



# ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

των Λεκανών Απορροής Ποταμών  
του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α5**  
**ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΤΥΠΟΛΟΓΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ**  
**ΚΑΙ ΑΡΧΙΚΟΣ ΚΑΙ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ**  
**ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ (ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 5, Α' Φάσης)**

**ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2013**



**ΕΙΔΙΚΗ  
ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ  
ΥΔΑΤΩΝ**

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ**

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ  
ΕΙΔΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΥΔΑΤΩΝ

**ΕΡΓΟ: ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ ΣΧΕΔΙΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΩΝ Υ.Δ. ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗΣ  
ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΙΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ 2000/60/ΕΚ, ΚΑΤ' ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ  
Ν.3199/2003 ΚΑΙ ΤΟΥ ΠΔ 51/2007**

**ΚΟΙΝΟΠΡΑΞΙΑ ΣΧΕΔΙΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ Υ.Δ. ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ-ΘΡΑΚΗΣ  
ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΩΝ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΩΝ ΤΟΥ  
ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ (GR11)**

**Α' ΦΑΣΗ ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 5: – ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΤΥΠΟΛΟΓΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ  
ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΡΧΙΚΟΣ ΚΑΙ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ  
ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ**

*Ημερομηνία πρώτης Δημοσίευσης: 18/10/2011*

*ΦΕΚ Έγκρισης Σχεδίου Διαχείρισης: 2291 Β'/13.09.2013*

## Π Ι Ν Α Κ Α Σ Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Ω Ν

<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....</b>	<b>1</b>
<b>ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΗΣ.....</b>	<b>2</b>
<b>1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΤΥΠΟΛΟΓΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ.....</b>	<b>3</b>
1.1. Υφιστάμενος προσδιορισμός επιφανειακών υδατικών συστημάτων .....	3
1.2. Κριτήρια και Μεθοδολογία προσδιορισμού επιφανειακών υδατικών συστημάτων .....	4
1.2.1. Ορισμοί.....	4
1.2.2. Κριτήρια προσδιορισμού ποτάμιων Υ.Σ.....	5
1.2.3. Κριτήρια προσδιορισμού λιμναίων Υ.Σ.....	8
1.2.4. Κριτήρια προσδιορισμού μεταβατικών Υ.Σ. ....	9
1.2.5. Κριτήρια προσδιορισμού παράκτιων Υ.Σ.....	10
1.2.6. Μεθοδολογία προσδιορισμού επιφανειακών υδατικών συστημάτων.....	10
1.2.7. Κωδικοποίηση επιφανειακών υδατικών συστημάτων.....	14
1.2.8. Μικρά υδατικά συστήματα .....	17
1.3. Τυπολογία .....	18
1.3.1. Σύστημα τυπολογίας και παράμετροι αυτού .....	19
1.3.2. Μεθοδολογία υπολογισμού παραμέτρων τυπολογίας επιφανειακών υδάτων .....	26
1.4. Επιφανειακά υδατικά συστήματα του Υ.Δ. Ανατολικής Μακεδονίας [GR11] .....	30
1.4.1. Ποτάμια υδάτινα σώματα .....	30
1.4.2. Λιμναία υδάτινα σώματα .....	30
1.4.3. Μεταβατικά υδάτινα σώματα .....	30
1.4.4. Παράκτια υδάτινα σώματα .....	31
1.4.5. Συγκεντρωτικοί πίνακες μεγεθών ΥΣ.....	31
<b>2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ &amp; ΟΡΙΟΘΕΤΗΣΗ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ .....</b>	<b>37</b>
2.1. Γεωλογικές Συνθήκες Υ.Δ. Ανατολικής Μακεδονίας (Υ.Δ.11) .....	38
2.2. Υδρογεωλογικές Συνθήκες Υ.Δ. Ανατολικής Μακεδονίας.....	40
2.3. Κωδικοποίηση Υπόγειων Υδατικών Συστημάτων.....	42
2.4. Υπόγεια Υδατικά Συστήματα Υ.Δ. Ανατολικής Μακεδονίας .....	43
2.4.1. Σύστημα Σερρών – GR1100010 .....	45
2.4.2. Σύστημα Αγκίστρου – GR110B020.....	46
2.4.3. Σύστημα Μενοικίου - Φαλακρού GR110B030.....	47
2.4.4. Σύστημα Αγγίτη GR1100040.....	48
2.4.5. Σύστημα Δράμας GR1100050.....	49
2.4.6. Σύστημα Παγγαίου GR1100060.....	50
2.4.7. Σύστημα Μαμαρά GR1100070 .....	51
2.4.8. Σύστημα Άνω Ποροΐων - Μπέλες GR11FB080.....	52
2.4.9. Σύστημα Ασπροβάλας GR1100090 .....	53
2.4.10. Σύστημα Κρουσίων - Κερδυλίων GR1100100.....	54
2.4.11. Σύστημα Βροντούς GR110B110.....	55
2.4.12. Σύστημα Νευροκοπίου GR1100120.....	56
2.4.13. Σύστημα Συμβόλου – Καβάλας GR1100130.....	57
2.4.14. Σύστημα Ελευθερών – Νέας Περάμου GR1100140 .....	58
2.4.15. Σύστημα Οφρυνίου GR1100150.....	59
2.5. Αρχικός & Περαιτέρω Χαρακτηρισμός Υπόγειων Υδατικών Συστημάτων .....	60
2.5.1. Αρχικός Χαρακτηρισμός.....	60
2.5.2. Περαιτέρω Χαρακτηρισμός .....	61



**Π Ι Ν Α Κ Α Σ Α Ν Α Θ Ε Ω Ρ Η Σ Ε Ω Ν**

---

<b>Έκδοση</b>	<b>Ημερομηνία</b>	<b>Παρατηρήσεις</b>
Εκδ. 1 (v.3)	18.10.2011	Αρχική έκδοση
Εκδ. 2 (v.3)	17.12.2011	Επαναπροσδιορισμός Υπόγειων ΥΣ (Κεφ. 2)
Εκδ. 3 (v.3)	19.04.2013	Ενσωμάτωση παρατηρήσεων Υπηρεσίας και Τ.Σ.



## Εισαγωγή

Με την από 20/01/2011 (αρ. πρωτ. 150083) απόφαση της Δ/σης Υποστήριξης & Ανάπτυξης της Ειδικής Γραμματείας Υδάτων του Υ.Π.Ε.Κ.Α. ανετέθη η μελέτη με τίτλο «Κατάρτιση Σχεδίων Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών των Υδατικών Διαμερισμάτων Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης, σύμφωνα με τις προδιαγραφές της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ, κατ' εφαρμογή του Ν. 3199/2003 και του ΠΔ 51/2007Ε» στην Κοινοπραξία Σχεδίων Διαχείρισης Υ.Δ. Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης.

Η Κ/Ξ συνεστήθη από τα ακόλουθα φυσικά πρόσωπα και εταιρείες που είχαν συμμετάσχει στον διαγωνισμό για την ανάθεση της μελέτης:

Ζ&Α Π. ΑΝΤΩΝΑΡΟΠΟΥΛΟΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Α.Μ.Ε. • ΞΕΝΟΦΩΝ ΣΤΑΥΡΟΠΟΥΛΟΣ & ΣΥΝ/ΤΕΣ Ε.Ε. • ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ-ΣΤΥΛΙΑΝΗ ΚΑΪΜΑΚΗ • “NERCO-N. ΧΛΥΚΑΣ & ΣΥΝ/ΤΕΣ Α.Ε.Μ.” • ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΠΑΓΩΝΗΣ • ΣΠΥΡΙΔΩΝ ΚΟΚΚΙΝΟΣ • ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ • ΙΩΑΝΝΗΣ ΣΙΓΑΛΑΣ • ΩΡΙΩΝ-ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΤΑΒΛΑΣ ΚΑΙ ΣΥΝ/ΤΕΣ ΕΕ • ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΑΤΘΑΙΟΥ • ΑΡΙΣΤΟΣ ΛΟΥΚΑΪΔΗΣ

Συνοπτικά το αντικείμενο του έργου έχει ως ακολούθως:

- α) Κατάρτιση των Σχεδίων Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών των Υδατικών Διαμερισμάτων Αν. Μακεδονίας και Θράκης, τα οποία θα περιέχουν όλες τις πληροφορίες που καθορίζονται στο Άρθρο 13 και στο Παράρτημα VII της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ [Άρθρο 10 και Παράρτημα VII του ΠΔ 51/2007].
- β) Διαμόρφωση Προγράμματος Μέτρων, βασικών και συμπληρωματικών, όπως προβλέπεται στο Άρθρο 11 και στο Παράρτημα VI της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ [Άρθρο 12 και Παράρτημα VII του ΠΔ 51/2007] για την προστασία και την αποκατάσταση των υδατικών πόρων της περιοχής μελέτης, προκειμένου να επιτευχθούν οι περιβαλλοντικοί στόχοι, όπως αυτοί καθορίζονται στο Άρθρο 4 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ και στο Άρθρο 4 του ΠΔ 51/2007.
- γ) Εκπόνηση Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων [ΣΜΠΕ] για τον εντοπισμό, περιγραφή και αξιολόγηση των επιπτώσεων στο περιβάλλον από την εφαρμογή των προαναφερθέντων Προγραμμάτων Μέτρων και των Σχεδίων Διαχείρισης και τη διερεύνηση εναλλακτικών δυνατοτήτων, λαμβανομένων υπόψη των στόχων των Σχεδίων Διαχείρισης.
- δ) Πληροφόρηση του κοινού και δημόσια διαβούλευση των προκαταρκτικών Σχεδίων Διαχείρισης [Προσχεδίων Διαχείρισης] έξι μήνες πριν την ολοκλήρωσή τους, σύμφωνα με το Άρθρο 14 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ και το Άρθρο 15 του ΠΔ 51/2007.
- ε) Έλεγχος και επικαιροποίηση των εκθέσεων εφαρμογής των Άρθρων 3,5,6 & 8 και των Παραρτημάτων I-V της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ στα Υδατικά Διαμερίσματα της περιοχής μελέτες, οι οποίες έχουν υποβληθεί στην Ε.Ε. και περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, την ανάλυση των ανθρωπογενών πιέσεων και των επιπτώσεων τους, τη διαμόρφωση των προγραμμάτων παρακολούθησης, την οικονομικής ανάλυση των χρήσεων ύδατος, το μητρώο προστατευόμενων περιοχών, τον χαρακτηρισμό των τύπων των υδατικών συστημάτων, κ.λπ.

- στ) Οριστικός προσδιορισμός των ιδιαίτερος τροποποιημένων και τεχνητών υδατικών συστημάτων της περιοχής μελέτης, καθώς επίσης και των εξαιρέσεων από την επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων του Άρθρου 4 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ και του Άρθρου 4 του ΠΔ 51/2007.
- ζ) Πλήρης κάλυψη των υποχρεώσεων, σε σχέση με την υποβολή εκθέσεων και λοιπών στοιχείων στην Ε.Ε. σχετικά με τα Σχέδια Διαχείρισης, σύμφωνα με τις προδιαγραφές που έχουν καθορισθεί από τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Περιβάλλοντος.
- η) Διαμόρφωση σχεδίου για την αντιμετώπιση φαινομένων λειψυδρίας και ξηρασίας για κάθε Υδατικό Διαμέρισμα της περιοχής μελέτης, με βάση τις αρχές κυρίως του προληπτικού σχεδιασμού.

Το παρόν τεύχος αποτελεί τμήμα του παραδοτέου αντικειμένου της Ενδιάμεσης Φάσης 1 του έργου, σύμφωνα με τη Σύμβαση και το εγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα. Συγκεκριμένα αποτελεί το Τεύχος V του παραδοτέου αντικειμένου της Ενδιάμεσης Φάσης 1, σύμφωνα με τον κατάλογο παραδοτέων που παρατίθεται στο Τεύχος Τεχνικών Δεδομένων (Τ.Τ.Δ.) της Προκήρυξης (σελ. 47) και αφορά στον *Χαρακτηρισμό και Τυπολογία Επιφανειακών Υδατικών Συστημάτων και Αρχικό και Περαιτέρω Χαρακτηρισμό Υπόγειων Υδατικών Συστημάτων* ανά Υδατικό Διαμέρισμα. **Το ανά χείρας Τεύχος αφορά στο Υ.Δ. Ανατολικής Μακεδονίας [GR11].** Το περιεχόμενο του είναι σύμφωνο με τα περιγραφόμενα στην παρ. Δ.1.2.1. του Τ.Τ.Δ.

## Ομάδα μελέτης

Στην σύνταξη του παρόντος τεύχους συμμετείχαν οι κάτωθι επιστήμονες:

- Π. Αντωνρόπουλος, Πολ. Μηχανικός ΕΜΠ
- Ι. Νιάδας, Πολ. Μηχανικός ΕΜΠ, MSc/DIC Υδρολογίας
- Ν. Φαφούτη, Πολ. Μηχανικός, MSc Adv. Computing
- Ξ. Σταυρόπουλος, Δρ. Γεωλόγος
- Μ. Τζίμα, Γεωλόγος MSc
- Στ. Καϊμάκη, Δρ. Πολ. Μηχανικός
- Ε. Γκουβάτσου, Πολ. Μηχανικός ΕΜΠ, MSc/DIC Μηχ. Περιβάλλοντος



## **1. Χαρακτηρισμός και Τυπολογία Επιφανειακών Υδατικών Συστημάτων**

### **1.1. Υφιστάμενος προσδιορισμός επιφανειακών υδατικών συστημάτων**

Στην προηγούμενη φάση εκπόνησης ορισμένων εκ των αντικειμένων που συνιστούν την εφαρμογή της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ (εφεξής *Οδηγία*) από την τότε Κεντρική Υπηρεσία Υδάτων (2008) τα οποία αποτελούν τμήμα του αντικειμένου της Ενδιάμεσης Φάσης 1 του παρόντος έργου κατάρτισης των Σχεδίων Διαχείρισης των Υδατικών Διαμερισμάτων της χώρας, είχε διενεργηθεί ένας αρχικός προσδιορισμός των επιφανειακών υδατικών συστημάτων σε όλα τα Υ.Δ.

Στο πλαίσιο του παρόντος έργου, τα κριτήρια και η μεθοδολογία αναγνώρισης και χαρακτηρισμού των επιφανειακών υδατικών συστημάτων αναθεωρήθηκε και εμπλουτίστηκε. Επίσης διενεργήθηκε εξ αρχής η διαδικασία προσδιορισμού και οριοθέτησης των επιφανειακών υδατικών συστημάτων, διορθώθηκαν λάθη και παραλείψεις της προηγούμενης προσέγγισης και έγινε αντιπαραβολή των αναγνωρισθέντων σωμάτων με πρόσφατες δορυφορικές απεικονίσεις της περιοχής μελέτης ώστε να διαπιστωθούν και να διορθωθούν αποκλίσεις από την πραγματικότητα που οφείλονταν στην παλαιότητα του ψηφιακού υδρογραφικού δικτύου που χρησιμοποιήθηκε ως υπόβαθρο, το οποίο προέρχεται από την ψηφιοποίηση των «μπλε γραμμών» των φύλλων χάρτου κλίμακος 1:50.000 της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού.

Η σημαντικότερη διαφορά με τον προηγούμενο χαρακτηρισμό είναι ότι στην παρούσα φάση άλλαξε το Σύστημα τυπολογίας βάσει του οποίου χαρακτηρίζονται τα επιφανειακά υδατικά συστήματα και συγκεκριμένα τα ποτάμια και λιμναία υδάτινα σώματα. Στον προηγούμενο χαρακτηρισμό, για τις κατηγορίες αυτές των επιφανειακών υδάτων, είχε ακολουθηθεί το Σύστημα Α της *Οδηγίας* με τις παραμέτρους που ορίζονται στα Παραρτήματα της *Οδηγίας*, με μικρές τροποποιήσεις που αφορούσαν κυρίως την εξαίρεση ορισμένων κλάσεων παραμέτρων που δεν απαντούν στον ελληνικό χώρο (π.χ. την κλάση «οργανικός» της παραμέτρου γεωλογίας).

Στο παρόν έργο, το Σύστημα τυπολογίας που ακολουθήθηκε για τα ποτάμια και λιμναία υδάτινα σώματα είναι το Σύστημα Β. Οι παράμετροι που υιοθετούνται και οι τύποι στους οποίους καταλήγει αναφέρονται αναλυτικά στην ενότητα 1.3 του παρόντος τεύχους. Σημειώνεται ότι ήδη από την προηγούμενη φάση προσέγγισης του αντικειμένου που πραγματεύεται το παρόν τεύχος, σε ό,τι αφορά τα μεταβατικά και παράκτια υδάτινα σώματα, είχε ακολουθηθεί το Σύστημα Β. Στο παρόν έργο έγιναν μόνον προσαρμογές στον αριθμό των τύπων στους οποίους καταλήγει η τυπολογία για τις συγκεκριμένες κατηγορίες επιφανειακών υδάτων, όπως επεξηγείται στην ενότητα 1.3 του παρόντος.

Στην επόμενη ενότητα παρουσιάζεται αναλυτικά η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε και τα κριτήρια που εφαρμόστηκαν για τον προσδιορισμό και τον χαρακτηρισμό υδατινών σωμάτων, ανά κατηγορία επιφανειακών υδάτων, ήτοι ποτάμια, λίμνες, μεταβατικά και παράκτια.

Για λόγους σύγκρισης και παρουσίασης της συνέχειας μεταξύ των δράσεων που έχουν κατά καιρούς αναληφθεί για την εφαρμογή της *Οδηγίας*, παρατίθενται στον ακόλουθο Πίνακα 1.1 ο αριθμός των επιφανειακών υδάτινων σωμάτων που είχαν αναγνωρισθεί στο Υ.Δ. Ανατολικής Μακεδονίας [GR11] κατά την προηγούμενη φάση προσέγγισης αυτού του αντικειμένου.

**Πίνακας 1.1. Προηγούμενη αναγνώριση επιφανειακών υδατικών συστημάτων Υ.Δ. Ανατολικής Μακεδονίας [GR11] (Κ.Υ.Υ., 2008)**

Κατηγορία επιφανειακών υδάτων	Αριθμός υδάτινων σωμάτων	Συνολικό μήκος ή έκταση (km ή km <sup>2</sup> )
Ποτάμια υδάτινα σώματα	47	698,9
Λιμναία υδάτινα σώματα	2	47,2
Μεταβατικά υδάτινα σώματα	1	6,6
Παράκτια υδάτινα σώματα	3	730,0

## 1.2. Κριτήρια και Μεθοδολογία προσδιορισμού επιφανειακών υδατικών συστημάτων

Η ανάλυση των επιφανειακών υδάτινων σωμάτων διενεργείται σύμφωνα με τα περιγραφόμενα στο Παράρτημα II, σημείο (1) της *Οδηγίας* και αφορά στις ακόλουθες επιμέρους αναλύσεις:

- Κατάταξη των συστημάτων επιφανειακών υδάτων του Υδατικού Διαμερίσματος στις κατηγορίες επιφανειακών υδάτων – ποταμούς, λίμνες, παράκτια και μεταβατικά ύδατα.
- Διάκριση των συστημάτων επιφανειακών υδάτων σε τύπους, σύμφωνα με μία εκ των μεθοδολογιών που περιγράφονται στο Παράρτημα II, σημείο (1.2) της *Οδηγίας* (Σύστημα Α ή Σύστημα Β). Στο παρόν έργο ακολουθήθηκε το Σύστημα Β, οι λεπτομέρειες εφαρμογής του οποίου δίδονται αναλυτικά στην ενότητα 1.3.

Στα όσα ακολουθούν περιγράφεται η επιλεγείσα μεθοδολογία, ο τρόπος εργασίας και τα αποτελέσματα των παραπάνω αναλύσεων για το Υ.Δ. 11 Ανατολικής Μακεδονίας.

### 1.2.1. Ορισμοί

Σύμφωνα με το Άρθρο 2, παρ. 10 της *Οδηγίας*, ως «σύστημα επιφανειακών υδάτων» (ή υδάτινο σώμα) ορίζεται κάθε: «...διακεκρυμένο και σημαντικό στοιχείο επιφανειακών υδάτων, όπως π.χ. μια λίμνη, ένας ταμειυτήρας, ένα ρεύμα, ένας ποταμός ή μια διώρυγα, ένα τμήμα ρεύματος, ποταμού ή διώρυγας, μεταβατικά ύδατα ή ένα τμήμα παράκτιων υδάτων».

- Οι ποταμοί αποτελούν μία εκ των τεσσάρων κατηγοριών επιφανειακών υδάτων στις οποίες πρέπει να καταταχθούν τα υδάτινα σώματα κάθε Υ.Δ. Το Άρθρο 2, σημ. 4 της *Οδηγίας* ορίζει τους ποταμούς ως: «... σύστημα εσωτερικών υδάτων το οποίο ρέει, κατά το πλείστον, στην επιφάνεια του εδάφους αλλά το οποίο μπορεί, για ένα μέρος της διαδρομής του, να ρέει και υπογείως».

- Σύμφωνα με το Άρθρο 2, σημ. 5 της *Οδηγίας*, ως λίμνη χαρακτηρίζεται ένα «*σύστημα στάσιμων εσωτερικών επιφανειακών υδάτων*».
- Ως παράκτια νερά ορίζονται εκείνα τα οποία *βρίσκονται σε απόσταση ενός ναυτικού μιλίου από την ακτή*.
- Τέλος, ως μεταβατικά νερά ορίζονται εκείνα που *βρίσκονται σε εκβολές ποταμών ή/και υφίστανται έντονη επίδραση των εσωτερικών νερών* (όπως, π.χ., οι λιμνοθάλασσες).

### 1.2.2. Κριτήρια προσδιορισμού ποτάμιων Υ.Σ.

Η γεωμορφολογική ανάπτυξη του ελληνικού χώρου δημιουργεί ένα πολυσχιδές υδρογραφικό δίκτυο που κατανέμεται σε μικρές και μέτριου μεγέθους λεκάνες απορροής. Η υφιστάμενη χαρτογράφηση του υδρογραφικού δικτύου η οποία χρησιμοποιήθηκε ως βάση για τις αναλύσεις (ψηφιοποίηση των «μπλε γραμμών» από τα φύλλα χάρτου της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού – ψηφιοποίηση που είχε γίνει στο πλαίσιο της Εθνικής Τράπεζας Υδρολογικής και Μετεωρολογικής Πληροφορίας - ΕΤΥΜΠ), έχει συνταχθεί με γεωγραφικά και όχι αυστηρά υδρολογικά κριτήρια. Κατέστη επομένως αναγκαία η εφαρμογή μιας μεθοδολογίας με σκοπό τον περιορισμό του αριθμού προσδιοριζόμενων υδάτινων σωμάτων.

Η εργασία προσδιορισμού και χαρακτηρισμού ποτάμιων υδάτινων σωμάτων έχει επομένως δύο σκέλη: το πρώτο σκέλος αποτελεί τον καθορισμό, βάσει συγκεκριμένων κριτηρίων, του υδρογραφικού δικτύου βάσης επί του οποίου θα διενεργηθεί ο προσδιορισμός υδάτινων σωμάτων και το δεύτερο σκέλος, αυτό καθ' εαυτό τον προσδιορισμό και χαρακτηρισμό, βάσει του επιλεχθέντος συστήματος τυπολογίας, των ποτάμιων υδάτινων σωμάτων στα οποία το υδρογραφικό δίκτυο βάσης κατατμείται.

Στο πλαίσιο αυτό, για τις ανάγκες του πρώτου σκέλους της ανάλυσης, δηλαδή του καθορισμού του υδρογραφικού δικτύου βάσης για την ανάλυση των χαρακτηριστικών των Υ.Δ. σε σχέση με τα ποτάμια υδάτινα σώματα, τέθηκαν ήδη από το προηγούμενο στάδιο εργασιών επί του αντικειμένου αυτού (Κ.Υ.Υ., 2008) οι εξής γενικές αρχές:

- Ως υδρογραφικό δίκτυο βάσης θεωρήθηκαν μόνον τα υδατορεύματα και οι ποταμοί με καθεστώς μόνιμης ροής καθ' όλη τη διάρκεια του έτους (και κατά περίπτωση οι ποταμοί με καθεστώς περιοδικής ροής)
- Από τα παραπάνω επιλέχθηκαν για την ανάλυση, όσα τμήματα του υδρογραφικού δικτύου ανήκουν σε υδατορεύματα και ποταμούς > 4ης τάξεως στο σύστημα ταξινόμησης Strahler (Chow et al., 1988).

Οι αρχές αυτές ανταποκρίνονται στις ιδιαίτερες υδρολογικές συνθήκες της χώρας, χωρίς να διακυβεύουν την ορθή εφαρμογή της *Οδηγίας*. Η πρώτη αρχή αφορά το καθεστώς ροής, το οποίο διακρίνεται γενικά για την περίπτωση των υδατορευμάτων και ποταμών σε καθεστώς μόνιμης ροής, περιοδικής ροής και εφήμερης ροής.

- Το καθεστώς *μόνιμης ροής* χαρακτηρίζει υδατορεύματα και ποταμούς που ρέουν καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου. Η ροή τους μπορεί να υπόκειται σε μεγάλες εποχιακές διακυμάνσεις εντός του υδρολογικού έτους, ωστόσο δεν μηδενίζεται ποτέ εκτός ίσως από περιπτώσεις ακραίας ξηρασίας.

- Το καθεστώς *περιοδικής ροής* χαρακτηρίζει υδατορεύματα και ποταμούς που ρέουν κατά την υγρή περίοδο του υδρολογικού έτους, αλλά στερεύουν κατά την ξηρή περίοδο του έτους, ο δε κύκλος αυτός αποτελεί είτε φυσικό ιδιοχαρακτηριστικό τους, είτε προκύπτει ως αποτέλεσμα ανθρωπογενών επιδράσεων. Κατά την αρχική κατηγοριοποίηση των υδατορευμάτων έγινε δεκτό ότι δεν θα θεωρούνται περιοδικής ροής όσα μεταπίπτουν στο καθεστώς αυτό λόγω αποκλειστικά ανθρωπογενών παρεμβάσεων. Οι περιπτώσεις αυτές εξετάζονται στην ανάλυση των πιέσεων και των επιπτώσεων των ανθρωπογενών παρεμβάσεων στα υδατορεύματα.
- Το καθεστώς *εφήμερης ροής* χαρακτηρίζει υδατορεύματα και ποταμούς που εμφανίζουν ροή μόνον κατά τη διάρκεια (και για μικρό χρονικό διάστημα κατόπιν) γεγονότων ισχυρών βροχοπτώσεων και καταιγίδων, ανεξάρτητα από την εποχή του έτους (χειμάρροι).

Σύμφωνα με τον ορισμό της *Οδηγίας* που παρατέθηκε παραπάνω, τα υδατορεύματα με καθεστώς εφήμερης ροής, δεν μπορούν να θεωρηθούν «*διακεκρυμμένο και σημαντικό στοιχείο*» των επιφανειακών υδάτων διότι, κατά την πλειοψηφία του χρόνου, δεν αποτελούν καν υδάτινο σώμα. Επιπλέον, η συμπεριφορά ενός υδατορεύματος εφήμερης ροής είναι απρόβλεπτη, καθώς ανάλογα με την εποχή του έτους και τα χαρακτηριστικά της βροχόπτωσης, ένα τέτοιο υδατόρευμα μπορεί να εμφανίσει μεγάλες διακυμάνσεις στην υδρολογική του απόκριση (από μικρή έως μεγάλη) για τις ίδιες περίπου υδρολογικές συνθήκες (ύψος βροχόπτωσης). Η απορροή τους βέβαια παραμένει πάντα εφήμερη και μικρής διάρκειας. Συνεπώς για τους παραπάνω λόγους αποφασίσθηκε ότι δεν εμπίπτουν στον ορισμό της *Οδηγίας*. Ωστόσο, η προστασία αυτών των πολύ μικρών υδατικών συστημάτων εξασφαλίζεται από τις γενικές διατάξεις περί προστασίας του περιβάλλοντος όπως ισχύουν σήμερα, καθώς επίσης και από τα μέτρα που αφορούν στην αντιμετώπιση των γενικότερων πιέσεων σε επίπεδο λεκάνης απορροής ή/και Υδατικού Διαμερίσματος. Περισσότερα επί του θέματος των μικρών υδατικών συστημάτων αναφέρονται στην παράγραφο 1.2.8 του παρόντος.

Τα υδατορεύματα και οι ποταμοί με καθεστώς περιοδικής ροής θεωρήθηκε ότι εμπίπτουν στον ορισμό της *Οδηγίας*, καθώς για ένα ποσοστό του χρόνου τουλάχιστον, αποτελούν «*διακριτά στοιχεία επιφανειακών υδάτων*». Η συμπερίληψή τους στην ανάλυση των χαρακτηριστικών των Υ.Δ. έγινε κατά περίπτωση για δύο κυρίως λόγους:

- Η υφιστάμενη χαρτογράφηση των υδατορευμάτων και ποταμών της χώρας, η οποία χρησιμοποιείται ως βάση για την ανάλυση, προέρχεται από την ψηφιοποίηση των χαρτών βάσης κλίμακος 1:50.000 της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού. Η χαρτογράφηση αυτή διακρίνει μόνον ανάμεσα σε ποταμούς και υδατορεύματα μόνιμης και μη μόνιμης (δηλ. εφήμερης) ροής. Η πλειοψηφία των ρευμάτων περιοδικής ροής εμπίπτει, στο τρέχον επίπεδο χαρτογραφικής ανάλυσης, στην κατηγορία των ρευμάτων μόνιμης ροής σύμφωνα με την χαρτογράφηση της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού.
- Συνηθέστατα, τα υδατορεύματα περιοδικής ροής δεν διατηρούν το καθεστώς αυτό καθ' όλο το μήκος του ρου τους, αλλά αποτελούνται από τμήματα με καθεστώς μόνιμης ροής στα ανάντη του ρου τους και μεταπίπτουν σε καθεστώς περιοδικής ροής σε κατάντη τμήματα του ρου τους ως αποτέλεσμα των φυσικών συνθηκών (π.χ.

ολική κατείσδυση της ροής τους σε αλλουβιακούς ορίζοντες κατά την έξοδό τους από την ορεινή ζώνη) ή/και ανθρωπογενών επιδράσεων.

Για τους παραπάνω λόγους, τα υδατορεύματα αυτά αντιμετωπίστηκαν κατά περίπτωση με βάση πρόσθετα στοιχεία και πληροφορίες πεδίου που αντλήθηκαν από υφιστάμενες μελέτες, ερευνητικά έργα και την εμπειρία από τις αντίστοιχες περιοχές. Στην μεγάλη τους πλειοψηφία, τα υδατορεύματα αυτά τελικώς εντάχθηκαν στο υδρογραφικό δίκτυο βάσης, αφ' ενός λόγω της εξ ορισμού συμπερίληψής τους στα υδατορεύματα μόνιμης ροής σύμφωνα με την υφιστάμενη χαρτογράφηση και αφ' ετέρου λόγω του χαρακτήρα μόνιμης ροής που κατά πλειοψηφία στην πραγματικότητα διαθέτουν στα ανάντη τμήματα του ρου τους.

Η δεύτερη αρχή, της εξέτασης δηλαδή των τμημάτων του υδρογραφικού δικτύου που εμπίπτουν σε τάξεις κατά Strahler ίσες ή μεγαλύτερες της 4ης, συνδέεται εν μέρει με την πρώτη αρχή και αφορά επίσης στην εξαίρεση υδατορευμάτων που δεν ανταποκρίνονται στον ορισμό της *Οδηγίας* ως «*διακριτά και σημαντικά στοιχεία*» των επιφανειακών υδάτων:

- Η υφιστάμενη χαρτογράφηση των υδατορευμάτων, έχει υλοποιηθεί με βάση κριτήρια γεωγραφικής και όχι υδρολογικής πιστότητας. Έτσι τείνει να περιλαμβάνει ως υδατορεύματα ακόμη και τις πολύ μικρές ορεινές μισογάγγειες σε περιοχές μεγάλων κλίσεων όπου ακόμα δεν έχει σχηματισθεί συγκεκριμένη κοίτη υδατορευματος. Οι μισογάγγειες αυτές ταξινομούμενες κατά Strahler χαρακτηρίζονται ως 1ης και 2ης τάξης (και σε ορισμένες περιπτώσεις και 3ης τάξης) και η συντριπτική τους πλειοψηφία αποτελεί μη μόνιμες (εφήμερες) ροές. Κατά το σκέλος αυτό επομένως, η αρχή αυτή είναι ταυτόσημη με την αρχή μη εξέτασης των υδατορευμάτων εφήμερης ροής.
- Τα υδατορεύματα 3ης τάξης εξαιρέθηκαν από την ανάλυση με σκοπό να αποφευχθεί η υπερβολική πυκνότητα δικτύου των τελικώς προσδιοριζόμενων ποτάμιων υδάτινων σωμάτων. Σύμφωνα με τα ανωτέρω, η πραγματική τάξη των υδατορευμάτων αυτών θα ήταν η 1η ή συνήθως η 2η τάξη κατά Strahler, εάν η χαρτογράφησή τους είχε διενεργηθεί με βάση υδρολογικά και όχι γεωγραφικά κριτήρια. (Σημειώνεται ότι η τάξη των υδατορευμάτων δεν είναι απόλυτη, αλλά εξαρτάται από την κλίμακα αποτύπωσης. Στην συγκεκριμένη περίπτωση η βασική κλίμακα αποτύπωσης είναι η 1:50.000 – βλ. σχετικά Leopold, 1994).

