολο των εκτιμώμενων απολήψεων φτάνει τα  $8,83 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/y με την ακόλουθη κατανομή ανά χρήση: άρδευση:  $2,31 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/y, ύδρευση:  $3,78 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/y, κτηνοτροφία:  $0,29 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/y βιομηχανία:  $0,44 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/y.

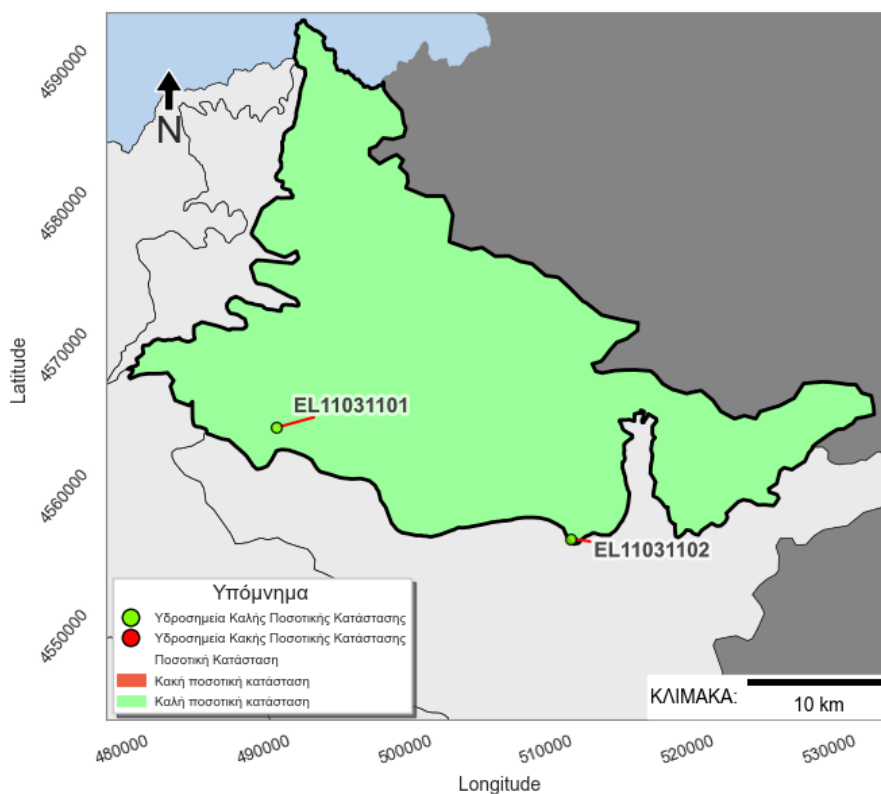
➤ Λαμβάνονται συνολικές απολήψεις,  $Q_{ap} = 6,83 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/y.

Η ποσότητα των απολήψεων από το υπόγειο υδατικό σύστημα Φαλακρού είναι μικρή συγκριτικά με τα ετησίως ανανεώσιμα υδατικά αποθέματα και τη φυσική λειτουργία εκφόρτισης του συστήματος.

Το Υ.Υ.Σ. Φαλακρού, θεωρείται **πλεονασματικό**.

### (iii) Αξιολόγηση- Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Με βάση τη συναξιολόγηση των ανωτέρω στοιχείων, το υπόγειο υδατικό σύστημα ΦΑΛΑΚΡΟΥ (EL110B030), διατηρεί **ΚΑΛΗ** ποσοτική κατάσταση. Το πολύγωνο του υπόγειου υδατικού συστήματος απεικονίζεται με πράσινο χρώμα ενώ, τα δύο υδροσημεία παρακολούθησης, απεικονίζονται με πράσινη κουκίδα.



Σχήμα 6.3.6 Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Φαλακρού (EL110B030)

## 6.4 ΚΑΡΣΤΙΚΟ ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΝΟΙΚΙΟΥ – ΑΓΓΙΤΗ (EL1100040)

### 6.4.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

**Χωροθέτηση:** Το καρστικό ΥΥΣ ΜΕΝΟΙΚΙΟΥ – ΑΓΓΙΤΗ (EL1100040), το οποίο ανήκει στη ΛΑΠ Ποταμού Στρυμόνα (EL1106), χωροθετείται στο βόρειο-κεντρικό τμήμα του ΥΔ της Ανατολικής Μακεδονίας και εφάπτεται του ΥΥΣ Σερρών (πορώδες) προς τα δυτικά και νότια, του ΥΥΣ Δράμας (πορώδες) στα ανατολικά, του ΥΥΣ Φαλακρού (καρστικό) στα ΒΑ και του ρωγμώδους ΥΥΣ Βροντούς στα ΒΔ.

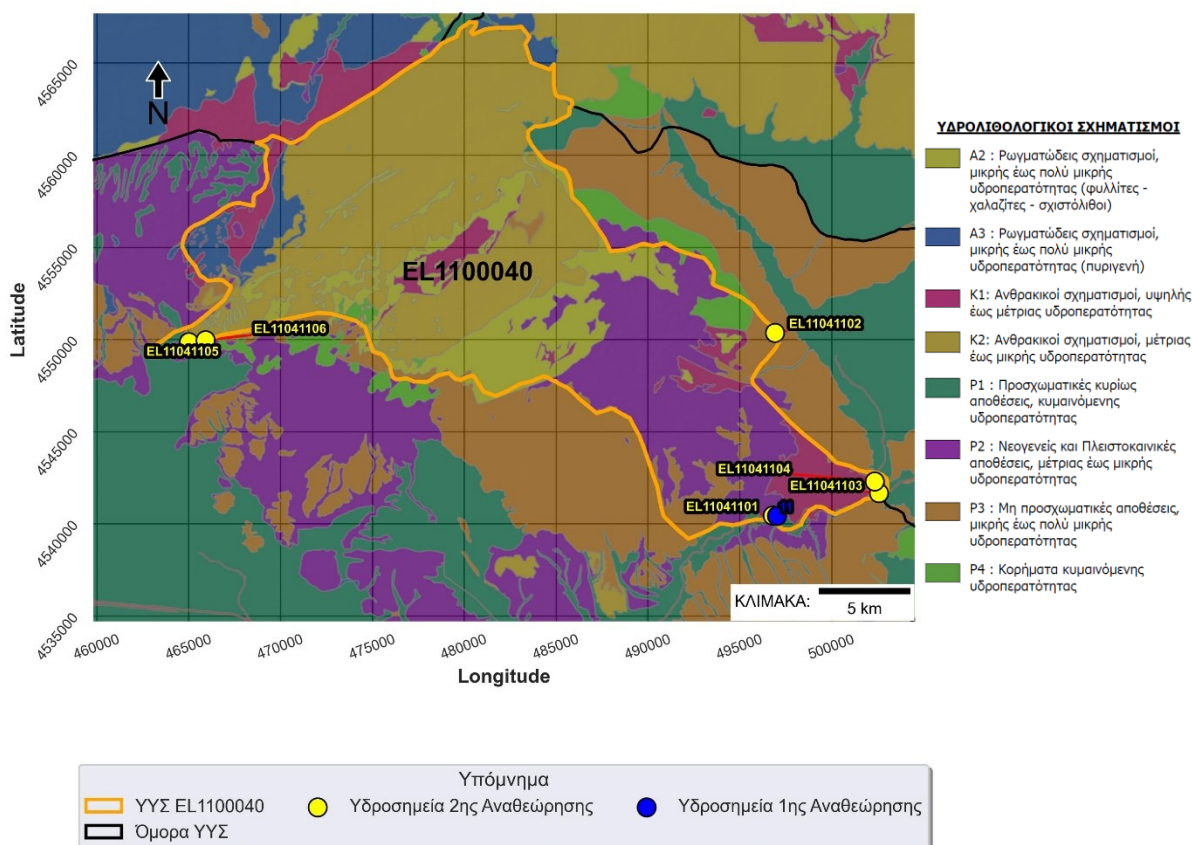
**Γεωλογικά στοιχεία:** Η ευρύτερη περιοχή του ΥΥΣ ΜΕΝΟΙΚΙΟΥ-ΑΓΓΙΤΗ, δομείται από μάρμαρα τεφρά έως υπόλευκα, αδροκρυσταλλικά ή μικροκρυσταλλικά, σπάνια λατυποπαγή με ενστρώσεις ποικίλου πάχους και συχνότητας σχιστογνευσίων, σιπολινικών μαρμάρων, δολομιτών και δολομιτικών μαρμάρων. Επί των σχηματισμών αυτών, έχουν αποτεθεί Τριτογενή ιζήματα που αποτελούνται κυρίως από διλλουβιακά κροκαλοπαγή χαλαρής – ημισυνεκτικής δομής, υψηλής περατότητας και εναλλαγές ημισυνεκτικών κροκαλοπαγών – μαργών, χαμηλής περατότητας. Κατά θέσεις συναντώνται πλευρικά κορήματα αδροκλαστικής κυρίως σύστασης και ποικίλου πάχους.

**Υδρογεωλογικά στοιχεία:** Τα μάρμαρα που δομούν το ΥΥΣ Μενοικίου – Αγγίτη, παρουσιάζονται έντονα τεκτονισμένα και έντονα καρστικοποιημένα. Η ανάπτυξη της υπόγειας υδροφορίας, ελέγχεται από: α) την εναλλαγή διαπερατών έως έντονα διαπερατών σχηματισμών (καρστικοποιημένα μάρμαρα) και στεγανών σχηματισμών (σχιστόλιθοι, γνεύσιοι, αμφιβολίτες). Η εναλλαγή αυτή ευνοεί την εκλεκτική ανάπτυξη καρστικής υδροφορίας β) τον έντονο τεκτονισμό που ευνοεί επίσης την ανάπτυξη υδροφορίας κατά μήκος των υπόψη ζωνών. Η έντονη καρστικοποίηση των μαρμάρων επιβεβαιώνεται από την ύπαρξη του σπηλαίου της Αλλιστράτης.

**Υδροσημεία παρακολούθησης:** Στο ΥΥΣ ΜΕΝΟΙΚΙΟΥ – ΑΓΓΙΤΗ, συναντώνται έξι (6) υδροσημεία παρακολούθησης (τρεις γεωτρήσεις και τρεις πηγές) , τα οποία χωροθετούνται στην περίμετρο του συστήματος και ειδικότερα στο ΝΔ, Ν και ΝΑ τμήμα της. Το σύνολο των υδροσημείων παρακολούθησης που λήφθησαν υπόψη για την ποσοτική και ποιοτική κατάσταση του ΥΥΣ, παρουσιάζονται στον υδρολιθολογικό χάρτη του Σχήματος 6.4.1, όπου σημειώνονται και τα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος. Το πλήθος και - κυρίως - η χωρική κατανομή των υδροσημείων παρακολούθησης του ΥΥΣ, κρίνεται ως μη ικανοποιητική για τον προσδιορισμό της ποιοτικής και ποσοτικής κατάστασής του. Για τον τελικό χαρακτηρισμό του ΥΥΣ συναξιολογήθηκαν όλα τα δεδομένα που αφορούν στο υπόψη υπόγειο υδατικό σύστημα (πιέσεις, υδρογεωλογικές συνθήκες κ.λ.π.). Αναφορικά με τα διαθέσιμα δεδομένα, αναφέρεται ότι:

- Για το υδροσημείο με κωδικό EL11041101, διατίθενται δεδομένα μόνο για την περίοδο 2018-2020.
- Για το υδροσημείο με κωδικό EL11041106, διατίθενται δεδομένα για τις περιόδους 2000-2009 και 2018-2020.
- Για τα υδροσημεία με κωδικό EL11041102, EL11041103 και EL11041104, EL11041105, διατίθενται δεδομένα για τις περιόδους 2000-2009, 2013-2015, 2018-2020.

**Μητρώο Προστατευόμενων Περιοχών (άρθρο 7):** Το καρστικό ΥΥΣ ΜΕΝΟΙΚΙΟΥ - ΑΓΓΙΤΗ (EL1100040), έχει ενταχθεί στο Μητρώο Προστατευόμενων περιοχών.



Σχήμα 6.4.1 Σημεία παρακολούθησης υπόγειου υδατικού συστήματος Μενουκίου - Αγγίτη (EL1100040)

## 6.4.2 ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

### (i) Στοιχεία Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης

Στο ΥΥΣ ΜΕΝΟΙΚΙΟΥ – ΑΓΓΙΤΗ, συναντώνται έξι (6) υδροσημεία παρακολούθησης (τρεις γεωτρήσεις και τρεις πηγές).

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

Τα στοιχεία αυτά συνοψίζονται στον Πίνακα 6.4.1, που ακολουθεί. Σύμφωνα με τον υπόψη Πίνακα δεν παρατηρείται υπέρβαση AAT για οποιαδήποτε διάμεσο τιμή συγκέντρωσης των εξεταζόμενων παραμέτρων.

Στους Πίνακες 6.4.2 και 6.4.3, δίνονται οι διάμεσες τιμές συγκέντρωσης ανά παράμετρο των σημείων παρακολούθησης του δικτύου κατά τη σύνταξη της «1ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ / Περίοδος 2013-2015» καθώς και του «1ου ΣΔΛΑΠ / Περίοδος 2000-2009».

Στο ΥΥΣ ΜΕΝΟΙΚΙΟΥ - ΑΓΓΙΤΗ (EL1100040), υπάρχουν διαθέσιμες επιπλέον μετρήσεις ιχνοστοιχείων (εκτός όσων αναφέρονται στον ανωτέρω Πίνακα) για την περίοδο που εξετάζουμε. Από τις σχετικές καταγραφές δεν εντοπίζονται σημεία με τιμή ιχνοστοιχείου που να υπερβαίνει τα όρια ποσιμότητας.

**Πίνακας 6.4.1 Διάμεσος ανά παράμετρο και ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ ΜΕΝΟΙΚΙΟΥ – ΑΓΓΙΤΗ (EL1100040)  
(2<sup>η</sup> Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020)**

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία (ΕΑΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. $\mu\text{S}/\text{cm}$	As $\mu\text{g}/\text{L}$	Cd $\mu\text{g}/\text{L}$	Pb $\mu\text{g}/\text{L}$	Hg $\mu\text{g}/\text{L}$	Ni $\mu\text{g}/\text{L}$	Cr dissolved $\mu\text{g}/\text{L}$	Al $\mu\text{g}/\text{L}$	NH <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>3</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>2</sub> $\text{mg}/\text{L}$	Cl $\text{mg}/\text{L}$	SO <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$
EL11041105	EL11031106	5	7,645	383	*2,5	*0,5	2,5	*0,25	2,5	2,5	5	*0,03	*3,51	*0,03	8,85	20,142
EL11041102	EL11041109	19	7,6	605	7	*0,375	2,5	*0,25	2,5	2,5	16,5	*0,03	29,9	*0,03	10,6	5
EL11041103	EL11041117	31	7,69	443	6	0,5	2,5	0,25	2,5	2,5	13	0,03	7,2	0,03	10,6	9
EL11041104	EL11041116	32	7,7	375	*2,5	0,5	2,5	*0,25	2,5	2,5	5	*0,03	*4,7	*0,03	10,6	5
EL11041101		11A	7,72	360	*2,5	*0,5	*2,5	*0,25	*2,5	*2,5	*5,0	*0,03	3,95	*0,03	7,09	2
EL11041106		ΣΤ23	7,7	410	*2,5	*0,5	*2,5	*0,25	*1,5	*2,5	*9,5	*0,03	3,13	*0,03	7,09	28
<b>AAT</b>			<b>6,5 - 9,5</b>	<b>2500</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>25</b>	<b>1</b>	<b>20</b>	<b>50</b>	<b>200</b>	<b>0,5</b>	<b>50</b>	<b>0,5</b>	<b>250</b>	<b>250</b>
<b>75% AAT</b>				<b>1875</b>	<b>7,5</b>	<b>3,75</b>	<b>18,75</b>	<b>0,75</b>	<b>15</b>	<b>37,5</b>	<b>150</b>	<b>0,375</b>	<b>37,5</b>	<b>0,375</b>	<b>187,5</b>	<b>187,5</b>

xxx: Τιμή παραμέτρου μικρότερη της AAT

xxx: Τιμή παραμέτρου ανώτερη της AAT

xxx: Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της AAT

\*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 με τα δεδομένα των προηγούμενων διαχειριστικών περιόδων.

(συνέχεια πίνακα)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία (ΕΑΓΜΕ, 2010)	DO	Total phosphates Phosphate	Τριχλωροαιθυλένιο	Τετραχλωροαιθυλένιο	Σ (Τριχλωροαιθυλένιο & Τετραχλωροαιθυλένιο)
EL11041105	EL11031106	5	8,73	<0,15			
EL11041102	EL11041109	19	7,66	<0,15			

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία (ΕΑΓΜΕ, 2010)	DO	Total phosphates Phosphate	Τριγλωροαιθυλένιο	Τετραγλωροαιθυλένιο	Σ (Τριγλωροαιθυλένιο & Τετραγλωροαιθυλένιο)
EL11041103	EL11041117	31	8,66	0,08			
EL11041104	EL11041116	32	8,245	<0,15			
EL11041101		11A	8,2	<0,15			
EL11041106		ΣΤ23	8,25	<0,15			

**Πίνακας 6.4.2 Διάμεσος ανά παράμετρο και ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ ΜΕΝΟΙΚΙΟΥ – ΑΓΓΙΤΗ (EL1100040) (1<sup>η</sup> Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2013-2015)**

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία (ΕΑΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. $\mu\text{S}/\text{cm}$	As $\mu\text{g}/\text{L}$	Cd $\mu\text{g}/\text{L}$	Pb $\mu\text{g}/\text{L}$	Hg $\mu\text{g}/\text{L}$	Ni $\mu\text{g}/\text{L}$	Cr dissolved $\mu\text{g}/\text{L}$	Al $\mu\text{g}/\text{L}$	NH <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>3</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>2</sub> $\text{mg}/\text{L}$	Cl $\text{mg}/\text{L}$	SO <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$
EL11041105	EL11031106	5	7,63	413	3,75	0,375	3,75	0,25	3,75	3,75	51,486	0,06	3,4	0,06	5,3	27,2
	EL11041111	11	7,41	359,5												
EL11041102	EL11041109	19	7,285	468,5	8,5	0,375	3,75	0,25	3,75	3,75	17,537	0,06	12,4	0,06	7,1	8,6
EL11041103	EL11041117	31	7,32	449												
EL11041104	EL11041116	32	7,38	397	6,5	0,375	3,75	0,25	3,75	3,75	13,334					
<b>AAT</b>			<b>6,5 - 9,5</b>	<b>2500</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>25</b>	<b>1</b>	<b>20</b>	<b>50</b>	<b>200</b>	<b>0,5</b>	<b>50</b>	<b>0,5</b>	<b>250</b>	<b>250</b>
<b>75% AAT</b>				<b>1875</b>	<b>7,5</b>	<b>3,75</b>	<b>18,75</b>	<b>0,75</b>	<b>15</b>	<b>37,5</b>	<b>150</b>	<b>0,375</b>	<b>37,5</b>	<b>0,375</b>	<b>187,5</b>	<b>187,5</b>

**xxx:** Τιμή παραμέτρου μικρότερη της AAT

**xxx:** Τιμή παραμέτρου ανώτερη της AAT

**xxx:** Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της AAT

**Πίνακας 6.4.3 Διάμεσος ανά παράμετρο και ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ ΜΕΝΟΙΚΙΟΥ – ΑΓΓΙΤΗ (EL1100040) (1<sup>ο</sup> Σχέδιο Διαχείρισης)**

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία (ΕΑΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. $\mu\text{S}/\text{cm}$	As $\mu\text{g}/\text{L}$	Cd $\mu\text{g}/\text{L}$	Pb $\mu\text{g}/\text{L}$	Hg $\mu\text{g}/\text{L}$	Ni $\mu\text{g}/\text{L}$	Cr dissolved $\mu\text{g}/\text{L}$	Al $\mu\text{g}/\text{L}$	NH <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>3</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>2</sub> $\text{mg}/\text{L}$	Cl $\text{mg}/\text{L}$	SO <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$
EL11041105	EL11031106	5	7,69	369	5	1,5	10		10	10	100	0,13	2,5	0,025	7,09	30
	EL11041111	11	7,7	353	6	1,5	10		10	10	100	0,13	2,5	0,025	7,1	10
EL11041102	EL11041109	19	7,685	427	6,5	5,5	10		10	10	100	0,13	13,5	0,025	10,64	14,2
EL11041103	EL11041117	31	7,685	395,5	8	1	10		10	10	100	0,13	5,3	0,025	7,1	18,85
EL11041104	EL11041116	32	7,73	346,5	8	7	10		10	10	100	0,13	2,5	0,025	7,1	11,9
		ΔΓ07	7,565	263								0,13	2,5	0,025	7,1	14

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Όνομασία (ΕΑΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. $\mu\text{S}/\text{cm}$	As $\mu\text{g}/\text{L}$	Cd $\mu\text{g}/\text{L}$	Pb $\mu\text{g}/\text{L}$	Hg $\mu\text{g}/\text{L}$	Ni $\mu\text{g}/\text{L}$	Cr dissolved $\mu\text{g}/\text{L}$	Al $\mu\text{g}/\text{L}$	NH <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>3</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>2</sub> $\text{mg}/\text{L}$	Cl $\text{mg}/\text{L}$	SO <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$
		ΔΠ03	7,78	316,5								0,13	2,5	0,025	8,85	12,15
		ΔΠ04	7,46	332								0,13	10,1	0,025	7,1	11,9
EL11041106		ΣΤ23	7,8	404		3						0,13	2,5	0,025	7,1	36,2
<b>AAT</b>			<b>6,5 - 9,5</b>	<b>2500</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>25</b>	<b>1</b>	<b>20</b>	<b>50</b>	<b>200</b>	<b>0,5</b>	<b>50</b>	<b>0,5</b>	<b>250</b>	<b>250</b>
<b>75% AAT</b>				<b>1875</b>	<b>7,5</b>	<b>3,75</b>	<b>18,75</b>	<b>0,75</b>	<b>15</b>	<b>37,5</b>	<b>150</b>	<b>0,375</b>	<b>37,5</b>	<b>0,375</b>	<b>187,5</b>	<b>187,5</b>

**xxx:** Τιμή παραμέτρου μικρότερη της AAT

**xxx:** Τιμή παραμέτρου ανώτερη της AAT

**xxx:** Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της AAT

## (ii) Στοιχεία από Διευθύνσεις υδάτων και άλλους φορείς

Για το ΥΥΣ ΜΕΝΟΙΚΙΟΥ - ΑΓΓΙΤΗ (EL1100040), δεν έχουν εντοπιστεί άλλα υδροσημεία (υδρογεωτρήσεις, πηγές) για τα οποία να διατίθενται ποιοτικά δεδομένα (χημικές αναλύσεις).

## (iii) Ανάλυση πιέσεων

**Σημειακές πηγές ρύπανσης:** Στο ΥΥΣ Μενοικίου – Αγγίτη, εντοπίζονται σημειακές πηγές ρύπανσης από αστικά λύματα, και κτηνοτροφική δραστηριότητα. Αναλυτικότερα, στο ΥΥΣ εντοπίζονται: (1) θέση ΧΑΔΑ, (227) μονάδες ενσταβλισμένης κτηνοτροφίας.

**Διάχυτες πηγές ρύπανσης:** Το μεγαλύτερο τμήμα του ΥΥΣ ΜΕΝΟΙΚΙΟΥ – ΑΓΓΙΤΗ, επηρεάζεται από διάχυτες πηγές αστικών λυμάτων περιμετρικά των αστικών κέντρων που απαντώνται στα όρια του συστήματος, που δεν καταλήγουν σε ΕΕΛ.

**Μητρώο ευπρόσβλητων περιοχών στη νιτρορύπανση:** Τμήμα του καρστικού ΥΥΣ Μενοικίου – Αγγίτη (EL1100040) έχει ενταχθεί στις ευπρόσβλητες περιοχές στη νιτρορύπανση Λεκάνης Στρυμόνα, σύμφωνα με το ΦΕΚ 1212/Β/14-09-2001 και Λεκάνης Αγγίτη, σύμφωνα με ΚΥΑ 190126/2013 (ΦΕΚ 983Β/23-04-2013). Στο πλαίσιο εκπόνησης της παρούσας 2ης Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ δεν προκύπτει σκοπιμότητα ένταξης του υπόψη τμήματος του (EL1100040), στο ΜΠΠ ΥΣ της ζώνης Λεκάνης Αγγίτη και της ζώνης Λεκάνης Στρυμόνα καθόσον: α) δεν εμφανίζουν αυξημένα νιτρικά ιόντα βάσει των αποτελεσμάτων της παρακολούθησης και β) δεν διαφαίνεται η πιθανότητα να υποστούν νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης με βάση τις υφιστάμενες χρήσεις (περιορισμένη έκταση γεωργικών περιοχών και κτηνοτροφικής δραστηριότητας).

## (iv) Συσχέτιση με Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα – Χερσαία οικοσυστήματα

Το υπόγειο υδατικό σύστημα ΜΕΝΟΙΚΙΟΥ - ΑΓΓΙΤΗ (EL1100040), συσχετίζεται χωρικά με τον ποταμό Αγγίτη (EL1106R0002060007N) ο οποίος παρουσιάζει καλή φυσικοχημική κατάσταση και μέτρια οικολογική κατάσταση καθώς και με το ρέμα Κοκκινόρεμα (EL1106R0002100137N) με άγνωστη φυσικοχημική και οικολογική κατάσταση. Πιο αναλυτικά οι κωδικοί των ΕΥΣ είναι οι εξής: EL1106R0002100136N, EL1106R0002060007N, EL1106R0002100137N, EL1106R0002060108N, EL1106R0002100135N, EL1106R0002060420H

Το ΥΥΣ ΜΕΝΟΙΚΙΟΥ - ΑΓΓΙΤΗ (EL1100040), συσχετίζεται χωρικά με τα οικοσυστήματα: SPA GR1260009 (Κουλάδα Τιμίου Προδρόμου-Μενοίκιον), το SCI GR1260003( Αϊ Γιάννης – Επτάμυλοι) και το SCI GR1260004 (Κορυφές Όρους Μενοίκιου – Όρος Κούσκουρας).

## (v) Διάγνωση – αξιολόγηση τάσεων ρύπανσης

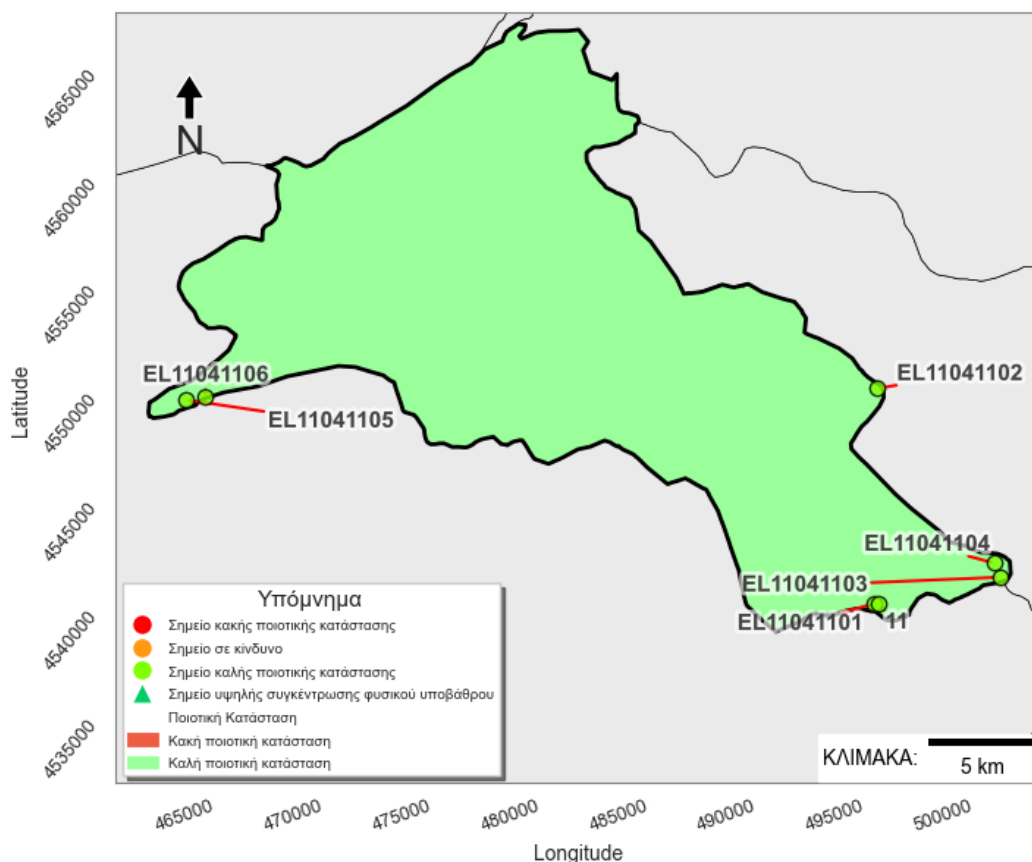
Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία στο ΥΥΣ ΜΕΝΟΙΚΙΟΥ - ΑΓΓΙΤΗ (EL1100040), δεν παρατηρούνται υπερβάσεις των ΑΑΤ ή του 75% των ΑΑΤ, σε καμία ελεγχόμενη παράμετρο των υφιστάμενων υδροσημείων και δεν καταγράφεται τάση αύξησης των συγκεντρώσεων.

## (vi) Αξιολόγηση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Στο ΥΥΣ ΜΕΝΟΙΚΙΟΥ - ΑΓΓΙΤΗ (EL1100040), δεν εντοπίζονται υπερβάσεις των ποιοτικών προτύπων (ΑΑΤ). Η ποιοτική (χημική) κατάστασή του, χαρακτηρίζεται ως ΚΑΛΗ και η εδαφική κάλυψή του, απεικονίζεται με πράσινο χρώμα (άρθρο 4.2. της Οδηγίας 2006/118/ΕΚ).

## (vii) Παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Το υπόγειο υδατικό σύστημα ΜΕΝΟΙΚΙΟΥ - ΑΓΓΙΤΗ (EL1100040), διατηρεί ΚΑΛΗ χημική κατάσταση. Το πολύγωνο του υπόγειου υδατικού συστήματος, απεικονίζεται με πράσινο χρώμα ενώ, τα υδροσημεία παρακολούθησης όπου δεν καταγράφεται υπέρβαση ΑΑΤ για κάποια παράμετρο, απεικονίζονται με πράσινη κουκίδα.



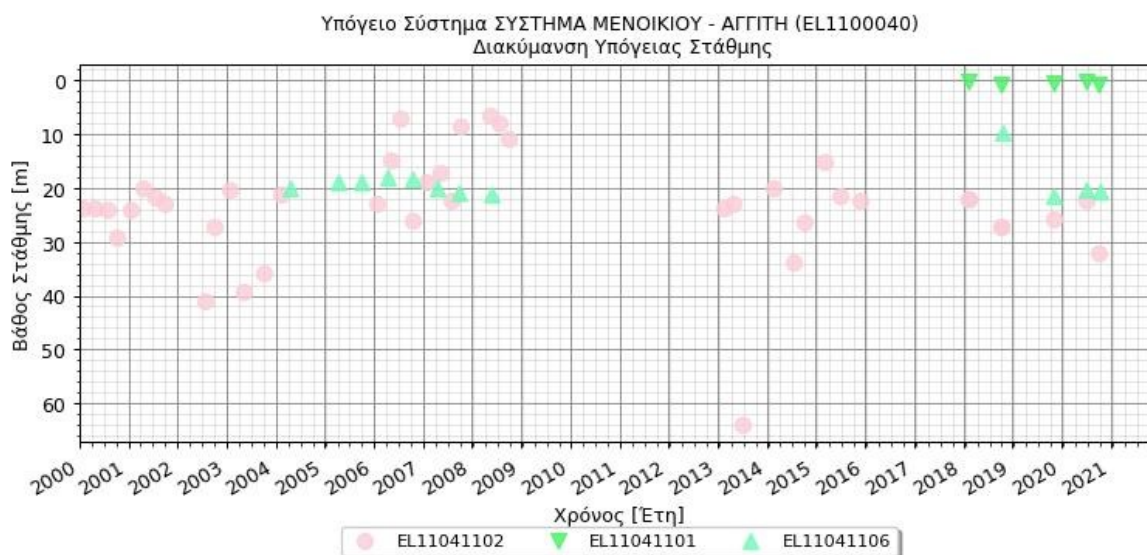
Σχήμα 6.4.2. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Μενοικίου-Αγγίτη EL1100040

### 6.4.3 ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

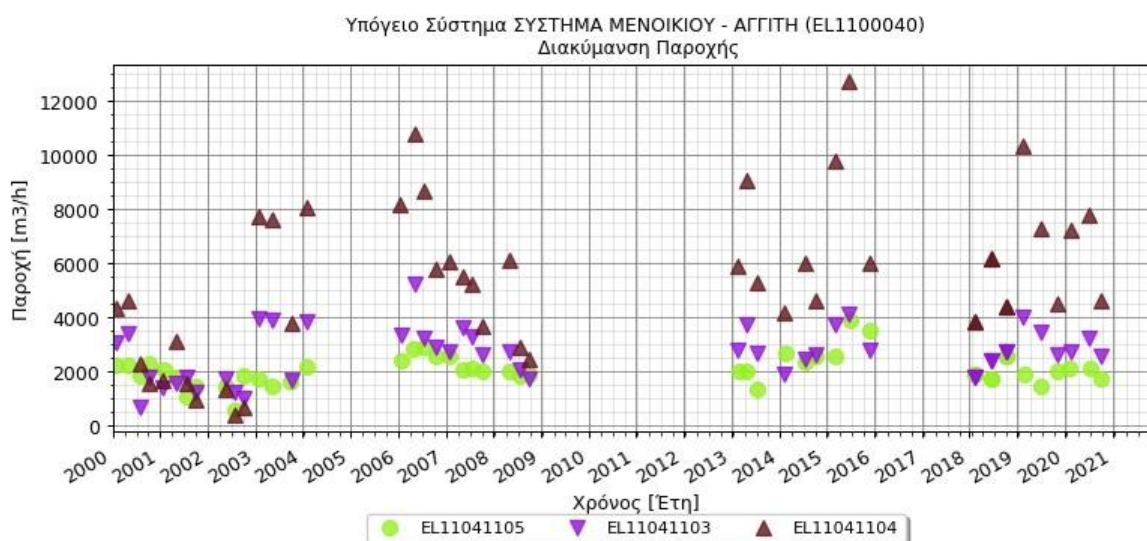
#### (i) Στοιχεία παρακολούθησης

**Εθνικό Δίκτυο Παρακολούθησης:** Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος ΜΕΝΟΙΚΙΟΥ – ΑΓΓΙΤΗ (EL1100040), συναντώνται έξι (6) υδροσημεία του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων (περίοδος παρακολούθησης 2018-2020) εκ των οποίων τα τρία είναι υδρογεωτρήσεις και τα άλλα τρία είναι πηγές. Για την αξιολόγηση της ποσοτικής κατάστασης του ΥΥΣ, λαμβάνονται επίσης υπόψη τα ποσοτικά δεδομένα του δικτύου παρακολούθησης (περιόδου 2013-2015) και της καταγραφής της ΕΑΓΜΕ (περιόδου 2000-2008), όπου αυτά διατίθενται.

Δίδονται στη συνέχεια χαρακτηριστικά διαγράμματα μέτρησης παροχής στις πηγές και μέτρησης στάθμης στις γεωτρήσεις του υπόγειου υδατικού συστήματος ΜΕΝΟΙΚΙΟΥ – ΑΓΓΙΤΗ (EL1100040), Σχήματα (Σχήμα 6.4.3 και Σχήμα 6.4.4).



Σχήμα 6.4.3. Διάγραμμα διακύμανσης της στάθμης του υπόγειου υδατικού συστήματος στις γεωτρήσεις του ΥΣ Μενοικίου-Αγγίτη (EL1100040)



Σχήμα 6.4.4. Διάγραμμα διακύμανσης της παροχής των πηγών του υπόγειου υδατικού συστήματος Μενοικίου-Αγγίτη (EL1100040)

Από την επεξεργασία των παραπάνω στοιχείων, προκύπτουν τα εξής:

- Η διακύμανση της παροχής των πηγών με κωδικό EL11041105, EL11041103, παρουσιάζει παρόμοια υπερετήσια διακύμανση και για τις τρεις περιόδους παρακολούθησης, η οποία ακολουθεί τους φυσικούς ρυθμούς τροφοδοσίας – εκφόρτισης του καρστικού συστήματος (μέγιστα – ελάχιστα).
- Η διακύμανση της παροχής της πηγής με κωδικό EL11041104, παρουσιάζει σημαντικό εύρος τιμών από 4.050 m<sup>3</sup>/h (2000-2009), σε 7.000 m<sup>3</sup>/h (2013-2016) και 6.000 m<sup>3</sup>/h (2018-2020).

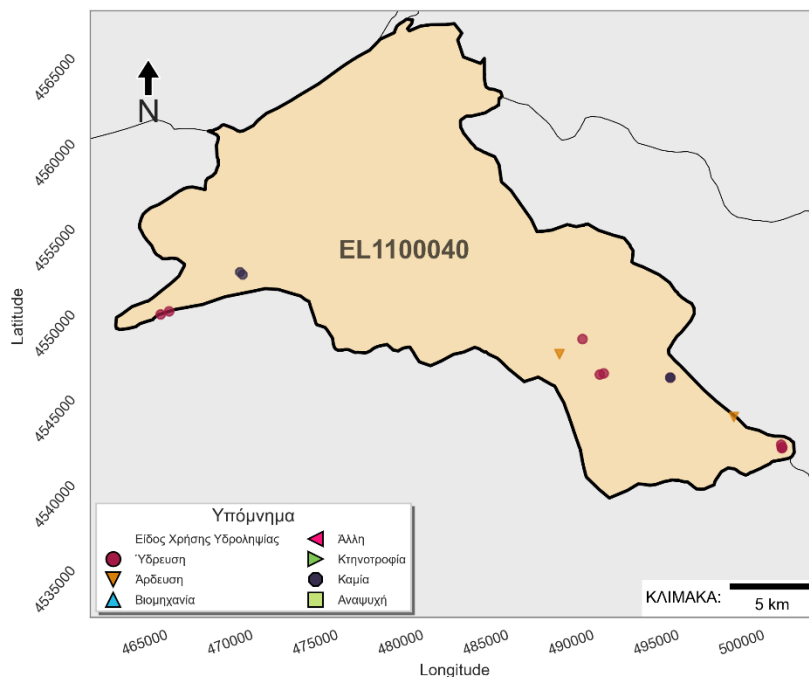
- Η διακύμανση της πιεζομετρικής στάθμης στη θέση του υδροσημείου EL11041102, παρουσιάζει σταθεροποίηση μεταξύ των περιόδων 2013-2015 και 2018-2020, με μικρή αύξηση των ελαχίστων τιμών.
- Η διακύμανση της πιεζομετρικής στάθμης στη θέση του υδροσημείου EL11041106, δεν παρουσιάζει μεταβολή μεταξύ των περιόδων 2000-2009 και 2018-2020.
- Η διακύμανση της πιεζομετρικής στάθμης στη θέση του υδροσημείου EL11041101 διατηρείται σταθερή με μικρό όμως αριθμό καταγραφών μόνο για την περίοδο 2018-2020.

**Στοιχεία προγράμματος ΣΑΜΥ II (ΕΑΓΜΕ):** Από την καταγραφή των υδροσημείων στα πλαίσια του προγράμματος ΣΑΜΥ II, σύμφωνα με τη βάση δεδομένων, έχουν καταγραφεί 15 υδροσημεία, οι θέσεις των οποίων απεικονίζονται στο χάρτη του Σχήματος 6.4.5.

Η κύρια χρήση των υδρογεωτρήσεων, σύμφωνα πάντα με τα στοιχεία που προκύπτουν από τα Α.Δ. υπαίθρου, είναι:

- Άρδευση: σε ποσοστό 6% (1 υδρογεώτρηση), με μέση ετήσια παροχή άντλησης που κυμαίνεται στα 25.000,0 m<sup>3</sup>/γ
- Ύδρευση: σε ποσοστό 66,7% (10 υδρογεωτρήσεις), εκ των οποίων οι 4 διαθέτουν πληροφορία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης που κυμαίνεται στα 2.704.154,0 m<sup>3</sup>/γ
- Άλλη: σε ποσοστό 13,3% (2 υδρογεωτρήσεις), χωρίς στοιχεία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης
- Καμία: σε ποσοστό 13,3% (2 υδρογεωτρήσεις), χωρίς στοιχεία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης
- Οι παροχές των γεωτρήσεων που απογράφησαν, κυμαίνονται από 0 m<sup>3</sup>/h έως 200 m<sup>3</sup>/h
- Οι τιμές ηλεκτρικής αγωγιμότητας, κυμαίνονται από 403 έως 608 μS/cm

Επισημαίνεται ότι: α) οι παραπάνω ποσότητες άντλησης αφορούν στη μέγιστη δυνατή ποσότητα άντλησης σύμφωνα με την άδεια χρήσης, β) το σύνολο των παραπάνω στοιχείων έχει ποιοτικό μόνο χαρακτήρα, καθόσον δεν έχει ολοκληρωθεί η απογραφή των υδροσημείων και των χαρακτηριστικών τους, όπως και η επεξεργασία των πρωτογενών δεδομένων.

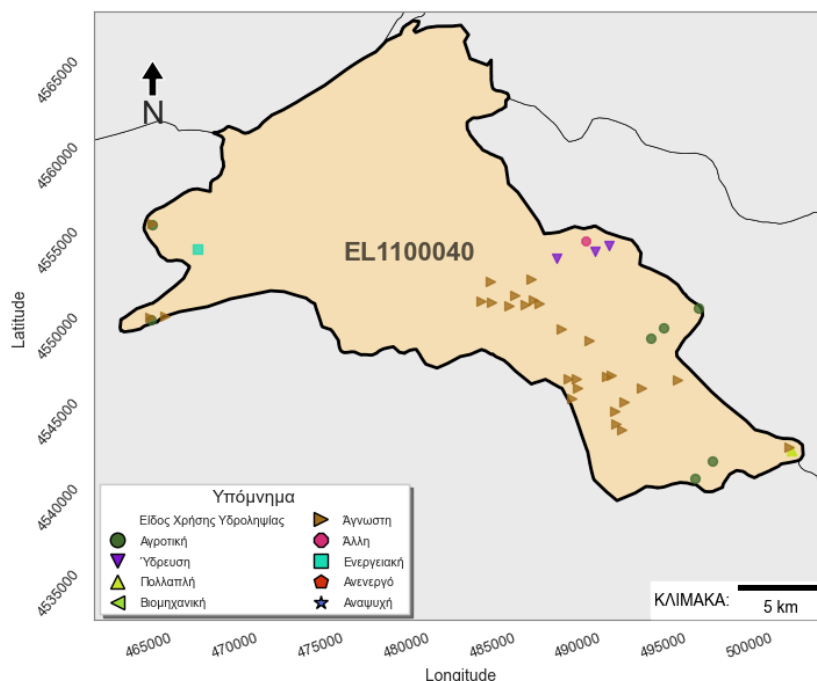


**Σχήμα 6.4.5** Χάρτης χωρικής κατανομής των απογεγραμμένων υδρογεωτρήσεων του ΥΥΣ EL1100040. Στο υπόμνημα διακρίνονται οι γεωτρήσεις άρδευσης, ύδρευσης, βιομηχανικής, κτηνοτροφικής, αναψυχής, άλλης χρήσης και όσα δεν είχαν στοιχεία χρήσης (καμία) (ΣΑΜΥ II – ΕΑΓΜΕ 2020).

**Στοιχεία Εθνικού Μητρώου Σημείων Υδροληψίας:** Σύμφωνα με το Εθνικό Μητρώο Σημείων Υδροληψίας, στο ΥΥΣ Μενοικίου – Αγγίτη συναντάται ικανός αριθμός υδροληψιών (42), οι θέσεις των οποίων δίνονται στον χάρτη του Σχήματος 6.4.6. Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία, η κατανομή χρήσεων διαμορφώνεται ως ακολούθως:

- Άρδευση: σε ποσοστό 16,7% (7 υδρογεωτρήσεις), εκ των οποίων οι 3 διαθέτουν πληροφορία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης που κυμαίνεται στα 616.002,0 m<sup>3</sup>/y
- Ύδρευση: σε ποσοστό 7,1% (3 υδρογεωτρήσεις), χωρίς στοιχεία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης.
- Ενεργειακή: σε ποσοστό 2,4% (1 υδρογεώτρηση)
- Άλλη: σε ποσοστό 2,4% (1 υδρογεώτρηση), χωρίς στοιχεία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης
- Πολλαπλή: σε ποσοστό 7,1% (3 υδρογεωτρήσεις), για τις οποίες διατίθεται πληροφορία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης, που κυμαίνεται στα 2.976.231,0 m<sup>3</sup>/y
- Άγνωστη: σε ποσοστό 64,3% (27 υδρογεωτρήσεις), εκ των οποίων οι 4 διαθέτουν πληροφορία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης που κυμαίνεται στα 10.535.000,0 m<sup>3</sup>/y

Επισημαίνεται ότι: α) οι παραπάνω ποσότητες άντλησης αφορούν στη μέγιστη δυνατή ποσότητα άντλησης σύμφωνα με την άδεια χρήσης, β) το σύνολο των παραπάνω στοιχείων έχει ποιοτικό μόνο χαρακτήρα, καθόσον δεν έχει ολοκληρωθεί η απογραφή των υδροσημείων και των χαρακτηριστικών τους, όπως και η επεξεργασία των πρωτογενών δεδομένων.



Σχήμα 6.4.6 Χάρτης Εθνικού Μητρώου Σημείων Υδροληψίας και σημείων εθνικού δικτύου παρακολούθησης

**Στοιχεία από Διευθύνσεις υδάτων και άλλους φορείς :** Για το ΥΥΣ ΜΕΝΟΙΚΙΟΥ – ΑΓΓΙΤΗ (EL1100040) δεν έχουν εντοπιστεί άλλα υδροσημεία (υδρογεωτρήσεις, πηγές) για τα οποία να διατίθενται ποσοτικά δεδομένα (μετρήσεις στάθμης, παροχές πηγών).

(ii) Εκτίμηση τροφοδοσίας – Εκφόρτιση συστήματος - Αντλήσεις

**Τροφοδοσία:** Η τροφοδοσία του ΥΥΣ ΜΕΝΟΙΚΙΟΥ – ΑΓΓΙΤΗ (EL1100040), γίνεται κυρίως από την απευθείας κατείδυση των βροχοπτώσεων καθώς και από διηθήσεις κατά μήκος των ρεμάτων που διαρρέουν την περιοχή.

Στα πλαίσια του ΣΔΛΑΠ Αν. Μακεδονίας – 2<sup>η</sup> Αναθεώρηση, έγινε εκτίμηση της τροφοδοσίας του ΥΥΣ, λαμβάνοντας υπόψη: α) τη χωρική κατανομή των λιθολογικών ενότητων και τον μέσο συντελεστή κατείδυσης για κάθε λιθολογική ενότητα και β) τη μέση βροχόπτωση, όπως αυτή προκύπτει από την σχετική Υδρολογική Ανάλυση, οπότε συντάχθηκε ο Πίνακας 6.4.4 από τον οποίο προκύπτει μέση ετήσια τροφοδοσία του συστήματος από βροχοπτώσεις της τάξης των  $119,8 \times 10^6 \text{m}^3$ .

Πίνακας 6.4.4 Εκτίμηση τροφοδοσίας από βροχοπτώσεις (ΥΥΣ EL1100040)

Υδρολιθολογικός σχηματισμός	Έκταση σχηματισμού (m <sup>2</sup> )	Μέση Ετήσια Βροχόπτωση (m)	Όγκος βροχής στην επιφάνεια του ΥΥΣ(m <sup>3</sup> )	Συντελεστής κατείδυσης	Όγκος νερού κατείδυσης(m <sup>3</sup> )
K1	39.341.305,00	1,01	39.715.464,78	0,49	19.460.577,74
K2	187.554.677,00	1,01	189.338.436,24	0,40	75.735.374,50
P1	3.346.885,00	1,01	3.378.715,92	0,15	506.807,39
P2	90.211.224,00	1,01	91.069.187,70	0,19	17.303.145,66
P3	20.799.504,00	1,01	20.997.319,95	0,11	2.309.705,19

P4	6.969.084,00	1,01	7.035.364,23	0,08	562.829,14
A2	63.378.828,00	1,01	63.981.599,27	0,05	3.199.079,96
A3	13.736.159,00	1,01	13.866.798,24	0,05	693.339,91
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>			<b>429.382.886,32</b>		<b>119.770.859,50</b>

Στον παραπάνω όγκο νερού, προστίθεται προσαύξηση περί το 10% λόγω διήθησης μέσω των ρεμάτων, των αρδεύσεων κ.λπ.. Συμπερασματικά, η συνολική, μέση ετήσια τροφοδοσία του ΥΥΣ Μενοικίου-Αγγίτη (EL1100040), εκτιμάται σε  $131,75 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$ , τα οποία προσεγγιστικά θεωρούνται και ως ετήσια ανανεούμενα αποθέματα.

- Λαμβάνεται συνολική τροφοδοσία του συστήματος  $Q_{\text{φτ}} = (131,75) \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$

### Φυσική εκφόρτιση

Η φυσική εκφόρτιση του καρστικού υδροφόρου συστήματος Μενοικίου, γίνεται προς την πηγή του Αγ. Ιωάννη και προς την πηγή Ελαιώνα. Η πηγή του Αγ. Ιωάννη (ΣΤΠ1), είναι πηγή επαφής – υπερχειλίσσης, εντοπίζεται στο υψόμετρο 67m, έχει μέση παροχή (χρονικό διάστημα 01/04 - 12/08)  $Q_{\text{μ}} = 0,61 \text{ m}^3/\text{sec}$  και μέση ετήσια εκροή της τάξης των  $19 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$ . Η πηγή Ελαιώνα (ΣΤΠ1) χαρακτηρίζεται ως ρωγματωγενής πηγή, εντοπίζεται στο υψόμετρο 122 m, έχει μέση παροχή  $Q_{\text{μ}} = 0,08 \text{ m}^3/\text{sec}$  και μέση ετήσια εκροή της τάξης των  $2,2 \times 10^6 \text{ m}^3$  (Λαζαρίδου Μ., ΕΑΓΜΕ, 2010).

Η φυσική εκφόρτιση του καρστικού συστήματος Αγγίτη (Λαζαρίδου Μ., ΕΑΓΜΕ, 2010), γίνεται προς τις καρστικές πηγές Γαλάζια Νερά (ΣΤΠ86), Συμβολή (ΣΤΠ87) και Καρνάτζα (ΣΤΠ4). Η Πηγή Γαλάζια Νερά (ΣΤΠ 86), χαρακτηρίζεται ως καρστική πηγή υπερχειλίσσης, εντοπίζεται σε υψόμετρο περίπου 45 m, έχει μέση παροχή  $Q_{\text{μ}} = 1,8 \text{ m}^3/\text{sec}$  και μέση ετήσια εκροή της τάξης των  $56 \times 10^6 \text{ m}^3$ . Η Πηγή Συμβολή (ΣΤΠ 87), χαρακτηρίζεται ως καρστική πηγή υπερχειλίσσης, εντοπίζεται σε υψόμετρο περίπου 45 m, έχει μέση παροχή  $Q_{\text{μ}} = 0,96 \text{ m}^3/\text{sec}$  και μέση ετήσια εκροή είναι της τάξης των  $30,27 \times 10^6 \text{ m}^3$ . Οι πηγές Καρνάτζας (ΣΤΠ4), είναι ένα μέτωπο πηγών που αναβλύζουν, σε υψόμετρο περίπου 40 m, έχουν μέση παροχή της τάξης των  $0,7 \text{ m}^3/\text{sec}$  και ετήσια εκροή της τάξης των  $22 \times 10^6 \text{ m}^3$ .

Το σύνολο των πηγαίων εμφανίσεων του συστήματος και τα βασικά χαρακτηριστικά αυτών (πηγές: Αγίου Ιωάννη/ΣΤΠ1, πηγή Ελαιώνα/ ΣΤΠ11, ΣΤΠ39Π, ΣΤΠ42Π, ΣΤΠ41Π, ΣΤΠ58Π, ΣΤΠ60Π, ΣΤΠ59Π, ΣΤΠ40Π, ΣΤΠ44Π, ΣΤΠ45Π, ΣΤΠ62Π, ΣΤΠ61Π, ΔΠ03, ΔΠ04, ΔΠ05, πηγή Κατράντζα/ ΣΤΠ4, πηγή Γαλάζια Νερά/ ΣΤΠ86, πηγή Συμβολή/ ΣΤΠ87), δίνονται στον Πίνακα 6.4.5:

Πίνακας 6.4.5 Χαρακτηριστικά των πηγαίων εκφορτίσεων του ΥΥΣ EL1100040

Αριθμός Απογραφής	ΥΥΣ Τροφοδοσίας	ΥΥΣ Χωροθέτησης	X	Y	Z	Χρήση	Χαρακτηρισμός	Υδρομά- τευση	Παροχή (m <sup>3</sup> /h)	Ανάβλυση	Ροή	Συσχετιζόμενο ΕΥΣ
ΣΤΠ1		EL1100040	465348	4549978	40,8	Υδρευση	Καρστ-επαφής- υπερχείλισης	Μερική	2200	Μετωπική	Συνεχής	EL1106R0002100135N
ΣΤΠ11		EL1100040	464979	4555684		Υδρευση	Επαφής	Μερική	280	Μετωπική	Συνεχής	EL1106R0002100134N
ΣΤΠ39Π	EL1100040	EL1100040	470771	4552881		Υδρευση	Καρστική επαφής	Πλήρης	15	Σημειακή	Συνεχής	EL1106R0002100134N
ΣΤΠ4		EL1100040	497630	4540207		Άρδευση	Καρστική	Μερική	2600	Διάσπαρτη	Συνεχής	EL1106R0002060007N
ΣΤΠ40Π	EL1100040	EL1100040	478944	4556795	1020	Υδρευση	Καρστική επαφής	Μερική	15	Μετωπική	Συνεχής	EL1106R0002100031H
ΣΤΠ41Π	EL1100040	EL1100040	478792	4553889	970	Υδρευση	Καρστική επαφής	Μερική	15	Μετωπική	Συνεχής	EL1106R0002100031H
ΣΤΠ42Π	EL1100040	EL1100040	478636	4553818	960	Υδρευση	Καρστική επαφής	Μερική	15	Μετωπική	Συνεχής	EL1106R0002100031H
ΣΤΠ44Π	EL1100040	EL1100010	478751	4547404	240	Ανεκμετάλ- λευτη	Υπερχείλισης	Πλήρης	3	Σημειακή	Συνεχής	EL1106R0002000028H
ΣΤΠ45Π	EL1100040	EL1100010	477645	4545857	180	Υδρευση	Επαφής	Πλήρης	2	Σημειακή	Συνεχής	EL1106R0002000028H
ΣΤΠ58Π	EL1100040	EL1100040	480776	4557243		Υδρευση	Καρστική επαφής	Μερική	12	Διάσπαρτη	Συνεχής	EL1106R0002100031H
ΣΤΠ59Π	EL1100040	EL1100040	481833	4557738		Υδρευση	Καρστική επαφής	Μερική	12	Διάσπαρτη	Συνεχής	EL1106R0002100031H
ΣΤΠ60Π	EL1100040	EL1100040	481917	4557451		Υδρευση	Καρστική επαφής	Μερική	12	Διάσπαρτη	Συνεχής	EL1106R0002100031H
ΣΤΠ61Π	EL1100040	EL1100040	484714	4552409		Υδρευση	Καρστική επαφής	Μερική		Διάσπαρτη	Συνεχής	EL1106R0002000028H

Αριθμός Απογραφής	ΥΣ Τροφοδοσίας	ΥΣ Χωροθέτησης	X	Y	Z	Χρήση	Χαρακτηρισμός	Υδρομά- τευση	Παροχή (m <sup>3</sup> /h)	Ανάβλυση	Ροή	Συσχετιζόμενο ΕΥΣ
ΣΤΠ62Π	EL1100040	EL1100040	484349	4551223		Υδρευση	Καρστική επαφής	Μερική		Διάσπαρτη	Συνεχής	EL1106R0002000028H
ΣΤΠ86		EL1100040	502708	4542360	45,1	Υδρευση	Καρστική-Υπερχείλιση	Μερική	8000	Μετωπική	Συνεχής	EL1106R0002060108N
ΣΤΠ87		EL1100040	502949	4542087	42,9	Υδρευση	Καρστική Υπερχείλιση	Μερική	3700	Μετωπική	Συνεχής	EL1106R0002060007N
ΔΠ03	EL1100040	EL1100040	492472	4551355	500	Μικτή χρήση	Υπερχείλισης	Μερική	40	Διάσπαρτη	Συνεχής	EL1106R0002060108N
ΔΠ04	EL1100040	EL1100040	495705	4550942	110	Μικτή χρήση	Επαφής	Μερική	50	Διάσπαρτη	Συνεχής	EL1106R0002060108N

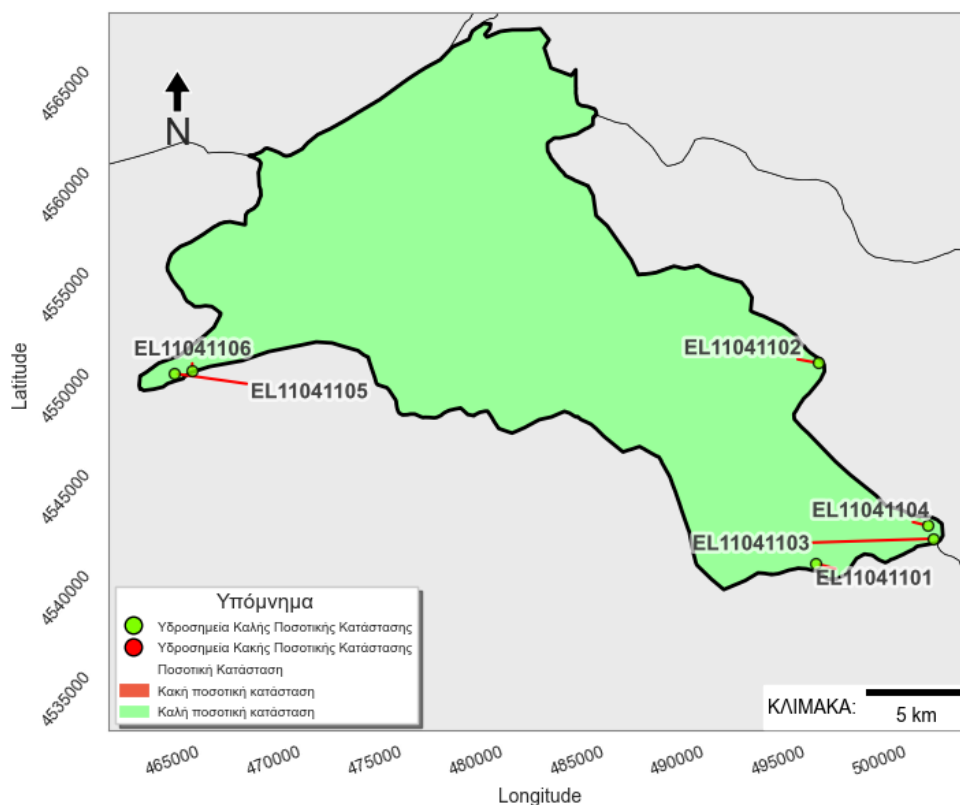
**Απολήψεις:** Στα πλαίσια του ΣΔΛΑΠ Αν. Μακεδονίας – 2<sup>η</sup> Αναθεώρηση, εκτιμήθηκε ότι, οι απολήψεις νερού για κάθε χρήση είναι της τάξης των  $5,44 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/y. Αυτές αφορούν στην ύδρευση  $3,65 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/y, την άρδευση  $1,63 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/y, κτηνοτροφία:  $0,15 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/y.

- Λαμβάνονται συνολικές απολήψεις,  $Q_{ap} = 5,44 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/y.

Η ποσότητα των απολήψεων από το υδατικό σύστημα Μενοικίου – Αγγίτη, είναι μικρή συγκριτικά με τα ετησίως ανανεώσιμα υδατικά αποθέματα και τη φυσική λειτουργία εκφόρτισης του συστήματος. Το Υ.Υ.Σ. Μενοικίου – Αγγίτη θεωρείται **πλεονασματικό**.

### (iii) Αξιολόγηση- Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Με βάση την συναξιολόγηση των υφιστάμενων στοιχείων, το ΥΥΣ ΜΕΝΟΙΚΙΟΥ – ΑΓΓΙΤΗ (EL1100040), διατηρεί **ΚΑΛΗ** ποσοτική κατάσταση. Το πολύγωνο του υπόγειου υδατικού συστήματος απεικονίζεται με πράσινο χρώμα και τα υδροσημεία παρακολούθησης, απεικονίζονται με πράσινη κουκίδα



Σχήμα 6.4.7 Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Μενοικίου-Αγγίτη (EL1100040)

## 6.5 ΠΟΡΩΔΕΣ ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΡΑΜΑΣ (EL1100050)

### 6.5.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

**Χωροθέτηση:** Το πορώδες ΥΥΣ ΔΡΑΜΑΣ (EL1100050), το οποίο ανήκει στη ΛΑΠ Ποταμού Στρυμόνα (EL1106), χωροθετείται στο ανατολικό και κεντρικό τμήμα του ΥΔ της Ανατολικής Μακεδονίας και εφάπτεται του καρστικού ΥΥΣ Φαλακρού στο βορά, του καρστικού ΥΥΣ Ορέων Λεκάνης στα ανατολικά, του ρωγμώδους ΥΥΣ Συμβόλου – Καβάλας στο νότο και των ΥΥΣ Παγγαίου (καρστικό), Σερρών (πορώδες) και Μενοικίου – Αγγίτη (καρστικό) στα δυτικά.

**Γεωλογικά στοιχεία:** Η πεδιάδα της Δράμας είναι ένα τεκτονικό βύθισμα που αναπτύχθηκε στο δυτικότερο τμήμα της Μάζας της Ροδόπης. Είναι το αποτέλεσμα μιας συνεχούς Νεοτεκτονικής δραστηριότητας που άρχισε στο Κατώτερο Πλειόκαινο και που κατ' άλλους τερματίστηκε στο άνω Πλειστόκαινο (Βαβλιάκης et al, 1989), κατ' άλλους συνεχίστηκε και μέσα στο Ολόκαινο (Μελιδώνης 1969). Σε όλο αυτό το διάστημα πάνω από 2000 μέτρα πάχους ιζήματα αποτέθηκαν στο βύθισμα (Ρωμαΐδης Γ., ΕΑΓΜΕ, 2010). Στα ιζήματα αυτά, εντάσσονται Τεταρτογενείς αποθέσεις και Νεογενή ιζήματα, η κοκκομετρία και λιθολογική σύσταση των οποίων ποικίλει από θέση σε θέση. Αποτελείται από χάλικες, άμμους, αργιλούχους άμμους, ερυθροπηλούς και σχηματισμούς μεγάλων ριπιδίων. Κύριο χαρακτηριστικό των αποθέσεων αυτών, είναι η διαφοροποίηση της κοκκομετρίας των σχηματισμών τόσο κατά την κατακόρυφη όσο και κατά την οριζόντιο συνιστώσα, ως αποτέλεσμα των συνθηκών τροφοδοσίας, απόθεσης κ.λπ.

Οι Πλειστοκαινικές αποθέσεις, οι οποίες είναι χερσογενούς προέλευσης, εμφανίζονται με τη μορφή ριπιδίων που αποτελούνται από αδρομερή γωνιώδη υλικά. Η κοκκομετρία των υλικών μειώνεται από Β και Α προς Ν και Δ, αντίστοιχα καθώς και από την περιφέρεια προς το κέντρο της πεδιάδας, όπου κατά τη διάρκεια της ιζηματογένεσης επικρατούσαν λιμναίες συνθήκες (Ρωμαΐδης Γ., ΕΑΓΜΕ, 2010).

Οι Πλειοκαινικές αποθέσεις, έχουν αποτεθεί επί του παλαιοαναγλύφου του κρυσταλλικού υποβάθρου και αποτελούνται από εναλλαγές άδρο-μέσο-λέπτοκλαστικών ιζημάτων με κύριο χαρακτηριστικό την έντονη ανισοτροπία. Επισημαίνεται, η παρουσία ενός αδροκλαστικής σύστασης ορίζοντα (κροκαλοπαγές βάσης) που εφάπτεται των καρστικών σχηματισμών και βρίσκεται σε άμεση επικοινωνία. Ιδιαίτερη αναφορά απαιτείται στην παρουσία λιμναίας φάσης, λεπτόκοκκων αποθέσεων (κεντρικό έως και νοτιο-ανατολικό τμήμα της λεκάνης της Δράμας) τα οποία αποκτούν μεγάλο πάχος στη ζώνη των περιοχών Μαυρολεύκης – Χειμάρρου Δοξάτου – Αγ.Παρασκευής – Τάφρου Φιλίππων και εντός των οποίων συναντώνται λιγνιτικοί ορίζοντες. Τα λιγνιτικά στρώματα εξελίσσονται σε λεπτομερή υλικά (αργιλοίλυες, άμμοι λεπτόκοκκοι) ενώ προς τα περιθώρια της λεκάνης μεταπίπτουν σε άμμους μεσόκοκκους έως χονδρόκοκκους με λεπτές κιτρινόχρωμες μαργαϊκές ενστρώσεις.

Στους ορεινούς όγκους που περιβάλλουν τη λεκάνη, συναντώνται τα μάρμαρα Φαλακρού, Μενοικίου – Αγγίτη, Ορέων Λεκάνης και Παγγαίου, που αποτελούν σημαντικές πηγές τροφοδοσίας του πορώδους συστήματος (λιγότερο ή περισσότερο, κατά περίπτωση). Στις λοφώδεις περιοχές συναντώνται τα μεταμορφωμένα πετρώματα του Συμβόλου-Καβάλας και οι Νεογενείς αποθέσεις.

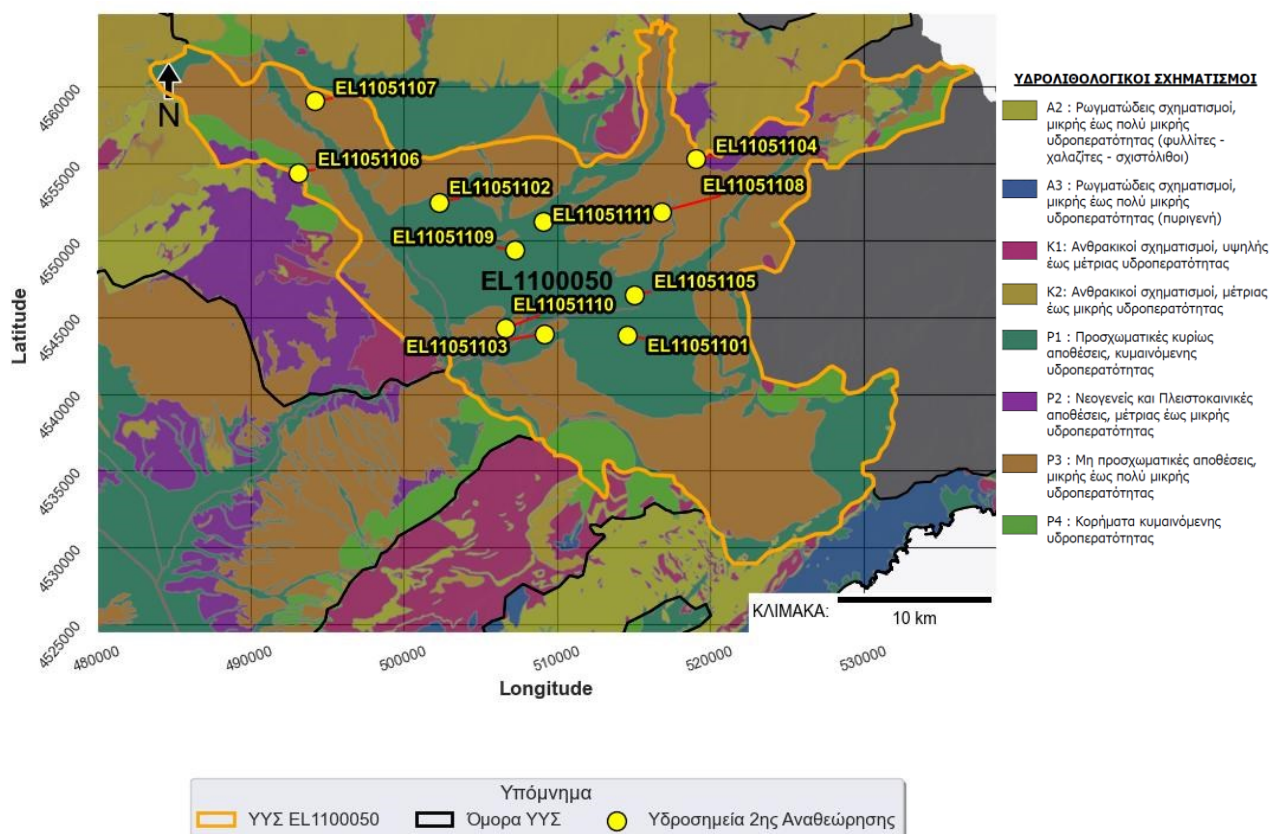
**Υδρογεωλογικά στοιχεία:** Στο ΥΥΣ ΔΡΑΜΑΣ αναπτύσσεται ένας ελεύθερος – φρεάτιος υδροφόρος ορίζοντας ενώ στα βαθύτερα στρώματα συναντώνται, επάλληλοι, μερικώς υπό πίεση ή υπό πίεση υδροφόροι ορίζοντες. Η ΕΑΓΜΕ (Ρωμαΐδης Γ., 2010) αναφέρεται: α) στους υδροφορείς που αναπτύσσονται εντός των Πλειστοκαινικών σχηματισμών με ιδιαίτερη αναφορά στον υδροφόρο που αναπτύσσεται στα αδρομερέστερα μέλη της βάσης (κροκαλοπαγές βάσης) και στις ασβεστολιθικές ενστρώσεις, β) στον υδροφορέα των Τεταρτογενών αποθέσεων, που αποτελεί έναν ενιαίο κοκκώδη υδροφόρο ο οποίος χαρακτηρίζεται ως ελεύθερος έως ημιελεύθερος (Σ. Πανίλας 1998).

**Υδροσημεία παρακολούθησης:** Εντός του ΥΥΣ ΔΡΑΜΑΣ (EL1100050), έχουν επιλεγεί έντεκα (11) υδροσημεία παρακολούθησης, τα οποία απεικονίζονται στον υδρολιθολογικό χάρτη του Σχήματος 6.5.1 όπου σημειώνονται και τα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος. Το πλήθος των δεδομένων παρακολούθησης του ΥΥΣ, εκτιμάται ως μη ικανοποιητικό για τον προσδιορισμό της ποιοτικής και

ποσοτικής κατάστασής του με βάση τις υδρογεωλογικές συνθήκες ανάπτυξής του. Επισημαίνεται, η έλλειψη υδροσημείων στο ΝΑ τμήμα του συστήματος. Για τον τελικό χαρακτηρισμό του ΥΥΣ συναξιολογήθηκαν όλα τα δεδομένα που αφορούν στο υπόψη υπόγειο υδατικό σύστημα (πιέσεις, υδρογεωλογικές συνθήκες κ.λ.π.). Αναφορικά με τα διαθέσιμα δεδομένα, αναφέρεται ότι:

- Υδροσημεία με κωδικό (EL11051102) και (EL11051103): διατίθενται δεδομένα και για τις περιόδους: 2000-2009, 2013-2015 και 2018-2020.
- Υδροσημεία με κωδικό (EL11051101), (EL11051104), (EL11051105), (EL11051106), (EL11051107), (EL11051108), (EL11051109), (EL11051110) και (EL11051111): διατίθενται δεδομένα για τις περιόδους: 2013-2015 και 2018-2020.

**Μητρώο Προστατευόμενων Περιοχών (άρθρο 7):** Το πορώδες ΥΥΣ Δράμας (EL1100050) δεν έχει ενταχθεί στο Μητρώο Προστατευόμενων περιοχών για άντληση πόσιμου νερού.



Σχήμα 6.5.1 Σημεία παρακολούθησης υπόγειου υδατικού συστήματος Δράμας (EL1100050)

## 6.5.2 ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

### (i) Παρουσίαση δεδομένων Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης

Στα όρια του ΥΥΣ ΔΡΑΜΑΣ (EL1100050), συναντώνται 11 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

**Υπολογισμός διάμεσης συγκέντρωσης ανά θέση.** Για κάθε θέση δειγματοληψίας, με βάση τα ΦΕΚ 3322/30-12-2011 και 2888B 12/9/2016, τις υφιστάμενες χημικές αναλύσεις (2018-2020) και την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε, υπολογίζεται η διάμεσος τιμή συγκέντρωσης (median) των



Πίνακας 6.5.1 Διάμεσος ανά παράμετρο και ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ ΔΡΑΜΑΣ (EL1100050) (2<sup>η</sup> Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία (ΕΑΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. $\mu\text{S}/\text{cm}$	As $\mu\text{g}/\text{L}$	Cd $\mu\text{g}/\text{L}$	Pb $\mu\text{g}/\text{L}$	Hg $\mu\text{g}/\text{L}$	Ni $\mu\text{g}/\text{L}$	Cr dissolved $\mu\text{g}/\text{L}$	Al $\mu\text{g}/\text{L}$	NH <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>3</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>2</sub> $\text{mg}/\text{L}$	Cl $\text{mg}/\text{L}$	SO <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$
EL11051101	EL11051119	11/Γ1	7,67	229	*2,5	*0,25	*2,5	*0,25	*2,5	*2,5	200	*0,03	*1,25	*0,03	21,28	0,5
EL11051102	EL11051115	33A	7,55	505	*2,5	*0,25	2,5	*0,25	2,5	2,5	86	*0,03	11,6	*0,03	7,09	9
EL11051103	EL11051118	35A	7,5	716	*2,5	*0,25	2,5	*0,25	2,5	2,5	115	10,8	1,25	*0,03	28,37	0,5
EL11051104	EL11031154	AM12A	7,475	453	*2,5	*0,25	*2,5	*0,25	*2,5	*2,5	170	0,03	4,94	0,03	7,09	5,5
EL11051105	EL11051151	Δ13A	7,7	638	*2,5	*0,25	*2,5	*0,25	*2,5	*2,5	107,5	0,03	27,9	0,03	28,37	28
EL11051106	EL11041149	Δ18A	7,38	548	*2,5	*0,25	*2,5	*0,25	*2,5	*2,5	180	0,03	36,3	0,03	7,09	7
EL11051107	EL11051150	Δ22A	7,6	465	*2,5	*0,25	*2,5	*0,25	5,25	*2,5	82,5	*0,03	36,1	*0,03	7,09	2
EL11051108	EL11011153	Δ35A	7,4	1052	*2,5	*0,25	*2,5	*0,25	*6,0	*2,5	160	*0,03	131	*0,03	42,55	57
EL11051109	EL11011147	Δ61	7,53	784	*2,5	*0,25	*2,5	*0,25	*2,5	*2,5	170	*0,07	33,1	*0,03	35,46	32
EL11051110	EL11051134	ΔΓ11	7,26	1962	*2,5	*0,25	*2,5	*0,25	7	*2,5	27	*0,03	3,31	*0,03	28,37	*0,5
EL11051111	EL11011148	ΔΣ	7,55	553	*2,5	*0,25	*2,5	*0,25	5	*2,5	93	0,83	1,25	0,03	21,28	0,5
<b>AAT</b>			<b>6,5 - 9,5</b>	<b>2500</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>25</b>	<b>1</b>	<b>20</b>	<b>50</b>	<b>200</b>	<b>0,5</b>	<b>50</b>	<b>0,5</b>	<b>250</b>	<b>250</b>
<b>75% AAT</b>				<b>1875</b>	<b>7,5</b>	<b>3,75</b>	<b>18,75</b>	<b>0,75</b>	<b>15</b>	<b>37,5</b>	<b>150</b>	<b>0,375</b>	<b>37,5</b>	<b>0,375</b>	<b>187,5</b>	<b>187,5</b>

xxx: Τιμή παραμέτρου μικρότερη της AAT

xxx: Τιμή παραμέτρου ανώτερη της AAT

xxx: Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της AAT

\*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 με τα δεδομένα των προηγούμενων διαχειριστικών περιόδων.