Τα παραπάνω κριτήρια ακολουθήθηκαν εν γένει για τον προσδιορισμό του βασικού υδρογραφικού δικτύου επί του οποίου διενεργείται κατόπιν η αναγνώριση ποτάμιων υδάτινων σωμάτων (δηλ. πρακτικά, η κατάτμηση του υδρογραφικού δικτύου βάσης σε σώματα) βάσει των σχετικών κριτηρίων και κατευθύνσεων που αναπτύσσονται στα Καθοδηγητικά κείμενα της *Οδηγίας*.

Η εργασία αυτή διενεργήθηκε με βάση τα σχετικά καθοδηγητικά κείμενα της *Οδηγίας* και τα κριτήρια των παραμέτρων του συστήματος τυπολογίας που υιοθετήθηκε (Σύστημα Β) όπως αυτά περιγράφονται κατωτέρω. Πέραν των κριτηρίων του συστήματος τυπολογίας, τα οποία συνοπτικά είναι το υψόμετρο, η κλίση και η ενδεικτική απορροή, συμπληρωματικά κριτήρια τα οποία υιοθετήθηκαν κατά τον προσδιορισμό ποτάμιων υδάτινων σωμάτων είναι και τα ακόλουθα:

- *Συμβολές ποταμών και παραποτάμων.* Γενικά, οι συμβολές θεωρήθηκαν ως σημεία διαχωρισμού υδάτινων σωμάτων, ιδιαίτερα σε ό,τι αφορά την συμβολή σημαντικών (κύριων) παραποτάμων στον κυρίως ποταμό κάθε επιμέρους υδρολογικής λεκάνης. Αυτό σημαίνει ότι δεν ορίζεται ποτάμιο υδάτινο σώμα το οποίο περιλαμβάνει τμήμα του ρου του κυρίως ποταμού και ταυτοχρόνως τμήμα του ρου κύριου παραπόταμου ο οποίος συμβάλλει στον προηγούμενο. Ωστόσο, το κριτήριο αυτό δεν συνεπάγεται ότι όλα τα ενδιάμεσα τμήματα μεταξύ διαδοχικών συμβολών παραποτάμων επί του ρου του κυρίως ποταμού, καθορίζονται ως ξεχωριστά υδάτινα σώματα. Επίσης, καθορίστηκαν υδάτινα σώματα που περιέχουν συμβολές του δευτερεύοντος και τριτεύοντος υδρογραφικού δικτύου (δηλαδή συμβολές τρίτων και δεύτερων παραποτάμων στους αντίστοιχους μεγαλύτερης τάξης).
- *Παρεμβολές ιδιαιτέρως τροποποιημένων σωμάτων.* Ως εκ του ορισμού τους, τα προσδιοριζόμενα ως ιδιαιτέρως τροποποιημένα (ΙΤΥΣ) και τεχνητά (ΤΥΣ) υδάτινα σώματα πρέπει να αποτελούν ξεχωριστά σώματα για τους σκοπούς εφαρμογής της *Οδηγίας*. Συνεπώς, όπου τέτοια σώματα έχουν αναγνωρισθεί (βλ. σχετικά το Τεύχος 7 των παραδοτέων της μελέτης) τα όριά τους αποτελούν αναγκαστικά σημεία ορισμού υδάτινων σωμάτων για τα ανάντη και κατάντη τμήματα του υδρογραφικού δικτύου βάσης. Το ίδιο ισχύει και στις περιπτώσεις παρεμβολής ΙΤΥΣ τύπου ταμειυτήρα, τα ανάντη και κατάντη όρια του οποίου αποτελούν σημεία καθορισμού νέων ποτάμιων υδάτινων σωμάτων στο τμήμα του υδρογραφικού δικτύου βάσης το οποίο επηρεάζεται.
- *Προσδιορισμός υδάτινων σωμάτων λόγω προστατευόμενων περιοχών.* Προσδιορίστηκαν σημεία καθορισμού υδάτινων σωμάτων όπου το υδρογραφικό δίκτυο βάσης έτεμνε καθορισμένα όρια προστατευόμενων περιοχών υπό την έννοια της *Οδηγίας*, όπως αυτά περιγράφονται αναλυτικά στο Μητρώο Προστατευόμενων Περιοχών (βλ. σχετικά το Τεύχος 2 των παραδοτέων της μελέτης). Συνοπτικά αναφέρεται ότι οι κατηγορίες των προστατευόμενων περιοχών που επέφεραν τους περισσότερους προσδιορισμούς υδάτινων σωμάτων είναι οι περιοχές που έχουν ενταχθεί στο δίκτυο Natura 2000 (για την μεθοδολογία ανάλυσης και προσδιορισμού των σχετικών με τους υδατικούς πόρους περιοχών Natura, βλ. το Παράρτημα του Τεύχους 2 των παραδοτέων) και οι περιοχές που έχουν χαρακτηριστεί ως ευαίσθητοι αποδέκτες σύμφωνα με την Οδηγία 91/271/ΕΕ.
- *Προσδιορισμός υδάτινων σωμάτων λόγω πιέσεων.* Για τον τελικό προσδιορισμό των υδάτινων σωμάτων ελήφθησαν υπ' όψιν και σημαντικού μεγέθους πιέσεις σημειακού χαρακτήρα που ασκούνται επί των υδατορευμάτων. Τέτοιες πιέσεις αποτελούν μεγάλες βιομηχανικές εγκαταστάσεις ή ΒΙ.ΠΕ., μεγάλες εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων και η ύπαρξη ΧΥΤΑ και ΧΑΔΑ σε σημεία πλησίον των υδατορευμάτων.

### 1.2.3. Κριτήρια προσδιορισμού λιμναίων Υ.Σ.

Για την κατηγοριοποίηση των λιμνών ελήφθησαν υπ' όψη τα παρακάτω κριτήρια:

- Θεωρήθηκαν όλες οι φυσικές και τεχνητές λίμνες του Υ.Δ. με έκταση πάνω από 0,5 km<sup>2</sup>. Το κριτήριο αυτό προκύπτει από το ελάχιστο μέγεθος λίμνης που προβλέπουν τα συστήματα τυπολογίας της *Οδηγίας*.

- Οι τεχνητές λίμνες (φράγματα και λιμνοδεξαμενές) θεωρούνται εξ ορισμού, ανάλογα με την περίπτωση, είτε τεχνητά, είτε ιδιαιτέρως τροποποιημένα υδάτινα σώματα και εξετάζονται αναλόγως (βλ. σχετικό Τεύχος 7 των παραδοτέων).
- Γενικά αποφεύχθηκε ο χωρισμός των λιμνών σε επιμέρους υδάτινα σώματα, αν και η δυνατότητα αυτή προβλέπεται στα κατευθυντήρια κείμενα της *Οδηγίας*, επειδή κρίθηκε ότι αφ' ενός τα υφιστάμενα δεδομένα δεν επαρκούν για την ικανοποιητική τεκμηρίωση ενός τέτοιου περαιτέρω διαχωρισμού και αφ' ετέρου οι φυσικές και τεχνητές λίμνες του Υ.Δ. δεν είναι σημαντικού μεγέθους ώστε να δικαιολογούν την επιμέρους κατάτμησή τους.
- Τέλος, πολλές από τις φυσικές λίμνες έχουν σε παρελθόντα χρόνο υποστεί τεχνικές παρεμβάσεις οι οποίες έχουν αλλοιώσει τα υδρομορφολογικά τους χαρακτηριστικά ή/και επιτρέπουν την ρύθμιση του υδατικού τους ισοζυγίου, μέσω της ρύθμισης των εκροών τους και της στάθμης τους. Παράδειγμα τέτοιο αποτελεί στο Υ.Δ. 11 η λίμνη Κερκίνη. Οι ανθρωπογενείς παρεμβάσεις που εξετάζονται αφορούν υδραυλικά κυρίως έργα (αναχώματα, έργα ρύθμισης εκροής και στάθμης μέσω θυροφραγμάτων, κλπ.). Εξ αιτίας τέτοιων παρεμβάσεων, το καθεστώς ορισμένων λιμνών θα μπορούσε να θεωρηθεί ότι μεταπίπτει σε αυτό του ιδιαιτέρως τροποποιημένου υδάτινου σώματος. Οι περιπτώσεις αυτές γενικά εξετάστηκαν κατά περίπτωση, ανάλογα με τον βαθμό στον οποίο θεωρείται ότι οι παρεμβάσεις στην υδρομορφολογία αλλοιώνουν ουσιωδώς τον χαρακτήρα τους ως φυσικών λιμνών. Για την κατηγοριοποίηση αυτή, σε αντιστοιχία με ό,τι αναφέρθηκε και για τα ποτάμια υδάτινα σώματα ανωτέρω, δεν λαμβάνονται κατ' αρχήν υπ' όψη οι παρεμβάσεις στην υδρομορφολογία λόγω πιέσεων (π.χ. κατάπτωση στάθμης λόγω εκτεταμένων απολήψεων). Οι περιπτώσεις αυτές εξετάζονται στην ανάλυση πιέσεων και επιπτώσεων από ανθρωπογενείς δραστηριότητες. Φυσικά, ο χαρακτηρισμός ή μη ως ιδιαιτέρως τροποποιημένου σώματος μιας λίμνης εξ αιτίας υδρομορφολογικών παρεμβάσεων, δεν απαγορεύει καθ' οιονδήποτε τρόπο τον χαρακτηρισμό της ως τέτοιου λόγω ανθρωπογενών πιέσεων (π.χ. εκτεταμένων απολήψεων ύδατος) και το αντίστροφο.

#### **1.2.4. Κριτήρια προσδιορισμού μεταβατικών Υ.Σ.**

Τα μεταβατικά υδάτινα σώματα έχουν προσδιορισθεί από την Κ/Ξ ΕΛΚΕΘΕ/ΕΚΒΥ σε μελέτη που εκπόνησαν για την τότε Κεντρική Υπηρεσία Υδάτων (Κ.Υ.Υ., 2008). Προσδιορίστηκαν συνολικά είκοσι επτά (27) σώματα στον ελληνικό χώρο, εκ των οποίων στο Υ.Δ. 11 εμπίπτει ένα (1), οι εκβολές του ποταμού Στρυμώνα.

Τα προσδιορισθέντα μεταβατικά ύδατα καθορίστηκαν βάσει μιας τυπολογίας που βασίσθηκε στο Σύστημα Β της *Οδηγίας* και κατέληξε σε δύο τύπους μεταβατικών υδάτων, τις εκβολές/δέλτα ποταμών και τις λιμνοθάλασσες. Λεπτομέρειες της τυπολογίας δίδονται σε επόμενη ενότητα.

Σχετικά με την οριοθέτηση των μεταβατικών σωμάτων στο παρόν έργο, η Υπηρεσία μετά από διαβούλευση με το ΕΛΚΕΘΕ κατέληξε στις εξής συμπληρωματικές κατευθύνσεις:

- Για τον Τύπο «Εκβολές/δέλτα ποταμών» κρίσιμη είναι η οριοθέτηση τους για την οποία βασική παράμετρος είναι η αλατότητα. Για το σκοπό αυτό το ΕΛΚΕΘΕ πρότεινε

μια ακτίνα επιρροής για τις εκβολές μεγάλων ποταμών για τις οποίες υπάρχουν μετρήσεις στον θαλάσσιο χώρο και συγκεκριμένα να θεωρείται ως μεταβατικά ύδατα η θαλάσσια περιοχή σε μία ζώνη ακτίνας 500 m από τις εκβολές.

- Ιδιαίτερη δυσκολία παρουσιάζει ο προσδιορισμός του ανάντη ορίου μέσα στα ποτάμια, που προτάθηκε να εκτιμηθεί μόνο για τα μεγάλα ποτάμια, εφόσον διατίθενται δεδομένα.
- Για τον καθορισμό των λιμνοθαλασσών θεωρήθηκε ότι θα πρέπει να ληφθεί υπόψη κυρίως το μέγεθος και το εύρος της εποχιακής διακύμανσης της αλατότητας.

#### **1.2.5. Κριτήρια προσδιορισμού παράκτιων Υ.Σ.**

Ομοίως προς τα μεταβατικά, τα παράκτια υδάτινα σώματα έχουν προσδιορισθεί από την Κ/Ξ ΕΛΚΕΘΕ/ΕΚΒΥ σε μελέτη που εκπόνησαν για την τότε Κεντρική Υπηρεσία Υδάτων (Κ.Υ.Υ., 2008). Προσδιορίστηκαν συνολικά διακόσια τριάντα τρία (233) σώματα στον ελληνικό χώρο, εκ των οποίων στο Υ.Δ. 11 εμπίπτουν τέσσερα (4).

Τα προσδιορισθέντα παράκτια ύδατα καθορίστηκαν βάσει μιας τυπολογίας που βασίστηκε στο Σύστημα Β της *Οδηγίας* και κατέληξε αρχικά σε τέσσερις τύπους παράκτιων υδάτων, οι οποίοι κατόπιν, μετά από περαιτέρω επεξεργασίες στο πλαίσιο της άσκησης διαβαθμονόμησης που διεξάγεται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, συμπυκνώθηκαν σε έναν τελικά τύπο παράκτιων υδάτων. Λεπτομέρειες της τυπολογίας δίδονται σε επόμενη ενότητα.

#### **1.2.6. Μεθοδολογία προσδιορισμού επιφανειακών υδατικών συστημάτων**

Για τον προσδιορισμό και τον χαρακτηρισμό των επιφανειακών υδατικών συστημάτων στην περιοχή μελέτης ακολουθήθηκαν τα εξής βήματα:

- Θεωρήθηκαν τα υδάτινα σώματα που είχαν χαρακτηριστεί κατά την προηγούμενη φάση προσέγγισης του αντικείμενου του Άρθρου 5 της *Οδηγίας* από την τότε Κεντρική Υπηρεσία Υδάτων (2008, βλ. Πιν. 1.1) και εξετάστηκε το σκεπτικό του χαρακτηρισμού τους.
- Εντοπίστηκαν λάθη και παραλείψεις του προηγθέντος χαρακτηρισμού για κάθε κατηγορία επιφανειακών υδάτων, κυρίως δε για τα ποτάμια και τα λιμναία υδάτινα σώματα, τα οποία και διορθώθηκαν στο επίπεδο του υδρογραφικού δικτύου βάσης.
- Με βάση τα παραπάνω αναφερθέντα και την επεξεργασία των κριτηρίων χαρακτηρισμού εμπλουτίστηκε και εξειδικεύθηκε περαιτέρω το σύστημα κριτηρίων όπως αυτό παρουσιάστηκε στην προηγούμενη ενότητα.

#### **Ποτάμια υδάτινα σώματα**

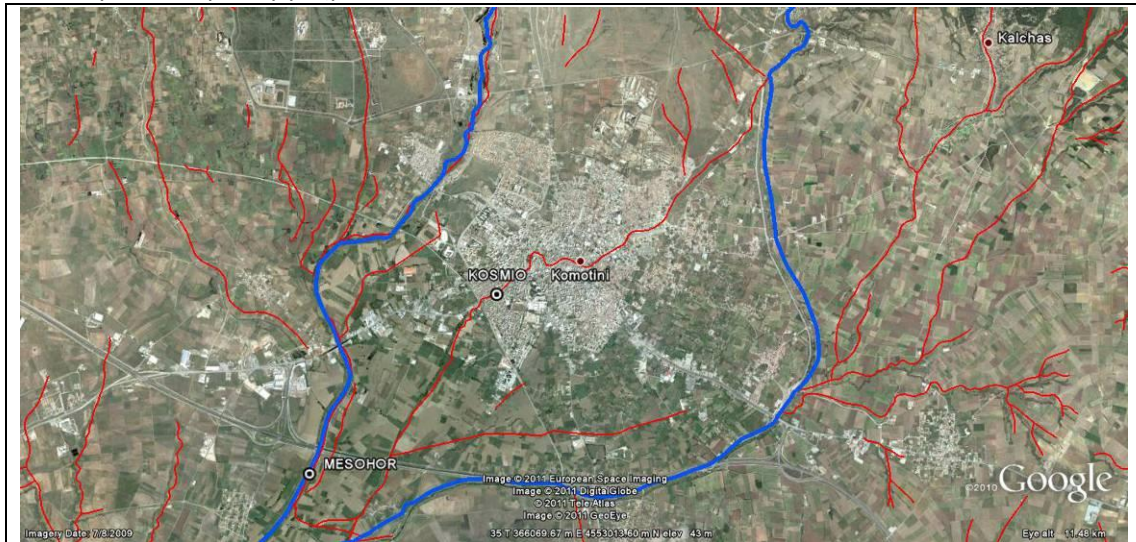
- Για τα ποτάμια υδάτινα σώματα, η ουσιαστική εργασία προσδιορισμού έλαβε χώρα δια της λεπτομερούς επισκόπησης του συνόλου του μήκους του υδρογραφικού δικτύου βάσης στην περιοχή μελέτης. Για την επισκόπηση αυτή χρησιμοποιήθηκαν τα εξής υπόβαθρα σε επαλληλία και ταυτόχρονη σύγκριση μεταξύ τους:
  - Το υδρογραφικό δίκτυο βάσης και τα ποτάμια υδάτινα σώματα που είχαν καθορισθεί κατά την προηγούμενη φάση προσέγγισης του αντικείμενου του Άρθρου 5 της *Οδηγίας* από την τότε Κεντρική Υπηρεσία Υδάτων (2008)



- Ψηφιοποιημένοι χάρτες της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού, κλ. 1:50.000.
- Τα ψηφιακά χαρτογραφικά υπόβαθρα της ΕΤΥΜΠ για το υδρογραφικό δίκτυο τα οποία αποτελούν ουσιαστικά την ψηφιοποιημένη εκδοχή των «μπλέ γραμμών» των χαρτών Γ.Υ.Σ.
- Τέλος, το πλέον σημαντικό υπόβαθρο ήταν η δορυφορική απεικόνιση της περιοχής μελέτης σε ευρέως διαθέσιμες ψηφιακές πλατφόρμες καθώς και υλικό ορθοφωτοχαρτών για τμήματα της περιοχής που ήταν διαθέσιμο στο αρχείο των μελετητών.
- Για την άρση ορισμένων λαθών και παραλείψεων που εντοπίστηκαν στο υδρογραφικό δίκτυο βάσης της προηγούμενης προσέγγισης του αντικειμένου, επαναλήφθηκε η εκτέλεση του αλγορίθμου κατάταξης του βασικού ψηφιακού υποβάθρου του υδρογραφικού δικτύου (όπως παρέχεται από την ψηφιοποίηση των «μπλέ γραμμών» στους χάρτες ΓΥΣ) σε τάξεις υδατορευμάτων κατά Strahler. Με τον τρόπο αυτό εντοπίστηκαν παραλείψεις από την προηγούμενη συγκρότηση του υδρογραφικού δικτύου βάσης οι οποίες και συμπληρώθηκαν, ενώ το υδρογραφικό δίκτυο βάσης εμπλουτίστηκε και με περαιτέρω υδατορεύματα τα οποία κρίθηκαν σημαντικά να περιληφθούν επί τη βάσει πληροφοριών πεδίου.
- Πριν από την έναρξη της εργασίας προσδιορισμού ποτάμιων υδάτινων σωμάτων, το αναθεωρηθέν υδρογραφικό δίκτυο βάσης, συγκρίθηκε με την υφιστάμενη κατάσταση όπως αυτή αποτυπώνεται σε πρόσφατες δορυφορικές απεικονίσεις υψηλής ανάλυσης και διορθώθηκε έτσι ώστε να αντικατοπτρίζει ακριβώς την υφιστάμενη κατάσταση όσον αφορά την πορεία των κοιτών των ποταμών και υδατορευμάτων. Σημειώνεται εδώ ότι το υδρογραφικό δίκτυο βάσης, έχει προέλθει από επεξεργασία του υποβάθρου ψηφιοποιημένων «μπλέ γραμμών» των χαρτών ΓΥΣ που υπήρχε διαθέσιμο από την ΕΤΥΜΠ. Λόγω της παλαιότητας ορισμένων εκ των φύλλων χάρτου, το απεικονιζόμενο υδρογραφικό δίκτυο συχνά απέκλινε από την πραγματικότητα, όπως αυτή απεικονιζόταν στην δορυφορική απεικόνιση.  
Το υδρογραφικό δίκτυο των ποτάμιων υδάτινων σωμάτων, τοποθετήθηκε επί του δορυφορικού υποβάθρου και σημειώθηκαν όλα τα σημεία απόκλισης από την πραγματικότητα. Κατόπιν επαναψηφιοποιήθηκαν τα τμήματα του δικτύου έτσι ώστε να συμφωνούν με την σημερινή κατάσταση. Το αποτέλεσμα ήταν η επικαιροποίηση του υδρογραφικού δικτύου των ποτάμιων υδάτινων σωμάτων έτσι ώστε να ανταποκρίνεται στην υφιστάμενη κατάσταση.  
Τα σφάλματα που εντοπίστηκαν ήταν σε πολλές περιπτώσεις σημαντικά. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η περίπτωση του ανατολικού ανάντη κλάδου του π. Βοζβόζη (ρ. Καρυδόρρεμα) ο οποίος σε παλαιότερο χρόνο διερχόταν μέσα από την πόλη. Η χαρτογράφηση της ΓΥΣ και κατά συνέπεια και οι ψηφιοποιημένες εξ αυτής «μπλέ γραμμές» της ΕΤΥΜΠ, αποτύπωναν την διαδρομή αυτή της κοίτης. Πλην όμως, στο διάστημα που μεσολάβησε από την χαρτογράφηση, ο κλάδος αυτός έχει εκτραπεί εκτός πόλης με ένα σημαντικό έργο διευθέτησης, η δε κοίτη στο τμήμα που διέρχεται από την πόλη έχει υποκατασταθεί από κλειστό αγωγό, επί του οποίου διέρχεται κεντρική λεωφόρος. Το σφάλμα της χαρτογράφησης είχε μεταφερθεί και σε παράλληλες εργασίες που σχετίζονται με την εφαρμογή της *Οδηγίας*. Έτσι, στο αρχικώς προτεινόμενο δίκτυο σταθμών παρακολούθησης που είχε συνταχθεί από το ΕΛΚΕΘΕ (2008) υπήρχε ένας προτεινόμενος σταθμός παρακολούθησης στο τμήμα της κοίτης που φαινόταν ότι διέρχεται μέσα από την πόλη. Στην πραγματικότητα όμως η

προτεινόμενη θέση του σταθμού βρίσκεται πάνω στην κεντρική νησίδα της λεωφόρου που έχει καλύψει το εν λόγω τμήμα της παλαιάς κοίτης του Καρυδορέματος (βλ. Σχ. 1.1<sup>α</sup> και 1.1<sup>β</sup>).

- Μετά τη διόρθωση των σφαλμάτων του υδρογραφικού δικτύου βάσης, προσδιορίστηκαν υδάτινα σώματα με βάση αρχικά τις συμβολές κυρίων παραποτάμων και τα κριτήρια της τυπολογίας κατά το Σύστημα Β που υιοθετήθηκε για το παρόν έργο (βλ. ενότητα 1.3).



(α)



(β)

**Σχήμα 1.1 (α): Αναγνώριση σφαλμάτων υδρογραφικού δικτύου. Οι κόκκινες γραμμές αποτελούν το ψηφιοποιημένο υδρογραφικό δίκτυο της ΕΤΥΜΠ (εκ των χαρτών ΓΥΣ). Οι μπλέ γραμμές αποτελούν το υδρογραφικό δίκτυο των ποτάμιων υδάτινων σωμάτων. (β): λανθασμένη τοποθέτηση σταθμού παρακολούθησης προκληθείσα από το σφάλμα του υδρογραφικού δικτύου.**

- Στη συνέχεια, προσδιορίστηκαν επιπλέον υδάτινα σώματα με βάση την κατάτμηση λόγω αναγνώρισης ΙΤΥΣ και ΤΥΣ, πιέσεων και προστατευόμενων περιοχών. Η διαδικασία αυτή ήταν αναδραστική, καθώς τα επιπλέον κριτήρια προσδιορισμού σωμάτων (πέραν του συστήματος τυπολογίας) επέβαλλαν την αναθεώρηση ορισμένων από αυτά ώστε η τελική κατάτμηση να αντικατοπτρίζει όλα τα

εφαρμοζόμενα κριτήρια. Λόγω των εκτεταμένων παρεμβάσεων στο υδρογραφικό δίκτυο της περιοχής μελέτης εξ αιτίας αρδευτικών και εγγειοβελτιωτικών έργων που έχουν εκτελεσθεί από τη δεκαετία του '30, ο τελικός αριθμός των προσδιορισθέντων ποτάμιων υδάτινων σωμάτων επηρεάζεται σημαντικά από την ανάγκη καθορισμού των ΙΤΥΣ και ΤΥΣ ως ξεχωριστών υδάτινων σωμάτων. Ο έτερος λόγος πολλαπλασιασμού των υδάτινων σωμάτων είναι η ύπαρξη στην περιοχή μελέτης σημαντικού αριθμού προστατευόμενων περιοχών οι οποίες αποτελούν επιπλέον κριτήριο διαχωρισμού υδάτινων σωμάτων. Για την ανάλυση της σημαντικότητας των περιοχών αυτών σε σχέση με το υδάτινο περιβάλλον, ακολουθήθηκε ειδικά διαμορφωμένη μεθοδολογία, οι λεπτομέρειες της οποίας δίδονται στο Παράρτημα του Τεύχους 2 των παραδοτέων της μελέτης (Παράρτημα του Μητρώου Προστατευόμενων Περιοχών).

Τέλος θα πρέπει να αναφερθεί ότι κατά τη διαδικασία δημόσιας διαβούλευσης διατυπώθηκαν ορισμένες αντιρρήσεις σχετικά με την συμπερίληψη τμημάτων υδατορευμάτων ως ποτάμιων ΥΣ τα οποία θεωρούνται ως εφήμερης ροής και κατά συνέπεια δεν θα έπρεπε να προσδιορισθούν ως ποτάμια ΥΣ σύμφωνα με τις μεθοδολογικές αρχές προσδιορισμού που αναφέρθηκαν προηγουμένως. Τέτοια ποτάμια ΥΣ εντοπίστηκαν κυρίως στην υπολεκάνη Αγγίτη και υπεδείχθησαν κατά τη δημόσια διαβούλευση από το ΤΥΔΠΕ Δράμας. Μετά από την ανταλλαγή σχετικών πληροφοριών, έγιναν οι κατάλληλες διορθώσεις (περιορισμός μήκους, απαλοιφές και προσθήκες) στα προσδιορισμένα ποτάμια ΥΣ.

#### ***Λιμναία υδάτινα σώματα***

Σε ό,τι αφορά τα λιμναία υδάτινα σώματα, η παρουσία αυτών είναι περιορισμένη στην περιοχή μελέτης και το σύνολο των σωμάτων είχε ήδη αναγνωρισθεί από την προηγούμενη φάση προσέγγισης του αντικειμένου, με την εξαίρεση ενός ταμιευτήρα στο Υ.Δ. 12. Κατά τα λοιπά, οι εργασίες προσδιορισμού λιμναίων υδάτινων σωμάτων εστιάστηκαν στην αναγνώριση των πολυάριθμων μικρών φραγμάτων που έχουν δημιουργηθεί στην περιοχή μελέτης (κυρίως στο Υ.Δ. 12) και την εξέταση του εάν τα χαρακτηριστικά τους είναι τέτοια ώστε να εμπίπτουν στον ορισμό της *Οδηγίας* λόγω του μικρού μεγέθους των.

Έτσι, αναγνωρίστηκαν από την δορυφορική απεικόνιση όλα τα παρόμοια μικρά έργα και ψηφιοποιήθηκε το περίγραμμα του ταμιευτήρα ώστε από την εμβαδομέτρηση να προκύψει εάν αυτά υπερβαίνουν την ελάχιστη έκταση των 0,5 km<sup>2</sup> που αποτελεί το κατώφλι όλων των σχετικών συστημάτων τυπολογίας της *Οδηγίας*. Διαπιστώθηκε ότι μόνον ένας από τους πρόσφατα κατασκευασμένους ταμιευτήρες (αυτός της Αισύμης, ο οποίος χρησιμοποιείται για την ύδρευση της Αλεξανδρούπολης) εμπίπτει στον ορισμό της *Οδηγίας* με βάση το κριτήριο της έκτασης.

#### ***Μεταβατικά και Παράκτια υδάτινα σώματα***

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, τα μεταβατικά και παράκτια υδάτινα σώματα σε ολόκληρο τον ελληνικό χώρο είχαν προσδιορισθεί από την προηγούμενη φάση προσέγγισης του αντικειμένου αυτού από την Κ/Ξ ΕΛΚΕΘΕ/ΕΚΒΥ. Στην παρούσα φάση δεν προσδιορίστηκαν

νέα μεταβατικά ή παράκτια υδάτινα σώματα καθώς η υφιστάμενη αναγνώριση θεωρείται πλήρης.

### 1.2.7. Κωδικοποίηση επιφανειακών υδατικών συστημάτων

Για την κωδικοποίηση των επιφανειακών υδατικών συστημάτων, αναπτύχθηκε από την Υπηρεσία (ΕΓΥ) και τον Τ.Σ. των Σχεδίων Διαχείρισης ένα σύστημα κωδικοποίησης των συστημάτων, με διάκριση ανάμεσα στις κατηγορίες επιφανειακών σωμάτων. Το σύστημα αυτό παρουσιάζεται στους επόμενους πίνακες ανά κατηγορία επιφανειακών υδάτων.

#### Ποτάμια υδάτινα σώματα

ΠΕΔΙΑ ΚΩΔΙΚΟΥ	ΨΗΦΙΑ ΠΕΔΙΟΥ	ΔΥΝΑΤΕΣ ΤΙΜΕΣ ΤΟΥ ΠΕΔΙΟΥ	ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΠΕΔΙΟΥ
1	XX	GR	Υποχρεωτική αναφορά της διεθνούς συντομογραφίας χώρας
2	XX	01 έως 14	Κωδικός Υδατικού Διαμερίσματος
3	XX	01 έως 45	Κωδικός Λεκάνης Απορροής
4	X	R	C = παράκτιο, T = μεταβατικό, L = λιμναίο, R = ποτάμιο
5	XX	00, 0A, 0F, 0B, 0T	Διακριτικό άλλων χωρών με τις οποίες μοιράζεται το σύστημα. Ο αριθμός των δύο ψηφίων εξυπηρετεί την ομοιομορφία του κωδικού σε όλες τις περιπτώσεις. Οι κωδικοί των χωρών είναι: A = Αλβανία, F = FYROM, B = Βουλγαρία, T = Τουρκία
6	XX	01 έως 99 ( <u>ζυγοί αριθμοί για κύριους ποταμούς που εκβάλουν στη θάλασσα και μονοί για τα ενδιάμεσα τμήματα και μικρότερους ποταμούς ή ρέματα</u> ), 00 για εκβολή σε λίμνη	Σε κάθε Λεκάνη Απορροής (01-45) προσδιορίζονται οι λεκάνες των <u>κύριων</u> ποταμών και παίρνουν αύξοντα ζυγό αριθμό (02, 04, 06, 08, 10, ...) δεξιόστροφα. Τα πιθανά ενδιάμεσα τμήματα μεταξύ των λεκανών των κύριων ποταμών (ρέματα, μικρότεροι ποταμοί) παίρνουν αύξοντα μονό αριθμό (01, 03, 05, 07, ...) δεξιόστροφα. Σε περίπτωση ποταμού που καταλήγει σε λίμνη, ο κωδικός αυτός είναι 00.
7	XX	01 έως 99 ( <u>ζυγοί αριθμοί για τους κύριους παραπόταμους και μονοί για τα ενδιάμεσα τμήματα</u> )	Σε κάθε ποταμό προσδιορίζονται οι κύριοι παραπόταμοι οι οποίοι παίρνουν αύξοντα ζυγό αριθμό (02, 04, 06, ...) από τα κατάντη προς τα ανάντη. Τα ενδιάμεσα τμήματα μεταξύ των κύριων παραποτάμων παίρνουν αύξοντα μονό αριθμό (01, 03, 05, ...) από τα κατάντη προς τα ανάντη. Σε περίπτωση παρεμβολής ταμειυτήρα, η μέτρηση συνεχίζεται από τα κατάντη του κύριου κλάδου και δεν ξαναρχίζει σε κάθε ταμειυτήρα.
8	X	1 έως 9	Αύξων αριθμός (από τα κατάντη προς τα ανάντη) συμβάλλοντος (δευτερεύων παραπόταμος) σε κάθε μία από τις λεκάνες του προηγούμενου σημείου 7

ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ (GR11)  
 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α5: ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΤΥΠΟΛΟΓΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΡΧΙΚΟΣ ΚΑΙ  
 ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

ΠΕΔΙΑ ΚΩΔΙΚΟΥ	ΨΗΦΙΑ ΠΕΔΙΟΥ	ΔΥΝΑΤΕΣ ΤΙΜΕΣ ΤΟΥ ΠΕΔΙΟΥ	ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΠΕΔΙΟΥ
9	ΧΧ*	01 έως 99	Αύξων αριθμός υδατικού συστήματος (water body) <u>μέσα σε κάθε Υδατικό Διαμέρισμα</u> . Η μέτρηση γίνεται από τα κατόντη προς τα ανάντη των ποταμών του πεδίου 6. Τα προηγούμενα πεδία του κωδικού (6 έως 8) εξαρτώνται από την έκταση που καταλαμβάνει το water body και το επίπεδο στο οποίο έχει καθορισθεί. Π.χ. αν ένα water body περιλαμβάνει όλο τον κύριο ποταμό, τότε τα πεδία 7 και 8 παίρνουν τιμή 00. Αν περιλαμβάνει 2 κύριους παραπόταμους, τότε το πεδίο 7 παίρνει την τιμή του πρώτου κύριου παραπόταμου και το πεδίο 8 την τιμή 00.
10	Χ	N, H, A	ΦΥΣΙΚΟ, ΙΤΥΣ, ΤΥΣ

\* Εφόσον απαιτηθεί το πεδίο αυτό μπορεί να έχει 3 ψηφία

**Λιμναία υδάτινα σώματα**

ΠΕΔΙΑ ΚΩΔΙΚΟΥ	ΨΗΦΙΑ ΠΕΔΙΟΥ	ΔΥΝΑΤΕΣ ΤΙΜΕΣ ΤΟΥ ΠΕΔΙΟΥ	ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΠΕΔΙΟΥ
1	XX	GR	Υποχρεωτική αναφορά της διεθνούς συντομογραφίας χώρας
2	XX	01 έως 14	Κωδικός Υδατικού Διαμερίσματος
3	XX	01 έως 45	Κωδικός Λεκάνης Απορροής
4	X	L	C = παράκτιο, T = μεταβατικό, L = λιμναίο, R = ποτάμιο
5	XX	00, 0A, 0F, 0B, BT	Διακριτικό άλλων χωρών με τις οποίες μοιράζεται το σύστημα.  Ο αριθμός των δύο ψηφίων εξυπηρετεί την ομοιομορφία του κωδικού σε όλες τις περιπτώσεις. Οι κωδικοί των χωρών είναι: A = Αλβανία, F = FYROM, B = Βουλγαρία, T = Τουρκία
6	XX	00	<u>Πάντα την τιμή 00</u> (σύμφωνα με το αντίστοιχο πεδίο για τα ποτάμια υδατικά συστήματα)
7	XX	01 έως 99 (σύμφωνα με το πεδίο 7 για τα ποτάμια υδατικά συστήματα)	Ανάλογα με την θέση της λίμνης μέσα σε μια λεκάνη, ο προσδιορισμός του κωδικού γίνεται σύμφωνα με το αντίστοιχο πεδίο για τα ποτάμια υδατικά συστήματα
8	X	1 έως 9 (σύμφωνα με το πεδίο 8 για τα ποτάμια υδατικά συστήματα)	Ανάλογα με την θέση της λίμνης μέσα σε μια λεκάνη, ο προσδιορισμός του κωδικού γίνεται σύμφωνα με το αντίστοιχο πεδίο για τα ποτάμια υδατικά συστήματα
9	XX	01 έως 99	Αύξων αριθμός υδατικού συστήματος (water body) μέσα σε κάθε Υδατικό Διαμέρισμα (ξεχωριστή αρίθμηση από τα ποτάμια υδατικά συστήματα). Η μέτρηση γίνεται από βόρεια και δεξιόστροφα.
10	X	N, H, A	ΦΥΣΙΚΟ, ΙΤΥΣ, ΤΥΣ

### Μεταβατικά και Παράκτια υδάτινα σώματα

ΠΕΔΙΑ ΚΩΔΙΚΟΥ	ΨΗΦΙΑ ΠΕΔΙΟΥ	ΔΥΝΑΤΕΣ ΤΙΜΕΣ ΤΟΥ ΠΕΔΙΟΥ	ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΠΕΔΙΟΥ
1	XX	GR	Υποχρεωτική αναφορά της διεθνούς συντομογραφίας χώρας
2	XX	01 έως 14	Κωδικός Υδατικού Διαμερίσματος
3	XX	01 έως 45*	Κωδικός Λεκάνης Απορροής
4	X	T,C	C = παράκτιο, T = μεταβατικό, L = λιμναίο, R = ποτάμιο
5	XX	00, 0A, 0T	Διακριτικό άλλων χωρών με τις οποίες μοιράζεται το σύστημα.  Ο αριθμός των δύο ψηφίων εξυπηρετεί την ομοιομορφία του κωδικού σε όλες τις περιπτώσεις. Οι κωδικοί των χωρών είναι: A = Αλβανία, F = FYROM, B = Βουλγαρία, T = Τουρκία
6	XX	01 έως 99	Αύξαν αριθμός υδατικού συστήματος (water body) <u>μέσα σε κάθε Υδατικό Διαμέρισμα</u> . Η μέτρηση γίνεται από βόρεια και δεξιόστροφα.
7	X	N, H, A	ΦΥΣΙΚΟ, ΙΤΥΣ, ΤΥΣ

\* Στην περίπτωση που κάποιο παράκτιο υδατικό σύστημα βρίσκεται στα όρια 2 ή περισσότερων Λεκάνων Απορροής, παίρνει τον κωδικό της Λεκάνης στην οποία βρίσκεται το μεγαλύτερο μέρος του, ή της Λεκάνης στην οποία θα μπορούσε να ενταχθεί για άλλους λόγους διαχείρισης.

#### 1.2.8. Μικρά υδατικά συστήματα

Ο σκοπός της *Οδηγίας* είναι να καθορίσει το πλαίσιο για την προστασία όλων των υδάτων συμπεριλαμβανομένων των εσωτερικών επιφανειακών υδάτων, των μεταβατικών υδάτων, των παράκτιων υδάτων και των υπόγειων νερών. Παρά ταύτα τα επιφανειακά ύδατα περιλαμβάνουν έναν μεγάλο αριθμό πολύ μικρών υδατικών συστημάτων για τα οποία το διοικητικό φορτίο για την πλήρη εφαρμογή της *Οδηγίας* μπορεί να είναι τεράστιο.

Η *Οδηγία* καθορίζει δύο συστήματα για την διάκριση των υδατικών συστημάτων σε τύπους, το σύστημα Α και το σύστημα Β. Μόνο το σύστημα Α περιλαμβάνει ελάχιστες τιμές των περιγραφέντων μεγέθους για τους ποταμούς και τις λίμνες. Το μικρότερο μέγεθος λεκάνης απορροής για κάθε τύπο ποτάμιων ΥΣ είναι 10 km<sup>2</sup>. Η ελάχιστη έκταση επιφάνειας για κάθε τύπο λιμναίων ΥΣ είναι 0,5 km<sup>2</sup>. Δεν υπάρχει ελάχιστο όριο οιοδήποτε περιγραφέα για τα μεταβατικά και παράκτια ΥΣ. Η *Οδηγία* ορίζει ρητά ότι η εφαρμογή του συστήματος Β πρέπει να επιτύχει, τουλάχιστον, το ίδιο επίπεδο διαφοροποίησης με το σύστημα Α. Επομένως, στο παρόν έργο υιοθετούνται τα παραπάνω ελάχιστα όρια για ποτάμια και λιμναία ΥΣ του συστήματος Α παρά το γεγονός ότι η τυπολογία αναπτύσσεται για όλες τις κατηγορίες επιφανειακών ΥΣ με βάση το σύστημα Β, όπως συστήνεται και στο Κατευθυντήριο Κείμενο 2 (GD02).

Ωστόσο, παραμένουν ακόμα σημαντικοί αριθμοί κυρίως ποτάμιων και λιμναίων ΥΣ που είναι μικρότερα από τα παραπάνω κατώτατα όρια. Τα Κράτη Μέλη έχουν την ευελιξία να αποφασίσουν εάν οι σκοποί της *Οδηγίας*, που ισχύουν για όλα τα επιφανειακά ύδατα,

μπορούν να επιτευχθούν χωρίς τον προσδιορισμό κάθε δευτερεύοντος αλλά διακριτού και σημαντικού στοιχείου των επιφανειακών υδάτων ως υδατικό σύστημα. Μια πιθανή προσέγγιση που προτείνεται στο GD02 είναι η ομαδοποίηση πολλών μικρών ΥΣ σε ένα μεγάλο ή ενοποιώντας τα με ένα μεγαλύτερο ΥΣ του ίδιου φυσικά τύπου.

Η προσέγγιση αυτή είχε ακολουθηθεί σε ορισμένες περιπτώσεις για τα μεταβατικά ύδατα κατά τον αρχικό προσδιορισμό αυτών από την Κ/Ξ ΕΛΚΕΘΕ/ΕΚΒΥ για την τότε Κ.Υ.Υ. (2008), προσδιορισμός ο οποίος διατηρείται στον παρόν έργο για τα μεταβατικά και παράκτια ΥΣ. Ωστόσο, κατά τη διαδικασία της δημόσιας διαβούλευσης, εκφράστηκαν διαφορετικές απόψεις και προβληματισμός σχετικά με την ισχύ τέτοιων ομαδοποιήσεων σε ορισμένες περιπτώσεις. Για το λόγο αυτό το Πρόγραμμα Μέτρων στις περιπτώσεις αυτές περιλαμβάνει μέτρα για την μελέτη των χαρακτηριστικών των ΥΣ που εμπλέκονται με σκοπό τον επαναπροσδιορισμό τους εάν κριθεί αναγκαίο σε επόμενο διαχειριστικό κύκλο. Τα παραπάνω σημειώνονται για λόγους πληρότητας καθώς δεν υπήρξαν τέτοιες περιπτώσεις στο ΥΔ 11 Ανατολικής Μακεδονίας.

Για τις λοιπές κατηγορίες μικρών ΥΣ (ποτάμια και λιμναία) δεν εφαρμόστηκε στο παρόν έργο η τακτική της ομαδοποίησης όσων ΥΣ ήσαν μικρότερα από τα ελάχιστα όρια που καθορίζονται με το σύστημα Α. Περιελήφθησαν όμως ως αυτούσια ποτάμια ΥΣ μερικά υδατορεύματα τα οποία υπεδείχθησαν από το ΕΛΚΕΘΕ ως σημαντικά από την άποψη των υδατικών οικοσυστημάτων και της ιχθυοπανίδας που απαντώνται σε αυτά, παρά το γεγονός ότι η διαδικασία προσδιορισμού ποτάμιων ΥΣ με βάση τα όσα αναφέρθηκαν προηγουμένως δεν τα περιέλαβε αρχικώς στο πεδίο ορισμού της *Οδηγίας*. Επί παραδείγματι, τέτοια υδατορεύματα στο ΥΔ 11 Ανατολικής Μακεδονίας είναι μεταξύ άλλων τα ποτάμια ΥΣ με κωδικούς GR1106R0002100135N και GR1106R0002060219N.

### 1.3. Τυπολογία

Στο παρόν έργο, το σύστημα τυπολογίας που υιοθετήθηκε για τον προσδιορισμό των υδάτινων σωμάτων και την κατάταξη αυτών σε τύπους, είναι το Σύστημα Β σε αντίθεση με την προηγούμενη προσέγγιση όπου είχε χρησιμοποιηθεί το Σύστημα Α. Η επιλογή αυτή έγινε για να μειωθεί ο δυνητικός αριθμός τύπων και να ληφθούν υπ' όψη ιδιοχαρακτηριστικά του ποτάμιου υδατικού περιβάλλοντος που είναι περισσότερο σχετικά με την κατανομή των βιολογικών δεικτών στον ελληνικό χώρο (μακροασπόνδυλα, ιχθυοπανίδα), δείκτες οι οποίοι χρησιμοποιούνται για την ταξινόμηση των υδάτινων σωμάτων από την άποψη της βιολογικής ποιότητας.

Σημειώνεται ότι η αλλαγή του συστήματος τυπολογίας αναφέρεται στα ποτάμια και λιμναία υδάτινα σώματα, για τα οποία είχε αρχικά χρησιμοποιηθεί το Σύστημα Α, αφού στην περίπτωση των παράκτιων και μεταβατικών σωμάτων είχε από την αρχή χρησιμοποιηθεί το Σύστημα Β.

Στα επόμενα παρουσιάζεται το υιοθετηθέν σύστημα τυπολογίας για κάθε κατηγορία επιφανειακών υδάτων, οι τύποι που προκύπτουν και σύντομη περιγραφή αυτών.



### 1.3.1. Σύστημα τυπολογίας και παράμετροι αυτού

#### Ποτάμια υδάτινα σώματα

Η τυπολογία που εφαρμόζεται βασίζεται στις εξής παραμέτρους:

- **Βιογεωγραφική περιοχή.** Διακρίνονται τρεις (3) βιογεωγραφικές περιοχές στον ελληνικό χώρο, οι οποίες προέκυψαν από σύμπτυξη και μερική τροποποίηση των ορίων 4 βιογεωγραφικών περιοχών όπως αυτές προτάθηκαν από τους Zoggaris *et al.*, 2009. Οι βιογεωγραφικές περιοχές συμπίπτουν ως επί το πλείστον με τα υδατικά διαμερίσματα, με εξαίρεση τον Παγασητικό και την περιοχή της ανατολικής Στερεάς που βρέχεται από τον Κορινθιακό κόλπο. Οι τρεις βιογεωγραφικές περιοχές παρουσιάζονται στο ακόλουθο Σχήμα 1.2. Όπως γίνεται σαφές από το σχήμα, ολόκληρη η περιοχή μελέτης (δηλ. το σύνολο των Υ.Δ. 11 και 12) ανήκει στην βιογεωγραφική ζώνη του Βόρειου Αιγαίου, με διακριτικό χαρακτηριστικό στην κωδικοποίηση των τύπων το γράμμα N (κεφαλαίο).



Σχήμα 1.2. Βιογεωγραφικές περιοχές στον ελληνικό χώρο.

- **Ενδεικτική μέση ετήσια απορροή A ( $hm^3/έτος$ ).** Το κριτήριο της ενδεικτικής απορροής αφορά την απορροή στην έξοδο της υδρολογικής λεκάνης του κάθε υδάτινου σώματος, δηλ. την μέση ετήσια απορροή της λεκάνης που ορίζεται από το πλέον κατάντη ευρισκόμενο άκρο του καθοριζόμενου υδάτινου σώματος. Υπολογίζεται γενικά με βάση την ακόλουθη σχέση:

$$A = \frac{\Lambda * (B - E) * \alpha}{1.000}$$

όπου:  $A$  = το μέγεθος της ανάντη λεκάνης απορροής ( $\text{km}^2$ ),  $B$  = η μέση ετήσια βροχόπτωση ( $\text{mm}/\text{έτος}$ ) για το ηπειρωτικό ή αντίστοιχο νησιωτικό τμήμα του υδατικού διαμερίσματος. Η ποσότητα  $B$  μπορεί να λαμβάνεται: από τα Υδρολογικά Ισοζύγια Υδατικών Διαμερισμάτων της μελέτης ΕΜΠ (2008) με τίτλο «Τεχνική Υποστήριξη της Κεντρικής Υπηρεσίας Υδάτων για την Κατάρτιση του Μεσοχρόνιου Προγράμματος Προστασίας και Διαχείρισης του Υδατικού Δυναμικού της Χώρας», από αντίστοιχες εκτιμήσεις των διαχειριστικών μελετών του πρώην Υπ.ΑΝ. ή άλλη αξιόπιστη πηγή (π.χ. υδρολογική μελέτη που εστιάζει στην περιοχή ενδιαφέροντος).  $E$  = η μέση ετήσια πραγματική εξατμισοδιαπνοή ( $\text{mm}/\text{έτος}$ ) για το ηπειρωτικό ή αντίστοιχο νησιωτικό τμήμα του υδατικού διαμερίσματος, λαμβανομένης από τις ως άνω αναφερόμενες στην περίπτωση της βροχόπτωσης πηγές,  $\alpha$  = δείκτης απορροής της λεκάνης ως ποσοστό της ωφέλιμης βροχόπτωσης ( $B-E$ ) που αντιστοιχεί στην επιφανειακή απορροή και εξαρτάται από τη γεωλογία. Οι τιμές του αναμένονται μεταξύ 0,60 και 0,95. Κατά τα ανωτέρω, η ενδεικτική απορροή είναι ουσιαστικά μια εκτίμηση της μέσης ετήσιας φυσικοποιημένης απορροής του ποταμού για τους σκοπούς της τυπολογίας.

Επισημαίνεται ότι σε περίπτωση ύπαρξης απευθείας εκτιμήσεων της απορροής για την λεκάνη απορροής ενδιαφέροντος από διαθέσιμες μετρήσεις, υφιστάμενες υδρολογικές μελέτες, τις διαχειριστικές μελέτες του πρώην Υπ. ΑΝ. ή άλλες αξιόπιστες πηγές, η τιμή της παραμέτρου  $A$  μπορεί να λαμβάνεται κατευθείαν από τις πηγές αυτές, χωρίς την ανάγκη προσφυγής στην παραπάνω σχέση. Μέριμνα όμως πρέπει να λαμβάνεται ώστε οι απευθείας αυτές εκτιμήσεις, όπου χρησιμοποιούνται, να αναφέρονται στην ίδια ή εξαιρετικά παρόμοια χρονική περίοδο αναφοράς, ώστε να αποφεύγονται σφάλματα οφειλόμενα σε δεδομένα από διαφορετικές από την άποψη της υγρότητας περιόδους. Σε κάθε περίπτωση η παραπάνω σχέση επιτρέπει τον υπολογισμό της παραμέτρου  $A$  σε όλες τις περιπτώσεις όπου δεν διατίθενται περισσότερα εξειδικευμένα δεδομένα.

Στην ενότητα 1.3.2. που ακολουθεί παρακάτω, περιγράφεται αναλυτικά ο τρόπος αντιμετώπισης και υπολογισμού της παραμέτρου τυπολογίας ενδεικτικής απορροής στο παρόν έργο για τα Υ.Δ. 11 και 12.

Η κατηγοριοποίηση με βάση την ενδεικτική απορροή  $A$  για τον χαρακτηρισμό των τμημάτων ποταμών έχει ως εξής:

- κλάση  $s$  (small):  $5 < A < 100$  (μικρή απορροή)
- κλάση  $m$  (medium):  $100 < A < 2.000$  (μέση & μεγάλη απορροή)
- κλάση  $g$  (great):  $2.000 < A$  (πολύ μεγάλη απορροή)

Τα όρια αυτά έχουν προκύψει από συσχετισμούς των δοθέντων τυπολογικών ορίων για τη λεκάνη απορροής στο σύστημα  $A$  του παραρτήματος II της *Οδηγίας* (10, 100, 1.000, 10.000  $\text{km}^2$ ) με τα παρατηρούμενα χαρακτηριστικά απορροής των ποταμών. Στην προσπάθεια αντιστοίχισης του συντελεστή  $A$  με το μέγεθος της λεκάνης απορροής, λήφθηκε υπόψη η ιδιομορφία των ποταμών του ελληνικού χώρου με τη μεγάλη εποχιακή διακύμανση και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της μεταβλητότητας των υδρολογικών συνθηκών από χρονιά σε χρονιά εντός των 3 βιογεωγραφικών περιοχών. Οπότε, κρίθηκε ικανή η αντιστοίχιση των 4 κλάσεων του συστήματος  $A$  σε

3 κλάσεις.

- **Υψόμετρο  $Y$  (m).** Το υψόμετρο του εδάφους ως παράμετρος της τυπολογίας για τον προσδιορισμό υδάτινων σωμάτων χρησιμοποιείται ως υποκατάστατο της παραμέτρου της θερμοκρασίας που σχετίζεται με την παρουσία ορισμένων ειδών ιχθυοπανίδας. Αναγνωρίζονται δύο κλάσεις:

- κλάση I (low):  $Y < 700$  m, που αντιστοιχεί σε χαμηλά τμήματα ποταμών και
- κλάση H (High):  $700 \text{ m} < Y$ , που αντιστοιχεί σε υψηλά τμήματα ποταμών

Τα όρια αυτά έχουν προκύψει από συνοπτική ανάλυση 203 δειγμάτων από 164 θέσεις δειγματοληψίας ποταμών στη Δυτική Ελλάδα για την κατασκευή βιολογικού δείκτη βάσει της ιχθυοκοινότητας. Η επιβεβαίωση τους επιτεύχθηκε με τα χαρακτηριστικά θέσεων από ανεξάρτητα δείγματα 85 σταθμών σε όλη την ηπειρωτική Ελλάδα.

- **Κλίση  $K$  (%).** Το κριτήριο της κλίσης (κατά μήκος κλίση της κοίτης του υδατορεύματος) χαρακτηρίζει την ταχύτητα ροής και το υπόστρωμα της κοίτης των υδατορευμάτων. Αναγνωρίζονται και εδώ δύο κλάσεις:

- κλάση 0:  $K < 0,12$  % που αντιστοιχεί σε τμήματα μικρών κλίσεων, και
- κλάση 1:  $0,12\% < K$  που αντιστοιχεί σε τμήματα μεγαλύτερων κλίσεων.

Το όριο αυτό έχει προκύψει από συνοπτική ανάλυση 239 δειγματοληψιών που έγιναν σε βάθος 7 χρόνων στη κατώτερη λεκάνη απορροής του Πηνειού Ποταμού. Τα δεδομένα συσχετίστηκαν με τα γεωμορφολογικά γνωρίσματα του ποταμού και κύρια την κλίση που επιτρέπει την εμφάνιση των επάλληλων χαρακτηριστικών των μικρολιμνών και των ρηχών υφάλων. Για την μέτρηση των κλίσεων συνιστάται να λαμβάνεται η κλίση ανά 2,5 km μήκους ποταμού. Για λόγους απλούστευσης σε περιπτώσεις εμφάνισης διαδοχικών τμημάτων με κλίσεις μεταξύ 0,1 % και 0,14% τα τμήματα μπορεί να ομαδοποιούνται. Σε κάθε περίπτωση, το μήκος των υδάτινων κρίνεται σκόπιμο να είναι μεγαλύτερο από 2,5 km.

Ο κωδικός για κάθε τύπο απαρτίζεται από τα παραπάνω σύμβολα κατά σειρά π.χ. NmH0.

### **Λιμναία υδάτινα σώματα**

Το σύστημα τυπολογίας στην περίπτωση των λιμναίων υδάτινων σωμάτων ήταν πάλι το Σύστημα Β και βασίσθηκε πλήρως στην εργασία των Μουστάκα και Κατσιάπη (2010). Η τυπολογία που αναπτύχθηκε διακρίνει ανάμεσα σε τεχνητές λίμνες (ταμιευτήρες) και φυσικές λίμνες, με βασική παράμετρο του συστήματος το φυτοπλαγκτόν. Με βάση την διάκριση αυτή, αποκτώνται τύποι και για τα λιμναία ΙΤΥΣ αφού εξ ορισμού (βλ. παραπάνω) οι εσωποτάμιοι ταμιευτήρες θεωρούνται ως ΙΤΥΣ. Η ως άνω αναφερόμενη εργασία κατέταξε στους προκύπτοντες τύπους όλες τις τεχνητές και φυσικές λίμνες του ελληνικού χώρου και σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας, η κατάταξη αυτή ακολουθείται και στο παρόν έργο που αφορά τα Υ.Δ. 11 και 12. Στα όσα ακολουθούν δίδεται το βασικό περίγραμμα της τυπολογίας αυτής όπως αναφέρεται στην εργασία των Μουστάκα και Κατσιάπη (2010).

Ο προσδιορισμός τύπων λιμναίων υδάτινων σωμάτων για τεχνητές και φυσικές λίμνες βάσει του Συστήματος Β βασίζεται σε κριτήρια όπως το μέσο βάθος νερού, το μέγεθος της λίμνης, η χημεία του νερού και στις κλιματικές συνθήκες (μέση ετήσια βροχόπτωση και θερμοκρασία). Οι κλιματικές συνθήκες επηρεάζουν την παραγωγικότητα του φυτοπλαγκτού και συνεπώς είναι κρίσιμες για τον προσδιορισμό των συνθηκών αναφοράς με βάση την παράμετρο αυτή. Κατά τον προσδιορισμό των τύπων διαπιστώθηκαν περιορισμοί που σχετίζονται με τη διαθεσιμότητα δεδομένων και κυρίως όσον αφορά τις κλιματικές συνθήκες και τη χημεία του νερού. Η κατάταξη που προκύπτει πρέπει να θεωρείται προκαταρκτική, μέχρι την συγκέντρωση περισσότερων δεδομένων από τα προγράμματα παρακολούθησης που θα επιτρέψουν την εξειδίκευσή της.

#### Τεχνητές λίμνες – ταμιευτήρες

Οι διαδικασίες και τα αποτελέσματα της πρώτης φάσης της άσκησης διαβαθμονόμησης για τις Μεσογειακές λίμνες με την συμμετοχή της Ελλάδας (EC JRC, 2007) καθοδήγησε τον προσδιορισμό τύπων για τους ελληνικούς ταμιευτήρες. Η άσκηση εφαρμόστηκε σε βαθείς και μεγάλους ταμιευτήρες (τύποι LM5/7 and LM8). Το φυτοπλαγκτόν ήταν η μόνη παράμετρος βιολογικής ποιότητας που διαβαθμονομήθηκε. Ο τύπος LM5/7 προήλθε από τη συγχώνευση των τύπων LM5 και LM7 και διακρίθηκε περαιτέρω σε σχέση με το κλίμα σε LM5/7 Wet (υγρός) και LM5/7 Arid (ξηρός). Η άσκηση διαβαθμονόμησης εστίασε στον πρώτο τύπο, δεδομένης της έλλειψης θέσεων αναφοράς και δεδομένων για τον δεύτερο.

Προσδιορίστηκαν οι ακόλουθοι τύποι τεχνητών λιμνών και ταμιευτήρων:

- L-M5/7 Wet: Ταμιευτήρες βαθείς, μεγάλοι, πυριτικής γεωλογικής ομάδας, με λεκάνη απορροής < 20 000 km<sup>2</sup> και υψόμετρο από 0 έως 800 m, μέση ετήσια βροχόπτωση > 800 mm μέση ετήσια θερμοκρασία T < 15 °C, μέσο βάθος > 15 m, έκταση λίμνης > 0.5 km<sup>2</sup> και αλκαλικότητα < 1 meq/l.
- L-M5/7 Arid: Ταμιευτήρες βαθείς, μεγάλοι, πυριτικής γεωλογικής ομάδας, με λεκάνη απορροής < 20 000 km<sup>2</sup> και υψόμετρο από 0 έως 800 m, μέση ετήσια βροχόπτωση < 800 mm μέση ετήσια θερμοκρασία T > 15 °C, μέσο βάθος > 15 m, έκταση λίμνης > 0.5 km<sup>2</sup> και αλκαλικότητα < 1 meq/l.
- L-M8: Ταμιευτήρες βαθείς, μεγάλοι, ανθρακικής γεωλογικής ομάδας, “υγρών περιοχών”, με λεκάνη απορροής < 20 000 km<sup>2</sup> και υψόμετρο από 0 έως 800 m, μέσο βάθος > 15 m, έκταση λίμνης > 0.5 km<sup>2</sup> και αλκαλικότητα < 1 meq/l.

#### Φυσικές λίμνες

Ο προσδιορισμός τύπων σε φυσικές λίμνες βασίστηκε στα εξής βασικά κριτήρια: μέσο βάθος, μέγεθος λίμνης, στρωμάτωση και κλιματικές συνθήκες. Επιπροσθέτως, χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα από την προηγούμενη προσέγγιση του άρθρου 5 για τις λίμνες. Η τεχνητή λίμνη Κερκίνη αναγνωρίστηκε ως ένας ξεχωριστός τύπος εντός των φυσικών λιμνών λόγω του ότι υποστηρίζει σημαντική βιοποικιλότητα παράλληλα με την λειτουργία της ως ταμιευτήρα για αρδευτικούς σκοπούς. Θα πρέπει να σημειωθεί εδώ ότι η Κερκίνη έχει αρχικώς χαρακτηριστεί ως ΙΤΥΣ λόγω των εκτεταμένων υδρομορφολογικών παρεμβάσεων που έχει υποστεί και που διαμορφώνουν την σημερινή της εικόνα σε σχέση με το προϋπάρχον λιμναίο σώμα.

Συνολικά, προσδιορίστηκαν εννέα (9) τύποι λιμναίων υδάτινων σωμάτων βάσει κυρίως του βάθους, του μεγέθους, της στρωμάτωσης και των κλιματικών συνθηκών.

- A: Φυσικές λίμνες, μεγάλου μεγέθους, βαθείς, θερμές μονομικτικές σε χαμηλό υψόμετρο και σε ημίξηρες περιοχές.
- B: Φυσικές πολυμικτικές λίμνες, μεσαίου βάθους, μέσου-υψηλού υψομέτρου, σε υγρές περιοχές.
- C: Φυσικές λίμνες, μεγάλου μεγέθους, βαθείς, μονομικτικές σε υγρές περιοχές.
- D: Φυσικές λίμνες, ρηχές, μονομικτικές-πολυμικτικές, σε ξηρές περιοχές.
- E: Φυσικές λίμνες, ρηχές, μονομικτικές σε υγρές περιοχές.
- F: Πολύ ρηχές φυσικές λίμνες σε διάφορες κλιματικές συνθήκες. Οι λίμνες αυτές καλύπτονται κυρίως από καλαμιώνες.
- G: Φυσικές πολύ ρηχές λίμνες, με υφάλμυρο νερό, σε υγρές περιοχές.
- H: Τεχνητή λίμνη Κερκίνη: ρηχός ταμιευτήρας σε ξηρή περιοχή. Παρομοιάζει προς τις φυσικές λίμνες, ωστόσο η βασική διαφορά τους είναι ότι ο χρόνος παραμονής του νερού είναι μικρότερος από αυτόν των φυσικών λιμνών.
- I: Λίμνη Πικρολίμνη: Αποτελεί ειδική περίπτωση λόγω της υψηλής περιεκτικότητας σε θείο και της υψηλής αλατότητας. Βρίσκεται σε ξηρή περιοχή.

### **Παράκτια υδάτινα σώματα**

Στην προηγούμενη φάση προσέγγισης του αντικειμένου του άρθρου 5 για τα παράκτια ύδατα είχαν αναγνωρισθεί από την Κ/Ξ ΕΛΚΕΘΕ/ΕΚΒΥ (2008) πέντε (5) τύποι παράκτιων υδάτινων σωμάτων βάσει του Συστήματος Β. Στο παρόν έργο εφαρμόζεται η τυπολογία σύμφωνα με το Σύστημα Β και προκύπτει τελικά ένας (1) τύπος παράκτιων υδάτων. Από την άσκηση του intercalibration προέκυψε ότι οι δείκτες για το καθορισμό των συνθηκών αναφοράς συνθήκες είναι ανεξάρτητοι από τους τύπους.

Από την παραπάνω μελέτη ΕΛΚΕΘΕ/ΕΚΒΥ παραθέτουμε, για λόγους πληρότητας, εν συντομία το σκεπτικό και τα κριτήρια που οδήγησαν στους αρχικούς τύπους. Το Σύστημα Β χρησιμοποιεί υποχρεωτικούς και προαιρετικούς παράγοντες. Στους υποχρεωτικούς συμπεριλαμβάνονται, εκτός από την αλατότητα (παράμετρος και του συστήματος Α), το παλιρροιακό φάσμα και το γεωγραφικό μήκος και πλάτος. Στους προαιρετικούς παράγοντες συμπεριλαμβάνονται ο βαθμός έκθεσης στον κυματισμό, η ταχύτητα των ρευμάτων, η μέση θερμοκρασία νερού, οι συνθήκες ανάμειξης, η θολερότητα, ο χρόνος ανανέωσης, η μέση σύσταση του υποστρώματος, το εύρος διακύμανσης της θερμοκρασίας. Το βάθος δεν αναφέρεται στο Παράρτημα II της *Οδηγίας*, αλλά αναφέρεται στις κατευθυντήριες οδηγίες ως παράγοντας που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την τυπολογία των παράκτιων ως σχετιζόμενος οικολογικά. Οι κλίμακες διακύμανσης των παραπάνω παραγόντων υποχρεωτικών και προαιρετικών καθιερώθηκαν ενιαία για όλες τις οικοπεριοχές της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Πρόκειται για φυσικούς και χημικούς παράγοντες που καθορίζουν τα χαρακτηριστικά των παράκτιων υδάτων και κατά συνέπεια τη δομή και τη σύνθεση των βιοκοινωνιών. Δηλαδή, το Σύστημα Β είναι περισσότερο ευέλικτο και παρότι οι υποχρεωτικοί παράγοντες του εύρους της παλίρροιας και της αλατότητας δεν έχουν εφαρμογή στα παράκτια νερά της Ελλάδας ή της Μεσογείου, η χρήση των παραγόντων της σύστασης του υποστρώματος αλλά

και του βάθους παρέχει τη δυνατότητα τυποποίησης των ακτών της Ελλάδας και της Μεσογείου σε κατηγορίες που αντιστοιχούν στην διαφοροποίηση της δομής και της σύνθεσης των βιολογικών κοινοτήτων. Για παράδειγμα, η σκληρότητα και η κοκκομετρία του υποστρώματος ποικίλλουν στις ακτές της Ελλάδας αντικατοπτρίζοντας τα υδρομηχανικά και γεωλογικά χαρακτηριστικά της περιοχής και καθορίζοντας τη βενθική χλωρίδα και η πανίδα. Επιπλέον, το βάθος που αντικατοπτρίζει την κλίση και την υδρομηχανική της ακτής, επηρεάζει τις συνθήκες φωτός στο βένθος και έτσι τους φωτοσυνθετικούς οργανισμούς, όπως είναι η βενθική μακροφυτική κοινότητα, η οποία με τη σειρά της καθορίζει την πρωτογενή παραγωγή και τους τύπους οικοτόπων στην περιοχή μελέτης.