(συνέχεια πίνακα)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Όνομασία (ΕΑΓΜΕ, 2010)	DO	Total phosphates Phosphate	Τριχλωροαιθυλένιο	Τετραχλωροαιθυλένιο	Σ (Τριχλωροαιθυλένιο & Τετραχλωροαιθυλένιο)
EL11051101	EL11051119	11/Γ1	3,715	<0,15			
EL11051102	EL11051115	33A	5,3	<0,15			
EL11051103	EL11051118	35A	0,77	<0,15			
EL11051104	EL11031154	AM12A	6,17	<0,15			
EL11051105	EL11051151	Δ13A	4,1	<0,15			
EL11051106	EL11041149	Δ18A	7,03	<0,15			
EL11051107	EL11051150	Δ22A	9,015	0,0375			
EL11051108	EL11011153	Δ35A	5,47	0,04			
EL11051109	EL11011147	Δ61	2,5	0,08			
EL11051110	EL11051134	ΔΓ11	1,365	1,18			
EL11051111	EL11011148	ΔΣ	3,2	<0,15			

Πίνακας 6.5.2 Διάμεσος ανά παράμετρο και ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ ΔΡΑΜΑΣ (EL1100050)  
(1<sup>η</sup> Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2013-2015)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία (ΕΑΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. $\mu\text{S/cm}$	As $\mu\text{g/L}$	Cd $\mu\text{g/L}$	Pb $\mu\text{g/L}$	Hg $\mu\text{g/L}$	Ni $\mu\text{g/L}$	Cr dissolved $\mu\text{g/L}$	Al $\mu\text{g/L}$	NH <sub>4</sub> $\text{mg/L}$	NO <sub>3</sub> $\text{mg/L}$	NO <sub>2</sub> $\text{mg/L}$	Cl $\text{mg/L}$	SO <sub>4</sub> $\text{mg/L}$
EL11051101	EL11051119	11/Γ1	8,09	244												
EL11051102	EL11051115	33A	7,43	398												
EL11051103	EL11051118	35A	7,4	636								15,8	2,5	0,06	31,9	2,5
EL11051104	EL11031154	AM12A	7,33	402	5	0,5	5	0,5	5	5	91	0,06	4,3	0,06	7,1	9,6
EL11051105	EL11051151	Δ13A	7,38	554	5	0,5	5	0,5	5	5	320	0,06	24	0,06	21,3	34
EL11051106	EL11041149	Δ18A	7,19	493,5	5	0,5	5	0,5	5	5	43	0,06	39,9	0,06	10,6	14,3
EL11051107	EL11051150	Δ22A	7,44	449	5	0,5	5	0,5	5	5	50	0,06	67	0,06	7,1	8
EL11051108	EL11011153	Δ35A	7,18	940	2,5	0,25	2,5	0,25	2,5	2,5	420	0,03	148	0,03	46	62
EL11051109	EL11011147	Δ61	7,63	510	2,5	0,25	2,5	0,25	2,5	2,5	220	0,03	5,5	0,03	31,9	24
EL11051110	EL11051134	ΔΓ11	7,175	1818,5												
EL11051111	EL11011148	ΔΣ	7,37	514	3,75	0,375	3,75	0,375	3,75	3,75	282,5	0,06	2,5	0,06	15,6	7
AAT			6,5-9,5	2500	10	5	25	1	20	50	200	0,5	50	0,5	250	250
75% AAT				1875	7,5	3,75	18,75	0,75	15	37,5	150	0,375	37,5	0,375	187,5	187,5

XXX: Τιμή παραμέτρου μικρότερη της AAT

XXX: Τιμή παραμέτρου ανώτερη της AAT

XXX: Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της AAT

Πίνακας 6.5.3 Διάμεσος ανά παράμετρο και ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ ΔΡΑΜΑΣ (EL1100050)

(1ο Σχέδιο Διαχείρισης)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία (ΕΑΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. $\mu\text{S}/\text{cm}$	As $\mu\text{g}/\text{L}$	Cd $\mu\text{g}/\text{L}$	Pb $\mu\text{g}/\text{L}$	Hg $\mu\text{g}/\text{L}$	Ni $\mu\text{g}/\text{L}$	Cr dissolved $\mu\text{g}/\text{L}$	Al $\mu\text{g}/\text{L}$	NH <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>3</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>2</sub> $\text{mg}/\text{L}$	Cl $\text{mg}/\text{L}$	SO <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$
EL11051102	EL11051115	33A	7,6	439,5	5	3	10		10	10	100	0,13	14,2	0,025	7,1	22,6
EL11051103	EL11051118	35A	7,45	703		2	10		10	10	400	0,13	12,5	0,025	28,36	29,6
<b>AAT</b>			<b>6,5-9,5</b>	<b>2500</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>25</b>	<b>1</b>	<b>20</b>	<b>50</b>	<b>200</b>	<b>0,5</b>	<b>50</b>	<b>0,5</b>	<b>250</b>	<b>250</b>
<b>75% AAT</b>				<b>1875</b>	<b>7,5</b>	<b>3,75</b>	<b>18,75</b>	<b>0,75</b>	<b>15</b>	<b>37,5</b>	<b>150</b>	<b>0,375</b>	<b>37,5</b>	<b>0,375</b>	<b>187,5</b>	<b>187,5</b>

**xxx:** Τιμή παραμέτρου μικρότερη της AAT

**xxx:** Τιμή παραμέτρου ανώτερη της AAT

**xxx:** Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της AAT

## **(ii) Στοιχεία από Διευθύνσεις υδάτων και άλλους φορείς**

Για το ΥΥΣ ΔΡΑΜΑΣ (EL1100050), δεν έχουν εντοπιστεί άλλα υδροσημεία (υδρογεωτρήσεις, πηγές) για τα οποία να διατίθενται ποιοτικά δεδομένα (χημικές αναλύσεις).

## **(iii) Ανάλυση πιέσεων**

**Σημειακές πηγές ρύπανσης:** Στο ΥΥΣ Δράμας, εντοπίζονται μικρές σημειακές εστίες ρύπανσης από αστικά λύματα, κτηνοτροφική και βιομηχανική δραστηριότητα ενώ εντοπίζεται αυξημένη ρύπανση από γεωργική δραστηριότητα (αυξημένες συγκεντρώσεις NO<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, NH<sub>4</sub>). Αναλυτικά, στο ΥΥΣ εντοπίζονται: 885 μονάδες ενσταβλισμένης κτηνοτροφίας, 15 βιομηχανικές μονάδες, 5 ΕΕΛ και μια βιομηχανία ΙΡΡC, σε λειτουργία (επεξεργασία ξύλου και επίπλων).

**Διάχυτες πηγές ρύπανσης:** Το μεγαλύτερο τμήμα του ΥΥΣ ΔΡΑΜΑΣ, καλύπτεται από εκτεταμένες γεωργικές εκτάσεις, βοσκότοπους με τους αντίστοιχους διάχυτους ρύπους και κατά τόπους αστικό ιστό, περιμετρικώς του οποίου εντοπίζονται αστικά λύματα.

**Μητρώο ευπρόσβλητων περιοχών στη νιτρορύπανση:** το πορώδες ΥΥΣ Δράμας (EL1100050) έχει ενταχθεί στις ευπρόσβλητες περιοχές στη νιτρορύπανση (Λεκάνη Αγγίτη), σύμφωνα με ΚΥΑ 190126/2013 (ΦΕΚ 983B/23-04-2013). Σε συνέχεια της 1ης αναθεώρησης, το εν λόγω ΥΥΣ εντάσσεται στο ΜΠΠ για την προστασία των υδάτων από τη νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης.

## **(iv) Συσχέτιση με Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα – Χερσαία οικοσυστήματα**

Το ΥΥΣ ΔΡΑΜΑΣ (EL1100050): συσχετίζεται χωρικά με τον ποταμό Αγγίτη και τα Τενάγη Φιλλίπων. Πιο αναλυτικά οι κωδικοί των ΕΥΣ είναι οι εξής: EL1106R0002060421N, EL1106R0002060325H, EL1106R0002060217A, EL1106R0002060109N, EL1106R0002060108N, EL1106R0002060219N, EL1106R0002060423N, EL1106R0002060422H, EL1106R0002060218H, EL1106R0002060420H, EL1106R0002060293A, EL1106R0002060326N, EL1106R0002060112N, EL1106R0002060110N, EL1106R0002060414N, EL1106R0002060416N

Το ΥΥΣ ΔΡΑΜΑΣ (EL1100050): συσχετίζεται χωρικά με τα χερσαία οικοσυστήματα - προστατευόμενες περιοχές: SPA GR1260009 (Κοιλάδα Τιμίου Προδρόμου Μενοίκιον), και SPA GR1140009 (Όρος Φαλακρό).

## **(v) Συσχέτιση αυξημένων συγκεντρώσεων με ανθρωπογενείς πιέσεις / φυσικό υπόβαθρο**

Με βάση τα στοιχεία της διατιθέμενης χρονοσειράς στις παραμέτρους του ΥΥΣ Δράμας, που παρουσιάζουν υπερβάσεις των ποιοτικών παραμέτρων AAT συμπεριλαμβανομένων εκείνων με υπέρβαση άνω του 75% των ποιοτικών προτύπων, σημειώνεται υπέρβαση της ισχύουσας AAT για την παράμετρο ΑΙ. Ειδικότερα, καταγράφεται υπέρβαση της AAT σε (5) από τα (11) σημεία (ποσοστό 45.5% των υδροσημείων ελέγχου) ενώ, δεν καταγράφεται στατιστικά σημαντική ανοδική τάση για κανένα υδροσημείο. Οι υπερβάσεις ΑΙ, σχετίζονται κατά κύριο λόγο με το φυσικό υπόβαθρο (παρουσία αστρίων στα ιζήματα της λεκάνης της Δράμας) ή/και με ανθρωπογενή δραστηριότητα στα σημεία όπου καταγράφεται σταδιακή μείωση της συγκέντρωσης. Καθώς η καταγραφή των υπερβάσεων αυτών δεν ακολουθεί μια χωρική κατανομή και δεν περιορίζεται σε περιορισμένο γεωγραφικό χώρο του συστήματος, προτείνεται ο υπολογισμός νέας τιμής AAT για την παράμετρο του ΑΙ, όπως αυτή περιγράφεται στο αντίστοιχο τμήμα 2.3. Αποτέλεσμα αυτής, είναι η άνοδος της AAT για την παράμετρο του ΑΙ από 200 σε 350 μg/L.

Ακόμη, παρατηρείται υπέρβαση του 75% της AAT για την παράμετρο της Ηλεκτρικής Αγωγιμότητας σε 1 από τα 11 υδροσημεία ελέγχου (ποσοστό 9,1%). Για την υπόψη παράμετρο δεν κρίθηκε δόκιμο να

παρουσιαστεί η μεθοδολογία προσδιορισμού πιθανών σημαντικών και διατηρούμενων τάσεων ρύπανσης, καθώς, το ένα σημείο υπέρβασης ως προς το σύνολο της έκτασης του συστήματος και το συνολικό πλήθος των υδροσημείων, δε δικαιολογεί την εξέταση της τάσης. Επιπλέον, η υπέρβαση στην συγκεκριμένη παράμετρο είναι πιθανό να οφείλεται σε φυσικό υπόβαθρο, λόγω απόθεσης σε υφάλμυρη φάση. Σε κάθε περίπτωση, συνιστάται η συνέχιση της παρακολούθησης για την εν λόγω παράμετρο, ώστε να αξιολογηθεί στην επόμενη διαχειριστική περίοδο.

#### (vi) Διάγνωση – αξιολόγηση τάσεων ρύπανσης

Με βάση τα στοιχεία της διατιθέμενης χρονοσειράς στις παραμέτρους του ΥΥΣ Δράμας, που παρουσιάζουν υπερβάσεις των ποιοτικών παραμέτρων ΑΑΤ, συμπεριλαμβανομένων εκείνων με υπέρβαση του 75% των ποιοτικών προτύπων, σημειώνονται υπερβάσεις στις παραμέτρους των

- NO<sub>3</sub> σε ένα υδροσημείο. Η υπέρβαση αυτή εκτιμάται ότι οφείλεται σε ανθρωπογενή πίεση (γεωργία): **εφαρμόζεται η μεθοδολογία ελέγχου τάσεων.**
- NH<sub>4</sub>, σε δύο υδροσημεία. Η υπέρβαση αυτή είναι δυνατό να συνδέεται με ανθρωπογενή πίεση (οργανικές ουσίες: λύματα πάσης φύσης) και στο φυσικό υπόβαθρο (υπολείμματα οργανικών ουσιών, γεωθερμικά ρευστά): **εφαρμόζεται η μεθοδολογία ελέγχου τάσεων.**

#### ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ NO<sub>3</sub>

Υπέρβαση της ΑΑΤ για την παράμετρο των νιτρικών NO<sub>3</sub>, καταγράφεται σε (1) από τα (11) υδροσημεία ελέγχου (ποσοστό 9%). Για την υπόψη παράμετρο, εφαρμόζεται η μεθοδολογία προσδιορισμού πιθανών σημαντικών και διατηρούμενων τάσεων ρύπανσης. Ο έλεγχος αυτός, εφαρμόζεται σε (9) από τα (11) υδροσημεία, για τα οποία έχουμε αξιολογη χρονοσειρά παρατήρησης και τα οποία φαίνονται στον Πίνακα 6.5.5. Στον Πίνακα 6.5.4, δίνεται η Διάμεσος για τη συγκέντρωση των νιτρικών (NO<sub>3</sub>) ανά έτος παρατήρησης και ανά σημείο παρατήρησης, για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης του ΥΥΣ ΔΡΑΜΑΣ (EL1100050). Από την αξιολόγηση του συνόλου των στοιχείων που αφορούν στην παράμετρο των NO<sub>3</sub>, προκύπτουν τα κάτωθι:

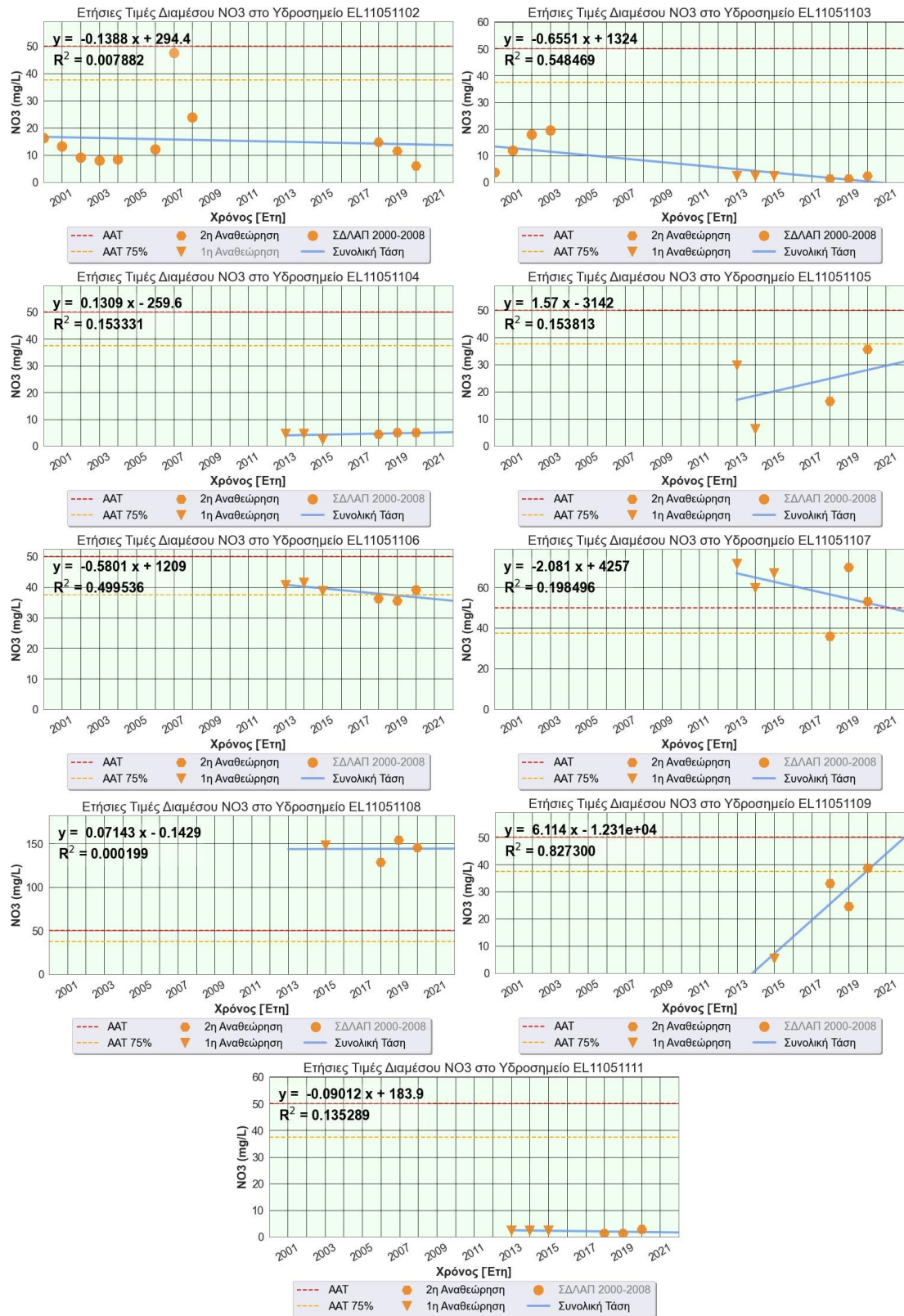
- Σε 3 από 9 (ποσοστό 33%) υδροσημεία ελέγχου, καταγράφεται τάση αύξησης του ρύπου. Σε κανένα από τα σημεία αυτά, δεν προσδιορίζεται στατιστικά σημαντική τάση αύξησης της συγκέντρωσης του ρύπου ( $p\text{-value} \leq 0,05$ ) και σε όλα ο βαθμός συσχέτισης είναι χαμηλός.
- Σε 4 από 9 (ποσοστό 44%) υδροσημεία ελέγχου, καταγράφεται τάση μείωσης του ρύπου. Από τη στατιστική επεξεργασία προκύπτει ότι, στο υδροσημείο EL11051103 προσδιορίζεται στατιστικά σημαντική τάση μείωσης της συγκέντρωσης του ρύπου ( $p\text{-value} \leq 0,05$ ) με χαμηλό βαθμό συσχέτισης των μετρήσεων.
- Σε 2 από 9 (ποσοστό 23%) υδροσημεία ελέγχου, καταγράφεται σχετική σταθερότητα των τιμών του ρύπου.

Συμπερασματικά, προκύπτει ότι: στο ΥΥΣ ΔΡΑΜΑΣ και αναφορικά με την παράμετρο των NO<sub>3</sub>:

- καταγράφεται υπέρβαση της ΑΑΤ σε ένα (1) υδροσημείο από τα έντεκα (11).
- δεν καταγράφονται στατιστικά σημαντική ανοδική τάση για κανένα υδροσημείο.
- σε ένα υδροσημείο (EL11051103), προσδιορίζεται στατιστικά σημαντική τάση μείωσης της συγκέντρωσης του ρύπου ( $p\text{-value} \leq 0,05$ ) με χαμηλό βαθμό συσχέτισης των μετρήσεων.

Πίνακας 6.5.4 Διάμεσος συγκέντρωσης νιτρικών (NO<sub>3</sub>) ανά έτος παρατήρησης και ανά σημείο παρατήρησης για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης του ΥΥΣ ΔΡΑΜΑΣ (EL1100050)

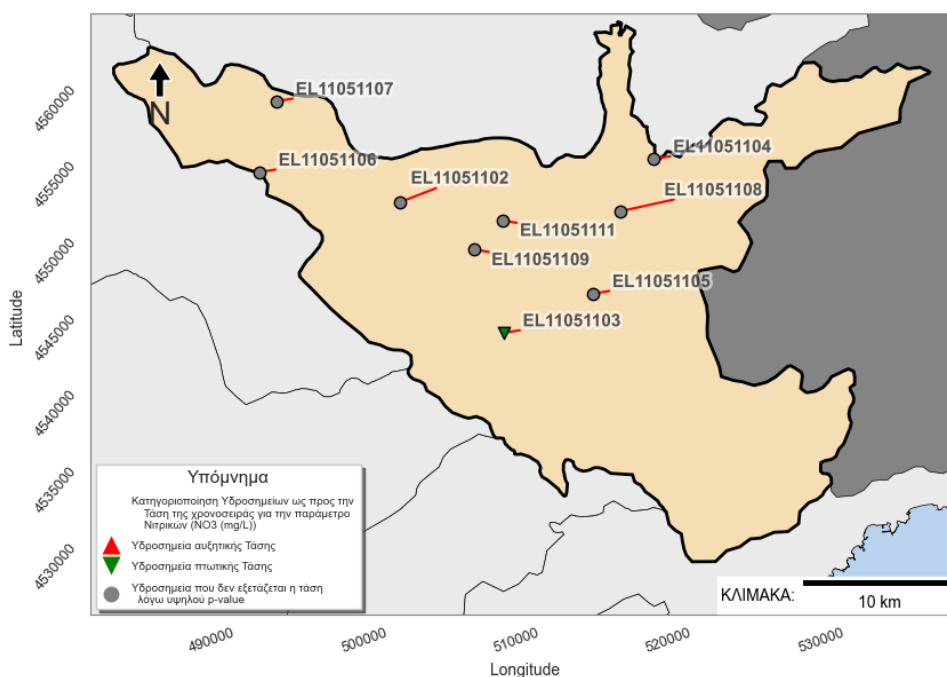
Έτος παρατήρησης	EL11051101	EL11051102	EL11051103	EL11051104	EL11051105	EL11051106	EL11051107	EL11051108	EL11051109	EL11051110	EL11051111
2000		16,2	3,75								
2001		13,35	12,05								
2002		9,2	17,95								
2003		8,1	19,5								
2004		8,4									
2005											
2006		12,2									
2007		47,6									
2008		24									
2013			2,5	4,6	29,8	40,8	71,8				2,5
2014			2,5	4,7	6,25	41,5	59,9				2,5
2015			2,5	2,5		38,9	67	148	5,5		2,5
2018	1,25	14,7	1,25	4,49	16,465	36,3	36,1	128,5	33,1	3,08	1,25
2019	1,25	11,6	1,25	5,14		35,6	70	154	24,7	3,31	1,25
2020	1,66	6	2,34	4,985	35,6	39,25	53,15	145,5	38,7	5,965	2,86



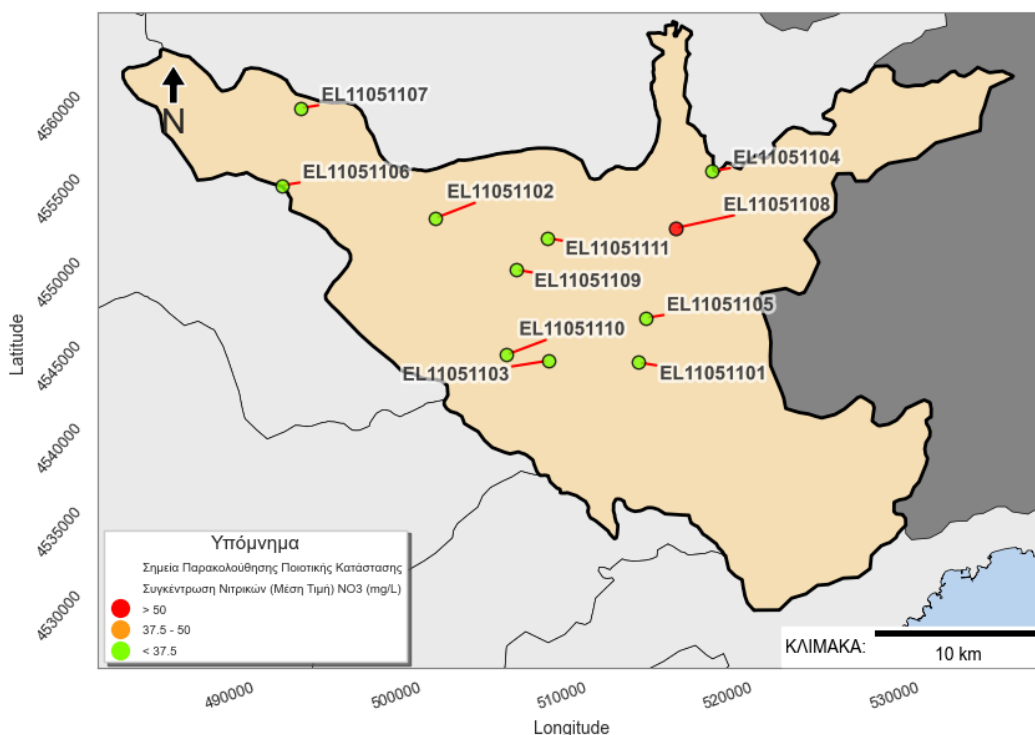
Σχήμα 6.5.2: Διαγράμματα ετήσιων διαμέσων τιμών συγκέντρωσης νιτρικών (NO<sub>3</sub>) στο υπόγειο υδατικό σύστημα ΔΡΑΜΑΣ (EL1100050)

Πίνακας 6.5.5 Διάμεσος ανά έτος παρατήρησης και ανά σημείο παρατήρησης που αφορούν στην παράμετρο των NO<sub>3</sub>, στο ΥΥΣ ΔΡΑΜΑΣ (EL1100050)

Νέος κωδικός σημείου	Τιμή R <sup>2</sup>	Τιμή a	Τιμή p
EL11051102	0,007882	-0,1388	0,7952
<b>EL11051103</b>	<b>0,548469</b>	<b>-0,6551</b>	<b>0,0143&lt;0,05</b>
EL11051104	0,153331	0,1309	0,4427
EL11051105	0,153813	1,5695	0,6078
EL11051106	0,499536	-0,5801	0,1164
EL11051107	0,198496	-2,0813	0,3759
EL11051111	0,135289	-0,0901	0,4732
EL11051108	0,000199	0,0714	0,9859
EL11051109	0,8273	6,1143	0,0904



Σχήμα 6.5.3 Χάρτης σημείων παρακολούθησης που παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική τάση (ανοδική ή καθοδική) για την παράμετρο των νιτρικών (NO<sub>3</sub>) στο υπόγειο υδατικό σύστημα ΔΡΑΜΑΣ (EL1100050).



Σχήμα 6.5.4 Χάρτης συγκέντρωσης υδροσημείων με αυξημένη συγκέντρωση για την παράμετρο των νιτρικών στο ΥΥΣ Δράμας (EL1100050)

#### ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ NH<sub>4</sub>

Υπέρβαση της ΑΑΤ για την παράμετρο του Αμμωνίου NH<sub>4</sub>, καταγράφεται σε (2) από τα (11) υδροσημεία ελέγχου (ποσοστό 18,2%). Για την υπόψη παράμετρο εφαρμόζεται η μεθοδολογία προσδιορισμού πιθανών σημαντικών και διατηρούμενων τάσεων ρύπανσης. Ο έλεγχος αυτός εφαρμόζεται σε 5 από τα 11 υδροσημεία, για τα οποία έχουμε αξιόλογη χρονοσειρά παρατήρησης και τα οποία φαίνονται στον Πίνακα 6.5.5.

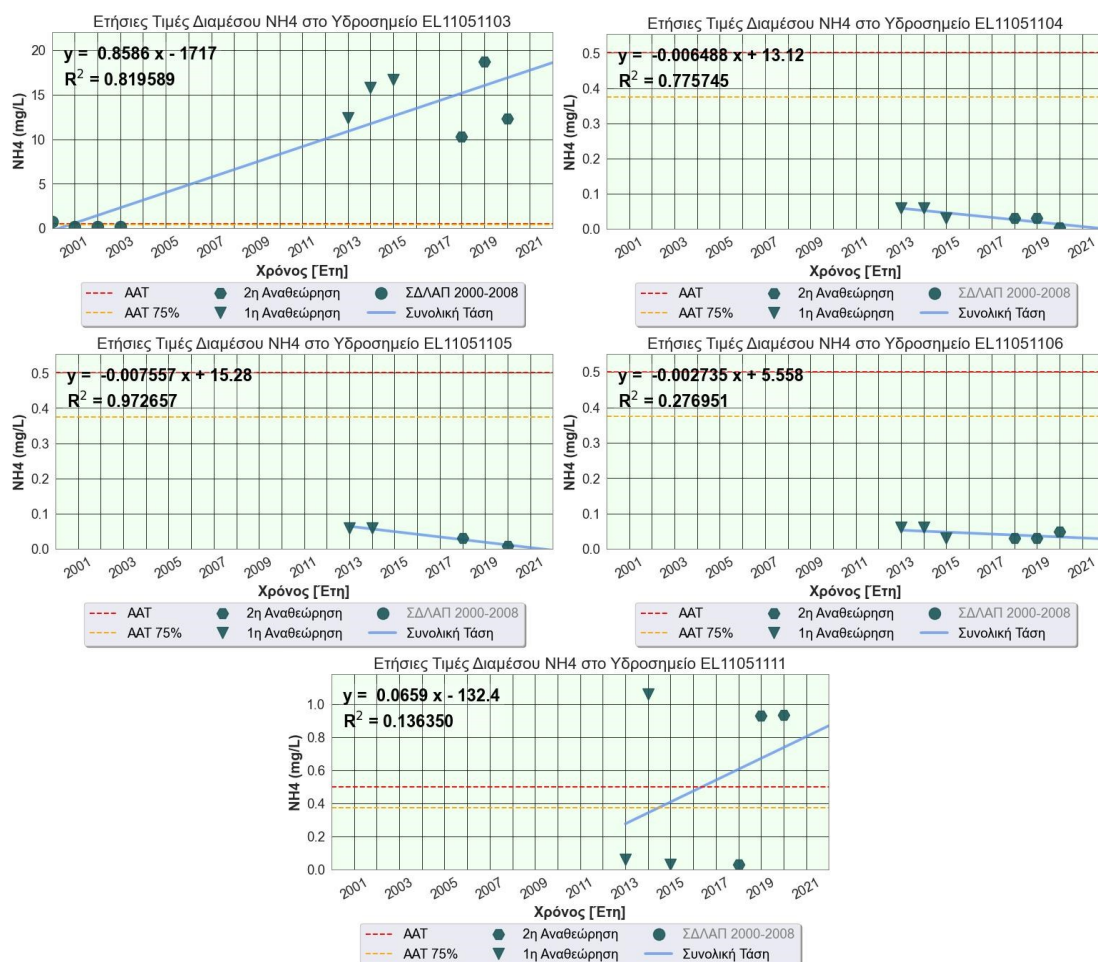
Στον Πίνακα 6.5.4 δίνεται η Διάμεσος για τη συγκέντρωση του Αμμωνίου (NH<sub>4</sub>) ανά έτος παρατήρησης και ανά σημείο παρατήρησης, για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης του ΥΥΣ ΔΡΑΜΑΣ (EL1100050), ακολούθως δίνονται τα σχετικά διαγράμματα διακύμανσης και ο Πίνακας 6.5.5 των στατιστικών παραμέτρων.

Από την αξιολόγηση του συνόλου των στοιχείων που αφορούν στην παράμετρο του NH<sub>4</sub>, προκύπτουν τα κάτωθι:

- Σε 2 από 5 (ποσοστό 40%) υδροσημεία ελέγχου, καταγράφεται τάση αύξησης του ρύπου. **Από αυτά, στο σημείο EL11051103 καταγράφεται στατιστικά σημαντική τάση αύξησης της συγκέντρωσης του ρύπου ( $p\text{-value}\leq 0,05$ ) και υψηλός βαθμός συσχέτισης.**
- Σε 3 από 5 (ποσοστό 60%) υδροσημεία ελέγχου, καταγράφεται τάση μείωσης του ρύπου. Από τη στατιστική επεξεργασία, προκύπτει ότι: στα υδροσημεία EL11051104 και EL11051105 προσδιορίζεται στατιστικά σημαντική τάση μείωσης της συγκέντρωσης του ρύπου ( $p\text{-value}\leq 0,05$ ) με υψηλό βαθμό συσχέτισης των μετρήσεων.

Πίνακας 6.5.6 Διάμεσος συγκέντρωση Αμμωνίου (NH<sub>4</sub>) ανά έτος παρατήρησης και ανά σημείο παρατήρησης για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης του ΥΥΣ ΔΡΑΜΑΣ (EL1100050)

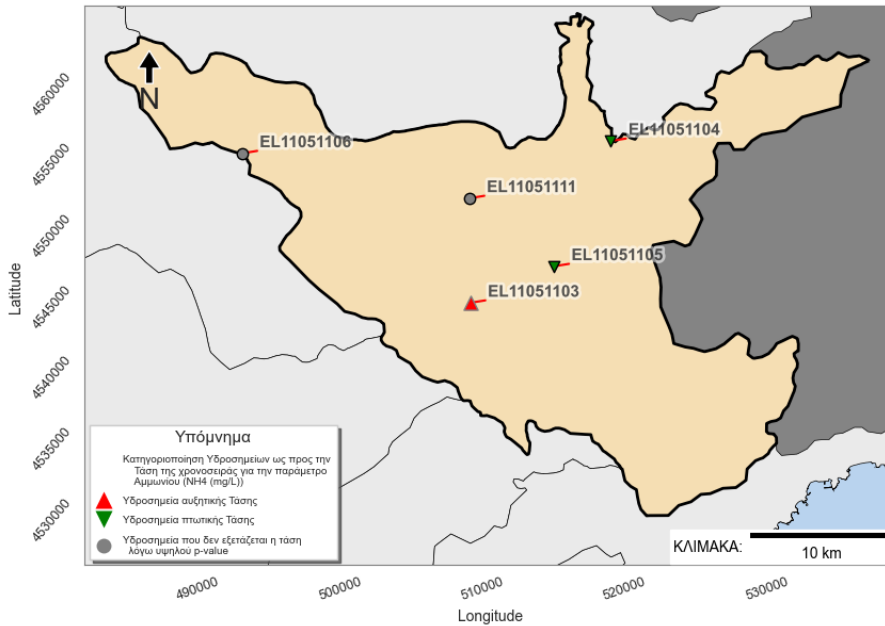
Έτος παρατήρησης	EL11051103	EL11051104	EL11051105	EL11051106	EL11051111
2000	0,725				
2001	0,13				
2002	0,13				
2003	0,13				
2004					
2005					
2006					
2007					
2008					
2013	12,4	0,06	0,06	0,06	0,06
2014	15,8	0,06	0,06	0,06	1,06
2015	16,7	0,03		0,03	0,03
2018	10,3	0,03	0,03	0,03	0,03
2019	18,7	0,03		0,03	0,929
2020	12,3	0,0045	0,008	0,049	0,935



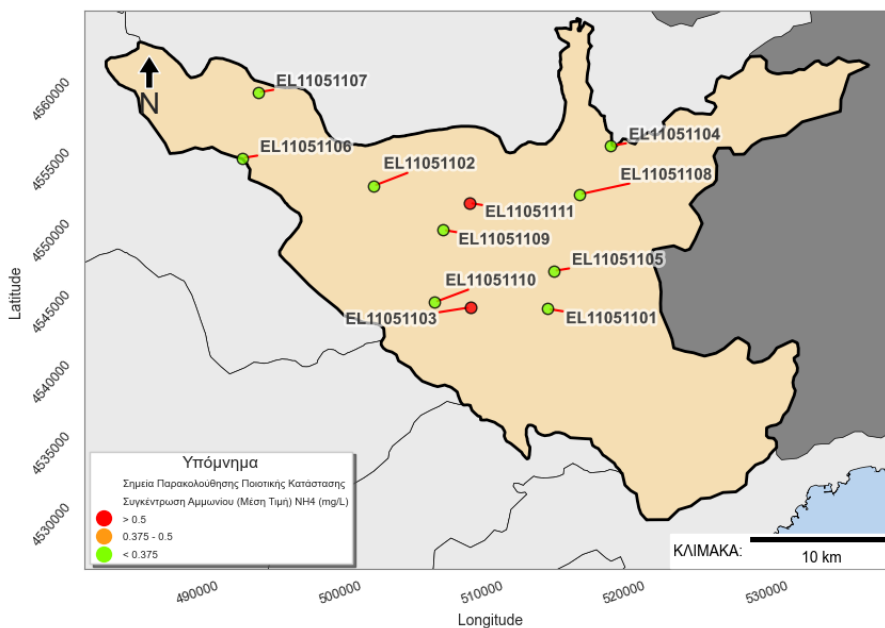
Σχήμα 6.5.5: Διαγράμματα ετήσιων διαμέσων τιμών συγκέντρωσης Αμμωνίου (NH<sub>4</sub>) στο υπόγειο υδατικό σύστημα ΔΡΑΜΑΣ (EL1100050)

Πίνακας 6.5.7 Διάμεσος ανά έτος παρατήρησης και ανά σημείο παρατήρησης που αφορούν στην παράμετρο του  $\text{NH}_4$ , στο ΥΓΣ ΔΡΑΜΑΣ (EL1100050)

Νέος κωδικός σημείου	Τιμή $R^2$	Τιμή $a$	Τιμή $p$
<b>EL11051103</b>	<b>0,819589</b>	<b>0,8586</b>	<b>0,0003&lt;0,05</b>
EL11051104	0,775745	-0,0065	0,0205<0,05
EL11051105	0,972657	-0,0076	0,0138<0,05
EL11051106	0,276951	-0,0027	0,2835>0,05
EL11051111	0,13635	0,0659	0,4713>0,05



Σχήμα 6.5.6 Χάρτης σημείων παρακολούθησης που παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική τάση (ανοδική ή καθοδική) για την παράμετρο του Αμμωνίου ( $\text{NH}_4$ ) στο υπόγειο υδατικό σύστημα ΔΡΑΜΑΣ (EL1100050).



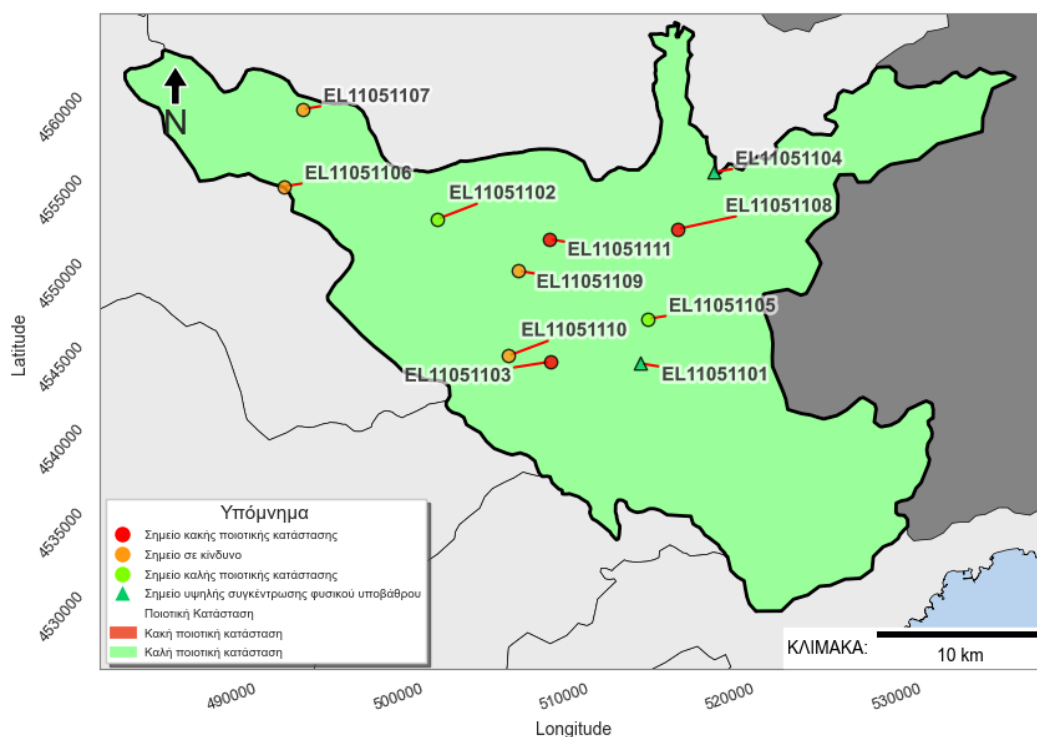
### Σχήμα 6.5.7 Χάρτης συγκέντρωσης υδροσημείων με αυξημένη συγκέντρωση για την παράμετρο του Αμμωνίου στο ΥΥΣ Δράμας (EL1100050)

#### (vii) Αξιολόγηση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Για την αξιολόγηση της χημικής κατάστασης του ΥΥΣ λαμβάνονται υπόψη τα υδροσημεία με υπερβάσεις των ποιοτικών παραμέτρων – ΑΑΤ λόγω ανθρωπογενών πιέσεων και όχι φυσικών διεργασιών.

#### (viii) Παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος ΔΡΑΜΑΣ

Το ΥΥΣ ΔΡΑΜΑΣ (EL1100050), διατηρεί **ΚΑΛΗ** χημική κατάσταση. Το πολύγωνο του υπόγειου υδατικού συστήματος, απεικονίζεται με πράσινο χρώμα. Τα υδροσημεία στα οποία δεν καταγράφεται υπέρβαση των ΑΑΤ, απεικονίζονται με πράσινη κουκίδα, τα υδροσημεία με υπέρβαση του 75% της ΑΑΤ, απεικονίζονται με πορτοκαλί κουκίδα ενώ τα υδροσημεία όπου καταγράφεται υπέρβαση των ΑΑΤ, απεικονίζονται με κόκκινη κουκίδα. Τα σημεία υπέρβασης, όπου θεωρείται ότι είναι αποτέλεσμα του φυσικού υποβάθρου, απεικονίζονται με πράσινο τρίγωνο.



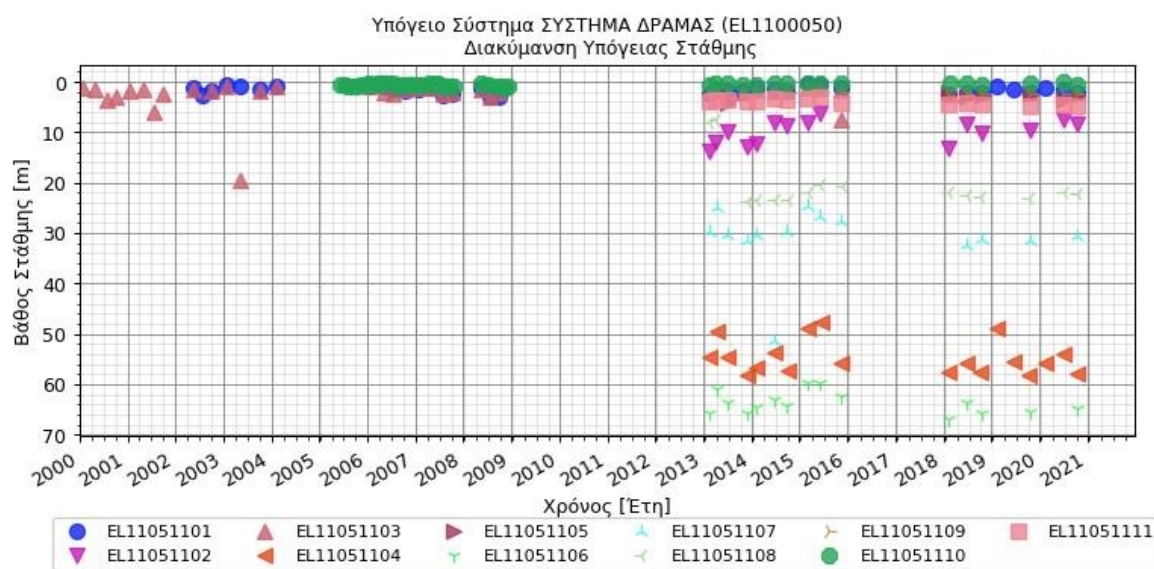
### Σχήμα 6.5.8. Χάρτης χημικής κατάστασης του ΥΥΣ ΔΡΑΜΑΣ (EL1100050)

#### 6.5.3 ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

##### (i) Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος & Διάγνωση τάσεων

**Εθνικό Δίκτυο Παρακολούθησης:** Στο υπόγειο υδατικό σύστημα Δράμας (EL1100050), συναντώνται 11 υδροσημεία 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 της ΕΑΓΜΕ (περιόδου 2000-2008). Τα σημεία του δικτύου παρακολούθησης της περιόδου μέχρι το 2015, δηλώνονται με αστερίσκο (\*). Δίδονται στη συνέχεια χαρακτηριστικά διαγράμματα μέτρησης παροχής σε υδροσημεία του υπόγειου υδατικού συστήματος (Σχήμα 6.5.9).

- **Στο Κεντρικό τμήμα** του ΥΥΣ : υδροσημείο EL11051105/ καταγραφές σε μία περίοδο, υδροσημεία EL11051102, EL11051109, EL11051110, EL11051103/ καταγραφές σε δύο περιόδους, υδροσημείο EL11051101/ καταγραφές σε τρεις περιόδους). Οι μετρήσεις, εκτιμάται ότι αντιπροσωπεύουν τον υδροφορέα των Τεταρτογενών αποθέσεων. Σύμφωνα με τα διαγράμματα διακύμανσης της στάθμης, ο υπόψη υδροφόρος: α) υπόκειται σε μικρές εποχικές διαφοροποιήσεις (διαφορά ξηρής – υγρής περιόδου από 1,0 έως 5,0 m). Στην Έκθεση της ΕΑΓΜΕ (Ρωμαΐδης Γ. 2010), αναφέρεται διαφορά υγρής – ξηρής περιόδου 2,0-3,5 m, β) η υπερετήσια τάση παραμένει σταθερή ή παρουσιάζει αυξομειώσεις της τάξης των 10-30 cm. Εξάιρεση, αποτελεί το υδροσημείο EL11051102 στο οποίο καταγράφεται άνοδος στάθμης κατά 2,5 m.
- **Στο Ανατολικό τμήμα** του ΥΥΣ : υδροσημείο EL11051104 (Καλλίφυτος), η πιεζομετρική στάθμη εντοπίζεται στο βάθος των 52-58 m. Ο υπόψη υδροφόρος, παρουσιάζει εποχική διακύμανση έως 9,0 m κατά την ξηρή περίοδο ενώ η αντίστοιχη της υγρής περιόδου είναι σταθερή, γεγονός που υποδηλώνει την ανάκαμψη του συστήματος στη θέση αυτή από τη φυσική τροφοδοσία. Ο Ρωμαΐδης Γ. (ΕΑΓΜΕ, 2010), συγκρίνει τη διακύμανση της στάθμης στη θέση αυτή (συσχετίζεται με τον βαθύ καρστικό υδροφορέα) με τη διακύμανση της στάθμης στη γειτονική γεώτρηση (ΔΓ23) που ανορύχθηκε σε Πλειοκαινικά ιζήματα και διαπιστώνει την ταυτόσημη εξέλιξη της στάθμης των δύο γεωτρήσεων, επιβεβαιώνοντας την πλευρική τροφοδοσία του πορώδους από τον καρστικό υδροφορέα.
- **Στο Δυτικό τμήμα** του ΥΥΣ: υδροσημείο EL11051106, η πιεζομετρική στάθμη εντοπίζεται στο βάθος των 64-66 m, με εποχική διακύμανση έως 3,0 m και υπερετήσια πτώση στάθμης κατά 2,0 m (μεταξύ των περιόδων 2018-2020 και 2013-2015). Επισημαίνεται ότι, από την έλεγχο της τάσης της περιόδου 2018-2020, διαφαίνεται ισορροπία του συστήματος στη θέση αυτή.

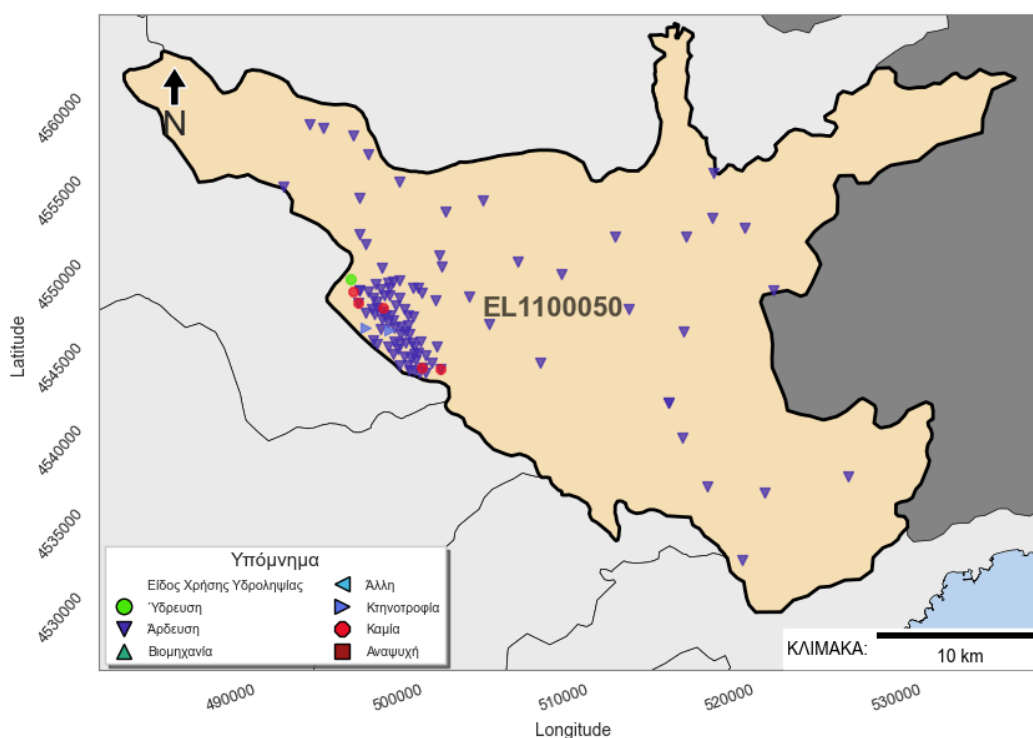


Σχήμα 6.5.9. Διάγραμμα διακύμανσης της στάθμης του υπόγειου υδατικού συστήματος στις γεωτρήσεις του ΥΥΣ Δράμας (EL1100050)

**Στοιχεία προγράμματος ΣΑΜΥ II (ΕΑΓΜΕ):** Από την καταγραφή των υδροσημείων στα πλαίσια του προγράμματος ΣΑΜΥ II, σύμφωνα με τη βάση δεδομένων, έχουν καταγραφεί 119 υδροσημεία, οι θέσεις των οποίων απεικονίζονται στο χάρτη του Σχήματος 6.5.10. Η κύρια χρήση των υδρογεωτρήσεων, σύμφωνα πάντα με τα στοιχεία που προκύπτουν από τα Α.Δ. υπαίθρου, είναι:

- Άρδευση: σε ποσοστό 84,0% (100 υδρογεωτρήσεις), εκ των οποίων οι 22 διαθέτουν πληροφορία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης που κυμαίνεται στα 1.877.525,0 m<sup>3</sup>/y
- Ύδρευση: σε ποσοστό 0,8% (1 υδρογεώτρηση), η οποία διαθέτει πληροφορία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης που κυμαίνεται στα 45.000,0 m<sup>3</sup>/y
- Άλλη: σε ποσοστό 13,5% (16 υδρογεωτρήσεις), εκ των οποίων οι 3 διαθέτουν πληροφορία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης που κυμαίνεται στα 208.620,0 m<sup>3</sup>/y
- Κτηνοτροφία: σε ποσοστό 1,7% (2 υδρογεωτρήσεις), εκ των οποίων η 1 διαθέτει πληροφορία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης που κυμαίνεται στα 79.650,0 m<sup>3</sup>/y
- Οι παροχές των γεωτρήσεων που απογράφησαν, κυμαίνονται από 18 m<sup>3</sup>/h έως 120 m<sup>3</sup>/h
- Οι τιμές ηλεκτρικής της αγωγιμότητας, κυμαίνονται από 393 έως 803 μS/cm

Επισημαίνεται ότι: α) οι παραπάνω ποσότητες άντλησης αφορούν στη μέγιστη δυνατή ποσότητα άντλησης σύμφωνα με την άδεια χρήσης, β) το σύνολο των παραπάνω στοιχείων έχει ποιοτικό μόνο χαρακτήρα, καθόσον δεν έχει ολοκληρωθεί η απογραφή των υδροσημείων και των χαρακτηριστικών τους όπως και, η επεξεργασία των πρωτογενών δεδομένων.



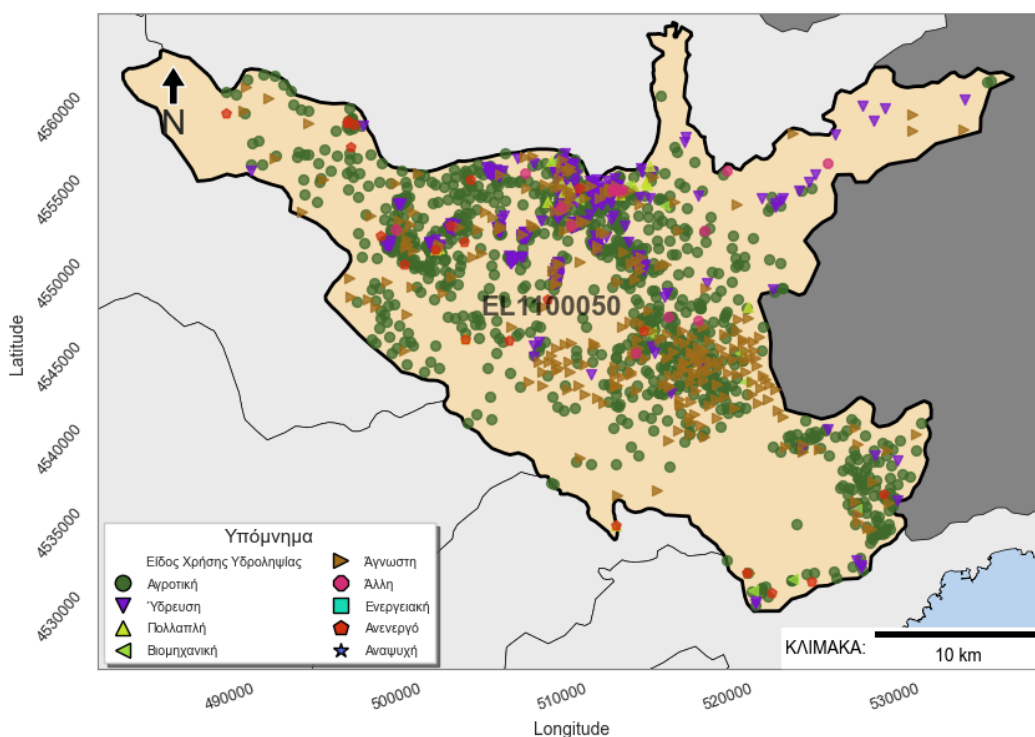
Σχήμα 6.5.10 Χάρτης χωρικής κατανομής των απογεγραμμένων υδρογεωτρήσεων του ΥΥΣ EL1100050. Στο υπόμνημα διακρίνονται οι γεωτρήσεις άρδευσης, ύδρευσης, βιομηχανικής, κτηνοτροφικής, αναψυχής, άλλης χρήσης και όσα δεν είχαν στοιχεία χρήσης (καμία) (ΣΑΜΥ II – ΕΑΓΜΕ 2020).

Στοιχεία Εθνικού Μητρώου Σημείων Υδροληψίας: Σύμφωνα με το Εθνικό Μητρώο Σημείων Υδροληψίας, στο ΥΥΣ συναντάται σημαντικός αριθμός υδροληψιών (2025) , οι θέσεις των οποίων,

δίνονται στον χάρτη του Σχήματος 6.5.11. Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία, η κατανομή χρήσεων, διαμορφώνεται ως ακολούθως:

- Άρδευση: σε ποσοστό 64,9% (1314 υδρογεωτρήσεις), εκ των οποίων οι 15 διαθέτουν πληροφορία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης που κυμαίνεται στα 1.345.755,0 m<sup>3</sup>/y
- Ύδρευση: σε ποσοστό 18,6% (377 υδρογεωτρήσεις), χωρίς στοιχεία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης
- Βιομηχανία: σε ποσοστό 0,5% (11 υδρογεωτρήσεις), χωρίς στοιχεία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης
- Άλλη: σε ποσοστό 0,7% (14 υδρογεωτρήσεις), χωρίς στοιχεία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης
- Πολλαπλή: σε ποσοστό 0,8% (16 υδρογεωτρήσεις), χωρίς στοιχεία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης
- Ανενεργό: σε ποσοστό 1,0% (21 υδρογεωτρήσεις), χωρίς στοιχεία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης
- Άγνωστη: σε ποσοστό 13,5% (272 υδρογεωτρήσεις), εκ των οποίων οι 2 διαθέτουν πληροφορία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης που κυμαίνεται στα 90.000,0 m<sup>3</sup>/y

Επισημαίνεται ότι: α) οι παραπάνω ποσότητες άντλησης αφορούν στη μέγιστη δυνατή ποσότητα άντλησης σύμφωνα με την άδεια χρήσης, β) το σύνολο των παραπάνω στοιχείων έχει ποιοτικό μόνο χαρακτήρα, καθώς δεν έχει ολοκληρωθεί η απογραφή των υδροσημείων και των χαρακτηριστικών τους όπως και, η επεξεργασία των πρωτογενών δεδομένων.



Σχήμα 6.5.11 Χάρτης Εθνικού Μητρώου Σημείων Υδροληψίας και σημείων εθνικού δικτύου παρακολούθησης

**Στοιχεία από Διευθύνσεις υδάτων και άλλους φορείς:** Για το ΥΥΣ ΔΡΑΜΑΣ (EL1100050) δεν έχουν εντοπιστεί άλλα υδροσημεία (υδρογεωτρήσεις, πηγές) για τα οποία να διατίθενται ποσοτικά δεδομένα (μετρήσεις στάθμης, παροχές πηγών).

**(ii) Εκτίμηση τροφοδοσίας – Εκφόρτιση συστήματος - Αντλήσεις**

**Τροφοδοσία:** Η τροφοδοσία του υπόγειου υδατικού συστήματος γίνεται κυρίως από την κατείδυση των βροχοπτώσεων καθώς και από διηθήσεις κατά μήκος των ρεμάτων που διαρρέουν την περιοχή του ΥΥΣ Δράμας. Το ΥΥΣ, δέχεται επίσης πλευρική τροφοδοσία από τους περιφερειακά ευρισκόμενους καρστικούς υδροφορείς. Ο Ρωμαΐδης Γ. (ΕΑΓΜΕ, 2010), αναφέρει ότι: η τροφοδοσία του υδροφόρου Δράμας πραγματοποιείται με υπόγεια ροή, από ΒΑ και ΒΔ κατεύθυνση χωρίς να αποκλείεται και η βόρεια, για την οποία δεν υπήρξαν στοιχεία.

Στα πλαίσια του ΣΔΛΑΠ – 2<sup>η</sup> Αναθεώρηση, έγινε εκτίμηση της τροφοδοσίας του ΥΥΣ, λαμβάνοντας υπόψη: α) τη χωρική κατανομή των λιθολογικών ενότητων και τον μέσο συντελεστή κατείδυσης για κάθε λιθολογική ενότητα και β) τη μέση ετήσια βροχοπτώση, όπως αυτή προκύπτει από την σχετική Υδρολογική ανάλυση, οπότε συντάχθηκε ο Πίνακας 6.5.8 από τον οποίο προκύπτει μέση ετήσια τροφοδοσία του συστήματος από βροχοπτώσεις της τάξης των  $56,63 \times 10^6 \text{m}^3/\gamma$ .

**Πίνακας 6.5.8 Εκτίμηση τροφοδοσίας από βροχοπτώσεις (ΥΥΣ EL1100050)**

Υδρολιθολογικός σχηματισμός	Έκταση σχηματισμού (m <sup>2</sup> )	Μέση Ετήσια Βροχόπτωση (m)	Όγκος βροχής στην επιφάνεια του ΥΥΣ(m <sup>3</sup> )	Συντελεστής κατείδυσης	Όγκος νερού κατείδυσης(m <sup>3</sup> )
K1	6.655.079,00	0,63	4.180.583,04	0,55	2.299.320,67
K2	517.527,00	0,63	325.099,76	0,50	162.549,88
P1	270.634.475,00	0,63	170.006.982,22	0,15	26.181.075,26
P2	15.721.907,00	0,63	9.876.176,95	0,24	2.370.282,47
P3	386.760.251,00	0,63	242.954.793,97	0,09	21.865.931,46
P4	42.718.802,00	0,63	26.835.068,27	0,12	3.220.208,19
A2	11.951.884,00	0,63	7.507.926,44	0,07	525.554,85
A3	69.321,00	0,63	43.546,02	0,05	2.177,30
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>			<b>461.730.176,67</b>		<b>56.627.100,09</b>

Ιδιαίτερη αναφορά απαιτείται στην παρουσία των πηγαίων εκφορτίσεων: α) στα όρια του ΥΥΣ Δράμας με το ΥΥΣ Φαλακρού (πηγές Μααρά, Αγίας Βαρβάρας και Μυλοποτάμου με τροφοδοσία από το ΥΥΣ Νευροκοπίου και Φαλακρού) και β) στα όρια του ΥΥΣ Δράμας με το ΥΥΣ Ορέων Λεκάνης (πηγές Βοϊράνης και Πρόποδες που αφορούν εκφόρτιση από το καρστικό ΥΥΣ Ορέων Λεκάνης)

Εκτιμάται προσαύξηση περί το 20-25%, λόγω πλευρικής τροφοδοσίας, διηθήσεων των ρεμάτων και επιστροφή των αρδεύσεων. Συμπερασματικά, η συνολική, μέση ετήσια τροφοδοσία του ΥΥΣ ΔΡΑΜΑΣ (EL1100050), εκτιμάται σε  $(67,95-70,78) \times 10^6 \text{m}^3/\gamma$ , τα οποία λαμβάνονται προσεγγιστικά ίσα με τα ανανεούμενα αποθέματα του συστήματος.

- Λαμβάνεται συνολική τροφοδοσία του συστήματος  $Q_{\text{φτ}} = (64,65-70,15) \times 10^6 \text{ m}^3/\gamma$

**Φυσική εκφόρτιση:** Η φυσική εκφόρτιση του πορώδους υδροφορέα, γίνεται προς τις κοίτες των ρεμάτων και προς τους βαθύτερους υδροφορείς.

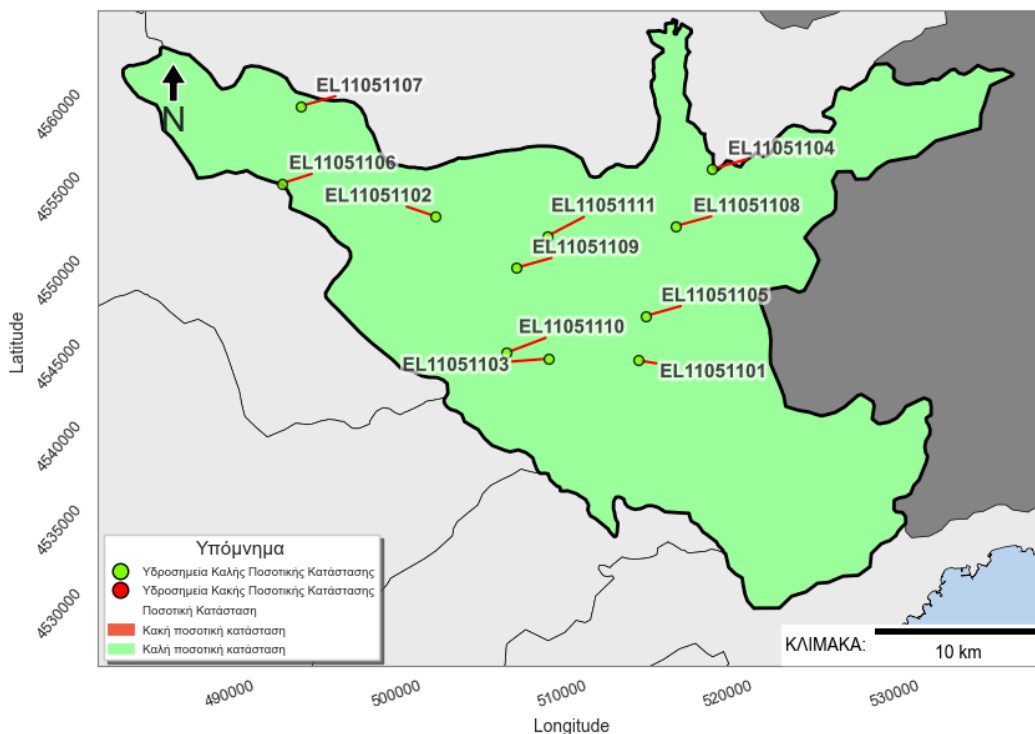
**Απολήψεις:** Στα πλαίσια του ΣΔΛΑΠ Αν. Μακεδονίας – 2<sup>η</sup> Αναθεώρηση, εκτιμήθηκε ότι: το σύνολο των αναγκών σε νερό είναι περίπου  $49,04 \times 10^6 \text{ m}^3/\gamma$  και αφορά σε απολήψεις για την ύδρευση ( $5,89 \times 10^6 \text{ m}^3/\gamma$ ), την άρδευση  $42,39 \times 10^6 \text{ m}^3/\gamma$  και άλλες χρήσεις (κτηνοτροφία,  $0,68 \times 10^6 \text{ m}^3/\gamma$ , βιομηχανία:  $0,09 \times 10^6 \text{ m}^3/\gamma$ ).

- Λαμβάνονται συνολικές απολήψεις για κάθε χρήση,  $Q_{\text{απ}} = 49,04 \times 10^6 \text{ m}^3/\gamma$ .

Η ποσότητα των απολήψεων από το υδατικό σύστημα Δράμας, είναι μικρή συγκριτικά με τα ετησίως ανανεώσιμα υδατικά αποθέματα και τη φυσική λειτουργία εκφόρτισης του συστήματος. Το Υ.Υ.Σ. Δράμας, θεωρείται **πλεονασματικό**.

### (iii) Αξιολόγηση- Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του ΥΥΣ ΔΡΑΜΑΣ (EL1100050)

Με βάση τη συναξιολόγηση των ανωτέρω στοιχείων (κατανομή – πυκνότητα θέσεων υδροληψίας, τροφοδοσία, είδος υπόγειας υδροφορίας, συνολικές αντλήσεις, παρατηρήσεις στάθμης), προκύπτει ότι: το ΥΥΣ ΔΡΑΜΑΣ (EL1100050) διατηρεί **ΚΑΛΗ** ποσοτική κατάσταση και απεικονίζεται με πράσινο χρώμα.



Σχήμα 6.5.12 Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος ΔΡΑΜΑΣ

## 6.6 ΚΑΡΣΤΙΚΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΓΓΑΙΟΥ (EL1100060)

### 6.6.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

**Χωροθέτηση:** Το καρστικό ΥΥΣ ΠΑΓΓΑΙΟΥ (EL1100060), το οποίο ανήκει στη ΛΑΠ Ποταμού Στρυμόνα (EL1106), χωροθετείται στο νότιο κεντρικό τμήμα του ΥΔ της Ανατολικής Μακεδονίας και εφάπτεται του ΥΥΣ Σερρών (πορώδες) στα Β και Δ, των ΥΥΣ Οφρυνίου (κοκκώδες) και Μαρμαρά (πορώδες) στα ΝΔ και Ν, του ΥΥΣ Συμβόλου – Καβάλας (ρωγμώδες) στα ΝΑ και του ΥΥΣ Δράμας στα Α.

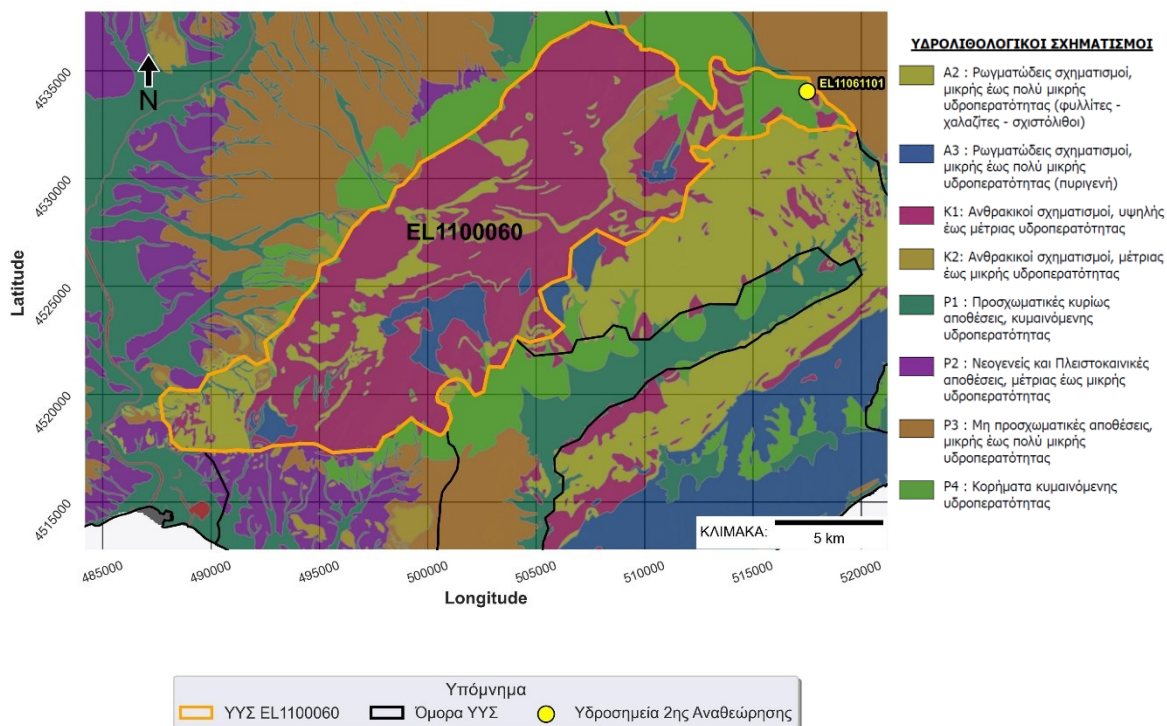
**Γεωλογικά στοιχεία:** Η ευρύτερη περιοχή του ΥΥΣ ΠΑΓΓΑΙΟΥ δομείται από μάρμαρα τεφρά έως υπόλευκα, αδροκρυσταλλικά ή μικροκρυσταλλικά, σπάνια λατυποπαγή με ενστρώσεις ποικίλου πάχους και συχνότητας σχιστογνευσίων, σχιστολίθων και γνευσίων. Τα μάρμαρα που δομούν τον ορεινό όγκο του Παγγαίου, είναι έντονα τεκτονισμένα και έντονα καρστικοποιημένα.

**Υδρογεωλογικά στοιχεία:** Η ανάπτυξη της υπόγειας υδροφορίας, ελέγχεται από: α) την εναλλαγή διαπερατών έως έντονα διαπερατών σχηματισμών (καρστικοποιημένα μάρμαρα) και στεγανών σχηματισμών (σχιστόλιθοι, γνεύσιοι, αμφιβολίτες). Η εναλλαγή αυτή, ευνοεί την εκλεκτική ανάπτυξη καρστικής υδροφορίας και β) τον έντονο τεκτονισμό που ευνοεί την ανάπτυξη υδροφορίας κατά μήκος των υπόψη ζωνών.

**Υδροσημεία παρακολούθησης:** Στο ΥΥΣ ΠΑΓΓΑΙΟΥ, εντοπίζεται ένα υδροσημείο παρακολούθησης, το οποίο χωροθετείται στο ΒΑ άκρο του συστήματος, όπως αυτό απεικονίζεται στο Σχήμα 6.6.1. Το πλήθος και η κατανομή των υδροσημείων παρακολούθησης του ΥΥΣ, κρίνεται μη ικανοποιητικό για τον προσδιορισμό της ποιοτικής και ποσοτικής κατάστασής του συστήματος. Για τον τελικό χαρακτηρισμό του ΥΥΣ συναξιολογήθηκαν όλα τα δεδομένα που αφορούν στο υπόψη υπόγειο υδατικό σύστημα (πιέσεις, υδρογεωλογικές συνθήκες κ.λ.π.). Ειδικότερα στο υπόψη ΥΥΣ διατίθεται ένα υδροσημείο παρακολούθησης, όπως αναφέρεται ακολούθως:

- Υδροσημείο με κωδικό (EL11061101): διατίθενται δεδομένα για τις περιόδους: 2013-2015 και 2018-2020.

**Μητρώο Προστατευόμενων Περιοχών (άρθρο 7):** Το καρστικό ΥΥΣ Παγγαίου (EL1100060), έχει ενταχθεί στο Μητρώο Προστατευόμενων περιοχών για άντληση πόσιμου νερού.



Σχήμα 6.6.1 Σημεία παρακολούθησης υπόγειου υδατικού συστήματος Παγγαίου (EL1100060)

## 6.6.2 ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

### (i) Παρουσίαση δεδομένων Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης

Στο ΥΥΣ Παγγαίου EL1100060, συναντάται ένα (1) υδροσημείο / υδρογεώτρηση (EL11061101), το οποίο χωροθετείται στο ΒΑ άκρο του συστήματος.

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

Τα στοιχεία αυτά, συνοψίζονται στον Πίνακα 6.6.1, που ακολουθεί. Από τον υπόψη Πίνακα, προκύπτει ότι καμία διάμεσος συγκέντρωσης του υδροσημείου, δεν υπερβαίνει τα ποιοτικά πρότυπα - ανώτερες αποδεκτές τιμές (AAT), με εξαίρεση την υπέρβαση της διάμεσου συγκέντρωσης για την AAT του As (περίοδος 2018-2020: διάμεσος 11). Η υπέρβαση αυτή, δεν μπορεί να αξιολογηθεί με ασφάλεια, δεδομένου του πολύ μικρού αριθμού παρατηρήσεων (3) στην εξετασθείσα διαχειριστική περίοδο (2018-2020). Επισημαίνεται ότι, η αντίστοιχη διάμεσος τιμή για το As και για την περίοδο 2015-2017, ήταν 2,5. Η υπέρβαση αυτή, είναι δυνατόν να συνδέεται με το φυσικό υπόβαθρο ή/και ανθρωπογενείς δραστηριότητες.

Στους Πίνακες 6.6.2 και 6.6.3, δίνονται οι διάμεσες τιμές συγκέντρωσης ανά παράμετρο του σημείου παρακολούθησης του δικτύου κατά τη σύνταξη της «1ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ / Περίοδος 2013-2015» καθώς και του «1ου ΣΔΛΑΠ / Περίοδος 2000-2009».

Στο ΥΥΣ ΠΑΓΓΑΙΟΥ (EL1100060) υπάρχουν διαθέσιμες επιπλέον μετρήσεις ιχνοστοιχείων (εκτός όσων αναφέρονται στον ανωτέρω Πίνακα) για την περίοδο που εξετάζουμε. Από τις σχετικές καταγραφές προκύπτει ότι, δεν εντοπίζεται τιμή ιχνοστοιχείου που να υπερβαίνει τα όρια ποσιμότητας.

Πίνακας 6.6.1 Διάμεσος ανά παράμετρο και ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ ΠΑΓΓΑΙΟΥ (EL1100060)  
(2<sup>η</sup> Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία (ΕΑΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. $\mu\text{S}/\text{cm}$	As $\mu\text{g}/\text{L}$	Cd $\mu\text{g}/\text{L}$	Pb $\mu\text{g}/\text{L}$	Hg $\mu\text{g}/\text{L}$	Ni $\mu\text{g}/\text{L}$	Cr dissolved $\mu\text{g}/\text{L}$	Al $\mu\text{g}/\text{L}$	NH <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>3</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>2</sub> $\text{mg}/\text{L}$	Cl $\text{mg}/\text{L}$	SO <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$
EL11061101	EL11061120	28	7,7	445,5	*11,0	*0,5	*2,5	*0,25	2,5	*2,5	40	*0,03	5,25	*0,03	10,6	15
AAT			6,5 - 9,5	2500	10	5	25	1	20	50	200	0,5	50	0,5	250	250
75% AAT				1875	7,5	3,75	18,75	0,75	15	37,5	150	0,375	37,5	0,375	187,5	187,5

xxx: Τιμή παραμέτρου μικρότερη της AAT      xxx: Τιμή παραμέτρου ανώτερη της AAT      xxx: Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της AAT

\*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 με τα δεδομένα των προηγούμενων διαχειριστικών περιόδων.

(συνέχεια πίνακα)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία (ΕΑΓΜΕ, 2010)	DO	Total phosphates Phosphate	Τριχλωροαιθυλένιο	Τετραχλωροαιθυλένιο	Σ (Τριχλωροαιθυλένιο & Τετραχλωροαιθυλένιο)
EL11061101	EL11061120	28	6,405	<0,15			

Πίνακας 6.6.2 Διάμεσος ανά παράμετρο και ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ ΠΑΓΓΑΙΟΥ (EL1100060) (1<sup>η</sup> Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2013-2015)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία (ΕΑΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. $\mu\text{S/cm}$	As $\mu\text{g/L}$	Cd $\mu\text{g/L}$	Pb $\mu\text{g/L}$	Hg $\mu\text{g/L}$	Ni $\mu\text{g/L}$	Cr dissolved $\mu\text{g/L}$	Al $\mu\text{g/L}$	NH <sub>4</sub> $\text{mg/L}$	NO <sub>3</sub> $\text{mg/L}$	NO <sub>2</sub> $\text{mg/L}$	Cl $\text{mg/L}$	SO <sub>4</sub> $\text{mg/L}$
EL11061101	EL11061120	28	7,4	443	2,5	0,375	3,75	0,25	13	2,5	28,069					
AAT			6,5 - 9,5	2500	10	5	25	1	20	50	200	0,5	50	0,5	250	250
75% AAT				1875	7,5	3,75	18,75	0,75	15	37,5	150	0,375	37,5	0,375	187,5	187,5

xxx: Τιμή παραμέτρου μικρότερη της AAT

xxx: Τιμή παραμέτρου ανώτερη της AAT

xxx: Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της AAT

Πίνακας 6.6.3 Διάμεσος ανά παράμετρο και ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ ΠΑΓΓΑΙΟΥ (EL1100060)  
1<sup>ο</sup> Σχέδιο Διαχείρισης)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία (ΕΑΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. $\mu\text{S/cm}$	As $\mu\text{g/L}$	Cd $\mu\text{g/L}$	Pb $\mu\text{g/L}$	Hg $\mu\text{g/L}$	Ni $\mu\text{g/L}$	Cr dissolved $\mu\text{g/L}$	Al $\mu\text{g/L}$	NH <sub>4</sub> $\text{mg/L}$	NO <sub>3</sub> $\text{mg/L}$	NO <sub>2</sub> $\text{mg/L}$	Cl $\text{mg/L}$	SO <sub>4</sub> $\text{mg/L}$
		ΔΓ22	8,65	384								0,13	7,5	0,025	7,1	21,4
		ΔΠ05	7,63	345								0,13	25,6	0,025	10,6	13,3
		ΔΠ06	7,575	285,5								0,13	2,5	0,025	7,1	21,9
		ΣΤ145Π	7,33	806								0,13	54	0,025	56,7	75
		ΣΤ153Π	7,89	402								0,13	2,5	0,025	12,4	16,8
		ΣΤ159Π	7,56	630		1						0,13	21,1	0,025	37,2	37
		ΣΤ2	7,69	1415						10		0,13	93,4	0,025	58,7	180
		ΣΤ3	7,32	581,5								0,13	22,45	0,025	20,4	26,1
		ΣΤ4	7,325	1375,5								0,13	43,8	0,025	33,7	462,5

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία (ΕΑΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. $\mu\text{S}/\text{cm}$	As $\mu\text{g}/\text{L}$	Cd $\mu\text{g}/\text{L}$	Pb $\mu\text{g}/\text{L}$	Hg $\mu\text{g}/\text{L}$	Ni $\mu\text{g}/\text{L}$	Cr dissolved $\mu\text{g}/\text{L}$	Al $\mu\text{g}/\text{L}$	NH <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>3</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>2</sub> $\text{mg}/\text{L}$	Cl $\text{mg}/\text{L}$	SO <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$
		ΣΤΠ4	7,97	338		1				10		0,13	2,5	<b>4,4</b>	10,6	
	AAT		6,5 - 9,5	2500	10	5	25	1	20	50	200	0,5	50	0,5	250	250
	75% AAT			1875	7,5	3,75	18,75	0,75	15	37,5	150	0,375	37,5	0,375	187,5	187,5

xxx: Τιμή παραμέτρου μικρότερη της AAT

xxx: Τιμή παραμέτρου ανώτερη της AAT

xxx: Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της AAT

## (ii) Στοιχεία από Διευθύνσεις υδάτων και άλλους φορείς

Για το ΥΥΣ ΠΑΓΓΑΙΟΥ (EL1100060), δεν έχουν εντοπιστεί άλλα υδροσημεία (υδρογεωτρήσεις, πηγές) για τα οποία να διατίθενται ποιοτικά δεδομένα (χημικές αναλύσεις).