Έτσι, στην ομάδα εργασίας «COAST», που συστάθηκε από ειδικούς εμπειρογνώμονες για την υποστήριξη της εφαρμογής της *Οδηγίας*, προτάθηκε ο χαρακτηρισμός των παράκτιων τύπων με βάση κυρίως: το υπόστρωμα της ακτής (δύο κατηγορίες υποστρώματος), το βάθος (δύο κατηγορίες βάθους) και τον βαθμό έκθεσης στον κυματισμό (τρεις κατηγορίες: μετρίως εκτεθειμένες ακτές, προστατευμένες και πολύ προστατευμένοι κόλποι). Στα πλαίσια της άσκησης διαβαθμονόμησης στη Μεσόγειο το βάθος διακρίθηκε σε δύο κατηγορίες, στα ρηχά και βαθιά νερά. Ως ανώτερο όριο των βαθιών νερών ορίστηκαν τα 40 m, που αποτελούν το σύνηθες κατώτερο όριο εξάπλωσης της *Posidonia oceanica*. Στα πλαίσια της άσκησης διαβαθμονόμησης στη Μεσόγειο το υπόστρωμα χωρίστηκε σε δύο βασικούς τύπους, το βραχώδες και το ιζηματικό. Στο βραχώδες ταξινομήθηκε το σκληρό υπόστρωμα και στο ιζηματικό όλα τα χαλαρά ιζήματα προϊόντα διάβρωσης, αποσάθρωσης ή μεταφοράς που διαφοροποιούνται σε διάφορους τύπους (άμμος-χαλίκι-κροκάλες-βότσαλο, λύς, μεικτά ιζήματα) ανάλογα με την κοκκομετρική τους σύσταση. Σε πολλές περιπτώσεις σε έναν τύπο υδατικού σώματος συναντώνται διαφορετικά υποστρώματα στο θαλάσσιο πυθμένα. Επιλέγονται τα κυρίαρχα υποστρώματα.

Θεωρητικά με τον τρόπο αυτό προέκυπταν 9 τύποι, τελικά όμως κάποιοι από τους τύπους αυτούς δεν συναντώνται στην Ελλάδα (π.χ. ρηχές εκτεθειμένες ακτές ή βαθιές προστατευμένες). Η έκθεση στον κυματισμό, παράγοντας - κλειδί στις ενδοπαράλιες και υποπαράλιες κοινότητες, διαφοροποιεί τις μετρίως εκτεθειμένες ακτές της Ελλάδας από τους πολύ προστατευμένους ημίκλειστους κόλπους και από άλλες Μεσογειακές ή Ευρωπαϊκές ακτές με διαφορετική έκθεση. Έτσι τελικά προέκυψαν αρχικά 4 βασικοί τύποι ανάλογα με το βάθος και το υπόστρωμα και ένας πέμπτος που αφορούσε στους πολύ προστατευμένους κόλπους με μικρή έκθεση στον κυματισμό.

Στο παρόν έργο εφαρμόζεται η τυπολογία σύμφωνα με το Σύστημα Β και προκύπτει τελικά ένας (1) τύπος παράκτιων υδάτων. Από την άσκηση του intercalibration προέκυψε ότι οι δείκτες για το καθορισμό των συνθηκών αναφοράς συνθήκες είναι ανεξάρτητοι από τους τύπους. Οι δείκτες που επιλέγονται για τον καθορισμό των συνθηκών αναφοράς είναι οι παρακάτω (Απόφαση της ΕΕ 915/2008/ΕΕC):

<u>Βιολογικό Στοιχείο Ποιότητας</u>	<u>Δείκτης</u>
Πανίδα βενθικών ασπόνδυλων	BENTIX
Φυτοπλαγκτόν	μg/l Χλωροφύλλης - α
Μακροφύκη	ΕΕΙ - οικολογικής ποιότητας

### **Μεταβατικά υδάτινα σώματα**

Η τυπολογία των μεταβατικών υδάτινων σωμάτων έχει καθορισθεί επίσης στην προαναφερθείσα μελέτη του ΕΛΚΕΘΕ/ΕΚΒΥ και δεν υπέστη τροποποιήσεις κατά την εκπόνηση του παρόντος έργου. Για λόγους πληρότητας αναφέρονται εν συντομία παρακάτω το σκεπτικό και οι αναφορές από την μελέτη των ΕΛΚΕΘΕ/ΕΚΒΥ (2008) σχετικά με τον προσδιορισμό των τύπων μεταβατικών υδάτων για την περίπτωση του Ελληνικού χώρου.

Τα μεταβατικά ύδατα χαρακτηρίζονται από ευρείες διακυμάνσεις των φυσικών και χημικών παραμέτρων που καθορίζουν την κατανομή και τη δομή των βιοκοινωνιών. Ο χαρακτηρισμός των τύπων στα μεταβατικά ύδατα αποτελεί πρόκληση για την επιστημονική κοινότητα, εξαιτίας του μωσαϊκού τύπου των ενδιαιτημάτων τους και της ιδιαίτερα υψηλής στο χώρο και στο χρόνο φυσικής τους μεταβλητότητας.

Τα συστήματα τυπολογίας που έχουν προταθεί μέχρι τώρα βασίζονται στη γεωλογία, ενώ τα περισσότερα παίρνουν υπόψη την αλατότητα ή όχι ως θεμελιώδη παράμετρο κατάταξης. Από γεωλογική άποψη έχουν προταθεί οι παρακάτω φυσιογραφικοί τύποι: στόμια ποταμών (π.χ. δέλτα, εκβολές), λιμνοθάλασσες, αλμυρά έλη, παράκτιοι νερόλακκοι. Ένα από τα σημαντικότερα πρότυπα που θεωρεί την αλατότητα ως την σημαντικότερη παράμετρο κατάταξης των μεταβατικών υδάτων είναι το «Σύστημα της Βενετίας», όπου τα λιμνοθαλάσσια συστήματα κατατάσσονται από ολιγοάλμυρα σε υπεράλμυρα και εφαρμόστηκε σε ευρεία κλίμακα.

Στο σύστημα των Guelorget & Perthuisot (1983; 1992), η διάκριση γίνεται με βάση το βαθμό περιορισμού (confinement) από τη θάλασσα. Τα υφάλμυρα περιβάλλοντα θεωρούνται ως αυτόνομα οικοσυστήματα δηλ. το σύνολο των οικοσυστημάτων που βρίσκονται στα όρια μεταξύ θάλασσας και ξηράς.

Τελευταία, έχει προταθεί η διάκριση των λιμνοθαλασσών με βάση την έκτασή τους, που βασίζεται στις θεωρίες της νησιωτικής βιογεωγραφίας, και της οικοθέσης. Βέβαια, το πρόβλημα με όλα τα παραπάνω τυπολογικά συστήματα είναι ότι τα μεταβατικά ύδατα της Μεσογείου, με εξαίρεση ίσως κάποιες μεγάλες λιμνοθάλασσες, όπως αυτή της Βενετίας, έχουν μέχρι τώρα τύχει μικρής προσοχής από την επιστημονική κοινότητα, με αποτέλεσμα τα υπάρχοντα βιολογικά δεδομένα να είναι ελλιπή. Σε ακόμη μεγαλύτερη κλίμακα το γεγονός αυτό ισχύει για τα Ελληνικά μεταβατικά ύδατα.

Με βάση όλα τα παραπάνω αποφασίστηκε να εφαρμοστεί το Σύστημα Β για τη διάκριση των μεταβατικών υδάτων της Ελλάδας σε δύο τύπους:

- λιμνοθάλασσες
- εκβολές ποταμών ή Δέλτα

Στον Πίνακα 1.2 δίνεται περιληπτικά η διακύμανση των κυριότερων αβιοτικών παραμέτρων στους δύο τύπους μεταβατικών υδάτων της Ελλάδας.

**Πίνακας 1.2 Τύποι μεταβατικών υδάτινων σωμάτων (ΕΛΚΕΘΕ/ΕΚΒΥ, 2008)**

Τύπος	Όνομα	Αλατότητα	Εύρος Παλίρροιας	Βαθμός Έκθεσης	Χαρακτηριστικά ανάμιξης	Βάθος
TW 1	Λιμνο-θάλασσα	Ευρύαλα (5->30 PSU)	Μικρο-παλίρροια (<1m)	Προστατευμένα έως πολύ προστατευμένα	Μερικώς στρωματοποιημένα έως πλήρως αναμειγμένα	Αβαθή (<30m)
TW 2	Δέλτα/ Εκβολή ποταμού	Ευρύαλα (0.5-30 PSU)	Μικρο-παλίρροια (<1m)	Μετρίως εκτεθειμένα έως προστατευμένα	Μερικώς στρωματοποιημένα έως πλήρως αναμειγμένα	Αβαθή (<30m)

### 1.3.2. Μεθοδολογία υπολογισμού παραμέτρων τυπολογίας επιφανειακών υδάτων

Στην ενότητα αυτή περιγράφονται αναλυτικά οι τρόποι προσέγγισης και υπολογισμού των κριτηρίων της τυπολογίας που εφαρμόστηκε για τα ποτάμια υδάτινα σώματα της περιοχής μελέτης. Τα αναφερόμενα ισχύουν τόσο για το Υ.Δ. 11 όσο και για το Υ.Δ. 12.

Το κριτήριο της ενδεικτικής απορροής αντιμετωπίστηκε προσπαθώντας να αξιοποιηθούν τα βέλτιστα διαθέσιμα δεδομένα σχετικά με την πραγματική απορροή που αντιστοιχεί σε κάθε ποτάμιο υδάτινο σώμα. Η προσφυγή στην σχέση που δόθηκε στην ενότητα 1.3.1 έγινε μόνον σε περιπτώσεις όπου δεν υπήρχαν άλλα πρόσφορα δεδομένα εκτίμησης της απορροής.

Στο πλαίσιο αυτό, αποφασίστηκε να αξιοποιηθούν στο μέγιστο δυνατό βαθμό τα αποτελέσματα των διαχειριστικών μελετών του πρώην Υπ. ΑΝ. (2003-2008) οι οποίες είχαν περιλάβει μια ενδελεχή ανάλυση και υπολογισμό των φυσικών ισοζυγίων αλλά και των ισοζυγίων προσφοράς και ζήτησης νερού σε όλα τα Υ.Δ. της Ελλάδας, περιλαμβανομένων των δύο Υ.Δ. που αποτελούν το αντικείμενο του παρόντος έργου. Στις μελέτες αυτές, είχε βαθμονομηθεί και εκτελεσθεί ένα πλήρως καταναμημένο ομοίωμα βροχής – απορροής το οποίο είχε τη δυνατότητα να παράγει εκτιμήσεις απορροής σε όλη την έκταση του ομοιώματος ακόμα και εκεί όπου δεν διατίθενται μετρήσεις, βασιζόμενο στην βαθμονόμηση με τα υφιστάμενα δεδομένα στις θέσεις όπου αυτά υπάρχουν και μεταφέροντας την πληροφορία και στις λοιπές θέσεις.

Αποτέλεσμα αυτού είναι ότι διατίθενται συνεκτικές και συγχρονικές εκτιμήσεις απορροής (για την περίοδο 1980-2001) στο σύνολο σχεδόν των υδρολογικών λεκανών απορροής (τρίτου επιπέδου, βλ. σχετικά Τεύχος 1 των παραδοτέων) βάσει των οποίων μπορούν να γίνουν αξιόπιστες εκτιμήσεις της απορροής σε όλες τις επιμέρους υπολεκάνες απορροής τις οριζόμενες από τα όρια των προσδιορισθέντων ποτάμιων υδάτινων σωμάτων. Προς το σκοπό αυτό, ακολουθήθηκε η εξής μεθοδολογία:

- Με βάση τα προσδιορισθέντα ποτάμια υδάτινα σώματα, σημειώθηκαν σε περιβάλλον Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών (ΓΣΠ) τα σημεία των τμημάτων του υδρογραφικού δικτύου βάσης που συνιστούν κάθε ανάντη και κατάντη άκρο των προσδιορισθέντων ποτάμιων υδάτινων σωμάτων. Τα σημεία αυτά συγκροτήθηκαν ως ένα επίπεδο σημειακής πληροφορίας (point layer).



- Κατόπιν, αξιοποιώντας ειδικά εργαλεία του ΓΣΠ, έγινε επεξεργασία των Ψηφιακών Μοντέλων Εδάφους (ΨΜΕ) κάθε Υ.Δ. τα οποία έχουν πρωτογενώς προέλθει από ψηφιοποίηση και επεξεργασία των ισοϋψών, των σημειακών υψομέτρων και του υδρογραφικού δικτύου των φύλλων χάρτου ΓΥΣ. Τα ΨΜΕ είχαν παρασχεθεί από την Υπηρεσία ως τμήμα του υποβάθρου γεωγραφικής πληροφορίας που είχε παραχθεί κατά το παρελθόν στο πλαίσιο της ΕΤΥΜΠ. Σημειώνεται ότι τα ίδια ψηφιακά υποβάθρα είχαν επίσης χρησιμοποιηθεί και στις διαχειριστικές μελέτες του πρώην Υπ.ΑΝ. για τις οποίες έγινε λόγος παραπάνω. Η επεξεργασία των ΨΜΕ δίνει παράγωγα επίπεδα πληροφορίας καννάβου σχετικά με την κατεύθυνση ροής (flow direction grid) και την συγκέντρωση ροής (flow accumulation grid).
- Στη συνέχεια, χρησιμοποιώντας τυπικά εργαλεία των ΓΣΠ και με βάση την επεξεργασμένη πληροφορία των ΨΜΕ, παρήχθησαν οι υδροκρίτες που αντιστοιχούν σε όλα τα σημεία που συνιστούν τα άκρα των ποτάμιων υδάτινων σωμάτων. Το αποτέλεσμα εγγράφηκε σε αρχείο επιπέδου πληροφορίας πολυγώνου και περιλαμβάνει όλες τις υπολεκάνες απορροής που αντιστοιχούν στην έκταση η οποία αποστραγγίζεται απευθείας σε κάθε ποτάμιο υδάτινο σώμα. Η πληροφορία αυτή, πέραν των σκοπών της παρούσης εργασίας, είναι ιδιαίτερα χρήσιμη και σε επόμενες φάσεις, για τον υπολογισμό των φορτίων της διάχυτης ρύπανσης από αγροτικές δραστηριότητες σε κάθε υδάτινο σώμα.
- Τέλος, αξιοποιώντας και πάλι το ΓΣΠ, αθροίσθηκαν σε κάθε κατάντη σημείο προσδιορισθέντος ποτάμιου υδάτινου σώματος όλες οι ανάντη του σημείου αυτού υπολεκάνες απορροής (περιλαμβανομένης φυσικά της υπολεκάνης του σώματος) μέχρι το απώτατο άκρο του υδροκρίτη. Η πληροφορία αυτή αντιστοιχεί στην συνολική λεκάνη που αποστραγγίζεται σε κάθε σημείο πέρατος ποτάμιου υδάτινου σώματος και καταγράφεται ως πληροφορία στη βάση δεδομένων που συνοδεύει το επίπεδο πληροφορίας των ποτάμιων υδάτινων σωμάτων, μαζί με την έκταση της υπολεκάνης απορροής του σώματος.
- Έχοντας αποκτήσει για κάθε ποτάμιο υδάτινο σώμα που προσδιορίστηκε την ολική έκταση της ανάντη του πέρατος αυτού λεκάνης, η απορροή που αντιστοιχεί στην έκταση αυτή υπολογίσθηκε βάσει μιας απλής αναλογίας εμβαδών λεκανών απορροής, μεταξύ της λεκάνης απορροής που αντιστοιχεί στο σώμα και της λεκάνης απορροής που αντιστοιχεί στην προσφορότερη κάθε φορά υφιστάμενη εκτίμηση απορροής από το ομοίωμα που είχε καταρτισθεί στις διαχειριστικές μελέτες του πρώην Υπ. ΑΝ. Η προσφορότερη θέση εκτίμησης της απορροής από το ομοίωμα είναι αυτή που αντιστοιχεί στην μικρότερη έκταση λεκάνης που ταυτοχρόνως περιέχει πλήρως την (αθροιστική) λεκάνη απορροής που αντιστοιχεί στο πέρασ κάθε ποτάμιου υδάτινου σώματος. Το ομοίωμα των διαχειριστικών μελετών Υπ.ΑΝ. είχε παράξει εκτιμήσεις της απορροής, τόσο στην εκβολή κάθε κύριας υδρολογικής λεκάνης, όσο και σε εσωτερικά σημεία αυτής, όπου διατίθεντο επιμέρους μετρήσεις με τις οποίες μπορούσε να βαθμονομηθεί. Κατά την εφαρμογή της αναλογίας λεκανών για τον υπολογισμό μιας ενδεικτικής τιμής απορροής για κάθε ποτάμιο υδάτινο σώμα, επιλεγόταν κάθε φορά η θέση εκτίμησης του ομοιώματος η λεκάνη απορροής της οποίας περιείχε πλήρως την συνολική λεκάνη απορροής του υπό θεώρηση υδάτινου σώματος. Σε περίπτωση όπου η εκτίμηση μπορούσε να γίνει από περισσότερες θέσεις, επιλεγόταν η θέση εκτίμησης του ομοιώματος με τη μικρότερη έκταση

λεκάνης που ταυτοχρόνως περιείχε πλήρως την λεκάνη απορροής του θεωρούμενου υδάτινου σώματος.

- Το αποτέλεσμα της παραπάνω διαδικασίας έδωσε συνεκτικά και εσωτερικά συνεπείς εκτιμήσεις απορροής, για όλα τα προσδιορισθέντα υδάτινα σώματα. Μετά την αρχική εκτίμηση, αξιοποιήθηκαν επιπλέον διατιθέμενες εκτιμήσεις που στόχευαν σε επιμέρους υδάτινα σώματα ή λεκάνες αυτών, από διαθέσιμες μελέτες ή άλλες πηγές, με σκοπό την κατά περίπτωση βελτίωση των εκτιμήσεων, αλλά και την σύγκριση των αποτελεσμάτων της διαδικασίας με ανεξάρτητα δεδομένα. Με βάση τις διαθέσιμες πηγές πληροφορίας, διαπιστώθηκε ότι το προκύπτον σφάλμα είναι σχετικά μικρό, ιδιαίτερα λαμβανομένου υπόψη του σκοπού για τον οποίον διενεργείται η εκτίμηση.
- Αν και η παραπάνω μεθοδολογία είναι βέβαιο ότι εισάγει σφάλματα στην εκτίμηση καθώς βασίζεται στην εξίσωση των συντελεστών απορροής μεταξύ της θέσης όπου διατίθεται εκτίμηση απορροής και της εκάστοτε υπολεκάνης απορροής που αντιστοιχεί σε υδάτινο σώμα, ωστόσο είναι επαρκούς ακρίβειας για τους σκοπούς της εφαρμογής της τυπολογίας των ποτάμιων υδάτινων σωμάτων. Η μεσαία κλάση της τυπολογίας (απορροή από 100 έως 2.000 hm<sup>3</sup>) διαθέτει τέτοιο εύρος ώστε να ξεπερνά το εύρος της αβεβαιότητας που αναγκαστικά συνοδεύει την παραπάνω εκτίμηση. Από την άλλη, η διαδικασία που ακολουθήθηκε επιτρέπει μεγαλύτερη ακρίβεια από αυτή που προσφέρει η σχέση που δόθηκε στην ενότητα 1.3.1., καθιστώντας εφικτή την ορθή κατάταξη των ποτάμιων υδάτινων σωμάτων μεταξύ της μικρής και της μεσαίας κλάσης της τυπολογίας (δηλ. πάνω ή κάτω από το όριο των 100 hm<sup>3</sup>). Η ορθή διάκριση μεταξύ των δύο κλάσεων ήταν εξ άλλου το δυσχερέστερο διακύβευμα της εργασίας αυτής, καθώς η τάξη αυτή της απορροής αντιστοιχεί σε πολυάριθμες μικρές και μεσαίες λεκάνες του ελληνικού χώρου. Η διάκριση μεταξύ της μεσαίας και της μεγάλης κλάσης της τυπολογίας ήταν πολύ λιγότερο κρίσιμη, αφού η μεγάλη κλάση αντιστοιχεί σε πολύ μεγάλα ποτάμια που σπανίζουν στον ελληνικό χώρο και στην περιοχή μελέτης περιορίζονται σε μόνον τρία, τον π. Στρυμόνα στο Υ.Δ. 11 και τους π. Έβρο και Άρδα στο Υ.Δ. 12.

Στο Σχήμα 1.3 δίνεται ένα παράδειγμα της εφαρμογής της παραπάνω μεθοδολογίας, όπου φαίνονται τα προσδιορισθέντα ποτάμια υδάτινα σώματα, οι υπολεκάνες απορροής που αποστραγγίζονται σε καθένα από αυτά, τα σημεία υπολογισμού των λεκανών και η λεκάνη απορροής που αντιστοιχεί στη θέση εκτίμησης της απορροής από το ομοίωμα που αναπτύχθηκε στις διαχειριστικές μελέτες του πρώην Υπ.ΑΝ.

Τέλος, σημειώνεται ότι και το κριτήριο της κλίσης εκτιμήθηκε με τη βοήθεια του ΨΜΕ, χρησιμοποιώντας τα τυπικά εργαλεία του ΓΣΠ για την εξαγωγή καννάβου κλίσεων. Στη συνέχεια έγινε ταξινόμηση του καννάβου σε τιμές άνω και κάτω του ορίου 0,12%. Για την αποφυγή μεμονωμένων ψηφίδων διαφορετικής κλίσης σε πεδινές περιοχές, της ταξινόμησης προηγήθηκε η αναδιάταξη του ΨΜΕ σε κάνναβο μεγαλύτερου βήματος.

**Σχήμα 1.3.**  
Παράδειγμα μεθοδολογίας υπολογισμού του κριτηρίου τυπολογίας «ενδεικτική απορροή».

Οι στήλες στον ένθετο πίνακα σημαίνουν:

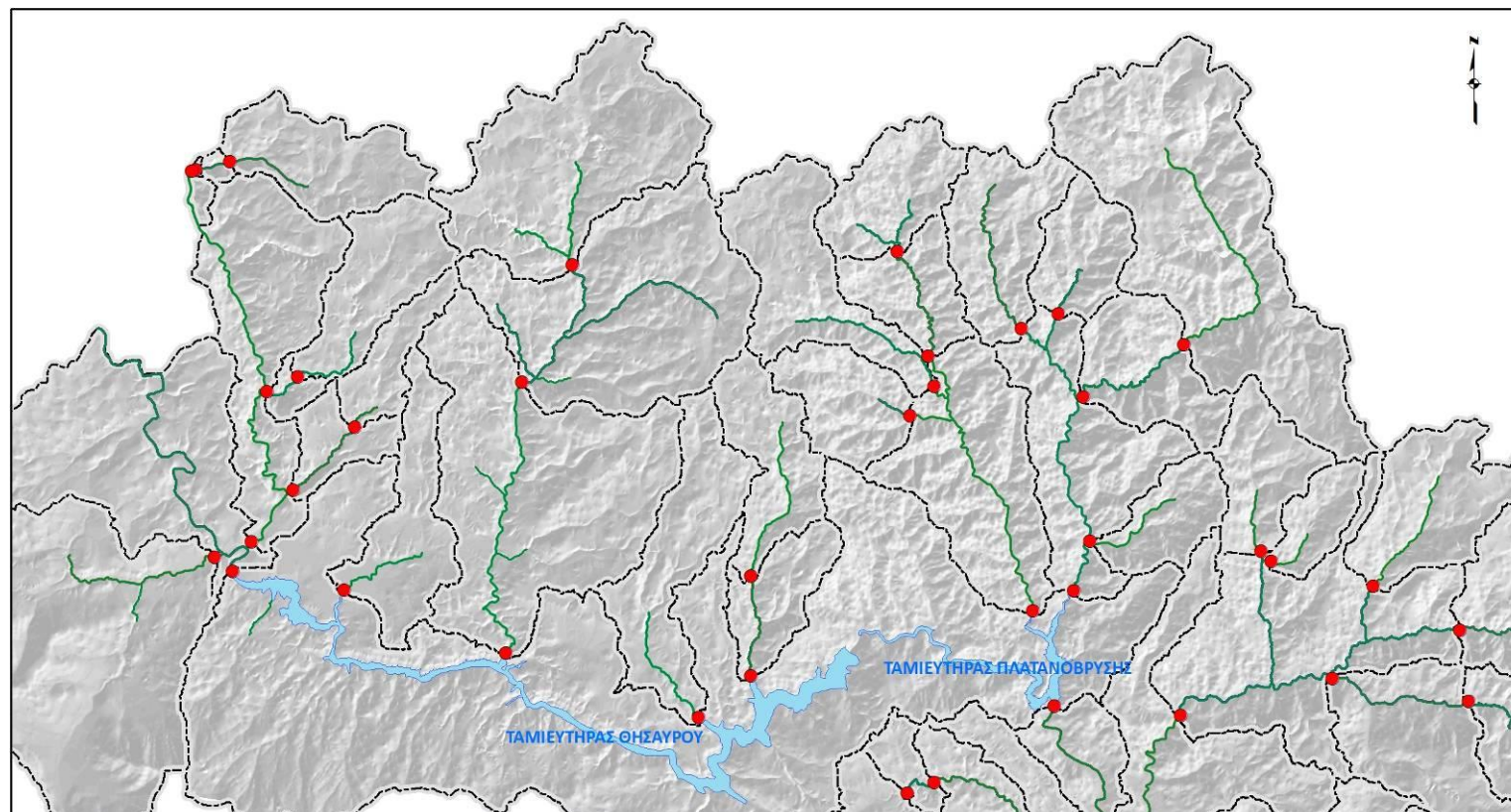
**Απορροή:** η εκτιμώμενη μέση ετήσια απορροή του Υ.Σ.,

**Απορροή Εκτ.:** η τιμή της απορροής που χρησιμοποιείται για την εκτίμηση της απορροής Υ.Σ. μέσω αναλογίας λεκανών,

**Υπολεκάνη Υ.Σ.:** έκταση της άμεσης υπολεκάνης του σώματος,

**Αθροιστική Υ.Σ.:** αθροιστική λεκάνη στο κατάντη πέρας του σώματος,

**Λεκάνη Εκτ.:** έκταση της λεκάνης εκτίμησης που αντιστοιχεί στην τιμή “Απορροή Εκτ”.



Κωδικός Υ.Σ.	Όνομασία	Απορροή	Απορροή Εκτ.	Υπολεκάνη Υ.Σ.	Αθροιστική Υ.Σ.	Λεκάνη Εκτ.	Τύπος Υ.Σ.
GR1106R0002100253N	ΜΑΥΡΟΠΟΥΛΙ Ρ.	1.3	168.35	8.8	8.8	1145.3	NsH1
GR1242R0010010006N	ΓΙΑΛΙ Ρ.	5.1	5.1	9.8	9.8	9.8	NsL1
GR1210R0011120350N	ΕΡΥΘΡΟΠΟΤΑΜΟΣ Π.	5.2	226	22.5	22.5	971	NsL1
GR1210R0B11120049N	ΕΡΥΘΡΟΠΟΤΑΜΟΣ Π.	183.8	374	41	477.2	971	NmL1
GR1210R0013160163H	ΑΡΔΑΣ Π.	20.3	20.33	88.4	88.4	88.4	NsL1
GR1210R0B13160062H	ΑΡΔΑΣ Π.	2370	2370	274.4	362.8	362.8	NgL1
GR1106R0002200068N	ΑΝΩΝΥΜΟ Ρ.	17.1	17.12	8	116.5	116.5	NsL1
GR1106R0002180066N	ΑΝΩΝΥΜΟ Ρ.	11.2	11.23	17.1	76.4	76.4	NsL1
GR1106R0002160064N	ΦΛΑΜΟΥΡΙ Ρ.	26.7	30.51	20.2	181.6	207.5	NsL1
GR1106R0002120259N	ΚΛΕΦΤΟΛΑΙΚΩΣ Ρ.	14.2	27.13	12.5	96.8	184.6	NsL1
GR1106R0002080029N	ΕΖΙΟΒΗΣ Ρ.	18.5	18.49	59.9	125.8	125.8	NsL1
GR1106R0003010087N	ΠΗΓΑΔΟΥΛΙ Ρ.	5	20.22	33.9	33.9	137.6	NsL1

- Σημεία ορισμού υπολεκανών
- Ταμιευτήρες
- Ποτάμια υδάτινα σώματα
- Υπολεκάνες Υδ. Σωμάτων

## 1.4. Επιφανειακά υδατικά συστήματα του Υ.Δ. Ανατολικής Μακεδονίας [GR11]

### 1.4.1. Ποτάμια υδάτινα σώματα

Στο Υ.Δ. 11 προσδιορίστηκαν τελικά, **ενενήντα ένα (91)** ποτάμια υδάτινα σώματα που ανήκουν συνολικά σε **έξι (6)** τύπους. Ο ακόλουθος Πίνακας 1.3 παρουσιάζει τα στατιστικά χαρακτηριστικά των ποτάμιων υδάτινων σωμάτων ανά τύπο. Αναλυτικά, τα προσδιορισθέντα ποτάμια υδάτινα σώματα στο Υ.Δ. Ανατολικής Μακεδονίας [GR11] παρουσιάζονται στον Πίνακα 1.9. Η γεωγραφική αποτύπωση των ποτάμιων Υ.Σ. στο Υ.Δ. 11 φαίνεται στο Σχήμα 1.4.

**Πίνακας 1.3 Ποτάμια υδάτινα σώματα στο Υ.Δ. Ανατολικής Μακεδονίας [GR11] ανά τύπο.**

Τύπος	Πλήθος Υ.Σ.	Απορροή (hm <sup>3</sup> )			Λεκάνη απορροής (km <sup>2</sup> )			Μήκος (km)
		Ελάχιστη	Μέγιστη	Μέση	Ελάχιστη	Μέγιστη	Σύνολο	
NgL0	2	2288.5	3152.1	2720.3	10.3	799.9	810.2	67.3
NgL1	4	2054.9	3150.0	2338.6	44.1	177.5	369.5	35.7
NmL1	7	101.3	495.0	231.2	36.5	244.4	1176.5	109.2
NsH1	8	0.8	17.6	5.8	4.0	77.6	254.6	44.9
NsL0	3	8.3	80.9	51.5	9.7	132.2	246.7	22.2
NsL1	67	1.1	79.9	21.5	1.3	256.8	3674.0	556.6
<b>Σύνολα</b>	<b>91</b>							<b>835,9</b>

### 1.4.2. Λιμναία υδάτινα σώματα

Στο Υ.Δ. 11 προσδιορίστηκαν **δύο (2)** λιμναία υδάτινα σώματα (η λίμνη Κερκίνη και η Τ.Λ. Λευκογείων) που ανήκουν σε **δύο (2)** τύπους. Ο Πίνακας 1.4. παρουσιάζει τα χαρακτηριστικά τους. Τα προσδιορισθέντα λιμναία υδάτινα σώματα στο Υ.Δ. Ανατολικής Μακεδονίας [GR11] παρουσιάζονται στον Πίνακα 1.10. Η γεωγραφική θέση των λιμναιών Υ.Σ. στο Υ.Δ. 11 φαίνεται επίσης στο Σχήμα 1.4.

**Πίνακας 1.4 Λιμναία υδάτινα σώματα στο Υ.Δ. Ανατολικής Μακεδονίας [GR11] ανά τύπο.**

Τύπος	Πλήθος Υ.Σ.	Έκταση (km <sup>2</sup> )	Περίμετρος (km)
H	1 (Λ. Κερκίνη)	46,1	70,6
L-M5/7W	1 (Τ.Λ. Λευκογείων)	1,1	11,9
<b>Σύνολα</b>	<b>2</b>	<b>47,2</b>	<b>82,5</b>

### 1.4.3. Μεταβατικά υδάτινα σώματα

Στο Υ.Δ. 11 προσδιορίστηκε **ένα (1)** μεταβατικό υδάτινο σώμα (οι εκβολές ποταμού Στρυμώνα) που ανήκει – προφανώς – σε έναν **(1)** τύπο. Ο Πίνακας 1.5 παρουσιάζει τα χαρακτηριστικά του. Τα προσδιορισθέντα μεταβατικά υδάτινα σώματα στο Υ.Δ. Ανατολικής Μακεδονίας [GR11] παρουσιάζονται στον Πίνακα 1.11. Η γεωγραφική θέση των μεταβατικών Υ.Σ. στο Υ.Δ. 11 φαίνεται επίσης στο Σχήμα 1.4.

**Πίνακας 1.5 Μεταβατικά υδάτινα σώματα στο Υ.Δ. Ανατ. Μακεδονίας [GR11] ανά τύπο.**

Τύπος	Πλήθος Υ.Σ.	Έκταση (km <sup>2</sup> )	Περίμετρος (km)
TW1	1 (Εκβολές π. Στρυμόνα)	6,57	12,5
<b>Σύνολα</b>	<b>1</b>	<b>6,57</b>	<b>12,5</b>

#### 1.4.4. Παράκτια υδάτινα σώματα

Στο Υ.Δ. 11 προσδιορίστηκαν **τέσσερα (4)** παράκτια υδάτινα σώματα. Τα παράκτια Υ.Σ. σύμφωνα με την τυπολογία που υιοθετήθηκε στο παρόν έργο ανήκουν όλα σε έναν **(1)** τύπο. Ο Πίνακας 1.6. παρουσιάζει τα χαρακτηριστικά τους. Τα προσδιορισθέντα παράκτια υδάτινα σώματα στο Υ.Δ. Ανατολικής Μακεδονίας [GR11] παρουσιάζονται στον Πίνακα 1.12. Η γεωγραφική θέση των παράκτιων Υ.Σ. στο Υ.Δ. 11 φαίνεται επίσης στο Σχήμα 1.4.

**Πίνακας 1.6 Παράκτια υδάτινα σώματα στο Υ.Δ. Ανατ. Μακεδονίας [GR11].**

Τύπος	Πλήθος Υ.Σ.	Έκταση (km <sup>2</sup> )	Περίμετρος (km)
3E	4	729,9	284,1

#### 1.4.5. Συγκεντρωτικοί πίνακες μεγεθών ΥΣ

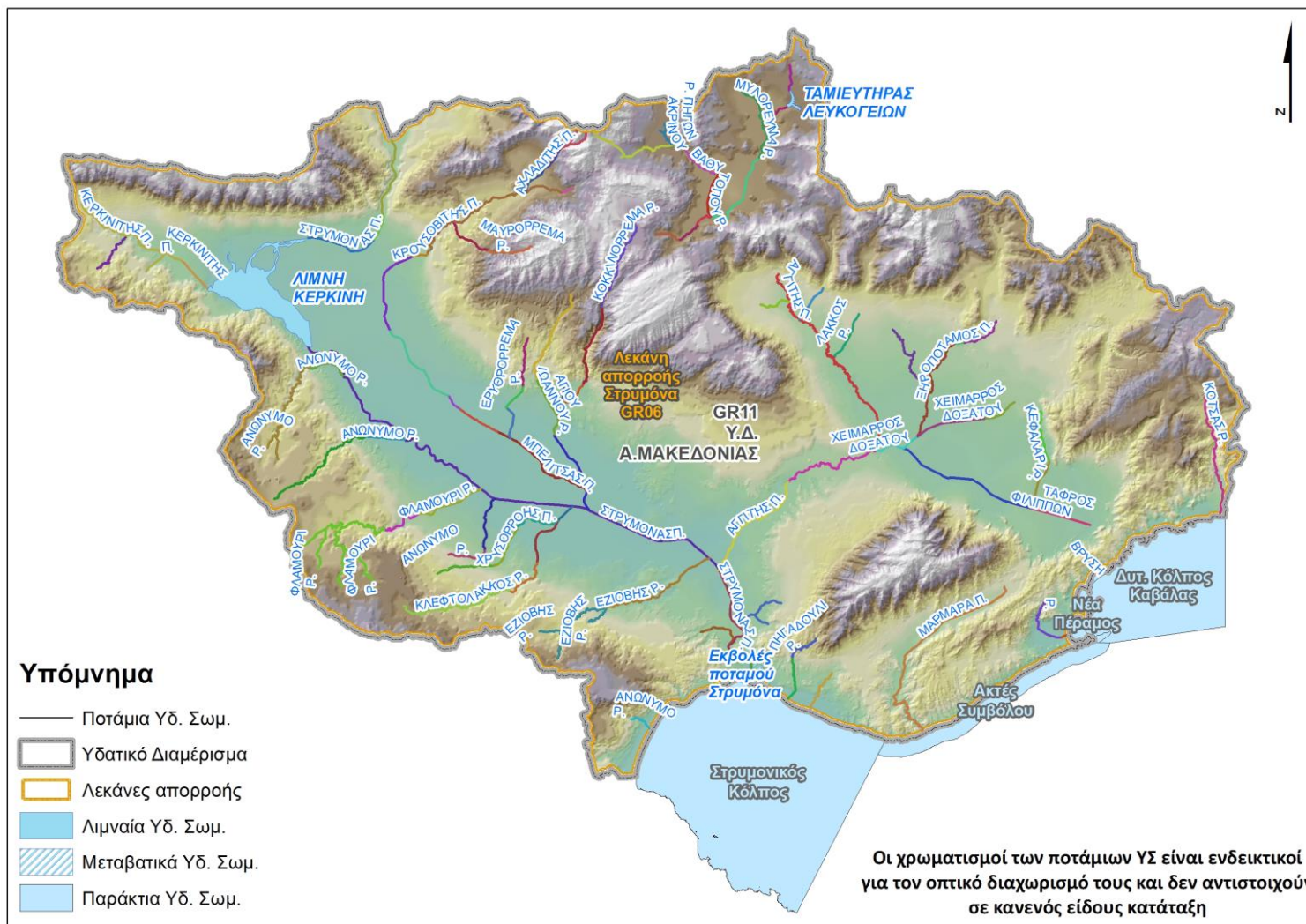
Στους παρακάτω Πίνακες συνοψίζεται η πληροφορία που αφορά το μέγεθος των επιφανειακών υδατικών συστημάτων ανά κατηγορία επιφανειακών υδάτων στο ΥΔ 11 Ανατολικής Μακεδονίας.

**Πίνακας 1.7. Αριθμός ΥΣ και συνολικό μήκος ή έκταση ανά κατηγορία υδάτων.**

Ποτάμια ΥΣ		Λιμναία ΥΣ		Μεταβατικά ΥΣ		Παράκτια ΥΣ	
Αριθμός	Μήκος (km)	Αριθμός	Έκταση (km <sup>2</sup> )	Αριθμός	Έκταση (km <sup>2</sup> )	Αριθμός	Έκταση (km <sup>2</sup> )
91	835,9	2	47,2	1	6,57	4	729,9

**Πίνακας 1.8. Μέγιστο και ελάχιστο μέγεθος ανά κατηγορία υδάτων.**

Ποτάμια ΥΣ		Λιμναία ΥΣ		Μεταβατικά ΥΣ		Παράκτια ΥΣ	
Μέγιστο μήκος (km)	Ελάχιστο μήκος (km)	Μέγιστη έκταση (km <sup>2</sup> )	Ελάχιστη έκταση (km <sup>2</sup> )	Μέγιστη έκταση (km <sup>2</sup> )	Ελάχιστη έκταση (km <sup>2</sup> )	Μέγιστη έκταση (km <sup>2</sup> )	Ελάχιστη έκταση (km <sup>2</sup> )
64,1	0,8	46,1	1,1	6,57	6,57	479,7	11,4



Σχήμα 1.4. Επιφανειακά υδατικά συστήματα στο ΥΔ 11 Ανατολικής Μακεδονίας

**Πίνακας 1.9. Ποτάμια Υδάτινα Σώματα Υ.Δ. Ανατολικής Μακεδονίας**

α/α	Κωδικός	Λεκάνη	Ονομασία	Τύπος	Μήκος (km)	Άμεση λεκάνη απορροής (km <sup>2</sup> )	Αθροιστική λεκάνη απορροής (km <sup>2</sup> )	Μέση ετήσια απορροή (hm <sup>3</sup> )
1	GR1106R0002000028H	GR06	ΣΤΡΥΜΟΝΑΣ Π.	NgL0	64,1	799,9	11342,4	2288,5
2	GR1106R0002010002N	GR06	ΣΤΡΥΜΟΝΑΣ Π.	NgL0	3,2	10,3	15622,4	3152,1
3	GR1106R0B02250072N	GR06	ΣΤΡΥΜΟΝΑΣ Π.	NgL1	10,2	177,5	10184,5	2054,9
4	GR1106R0002250070H	GR06	ΣΤΡΥΜΟΝΑΣ Π.	NgL1	8,7	44,1	10304,8	2079,2
5	GR1106R0002000003N	GR06	ΣΤΡΥΜΟΝΑΣ Π.	NgL1	13,5	71,8	15612,1	3150,0
6	GR1106R0002250071H	GR06	ΣΤΡΥΜΟΝΑΣ Π.	NgL1	3,3	76,1	10260,7	2070,3
7	GR1106R0002060007N	GR06	ΑΓΓΙΤΗΣ Π.	NmL1	14,5	172,5	2016,0	446,0
8	GR1106R0002060006H	GR06	ΑΓΓΙΤΗΣ Π.	NmL1	14,7	221,4	2237,5	495,0
9	GR1106R0002060108N	GR06	ΑΓΓΙΤΗΣ Π.	NmL1	32,6	226,4	499,1	110,4
10	GR1106R0002100031H	GR06	ΑΓΙΟΥ ΙΩΑΝΝΟΥ Ρ.	NmL1	10,9	182,7	1145,3	168,4
11	GR1106R0002100238H	GR06	ΜΠΕΛΙΤΣΑΣ Π.	NmL1	13,4	92,6	688,9	101,3
12	GR1106R0002060217A	GR06	ΤΑΦΡΟΣ ΦΙΛΙΠΠΩΝ	NmL1	17,5	244,4	588,8	130,3
13	GR1106R0002060420H	GR06	ΧΕΙΜΑΡΡΟΣ ΔΟΞΑΤΟΥ	NmL1	5,6	36,5	755,6	167,2
14	GR1106R0002100252N	GR06	ΑΧΛΑΔΙΤΗΣ Π.	NsH1	3,0	7,9	16,7	2,5
15	GR1106R0004020085N	GR06	ΒΑΘΥΡΡΕΜΑ	NsH1	2,6	4,0	4,0	0,8
16	GR1106R0004020084H	GR06	ΒΑΘΥΤΟΠΟΥ Ρ.	NsH1	10,1	77,6	91,6	17,6
17	GR1106R0002100137N	GR06	ΚΟΚΚΙΝΟΡΡΕΜΑ Ρ.	NsH1	12,5	71,2	71,2	10,5
18	GR1106R0002100248N	GR06	ΚΡΟΥΣΟΒΙΤΗΣ Π.	NsH1	1,3	39,0	39,0	5,7
19	GR1106R0002100253N	GR06	ΜΑΥΡΟΠΟΥΛΙ Ρ.	NsH1	6,0	8,8	8,8	1,3
20	GR1106R0002100250N	GR06	ΜΑΥΡΟΡΡΕΜΑ Ρ.	NsH1	6,0	24,8	24,8	3,6
21	GR1106R0004040081N	GR06	ΜΥΛΟΡΕΥΜΑ Ρ.	NsH1	3,4	21,4	21,4	4,1
22	GR1106R0002100244H	GR06	ΜΠΕΛΙΤΣΑΣ Π.	NsL0	11,0	132,2	444,3	65,3
23	GR1106R0002100242H	GR06	ΜΠΕΛΙΤΣΑΣ Π.	NsL0	5,2	104,8	550,4	80,9
24	GR1106R0002120155H	GR06	ΧΡΥΣΟΡΡΟΗΣ Π.	NsL0	6,0	9,7	56,8	8,3
25	GR1106R0B02240094N	GR06	ΑΓΓΙΣΤΡΟΥ Ρ.	NsL1	3,3	85,3	85,3	48,7
26	GR1106R0002040005N	GR06	ΑΓΙΑΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ Ρ.	NsL1	9,4	76,4	76,4	11,2
27	GR1106R0002100133N	GR06	ΑΓΙΟΥ ΙΩΑΝΝΟΥ Ρ.	NsL1	14,3	82,1	82,1	12,1
28	GR1106R0002100132N	GR06	ΑΓΙΟΥ ΙΩΑΝΝΟΥ Ρ.	NsL1	7,4	8,4	273,7	40,2
29	GR1106R0002180067N	GR06	ΑΝΩΝΥΜΟ Ρ.	NsL1	16,1	59,4	59,4	8,7

α/α	Κωδικός	Λεκάνη	Ονομασία	Τύπος	Μήκος (km)	Άμεση λεκάνη απορροής (km <sup>2</sup> )	Αθροιστική λεκάνη απορροής (km <sup>2</sup> )	Μέση ετήσια απορροή (hm <sup>3</sup> )
30	GR1106R0002140061H	GR06	ΑΝΩΝΥΜΟ Ρ.	NsL1	7,0	31,9	49,7	7,3
31	GR1106R0001010001N	GR06	ΑΝΩΝΥΜΟ Ρ.	NsL1	3,4	123,9	123,9	18,2
32	GR1106R0002200069N	GR06	ΑΝΩΝΥΜΟ Ρ.	NsL1	19,6	108,5	108,5	16,0
33	GR1106R0002140062N	GR06	ΑΝΩΝΥΜΟ Ρ.	NsL1	5,2	17,8	17,8	2,6
34	GR1106R0002200068N	GR06	ΑΝΩΝΥΜΟ Ρ.	NsL1	5,0	8,0	116,5	17,1
35	GR1106R0002180066N	GR06	ΑΝΩΝΥΜΟ Ρ.	NsL1	4,6	17,1	76,4	11,2
36	GR1106R0002060112N	GR06	ΑΡΧΑΓΓΕΛΟΥ Ρ.	NsL1	4,4	100,0	100,0	22,1
37	GR1106R0002100251N	GR06	ΑΧΛΑΔΙΤΗΣ Π.	NsL1	4,2	44,6	61,3	9,0
38	GR1106R0004020083N	GR06	ΒΑΘΥΤΟΠΟΥ Ρ.	NsL1	6,7	27,2	118,8	22,9
39	GR1106R0004020082A	GR06	ΒΑΘΥΤΟΠΟΥ Ρ.	NsL1	5,4	20,6	139,4	26,8
40	GR1106R0007010091N	GR06	ΒΡΥΣΗ Ρ.	NsL1	7,0	34,9	34,9	5,1
41	GR1106R0007010090H	GR06	ΒΡΥΣΗ Ρ.	NsL1	1,1	2,2	37,1	5,5
42	GR1106R0002080030N	GR06	ΕΖΙΟΒΗΣ Ρ.	NsL1	19,3	65,9	65,9	9,7
43	GR1106R0002080029N	GR06	ΕΖΙΟΒΗΣ Ρ.	NsL1	15,6	59,9	125,8	18,5
44	GR1106R0002100135N	GR06	ΕΠΤΑΜΥΛΟΙ Ρ.	NsL1	2,9	7,2	7,2	1,1
45	GR1106R0002100241N	GR06	ΕΡΥΘΟΡΡΕΜΑ Ρ.	NsL1	6,7	28,1	28,1	4,1
46	GR1106R0002100239H	GR06	ΕΡΥΘΟΡΡΕΜΑ Ρ.	NsL1	4,2	14,9	45,9	6,8
47	GR1106R0002100240N	GR06	ΕΡΥΘΟΡΡΕΜΑ Ρ.	NsL1	3,3	3,0	31,0	4,6
48	GR1106R0004050024N	GR06	ΚΑΡΒΟΥΝΟΡΕΜΑ Ρ.	NsL1	3,1	35,0	35,0	6,7
49	GR1106R0002020004N	GR06	ΚΑΣΤΡΟΛΑΚΚΑΣ Ρ.	NsL1	5,7	50,2	50,2	7,4
50	GR1106R0002220073H	GR06	ΚΕΡΚΙΝΙΤΗΣ Π.	NsL1	4,6	18,8	237,8	35,0
51	GR1106R0002220074N	GR06	ΚΕΡΚΙΝΙΤΗΣ Π.	NsL1	19,5	184,3	219,0	32,2
52	GR1106R0002060219N	GR06	ΚΕΦΑΛΑΡΙ Ρ.	NsL1	6,8	70,6	70,6	15,6
53	GR1106R0002060218H	GR06	ΚΕΦΑΛΑΡΙ Ρ.	NsL1	6,1	17,0	87,6	19,4
54	GR1106R0002120260N	GR06	ΚΛΕΦΤΟΛΑΚΚΟΣ Ρ.	NsL1	18,5	84,3	84,3	12,4
55	GR1106R0002120258H	GR06	ΚΛΕΦΤΟΛΑΚΚΟΣ Ρ.	NsL1	7,0	27,6	181,2	26,6
56	GR1106R0002120259N	GR06	ΚΛΕΦΤΟΛΑΚΚΟΣ Ρ.	NsL1	6,1	12,5	96,8	14,2
57	GR1106R0002120054H	GR06	ΚΛΕΦΤΟΛΑΚΚΟΣ Ρ.	NsL1	2,2	3,4	184,6	27,1
58	GR1106R0002100136N	GR06	ΚΟΚΚΙΝΟΡΡΕΜΑ Ρ.	NsL1	11,3	44,8	116,0	17,1
59	GR1106R0002100134N	GR06	ΚΟΚΚΙΝΟΡΡΕΜΑ Ρ.	NsL1	5,1	60,0	183,2	26,9



α/α	Κωδικός	Λεκάνη	Ονομασία	Τύπος	Μήκος (km)	Άμεση λεκάνη απορροής (km <sup>2</sup> )	Αθροιστική λεκάνη απορροής (km <sup>2</sup> )	Μέση ετήσια απορροή (hm <sup>3</sup> )
60	GR1106R0009010092N	GR06	ΚΟΤΣΑΣ Ρ.	NsL1	17,3	114,3	114,3	16,8
61	GR1106R0002100247N	GR06	ΚΡΟΥΣΟΒΙΤΗΣ Π.	NsL1	22,9	139,4	271,2	39,9
62	GR1106R0002100246H	GR06	ΚΡΟΥΣΟΒΙΤΗΣ Π.	NsL1	2,1	5,6	276,8	40,7
63	GR1106R0002060109N	GR06	ΛΑΚΚΟΣ Ρ.	NsL1	6,5	87,7	87,7	19,4
64	GR1106R0004010076N	GR06	ΜΑΚΡΟΠΟΤΑΜΟΣ Ρ.	NsL1	3,4	25,5	60,5	11,6
65	GR1106R0004010077N	GR06	ΜΑΚΡΟΠΟΤΑΜΟΣ Ρ.	NsL1	2,3	5,5	65,5	12,6
66	GR1106R0005010089N	GR06	ΜΑΡΜΑΡΑ Π.	NsL1	29,2	234,4	234,4	34,5
67	GR1106R0002100249N	GR06	ΜΑΥΡΟΡΡΕΜΑ Ρ.	NsL1	6,3	6,7	31,5	4,6
68	GR1106R0002100245H	GR06	ΜΠΕΛΙΤΣΑΣ Π.	NsL1	11,0	35,4	312,1	45,9
69	GR1106R0002100243H	GR06	ΜΠΕΛΙΤΣΑΣ Π.	NsL1	2,2	1,3	445,6	65,5
70	GR1106R0004040080H	GR06	ΜΥΛΟΡΕΥΜΑ Ρ.	NsL1	3,9	7,9	7,9	1,5
71	GR1106R0004030078H	GR06	ΜΥΛΟΡΕΥΜΑ Ρ.	NsL1	11,6	11,5	214,6	41,3
72	GR1106R0004000079N	GR06	ΜΥΛΟΡΕΥΜΑ Ρ.	NsL1	10,2	95,2	103,1	19,9
73	GR1106R0002060421N	GR06	ΞΗΡΟΠΟΤΑΜΟΣ Π.	NsL1	14,0	80,0	357,9	79,2
74	GR1106R0002220175N	GR06	ΞΗΡΟΠΟΤΑΜΟΣ Π.	NsL1	6,6	34,7	34,7	5,1
75	GR1106R0002060423N	GR06	ΞΗΡΟΠΟΤΑΜΟΣ Π.	NsL1	5,4	13,3	115,7	25,6
76	GR1106R0002060422H	GR06	ΞΗΡΟΠΟΤΑΜΟΣ Π.	NsL1	0,8	51,7	167,4	37,0
77	GR1106R0002060110N	GR06	ΞΗΡΟΠΟΤΑΜΟΣ Π.	NsL1	4,8	85,0	85,0	18,8
78	GR1106R0003010086N	GR06	ΠΗΓΑΔΟΥΛΙ Ρ.	NsL1	6,4	56,1	90,0	22,8
79	GR1106R0003010087N	GR06	ΠΗΓΑΔΟΥΛΙ Ρ.	NsL1	5,2	33,9	33,9	5,0
80	GR1106R0002060416N	GR06	ΠΗΓΩΝ ΑΓ. ΒΑΡΒΑΡΑΣ Ρ.	NsL1	1,3	10,0	10,0	2,2
81	GR1106R0004020127N	GR06	ΠΗΓΩΝ ΑΚΡΙΝΟΥ Ρ.	NsL1	4,0	10,0	10,0	1,9
82	GR1106R0002060414N	GR06	ΠΗΓΩΝ ΜΥΛΟΠΟΤΑΜΟΥ-Z.ΠΗΓΗΣ Ρ.	NsL1	12,0	90,5	90,5	20,0
83	GR1106R0003010088N	GR06	ΠΛΑΤΑΝΟΡΕΜΑ Ρ.	NsL1	5,9	34,9	34,9	5,1
84	GR1106R0002060293A	GR06	ΤΑΦΡΟΣ ΦΙΛΙΠΠΩΝ	NsL1	7,3	256,8	256,8	56,8
85	GR1106R0002160065N	GR06	ΦΛΑΜΟΥΡΙ Ρ.	NsL1	41,0	161,4	161,4	23,7
86	GR1106R0002160063H	GR06	ΦΛΑΜΟΥΡΙ Ρ.	NsL1	8,7	26,0	207,5	30,5
87	GR1106R0002160064N	GR06	ΦΛΑΜΟΥΡΙ Ρ.	NsL1	5,6	20,2	181,6	26,7
88	GR1106R0002060325H	GR06	ΧΕΙΜΑΡΡΟΣ ΔΟΞΑΤΟΥ	NsL1	8,9	68,2	361,2	79,9
89	GR1106R0002060326N	GR06	ΧΕΙΜΑΡΡΟΣ ΔΟΞΑΤΟΥ	NsL1	4,1	188,6	292,9	64,8

α/α	Κωδικός	Λεκάνη	Όνομασία	Τύπος	Μήκος (km)	Άμεση λεκάνη απορροής (km <sup>2</sup> )	Αθροιστική λεκάνη απορροής (km <sup>2</sup> )	Μέση ετήσια απορροή (hm <sup>3</sup> )
90	GR1106R0002120156H	GR06	ΧΡΥΣΟΡΡΟΗΣ Π.	NsL1	6,1	11,5	47,1	6,9
91	GR1106R0002120157N	GR06	ΧΡΥΣΟΡΡΟΗΣ Π.	NsL1	7,5	35,6	35,6	5,2

- Σημ.: 1. Ο Πίνακας είναι ταξινομημένος πρώτα κατά τύπο Υ.Σ. και κατόπιν ονομαστικά εντός κάθε τύπου Υ.Σ.  
 2. “Άμεση λεκάνη απορροής” είναι η έκταση που αποστραγγίζεται απευθείας στο Υ.Σ. (η λεκάνη απορροής που ορίζεται από την αρχή και το πέρας του ποτάμιου Υ.Σ.)  
 3. “Αθροιστική λεκάνη απορροής” είναι η λεκάνη που ορίζεται από το σημείο πέρατος κάθε ποτάμιου Υ.Σ.  
 4. Η μέση ετήσια απορροή αντιστοιχεί στην αθροιστική λεκάνη απορροής.

#### Πίνακας 1.10. Λιμναία Υδάτινα Σώματα Υ.Δ. Ανατολικής Μακεδονίας

α/α	Κωδικός	Λεκάνη	Όνομασία	Τύπος (ταμειυτήρες)	Τύπος (φυσικές λίμνες)	Έκταση (km <sup>2</sup> )	Περίμετρος (km)
1	GR1106L000002H	GR06	ΛΙΜΝΗ ΚΕΡΚΙΝΗ		H	46,1	70,6
2	GR1106L000001H	GR06	ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΑΣ ΛΕΥΚΟΓΕΙΩΝ	L-M5/7W		1,1	11,9

#### Πίνακας 1.11. Μεταβατικά Υδάτινα Σώματα Υ.Δ. Ανατολικής Μακεδονίας

α/α	Κωδικός	Λεκάνη	Όνομασία	Τύπος	Έκταση (km <sup>2</sup> )	Περίμετρος (km)
1	GR1106T0001N	GR06	ΕΚΒΟΛΕΣ Π. ΣΤΡΥΜΟΝΑ	TW1	6.6	12.5

#### Πίνακας 1.12. Παράκτια Υδάτινα Σώματα Υ.Δ. Ανατολικής Μακεδονίας

α/α	Κωδικός	Λεκάνη	Όνομασία	Τύπος	Έκταση (km <sup>2</sup> )	Περίμετρος (km)
1	GR1106C0001N	GR06	ΣΤΡΥΜΟΝΙΚΟΣ ΚΟΛΠΟΣ	3E	479,7	106,5
2	GR1106C0002N	GR06	ΑΚΤΕΣ ΣΥΜΒΟΛΟΥ	3E	56,3	66,7
3	GR1106C0004N	GR06	ΔΥΤ. ΚΟΛΠΟΣ ΚΑΒΑΛΑΣ	3E	182,5	72,4
4	GR1106C0003N	GR06	ΝΕΑ ΠΕΡΑΜΟΣ	3E	11,4	38,5

## 2. Προσδιορισμός & Οριοθέτηση Υπόγειων Υδατικών Συστημάτων

Τα υπόγεια υδατικά συστήματα ορίζονται με βάση το άρθρο 2 (παρ.2.2 & 2.12.) της *Οδηγίας*. Πιο συγκεκριμένα ως υπόγεια ύδατα ορίζεται το σύνολο των υδάτων που βρίσκονται κάτω από την επιφάνεια του εδάφους στη ζώνη κορεσμού και σε άμεση επαφή με το έδαφος ή το υπέδαφος και ως σύστημα υπόγειων υδάτων ορίζεται ο συγκεκριμένος όγκος υπόγειων υδάτων εντός ενός ή περισσότερων υδροφόρων οριζόντων.

Για τον προσδιορισμό και την οριοθέτηση των υπόγειων υδατικών συστημάτων του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας ελήφθησαν υπόψη τα ακόλουθα στοιχεία - μελέτες:

- ❖ Η Οδηγία 2000/60/ΕΚ (Παράρτημα ΙΙ παρ.2.1 & παρ.2.2) και το σχετικό κείμενο των Κατευθυντήριων Γραμμών (Guidance Document) No 2.
- ❖ Η αρχική υποβολή του Άρθρου 5 της Οδηγίας 2000/60 – ΙΓΜΕ 2008 και ειδικότερα οι μελέτες:
  - α) «Αρχικός χαρακτηρισμός των υπόγειων υδροφόρων συστημάτων».
  - β) «Περαιτέρω χαρακτηρισμός των υπόγειων υδροφόρων συστημάτων».
  - γ) «Επισκόπηση των επιπτώσεων της ρύπανσης στην ποιότητα των υπόγειων υδάτων».
  - δ) «Επισκόπηση των επιπτώσεων των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στα υπόγεια ύδατα».
  - ε) «Επισκόπηση των επιπτώσεων των μεταβολών της στάθμης των υπόγειων υδάτων».
- ❖ «Καταγραφή και αποτίμηση των Υδρογεωλογικών Χαρακτήρων των Υπόγειων Νερών και των Υδροφόρων Συστημάτων της Χώρας (7.3.2.1.). Υποέργο 4: Υδρογεωλογική Μελέτη Ανατολικής Μακεδονίας Δυτικό Τμήμα (Υ.Δ.11 δυτ. τμήμα)». ΙΓΜΕ – 2010.
- ❖ «Καταγραφή και αποτίμηση των Υδρογεωλογικών Χαρακτήρων των Υπόγειων Νερών και των Υδροφόρων Συστημάτων της Χώρας (7.3.2.1.). Υποέργο 27: Αποτίμηση Υδατικού Δυναμικού Θράκης (Υ.Δ.12, τμ.11)». ΙΓΜΕ – 2010.
- ❖ «Υδρογεωλογική – Υδροχημική Μελέτη με χάρτες κατανομής φυσικοχημικών παραμέτρων του Νομού Σερρών». ΙΓΜΕ – Ν.Α. Σερρών – 2009.
- ❖ «Ανάπτυξη Συστημάτων και Εργαλείων Διαχείρισης Υδατικών Πόρων Υδατικών Διαμερισμάτων Δυτικής Μακεδονίας, Κεντρικής Μακεδονίας, Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης». ΥΠ.ΑΝ - 2008 (Ανάδοχος: ΕΝΜ – Σύμβουλοι Μηχανικοί ΕΠΕ).
- ❖ «Παρακολούθηση Επιφανειακών & Υπόγειων Υδάτων Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας/ Υπόγεια Ύδατα Πεδιάδας Σερρών». ΠΚΜ/Δνση Υδάτων - 2010.
- ❖ «Οργάνωση των φυσικομηχανικών παραμέτρων των υδάτων στους Νομούς της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας και δημιουργία χρονοσειρών / Ποταμός Στρυμόνας». ΠΚΜ/Δνση Υδάτων - 2009.
- ❖ «Παρακολούθηση Επιχειρησιακής Λειτουργίας Δικτύου Τηλεμετρικών Σταθμών της Δνσης Υδάτων Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας / Δεδομένα Τηλεμετρικής

Παρακολούθησης Υπόγειων Υδάτων Στρυμόνα». Διαβαλκανικό Κέντρο Περιβάλλοντος – 2010.

- ❖ «Ανάπτυξη και εφαρμογή κοινού συστήματος παρακολούθησης των υπογείων υδάτων της λεκάνης απορροής του ποταμού Στρυμόνα». INTERREG III A / PHARE CBC ΕΛΛΑΔΑ - ΒΟΥΛΓΑΡΙΑ 2000-2006 (Άξονας 3 «Ποιότητα ζωής – Περιβάλλον – Πολιτισμός». Μέτρο 2.1 «Προστασία, ανάδειξη και διαχείριση φυσικού περιβάλλοντος»). Υποέργο: «Υδρογεωλογική Μελέτη Λεκάνης Ποταμού Στρυμόνα». Ανάδοχος: Ξ. Σταυρόπουλος & Συν/τες Ε.Ε. - Σ. Σκοβολάς - DELCO ΕΠΕ – 2009.
- ❖ «Έκθεση για την Οδηγία 91/676/ΕΟΚ στον Ελληνικό Χώρο. Κατάσταση 2004-2007 (Δίκτυο παρακολούθησης της ποιότητας υπόγειων υδάτων ως προς τη νιτρορύπανση για τα έτη 2004 και 2005)». Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε/Κ.Υ.Υ – 2009.
- ❖ «Διαχειριστική Μελέτη ύδρευσης Δ. Φιλίππων». Ανάδοχος: Παπαχαράλαμπος Χ. – Μαλλιαρόπουλος Ι., 2010.
- ❖ Στοιχεία από Δήμους, Δημοτικές Ενότητες (πρώην Δήμους) και ΔΕΥΑ.
- ❖ Βιβλιογραφικά δεδομένα από τεχνικές εκθέσεις και μελέτες μικρής κλίμακας που έχουν σχέση με την περιοχή και το αντικείμενο διερεύνησης.

Ο προσδιορισμός και η οριοθέτηση των Υπόγειων Υδατικών Συστημάτων έγινε με βάση τα ακόλουθα κριτήρια:

- ✓ Τις υδρογεωλογικές συνθήκες και τη δυναμικότητα των υπόγειων υδροφόρων που χαρακτηρίζουν το υπόγειο υδατικό σύστημα.
- ✓ Τις συνθήκες εκμετάλλευσης των υπόγειων υδροφόρων και τα υφιστάμενα στοιχεία υδροληψίας.
- ✓ Την αξιοποίηση του υπόγειου υδατικού συστήματος για υδρευτική χρήση, ακόμη και με ελάχιστο όριο τα 10 m<sup>3</sup> νερού/ημέρα (άρθρο 7 Οδηγίας).
- ✓ Την αλληλεξάρτηση του υπόγειου υδατικού συστήματος με επιφανειακά ύδατα και χερσαία οικοσυστήματα.
- ✓ Την ύπαρξη πιέσεων και κινδύνων υποβάθμισης από υπεραντλήσεις, υφαλμύριση, νιτρορύπανση και γηγενή ρύπανση.

## **2.1. Γεωλογικές Συνθήκες Υ.Δ. Ανατολικής Μακεδονίας**

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

**Η Σερβομακεδονική Μάζα** τοποθετείται ανάμεσα στη Μάζα της Ροδόπης ανατολικά και στην Περιοδοπική Μάζα δυτικά. Πρόκειται για μία στενή λωρίδα που εκτείνεται από την περιοχή της Π.Γ.Δ.Μ. προς τον ελληνικό χώρο μέχρι και την Χαλκιδική. Αποτελεί μία πολύπλοκη τεκτονική δομή, καθώς είναι ένα μείγμα μεταμορφωμένων λιθολογικών

ενοτήτων Παλαιοζωικής ή παλαιότερης ηλικίας μέσα στα οποία εμφανίζονται γρανιτικά σώματα Μεσοζωικής και Καινοζωικής ηλικίας. Οριοθετείται και από τις δύο πλευρές της από ζώνες μεγάλων ρηγμάτων (Αρβανίτης Α., 1984).

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

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

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

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

Η Μάζα Ροδόπης μπορεί να διακριθεί σε δύο τεκτονικές ενότητες:

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

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

Στη νότια Ροδόπη μπορούν να διακριθούν δύο σειρές:

- η **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, βιοτιτικοί και κεροστιλβικοί), γρανοδιορίτες, μονζονίτες, χαλαζιακοί μονζονίτες και διορίτες (Μουντράκης, 1985).

## **2.2. Υδρογεωλογικές Συνθήκες Υ.Δ. Ανατολικής Μακεδονίας**

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

### ***Προσχωματικά Υδροφόρα Συστήματα***

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

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

### ***Καρστικά Υδροφόρα Συστήματα***

Τα μάρμαρα και οι ασβεστόλιθοι δομούν μεγάλο μέρος των ορεινών όγκων του Αγκίστρου, του Μενοικίου, του Φαλακρού αλλά και του Παγγαίου και παρουσιάζουν αξιόλογο πάχος και σημαντική επιφανειακή εξάπλωση. Παρουσιάζουν έντονη τεκτονική καταπόνηση και κερματισμό που συνοδεύεται από ισχυρή αποκάρσωση της μάζας τους με αποτέλεσμα να διαμορφώνονται συνθήκες ανάπτυξης πλούσιας καρστικής υδροφορίας. Η κατείδυση 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 κατείδυσης 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.