## (iii) Ανάλυση πιέσεων

**Σημειακές πηγές ρύπανσης:** Στο ΥΥΣ Παγγαίου, εντοπίζονται μικρές σημειακές εστίες ρύπανσης από αστικά λύματα και κτηνοτροφική δραστηριότητα. Αναλυτικότερα, στο ΥΥΣ εντοπίζονται: 109 μονάδες ενσταβλισμένης κτηνοτροφίας.

**Διάχυτες πηγές ρύπανσης:** Το μεγαλύτερο τμήμα του ΥΥΣ ΠΑΓΓΑΙΟΥ καλύπτεται κυρίως, από βοσκότοπους με τους αντίστοιχους διάχυτους ρύπους και κατά τόπους αστικό ιστό, περιμετρικά του οποίου εντοπίζονται αστικά λύματα.

**Μητρώο ευπρόσβλητων περιοχών στη νιτρορύπανση:** μικρό τμήμα του καρστικού ΥΥΣ Παγγαίου (EL1100060) έχει ενταχθεί στις ευπρόσβλητες περιοχές στη νιτρορύπανση (Λεκάνη Στρυμόνα, ΦΕΚ 1212/Β/14-09-2001). Στο πλαίσιο εκπόνησης της παρούσας 2ης Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ **δεν προκύπτει σκοπιμότητα ένταξης** του υπόψη τμήματος του (EL1100060), στο ΜΠΠ ΥΣ της ζώνης Λεκάνης Στρυμόνα καθόσον: α) δεν εμφανίζουν αυξημένα νιτρικά ιόντα βάσει των αποτελεσμάτων της παρακολούθησης και β) δεν διαφαίνεται η πιθανότητα να υποστούν νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης με βάση τις υφιστάμενες χρήσεις (περιορισμένη έκταση γεωργικών περιοχών και κτηνοτροφικής δραστηριότητας)

## (iv) Συσχέτιση με Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα – Χερσαία οικοσυστήματα

Το υπόγειο υδατικό σύστημα ΠΑΓΓΑΙΟΥ (EL1100060), συσχετίζεται χωρικά με τον ποταμό Αγγίτη (EL1106R0002060007N) ο οποίος παρουσιάζει καλή φυσικοχημική κατάσταση και μέτρια οικολογική κατάσταση καθώς και, το ρέμα Κοκκινόρεμα (EL1106R0002100137N) για το οποίο δεν υπάρχουν στοιχεία αναφορικά με τη φυσικοχημική και οικολογική κατάστασή του και με το ΕΥΣ με κωδικό EL1106R0003010087N.

Το ΥΥΣ ΠΑΓΓΑΙΟΥ (EL1100060), συσχετίζεται χωρικά με τα οικοσυστήματα: με το SCI GR1150005 (Κορυφές Όρους Παγγαίου).

## (v) Συσχέτιση αυξημένων συγκεντρώσεων με ανθρωπογενείς πιέσεις / φυσικό υπόβαθρο

Στο καρστικό ΥΥΣ Παγγαίου, σύμφωνα με τις διαθέσιμες καταγραφές, καταγράφεται υπέρβαση της ΑΑΤ για το As, η οποία είναι δυνατό να συνδέεται με το φυσικό υπόβαθρο ή/και, ανθρωπογενείς δραστηριότητες. Δεν εφαρμόζεται η μεθοδολογία προσδιορισμού νέας ΑΑΤ.

## (vi) Διάγνωση – αξιολόγηση τάσεων ρύπανσης

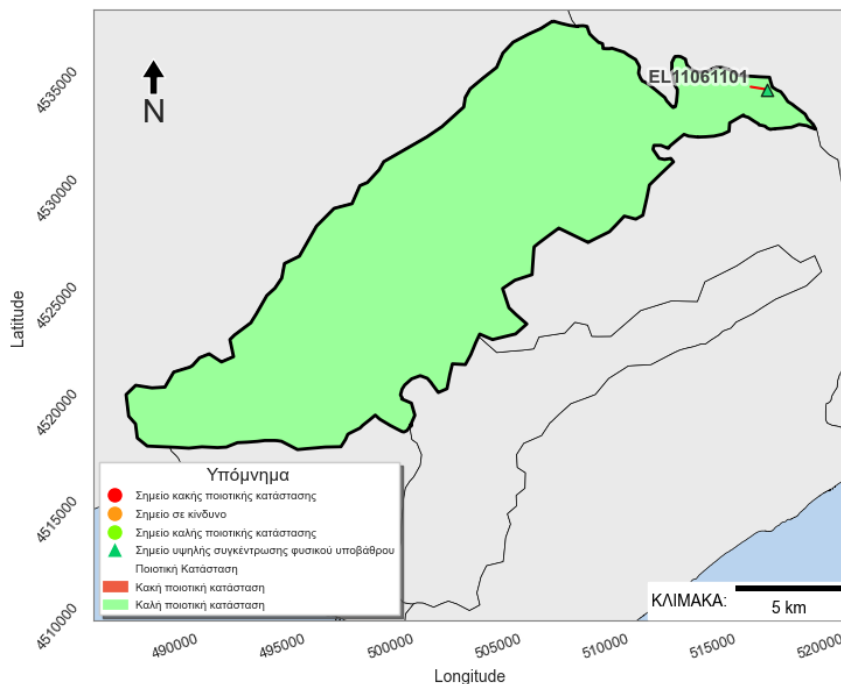
Στο ΥΥΣ ΠΑΓΓΑΙΟΥ (EL1100060), σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία, δεν παρατηρούνται υπερβάσεις των ΑΑΤ ή του 75% των ΑΑΤ, σε καμία ελεγχόμενη παράμετρο των υφιστάμενων υδροσημείων λόγω ανθρωπογενούς πίεσης.

## (vii) Αξιολόγηση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος ΠΑΓΓΑΙΟΥ

Στο ΥΥΣ ΠΑΓΓΑΙΟΥ (EL1100060), δεν εντοπίζονται υπερβάσεις των ποιοτικών προτύπων (ΑΑΤ) με εξαίρεση το στοιχείο του As η οποία εκτιμάται ότι οφείλεται στο φυσικό υπόβαθρο. Η ποιοτική (χημική) κατάσταση του συστήματος χαρακτηρίζεται ως ΚΑΛΗ και η εδαφική του κάλυψη απεικονίζεται με πράσινο χρώμα (άρθρο 4.2. της Οδηγίας 2006/118/ΕΚ).

## (viii) Παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος ΠΑΓΓΑΙΟΥ

Το υπόγειο υδατικό σύστημα ΠΑΓΓΑΙΟΥ (EL1100060) διατηρεί ΚΑΛΗ χημική κατάσταση. Το πολύγωνο του υπόγειου υδατικού συστήματος, απεικονίζεται με πράσινο χρώμα ενώ, το υδροσημείο παρακολούθησης με κωδικό EL11061101, όπου καταγράφεται υπέρβαση της ΑΑΤ για το As, απεικονίζεται με πράσινο τρίγωνο.



Σχήμα 6.6.2 Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος EL1100060

### 6.6.3 ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

(i) Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος – Διάγνωση τάσεων

**Εθνικό Δίκτυο Παρακολούθησης:** Στο υπόγειο υδατικό σύστημα ΠΑΓΓΑΙΟΥ (EL1100060), συναντάται ένα (1) υδροσημείο μέτρησης 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 της ΕΑΓΜΕ (περιόδου 2000-2008) τα οποία διατίθενται για το υπόψη υδροσημείο. Τα σημεία του δικτύου παρακολούθησης της περιόδου μέχρι το 2015, δηλώνονται με αστερίσκο (\*).



Σχήμα 6.6.3. Διάγραμμα διακύμανσης της στάθμης του υπόγειου υδατικού συστήματος στις γεωτρήσεις του ΥΥΣ Παγγαίου (EL1100060)

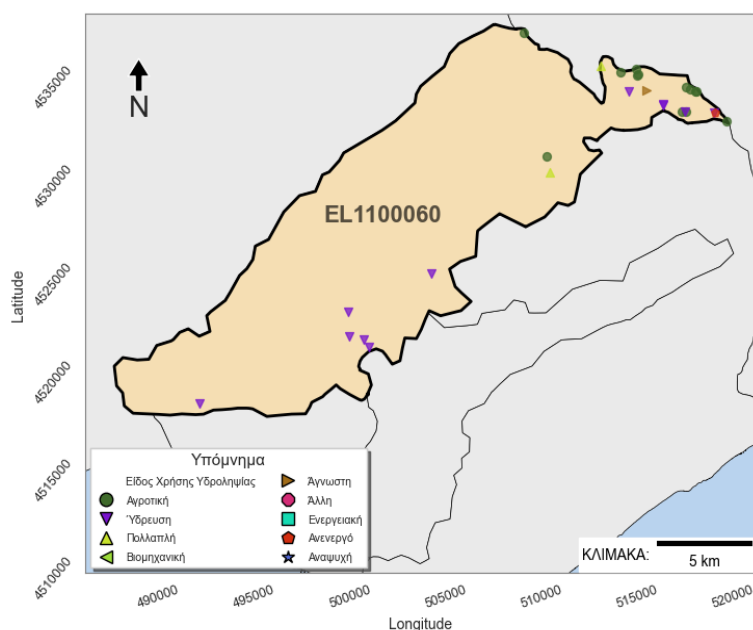
Από την επεξεργασία των μετρήσεων στάθμης του υδροσημείου με κωδικό EL11061101, σε συνδυασμό με τις αντλήσεις και την τροφοδοσία του συστήματος, δεν προκύπτουν ενδείξεις υπεράντλησης του ΥΥΣ στη θέση αυτή. Είναι χαρακτηριστική η μείωση του εύρους μεταξύ της στάθμης ξηρής περιόδου (ελάχιστα) και υγρής περιόδου (μέγιστα) μεταξύ της περιόδου 2000-2009 και 2013-2015, 2018-2020. Ειδικότερα, οι ελάχιστες τιμές δεν παρουσιάζουν σημαντική μεταβολή σε αντίθεση με τις μέγιστες τιμές όπου καταγράφεται σταδιακή μείωση, γεγονός που είναι δυνατό να υποδηλώνει μείωση των ανανεώσιμων αποθεμάτων.

**Στοιχεία προγράμματος ΣΑΜΥ II (ΕΑΓΜΕ):** Στην περιοχή του ΥΥΣ ΠΑΓΓΑΙΟΥ (EL1100060), δεν καταγράφηκαν υδροσημεία από το πρόγραμμα ΣΑΜΥ II (ΕΑΓΜΕ 2020), συνεπώς δεν επισυνάπτεται χάρτης για το εν λόγω πρόγραμμα.

**Στοιχεία Εθνικού Μητρώου Σημείων Υδροληψίας:** Σύμφωνα με το Εθνικό Μητρώο Σημείων Υδροληψίας, στο ΥΥΣ Παγγαίου, συναντάται περιορισμένος αριθμός υδροληψιών (28), οι θέσεις των οποίων, δίνονται στον παρακάτω χάρτη. Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία, η κατανομή χρήσεων διαμορφώνεται ως ακολούθως:

- Άρδευση: σε ποσοστό 46,4% (13 υδρογεωτρήσεις), χωρίς στοιχεία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης
- Ύδρευση: σε ποσοστό 39,3% (11 υδρογεωτρήσεις), χωρίς στοιχεία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης
- Πολλαπλή: σε ποσοστό 7,1% (2 υδρογεωτρήσεις), χωρίς στοιχεία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης
- Ανενεργό: σε ποσοστό 3,6% (1 υδρογεωτρήση), χωρίς στοιχεία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης
- Άγνωστη: σε ποσοστό 3,6% (1 υδρογεωτρήση), χωρίς στοιχεία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης

Επισημαίνεται ότι το σύνολο των παραπάνω στοιχείων έχει ποιοτικό μόνο χαρακτήρα, καθόσον δεν έχει ολοκληρωθεί η απογραφή των υδροσημείων και των χαρακτηριστικών τους.



Σχήμα 6.6.4 Χάρτης Εθνικού Μητρώου Σημείων Υδροληψίας και σημείων εθνικού δικτύου παρακολούθησης

**Στοιχεία από Διευθύνσεις υδάτων και άλλους φορείς:** Για το ΥΥΣ ΠΑΓΓΑΙΟΥ (EL1100060) δεν έχουν εντοπιστεί άλλα υδροσημεία (υδρογεωτρήσεις, πηγές) για τα οποία να διατίθενται ποσοτικά δεδομένα (μετρήσεις στάθμης, παροχές πηγών).

**(ii) Εκτίμηση τροφοδοσίας – Εκφόρτιση συστήματος - Αντλήσεις**

**Τροφοδοσία:** Η τροφοδοσία του ΥΥΣ ΠΑΓΓΑΙΟΥ (EL1100060), γίνεται κυρίως από την κατείδυση των βροχοπτώσεων καθώς και από διηθήσεις κατά μήκος των ρεμάτων που διαρρέουν την περιοχή.

Στα πλαίσια του ΣΔΛΑΠ – 2<sup>η</sup> Αναθεώρηση, έγινε εκτίμηση της τροφοδοσίας του ΥΥΣ ΠΑΓΓΑΙΟΥ, λαμβάνοντας υπόψη: α) τη χωρική κατανομή των λιθολογικών ενότητων και τον μέσο συντελεστή κατείδυσης για κάθε λιθολογική ενότητα και β) τη μέση βροχόπτωση, όπως αυτή προκύπτει από την σχετική υδρολογική ανάλυση. Σύμφωνα με τα στοιχεία αυτά, συντάχθηκε ο Πίνακας 6.6.4 από τον οποίο προκύπτει μέση ετήσια τροφοδοσία του συστήματος από βροχοπτώσεις της τάξης των  $81,12 \times 10^6 \text{m}^3$ .

**Πίνακας 6.6.4 Εκτίμηση τροφοδοσίας από βροχοπτώσεις (ΥΥΣ EL1100060)**

Υδρολιθολογικός σχηματισμός	Έκταση σχηματισμού (m <sup>2</sup> )	Μέση Ετήσια Βροχόπτωση (m)	Όγκος βροχής στην επιφάνεια του ΥΥΣ(m <sup>3</sup> )	Συντελεστής κατείδυσης	Όγκος νερού κατείδυσης(m <sup>3</sup> )
K1	156.579.925,00	1,02	159.375.741,12	0,45	71.719.083,50
K2	11.327.362,00	1,02	11.529.617,95	0,43	4.957.735,72
P1	2.273.243,00	1,02	2.313.832,94	0,15	347.074,94
P2	468.700,00	1,02	477.068,88	0,20	95.413,78
P3	930.622,00	1,02	947.238,74	0,10	94.723,87
P4	12.308.646,00	1,02	12.528.423,29	0,09	1.127.558,10
A2	33.769.898,00	1,02	34.372.877,12	0,06	2.062.372,63
A3	11.759.476,00	1,02	11.969.447,57	0,06	718.166,85
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>			<b>233.514.247,60</b>		<b>81.122.129,39</b>

Στον παραπάνω όγκο νερού, προστίθεται προσαύξηση της τάξης του (10-15%) λόγω διήθησης κατά μήκος των ρεμάτων, επιστροφών των αρδεύσεων κ.λπ..

- Λαμβάνεται συνολική τροφοδοσία του συστήματος ,  $Q_{\text{φτ}} = (89,2-93,3) \times 10^6 \text{m}^3/\gamma$

**Φυσική εκφόρτιση:** Η φυσική εκφόρτιση του συστήματος ΠΑΓΓΑΙΟΥ, γίνεται μέσω δύο πηγαίων εμφανίσεων στο ΒΑ τμήμα του συστήματος (πηγές ΚΠ02, ΚΠ03) καθώς και προς τα πορώδη ΥΥΣ Οφρυνίου, Μαρμαρά και Δράμας.

Πίνακας 6.6.5 Χαρακτηριστικά των πηγαίων εκφορτίσεων του ΥΥΣ EL1100060

Αριθμός Απογραφής	ΥΥΣ Τροφοδοσίας	ΥΥΣ Χωροθέτησης	X	Y	Z	Χρήση	Χαρακτηρισμός	Υδρομάσ- τευση	Παροχή (m <sup>3</sup> /h)	Ανάβλυση	Ροή
ΚΠ02	EL1100060	EL1100060	518055	4533823	57	Ύδρευση	Υπερχείλισης	Μερική	300	Διάσπαρτη	Συνεχής
ΚΠ03	EL1100060	EL1100060	516368	4533118	80	Άρδευση	Υπερχείλισης	Ανύπαρκτη	100	Σημειακή	Εποχική

**Απολήψεις:** Στα πλαίσια του ΣΔΛΑΠ Αν. Μακεδονίας – 2<sup>η</sup> Αναθεώρηση, εκτιμήθηκε ότι το σύνολο των αναγκών σε νερό είναι της τάξης των  $4,07 \times 10^6 \text{ m}^3/\gamma$  που είναι πολύ μικρό σε σχέση με τα ανανεώσιμα αποθέματα. Οι απολήψεις αυτές, αφορούν: στην ύδρευση ( $1,04 \times 10^6 \text{ m}^3/\gamma$ ), την άρδευση ( $2,98 \times 10^6 \text{ m}^3/\gamma$ ) και άλλες χρήσεις (κτηνοτροφία:  $0,05 \times 10^6 \text{ m}^3/\gamma$ ).

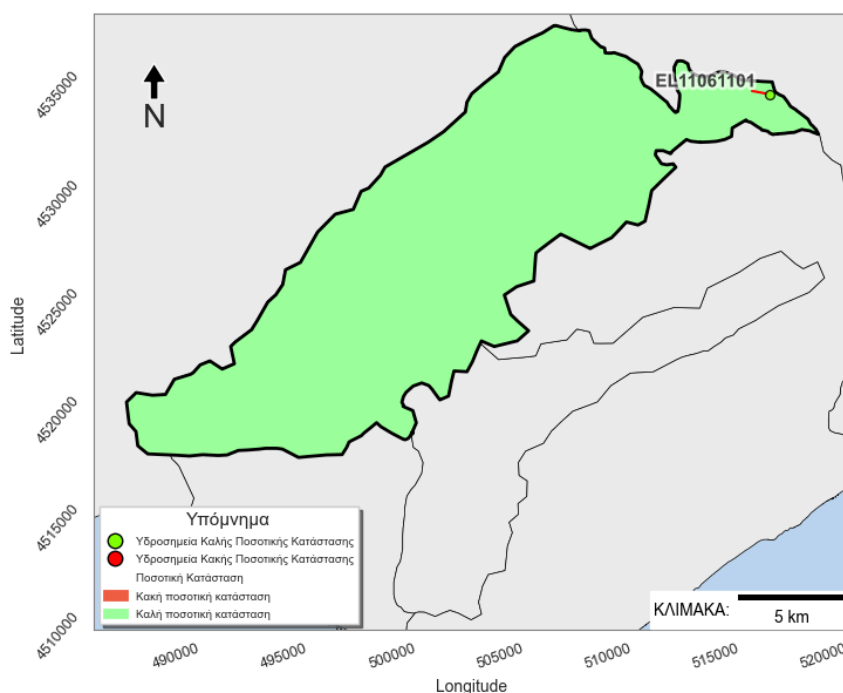
- Λαμβάνονται συνολικές απολήψεις για κάθε χρήση,  $Q_{\text{απ}} = 4,07 \times 10^6 \text{ m}^3/\gamma$ .

Η ποσότητα των απολήψεων από το υδατικό σύστημα είναι μικρή συγκριτικά με τα ετησίως ανανεώσιμα υδατικά αποθέματα και τη φυσική λειτουργία εκφόρτισης του συστήματος.

Το Υ.Υ.Σ. Παγγαίου, θεωρείται **πλεονασματικό**.

### (iii) Αξιολόγηση- Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Με βάση την συναξιολόγηση των ανωτέρω στοιχείων, το υπόγειο υδατικό σύστημα ΠΑΓΓΑΙΟΥ (EL1100060) διατηρεί **ΚΑΛΗ** ποσοτική κατάσταση. Το πολύγωνο του υπόγειου υδατικού συστήματος, απεικονίζεται με πράσινο χρώμα ενώ, το υφιστάμενο υδροσημείο παρακολούθησης, απεικονίζεται με πράσινη κουκίδα.



Σχήμα 6.6.5 Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος EL1100060

## 6.7 ΠΟΡΩΔΕΣ ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΑΡΜΑΡΑ (EL1100070)

### 6.7.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

**Χωροθέτηση:** Το πορώδες ΥΥΣ ΜΑΡΜΑΡΑ (EL1100070), το οποίο ανήκει στη ΛΑΠ Ποταμού Στρυμόνα (EL1106), χωροθετείται στο νότιο τμήμα του ΥΔ της Ανατολικής Μακεδονίας και εφάπτεται του καρστικού ΥΥΣ Παγγαίου στα ΒΔ, του ρωγμώδους ΥΥΣ Συμβόλου – Καβάλας στα Β, Α και Ν, καθώς και του πορώδους ΥΥΣ Οφρυνίου στα ΝΔ. Το κοκκώδες ΥΥΣ Μαρμαρά, εντοπίζεται στην Πιερία λεκάνη και καταλαμβάνει το πεδινό και μερικώς το λοφώδες τμήμα αυτής (Βεράνης Ν., ΕΑΓΜΕ, 2010).

**Γεωλογικά στοιχεία:** Η ευρύτερη περιοχή του ΥΥΣ ΜΑΡΜΑΡΑ, δομείται από Ολοκαινικές και Πλειο – Πλειστοκαινικές αποθέσεις. Ειδικότερα: α) οι Ολοκαινικές αποθέσεις, συνίστανται από κώνους κορημάτων, χαλαρά κροκαλοπαγή, ογκόλιθους, κροκάλες, λατύπες, άμμους και αμμοχάλικες. Τα Πλειστοκαινικά ιζήματα, αποτελούνται από ερυθρογή με κροκάλες ενώ τα Πλειο-Πλειστοκαινικά ιζήματα συνίστανται από ημισυνεκτικούς ψαμμίτες και άμμους.

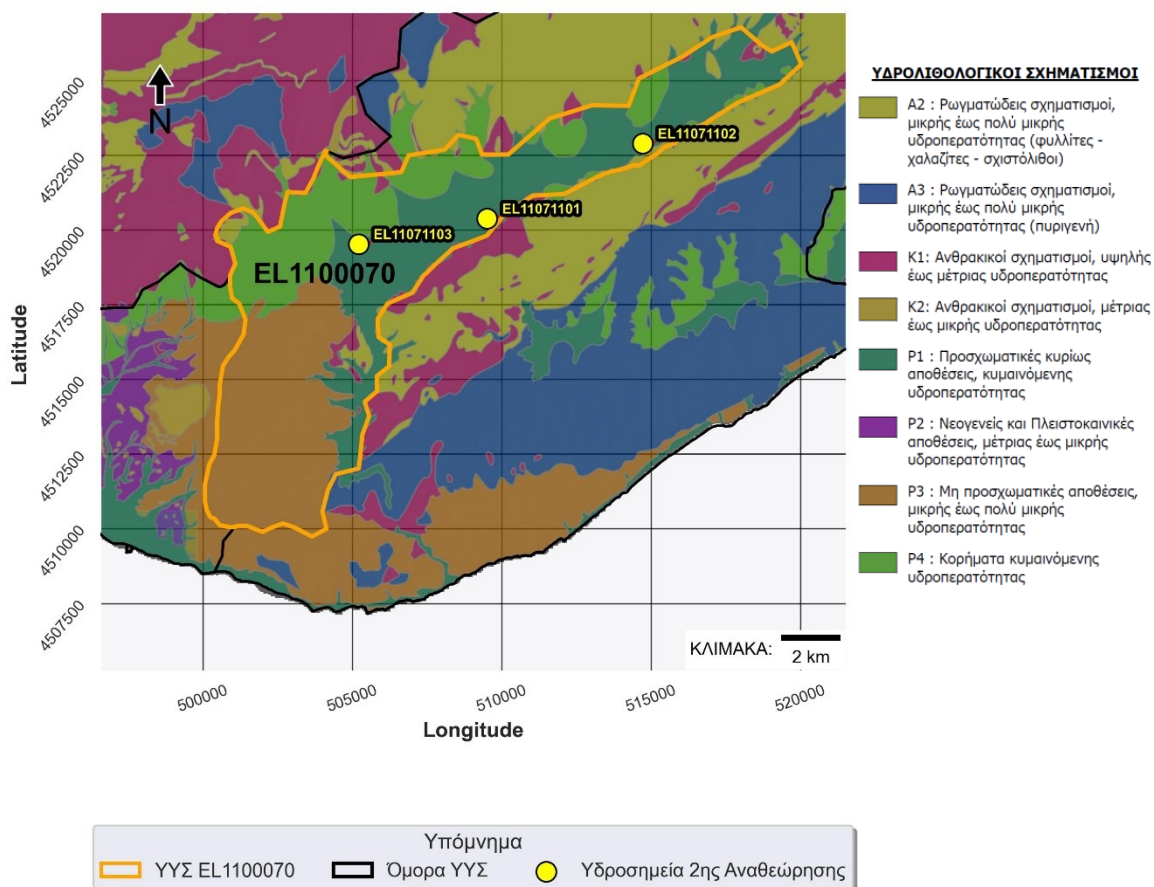
**Υδρογεωλογικά στοιχεία:** Το ΥΥΣ Μαρμαρά είναι πορώδους τύπου με την υδροφορία να αναπτύσσεται λόγω πρωτογενούς πορώδους και να ελέγχεται από την κοκκομετρία και τη συνοχή των σχηματισμών. Ειδικότερα (Βεράνης Ν., ΕΑΓΜΕ, 2010): α) τα Ολοκαινικά ιζήματα χαρακτηρίζονται από υψηλή έως πολύ υψηλή υδροπερατότητα, ιδιαίτερα στους κώνους κορημάτων που εντοπίζονται στην πεδινή περιοχή Μεσορόπης - Μουσθένης και στις αποθέσεις κατά μήκος της κοίτης του χειμάρρου Μαρμαρά. Οι παροχές των γεωτρήσεων στους Ολοκαινικούς σχηματισμούς, κυμαίνονται από 30 έως 200 m<sup>3</sup>/h, β) τα Πλειστοκαινικά ιζήματα που εντοπίζονται στο δυτικό όριο του ΥΥΣ, λόγω της μεγαλύτερης συμμετοχής της αργίλου, παρουσιάζουν μέση υδροπερατότητα με τις παροχές των γεωτρήσεων να κυμαίνονται από 8 έως 12 m<sup>3</sup>/h, γ) τα Πλειο-Πλειστοκαινικά ιζήματα που εντοπίζονται σε σημαντικά πάχη στο νοτιοδυτικό τμήμα του συστήματος, παρουσιάζουν υψηλή υδροπερατότητα και οι παροχές των γεωτρήσεων στα ιζήματα αυτά, κυμαίνονται από 60 έως 120 m<sup>3</sup>/h. Ιδιαίτερη αναφορά απαιτείται, στο όριο μεταξύ του πορώδους ΥΥΣ Μαρμαρά και Οφρυνίου, το οποίο καθορίζεται από την παρουσία χερσαίας προέλευσης Πλειστοκαινικά ιζήματα από ερυθρογή με στρώσεις ημιχαλαρών ή και ασύνδετων κροκαλοπαγών, χαμηλής περατότητας. Τα ιζήματα αυτά, λειτουργούν ως αρνητικό υδραυλικό όριο παρεμποδίζοντας την υδραυλική επικοινωνία μεταξύ των δύο υδροφόρων συστημάτων.

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

**Υδροσημεία παρακολούθησης:** Το σύνολο των σημείων παρακολούθησης που λήφθησαν υπόψη για την ποσοτική και ποιοτική κατάσταση του ΥΥΣ Μαρμαρά, παρουσιάζονται στον υδρολιθολογικό χάρτη του Σχήματος 6.7.1, όπου σημειώνονται και τα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος. Το πλήθος και η κατανομή των υδροσημείων παρακολούθησης του ΥΥΣ (τρία υδροσημεία), κρίνεται κατ' αρχάς ως ικανοποιητικό για τον προσδιορισμό της ποιοτικής και ποσοτικής κατάστασης του συστήματος. Επισημαίνεται ότι, στον τελικό χαρακτηρισμό του ΥΥΣ συναξιολογήθηκαν όλα τα διαθέσιμα στοιχεία (πιέσεις, υδρογεωλογικές συνθήκες). Αναλυτικά στην περιοχή του υπόγειου υδατικού συστήματος, συναντώνται τρία (3) υδροσημεία / γεωτρήσεις, τα οποία χωροθετούνται σχεδόν κεντροβαρικά. Αναφορικά με τα διαθέσιμα ποιοτικά και ποσοτικά δεδομένα, αναφέρεται ότι:

- Για τα υδροσημεία με κωδικό (EL11071101), (EL11071102) και (EL11071103), διατίθενται δεδομένα για τις περιόδους: 2013-2015 και 2018-2020.

**Μητρώο Προστατευόμενων Περιοχών (άρθρο 7):** Το πορώδες Μαρμαρά (EL1100070), δεν έχει ενταχθεί στο Μητρώο Προστατευόμενων περιοχών για άντληση πόσιμου νερού.



Σχήμα 6.7.1 Σημεία παρακολούθησης υπόγειου υδατικού συστήματος Μαρμαρά (EL1100070)

## 6.7.2 ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

### (i) Παρουσίαση δεδομένων Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης

Στο ΥΥΣ ΜΑΡΜΑΡΑ (EL1100070), συναντώνται τρία (3) υδροσημεία / γεωτρήσεις.

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

Τα στοιχεία αυτά, συνοψίζονται στον Πίνακα 6.7.1, που ακολουθεί. Σύμφωνα με τον υπόψη Πίνακα, **δεν παρατηρείται υπέρβαση AAT για οποιαδήποτε διάμεσο τιμή συγκέντρωσης των εξεταζόμενων παραμέτρων.**

Στους Πίνακες 6.7.3 και 6.7.4, δίνονται οι διάμεσες τιμές συγκέντρωσης ανά παράμετρο των σημείων παρακολούθησης του δικτύου κατά τη σύνταξη της «1ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ / Περίοδος 2013-2015» καθώς και του «1ου ΣΔΛΑΠ / Περίοδος 2000-2009».

**Πίνακας 6.7.1 Διάμεσος ανά παράμετρο και ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ ΜΑΡΜΑΡΑ (EL1100070)  
(2<sup>η</sup> Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020)**

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία (ΕΑΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. $\mu\text{S}/\text{cm}$	As $\mu\text{g}/\text{L}$	Cd $\mu\text{g}/\text{L}$	Pb $\mu\text{g}/\text{L}$	Hg $\mu\text{g}/\text{L}$	Ni $\mu\text{g}/\text{L}$	Cr dissolved $\mu\text{g}/\text{L}$	Al $\mu\text{g}/\text{L}$	NH <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>3</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>2</sub> $\text{mg}/\text{L}$	Cl $\text{mg}/\text{L}$	SO <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$
EL11071101	EL11071135	M352	7,525	437,5	*2,5	*0,5	*2,5	*0,25	2,5	*2,5	34	*0,03	13,4	*0,03	10,618	3,5
EL11071102	EL11071124	MA14A	7,8	560	*2,5	*0,5	*2,5	*0,25	2,5	*2,5	26	*0,03	10,3	*0,03	24,82	9
EL11071103	EL11071125	MA31	7,93	486	*2,5	*0,5	*2,5	*0,25	5	*2,5	30	*0,03	16	0,03	10,64	9
<b>AAT</b>			<b>6,5 - 9,5</b>	<b>2500</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>25</b>	<b>1</b>	<b>20</b>	<b>50</b>	<b>200</b>	<b>0,5</b>	<b>50</b>	<b>0,5</b>	<b>250</b>	<b>250</b>
<b>75% AAT</b>				<b>1875</b>	<b>7,5</b>	<b>3,75</b>	<b>18,75</b>	<b>0,75</b>	<b>15</b>	<b>37,5</b>	<b>150</b>	<b>0,375</b>	<b>37,5</b>	<b>0,375</b>	<b>187,5</b>	<b>187,5</b>

xxx: Τιμή παραμέτρου μικρότερη της AAT

xxx: Τιμή παραμέτρου ανώτερη της AAT

xxx: Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της AAT

\*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 με τα δεδομένα των προηγούμενων διαχειριστικών περιόδων.

(συνέχεια πίνακα)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία (ΕΑΓΜΕ, 2010)	DO	Total phosphates Phosphate	Τριχλωροαιθυλένιο	Τετραχλωροαιθυλένιο	Σ (Τριχλωροαιθυλένιο & Τετραχλωροαιθυλένιο)
EL11071101	EL11071135	M352	5,65	<0,15			
EL11071102	EL11071124	MA14A	7,02	<0,15			
EL11071103	EL11071125	MA31	6,035	<0,15			

Στο υπόγειο υδατικό σύστημα ΜΑΡΜΑΡΑ 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 που υπερβαίνει τα όρια ποσιμότητας, για τα στοιχεία που δεν έχουν καθοριστεί ΑΑΤ, δίνονται στον Πίνακα 6.7.2.

**Πίνακας 6.7.2. Αυξημένη συγκέντρωση ιχνοστοιχείων συγκριτικά με τα όρια ποσιμότητας ανά παράμετρο και ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ ΜΑΡΜΑΡΑ (EL1100070) (2<sup>η</sup> Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020)**

	Υδροσημείο	Fe (200 µg/l)
2013-2015	EL11071101	600-710

Fe: υπέρβαση σε περιορισμένες μετρήσεις

Η παραπάνω υπέρβαση, είναι πιθανόν να οφείλονται τόσο σε αυξημένες τιμές φυσικού υποβάθρου όσο και σε ανθρώπινες δραστηριότητες.

Πίνακας 6.7.3 Διάμεσος ανά παράμετρο και ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ ΜΑΡΜΑΡΑ (EL1100070)  
(1<sup>η</sup> Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2013-2015)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία (ΕΑΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. $\mu\text{S}/\text{cm}$	As $\mu\text{g}/\text{L}$	Cd $\mu\text{g}/\text{L}$	Pb $\mu\text{g}/\text{L}$	Hg $\mu\text{g}/\text{L}$	Ni $\mu\text{g}/\text{L}$	Cr dissolved $\mu\text{g}/\text{L}$	Al $\mu\text{g}/\text{L}$	NH <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>3</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>2</sub> $\text{mg}/\text{L}$	Cl $\text{mg}/\text{L}$	SO <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$
EL11071101	EL11071135	M352	7,365	430	2,5	0,375	5,5	0,25	7	2,5	76,969	0,06	12,5	0,06	10,6	3,2
EL11071102	EL11071124	MA14A	7,215	586	3,75	0,375	5,5	0,25	8	3,75	18,209	0,045	11,05	0,045	21,3	19,75
EL11071103	EL11071125	MA31	7,38	493,5	3,75	0,375	3,75	0,9	8	3,75	130,43	0,06	12,45	0,06	10,6	13,4
AAT			6,5 - 9,5	2500	10	5	25	1	20	50	200	0,5	50	0,5	250	250
75% AAT				1875	7,5	3,75	18,75	0,75	15	37,5	150	0,375	37,5	0,375	187,5	187,5

xxx: Τιμή παραμέτρου μικρότερη της AAT    xxx: Τιμή παραμέτρου ανώτερη της AAT    xxx: Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της AAT

Πίνακας 6.7.4 Διάμεσος ανά παράμετρο και ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ ΜΑΡΜΑΡΑ (EL1100070)  
(1<sup>ο</sup> Σχέδιο Διαχείρισης)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία (ΕΑΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. $\mu\text{S}/\text{cm}$	As $\mu\text{g}/\text{L}$	Cd $\mu\text{g}/\text{L}$	Pb $\mu\text{g}/\text{L}$	Hg $\mu\text{g}/\text{L}$	Ni $\mu\text{g}/\text{L}$	Cr dissolved $\mu\text{g}/\text{L}$	Al $\mu\text{g}/\text{L}$	NH <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>3</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>2</sub> $\text{mg}/\text{L}$	Cl $\text{mg}/\text{L}$	SO <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$
		ΣΤΠ66Π	7,68	399		1						0,13	24,2	0,025	7,1	19,1
AAT			6,5 - 9,5	2500	10	5	25	1	20	50	200	0,5	50	0,5	250	250
75% AAT				1875	7,5	3,75	18,75	0,75	15	37,5	150	0,375	37,5	0,375	187,5	187,5

xxx: Τιμή παραμέτρου μικρότερη της AAT    xxx: Τιμή παραμέτρου ανώτερη της AAT    xxx: Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της AAT

**(ii) Στοιχεία από Διευθύνσεις υδάτων και άλλους φορείς**

Για το ΥΥΣ Μαρμαρά (EL1100070), δεν έχουν εντοπιστεί άλλα υδροσημεία (υδρογεωτρήσεις, πηγές) για τα οποία να διατίθενται ποιοτικά δεδομένα (χημικές αναλύσεις).

**(iii) Ανάλυση πιέσεων**

**Σημειακές πηγές ρύπανσης:** Στο ΥΥΣ Μαρμαρά, εντοπίζονται μικρές σημειακές εστίες ρύπανσης από αστικά λύματα και κτηνοτροφική και βιομηχανική δραστηριότητα. Αναλυτικότερα, στο ΥΥΣ εντοπίζονται: 112 μονάδες ενσταβλισμένης κτηνοτροφίας και μια βιομηχανική μονάδα.

**Διάχυτες πηγές ρύπανσης:** Το μεγαλύτερο τμήμα του ΥΥΣ Μαρμαρά καλύπτεται κυρίως από γεωργικές εκτάσεις και βοσκότοπους με τους αντίστοιχους διάχυτους ρύπους και κατά τόπους αστικό ιστό, περιμετρικά του οποίου εντοπίζονται αστικά λύματα.

**Μητρώο ευπρόσβλητων περιοχών στη νιτρορύπανση:** Το ΥΥΣ Μαρμαρά δεν εντάσσεται στις ευπρόσβλητες περιοχές έναντι νιτρορύπανσης.

**(iv) Συσχέτιση με Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα – Χερσαία οικοσυστήματα:**

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Μαρμαρά (EL1100070), συσχετίζεται χωρικά με το επιφανειακό υδατικό σύστημα με κωδικό EL1106R0005010089N

Δεν συσχετίζεται με χερσαία οικοσυστήματα.

**(v) Διάγνωση – αξιολόγηση τάσεων ρύπανσης**

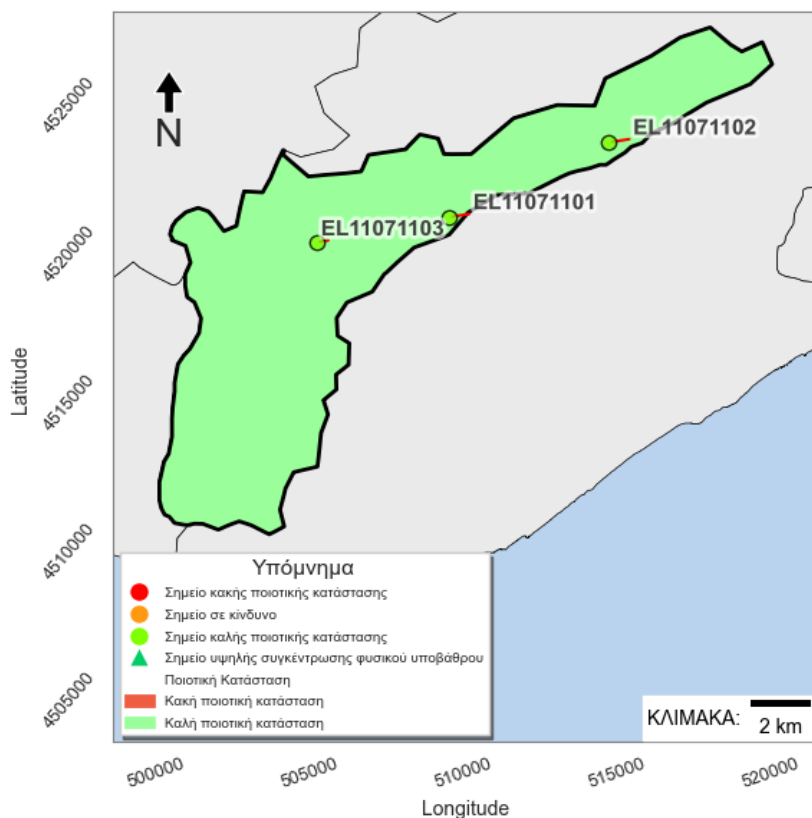
Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία στο ΥΥΣ Μαρμαρά (EL1100070), δεν παρατηρούνται υπερβάσεις των ΑΑΤ ή του 75% των ΑΑΤ, σε καμία ελεγχόμενη παράμετρο των υφιστάμενων υδροσημείων ενώ πρόσθετα, δεν καταγράφεται τάση αύξησης των συγκεντρώσεων.

**(vi) Αξιολόγηση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος**

Στο ΥΥΣ ΜΑΡΜΑΡΑ (EL1100070), δεν εντοπίζονται υπερβάσεις των ποιοτικών προτύπων (ΑΑΤ). Η ποιοτική (χημική) του κατάσταση χαρακτηρίζεται ως ΚΑΛΗ και η εδαφική του κάλυψη απεικονίζεται με πράσινο χρώμα (άρθρο 4.2. της Οδηγίας 2006/118/ΕΚ).

**(vii) Παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος**

Το υπόγειο υδατικό σύστημα ΜΑΡΜΑΡΑ (EL1100070), διατηρεί ΚΑΛΗ χημική κατάσταση. Το πολύγωνο του υπόγειου υδατικού συστήματος απεικονίζεται με πράσινο χρώμα και τα σημεία δειγματοληψίας χωρίς υπέρβαση των Ανώτερων Αποδεκτών Τιμών με πράσινη κουκίδα.



Σχήμα 6.7.2. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Μαρμαρά EL1100070

### 6.7.3 ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

#### (i) Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος Μαρμαρά – Διάγνωση τάσεων

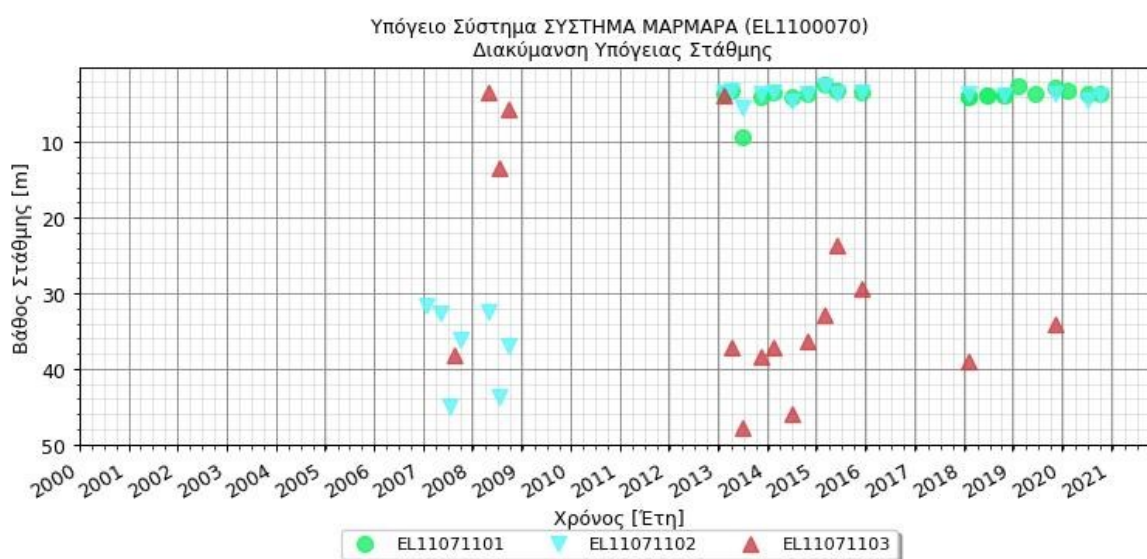
**Εθνικό Δίκτυο Παρακολούθησης:** Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος Μαρμαρά (EL1100070), συναντώνται τρία (3) σημεία του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων (περίοδος παρακολούθησης 2018-2020). Για την αξιολόγηση της ποσοτικής κατάστασης του ΥΥΣ, λαμβάνονται επίσης υπόψη τα ποσοτικά δεδομένα του δικτύου παρακολούθησης (περιόδου 2013-2015) και της καταγραφής της ΕΑΓΜΕ (περιόδου 2000-2008). Τα σημεία του δικτύου παρακολούθησης της περιόδου μέχρι το 2015 δηλώνονται με αστερίσκο (\*). Δίδονται στη συνέχεια χαρακτηριστικό διάγραμμα μέτρησης στάθμης σε γεωτρήσεις του υπόγειου υδατικού συστήματος (Σχήμα 6.7.3)

Από την επεξεργασία των παραπάνω στοιχείων, προκύπτουν τα εξής:

- Για το υδροσημείο EL11071101, η στάθμη διατηρείται σταθερή με μικρό εύρος διακύμανσης μεταξύ υγρής και ξηρής περιόδου.
- Για το υδροσημείο EL11071102, παρατηρείται άνοδος της στάθμης του υπόγειου νερού μεταξύ της περιόδου 2000-2009 και 2013-2020 και σταθεροποίηση αυτής στην τρέχουσα περίοδο.
- Για το υδροσημείο EL11071103, παρατηρείται πτώση της στάθμης του υπόγειου νερού μεταξύ της περιόδου 2000-2009 και 2013-2020, ενώ για την περίοδο 2018-2020, ο μικρός αριθμός καταγραφών δεν επιτρέπει την εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων. Η διακύμανση της στάθμης

μεταξύ υγρής και ξηρής περιόδου, διατηρείται σταθερή μεταξύ των δύο πρώτων περιόδων καταγραφής.

Συμπερασματικά των ανωτέρω, προκύπτει ότι: η στάθμη του υπόγειου νερού στις γεωτρήσεις με κωδικό EL11071101, EL11071102, παρουσιάζει παρόμοια υπερετήσια διακύμανση και για τις δύο περιόδους 1<sup>ης</sup> και 2<sup>ης</sup> Αναθεώρησης, η οποία ακολουθεί τους φυσικούς ρυθμούς τροφοδοσίας – εκφόρτισης. Ακόμη, για τη γεώτρηση EL11071102, παρατηρείται μια αύξηση των τιμών σε σχέση με την περίοδο καταγραφής του 1<sup>ου</sup> ΣΔΛΑΠ. Αντιθέτως, η γεώτρηση EL11071103, από καταγραφές υψηλής στάθμης στην περίοδο του 1<sup>ου</sup> ΣΔΛΑΠ, καταγράφει πτώση στις περιόδους της 1<sup>ης</sup> και 2<sup>ης</sup> Αναθεώρησης, ενδεικτικό της πίεσης που ασκείται στο σημείο αυτό.



Σχήμα 6.7.3. Διάγραμμα διακύμανσης της στάθμης του υπόγειου υδατικού συστήματος στις γεωτρήσεις του ΥΣ Μαρμαρά (EL1100070)

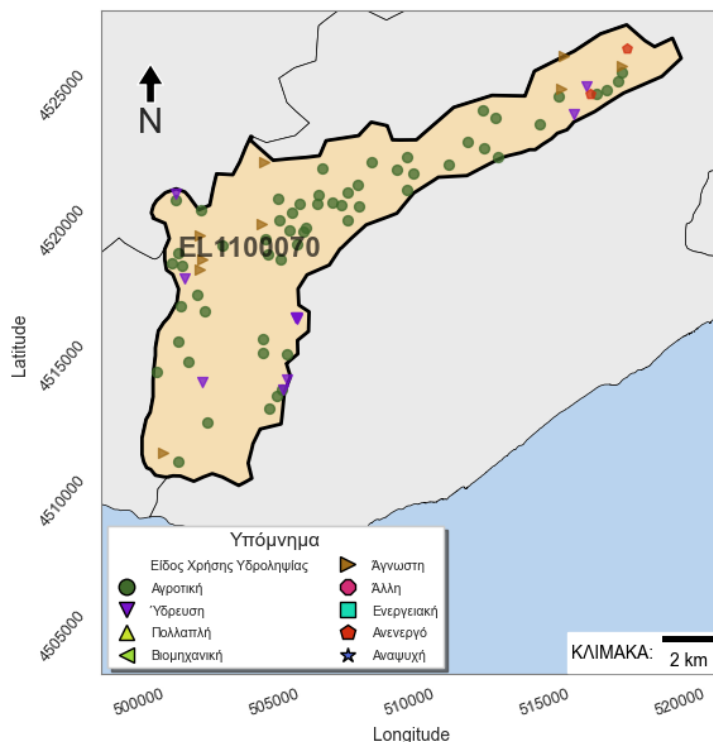
**Στοιχεία προγράμματος ΣΑΜΥ II (ΕΑΓΜΕ):** Στην περιοχή του ΥΣ Μαρμαρά (EL1100070), δεν καταγράφηκαν υδροσημεία από το πρόγραμμα ΣΑΜΥ II (ΕΑΓΜΕ 2020), συνεπώς δεν επισυνάπτεται χάρτης για το εν λόγω πρόγραμμα.

**Στοιχεία Εθνικού Μητρώου Σημείων Υδροληψίας:** Σύμφωνα με το Εθνικό Μητρώο Σημείων Υδροληψίας, στο ΥΣ Μαρμαρά, συναντάται σημαντικός αριθμός υδροληψιών (79), οι θέσεις των οποίων, δίνονται στο χάρτη του Σχήματος 6.7.4. Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία, η κατανομή χρήσεων διαμορφώνεται ως ακολούθως:

- Άρδευση: σε ποσοστό 72,2% (57 υδρογεωτρήσεις), χωρίς στοιχεία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης
- Ύδρευση: σε ποσοστό 13,9% (11 υδρογεωτρήσεις), χωρίς στοιχεία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης
- Ανενεργό: σε ποσοστό 2,5% (2 υδρογεωτρήσεις), χωρίς στοιχεία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης

- Άγνωστη: σε ποσοστό 11,4% (9 υδρογεωτρήσεις), χωρίς στοιχεία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης

Επισημαίνεται ότι, το σύνολο των παραπάνω στοιχείων έχει ποιοτικό μόνο χαρακτήρα, καθόσον δεν έχει ολοκληρωθεί η απογραφή των υδροσημείων και των χαρακτηριστικών τους.



Σχήμα 6.7.4 Χάρτης Εθνικού Μητρώου Σημείων Υδροληψίας και σημείων εθνικού δικτύου παρακολούθησης στο ΥΥΣ Μαρμαρά

**Στοιχεία από Διευθύνσεις υδάτων και άλλους φορείς :** Για το ΥΥΣ Μαρμαρά (EL1100070), δεν έχουν εντοπιστεί άλλα υδροσημεία (υδρογεωτρήσεις, πηγές) για τα οποία να διατίθενται ποσοτικά δεδομένα (μετρήσεις στάθμης, παροχές πηγών).

#### (ii) Εκτίμηση τροφοδοσίας – Εκφόρτιση συστήματος - Αντλήσεις

**Τροφοδοσία:** Η τροφοδοσία του υπόγειου υδατικού συστήματος Μαρμαρά, γίνεται κυρίως από την απευθείας κατείσδυση των βροχοπτώσεων καθώς και από διηθήσεις κατά μήκος των ρεμάτων που διαρρέουν την περιοχή. Το ΥΥΣ δέχεται επίσης πλευρική τροφοδοσία από τις ανθρακικές εμφανίσεις και τα διερρηγμένα κρυσταλλικά πετρώματα που αναπτύσσονται εκατέρωθεν του συστήματος.

Στα πλαίσια του ΣΔΛΑΠ Αν. Μακεδονία – 2<sup>η</sup> Αναθεώρηση, έγινε εκτίμηση της τροφοδοσίας του ΥΥΣ ΜΑΡΜΑΡΑ, λαμβάνοντας υπόψη: α) τη χωρική κατανομή των λιθολογικών ενότητων και τον μέσο συντελεστή κατείσδυσης για κάθε λιθολογική ενότητα και β) τη μέση βροχόπτωση, όπως αυτή προκύπτει από την σχετική υδρολογική ανάλυση. Σύμφωνα με τα στοιχεία αυτά, συντάχθηκε ο

Πίνακας 6.6.4 από τον οποίο προκύπτει μέση ετήσια τροφοδοσία του συστήματος από βροχοπτώσεις της τάξης των  $8,06 \times 10^6 \text{m}^3$ .

**Πίνακας 6.7.5 Εκτίμηση τροφοδοσίας από βροχοπτώσεις (ΥΥΣ EL1100070)**

Υδρολιθολογικός σχηματισμός	Έκταση σχηματισμού (m <sup>2</sup> )	Μέση Ετήσια Βροχόπτωση (m)	Όγκος βροχής στην επιφάνεια του ΥΥΣ(m <sup>3</sup> )	Συντελεστής κατείσδυσης	Όγκος νερού κατείσδυσης(m <sup>3</sup> )
K1	2.564.729,00	0,70	1.803.648,33	0,45	811.641,75
P1	34.957.538,00	0,70	24.583.924,83	0,14	3.441.749,48
P3	29.567.703,00	0,70	20.793.517,78	0,11	2.287.286,96
P4	22.176.388,00	0,70	15.595.567,85	0,09	1.403.601,11
A2	3.104.674,00	0,70	2.183.365,21	0,05	109.168,26
A3	130.986,00	0,70	92.116,04	0,05	4.605,80
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>			<b>65.052.140,03</b>		<b>8.058.053,35</b>

Στον παραπάνω όγκο νερού, προστίθεται προσαύξηση της τάξης του 15% λόγω διήθησης κατά μήκος των ρεμάτων, επιστροφές των αρδεύσεων κ.λπ. καθώς και, ποσότητα περί τα  $5,4 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$  από υπόγειες εκφορτίσεις του ΥΥΣ Συμβόλλου-Καβάλας (EL1100130, ΕΑΓΜΕ, 2010). Συμπερασματικά, προκύπτει ότι: το σύνολο των διαθέσιμων αποθεμάτων ανέρχεται σε  $14,7 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$ . Στην μελέτη της ΕΑΓΜΕ ο Βεράνης Ν., (2010) υπολογίζει τα ετησίως διαθέσιμα αποθέματα σε  $23 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$ .

- Λαμβάνεται συνολική τροφοδοσία του συστήματος,  $Q_{\text{φτ}} = (14,7) \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$

**Φυσική εκφόρτιση:** Η φυσική εκφόρτιση του συστήματος γίνεται προς τα υφιστάμενα ρέματα, προς βαθύτερα υψόμετρα και –πιθανά- προς το πορώδες Οφρυνίου

**Απολήψεις:** Στα πλαίσια του ΣΔΛΑΠ Αν. Μακεδονίας – 2<sup>η</sup> Αναθεώρηση, εκτιμήθηκε ότι το σύνολο των αναγκών σε νερό είναι της τάξης των  $11,98 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$ , με την παρακάτω κατανομή:  $0,61 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$  για ύδρευση,  $11,32 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$  για άρδευση, και σε  $0,05 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$  για κτηνοτροφία.

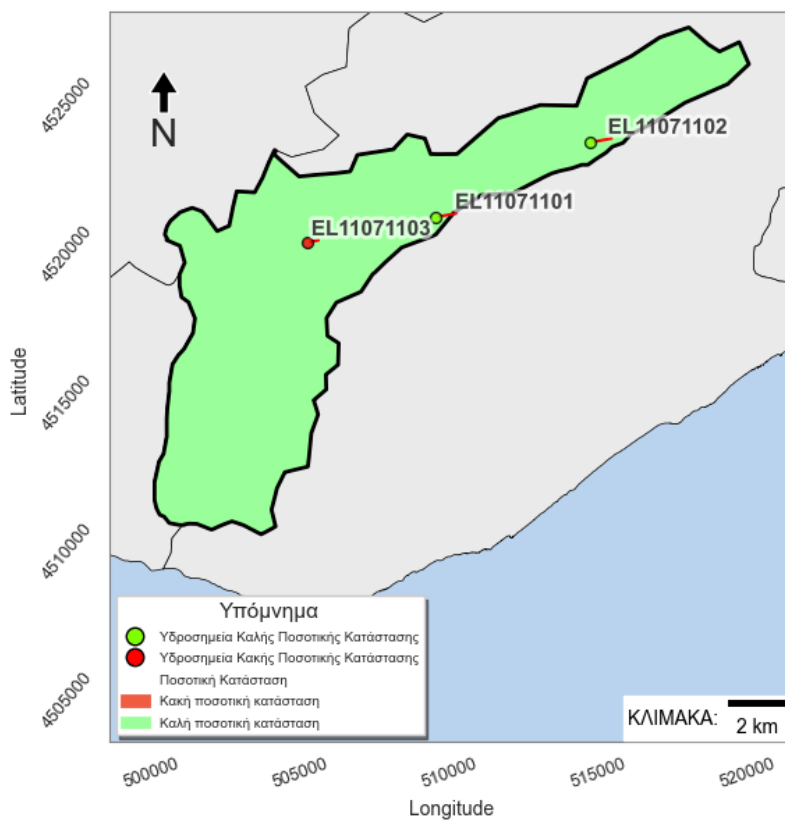
- Λαμβάνονται συνολικές απολήψεις,  $Q_{\text{απ}} = 11,98 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$ .

Η ποσότητα των απολήψεων από το υδατικό σύστημα Μαρμαρά, είναι μικρή συγκριτικά με τα ετησίως ανανεώσιμα υδατικά αποθέματα και τη φυσική λειτουργία εκφόρτισης του συστήματος.

Το Υ.Υ.Σ. Μαρμαρά, θεωρείται **οριακά πλεονασματικό**.

### (iii) Αξιολόγηση- Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Με βάση την συναξιολόγηση των ανωτέρω στοιχείων κρίνεται ότι το Υπόγειο Υδατικό Σύστημα Μαρμαρά (EL1100070), διατηρεί **ΚΑΛΗ** ποσοτική κατάσταση και απεικονίζεται με πράσινο χρώμα. Η απεικόνιση των υδροσημείων γίνεται με κατάλληλη χρωματική κλίμακα αντίστοιχη της κατάστασης αυτού.



Σχήμα 6.7.5 Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Μαρμαρά (EL1100070)

## 6.8 ΡΩΓΜΩΔΕΣ ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΩ ΠΟΡΟΪΩΝ – ΜΠΕΛΕΣ (EL11FB080)

### 6.8.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

**Χωροθέτηση:** Το καρστικό ΥΥΣ ΑΝΩ ΠΟΡΟΪΩΝ – ΜΠΕΛΕΣ (EL11FB080), το οποίο ανήκει στη ΛΑΠ Ποταμού Στρυμόνα (EL1106), χωροθετείται στο βόρειο τμήμα του ΥΔ της Ανατολικής Μακεδονίας και εφάπτεται του πορώδους ΥΥΣ Σερρών στα νότια του καρστικού ΥΥΣ Αγγίστρου στα ανατολικά και της Βουλγαρίας στα Βόρεια.

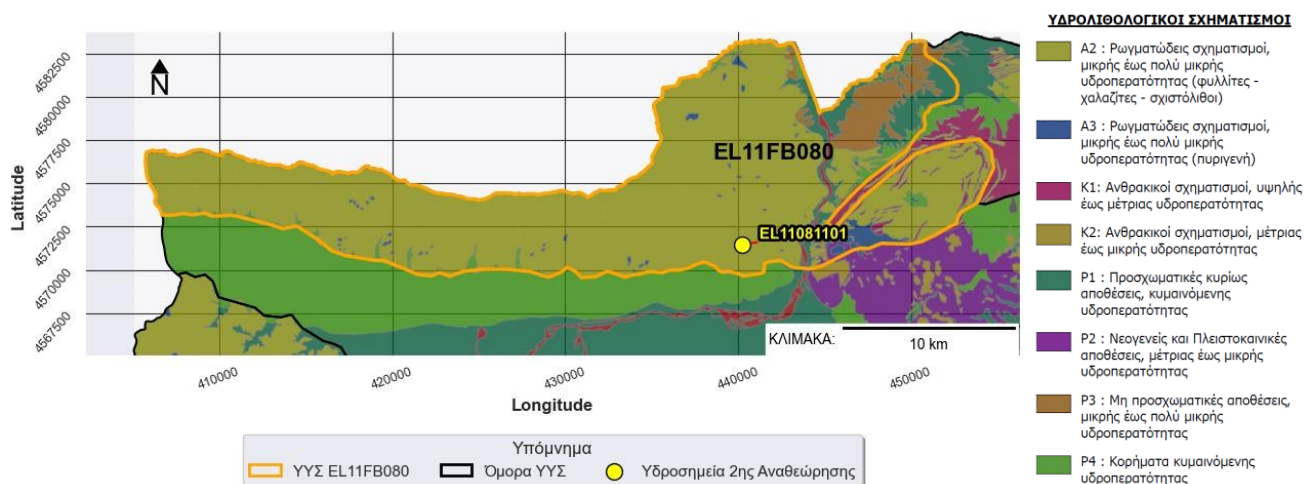
**Γεωλογικά στοιχεία:** Η ευρύτερη περιοχή του ΥΥΣ ΠΟΡΟΪΩΝ - ΜΠΕΛΕΣ, δομείται από, παλαιοζωικής ηλικίας, μεταμορφωμένα πετρώματα τα οποία αποτελούνται από διμαρμαρυγιακούς - μοσχοβιτικούς γνευσίους, αμφιβολίτες, μαρμαρυγιακούς γρανατικούς γνευσίους, οφθαλμώδεις γνευσίους, πυροξενικούς περιδοτίτες και γρανίτες με τη μορφή όξινων διεισδύσεων που διαπερνούν τους γνευσιακούς σχηματισμούς.

**Γενικά υδρογεωλογικά στοιχεία:** Το υπόγειο υδατικό σύστημα Άνω Ποροΐων - Μπέλες, είναι ρωγμώδες με την υδροφορία να αναπτύσσεται σε ζώνες έντονου κερματισμού ή/και τεκτονισμού καθώς και στο δίκτυο των δομικών επιφανειών ασυνέχειας των σχηματισμών. Η δυναμικότητα του υπόγειου υδατικού συστήματος είναι μικρή έως μέτρια και χαρακτηρίζεται από την εκφόρτιση μικρών πηγαίων αναβλύσεων σε όλο σχεδόν το ανάπτυγμα του υδροφόρου συστήματος

**Υδροσημεία παρακολούθησης:** Για την παρακολούθηση του συστήματος έχει καθοριστεί ένα υδροσημείο με κωδικό EL11081101, η θέση του οποίου παρουσιάζεται στον υδρολιθολογικό χάρτη του Σχήματος 6.8.1 όπου σημειώνονται και τα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος. Το πλήθος και η κατανομή των υδροσημείων παρακολούθησης του ΥΥΣ (ένα υδροσημείο) κρίνεται κατ' αρχάς ως μη ικανοποιητικό για τον προσδιορισμό της ποιοτικής και ποσοτικής κατάστασής του. Για τον τελικό χαρακτηρισμό του ΥΥΣ συναξιολογήθηκαν όλα τα δεδομένα που αφορούν στο υπόψη υπόγειο υδατικό σύστημα (πιέσεις, υδρογεωλογικές συνθήκες κ.λ.π.). Αναφορικά με τα διαθέσιμα στοιχεία, αναφέρεται ότι:

- Για το υδροσημείο με κωδικό (EL11081101), διατίθενται δεδομένα μόνο για την περίοδο 2018-2020.

**Μητρώο Προστατευόμενων Περιοχών (άρθρο 7):** Το ΥΥΣ Άνω Ποροΐων -Μπέλες (EL11FB080), δεν έχει ενταχθεί στο Μητρώο Προστατευόμενων περιοχών για άντληση πόσιμου νερού.



Σχήμα 6.8.1 Σημεία παρακολούθησης υπόγειου υδατικού συστήματος Άνω Ποροΐων - Μπέλες (EL11FB080)

## 6.8.2 ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

### (i) Παρουσίαση δεδομένων Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης

Στο ΥΥΣ ΑΝΩ ΠΟΡΟΪΩΝ – ΜΠΕΛΕΣ (EL11FB080), συναντάται ένα (1) υδροσημείο / γεώτρηση, το οποίο χωροθετείται στο ανατολικό τμήμα του συστήματος. Αναφορικά με τα διαθέσιμα δεδομένα, αναφέρεται ότι:

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

Τα στοιχεία αυτά, συνοψίζονται στον Πίνακα 6.8.1, που ακολουθεί. Σύμφωνα με τον υπόψη Πίνακα δεν παρατηρείται υπέρβαση AAT για οποιαδήποτε διάμεσο τιμή συγκέντρωσης των εξεταζόμενων παραμέτρων με εξαίρεση την παράμετρο των SO<sub>4</sub> όπου η διάμεσος υπερβαίνει το 75% της αντίστοιχης AAT. Πρέπει να σημειωθεί ότι, η υπολογιζόμενη διάμεσος προκύπτει από περιορισμένο αριθμό καταγραφών.

Για τις περιόδους 2013-2015 και 2000-2009, δεν υπήρχαν σημεία παρακολούθησης της ποιοτικής κατάστασης του συστήματος και κατά συνέπεια δεν παρατίθενται οι σχετικοί πίνακες.

Στο υπόγειο υδατικό σύστημα ΑΝΩ ΠΟΡΟΪΩΝ – ΜΠΕΛΕΣ (EL11FB080), δεν υπάρχουν διαθέσιμες επιπλέον μετρήσεις ιχνοστοιχείων.

Στο σχετικό κείμενο τεκμηρίωσης που συντάχθηκε κατά το αρχικό ΣΔΛΑΠ Αν. Μακεδονίας, γίνεται αναφορά στη γεώτρηση (ΣΠΕΤ1) η οποία βρίσκεται σε απόσταση 1,2km βόρεια του Νέου Πετριτσίου και στην οποία, καταγράφεται σχετικά αυξημένη ηλεκτρική αγωγιμότητα (EC), λόγω της ύπαρξης γεωθερμικού πεδίου και πεδίου ηφαιστειακής υδροθερμικής δραστηριότητας (ΕΑΓΜΕ 2010). Επίσης, στο ίδιο κείμενο τεκμηρίωσης, αναφέρεται ότι: οι τιμές των ποιοτικών παραμέτρων των υδροσημείων του ΥΥΣ Άνω Ποροΐων – Μπέλες, δεν υπερβαίνουν τα ποιοτικά πρότυπα - ανώτερες αποδεκτές τιμές (AAT).

Πίνακας 6.8.1 Διάμεσος ανά παράμετρο στη θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ ΑΝΩ ΠΟΡΟΪΩΝ – ΜΠΕΛΕΣ (EL11FB080)  
(2<sup>η</sup> Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία (ΕΑΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. $\mu\text{S}/\text{cm}$	As $\mu\text{g}/\text{L}$	Cd $\mu\text{g}/\text{L}$	Pb $\mu\text{g}/\text{L}$	Hg $\mu\text{g}/\text{L}$	Ni $\mu\text{g}/\text{L}$	Cr dissolved $\mu\text{g}/\text{L}$	Al $\mu\text{g}/\text{L}$	NH <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>3</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>2</sub> $\text{mg}/\text{L}$	Cl $\text{mg}/\text{L}$	SO <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$
EL11081101		ΣΠΕΤ1	**8,19	**1459	*2,5	*0,5	*2,5	*0,25	*2,5	*2,5	**16,0	*0,0185	**2,55	*0,015	**37,23	**207,5
	AAT		6,5 - 9,5	2500	10	5	25	1	20	50	200	0,5	50	0,5	250	250
	75% AAT			1875	7,5	3,75	18,75	0,75	15	37,5	150	0,375	37,5	0,375	187,5	187,5

xxx: Τιμή παραμέτρου μικρότερη της AAT      xxx: Τιμή παραμέτρου ανώτερη της AAT      xxx: Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της AAT

\*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 με τα δεδομένα των προηγούμενων διαχειριστικών περιόδων.

(συνέχεια πίνακα)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία (ΕΑΓΜΕ, 2010)	DO	Total phosphates Phosphate	Τριχλωροαιθυλένιο	Τετραχλωροαιθυλένιο	Σ (Τριχλωροαιθυλένιο & Τετραχλωροαιθυλένιο)
EL11081101		ΣΠΕΤ1	4,32	0,0375			

## (ii) Στοιχεία από Διευθύνσεις υδάτων και άλλους φορείς

Για το ΥΥΣ ΑΝΩ ΠΟΡΟΪΩΝ – ΜΠΕΛΕΣ (EL11FB080), δεν έχουν εντοπιστεί άλλα υδροσημεία (υδρογεωτρήσεις, πηγές) για τα οποία να διατίθενται ποιοτικά δεδομένα (χημικές αναλύσεις).

## (iii) Ανάλυση πιέσεων

**Σημειακές πηγές ρύπανσης:** Στο ΥΥΣ Άνω Ποροΐων – Μπέλες, εντοπίζονται μικρές σημειακές εστίες ρύπανσης από αστικά λύματα, κτηνοτροφική δραστηριότητα. Αναλυτικότερα, στο ΥΥΣ εντοπίζονται: 57 μονάδες ενσταβλισμένης κτηνοτροφίας, 1 θέση ΧΑΔΑ.

**Διάχυτες πηγές ρύπανσης:** Η μοναδική κατηγορία διάχυτων ρύπων που απαντάται στο ΥΥΣ ΑΝΩ ΠΟΡΟΪΩΝ – ΜΠΕΛΕΣ, είναι προέλευσης αστικών λυμάτων.

**Μητρώο ευπρόσβλητων περιοχών στη νιτρορύπανση:** Τμήμα του ρωγμώδους ΥΥΣ Άνω Ποροΐα – Μπέλλες (EL11FB080) έχει ενταχθεί στις ευπρόσβλητες περιοχές στη νιτρορύπανση (Λεκάνη Στρυμόνα ΦΕΚ 1212/Β/14-09-2001). Στο πλαίσιο εκπόνησης της παρούσας 2ης Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ **δεν προκύπτει σκοπιμότητα ένταξης** του υπόψη τμήματος του (EL110B020), στο ΜΠΠ ΥΣ της ζώνης Λεκάνης Στρυμόνα, καθόσον: α) δεν εμφανίζουν αυξημένα νιτρικά ιόντα βάσει των αποτελεσμάτων της παρακολούθησης και β) δεν διαφαίνεται η πιθανότητα να υποστούν νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης με βάση τις υφιστάμενες χρήσεις (περιορισμένη έκταση γεωργικών περιοχών και κτηνοτροφικής δραστηριότητας).

## (iv) Συσχέτιση με Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα – Χερσαία οικοσυστήματα

Το υπόγειο υδατικό σύστημα ΥΥΣ ΑΝΩ ΠΟΡΟΪΩΝ – ΜΠΕΛΕΣ (EL11FB080), συσχετίζεται χωρικά με τον ποταμό Στρυμόνα. Πιο αναλυτικά, οι κωδικοί των ΕΥΣ είναι οι εξής: EL1106R0B02250072N, EL1106R0B02240094N και με τα χερσαία οικοσυστήματα - προστατευόμενες περιοχές: SCI GR1260001 (Λίμνη Κερκίνη- Κρούσια-Κορυφές Όρους Μπέλες, Άγκιστρο-Χαρωπό) και το SPA GR1260010 (Όρος Μπέλες).

## (v) Συσχέτιση αυξημένων συγκεντρώσεων με ανθρωπογενείς πιέσεις / φυσικό υπόβαθρο

Σύμφωνα με τις διαθέσιμες καταγραφές στο καρστικό ΥΥΣ Άνω Ποροΐων – Μπέλες, καταγράφεται υπέρβαση της ΑΑΤ για το SO<sub>4</sub>, η οποία είναι δυνατό να συνδέεται με το φυσικό υπόβαθρο (γεωθερμικό πεδίο, πεδίο ηφαιστειακής υδροθερμικής δραστηριότητας) ή / και σε ανθρωπογενή πίεση. Ο ιδιαίτερα περιορισμένος αριθμός καταγραφών, δεν επιτρέπει την περαιτέρω αξιολόγηση των τιμών αυτών.

## (vi) Διάγνωση – αξιολόγηση τάσεων ρύπανσης

Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία στο ΥΥΣ ΑΝΩ ΠΟΡΟΪΩΝ – ΜΠΕΛΕΣ (EL11FB080), δεν παρατηρούνται υπερβάσεις των ΑΑΤ ή του 75% των ΑΑΤ, σε καμία ελεγχόμενη παράμετρο του υφιστάμενου υδροσημείου με εξαίρεση την παράμετρο SO<sub>4</sub>, για την οποία απαιτούνται περισσότερες μετρήσεις.

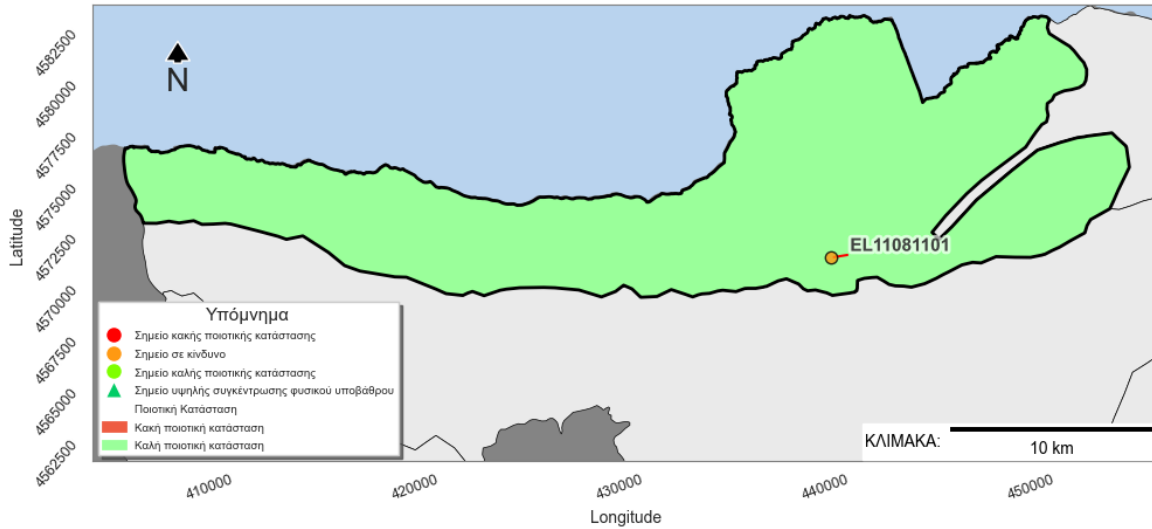
## (vii) Αξιολόγηση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Στο ΥΥΣ ΑΝΩ ΠΟΡΟΪΩΝ – ΜΠΕΛΕΣ (EL11FB080), δεν εντοπίζονται υπερβάσεις των ποιοτικών προτύπων (ΑΑΤ) με εξαίρεση την παράμετρο SO<sub>4</sub>. Λαμβάνοντας υπόψη, την περιορισμένη εμφάνιση σημειακών πιέσεων, την περιορισμένη έκταση των εντατικών αγροτικών δραστηριοτήτων, την απουσία εντατικής οικιστικής ανάπτυξης, εκτιμάται ότι, η ποιοτική (χημική) κατάσταση του ΥΥΣ, χαρακτηρίζεται ως ΚΑΛΗ και η εδαφική του κάλυψη απεικονίζεται με πράσινο χρώμα (άρθρο 4.2. της Οδηγίας 2006/118/ΕΚ).

## (viii) Παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Το υπόγειο υδατικό σύστημα ΑΝΩ ΠΟΡΟΪΩΝ – ΜΠΕΛΕΣ (EL11FB080), διατηρεί **ΚΑΛΗ** χημική κατάσταση. Το πολύγωνο του υπόγειου υδατικού συστήματος, απεικονίζεται με πράσινο χρώμα ενώ

το υδροσημείο παρακολούθησης όπου καταγράφεται υπέρβαση του 75% AAT για την παράμετρο SO<sub>4</sub>, απεικονίζεται με πορτοκαλί κουκίδα.