#### ***Υδροφόροι συνεκτικών σχηματισμών***

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

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

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

### 2.3. Κωδικοποίηση Υπόγειων Υδατικών Συστημάτων

Για την κωδικοποίηση των υπόγειων υδατικών συστημάτων, αναπτύχθηκε από την Υπηρεσία (ΕΓΥ) και τον Τ.Σ. των Σχεδίων Διαχείρισης ένα σύστημα κωδικοποίησης των συστημάτων. Το σύστημα αυτό παρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα.

#### Υπόγεια Υδατικά Συστήματα

ΠΕΔΙΑ ΚΩΔΙΚΟΥ	ΨΗΦΙΑ ΠΕΔΙΟΥ	ΔΥΝΑΤΕΣ ΤΙΜΕΣ ΤΟΥ ΠΕΔΙΟΥ	ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΠΕΔΙΟΥ
1	XX	GR	Υποχρεωτική αναφορά της διεθνούς συντομογραφίας χώρας
2	XX	01 έως 14	Κωδικός Υδατικού Διαμερίσματος. Σε περίπτωση που το σύστημα εκτείνεται στα όρια 2 ή περισσότερων ΥΔ, εντάσσεται σε ένα μόνο Υδατικό Διαμέρισμα
3	XX	00, 0Α, 0F, 0B, ΒΤ	Διακριτικό άλλων χωρών με τις οποίες μοιράζεται το σύστημα. Ο αριθμός των δύο ψηφίων εξυπηρετεί την ομοιομορφία του κωδικού σε όλες τις περιπτώσεις. Οι κωδικοί των χωρών είναι: Α = Αλβανία, F = FYROM, B = Βουλγαρία, T = Τουρκία
4	XX	01 έως 99	Αύξων αριθμός υδατικού συστήματος (water body) <u>μέσα σε κάθε Υδατικό Διαμέρισμα</u> . Η μέτρηση γίνεται από βόρεια και δεξιόστροφα.
5	X	0 έως 9	Αύξων αριθμός από 1- 9 του τμήματος του υδροφορέα που αντιστοιχεί σε υδάτινο σύστημα εφόσον υπάρξει κατάτμηση λόγω σημαντικών διαφοροποιήσεων ποιότητας κλπ. 0 όταν δεν γίνεται κατάτμηση



## 2.4. Υπόγεια Υδατικά Συστήματα Υ.Δ. Ανατολικής Μακεδονίας

Στο Υδατικό Διαμέρισμα της Ανατολικής Μακεδονίας Υ.Δ.11. προσδιορίστηκαν και οριοθετήθηκαν δεκαπέντε (15) Υπόγεια Υδατικά Συστήματα (ΥΥΣ). Ανήκουν συνολικά στην Υδρολογική Λεκάνη του Ποταμού Στρυμόνα (GR 06) η οποία αποτελεί και την μοναδική λεκάνη απορροής ποταμού (ΛΑΠ) στο σύνολο του Υδατικού Διαμερίσματος της Ανατολικής Μακεδονίας. Αναλυτικότερα:

### Λεκάνη απορροής ποταμού Στρυμόνα (GR06)

1. Σύστημα Σερρών – GR1100010
2. Σύστημα Αγκίστρου – GR110B020
3. Σύστημα Μενοικίου - Φαλακρού GR110B030
4. Σύστημα Αγγίτη GR1100040
5. Σύστημα Δράμας GR1100050
6. Σύστημα Παγγαίου GR1100060
7. Σύστημα Μαρμαρά GR1100070
8. Σύστημα Άνω Ποροΐων - Μπέλες GR11FB080
9. Σύστημα Ασπροβάλτας GR1100090
10. Σύστημα Κρουσίων - Κερδυλίων GR1100100
11. Σύστημα Βροντούς GR110B110
12. Σύστημα Νευροκοπίου GR1100120
13. Σύστημα Συμβόλου – Καβάλας GR1100130
14. Σύστημα Ελευθερών – Νέας Περάμου GR1100140
15. Σύστημα Οφρυνίου GR1100150

Κατά την αρχική υποβολή του άρθρου 5 της *Οδηγίας* (ΙΓΜΕ., 2008), είχαν προσδιορισθεί 7 κύρια υπόγεια υδατικά συστήματα τα οποία και αποτέλεσαν τη βάση για τον προσδιορισμό των νέων υπόγειων υδατικών συστημάτων και την επικαιροποίηση του άρθρου 5 της *Οδηγίας*, στα πλαίσια της κατάρτισης του Σχεδίου Διαχείρισης Απορροής Ποταμού του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας. Η ψηφιοποίηση των ορίων των νέων υπόγειων υδατικών συστημάτων και η επικαιροποίηση των ορίων των υφιστάμενων έγινε επί του εγκεκριμένου ψηφιοποιημένου γεωλογικού υποβάθρου των γεωλογικών χαρτών του ΙΓΜΕ κλίμακας 1:50.000 (ΥΠ.ΑΝ., 2008).

Σημειώνεται ότι για την τελική οριοθέτηση των υπόγειων υδατικών συστημάτων ελήφθησαν υπόψη και οι υποδείξεις - παρατηρήσεις της Υπηρεσίας που συμπεριλαμβάνονται στο «Σημείωμα επί της Οριοθέτησης Υπόγειων Υδατικών Συστημάτων» της 22-07-2011.

Τα υπόγεια υδατικά συστήματα διαχωρίστηκαν με βάση την δυναμικότητα και την εκμεταλλευσιμότητά τους σε δύο κατηγορίες. Στην πρώτη κατηγορία ανήκουν τα **κύρια ή**

**υψηλής δυναμικότητας** υπόγεια υδατικά συστήματα και στη δεύτερη κατηγορία ανήκουν τα **δευτερεύοντα ή τοπικής σημασίας - χαμηλής παραγωγικότητας** υπόγεια υδατικά συστήματα.

**Κύρια Υπόγεια Υδατικά Συστήματα Υ.Δ.11.**

1. Σύστημα Σερρών (GR1100010)
2. Σύστημα Αγκίστρου (GR110B020)
3. Σύστημα Μενοικίου - Φαλακρού GR110B030
4. Σύστημα Αγγίτη (GR1100040)
5. Σύστημα Δράμας (GR1100050)
6. Σύστημα Παγγαίου (GR1100060)
7. Σύστημα Μαρμαρά (GR1100070)

**Δευτερεύοντα Υπόγεια Υδατικά Συστήματα Υ.Δ.11**

1. Σύστημα Άνω Ποροΐων -Μπέλες (GR11FB080)
2. Σύστημα Ασπροβάλας (GR1100090)
3. Σύστημα Κρουσίων - Κερδυλίων (GR1100100)
4. Σύστημα Βροντούς (GR110B110)
5. Σύστημα Νευροκοπίου (GR1100120)
6. Σύστημα Συμβόλου – Καβάλας (GR1100130)
7. Σύστημα Ελευθερών – Νέας Περάμου (GR1100140)
8. Σύστημα Οφρυνίου (GR1100150)

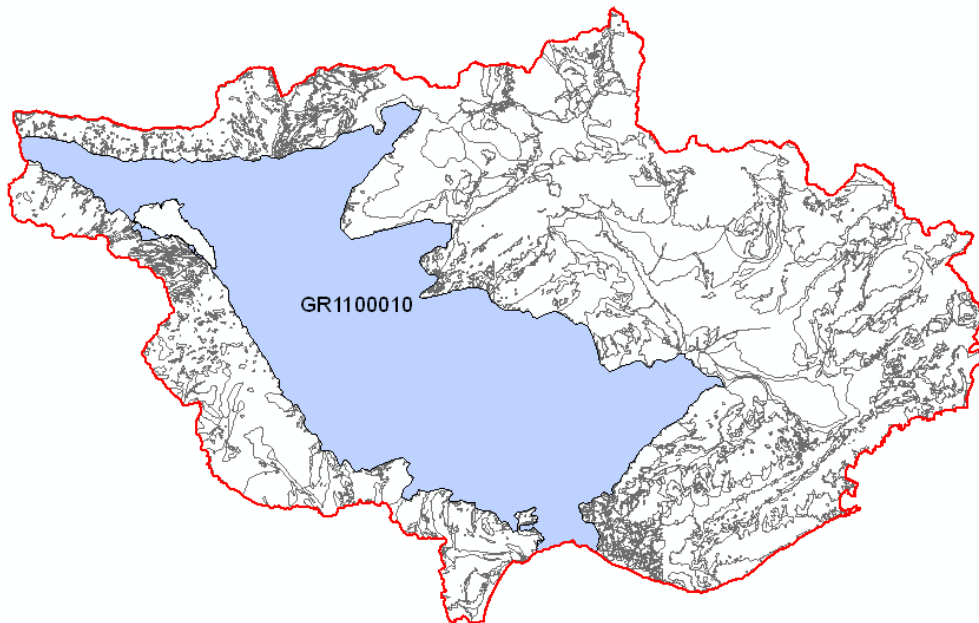
Για τον προσδιορισμό των ΥΥΣ στα οποία τελικώς εφαρμόζεται το πρόγραμμα παρακολούθησης και το πρόγραμμα μέτρων, έχει εξεταστεί το σύνολο των υδροφορέων του Υ.Δ. Στις περιοχές όπου δεν καθορίζονται Υπόγεια Υδατικά Συστήματα εφαρμόζονται οι γενικότερες προβλέψεις της εθνικής περιβαλλοντικής νομοθεσίας.

Στη συνέχεια δίνονται αναλυτικά ο κωδικός, η ονομασία, η έκταση, το μέγιστο μήκος, πλάτος και πάχος του κάθε υπόγειου υδατικού συστήματος σύμφωνα με τις σχετικές δράσεις που περιγράφονται στην παρ. Δ.1.2.1.ΙΙ. των Τεχνικών Δεδομένων της Ενδιάμεσης Φάσης 1.

Όλα τα υπόγεια υδατικά συστήματα παρουσιάζονται στον χάρτη του Σχήματος 2.16 στο τέλος του παρόντος τεύχους.

#### 2.4.1. Σύστημα Σερρών – GR1100010

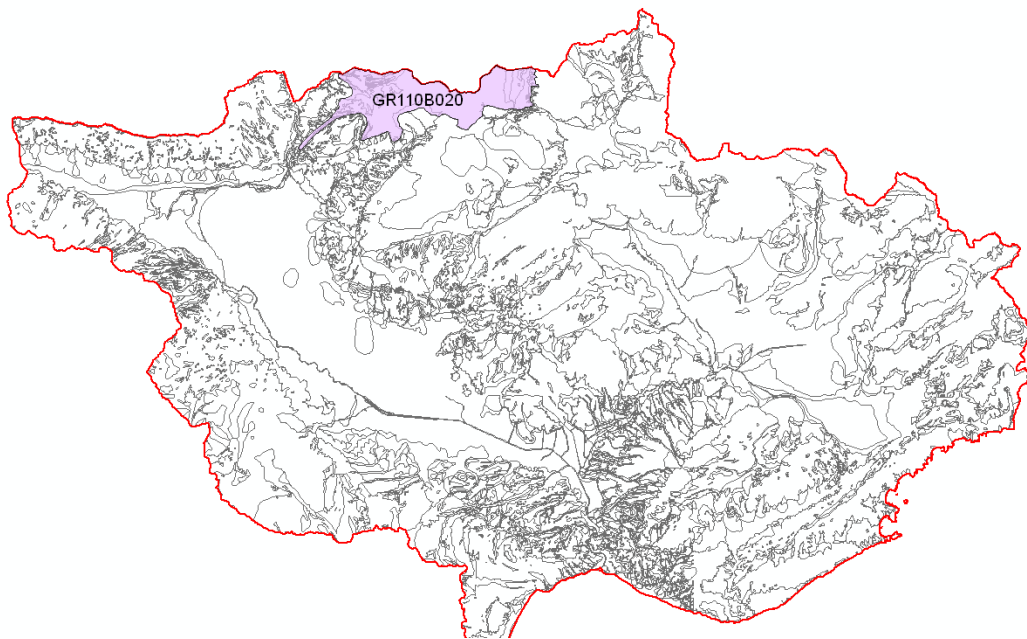
- ⇒ Το υπόγειο υδατικό σύστημα Σερρών έχει κωδικό GR1100010.
- ⇒ Πρόκειται για προσχωματικό υδροφόρο σύστημα.
- ⇒ Βρίσκεται στην λεκάνη απορροής του ποταμού Στρυμόνα (ΛΑΠ GR06) και ανήκει γεωγραφικά συνολικά στο Υ.Δ.11.
- ⇒ Έχει έκταση 2.245,50 km<sup>2</sup>, μέγιστο μήκος 100 Km, μέγιστο πλάτος 35 Km και πάχος που κυμαίνεται από 10 έως 120 m.
- ⇒ Με τα επιφανειακά ύδατα συσχετίζεται με τον ποταμό Στρυμόνα, τον ποταμό Αγγίτη και τη λίμνη Κερκίνη.
- ⇒ Σχετίζεται με τις ακόλουθες προστατευόμενες περιοχές του δικτύου NATURA 2000: GR1260001 (Λίμνη Κερκίνη- Κρούσια-Κορυφές Όρους Μπέλες, Άγκιστρο-Χαρωπό), GR1260008 (Τεχνητή Λίμνη Κερκίνης-Όρος Κρούσια), GR1260009 (Κοιλάδα Τιμίου Προδρόμου-Μενοίκιον), GR1260002 (Εκβολές Ποταμού Στρυμόνα), GR1260003 (Αϊ-Γιάννης-Επτάμυλοι).



**Σχήμα 2.1. Σχηματική απεικόνιση του Υπόγειου Υδατικού Συστήματος Σερρών - GR1100010 (γαλάζιο χρώμα), εντός των ορίων της υδρολογικής λεκάνης του ποταμού Στρυμόνα (κόκκινο χρώμα) και επί του ψηφιοποιημένου γεωλογικού υποβάθρου (ΥΠΑΝ., 2008).**

#### 2.4.2. Σύστημα Αγκίστρου – GR110B020

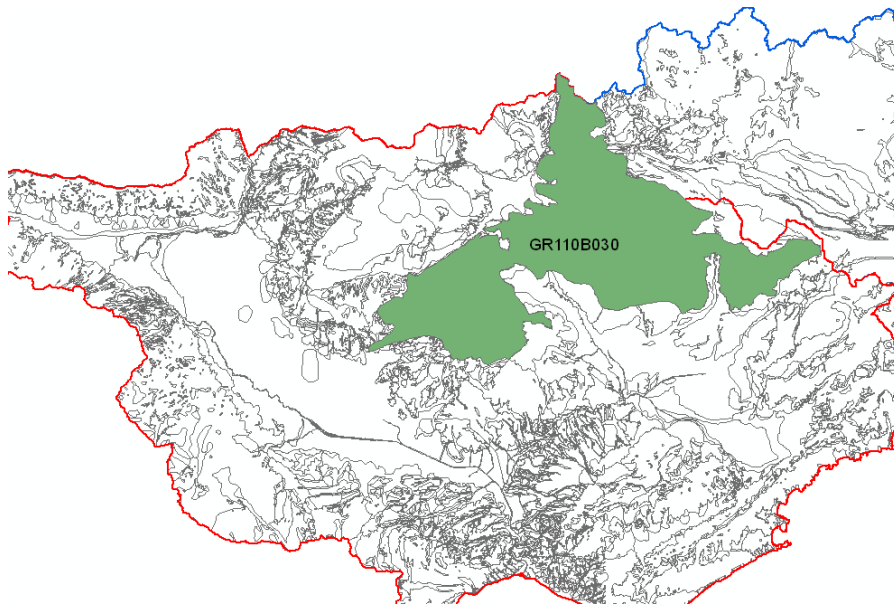
- ⇒ Το υπόγειο υδατικό σύστημα Αγκίστρου έχει κωδικό GR110B020.
- ⇒ Πρόκειται για καρστικό υδροφόρο σύστημα.
- ⇒ Βρίσκεται στην λεκάνη απορροής του ποταμού Στρυμόνα (ΛΑΠ GR06) και ανήκει γεωγραφικά συνολικά στο Υ.Δ.11. Συνορεύει με τη Βουλγαρία.
- ⇒ Έχει έκταση 153,58 km<sup>2</sup>, μέγιστο μήκος 9 Km και μέγιστο πλάτος 25 Km. Το πάχος του καρστικού συστήματος εκτιμάται σε 1500 m περίπου.
- ⇒ Σχετίζεται με τις ακόλουθες προστατευόμενες περιοχές του δικτύου NATURA 2000: GR1260001 (Λίμνη Κερκίνη- Κρούσια-Κορυφές Όρους Μπέλες, Άγκιστρο-Χαρωπό), GR1260005 (Κορυφές Όρους Όρβηλος).



**Σχήμα 2.2.** Σχηματική απεικόνιση του Υπόγειου Υδατικού Συστήματος Αγκίστρου - GR110B020 (μοβ χρώμα), εντός των ορίων της υδρολογικής λεκάνης του ποταμού Στρυμόνα (κόκκινο χρώμα) και επί του ψηφιοποιημένου γεωλογικού υποβάθρου (ΥΠΑΝ., 2008).

### 2.4.3. Σύστημα Μενοικίου - Φαλακρού GR110B030

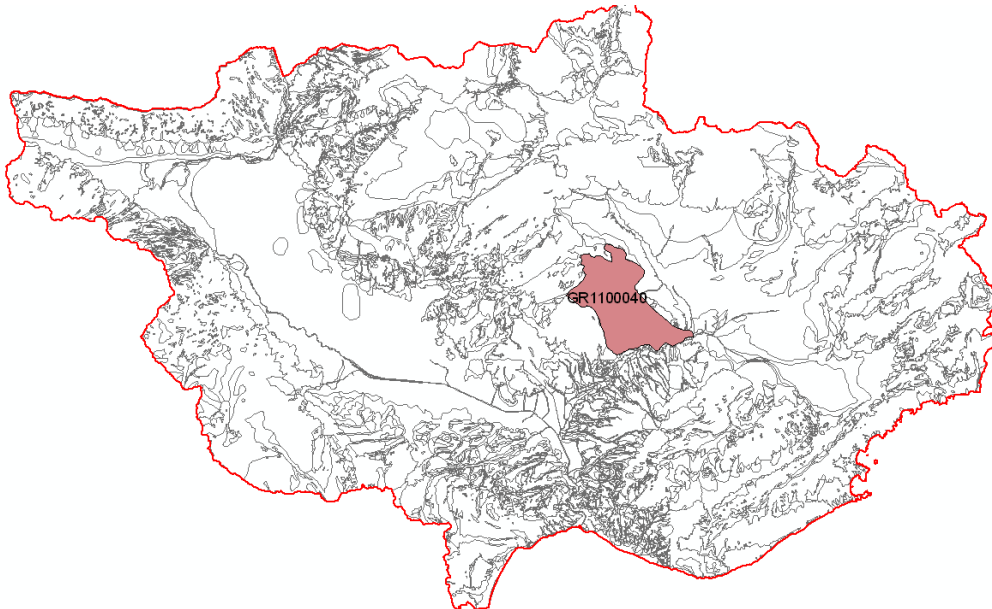
- ⇒ Το υπόγειο υδατικό σύστημα Μενοικίου - Φαλακρού έχει κωδικό GR110B030.
- ⇒ Πρόκειται για καρστικό υδροφόρο σύστημα.
- ⇒ Βρίσκεται το μεγαλύτερο τμήμα του στην λεκάνη απορροής του ποταμού Στρυμόνα (ΛΑΠ GR06) και ανήκει γεωγραφικά στο Υ.Δ.11. Ένα μικρό τμήμα του ανήκει στην υδρολογική λεκάνη του ποταμού Νέστου (ΛΑΠ GR07).
- ⇒ Έχει έκταση 1007,61 km<sup>2</sup>, μέγιστο μήκος 48 Km και μέγιστο πλάτος 50 Km. Το πάχος του καρστικού συστήματος εκτιμάται σε 1500 m περίπου.
- ⇒ Με τα επιφανειακά ύδατα συσχετίζεται με τον ποταμό Αγγίτη και το ρέμα πηγών Μυλοποτάμου.
- ⇒ Σχετίζεται με τις ακόλουθες προστατευόμενες περιοχές του δικτύου NATURA 2000: GR1260009 (Κουιάδα Τιμίου Προδρόμου-Μενοίκιον), GR1260003 (Αϊ Γιάννης – Επτάμυλοι) και GR1140009 (Όρος Φαλακρό).



**Σχήμα 2.3. Σχηματική απεικόνιση του Υπόγειου Υδατικού Συστήματος Μενοικίου – Φαλακρού GR110B030 (πράσινο χρώμα), εντός των ορίων της υδρολογικής λεκάνης του ποταμού Στρυμόνα (κόκκινο χρώμα) και επί του ψηφιοποιημένου γεωλογικού υποβάθρου (ΥΠΑΝ., 2008). Ένα μικρό τμήμα του εντοπίζεται εντός των ορίων της υδρολογικής λεκάνης του ποταμού Νέστου (μπλε χρώμα).**

#### 2.4.4. Σύστημα Αγγίτη GR1100040

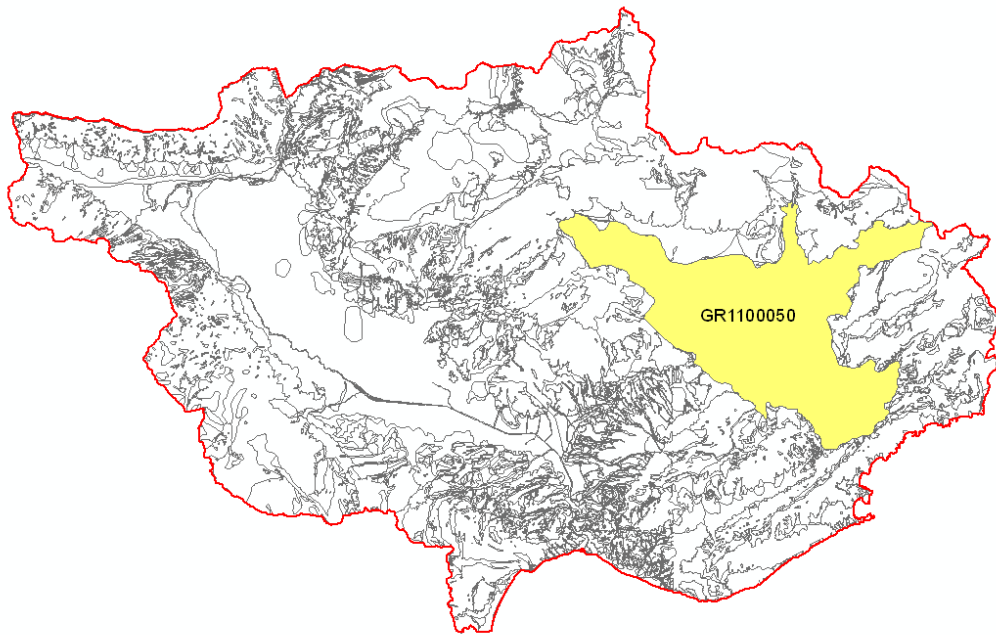
- ⇒ Το υπόγειο υδατικό σύστημα Αγγίτη έχει κωδικό GR1100040.
- ⇒ Πρόκειται για καρστικό υδροφόρο σύστημα.
- ⇒ Βρίσκεται στην λεκάνη απορροής του ποταμού Στρυμόνα (ΛΑΠ GR06) και ανήκει γεωγραφικά συνολικά στο Υ.Δ.11.
- ⇒ Έχει έκταση 133,17 km<sup>2</sup>, μέγιστο μήκος 15 Km και μέγιστο πλάτος 10 Km.
- ⇒ Με τα επιφανειακά ύδατα συσχετίζεται με τον ποταμό Αγγίτη.



**Σχήμα 2.4.** Σχηματική απεικόνιση του Υπόγειου Υδατικού Συστήματος Αγγίτη - GR1100040 (κεραμιδί χρώμα), εντός των ορίων της υδρολογικής λεκάνης του ποταμού Στρυμόνα (κόκκινο χρώμα) και επί του ψηφιοποιημένου γεωλογικού υποβάθρου (ΥΠΑΝ., 2008).

#### 2.4.5. Σύστημα Δράμας GR1100050

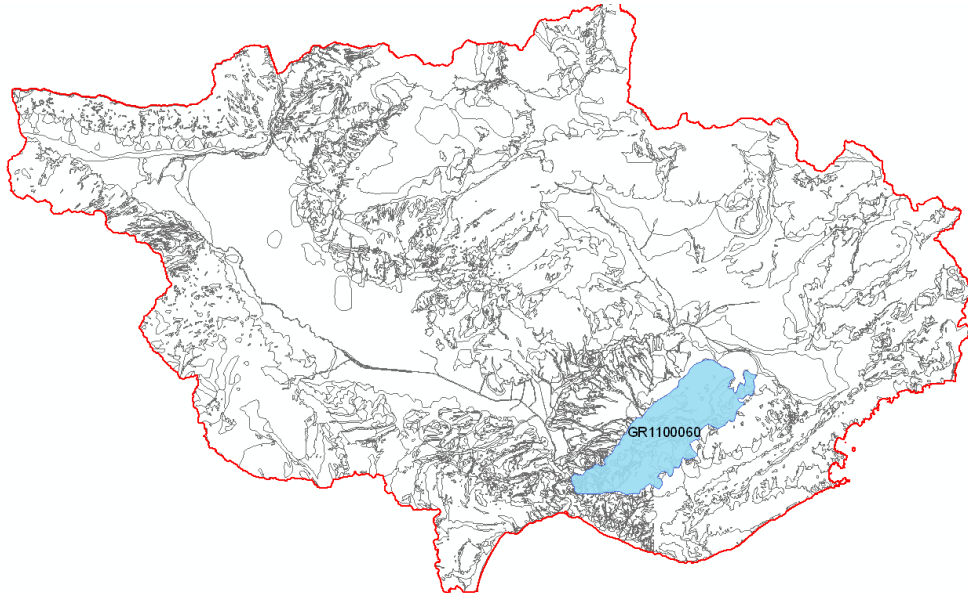
- ⇒ Το υπόγειο υδατικό σύστημα Δράμας έχει κωδικό GR1100050.
- ⇒ Πρόκειται για προσχωματικό υδροφόρο σύστημα.
- ⇒ Βρίσκεται στην λεκάνη απορροής του ποταμού Στρυμόνα (ΛΑΠ GR06) και ανήκει γεωγραφικά συνολικά στο Υ.Δ.11.
- ⇒ Έχει έκταση 736,14 km<sup>2</sup>, μέγιστο μήκος 52 Km, μέγιστο πλάτος 30 Km και πάχος 40 m περίπου.
- ⇒ Με τα επιφανειακά ύδατα συσχετίζεται με τον ποταμό Αγγίτη και τα Τενάγη Φιλλίπων.
- ⇒ Σχετίζεται με τις ακόλουθες προστατευόμενες περιοχές του δικτύου NATURA 2000: GR1260009 (Κουλάδα Τιμίου Προδρόμου-Μενοίκιον), GR1140009 (Όρος Φαλακρό).



**Σχήμα 2.5. Σχηματική απεικόνιση του Υπόγειου Υδατικού Συστήματος Δράμας - GR1100050 (κίτρινο χρώμα), εντός των ορίων της υδρολογικής λεκάνης του ποταμού Στρυμόνα (κόκκινο χρώμα) και επί του ψηφιοποιημένου γεωλογικού υποβάθρου (ΥΠΑΝ., 2008).**

#### 2.4.6. Σύστημα Παγγαίου GR1100060

- ⇒ Το υπόγειο υδατικό σύστημα Παγγαίου έχει κωδικό GR1100060.
- ⇒ Πρόκειται για καρστικό υδροφόρο σύστημα.
- ⇒ Βρίσκεται στην λεκάνη απορροής του ποταμού Στρυμόνα (ΛΑΠ GR06) και ανήκει γεωγραφικά συνολικά στο Υ.Δ.11.
- ⇒ Έχει έκταση 229,23 km<sup>2</sup>, μέγιστο μήκος 29 Km και μέγιστο πλάτος 10 Km.
- ⇒ Σχετίζεται με τις ακόλουθες προστατευόμενες περιοχές του δικτύου NATURA 2000: GR1150005 (Κορυφές Όρους Παγγαίου).

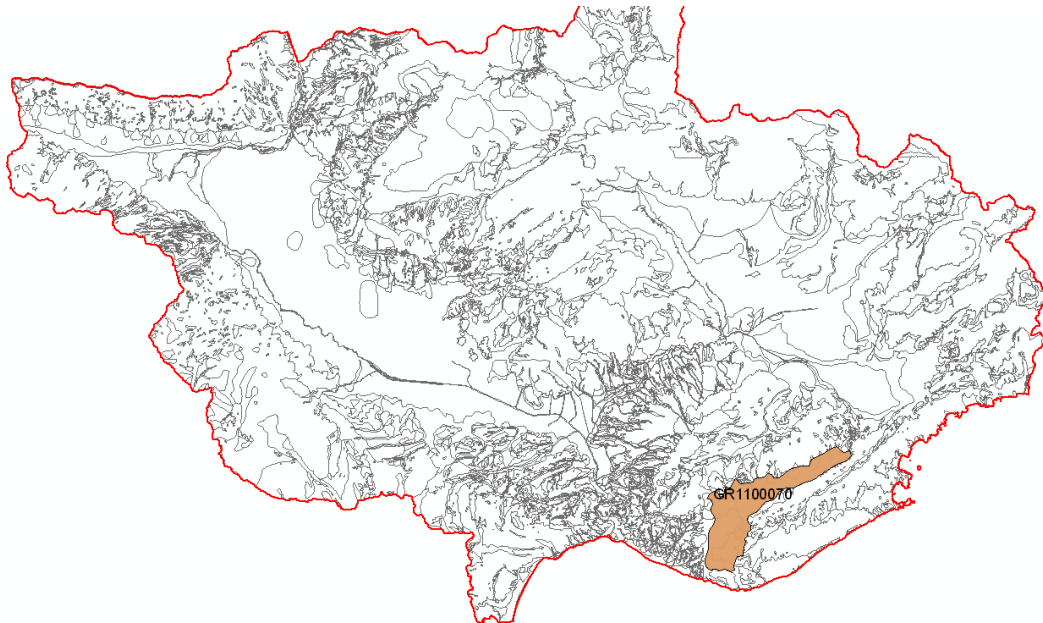


**Σχήμα 2.6.** Σχηματική απεικόνιση του Υπόγειου Υδατικού Συστήματος Παγγαίου - GR1100060 (μπλε χρώμα), εντός των ορίων της υδρολογικής λεκάνης του ποταμού Στρυμόνα (κόκκινο χρώμα) και επί του ψηφιοποιημένου γεωλογικού υποβάθρου (ΥΠΑΝ., 2008).



#### 2.4.7. Σύστημα Μαρμαρά GR1100070

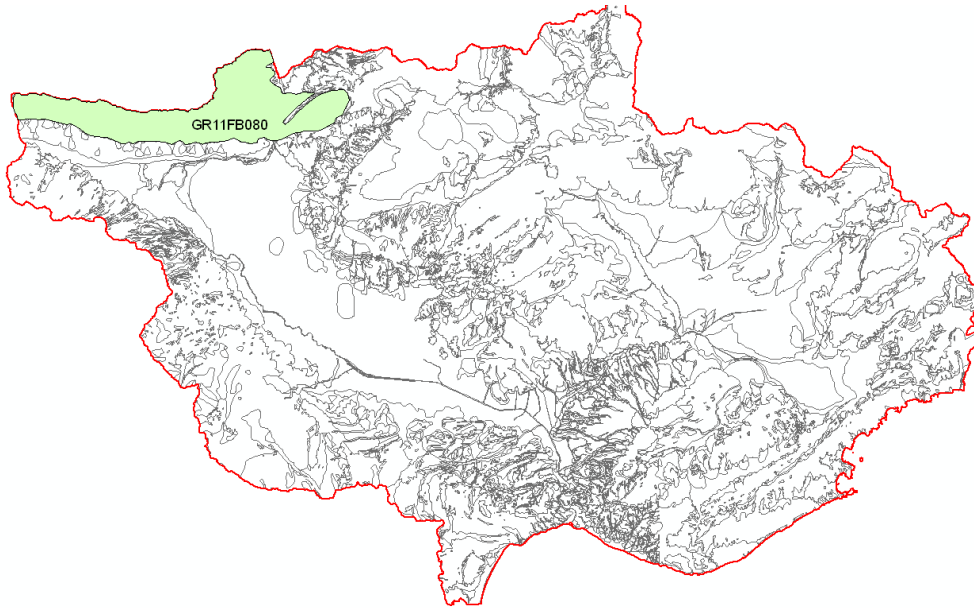
- ⇒ Το υπόγειο υδατικό σύστημα Μαρμαρά έχει κωδικό GR1100070.
- ⇒ Πρόκειται για προσχωματικό υδροφόρο σύστημα.
- ⇒ Βρίσκεται στην λεκάνη απορροής του ποταμού Στρυμόνα (ΛΑΠ GR06) και ανήκει γεωγραφικά συνολικά στο Υ.Δ.11.
- ⇒ Έχει έκταση 92,43 km<sup>2</sup>, μέγιστο μήκος 20 Km, μέγιστο πλάτος 7 Km και πάχος που κυμαίνεται από 20 έως 250 m.
- ⇒ Με τα επιφανειακά ύδατα συσχετίζεται με τον χείμαρρο Μαρμαρά.



**Σχήμα 2.7.** Σχηματική απεικόνιση του Υπόγειου Υδατικού Συστήματος Μαρμαρά - GR1100070 (πορτοκαλί χρώμα), εντός των ορίων της υδρολογικής λεκάνης του ποταμού Στρυμόνα (κόκκινο χρώμα) και επί του ψηφιοποιημένου γεωλογικού υποβάθρου (ΥΠΑΝ., 2008).

#### 2.4.8. Σύστημα Άνω Ποροΐων - Μπέλες GR11FB080

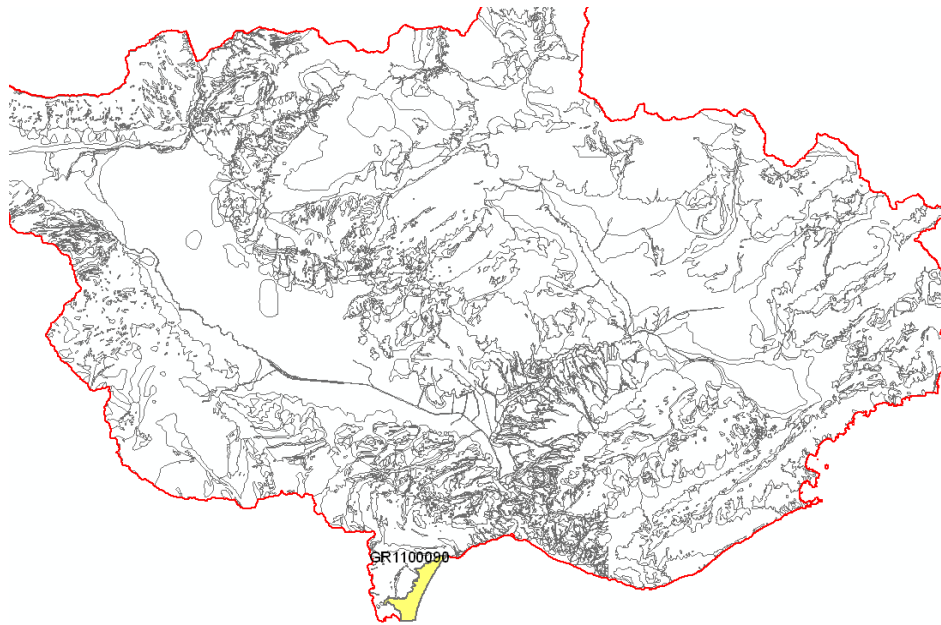
- ⇒ Το υπόγειο υδατικό σύστημα Άνω Ποροΐων - Μπέλες έχει κωδικό GR11FB080.
- ⇒ Πρόκειται για ρωγμώδες υδροφόρο σύστημα.
- ⇒ Βρίσκεται στην λεκάνη απορροής του ποταμού Στρυμόνα (ΛΑΠ GR06) και ανήκει γεωγραφικά συνολικά στο Υ.Δ.11. Συνορεύει βόρεια κατά ένα μικρό τμήμα του με τη FYROM και με τη Βουλγαρία.
- ⇒ Έχει έκταση 287,22 km<sup>2</sup>, μέγιστο μήκος 47 Km και μέγιστο πλάτος 14 Km.
- ⇒ Με τα επιφανειακά ύδατα συσχετίζεται με τον ποταμό Στρυμόνα.
- ⇒ Σχετίζεται με τις ακόλουθες προστατευόμενες περιοχές του δικτύου NATURA 2000: GR1260001 (Λίμνη Κερκίνη- Κρούσια-Κορυφές Όρους Μπέλες, Άγκιστρο-Χαρωπό), GR1260010 (Όρος Μπέλες).



Σχήμα 2.8. Σχηματική απεικόνιση του Υπόγειου Υδατικού Συστήματος Άνω Ποροΐων - Μπέλες GR11FB080 (ανοιχτό πράσινο χρώμα), εντός των ορίων της υδρολογικής λεκάνης του ποταμού Στρυμόνα (κόκκινο χρώμα) και επί του ψηφιοποιημένου γεωλογικού υποβάθρου (ΥΠΑΝ., 2008).

#### 2.4.9. Σύστημα Ασπροβάλας GR1100090

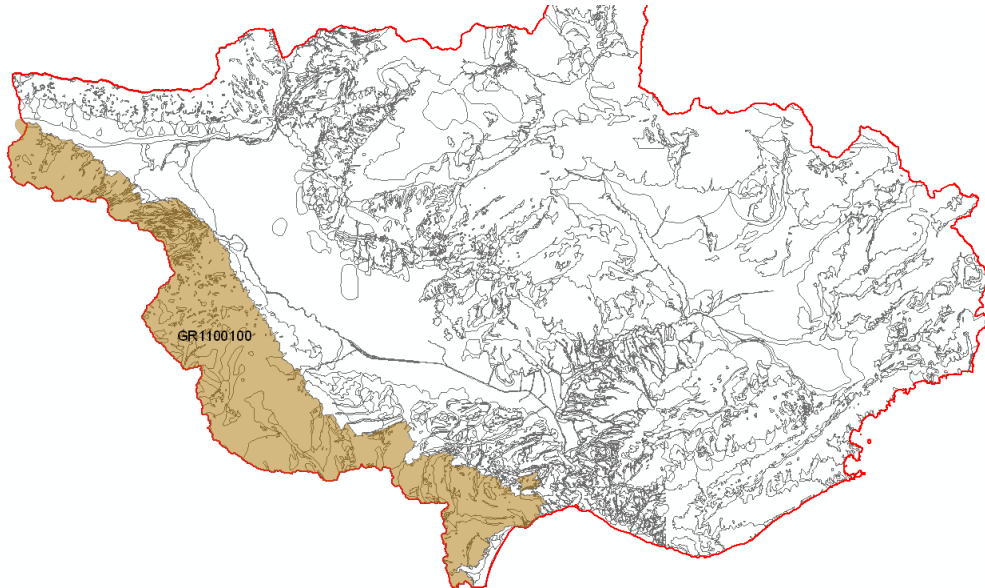
- ⇒ Το υπόγειο υδατικό σύστημα Ασπροβάλας έχει κωδικό GR1100090.
- ⇒ Πρόκειται για προσχωματικό υδροφόρο σύστημα.
- ⇒ Βρίσκεται στην λεκάνη απορροής του ποταμού Στρυμόνα (ΛΑΠ GR06) και ανήκει γεωγραφικά συνολικά στο Υ.Δ.11.
- ⇒ Έχει έκταση 20,29 km<sup>2</sup>, μέγιστο μήκος 10 Km, μέγιστο πλάτος 5 Km και πάχος που κυμαίνεται από 30 έως 130 m.



Σχήμα 2.9. Σχηματική απεικόνιση του Υπόγειου Υδατικού Συστήματος Ασπροβάλας GR1100090 (κίτρινο χρώμα), εντός των ορίων της υδρολογικής λεκάνης του ποταμού Στρυμόνα (κόκκινο χρώμα) και επί του ψηφιοποιημένου γεωλογικού υποβάθρου (ΥΠΑΝ., 2008).

#### 2.4.10. Σύστημα Κρουσίων - Κερδυλίων GR1100100

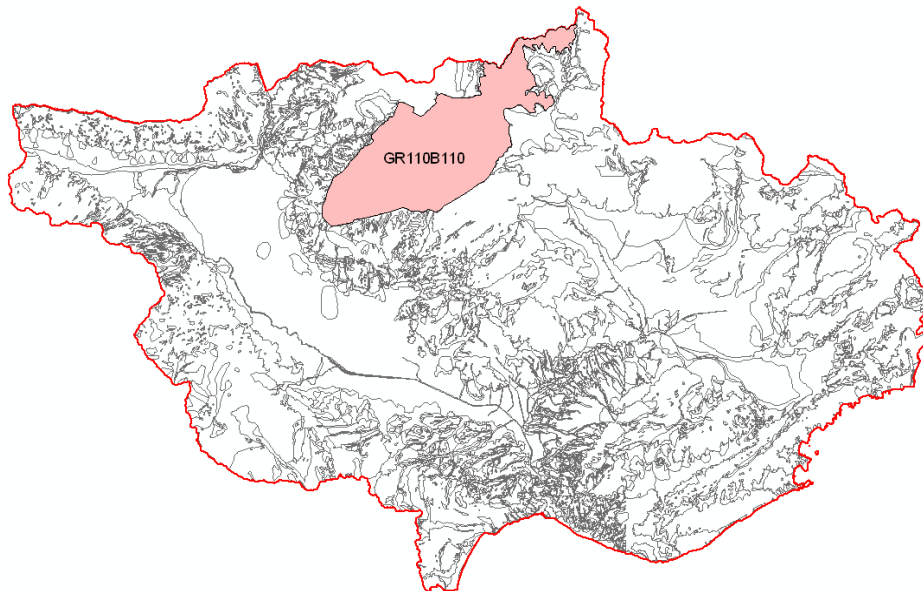
- ⇒ Το υπόγειο υδατικό σύστημα Κρουσίων - Κερδυλίων έχει κωδικό GR1100100.
- ⇒ Πρόκειται για ρωγμώδες υδροφόρο σύστημα.
- ⇒ Βρίσκεται στην λεκάνη απορροής του ποταμού Στρυμόνα (ΛΑΠ GR06) και ανήκει γεωγραφικά συνολικά στο Υ.Δ.11.
- ⇒ Έχει έκταση 916,72 km<sup>2</sup>, μέγιστο μήκος 90 Km και μέγιστο πλάτος 15 Km.
- ⇒ Σχετίζεται με τις ακόλουθες προστατευόμενες περιοχές του δικτύου NATURA 2000: GR1260001 (Λίμνη Κερκίνη- Κρούσια-Κορυφές Όρους Μπέλες, Άγκιστρο-Χαρωπό), GR1260008 (Τεχνητή Λίμνη Κερκίνης-Όρος Κρούσια).



**Σχήμα 2.10. Σχηματική απεικόνιση του Υπόγειου Υδατικού Συστήματος Κρουσίων - Κερδυλίων GR1100100 (καφέ χρώμα), εντός των ορίων της υδρολογικής λεκάνης του ποταμού Στρυμόνα (κόκκινο χρώμα) και επί του ψηφιοποιημένου γεωλογικού υποβάθρου (ΥΠΑΝ., 2008).**

#### 2.4.11. Σύστημα Βροντούς GR110B110

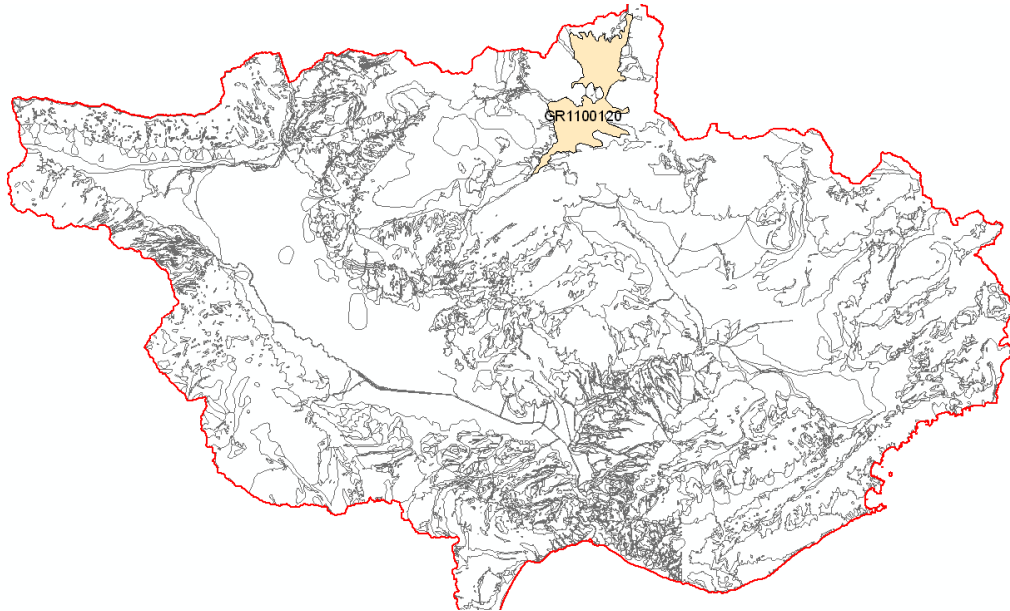
- ⇒ Το υπόγειο υδατικό σύστημα Βροντούς έχει κωδικό GR110B110.
- ⇒ Πρόκειται για ρωγμώδες υδροφόρο σύστημα.
- ⇒ Βρίσκεται στην λεκάνη απορροής του ποταμού Στρυμόνα (ΛΑΠ GR06) και ανήκει γεωγραφικά συνολικά στο Υ.Δ.11. Το βόρειο τμήμα του συνορεύει με τη Βουλγαρία.
- ⇒ Έχει έκταση 436,72 km<sup>2</sup>, μέγιστο μήκος 48 Km και μέγιστο πλάτος 17 Km.
- ⇒ Σχετίζεται με τις ακόλουθες προστατευόμενες περιοχές του δικτύου NATURA 2000: GR1260009 (Κουλάδα Τιμίου Προδρόμου-Μενοίκιον), GR1260007 (Όρη Βροντούς-Λαϊλιάς-Επίμηκες).



**Σχήμα 2.11.** Σχηματική απεικόνιση του Υπόγειου Υδατικού Συστήματος Βροντούς GR110B110 (Ροζ χρώμα), εντός των ορίων της υδρολογικής λεκάνης του ποταμού Στρυμόνα (κόκκινο χρώμα) και επί του ψηφιοποιημένου γεωλογικού υποβάθρου (ΥΠΑΝ., 2008).

#### 2.4.12. Σύστημα Νευροκοπίου GR1100120

- ⇒ Το υπόγειο υδατικό σύστημα Νευροκοπίου έχει κωδικό GR1100120.
- ⇒ Πρόκειται για προσχωματικό υδροφόρο σύστημα.
- ⇒ Βρίσκεται στην λεκάνη απορροής του ποταμού Στρυμόνα (ΛΑΠ GR06) και ανήκει γεωγραφικά συνολικά στο Υ.Δ.11.
- ⇒ Έχει έκταση 105,83 km<sup>2</sup>, μέγιστο μήκος 26 Km και μέγιστο πλάτος 11 Km.
- ⇒ Σχετίζεται με τις ακόλουθες προστατευόμενες περιοχές του δικτύου NATURA 2000: GR1260009 (Κοιλιάδα Τιμίου Προδρόμου-Μενοίκιον).



**Σχήμα 2.12.** Σχηματική απεικόνιση του Υπόγειου Υδατικού Συστήματος Νευροκοπίου GR1100120 (μπεζ χρώμα), εντός των ορίων της υδρολογικής λεκάνης του ποταμού Στρυμόνα (κόκκινο χρώμα) και επί του ψηφιοποιημένου γεωλογικού υποβάθρου (ΥΠΑΝ., 2008).

#### 2.4.13. Σύστημα Συμβόλου – Καβάλας GR1100130

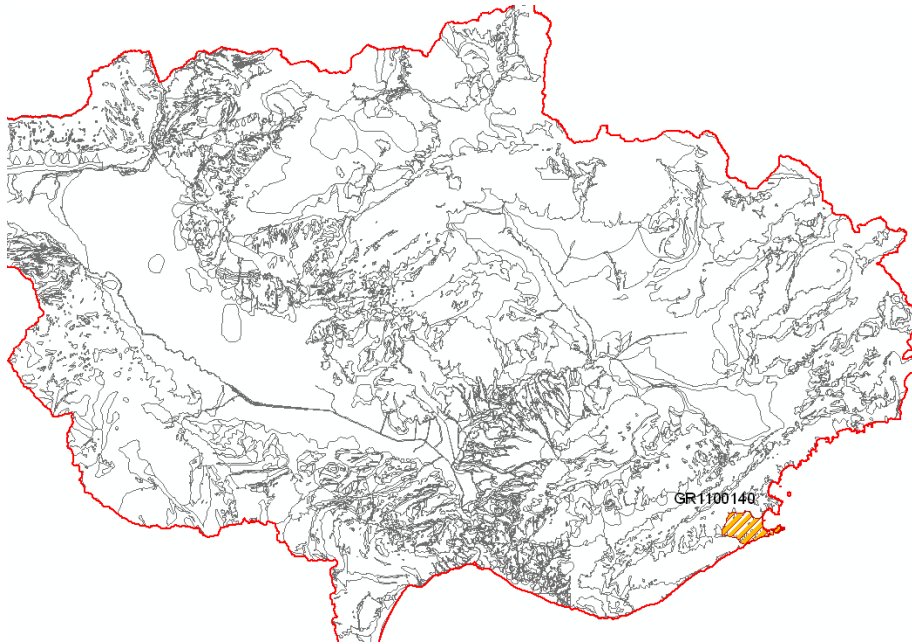
- ⇒ Το υπόγειο υδατικό σύστημα Συμβόλου - Καβάλας έχει κωδικό GR1100130.
- ⇒ Πρόκειται για ρωγμώδες υδροφόρο σύστημα.
- ⇒ Βρίσκεται στην λεκάνη απορροής του ποταμού Στρυμόνα (ΛΑΠ GR06) και ανήκει γεωγραφικά συνολικά στο Υ.Δ.11.
- ⇒ Έχει έκταση 374,72 km<sup>2</sup>, μέγιστο μήκος 50 Km και μέγιστο πλάτος 15 Km.
- ⇒ Με τα επιφανειακά ύδατα συσχετίζεται με το Φράγμα Φωλιάς.
- ⇒ Σχετίζεται με τις ακόλουθες προστατευόμενες περιοχές του δικτύου NATURA 2000: GR1150005 (Κορυφές Όρους Παγγαίου).



Σχήμα 2.13. Σχηματική απεικόνιση του Υπόγειου Υδατικού Συστήματος Συμβόλου - Καβάλας GR1100130 (μπορντό χρώμα), εντός των ορίων της υδρολογικής λεκάνης του ποταμού Στρυμόνα (κόκκινο χρώμα) και επί του ψηφιοποιημένου γεωλογικού υποβάθρου (ΥΠΑΝ., 2008).

#### 2.4.14. Σύστημα Ελευθερών – Νέας Περάμου GR1100140

- ⇒ Το υπόγειο υδατικό σύστημα Ελευθερών - Νέας Περάμου έχει κωδικό GR1100140.
- ⇒ Πρόκειται για προσχωματικό υδροφόρο σύστημα.
- ⇒ Βρίσκεται στην λεκάνη απορροής του ποταμού Στρυμόνα (ΛΑΠ GR06) και ανήκει γεωγραφικά συνολικά στο Υ.Δ.11.
- ⇒ Έχει έκταση 18,83 km<sup>2</sup>, μέγιστο μήκος 8 Km, μέγιστο πλάτος 4 Km και πάχος που κυμαίνεται από 40 έως 60 m.

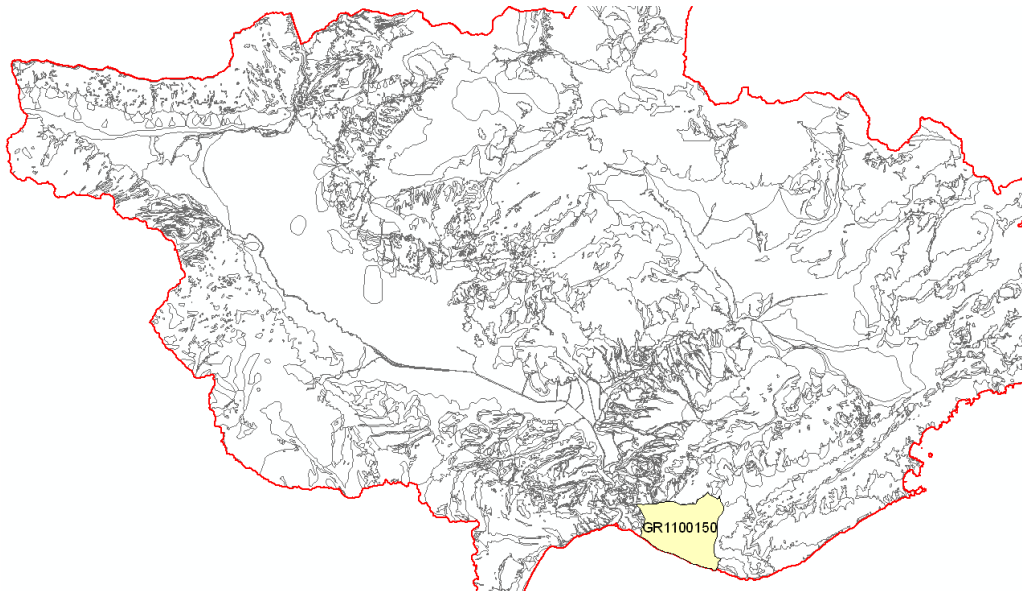


**Σχήμα 2.14. Σχηματική απεικόνιση του Υπόγειου Υδατικού Συστήματος Ελευθερών – Νέας Περάμου GR1100140 (ριγέ πορτοκαλί χρώμα), εντός των ορίων της υδρολογικής λεκάνης του ποταμού Στρυμόνα (κόκκινο χρώμα) και επί του ψηφιοποιημένου γεωλογικού υποβάθρου (ΥΠΑΝ., 2008).**



#### 2.4.15. Σύστημα Οφρυνίου GR1100150

- ⇒ Το υπόγειο υδατικό σύστημα Οφρυνίου έχει κωδικό GR1100150.
- ⇒ Πρόκειται για προσχωματικό υδροφόρο σύστημα.
- ⇒ Βρίσκεται στην λεκάνη απορροής του ποταμού Στρυμόνα (ΛΑΠ GR06) και ανήκει γεωγραφικά συνολικά στο Υ.Δ.11.
- ⇒ Έχει έκταση 76,04 km<sup>2</sup>, μέγιστο μήκος 11 Km, μέγιστο πλάτος 10 Km και πάχος που κυμαίνεται από 75 έως 130 m.
- ⇒ Με τα επιφανειακά ύδατα συσχετίζεται με το ρέμα Πηγαδούλι.



**Σχήμα 2.15.** Σχηματική απεικόνιση του Υπόγειου Υδατικού Συστήματος Οφρυνίου GR1100150 (ανοιχτό κίτρινο χρώμα), εντός των ορίων της υδρολογικής λεκάνης του ποταμού Στρυμόνα (κόκκινο χρώμα) και επί του ψηφιοποιημένου γεωλογικού υποβάθρου (ΥΓΑΝ., 2008).

## 2.5. Αρχικός & Περαιτέρω Χαρακτηρισμός Υπόγειων Υδατικών Συστημάτων

### 2.5.1. Αρχικός Χαρακτηρισμός

Σύμφωνα με την *Οδηγία* (Παράρτημα II παρ.2.1) τα κράτη μέλη προβαίνουν σε αρχικό χαρακτηρισμό όλων των υπόγειων υδατικών συστημάτων προκειμένου να αξιολογηθούν οι χρήσεις τους και οι κίνδυνοι που διατρέχουν να μην πληρούν τους περιβαλλοντικούς στόχους για κάθε υπόγειο υδατικό σύστημα σύμφωνα με το άρθρο 4 (παρ.1, 4, 5, 6, 7, 8) και το άρθρο 11 (παρ.3) της *Οδηγίας*.

Συνοπτικά τα κράτη μέλη θα πρέπει:

- Να λαμβάνουν τα αναγκαία μέτρα ώστε να προληφθεί ή να περιορισθεί η διοχέτευση ρύπων στα υπόγεια ύδατα και να προληφθεί η υποβάθμιση της κατάστασης όλων των υπόγειων υδατικών συστημάτων.
- Να προστατεύουν, αναβαθμίζουν και αποκαθιστούν όλα τα υπόγεια υδατικά συστήματα και να διασφαλίζουν ισορροπία μεταξύ της άντλησης και της ανατροφοδότησης των υπόγειων υδάτων, με στόχο την επίτευξη της καλής κατάστασης τους έως το 2015.
- Να εφαρμόζουν τα αναγκαία μέτρα για την αναστροφή κάθε σημαντικής και έμμονης ανοδικής τάσης συγκέντρωσης οποιουδήποτε ρύπου, η οποία οφείλεται σε ανθρώπινη δραστηριότητα προκειμένου να μειωθεί προοδευτικά η ρύπανση των υπόγειων υδάτων.

Κατά τη διαδικασία του αρχικού χαρακτηρισμού λαμβάνονται υπόψη η θέση και τα όρια των υπόγειων υδροφόρων, τα γεωλογικά και υδρογεωλογικά χαρακτηριστικά τους, οι ανθρωπογενείς πιέσεις που υφίστανται όσον αφορά την ποιοτική και ποσοτική τους κατάσταση (σημειακές και διάχυτες πηγές ρύπανσης) καθώς και η αλληλεξάρτησή τους από οικοσυστήματα επιφανειακών υδάτων ή χερσαία οικοσυστήματα.

Με βάση τα ανωτέρω και σύμφωνα με το παράρτημα II (παρ.2.1.) της *Οδηγίας* προσδιορίζονται για κάθε υπόγειο υδατικό σύστημα, όσον αφορά στον αρχικό χαρακτηρισμό, τα ακόλουθα:

- η θέση και τα όρια του
- οι διάχυτες πηγές ρύπανσης
- οι σημειακές πηγές ρύπανσης
- η υδροληψία
- η τεχνητή ανατροφοδότηση (τεχνητός εμπλουτισμός)
- ο γενικός χαρακτήρας των υπερκείμενων στρωμάτων
- η άμεση εξάρτησή του από οικοσυστήματα επιφανειακών υδάτων ή χερσαία οικοσυστήματα.

Στο τέλος του παρόντος τεύχους παρατίθεται ο πίνακας του Αρχικού Χαρακτηρισμού των Υπόγειων Υδατικών Συστημάτων του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας (Πίνακας 2.1). Όπως ήδη έχει αναφερθεί πρόκειται για δεκαπέντε (15) υπόγεια υδατικά

συστήματα τα οποία βρίσκονται εντός της υδρολογικής λεκάνης του ποταμού Στρυμόνα (GR06).

Στο πίνακα περιλαμβάνονται εκτός των προαναφερθέντων στοιχείων του παραρτήματος II της *Οδηγίας* και στοιχεία για το είδος του υδροφορέα, τη μέση ετήσια τροφοδοσία, την υφαλμύριση, τις χρήσεις γης και το αν το υπόγειο υδατικό σύστημα προτείνεται για περαιτέρω χαρακτηρισμό. Τα στοιχεία προέρχονται κυρίως από την αξιολόγηση των υφιστάμενων μελετών και των μέχρι τώρα διαθέσιμων στοιχείων από τις ΔΕΥΑ.

### 2.5.2. Περαιτέρω Χαρακτηρισμός

Σύμφωνα με την *Οδηγία* (Παράρτημα II παρ.2.2) τα κράτη μέλη έπειτα από τον αρχικό χαρακτηρισμό προβαίνουν σε περαιτέρω χαρακτηρισμό όλων των υπόγειων υδατικών συστημάτων τα οποία έχουν θεωρηθεί ότι διατρέχουν τον κίνδυνο να μην πληρούν τους περιβαλλοντικούς στόχους που καθορίζονται για κάθε σύστημα στο άρθρο 4, της *Οδηγίας*. Ειδικότερα στα συστήματα αυτά εντοπίζονται:

- Ποιοτική και ποσοτική υποβάθμιση των υπογείων υδάτων που οφείλεται σε υπερεκμετάλλευση και ανθρωπογενείς πιέσεις.
- Επιδείνωση του μετώπου υφαλμύρισης σε παράκτιους υδροφορείς οι οποίοι συνδέονται με επιφανειακά ύδατα και χερσαία οικοσυστήματα.
- Έντονη παρουσία ανθρωπογενών δραστηριοτήτων που μπορεί να προκαλέσουν ποιοτική υποβάθμιση του υπόγειου υδατικού συστήματος σε μελλοντικό χρόνο (π.χ. νιτρορύπανση, υφαλμύριση) ιδιαίτερα σε συστήματα που χρησιμοποιούνται για την κάλυψη υδρευτικών και αρδευτικών αναγκών.
- Υπερεκμετάλλευση υπόγειου συστήματος για την κάλυψη αποκλειστικά υδρευτικών αναγκών.

Για το λόγο αυτό για κάθε υπόγειο υδατικό σύστημα που προτείνεται για περαιτέρω χαρακτηρισμό συλλέγονται επιπλέον οι ακόλουθες πληροφορίες σύμφωνα πάντα με το Παράρτημα II (παρ.2.2) της *Οδηγίας*:

- ✓ γεωλογικά χαρακτηριστικά του υπόγειου υδατικού συστήματος συμπεριλαμβανομένων της έκτασης και του τύπου των γεωλογικών του ενοτήτων.
- ✓ υδρογεωλογικά χαρακτηριστικά του συστήματος συμπεριλαμβανομένων της υδαταγωγικότητας, του πορώδους και της υδροπερατότητας.
- ✓ υδρογεωλογικά χαρακτηριστικά των επιφανειακών εναποθέσεων και εδαφών του συστήματος συμπεριλαμβανομένων του πάχους, του πορώδους και της υδαταγωγικότητας.
- ✓ τα συστήματα επιφανειακών υδάτων και τα χερσαία οικοσυστήματα με τα οποία συνδέεται δυναμικά το υπόγειο υδατικό σύστημα.
- ✓ εκτιμήσεις των κατευθύνσεων και των ρυθμών ανταλλαγής υδάτων μεταξύ του υπόγειου υδατικού συστήματος και των συνδεδόμενων επιφανειακών συστημάτων.
- ✓ στοιχεία για τον υπολογισμό του μακροπρόθεσμου μέσου ετήσιου ρυθμού συνολικής ανατροφοδότησης.
- ✓ το χαρακτηρισμό της χημικής κατάστασης των υπόγειων υδάτων συμπεριλαμβανομένων των πιέσεων από ανθρωπογενείς δραστηριότητες.

Από τον πίνακα του αρχικού χαρακτηρισμού των υπόγειων υδατικών συστημάτων του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας (Υ.Δ.11) προέκυψε ότι τα συστήματα που διατρέχουν κίνδυνο να μην πληρούν τους περιβαλλοντικούς στόχους του άρθρου 4 της *Οδηγίας* και προτείνονται για περαιτέρω χαρακτηρισμό είναι τα ακόλουθα:

➤ **Το κοκκώδες σύστημα Σερρών GR1100010.**

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Σερρών, βρίσκεται στην λεκάνη απορροής Ποταμού Στρυμόνα (ΛΑΠ GR06) και έχει έκταση 2.245,50 km<sup>2</sup>. Αποτελείται από τεταρτογενείς αποθέσεις και νεογενή ιζήματα. Οι τεταρτογενείς αποθέσεις συνίστανται από ακανόνιστες στρώσεις αμμοχάλικων και γκριζόχρωμων αργίλων (ανώτερη σειρά) και από εναλλαγές άμμων, χαλίκων, κροκάλων και αργίλων (κατώτερη σειρά). Στο σύνολο του ο σχηματισμός των τεταρτογενών αποθέσεων χαρακτηρίζεται από υψηλές τιμές υδραυλικής αγωγιμότητας και αποθηκευτικής ικανότητας. Οι νεογενείς αποθέσεις βυθίζονται κάτω από τις τεταρτογενείς αποθέσεις και διαμορφώνουν αξιόλογους υπό πίεση υδροφόρους ορίζοντες. Διακρίνονται σε αργίλους και χαλαρά ψαμμιτοκροκαλοπαγή με ικανοποιητικές τιμές υδατοαγωγιμότητας και αποθηκευτικής ικανότητας (πλειοκαινική σειρά) και σε μειοκαινικά ιζήματα με φτωχή κοκκομετρική διαβάθμιση και πολύ χαμηλές τιμές υδατοαγωγιμότητας και αποθηκευτικής ικανότητας.

Το υπόγειο υδατικό σύστημα διασχίζεται από τον ποταμό Στρυμόνα ο οποίος μαζί με τις απορροές του ρέματος Κρουσοβίτη και του ποταμού Αγγίτη τροφοδοτεί το προσχωματικό υδροφόρο σύστημα. Επίσης τροφοδοτείται και από πλευρικές μεταγγίσεις υπογείων νερών των καρστικών υδροφόρων Αγκίστρου, Μενοικίου και Παγγαίου. Στο νοτιοανατολικό τμήμα του συστήματος παρατηρείται ταπείνωση της πιεζομετρικής στάθμης με αρνητικά απόλυτα υψόμετρα, λόγω υπερεκμετάλλευσης του υπόγειου υδροφόρου.

Η ποιοτική υποβάθμιση του υπόγειου συστήματος από ανθρωπογενείς πιέσεις, προέρχεται κυρίως από γεωργικές – κτηνοτροφικές δραστηριότητες καθώς και από την ανεξέλεγκτη διάθεση των στερεών και υγρών αποβλήτων με αποτέλεσμα τις αυξημένες συγκεντρώσεις ιόντων NO<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub> και NH<sub>4</sub>. Επίδραση στο ποιοτικό καθεστώς των υπόγειων νερών δημιουργείται επίσης και από την ύπαρξη γεωθερμικών πεδίων (π.χ. περιοχή Νιγρίτας) με αύξηση των συγκεντρώσεων Mg, Na, K, και SO<sub>4</sub>, Fe και Mn.