Σχήμα 6.8.2. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος EL11FB080

### 6.8.3 ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

(i) Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος – Διάγνωση τάσεων

**Εθνικό Δίκτυο Παρακολούθησης:** Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος ΑΝΩ ΠΟΡΟΪΩΝ – ΜΠΕΛΕΣ (EL11FB080), συναντάται ένα (1) υδροσημείο / γεώτρηση του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων (περίοδος παρακολούθησης 2018-2020). Για την αξιολόγηση της ποσοτικής κατάστασης του ΥΥΣ, λαμβάνονται επίσης υπόψη τα ποσοτικά δεδομένα της καταγραφής της ΕΑΓΜΕ (περιόδου 2000-2008) ενώ δεν διατίθενται σημεία παρακολούθησης για την περίοδο 2013-2015. Δίδονται στη συνέχεια χαρακτηριστικό διάγραμμα διακύμανσης της στάθμης στο υδροσημείο ελέγχου του υπόψη ΥΥΣ (Σχήμα 6.8.3).



Σχήμα 6.8.3. Διάγραμμα διακύμανσης της στάθμης του υδατικού συστήματος στη γεώτρηση του ΥΥΣ Άνω Ποροΐων-Μπέλες (EL11FB080)

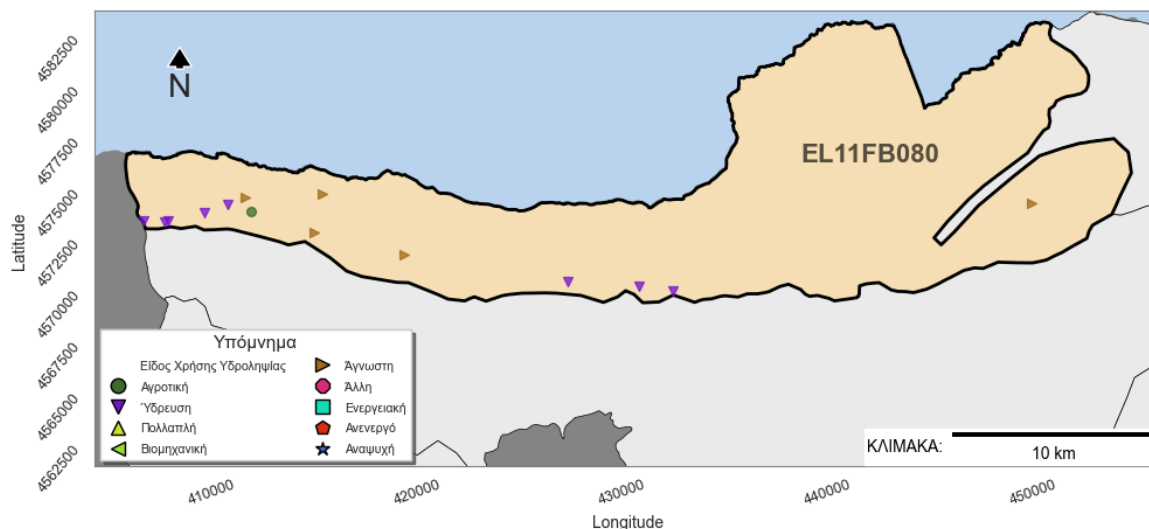
Ο αριθμός των υδροσημείων παρακολούθησης αλλά και ο αριθμός των μετρήσεων είναι ιδιαίτερα περιορισμένος για την εκτίμηση της συμπεριφοράς του υδροφορέα.

**Στοιχεία προγράμματος ΣΑΜΥ II (ΕΑΓΜΕ):** Στην περιοχή του ΥΥΣ Ποροΐων-Μπέλες (EL11FB080), δεν καταγράφηκαν υδροσημεία από το πρόγραμμα ΣΑΜΥ II (ΕΑΓΜΕ 2020), συνεπώς δεν επισυνάπτεται σχετικός χάρτης για το εν λόγω πρόγραμμα.

**Στοιχεία Εθνικού Μητρώου Σημείων Υδροληψίας:** Σύμφωνα με το Εθνικό Μητρώο Σημείων Υδροληψίας, στο ΥΥΣ συναντάται περιορισμένος αριθμός υδροληψιών (14), οι θέσεις των οποίων, δίνονται στο χάρτη του Σχήματος 6.8.4. Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία, η κατανομή χρήσεων διαμορφώνεται ως ακολούθως:

- Άρδευση: σε ποσοστό 7,1% (1 υδρογεώτρηση), χωρίς στοιχεία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης
- Ύδρευση: σε ποσοστό 57,1% (8 υδρογεωτρήσεις), εκ των οποίων οι 5 διαθέτουν πληροφορία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης που κυμαίνεται στα 222.500,0 m<sup>3</sup>/y
- Άγνωστη: σε ποσοστό 35,8% (5 υδρογεωτρήσεις), χωρίς στοιχεία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης

Επισημαίνεται ότι: α) οι παραπάνω ποσότητες άντλησης αφορούν στη μέγιστη δυνατή ποσότητα άντλησης σύμφωνα με την άδεια χρήσης, β) το σύνολο των παραπάνω στοιχείων έχει ποιοτικό μόνο χαρακτήρα, καθόσον δεν έχει ολοκληρωθεί η απογραφή των υδροσημείων και των χαρακτηριστικών τους.



Σχήμα 6.8.4 Χάρτης Εθνικού Μητρώου Σημείων Υδροληψίας και σημείων εθνικού δικτύου παρακολούθησης

**Στοιχεία από Διευθύνσεις υδάτων και άλλους φορείς:** Στο ΥΥΣ ΑΝΩ ΠΟΡΟΪΩΝ – ΜΠΕΛΕΣ (EL11FB080), δεν έχουν εντοπιστεί άλλα υδροσημεία (υδρογεωτρήσεις, πηγές) για τα οποία να διατίθενται ποσοτικά δεδομένα (μετρήσεις στάθμης, παροχές πηγών).

#### (ii) Εκτίμηση τροφοδοσίας – Εκφόρτιση συστήματος - Αντλήσεις

**Τροφοδοσία:** Η τροφοδοσία του ΥΥΣ ΑΝΩ ΠΟΡΟΪΩΝ – ΜΠΕΛΕΣ (EL11FB080), γίνεται κυρίως από την κατείσδυση των βροχοπτώσεων καθώς και από διηθήσεις κατά μήκος των ρεμάτων που διαρρέουν

την περιοχή. Εκτιμάται ότι, το ΥΥΣ δεν δέχεται πλευρική τροφοδοσία από τους γεωλογικούς σχηματισμούς των όμορων ΥΥΣ.

Στα πλαίσια του ΣΔΛΑΠ Αν. Μακεδονίας – 2<sup>η</sup> Αναθεώρηση, έγινε εκτίμηση της τροφοδοσίας του ΥΥΣ λαμβάνοντας υπόψη: α) τη χωρική κατανομή των λιθολογικών ενότητων και τον μέσο συντελεστή κατείσδυσης για κάθε λιθολογική ενότητα και β) τη μέση βροχόπτωση, όπως αυτή προκύπτει από την σχετική υδρολογική ανάλυση. Με βάση τα στοιχεία αυτά, συντάχθηκε ο Πίνακας 6.8.2 από τον οποίο προκύπτει μέση ετήσια τροφοδοσία του συστήματος από βροχοπτώσεις της τάξης των  $18,8 \times 10^6 \text{ m}^3$ .

**Πίνακας 6.8.2 Εκτίμηση τροφοδοσίας από βροχοπτώσεις (ΥΥΣ EL11FB080).**

Υδρολιθολογικός σχηματισμός	Έκταση σχηματισμού (m <sup>2</sup> )	Μέση Ετήσια Βροχόπτωση (m)	Όγκος βροχής στην επιφάνεια του ΥΥΣ(m <sup>3</sup> )	Συντελεστής κατείσδυσης	Όγκος νερού κατείσδυσης(m <sup>3</sup> )
K1	4.197.203,00	0,89	3.751.878,04	0,45	1.688.345,12
K2	713.861,00	0,89	638.120,06	0,40	255.248,02
P1	18.153.757,00	0,89	16.227.635,95	0,15	2.499.055,94
P2	1.101.099,00	0,89	984.271,95	0,20	196.854,39
P3	15.628.607,00	0,89	13.970.405,40	0,11	1.578.655,81
P4	8.916.167,00	0,89	7.970.158,03	0,09	741.224,70
A2	259.679.480,00	0,89	232.127.380,84	0,05	11.606.369,04
A3	5.596.153,00	0,89	5.002.398,88	0,05	250.119,94
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>			<b>280.672.249,14</b>		<b>18.815.872,96</b>

Στον παραπάνω όγκο νερού, προστίθεται προσαύξηση λόγω διήθησης κατά μήκος των ρεμάτων, επιστροφών των αρδεύσεων κ.λπ., της τάξης του 5-10%. Συμπερασματικά, η συνολική, μέση ετήσια τροφοδοσία του ΥΥΣ ΑΝΩ ΠΟΡΟΪΩΝ – ΜΠΕΛΕΣ (EL11FB080), εκτιμάται σε  $(19,8- 20,7) \times 10^6 \text{ m}^3/\text{έτος}$ , τα οποία προσεγγιστικά θεωρούνται και ως ετήσια ανανεούμενα αποθέματα.

➤ Λαμβάνεται συνολική τροφοδοσία του συστήματος,  $Q_{\text{φτ}} = (19,8-20,7) \times 10^6 \text{ m}^3/\text{γ}$

**Φυσική εκφόρτιση:** Η φυσική εκφόρτιση του συστήματος γίνεται μέσω πηγαίων εκφορτίσεων προς τα πλησιέστερα ρέματα και ακολούθως προς το πορώδες ΥΥΣ των Σερρών. Στον Πίνακα 6.8.3 που ακολουθεί, δίνονται στοιχεία για το σύνολο των πηγαίων εκφορτίσεων του συστήματος (αναφέρονται 18 πηγές, οι παροχές των οποίων κυμαίνονται από 20 έως 80 m<sup>3</sup> /h: πηγές: ΣΤΠ12Π έως ΣΤΠ29Π).

**Πίνακας 6.8.3 Χαρακτηριστικά των πηγαίων εκφορτίσεων του ΥΥΣ EL11FB080**

Αριθμός Απογραφής	ΥΥΣ Τροφοδοσίας	ΥΥΣ Χωροθέτησης	X	Y	Z	Χρήση	Χαρακτηρισμός	Υδρομάσ- τευση	Παροχή (m <sup>3</sup> /h)	Ανάβλυση	Ροή
ΣΤΠ12Π	EL11FB080	EL11FB080	406921	4574208		Υδρευση	Ρωγμογενής	Πλήρης	50	Μετωπική	Συνεχής
ΣΤΠ13Π	EL11FB080	EL11FB080	408252	4573996		Υδρευση	Ρωγμογενής	Πλήρης	50	Μετωπική	Συνεχής
ΣΤΠ14Π	EL11FB080	EL11FB080	409509	4573409		Υδρευση	Ρωγμογενής	Πλήρης		Μετωπική	Συνεχής
ΣΤΠ15Π	EL11FB080	EL11FB080	409850	4573526		Υδρευση	Ρωγμογενής	Πλήρης		Μετωπική	Συνεχής
ΣΤΠ16Π	EL11FB080	EL11FB080	410225	4573490		Υδρευση	Ρωγμογενής	Πλήρης		Μετωπική	Συνεχής
ΣΤΠ17Π	EL11FB080	EL11FB080	417615	4574706		Υδρευση	Ρωγμογενής	Μερική	20	Μετωπική	Συνεχής
ΣΤΠ18Π	EL11FB080	EL11FB080	417435	4572935		Υδρευση	Ρωγμογενής	Μερική	30	Μετωπική	Συνεχής
ΣΤΠ19Π	EL11FB080	EL11FB080	420192	4574010		Υδρευση	Ρωγμογενής	Μερική	100	Μετωπική	Συνεχής
ΣΤΠ20Π	EL11FB080	EL11FB080	424827	4570304		Υδρευση	Ρωγμογενής	Μερική	20	Μετωπική	Συνεχής
ΣΤΠ21Π	EL11FB080	EL11FB080	426245	4570661		Υδρευση	Ρωγμογενής	Πλήρης	5	Μετωπική	Συνεχής
ΣΤΠ22Π	EL11FB080	EL11FB080	426661	4570872		Υδρευση	Ρωγμογενής	Μερική	15	Μετωπική	Συνεχής
ΣΤΠ23Π	EL11FB080	EL11FB080	431140	4570812		Υδρευση	Ρωγμογενής	Μερική		Μετωπική	Συνεχής
ΣΤΠ24Π	EL11FB080	EL11FB080	431412	4571310		Υδρευση	Ρωγμογενής	Μερική		Μετωπική	Συνεχής
ΣΤΠ25Π	EL11FB080	EL11FB080	433644	4574055		Υδρευση	Ρωγμογενής	Μερική		Μετωπική	Συνεχής
ΣΤΠ26Π	EL11FB080	EL11FB080	432595	4570450		Υδρευση	Ρωγμογενής	Μερική		Μετωπική	Συνεχής
ΣΤΠ27Π	EL11FB080	EL11FB080	434474	4569917		Υδρευση	Ρωγμογενής	Μερική		Μετωπική	Συνεχής
ΣΤΠ28Π	EL11FB080	EL1100010	434968	4569734		Υδρευση	Ρωγμογενής	Μερική		Μετωπική	Συνεχής
ΣΤΠ29Π	EL11FB080	EL11FB080	437966	4571554		Υδρευση	Ρωγμογενής	Μερική		Μετωπική	Συνεχής

**Απολήψεις:** Στα πλαίσια του ΣΔΛΑΠ Αν. Μακεδονίας – 2<sup>η</sup> Αναθεώρηση, εκτιμήθηκε ότι το σύνολο των αναγκών σε νερό είναι της τάξης των  $1,53 \times 10^6 \text{ m}^3/\gamma$  και αφορά σε απολήψεις για την ύδρευση ( $0,82 \times 10^6 \text{ m}^3/\gamma$ ), την άρδευση ( $0,68 \times 10^6 \text{ m}^3/\gamma$ ) και  $0,03 \times 10^6 \text{ m}^3/\gamma$  για κτηνοτροφία.

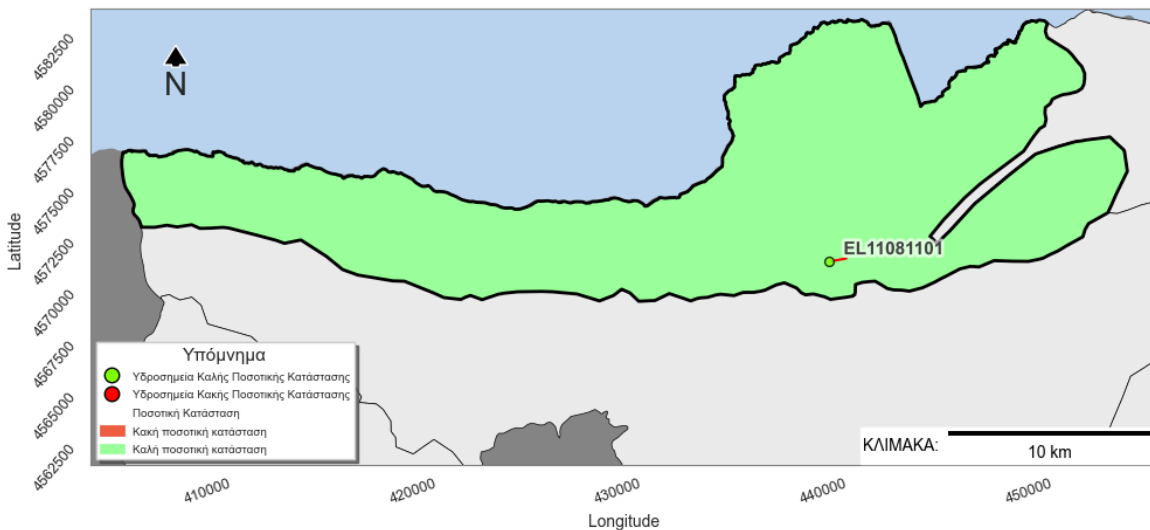
- Λαμβάνονται συνολικές απολήψεις,  $Q_{\text{απ}} = 1,53 \times 10^6 \text{ m}^3/\gamma$ .

Η ποσότητα των απολήψεων από το υδατικό σύστημα είναι μικρή συγκριτικά με τα ετησίως ανανεώσιμα υδατικά αποθέματα και τη φυσική λειτουργία εκφόρτισης του συστήματος.

Το Υ.Υ.Σ. Άνω Ποροίων – Μπέλες, θεωρείται **πλεονασματικό**.

### (iii) Αξιολόγηση- Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Με βάση την συναξιολόγηση όλων των ανωτέρω στοιχείων, το ΥΥΣ ΑΝΩ ΠΟΡΟΪΩΝ – ΜΠΕΛΕΣ (EL11FB080), διατηρεί **ΚΑΛΗ** ποσοτική κατάσταση. Το πολύγωνο του υπόγειου υδατικού συστήματος απεικονίζεται με πράσινο χρώμα.



Σχήμα 6.8.5 Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος EL11FB080

## 6.9 ΠΟΡΩΔΕΣ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΣΠΡΟΒΑΛΤΑΣ (EL1100091)

### 6.9.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

**Χωροθέτηση:** Το πορώδες ΥΥΣ ΑΣΠΡΟΒΑΛΤΑΣ (EL1100091), το οποίο ανήκει στη ΛΑΠ Ποταμού Στρυμόνα (EL1106), χωροθετείται στο ΝΔ τμήμα του ΥΔ της Ανατολικής Μακεδονίας και περιβάλλεται από το ρωγμώδες ΥΥΣ Κρουσίων – Κερδυλίων. Προς τα ανατολικά, το σύστημα είναι ανοικτό προς τη θάλασσα.

Στο πλαίσιο του ΣΔΛΑΠ 2<sup>η</sup> Αναθεώρηση διαφοροποιήθηκαν τα όρια του ΥΔ Ασπροβάλτας με στόχο την ενσωμάτωση μικρού τμήματος του ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας το οποίο –σε προηγούμενες διαχειριστικές περιόδους- δεν είχε ενταχθεί σε ΥΥΣ. Η ενσωμάτωση του υπόψη τμήματος στο ΥΥΣ Ασπροβάλτας, έγινε λαμβάνοντας υπόψη γεωλογικά –υδρογεωλογικά στοιχεία καθώς και κατανομή των πιέσεων. Αποτέλεσμα της υπόψη ενοποίησης είναι η αύξηση της έκτασης του συστήματος από 20,19 km<sup>2</sup> σε 27,13 km<sup>2</sup>. Η εκτίμηση των πιέσεων (σημειακών, διάχυτων) και των απολήψεων για κάθε χρήση γίνεται λαμβάνοντας υπόψη τα νέα όρια του ΥΔ.

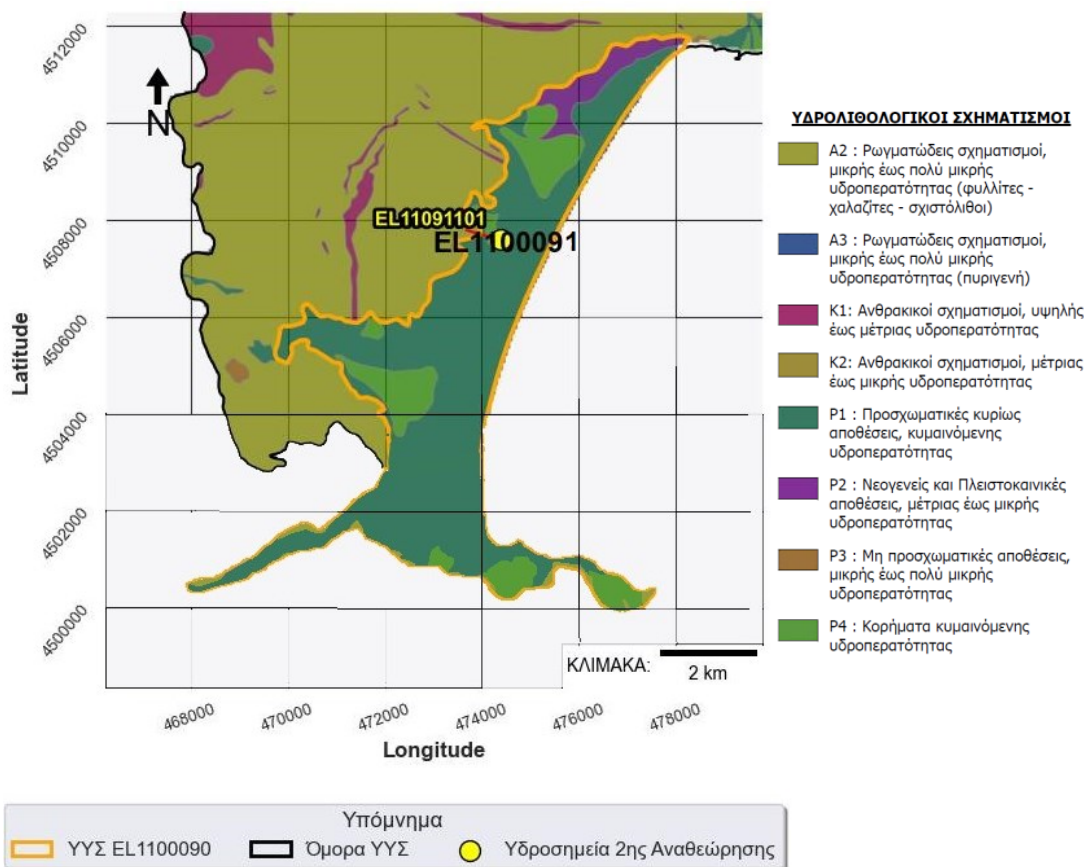
**Γεωλογικά στοιχεία:** Η ευρύτερη περιοχή του ΥΥΣ ΑΣΠΡΟΒΑΛΤΑΣ, δομείται από: ασύνδετες αποθέσεις Ολοκαινικής ηλικίας (παράκτιες άμμοι, αλλουβιακές αποθέσεις και ριπίδια, ιζήματα παράκτιων λιμνών) που υπέρκεινται των αποθέσεων Πλειστοκαινικής ηλικίας όπου εντάσσονται συ κολημένα έως ημισυγκολλημένα πλευρικά κορήματα, κώνοι κορημάτων και ερυθρές άργιλοι, μικρής συνοχής έως συνεκτικές. Στην περιβάλλουσα ορεινή – ημιορεινή ζώνη, συναντώνται οι βραχώδεις σχηματισμοί της Σερβομακεδονικής ζώνης.

**Γενικά υδρογεωλογικά στοιχεία:** Το υπόγειο υδατικό σύστημα ΑΣΠΡΟΒΑΛΤΑΣ είναι πορώδους τύπου. Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία (Βεράνης Ν., ΕΑΓΜΕ, 2010), συναντάται ένας φρεάτιος υδροφόρας (βάθος 0-30 m) και βαθείς, υπό πίεση ή μερικώς υπό πίεση υδροφορείς (βάθος 30-130 m). Οι υδροφόροι οριζόντες, αναπτύσσονται εντός των αδροκλαστικής σύστασης σχηματισμών, οι οποίοι παρουσιάζουν υψηλή περατότητα λόγω πρωτογενούς πορώδους. Η υδρογεωλογική συμπεριφορά των σχηματισμών του υπόγειου υδατικού συστήματος, μεταβάλλεται έντονα κατά την οριζόντια και κατακόρυφη συνιστώσα λόγω της συμμετοχής -με ποικίλα ποσοστά- προσμείξεων ερυθρών αργίλων. Το συνολικό πάχος των ιζημάτων, κυμαίνεται από μερικά μέτρα στα περιθώρια της λεκάνης έως 132 m στο κεντρικό τμήμα της. Το πάχος των υδροφόρων οριζόντων, κυμαίνεται από 22 έως 110 m (αναφορά στις θέσεις που ερευνήθηκαν με τις παροχές των γεωτρήσεων να κυμαίνονται από 10 έως 120 m<sup>3</sup> /h (Βεράνης Ν., ΕΑΓΜΕ, 2010).

**Υδροσημεία παρακολούθησης:** Για την αξιολόγηση της ποιοτικής και ποσοτικής κατάστασης του συστήματος, χρησιμοποιήθηκε ένα υδροσημείο η θέση του οποίου απεικονίζεται στον υδρολιθολογικό χάρτη του Σχήματος 6.9.1, όπου σημειώνονται και τα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος. Το πλήθος των υδροσημείων παρακολούθησης του ΥΥΣ (ένα υδροσημείο) κρίνεται ως μη ικανοποιητικό για τον προσδιορισμό της ποιοτικής και ποσοτικής κατάστασής του. Για τον τελικό χαρακτηρισμό του ΥΥΣ συναξιολογήθηκαν όλα τα δεδομένα που αφορούν στο υπόψη υπόγειο υδατικό σύστημα (πιέσεις, υδρογεωλογικές συνθήκες κ.λ.π.). Αναφορικά με τα διαθέσιμα στοιχεία για την ποσοτική και ποιοτική κατάσταση του συστήματος, αναφέρεται ότι:

– Υδροσημείο EL11091101: διατίθενται δεδομένα μόνο για την περίοδο 2018-2020.

**Μητρώο Προστατευόμενων Περιοχών (άρθρο 7):** Το ΥΥΣ ΑΣΠΡΟΒΑΛΤΑΣ (EL1100091), δεν έχει ενταχθεί στο Μητρώο Προστατευόμενων περιοχών για άντληση πόσιμου νερού.



Σχήμα 6.9.1 Σημεία παρακολούθησης υπόγειου υδατικού συστήματος Ασπροβάλτας (EL1100091)

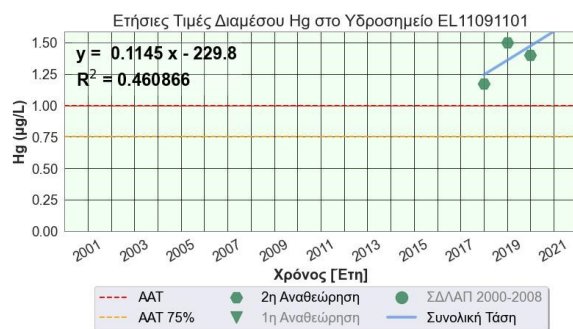
## 6.9.2 ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

### (i) Παρουσίαση δεδομένων Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης

Στο ΥΥΣ ΑΣΠΡΟΒΑΛΤΑΣ (EL1100091), συναντάται ένα υδροσημείο παρακολούθησης (γεώτρηση).

**Υπολογισμός διάμεσης συγκέντρωσης ανά θέση.** Για τη θέση δειγματοληψίας υπολογίζεται, με βάση τα ΦΕΚ 3322/30-12-2011 και 2888B 12/9/2016, τις υφιστάμενες χημικές αναλύσεις (2018-2020) και την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε, η διάμεσος τιμή συγκέντρωσης (median) των παραμέτρων: pH, αγωγιμότητας, χλωριόντων, θεικών, νιτρικών, νιτρωδών, αμμωνιακών, αρσενικού, καδμίου, μόλυβδου, υδράργυρου, νικελίου, ολικού χρωμίου, αργιλίου, διαλελυμένου οξυγόνου, φωσφορικών αλάτων. Τα στοιχεία αυτά συνοψίζονται στον Πίνακα 6.9.1, που ακολουθεί. Σύμφωνα με τον υπόψη Πίνακα, δεν παρατηρείται υπέρβαση AAT για οποιαδήποτε διάμεσο τιμή συγκέντρωσης των εξεταζόμενων παραμέτρων με εξαίρεση τη συγκέντρωση Hg, όπου καταγράφεται υπέρβαση της AAT.

Ο ιδιαίτερα περιορισμένος αριθμός καταγραφών αλλά και η έλλειψη υδροσημείων σε όλη την έκταση του συστήματος, δεν επιτρέπει την σύνδεση της υπόψη υπέρβασης με το φυσικό υπόβαθρο ή κάποια άλλη δραστηριότητα. Στο Σχήμα 6.9.2, δίνεται η διακύμανση της διαμέσου Hg για τα τρία έτη παρατήρησης χωρίς να γίνεται περαιτέρω επεξεργασία, καθόσον για το συγκεκριμένο υδροσημείο δεν διατίθενται μετρήσεις προηγούμενων περιόδων (2013-2015 και 2000-2009).



**Σχήμα 6.9.2:** Διάγραμμα ετήσιων διαμέσων τιμών συγκέντρωσης υδραργύρου (Hg) στο υπόγειο υδατικό σύστημα Ασπροβάλτας (EL1100091)

Επισημαίνεται ότι στη μελέτη ΕΑΓΜΕ (2010), αναφέρεται η παρουσία αυξημένων συγκεντρώσεων F, η οποία αποδίδεται στην παρουσία γεωθερμικών ρευστών (T=28°). Κατά το διάστημα 2018-2020, δεν έγιναν μετρήσεις συγκέντρωσης F.

Πίνακας 6.9.1 Διάμεσος ανά παράμετρο στη θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ Ασπροβάλας (EL1100091) (2<sup>η</sup> Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία (ΕΑΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. $\mu\text{S}/\text{cm}$	As $\mu\text{g}/\text{L}$	Cd $\mu\text{g}/\text{L}$	Pb $\mu\text{g}/\text{L}$	Hg $\mu\text{g}/\text{L}$	Ni $\mu\text{g}/\text{L}$	Cr dissolved $\mu\text{g}/\text{L}$	Al $\mu\text{g}/\text{L}$	NH <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>3</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>2</sub> $\text{mg}/\text{L}$	Cl $\text{mg}/\text{L}$	SO <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$
EL11091101	EL11	A71A	7,56	498,5	*2,5	*0,5	*2,5	1,4	*2,5	*2,5	18	*0,03	*1,25	*0,03	28,4	71
AAT			6,5 - 9,5	2500	10	5	25	1	20	50	200	0,5	50	0,5	250	250
75% AAT				1875	7,5	3,75	18,75	0,75	15	37,5	150	0,375	37,5	0,375	187,5	187,5

xxx: Τιμή παραμέτρου μικρότερη της AAT      xxx: Τιμή παραμέτρου ανώτερη της AAT      xxx: Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της AAT

\*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 με τα δεδομένα των προηγούμενων διαχειριστικών περιόδων.

(Συνέχεια Πίνακα)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία (ΕΑΓΜΕ, 2010)	DO	Total phosphates Phosphate	Τριχλωροαιθυλένιο	Τετραχλωροαιθυλένιο	Σ (Τριχλωροαιθυλένιο & Τετραχλωροαιθυλένιο)
EL11091101	EL11	A71A	2,14	0,55			

## (ii) Στοιχεία από Διευθύνσεις υδάτων και άλλους φορείς

Για το ΥΥΣ ΑΣΠΡΟΒΑΛΤΑΣ (EL1100091), δεν έχουν εντοπιστεί άλλα υδροσημεία (υδρογεωτρήσεις, πηγές) για τα οποία να διατίθενται ποιοτικά δεδομένα (χημικές αναλύσεις).

## (iii) Ανάλυση πιέσεων:

**Σημειακές πηγές ρύπανσης:** Στο ΥΥΣ Ασπροβάλας, εντοπίζονται μικρής κλίμακας εστίες ρύπανσης από αστικά λύματα και κτηνοτροφική δραστηριότητα, ενώ καταγράφονται μία (1) Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ) η οποία βρίσκεται σε λειτουργία (ΕΕΛ Ασπροβάλας) και (24) μονάδες ενσταβλισμένης κτηνοτροφίας.

**Διάχυτες πηγές ρύπανσης:** Η μοναδική πηγή διάχυτου τύπου ρύπων στο ΥΥΣ ΑΣΠΡΟΒΑΛΤΑΣ προέρχεται από αστικά λύματα.

**Μητρώο ευπρόσβλητων περιοχών στη νιτρορύπανση:** Τμήμα του πορώδους ΥΥΣ Ασπροβάλας (EL1100091) έχει ενταχθεί στις ευπρόσβλητες περιοχές στη νιτρορύπανση (Κάμπος Θεσσαλονίκης-Πέλλας-Ημαθίας, ΦΕΚ 1212/Β/14-09-2001). Στο πλαίσιο εκπόνησης της παρούσας 2ης Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ δεν προκύπτει σκοπιμότητα ένταξης του υπόψη τμήματος του ΥΥΣ Ασπροβάλας στο ΜΠΠ ΥΣ της ζώνης, Κάμπος Θεσσαλονίκης-Πέλλας-Ημαθίας, καθόσον: α) δεν εμφανίζουν αυξημένα νιτρικά ιόντα βάσει των αποτελεσμάτων της παρακολούθησης και β) δεν διαφαίνεται η πιθανότητα να υποστούν νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης με βάση τις υφιστάμενες χρήσεις (περιορισμένη έκταση γεωργικών περιοχών και κτηνοτροφικής δραστηριότητας)

## (iv) Συσχέτιση με Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα – Χερσαία οικοσυστήματα:

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Ασπροβάλας (EL1100091), σχετίζεται χωρικά με ανώνυμο ρέμα (EL1106R0001010001N), το οποίο παρουσιάζει υψηλή φυσικοχημική και καλή οικολογική κατάσταση.

## (v) Συσχέτιση με φυσικό υπόβαθρο – ανθρωπογενείς πιέσεις

Δεν είναι δυνατή η συσχέτιση υπερβάσεων με το φυσικό υπόβαθρο ή ανθρωπογενείς πιέσεις, λόγω περιορισμένου αριθμού καταγραφών.

## (vi) Διάγνωση – αξιολόγηση τάσεων ρύπανσης

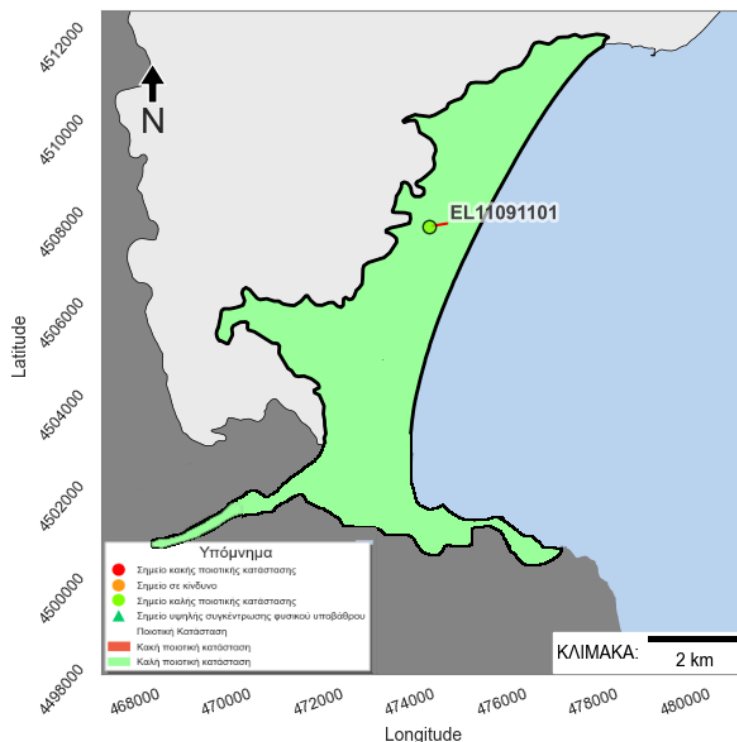
Με βάση τα στοιχεία της διατιθέμενης χρονοσειράς στις παραμέτρους του ΥΥΣ ΑΣΠΡΟΒΑΛΤΑΣ (EL1100091), δεν εντοπίζονται υπερβάσεις των ποιοτικών παραμέτρων ΑΑΤ συμπεριλαμβανομένων εκείνων με υπέρβαση του 75% των ποιοτικών προτύπων, με εξαίρεση στην παράμετρο του υδραργύρου (Hg), όπου δεν εφαρμόζεται η μεθοδολογία ελέγχου της τάσης ρύπανσης λόγω α) της πιθανής σύνδεσης με φυσικό υπόβαθρο και β) των ιδιαίτερα περιορισμένων δειγματοληψιών / μετρήσεων.

## (vii) Αξιολόγηση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Στο ΥΥΣ ΑΣΠΡΟΒΑΛΤΑΣ (EL1100091), δεν εντοπίζονται υπερβάσεις των ποιοτικών προτύπων (ΑΑΤ). Λαμβάνοντας υπόψη, την περιορισμένη εμφάνιση σημειακών πιέσεων, την περιορισμένη έκταση των εντατικών αγροτικών δραστηριοτήτων, εκτιμάται ότι, η ποιοτική (χημική) κατάσταση του ΥΥΣ χαρακτηρίζεται ως ΚΑΛΗ και η εδαφική του κάλυψη απεικονίζεται με πράσινο χρώμα (άρθρο 4.2. της Οδηγίας 2006/118/ΕΚ).

## (viii) Παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Ασπροβάλας (EL1100091), διατηρεί ΚΑΛΗ χημική κατάσταση. Το πολύγωνο του υπόγειου υδατικού συστήματος απεικονίζεται με πράσινο χρώμα. Το σημείο δειγματοληψίας στο οποίο παρουσιάζεται υπέρβαση ΑΑΤ για την παράμετρο του Hg, απεικονίζεται με πράσινη κουκίδα δεδομένου ότι δεν μπορεί να εκτιμηθεί αν η εν λόγω υπέρβαση οφείλεται σε φυσικό υπόβαθρο ή είναι ανθρωπογενούς προέλευσης.



Σχήμα 6.9.3. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Ασπροβάλας (EL1100091)

### 6.9.3 ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

#### (i) Στοιχεία παρακολούθησης

**Εθνικό Δίκτυο Παρακολούθησης:** Στο ΥΥΣ ΑΣΠΡΟΒΑΛΤΑΣ (EL1100091), συναντάται ένα (1) υδροσημείο μέτρησης στάθμης του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων (περίοδος παρακολούθησης 2018-2020). Για το σημείο αυτό, δεν διατίθενται μετρήσεις για τις προηγούμενες περιόδους.



Σχήμα 6.9.4. Διάγραμμα διακύμανσης της στάθμης του υπόγειου υδατικού συστήματος στις γεωτρήσεις του ΥΥΣ Ασπροβάλας (EL1100091)

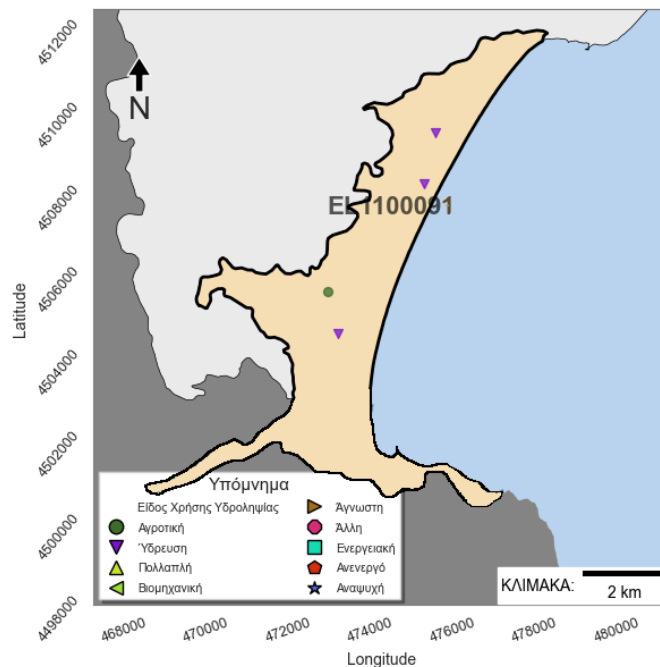
Από την επεξεργασία των μετρήσεων στάθμης του υπόψη υδροσημείου, δεν προκύπτουν ενδείξεις υπεράντλησης. Αναλυτικά, η στάθμη του φρεάτιου ορίζοντα εντοπίζεται σε απόλυτο υψόμετρο περί το +8,00 m με τη διαφορά μεταξύ υγρής (μέγιστη τιμή) και ξηρής (ελάχιστη τιμή) περιόδου να είναι της τάξης των  $\pm 2,00$  m.

**Στοιχεία προγράμματος ΣΑΜΥ II (ΕΑΓΜΕ):** Στην περιοχή του ΥΥΣ Ασπροβάλας (EL1100091), δεν καταγράφηκαν υδροσημεία από το πρόγραμμα ΣΑΜΥ II (ΕΑΓΜΕ 2020), συνεπώς δεν επισυνάπτεται σχετικός χάρτης για το εν λόγω πρόγραμμα.

**Στοιχεία Εθνικού Μητρώου Σημείων Υδροληψίας:** Σύμφωνα με το Εθνικό Μητρώο Σημείων Υδροληψίας, στο ΥΥΣ συναντάται περιορισμένος αριθμός υδροληψιών (4), οι θέσεις των οποίων, δίνονται στον χάρτη του Σχήματος 6.9.5. Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία, η κατανομή χρήσεων διαμορφώνεται ως ακολούθως:

- Άρδευση: σε ποσοστό 25,0% (1 υδρογεώτρηση), χωρίς στοιχεία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης
- Ύδρευση: σε ποσοστό 75,0% (3 υδρογεωτρήσεις), με μέση ετήσια παροχή άντλησης που κυμαίνεται στα 1.770,0 m<sup>3</sup>/γ

Επισημαίνεται ότι: α) οι παραπάνω ποσότητες άντλησης αφορούν στη μέγιστη δυνατή ποσότητα άντλησης σύμφωνα με την άδεια χρήσης, β) το σύνολο των παραπάνω στοιχείων έχει ποιοτικό μόνο χαρακτήρα, καθόσον δεν έχει ολοκληρωθεί η απογραφή των υδροσημείων και των χαρακτηριστικών τους.



**Σχήμα 6.9.5** Χάρτης Εθνικού Μητρώου Σημείων Υδροληψίας και σημείων εθνικού δικτύου παρακολούθησης

**Στοιχεία από Διευθύνσεις υδάτων και άλλους φορείς:** Για το ΥΥΣ ΑΣΠΡΟΒΑΛΤΑΣ (EL1100091), δεν έχουν εντοπιστεί άλλα υδροσημεία (υδρογεωτρήσεις, πηγές) για τα οποία να διατίθενται ποσοτικά δεδομένα (μετρήσεις στάθμης, παροχές πηγών).

## (ii) Εκτίμηση τροφοδοσίας – Εκφόρτιση συστήματος - Αντλήσεις

**Τροφοδοσία:** Η τροφοδοσία του ΥΥΣ ΑΣΠΡΟΒΑΛΤΑΣ (EL1100091), γίνεται κυρίως από την κατείσδυση των βροχοπτώσεων, από τη διήθηση κατά μήκος των ρεμάτων –κυρίως του Ρήχιου- που διαρρέουν την περιοχή καθώς και από πλευρική τροφοδοσία από τους γεωλογικούς σχηματισμούς Κρουσιών – Κερδυλίων.

Στα πλαίσια του ΣΔΛΑΠ – 2<sup>η</sup> Αναθεώρηση, έγινε εκτίμηση της τροφοδοσίας του ΥΥΣ, λαμβάνοντας υπόψη: α) τη χωρική κατανομή των λιθολογικών ενοτήτων και τον μέσο συντελεστή κατείσδυσης για κάθε λιθολογική ενότητα και β) τη μέση βροχόπτωση, όπως αυτή προκύπτει από την σχετική υδρολογική ανάλυση συντάχθηκε ο Πίνακας 6.9.2 από τον οποίο προκύπτει ότι, η μέση ετήσια τροφοδοσία του συστήματος από βροχοπτώσεις είναι της τάξης των  $1,3 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$ .

**Πίνακας 6.9.2 Εκτίμηση τροφοδοσίας από βροχοπτώσεις (ΥΥΣ EL1100091)**

Υδρολιθολογικός σχηματισμός	Έκταση σχηματισμού (m <sup>2</sup> )	Μέση Ετήσια Βροχόπτωση (m)	Όγκος βροχής στην επιφάνεια του ΥΥΣ(m <sup>3</sup> )	Συντελεστής κατείσδυσης	Όγκος νερού κατείσδυσης(m <sup>3</sup> )
K1	2.327,00	0,45	1.056,09	0,45	475,24
P1	15.132.865,00	0,45	6.867.948,76	0,15	1.050.796,16
P2	1.563.687,00	0,45	709.668,80	0,20	141.933,76
P3	289,00	0,45	131,16	0,10	13,12
P4	3.255.553,00	0,45	1.477.510,78	0,08	118.200,86
A2	152.304,00	0,45	69.122,14	0,05	3.456,11
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>			<b>9.125.437,75</b>		<b>1.314.875,25</b>

Στον παραπάνω όγκο νερού, προστίθεται προσαύξηση περί το 20-25% λόγω πλευρικής τροφοδοσίας, διηθήσεων των ρεμάτων, επιστροφών των αρδεύσεων κ.λπ.. Συμπερασματικά, η συνολική, μέση ετήσια τροφοδοσία του ΥΥΣ Ασπροβάλας (EL1100091), εκτιμάται σε  $(1,57-1,64) \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$ .

- Λαμβάνεται συνολική τροφοδοσία του συστήματος,  $Q_{\text{φτ}} = (1,57-1,64) \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$

**Φυσική εκφόρτιση:** Η φυσική εκφόρτιση του συστήματος, γίνεται προς τη θάλασσα. Λαμβάνεται συντελεστής προσδιορισμού των διαθέσιμων αποθεμάτων λόγω εκφόρτισης του υδροφορέα στη θάλασσα, της τάξης του 70-80%, άρα ο εκτιμώμενος, συνολικός, διαθέσιμος όγκος προς χρήση, είναι της τάξης των  $1,25-1,31 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$ .

**Απολήψεις:** Στα πλαίσια του ΣΔΛΑΠ Αν. Μακεδονίας – 2<sup>η</sup> Αναθεώρηση, αναφέρεται ότι: το σύνολο των αναγκών σε νερό είναι της τάξης των  $0,325 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$  και αφορά σε απολήψεις για την ύδρευση ( $0,30 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$ ), για την άρδευση ( $0,02 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$ ), για την κτηνοτροφία ( $0,005 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$ ).

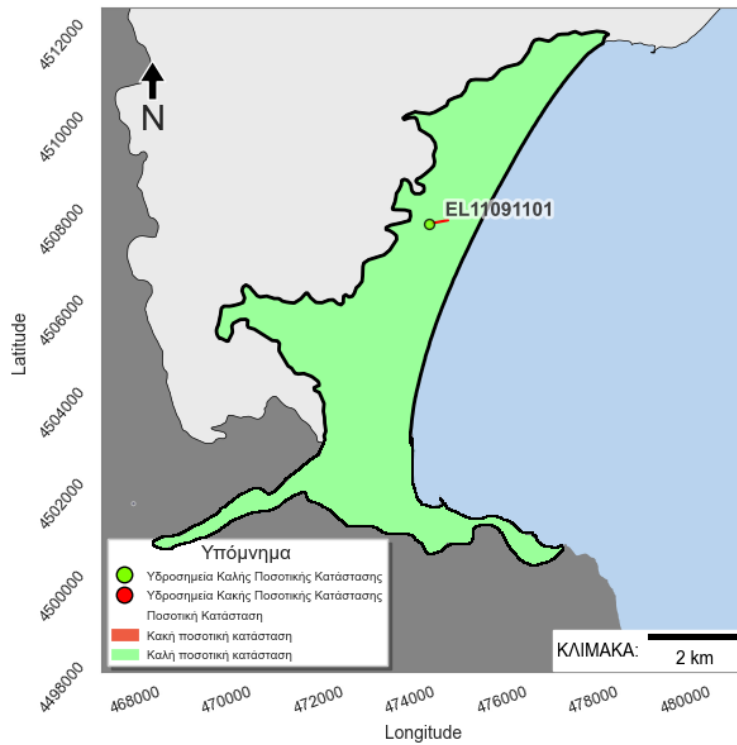
- Λαμβάνονται συνολικές απολήψεις,  $Q_{\text{απ}} = 0,325 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$ .

Η ποσότητα των απολήψεων από το υδατικό σύστημα είναι μικρή συγκριτικά με τα ετησίως ανανεώσιμα υδατικά αποθέματα και τη φυσική λειτουργία εκφόρτισης του συστήματος.

Το Υ.Υ.Σ. Ασπροβάλας, θεωρείται **πλεονασματικό**.

(iii) Αξιολόγηση- Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Το ΥΥΣ ΑΣΠΡΟΒΑΛΤΑΣ (EL1100091), με βάση την συναξιολόγηση των ανωτέρω στοιχείων, διατηρεί **ΚΑΛΗ** ποσοτική κατάσταση. Το πολύγωνο του υπόγειου υδατικού συστήματος, απεικονίζεται με πράσινο χρώμα ενώ, το υδροσημείο παρακολούθησης, απεικονίζεται με πράσινη κουκίδα.



Σχήμα 6.9.6 Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Ασπροβάλτας (EL1100091)

## 6.10 ΡΩΓΜΩΔΕΣ ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΡΟΥΣΙΩΝ – ΚΕΡΔΥΛΙΩΝ (EL1100100)

### 6.10.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

**Χωροθέτηση:** Το ρωγμώδες ΥΥΣ ΚΡΟΥΣΙΩΝ - ΚΕΡΔΥΛΙΩΝ (EL1100100), το οποίο ανήκει στη ΛΑΠ Ποταμού Στρυμόνα (EL1106), χωροθετείται στο δυτικό όριο του ΥΔ της Ανατολικής Μακεδονίας και εφάπτεται του ΥΥΣ Σερρών (πορώδες) στα ανατολικά ενώ, στο ΝΑ άκρο του συναντάται το πορώδες ΥΥΣ Ασπροβάλλτας. Επισημαίνεται ότι, το ΥΥΣ Κρουσίων – Κερδυλίων, εντάσσεται κατά το ήμισυ περίπου στο ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας και κατά το υπόλοιπο ήμισυ στο ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας.

**Γεωλογικά στοιχεία:** Η ευρύτερη περιοχή του ΥΥΣ ΚΡΟΥΣΙΩΝ - ΚΕΡΔΥΛΙΩΝ, αποτελείται από τους σχηματισμούς της Σερβομακεδονικής μάζας και ειδικότερα τους σχηματισμούς της κατώτερης σειράς των Κερδυλίων και της ανώτερης σειράς του Βερτίσκου (Λαζαρίδου Μ., ΕΑΓΜΕ, 2010).

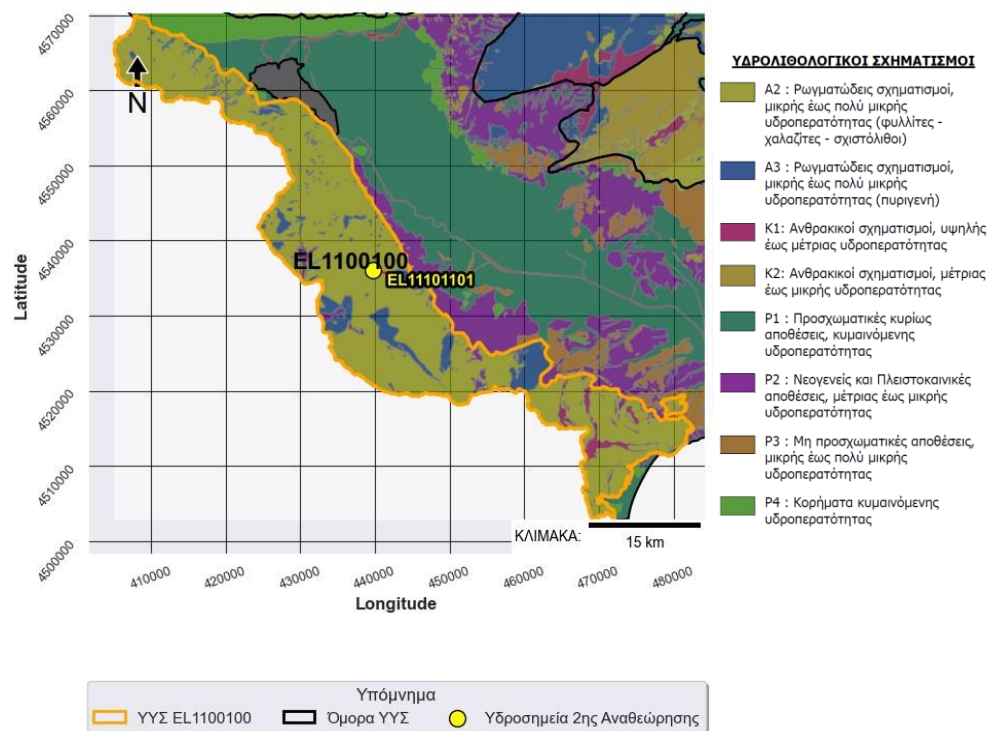
Οι λιθολογικές φάσεις της σειράς Κερδυλίων είναι : α) το ανώτερο μάρμαρο, με παρεμβολές βιοτιτικών γνευσίων, μαρμαρυγιακών σχιστολίθων -αμφιβολιτών, β) ο βιοτιτικός γνεύσιος με παρεμβολές βιοτιτικών –κεροστιλβικών γνευσίων, αμφιβολιτών και λεπτών ενστρώσεων μαρμάρων, γ) το ενδιάμεσο μάρμαρο με παρεμβολές 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.

**Υδρογεωλογικά στοιχεία:** Τα μεταμορφωμένα (σχιστόλιθοι, γνεύσιοι, αμφιβολίτες) και τα πλουτώνια πετρώματα (γρανίτες και περιδοτίτες) που δομούν το υπόγειο υδατικό σύστημα είναι κατά βάση μη υδροπερατά. Η διαπερατότητα των μαρμάρων ελέγχεται από τον βαθμό καρστικοποίησής των. Η κίνηση του νερού γίνεται –κατά κύριο λόγο- κατά μήκος μεγάλων ζωνών τεκτονισμού / κερματισμού καθώς και, μέσα από το καρστικό δίκτυο. Η ανάπτυξη της υπόγειας υδροφορίας, ελέγχεται από την παρουσία μεγάλων τεκτονισμένων ζωνών και την παρουσία των μαρμάρων μεταξύ των μη διαπερατών σχηματισμών. Η δομή αυτή, ευνοεί την εκλεκτική κίνηση του υπόγειου νερού κατά την παράταξη των σχηματισμών και την εκφόρτισή τους σε μικρές πηγαίες εμφανίσεις. Η δυναμικότητα των υδροφορέων που αναπτύσσονται χαρακτηρίζεται από μικρή έως ικανοποιητική, ενώ οι υδροφορίες που αναπτύσσονται είναι περιορισμένες και τοπικής σημασίας. Η ΕΑΓΜΕ (2010), προχώρησε στην απογραφή κάποιων αντιπροσωπευτικών πηγών, που αναβλύζουν από πυροξενικούς περιδοτίτες με παροχή της τάξης των 5 έως 20 m<sup>3</sup>/h.

**Υδροσημεία παρακολούθησης:** Στο ΥΥΣ ΚΡΟΥΣΙΩΝ - ΚΕΡΔΥΛΙΩΝ (EL1100100) και στο τμήμα που αυτό χωροθετείται εντός του ΥΔ Αν. Μακεδονίας, συναντάται ένα (1) υδροσημείο με κωδικό EL11101101 η θέση του οποίου απεικονίζεται στον σχετικό υδρολιθολογικό χάρτη του Σχήματος 6.10.1, όπου σημειώνονται και τα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος. Το πλήθος των υδροσημείων παρακολούθησης του ΥΥΣ, κρίνεται ως μη ικανοποιητικό για τον προσδιορισμό της ποιοτικής και ποσοτικής κατάστασής του. Για τον τελικό χαρακτηρισμό του ΥΥΣ συναξιολογήθηκαν όλα τα δεδομένα που αφορούν στο υπόψη υπόγειο υδατικό σύστημα (πιέσεις, υδρογεωλογικές συνθήκες κ.λ.π.). Αναφορικά με τα διαθέσιμα δεδομένα, αναφέρεται ότι:

- Για το υδροσημείο με κωδικό EL11101101, διατίθενται δεδομένα μόνο για την περίοδο 2018-2020.

**Μητρώο Προστατευόμενων Περιοχών (άρθρο 7):** Το ΥΥΣ ΚΡΟΥΣΙΩΝ - ΚΕΡΔΥΛΙΩΝ (EL1100100), δεν εντάσσεται στο Μητρώο Προστατευόμενων περιοχών για άντληση πόσιμου νερού.



Σχήμα 6.10.1 Σημεία παρακολούθησης υπόγειου υδατικού συστήματος Κρουσιών-Κερδυλιών (EL1100100)

## 6.10.2 ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

### (i) Παρουσίαση δεδομένων Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης

Στο ΥΥΣ ΚΡΟΥΣΙΩΝ - ΚΕΡΔΥΛΙΩΝ (EL1100100), συναντάται ένα (1) υδροσημείο παρακολούθησης (γεώτρηση).

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

Τα στοιχεία αυτά, συνοψίζονται στον Πίνακα 6.10.1 που ακολουθεί. Σύμφωνα με τον υπόψη Πίνακα, δεν παρατηρείται υπέρβαση ΑΑΤ για οποιαδήποτε διάμεσο τιμή συγκέντρωσης των εξεταζόμενων παραμέτρων.

Στο ΥΥΣ ΚΡΟΥΣΙΩΝ – ΚΕΡΔΥΛΙΩΝ (EL1100100) και για το υδροσημείο EL11101101, υπάρχουν διαθέσιμες επιπλέον μετρήσεις ιχνοστοιχείων (εκτός όσων αναφέρονται στον ανωτέρω Πίνακα) για την περίοδο που εξετάζουμε, όπου δεν καταγράφονται υπερβάσεις των ορίων ποσιμότητας.

Επισημαίνεται ότι, στη μελέτη της ΕΑΓΜΕ (2010), αναφέρονται υπερβάσεις σε Μη, σε δύο υδροσημεία παρακολούθησης (συγκέντρωση: από 106,92 έως 147,74 μg/l), οι οποίες οφείλονται στο φυσικό υπόβαθρο (παρουσία πυροξενικών περιδοτιτών, χημική εξαλλοίωση).

Πίνακας 6.10.1 Διάμεσος ανά παράμετρο στη θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ ΚΡΟΥΣΙΩΝ – ΚΕΡΔΥΛΙΩΝ (EL1100100) (2<sup>η</sup> Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία (ΕΑΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. $\mu\text{S}/\text{cm}$	As $\mu\text{g}/\text{L}$	Cd $\mu\text{g}/\text{L}$	Pb $\mu\text{g}/\text{L}$	Hg $\mu\text{g}/\text{L}$	Ni $\mu\text{g}/\text{L}$	Cr dissolved $\mu\text{g}/\text{L}$	Al $\mu\text{g}/\text{L}$	NH <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>3</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>2</sub> $\text{mg}/\text{L}$	Cl $\text{mg}/\text{L}$	SO <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$
EL11101101		ΣΤΚΦ1	**7,99	**642,0	*2,5	*0,5	*2,5	*0,25	**0,5	*2,5	**13,0	*0,03	**3,6	*0,03	**28,37	**27,0
	AAT		6,5 - 9,5	2500	10	5	25	1	20	50	200	0,5	50	0,5	250	250
	75% AAT			1875	7,5	3,75	18,75	0,75	15	37,5	150	0,375	37,5	0,375	187,5	187,5

xxx: Τιμή παραμέτρου μικρότερη της AAT      xxx: Τιμή παραμέτρου ανώτερη της AAT      xxx: Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της AAT

\*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 με τα δεδομένα των προηγούμενων διαχειριστικών περιόδων.

(Συνέχεια Πίνακα)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία (ΕΑΓΜΕ, 2010)	DO	Total phosphates Phosphate	Τριγλωροαιθυλένιο	Τετραγλωροαιθυλένιο	Σ (Τριγλωροαιθυλένιο & Τετραγλωροαιθυλένιο)
EL11101101		ΣΤΚΦ1	4,88	<0,15			

## (ii) Στοιχεία από Διευθύνσεις υδάτων και άλλους φορείς

Για το ΥΥΣ ΚΡΟΥΣΙΩΝ –ΚΕΡΔΥΛΙΩΝ (EL1100100), δεν έχουν εντοπιστεί άλλα υδροσημεία (υδρογεωτρήσεις, πηγές) για τα οποία να διατίθενται ποιοτικά δεδομένα (χημικές αναλύσεις).

## (iii) Ανάλυση πιέσεων:

**Σημειακές πηγές ρύπανσης:** Στο ΥΥΣ Κρουσίων – Κερδυλίων, εντοπίζονται μικρές σημειακές εστίες ρύπανσης από αστικά λύματα και κτηνοτροφική δραστηριότητα. Αναλυτικότερα, στο ΥΥΣ εντοπίζονται: (226) μονάδες ενσταβλισμένης κτηνοτροφίας και μια (1) μονάδα ΧΑΔΑ.

**Διάχυτες πηγές ρύπανσης:** Το μεγαλύτερο τμήμα του ΥΥΣ ΚΡΟΥΣΙΩΝ –ΚΕΡΔΥΛΙΩΝ καλύπτεται από γεωργικές εκτάσεις με τους αντίστοιχους διάχυτους ρύπους και ελάχιστο αστικό ιστό, περιμετρικά του οποίου εντοπίζονται αστικά λύματα.

**Μητρώο ευπρόσβλητων περιοχών στη νιτρορύπανση:** Τμήμα του πορώδους ΥΥΣ Κρουσίων-Κερδυλίων (EL1100100) έχει ενταχθεί στις ευπρόσβλητες περιοχές στη νιτρορύπανση (Κάμπος Θεσσαλονίκης-Πέλλας-Ημαθίας, και Κάμπος Στρυμόνα, ΦΕΚ 1212/Β/14-09-2001). Στο πλαίσιο εκπόνησης της παρούσας 2ης Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ δεν προκύπτει σκοπιμότητα ένταξης του υπόψη τμήματος του ΥΥΣ Κρουσίων – Κερδυλίων στο ΜΠΠ ΥΣ της ζώνης, Κάμπος Θεσσαλονίκης-Πέλλας-Ημαθίας και της ζώνης Κάμπος Στρυμόνα καθόσον: α) δεν εμφανίζουν αυξημένα νιτρικά ιόντα βάσει των αποτελεσμάτων της παρακολούθησης και, β) δεν διαφαίνεται η πιθανότητα να υποστούν νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης με βάση τις υφιστάμενες χρήσεις (περιορισμένη έκταση γεωργικών περιοχών και κτηνοτροφικής δραστηριότητας).

## (iv) Συσχέτιση με Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα – Χερσαία οικοσυστήματα

Το ΥΥΣ ΚΡΟΥΣΙΩΝ –ΚΕΡΔΥΛΙΩΝ (EL1100100), διασχίζεται από τα ρέματα Κερκινίτης, Ξηροπόταμος ρ., Στρυμωνικού ρ. Μεγάλο ρ., Σκαπανής ρ. και Εξιόβης ρ. Πιο αναλυτικά, οι κωδικοί των ΕΥΣ είναι οι εξής: EL1106R0002180067N, EL1106R0002160065N, EL1106R0002120260N, EL1106R0002080030N, EL1106R0001010001N, EL1106R0002200069N, EL1106R0002120157N, EL1106R0002220175N, EL1106R0002220074N, EL1106R0002200068N, EL1106R0002160064N. Συσχετίζεται χωρικά με τα χερσαία οικοσυστήματα - προστατευόμενες περιοχές: SCI GR1260001 (Λίμνη Κερκίνη - Κρούσια - Κορυφές Όρους Μπέλες, Άγκιστρο - Χαρωπό) και SPA GR1260008 (Τεχνητή Λίμνη Κερκίνης - Όρος Κρούσια).

## (v) Συσχέτιση με φυσικό υπόβαθρο – ανθρωπογενείς πιέσεις

Δεν καταγράφονται υπερβάσεις των ΑΑΤ.

## (vi) Διάγνωση – αξιολόγηση τάσεων ρύπανσης

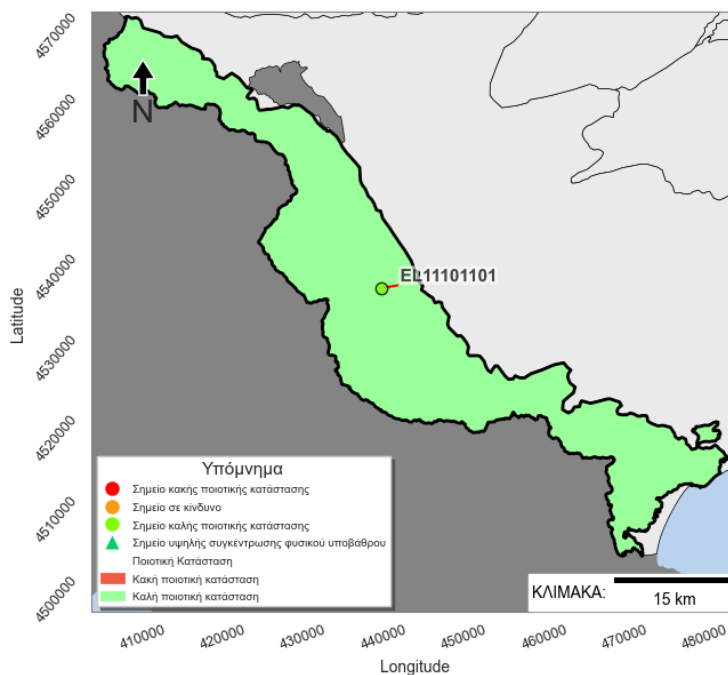
Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία στο ΥΥΣ ΚΡΟΥΣΙΩΝ –ΚΕΡΔΥΛΙΩΝ (EL1100100), δεν παρατηρούνται υπερβάσεις των ΑΑΤ ή του 75% των ΑΑΤ, σε καμία ελεγχόμενη παράμετρο των υφιστάμενων υδροσημείων ενώ πρόσθετα, δεν καταγράφεται τάση αύξησης των συγκεντρώσεων

## (vii) Αξιολόγηση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Στο ΥΥΣ ΚΡΟΥΣΙΩΝ – ΚΕΡΔΥΛΙΩΝ (EL1100100), δεν εντοπίζονται υπερβάσεις των ποιοτικών προτύπων (ΑΑΤ). Η ποιοτική (χημική) του κατάσταση χαρακτηρίζεται ως ΚΑΛΗ και η εδαφική του κάλυψη, απεικονίζεται με πράσινο χρώμα (άρθρο 4.2. της Οδηγίας 2006/118/ΕΚ).

## (viii) Παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Το ΥΥΣ ΚΡΟΥΣΙΩΝ –ΚΕΡΔΥΛΙΩΝ (EL1100100), βρίσκεται σε ΚΑΛΗ χημική κατάσταση. Το πολύγωνο του υπόγειου υδατικού συστήματος, απεικονίζεται με πράσινο χρώμα και το υδροσημείο παρακολούθησης απεικονίζεται με πράσινη κουκίδα καθόσον, δεν καταγράφεται υπέρβαση ΑΑΤ για κάποια παράμετρο.



Σχήμα 6.10.2. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Κρουσίων – Κερδυλίων (EL1100100)

### 6.10.3 ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

#### (i) Στοιχεία παρακολούθησης

**Εθνικό Δίκτυο Παρακολούθησης:** Στο ΥΥΣ ΚΡΟΥΣΙΩΝ –ΚΕΡΔΥΛΙΩΝ (EL1100100), που εντάσσεται στο ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας, συναντάται ένα (1) υδροσημείο ελέγχου (γεώτρηση) του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων (περίοδος παρακολούθησης 2018-2020). Για την αξιολόγηση της ποσοτικής κατάστασης του ΥΥΣ, λαμβάνονται υπόψη τα ποσοτικά δεδομένα της καταγραφής της ΕΑΓΜΕ (περιόδου 2000-2008) ενώ κατά την περίοδο 2013-2015 δεν υπήρχαν σημεία παρακολούθησης της στάθμης. Δίνεται στη συνέχεια το διάγραμμα διακύμανσης στάθμης στο ένα (1) υδροσημείο παρακολούθησης (Σχήμα 6.10.3).

Από την επεξεργασία των μετρήσεων στάθμης της υπόψη γεώτρησης, δεν είναι δυνατή η εξαγωγή συμπερασμάτων, λόγω του ιδιαίτερα μικρού εύρους της χρονοσειράς παρατήρησης.

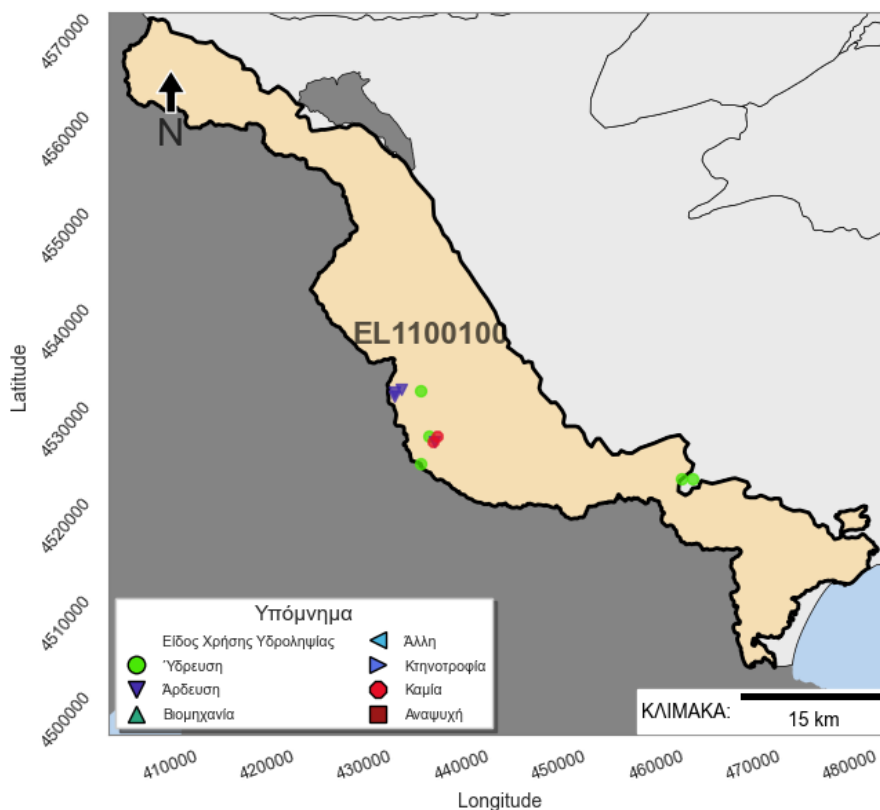


Σχήμα 6.10.3. Διάγραμμα διακύμανσης της στάθμης του υπόγειου υδατικού συστήματος στις γεωτρήσεις του ΥΥΣ Κρουσίων – Κερδυλίων (EL1100100)

**Β. Στοιχεία προγράμματος ΣΑΜΥ II (ΕΑΓΜΕ):** Από την καταγραφή των υδροσημείων στα πλαίσια του προγράμματος ΣΑΜΥ II, σύμφωνα με τη βάση δεδομένων, έχουν καταγραφεί 11 υδροσημεία, οι θέσεις των οποίων απεικονίζονται στο χάρτη του Σχήματος 6.10.2. Η κύρια χρήση των υδρογεωτρήσεων, σύμφωνα πάντα με τα στοιχεία που προκύπτουν από τα Α.Δ. υπαίθρου, είναι:

- Άρδευση: σε ποσοστό 36,4% (4 υδρογεωτρήσεις), χωρίς στοιχεία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης
- Ύδρευση: σε ποσοστό 45,5% (5 υδρογεωτρήσεις), εκ των οποίων η 1 διαθέτει πληροφορία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης που κυμαίνεται στα 36.000,0 m<sup>3</sup>/γ
- Άλλη: σε ποσοστό 18,1% (2 υδρογεωτρήσεις), χωρίς στοιχεία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης
- Οι παροχές των γεωτρήσεων που απογράφησαν, κυμαίνονται από 4 m<sup>3</sup>/h έως 30 m<sup>3</sup>/h
- Οι τιμές ηλεκτρικής αγωγιμότητας κυμαίνονται από 481 έως 903 μS/cm

Επισημαίνεται ότι: α) οι παραπάνω ποσότητες άντλησης αφορούν στη μέγιστη δυνατή ποσότητα άντλησης σύμφωνα με την άδεια χρήσης, β) το σύνολο των παραπάνω στοιχείων έχει ποιοτικό μόνο χαρακτήρα, καθόσον δεν έχει ολοκληρωθεί η απογραφή των υδροσημείων και των χαρακτηριστικών τους όπως και, η επεξεργασία των πρωτογενών δεδομένων.

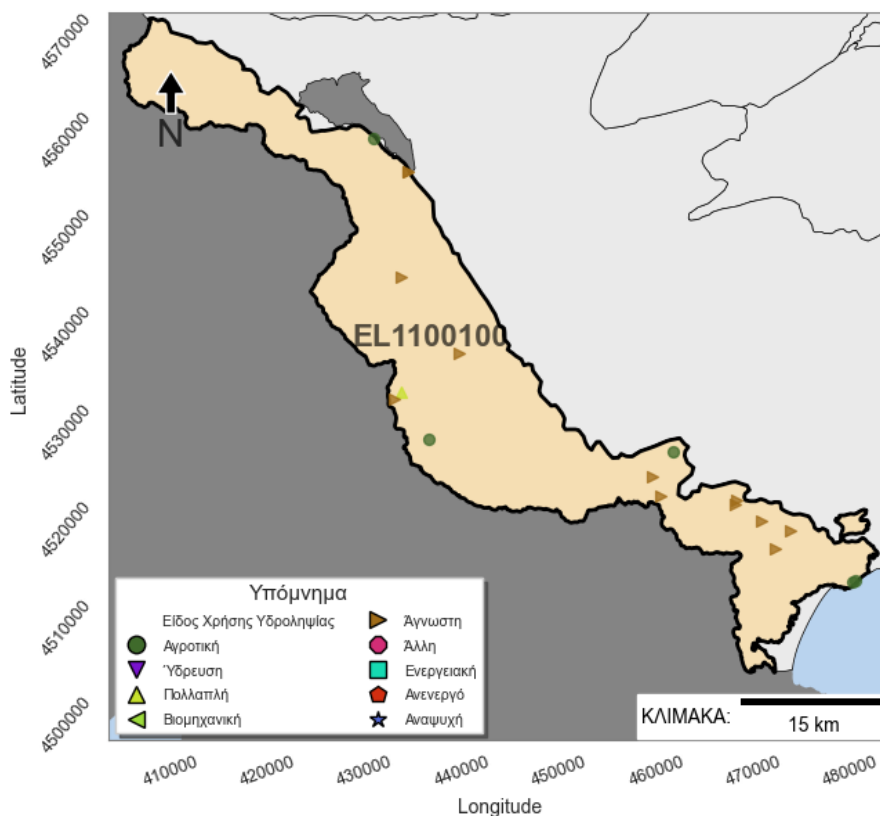


Σχήμα 6.10.4 Χάρτης χωρικής κατανομής των απογεγραμμένων υδρογεωτρήσεων του ΥΓΣ EL1100100. Στο υπόμνημα διακρίνονται οι γεωτρήσεις άρδευσης, ύδρευσης, βιομηχανικής, κτηνοτροφικής, αναψυχής, άλλης χρήσης και όσα δεν είχαν στοιχεία χρήσης (καμία) (ΣΑΜΥ II – ΕΑΓΜΕ 2020).

Γ. Στοιχεία Εθνικού Μητρώου Σημείων Υδροληψίας: Σύμφωνα με το Εθνικό Μητρώο Σημείων Υδροληψίας, στο ΥΓΣ συναντάται περιορισμένος αριθμός υδροληψιών (18), οι θέσεις των οποίων, δίνονται στο χάρτη του Σχήματος 6.10.5. Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία, η κατανομή χρήσεων διαμορφώνεται ως ακολούθως:

- Άρδευση: σε ποσοστό 27,7% (5 υδρογεωτρήσεις), εκ των οποίων οι 3 διαθέτουν πληροφορία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης που κυμαίνεται στα 191.790,0 m<sup>3</sup>/y
- Πολλαπλή: σε ποσοστό 5,6% (1 υδρογεώτρηση), με μέση ετήσια παροχή άντλησης που κυμαίνεται στα 25.000,0 m<sup>3</sup>/y
- Άγνωστη: σε ποσοστό 66,7% (12 υδρογεωτρήσεις), χωρίς στοιχεία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης

Επισημαίνεται ότι: α) οι παραπάνω ποσότητες άντλησης αφορούν στη μέγιστη δυνατή ποσότητα άντλησης σύμφωνα με την άδεια χρήσης, β) το σύνολο των παραπάνω στοιχείων έχει ποιοτικό μόνο χαρακτήρα, καθόσον δεν έχει ολοκληρωθεί η απογραφή των υδροσημείων και των χαρακτηριστικών τους όπως και, η επεξεργασία των πρωτογενών δεδομένων.



Σχήμα 6.10.5 Χάρτης Εθνικού Μητρώου Σημείων Υδροληψίας και σημείων εθνικού δικτύου παρακολούθησης

**Δ. Στοιχεία από Διευθύνσεις υδάτων και άλλους φορείς :** Για το ΚΡΟΥΣΙΩΝ – ΚΕΡΔΥΛΙΩΝ (EL1100100), δεν έχουν εντοπιστεί άλλα υδροσημεία (υδρογεωτρήσεις, πηγές) για τα οποία να διατίθενται ποσοτικά δεδομένα (μετρήσεις στάθμης, παροχές πηγών).

#### (ii) Εκτίμηση τροφοδοσίας – Εκφόρτιση συστήματος - Αντλήσεις

**Τροφοδοσία:** Η τροφοδοσία του ΥΥΣ ΚΡΟΥΣΙΩΝ –ΚΕΡΔΥΛΙΩΝ (EL1100100) γίνεται κυρίως από την απευθείας κατείδυση των βροχοπτώσεων καθώς και από διηθήσεις κατά μήκος των ρεμάτων που διαρρέουν την περιοχή. Το ΥΥΣ δεν δέχεται πλευρική τροφοδοσία από τους γεωλογικούς σχηματισμούς των όμορων ΥΥΣ.

Στα πλαίσια του ΣΔΛΑΠ – 2<sup>η</sup> Αναθεώρηση, έγινε εκτίμηση της τροφοδοσίας του ΥΥΣ λαμβάνοντας υπόψη: α) τη χωρική κατανομή των λιθολογικών ενοτήτων και τον μέσο συντελεστή κατείδυσης για κάθε λιθολογική ενότητα του υπόψη ΥΥΣ και β) τη μέση βροχόπτωση, όπως αυτή προκύπτει από την σχετική υδρολογική ανάλυση. Από τα στοιχεία αυτά, συντάχθηκε ο Πίνακας 6.10.2, από τον οποίο προκύπτει μέση ετήσια τροφοδοσία του συστήματος από βροχοπτώσεις της τάξης των  $42,3 \times 10^6 \text{m}^3$ .

**Πίνακας 6.10.2 Εκτίμηση τροφοδοσίας από βροχοπτώσεις (ΥΥΣ EL1100100)**

Υδρολιθολογικός σχηματισμός	Έκταση σχηματισμού (m <sup>2</sup> )	Μέση Ετήσια Βροχόπτωση (m)	Όγκος βροχής στην επιφάνεια του ΥΥΣ(m <sup>3</sup> )	Συντελεστής κατείσδυσης	Όγκος νερού κατείσδυσης(m <sup>3</sup> )
K1	21.215.255,00	0,71	15.065.992,30	0,45	6.824.894,51
K2	28.854,00	0,71	20.490,64	0,41	8.401,16
P1	10.499.665,00	0,71	7.456.326,69	0,16	1.193.012,27
P2	23.395.925,00	0,71	16.614.592,94	0,22	3.655.210,45
P3	1.417.858,00	0,71	1.006.890,45	0,11	110.757,95
P4	2.612.885,00	0,71	1.855.537,69	0,08	148.443,02
A2	770.255.549,00	0,71	546.996.214,41	0,05	27.349.810,72
A3	84.377.574,00	0,71	59.920.650,52	0,05	2.996.032,53
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>			<b>648.936.695,65</b>		<b>42.286.562,60</b>

Στον παραπάνω όγκο νερού, προστίθεται προσαύξηση περί το 5-10%, λόγω διήθησης κατά μήκος των ρεμάτων, επιστροφής των αρδεύσεων κ.λπ..

➤ Λαμβάνεται συνολική τροφοδοσία του συστήματος,  $Q_{φτ} = (44,4-46,5) \times 10^6 \text{ m}^3/\gamma$ .

**Φυσική εκφόρτιση:** Η φυσική εκφόρτιση του συστήματος, γίνεται μέσω πηγαίων εκφορτίσεων που εντοπίζονται στο νότιο κυρίως τμήμα του, προς τα μεγάλα ρέματα που διασχίζουν την περιοχή και προς το γειτονικό πορώδες ΥΥΣ Σερρών. Στον Πίνακα 6.10.3 που ακολουθεί, δίνονται τα βασικά χαρακτηριστικά των πηγαίων εμφανίσεων (ΣΤΠ47Π, ΣΤΠ48Π, ΣΤΠ49Π, ΣΤΠ50Π).

**Πίνακας 6.10.3 Χαρακτηριστικά των πηγαίων εκφορτίσεων του ΥΥΣ EL1100100**

Αριθμός Απογραφής	ΥΥΣ Τροφοδοσίας	ΥΥΣ Χωροθέτησης	X	Y	Z	Χρήση	Χαρακτηρισμός	Υδρομάσ- τευση	Παροχή (m <sup>3</sup> /h)	Ανάβλυση	Ροή
ΣΤΠ47Π	EL1100100	EL1100100	459587	4523309		Ύδρευση	Ρωγμογενής	Μερική	7,5	Διάσπαρτη	Συνεχής
ΣΤΠ48Π	EL1100100	EL1100100	459157	4522740		Ύδρευση	Ρωγμογενής	Μερική	7,5	Διάσπαρτη	Συνεχής
ΣΤΠ49Π	EL1100100	EL1100100	461342	4525628		Ύδρευση	Ρωγμογενής	Μερική	15	Διάσπαρτη	Συνεχής
ΣΤΠ50Π	EL1100100	EL1100010	464474	4525607		Ύδρευση	Ρωγμογενής	Μερική	15	Διάσπαρτη	Συνεχής

**Απολήψεις:** Στα πλαίσια του ΣΔΛΑΠ Αν. Μακεδονίας – 2<sup>η</sup> Αναθεώρηση, εκτιμήθηκε ότι: το σύνολο των αναγκών σε νερό υπολογίστηκε σε  $2,20 \times 10^6 \text{ m}^3/\gamma$  και αφορά σε απολήψεις για την ύδρευση ( $1,65 \times 10^6 \text{ m}^3/\gamma$ ), την άρδευση ( $0,44 \times 10^6 \text{ m}^3/\gamma$ ) και άλλες χρήσεις (κτηνοτροφία,  $0,12 \times 10^6 \text{ m}^3/\gamma$ ).

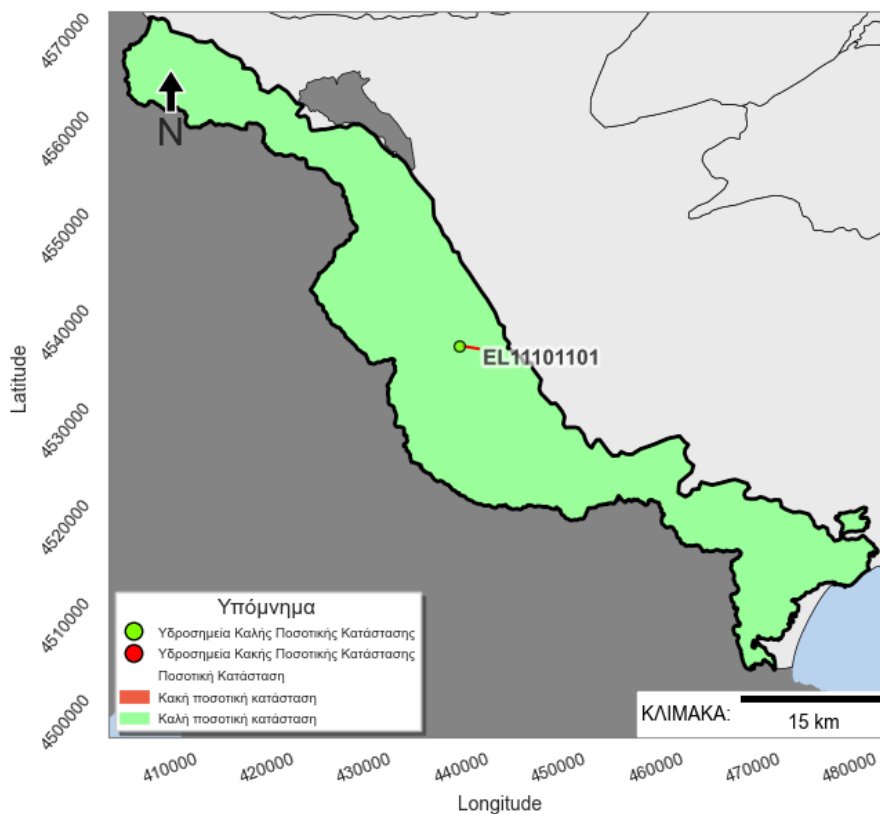
- Λαμβάνονται συνολικές απολήψεις,  $Q_{ap} = 2,20 \times 10^6 \text{ m}^3/\gamma$ .

Η ποσότητα των απολήψεων από το υδατικό σύστημα είναι μικρή συγκριτικά με τα ετησίως ανανεώσιμα υδατικά αποθέματα και τη φυσική λειτουργία εκφόρτισης του συστήματος.

Το Υ.Υ.Σ. Κρουσίων – Κερδυλίων, θεωρείται **πλεονασματικό**.

### (iii) Αξιολόγηση- Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Το ΥΥΣ ΚΡΟΥΣΙΩΝ –ΚΕΡΔΥΛΙΩΝ (EL1100100), με βάση την συναξιολόγηση των ανωτέρω στοιχείων, προκύπτει ότι, διατηρεί **ΚΑΛΗ** ποσοτική κατάσταση. Το πολύγωνο του υπόγειου υδατικού συστήματος απεικονίζεται με πράσινο χρώμα και το υδροσημείο παρακολούθησης, απεικονίζεται με πράσινη κουκίδα (Σχήμα 6.10.6).



Σχήμα 6.10.6 Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Κρουσίων - Κερδυλίων (EL1100100)

## 6.11 ΡΩΓΜΩΔΕΣ ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΒΡΟΝΤΟΥΣ (EL110B110)

### 6.11.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

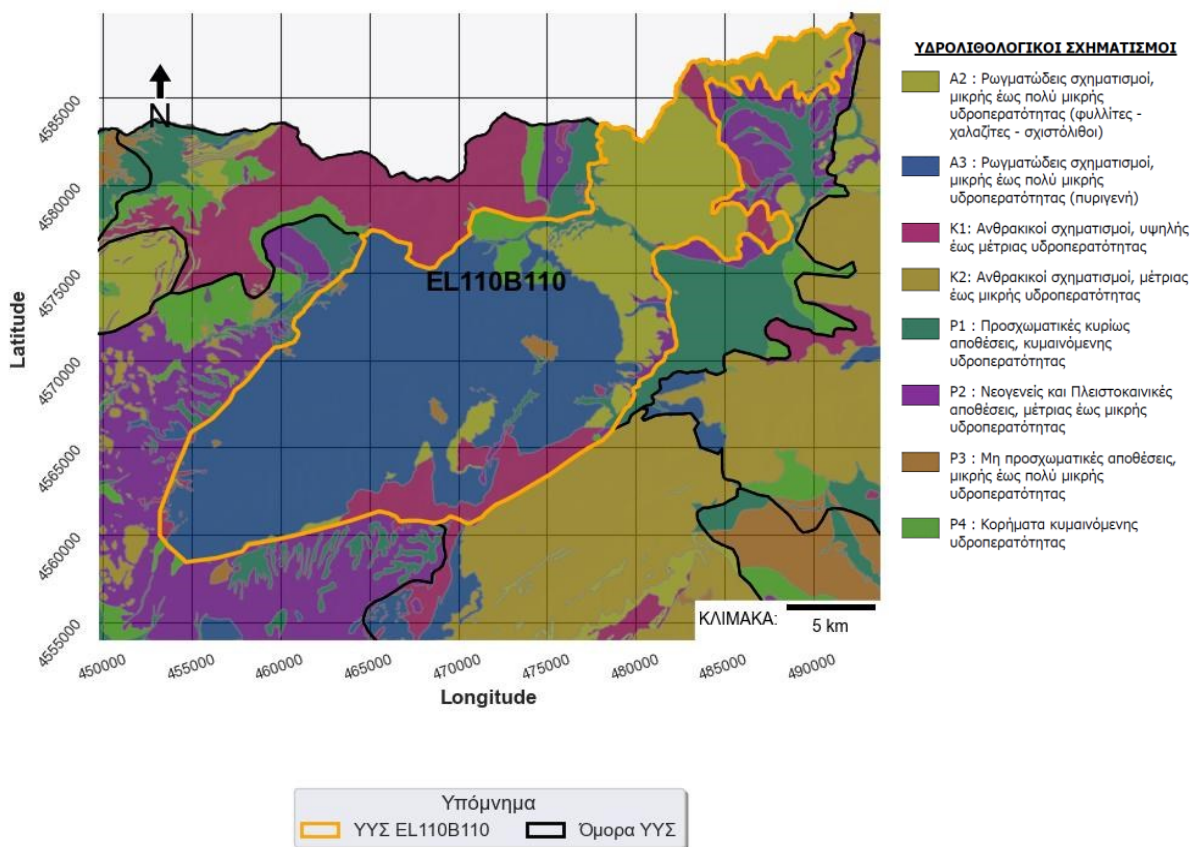
**Χωροθέτηση:** Το ρωγμώδες ΥΥΣ ΒΡΟΝΤΟΥΣ (EL110B110), το οποίο ανήκει στη ΛΑΠ Ποταμού Στρυμόνα (EL1106), χωροθετείται στο βόρειο τμήμα του Υ.Δ. της Ανατολικής Μακεδονίας και εφάπτεται του ΥΥΣ Αγγίστρου στα Β, του πορώδους Σερρών στα Δ και Ν, του καρστικού συστήματος Αγγίτη στα ΝΑ και του πορώδους Νευροκοπίου στα Α ενώ στο ΒΑ άκρο του εφάπτεται με τη Βουλγαρία.

**Γεωλογικά στοιχεία:** Η ευρύτερη περιοχή του ΥΥΣ ΒΡΟΝΤΟΥΣ (EL110B110), δομείται από Παλαιοζωικά πλουτώνια πετρώματα και ειδικότερα από α) γνευσιοειδή χαλαζιακό μονζονίτη – γρανίτη με φαινόμενα μυλωνιτίωσης και σχηματισμό τεκτονικών μικρολατυποπαγών, β) χαλαζιακό μονζονίτη, γ) γρανίτη - γρανιτικό πορφύρη και δ) πορφυροειδή μονζοδιορίτη – μονζονίτη.

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

**Υδροσημεία παρακολούθησης:** Στο ΥΥΣ ΒΡΟΝΤΟΥΣ (EL110B110), δεν έχουν επιλεγεί υδροσημεία παρακολούθησης της ποιοτικής και ποσοτικής κατάστασης του συστήματος. Για τον τελικό χαρακτηρισμό του ΥΥΣ συναξιολογήθηκαν όλα τα δεδομένα που αφορούν στο υπόψη υπόγειο υδατικό σύστημα (πιέσεις, υδρογεωλογικές συνθήκες κ.λ.π.).

**Μητρώο Προστατευόμενων Περιοχών (άρθρο 7):** Το ΥΥΣ ΒΡΟΝΤΟΥΣ (EL110B110), δεν έχει ενταχθεί στο Μητρώο Προστατευόμενων περιοχών για άντληση πόσιμου νερού.



### Σχήμα 6.11.1 Σημεία παρακολούθησης υπόγειου υδατικού συστήματος Βροντούς (EL110B110)

#### 6.11.2 ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

##### (i) Παρουσίαση δεδομένων Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης

Στο ΥΥΣ ΒΡΟΝΤΟΥΣ (EL110B110), δεν συναντώνται υδροσημεία παρακολούθησης σε καμία διαχειριστική περίοδο.

##### (ii) Στοιχεία από Διευθύνσεις υδάτων και άλλους φορείς

Για το ΥΥΣ ΒΡΟΝΤΟΥΣ (EL110B110), δεν έχουν εντοπιστεί άλλα υδροσημεία (υδρογεωτρήσεις, πηγές) για τα οποία να διατίθενται ποιοτικά δεδομένα (χημικές αναλύσεις).

##### (iii) Ανάλυση πιέσεων:

**Σημειακές πηγές ρύπανσης:** Στο ΥΥΣ Βροντούς, εντοπίζονται μικρές σημειακές εστίες ρύπανσης από αστικά λύματα, κτηνοτροφική και βιομηχανική δραστηριότητα. Αναλυτικότερα, στο ΥΥΣ εντοπίζονται: (167) μονάδες ενσταβλισμένης κτηνοτροφίας και (1) βιομηχανική μονάδα.

**Διάχυτες πηγές ρύπανσης:** Το μεγαλύτερο τμήμα του ΥΥΣ ΒΡΟΝΤΟΥΣ, καλύπτεται από βοσκότοπους με τους αντίστοιχους διάχυτους ρύπους. Ακόμη, υπάρχει αστικός ιστός περιορισμένης έκτασης, περιμετρικά του οποίου εντοπίζονται αστικά λύματα.

**Μητρώο ευπρόσβλητων περιοχών στη νιτρορύπανση:** Τμήμα του ρωγμώδους ΥΥΣ Βροντούς (EL110B110) έχει ενταχθεί στις ευπρόσβλητες περιοχές στη νιτρορύπανση (Λεκάνη Στρυμόνα, ΦΕΚ 1212/Β/14-09-2001). Στο πλαίσιο εκπόνησης της παρούσας 2ης Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ **δεν προκύπτει σκοπιμότητα ένταξης** του υπόψη τμήματος του ΥΥΣ Βροντούς στο ΜΠΠ ΥΣ της Λεκάνης Στρυμόνα, καθόσον: α) δεν εμφανίζουν αυξημένα νιτρικά ιόντα βάσει των αποτελεσμάτων της παρακολούθησης και, β) δεν διαφαίνεται η πιθανότητα να υποστούν νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης με βάση τις υφιστάμενες χρήσεις (περιορισμένη έκταση γεωργικών περιοχών και κτηνοτροφικής δραστηριότητας)

##### (iv) Συσχέτιση με Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα – Χερσαία οικοσυστήματα

Το ΥΥΣ ΒΡΟΝΤΟΥΣ (EL110B110), διασχίζεται από τα ρέματα Πηγών Ακρινού, Βαθυτόπου, Κρουσοβίτης, Κοκκινόρεμα, Καρβουνόρεμα και Μαυρόρεμα.

Το ΥΥΣ Βροντούς, συσχετίζεται χωρικά με τα χερσαία οικοσυστήματα - προστατευόμενες περιοχές: SPA GR1260009 (Κουλάδα Τιμίου Προδρόμου-Μενοίκιον), SCI GR1260007 (Όρη Βροντούς-Λαΐλιάς-Επίμηκες).

##### (v) Διάγνωση – αξιολόγηση τάσεων ρύπανσης

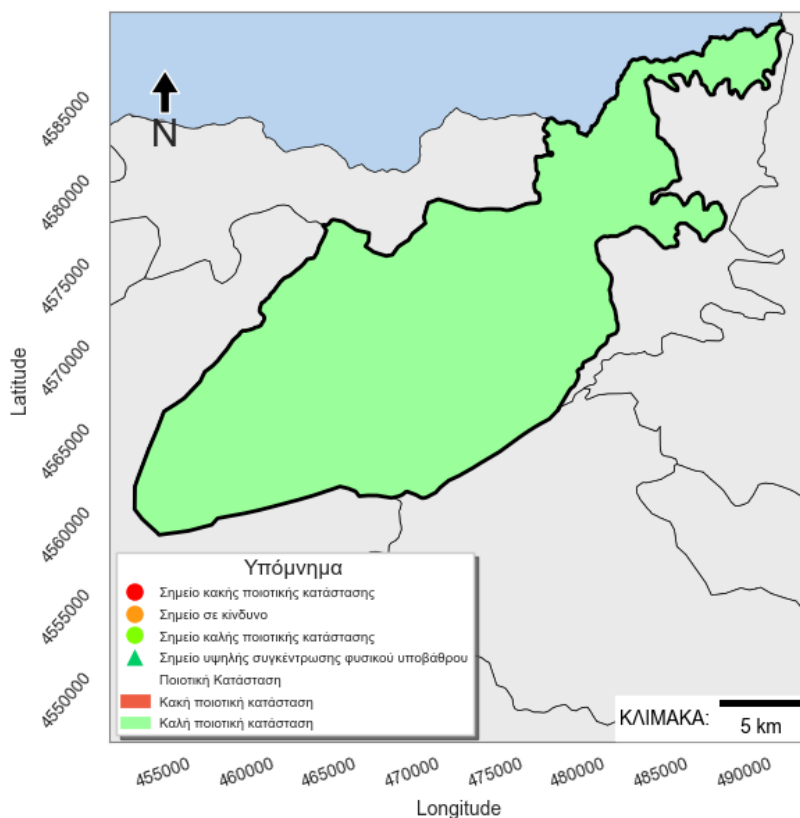
Στο ΥΥΣ ΒΡΟΝΤΟΥΣ (EL110B110), δεν υπάρχουν υδροσημεία παρακολούθησης.

##### (vi) Αξιολόγηση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Στο ΥΥΣ ΒΡΟΝΤΟΥΣ (EL110B110), δεν υπάρχουν υδροσημεία παρακολούθησης. Λαμβάνοντας υπόψη τις πολύ μικρές πιέσεις που δέχεται το σύστημα και τις περιορισμένες αντλήσεις για κάθε χρήση, κρίνεται ότι αυτό βρίσκεται σε ΚΑΛΗ ποιοτική κατάσταση.

##### (vii) Παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Το ΥΥΣ ΒΡΟΝΤΟΥΣ (EL110B110), διατηρεί ΚΑΛΗ χημική κατάσταση. Το πολύγωνο του υπόγειου υδατικού συστήματος, απεικονίζεται με πράσινο χρώμα.



Σχήμα 6.11.2. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Βροντούς (EL110B110)

### 6.11.3 ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

#### (i) Στοιχεία παρακολούθησης

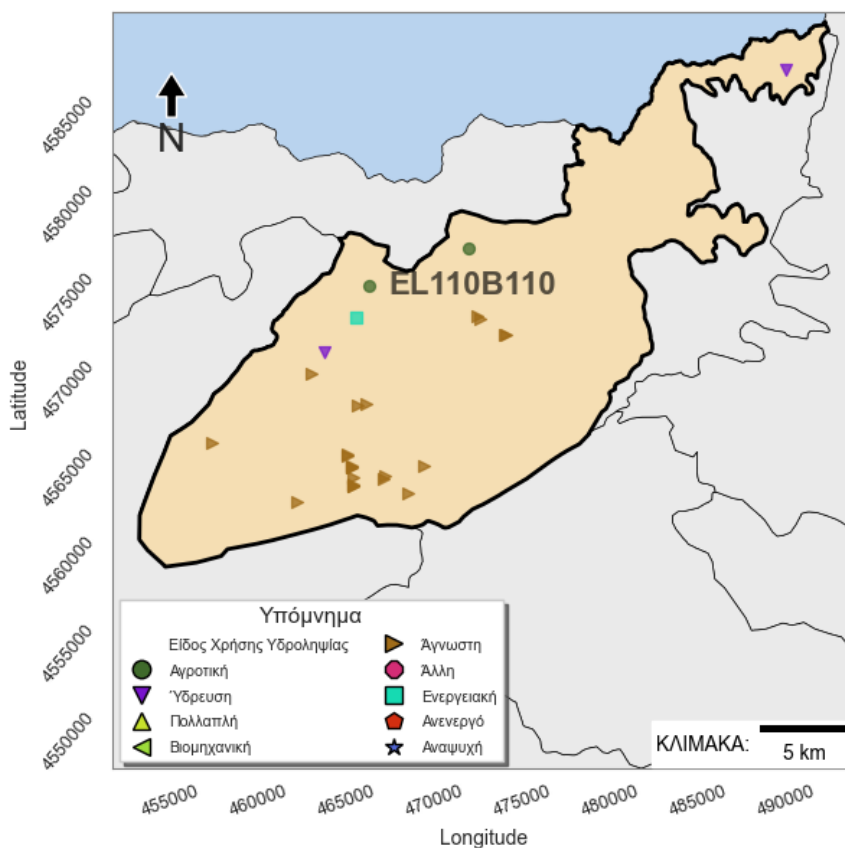
**Εθνικό Δίκτυο Παρακολούθησης:** Στα όρια του ΥΥΣ ΒΡΟΝΤΟΥΣ (EL110B110), δεν απαντώνται υδροσημεία παρακολούθησης σε καμία διαχειριστική περίοδο.

**Στοιχεία προγράμματος ΣΑΜΥ II (ΕΑΓΜΕ):** Στο ΥΥΣ ΒΡΟΝΤΟΥΣ (EL110B110), δεν καταγράφηκαν υδροσημεία από το πρόγραμμα ΣΑΜΥ II (ΕΑΓΜΕ 2020), συνεπώς δεν επισυνάπτεται σχετικός χάρτης για το εν λόγω πρόγραμμα.

**Στοιχεία Εθνικού Μητρώου Σημείων Υδροληψίας:** Σύμφωνα με το Εθνικό Μητρώο Σημείων Υδροληψίας, στο ΥΥΣ συναντάται περιορισμένος αριθμός υδροληψιών (27), οι θέσεις των οποίων, δίνονται στον παρακάτω χάρτη. Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία, η κατανομή χρήσεων διαμορφώνεται ως ακολούθως:

- Άρδευση: σε ποσοστό 7,4% (2 υδρογεωτρήσεις), χωρίς στοιχεία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης
- Ύδρευση: σε ποσοστό 7,4% (2 υδρογεωτρήσεις), εκ των οποίων η (1) διαθέτει πληροφορία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης που κυμαίνεται στα 78.900,0 m<sup>3</sup>/γ
- Ενεργειακή: σε ποσοστό 3,7% (1 υδρογεώτρηση),
- Άγνωστη: σε ποσοστό 81,5% (22 υδρογεωτρήσεις), εκ των οποίων οι 15 διαθέτουν πληροφορία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης που κυμαίνεται στα 2.081.550,0 m<sup>3</sup>/γ

Επισημαίνεται ότι: α) οι παραπάνω ποσότητες άντλησης αφορούν στη μέγιστη δυνατή ποσότητα άντλησης σύμφωνα με την άδεια χρήσης, β) το σύνολο των παραπάνω στοιχείων έχει ποιοτικό μόνο χαρακτήρα, καθόσον δεν έχει ολοκληρωθεί η απογραφή των υδροσημείων και των χαρακτηριστικών τους.



Σχήμα 6.11.3 Χάρτης Εθνικού Μητρώου Σημείων Υδροληψίας και σημείων εθνικού δικτύου παρακολούθησης

**Δ. Στοιχεία από Διευθύνσεις υδάτων και άλλους φορείς :** Για το ΥΥΣ ΒΡΟΝΤΟΥΣ (EL110B110), δεν έχουν εντοπιστεί άλλα υδροσημεία (υδρογεωτρήσεις, πηγές) για τα οποία να διατίθενται ποσοτικά δεδομένα (μετρήσεις στάθμης, παροχές πηγών).

#### (ii) Εκτίμηση τροφοδοσίας – Εκφόρτιση συστήματος - Αντλήσεις

**Τροφοδοσία:** Η τροφοδοσία του υπόγειου υδατικού συστήματος Βροντούς, γίνεται κυρίως από την κατείδυση των βροχοπτώσεων καθώς και από διηθήσεις κατά μήκος των ρεμάτων που διαρρέουν την περιοχή. Το ΥΥΣ Βροντούς, δεν δέχεται πλευρική τροφοδοσία από τους γεωλογικούς σχηματισμούς των όμορων ΥΥΣ.

Στα πλαίσια του ΣΔΛΑΠ Αν. Μακεδονίας – 2<sup>η</sup> Αναθεώρηση, έγινε εκτίμηση της τροφοδοσίας του ΥΥΣ Βροντούς (EL110B110), λαμβάνοντας υπόψη: α) τη χωρική κατανομή των λιθολογικών ενότητων και το μέσο συντελεστή κατείδυσης για κάθε λιθολογική ενότητα και β) τη μέση βροχόπτωση, όπως αυτή προκύπτει από την σχετική υδρολογική ανάλυση. Με βάση τα στοιχεία αυτά, συντάχθηκε ο Πίνακας 6.11.1 από τον οποίο προκύπτει μέση ετήσια τροφοδοσία του συστήματος από βροχοπτώσεις της τάξης των  $32,4 \times 10^6 \text{m}^3/\text{y}$ .

**Πίνακας 6.11.1 Εκτίμηση τροφοδοσίας από βροχοπτώσεις (ΥΥΣ EL110B110)**

Υδρολιθολογικός σχηματισμός	Έκταση σχηματισμού (m <sup>2</sup> )	Μέση Ετήσια Βροχόπτωση (m)	Όγκος βροχής στην επιφάνεια του ΥΥΣ (m <sup>3</sup> )	Συντελεστής κατείσδυσης	Όγκος νερού κατείσδυσης(m <sup>3</sup> )
K1	36.816.204,00	0,83	30.377.169,35	0,45	13.760.857,71
K2	187.241,00	0,83	154.493,16	0,40	61.797,26
P1	9.699.893,00	0,83	8.003.413,18	0,16	1.280.546,11
P2	6.029.997,00	0,83	4.975.370,09	0,20	995.074,02
P3	3.190.896,00	0,83	2.632.818,64	0,12	315.938,24
P4	10.001.675,00	0,83	8.252.414,49	0,08	693.202,82
A2	107.127.560,00	0,83	88.391.297,27	0,05	4.419.564,86
A3	263.948.702,00	0,83	217.784.930,24	0,05	10.889.246,51
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>			<b>360.571.906,40</b>		<b>32.416.227,53</b>

Στον παραπάνω όγκο νερού, προστίθεται προσαύξηση περί το 5-10% λόγω διηθήσεων των ρεμάτων, επιστροφής των αρδεύσεων κ.λπ..

➤ Λαμβάνεται συνολική τροφοδοσία του συστήματος,  $Q_{\text{φτ}} = (34,0-36,6) \times 10^6 \text{m}^3/\gamma$

**Φυσική εκφόρτιση:** Η φυσική εκφόρτιση του συστήματος γίνεται μέσω πηγαίων εκφορτίσεων προς τα γειτονικά ΥΥΣ και τις κοίτες των ρεμάτων. Στον Πίνακα 6.11.2 που ακολουθεί, δίνονται τα κυριότερα χαρακτηριστικά των πηγαίων εκφορτίσεων του συστήματος (πηγές: ΣΠΡ3, ΣΠΡ5, ΣΠΡ6, ΣΠΡ7, ΣΠΡ25, ΣΠΡ17, ΣΤΠ30Π, ΣΠΡ41, ΣΠΡ42, ΣΠΡ27, ΣΤΠ31, ΣΤΠ33Π, ΣΤΠ34Π, ΣΤΠ32Π, ΣΠΡ50, ΣΠΡ45, ΣΠΡ43, ΣΠΡ44, ΣΠΡ48, ΣΠΡ47, ΣΠΡ46, οι παροχές των οποίων, κυμαίνονται από 15 έως 150m<sup>3</sup>/h).

Πίνακας 6.11.2 Χαρακτηριστικά των πηγαίων εκφορτίσεων του ΥΥΣ EL110B110

Αριθμός Απογραφής	ΥΥΣ Τροφοδοσίας	ΥΥΣ Χωροθέτησης	X	Y	Z	Χρήση	Χαρακτηρισμός	Υδρομάσ- τευση	Παροχή (m <sup>3</sup> /h)	Ανάβλυση	Ροή
ΣΤΠ30Π		EL110B110	463615	4567220		Υδρευση	Ρωγμογενής	Μερική		Διάσπαρτη	Συνεχής
ΣΤΠ31Π		EL110B110	464522	4570752		Υδρευση	Ρωγμογενής	Μερική		Διάσπαρτη	Συνεχής
ΣΤΠ32Π		EL110B110	465195	4574088		Υδρευση	Ρωγμογενής	Μερική		Διάσπαρτη	Συνεχής
ΣΤΠ33Π		EL110B110	466858	4573703		Υδρευση	Ρωγμογενής	Μερική	15	Διάσπαρτη	Συνεχής
ΣΤΠ34Π		EL110B110	466968	4573864		Υδρευση	Ρωγμογενής	Μερική	15	Διάσπαρτη	Συνεχής
ΣΠΡ3	EL110B110	EL1100010	463878	4560743	758	Καμία					
ΣΠΡ5	EL110B110	EL110B110	465092	4561766	900	Υδρευση					
ΣΠΡ6	EL110B110	EL1100010	459879	4559649	627	Υδρευση					
ΣΠΡ7	EL110B110	EL1100010	458546	4559230	536	Υδρευση					
ΣΠΡ17	EL110B110	EL110B110	463181	4567751		Υδρευση					
ΣΠΡ25	EL110B110	EL1100010	456350	4567759	457	Υδρευση					
ΣΠΡ27	EL110B110	EL110B110	464522	4570752		Υδρευση					
ΣΠΡ41	EL110B110	EL110B110	465331	4568155	1436	Καμία					
ΣΠΡ42	EL110B110	EL110B110	465958	4569181	1537	Καμία					
ΣΠΡ43	EL110B110	EL110B110	473716	4571232	1063	Καμία					
ΣΠΡ44	EL110B110	EL110B110	473849	4571391		Υδρευση					
ΣΠΡ45	EL110B110	EL110B110	473289	4573525		Καμία					
ΣΠΡ46	EL110B110	EL110B110	471668	4564285	876	Καμία					
ΣΠΡ47	EL110B110	EL110B110	472615	4565694	914	Καμία					
ΣΠΡ48	EL110B110	EL110B110	474039	4568281	947	Καμία					
ΣΠΡ50	EL110B110	EL110B110	468663	4574376		Υδρευση					

**Απολήψεις:** Στα πλαίσια του ΣΔΛΑΠ Αν. Μακεδονίας – 2η Αναθεώρηση, εκτιμήθηκε ότι: το σύνολο των αναγκών σε νερό είναι της τάξης των  $5,71 \times 10^6 \text{ m}^3/\gamma$  και αφορά σε απολήψεις για την ύδρευση ( $4,02 \times 10^6 \text{ m}^3/\gamma$ ), την άρδευση ( $1,59 \times 10^6 \text{ m}^3/\gamma$ ), την κτηνοτροφία ( $0,10 \times 10^6 \text{ m}^3/\gamma$ ).

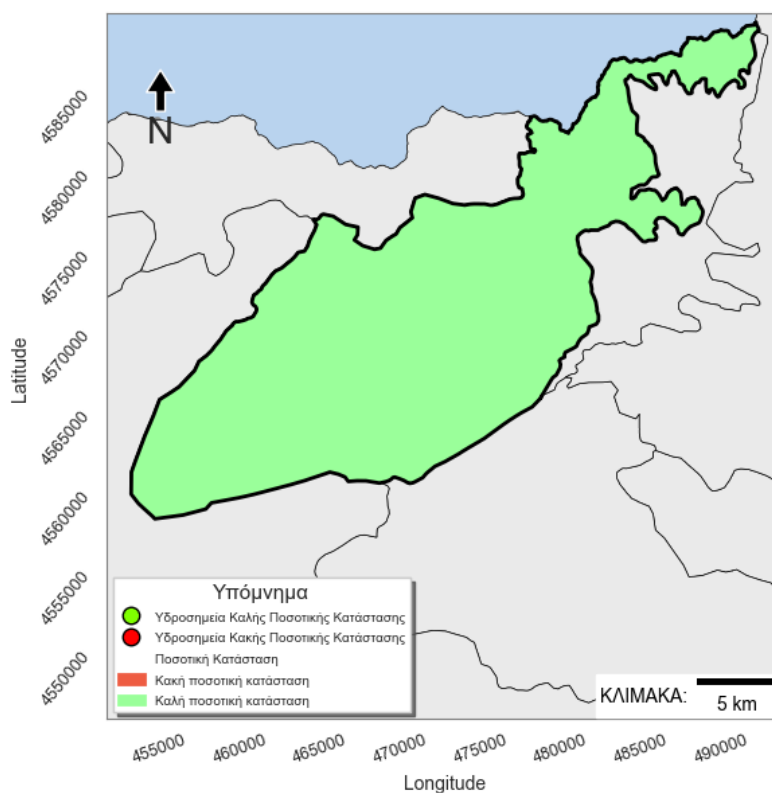
- Λαμβάνονται συνολικές απολήψεις,  $Q_{\text{απ}} = 5,71 \times 10^6 \text{ m}^3/\gamma$ .

Η ποσότητα των απολήψεων από το υδατικό σύστημα είναι μικρή συγκριτικά με τα ετησίως ανανεώσιμα υδατικά αποθέματα και τη φυσική λειτουργία εκφόρτισης του συστήματος.

Το Υ.Υ.Σ. Βροντούς, θεωρείται **πλεονασματικό**.

### (iii) Αξιολόγηση- Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Με βάση την συναξιολόγηση των ανωτέρω στοιχείων, το υπόγειο υδατικό σύστημα Βροντούς (EL110B110), διατηρεί **ΚΑΛΗ** ποσοτική κατάσταση. Το πολύγωνο του υπόγειου υδατικού συστήματος, απεικονίζεται με πράσινο χρώμα.



Σχήμα 6.11.4 Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Βροντούς (EL110B110)

## 6.12 ΠΟΡΩΔΕΣ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ (EL1100120)

### 6.12.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

**Χωροθέτηση:** Το πορώδες ΥΥΣ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ (EL1100120), το οποίο ανήκει στη ΛΑΠ Ποταμού Στρυμόνα (EL1106), χωροθετείται στο ΒΑ άκρο του ΥΔ της Ανατολικής Μακεδονίας και εφάπτεται του ΥΥΣ Βροντούς (ρωγμώδες) στα ανατολικά και των καρστικών Μενοικίου - Αγγίτη και Φαλακρού στα δυτικά και νότια.

**Γεωλογικά στοιχεία:** Στο πεδινό τμήμα της λεκάνης έχουν αποθεθεί ιζήματα Τριτογενούς και Τεταρτογενούς ηλικίας που αντιπροσωπεύονται από αλλουβιακές αποθέσεις στην ευρύτερη κοίτη των ρεμάτων (χαλαρά αργιλοαμμώδη υλικά, άμμοι, κροκάλες, λατύπες, ψηφίδες), πλευρικά κορήματα, σύγχρονοι και παλαιότεροι κώνοι κορημάτων (κροκαλοπαγή από τους μεταμορφωμένους σχηματισμούς, κροκαλοπαγή από μάρμαρα, μικρής έως μεγάλης συνεκτικότητας, γρανιτικοί ογκόλιθοι) και Πλειστοκαινικές αποθέσεις (άμμοι, άργιλοι, πηλοί). Κύριο χαρακτηριστικό των αποθέσεων αυτών είναι η γρήγορη εναλλαγή της κοκκομετρίας των σχηματισμών κατά την κατακόρυφη και οριζόντια συνιστώσα, η παρουσία ενστρώσεων / φακών, η πλευρική αποσφήνωση, η διασταυρούμενη στρώση κ.λπ.

Περιμετρικά του ΥΥΣ, συναντώνται: α) στα δυτικά, οι σχηματισμοί του ΥΥΣ Βροντούς (πετρώματα παλαιοζωικής ηλικίας και υψηλού βαθμού μεταμόρφωσης / γνεύσιοι, αμφιβολίτες, μαρμαρυγικοί σχιστόλιθοι, αμφιβολιτικοί σχιστόλιθοι, μάρμαρα κ.λπ. καθώς και, πυριγενή πετρώματα νεώτερης ηλικίας / γρανίτες, ηφαιστίτες κ.λπ.) και β) στα ανατολικά και νότια, οι καρστικοί σχηματισμοί των ΥΥΣ Μενοικίου – Αγγίτη και Φαλακρού.

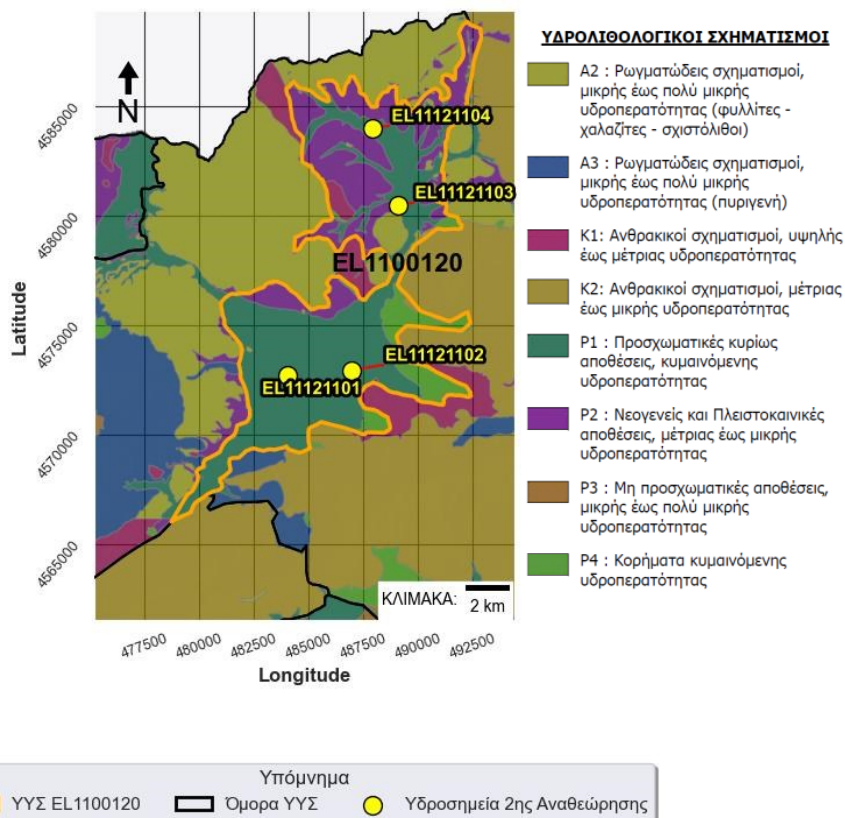
Επισημαίνεται η χαρακτηριστική επιμήκης ανάπτυξη της περιοχής στη διεύθυνση ΒΑ-ΝΔ η οποία είναι πιθανό να οφείλεται στην παρουσία μίας μεγάλης Τεκτονικής ζώνης, με αντίστοιχη διεύθυνση.

**Υδρογεωλογικά στοιχεία:** Οι υδροφορίες που αναπτύσσονται στο πεδινό τμήμα του Οροπεδίου, εντοπίζονται εντός των – αδροκλαστικής σύστασης – ενστρώσεων των Σύγχρονων και Πλειο-Πλειστοκαινικών αποθέσεων της λεκάνης.. Η γρήγορη εναλλαγή της κοκκομετρίας των αποθέσεων αυτών, έχει ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη πολυάριθμων υδροφόρων στρωμάτων των οποίων η έκταση, το πάχος και η μεταξύ των σχέση, αλλάζει από περιοχή σε περιοχή. Η εναλλαγή λεπτοκλαστικών (άργιλοι, πηλοί) και αδροκλαστικών (κροκάλες, άμμοι, ψηφίδες, κροκαλοπαγή ποικίλης συνοχής) οριζόντων, πάχους από μερικές δεκάδες εκατοστά έως αρκετά μέτρα, εναλλάσσονται μεταξύ τους και διαμορφώνουν υδροφόρους ορίζοντες (υπό πίεση, μερικώς υπό πίεση ή και ελεύθεροι). Σημειώνεται ότι, πολλά από τα υδροφόρα στρώματα, είναι πιθανό να επικοινωνούν πλευρικά ή και κατακόρυφα μεταξύ τους.

**Υδροσημεία παρακολούθησης:** Στο ΥΥΣ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ (EL1100120), συναντώνται τέσσερα (4) υδροσημεία παρακολούθησης, τα οποία χωροθετούνται ανά δύο στο ΒΑ και ΝΔ τμήμα του. Το σύνολο των σημείων παρακολούθησης που έχουν ληφθεί υπόψη για την ποσοτική και ποιοτική κατάσταση του ΥΥΣ, παρουσιάζονται στον χάρτη του Σχήματος 6.12.1, όπου σημειώνονται και τα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος. Το πλήθος και η χωρική κατανομή των υδροσημείων παρακολούθησης του ΥΥΣ, κρίνεται ως σχετικά ικανοποιητική για τον προσδιορισμό της ποιοτικής και ποσοτικής κατάστασής του συστήματος, με βάση τις υδρογεωλογικές συνθήκες ανάπτυξής του. Επισημαίνεται ότι, για τον τελικό χαρακτηρισμό του ΥΥΣ συναξιολογήθηκαν όλα τα δεδομένα που αφορούν στο υπόψη υπόγειο υδατικό σύστημα (πιέσεις, υδρογεωλογικές συνθήκες κ.λπ.). Αναφορικά με τα διαθέσιμα δεδομένα, αναφέρεται ότι:

- Για τα υδροσημεία με κωδικό EL11121101, EL11121102, EL11121103 και EL11121104, διατίθενται δεδομένα μόνο για την περίοδο 2018-2020.

**Μητρώο Προστατευόμενων Περιοχών (άρθρο 7):** Το ΥΥΣ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ (EL1100120), δεν έχει ενταχθεί στο Μητρώο Προστατευόμενων περιοχών για άντληση πόσιμου νερού.



Σχήμα 6.12.1 Σημεία παρακολούθησης υπόγειου υδατικού συστήματος Νευροκοπίου (EL1100120)

## 6.12.2 ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

### (i) Παρουσίαση δεδομένων Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης

Στο ΥΥΣ Νευροκοπίου, συναντώνται τέσσερα (4) υδροσημεία παρακολούθησης (γεωτρήσεις).

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

Τα στοιχεία αυτά, συνοψίζονται στον Πίνακα 6.12.1, που ακολουθεί. Σύμφωνα με τον υπόψη Πίνακα, παρατηρείται υπέρβαση στις παραμέτρους NO<sub>3</sub> και Al.

Στον Πίνακα 6.12.2, δίνονται οι διάμεσες τιμές συγκέντρωσης ανά παράμετρο των σημείων παρακολούθησης του δικτύου κατά τη σύνταξη του «1ου ΣΔΛΑΠ / Περίοδος 2000-2008».

Στο υπόγειο υδατικό σύστημα Νευροκοπίου, υπάρχουν επιπλέον μετρήσεις ιχνοστοιχείων (εκτός όσων αναφέρονται στον ανωτέρω Πίνακα) και για την περίοδο που εξετάζουμε. Για τα ιχνοστοιχεία αυτά, δεν παρατηρείται τιμή συγκέντρωσης που υπερβαίνει τα όρια ποσιμότητας είτε το 75% αυτής, για τα στοιχεία που δεν έχουν καθοριστεί ΑΑΤ.

Πίνακας 6.12.1 Διάμεσος ανά παράμετρο και ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ Νευροκοπίου (EL1100120) (2<sup>η</sup> Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία (ΕΑΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. $\mu\text{S}/\text{cm}$	As $\mu\text{g}/\text{L}$	Cd $\mu\text{g}/\text{L}$	Pb $\mu\text{g}/\text{L}$	Hg $\mu\text{g}/\text{L}$	Ni $\mu\text{g}/\text{L}$	Cr dissolved $\mu\text{g}/\text{L}$	Al $\mu\text{g}/\text{L}$	NH <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>3</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>2</sub> $\text{mg}/\text{L}$	Cl $\text{mg}/\text{L}$	SO <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$
EL11121101	EL11	NE1	7,115	398	*2,5	*0,25	*2,5	*0,25	*2,5	*2,5	160	0,03	3,6	*0,03	8,845	0,75
EL11121102	EL11	NE2	7,8	656	*2,5	*0,25	*2,5	*0,25	*2,5	*2,5	160	*0,03	42,4	*0,03	10,64	23
EL11121103	EL11	NE3	7,69	352	*2,5	*0,25	*2,5	*0,25	*2,5	*2,5	*112,5	0,009	1,25	0	10,64	13
EL11121104	EL11	NE4	7,57	667,5	*2,5	*0,25	*2,5	*0,25	*2,5	*2,5	170	*0,03	2,9	*0,03	8,845	10
AAT			6,5 - 9,5	2500	10	5	25	1	20	50	200	0,5	50	0,5	250	250
75% AAT				1875	7,5	3,75	18,75	0,75	15	37,5	150	0,375	37,5	0,375	187,5	187,5

xxx: Τιμή παραμέτρου μικρότερη της AAT      xxx: Τιμή παραμέτρου ανώτερη της AAT      xxx: Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της AAT

\*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 με τα δεδομένα των προηγούμενων διαχειριστικών περιόδων.

(Συνέχεια Πίνακα)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία (ΕΑΓΜΕ, 2010)	DO	Total phosphates Phosphate	Τριχλωροαιθυλένιο	Τετραχλωροαιθυλένιο	Σ (Τριχλωροαιθυλένιο & Τετραχλωροαιθυλένιο)
EL11121101	EL11	NE1	4,12	0,0375			
EL11121102	EL11	NE2	7,5	0,0375			
EL11121103	EL11	NE3	5,255	0,21			
EL11121104	EL11	NE4	8,87	0,075			



**Πίνακας 6.12.2 Διάμεσος ανά παράμετρο και ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ (EL1100120) (1<sup>ο</sup> Σχέδιο Διαχείρισης)**

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Όνομασία (ΕΑΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. $\mu\text{S}/\text{cm}$	NH <sub>4</sub> mg/L	NO <sub>3</sub> mg/L	NO <sub>2</sub> mg/L	Cl mg/L	SO <sub>4</sub> mg/L
		ΔΓ02	7,57	409	0,13	2,5	0,025	10,6	42,75
		ΔΓ03	7,93	336,5	0,13	2,5	0,025	8	49,1
		ΔΓ04	8,305	349,5	0,13	2,5	0,025	7,1	32,3
		ΔΓ25	7,5	259	0,13	2,5	0,025	10,6	
<b>AAT</b>			<b>6,5 - 9,5</b>	<b>2500</b>	<b>0,5</b>	<b>50</b>	<b>0,5</b>	<b>250</b>	<b>250</b>
<b>75% AAT</b>				<b>1875</b>	<b>0,375</b>	<b>37,5</b>	<b>0,375</b>	<b>187,5</b>	<b>187,5</b>

**xxx:** Τιμή παραμέτρου μικρότερη της AAT

**xxx:** Τιμή παραμέτρου ανώτερη της AAT

**xxx:** Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της AAT

#### (ii) Στοιχεία από Διευθύνσεις υδάτων και άλλους φορείς

Για το ΥΥΣ Νευροκοπίου (EL1100120), δεν έχουν εντοπιστεί άλλα υδροσημεία (υδρογεωτρήσεις, πηγές) για τα οποία να διατίθενται ποιοτικά δεδομένα (χημικές αναλύσεις).

#### (iii) Ανάλυση πιέσεων:

**Σημειακές πηγές ρύπανσης:** Στο ΥΥΣ εντοπίζονται μικρής κλίμακας σημειακές εστίες ρύπανσης από αστικά λύματα και αγροτική δραστηριότητα. Αναλυτικότερα, στο ΥΥΣ εντοπίζονται: (80) μονάδες ενσταβλισμένης κτηνοτροφίας και μία (1) Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ) η οποία βρίσκεται σε αδράνεια (ΕΕΛ Κάτω Νευροκοπίου).

**Διάχυτες πηγές ρύπανσης:** Το μεγαλύτερο τμήμα του ΥΥΣ Νευροκοπίου καλύπτεται από εκτεταμένες γεωργικές εκτάσεις με τους αντίστοιχους διάχυτους ρύπους και κατά τόπους αστικό ιστό, περιμετρικός του οποίου εντοπίζονται αστικά λύματα.

**Μητρώο ευπρόσβλητων περιοχών στη νιτρορύπανση:** το πορώδες ΥΥΣ Νευροκοπίου δεν έχει ενταχθεί στις ευπρόσβλητες περιοχές στη νιτρορύπανση, όπως αυτές έχουν οριστεί με την κείμενη νομοθεσία, στο ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας.

#### (iv) Συσχέτιση με Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα – Χερσαία οικοσυστήματα:

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Νευροκοπίου (EL1100120) διαρρέεται από τα ρέματα Μυλόρεμα, Βαθυτόπου και Μακροπόταμος. Πιο αναλυτικά, οι κωδικοί των ΕΥΣ είναι οι εξής: EL1106R0004010076N, EL1106R0004040081N, EL1106R0004020083N, EL1106R0004040080H, EL1106R0004030078H, EL1106R0004000079N, EL1106R0004020082H, EL1106R0004010077N. Συσχετίζεται χωρικά με τα χερσαία οικοσυστήματα - προστατευόμενες περιοχές: SPA GR1260009 (Κουλάδα Τιμίου Προδρόμου Μενοίκιον)

#### (v) Συσχέτιση με φυσικό υπόβαθρο – Νέες AAT

Όπως έχει αναφερθεί, για το ΥΥΣ Νευροκοπίου καταγράφεται υπέρβαση στην παράμετρο του Al ( $\mu\text{g}/\text{L}$ ). Αυτή καταγράφεται στα υδροσημεία EL11121101, EL11121102 και EL11121104. Οι υπερβάσεις αυτές, εκτιμάται ότι προέρχονται –κυρίως- από τα πετρώματα του παλαιοζωικού που αναπτύσσονται στο δυτικό περιθώριο της λεκάνης και μεταφέρονται στο πεδινό τμήμα του οροπεδίου. Καθώς, η καταγραφή των υπερβάσεων για την παράμετρο του Al δεν ακολουθεί μια χωρική κατανομή και δεν περιορίζεται σε ορισμένο γεωγραφικό χώρο του συστήματος, προτείνεται ο

υπολογισμός νέας τιμής AAT για την παράμετρο του Al, όπως αυτή περιγράφεται στο αντίστοιχο τμήμα 2.3 της μεθοδολογίας. Αποτέλεσμα αυτής, είναι η αύξηση της AAT για την παράμετρο του Al από 200 σε 220  $\mu\text{g/L}$ .

#### (vi) Διάγνωση – αξιολόγηση τάσεων ρύπανσης

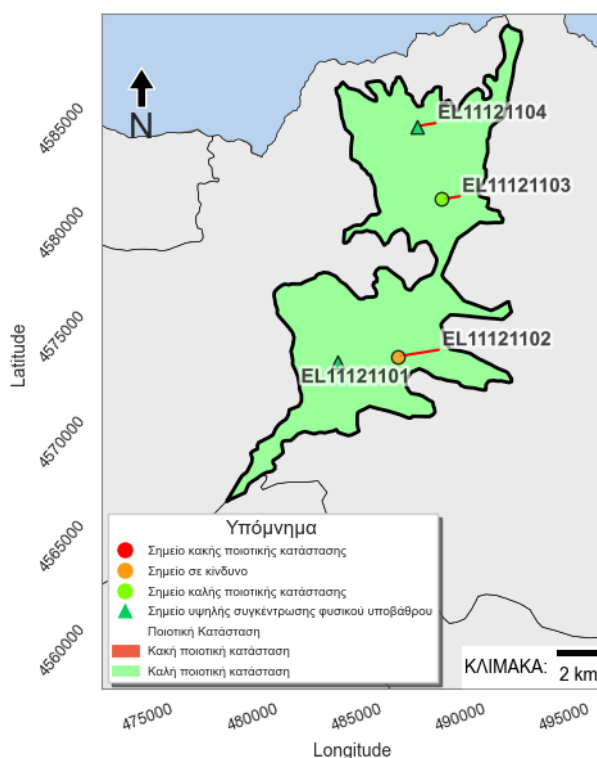
Με βάση τα στοιχεία της διατιθέμενης χρονοσειράς στις παραμέτρους του ΥΥΣ Νευροκοπίου (EL1100120), καταγράφεται υπέρβαση της AAT στην παράμετρο των  $\text{NO}_3$  ( $\text{mg/L}$ ). Η υπέρβαση αυτή, η οποία καταγράφεται στο υδροσημείο EL11121102 εκτιμάται ότι συνδέεται με τη διάχυτη ρύπανση λόγω γεωργικών δραστηριοτήτων. Η μεθοδολογία ελέγχου τάσεων για την παράμετρο των νιτρικών, δεν εφαρμόζεται καθώς οι διαθέσιμες μετρήσεις, δεν αποτελούν χρονοσειρά με αξιολογικό εύρος χρόνου.

#### (vii) Αξιολόγηση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Στο ΥΥΣ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ (EL1100120), καταγράφεται υπέρβαση του 75% της AAT για την παράμετρο των  $\text{NO}_3$  σε ένα (1) σημείο η οποία εκτιμάται ότι οφείλεται στη διάχυτη ρύπανση από τη γεωργία. Πρόσθετα καταγράφεται υπέρβαση του 75% της AAT για την παράμετρο του Al σε τρία (3) υδροσημεία, η οποία εκτιμάται ότι οφείλεται σε φυσικά αίτια. Στο χάρτη (Σχήμα 6.12.2), γίνεται επισήμανση των σημείων όπου καταγράφεται υπέρβαση του 75% της AAT για την παράμετρο των  $\text{NO}_3$  και για την παράμετρο του Al, με σήμανση για υπερβάσεις λόγω φυσικού υποβάθρου.

#### (viii) Παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Το ΥΥΣ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ (EL1100120), διατηρεί **ΚΑΛΗ** χημική κατάσταση. Το πολύγωνο του υπόγειου υδατικού συστήματος, απεικονίζεται με πράσινο χρώμα. Τα σημεία υδροληψίας χωρίς υπέρβαση των AAT απεικονίζονται με πράσινο χρώμα ενώ τα υδροσημεία όπου καταγράφεται υπέρβαση του 75% της AAT, απεικονίζονται με πορτοκαλί χρώμα. Σχετική σήμανση, εφαρμόζεται για τη διάκριση τυχόν υπερβάσεων λόγω φυσικού υποβάθρου (πράσινο τρίγωνο).



Σχήμα 6.12.2. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Νευροκοπίου (EL1100120)

### 6.12.3 ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

#### (i) Στοιχεία παρακολούθησης

**Εθνικό Δίκτυο Παρακολούθησης:** Στα όρια του ΥΥΣ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ (EL1100120), συναντώνται τέσσερα (4) υδροσημεία του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων (περίοδος παρακολούθησης 2018-2020). Για την αξιολόγηση της ποσοτικής κατάστασης του ΥΥΣ, λαμβάνονται επίσης υπόψη τα ποσοτικά δεδομένα της καταγραφής της ΕΑΓΜΕ (περιόδου 2000-2008), τα οποία διατίθενται για διαφορετικά σημεία παρακολούθησης. Για την περίοδο 2013-2015, δεν διατίθενται αντίστοιχες μετρήσεις.

Από την επεξεργασία των μετρήσεων της στάθμης των υπόψη γεωτρήσεων για την περίοδο 2018-2020 προκύπτει ότι : η διακύμανση της στάθμης στα τέσσερα (4) υδροσημεία, δεν υποδεικνύει συνθήκες υπεράντλησης με την σημαντική επισήμανση ότι οι μετρήσεις αυτές δεν αντιπροσωπεύουν υπερετήσιες μεταβολές καθόσον καλύπτουν πολύ μικρή χρονοσειρά καταγραφών. Από τη σύγκριση της στάθμης υγρής και ξηρής περιόδου προκύπτει ότι η διακύμανση κυμαίνεται από 0,5 έως 2,50 m κατά περίπτωση.

Στα πλαίσια του 1<sup>ου</sup> ΣΔΛΑΠ, είχε διαπιστωθεί ότι η διακύμανση της στάθμης σε σχέση με το χρόνο - σε γενικές γραμμές- παρουσιάζει εποχικές διακυμάνσεις οι οποίες συνδέονται άμεσα με την υψηλή και χαμηλή περίοδο των υπόγειων νερών. Η διακύμανση αυτή, ήταν της τάξης των 6 έως 8m περίπου. Επίσης, αναφέρεται (ΣΔΛΑΠ-1<sup>η</sup> Αναθεώρηση) ότι: συστηματικές μετρήσεις της στάθμης σε γεωτρήσεις του πορώδους ΥΥΣ Νευροκοπίου που πραγματοποίησε η Δ/ση Υδροοικονομίας και Περιβάλλοντος της Π.Ε. Δράμας κατά το χρονικό διάστημα 1993 - 2011, επιβεβαίωσαν: α) ότι η στάθμη του υπόγειου υδροφόρου παρουσίαζε εποχικές διακυμάνσεις (1 - 5,5m) και β) ότι το υπόγειο υδατικό δυναμικό του πορώδους υδροφόρου είναι σταθερά υψηλό.



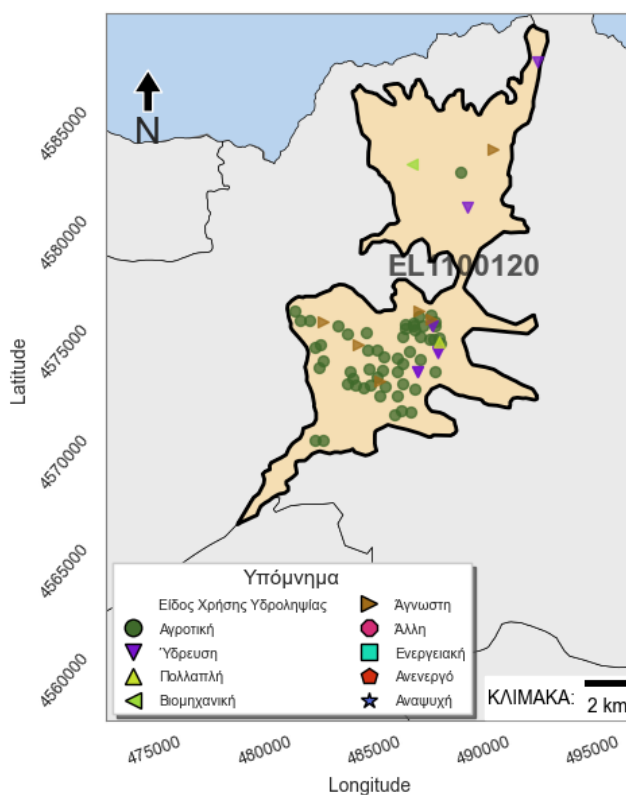
Σχήμα 6.12.3. Διάγραμμα διακύμανσης της στάθμης του υπόγειου υδατικού συστήματος στις γεωτρήσεις του ΥΥΣ Νευροκοπίου (EL1100120)

**Στοιχεία προγράμματος ΣΑΜΥ II (ΕΑΓΜΕ):** Σύμφωνα με την έκθεση του ΕΑΓΜΕ για το ΥΥΣ Νευροκοπίου, δεν καταγράφηκαν υδροσημεία από το πρόγραμμα ΣΑΜΥ II (ΕΑΓΜΕ 2020), συνεπώς δεν επισυνάπτεται σχετικός χάρτης για το εν λόγω πρόγραμμα.

**Στοιχεία Εθνικού Μητρώου Σημείων Υδροληψίας:** Σύμφωνα με το Εθνικό Μητρώο Σημείων Υδροληψίας, στο ΥΥΣ Νευροκοπίου, συναντάται σημαντικός αριθμός υδροληψιών (70), οι θέσεις των οποίων, δίνονται στο χάρτη του Σχήματος 6.12.4. Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία, η κατανομή χρήσεων διαμορφώνεται, ως ακολούθως:

- Άρδευση: σε ποσοστό 78,6% (55 υδρογεωτρήσεις), εκ των οποίων η 1 διαθέτει πληροφορία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης που κυμαίνεται στα 30.000,0 m<sup>3</sup>/y
- Ύδρευση: σε ποσοστό 10,0% (7 υδρογεωτρήσεις), χωρίς στοιχεία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης
- Βιομηχανία: σε ποσοστό 1,4% (1 υδρογεωτρήση), χωρίς στοιχεία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης
- Πολλαπλή: σε ποσοστό 1,4% (1 υδρογεωτρήση), χωρίς στοιχεία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης
- Άγνωστη: σε ποσοστό 8,6% (6 υδρογεωτρήσεις), χωρίς στοιχεία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης

Επισημαίνεται ότι: α) οι παραπάνω ποσότητες άντλησης αφορούν στη μέγιστη δυνατή ποσότητα άντλησης σύμφωνα με την άδεια χρήσης, β) το σύνολο των παραπάνω στοιχείων έχει ποιοτικό μόνο χαρακτήρα, καθόσον δεν έχει ολοκληρωθεί η απογραφή των υδροσημείων και των χαρακτηριστικών τους.



Σχήμα 6.12.4 Χάρτης Εθνικού Μητρώου Σημείων Υδροληψίας και σημείων εθνικού δικτύου παρακολούθησης

**Στοιχεία από Διευθύνσεις υδάτων και άλλους φορείς:** Για το ΥΥΣ Νευροκοπίου (EL1100120), δεν έχουν εντοπιστεί άλλα υδροσημεία (υδρογεωτρήσεις, πηγές) για τα οποία να διατίθενται ποσοτικά δεδομένα (μετρήσεις στάθμης, παροχές πηγών).

**(ii) Εκτίμηση τροφοδοσίας – Εκφόρτιση συστήματος - Αντλήσεις**

**Τροφοδοσία:** Η τροφοδοσία του ΥΥΣ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ (EL1100120), γίνεται από την κατείδυση των βροχοπτώσεων, την πλευρική τροφοδοσία του καρστικού υδροφορέων του Φαλακρού καθώς και από διηθήσεις κατά μήκος των ρεμάτων που διαρρέουν την περιοχή.

Στα πλαίσια του ΣΔΛΑΠ Αν. Μακεδονίας – 2<sup>η</sup> Αναθεώρηση, έγινε εκτίμηση της τροφοδοσίας του ΥΥΣ λαμβάνοντας υπόψη: α) τη χωρική κατανομή των λιθολογικών ενοτήτων και τον μέσο συντελεστή κατείδυσης για κάθε λιθολογική ενότητα και β) τη μέση βροχόπτωση, όπως αυτή προκύπτει από την σχετική υδρολογική ανάλυση. Με τα στοιχεία αυτά, συντάχθηκε ο Πίνακας 6.12.3 από τον οποίο προκύπτει μέση ετήσια τροφοδοσία του συστήματος από βροχοπτώσεις της τάξης των  $13,2 \times 10^6 \text{ m}^3/\gamma$ .

**Πίνακας 6.12.3 Εκτίμηση τροφοδοσίας από βροχοπτώσεις (ΥΥΣ EL1100120)**

Υδρολιθολογικός σχηματισμός	Έκταση σχηματισμού (m <sup>2</sup> )	Μέση Ετήσια Βροχόπτωση (m)	Όγκος βροχής στην επιφάνεια του ΥΥΣ (m <sup>3</sup> )	Συντελεστής κατείδυσης	Όγκος νερού κατείδυσης (m <sup>3</sup> )
K1	2.095.302,00	0,80	1.674.146,30	0,45	753.365,83
K2	1.097.961,00	0,80	877.270,84	0,40	350.908,34
P1	58.382.925,00	0,80	46.647.957,08	0,13	6.064.234,42
P2	31.207.758,00	0,80	24.934.998,64	0,21	5.336.089,71
P3	10.666,00	0,80	8.522,13	0,10	852,21
P4	8.771.975,00	0,80	7.008.808,03	0,08	560.704,64
A2	4.290.940,00	0,80	3.428.461,06	0,05	171.423,05
A3	51.861,00	0,80	41.436,94	0,05	2.071,85
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>			<b>84.621.601,01</b>		<b>13.239.650,05</b>

Στον παραπάνω όγκο νερού, προστίθεται προσαύξηση (5-10)% λόγω διήθησης κατά μήκος των ρεμάτων, επιστροφών των αρδεύσεων, πλευρικής τροφοδοσίας κ.λπ.. Συμπερασματικά, η συνολική, μέση ετήσια τροφοδοσία του ΥΥΣ Νευροκοπίου (EL1100120), εκτιμάται σε  $(13,9-14,56) \times 10^6 \text{ m}^3/\gamma$ .

- Λαμβάνεται συνολική τροφοδοσία του συστήματος,  $Q_{\text{φτ}} = (13,9-14,56) \times 10^6 \text{ m}^3/\gamma$

**Φυσική εκφόρτιση:** Η φυσική εκφόρτιση του συστήματος γίνεται είτε μέσω των επιφανειακών ρεμάτων και μέσω του συστήματος καταβοθρών (συνολικά 18 από τις οποίες ενεργές είναι οι 7). Η μεγαλύτερη των καταβοθρών είναι η λεγόμενη «μεγάλη Καταβόθρα», η οποία -μετά από πορεία 300m στο εσωτερικό του βουνού- οδηγεί σε υπόγεια λίμνη. Το νερό των καταβοθρών, οδηγείται μέσω ενός δαιδαλώδους συστήματος καρστικών αγωγών στις πηγές Μααρά απ' όπου ξεκινάει ο Ποταμός Αγγίτης.

**Απολήψεις:** Στα πλαίσια του ΣΔΛΑΠ Αν. Μακεδονίας – 2<sup>η</sup> Αναθεώρηση, εκτιμήθηκε ότι: στο ΥΥΣ Νευροκοπίου (EL1100120), το σύνολο των αναγκών σε νερό φθάνει  $7,93 \times 10^6 \times \text{m}^3/\gamma$  και αφορά σε απολήψεις για την ύδρευση ( $0,18 \times 10^6 \text{ m}^3/\gamma$ ), την άρδευση ( $7,70 \times 10^6 \text{ m}^3/\gamma$ ) και άλλες χρήσεις (κτηνοτροφία,  $0,06 \times 10^6 \text{ m}^3/\gamma$ ).

- Λαμβάνονται συνολικές απολήψεις,  $Q_{\text{απ}} = 7,93 \times 10^6 \text{ m}^3/\gamma$ .

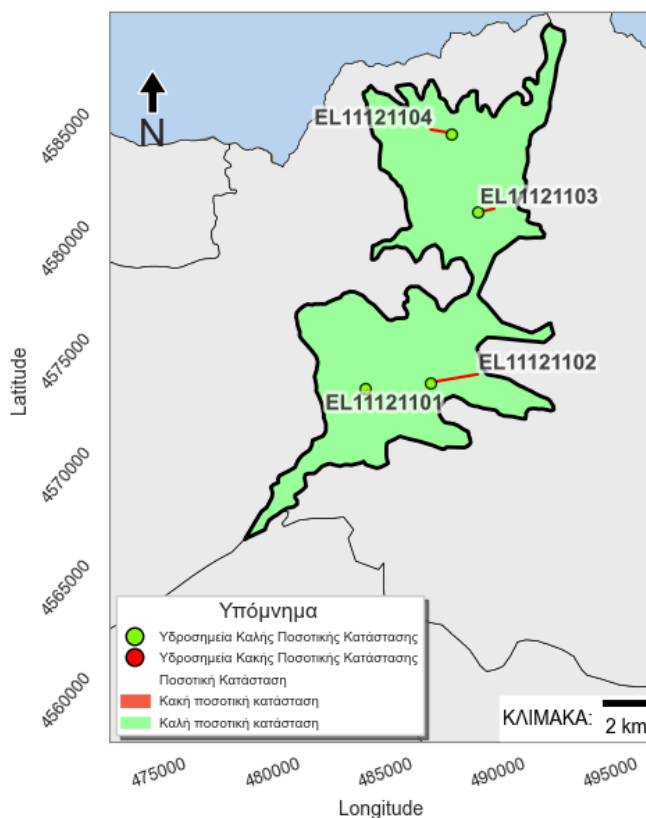
Η ποσότητα των απολήψεων από το υδατικό σύστημα είναι μικρή συγκριτικά με τα ετησίως ανανεώσιμα υδατικά αποθέματα και τη φυσική λειτουργία εκφόρτισης του συστήματος.

Το Υ.Υ.Σ. Νευροκοπίου, θεωρείται **πλεονασματικό**.

Επισημαίνεται ότι, η κατασκευή του υπό μελέτη φράγματος Κάτω Βροντούς, θα συμβάλλει τόσο στην προστασία των υπογείων υδάτων από την ποσοτική αναβάθμιση σε όλη την έκταση του ΝΔ κατάντη τμήματος όσο και στη αντιπλημμυρική προστασία των κατάντη περιοχών. Η προστασία αυτή, λαμβάνει χώρα σε δύο (2) επίπεδα: α) θα ρυθμίζει την ανάσχεση των πλημμυρικών αιχμών, με την ελεγχόμενη εκροή σημαντικά μειωμένων παροχών προς τα κατάντη. Έτσι, θα αποτρέπει υπερχειλίσεις της κοίτης του ρέματος Μακρυπόταμου που συμβαίνουν σήμερα σε μεγάλες παροχές, ως συνέπεια βροχοπτώσεων μέτριας ή μεγαλύτερης έντασης. β) θα επιτρέπει, με κατάλληλη διαχείριση, την αποθήκευση σημαντικών όγκων πλημμυρικών υδάτων για μεγάλα χρονικά διαστήματα (εβδομάδες έως μήνες), και την ελεγχόμενη, τμηματική απορροή τους στη συνέχεια, έτσι ώστε αυτή να μη συμπέσει με την εμφάνιση κατακλύσεων στα χαμηλά υψόμετρα της πεδιάδας Κ. Νευροκοπίου. Η λειτουργία του φράγματος και του Ταμιευτήρα Κάτω Βροντούς, θα μειώσει την κατακλυζόμενη ετησίως επιφάνεια κατά 1.200 στρέμματα περίπου, τα οποία αφορούν κυρίως σε εκτάσεις της περιοχής «Μηλιές» και σε εκτάσεις ΒΑ και Β-ΒΔ της περιοχής «Ξέφωτο».

### (iii) Αξιολόγηση- Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Το ΥΥΣ ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ (EL1100120), με βάση τη συναξιολόγηση όλων των ανωτέρω στοιχείων, διατηρεί **ΚΑΛΗ** ποσοτική κατάσταση. Το πολύγωνο του υπόγειου υδατικού συστήματος απεικονίζεται με πράσινο χρώμα ενώ, τα τέσσερα (4) υδροσημεία παρακολούθησης, απεικονίζονται με πράσινη κουκίδα.



Σχήμα 6.12.5 Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Νευροκοπίου (EL1100120).

## 6.13 ΡΩΓΜΩΔΕΣ ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΜΒΟΛΟΥ – ΚΑΒΑΛΑΣ (EL1100130)

### 6.13.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

**Χωροθέτηση:** Το ρωγμώδες ΥΥΣ ΣΥΜΒΟΛΟΥ - ΚΑΒΑΛΑΣ (EL1100130), το οποίο ανήκει στη ΛΑΠ Ποταμού Στρυμόνα (EL1106), χωροθετείται στο νότιο ανατολικό τμήμα του ΥΔ της Ανατολικής Μακεδονίας και εφάπτεται των πορώδων Μαρμαρά και Οφρυνίου στα ανατολικά, του καρστικού Παγγαίου στα ΝΔ, του πορώδους Δράμας στα βόρεια και των Ορέων Λεκάνης στα ΒΑ. Στο υπόλοιπο τμήμα του, το ΥΥΣ είναι ανοικτό προς τη θάλασσα.

**Γεωλογικά στοιχεία:** Η ευρύτερη περιοχή του ΥΥΣ ΣΥΜΒΟΛΟΥ - ΚΑΒΑΛΑΣ (EL1100130), εντάσσεται στα ρωγμώδη συστήματα και δομείται από παλαιοζωικά μεταμορφωμένα πετρώματα και ειδικότερα από τον γρανίτη Συμβόλου-Καβάλας, τους γνεύσιους και τα μάρμαρα. Εντός του γρανίτη και των γνευσίων εμφανίζονται απλιτικές και βασικής σύστασης φλέβες. Ο γρανίτης έχει υποστεί έντονη τεκτονική παραμόρφωση, με αποτέλεσμα την δημιουργία επιπέδων σχιστότητας, πτυχών και ζωνών μυλωνιτώσης, ζώνες έντονου κερματισμού και κατακερματισμού. Ο κατακερματισμός του γρανίτη είναι έντονος, οι δομικές επιφάνειες ασυνέχειας έχουν ποικίλο προσανατολισμό αλλά κυριαρχεί ένα σύστημα κατακόρυφων ρωγματώσεων. Οι γνεύσιοι και οι γνευσιοσχιστόλιθοι εντοπίζονται στο δυτικό - νοτιοδυτικό και βόρειο τμήμα του συστήματος. Τα μάρμαρα εμφανίζονται - με μικρού πάχους στρώσεις - μέσα στους γνευσίους και καταλαμβάνουν μικρή σχετικά έκταση. Αλλουβιακά ριπίδια με υλικά αποσαθρώσεως από γνευσίους, μάρμαρα και γρανίτες, καθώς και χερσαίες αποθέσεις από ογκόλιθους, χαλαρά κροκαλοπαγή, κροκάλες σε μίγματα με λεπτόκοκκο αργιλικό, υλικό απαντούν - κατά θέσεις- σε διάφορα μέρη του συστήματος.

**Υδρογεωλογικά στοιχεία:** Η κυκλοφορία του νερού γίνεται μέσω του ανεπτυγμένου συστήματος δομικών επιφανειών ασυνέχειας, των ζωνών έντονου κερματισμού / κατακερματισμού, των τεκτονικών ζωνών και των καρστικοποιημένων μαρμάρων. Η κίνηση του νερού και η ανάπτυξη των επιμέρους υδροφοριών, έχει εκλεκτικό χαρακτήρα και ελέγχεται από τα χαρακτηριστικά (γενική διεύθυνση, πάχος, διαπερατότητα) των παραπάνω δομών. Έτσι, στο ΝΔ-Δ τμήμα, η μεταφορά του νερού προς την ιζηματογενή λεκάνη Μαρμαρά, ευνοείται από την ΒΔ διεύθυνσης κλίσης των στρωμάτων.

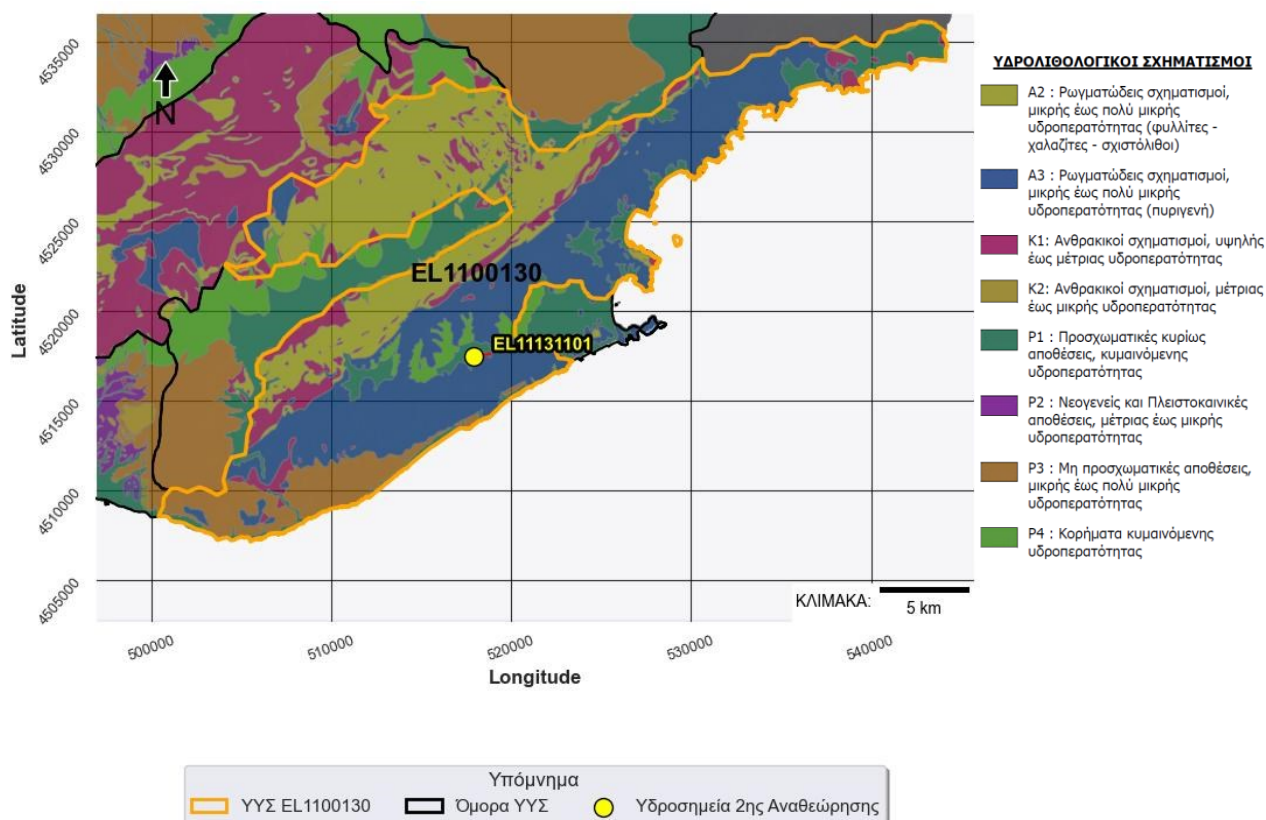
Η υδροφορία στο σύστημα Συμβόλου, χαρακτηρίζεται ως τοπικής σημασίας, μπορεί όμως να χρησιμοποιηθεί για την κάλυψη των τοπικών αναγκών για κάθε χρήση. Για την κάλυψη των αρδευτικών νερών στην περιοχή νότια της Φωλιάς, έχει κατασκευασθεί φράγμα αποθήκευσης νερού.

**Υδροσημεία παρακολούθησης:** Στο ΥΥΣ ΣΥΜΒΟΛΟΥ - ΚΑΒΑΛΑΣ (EL1100130), έχει οριστεί ένα (1) υδροσημείο παρακολούθησης της ποσοτικής και ποιοτικής κατάστασης, όπως αυτό απεικονίζεται στο χάρτη (Σχήμα 6.13.1). Το πλήθος των υφιστάμενων υδροσημείων παρακολούθησης του ΥΥΣ, κρίνεται ως μη ικανοποιητικό για τον προσδιορισμό της ποιοτικής και ποσοτικής κατάστασής του. Για τον τελικό χαρακτηρισμό του ΥΥΣ συναξιολογήθηκαν όλα τα δεδομένα που αφορούν στο υπόψη υπόγειο υδατικό σύστημα (πιέσεις, υδρογεωλογικές συνθήκες κ.λ.π.). Αναφορικά με τα διαθέσιμα δεδομένα, αναφέρεται ότι:

- Για το υδροσημείο με κωδικό EL11131101, διατίθενται δεδομένα μόνο για την περίοδο 2018-2020.

Επισημαίνεται ότι, για την περίοδο 2013-2015, δεν υπάρχουν μετρήσεις αναφορικά με την ποιοτική και ποσοτική κατάσταση του συστήματος. Για την περίοδο 2000-2008, διατίθενται μετρήσεις οι οποίες αφορούν σε διαφορετικά σημεία παρακολούθησης.

**Μητρώο Προστατευόμενων Περιοχών (άρθρο 7):** Το ΥΥΣ ΣΥΜΒΟΛΟΥ - ΚΑΒΑΛΑΣ (EL1100130), δεν έχει ενταχθεί στο Μητρώο Προστατευόμενων περιοχών για άντληση πόσιμου νερού.



Σχήμα 6.13.1 Σημεία παρακολούθησης υπόγειου υδατικού συστήματος Συμβόλου - Καβάλας (EL1100130)

## 6.13.2 ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

### (i) Παρουσίαση δεδομένων Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης

Στο ΥΥΣ ΣΥΜΒΟΛΟΥ - ΚΑΒΑΛΑΣ (EL1100130), συναντάται ένα (1) υδροσημείο παρακολούθησης (γεώτρηση).

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

Τα στοιχεία αυτά συνοψίζονται στον Πίνακα 6.13.1. που ακολουθεί. Σύμφωνα με τον υπόψη Πίνακα, δεν παρατηρείται υπέρβαση ΑΑΤ για οποιαδήποτε διάμεσο τιμή συγκέντρωσης των εξεταζόμενων παραμέτρων.

Στον Πίνακα 6.13.2, δίνεται το σύνολο των καταγραφών για την περίοδο 2000-2008, όπως αυτός περιλαμβάνεται στο σχετικό κείμενο τεκμηρίωσης (ΣΔΛΑΠ- 1η Αναθεώρηση).

Στο υπόγειο υδατικό σύστημα Συμβόλου - Καβάλας, υπάρχουν διαθέσιμες επιπλέον μετρήσεις ιχνοστοιχείων (εκτός όσων αναφέρονται στον ανωτέρω Πίνακα) για την περίοδο που εξετάζεται. Στις μετρήσεις αυτές, δεν καταγράφεται κάποια υπέρβαση.

Πίνακας 6.13.1 Διάμεσος ανά παράμετρο στη θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ Συμβόλου - Καβάλας (EL1100130) (2<sup>η</sup> Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία (ΕΑΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. $\mu\text{S}/\text{cm}$	As $\mu\text{g}/\text{L}$	Cd $\mu\text{g}/\text{L}$	Pb $\mu\text{g}/\text{L}$	Hg $\mu\text{g}/\text{L}$	Ni $\mu\text{g}/\text{L}$	Cr dissolved $\mu\text{g}/\text{L}$	Al $\mu\text{g}/\text{L}$	NH <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>3</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>2</sub> $\text{mg}/\text{L}$	Cl $\text{mg}/\text{L}$	SO <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$
EL11131101		ΣΥΜ1	**8,1	**558,0	*2,5	*0,5	*2,5	*0,25	**7,0	*2,5	**60,0	*0,03	**10,2	*0,03	**42,6	**28,0
	AAT		6,5 - 9,5	2500	10	5	25	1	20	50	200	0,5	50	0,5	250	250
	75% AAT			1875	7,5	3,75	18,75	0,75	15	37,5	150	0,375	37,5	0,375	187,5	187,5

**xxx:** Τιμή παραμέτρου μικρότερη της AAT      **xxx:** Τιμή παραμέτρου ανώτερη της AAT      **xxx:** Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της AAT

\*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 με τα δεδομένα των προηγούμενων διαχειριστικών περιόδων.

(Συνέχεια Πίνακα)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία (ΕΑΓΜΕ, 2010)	DO	Total phosphates Phosphate	Τριχλωροαιθυλένιο	Τετραχλωροαιθυλένιο	Σ (Τριχλωροαιθυλένιο & Τετραχλωροαιθυλένιο)
EL11131101		ΣΥΜ1	3,18	0,35			

Πίνακας 6.13.2 Διάμεσος ανά παράμετρο στη θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ Συμβόλου - Καβάλας (ΕΛ1100130) (1<sup>ου</sup> ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2000-2008)

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

**(ii) Στοιχεία από Διευθύνσεις υδάτων και άλλους φορείς**

Για το ΥΥΣ Συμβόλου - Καβάλας (EL1100130), δεν έχουν εντοπιστεί άλλα υδροσημεία (υδρογεωτρήσεις, πηγές) για τα οποία να διατίθενται ποιοτικά δεδομένα (χημικές αναλύσεις).

**(iii) Ανάλυση πιέσεων:**

**Σημειακές πηγές ρύπανσης:** Στο ΥΥΣ Συμβόλου – Καβάλας, εντοπίζονται μικρής κλίμακας σημειακές εστίες ρύπανσης από κτηνοτροφική, βιομηχανική δραστηριότητα και μικρής κλίμακας διάχυτη ρύπανση από αστικά λύματα. Εντοπίζεται ακόμη μία βιομηχανία IPPC (Παραγωγή λιπασμάτων). Αναλυτικότερα, στο ΥΥΣ εντοπίζονται: (203) μονάδες ενσταβλισμένης κτηνοτροφίας, (4) βιομηχανικές μονάδες, δύο (2) Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ) και ένα (1) ΒΙΟΠΑ.

**Διάχυτες πηγές ρύπανσης:** Το ΥΥΣ Συμβόλου - Καβάλας καλύπτεται κατά κύριο λόγο από γεωργικές εκτάσεις με τους αντίστοιχους διάχυτους ρύπους και – κατά τόπους – αστικό ιστό, περιμετρικά του οποίου εντοπίζονται αστικά λύματα.

**Μητρώο ευπρόσβλητων περιοχών στη νιτρορύπανση:** το ΥΥΣ Συμβόλου - Καβάλας (EL1100130) δεν έχει ενταχθεί στις ευπρόσβλητες περιοχές στη νιτρορύπανση όπως αυτές έχουν καθοριστεί από την κείμενη νομοθεσία στην περιοχή του ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας.

**(iv) Συσχέτιση με Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα – Χερσαία οικοσυστήματα:**

Το ΥΥΣ ΣΥΜΒΟΛΟΥ - ΚΑΒΑΛΑΣ (EL1100130), συσχετίζεται χωρικά με τα ΕΥΣ με κωδικό: EL1106R0009010092N, EL1106R0005010089N, EL1106R0007010090H, EL1106R0007010091N και με το χερσαίο οικοσύστημα - προστατευόμενη περιοχή: SCI GR1150005 (Κορυφές Όρους Παγγαίου).

**(v) Συσχέτιση με φυσικό υπόβαθρο – Προσδιορισμός νέα ΑΑΤ**

Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία στο ΥΥΣ Συμβόλου - Καβάλας (EL1100130), δεν παρατηρούνται υπερβάσεις των ΑΑΤ ή του 75% των ΑΑΤ, που να συνδέονται με το φυσικό υπόβαθρο. Επισημαίνεται ότι το ιδιαίτερα περιορισμένο χρονικό διάστημα των μετρήσεων, δεν επιτρέπει την εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων.

**(vi) Διάγνωση – αξιολόγηση τάσεων ρύπανσης**

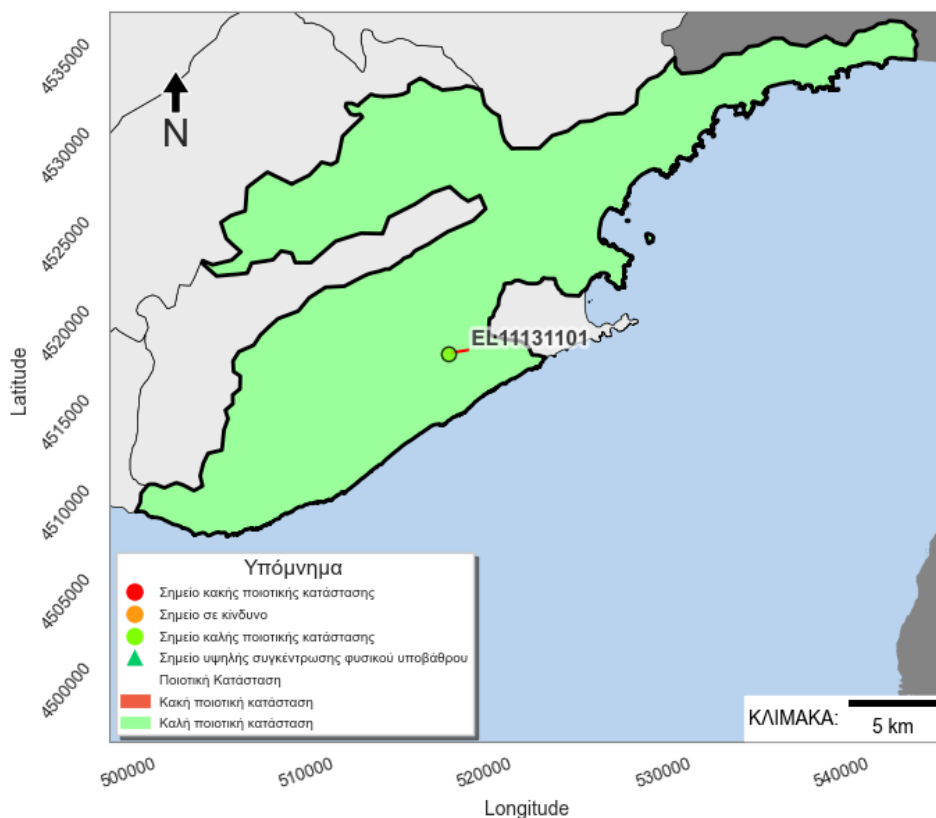
Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία στο ΥΥΣ Συμβόλου - Καβάλας (EL1100130), δεν παρατηρούνται υπερβάσεις των ΑΑΤ ή του 75% των ΑΑΤ, σε καμία ελεγχόμενη παράμετρο των υφιστάμενων υδροσημείων. Δεν είναι δυνατή η εφαρμογή της μεθοδολογίας ελέγχου τάσεων, λόγω του ιδιαίτερα μικρού διαστήματος καταγραφών.

**(vii) Αξιολόγηση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος**

Στο ΥΥΣ ΣΥΜΒΟΛΟΥ - ΚΑΒΑΛΑΣ (EL1100130), δεν εντοπίζονται υπερβάσεις των ποιοτικών προτύπων (ΑΑΤ). Η ποιοτική (χημική) του κατάσταση χαρακτηρίζεται ως ΚΑΛΗ και η εδαφική του κάλυψη απεικονίζεται με πράσινο χρώμα (άρθρο 4.2. της Οδηγίας 2006/118/ΕΚ).

**(viii) Παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος**

Το υπόγειο υδατικό σύστημα ΥΥΣ ΣΥΜΒΟΛΟΥ - ΚΑΒΑΛΑΣ (EL1100130), διατηρεί ΚΑΛΗ χημική κατάσταση. Το πολύγωνο του υπόγειου υδατικού συστήματος, απεικονίζεται με πράσινο χρώμα και το ένα σημείο δειγματοληψίας στο οποίο δεν καταγράφεται υπέρβαση των ΑΑΤ, απεικονίζεται με πράσινο χρώμα.



Σχήμα 6.13.2. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Συμβόλου - Καβάλας (EL1100130)

### 6.13.3 ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

#### (i) Στοιχεία παρακολούθησης

**Εθνικό Δίκτυο Παρακολούθησης:** Στο ΥΥΣ ΣΥΜΒΟΛΟΥ - ΚΑΒΑΛΑΣ (EL1100130), συναντάται ένα (1) υδροσημείο του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων (περίοδος παρακολούθησης 2018-2020) για το οποίο υπάρχει μία (1) μέτρηση. Κατά τη διάρκεια σύνταξης του ΣΔΛΑΠ 1<sup>η</sup> αναθεώρηση, δεν υπήρχαν διαθέσιμα στοιχεία μετρήσεων στάθμης ή μετρήσεων παροχής. Στο διάγραμμα του Σχήματος 6.13.3, δίνονται τα στοιχεία στάθμης στο ένα (1) υδροσημείο παρακολούθησης που υπάρχει στην περιοχή, από το οποίο δεν είναι δυνατή η εξαγωγή συμπερασμάτων για την ποσοτική κατάσταση του συστήματος στη θέση αυτή.



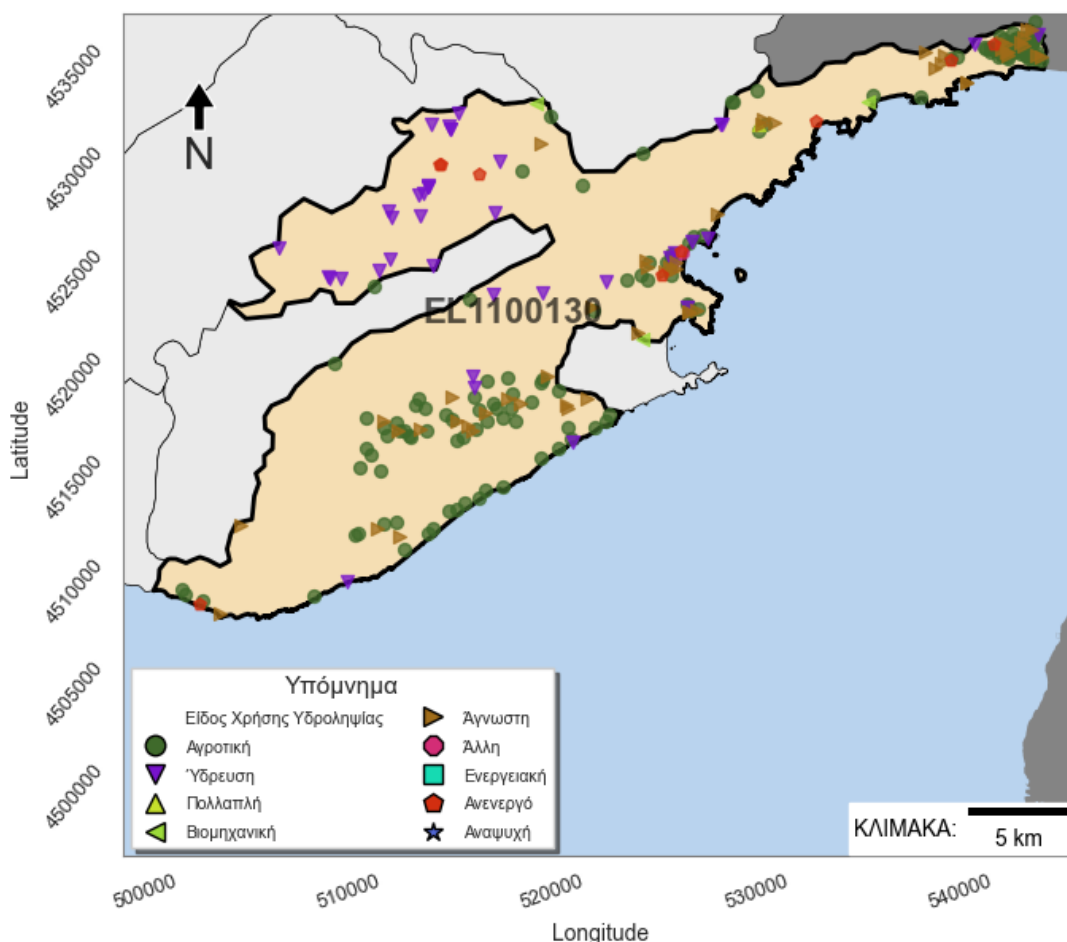
Σχήμα 6.13.3. Διάγραμμα διακύμανσης της στάθμης του υπόγειου υδατικού συστήματος στη γεώτρηση του ΥΥΣ Συμβόλου - Καβάλας (EL1100130)

**Στοιχεία προγράμματος ΣΑΜΥ II (ΕΑΓΜΕ):** Στο ΥΥΣ ΣΥΜΒΟΛΟΥ - ΚΑΒΑΛΑΣ (EL1100130), δεν καταγράφηκαν υδροσημεία από το πρόγραμμα ΣΑΜΥ II (ΕΑΓΜΕ 2020), συνεπώς δεν επισυνάπτεται σχετικός χάρτης για το εν λόγω πρόγραμμα.

**Στοιχεία Εθνικού Μητρώου Σημείων Υδροληψίας:** Σύμφωνα με το Εθνικό Μητρώο Σημείων Υδροληψίας, στο ΥΥΣ Συμβόλου – Καβάλας, συναντάται σημαντικός αριθμός υδροληψιών (266) , οι θέσεις των οποίων δίνονται στον χάρτη του Σχήματος 6.13.4. Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία, η κατανομή χρήσεων διαμορφώνεται ως ακολούθως:

- Άρδευση: σε ποσοστό 59,8% (159 υδρογεωτρήσεις), χωρίς στοιχεία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης
- Ύδρευση: σε ποσοστό 14,7% (39 υδρογεωτρήσεις), χωρίς στοιχεία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης
- Βιομηχανία: σε ποσοστό 1,1% (3 υδρογεωτρήσεις), χωρίς στοιχεία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης
- Άλλη: σε ποσοστό 0,4% (1 υδρογεώτρηση), χωρίς στοιχεία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης
- Πολλαπλή: σε ποσοστό 0,4% (1 υδρογεώτρηση), χωρίς στοιχεία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης
- Ανενεργό: σε ποσοστό 3,4% (9 υδρογεωτρήσεις), χωρίς στοιχεία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης
- Άγνωστη: σε ποσοστό 20,2% (54 υδρογεωτρήσεις), χωρίς στοιχεία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης

Επισημαίνεται ότι το σύνολο των παραπάνω στοιχείων έχει ποιοτικό μόνο χαρακτήρα, καθόσον δεν έχει ολοκληρωθεί η απογραφή των υδροσημείων και των χαρακτηριστικών τους.



Σχήμα 6.13.4 Χάρτης Εθνικού Μητρώου Σημείων Υδροληψίας και σημείων εθνικού δικτύου παρακολούθησης

**Στοιχεία από Διευθύνσεις υδάτων και άλλους φορείς :** Στην ευρύτερη περιοχή του ΥΥΣ ΣΥΜΒΟΛΟΥ - ΚΑΒΑΛΑΣ (EL1100130), δεν έχουν εντοπιστεί άλλα υδροσημεία (υδρογεωτρήσεις, πηγές) για τα οποία να διατίθενται ποσοτικά δεδομένα (μετρήσεις στάθμης, παροχές πηγών).

#### (ii) Εκτίμηση τροφοδοσίας – Εκφόρτιση συστήματος - Αντλήσεις

**Τροφοδοσία:** Η τροφοδοσία του ΥΥΣ ΣΥΜΒΟΛΟΥ - ΚΑΒΑΛΑΣ (EL1100130), γίνεται κυρίως από την κατείδυση των βροχοπτώσεων καθώς και από διηθήσεις κατά μήκος των ρεμάτων που διαρρέουν την περιοχή. Πρόσθετα, το ΥΥΣ δεν δέχεται πλευρική τροφοδοσία από τους γεωλογικούς σχηματισμούς των όμορων ΥΥΣ.

Στα πλαίσια του ΣΔΛΑΠ Αν. Μακεδονίας – 2<sup>η</sup> Αναθεώρηση, έγινε εκτίμηση της τροφοδοσίας του ΥΥΣ λαμβάνοντας υπόψη: α) τη χωρική κατανομή των λιθολογικών ενότητων και τον μέσο συντελεστή κατείδυσης για κάθε λιθολογική ενότητα και β) τη μέση βροχόπτωση, όπως αυτή προκύπτει από την σχετική υδρολογική ανάλυση. Σύμφωνα με τα στοιχεία αυτά , συντάχθηκε ο Πίνακας 6.13.3 από τον οποίο προκύπτει μέση, ετήσια τροφοδοσία του συστήματος από βροχοπτώσεις της τάξης των  $31,33 \times 10^6 \text{m}^3/\gamma$ .

**Πίνακας 6.13.3 Εκτίμηση τροφοδοσίας από βροχοπτώσεις (ΥΥΣ EL1100130)**

Υδρολιθολογικός σχηματισμός	Έκταση σχηματισμού (m <sup>2</sup> )	Μέση Ετήσια Βροχόπτωση (m)	Όγκος βροχής στην επιφάνεια του ΥΥΣ(m <sup>3</sup> )	Συντελεστής κατεΐσδυσης	Όγκος νερού κατεΐσδυσης(m <sup>3</sup> )
K1	37.073.637,00	0,80	29.617.807,76	0,45	13.328.013,49
K2	31.328,00	0,80	25.027,67	0,40	10.011,07
P1	35.242.297,00	0,80	28.154.766,09	0,16	4.504.762,57
P3	29.169.731,00	0,80	23.303.445,66	0,10	2.330.344,57
P4	10.821.473,00	0,80	8.645.181,13	0,08	691.614,49
A2	114.269.822,00	0,80	91.289.171,90	0,05	4.564.458,60
A3	147.701.172,00	0,80	117.997.188,10	0,05	5.899.859,41
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>			<b>299.032.588,32</b>		<b>31.329.064,19</b>

Στον παραπάνω όγκο νερού, προστίθεται προσαύξηση 5-10% λόγω διήθησης κατά μήκος των ρεμάτων, επιστροφών των αρδεύσεων κ.λπ.. Συμπερασματικά, η συνολική μέση ετήσια τροφοδοσία του ΥΥΣ Συμβόλου - Καβάλας (EL1100130), εκτιμάται σε  $(32,9-34,5) \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$ , τα οποία προσεγγιστικά θεωρούνται και ως ετήσια ανανεώσιμα αποθέματα.

- Λαμβάνεται συνολική τροφοδοσία του συστήματος,  $Q_{\text{φτ}} = (32,9-34,5) \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$

**Φυσική εκφόρτιση:** Η φυσική εκφόρτιση του συστήματος, γίνεται προς τη θάλασσα, μέσω πηγαίων εκφορτίσεων μικρής δυναμικότητας καθώς και, προς το όμορο, πορώδες ΥΥΣ Μαρμαρά. Οι πηγαίες εκφορτίσεις που αναφέρονται, είναι η πηγή με κωδικό ΚΠ01 και παροχή  $1,314 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$ . Πρόσθετα, η Geoservise (2001), αναφέρει την εκδήλωση μιας πηγής στο ΒΑ άκρο του συστήματος στην επαφή των γρανοδιοριτών με τις προσχώσεις της λεκάνης Ελευθερών με μέση ωριαία παροχή της τάξης των  $20 \text{ m}^3/\text{h}$  ( $0,175 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$ ). Υδροπερατά θεωρούνται και τα εγκλωβισμένα μάρμαρα του Συμβόλου, τα οποία, σύμφωνα με τον Κουμαντάκη (1989), αποδείχτηκε ότι παρουσιάζουν πλούσια υδροφορία και πολύ καλή ποιότητα υδάτων. Με βάση τη μελέτη της ΕΑΓΜΕ (2000), ο όγκος των πλευρικών ετήσιων εκφορτίσεων του συστήματος προς το ΥΥΣ Μαρμαρά, εκτιμάται περί τα  $5,4 \times 10^6 \text{ m}^3$ .

Για την εκτίμηση του όγκου νερού που εκφορτίζεται προς τη θάλασσα, λαμβάνεται συντελεστής 10-20% (περί τα  $5,05 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$ ). Αντίστοιχα, λαμβάνεται συντελεστής απομείωσης των αποθεμάτων, λόγω εκφόρτισης του υδροφορέα στη θάλασσα, της τάξης του 90-80%, άρα ο εκτιμώμενος, συνολικός, διαθέσιμος όγκος προς χρήση, είναι της τάξης των  $(26,08-30,69) \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$ . Για τους υπολογισμούς λαμβάνεται διαθέσιμος όγκος  $28,63 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$ .

Τα βασικά χαρακτηριστικά των πηγών, δίνονται στον Πίνακα 6.13.4 (πηγές, ΚΠ01, G01):

Πίνακας 6.13.4 Χαρακτηριστικά των πηγαίων εκφορτίσεων του ΥΥΣ Συμβόλου – Καβάλας (EL1100130)

Αριθμός Απογραφής	ΥΥΣ Τροφοδοσίας	ΥΥΣ Χωροθέτησης	X	Y	Z	Χρήση	Χαρακτηρισμός	Υδρομάσ- τευση	Παροχή (m <sup>3</sup> /h)	Ανάβλυση	Ροή
ΚΠ01	EL1100130	EL1100130	528840	4532363	57	Μικτή χρήση	Υπερχείλισης	Μερική	150	Διάσπαρτη	Συνεχής
G01											

**Απολήψεις:** Στα πλαίσια του ΣΔΛΑΠ Αν. Μακεδονίας – 2<sup>η</sup> Αναθεώρηση, εκτιμήθηκε ότι, στο ΥΥΣ Συμβόλου - Καβάλας (EL1100130), το σύνολο των αναγκών σε νερό είναι της τάξης των  $12,05 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/γ και αφορά σε απολήψεις για την ύδρευση ( $1,54 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/γ), την άρδευση ( $7,42 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/γ) και άλλες χρήσεις (κτηνοτροφία,  $0,09 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/γ, βιομηχανία  $3 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/γ).

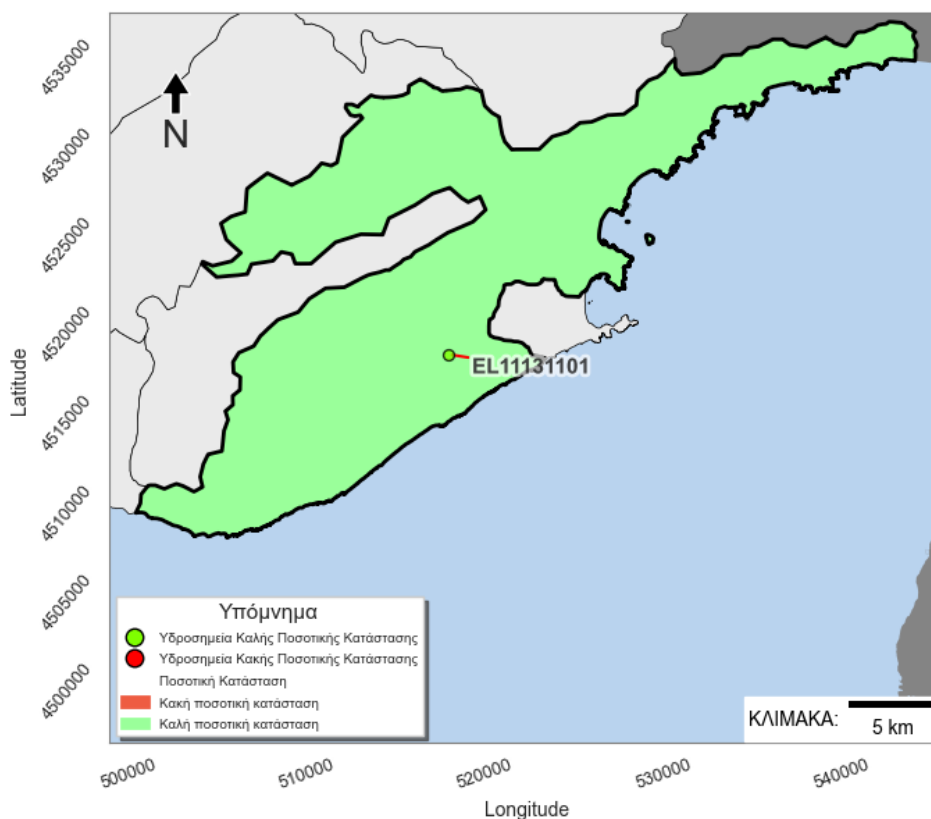
- Λαμβάνονται συνολικές απολήψεις,  $Q_{\text{απ}} = 12,05 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/γ.

Η ποσότητα των απολήψεων από το υδατικό σύστημα είναι μικρή συγκριτικά με τα ετησίως ανανεώσιμα υδατικά αποθέματα και τη φυσική λειτουργία εκφόρτισης του συστήματος.

Το Υ.ΥΣ. Συμβόλου – Καβάλας, θεωρείται **πλεονασματικό**.

### (iii) Αξιολόγηση- Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Με βάση την συναξιολόγηση όλων των ανωτέρω στοιχείων, το ΥΥΣ ΣΥΜΒΟΛΟΥ - ΚΑΒΑΛΑΣ (EL1100130), διατηρεί **ΚΑΛΗ** ποσοτική κατάσταση. Το πολύγωνο του υπόγειου υδατικού συστήματος, απεικονίζεται με πράσινο χρώμα ενώ, το ένα (1) υδροσημείο παρακολούθησης, απεικονίζονται με πράσινη κουκίδα.



Σχήμα 6.13.5 Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Συμβόλου - Καβάλας (EL1100130)

## 6.14 ΠΟΡΩΔΕΣ ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΥΘΕΡΩΝ – ΝΕΑΣ ΠΕΡΑΜΟΥ (EL1100140)

### 6.14.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

**Χωροθέτηση:** Το πορώδες ΥΥΣ ΕΛΕΥΘΕΡΩΝ – Ν. ΠΕΡΑΜΟΥ (EL1100140), το οποίο ανήκει στη ΛΑΠ Ποταμού Στρυμόνα (EL1106), χωροθετείται στο ΝΑ τμήμα του ΥΔ της Ανατολικής Μακεδονίας και περιβάλλεται από το ΥΥΣ Συμβόλου – Καβάλας ενώ είναι ανοικτό προς τη θάλασσα στο ανατολικό τμήμα του.

**Γεωλογικά στοιχεία:** Η ευρύτερη περιοχή του ΥΥΣ ΕΛΕΥΘΕΡΩΝ – Ν. ΠΕΡΑΜΟΥ (EL1100140), δομείται από ιζήματα του Τριτογενούς και του Τεταρτογενούς, που αποτελούνται από: α) χερσαίες, ποταμοχειμάρειες αποθέσεις, β) παράκτιες άμμους και γ) αλλουβιακά ριπίδια. Οι χερσαίες αποθέσεις περιλαμβάνουν κροκάλες, λατύπες, χαλαρά κροκαλοπαγή, λεπτόκοκκα υλικά και ερυθρές αργίλους. Αναβαθμίδες έχουν σχηματιστεί στα τοπογραφικά χαμηλότερα σημεία. Οι παράκτιες άμμοι, που απαντούν στην περιοχή, είναι προϊόν της μηχανικής διάβρωσης του πλουτωνίτη της Καβάλας. Τα αλλουβιακά ριπίδια αποτελούνται από ογκόλιθους, κροκαλοπαγή, λατύπες και ερυθρούς αργίλους. Κύριο χαρακτηριστικό των σχηματισμών αυτών, είναι η γρήγορη εναλλαγή άδρο-μέσο-λέπτο-κλαστικών υλικών τόσο κατά την κατακόρυφη όσο και κατά την οριζόντια συνιστώσα.

Περιμετρικά των χαλαρών Τριτογενών και Τεταρτογενών αποθέσεων, συναντάται ο πλουτωνίτης της Καβάλας και τα μεταμορφωμένα πετρώματα της Μάζας της Ροδόπης (γνεύσιοι, μάρμαρα με απλιτικές και βασικής σύστασης φλέβες).

**Υδρογεωλογικά στοιχεία:** Από την αξιολόγηση των μελετών που αφορούν τη λεκάνη των Ελευθερών – Ν. Περάμου, προκύπτει ότι στην περιοχή ενδιαφέροντος, αναπτύσσονται δύο (2) υδροφόρα συστήματα.

- **Το 1ο υδροφόρο σύστημα,** αναπτύσσεται μέσα στις προσχώσεις και αντιπροσωπεύεται από ένα σύνθετο σύνολο ελεύθερων, μερικώς υπό πίεση και υπό πίεση υδροφόρων οριζόντων, που βρίσκονται σε υδραυλική επικοινωνία μεταξύ τους.

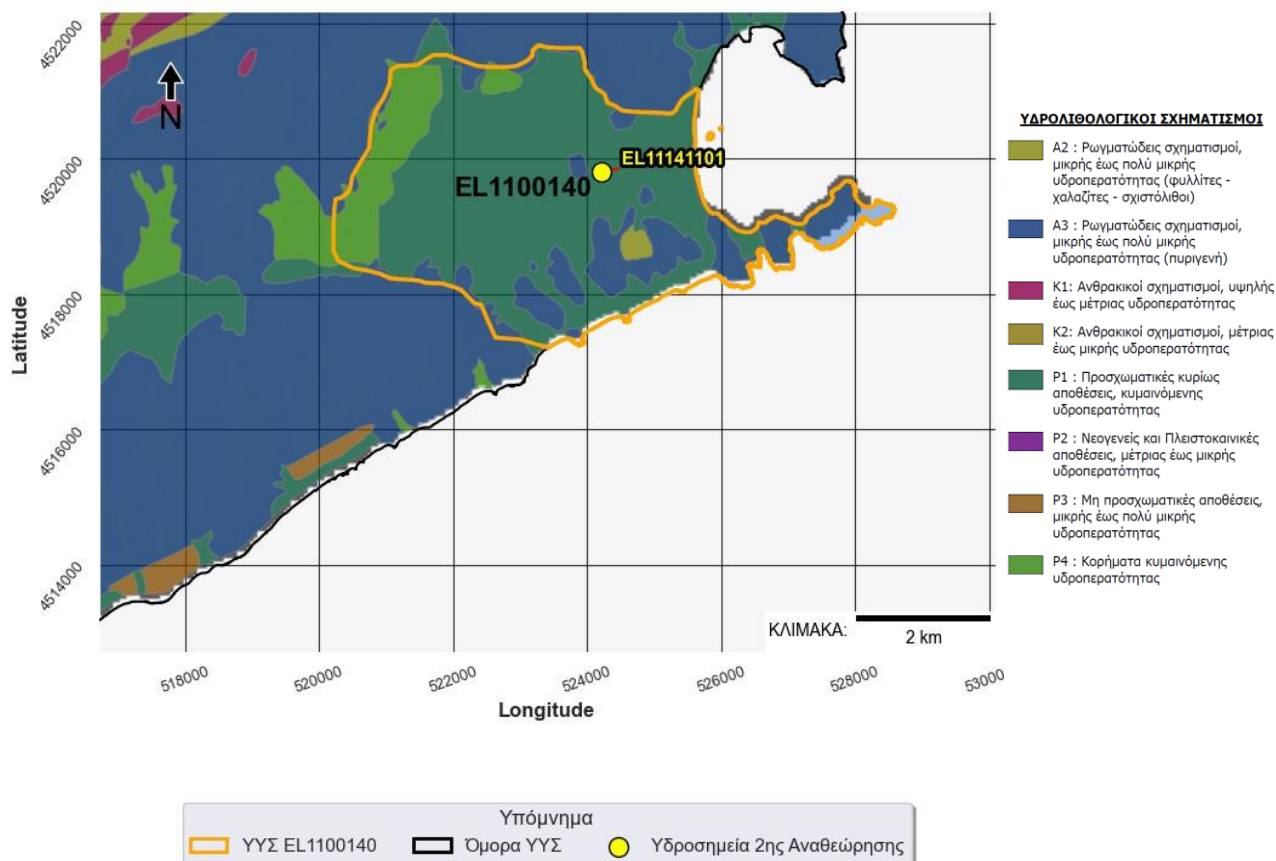
- **Το 2ο υδροφόρο σύστημα,** αναπτύσσεται στις τεκτονισμένες ζώνες του βραχώδους υποβάθρου και συμπεριφέρεται ως υπό πίεση υδροφόρος ορίζοντας.

Τα δύο (2) υδροφόρα συστήματα φαίνεται να είναι ανεξάρτητα μεταξύ τους και να μην υπάρχουν διαρροές από τον ένα υδροφόρο στον άλλο. Η Geoservise (2001), αναφέρει την εκδήλωση μιας πηγής στο νοτιοανατολικό άκρο της λεκάνης των Ελευθερών, στην επαφή των γρανοδιοριτών με τις προσχώσεις με μέση παροχή της τάξης των 20 m<sup>3</sup>/h.

**Υδροσημεία παρακολούθησης:** Στο ΥΥΣ ΕΛΕΥΘΕΡΩΝ – Ν. ΠΕΡΑΜΟΥ (EL1100140), εντοπίζεται ένα υδροσημείο παρακολούθησης η θέση του οποίου απεικονίζεται στον υδρολιθολογικό χάρτη του Σχήματος 6.14.1, όπου σημειώνονται και τα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος. Το πλήθος των υδροσημείων παρακολούθησης του ΥΥΣ, κρίνεται ως μη ικανοποιητικό για τον προσδιορισμό της ποιοτικής και ποσοτικής κατάστασής του. Για τον τελικό χαρακτηρισμό του ΥΥΣ συναξιολογήθηκαν όλα τα δεδομένα που αφορούν στο υπόψη υπόγειο υδατικό σύστημα (πιέσεις, υδρογεωλογικές συνθήκες κ.λ.π.). Αναφορικά με τα διαθέσιμα δεδομένα, σημειώνεται ότι:

– Για το υδροσημείο με κωδικό EL11141101, διατίθενται δεδομένα μόνο για την περίοδο 2018-2020.

**Μητρώο Προστατευόμενων Περιοχών (άρθρο 7):** Το ΥΥΣ ΕΛΕΥΘΕΡΩΝ – Ν. ΠΕΡΑΜΟΥ (EL1100140), δεν έχει ενταχθεί στο Μητρώο Προστατευόμενων περιοχών για άντληση πόσιμου νερού.



Σχήμα 6.14.1 Σημεία παρακολούθησης υπόγειου υδατικού συστήματος Ελευθερών – Νέας Περάμου (EL1100140)

### 6.14.2 ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

#### (i) Παρουσίαση δεδομένων Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης

Στο ΥΥΣ Ελευθερών – Νέας Περάμου, συναντάται ένα (1) υδροσημείο παρακολούθησης (γεώτρησης).

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

Τα στοιχεία αυτά, συνοψίζονται στον Πίνακα 6.14.1. που ακολουθεί. Σύμφωνα με τον υπόψη Πίνακα, παρατηρείται υπέρβαση της AAT για τη διάμεσο τιμή συγκέντρωσης των παρακάτω παραμέτρων: ηλεκτρική αγωγιμότητα (EC= 2530  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), χλώρια (Cl = 531,9 mg/L και θειικά (SO<sub>4</sub> = 230 mg/L). Όμως, οι εν λόγω τιμές προκύπτουν από περιορισμένο αριθμό καταγραφών.

Στα πλαίσια της 1<sup>ης</sup> Αναθεώρησης (2013-2015), δεν υπήρχαν διαθέσιμες μετρήσεις για την αξιολόγηση της ποιοτικής κατάστασης του συστήματος. Για την αξιολόγηση χρησιμοποιήθηκαν τα δεδομένα των χημικών αναλύσεων που πραγματοποιήθηκαν από την ΕΑΓΜΕ (περίοδος 2000-2008), όπως αυτά συνοψίζονται στον Πίνακα 6.14.2 (από 1<sup>η</sup> αναθεώρηση Πίνακας 5.14 σελ. 5.39). Με βάση

τα στοιχεία του Πίνακα αυτού και για την περίοδο 2000-2008, διαπιστώθηκε υπέρβαση της AAT της τιμής συγκέντρωσης για την ηλεκτρική αγωγιμότητα (EC) σε 8 από τα 26 υδροσημεία ελέγχου (ποσοστό 31%) και σε άλλα / πρόσθετα τρία (3) σημεία, παρατηρήθηκε υπέρβαση του 75% της AAT για την ίδια παράμετρο.

Στο ΥΥΣ ΕΛΕΥΘΕΡΩΝ – Ν. ΠΕΡΑΜΟΥ (EL1100140), υπάρχουν διαθέσιμες επιπλέον μετρήσεις ιχνοστοιχείων (εκτός όσων αναφέρονται στον ανωτέρω Πίνακα) για την περίοδο που εξετάζεται. Τα σημεία του δικτύου παρακολούθησης, στα οποία παρατηρείται τιμή ιχνοστοιχείου που υπερβαίνει τα όρια ποσिमότητας, για τα στοιχεία που δεν έχουν καθοριστεί AAT, δίνονται στη συνέχεια:

EL11141101 : Na = 268 mg/l

Η υπέρβαση αυτή, εκτιμάται ότι οφείλεται σε ανθρωπογενείς δραστηριότητες και συνδέεται με τα φαινόμενα υφαλμύρισης.

Πίνακας 6.14.1 Διάμεσος ανά παράμετρο στη θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ Ελευθερών – Νέας Περάμου (EL1100140) (2<sup>η</sup> Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία (ΕΑΓΜΕ, 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 <sub>4</sub> mg/L	NO <sub>3</sub> mg/L	NO <sub>2</sub> mg/L	Cl mg/L	SO <sub>4</sub> mg/L
EL11141101		ΕΛ1	**7,83	**2530,0								**0,017	**18,2	**0,0	**531,9	**230,0
AAT			6,5 - 9,5	2500	10	5	25	1	20	50	200	0,5	50	0,5	250	250
75% AAT				1875	7,5	3,75	18,75	0,75	15	37,5	150	0,375	37,5	0,375	187,5	187,5

xxx: Τιμή παραμέτρου μικρότερη της AAT      xxx: Τιμή παραμέτρου ανώτερη της AAT      xxx: Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της AAT

\*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 με τα δεδομένα των προηγούμενων διαχειριστικών περιόδων.

(Συνέχεια Πίνακα)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία (ΕΑΓΜΕ, 2010)	DO	Total phosphates Phosphate	Τριχλωροαιθυλένιο	Τετραχλωροαιθυλένιο	Σ (Τριχλωροαιθυλένιο & Τετραχλωροαιθυλένιο)
EL11141101		ΕΛ1	6,13	0,37			

Πίνακας 6.14.2 Διάμεσος ανά παράμετρο και ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ Ελευθερών – Νέας Περάμου (EL1100140) (1<sup>ου</sup>ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2000-2008)

ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΕΙΔΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ	pH	EC (μS/cm)	As (μg/l)	Cd (μg/l)	Pb (μg/l)	Hg (μg/l)	Ni (μg/l)	Cr <sup>+6</sup> (μg/l)	Al (μg/l)	NH <sub>4</sub> (mg/l)	NO <sub>2</sub> (mg/l)	Cl (mg/l)	SO <sub>4</sub> (mg/l)	NO <sub>3</sub> (mg/l)
	ΑΑΤ	[6-5-9,5]	2500	10	5	25	1	20	50	200	0,5	0,5	250	250	50
	75% Τιμής Κατωφλίου		1875	7,5	3,75	18,75	0,75	15	37,5	150	0,375	0,375	187,5	187,5	37,5
41199600126	ΠΗΓΑΔΙ	7,46	1811												
41199600129	ΠΗΓΑΔΙ	7,3	1530												
41199600130	ΠΗΓΑΔΙ	-	2180												
41199600134	ΠΗΓΑΔΙ	-	2770												
41199600135	ΠΗΓΑΔΙ	-	2580												
41199600136	ΠΗΓΑΔΙ	-	2940												
41199600137	ΠΗΓΑΔΙ	-	2960												
41199600138	ΠΗΓΑΔΙ	-	2610												
41199600139	ΠΗΓΑΔΙ	-	2510												
41199600140	ΠΗΓΑΔΙ	-	2130												
41199600141	ΠΗΓΑΔΙ	-	1762												
41199600142	ΠΗΓΑΔΙ	-	923												
41199600143	ΠΗΓΑΔΙ	-	1547												
41199600144	ΠΗΓΑΔΙ	-	2840												
41199600145	ΠΗΓΑΔΙ	-	1145												
41199600146	ΠΗΓΑΔΙ	-	1623												
41199600147	ΠΗΓΑΔΙ	-	1524												

41199600148	ΠΗΓΑΔΙ	-	2200
41199600151	ΠΗΓΑΔΙ	-	1450
41199706831	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	-	2520
41199706834	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	-	1751
41199706847	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	-	845
41199706851	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	-	1504
41199706857	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	-	1680
41199706862	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	6,96	1200
41199706893	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	-	575

## (ii) Στοιχεία από Διευθύνσεις υδάτων και άλλους φορείς

Για το ΥΥΣ ΕΛΕΥΘΕΡΩΝ – Ν. ΠΕΡΑΜΟΥ (EL1100140), δεν έχουν εντοπιστεί άλλα υδροσημεία (υδρογεωτρήσεις, πηγές) για τα οποία να διατίθενται ποιοτικά δεδομένα (χημικές αναλύσεις).

## (iii) Ανάλυση πιέσεων:

**Σημειακές πηγές ρύπανσης:** Στο ΥΥΣ Ελευθερών – Ν. Περάμου, εντοπίζεται μικρής κλίμακας ρύπανση από αστικά λύματα και πιο συγκεκριμένα καταγράφηκαν μία (1) Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ) η οποία βρίσκεται σε λειτουργία (ΕΕΛ Νέας Περάμου) και (8) μονάδες ενσταβλισμένης κτηνοτροφίας.

**Διάχυτες πηγές ρύπανσης:** Στο ΥΥΣ ΕΛΕΥΘΕΡΩΝ – Ν. ΠΕΡΑΜΟΥ εντοπίζεται ρύπανση από γεωργικές δραστηριότητες και ειδικότερα από υπεράντληση για την κάλυψη των αρδευτικών αναγκών (διάχυτες πηγές ρύπανσης). Το καθεστώς της υφαλμύρινσης των υπόγειων νερών της χαμηλής – παράκτιας ζώνης του υπόγειου υδατικού συστήματος, προσδιορίζεται από τη διαμόρφωση υψηλών συγκεντρώσεων αγωγιμότητας (ΕΑΓΜΕ, 2010).

Σύμφωνα με το Εθνικό Μητρώο Σημείων Υδροληψίας, στο ΥΥΣ συναντάται σημαντικός αριθμός υδροληψιών (94), οι οποίες αποτελούν σημαντική πίεση για το υπόψη ΥΥΣ, λαμβάνοντας υπόψη ότι αυτό είναι σε ελεύθερη επικοινωνία με τη θάλασσα.

**Μητρώο ευπρόσβλητων περιοχών στη νιτρορύπανση:** Το πορώδες ΥΥΣ ΕΛΕΥΘΕΡΩΝ – Ν. ΠΕΡΑΜΟΥ, δεν εντάσσεται στο ΜΠΠ έναντι νιτρορύπανσης, όπως αυτό προκύπτει από την κείμενη νομοθεσία.

## (iv) Συσχέτιση με Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα – Χερσαία οικοσυστήματα:

Το ΥΥΣ ΕΛΕΥΘΕΡΩΝ – Ν. ΠΕΡΑΜΟΥ (EL1100140), διαρρέεται από το ΕΥΣ με κωδικό EL1106R0007010090H, ενώ δεν συσχετίζεται χωρικά με χερσαία οικοσυστήματα.

## (v) Συσχέτιση με φυσικό υπόβαθρο

Στο ΥΥΣ ΕΛΕΥΘΕΡΩΝ – Ν. ΠΕΡΑΜΟΥ (EL1100140), δεν συναντώνται υπερβάσεις που είναι δυνατό να συνδεθούν με το φυσικό υπόβαθρο.

## (vi) Διάγνωση – αξιολόγηση τάσεων ρύπανσης

Στο ΥΥΣ ΕΛΕΥΘΕΡΩΝ – Ν. ΠΕΡΑΜΟΥ (EL1100140), έχει αναγνωριστεί αυξημένη συγκέντρωση ηλεκτρικής αγωγιμότητας για την περίοδο 2000-2008 (8 στα 26 υδροσημεία) και για την περίοδο 2018-2020 (1 υδροσημείο) η οποία εκτιμάται ότι οφείλεται στην υπεράντληση. Στο ίδιο σύστημα και για την περίοδο 2018-2020, καταγράφεται αυξημένη συγκέντρωση SO<sub>4</sub>.

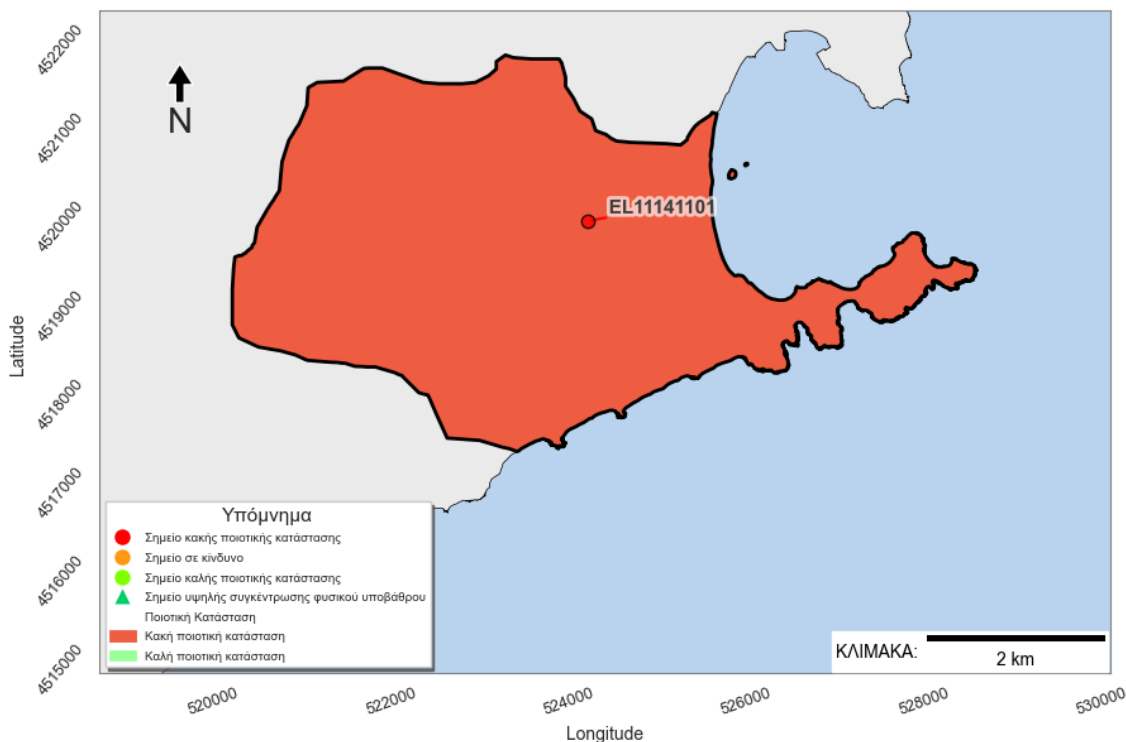
Λόγω του μικρού μεγέθους της χρονοσειράς παρατήρησης της παραμέτρου των χλωριόντων για το υδροσημείο EL11141101, δεν είναι δυνατή η εφαρμογή της μεθοδολογίας ελέγχου των τάσεων. Για τον λόγο αυτό, η αξιολόγηση περιορίζεται στις υπολογιζόμενες διαμέσους της περιόδου που παρατίθενται στον Πίνακα 6.14.1.

## (vii) Αξιολόγηση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Στο ΥΥΣ ΕΛΕΥΘΕΡΩΝ – Ν. ΠΕΡΑΜΟΥ (EL1100140) και σύμφωνα με τα στοιχεία της παρ.(vi), πιστοποιείται η ανάπτυξη φαινομένων υφαλμύρινσης από ανθρωπογενείς δραστηριότητες (υπεράντληση), κατά την περίοδο 2000-2008. Πρόσθετα, καταγράφεται υπέρβαση της ΑΑΤ για την παράμετρο τη ηλεκτρικής αγωγιμότητας και των θεϊκών ιόντων. Συμπερασματικά, πιστοποιείται η ανάπτυξη υφαλμύρινσης και ως εκ τούτου, η ποιοτική (χημική) κατάσταση του συστήματος χαρακτηρίζεται ως **ΚΑΚΗ** και η εδαφική του κάλυψη, απεικονίζεται με κόκκινο χρώμα (άρθρο 4.2. της Οδηγίας 2006/118/ΕΚ).

### (viii) Παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Ελευθερών – Νέας Περάμου (EL1100140), διατηρεί **ΚΑΚΗ** χημική κατάσταση. Το πολύγωνο του υπόγειου υδατικού συστήματος, απεικονίζεται με κόκκινο χρώμα και το σημείο δειγματοληψίας με υπέρβαση των ΑΑΤ, απεικονίζεται με κόκκινο χρώμα.



Σχήμα 6.14.2. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Ελευθερών – Νέας Περάμου (EL1100140)

### 6.14.3 ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

#### (i) Στοιχεία παρακολούθησης

##### Εθνικό Δίκτυο Παρακολούθησης:

Στο υπόγειο υδατικό σύστημα Ελευθερών - Νέας Περάμου (EL1100140), συναντάται ένα (1) υδροσημείο του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων (περίοδος παρακολούθησης 2018-2020). Για την αξιολόγηση της ποσοτικής κατάστασης του ΥΥΣ, λαμβάνονται επίσης υπόψη τα ποσοτικά δεδομένα της καταγραφής της ΕΑΓΜΕ (περιόδου 2000-2008) ενώ για την περίοδο 2013-2015 δεν διατίθενται στοιχεία. Ακολουθεί το διάγραμμα διακύμανσης της στάθμης του υπόγειου νερού στο υδροσημείο EL11141101, από το οποίο δεν προκύπτει κάποιο συμπέρασμα αναφορικά με τη συμπεριφορά του υδροφορέα στον χρόνο (Σχήμα 6.14.3).



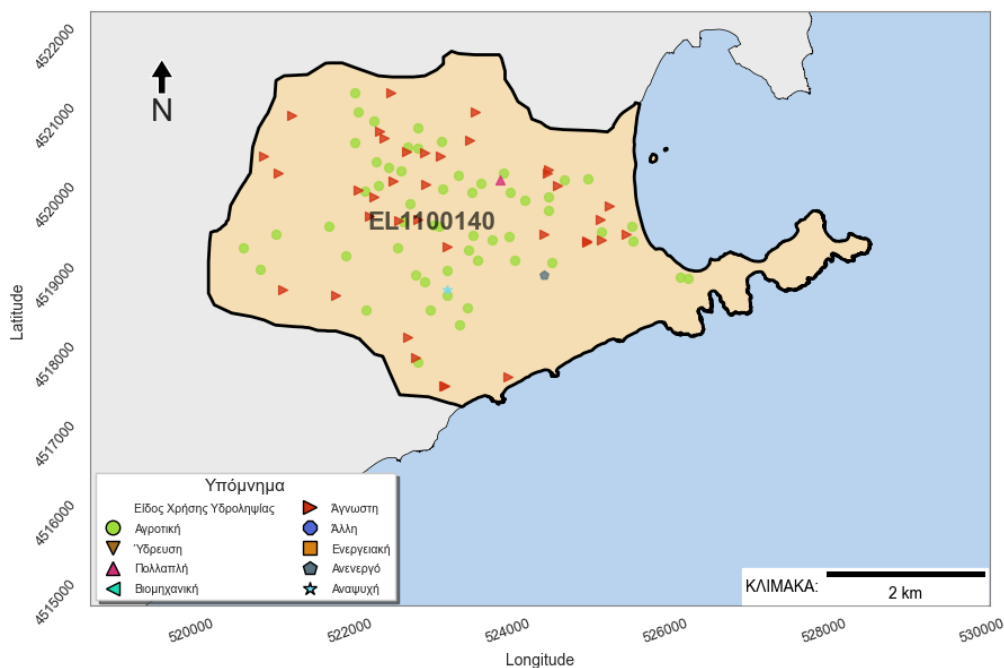
**Σχήμα 6.14.3. Διάγραμμα διακύμανσης της στάθμης γεωτρήσεων υπόγειου υδατικού συστήματος Ελευθερών – Νέας Περάμου (EL1100140)**

**Στοιχεία προγράμματος ΣΑΜΥ II (ΕΑΓΜΕ):** Σύμφωνα με την έκθεση του ΕΑΓΜΕ για το ΥΥΣ Ελευθερών – Νέας Περάμου (EL1100140) , δεν καταγράφηκαν υδροσημεία από το πρόγραμμα ΣΑΜΥ II (ΕΑΓΜΕ 2020), συνεπώς δεν επισυνάπτεται σχετικός χάρτης για το εν λόγω πρόγραμμα.

**Στοιχεία Εθνικού Μητρώου Σημείων Υδροληψίας:** Σύμφωνα με το Εθνικό Μητρώο Σημείων Υδροληψίας, στο ΥΥΣ Ελευθερών – Ν. Περάμου συναντάται **σημαντικός αριθμός υδροληψιών (94)** , οι θέσεις των οποίων, δίνονται στο χάρτη του Σχήματος 6.14.4. Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία, η κατανομή χρήσεων διαμορφώνεται ως ακολούθως:

- Άρδευση: σε ποσοστό 58,5% (55 υδρογεωτρήσεις), χωρίς στοιχεία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης
- Αναψυχή: σε ποσοστό 1,1% (1 υδρογεώτρηση), χωρίς στοιχεία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης
- Πολλαπλή: σε ποσοστό 1,1% (1 υδρογεώτρηση), χωρίς στοιχεία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης
- Ανενεργό: σε ποσοστό 1,1% (1 υδρογεώτρηση), χωρίς στοιχεία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης
- Άγνωστη: σε ποσοστό 38,2% (36 υδρογεωτρήσεις), χωρίς στοιχεία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης

Επισημαίνεται ότι το σύνολο των παραπάνω στοιχείων έχει ποιοτικό μόνο χαρακτήρα, καθόσον δεν έχει ολοκληρωθεί η απογραφή των υδροσημείων και των χαρακτηριστικών τους.



Σχήμα 6.14.4 Χάρτης Εθνικού Μητρώου Σημείων Υδροληψίας και σημείων εθνικού δικτύου παρακολούθησης

**Στοιχεία από Διευθύνσεις υδάτων και άλλους φορείς :** Για το ΥΥΣ ΕΛΕΥΘΕΡΩΝ – Ν. ΠΕΡΑΜΟΥ (EL1100140), δεν έχουν εντοπιστεί άλλα υδροσημεία (υδρογεωτρήσεις, πηγές) για τα οποία να διατίθενται ποσοτικά δεδομένα (μετρήσεις στάθμης, παροχές πηγών).

Ο καθηγητής Ι. Κουμαντάκης έχει επισημάνει (1989), το ελλειμματικό ισοζύγιο των υπόγειων νερών της πεδιάδας των Ελευθερών, καθώς διαπίστωσε μέση ετήσια πτώση της στάθμης περί τα 0,20m. Συνεπεία της μείωσης του πιεζομετρικού φορτίου, παρατηρήθηκε προοδευτική προώθηση του μετώπου υφαλμύρισης προς το εσωτερικό της πεδιάδας, με αποτέλεσμα να προκληθεί ποιοτική υποβάθμιση των υπόγειων νερών σε βαθμό που, στον παραλιακό τομέα της πεδιάδας, τα υπόγεια νερά **να είναι ακατάλληλα για ύδρευση** και σε ορισμένες περιπτώσεις **να είναι ακατάλληλα και για άρδευση**.

Κατά την εκπόνηση της μαθηματικής προσομοίωσης για το ΥΥΣ Ελευθερών – Ν. Περάμου (Ε.Ν.Μ. ΕΠΕ, Ανάπτυξη Συστημάτων και Εργαλείων Διαχείρισης Υδατικών Πόρων Υδατικών Διαμερισμάτων Δυτικής, Κεντρικής και Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης, 2006), εκτιμήθηκε (για συγκεκριμένες παραδοχές) πτώση στάθμης εξαιτίας των αντλήσεων της τάξης των 3,5 έως 5,0 m.

#### (ii) Εκτίμηση τροφοδοσίας – Εκφόρτιση συστήματος - Αντλήσεις

**Τροφοδοσία:** Η τροφοδοσία του ΥΥΣ ΕΛΕΥΘΕΡΩΝ – Ν. ΠΕΡΑΜΟΥ (EL1100140), γίνεται από την απευθείας κατεισδυση των βροχοπτώσεων, από πλευρική τροφοδοσία από τους γεωλογικούς σχηματισμούς του ορεινού όγκου Συμβόλου – Καβάλας καθώς και από διηθήσεις κατά μήκος των εποχικών –κυρίως- ρεμάτων που διαρρέουν την περιοχή.

Στα πλαίσια του ΣΔΛΑΠ Αν. Μακεδονίας – 1<sup>η</sup> Αναθεώρηση, εκτιμήθηκε ότι: το ΥΥΣ Ελευθερών – Νέας Περάμου (EL1100140), δέχεται - κατά μέσο όρο - κατακρημνίσματα της τάξης των  $14 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$ , εκ των οποίων κατεισδύουν κατ' έτος  $1,9 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$ , τα οποία προσεγγιστικά θεωρούνται και ως ετήσια ανανεούμενα αποθέματα.

Στα πλαίσια του ΣΔΛΑΠ Αν. Μακεδονίας – 2<sup>η</sup> Αναθεώρηση, έγινε εκτίμηση της τροφοδοσίας του ΥΥΣ, λαμβάνοντας υπόψη: α) τη χωρική κατανομή των λιθολογικών ενοτήτων και τον μέσο συντελεστή κατείδυσης για κάθε λιθολογική ενότητα και β) τη μέση βροχόπτωση, όπως αυτή προκύπτει από τη σχετική υδρολογική ανάλυση. Με βάση τα στοιχεία αυτά, συντάχθηκε ο Πίνακας 6.14.3 από τον οποίο προκύπτει μέση ετήσια τροφοδοσία του συστήματος από βροχοπτώσεις της τάξης των  $1,43 \times 10^6 \text{ m}^3$ .

**Πίνακας 6.14.3 Εκτίμηση τροφοδοσίας από βροχοπτώσεις (ΥΥΣ EL1100140)**

Υδρολιθολογικός σχηματισμός	Έκταση σχηματισμού (m <sup>2</sup> )	Μέση Ετήσια Βροχόπτωση (m)	Όγκος βροχής στην επιφάνεια του ΥΥΣ(m <sup>3</sup> )	Συντελεστής κατείδυσης	Όγκος νερού κατείδυσης(m <sup>3</sup> )
P1	12.578.312,00	0,63	7.925.293,63	0,14	1.109.541,11
P4	2.137.784,00	0,63	1.346.966,58	0,09	121.226,99
A2	181.566,00	0,63	114.400,40	0,05	5.720,02
A3	3.895.654,00	0,63	2.454.558,43	0,08	196.364,67
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>			<b>11.841.219,04</b>		<b>1.432.852,79</b>

Στον παραπάνω όγκο νερού, προστίθεται προσαύξηση της τάξης του 5% λόγω των επιστροφών των αρδεύσεων. Ό ορεινός όγκος που περιβάλλει από δυτικά και βόρεια, το πορώδες ΥΥΣ Ελευθερών – Νέας Περάμου, δομείται από κερματισμένη και τεκτονισμένη γνευσιακή βραχώμαζα η υδραυλική αγωγιμότητα της οποίας εκτιμήθηκε ίση με 6,2m/day. Σύμφωνα με τα στοιχεία αυτά εκτιμάται ότι, η πλευρική τροφοδοσία των γνευσίων προς το ΥΥΣ Ελευθερών – Ν. Περάμου, είναι της τάξης των  $8,13 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$ .

- Λαμβάνεται συνολική τροφοδοσία του συστήματος,  $Q_{\text{φτ}} = 9,56 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$

**Φυσική εκφόρτιση:** η φυσική εκφόρτιση του υδάτινου δυναμικού του ΥΥΣ Ελεύθερών – Νέας Περάμου, γίνεται κατά κύριο λόγο προς τη θάλασσα ενώ σύμφωνα με την ΕΑΓΜΕ (Βεράνης Ν., 2010) δεν εκτιμάται ποσοστό εκφόρτισης προς την θάλασσα. Λαμβάνεται εκφόρτιση προς τη θάλασσα της τάξης  $5,36 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$  (μαθηματικό μοντάλο υπογείων).

Λαμβάνεται συντελεστής προσδιορισμού των διαθέσιμων αποθεμάτων, λόγω εκφόρτισης του υδροφορέα προς τη θάλασσα της τάξης του 42-46% άρα ο εκτιμώμενος συνολικός, διαθέσιμος όγκος προς χρήση, είναι της τάξης των  $4,01-4,4 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$  (λαμβάνεται για τους υπολογισμούς μέση τιμή  $4,2 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$ ).

**Απολήψεις:** Στα πλαίσια του ΣΔΛΑΠ Αν. Μακεδονίας – 2<sup>η</sup> Αναθεώρηση, εκτιμήθηκε ότι: το σύνολο των αναγκών σε νερό είναι της τάξης των  $3,64 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$  και αφορά σε απολήψεις για την ύδρευση ( $0,38 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$ ), την άρδευση ( $3,26 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$ ) και την κτηνοτροφία ( $0,001 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$ ).

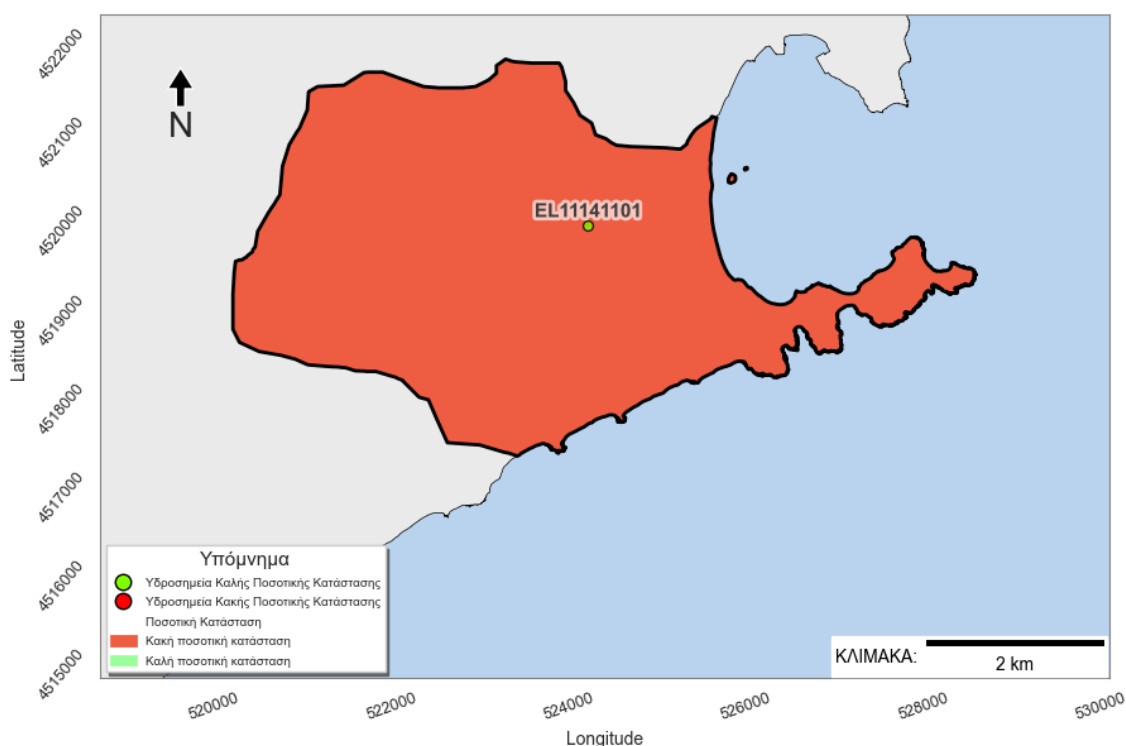
- Λαμβάνονται συνολικές απολήψεις,  $Q_{\text{απ}} = 3,64 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$ .

Η ποσότητα των απολήψεων από το υδατικό σύστημα είναι μικρότερη συγκριτικά με τα ετησίως ανανεώσιμα υδατικά αποθέματα και τη φυσική λειτουργία εκφόρτισης του συστήματος.

Το Υ.Υ.Σ. Ελευθερών – Ν. Περάμου, θεωρείται **οριακά πλεονασματικό με φαινόμενα υφαλμύρισης**.

### (iii) Αξιολόγηση- Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Με βάση τη συναξιολόγηση των ανωτέρω στοιχείων, το ΥΥΣ ΕΛΕΥΘΕΡΩΝ – Ν. ΠΕΡΑΜΟΥ (EL1100140), διατηρεί **ΚΑΚΗ** ποσοτική κατάσταση. Το πολύγωνο του υπόγειου υδατικού συστήματος, απεικονίζεται με κόκκινο χρώμα ενώ, το ένα διαθέσιμο υδροσημείο παρακολούθησης, απεικονίζεται με πράσινη κουκίδα, λόγω έλλειψης αναλυτικών μετρήσεων.



Σχήμα 6.14.5 Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Ελευθερών – Νέας Περάμου (EL1100140)

## 6.15 ΠΟΡΩΔΕΣ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΟΦΡΥΝΙΟΥ (EL1100150)

### 6.15.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

**Χωροθέτηση:** Το πορώδες ΥΥΣ ΟΦΡΥΝΙΟΥ (EL1100150), το οποίο ανήκει στη ΛΑΠ Ποταμού Στρυμόνα (EL1106), χωροθετείται στο νότιο τμήμα του ΥΔ της Ανατολικής Μακεδονίας και εφάπτεται του ΥΥΣ Σερρών (πορώδες) στα δυτικά, του καρστικού συστήματος Παγγαίου στα βόρεια και των ΥΥΣ Μαρμαρά (πορώδες) και Συμβόλου – Καβάλας στα ανατολικά. Το ΥΥΣ Οφρυνίου, είναι ανοικτό προς τη θάλασσα στο ΝΔ όριο αυτού.

**Γεωλογικά στοιχεία:** Η ευρύτερη περιοχή του πορώδους ΥΥΣ ΟΦΡΥΝΙΟΥ (EL1100150), αποτελεί τμήμα του μεγάλου βυθίσματος του Στρυμόνα (Βεράνης Ν., ΕΑΓΜΕ, 2010) το οποίο έχει πληρωθεί από αποθέσεις Ολοκαινικής και Πλειστοκαινικής ηλικίας. Αναλυτικά συναντώνται: α) ιζήματα Ολοκαινικής ηλικίας αλλουβιακές αποθέσεις, σύγχρονες παράκτιες αποθέσεις, αλλουβιακά ριπίδια και υλικά του κατώτερου συστήματος αναβαθμίδων), β) ιζήματα Πλειστοκαινικής ηλικίας, όπου περιλαμβάνεται το μεσαίο σύστημα αναβαθμίδων (άμμοι, αμμοχάλικες, αμμούχες άργιλοι και κροκάλες) και το ανώτερο σύστημα αναβαθμίδων (αμμούχες άργιλοι, χάλικες, άμμοι, μάργες, ασβεστιτικοί τόφφοι, χαλαρά κροκαλοπαγή), γ) ιζήματα Πλειοκαινικής ηλικίας όπου περιλαμβάνονται ερυθρές άργιλοι με ενστρώσεις ημιχαλαρών / ασύνδετων / συνεκτικών κροκαλοπαγών και, δ) ιζήματα του Αν. Μειοκαινικής - Κ. Πλειοκαινικής ηλικίας όπου περιλαμβάνονται εναλλαγές λιμναίων και θαλάσσιων υφάλμυρων φάσεων. Κύριο χαρακτηριστικό του συνόλου των παραπάνω λιθολογικών σχηματισμών είναι η γρήγορη εναλλαγή της κοκκομετρικής διαβάθμισης αυτών κατά την οριζόντια και κατακόρυφη συνιστώσα, η παρουσία φακοειδών μορφών, αποσφηνώσεων, διασταυρούμενης στρώσης κ.λπ., με αποτέλεσμα την έντονη ανισοτροπία των υδρογεωλογικών χαρακτηριστικών τους.

Η περιοχή του υδροφόρου συστήματος Οφρυνίου, στρωματογραφικά αποτελεί τμήμα του μεγάλου βυθίσματος του Στρυμόνα (Βεράνης Ν., ΕΑΓΜΕ, 2010).

**Υδρογεωλογικά στοιχεία:** Η υδρογεωλογική συμπεριφορά των υλικών που δομούν το ΥΥΣ ΟΦΡΥΝΙΟΥ, ελέγχεται από τη λιθολογική σύσταση και κυρίως την κοκκομετρική διαβάθμιση των αποθέσεων αυτών, παράμετροι που -όπως έχει ήδη αναφερθεί- παρουσιάζουν έντονη ανισοτροπία.

Αναλυτικά (Βεράνης Ν., ΕΑΓΜΕ, 2010): Τα Τεταρτογενή ιζήματα παρουσιάζουν μεγαλύτερη υδροπερατότητα σε σχέση με τα αντίστοιχα Νεογενή, αλλά έχουν μικρό πάχος (20-40m). Τα Νεογενή ιζήματα έχουν μεγάλη εξάπλωση και σημαντικά πάχη, αλλά συνίστανται σε μεγάλο ποσοστό από χαμηλής υδροπερατότητας υλικά και κυρίως από εναλλαγές άμμων, κροκάλων και χαλίκων με μάργες και αργίλους. Πρόσθετα, η υδροδυναμικότητα των σχηματισμών, εξαρτάται και τη χωροθέτηση των υδροφορέων στη λεκάνη και την τροφοδοσία τους μέσω πλευρικής διήθησης από τα μάρμαρα της ορεινής ζώνης του Παγγαίου. Ειδικότερα, στο υπόψη ΥΥΣ, εντοπίζονται ουσιαστικά δύο (2) υδροφόροι οριζόντες. Ο φρεάτιος υδροφόρος, ο οποίος αναπτύσσεται στις παράκτιες Τεταρτογενείς αποθέσεις και ο - υπό πίεση ή μερικώς υπό πίεση - υδροφόρος οριζόντας, ο οποίος συνίσταται από επαλληλία υδροφόρων οριζόντων, που διαχωρίζονται μεταξύ τους από αργίλους και μάργες.

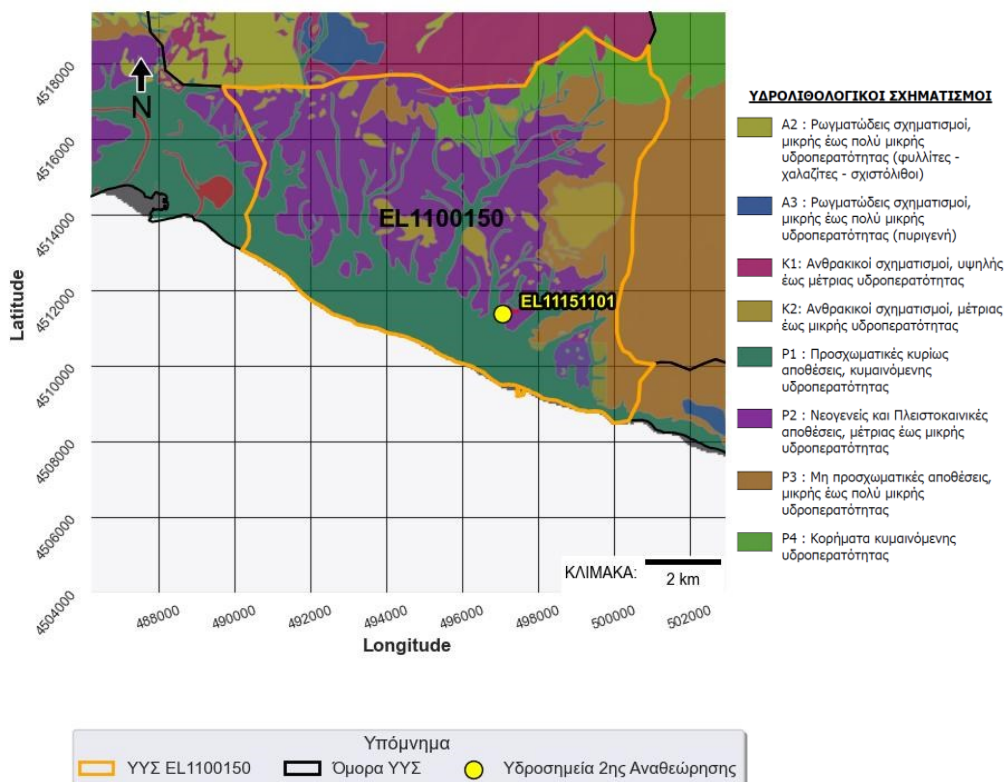
Οι συνήθεις παροχές των γεωτρήσεων είναι της τάξης των 20-40 m<sup>3</sup>/h, υπάρχουν όμως - κατά θέσεις - γεωτρήσεις με παροχές της τάξης των 40-80 m<sup>3</sup>/h είτε με παροχές < 20 m<sup>3</sup>/h.. Να σημειωθεί ότι, στην παράκτια περιοχή του Ακροποτάμου, εντοπίστηκε από την ΕΑΓΜΕ η ύπαρξη γεωθερμικού πεδίου (Κολιός, 2006).

**Υδροσημεία παρακολούθησης:** Στο ΥΥΣ ΟΦΡΥΝΙΟΥ συναντάται ένα (1) υδροσημείο παρακολούθησης (γεώτρηση), η θέση του οποίου απεικονίζεται στο Σχήμα 6.15.1. Το πλήθος των υδροσημείων παρακολούθησης του ΥΥΣ, κρίνεται ως μη ικανοποιητικό για τον προσδιορισμό της ποιοτικής και

ποσοτικής κατάστασής του. Για τον τελικό χαρακτηρισμό του ΥΥΣ συναξιολογήθηκαν όλα τα δεδομένα που αφορούν στο υπόψη υπόγειο υδατικό σύστημα (πιέσεις, υδρογεωλογικές συνθήκες κ.λ.π.). Αναφορικά με τα διαθέσιμα δεδομένα, αναφέρεται ότι:

- Για το υδροσημείο με κωδικό EL11151101, διατίθενται δεδομένα μόνο για την περίοδο 2018-2020.

**Μητρώο Προστατευόμενων Περιοχών (άρθρο 7):** Το ΥΥΣ Οφρυνίου (EL1100150), δεν έχει ενταχθεί στο Μητρώο Προστατευόμενων περιοχών για άντληση πόσιμου νερού.



Σχήμα 6.15.1 Σημεία παρακολούθησης υπόγειου υδατικού συστήματος Οφρυνίου (EL1100150)

## 6.15.2 ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

### (i) Παρουσίαση δεδομένων Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης

Στο ΥΥΣ Οφρυνίου, συναντάται ένα (1) υδροσημείο παρακολούθησης (γεώτρηση) με μετρήσεις μόνο για την περίοδο 2018-2020.

**Υπολογισμός διάμεσης συγκέντρωσης ανά θέση.** Για τη θέση δειγματοληψίας υπολογίζεται, με βάση τα ΦΕΚ 3322/30-12-2011 και 2888B 12/9/2016, τις υφιστάμενες χημικές αναλύσεις (2018-2020) και την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε, η διάμεσος τιμή συγκέντρωσης (median) των παραμέτρων: pH, αγωγιμότητας, χλωριόντων, θεικών, νιτρικών, νιτρωδών, αμμωνιακών, αρσενικού, καδμίου, μόλυβδου, υδράργυρου, νικελίου, ολικού χρωμίου, αργιλίου, διαλελυμένου οξυγόνου, φωσφορικών αλάτων. Τα στοιχεία αυτά συνοψίζονται στον Πίνακα 6.15.1., που ακολουθεί. Σύμφωνα με τον υπόψη Πίνακα, παρατηρείται υπέρβαση ΑΑΤ για την παράμετρο των  $\text{NO}_3$  (170 mg/L).

Στα πλαίσια του ΣΔΛΑΠ Αν. Μακεδονίας – 1<sup>η</sup> Αναθεώρηση, δεν υπήρχαν σημεία του Εθνικού δικτύου παρακολούθησης των υπογείων υδάτων. Κατά τη σύνταξη του 1ου ΣΔΛΑΠ είχαν αξιολογηθεί (11) σημεία (γεωτρήσεις) εκ των οποίων κανένα δεν εντάσσεται στο δίκτυο παρακολούθησης. Σε δύο (2) από τα σημεία αυτά, καταγράφεται υπέρβαση της ΑΑΤ για την παράμετρο SO<sub>4</sub>, όπως δίνεται στον Πίνακα 6.15.2.

Στο υπόγειο υδατικό σύστημα Οφρυνίου, υπάρχουν διαθέσιμες επιπλέον μετρήσεις ιχνοστοιχείων (εκτός όσων αναφέρονται στον ανωτέρω Πίνακα) για την περίοδο που εξετάζεται, στα οποία δεν καταγράφονται υπερβάσεις.

Πίνακας 6.15.1 Διάμεσος ανά παράμετρο στη θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ Οφρυνίου (EL1100150) (2<sup>η</sup> Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2018-2020)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία (ΕΑΓΜΕ, 2010)	pH	Elect. cond. $\mu\text{S}/\text{cm}$	As $\mu\text{g}/\text{L}$	Cd $\mu\text{g}/\text{L}$	Pb $\mu\text{g}/\text{L}$	Hg $\mu\text{g}/\text{L}$	Ni $\mu\text{g}/\text{L}$	Cr dissolved $\mu\text{g}/\text{L}$	Al $\mu\text{g}/\text{L}$	NH <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>3</sub> $\text{mg}/\text{L}$	NO <sub>2</sub> $\text{mg}/\text{L}$	Cl $\text{mg}/\text{L}$	SO <sub>4</sub> $\text{mg}/\text{L}$
EL11151101	EL11	MA59	7,635	1296,5	*2,5	*0,5	*2,5	*0,25	7	*2,5	33,5	*0,03	170	0,03	90,45	84,5
AAT			6,5 - 9,5	2500	10	5	25	1	20	50	200	0,5	50	0,5	250	250
75% AAT				1875	7,5	3,75	18,75	0,75	15	37,5	150	0,375	37,5	0,375	187,5	187,5

**xxx:** Τιμή παραμέτρου μικρότερη της AAT      **xxx:** Τιμή παραμέτρου ανώτερη της AAT      **xxx:** Τιμή παραμέτρου ανώτερη του 75% της AAT

\*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 με τα δεδομένα των προηγούμενων διαχειριστικών περιόδων.

(Συνέχεια Πίνακα)

Νέος κωδικός σημείου	Κωδικός σημείου	Ονομασία (ΕΑΓΜΕ, 2010)	DO	Total phosphates Phosphate	Τριχλωροαιθυλένιο	Τετραχλωροαιθυλένιο	Σ (Τριχλωροαιθυλένιο & Τετραχλωροαιθυλένιο)
EL11151101	EL11	MA59	5,38	<0,15			

Πίνακας 6.15.2 Διάμεσος ανά παράμετρο και ανά θέση δειγματοληψίας για το ΥΥΣ Οφρυνίου (EL1100150) (1<sup>ου</sup> ΣΔΛΑΠ - περίοδος 2000-2008)

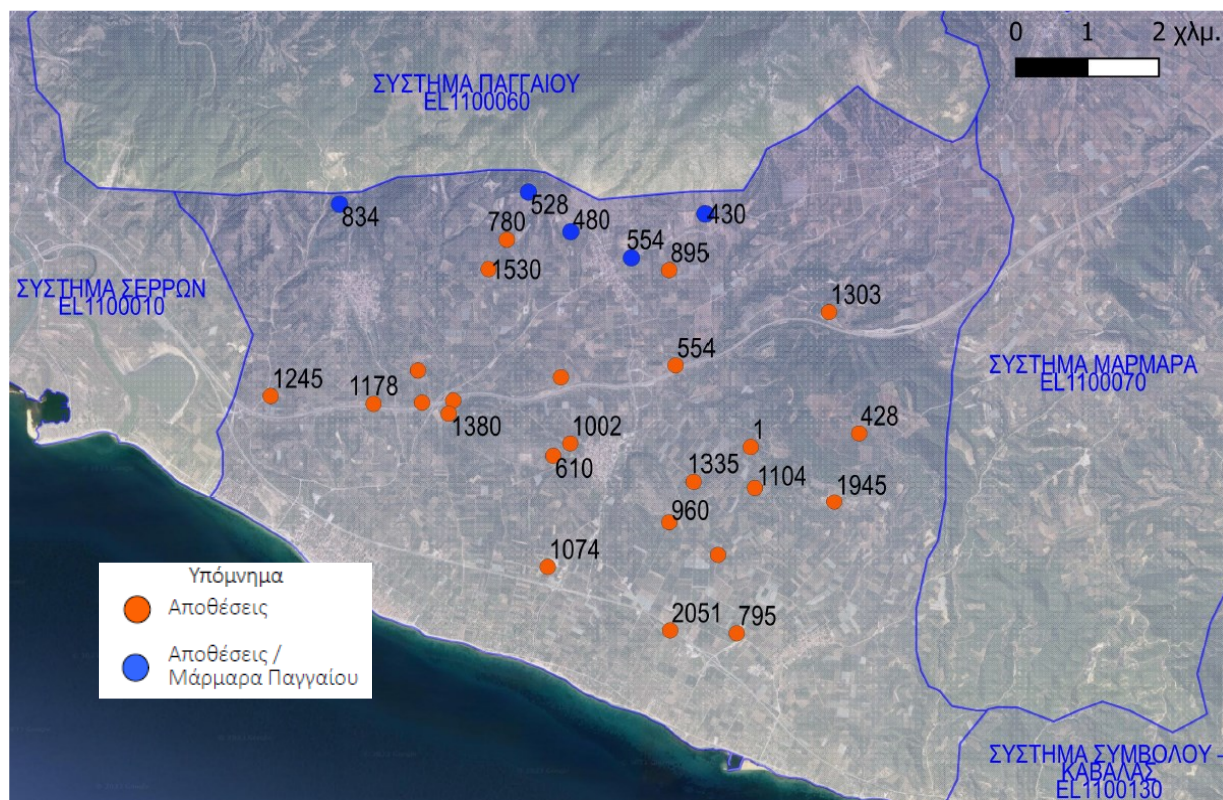
ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΕΙΔΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ	pH	EC (μS/cm)	As (μg/l)	Cd (μg/l)	Pb (μg/l)	Hg (μg/l)	Ni (μg/l)	Cr+6 (μg/l)	Al (μg/l)	NH4 (mg/l)	NO <sub>2</sub> (mg/l)	Cl (mg/l)	SO <sub>4</sub> (mg/l)	NO <sub>3</sub> (mg/l)
	AAT	[6-5 - 9,5]	2500	10	5	25	1	20	50	200	0,5	0,5	250	250	50
	75% Τιμής Κατωφλίου		1875	7,5	3,75	18,75	0,75	15	37,5	150	0,375	0,375	187,5	187,5	37,5
MA40	Γεώτρηση	7,7	619,0								0,3		45,4	24,0	5,3
MA45	Γεώτρηση	7,5	1005,0								0,3		61,0	210,0	5,0
MA46	Γεώτρηση	7,7	512,0								0,3		32,6	12,0	5,0
MA47	Γεώτρηση	7,7	622,0								0,3		35,5	11,0	5,0
MA48	Γεώτρηση	7,5	767,0								0,3		29,8	23,0	5,0
MA49	Γεώτρηση	7,6	886,0				-				0,4	-	83,7	130,0	5,0
MA51	Γεώτρηση	7,7	623,0								0,3		39,7	33,0	16,3
MA52	Γεώτρηση	7,6	591,0								0,3		32,6	10,0	5,0
MA53	Γεώτρηση	7,6	842,0								0,4		55,3	160,0	5,0
MA54	Γεώτρηση	7,7	1098,0								0,3		61,0	225,0	5,0
MA59	Γεώτρηση	7,7	1005,0								0,3		95,0	105,0	18,5

## (ii) Στοιχεία από Διευθύνσεις υδάτων και άλλους φορείς

Στη μελέτη της ΕΑΓΜΕ (2010), αναφέρεται ότι στην παράκτια ζώνη και σε ζώνη πλάτους μέχρι και 2,0 έως 2,5 km από την ακτή, παρατηρούνται έντονα φαινόμενα υφαλμύρισης (εντονότερα στους ρηχούς παράκτιους υδροφορείς) με αγωγιμότητες της τάξης των 2000 – 5000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , ενώ δεν επιτρέπεται η ανόρυξη νέων γεωτρήσεων. Στο παράκτιο τμήμα του ΥΥΣ, αναφέρονται –κατά θέσεις– υψηλές συγκεντρώσεις στα ιόντα Cl (141-1567 mg/l), Na (154-800 mg/l), K (6-40 mg/l),  $\text{SO}_4$  (490-378 mg/l), Mg (37-214 mg/l).

Η Διεύθυνση Υδάτων Ανατολικής Μακεδονίας-Θράκης, έχει διαθέσει για το ΥΥΣ Οφρυνίου (EL1100150), σημαντικό αριθμό μητρώων υδρογεωτρήσεων και μετρήσεις **ηλεκτρικής αγωγιμότητας**.

Στο Σχήμα 6.15.11, δίνονται οι τιμές της ηλεκτρικής αγωγιμότητας, όπως αυτή προσδιορίστηκε την χρονική περίοδο κατασκευής της γεώτρησης. Από το υπόψη Σχήμα, προκύπτει ότι σε δύο θέσεις καταγράφεται υπέρβαση του 75% της ΑΑΤ για την ηλεκτρική αγωγιμότητα. Τόσο οι τιμές αυτές όσο και οι υπόλοιπες, αποτελούν «μέση ένδειξη» από το σύνολο των υδροφόρων οριζόντων που έχουν διατρηθεί. Αναμένεται σταδιακή αύξηση των τιμών ηλεκτρικής αγωγιμότητας προς τους ανώτερους υδροφόρους και ιδιαίτερα σημαντική αύξηση στον φρεάτιο υδροφόρο.



Σχήμα 6.15.2 ΥΥΣ Οφρυνίου (EL1100150). Κατανομή ηλεκτρικής αγωγιμότητας ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) στις θέσεις υδρογεωτρήσεων.

## (iii) Ανάλυση πιέσεων

**Σημειακές πηγές ρύπανσης:** Στο ΥΥΣ εντοπίζονται μικρές σημειακές εστίες ρύπανσης από αστικά λύματα και γεωργική δραστηριότητα. Αναλυτικότερα, στο ΥΥΣ εντοπίζονται: (150) μονάδες ενσταβλισμένης κτηνοτροφίας και (1) βιομηχανική μονάδα.

**Διάχυτες πηγές ρύπανσης:** Οι διάχυτοι ρύποι όπου απαντώνται στο ΥΥΣ Οφρυνίου είναι κυρίως αστικής και γεωργικής προέλευσης. Ενώ, συνέπεια της εν λόγω αγροτικής δραστηριότητας, είναι η παρουσία υφάλμυρης παράκτιας ζώνης.

Σύμφωνα με το Εθνικό Μητρώο Σημείων Υδροληψίας, στο ΥΥΣ συναντάται σημαντικός αριθμός υδροληψιών (121), οι οποίες αποτελούν σημαντική πίεση για το υπόψη ΥΥΣ, λαμβάνοντας υπόψη ότι αυτό είναι σε ελεύθερη επικοινωνία με τη θάλασσα.

**Μητρώο ευπρόσβλητων περιοχών στη νιτρορύπανση:** Το πορώδες ΥΥΣ ΟΦΡΥΝΙΟΥ, δεν εντάσσεται στο ΜΠΠ έναντι νιτρορύπανσης, όπως αυτό προκύπτει από την κείμενη νομοθεσία.

**(iv) Συσχέτιση με Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα – Χερσαία οικοσυστήματα:**

Το ΥΥΣ ΟΦΡΥΝΙΟΥ (EL1100150), συσχετίζεται χωρικά με το ρέμα Πηγαδούλι και το ρέμα Πλατανόρεμα. Πιο αναλυτικά, οι κωδικοί των ΕΥΣ είναι οι εξής: EL1106R0003010088N, EL1106R0003010087N. Δεν συσχετίζεται με χερσαία οικοσυστήματα ή άλλες προστατευόμενες περιοχές.

**(v) Συσχέτιση με φυσικό υπόβαθρο – Νέες ΑΑΤ**

Στο ΥΥΣ Οφρυνίου, δεν έχει καταγραφεί υπέρβαση κάποιας παραμέτρου που είναι δυνατό να συσχετιστεί με φυσικό υπόβαθρο. Στη μελέτη της ΕΑΓΜΕ, (Βεράνης Ν., 2010), αναφέρεται ότι: οι υψηλές τιμές θειικών ( $SO_4$ ) που καταγράφονται τοπικά μπορεί να συσχετίζονται με την ύπαρξη του γεωθερμικού πεδίου στην παράκτια περιοχή του Ακροποτάμου (Κολιός, 2006) είτε να οφείλονται στη διάλυση ορυκτών, όπως της γύψου και του υαλίτη (αύξηση της συγκέντρωσης των θειικών ριζών, νατρίου και χλωρίου).

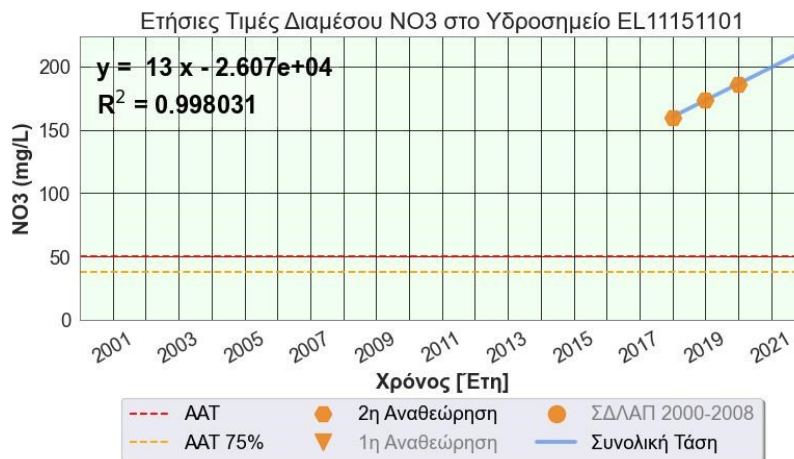
**(vi) Διάγνωση – αξιολόγηση τάσεων ρύπανσης**

Στο ΥΥΣ ΟΦΡΥΝΙΟΥ (EL1100150), καταγράφεται υπέρβαση της ΑΑΤ για την παράμετρο των νιτρικών  $NO_3$ . Η μεθοδολογία ελέγχου της τάσης, δεν εφαρμόζεται λόγω του πολύ μικρού χρονικού διαστήματος καταγραφών, οι οποίες δεν συνθέτουν αξιολογική χρονοσειρά παρατήρησης. Για λόγους πληρότητας, έγινε έλεγχος της τάσης για το χρονικό διάστημα 2018-2020, τα αποτελέσματα της οποίας συνοψίζονται στον Πίνακα 6.15.3. Ακολούθως, γίνεται προβολή σε γράφημα του συνόλου των ετήσιων διαμέσων της συγκέντρωσης των **νιτρικών** και χάραξη της γραμμής τάσης (linear regression), εμφάνιση της εξίσωσης και της τιμής R-τετράγωνο καθώς και της κλίσης ανά υδροσημείο παρακολούθησης. Στη συνέχεια δίνονται οι στατιστικές παράμετροι της γραμμικής παλινδρόμησης (linear regression) έτσι ώστε να αξιολογηθεί αν υπάρχει στατιστικά σημαντική τάση σε κάθε υδροσημείο 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 EL11151101, παρουσιάζει στατιστικά σημαντική ανοδική τάση (p-value = 0,0283<0,05) ενώ, η τιμή του συντελεστή προσδιορισμού  $R^2 = 0,998 > 0,9$ , υποδηλώνει πολύ καλή συσχέτιση των καταγραφών. Επισημαίνεται και πάλι, ο ενδεικτικός χαρακτήρας της υπόψη θεώρησης, λόγω του πολύ μικρού αριθμού μετρήσεων.

Πίνακας 6.15.3 Διάμεσος συγκέντρωσης νιτρικών (NO<sub>3</sub>) ανά έτος παρατήρησης και ανά σημείο παρατήρησης για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης του ΥΥΣ Οφρυνίου (EL1100150)

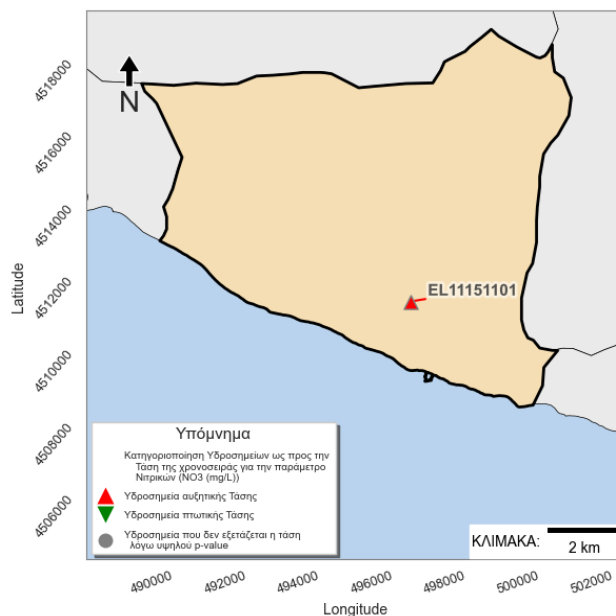
Έτος παρατήρησης	EL11151101
2000	
2001	
2002	
2003	
2004	
2005	
2006	
2007	
2008	
2013	
2014	
2015	
2018	160
2019	174
2020	186



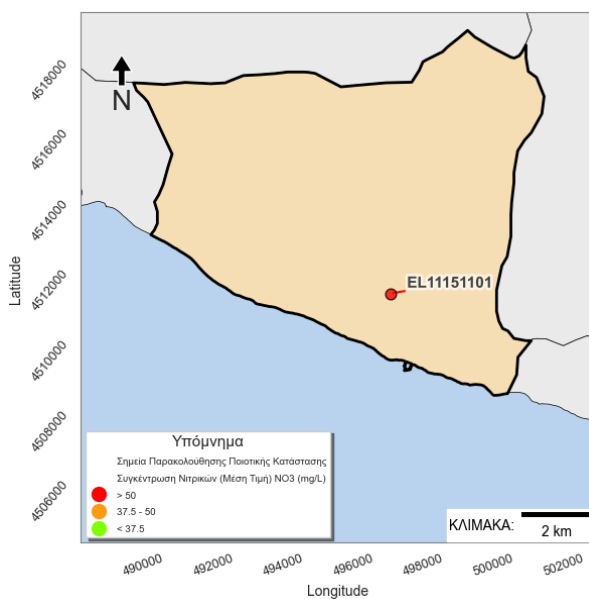
Σχήμα 6.15.3: Διαγράμματα ετήσιων διαμέσων τιμών συγκέντρωσης νιτρικών (NO<sub>3</sub>) στο υπόγειο υδατικό σύστημα Οφρυνίου (EL1100150)

Πίνακας 6.15.4 Στατιστικές παράμετροι συγκέντρωσης νιτρικών (NO<sub>3</sub>) στο σημείο παρατήρησης για το σύνολο των δεδομένων παρακολούθησης στο ΥΥΣ Οφρυνίου (EL1100150)

Νέος κωδικός σημείου	Τιμή R <sup>2</sup>	Τιμή α	Τιμή ρ
EL11151101	0,998031	13	0,0283<0,05



Σχήμα 6.15.4 Χάρτης με σημεία παρακολούθησης που παρουσιάζουν ανοδική τάση στο υπόγειο υδατικό σύστημα Οφρυνίου (EL1100150)



Σχήμα 6.15.5 Χάρτης συγκέντρωσης νιτρικών στο υπόγειο υδατικό σύστημα Οφρυνίου (EL1100150)

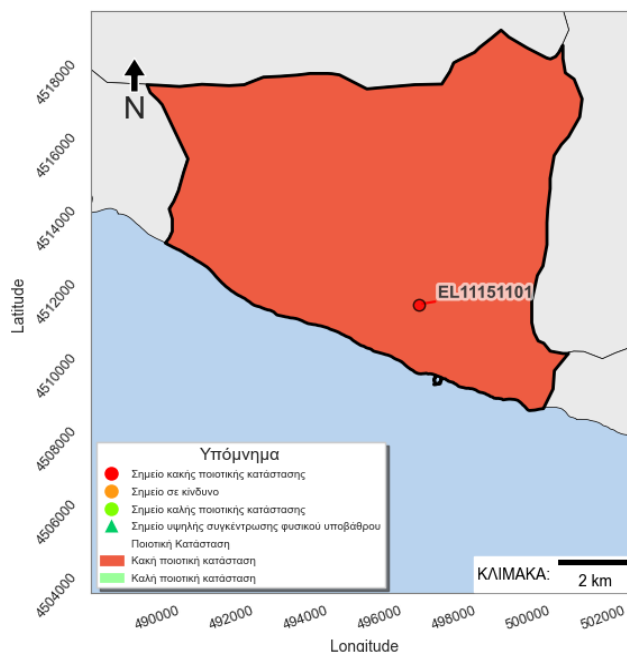
#### (vii) Αξιολόγηση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος Οφρυνίου

Στο ΥΓΣ ΟΦΡΥΝΙΟΥ (EL1100150), πιστοποιείται η ανάπτυξη φαινομένων υφαλμύρισης από ανθρωπογενείς δραστηριότητες σε ζώνη ελάχιστου πλάτους, 2,0 έως 2,5 km από την ακτογραμμή (ΕΑΓΜΕ, 2009). Κατά την 1<sup>η</sup> Αναθεώρηση, δεν πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις χημικών αναλύσεων. Κατά την παρούσα 2<sup>η</sup> Αναθεώρηση, στο ένα (1) υδροσημείο παρακολούθησης το οποίο χωροθετείται εντός της ζώνης των 2,0-2,5 km (πιθανή ζώνη υφαλμύρισης), δεν καταγράφονται αυξημένες τιμές ηλεκτρικής αγωγιμότητας / χλωριόντων και ως εκ τούτου, δεν πιστοποιείται υφαλμύριση στη θέση αυτή. Όμως, στο υπόψη σημείο, καταγράφεται αυξημένη συγκέντρωση NO<sub>3</sub>. Συμπερασματικά, η

ποιοτική (χημική) κατάσταση του συστήματος χαρακτηρίζεται ως ΚΑΚΗ και η εδαφική του κάλυψη απεικονίζεται με κόκκινο χρώμα (άρθρο 4.2. της Οδηγίας 2006/118/ΕΚ).

#### (viii) Παρουσίαση χημικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Το υπόγειο υδατικό σύστημα ΟΦΡΥΝΙΟΥ (EL1100150) παρουσιάζει **ΚΑΚΗ** χημική κατάσταση. Το πολύγωνο του υπόγειου υδατικού συστήματος, απεικονίζεται με κόκκινο χρώμα και το σημείο δειγματοληψίας με υπέρβαση των ΑΑΤ απεικονίζεται με κόκκινη κουκίδα. Απαιτείται περαιτέρω ανάπτυξη του δικτύου και παρακολούθηση της ποιοτικής κατάστασης του ΥΥΣ.



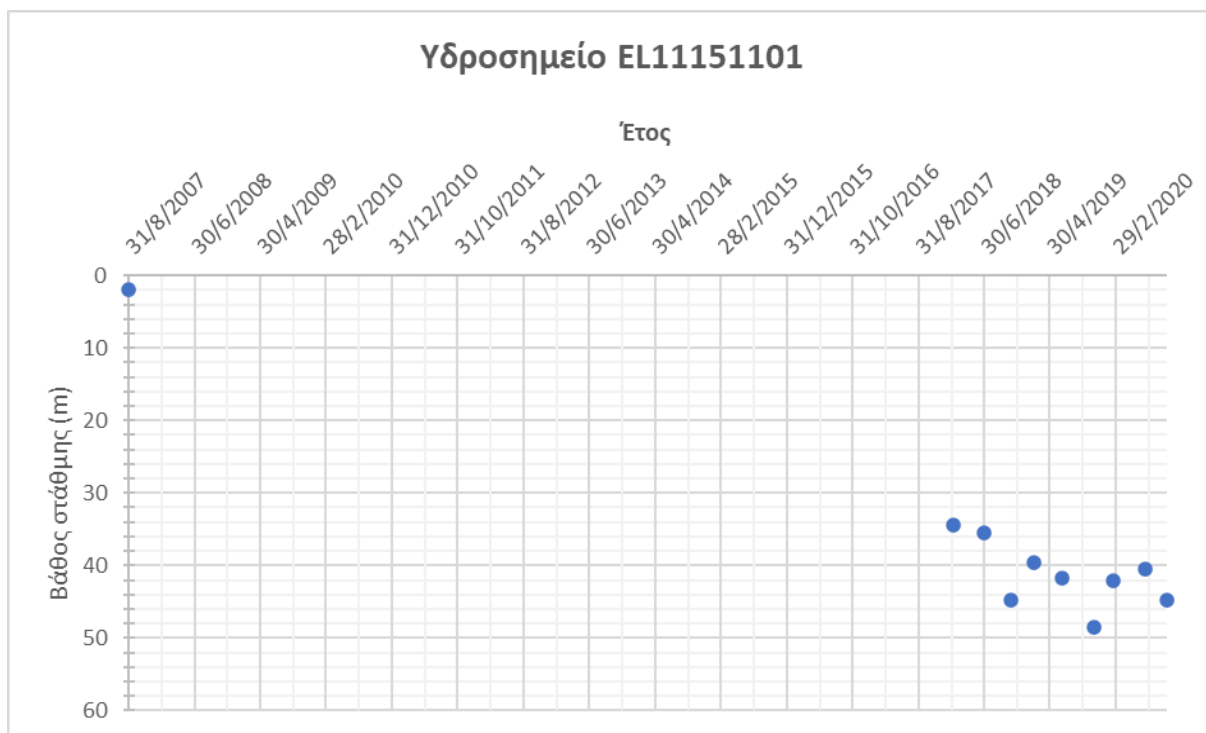
Σχήμα 6.15.6. Χάρτης χημικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Οφρυνίου (EL1100150)

### 6.15.3 ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

#### (i) Στοιχεία παρακολούθησης

**Εθνικό Δίκτυο Παρακολούθησης:** Στα όρια του υπόγειου υδατικού συστήματος Οφρυνίου (EL1100150), συναντάται ένα (1) υδροσημείο (γεώτρηση) του νέου δικτύου παρακολούθησης υπογείων υδάτων (περίοδος παρακολούθησης 2018-2020). Για το ίδιο σημείο διατίθεται μία μεμονωμένη μέτρηση το 2007. Από τις μετρήσεις στάθμης για το υπόψη υδροσημείο, προκύπτει μία ιδιαίτερα σημαντική διακύμανση στο βάθος της στάθμης από 2,00 m έως 45,0 m

Επειδή η διακύμανση αυτή είναι ιδιαίτερα σημαντική, κρίνεται απαραίτητη η συνέχιση των καταγραφών και ο προσδιορισμός του υψομέτρου κεφαλής ή φυσικού εδάφους στη θέση της γεώτρησης.



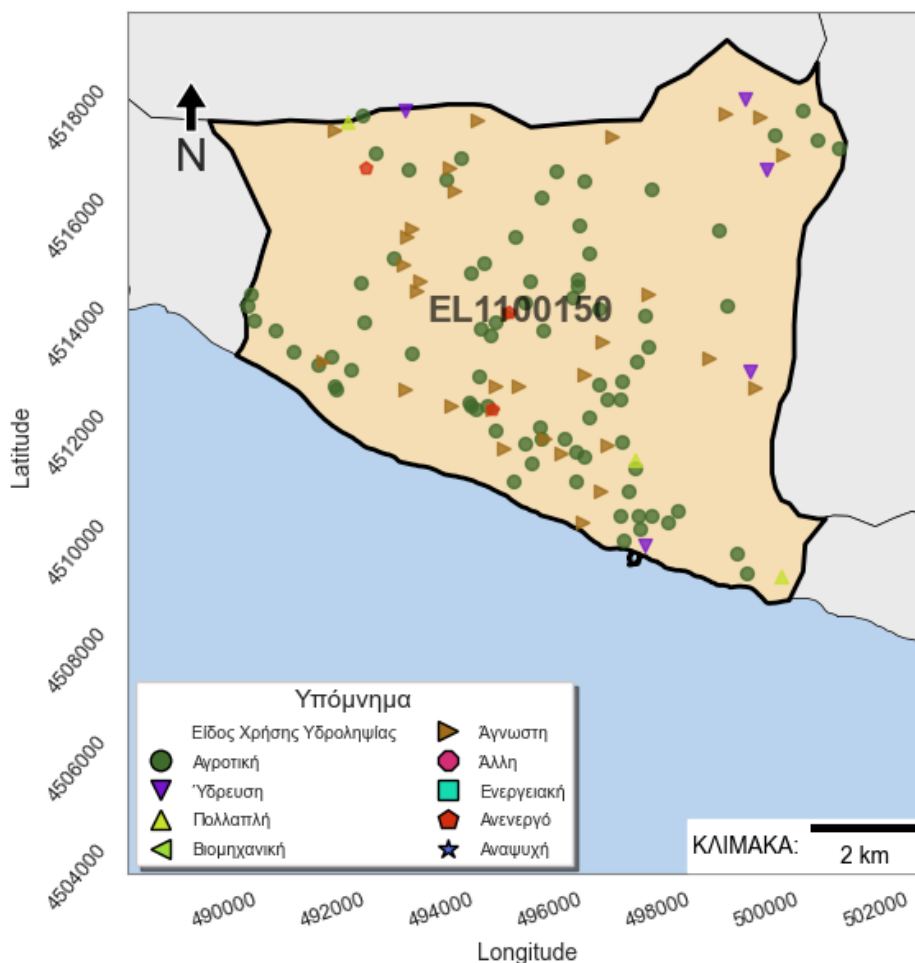
Σχήμα 6.15.7. Διάγραμμα διακύμανσης της στάθμης του υπόγειου υδατικού συστήματος στη γεώτρηση του Υ.Υ.Σ. **Οφρυνίου (EL1100150)**

**Στοιχεία προγράμματος ΣΑΜΥ II (ΕΑΓΜΕ):** Στο ΥΥΣ ΟΦΡΥΝΙΟΥ (EL1100150), δεν καταγράφηκαν υδροσημεία από το πρόγραμμα ΣΑΜΥ II (ΕΑΓΜΕ 2020), συνεπώς δεν επισυνάπτεται σχετικός χάρτης για το εν λόγω πρόγραμμα.

**Στοιχεία Εθνικού Μητρώου Σημείων Υδροληψίας:** Σύμφωνα με το Εθνικό Μητρώο Σημείων Υδροληψίας, στο ΥΥΣ Οφρυνίου, συναντάται σημαντικός αριθμός υδροληψιών (121), οι θέσεις των οποίων, δίνονται στο χάρτη του Σχήματος 6.15.7. Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία, η κατανομή χρήσεων διαμορφώνεται ως ακολούθως:

- Άρδευση: σε ποσοστό 65,3% (79 υδρογεωτρήσεις), χωρίς στοιχεία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης
- Ύδρευση: σε ποσοστό 4,1% (5 υδρογεωτρήσεις), χωρίς στοιχεία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης
- Πολλαπλή: σε ποσοστό 2,5% (3 υδρογεωτρήσεις), χωρίς στοιχεία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης
- Ανενεργό: σε ποσοστό 2,5% (3 υδρογεωτρήσεις), χωρίς στοιχεία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης
- Άγνωστη: σε ποσοστό 25,6% (31 υδρογεωτρήσεις), χωρίς στοιχεία για τη μέση ετήσια παροχή άντλησης

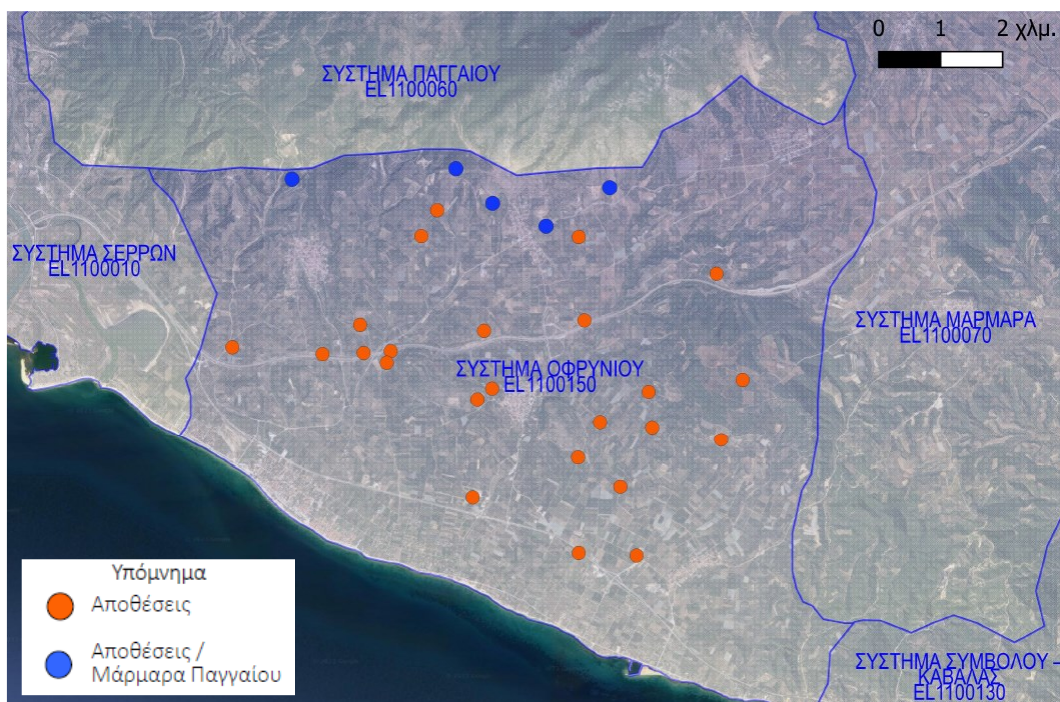
Επισημαίνεται ότι το σύνολο των παραπάνω στοιχείων έχει ποιοτικό μόνο χαρακτήρα, καθόσον δεν έχει ολοκληρωθεί η απογραφή των υδροσημείων και των χαρακτηριστικών τους.



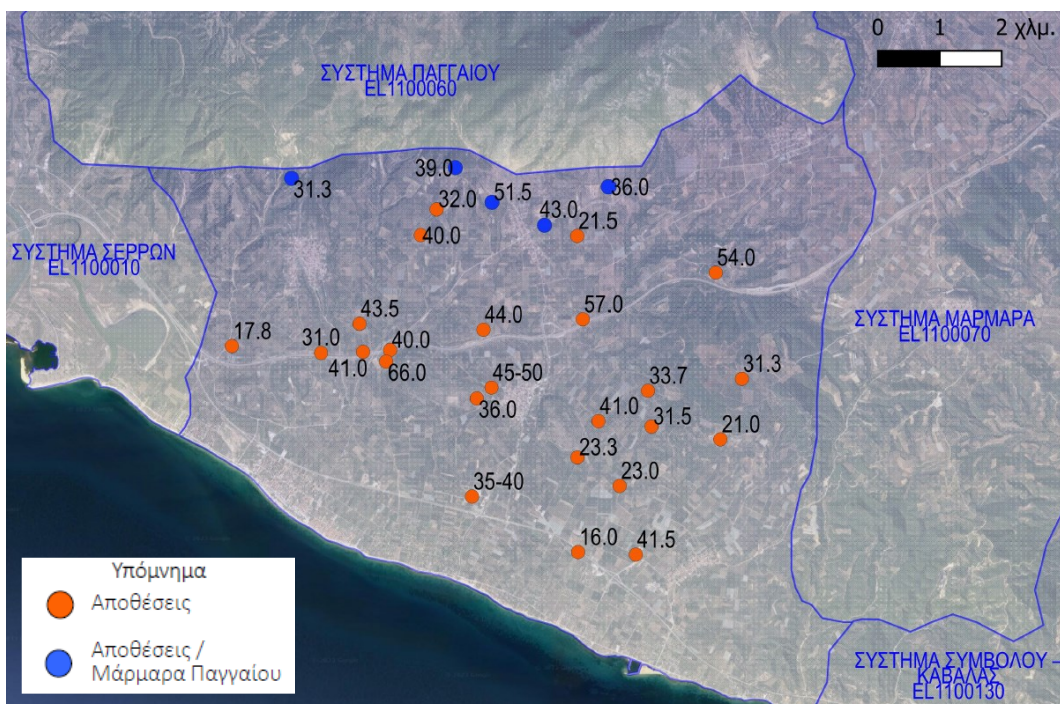
Σχήμα 6.15.8 Χάρτης Εθνικού Μητρώου Σημείων Υδροληψίας και Σημείων Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης

**Στοιχεία από Διευθύνσεις υδάτων και άλλους φορείς:** Η ΔΥ Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης, διέθεσε ικανό αριθμό μητρώων υδρογεωτρήσεων που χωροθετούνται στην περιοχή του ΥΥΣ Οφρυνίου (Σχήμα 6.15.9).

Σύμφωνα με τη λιθολογική περιγραφή των σχηματισμών όπως αυτή περιγράφεται στα μητρώα διάτρησης, οι αποθέσεις που δομούν το πεδινό τμήμα της λεκάνης Οφρυνίου, αποτελούνται από συνεχείς εναλλαγές: Αργίλου, καστανού, καστανέρυθρου, κίτρινου έως σκούρου καστανού -μαύρου χρώματος με λίγους διάσπαρτους χάλικες, Μαύρης αργίλου, μάργας και μαργαϊκού ψαμμίτη, Μεσοχονδρόκοκκης άμμου, ιλυώδους έως αργιλώδους με διάσπαρτους χάλικες, κροκάλες, Ψαμμιτών, κροκαλοπαγών, Τραβερνινοειδούς ασβεστολίθου. Η ωφέλιμη παροχή κυμαίνεται από 17,8 έως 50 m<sup>3</sup>/h με μέση τιμή 38 m<sup>3</sup>/h. Κάτω από τα υλικά αυτά αναπτύσσονται τα μάρμαρα Παγγαίου, τα οποία εντοπίστηκαν σε μικρό αριθμό υδρογεωτρήσεων με ωφέλιμη παροχή από 31 έως 51,50 m<sup>3</sup>/h με μέση τιμή 42 m<sup>3</sup>/h. Οι γεωτρήσεις όπου, κάτω από τις αποθέσεις της λεκάνης, συναντώνται τα μάρμαρα, χωροθετούνται πολύ κοντά στο γεωλογικό όριο των δύο ΥΥΣ (ΥΥΣ Οφρυνίου και ΥΥΣ Παγγαίου). Στο Σχήμα 6.15.10 δίνεται η ωφέλιμη παροχή όπως αυτή αναφέρεται στα μητρώα διάτρησης.



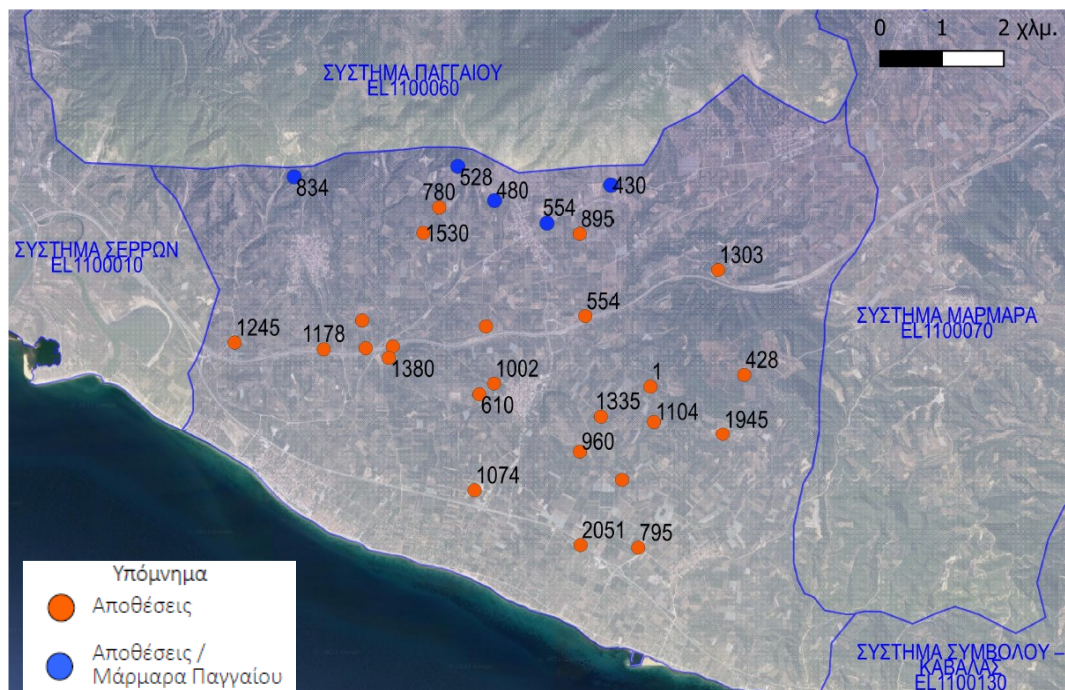
Σχήμα 6.15.9 ΥΓΣ Οφρυνίου (EL1100150). Θέσεις υδρογεωτρήσεων για τις οποίες υπάρχουν διαθέσιμα τα μητρώα διάτρησης.



Σχήμα 6.15.10 ΥΓΣ Οφρυνίου (EL1100150). Παροχή (m³/y) ανά γεώτρηση.

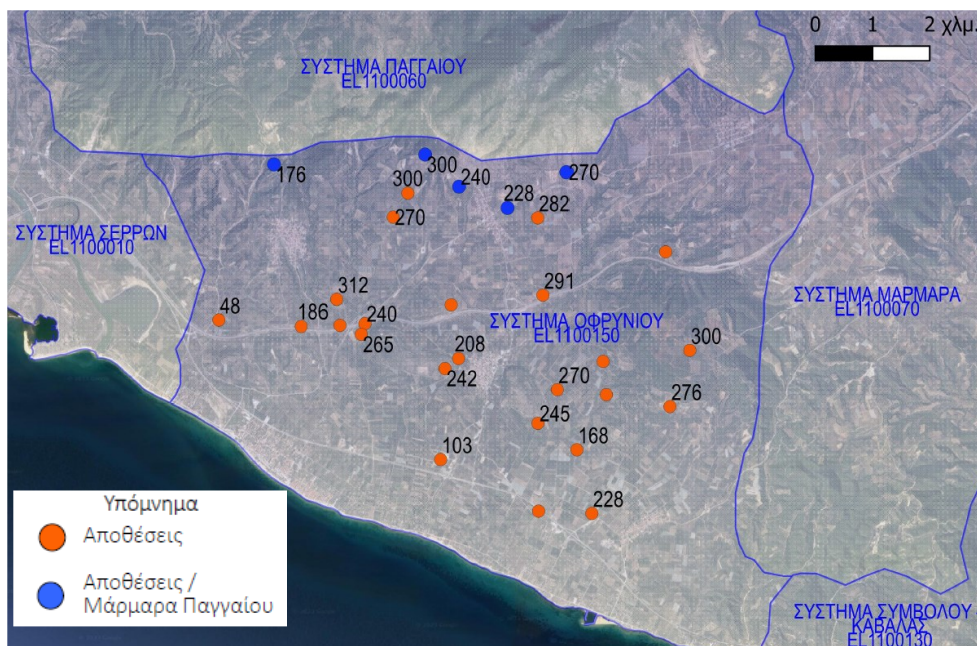
Η συνεχής εναλλαγή αδιαπέρατων και διαπερατών σχηματισμών εντός των αποθέσεων της λεκάνης, δημιουργούν ευνοϊκές συνθήκες για την ανάπτυξη επάλληλων υδροφόρων οριζόντων, υπό πίεση ή μερικώς υπό πίεση, ενώ στον ανώτερο οριζόντα αναπτύσσεται ο φρεάτιος υδροφόρος. Η παρατήρηση αυτή σε συνδυασμό με τη μεθοδολογία κατασκευής των υδρογεωτρήσεων, σημαίνει ότι η στάθμη ηρεμίας και η τιμή ηλεκτρικής αγωγιμότητας που αναφέρεται στο μητρώο αποτελούν «μέση ένδειξη» από το σύνολο των υδροφόρων οριζόντων που έχουν διατρηθεί.

Στο Κεφάλαιο 6.15.2 ii) του παρόντος κειμένου τεκμηρίωσης δίνονται οι τιμές της ηλεκτρικής αγωγιμότητας, όπως αυτές προσδιορίστηκαν την χρονική περίοδο κατασκευής της γεώτρησης, από τις οποίες προκύπτει -σε δύο θέσεις- υπέρβαση του 75% της AAT για την ηλεκτρική αγωγιμότητα.

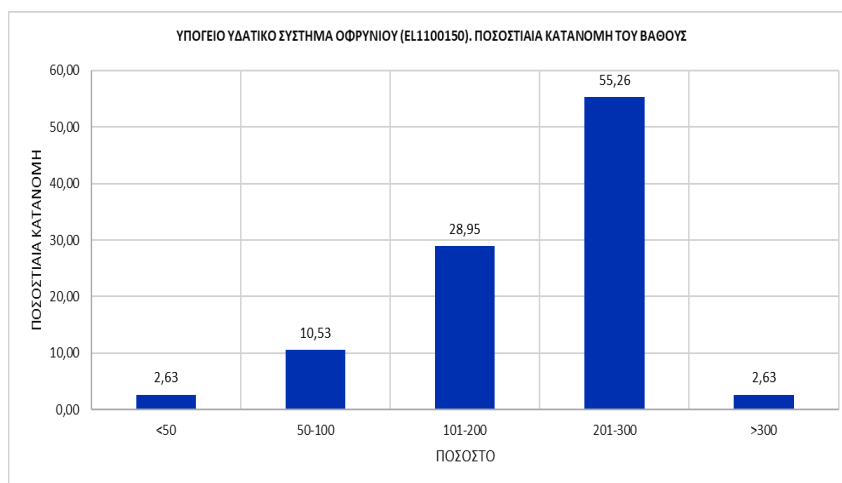


Σχήμα 6.15.11 ΥΓΣ Οφρυνίου (EL1100150). Κατανομή ηλεκτρικής αγωγιμότητας ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) στις θέσεις υδρογεωτρήσεων.

Από τη στατιστική επεξεργασία των υπόψη στοιχείων, προκύπτει μία σταδιακή αύξηση του βάθους αλλά και του αριθμού των γεωτρήσεων, από το 2015 προς το 2020 (Σχήμα 6.15.12 και Σχήμα 6.15.13). Η παρατήρηση αυτή, υποδεικνύει την, συνεχώς αυξανόμενη πίεση, επί του συστήματος, μέσω των απολήψεων για κάθε χρήση.



Σχήμα 6.15.12 ΥΓΣ Οφρυνίου (EL1100150). Τελικά βάθη διάτρησης ανά γεώτρηση



Σχήμα 6.15.13 ΥΓΣ Οφρυνίου (EL1100150). Ποσοστιαία κατανομή του βάθους διάτρησης των υδρογεωτρήσεων στην περίοδο 2015-2022.

### (ii) Εκτίμηση τροφοδοσίας – Εκφόρτιση συστήματος - Αντλήσεις

**Τροφοδοσία:** Η τροφοδοσία του ΥΓΣ ΟΦΡΥΝΙΟΥ (EL1100150), γίνεται κυρίως από την κατείδυση των βροχοπτώσεων, από διηθήσεις κατά μήκος των ρεμάτων που διαρρέουν την περιοχή καθώς και από πλευρική τροφοδοσία από τους γεωλογικούς σχηματισμούς του καρστικού ΥΓΣ Παγγαίου και του πορώδους ΥΓΣ Μαρμαρά.

Στα πλαίσια του ΣΔΛΑΠ Αν. Μακεδονίας – 2<sup>η</sup> Αναθεώρηση, έγινε εκτίμηση της τροφοδοσίας του ΥΓΣ λαμβάνοντας υπόψη: α) τη χωρική κατανομή των λιθολογικών ενότητων και τον μέσο συντελεστή κατείδυσης για κάθε λιθολογική ενότητα και β) τη μέση βροχόπτωση, όπως αυτή προκύπτει από την σχετική υδρολογική ανάλυση. Σύμφωνα με τα στοιχεία αυτά, συντάχθηκε ο Πίνακας 6.15.5 από τον οποίο προκύπτει μέση ετήσια τροφοδοσία του συστήματος από βροχοπτώσεις της τάξης των  $6,89 \times 10^6 \text{ m}^3/\gamma$ .

**Πίνακας 6.15.5 Εκτίμηση τροφοδοσίας από βροχοπτώσεις (ΥΥΣ EL1100150)**

Υδρολιθολογικός σχηματισμός	Έκταση σχηματισμού (m <sup>2</sup> )	Μέση Ετήσια Βροχόπτωση (m)	Όγκος βροχής στην επιφάνεια του ΥΥΣ(m <sup>3</sup> )	Συντελεστής κατείσδυσης	Όγκος νερού κατείσδυσης(m <sup>3</sup> )
K1	757.574,00	0,50	382.195,32	0,45	171.987,89
K2	5.127.289,00	0,50	2.586.712,13	0,40	1.034.684,85
P1	23.984.762,00	0,50	12.100.288,23	0,14	1.730.341,22
P2	28.759.286,00	0,50	14.509.030,78	0,20	2.901.806,16
P3	12.777.090,00	0,50	6.446.029,02	0,12	773.523,48
P4	5.371.799,00	0,50	2.710.067,18	0,10	271.006,72
A2	192.814,00	0,50	97.274,47	0,05	4.863,72
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>			<b>38.831.597,12</b>		<b>6.888.214,04</b>

Στον παραπάνω όγκο νερού, προστίθεται προσαύξηση της τάξης των  $3,19 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$  λόγω πλευρικής τροφοδοσίας από τα μάρμαρα του Παγγαίου ( $2,85 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$ ), διήθησης κατά μήκος των ρεμάτων και επιστροφές των αρδεύσεων. Συμπερασματικά, η συνολική μέση ετήσια τροφοδοσία του ΥΥΣ Οφρυνίου (EL1100150), εκτιμάται σε  $10,08 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$ , τα οποία προσεγγιστικά θεωρούνται και ως ετήσια ανανεώσιμα αποθέματα.

- Λαμβάνεται συνολική τροφοδοσία του συστήματος,  $Q_{\text{φτ}} = 10,08 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$

**Φυσική εκφόρτιση:** η φυσική εκφόρτιση του συστήματος, γίνεται προς τη θάλασσα. Στη μελέτη της ΕΑΓΜΕ (Βεράνης Ν., 2009), αναφέρεται ότι: ο συντελεστής απομείωσης -αναλόγως της λεκάνης απορροής- κυμαίνεται συνήθως από 0,8 έως 0,6, και για τη λεκάνη του Οφρυνίου αυτός λαμβάνεται ίσος με 0,8. Στην ίδια μελέτη, αναφέρεται πιθανή εκφόρτιση του συστήματος προς το όμορο πορώδες ΥΥΣ των Σερρών, χωρίς να δίνεται εκτίμηση του σχετικού όγκου. Στο πλαίσιο της 2<sup>ης</sup> Αναθεώρησης εκτιμήθηκε εκφόρτιση προς τη θάλασσα περί τα  $2,47 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$ .

Λαμβάνεται συντελεστής προσδιορισμού των διαθέσιμων αποθεμάτων, λόγω εκφόρτισης του υδροφορέα προς τη θάλασσα της τάξης του 75% άρα ο εκτιμώμενος συνολικός, διαθέσιμος όγκος προς χρήση, είναι της τάξης των  $7,6 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$ .

**Απολήψεις:** Στα πλαίσια του ΣΔΛΑΠ Αν. Μακεδονίας – 2<sup>η</sup> Αναθεώρηση, εκτιμήθηκε ότι: το σύνολο των αναγκών σε νερό υπολογίστηκε σε περίπου  $7,84 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$  και αφορά σε απολήψεις για την ύδρευση ( $0,22 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$ ), την άρδευση ( $7,60 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$ ) και άλλες χρήσεις (κτηνοτροφία,  $0,02 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$ ).

- Λαμβάνονται συνολικές απολήψεις,  $Q_{\text{απ}} = 7,84 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$ .

Η ποσότητα των απολήψεων από το υδατικό σύστημα είναι μεγαλύτερη συγκριτικά με τα ετησίως ανανεώσιμα υδατικά αποθέματα και τη φυσική λειτουργία εκφόρτισης του συστήματος.

Το Υ.Υ.Σ. Οφρυνίου, θεωρείται **ελλειμματικό**.

Ο Δήμος Παγγαίου, έχει κατασκευάσει και λειτουργεί περί τα (20) έτη έργο μεταφοράς νερού από τον ποταμό Στρυμόνα προς τις πεδινές περιοχές του Δήμου (περιοχή Οφρυνίου) με στόχο την κάλυψη αρδευτικών αναγκών και τον εμπλουτισμό του υπόγειου υδροφορέα. Το έργο, περιλαμβάνει: Υδροληψία και αντλιοστάσιο, αγωγό μεταφοράς νερού (υπό πίεση), δεξαμενή αποθήκευσης νερού, αγωγό μεταφοράς για εμπλουτισμό και άρδευση, λεκάνες εμπλουτισμού, φράγμα εμπλουτισμού.

Προς ενίσχυση του υπόψη έργου, η ΔΕΥΑ Παγγαίου προγραμματίζει την κατασκευή νέου δικτύου το οποίο θα λειτουργεί εφεδρικά και παράλληλα με το υπάρχον δίκτυο. Σύμφωνα με τα στοιχεία που περιέχονται στη σχετική ΜΠΕ, το υπόψη έργο προσφέρει:

- ο Όγκο νερού περί τα  $2,18 \times 10^6 \text{ m}^3/\gamma$  για άρδευση και,
- ο Όγκο νερού  $0,756 \times 10^6 \text{ m}^3/\gamma$  για εμπλουτισμό.

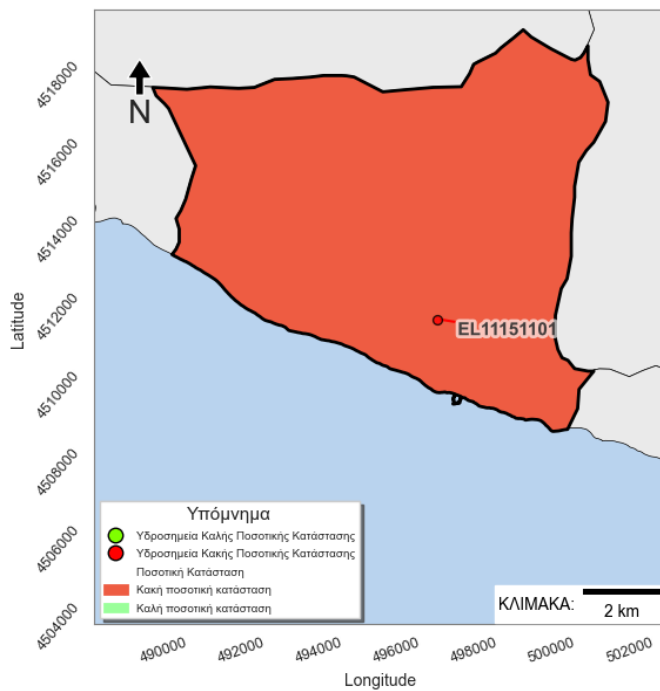
Με βάση τη συνθήκη αυτή, ο συνολικός όγκος των εκτιμώμενων απολήψεων μετά την ολοκλήρωση και λειτουργία του Έργου, θα διαμορφωθεί σε:  $Q_{\text{απ}} = 3,0 \times 10^6 \text{ m}^3/\gamma$ . Η διαφοροποίηση αυτή αντιστοιχεί σε μείωση της τάξης του 38% ετησίως (μετά την ολοκλήρωση και λειτουργία του Έργου) συγκριτικά με τη – συνολικά - εκτιμώμενη αντλούμενη ποσότητα νερού από το ΥΥΣ Οφρυνίου κατά την παρούσα διαχειριστική περίοδο, συνεισφέροντας σημαντικά στη σχετική μείωση των πιέσεων στο σύστημα.

### (iii) Αξιολόγηση- Παρουσίαση ποσοτικής κατάστασης του υπόγειου υδατικού συστήματος

Για την αξιολόγηση της ποσοτικής κατάστασης του συστήματος, έχουν ληφθεί υπόψη τα παρακάτω:

- Ενδείξεις υφαλμύρινσης σε όλες τις περιόδους παρακολούθησης,
- Συνεχής αύξηση του βάθους διάτρησης των υδρογεωτρήσεων, το μέγιστο βάθος των οποίων κατά την παρούσα περίοδο, φθάνει τα 300 m,
- Εντοπισμός του ασβεστολιθικού υποβάθρου, στις γεωτρήσεις που έχουν διατρηθεί στην περίμετρο του συστήματος,
- Έντονες πιέσεις από μεγάλο αριθμό υδροληψιών,
- Αρνητικά υψόμετρα υπόγειας στάθμης στο υδροσημείο παρακολούθησης,
- Ελλειμματικό ισοζύγιο.
- Πολύ μικρός αριθμός υδροσημείων παρακολούθησης (1).

Με βάση την συναξιολόγηση όλων των ανωτέρω στοιχείων (αρνητικά υψόμετρα στο υδροσημείο παρακολούθησης, μεγάλος αριθμός υδροληψιών), συμπεραίνεται ότι: το υπόγειο υδατικό σύστημα Οφρυνίου (EL1100150), βρίσκεται σε **ΚΑΚΗ** ποσοτική κατάσταση. Το πολύγωνο του υπόγειου υδατικού συστήματος, απεικονίζεται με κόκκινο χρώμα ενώ, το υδροσημείο παρακολούθησης, απεικονίζεται με κόκκινη κουκίδα.



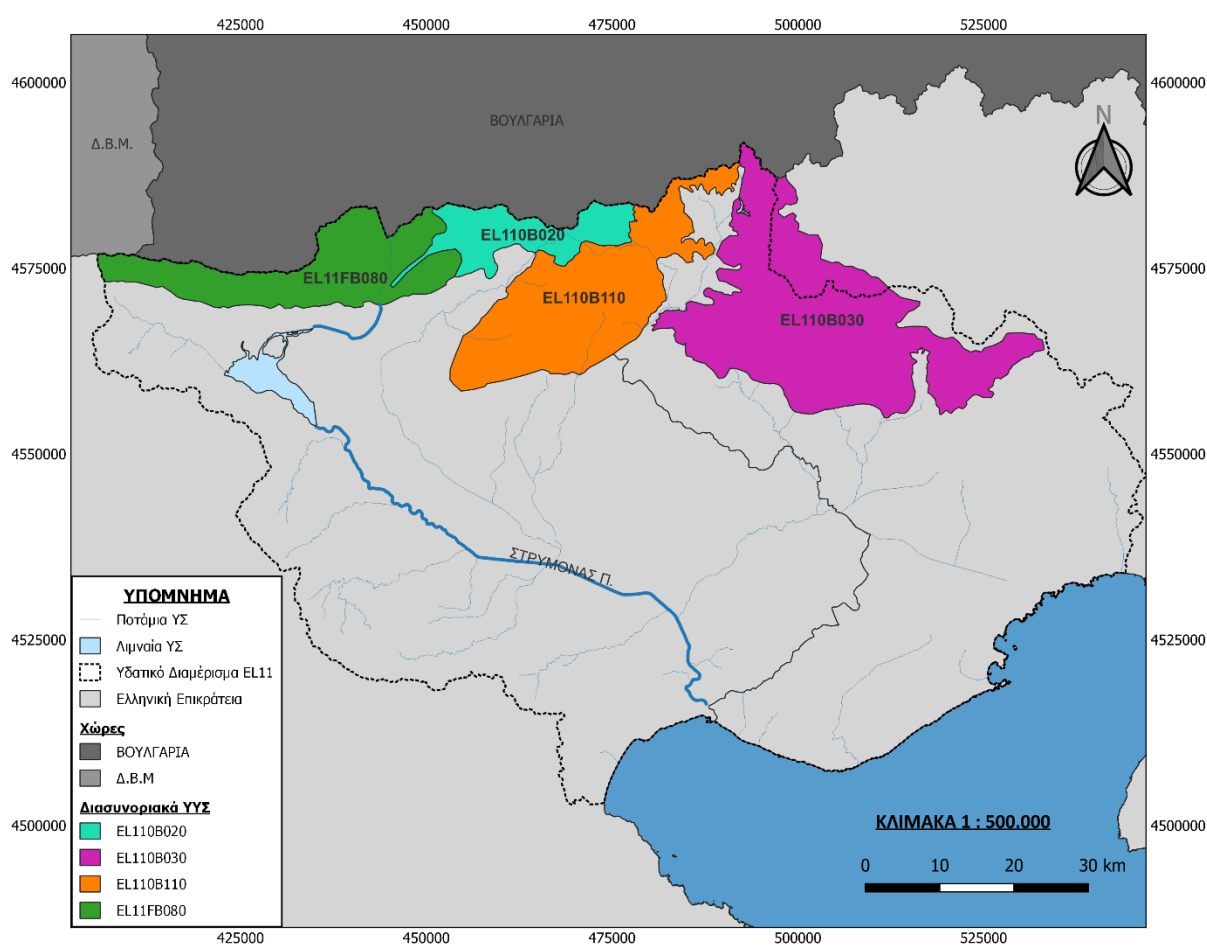
Σχήμα 6.15.14 Χάρτης ποσοτικής κατάστασης υπόγειου υδατικού συστήματος Οφρυνίου (EL1100150)

## 7 ΔΙΑΣΥΝΟΡΙΑΚΑ ΥΠΟΓΕΙΑ ΥΔΑΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

### 7.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Στο ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης τα ΥΥΣ που χαρακτηρίζονται ως διασυνοριακά είναι τα εξής:

- ✓ ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΓΚΙΣΤΡΟΥ (EL110B020)
- ✓ ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΑΛΑΚΡΟΥ (EL110B030)
- ✓ ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΩ ΠΟΡΟΪΩΝ - ΜΠΕΛΕΣ (EL11FB080)
- ✓ ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΒΡΟΝΤΟΥΣ (EL110B110)



Σχήμα 7.1.1 Χάρτης γεωγραφικής θέσης των διασυνοριακών ΥΥΣ που εντάσσονται στο ΥΔ 11.

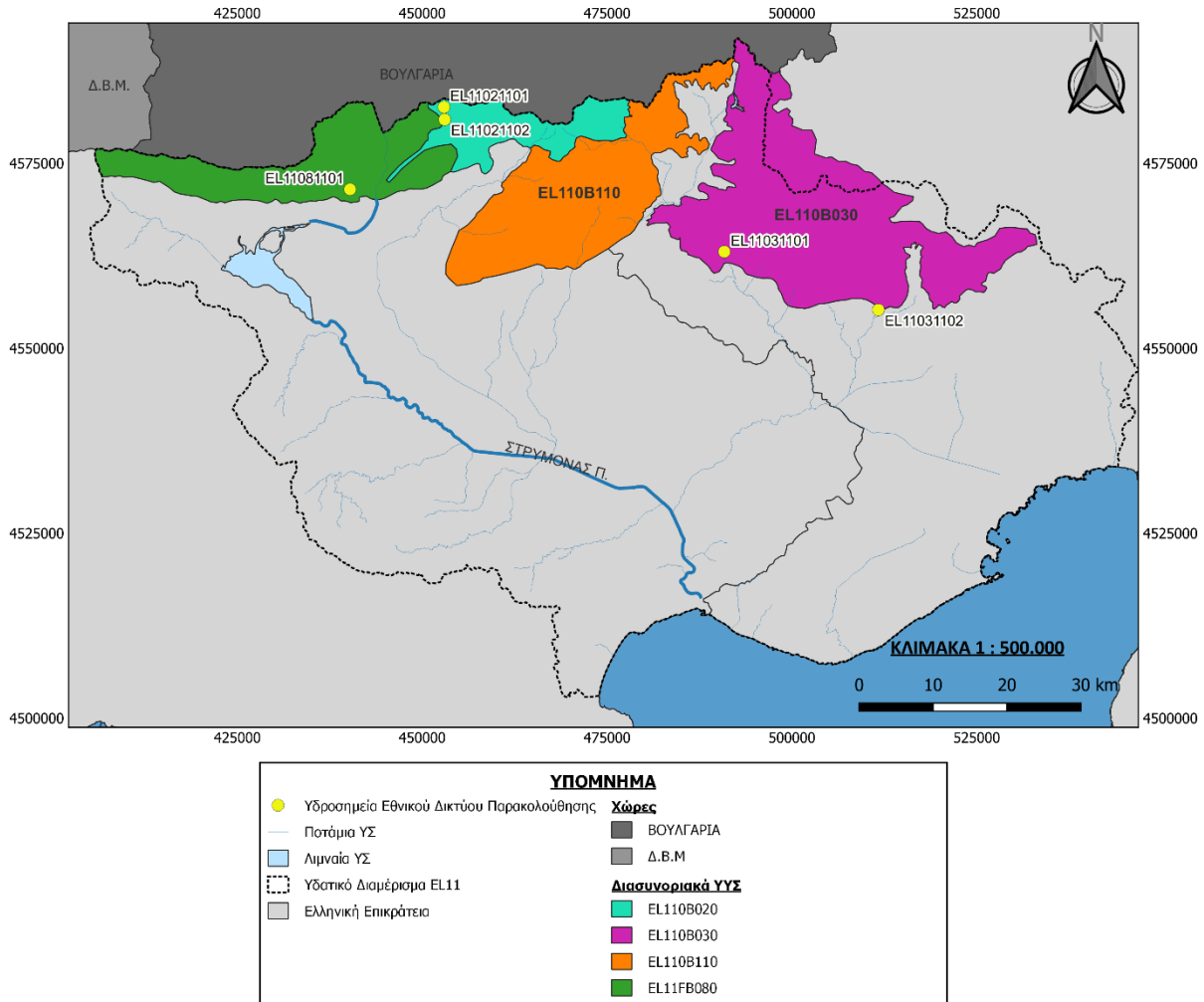
**Γεωλογικές Συνθήκες :** Από γεωτεκτονικής άποψης η περιοχή στην οποία χωροθετούνται τα διασυνοριακά ΥΥΣ του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας εντάσσεται σε δύο τεκτονικές ζώνες: (α) την Σερβομακεδονική μάζα (δυτικά) και (β) την μάζα της Ροδόπης (ανατολικά). Ειδικότερα, η περιοχή αυτή αποτελείται από:

- Το παλαιοζωικό κρυσταλλοσχιστώδες υπόβαθρο της Σερβομακεδονικής μάζας.  
Στην ενότητα αυτή εντάσσεται η μάζα του κρυσταλλοσχιστώδους υπόβαθρου, η οποία δομείται από διμαρμαρυγικούς - μοσχοβιτικούς γνευσίους, αμφιβολίτες, μαρμαρυγικούς γρανατικούς γνευσίους, οφθαλμώδεις γνευσίους, πυροξενικούς περιδοτίτες και γρανίτες με τη μορφή όξινων διεισδύσεων που διαπερνούν τους γνευσιακούς σχηματισμούς. Κατά τόπους στην ανάπτυξη των πλουτωνικών πετρωμάτων εμφανίζονται φαινόμενα μυλωνιτώσης και σχηματισμό τεκτονικών μικρολατυποπαγών.
- Το μεταμορφωμένο κάλυμμα της μάζας της Ροδόπης.  
Αποτελείται από μάρμαρα τεφρά έως υπόλευκα, αδροκρυσταλλικά ή μικροκρυσταλλικά, σπάνια λατυποπαγή με ενστρώσεις ποικίλου πάχους και συχνότητας σχιστογνευσίων, σιπολινικών μαρμάρων, δολομιτών και δολομιτικών μαρμάρων. Κατά θέσεις συναντώνται πλευρικά κορήματα αδροκλαστικής κυρίως σύστασης και ποικίλου πάχους. Τα μάρμαρα παρουσιάζονται έντονα τεκτονισμένα και καρστικοποιημένα.

Η στρωματογραφική εικόνα της περιοχής συμπληρώνεται από τις **νεότερες τεταρτογενείς αποθέσεις** (αλλουβιακές αποθέσεις, πλευρικά κορήματα, κ.λπ.) που έχουν αποθεθεί επί των προαναφερόμενων τεκτονικών μαζών.

**Υδρογεωλογικές Συνθήκες :** Στην περιοχή αναπτύσσονται αξιόλογες υδροφορίες κυρίως εντός των έντονα καρστικοποιημένων μαρμάρων, ενώ μικρότερης σημασίας υδροφορίες αναπτύσσονται στους ρωγμώδεις υδροφορείς. Η μέγιστη υδροφορία στην περιοχή επικεντρώνεται προς τα ανατολικά, όπου κυριαρχούν τα μεταμορφωμένα και έντονα καρστικοποιημένα ανθρακικά πετρώματα.

**Υδροσημεία παρακολούθησης:** Στην περιοχή διατίθενται πέντε (5) υδροσημεία παρακολούθησης. Συγκεκριμένα, στο ΥΥΣ Αγκίστρου (EL110B020), αναφέρονται δύο (2) υδροσημεία παρακολούθησης με κωδικό EL11021101 και EL11021102, στο ΥΥΣ Φαλακρού (EL110B030) αναφέρονται τα δύο (2) υδροσημεία με κωδικό EL11031101 και EL11031102 και στο ΥΥΣ Άνω Ποροίων - Μπέλες (EL11FB080) αναφέρεται ένα (1) υδροσημείο με κωδικό EL11081101. Το σύνολο των σημείων παρακολούθησης που λήφθησαν υπόψη για την ποσοτική και ποιοτική κατάσταση των διασυνοριακών ΥΥΣ παρουσιάζονται στον παρακάτω χάρτη όπου σημειώνονται και τα όρια αυτών.



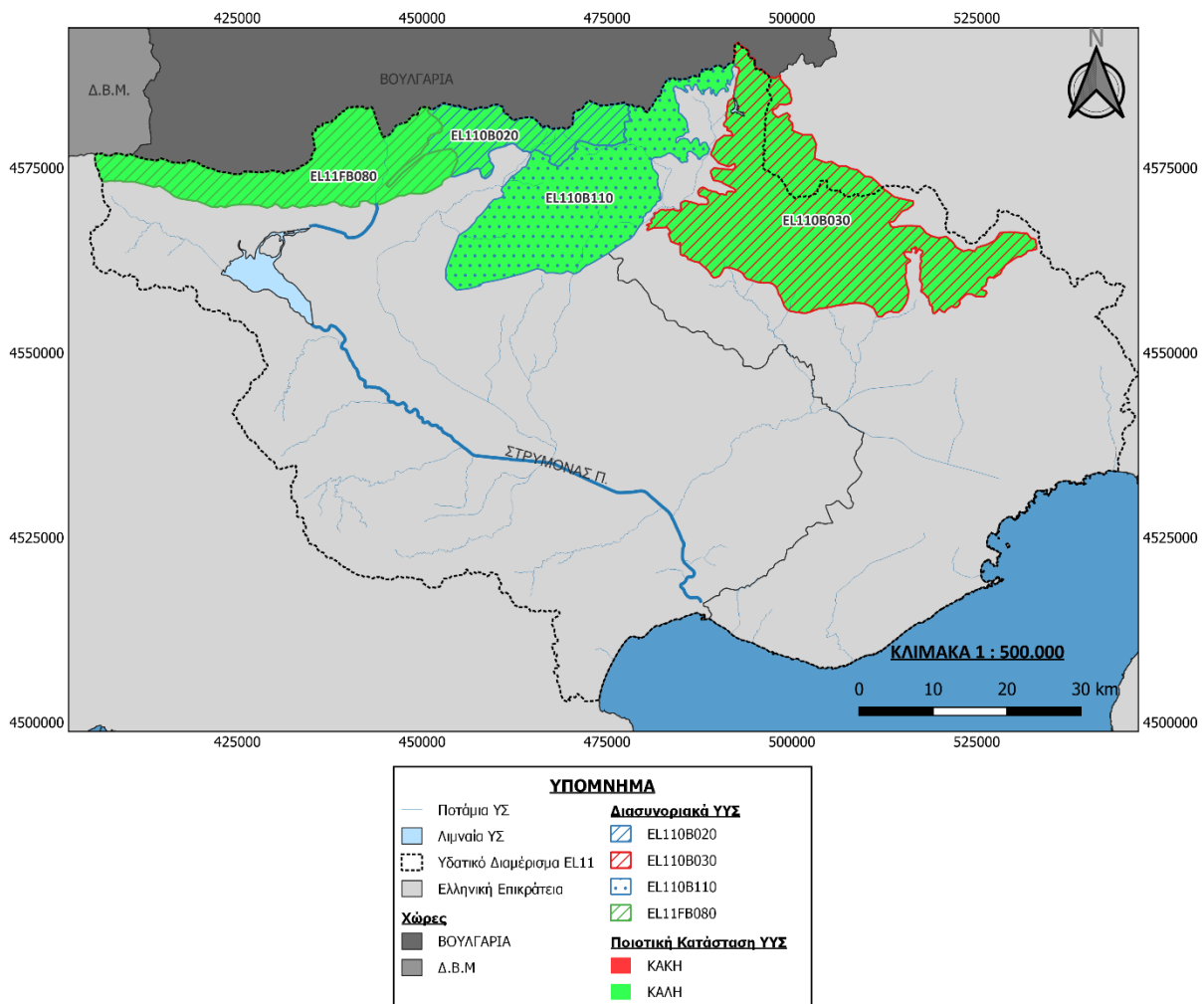
Σχήμα 7.1.2 Υδροσημεία παρακολούθησης των διασυνοριακών ΥΥΣ.

## 7.2 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΔΙΑΣΥΝΟΡΙΑΚΩΝ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ – 2<sup>ΗΣ</sup> ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗΣ ΣΔΛΑΠ

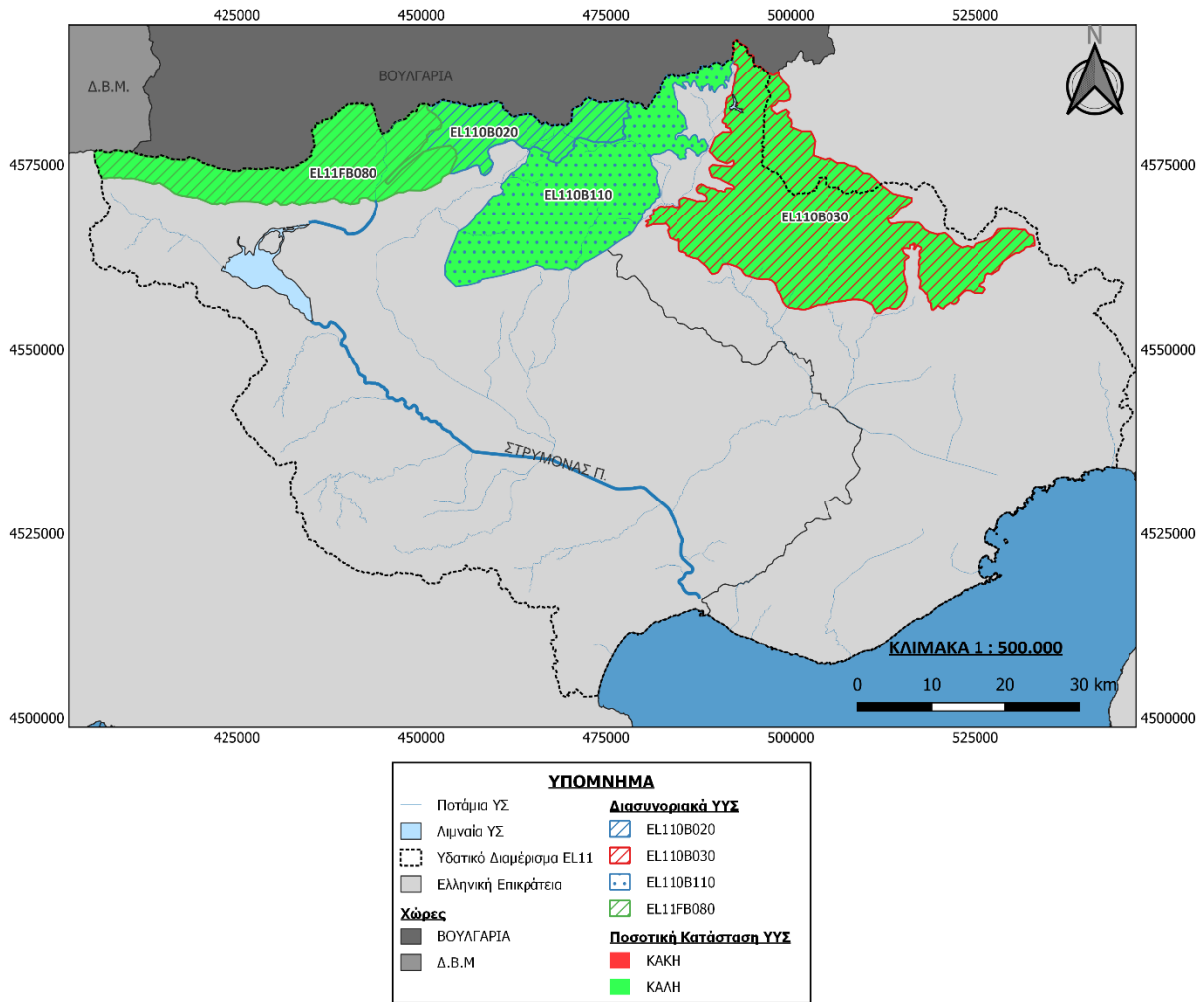
Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των ποιοτικών και ποσοτικών χαρακτηριστικών των ΥΥΣ της 2<sup>ης</sup> Αναθεώρησης και τα τέσσερα ΥΥΣ, που θεωρούνται διασυνοριακά, χαρακτηρίζονται από ΚΑΛΗ ποιοτική και ποσοτική κατάσταση, χωρίς διαφοροποίηση της κατάστασης τους από την 1<sup>η</sup> Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ. Λόγω της καλής ποιοτικής και ποσοτικής κατάστασης των διασυνοριακών ΥΥΣ εκτιμάται ότι δεν υπάρχει δυσμενής συσχέτιση με τα ανάντη διασυνοριακά ΥΥΣ των άλλων χωρών.

Πίνακας 7.2.1 Διασυνοριακά ΥΥΣ και η κατάσταση τους σύμφωνα με την 2<sup>η</sup> Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ

Κωδικός ΥΥΣ	Όνομα ΥΥΣ	Λεκάνη Απορροής	Ποιοτική (χημική) κατάσταση	Ποσοτική κατάσταση	Μητρώο προστατευόμενων περιοχών (Άρθρο 7)
ΕΛ110Β020	ΚΑΡΣΤΙΚΟ ΑΓΚΙΣΤΡΟΥ	ΕΛ1106	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ	ΝΑΙ
ΕΛ110Β030	ΚΑΡΣΤΙΚΟ ΦΑΛΑΚΡΟΥ	ΕΛ1106	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ	ΝΑΙ
ΕΛ11FB080	ΡΩΓΜΩΔΕΣ ΑΝΩ ΠΟΡΟΪΩΝ - ΜΠΕΛΕΣ	ΕΛ1106	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ	ΟΧΙ
ΕΛ110Β110	ΡΩΓΜΩΔΕΣ ΒΡΟΝΤΟΥΣ	ΕΛ1106	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ	ΟΧΙ



Σχήμα 7.2.1 Χάρτης ποιοτικής κατάστασης των διασυνοριακών ΥΥΣ του ΥΔ 11.



Σχήμα 7.2.2 Χάρτης ποσοτικής κατάστασης των διασυνοριακών ΥΥΣ του ΥΔ 11.

## 8 ΔΕΙΚΤΗΣ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ (ΓΕΙ)

### 8.1 ΓΕΝΙΚΗ ΘΕΩΡΗΣΗ

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 τη διαχείριση του υδατικού δυναμικού, του ποσοστού εκμετάλλευσής του και 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 τη διαθεσιμότητα των Επιφανειακών Νερών (SWA), λόγω της πιθανής σχέσης αλληλο-τροφοδοσίας μεταξύ τους. Ενδεικτικά αναφέρεται, εκφόρτιση σημαντικών πηγαιών εκροών που τροφοδοτούν στη συνέχεια επιφανειακή απορροή ή διάσπαρτες πηγές που τροφοδοτούν τη βασική απορροή των ΕΥΣ.
- Η συνολική τροφοδοσία του ΥΥΣ (ρυθμιστικά αποθέματα) στο φυσικό σύστημα, πριν την ανθρωπίνη επέμβαση (αντλήσεις), μεταγγίζεται προς γειτονικά υδατικά συστήματα ή εκφορτίζεται μέσω διακεκριμένων πηγών ή μέσω διάσπαρτων πηγών και τροφοδοτεί την επιφανειακή απορροή ή εκφορτίζεται υπογείως στη θάλασσα. Η φυσική αυτή διεργασία 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 και τεκτονικές συνθήκες. Ενδεικτικά αναφέρεται, η περίπτωση μεγάλων καρστικών συστημάτων στα οποία διακινούνται σημαντικές ποσότητες υπόγειου νερού που καταλήγουν στη θάλασσα, χωρίς δυνατότητα απόληψής τους καθώς 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 τη φυσική τροφοδοσία 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, (αποληψιμότητα) συνεκτιμώντας και τα ποιοτικά – ποσοτικά χαρακτηριστικά του.

Η ποσότητα αυτή, θα αποτελέσει και τη διαθέσιμη ποσότητα κόμβου προσφοράς του ΥΥΣ στο διαχειριστικό μοντέλο. Να τονιστεί εδώ ότι, κατά τη φυσική εκφόρτιση των ΥΥΣ είτε μέσω πηγών ή πλευρικών μεταγγίσεων και εκφορτίσεων, οι μέγιστες παροχές παρατηρούνται εκτός κύριας αρδευτικής περιόδου, κατά την περίοδο Απριλίου- Μαΐου.

Σημειώνεται ότι:

Για την περαιτέρω ανάλυση της αποληψιμότητας είτε κατανομή αυτής στον χρόνο, απαιτείται η εκπόνηση Ειδικής Υδρογεωλογικής Μελέτης. Αυτή, κρίνεται απαραίτητη λόγω:

- Της αβεβαιότητας στην εκτίμηση του δείκτη εκμετάλλευσης υπόγειου υδροφορέα,
- Την αλληλεπίδραση πηγαίων εκφορτίσεων - υδρογεωτρήσεων (πιθανή ανόρυξη υδρογεωτρήσεων ανάντη πηγαίων εκφορτίσεων, θα επηρεάσει το καθεστώς τροφοδοσίας των υπόψη πηγών, στην αλληλεπίδραση ΕΥΣ και ΥΥΣ και προστατευόμενων περιοχών και οικοτόπων.

## 8.2 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

Στον Πίνακα που ακολουθεί, δίνεται η εκτίμηση της αύξησης ή μείωσης των απολήψιμων ποσοτήτων, λαμβάνοντας υπόψη το ισοζύγιο Εισροές – Εκροές, ανά ΥΥΣ.

Χρησιμοποιούνται οι παράμετροι:

**Υπόγεια Υδατικά Συστήματα:** αφορά στην κωδικοποίηση και την ονοματολογία των ΥΥΣ

- Στήλη 1: κωδικός του ΥΥΣ
- Στήλη 2: όνομα του ΥΥΣ
- Στήλη 3: είδος υδροφορέα

**Υφιστάμενη κατάσταση:** αφορά στην υφιστάμενη κατάσταση όπως αυτή έχει προσδιοριστεί στο πλαίσιο του ΣΔΛΑΠ 2<sup>η</sup> Αναθεώρηση.

- Στήλη 4: Μέση ετήσια τροφοδοσία: Εκτιμάται στο παραδοτέο της ταξινόμησης των ΥΥΣ και προκύπτει ως συνολικός όγκος νερού από: την κατείσδυση της βροχόπτωσης, τις διηθήσεις κατά μήκος των ρεμάτων που διαρρέουν την περιοχή, την πλευρική τροφοδοσία μέσω όμορων ΥΣ και τις επιστροφές των αρδεύσεων.
- Στήλη 5: Όγκος νερού που εκτιμάται ότι, εκφορτίζει προς τη θάλασσα: Αφορά μόνο στα παράκτια ΥΥΣ και αποτελεί εκτίμηση ως ποσοστό της μέσης τροφοδοσίας.
- Στήλη 6: Αποθέματα μετά την εκφόρτιση προς τη θάλασσα: προκύπτει από τη συνολική τροφοδοσία του ΥΥΣ αφαιρώντας τις εκροές προς τη θάλασσα. Εκτιμάται στο παραδοτέο της ταξινόμησης των ΥΥΣ και στοχεύει στην συνεκτίμηση της φυσικής λειτουργίας των ΥΥΣ που είναι ανοικτά προς τη θάλασσα.
- Στήλη 7: Υφιστάμενες ετήσιες απολήψεις για κάθε χρήση: Έχει υπολογιστεί ανά χρήση και περιλαμβάνεται συνοπτικά στο παραδοτέο της ταξινόμησης των ΥΥΣ και αναλυτικά στο παραδοτέο των πιέσεων.
- Στήλη 8: Δείκτης εκμετάλλευσης υπογείων υδάτων. Αποτελεί ένδειξη της υφιστάμενης πίεσης στο ΥΥΣ και εκφράζεται ως ποσοστό (ετήσιες απολήψεις / ετήσια τροφοδοσία).

**Εκτίμηση αποληψιμότητας εκάστου ΥΥΣ:** αφορά στην αύξηση των απολήψεων που δύναται να εφαρμοστεί σε κάθε ΥΥΣ

- Στήλη 9: Αποληψιμότητα: αφορά στη δυνατότητα αύξησης των απολήψιμων όγκου νερού από το ΥΥΣ για κάθε χρήση και προκύπτει από τη συναξιολόγηση των διαθέσιμων στοιχείων αναφορικά με την ποιοτική / ποσοτική κατάσταση του συστήματος και το σχετικό ισοζύγιο μεταξύ εισροών – εκροών.
- Στήλη 10: Σχόλια.

Το ποσοστό αύξησης που εφαρμόζεται σε κάθε ΥΥΣ επιλέχθηκε έτσι ώστε, η όποια αύξηση των απολήψεων να μην θέτει σε κίνδυνο την ποσοτική κατάσταση του συστήματος.

ΥΥΣ Ελευθερών – Νέας Περάμου: Λαμβάνοντας υπόψη τη φυσική λειτουργία του ΥΥΣ Ελευθερών–Νέας Περάμου προκύπτει, οριακά πλεονασματικό ισοζύγιο εισροών-εκροών ( $+ 0,56 \times 10^6 \text{m}^3/\text{y}$ ). Για το υπόψη σύστημα δεν προτείνεται αύξηση των απολήψεων ποσοτήτων λόγω των φαινομένων υφαλμύρισης.

ΥΥΣ Οφρυνίου: Λαμβάνοντας υπόψη τη φυσική λειτουργία του ΥΥΣ Οφρυνίου, προκύπτει, ελλειματικό ισοζύγιο εισροών-εκροών ( $- 0,23 \times 10^6 \text{m}^3/\text{y}$ ). Για το υπόψη σύστημα δεν προτείνεται αύξηση των απολήψεων ποσοτήτων.

Πίνακας 8.2.1 Εκτίμηση της αύξησης ή μείωσης των απολήψιμων ποσοτήτων, λαμβάνοντας υπόψη το ισοζύγιο Εισροές – Εκροές, ανά ΥΥΣ

Κωδικός	Ονομασία	Είδος υδροφορέα	Συνολική Τροφοδοσία (x10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /γ)	Εκφόρτιση προς τη θάλασσα (εκτίμηση) (x10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /γ)	Αποθέματα μετά τη φυσική εκφόρτιση προς τη θάλασσα (x10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /γ)	Υφιστάμενες ετήσιες απολήψεις (x10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /γ)	Υφιστάμενος δείκτης εκμετάλλευσης (%)	Αποληψιμότητα (x10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /γ)	Σχόλια
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	10
EL1100010	ΣΕΡΡΩΝ	Πορώδης	323,95	2,65	321,30	116,10	36%	130,04 (έως +12%)	1. Ο Δείκτης Εκμετάλλευσης Υπογείων Υδάτων είναι ενδεικτικός» και πρέπει να αξιολογείται και να χρησιμοποιείται πολύ «προσεκτικά. 2. Ο δείκτης αυτός είναι δυναμικός και μεταβάλλεται με το χρόνο και τις εκάστοτε ανάγκες / συνθήκες. Απαιτείται συστηματικός έλεγχος και διόρθωση / αναπροσαρμογή του.
EL110B020	ΑΓΚΙΣΤΡΟΥ	Καρστικός	45,88	Εσωτερική λεκάνη	45,88	1,33	3%	1,80 (έως +35%)	
EL110B030	ΦΑΛΑΚΡΟΥ	Καρστικός	251,64	Εσωτερική λεκάνη	251,64	6,83	3%	8,88 (έως +30%)	
EL1100040	ΜΕΝΟΙΚΙΟΥ-ΑΓΓΙΤΗ	Καρστικός	131,75	Εσωτερική λεκάνη	131,75	5,44	4%	6,42 (έως +18%)	
EL1100050	ΔΡΑΜΑΣ	Πορώδης	69,37	Εσωτερική λεκάνη	69,37	49,04	71%	51,13 (έως +4%)	
EL1100060	ΠΑΓΓΑΙΟΥ	Καρστικός	91,26	Εσωτερική λεκάνη	91,26	4,07	5%	5,1 (έως +26%)	
EL1100070	ΜΑΡΜΑΡΑ	Πορώδης	14,67	Εσωτερική λεκάνη	14,67	11,98	82% Οριακό πλεόνασμα / υπεράντληση	12,58% (έως +5%) (Προτείνεται πολύ μικρή αύξηση καθώς η υφιστάμενη απόληψη είναι οριακή.)	

Κωδικός	Όνομασία	Είδος υδροφορέα	Συνολική Τροφοδοσία (x10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /γ)	Εκφόρτιση προς τη θάλασσα (εκτίμηση) (x10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /γ)	Αποθέματα μετά τη φυσική εκφόρτιση προς τη θάλασσα (x10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /γ)	Υφιστάμενες ετήσιες απολήψεις (x10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /γ)	Υφιστάμενος δείκτης εκμετάλλευσης (%)	Αποληψιμότητα (x10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /γ)	Σχόλια
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	10
EL11FB080	ΑΝΩ ΠΟΡΟΪΩΝ – ΜΠΕΛΕΣ	Ρωγμώδες	20,23	Εσωτερική λεκάνη	20,23	1,53	8%	1,84 (έως +20%)	3. Η τυχόν αύξηση του όγκου απολήψεων από ΥΓΣ, πρέπει να εξασφαλίζει κατ'ελάχιστον και όχι περιοριστικά: α) τη μη μείωση του όγκου συσχετιζόμενων πηγαιών εκφορτίσεων, β) την προστασία των συσχετιζόμενων οικοσυστημάτων
EL1100091	ΑΣΠΡΟΒΑΛΤΑΣ	Πορώδης	1,61	0,3-0,5	1,28	0,32	25%	0,33 (έως + 5%, διότι το σύστημα είναι ανοιχτό προς την θάλασσα)	
EL1100100	ΚΡΟΥΣΙΩΝ – ΚΕΡΔΥΛΙΩΝ	Ρωγμώδες	45,46	Εσωτερική λεκάνη	45,46	2,20	5%	2,38 (έως +8%)	
EL110B110	ΒΡΟΝΤΟΥΣ	Ρωγμώδες	34,85	Εσωτερική λεκάνη	34,85	5,71	16%	6,23 (έως +9%)	
EL1100120	ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	Πορώδης	14,23	Εσωτερική λεκάνη	14,23	7,93	56%	8,33 (έως +5%)	
EL1100130	ΣΥΜΒΟΛΟΥ – ΚΑΒΑΛΑΣ	Ρωγμώδες	33,68	5,05	28,63	12,05	42%	13,09 (έως +10%)	
EL1100140	ΕΛΕΥΘΕΡΩΝ – ΝΕΑΣ ΠΕΡΑΜΟΥ	Πορώδης	9,56	5,36	4,20	3,64	87% Οριακό πλεόνασμα / υπεράντληση/ υφαλμύριση τοπικά	(Δεν προτείνεται αύξηση λόγω υφαλμύρισης. Απαιτείται σταδιακή μείωση των απολήψεων)	

Κωδικός	Ονομασία	Είδος υδροφορέα	Συνολική Τροφοδοσία (x10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /γ)	Εκφόρτιση προς τη θάλασσα (εκτίμηση) (x10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /γ)	Αποθέματα μετά τη φυσική εκφόρτιση προς τη θάλασσα (x10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /γ)	Υφιστάμενες ετήσιες απολήψεις (x10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /γ)	Υφιστάμενος δείκτης εκμετάλλευσης (%)	Αποληψιμότητα (x10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /γ)	Σχόλια
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	10
EL1100150	ΟΦΡΥΝΙΟΥ	Πορώδης	10,08	2,47	7,61	7,84	103% Έλλειμμα / υπεράντληση /υφαλμύριση	(Δεν προτείνεται αύξηση. Απαιτείται σταδιακή μείωση των απολήψεων)	αποτέλεσμα τη συνολική μείωση των αντλήσεων κατά 38%. Συσχέτιση με ΥΥΣ Οφρυνίου).

## 9 ΜΗΤΡΩΟ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΟΜΕΝΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΠΟΣΙΜΟΥ ΥΔΑΤΟΣ

Στην περιοχή του ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας η παραγωγή νερού που προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση αφορά αποκλειστικά σε υπόγεια νερά.

Στην περιοχή του ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας η παραγωγή νερού που προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση αφορά αποκλειστικά σε υπόγεια νερά. Έχουν καταγραφεί 762 υδρευτικές γεωτρήσεις και 31 πηγές. Όλα τα σημεία υδροληψίας για ανθρώπινη κατανάλωση παρουσιάζονται στον χάρτη 9.1.

Τα υπόψη υδροσημεία χωροθετούνται σε όλους τους τύπους υδροφορέων, με τα καρστικά συστήματα να αποτελούν τους υδροφορείς με την μεγαλύτερη δυναμικότητα. Για τον καθορισμό των συστημάτων που έχουν ενταχθεί στο μητρώο προστατευόμενων περιοχών για την παραγωγή πόσιμου νερού, ελήφθησαν υπόψη παράμετροι όπως η δυναμικότητα του υδροφορέα και η τρωτότητα αυτού έναντι ρύπανσης. Στο μητρώο προστατευόμενων περιοχών έχει ενταχθεί το σύνολο των καρστικών ΥΥΣ, καθώς αυτά παρουσιάζουν την μεγαλύτερη ευαισθησία έναντι ρύπανσης (μικρό κάλυμμα, ανοικτοί αγωγοί που επιτρέπουν την εισροή και γρήγορη διακίνηση του ρύπου).

Συγκριτικά με την 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας (EL11), δεν υπήρξε κάποια μεταβολή των ΥΥΣ που εντάσσονται στις προστατευόμενες περιοχές πόσιμου νερού, συνεπώς, τα ΥΥΣ που εντάσσονται στο Μητρώο Προστατευόμενων Περιοχών στο πλαίσιο της 2ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ είναι τα ΥΥΣ ΑΓΚΙΣΤΡΟΥ, ΦΑΛΑΚΡΟΥ, ΜΕΝΟΙΚΙΟΥ-ΑΓΓΙΤΗ και ΠΑΓΓΑΙΟΥ, όπως φαίνονται στον Πίνακα 9.1. Στα συστήματα αυτά, πέραν των περιορισμών που υφίστανται στις ζώνες προστασίας, οι Διευθύνσεις Υδάτων των Αποκεντρωμένων Διοικήσεων γνωμοδοτούν επί των νέων δραστηριοτήτων που δυνάμει προκαλούν ρύπανση στην υπόγεια υδροφορία μέσω των αποβλήτων τους κατόπιν υποβολής ειδικής υδρογεωλογικής μελέτης. Στα υπόλοιπα ΥΥΣ ορίζονται προσωρινές ζώνες προστασίας σημείων υδροληψίας κατ'εφαρμογή του Μέτρου με κωδικό M11B0401: *Καθορισμός και οριοθέτηση ζωνών ή/και μέτρων προστασίας σημείων υδροληψίας ύδατος, που προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση από υπόγεια υδατικά συστήματα και μέχρι την ολοκλήρωση των απαιτούμενων Ειδικών Υδρογεωλογικών Μελετών.*

Το καρστικό ΥΥΣ Ορέων Λεκάνης (EL1200070), το οποίο χωροθετείται κατά ένα ποσοστό στο ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας (EL11) και κατά το υπόλοιπο ποσοστό στο ΥΔ Θράκης (EL12), χρησιμοποιείται για την παραγωγή νερού ανθρώπινης κατανάλωσης (πηγές, γεωτρήσεις) και είναι ενταγμένο στο ΜΠΠ του ΥΔ Θράκης.

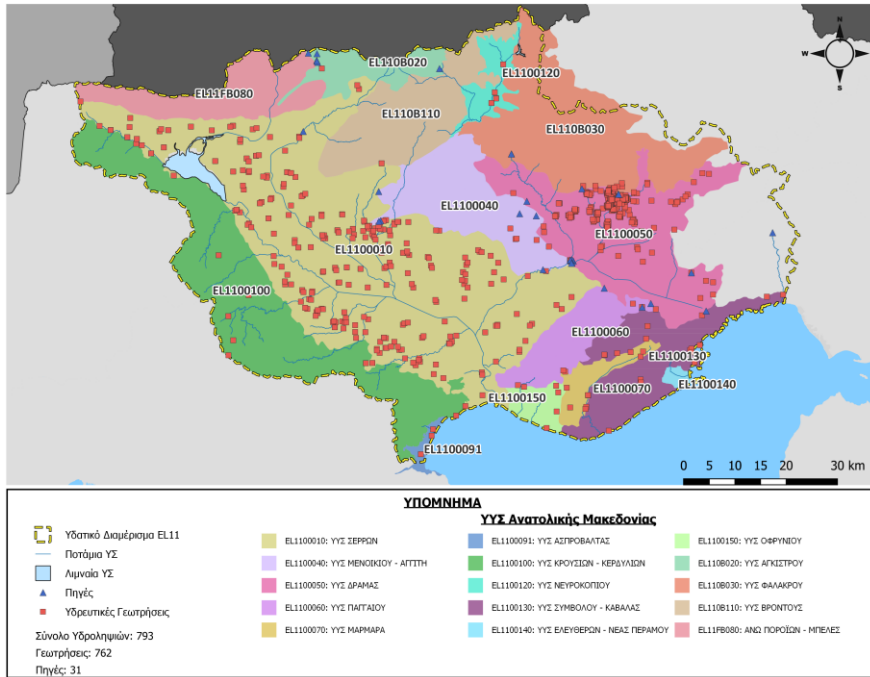
Τα κύρια υδατικά συστήματα των υπόγειων υδάτων που χρησιμοποιούνται για ύδρευση στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Μακεδονίας (EL11) και αποτελούν προστατευόμενες περιοχές ύδατος ανθρώπινης κατανάλωσης, δίνονται στον ακόλουθο Πίνακα.

Δεν καταγράφεται διαφοροποίηση συγκριτικά με την 1<sup>η</sup> Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ Ανατολικής Μακεδονίας.

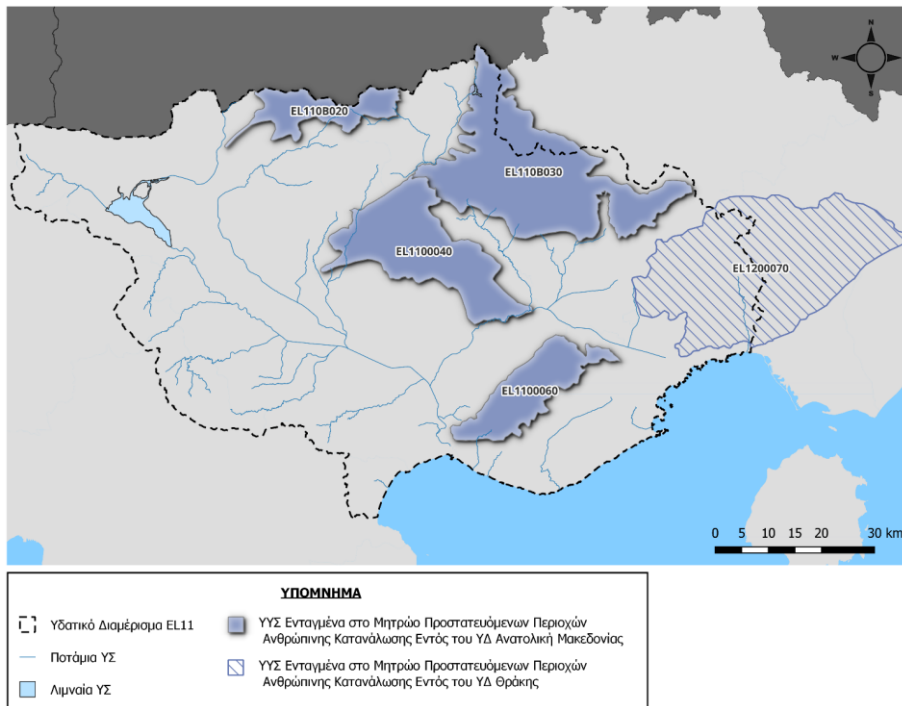
**Πίνακας 9.1. Υπόγεια Υδατικά Συστήματα ενταγμένα στο Μητρώο Προστατευόμενων Περιοχών**

A/A	Ονομασία ΥΥΣ	Κωδικός ΥΥΣ	Κωδικός Περιοχής	Είδος υδροφορέα	Ποιοτική κατάσταση	Ποσοτική κατάσταση
1	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΓΚΙΣΤΡΟΥ	EL110B020	EL110B020A7	Καρστικός	Καλή	Καλή
2	ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΑΛΑΚΡΟΥ	EL110B030	EL110B030A7	Καρστικός	Καλή	Καλή
3	ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΝΟΙΚΙΟΥ-ΑΓΓΙΤΗ	EL1100040	EL1100040A7	Καρστικός	Καλή	Καλή
4	ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΓΓΑΙΟΥ	EL1100060	EL1100060A7	Καρστικός	Καλή	Καλή
-	ΣΥΣΤΗΜΑ ΟΡΕΩΝ ΛΕΚΑΝΗΣ (*)	EL1200070	EL1200070A7	Καρστικός	Καλή	Καλή

(\*) Έχει ενταχθεί στο ΜΠΠ του ΥΔ Θράκης (EL12).



Σχήμα 9.1 Σημεία υδροληψίας από ΥΓΣ που προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Μακεδονίας (EL11).



Σχήμα 9.2 ΥΓΣ εντός των ορίων του ΥΔ EL11 Αν. Μακεδονίας, τα οποία εντάσσονται στο μητρώο προστατευόμενων περιοχών για ανθρώπινη κατανάλωση.

## 10 ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΗ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΥΨΗΛΗΣ ΤΡΩΤΟΤΗΤΑΣ

### 10.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

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 υδροφόρα 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 υδρογεωλογικά κριτήρια. Οι βασικές πληροφορίες που απαιτούνται για τον καθορισμό και οριοθέτηση των ζωνών της τρωτότητας των υπόγειων νερών, αφορούν στις παρακάτω ενότητες:

- Γεωμορφολογία - Γεωλογική & τεκτονική δομή
- Υδρογεωλογικές συνθήκες
- Χρήσεις νερού
- Υδροχημικά χαρακτηριστικά του υδροφορέα
- Ανθρωπογενείς παρεμβάσεις στο περιβάλλον
- Χαρακτηριστικά ρύπων
- Απόσταση ρυπογόνου εστίας

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, συντελεστής 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 σχηματισμών 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 μίγματα 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 αργίλου και ιλύος.

**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 της τρωτότητας, είναι οι :

- ✓ Μέθοδος βαθμονόμησης ή δεικτών / υπέρθεσης:
- ✓ Μέθοδος στατιστικής
- ✓ Μέθοδος προσομοίωσης
- ✓ Πολυκριτηριακή ανάλυση

Η μελέτη Ζωνών Τρωτότητας / Ρυπαντικής Επιδεκτικότητας Υπόγειων Υδροφορέων, αποτελεί εξειδικευμένη μελέτη η οποία συντάσσεται σύμφωνα με τις Τεχνικές Προδιαγραφές που έχουν συνταχθεί από τη Γενική Διεύθυνση Υδάτων 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 1<sup>ης</sup> Αναθεώρησης των ΣΔΛΑΠ Μ11Β00402 «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 υπερδιαστασιολόγησή 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.

Στα πλαίσια της παρούσας προσέγγισης γίνεται μία αρχική εκτίμηση της τρωτότητας των ΥΥΣ χρησιμοποιώντας τα «Υδρογεωλογικά κριτήρια», χωρίς αυτή η προσέγγιση να αποτελεί λεπτομερή εκτίμηση της τρωτότητας – ρυπαντικής επιδεκτικότητας των υπόγειων υδροφορέων, όπου – όπως αναφέρθηκε και ανωτέρω – απαιτείται 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.

## 10.2 ΚΑΤ' ΑΡΧΗΝ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΤΡΩΤΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΥΥΣ ΤΟΥ ΥΔ ΑΝ. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

### 10.2.1 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ – ΓΕΝΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

Στις Εκθέσεις της ΕΑΓΜΕ (Βεράνης Ν., Λαζαρίδου Μ., Ρωμαΐδης Γ., 2009), δίνεται –κατά περίπτωση- εκτίμηση της τρωτότητας των ΥΥΣ του ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας, λαμβάνοντας υπόψη την επιφανειακή εξάπλωση των σχηματισμών και τα χαρακτηριστικά του υδροφορέα (διαπερατότητα, ακόρεστη ζώνη κ.λπ.). Ειδικότερα, έχει υιοθετηθεί η παρακάτω γενική κατηγοριοποίηση:

- ο **Κατηγορία Α:** Υψηλή τρωτότητα: αλλουβιακές προσχώσεις, διλλουβιακά κροκαλοπαγή, μάρμαρα.
- ο **Κατηγορία Β:** Μέση τρωτότητα: Τοπικά αλλουβιακές προσχώσεις και Τριτογενείς αποθέσεις,
- ο **Κατηγορία Γ:** Χαμηλή τρωτότητα: Τριτογενείς αποθέσεις, σχιστόλιθοι, γνεύσιοι, αμφιβολίτες, γρανίτες, υπερβασικά πετρώματα.

### 10.2.2 ΤΡΩΤΟΤΗΤΑ ΥΥΣ ΤΟΥ ΥΔ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ – ΑΡΧΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

Η εκτίμηση της τρωτότητας των υπόγειων υδάτων του ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας, έγινε ανά τύπο υδροφορέα και σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία.

**Στους κοκκώδεις-προσχωματικούς πορώδεις υδροφορείς**, η κίνηση του υπόγειου νερού γίνεται μέσα από ορίζοντες αδροκλαστικών υλικών λόγω πρωτογενούς πορώδους. Συνήθως παρατηρείται: α) ένας ελεύθερος υδροφορέας, ο οποίος παρουσιάζει –εν γένει- υψηλή τρωτότητα, β) επάλληλοι, –μερικώς υπό πίεση- υδροφορείς, των οποίων η τρωτότητα ελέγχεται από την μεταξύ τους υδραυλική επικοινωνία και την έκταση / σύσταση των ενδιάμεσων –μικρής περατότητας οριζόντων και γ) επάλληλοι –υπό πίεση- υδροφορείς, στους οποίους η πιθανότητα ρύπανσης μειώνεται με το βάθος.

**Στους καρστικούς υδροφόρους**, η κίνηση του υπόγειου νερού, γίνεται μέσω του δικτύου καρστικών αγωγών και του δικτύου ασυνεχειών. Η κίνηση αυτή, ελέγχεται από το ποσοστό και την κοκκομετρία του υλικού πλήρωσης, ενώ ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο στην εκτίμηση της τρωτότητας των καρστικών υδροφορέων, αποτελεί η παρουσία ή μη, εδαφικού καλύμματος ικανού πάχους.

**Στους ρωγμώδεις υδροφορείς**, η κίνηση του υπόγειου νερού, γίνεται –συνήθως- μέσω μεγάλων τεκτονικών ή έντονα κερματισμένων ζωνών καθώς και μέσω έντονα καρτικοποιημένων ζωνών μαρμάρου. Οι ζώνες αυτές, αποτελούν εκλεκτική δίοδο του νερού, λόγω υψηλής περατότητας από δευτερογενές πορώδες.

Στη συνέχεια δίνεται, με βάση τη προσέγγιση που περιγράφεται παραπάνω, η κατ' αρχήν εκτίμηση της τρωτότητας ανά ΥΥΣ.

Πίνακας 10.1. Κατ'αρχήν εκτίμηση της τρωτότητας των Υπόγειων Υδατικών Συστημάτων που χωροθετούνται στη ΛΑΠ Στρυμόνα (EL0415)

Κωδικός ΥΥΣ Ονομασία ΥΥΣ	Είδος υδροφορέα/ Εκτίμηση υδροπερατότητας	Χαρακτηριστικά ακόρεστης ζώνης	Πηγές ρύπανσης	Μορφολογικό ανάγλυφο	Ποιοτικά προβλήματα	Ποιοτική κατάσταση	Εκτίμηση τρωτότητας με βάση υδρογεωλογικά κριτήρια
EL1100010 ΣΕΡΡΩΝ	Πορώδης Ολοκαινικές και πλειο- πλειστοκαινικές αποθέσεις . Υδροφόροι ορίζοντες: υψηλή – μέση περατότητα, σταδιακή μείωση κοκκομετρίας από ΝΔ προς ΝΑ.	Φρεάτιος ορίζοντας σε βάθος έως 7,00 m. Επάλληλοι υδροφορείς, ποικίλου πάχους, υπό πίεση ή μερικώς υπό πίεση. Διακριτοί υδροφορείς αναπτύσσονται και στα ριπίδια κορημάτων.	<u>Διάχυτες πηγές:</u> Αγροτική δραστηριότητα, κτηνοτροφία, αστικά λύματα <u>Σημειακές πηγές:</u> 2 θέσεις ΧΥΤΑ, 14 θέσεις ΧΑΔΑ 3164 μονάδες εσταβλισμένης κτηνοτροφίας 28 βιομηχανικές μονάδες, 4 ΕΕΛ, 1 ΒΙΟΠΑ και 1 ΒΙΠΕ. 1 βιομηχανία ΙΡΡΡ (Παραγωγή Ζάχαρης).	ΗΠΙΟ	NO <sub>3</sub> , NH <sub>4</sub> : αγροτική κτηνοτροφική δραστηριότητα. NH <sub>4</sub> , SO <sub>4</sub> : φυσικό υπόβαθρο (γεωθερμικά ρευστά, γύψος) ή/και ανθρωπογενείς δραστηριότητες. Ηλεκτρική αγωγιμότητα EC, Cl, Na: φυσικό υπόβαθρο (παγίδευση υφάλμυρων φάσεων κατά την ιζηματογένεση των νεογενών ιζημάτων). Mn, Fe, Ni: φυσικό υπόβαθρο: παρουσία σιδηρούχων – μαγγανιούχων κοιτασμάτων των μεταμορφωμένων πετρωμάτων As: φυσικό υπόβαθρο (γεωθερμικά ρευστά, γύψος)	ΚΑΛΗ	Δυσμενείς – Μέτριες συνθήκες προστασίας. Υψηλή – μέτρια τρωτότητα. Έχει ενταχθεί στις ευπρόσβλητες περιοχές στη νιτρορύπανση (Λεκάνη Στρυμόνα), σύμφωνα με ΚΥΑ 190126/2013 (ΦΕΚ 983B/23-04-2013).
EL110B020 ΑΓΚΙΣΤΡΟΥ	Καρστικός Μάρμαρα, περατότητας	υψηλής Έντονη καρστικοποίηση: ανάπτυξη μεγάλων καρστικών αγωγών, ταχεία κυκλοφορία του υπόγειου νερού, μικρή - μέση αναρρυθμιστική ικανότητα	<u>Διάχυτες πηγές:</u> Κτηνοτροφία <u>Σημειακές πηγές:</u> Αστικά λύματα (τοπικά)	Έντονο	-	ΚΑΛΗ	Δυσμενείς συνθήκες προστασίας. Υψηλή τρωτότητα. Έχει ενταχθεί στο Μητρώο Προστατευόμενων περιοχών για πόσιμο.

Κωδικός ΥΣ Ονομασία ΥΣ	Είδος υδροφορέα/ Εκτίμηση υδροπερατότητας	Χαρακτηριστικά ακόρεστης ζώνης	Πηγές ρύπανσης	Μορφολογικό ανάγλυφο	Ποιοτικά προβλήματα	Ποιοτική κατάσταση	Εκτίμηση τρωτότητας με βάση υδρογεωλογικά κριτήρια
EL110B030 ΦΑΛΑΚΡΟΥ	Καρστικός Μάρμαρα, περατότητας	υψηλής	Έντονη καρστικοποίηση: ανάπτυξη μεγάλων καρστικών αγωγών, ταχεία κυκλοφορία του υπόγειου νερού, μικρή αναρρυθμιστική ικανότητα	Έντονο	-	ΚΑΛΗ	Δυσμενείς συνθήκες προστασίας. Υψηλή τρωτότητα. Έχει ενταχθεί στο Μητρώο Προστατευόμενων περιοχών για πόσιμο.
EL1100040 ΜΕΝΟΙΚΙΟΥ-ΑΓΠΤΗ	Καρστικός Μάρμαρα, περατότητας	υψηλής	Έντονη καρστικοποίηση: ανάπτυξη μεγάλων καρστικών αγωγών, ταχεία κυκλοφορία του υπόγειου νερού.	Έντονο	-	ΚΑΛΗ	Δυσμενείς συνθήκες προστασίας. Υψηλή τρωτότητα. Έχει ενταχθεί στο Μητρώο Προστατευόμενων περιοχών για πόσιμο.
EL1100050 ΔΡΑΜΑΣ	Πορώδης. Ολοκαινικές και πλειο- πλειστοκαινικές αποθέσεις . Υδροφόροι ορίζοντες: υψηλή – μέση διαπερατότητα.	υψηλή – μέση	Φρεάτιος ορίζοντας στους ανώτερους αδροκλαστικούς ορίζοντες και στα ριπίδια κορημάτων. Επάλληλοι υδροφορείς, ποικίλου πάχους, υπό πίεση ή μερικώς υπό πίεση. Διακριτός υδροφόρος στο κροκαλοπαγές βάσης.	Έντονο	Ηπιο έως μέτριο	ΚΑΛΗ	Δυσμενείς – Μέτριες συνθήκες προστασίας. Υψηλή – μέτρια τρωτότητα.

Κωδικός ΥΣ Ονομασία ΥΣ	Είδος υδροφορέα/ Εκτίμηση υδροπερατότητας	Χαρακτηριστικά ακόρεστης ζώνης	Πηγές ρύπανσης	Μορφολογικό ανάγλυφο	Ποιοτικά προβλήματα	Ποιοτική κατάσταση	Εκτίμηση τρωτότητας με βάση υδρογεωλογικά κριτήρια	
ΕΛ1100060 ΠΑΓΓΑΙΟΥ	Καρστικός  Μάρμαρα, διαπερατότητας	υψηλής	Έντονη καρστικοποίηση: ανάπτυξη μεγάλων καρστικών αγωγών, ταχεία κυκλοφορία του υπόγειου νερού.	<u>Διάχυτες πηγές:</u>  Κτηνοτροφία  <u>Σημειακές πηγές:</u>  Αστικά λύματα (τοπικά).	Έντονο	As: δεν μπορεί να αξιολογηθεί με ασφάλεια, δεδομένου του πολύ μικρού αριθμού παρατηρήσεων.	ΚΑΛΗ	Δυσμενείς συνθήκες προστασίας.  Υψηλή τρωτότητα.  Έχει ενταχθεί στο Μητρώο Προστατευόμενων περιοχών για πόσιμο.
ΕΛ1100070 ΜΑΡΜΑΡΑ	Πορώδης  Ολοκαινικές και πλειο- πλειστοκαινικές αποθέσεις .  Ολοκαινικά ιζήματα: υψηλή - πολύ υψηλή υδροπερατότητα.  Πλειο- Πλειστοκαινικά ιζήματα: υψηλής έως μέσης – χαμηλής περατότητας.	υψηλής	Φρεάτιος ορίζοντας στους ανώτερους αδροκλαστικούς ορίζοντες των ολοκαινικών αποθέσεων.  Επάλληλοι υδροφορείς, ποικίλου πάχους, υπό πίεση ή μερικώς υπό πίεση, στα πλειοπλειστοκαινικά ιζήματα.	<u>Διάχυτες πηγές:</u>  Αγροτική δραστηριότητα, κτηνοτροφία, αστικά λύματα  <u>Σημειακές πηγές:</u>  Αστικά λύματα (τοπικά).	Ηπιο έως μέτριο	Fe, Cu: φυσικό υπόβαθρο ή/και ανθρωπογενή δραστηριότητα.	ΚΑΛΗ	Δυσμενείς συνθήκες προστασίας.  Υψηλή τρωτότητα.
ΕΛ11FB080 ΑΝΩ ΠΟΡΟΪΩΝ – ΜΠΕΛΕΣ	Ρωγμώδες  Παλαιοζωικής ηλικίας, μεταμορφωμένα πετρώματα, χαμηλής, τοπικά μέτριας περατότητας.	υψηλής	Υδροφορείς τοπικής σημασίας σε ζώνες έντονου κερματισμού ή/και τεκτονισμού, μικρής έως μέτριας δυναμικότητας.	Πολύ μικρής κλίμακας σημειακές εστίες ρύπανσης από αστικά λύματα	Μέτριο	SO <sub>4</sub> , ηλεκτρική αγωγιμότητα (EC): φυσικό υπόβαθρο ( γεωθερμικό πεδίο)	ΚΑΛΗ	Μέτριες συνθήκες προστασίας.  Μέτρια τρωτότητα.

Κωδικός ΥΥΣ Ονομασία ΥΥΣ	Είδος υδροφορέα/ Εκτίμηση υδροπερατότητας	Χαρακτηριστικά ακόρεστης ζώνης	Πηγές ρύπανσης	Μορφολογικό ανάγλυφο	Ποιοτικά προβλήματα	Ποιοτική κατάσταση	Εκτίμηση τρωτότητας με βάση υδρογεωλογικά κριτήρια
EL1100091 ΑΣΠΡΟΒΑΛΤΑΣ	Πορώδης. Ολοκαινικές και πλειστοκαινικές αποθέσεις, υψηλής περατότητας.	Ένας φρεάτιος υδροφορέας (βάθος 0- 30 m) και βαθείς, υπό πίεση ή μερικώς υπό πίεση υδροφορείς (βάθος 30-130 m).	<u>Διάχυτες πηγές:</u> Περιορισμένη αγροτική δραστηριότητα, κτηνοτροφία, αστικά λύματα <u>Σημειακές πηγές:</u> Αστικά λύματα 1 Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ)	Ήπιο	Hg: δεν μπορεί να αξιολογηθεί με ασφάλεια, δεδομένου του πολύ μικρού αριθμού παρατηρήσεων. Πιθανά λόγω φυσικού υποβάθρου. F: φυσικό υπόβαθρο (γεωθερμικά ρευστά).	ΚΑΛΗ	Δυσμενείς συνθήκες προστασίας. Υψηλή τρωτότητα.
EL1100100 ΚΡΟΥΣΙΩΝ – ΚΕΡΥΛΙΩΝ	Ρωγμώδες Εναλλαγές γνευσίων, μάρμαρα, περιδοτίτες, γρανίτες. Μάρμαρα: υψηλή περατότητα. Λοιποί σχηματισμοί: μέση – χαμηλή περατότητα.	Υδροφορείς τοπικής σημασίας σε ζώνες μαρμάρων, έντονου κερματισμού ή/και τεκτονισμού, μικρής έως μέτριας δυναμικότητας.	<u>Διάχυτες πηγές:</u> Γεωργική δραστηριότητα, αστικά λύματα <u>Σημειακές πηγές:</u> Κτηνοτροφία, αστικά λύματα.	Μέτριο	-	ΚΑΛΗ	Μέτριες συνθήκες προστασίας. Μέτρια τρωτότητα.
EL110B110 ΒΡΟΝΤΟΥΣ	Ρωγμώδες. Παλαιοζωικά πλουτώνια πετρώματα (μονζονίτης – γρανίτης, τεκτονικά μικρολατυποπαγή, γρανίτης). Μέσης – χαμηλής περατότητας.	Τοπική υδροφορία σε έντονα διεργημένα / κατακερματισμένα πετρώματα, μικρή δυναμικότητας.	Πολύ μικρής κλίμακας εστίες από αστικά λύματα, και κτηνοτροφική δραστηριότητα.	Μέτριο	-	ΚΑΛΗ	Μέτριες συνθήκες προστασίας. Μέτρια τρωτότητα.

Κωδικός ΥΖ Ονομασία ΥΖ	Είδος υδροφορέα/ Εκτίμηση υδροπερατότητας	Χαρακτηριστικά ακόρεστης ζώνης	Πηγές ρύπανσης	Μορφολογικό ανάγλυφο	Ποιοτικά προβλήματα	Ποιοτική κατάσταση	Εκτίμηση τρωτότητας με βάση υδρογεωλογικά κριτήρια
ΕΛ1100120 ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	Πορώδης.  Ολοκαινικές και πλειστοκαινικές αποθέσεις  Ολοκαινικές αποθέσεις (αλλουβιακές αποθέσεις, κώνιοι κορημάτων):  Πλειστοκαινικές αποθέσεις (άμμοι, άργιλοι, πηλοί), χαμηλής περατότητας.	Υδροφόροι ορίζοντες (υπό πίεση, μερικώς υπό πίεση ή και ελεύθεροι), με – πιθανή- πλευρική ή κατακόρυφη επικοινωνία.	<u>Διάχυτες πηγές:</u>  Γεωργική δραστηριότητα, αστικά λύματα  <u>Σημειακές πηγές:</u>  ΕΕΛ,  Κτηνοτροφία.	Ήπιο	NO <sub>3</sub> : γεωργική δραστηριότητα.  ΑΙ: φυσικό υπόβαθρο (εξαλλοίωση αστρίων)	ΚΑΛΗ	Δυσμενείς συνθήκες προστασίας.  Υψηλή τρωτότητα.
ΕΛ1100130 ΣΥΜΒΟΛΟΥ – ΚΑΒΑΛΑΣ	Ρωγμώδες  Παλαιοζωικά μεταμορφωμένα πετρώματα (γρανίτες, γνεύσιοι, μάρμαρα).  Μέσης και τοπικά χαμηλής ή μέσης περατότητας.	Υδροφορία αναπτύσσεται σε ζώνες έντονου κερματισμού / κατακερματισμού, τεκτονικές ζώνες και ζώνες καρστικοποιημένων μαρμάρων.  Τοπικής σημασίας	<u>Διάχυτες πηγές:</u>  Αστικά λύματα  <u>Σημειακές πηγές:</u>  Κτηνοτροφική, βιομηχανική δραστηριότητα  2 ΕΕΛ  1 Βιομηχανία ΙΡΡC λιπασμάτων	Μέτριο - Έντονο	-  βιομηχανική  (Παραγωγή	ΚΑΛΗ	Μέτριες συνθήκες προστασίας.  Μέτρια τρωτότητα

Κωδικός ΥΠΣ Ονομασία ΥΠΣ	Είδος υδροφορέα/ Εκτίμηση υδροπερατότητας	Χαρακτηριστικά ακόρεστης ζώνης	Πηγές ρύπανσης	Μορφολογικό ανάγλυφο	Ποιοτικά προβλήματα	Ποιοτική κατάσταση	Εκτίμηση τρωτότητας με βάση υδρογεωλογικά κριτήρια
EL1100140  ΕΛΕΥΘΕΡΩΝ – ΝΕΑΣ ΠΕΡΑΜΩΥ	Πορώδης.  Ολοκαινικές αποθέσεις, υψηλής περατότητας	Υδροφορία αναπτύσσεται μέσα στις προσχώσεις και αντιπροσωπεύεται από ένα σύνθετο σύνολο ελεύθερων, μερικώς υπό πίεση και υπό πίεση υδροφόρων οριζόντων, που βρίσκονται σε υδραυλική επικοινωνία μεταξύ τους.	<u>Διάχυτες πηγές:</u>  Αγροτική δραστηριότητα  <u>Σημειακές πηγές:</u>  Αστικά λύματα,  1 ΕΕΛ	Ήπιο – πολύ ήπιο	Ηλεκτρική αγωγιμότητα, Cl, Na: λόγω ανθρωπογενών δραστηριοτήτων (υπεράντληση) αλλά από περιορισμένο αριθμό καταγραφών.  SO <sub>4</sub> : πιθανά λόγω φυσικού υποβάθρου αλλά από περιορισμένο αριθμό καταγραφών.	ΚΑΚΗ	Δυσμενείς συνθήκες προστασίας.  Υψηλή τρωτότητα.
EL1100150  ΟΦΡΥΝΙΟΥ	Πορώδης.  Ολοκαινικές και Πλειο- πλειστοκαινικές αποθέσεις.  Ολοκαινικές αποθέσεις: υψηλής περατότητας.  Πλειστοκαινικές αποθέσεις μέσης τοπικά υψηλής έως χαμηλής περατότητας.  Πλειοκαινικές αποθέσεις: χαμηλής τοπικά μέσης – υψηλής περατότητας.	Φρεάτιος υδροφόρος: παράκτιες τεταρτογενείς αποθέσεις.  Επάλληλοι υδροφορείς, υπό πίεση ή μερικώς υπό πίεση εντός των αδροκλαστικών αποθέσεων, που διαχωρίζονται μεταξύ τους από αργίλους και μάργες.	<u>Διάχυτες πηγές:</u>  Αγροτική, κτηνοτροφική δραστηριότητα, Αστικά λύματα  <u>Σημειακές πηγές:</u>  Αστικά λύματα	Ήπιο – πολύ ήπιο	NO <sub>3</sub> : γεωργική δραστηριότητα.  Ηλεκτρική αγωγιμότητα, Cl, Na: λόγω ανθρωπογενών δραστηριοτήτων (υπεράντληση, βιβλιογραφική αναφορά).  SO <sub>4</sub> : φυσικό υπόβαθρο (βιβλιογραφική αναφορά)	ΚΑΚΗ	Δυσμενείς συνθήκες προστασίας.  Υψηλή τρωτότητα.

## 11 ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΟΙΟΤΙΚΗΣ (ΧΗΜΙΚΗΣ) - ΠΟΣΟΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΨ

Στον Πίνακα 11.1, δίνεται για κάθε υπόγειο υδατικό σύστημα, η προσδιορισμένη χημική και ποσοτική κατάστασή του.

Πρόσθετα, στον Πίνακα αυτό, σημειώνονται επίσης τα συστήματα που παρουσιάζουν αυξημένες τιμές φυσικού υποβάθρου και δίνονται οι νέες αυξημένες τιμές των Ανώτερων Αποδεκτών Τιμών για αυτά.

**Πίνακας 11.1. Πίνακας ποσοτικής – χημικής κατάστασης υπογείων συστημάτων**

Κωδικός	Όνομασία Συστήματος	Λεκάνη απορροής	Ποιοτική (Χημική) κατάσταση	Ποσοτική κατάσταση	Τοπικές Υπερβάσεις ποιοτικών παραμέτρων λόγω ανθρωπογενών δραστηριοτήτων		Υπερβάσεις λόγω φυσικού υποβάθρου Νέες ΑΑΤ
EL1100010	ΣΕΡΡΩΝ	EL1106	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ	ΝΑΙ	NO <sub>3</sub> , NH <sub>4</sub>	SO <sub>4</sub> , EC, Cl, Na, Mn, Fe, Ni, As.
EL110B020	ΑΓΚΙΣΤΡΟΥ	EL1106	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ	ΟΧΙ	-	-
EL110B030	ΦΑΛΑΚΡΟΥ	EL1106	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ	ΟΧΙ	-	-
EL1100040	ΜΕΝΟΙΚΙΟΥ-ΑΓΓΙΤΗ	EL1106	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ	ΟΧΙ	-	-
EL1100050	ΔΡΑΜΑΣ	EL1106	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ	ΝΑΙ	NO <sub>3</sub> , NH <sub>4</sub>	Mn, Fe, Al.
EL1100060	ΠΑΓΓΑΙΟΥ	EL1106	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ		-	As.
EL1100070	ΜΑΡΜΑΡΑ	EL1106	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ		-	Fe, Cu
EL11FB080	ΑΝΩ ΠΟΡΟΪΩΝ – ΜΠΕΛΕΣ	EL1106	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ		-	SO <sub>4</sub> , EC.
EL1100091	ΑΣΠΡΟΒΑΛΤΑΣ	EL1106	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ		-	Hg, F
EL1100100	ΚΡΟΥΣΙΩΝ – ΚΕΡΔΥΛΙΩΝ	EL1106	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ		-	-
EL110B110	ΒΡΟΝΤΟΥΣ	EL1106	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ		-	-
EL1100120	ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	EL1106	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ	ΝΑΙ	NO <sub>3</sub>	Al
EL1100130	ΣΥΜΒΟΛΟΥ – ΚΑΒΑΛΑΣ	EL1106	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ		-	-
EL1100140	ΕΛΕΥΘΕΡΩΝ – ΝΕΑΣ ΠΕΡΑΜΟΥ	EL1106	ΚΑΚΗ	ΚΑΚΗ	ΝΑΙ	EC, Cl, Na	SO <sub>4</sub>
EL1100150	ΟΦΡΥΝΙΟΥ	EL1106	ΚΑΚΗ	ΚΑΚΗ	ΝΑΙ	NO <sub>3</sub> EC, Cl, Na	SO <sub>4</sub>

EC: Ηλεκτρική αγωγιμότητα

Πίνακας 11.2. Πίνακας ποιοτικής (χημικής) κατάστασης των υπόγειων υδατικών συστημάτων. Επιπτώσεις ανθρωπογενών πιέσεων

Κωδικός	Όνομασία	Διάχυτες Πηγές Ρύπανσης	Σημειακές Πηγές Ρύπανσης	Αξιοσημείωτα Ποιοτικά Χαρακτηριστικά Ύδατος	Ανθρωπογενή Αιτία Ποιοτικής Επιβάρυνσης Ύδατος	Συσχετιζόμενα Οικοσυστήματα	Αλληλεπίδραση Επιφανειακών και Υπόγειων Υδατικών Συστημάτων	Θαλάσσια Διείδυση	Ποιοτική (Χημική) Κατάσταση Συστήματος
EL1100010	ΣΕΡΡΩΝ	Αγροτική δραστηριότητα, κτηνοτροφία, αστικά λύματα	2 θέσεις ΧΥΤΑ, 14 θέσεις ΧΑΔΑ, 3164 μονάδες ενσταβλισμένης κτηνοτροφίας, 28 βιομηχανικές μονάδες, 4 ΕΕΛ, 1 ΒΙΟΠΑ και 1 ΒΙΠΕ, 1 βιομηχανία ΙΡΡC (Παραγωγή Ζάχαρης).	NH <sub>4</sub> , SO <sub>4</sub> : φυσικό υπόβαθρο (γεωθερμικά ρευστά, γύψος) ή/και ανθρωπογενείς δραστηριότητες  Ηλεκτρική αγωγιμότητα EC, Cl, Na: φυσικό υπόβαθρο (παγίδευση υφάλμυρων φάσεων κατά την ιζηματογένεση των νεογενών ιζημάτων).  Mn, Fe, Ni: φυσικό υπόβαθρο: παρουσία σιδηρούχων – μαγγανιούχων κοιτασμάτων των μεταμορφωμένων πετρωμάτων  As: φυσικό υπόβαθρο (γεωθερμικά ρευστά, γύψος)	NO <sub>3</sub> , NH <sub>4</sub> : αγροτική κτηνοτροφική δραστηριότητα.	Χερσαία οικοσυστήματα - προστατευόμενες περιοχές: SCI GR1260001 (Λίμνη Κερκίνη- Κρούσια- Κορυφές Όρους Μπέλες, Άγκιστρο-Χαρωπό), SPA GR1260008 (Τεχνητή Λίμνη Κερκίνης-Όρος Κρούσια), SPA GR1260009 (Κοιλάδα Τιμίου Προδρόμου-Μενοίκιον), SPASCI GR1260002 (Εκβολές Ποταμού Στρυμόνα), SCI GR1260003 (Αϊ-Γιάννης-Επτάμυλοι).	EL1106R0002060007N EL1106R0002060006N EL1106R0002040005N EL1106R0002100031H EL1106R0002140061H EL1106R0002140062N EL1106R0002100251N EL1106R0002080030N EL1106R0002080029N EL1106R0002100135N EL1106R0002100241N EL1106R0002100239H EL1106R0002020004N EL1106R0002220073N EL1106R0002220074N EL1106R0002100136N EL1106R0002100134N EL1106R0002100247N EL1106R0002100246H EL1106R0002100249N EL1106R0002120260N EL1106R0002120054H EL1106R0002100238H EL1106R0002100245H EL1106R0002100244H EL1106R0002100242H EL1106R0002220175N EL1106R0002100132N EL1106R0002200068N EL1106R0002100133N EL1106R0002160063H EL1106R0002160064N	OXI	ΚΑΛΗ  Τοπικά υπερβάσεις NO <sub>3</sub> , NH <sub>4</sub> , στο ΝΑ ήμισυ του συστήματος

Κωδικός	Όνομασία	Διάχυτες Πηγές Ρύπανσης	Σημειακές Πηγές Ρύπανσης	Αξιοσημείωτα Ποιοτικά Χαρακτηριστικά Ύδατος	Ανθρωπογενή Αιτία Ποιοτικής Επιβάρυνσης Ύδατος	Συσχετιζόμενα Οικοσυστήματα	Αλληλεπίδραση Επιφανειακών και Υπόγειων Υδατικών Συστημάτων	Θαλάσσια Διείδυση	Ποιοτική (Χημική) Κατάσταση Συστήματος
							EL1106R0002180067N EL1106R0002180066N EL1106R0B02250072N EL1106R0002000028H EL1106R0002250070H EL1106R0002000003N EL1106R0002250071H EL1106R0002010002N EL1106R0002120156H EL1106R0002120157N EL1106L000002H		
EL110B020	ΑΓΚΙΣΤΡΟΥ	Κτηνοτροφία	Αστικά λύματα (τοπικά)	-	-	Χερσαία οικοσυστήματα SCI GR1260001 (Λίμνη Κερκίνη- Κρούσια- Κορυφές Όρους Μπέλες, ΑγκιστροΧαρωπό) SCI GR1260005 (Κορυφές Όρους Όρβηλος).	EL1106R0002100251N EL1106R0004020084N EL1106R0004020085N EL1106R0002100253N EL1106R0004020127N	ΟΧΙ	ΚΑΛΗ
EL110B030	ΦΑΛΑΚΡΟΥ	Κτηνοτροφία	Αστικά λύματα (τοπικά)	-	-	Χερσαία οικοσυστήματα SPA GR1140009 (Όρος Φαλακρό)	EL1106R0004040081N EL1106R0004040080H EL1106R0002060109N EL1106R0002060108N EL1106R0002060110N EL1106R0002060414N EL1106R0002060416N EL1106L000001H	ΟΧΙ	ΚΑΛΗ
EL1100040	ΜΕΝΟΙΚΙΟΥ-ΑΓΓΙΤΗ	Κτηνοτροφία, αστικά λύματα (τοπικά).	Κτηνοτροφία, βιομηχανία, λατομεία, 2 αποκατεστημένοι ΧΑΔΑ.	-	-	Χερσαία οικοσυστήματα: SPA GR1260009 (Κουλάδα Τιμίου	EL1106R0002100136N EL1106R0002060007N EL1106R0002100137N EL1106R0002060108N EL1106R0002100135N	ΟΧΙ	ΚΑΛΗ

Κωδικός	Όνομασία	Διάχυτες Πηγές Ρύπανσης	Σημειακές Πηγές Ρύπανσης	Αξιοσημείωτα Ποιοτικά Χαρακτηριστικά Ύδατος	Ανθρωπογενή Αιτία Ποιοτικής Επιβάρυνσης Ύδατος	Συσχετιζόμενα Οικοσυστήματα	Αλληλεπίδραση Επιφανειακών και Υπόγειων Υδατικών Συστημάτων	Θαλάσσια Δείσδυση	Ποιοτική (Χημική) Κατάσταση Συστήματος
						Προδρόμου-Μενοίκιον), SCI GR1260003( Αϊ Γιάννης – Επτάμυλοι) SCI GR1260004 (Κορυφές Όρους Μενοίκιου – Όρος Κούσκουρας).	EL1106R0002060420H		
EL1100050	ΔΡΑΜΑΣ	Αγροτική δραστηριότητα, κτηνοτροφία, αστικά λύματα	Αστικά λύματα, κτηνοτροφία, βιομηχανία, μια βιομηχανία IPPC, σε λειτουργία (επεξεργασία ξύλου και επίπλων).	NH4: φυσικό υπόβαθρο (υπολείμματα οργανικών ουσιών, γεωθερμικά ρευστά).  Mn, Fe: φυσικό υπόβαθρο: παρουσία σιδηρούχων – μαγγανιούχων κοιτασμάτων  Al: απαιτούνται περισσότερες καταγραφές	NH <sub>4</sub> : ανθρωπογενής πίεση (οργανικές ουσίες: λύματα πάσης φύσης  NO <sub>3</sub> : αγροτική κτηνοτροφική δραστηριότητα.	Χερσαία οικοσυστήματα: SPA GR1260009 (Κουλάδα Τιμίου Προδρόμου Μενοίκιον), SPA GR1140009 (Όρος Φαλακρό).	EL1106R0002060421N EL1106R0002060325H EL1106R0002060217A EL1106R0002060109N EL1106R0002060108N EL1106R0002060219N EL1106R0002060423N EL1106R0002060422H EL1106R0002060218H EL1106R0002060420H EL1106R0002060293A EL1106R0002060326N EL1106R0002060112N EL1106R0002060110N EL1106R0002060414N EL1106R0002060416N	OXI	ΚΑΛΗ

Κωδικός	Όνομασία	Διάχυτες Πηγές Ρύπανσης	Σημειακές Πηγές Ρύπανσης	Αξιοσημείωτα Ποιοτικά Χαρακτηριστικά Ύδατος	Ανθρωπογενή Αιτία Ποιοτικής Επιβάρυνσης Ύδατος	Συσχετιζόμενα Οικοσυστήματα	Αλληλεπίδραση Επιφανειακών και Υπόγειων Υδατικών Συστημάτων	Θαλάσσια Διείδυση	Ποιοτική (Χημική) Κατάσταση Συστήματος
EL1100060	ΠΑΓΓΑΙΟΥ	Κτηνοτροφία	Αστικά λύματα, κτηνοτροφία	As: δεν μπορεί να αξιολογηθεί με ασφάλεια, δεδομένου του πολύ μικρού αριθμού παρατηρήσεων.	-	Χερσαία οικοσυστήματα: SPA GR1260009 (Κουλάδα Τιμίου Προδρόμου Μενοίκιον), SPA GR1140009 (Όρος Φαλακρό).	EL1106R0003010087N EL1106R0002060007N EL1106R0002100137N	OXI	ΚΑΛΗ
EL1100070	ΜΑΡΜΑΡΑ	Αγροτική δραστηριότητα, κτηνοτροφία, αστικά λύματα	Αστικά λύματα (τοπικά).	Fe, Cu: φυσικό υπόβαθρο ή/και ανθρωπογενή δραστηριότητα.	-	Χερσαία οικοσυστήματα: Δεν συσχετίζεται.	EL1106R0005010089N	OXI	ΚΑΛΗ
EL11FB080	ΑΝΩ ΠΟΡΟΪΩΝ – ΜΠΕΛΕΣ	-	Πολύ μικρής κλίμακας σημειακές εστίες ρύπανσης από αστικά λύματα	SO <sub>4</sub> , ηλεκτρική αγωγιμότητα (EC): φυσικό υπόβαθρο (γεωθερμικό πεδίο)	-	Χερσαία οικοσυστήματα SCI GR1260001 (Λίμνη Κερκίνη- Κρούσια- Κορυφές Όρους Μπέλες, Άγκιστρο-Χαρωπό) SPA GR1260010 (Όρος Μπέλες).	EL1106R0B02250072N EL1106R0B02240094N	OXI	ΚΑΛΗ
EL1100091	ΑΣΠΡΟΒΑΛΤ ΑΣ	Περιορισμένη αγροτική δραστηριότητα, κτηνοτροφία, αστικά λύματα	Αστικά λύματα, 1 Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ)	Hg: δεν μπορεί να αξιολογηθεί με ασφάλεια, δεδομένου του πολύ μικρού αριθμού παρατηρήσεων. Πιθανά λόγω φυσικού υποβάθρου.	-	Χερσαία οικοσυστήματα: Δεν συσχετίζεται.	EL1106R0001010001N	OXI	ΚΑΛΗ

Κωδικός	Όνομασία	Διάχυτες Πηγές Ρύπανσης	Σημειακές Πηγές Ρύπανσης	Αξιοσημείωτα Ποιοτικά Χαρακτηριστικά Ύδατος	Ανθρωπογενή Αιτία Ποιοτικής Επιβάρυνσης Ύδατος	Συσχετιζόμενα Οικοσυστήματα	Αλληλεπίδραση Επιφανειακών και Υπόγειων Υδατικών Συστημάτων	Θαλάσσια Δείσδυση	Ποιοτική (Χημική) Κατάσταση Συστήματος
				F: φυσικό υπόβαθρο (γεωθερμικά ρευστά).					
EL1100100	ΚΡΟΥΣΙΩΝ – ΚΕΡΔΥΛΙΩΝ	Γεωργική δραστηριότητα, αστικά λύματα	Κτηνοτροφία, αστικά λύματα	-	-	Χερσαία οικοσυστήματα: SCI GR1260001 (Λίμνη Κερκίνη- Κρούσια- Κορυφές Όρους Μπέλες, Άγκιστρο-Χαρωπό) και SPA GR1260008 (Τεχνητή Λίμνη Κερκίνης-Όρος Κρούσια).	EL1106R0002180067N EL1106R0002160065N EL1106R0002120260N EL1106R0002080030N EL1106R0001010001N EL1106R0002200069N EL1106R0002120157N EL1106R0002220175N EL1106R0002220074N EL1106R0002200068N EL1106R0002160064N	OXI	ΚΑΛΗ
EL110B110	ΒΡΟΝΤΟΥΣ	Περιορισμένη γεωργική δραστηριότητα, αστικά λύματα	Κτηνοτροφία, αστικά λύματα	-	-	Χερσαία οικοσυστήματα: SPA GR1260009 (Κοιλιάδα Τιμίου Προδρόμου-Μενοίκιον), SCI GR1260007 (Όρη Βροντούς-Λαϊλιάς-Επίμηκες).	EL1106R0002100249N EL1106R0004010076N EL1106R0002100247N EL1106R0002100251N EL1106R0002100250N EL1106R0002100137N EL1106R0004020083N EL1106R0004020084N EL1106R0002100248N EL1106R0004020127N	OXI	ΚΑΛΗ

Κωδικός	Ονομασία	Διάχυτες Πηγές Ρύπανσης	Σημειακές Πηγές Ρύπανσης	Αξιοσημείωτα Ποιοτικά Χαρακτηριστικά Ύδατος	Ανθρωπογενή Αιτία Ποιοτικής Επιβάρυνσης Ύδατος	Συσχετιζόμενα Οικοσυστήματα	Αλληλεπίδραση Επιφανειακών και Υπόγειων Υδατικών Συστημάτων	Θαλάσσια Δείσδυση	Ποιοτική (Χημική) Κατάσταση Συστήματος
EL1100120	ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟ Υ	Γεωργική δραστηριότητα, αστικά λύματα	ΕΕΛ, Κτηνοτροφία	ΑΙ: φυσικό υπόβαθρο (εξαλλοίωση αστρίων)	NO <sub>3</sub> : γεωργική δραστηριότητα.	Χερσαία οικοσυστήματα: SPA GR1260009 (Κουλάδα Τιμίου Προδρόμου Μενοίκιον)	EL1106R0004010076N EL1106R0004040081N EL1106R0004020083N EL1106R0004040080H EL1106R0004030078H EL1106R0004000079N EL1106R0004020082H EL1106R0004010077N	ΟΧΙ	ΚΑΛΗ
EL1100130	ΣΥΜΒΟΛΟΥ – ΚΑΒΑΛΑΣ	Αστικά λύματα	Κτηνοτροφική, βιομηχανική δραστηριότητα 2 ΕΕΛ 1 Βιομηχανία IPPC (Παραγωγή λιπασμάτων)	-	-	Χερσαία οικοσυστήματα: SCI GR1150005 (Κορυφές Όρους Παγγαίου).	EL1106R0009010092N EL1106R0005010089N EL1106R0007010090H EL1106R0007010091N	ΟΧΙ	ΚΑΛΗ
EL1100140	ΕΛΕΥΘΕΡΩΝ – ΝΕΑΣ ΠΕΡΑΜΟΥ	Αγροτική δραστηριότητα	Αστικά λύματα, 1 ΕΕΛ	SO <sub>4</sub> : πιθανά λόγω φυσικού υποβάθρου αλλά από περιορισμένο αριθμό καταγραφών.	Ηλεκτρική αγωγιμότητα, Cl, Na: λόγω ανθρωπογενών δραστηριοτήτων (υπεράντληση) αλλά από περιορισμένο αριθμό καταγραφών.	Χερσαία οικοσυστήματα: Δεν συσχετίζεται.	EL1106R0007010090H	ΝΑΙ	ΚΑΚΗ

Κωδικός	Όνομασία	Διάχυτες Πηγές Ρύπανσης	Σημειακές Πηγές Ρύπανσης	Αξιοσημείωτα Ποιοτικά Χαρακτηριστικά Ύδατος	Ανθρωπογενή Αιτία Ποιοτικής Επιβάρυνσης Ύδατος	Συσχετιζόμενα Οικοσυστήματα	Αλληλεπίδραση Επιφανειακών και Υπόγειων Υδατικών Συστημάτων	Θαλάσσια Δείσδυση	Ποιοτική (Χημική) Κατάσταση Συστήματος
EL1100150	ΟΦΡΥΝΙΟΥ	Αγροτική, κτηνοτροφική δραστηριότητα, \u0391στικά λύματα.	Αστικά λύματα	SO <sub>4</sub> : φυσικό υπόβαθρο (βιβλιογραφική αναφορά)	NO <sub>3</sub> : γεωργική δραστηριότητα. Ηλεκτρική αγωγιμότητα, Cl, Na: λόγω ανθρωπογενών δραστηριοτήτων (υπεράντληση, βιβλιογραφική αναφορά).	Χερσαία οικοσυστήματα: Δεν συσχετίζεται.	EL1106R0003010088N EL1106R0003010087N	ΝΑΙ	<b>ΚΑΚΗ</b>

Πίνακας 11.3. Πίνακας ποσοτικής κατάστασης των υπόγειων υδατικών συστημάτων. Επιπτώσεις ανθρωπογενών πιέσεων

Κωδικός	Ονομασία	Γεωλογία/Τύπος Υδροφορέα	Μέση Ετήσια Τροφοδοσία (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	Μέσες Ετήσιες Απολήψεις (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	Υπάρχουσες Συνθήκες Υπερεκμετάλλευσης	Τεχνητός Εμπλουτισμός	Θαλάσσια Δείσδυση	Ποσοτική Κατάσταση Συστήματος
EL1100010	ΣΕΡΡΩΝ	ΠΟΡΩΔΕΣ	323,95	116,10	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Αναφέρεται στη βιβλιογραφία-	ΚΑΛΗ
EL110B020	ΑΓΚΙΣΤΡΟΥ	ΚΑΡΣΤΙΚΟ	45,88	1,33	ΟΧΙ	ΟΧΙ	-	ΚΑΛΗ
EL110B030	ΦΑΛΑΚΡΟΥ	ΚΑΡΣΤΙΚΟ	251,64	6,83	ΟΧΙ	ΟΧΙ	-	ΚΑΛΗ
EL1100040	ΜΕΝΟΙΚΙΟΥ-ΑΓΓΙΤΗ	ΚΑΡΣΤΙΚΟ	131,75	5,44	ΟΧΙ	ΟΧΙ	-	ΚΑΛΗ
EL1100050	ΔΡΑΜΑΣ	ΠΟΡΩΔΕΣ	69,37	49,04	ΟΧΙ	ΟΧΙ	-	ΚΑΛΗ
EL1100060	ΠΑΓΓΑΙΟΥ	ΚΑΡΣΤΙΚΟ	91,26	4,07	ΟΧΙ	ΟΧΙ	-	ΚΑΛΗ
EL1100070	ΜΑΡΜΑΡΑ	ΠΟΡΩΔΕΣ	14,67	11,98	ΤΟΠΙΚΑ	ΟΧΙ	-	ΚΑΛΗ
EL11FB080	ΑΝΩ ΠΟΡΟΪΩΝ – ΜΠΕΛΕΣ	ΡΩΓΜΩΔΕΣ	20,23	1,53	ΟΧΙ	ΟΧΙ	-	ΚΑΛΗ
EL1100091	ΑΣΠΡΟΒΑΛΤΑΣ	ΠΟΡΩΔΕΣ	1,61	0,32	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΚΑΛΗ
EL1100100	ΚΡΟΥΣΙΩΝ – ΚΕΡΔΥΛΙΩΝ	ΡΩΓΜΩΔΕΣ	45,46	2,20	ΟΧΙ	ΟΧΙ	-	ΚΑΛΗ
EL110B110	ΒΡΟΝΤΟΥΣ	ΡΩΓΜΩΔΕΣ	34,85	5,71	ΟΧΙ	ΟΧΙ	-	ΚΑΛΗ
EL1100120	ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	ΠΟΡΩΔΕΣ	14,23	7,93	ΟΧΙ	ΟΧΙ	-	ΚΑΛΗ
EL1100130	ΣΥΜΒΟΛΟΥ – ΚΑΒΑΛΑΣ	ΡΩΓΜΩΔΕΣ	33,68	12,05	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΚΑΛΗ
EL1100140	ΕΛΕΥΘΕΡΩΝ – ΝΕΑΣ ΠΕΡΑΜΟΥ	ΠΟΡΩΔΕΣ	9,56	3,64	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΚΑΚΗ
EL1100150	ΟΦΡΥΝΙΟΥ	ΠΟΡΩΔΕΣ	10,08	7,84	ΝΑΙ	Έμμεσα, με την μεταφορά νερού από τον π. Στρυμόνα για κάλυψη τμήματος των αρδευτικών αναγκών	ΝΑΙ	ΚΑΚΗ