Το καθεστώς υφαλμύρινσης των υπόγειων νερών της χαμηλής – παράκτιας ζώνης του υπόγειου υδατικού συστήματος προσδιορίζεται από τη διαμόρφωση υψηλών συγκεντρώσεων αγωγιμότητας και χλωριόντων οι οποίες δεν αποδίδονται μόνο σε υπεραντλήσεις αλλά και στον υπόγειο εγκλωβισμό παλαιών, υφάλμυρων φάσεων (παλαιογεωγραφική εξέλιξη).

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Σερρών, αποτελεί το κυριότερο σε δυναμικότητα υδροφόρο σύστημα του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας. Παρουσιάζει τη μεγαλύτερη ανάπτυξη ανθρωπογενούς δραστηριότητας, αξιοποιείται για την κάλυψη υδρευτικών και αρδευτικών αναγκών και έχει υποστεί τοπικά ποιοτική και ποσοτική υποβάθμιση που οφείλεται σε ανθρωπογενείς πιέσεις. Για το λόγο αυτό προτείνεται για περαιτέρω χαρακτηρισμό.

➤ **Το κοκκώδες σύστημα Δράμας GR1100050.**

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Δράμας, βρίσκεται στην λεκάνη απορροής του ποταμού Στρυμόνα (ΛΑΠ GR06) και έχει έκταση 736,14 km<sup>2</sup>. Αποτελείται από τεταρτογενείς αποθέσεις και νεογενή ιζήματα. Αναπτύσσεται στην ταφρογενή λεκάνη της Δράμας στην οποία αποτέθηκε σημαντικό πάχος λιμναίων και χερσαίων αποθέσεων. Αποτελείται από χαλίκια, άμμους, αργιλόχους άμμους και ερυθροπηλούς σε σχηματισμούς μεγάλων ριπιδίων.

Από το κεντρικό έως και το νοτιοανατολικό τμήμα της λεκάνης της Δράμας εντοπίζονται λιγνιτικά στρώματα τα οποία αποκτούν μεγάλο πάχος στη ζώνη των περιοχών Μαυρολεύκης – Χειμάρρου Δοξάτου – Αγ.Παρασκευής – Τάφρου Φιλλίπων. Στο υπόγειο υδατικό σύστημα αναπτύσσεται ένας ελεύθερος - φρεάτιος υδροφόρος ορίζοντας και στα βαθύτερα στρώματα ένας μερικός υπό πίεση υδροφόρος ορίζοντας.

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Δράμας, αποτελεί ένα από τα κυριότερα σε δυναμικότητα υδροφόρο σύστημα του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας και παρουσιάζει μεγάλη ανάπτυξη ανθρωπογενούς δραστηριότητας. Αξιοποιείται για την κάλυψη υδρευτικών και αρδευτικών αναγκών και τοπικά έχει υποστεί ποιοτική υποβάθμιση που οφείλεται σε ανθρωπογενείς πιέσεις. Για το λόγο αυτό προτείνεται για περαιτέρω χαρακτηρισμό.

➤ **Το κοκκώδες σύστημα Ελευθερών – Νέας Περάμου GR1100140.**

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Ελευθερών – Νέας Περάμου, βρίσκεται στην λεκάνη απορροής Ποταμού Στρυμόνα (ΛΑΠ GR06) και έχει έκταση 18,83 km<sup>2</sup>. Αποτελείται από τεταρτογενείς αποθέσεις που συνίστανται από αλλουβιακά ριπίδια με υλικά αποσαθρώσεως από γρανίτες και χερσαίες αποθέσεις από ογκόλιθους, χαλαρά κροκαλοπαγή και κροκάλες σε μίγματα με λεπτόκοκκο αργιλικό υλικό. Το πάχος του σχηματισμού κυμαίνεται από 40 έως 60 m.

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Ελευθερών – Νέας Περάμου αξιοποιείται για την κάλυψη υδρευτικών και αρδευτικών αναγκών. Στο παράκτιο τμήμα του οι υπεραντλήσεις έχουν προκαλέσει την υφαλμύριση των υπόγειων υδάτων (ΙΓΜΕ., 2010).

Από τα ανωτέρω προκύπτει ότι το υπόγειο υδατικό σύστημα έχει υποστεί ποιοτική υποβάθμιση που οφείλεται σε ανθρωπογενείς πιέσεις. Για το λόγο αυτό προτείνεται για περαιτέρω χαρακτηρισμό.

➤ **Το κοκκώδες σύστημα Οφρυνίου GR1100150.**

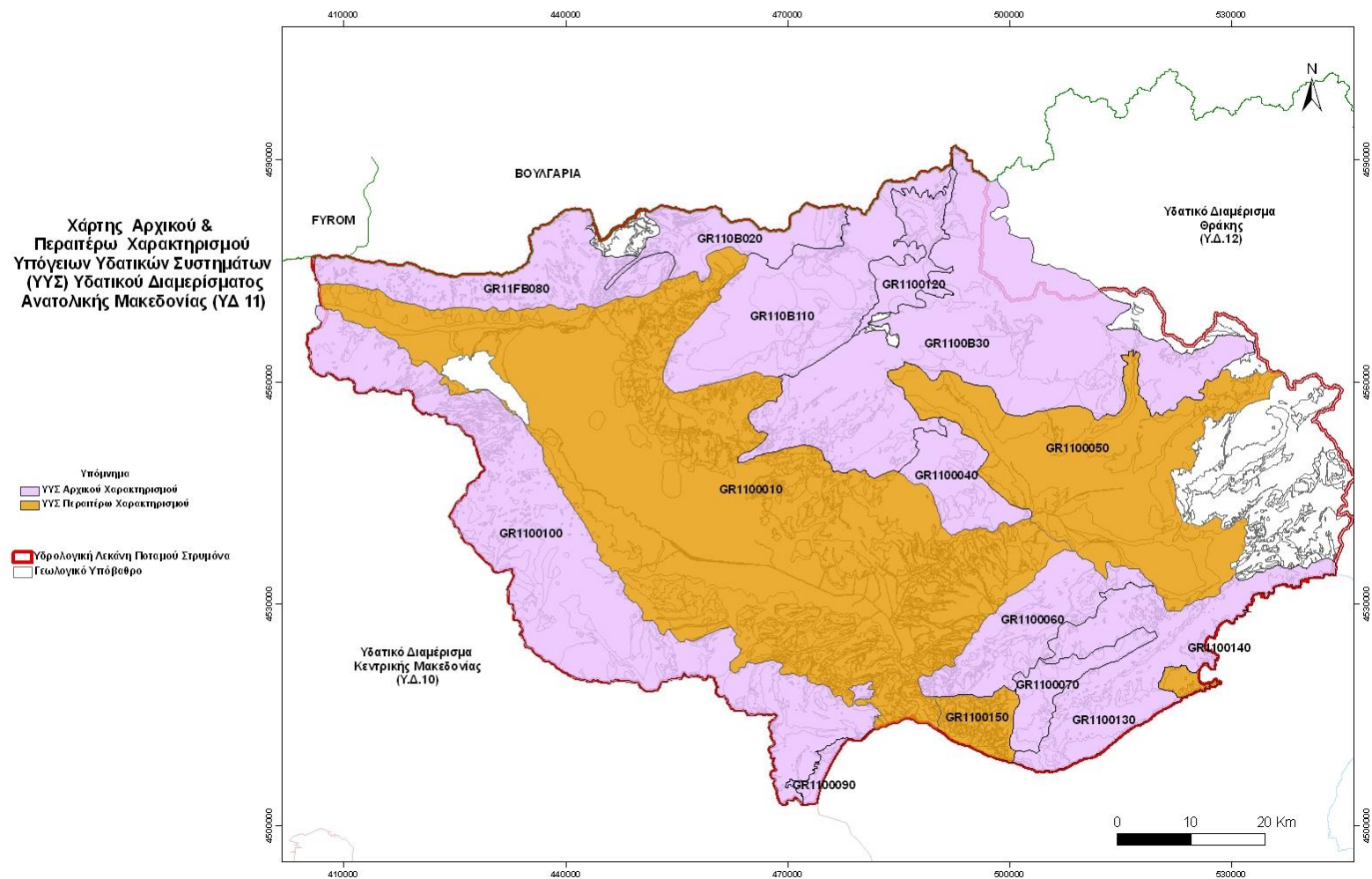
Το υπόγειο υδατικό σύστημα Οφρυνίου, βρίσκεται στην λεκάνη απορροής Ποταμού Στρυμόνα (ΛΑΠ GR06) και έχει έκταση 76,04 km<sup>2</sup>. Αποτελείται από τεταρτογενείς αποθέσεις που συνίστανται από χαλίκια άμμους, χαλίκια, αργίλους, και από νεογενή ιζήματα που συνίστανται από ψαμμίτες, άμμους, μάργες και άργιλους.

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Οφρυνίου αξιοποιείται για την κάλυψη υδρευτικών και αρδευτικών αναγκών. Στο παράκτιο τμήμα του τα υπόγεια νερά παρουσιάζουν αυξημένες τιμές αγωγιμότητας γεγονός που υποδηλώνει την ύπαρξη υφαλμύρισης (ΙΓΜΕ., 2010).

Από τα ανωτέρω προκύπτει ότι το υπόγειο υδατικό σύστημα Οφρυνίου, έχει υποστεί ποιοτική υποβάθμιση που οφείλεται σε ανθρωπογενείς πιέσεις. Για το λόγο αυτό προτείνεται για περαιτέρω χαρακτηρισμό.

Στο τέλος του παρόντος τεύχους παρατίθεται ο πίνακας του Περαιτέρω Χαρακτηρισμού των Υπόγειων Υδατικών Συστημάτων του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας Υ.Δ. 11 (Πίνακας 2.2).

Τέλος, παρατίθεται επίσης ο Πίνακας 2.3 που αφορά στα Υπόγεια Υδατικά Συστήματα του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας (Υ.Δ. 11) τα οποία συσχετίζονται και συνδέονται με επιφανειακά συστήματα - οικοσυστήματα.



Σχήμα 2.16. Αρχικός και Περαιτέρω χαρακτηρισμός ΥΥΣ στο ΥΔ 11 Ανατολικής Μακεδονίας





**Πίνακας 2.1. Αρχικός Χαρακτηρισμός των Υπόγειων Υδατικών Συστημάτων στο Υ.Δ. Ανατολικής Μακεδονίας**

A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΓΕΩΛΟΓΙΑ	ΥΠΕΡΚΕΙΜΕΝΑ ΣΤΡΩΜΑΤΑ	ΕΙΔΟΣ ΥΔΡΟΦΟΡΕΑ	ΔΙΑΧΥΤΕΣ ΠΗΓΕΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ	ΣΗΜΕΙΑΚΕΣ ΠΗΓΕΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ	ΥΦΑΛΜΥΡΙΝΣΗ
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	GR1100010	Σύστημα Σερρών	Τεταρτογενείς αποθέσεις – Τριτογενή Ιζήματα	Τεταρτογενείς αποθέσεις μέτριας έως υψηλής υδροπερατότητας	Κοκκώδης	α) Αυξημένες συγκεντρώσεις Fe, Mn, Mg, F και SO4 λόγω φυσικού υποβάθρου και As λόγω γεωθερμικού πεδίου. β) Αυξημένες συγκεντρώσεις E.C. & Cl λόγω υφαλμύρισης και παλαιογεωγραφικής εξέλιξης και NO <sub>3</sub> , NO <sub>2</sub> , NH <sub>4</sub> λόγω αγροτικής δραστηριότητας. γ) Αστικά λύματα	α) Αστικά λύματα β) ΧΥΤΑ, ΧΥΤΥ, ΧΑΔΑ, γ) Βιομηχανική δραστηριότητα δ) Κτηνοτροφική δραστηριότητα ε) Λατομική δραστηριότητα (αδρανή υλικά)	Ναι Στο ΝΑ τμήμα
2	GR110B020	Σύστημα Αγκίστρου	Μάρμαρα Παλαιοζωικού, με μικρές ενστρώσεις σχιστογενευσίων έντονα τεκτονισμένα	α) Τεταρτογενείς αποθέσεις υψηλής υδροπερατότητας β) Μάρμαρα μέτριας έως υψηλής υδροπερατότητας	Καρστικός	Αστικά λύματα	Λατομική δραστηριότητα (αδρανή υλικά)	Όχι
3	GR110B030	Σύστημα Μενοικίου - Φαλακρού	Μάρμαρα Παλαιοζωικού με ενστρώσεις σχιστογενευσίων σιπολινών, δολομιτών έντονα τεκτονισμένα	Μάρμαρα μέτριας έως υψηλής υδροπερατότητας	Καρστικός	Αστικά λύματα	α) Αστικά λύματα, β) ΧΑΔΑ (ανενεργός), γ) Κτηνοτροφική δραστηριότητα, δ) Βιομηχανική δραστηριότητα, ε) Λατομική δραστηριότητα (αδρανή, μάρμαρα και βιομηχανικά ορυκτά)	Όχι
4	GR1100040	Σύστημα Αγγίτη	Μάρμαρα Παλαιοζωικού έντονα τεκτονισμένα	α) Μειοκαινικά κροκαλοπαγή μέτριας έως υψηλής υδροπερατότητας β) Μάρμαρα υψηλής υδροπερατότητας	Καρστικός	α) Αγροτική δραστηριότητα, β) Αστικά λύματα	α) Αστικά λύματα β) ΧΑΔΑ, γ) Κτηνοτροφική δραστηριότητα δ) Λατομική δραστηριότητα (μάρμαρα)	Όχι
5	GR1100050	Σύστημα Δράμας	α) Τεταρτογενείς αποθέσεις β) Τριτογενή Ιζήματα	Τεταρτογενείς αποθέσεις μέτριας έως υψηλής υδροπερατότητας	Κοκκώδης	α) Αυξημένες συγκεντρώσεις NO <sub>3</sub> , NO <sub>2</sub> , NH <sub>4</sub> λόγω αγροτικής δραστηριότητας, β) Αστικά λύματα	α) Αστικά λύματα, β) Κτηνοτροφική δραστηριότητα γ) Βιομηχανική δραστηριότητα, δ) Λατομική δραστηριότητα (αδρανή και μάρμαρα)	Όχι
6	GR1100060	Σύστημα Παγγαίου	Μάρμαρα Παλαιοζωικού	Μάρμαρα μέτριας έως υψηλής υδροπερατότητας	Καρστικός	Αστικά λύματα	α) Κτηνοτροφική δραστηριότητα β) Λατομική δραστηριότητα (μάρμαρα)	Όχι
7	GR1100070	Σύστημα Μαρμαρά	Τεταρτογενείς αποθέσεις	Τεταρτογενείς αποθέσεις μέτριας έως υψηλής υδροπερατότητας	Κοκκώδης	Αστικά λύματα	α) Κτηνοτροφική δραστηριότητα β) Βιομηχανική δραστηριότητα γ) Λατομική δραστηριότητα (βιομηχανικά ορυκτά)	Όχι
8	GR11FB080	Σύστημα Άνω Ποροίων – Μπέλες	Γνεύσιοι με ενστρώσεις μαρμάρων	α) Γνεύσιοι με ενστρώσεις μαρμάρων μέτριας έως μικρής υδροπερατότητας β) Αμφιβολίτες, σχιστόλιθοι με ενστρώσεις μαρμάρων μικρής υδροπερατότητας	Ρωγμώδης	α) Αστικά λύματα, β) Τοπικά αυξημένες συγκεντρώσεις E.C. λόγω γεωθερμικού πεδίου	-	Όχι
9	GR1100090	Σύστημα Ασπροβάλας	Τεταρτογενείς αποθέσεις	Τεταρτογενείς αποθέσεις υψηλής υδροπερατότητας	Κοκκώδης	α) Αστικά λύματα, β) Αυξημένες συγκεντρώσεις F λόγω γεωθερμικού πεδίου	-	Όχι
10	GR1100100	Σύστημα Κρουσίων – Κερδυλίων	α) Γνεύσιοι με ενστρώσεις μαρμάρων Παλαιοζωικού β) Αμφιβολίτες, σχιστόλιθοι με ενστρώσεις σχιστογενευσίων και μαρμάρων Παλαιοζωικού γ) Μάρμαρα Παλαιοζωικού δ) Γρανίτες – γρανιοδιόριτες Παλαιοζωικού δ) Οφιόλιθοι Παλαιοζωικού	α) Γνεύσιοι, αμφιβολίτες, σχιστόλιθοι μικρής υδροπερατότητας β) Γρανίτες, γρανιοδιόριτες, οφιόλιθοι μικρής υδροπερατότητας γ) Μάρμαρα μέτριας υδροπερατότητας	Ρωγμώδης	α) Αγροτική δραστηριότητα β) Αυξημένες συγκεντρώσεις Mg λόγω της σύστασης των πυριγενών πετρωμάτων. γ) Αστικά λύματα	α) Κτηνοτροφική δραστηριότητα β) Λατομική δραστηριότητα (βιομηχανικά ορυκτά)	Όχι

A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΓΕΩΛΟΓΙΑ	ΥΠΕΡΚΕΙΜΕΝΑ ΣΤΡΩΜΑΤΑ	ΕΙΔΟΣ ΥΔΡΟΦΟΡΕΑ	ΔΙΑΧΥΤΕΣ ΠΗΓΕΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ	ΣΗΜΕΙΑΚΕΣ ΠΗΓΕΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ	ΥΦΑΛΜΥΡΙΝΣΗ
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
11	GR110B110	Σύστημα Βροντούς	Γρανодиορίτης, χαλαζιακός μονονίτης Παλαιοζωικού	α) Γνεύσιμοι με ενστρώσεις μαρμάρων μικρής υδροπερατότητας β) Γρανодиορίτης, χαλαζιακός μονζονίτης μικρής υδροπερατότητας	Ρωγμώδης	Αστικά λύματα	α) Κτηνοτροφική δραστηριότητα β) Λατομική δραστηριότητα (σχιστολιθικές πλάκες)	Όχι
12	GR1100120	Σύστημα Νευροκοπίου	Τεταρτογενείς αποθέσεις	α) Τεταρτογενείς αποθέσεις μέτριας έως υψηλής υδροπερατότητας β) Τριτογενή ιζήματα μέτριας υδροπερατότητας	Κοκκώδης	α) Αστικά λύματα, β) Αγροτική δραστηριότητα	-	Όχι
13	GR1100130	Σύστημα Συμβόλου - Καβάλας	α) Γνεύσιμοι με ενστρώσεις μαρμάρων Παλαιοζωικού β) Γρανίτες Παλαιοζωικού γ) Μάρμαρα Παλαιοζωικού	α) Τριτογενή ιζήματα μέτριας υδροπερατότητας β) Γνεύσιμοι και γρανίτες μικρής υδροπερατότητας δ) Μάρμαρα μέτριας υδροπερατότητας	Ρωγμώδης	α) Αστικά λύματα, β) Αγροτική δραστηριότητα	α) Κτηνοτροφική δραστηριότητα β) Βιομηχανική δραστηριότητα γ) Λατομική δραστηριότητα (σχιστολιθικές πλάκες, βιομηχανικά ορυκτά)	Όχι
14	GR1100140	Σύστημα Ελευθερών – Νέας Περάμου	Τεταρτογενείς αποθέσεις	Τεταρτογενείς αποθέσεις μέτριας υδροπερατότητας	Κοκκώδης	α) Αστικά λύματα, β) Αγροτική δραστηριότητα, γ) Αυξημένες συγκεντρώσεις Ε.Σ. στην παράκτια ζώνη	-	Ναι (παράκτια ζώνη)
15	GR1100150	Σύστημα Οφρυνίου	α) Τεταρτογενείς αποθέσεις β) Τριτογενή ιζήματα	α) Τεταρτογενείς αποθέσεις μέτριας έως υψηλής υδροπερατότητας β) Τριτογενή ιζήματα μέτριας έως μικρής υδροπερατότητας	Κοκκώδης	α) Αστικά λύματα, β) Αγροτική δραστηριότητα, γ) Αυξημένες συγκεντρώσεις Ε.Σ. στην παράκτια ζώνη	α) Κτηνοτροφική δραστηριότητα, β) Βιομηχανική δραστηριότητα	Ναι (παράκτια ζώνη)

**Πίνακας 2.1. Αρχικός Χαρακτηρισμός των Υπόγειων Υδατικών Συστημάτων στο Υ.Δ. Ανατολικής Μακεδονίας (συνέχεια)**

A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΜΕΣΗ ΕΤΗΣΙΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	ΜΕΣΕΣ ΕΤΗΣΙΕΣ ΑΠΟΛΗΨΕΙΣ (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	ΤΕΧΝΗΤΟΣ ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟΣ	ΣΥΣΧΕΤΙΖΟΜΕΝΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΑ ΣΩΜΑΤΑ - ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ	ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ	ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ
(1)	(2)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
1	GR1100010	330,0 - 340,0	165,0 - 170,0	Όχι	α) Ποταμός Στρυμόνας β) Λίμνη Κερκίνη γ) GR1260008 δ) GR1260009 ε) GR1260002 στ) GR1260003 ζ) GR1260001	α) Καλλιέργειες β) Φυσική βλάστηση γ) Δάση δ) Αστικοποίηση	Ναι
2	GR110B020	48,0 - 50,0	2,0	Όχι	α) GR1260005 β) GR1260001	α) Φυσική βλάστηση β) Δάση γ) Αστικοποίηση	Όχι
3	GR110B030	180,0	31,0	Όχι	α) Ποταμός Αγγίτης και ρέμα πηγών Μυλοποτάμου β) GR1260009 γ) GR1140009, δ) GR1260003	α) Φυσική βλάστηση β) Δάση	Όχι
4	GR1100040	45,0	22,0 - 25,0	Όχι	α) Ποταμός Αγγίτης	α) Καλλιέργειες β) Φυσική βλάστηση γ) Δάση δ) Αστικοποίηση	Όχι
5	GR1100050	75,0	40,0	Όχι	α) Ποταμός Αγγίτης β) Τάφος Φιλίππων γ) GR1260009 δ) GR1140009	α) Καλλιέργειες β) Αστικοποίηση	Ναι
6	GR1100060	-	-	Όχι	GR1150005	α) Φυσική βλάστηση β) Δάση γ) Αστικοποίηση	Όχι
7	GR1100070	23,0	11,06	Όχι	Χείμαρρος Μαρμαράς	α) Καλλιέργειες β) Φυσική βλάστηση γ) Αστικοποίηση	Όχι
8	GR11FB080	-	-	Όχι	α) Ποταμός Στρυμόνας β) GR1260010 γ) GR1260001	α) Φυσική βλάστηση β) Δάση γ) Αστικοποίηση	Όχι
9	GR1100090	7,8	3,5	Όχι	-	α) Καλλιέργειες β) Φυσική βλάστηση γ) Αστικοποίηση	Όχι
10	GR1100100	-	-	Όχι	α) GR1260008 β) GR1260001	α) Δάση β) Φυσική βλάστηση γ) Καλλιέργειες	Όχι
11	GR110B110	-	-	Όχι	α) GR1260009 β) GR1260007	α) Δάση β) Φυσική βλάστηση γ) Αστικοποίηση	Όχι
12	GR1100120	-	5,0	Όχι	α) GR1260009	α) Καλλιέργειες β) Φυσική βλάστηση γ) Αστικοποίηση	Όχι
13	GR1100130	-	-	Όχι	α) GR1150005	α) Φυσική βλάστηση β) Καλλιέργειες γ) Αστικοποίηση	Όχι
14	GR1100140	<10,0	11,3	Όχι	-	α) Καλλιέργειες β) Αστικοποίηση	Ναι
15	GR1100150	13,0	11,0	Όχι	α) Ρέμα Πηγαδούλι	α) Καλλιέργειες β) Δάση γ) Φυσική βλάστηση δ) Αστικοποίηση	Ναι

**Πίνακας 2.2. Περαιτέρω Χαρακτηρισμός των Υπόγειων Υδατικών Συστημάτων στο Υ.Δ. Ανατολικής Μακεδονίας**

A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΓΕΩΛΟΓΙΑ	ΥΠΕΡΚΕΙΜΕΝΑ ΣΤΡΩΜΑΤΑ	ΤΥΠΟΣ ΥΔΡΟΦΟΡΟΥ	ΣΥΣΧΕΤΙΖΟΜΕΝΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ - ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ	ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ Κ (m/s), Τ (m <sup>2</sup> /sec) S (%)	ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	GR1100010	Σύστημα Σερρών	Τεταρτογενείς αποθέσεις – Τριτογενή Ιζήματα	Τεταρτογενείς αποθέσεις μέτριας έως υψηλής υδροπερατότητας	Κοκκώδης Φρεάτιος και υποκείμενος μερικώς υπο πίεση και υπο πίεση υδροφόρος ορίζοντας	α)Ποταμός Στρυμόνας β)Λίμνη Κερκίνη γ)GR1260008 δ) GR1260009 ε) GR1260002 στ) GR1260003	K=10 <sup>-3</sup> - 10 <sup>-6</sup> T=10 <sup>-2</sup> - 10 <sup>-5</sup> S = 0.01 – 15	Ναι Τροφοδοσία από τον ποταμό Στρυμόνα, ρέμα Κρουσοβίτη, και ποταμό Αγγίτη
2	GR1100050	Σύστημα Δράμας	α)Τεταρτογενείς αποθέσεις β)Τριτογενή ιζήματα	Τεταρτογενείς αποθέσεις μέτριας έως υψηλής υδροπερατότητας	Κοκκώδης Φρεάτιος και υποκείμενος μερικώς υπο πίεση υδροφόρος ορίζοντας	α)Ποταμός Αγγίτης β)Τάφρος Φιλίππων γ) GR1260009 δ) GR1140009	K= 9 x 10 <sup>-5</sup> T= 3 x 10 <sup>-3</sup> S = 0.03	Ναι Ποταμός Αγγίτης και τάφρος Φιλίππων
3	GR1100140	Σύστημα Ελευθερών – Νέας Περάμου	Τεταρτογενείς αποθέσεις	Τεταρτογενείς αποθέσεις μέτριας υδροπερατότητας	Κοκκώδης Φρεάτιος και υποκείμενος μερικώς υπό πίεση υδροφόρος ορίζοντας	-	-	Όχι
4	GR1100150	Σύστημα Οφρυνίου	α)Τεταρτογενείς αποθέσεις β)Τριτογενή ιζήματα	α)Τεταρτογενείς αποθέσεις μέτριας έως υψηλής υδροπερατότητας β)Τριτογενή ιζήματα μέτριας έως μικρής υδροπερατότητας	Κοκκώδης Φρεάτιος και υποκείμενος μερικώς υπο πίεση και υπο πίεση υδροφόρος ορίζοντας	α)Ρέμα Πηγαδούλι β) GR1260009	K=5.65 x 10 <sup>-7</sup> - 2.82 x 10 <sup>-5</sup> T=3.37 x 10 <sup>-3</sup> - 7.34 x 10 <sup>-5</sup> S = 10 <sup>-4</sup> - 10 <sup>-5</sup>	Όχι

**Πίνακας 2.2. Περαιτέρω Χαρακτηρισμός των Υπόγειων Υδατικών Συστημάτων στο Υ.Δ. Ανατολικής Μακεδονίας (συνέχεια)**

A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΔΙΑΧΥΤΕΣ ΠΗΓΕΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ	ΣΗΜΕΙΑΚΕΣ ΠΗΓΕΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ	ΧΡΗΣΗ ΓΙΑ ΥΔΡΕΥΤΙΚΟΥΣ ΣΚΟΠΟΥΣ	ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
(1)	(2)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
1	GR1100010	α)Αυξημένες συγκεντρώσεις Fe, Mn, Mg, F και SO4 λόγω φυσικού υποβάθρου και As λόγω γεωθερμικού πεδίου. β)Αυξημένες συγκεντρώσεις E.C. & Cl λόγω υφαλμύρισης και παλαιογεωγραφικής εξέλιξης και NO3, NO2, NH4 λόγω αγροτικής δραστηριότητας. γ)Αστικά λύματα	α)Αστικά λύματα β) ΧΥΤΑ, ΧΥΤΥ, ΧΑΔΑ γ)Βιομηχανική δραστηριότητα δ)Κτηνοτροφική δραστηριότητα ε)Λατομική δραστηριότητα (αδρανή υλικά)	Ναι	Καλή	Καλή
2	GR1100050	α)Αυξημένες συγκεντρώσεις NO3, NO2, NH4 λόγω αγροτικής δραστηριότητας. β)Αστικά λύματα	α)Αστικά λύματα β)Κτηνοτροφική δραστηριότητα γ)Βιομηχανική δραστηριότητα δ)Λατομική δραστηριότητα (αδρανή και μάρμαρα)	Ναι	Καλή	Καλή
3	GR1100140	α)Αστικά λύματα β)Αγροτική δραστηριότητα γ)Αυξημένες συγκεντρώσεις E.C. στην παράκτια ζώνη	-	Ναι	Κακή	Κακή
4	GR1100150	α)Αστικά λύματα β)Αγροτική δραστηριότητα γ)Αυξημένες συγκεντρώσεις E.C. στην παράκτια ζώνη	α)Κτηνοτροφική δραστηριότητα β)Βιομηχανική δραστηριότητα	Ναι	Καλή	Καλή



**Πίνακας 2.3. Συσχέτιση Υπόγειων Υ.Σ. και Επιφανειακών Υ.Σ. στο Υ.Δ. Ανατολικής Μακεδονίας**

Κωδικός ΥΥΣ	Όνομα ΥΥΣ	Συσχετιζόμενα Επιφανειακά ΥΣ	Υδρολογική Λεκάνη
GR1100010	Σύστημα Σερρών	GR1106R0002000028H GR1106R0002200068N GR1106R0002180066N GR1106R0002160063H GR1106R0002140062N GR1106R0002140061H GR1106R0002120157N GR1106R0002120155H GR1106R0002120259N GR1106R0002120258H GR1106R0002120054H GR1106R0002080030N GR1106R0002080029N GR1106R0002060007N GR1106R0002060006H GR1106R0002000003N GR1106R0002020004N GR1106R0002040005N GR1106R0002010002N GR1106R0002250070H GR1106R0002250071H GR1106R0002100252N GR1106R0002100249N GR1106R0002100247N GR1106R0002100245H GR1106R0002100244H GR1106R0002100243H GR1106R0002100242H GR1106R0002100241N GR1106R0002100240N GR1106R0002100239H GR1106R0002100238H GR1106R0002100133N GR1106R0002100132N GR1106R0002100135N GR1106R0002100134N GR1106R0002100031H GR1106L000002H GR1106T0001N	Ποταμός Στρυμόνας
GR110B020	Σύστημα Αγκίστρου	-	Ποταμός Στρυμόνας
GR110B030	Σύστημα Μενοικίου - Φαλακρού	GR1106R0002060108N GR1106R0002060414N	Ποταμός Στρυμόνας
GR1100040	Σύστημα Αγγίτη	GR1106R0002060108N GR1106R0002060007N GR1106R0002060420H	Ποταμός Στρυμόνας

ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ (GR11)  
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α5: ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΤΥΠΟΛΟΓΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΡΧΙΚΟΣ ΚΑΙ  
ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Κωδικός ΥΥΣ	Όνομα ΥΥΣ	Συσχετιζόμενα Επιφανειακά ΥΣ	Υδρολογική Λεκάνη
GR1100050	Σύστημα Δράμας	GR1106R0002060112N GR1106R0002060414N GR1106R0002060416N GR1106R0002060422H GR1106R0002060108N GR1106R0002060110N GR1106R0002060109N GR1106R0002060423N GR1106R0002060421N GR1106R0002060420H GR1106R0002060325H GR1106R0002060217A GR1106R0002060218H GR1106R0002060219N GR1106R0002060293A	Ποταμός Στρυμόνας
GR1100060	Σύστημα Παγγαίου	-	Ποταμός Στρυμόνας
GR1100070	Σύστημα Μαρμαρά	GR1106R0005010089N	Ποταμός Στρυμόνας
GR11FB080	Σύστημα Άνω Ποροΐων- Μπέλες	GR1106R0B02250072N	Ποταμός Στρυμόνας
GR1100090	Σύστημα Ασπροβάλας	-	Ποταμός Στρυμόνας
GR1100100	Σύστημα Κρουσίων - Κερδυλίων	-	Ποταμός Στρυμόνας
GR110B110	Σύστημα Βροντούς	-	Ποταμός Στρυμόνας
GR1100120	Σύστημα Νευροκοπίου	GR1106R0004040080H GR1106R0004000079N GR1106R0004030078H GR1106R0004020083N GR1106R0004020082A GR1106R0004010077N GR1106R0004010076N	Ποταμός Στρυμόνας
GR1100130	Σύστημα Συμβόλου - Καβάλας	GR1106R0005010089N	Ποταμός Στρυμόνας
GR1100140	Σύστημα Ελευθερών- Νέας Περάμου	-	Ποταμός Στρυμόνας
GR1100150	Σύστημα Οφρυνίου	GR1106R0003010087N GR1106R0003010086N GR1106R0003010088N	Ποταμός Στρυμόνας



[www.ypeka.gr](http://www.ypeka.gr)

Ειδική Γραμματεία Υδάτων,  
Μ. Ιατρίδου 2 & Λεωφ. Κηφισίας 115 26 Αθήνα  
Τηλ: 210 693 1265, 210 693 1253,  
Φαξ: 210 699 4355, 210 699 4357  
E-mail: [info.egy@prv.ypeka.gr](mailto:info.egy@prv.ypeka.gr)



ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ  
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΤΑΜΕΙΟ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ



[www.epperaa.gr](http://www.epperaa.gr)



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης