

**Έργο: «Οριοθέτηση Ζωνών Υφαλμύρινης και Στρατηγικό Σχέδιο Αντιμετώπισης Φαινομένων Λειψυδρίας και Ξηρασίας στις Λεκάνες Απορροής Ποταμών περιφέρειας Ιονίων Νήσων»**

**Υποέργο 1 « Καθορισμός και οριοθέτηση Ζωνών Υφαλμύρινης στα Παράκτια Υπόγεια Υδατικά Συστήματα (ΥΥΣ) των Λεκανών Απορροής Ιονίων Νήσων»**

## **ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ – ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ**



ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



## Περιεχόμενα

|  |    |
|--|----|
| 1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ - ΣΤΟΧΟΣ.....                             | 2  |
| 2. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΜΕΛΕΤΩΝ.....  | 4  |
| 2.1. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ.....                           | 6  |
| 2.2. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ.....                              | 8  |
| 3. ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ.....  | 12 |
| 4. ΔΙΑΡΚΕΙΑ - ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ/ΠΑΡΑΔΟΤΕΩΝ – ΤΡΟΠΟΣ ΑΜΟΙΒΗΣ..... | 14 |



# ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

## 1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ - ΣΤΟΧΟΣ

Τα Ιόνια Νησιά υπάγονται σε τρεις Λεκάνες Απορροής Ποταμών (**ΛΑΠ**) τριών αντίστοιχα Υδατικών Διαμερισμάτων (**ΥΔ**) χωρικής αρμοδιότητας της Δ/σης Υδάτων Ιονίου της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Πελοποννήσου, Δυτικής Ελλάδος και Ιονίου:

- ΥΔ Ηπείρου - EL05 / ΛΑΠ Κέρκυρας – Παξών - EL0534,
- ΥΔ Δυτικής Στερεάς Ελλάδας - EL04/ΛΑΠ Λευκάδας - EL0444,
- ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου - EL02 / ΛΑΠ Κεφαλονιάς-Ιθάκης-Ζακύνθου-EL0245

Η 1η Αναθεώρηση των Σχεδίων Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών (**ΣΔΛΑΠ**) των προαναφερθέντων ΥΔ ολοκληρώθηκε το 2017 και εγκρίθηκαν με τις ακόλουθες Αποφάσεις:

- Την Αριθμ. Ε.Γ.: οικ. 907/21.12.2017 (ΦΕΚ Β'4664/2017) Απόφαση της Εθνικής Επιτροπής Υδάτων: «Έγκριση της 1ης Αναθεώρησης του Σχεδίου Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Ηπείρου και της αντίστοιχης Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων».
- Την Αριθμ. Ε.Γ.: οικ. 901/21.12.2017 (ΦΕΚ Β'4681/2017) Απόφαση της Εθνικής Επιτροπής Υδάτων: «Έγκριση της 1ης Αναθεώρησης του Σχεδίου Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Στερεάς Ελλάδας και της αντίστοιχης Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων».
- Την Αριθμ. Ε.Γ.: οικ. 894/21.12.2017 (ΦΕΚ Β'4665/2017) Απόφαση της Εθνικής Επιτροπής Υδάτων: «Έγκριση της 1ης Αναθεώρησης του Σχεδίου Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Βόρειας Πελοποννήσου και της αντίστοιχης Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων».

Στο πρόγραμμα μέτρων των προαναφερθέντων ΣΔΛΑΠ για την τρέχουσα διαχειριστική περίοδο εφαρμογής τους, περιλαμβάνονται τα βασικά μέτρα με κωδικούς **M05B0501** (για το ΥΔ Ηπείρου), **M04B0501** (για το ΥΔ Δυτ. Στερεάς Ελλάδας) και **M02B0501** (για το ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου), τα οποία έχουν το κοινό αντικείμενο «Περιορισμοί, όροι και προϋποθέσεις κατασκευής υδροληπτικών έργων απόληψης υπόγειων υδάτων (γεωτρήσεις, πηγάδια κλπ) για νέες χρήσεις, καθώς και της επέκτασης αδειών υφιστάμενων χρήσεων νερού σε παράκτια ΥΥΣ με προβλήματα υφαλμύρινσης, εκτεταμένης ή τοπικής, ανεξαρτήτου προελεύσεως (περ. δ των μέτρων)».

Στην περιγραφή των εν λόγω μέτρων αναφέρεται ότι η **ακριβής οριοθέτηση των ζωνών υφαλμύρινσης θα πραγματοποιηθεί με βάση τις Ειδικές Υδρογεωλογικές Μελέτες** που θα πρέπει να συνταχθούν για τα παράκτια Υπόγεια Υδατικά Συστήματα (ΥΥΣ) που σύμφωνα με τα ΣΔΛΑΠ παρουσιάζουν το φαινόμενο ανεξάρτητα από την προέλευσή του (ανθρώπινη παρέμβαση – υπεράντληση, φυσικά αίτια). Μέχρι την οριστικοποίηση των ζωνών βάσει των υδρογεωλογικών μελετών ορίζονται οι καταρχήν ζώνες απαγόρευσης κατασκευής νέων έργων αξιοποίησης υδατικών πόρων στα ΥΥΣ για νέες χρήσεις ύδατος καθώς και της επέκτασης αδειών υφιστάμενων χρήσεων, πλην της ύδρευσης. Για τα ΥΥΣ των συστημάτων ασβεστολίθων και κοκκωδών υδροφοριών Ν. Κέρκυρας, τα ΥΥΣ Λευκάδας, Κεφαλονιάς και Ζακύνθου οι κατ'αρχήν ζώνες απαγόρευσης εξειδικεύονται με τα Συμπληρωματικά Μέτρα M05Σ0806 (Κέρκυρα), M04Σ0805 (Λευκάδα), M02Σ0801, M02Σ0809 (Κεφαλονιά, Ζάκυνθος) εντός των παράκτιων ζωνών ως ακολούθως:

- Για τα καρστικά ΥΥΣ συστήματα: 800μ



- Για τα κοκκώδη ελεύθερης πιεζομετρικής επιφάνειας ΥΥΣ: 500μ
- Για τα κοκκώδη υπό πίεση πιεζομετρικής επιφάνειας ΥΥΣ: 200μ

Η οριστικοποίηση των ζωνών υφαλμύρινης καθώς και οι όροι, οι προϋποθέσεις και τα μέτρα που θα τεθούν στις ζώνες αυτές θα πραγματοποιηθεί με την έκδοση απόφασης του Συντονιστή της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Πελοποννήσου, Δυτικής Ελλάδας και Ιονίου, κατόπιν της έγκρισης των προαναφερθέντων Ειδικών Υδρογεωλογικών Μελετών.

### **Βασικές έννοιες – Παράμετροι & δείκτες προσδιορισμού ζωνών υφαλμύρινης ΥΥΣ**

Υφαλμύριση είναι η σταδιακή αύξηση της συγκέντρωσης συγκεκριμένων διαλυμένων ουσιών ή αλάτων στο νερό των υπόγειων υδροφόρων συστημάτων, πάνω από τα «φυσιολογικά» για το σύστημα επίπεδα, εξαιτίας της επίδρασης διαφόρων ανθρωπογενών κυρίως, αλλά και σε ορισμένες περιπτώσεις φυσικών παραγόντων. (ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΖΩΝΩΝ ΥΦΑΛΜΥΡΙΝΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΡΟΦΟΡΕΩΝ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΙΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΣΧΕΔΙΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΩΝ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΩΝ ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ 2000/60/ΕΚ., Υ.ΠΕ.ΕΝ. / ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ & ΥΔΑΤΩΝ / ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΥΔΑΤΩΝ, 2021).

Η υφαλμύριση θεωρείται ένας τύπος περιβαλλοντικής ρύπανσης, που οφείλεται σε ανθρώπινες δραστηριότητες ή/και σε γεωλογικούς παράγοντες με σημαντικές επιπτώσεις στην υποβάθμιση των φυσικών και ευαίσθητων οικοσυστημάτων, στις χρήσεις των υδάτων (υδρευτική, αρδευτική, βιομηχανική, κ.ά.) και την ποιοτική υποβάθμιση των εδαφών από τη μακρόχρονη χρήση υφάλμυρου νερού. Από πολλούς, η υφαλμύριση θεωρείται η σύγχρονη “ασθένεια” των υπόγειων νερών στις παράκτιες ζώνες και το φαινόμενο μπορεί να παρατηρηθεί είτε σε λίγα μέτρα από την ακτή είτε σε μερικά χιλιόμετρα. Η υφαλμύριση των υπόγειων νερών λόγω ανθρωπογενών αιτιών αποδίδεται στην υπερεκμετάλλευση των υπόγειων υδατικών συστημάτων (ΥΥΣ) με μακροχρόνιες υπεραντλήσεις που έχουν προκαλέσει ανατροπή της φυσικής ισορροπίας, μικρής ή μεγάλης κλίμακας, τη μείωση της στάθμης των υπόγειων υδροφορέων και τη σταδιακή ή εκτεταμένη διείσδυση του θαλασσινού νερού. Η ποιοτική υποβάθμιση των υπόγειων νερών λόγω φυσικών αιτιών (ενδογενής ρύπανση) αποδίδεται στη διάλυση ορυκτών πετρωμάτων, όπως οι εβαπορίτες – γύψος, που προκαλούν αύξηση των διαλυμένων χλωριόντων. Ενίοτε η διείσδυση της θάλασσας είναι φυσική, λόγω υδραυλικών συνθηκών, όπως στην περίπτωση των παράκτιων καρστικών συστημάτων.

Οι βασικές πληροφορίες που απαιτούνται για τον καθορισμό και την οριοθέτηση των ζωνών υφαλμύρινης αφορούν επιγραμματικά σε στοιχεία: Γεωμορφολογίας, Γεωλογικής-Τεκτονικής δομής, Υδρογεωλογίας (με στόχευση στα στοιχεία που επηρεάζουν τη δημιουργία και εξέλιξη του φαινομένου, μετρήσεις στάθμης υπογείων υδάτων, ακόρεστη ζώνη, κορεσμένη ζώνη και υδραυλικά χαρακτηριστικά υδροφορέα, κ.ά.), Χρήσεων νερού, Υδροχημείας), προσαρμοσμένα στις απαιτήσεις του αντικειμένου.

Η συντομότερη και αμεσότερη αναγνώριση του φαινομένου της υφαλμύρινης γίνεται με χημική ανάλυση δειγμάτων σε συνδυασμό με χρονοσειρές υφιστάμενων δεδομένων του εθνικού δικτύου παρακολούθησης με τον υπολογισμό παραμέτρων και δεικτών όπως (ενδεικτικά): Ηλεκτρική αγωγιμότητα, Συγκέντρωση Ιόντων Χλωρίου, Λόγος Na/Cl, Λόγοι Ca/Mg και Ca/(HCO<sub>3</sub>+SO<sub>4</sub>), Συντελεστής Revelle, Δείκτης B.EX (Base Exchange Index), Δείκτης S.M.I. (Seawater Mixing Index), Δείκτης Schoeller. Η αναλυτική αναφορά στα ανωτέρω δίνεται στο Τεύχος Προδιαγραφών της Γενικής Δ/σης Υδάτων του ΥΠΕΝ.

### **Ο κύριος στόχος του έργου είναι**

α) ο καθορισμός και η ακριβής οριοθέτηση (έκταση / βάθος της παθητικής και ενεργητικής θαλάσσιας διείσδυσης) των περιοχών των παράκτιων Υπόγειων Υδατικών Συστημάτων (ΥΥΣ) των Λεκανών Απορροής Ποταμών των Υδατικών Διαμερισμάτων που υπάγονται τα νησιά του Ιονίου, τα οποία σύμφωνα με την 1η

Αναθεώρηση των ΣΔΛΑΠ παρουσιάζουν φαινόμενα εκτεταμένης ή τοπικής υφαλμύρινης, ανεξαρτήτου προελεύσεως,

β) ο καθορισμός του μηχανισμού υφαλμύρινης με διάκριση σε αυτή που οφείλεται σε φυσικά αίτια και σε αυτή που είναι αποτέλεσμα ανθρωπογενούς δραστηριότητας,

γ) ο καθορισμός των μέτρων περιορισμού ή αναστροφής της θαλάσσιας διεύδυσης, ιδιαίτερα στις περιπτώσεις που αυτή οφείλεται σε ανθρώπινη δραστηριότητα στο πλαίσιο εφαρμογής των σχετικών Μέτρων της 1ης Αναθεώρησης των Σχεδίων Διαχείρισης Λεκανών Απορροής και της Οδηγίας Πλαίσιο για τα Ύδατα (Οδηγία 2000/60/ΕΚ).

Για να καταστεί αυτό εφικτό απαιτείται, όπως προαναφέρεται, η σύνταξη «**ειδικής υδρογεωλογικής μελέτης**» για τα παράκτια ΥΥΣ που παρουσιάζουν υφαλμύρινη της κάθε ΛΑΠ που υπάγονται τα Ιόνια νησιά (ΛΑΠ Κέρκυρας – Παξών - EL0534, ΛΑΠ Λευκάδας - EL0444, ΛΑΠ Κεφαλονιάς-Ιθάκης-Ζακύνθου-EL0245).

Σε εφαρμογή των ανωτέρω και βάσει του άρθρου 59 του ν. 4412/16 η Σύμβαση περιλαμβάνει την ανάθεση τεσσάρων χωριστών τμημάτων που αντιστοιχούν στην εκπόνηση και σύνταξη των ακόλουθων τεσσάρων «Ειδικών υδρογεωλογικών μελετών»

**ΤΜΗΜΑ 1:** «Ειδική Υδρογεωλογική Μελέτη καθορισμού και οριοθέτησης ζωνών υφαλμύρινης των παράκτιων περιοχών των ΥΥΣ της Νήσου Κέρκυρας/ΛΑΠ Κέρκυρας-Παξών - EL0534, ΥΔ Ηπείρου-EL05»

**ΤΜΗΜΑ 2:** «Ειδική Υδρογεωλογική Μελέτη καθορισμού και οριοθέτησης ζωνών υφαλμύρινης των παράκτιων περιοχών των ΥΥΣ της Νήσου Λευκάδας/ΛΑΠ Λευκάδας - EL0444, ΥΔ Δυτ. Στερεάς Ελλάδας-EL04»

**ΤΜΗΜΑ 3:** «Ειδική Υδρογεωλογική Μελέτη καθορισμού και οριοθέτησης ζωνών υφαλμύρινης των παράκτιων περιοχών των ΥΥΣ Νήσου Κεφαλονιάς/ΛΑΠ Κεφαλονιάς-Ιθάκης-Ζακύνθου-EL0245, ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου – EL02»

**ΤΜΗΜΑ 4:** «Ειδική Υδρογεωλογική Μελέτη καθορισμού και οριοθέτησης ζωνών υφαλμύρινης των παράκτιων περιοχών των ΥΥΣ Νήσου Ζακύνθου/ΛΑΠ Κεφαλονιάς-Ιθάκης-Ζακύνθου-EL0245, ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου – EL02»

## 2. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΜΕΛΕΤΩΝ

Αντικείμενο του παρόντος τεύχους τεχνικών προδιαγραφών αποτελεί η μελέτη των ζωνών υφαλμύρινης παράκτιων υπόγειων υδροφορέων των ΥΥΣ των ΛΑΠ Ιονίων Νήσων, μέσα από την ανάλυση των υφιστάμενων συνθηκών, τον προσδιορισμό των ζωνών υφαλμύρινης, τη διαβάθμισή τους, την προσέγγιση των αιτίων και την πρόταση μέτρων αντιμετώπισης. Για τον προσδιορισμό των ζωνών αυτών προτείνεται η εφαρμογή κλασικών τρόπων ανάλυσης και σύγχρονων εργαλείων και μεθοδολογιών για την καλύτερη και ορθολογικότερη εκτίμηση και προστασία των υπόγειων υδροφορέων από τη θαλάσσια διεύδυση, καθώς επίσης η διερεύνηση της ευαλωτότητάς τους σε φαινόμενα υφαλμύρινης. Καθοριστικός παράγοντας για την ανάλυση του φαινομένου, τον προσδιορισμό της έκτασης και της έντασης των ζωνών υφαλμύρινης και την τεκμηρίωση των μέτρων και δράσεων αντιμετώπισης είναι η εξειδικευμένη διερεύνηση των γεωλογικών και τεκτονικών δομών και η ανάλυση των υδρογεωλογικών και υδροχημικών συνθηκών της **στενής** και της **ευρύτερης περιοχής** ανάπτυξης της υφαλμύρινης.

Οι τεχνικές προδιαγραφές σύνταξης των συγκεκριμένων μελετών είχαν καθορισθεί από την Ειδική Γραμματεία Υδάτων του Υ.Π.Ε. ΕΝ στο τεύχος «ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΙΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΣΧΕΔΙΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ 2000/60/ΕΚ» (Αθήνα, Δεκέμβριος 2016, <http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=XJcgFTiik3E%3d&tabid=245&language=el-GR> ). Σύμφωνα με το τεύχος τεχνικών προδιαγραφών, οι προτεινόμενες ειδικές υδρογεωλογικές μελέτες εντάσσονται στην περίπτωση Β.2 : «Αναβάθμιση της κακής ποσοτικής και ποιοτικής κατάστασης ΥΥΣ που έχει προκληθεί από ανθρωπογενείς επεμβάσεις, περιλαμβανομένης και της φυσικής υφαλμύρινης, όπως καθορίζεται στο Σχέδιο Διαχείρισης» και ειδικότερα στην υποκατηγορία Β.2.2. «Καθορισμός και οριοθέτηση περιοχών ΥΥΣ, που παρουσιάζουν κακή ποιοτική κατάσταση λόγω υφαλμύρινης ή παρουσιάζουν τοπική υφαλμύρινη».

Οι ανωτέρω προδιαγραφές εξειδικεύθηκαν περαιτέρω με την έκδοση του Τεύχους «ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΖΩΝΩΝ ΥΦΑΛΜΥΡΙΝΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΡΟΦΟΡΕΩΝ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΙΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΣΧΕΔΙΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΩΝ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΩΝ ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ 2000/60/ΕΚ., Υ.Π.Ε.ΕΝ. / ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ & ΥΔΑΤΩΝ / ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΥΔΑΤΩΝ), Απρίλιος 2021). Στο τεύχος αυτό, δίνονται εισαγωγικές έννοιες αναφορικά με την υφαλμύρινη, γίνεται η διάκριση σε φυσική και μη φυσική υφαλμύρινη, περιγράφονται οι παράμετροι που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στα πλαίσια των ελέγχων, γίνεται αναφορά στις βασικές και επικουρικές εργασίες που απαιτείται να εκπονηθούν για την επίτευξη του στόχου καθορισμού των Ζωνών Υφαλμύρινης και προστασίας των υδατικών συστημάτων.

Οι τεχνικές προδιαγραφές (περιεχόμενο μελετών και απαιτούμενες εργασίες) αναλύονται παρακάτω στις Ενότητες 2.1 και 2.2.

Με τις μελέτες των περιοχών αυτών, θα προκύψουν τα υδροχημικά και υδρογεωλογικά χαρακτηριστικά των υπόγειων υδροφορέων, οι πιέσεις (ανθρωπογενείς και φυσικές) που επιδρούν στους υδροφορείς αυτούς και θα καθορισθεί η εξάπλωση του μετώπου της θαλάσσιας διείσδυσης. Επίσης, με βάση την αξιολόγηση των δεδομένων και μετρήσεων θα προταθούν μέτρα περιορισμού ή αναστροφής της θαλάσσιας διείσδυσης, ιδιαίτερα στις περιπτώσεις που αυτή οφείλεται σε ανθρώπινη δραστηριότητα.

Για τον κατ'αρχήν προσδιορισμό της έκτασης των προς μελέτη παράκτιων περιοχών των ΥΥΣ των τεσσάρων Υδρογεωλογικών Μελετών λήφθηκαν υπόψη:

- Τα σχετικά μέτρα των ΣΔΛΑΠ και οι κατ'αρχήν (προσωρινές) ζώνες απαγόρευσης όπως περιγράφηκαν παραπάνω
- τα αποτελέσματα του Εθνικού Προγράμματος παρακολούθησης της χημικής κατάστασης των ΥΥΣ των Ιονίων Νήσων
- στοιχεία των ΔΕΥΑ/Δήμων
- η ύπαρξη σημείων υδροληψίας στα υπό μελέτη ΥΥΣ
- υφιστάμενες μελέτες, αρχεία και στοιχεία της Δ/σης Υδάτων

**ΤΜΗΜΑ 1:** Περιλαμβάνει την εκπόνηση της **Ειδικής Υδρογεωλογικής Μελέτης Καθορισμού και Οριοθέτησης Ζωνών Υφαλμύρινης των παράκτιων περιοχών των παρακάτω ΥΥΣ της νήσου Κέρκυρας**, τα οποία -σύμφωνα με το ισχύον ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Ηπείρου- παρουσιάζουν τοπική υφαλμύρινη και θαλάσσια διείσδυση και έχουν εφαρμογή το Βασικό Μέτρο Μ05Β0501 και το Συμπληρωματικό Μέτρο Μ05Σ0806:

- ΥΥΣ ΕΛ0500010 «ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΩΝ Ν. ΚΕΡΚΥΡΑΣ»,
- ΥΥΣ ΕΛ0500030 «ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΟΚΚΩΔΩΝ ΥΔΡΟΦΟΡΙΩΝ Ν. ΚΕΡΚΥΡΑΣ»



ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΗ ΕΚΤΑΣΗ: 225,69 km<sup>2</sup>

**ΤΜΗΜΑ 2:** Περιλαμβάνει την εκπόνηση της **Ειδικής Υδρογεωλογικής Μελέτης Καθορισμού και οριοθέτησης Ζωνών Υφαλμύρισης των παράκτιων περιοχών των ΥΥΣ της νήσου Λευκάδας**, τα οποία σύμφωνα με το ισχύον ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Δυτικής Στερεάς Ελλάδας παρουσιάζουν τοπική υφαλμύριση και θαλάσσια διείσδυση και έχουν εφαρμογή το Βασικό Μέτρο Μ04Β0501 και το Συμπληρωματικό Μέτρο Μ04Σ0805:

- ΥΥΣ ΕΛ04000160 «ΣΥΣΤΗΜΑ ΛΕΥΚΑΔΑΣ»,
- ΥΥΣ ΕΛ040000170 «ΣΥΣΤΗΜΑ ΒΑΣΙΛΙΚΗΣ-ΝΥΔΡΙΟΥ-ΛΕΥΚΑΔΑΣ»

ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΗ ΕΚΤΑΣΗ: 111,73 km<sup>2</sup>

**ΤΜΗΜΑ 3:** Περιλαμβάνει την εκπόνηση της **Ειδικής Υδρογεωλογικής Μελέτης Καθορισμού και οριοθέτησης Ζωνών Υφαλμύρισης των παράκτιων περιοχών των ΥΥΣ της νήσου Κεφαλονιάς**, τα οποία σύμφωνα με το ισχύον ΣΔΛΑΠ ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου παρουσιάζουν τοπική υφαλμύριση και θαλάσσια διείσδυση και έχουν εφαρμογή το Βασικό Μέτρο Μ02Β0501 και τα Συμπληρωματικά Μέτρα Μ02Σ0801, Μ02Σ0809:

- ΥΥΣ ΕΛ0200010 «ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΕΦΑΛΟΝΙΑΣ»,
- ΥΥΣ ΕΛ0200020 «ΣΥΣΤΗΜΑ ΛΗΞΟΥΡΙΟΥ-ΣΚΑΛΑΣ»

ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΗ ΕΚΤΑΣΗ: 230,84 km<sup>2</sup>

**ΤΜΗΜΑ 4:** Περιλαμβάνει την εκπόνηση της **Ειδικής Υδρογεωλογικής Μελέτης Καθορισμού και οριοθέτησης Ζωνών Υφαλμύρισης παράκτιων περιοχών των ΥΥΣ της νήσου Ζακύνθου**, τα οποία σύμφωνα με το ισχύον ΣΔΛΑΠ ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου παρουσιάζουν τοπική υφαλμύριση και θαλάσσια διείσδυση και έχουν εφαρμογή το Βασικό Μέτρο Μ02Β0501 και τα Συμπληρωματικά Μ02Σ0801, Μ02Σ0809:

- ΥΥΣ ΕΛ0200040 «ΣΥΣΤΗΜΑ ΒΡΑΧΙΩΝΑ»,
- ΥΥΣ ΕΛ0200050 «ΣΥΣΤΗΜΑ ΖΑΚΥΝΘΟΥ»

ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΗ ΕΚΤΑΣΗ: 141,35 km<sup>2</sup>

## 2.1. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Τα αντικείμενα/περιεχόμενα της κάθε Ειδικής Υδρογεωλογικής Μελέτης (4 Τμήματα) περιγράφονται στο τεύχος «Τεχνικές Προδιαγραφές Υδρογεωλογικών Μελετών με βάση τις απαιτήσεις των Σχεδίων Διαχείρισης της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ» της Ειδικής Γραμματείας Υδάτων (2016) σε συνδυασμό με την περαιτέρω εξειδίκευση του Τεύχους «ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΖΩΝΩΝ ΥΦΑΛΜΥΡΙΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΡΟΦΟΡΕΩΝ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΙΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΣΧΕΔΙΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΩΝ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΩΝ ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ 2000/60/ΕΚ., Υ.ΠΕ.ΕΝ. / ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ & ΥΔΑΤΩΝ / ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΥΔΑΤΩΝ), 2021) .

Τα αντικείμενα/περιεχόμενα που αναφέρονται ακολούθως, εφαρμόζονται στην κάθε Ειδική Υδρογεωλογική μελέτη/Τμήμα της παρούσας είναι ενδεικτικά και όχι περιοριστικά .

1. Εισαγωγή: Περιλαμβάνει: το ιστορικό ανάθεσης, το αντικείμενο και τον στόχο της μελέτης, τη μεθοδολογία εκπόνησης με τις εργασίες προς εκτέλεση, γενική περιγραφή της υφιστάμενης κατάστασης. Επίσης περιλαμβάνει τη συλλογή, μελέτη και αξιολόγηση υφιστάμενων στοιχείων, μετρήσεων, τεχνικών εκθέσεων και μελετών, που αναφέρονται στην περιοχή και αφορούν το αντικείμενο της μελέτης.

2. Παρουσίαση-περιγραφή των γεωμορφολογικών, γεωλογικών-τεκτονικών και υδρογεωλογικών συνθηκών που επικρατούν στη λεκάνη απορροής και στην στενή περιοχή μελέτης με λεπτομέρεια αντίστοιχη της κλίμακας που χρησιμοποιείται, σύμφωνα με τις προαναφερόμενες προδιαγραφές του ΥΠΕΝ.
3. Καθορισμός της υδρογεωλογικής λεκάνης τροφοδοσίας του Υπόγειου Υδατικού Συστήματος (ΥΥΣ), έλεγχος συμβατότητας με το πρόγραμμα μέτρων των Διαχειριστικών Σχεδίων. Καθορισμός υδρογεωλογικού μοντέλου της κίνησης του υπόγειου νερού. Διακριτοποίηση επιμέρους γεωλογικών σχηματισμών στον χώρο (επιφανειακά και σε βάθος), περιγραφή των γεωμετρικών και υδραυλικών παραμέτρων των υπό μελέτη υδροφορέων. Κατάταξη αυτών ανάλογα με την περατότητα τους και την υδατοχωρητικότητά τους.
4. Σχέση της υπόγειας υδροφορίας με επιφανειακά συστήματα (αλληλοτροφοδοσία, διηθήσεις, εκφορτίσεις) και αλληλοσύνδεση με εξαρτώμενα ΕΥΣ και οικοσυστήματα.
5. Υδροχημικό καθεστώς. Γίνεται εκτίμηση της κατάστασης της υπόγειας υδροφορίας και προσδιορίζονται πιθανές υψηλές τιμές υποβάθρου. Φυσικές και χημικές ιδιότητες των υπογείων νερών και χωροχρονική κατανομή και εξέλιξή τους **με βάση τα στοιχεία του δικτύου παρακολούθησης και των στοχευμένων υδροχημικών αναλύσεων που διενεργήθηκαν στο πλαίσιο εκπόνησης της μελέτης**. Προσδιορισμός της υφαλμύρινσης, γεωγραφική κατανομή και βαθμονόμηση.
6. Καταγραφή των ανθρωπογενών πιέσεων στα ΥΥΣ. Καταγραφή ή/και επικαιροποίηση στην ευρύτερη περιοχή μελέτης των χαρακτηριστικών υδροσημείων και εκτιμώνται οι απαιτήσεις ύδατος στην υδρολογική λεκάνη για κάθε χρήση. Επιπλέον, εξετάζονται οι πιέσεις προερχόμενες από εκτεταμένη υφαλμύριση, λόγω υπεράντλησης και υπερεκμετάλλευσης των υπόγειων υδροφορέων. Περιγραφή της ποσοτικής και ποιοτικής κατάστασης των ΥΥΣ με λεπτομερή περιγραφή της διακύμανσης των παραμέτρων αυτών στον χώρο και στον χρόνο. Διαγράμματα συσχέτισης.
7. Εκτίμηση ισοζυγίου ύδατος. Εκτίμηση δυνατότητας ασφαλών απολήψεων από το υπόγειο υδατικό σύστημα.
8. Διάγνωση των φυσικών μηχανισμών των γεωλογικών στρωμάτων ως προς τη δυνατότητα τους να προστατέψουν την υπόγεια υδροφορία από τη θαλάσσια διείσδυση. Διακριτοποίηση περιοχών επιδεκτικών ή όχι στην θαλάσσια διείσδυση. Διερεύνηση και εκτίμηση μηχανισμού περιορισμού της θαλάσσιας διείσδυσης σε συνδυασμό με τη δυναμικότητα και την επαναπλήρωση της υπόγειας υδροφορίας.
9. Αξιολόγηση των θεματικών χαρτών: υδρογεωλογικών, πιεζομετρικών, χημισμού υπόγειου νερού, ζωνών υφαλμύρινσης/προτεινόμενων μέτρων και έργων ως προς το αντικείμενο της μελέτης και σε συνδυασμό με την ανάγκη λήψης πρόσθετων μέτρων.
10. Λεπτομερή περιγραφή της ποιοτικής και ποσοτικής κατάστασης του συστήματος. Διερεύνηση της εξέλιξης του φαινομένου υφαλμύρινσης στο χρόνο με βάση μετρήσεις από το υφιστάμενο δίκτυο ή άλλες πηγές.
11. Αξιολόγηση όλων των ειδικών υδρογεωλογικών δεδομένων (ενδεικτικά: μαθηματικό μοντέλο προσομοίωσης υπόγειου υδροφορέα και θαλάσσιας διείσδυσης με εκτίμηση της χρονικής εξέλιξης του φαινομένου).
12. Αξιολόγηση προσομοίωσης της υπόγειας υδροφορίας. Καθορισμός οριακών συνθηκών, υπόγειας πλευρικής υδροφορίας, συνθηκών διήθησης επιφανειακών νερών, επισήμανση των παραμέτρων που χρήζουν επανέλεγχου.
13. Διερεύνηση της διαδικασίας φυσικής αυξομείωσης του μετώπου υφαλμύρινσης μέσω της φυσικής τροφοδοσίας (υγρή και ξηρή περίοδο). Εκτίμηση διαχρονικής εξέλιξης της υφαλμύρινσης και ρυθμού εξέλιξης αυτής. Συναξιολόγηση πιθανών υφιστάμενων ζωνών έντονης διείσδυσης του θαλασσινού νερού σε συνδυασμό με την κοκκομετρία και το καθεστώς αντλήσεων της περιοχής.
14. Οριοθέτηση / καθορισμός των περιοχών των ΥΥΣ που παρουσιάζουν υφαλμύριση (με επισήμανση αν αφορά υφαλμύριση ανθρωπογενούς προέλευσης ή/και λόγω υποβάθρου) καθώς και ζωνών ενδεικτικά: απαγόρευσης απολήψεων, περιορισμού απολήψεων ή ανόρυξης νέων γεωτρήσεων ή/και επέκτασης





υφιστάμενων αδειών με καθορισμό μέγιστων επιτρεπτών απολήψεων για την αντιμετώπιση της υφαλμύρινσης.

15. Διαμόρφωση προγράμματος στοχευμένων προτεινομένων μέτρων (έργα, παρεμβάσεις, ρυθμιστικά μέτρα) αντιστροφής/αποκατάστασης ή ελέγχου του φαινομένου της υφαλμύρινσης για την επίτευξη του βέλτιστου διαθέσιμου υπόγειου υδατικού δυναμικού (ποσοτικά ποσοτικά και ποιοτικά). Το πρόγραμμα των μέτρων θα περιλαμβάνει τον διαχωρισμό σε μέτρα για την αντιμετώπιση της υφαλμύρινσης λόγω ανθρωπογενούς δραστηριότητας και μέτρα για τον έλεγχο/ αντιμετώπιση της υφαλμύρινσης λόγω φυσικού υποβάθρου.. Ενδεικτικά αναφέρονται μέτρα που συνδέονται με 5 κατηγορίες των ζωνών υφαλμύρινσης, όπως αυτές προκύπτουν από την εφαρμογή του γεωχωρικού μοντέλου:

Ζώνη 5 – πολύ υψηλός κίνδυνος/δυναμικό υφαλμύρινσης: δυνατότητα απαγόρευσης εκτέλεσης νέων έργων ή επέκταση υφιστάμενων.

Ζώνη 4 – υψηλός κίνδυνος/δυναμικό υφαλμύρινσης: δυνατότητα ανόρυξης γεωτρήσεων με συγκεκριμένες αποστάσεις από την ακτή ή και μεταξύ τους, απαγόρευσης ανόρυξης υδροληψιών σε βάθη μεγαλύτερα του απόλυτου υψομέτρου.

Ζώνη 3 – μέτριος κίνδυνος/δυναμικό υφαλμύρινσης: προσδιορισμός βέλτιστης παροχής, φυσικοχημικές αναλύσεις υπογείων υδάτων τουλάχιστον 1 φορά το έτος (τέλος ξηρής περιόδου) και ανάλυση αποτελεσμάτων τους βάσει υδροχημικών διαγραμμάτων ή/και ιοντικών λόγων.

Επιπλέον, οι ζώνες υφαλμύρινσης να διατίθενται σε μορφή raster, καθώς επίσης και σε αρχεία τύπου shp σε προβολικό σύστημα ΕΓΣΑ 87.

16. Υποβολή προγράμματος παρακολούθησης της υπόγειας υδροφορίας για τον μελλοντικό έλεγχο της εξέλιξης της υφαλμύρινσης.
17. Καταγραφή απόψεων φορέων και διαβούλευση για την οριοθέτηση των ζωνών προστασίας και των προτεινόμενων μέτρων/έργων πρόληψης, περιορισμού ή αναστροφής της θαλάσσιας διείσδυσης. Τεκμηρίωση επί των αντίθετων απόψεων και προτάσεων.
18. Σύνταξη τελικού τεύχους της μελέτης συνοδευόμενο από Παράρτημα με το Σχέδιο απόφασης του Συντονιστή της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Πελοποννήσου, Δυτικής Ελλάδας και Ιονίου οριστικοποίησης των ζωνών υφαλμύρινσης καθώς και των όρων, των προϋποθέσεων και των μέτρων που θα τεθούν στις ζώνες.

Για την σύνταξη της προτεινόμενης ειδικής υδρογεωλογικής μελέτης, σύμφωνα με της εκδοθείσες τεχνικές προδιαγραφές της ΕΓΥ του Υ.Π.ΕΝ. θα απαιτηθεί να εκπονηθούν, κατ' ελάχιστο και όχι περιοριστικά, οι κάτωθι εργασίες για κάθε μελέτη:

## 2.2. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ

### **1. Συλλογή και αξιολόγηση υφιστάμενων μελετών**

Η εργασία περιλαμβάνει τη συλλογή, μελέτη και αξιολόγηση υφιστάμενων στοιχείων, μετρήσεων, τεχνικών εκθέσεων και μελετών, που αναφέρονται στις μελετούμενες περιοχές. Έτσι θα πρέπει να συγκεντρωθούν όλα τα διαθέσιμα στοιχεία σχετικά με την ποσοτική και ποιοτική αξιολόγηση των υπόγειων υδατικών συστημάτων, τη σύνδεση και εξάρτησή τους με επιφανειακά υδατικά σώματα και φυσικά οικοσυστήματα, τα κλιματικά και υδρολογικά δεδομένα, τις ανάγκες χρήσης νερού (ύδρευση, άρδευση, κτηνοτροφία, βιομηχανία, τουρισμός), τα υφιστάμενα υδατικά έργα όπως γεωτρήσεις, υδρομαστεύσεις πηγών, αγωγούς μεταφοράς νερού, λιμνοδεξαμενών. Η αξιολόγηση των στοιχείων μεταξύ άλλων στοχεύει α) στην επιλογή των υδροσημείων ελέγχου με ικανή κατανομή τόσο στην κύρια μάζα όσο και στις παράκτιες περιοχές. Στα σημεία αυτά θα γίνουν οι μετρήσεις στάθμης και ο έλεγχος του χημισμού, β) στον εντοπισμό τυχόν υπερβάσεων για το σύνολο των παραμέτρων που θα χρησιμοποιηθούν για τον προσδιορισμό αυξημένων τιμών ιόντων που συνδέονται με το φυσικό υπόβαθρο και των παραμέτρων που θα χρησιμοποιηθούν για τον έλεγχο της υφαλμύρινσης λόγω ανθρωπογενών πιέσεων.

### **2. Γεωλογικές Χαρτογραφήσεις – Γεωλογικός χάρτης**

Πραγματοποιείται με βάση τις απαιτήσεις της μελέτης και εξειδικεύεται σε κάθε περιοχή ανάλογα με τις γεωλογικές συνθήκες (π.χ. λιθολογία, στρωματογραφία, τεκτονική). Για τις ανάγκες ολοκλήρωσης των Ειδικών Υδρογεωλογικών Μελετών Καθορισμού Ζωνών Υφαλμύρισης, θα γίνει μεγέθυνση των υφιστάμενων γεωλογικών χαρτών του ΙΓΜΕ (από κλίμακα 1:50.000 σε κλίμακα 1:20.000) και επιτόπου επιβεβαίωση των ορίων και λοιπών στοιχείων που απεικονίζονται, κατόπιν συνεννόησης με την Διευθύνουσα Υπηρεσία. Ειδικότερα, θα επιβεβαιωθούν (ενδεικτικά και όχι περιοριστικά): α) η γεωλογική δομή, τα όρια των γεωλογικών σχηματισμών και των στρωματογραφικών ενοτήτων, β) οι θέσεις τεκτονικών στοιχείων (ρηγμάτων, πτυχώσεων, επωθήσεων, επιπεύσεων, διακλάσεων κλπ), οι κλίσεις και διευθύνσεις των στρωμάτων όπου αυτές είναι δυνατό να μετρηθούν, γ) οι θέσεις και τα όρια παλαιών, ενεργών ή ανενεργών γεωμορφολογικών στοιχείων (κατολισθήσεων, καρστικών μορφών, διαβρώσεων κλπ), δ) τα υδρογεωλογικά χαρακτηριστικά των σχηματισμών. Στο υπόμνημα του γεωλογικού χάρτη γίνεται αναλυτική περιγραφή για κάθε γεωλογικό σχηματισμό..

### **3. Ειδικοί και Θεματικοί Χάρτες**

Στο πλαίσιο των συγκεκριμένων μελετών, απαιτείται η σύνταξη ειδικών και θεματικών χαρτών στους οποίους παρουσιάζονται στοιχεία και παρατηρήσεις που έχουν προκύψει από τις ερευνητικές εργασίες υπαίθρου ή από τη σύνθεση και αξιολόγηση των υφιστάμενων δεδομένων. Η σύνταξη των χαρτών αυτών γίνεται στην ίδια ή σε μεγαλύτερη κλίμακα από αυτήν του βασικού γεωλογικού χάρτη. Στη συνέχεια δίνεται η περιγραφή των κυριότερων εξ αυτών.

#### **α) Υδρογεωλογικός/Υδρολιθολογικός χάρτης με σημεία εμφάνισης νερού**

Στοχεύει στην απεικόνιση των υδρολιθολογικών ενοτήτων που καλύπτουν τη περιοχή μελέτης, στην γραφική απόδοση της κίνησης του νερού (τροφοδοσία, εκροή) και θα περιλαμβάνει κάθε άλλο στοιχείο κρίνεται απαραίτητο ανάλογα με τη φύση του υδροφορέα .

Θα συνταχθεί σε κλίμακα 1:20.000 ή άλλη μετά από σύμφωνη γνώμη της υπηρεσίας. Θα περιλαμβάνει επιπλέον στοιχεία με οριοθέτηση των γεωλογικών σχηματισμών ανάλογα με την υδροπερατότητα (υδροπερατοί, ημιπερατοί, υδροστεγανοί), τα υδραυλικά χαρακτηριστικά τους (k, T, S) και τον τύπο της υπόγειας υδροφορίας (προσχωματικοί, ρωγμώδεις, καρστικοί), την καταγραφή των Σημείων Εμφάνισης νερού (υδρογεωτρήσεις, πηγάδια, πηγές) καθώς και τα υδροσημεία που τελικώς θα επιλεγούν και στα οποία θα γίνουν μετρήσεις πιεζομετρίας και δειγματοληψία για χημικές αναλύσεις. Επίσης, θα περιλαμβάνουν στοιχεία αναφορικά με το πάχος της ζώνης κορεσμού, το ενεργό πορώδες, ο συντελεστής αποθηκευτικότητας, η χωροθέτηση των ζωνών εναποθήκευσης υπόγειων νερών (υδροφορέων), ο εντοπισμός ζωνών τροφοδοσίας, τα όρια των Υπογείων Υδατικών Συστημάτων με βάση τα ισχύοντα ΣΔΔΑΠ και τα χαρακτηριστικά τους, κλπ.

#### **γ) Πιεζομετρικός χάρτης**

Οι πιεζομετρικοί χάρτες συντάσσονται με βάση τις διαθέσιμες από παλαιότερες διαχρονικά μετρήσεις στάθμης και τις πραγματοποιηθείσες μετρήσεις της στάθμης του υδροφόρου ορίζοντα σε διαφορετικές περιόδους και ειδικότερα της χαμηλής στάθμης κατά την ξηρά περίοδο και της υψηλής στάθμης κατά την υγρή περίοδο. Απεικονίζουν τα υδροσημεία στα οποία πραγματοποιήθηκαν οι μετρήσεις στάθμης, τις ισοπιεζομετρικές καμπύλες και τις ισοβαθείς καμπύλες των υδροφορέων, τις εποχικές μεταβολές της στάθμης, τις πιθανές ή βεβαιωμένες ζώνες τροφοδοσίας, την διεύθυνση της υπόγειας κίνησης του νερού και τους κύριους και δευτερεύοντες άξονες υπόγειας αποστράγγισης. Η απεικόνιση της χαμηλής και υψηλής πιεζομετρίας θα γίνεται με ξεχωριστή σήμανση. Η κίνηση του υπογείου νερού στην υδρολογική λεκάνη ελέγχεται τόσο από την τεκτονική δομή των γεωλογικών σχηματισμών όσο και από την υδρολιθολογική τους συμπεριφορά.

#### **δ) Υδροχημικός χάρτης**

Στοχεύει στην απεικόνιση της κατανομής παραμέτρων και δεικτών, που θεωρούνται αντιπροσωπευτικοί του φαινομένου της υφαλμύρισης. Η σύνταξη των υδροχημικών χαρτών γίνεται με την αξιοποίηση των αποτελεσμάτων των δειγματοληψιών και υδροχημικών αναλύσεων που γίνονται στο πλαίσιο της μελέτης για ένα διάστημα τουλάχιστον ενός υδρολογικού κύκλου (με δύο μετρήσεις για κάθε περίοδο) και ήδη υφιστάμενων στοιχείων. Η βασική χρονική περίοδος αναφοράς είναι αντίστοιχη των πιεζομετρικών χαρτών, δηλαδή οι περίοδοι της χαμηλής και της υψηλής στάθμης. Τα στοιχεία που παρουσιάζονται εξαρτώνται και εξυπηρετούν τη σκοπιμότητα της μελέτης και δίνουν τη συνθετική εικόνα της ποιοτικής κατάστασης των



υπόγειων υδατικών συστημάτων, του βαθμού υφαλμύρινσης, της τρωτότητας και της καταλληλότητας των νερών για διάφορες χρήσεις.

#### ε) Χάρτης Ζωνών Υφαλμύρινσης και προτεινόμενων μέτρων και επεμβάσεων

Περιλαμβάνει την απεικόνιση των διακριτών ζωνών υφαλμύρινσης (οριοθέτηση) και την ταξινόμηση των υδροφορέων ανάλογα με

- ✓ την καταλληλότητα και δυνατότητα εκμετάλλευσης,
- ✓ τις πιθανά προτεινόμενες θέσεις ή περιοχές ανόρυξης υδρογεωτρήσεων εκμετάλλευσης ή έρευνας ή τεχνητού εμπλουτισμού των υπόγειων νερών,
- ✓ τις οποιεσδήποτε επεμβάσεις διαχείρισης και προστασίας του υπόγειου υδατικού δυναμικού για την πρόληψη ή/και αποκατάσταση του φαινομένου της υφαλμύρινσης.

Στον χάρτη αποτυπώνονται τα προτεινόμενα μέτρα. Απεικονίζονται ειδικές πληροφορίες σχετικά με υφιστάμενες ή/και προτεινόμενες ζώνες εκτέλεσης γεωτρήσεων, ζώνες απαγόρευσης νέων υδροληψιών, κλπ.

Το σύνολο των ανωτέρω χαρτών καταρτίζονται σύμφωνα με τους όρους και απαιτήσεις του Ν.3882/2010.

#### 4. Απογραφή υδροσημείων και σημείων υδροληψίας

Η απογραφή (πλέον των δεδομένων ΕΜΣΥ που θα παραδοθούν στον μελετητή με ευθύνη της Αναθέτουσας Αρχής) των υδροσημείων (πηγές, φρέατα, γεωτρήσεις κλπ.) αποσκοπεί στην αξιολόγηση της δυναμικότητας των υπόγειων υδατικών συστημάτων και των συνθηκών εκμετάλλευσης τους για διάφορες χρήσεις. Για την απογραφή χρησιμοποιείται έντυπο με πλήρη καταγραφή των στοιχείων όπου αναγράφονται όλα τα υδρολογικά, υδρογεωλογικά (ποσοτικά και ποιοτικά) και τεχνικά δεδομένα καθώς και τα στοιχεία χρήσης νερού κάθε υδροσημείου με κατάρτιση σχετικού μητρώου. Περιλαμβάνεται επίσης η επισήμανση της θέσης του υδροσημείου για την αποτύπωση και παρουσίασή του σε χάρτη με τη χρήση GPS. Τα σημεία αυτά έχουν ένδειξη ταυτοποίησης με τα δεδομένα του Εθνικού Μητρώου Σημείων Υδροληψίας.

#### 5. Μετρήσεις στάθμης

Πραγματοποιούνται στα επιλεγέντα υδροσημεία χαρακτηριστικά και αντιπροσωπευτικά των υπόγειων υδατικών συστημάτων. Οι μετρήσεις γίνονται σε διαφορετικές περιόδους και ειδικότερα της χαμηλής στάθμης κατά την ξηρά περίοδο (δύο μετρήσεις) και της υψηλής στάθμης κατά την υγρή περίοδο (δύο μετρήσεις). Με βάση τα αποτελέσματα των μετρήσεων στάθμης συντάσσονται οι πιεζομετρικοί χάρτες.

Οι μετρήσεις αφορούν υδροσημεία που η κατανομή τους ανά μελετώμενο ΥΥΣ θα καθορισθεί σε συνεργασία με τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Για τις μετρήσεις της στάθμης και των χημικών αναλύσεων θα χρησιμοποιηθούν τα σημεία και τα δεδομένα του Εθνικού Προγράμματος Παρακολούθησης της κατάστασης των Υπογείων Υδατικών Συστημάτων που αφορούν στα Ιόνια Νησιά, καθώς και τα υδροσημεία που επιλέγει ο μελετητής, σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή, για τη διασφάλιση ικανής πυκνότητας υδροσημείων στον χώρο έρευνας

#### 6. Εκτίμηση Επιφανειακής Παροχής

Σκοπός είναι ο προσδιορισμός της παροχής του επιφανειακού νερού σε μια υδρολογική λεκάνη, είτε αυτό προέρχεται από πηγές είτε από επιφανειακές απορροές υδατορεμάτων. Η εκτίμηση της παροχής γίνεται με βάση διαθέσιμα στοιχεία ή/και υπολογισμούς.

#### 7. Δειγματοληψία Νερού και Αποστολή στο Εργαστήριο για Ανάλυση

Θα πραγματοποιηθούν στα επιλεγέντα υδροσημεία (πηγές, φρέατα, γεωτρήσεις κλπ.) τα οποία είναι αντιπροσωπευτικά των μελετούμενων υπόγειων υδατικών συστημάτων ώστε να εξυπηρετείται το αντικείμενο και η σκοπιμότητα της μελέτης. Η επιλογή των υδροσημείων δειγματοληψίας θα καθορισθεί σε συνεργασία του αναδόχου της κάθε Μελέτης με τη Δ/ση Υδάτων Ιονίου.

Η δειγματοληψία θα πραγματοποιηθεί βάσει των ισχυόντων προδιαγραφών, το δείγμα νερού θα τοποθετείται σε ειδικές πλαστικές φιάλες, οι οποίες θα συσκευάζονται και θα αποστέλλονται σε εγκεκριμένο εργαστήριο για την εκτέλεση της χημικής ανάλυσης. Κατά τη διενέργεια της δειγματοληψίας, θα πραγματοποιείται επιτόπια μέτρηση θερμοκρασίας και ειδικής ηλεκτρικής αγωγιμότητας του νερού.

Για τις μετρήσεις της στάθμης και των χημικών αναλύσεων θα χρησιμοποιηθούν τα σημεία και τα δεδομένα του Εθνικού Προγράμματος Παρακολούθησης της κατάστασης των Υπογείων Υδατικών Συστημάτων που αφορούν στα Ιόνια Νησιά, καθώς και τα υδροσημεία που επιλέγει ο μελετητής, σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή, για τη διασφάλιση ικανής πυκνότητας υδροσημείων στον χώρο έρευνας

## 8. Εκτέλεση Χημικής Ανάλυσης Νερού

Η χημική ανάλυση του νερού των δειγματοληψιών πραγματοποιείται **σε διαπιστευμένο εργαστήριο**. Σε κάθε δείγμα νερού γίνεται χημική ανάλυση και τα αποτελέσματα καταγράφονται σε ειδικό έντυπο όπου υπάρχει παρουσίαση με σχόλια των υδροχημικών παραμέτρων που παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον.

Οι χημικές αναλύσεις νερού θα περιλαμβάνουν τη μέτρηση χημικών στοιχείων (συμπεριλαμβανομένων ιχνοστοιχείων της παρ. 9), που απαιτούνται για υπολογισμών δεικτών αναγνώρισης και καταγραφής υφαλμύρινσης, όπως οι δείκτες Revelle, BEX, SMI, κατανομή TDS, κατανομή Br και διάφοροι ιοντικοί λόγοι. Κατ' ελάχιστο θα μετρούνται οι ακόλουθοι παράμετροι : Na, K, Mg, Ca, Cl, SO<sub>4</sub>, CO<sub>3</sub>, HCO<sub>3</sub>, TDS.

## 9. Προσδιορισμοί Ιχνοστοιχείων στο Νερό

Περιλαμβάνει την εκτέλεση από Εγκεκριμένο Χημικό Εργαστήριο, προσδιορισμών συγκεκριμένων διαλυμένων στοιχείων στο νερό (μέταλλο, χημική ένωση, κ.ο.κ, τα οποία δεν περιλαμβάνονται στο άρθρο για την εκτέλεση χημικής ανάλυσης, για τον έλεγχο αυξημένων συγκεντρώσεων λόγω φυσικού υποβάθρου.

## 10. Μαθηματικά Μοντέλα Προσομοίωσης Ροής Υπόγειων Υδροφορέων και Μετώπου υφαλμύρινσης

Στοχεύει στην αξιολόγηση όλων των δεδομένων και πληροφοριών, στο σχεδιασμό του εννοιολογικού μοντέλου του υδροφορέα με ειδική αναφορά στις οριακές συνθήκες. Το μαθηματικό αυτό μοντέλο αποτελεί μια αναπαράσταση του φυσικού υδρογεωλογικού συστήματος. Ειδικότερα, μέσω των μαθηματικών μοντέλων προσομοίωσης υπόγειων υδροφορέων επιτυγχάνεται η κατανόηση της μηχανισμού λειτουργίας και εξέλιξης του φαινομένου της υφαλμύρινσης από ανθρωπογενείς δραστηριότητες, β) στην απόδοση των γεωμετρικών χαρακτηριστικών του υδατικού συστήματος και των σχετικών οριακών συνθηκών και γ) στον έλεγχο της αποδοτικότητας των μέτρων που θα προταθούν.

Ο Ανάδοχος Μελετητής θα υποβάλλει **Πρόταση Εκπόνησης Μαθηματικών Μοντέλων**. Η πρόταση αυτή θα περιλαμβάνει τεκμηρίωση αναφορικά με την επιλογή της/των περιοχών προσομοίωσης καθώς και, αναλυτική περιγραφή της μεθοδολογίας και του λογισμικού που θα χρησιμοποιηθεί. Το λογισμικό που τελικώς θα χρησιμοποιηθεί πρέπει –αποδεδειγμένα- να μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την προσομοίωση υφαλμύρινσης παράκτιων υδροφορέων πορώδους, καρστικού ή ρωγματικού τύπου. **Η τελική επιλογή υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας.**

Η αλληλουχία των εργασιών έχει ως εξής: Καθορισμός των αντικειμενικών στόχων της εφαρμογής, ανάπτυξη του εννοιολογικού μοντέλου του συστήματος, ορισμός των ενοτήτων, των ορίων και των συνιστωσών του συστήματος, επιλογή του κατάλληλου λογισμικού, επαλήθευση της εξίσωσης του λογισμικού ως προς την περιγραφή των φυσικών μηχανισμών, εισαγωγή δεδομένων και κατασκευή του μαθηματικού μοντέλου προσομοίωσης, ρύθμιση (calibration) του μοντέλου, ανάλυση ευαισθησίας και έλεγχος αβεβαιοτήτων, επανέλεγχος και ρυθμίσεις και τέλος επαλήθευση του μοντέλου. Απαραίτητος είναι ο έλεγχος εγκυρότητας της πρόβλεψης, που απαιτεί τη χρήση των δεδομένων παρακολούθησης.

Θα εξετασθεί η εξέλιξη του φαινομένου υφαλμύρινσης. Θα διερευνηθούν, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά, σενάρια μηδενικής λύσης (διατήρηση της υφιστάμενης κατάστασης), αύξηση των αντλήσεων (σενάριο 2) και μείωση των αντλήσεων (σενάριο 3) κατά στάδια που θα επιλέξει ο μελετητής. Η ακριβής έκταση όπου θα εφαρμοστεί το μαθηματικό μοντέλο εξέλιξης του φαινομένου υφαλμύρινσης θα καθοριστεί από τον Μελετητή σε συνεργασία με την Υπηρεσία.

## 11. Διαβούλευση

Ο ανάδοχος κάθε Μελέτης θα αναλάβει σε συνεργασία με τη Δ/ση Υδάτων Ιονίου τη διενέργεια διαβούλευσης σχετικά με την οριοθέτηση των ζωνών υφαλμύρινσης και των προτεινόμενων μέτρων πρόληψης, περιορισμού ή αναστροφής της θαλάσσιας διείσδυσης. Ειδικότερα, θα αποστέλλει στις συναρμόδιες υπηρεσίες και εμπλεκόμενους φορείς τα σχετικά κείμενα που θα καθοριστούν από τη



Διευθύνουσα Υπηρεσία και θα αναλάβει τη διοργάνωση ημερίδας για κάθε μελέτη/τμήμα. Τα αποτελέσματα της διαβούλευσης θα ενσωματωθούν στην κάθε μελέτη σε ξεχωριστό κεφάλαιο.

### 3. ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ

#### i. Γενικά

Όλα τα παραδοτέα του αναδόχου καθεμιάς Μελέτης υποβάλλονται στην Διευθύνουσα Υπηρεσία (Δ/νση Υδάτων Ιονίου) σε έντυπη και ηλεκτρονική μορφή.

Τα παραδοτέα του Αναδόχου θα πρέπει να βασίζονται σε επαρκή και κατάλληλα αποδεικτικά στοιχεία, να διακρίνονται από σαφήνεια και αντικειμενικότητα, να επισημαίνουν τυχόν προβλήματα, να περιέχουν τα προτεινόμενα από τον Ανάδοχο μέτρα επίλυσης αυτών.

Τα παραδοτέα θα παραδίδονται στην Διευθύνουσα Υπηρεσία σύμφωνα με το Χρονοδιάγραμμα που θα συνταχθεί, υποβληθεί και εγκριθεί μετά από την υπογραφή της Σύμβασης, το οποίο θα βασίζεται στις συμβατικές απαιτήσεις, όπως αυτές περιγράφονται στο παρόν και στην Διακήρυξη, καθώς και στην Τεχνική Προσφορά του Αναδόχου (όπου αυτή δεν υπολείπεται των συμβατικών απαιτήσεων).

Το έργο του Αναδόχου σε κάθε περίπτωση ολοκληρώνεται μετά την οριστική παραλαβή των υπό ανάθεση Ειδικών Υδρογεωλογικών Μελετών.

Στον Κύριο του Έργου θα πρέπει να μεταβιβάζονται τα πλήρη δικαιώματα διανοητικής ιδιοκτησίας των παραγόμενων γεωχωρικών δεδομένων και των σχετικών μεταδεδομένων, χωρίς κανένα περιορισμό για τη διάθεσή τους σε τρίτους.

Επιπρόσθετα, στον Κύριο του Έργου θα πρέπει να δίδονται οι κατάλληλες άδειες ή να μεταβιβάζονται τα πλήρη δικαιώματα διανοητικής ιδιοκτησίας επί των παραγόμενων γεωχωρικών δεδομένων, των σχετικών μεταδεδομένων καθώς και επί οποιασδήποτε άλλης πληροφορίας, δεδομένων ή έργου που ρυθμίζεται από την οικεία νομοθεσία για την προστασία της διανοητικής ιδιοκτησίας, τη διαλειτουργικότητα, την ελεύθερη πρόσβαση στην περιβαλλοντική και δημόσια πληροφορία και την ηλεκτρονική διακυβέρνηση, έτσι ώστε να είναι δυνατή η χρήση και διάθεσή τους χωρίς κανέναν απολύτως περιορισμό ή επιφύλαξη, ιδίως για τον διαμοιρασμό και περαιτέρω χρήση μεταξύ δημοσίων αρχών.

Το σύνολο του περιεχομένου, των δεδομένων και των πληροφοριών θα πρέπει να παραδίδεται σε αυτόματα επεξεργάσιμη ψηφιακή μορφή, χωρίς περιορισμούς, τεχνικούς ή άλλους. Ειδικότερα, ο Ανάδοχος πρέπει να παρέχει το σύνολο των εκθέσεων και των συναφών στοιχείων, δεδομένων, πληροφορίας και συλλογών αυτών, όπως και επί κάθε άλλου σχετικού έγγραφου ή υλικού που αποκτάται, συγκεντρώνεται ή καταρτίζεται από τον Ανάδοχο κατά την εκτέλεση της σύμβασης, με τέτοιες άδειες ή με μεταβίβαση των δικαιωμάτων διανοητικής ιδιοκτησίας, έτσι ώστε η Αναθέτουσα Αρχή να μπορεί:

(α) να χρησιμοποιεί και να εκτελεί τα παραδοτέα

(β) να μελετά τα παραδοτέα και να χρησιμοποιεί την πληροφορία που υπάρχει σε αυτά

(γ) να αναδιανέμει αντίγραφα των παραδοτέων ελεύθερα

(δ) να βελτιώνει τα παραδοτέα και να δημοσιεύει τις βελτιώσεις στο ευρύ κοινό, ώστε να αυξάνει τη δημόσια ωφέλεια από αυτά.

#### ii. Χάρτες

Οι πληροφορίες που αφορούν σε σημειακά, γραμμικά και επιφανειακά στοιχεία θα είναι στο προβολικό σύστημα ΕΓΣΑ 87.

Η ακριβής μορφή των παραδοτέων (περιεχόμενο των χαρτών, απεικόνιση, σταθερότυπα, σύμβολα, χρωματολόγιο, οδηγίες χαρτογραφικής σύνθεσης, υπομνήματα χαρτών, λεζάντες, κλπ.) θα εξειδικευθούν από τον Ανάδοχο σε συνεργασία με τη Διευθύνουσα Υπηρεσία. Οι χάρτες θα είναι σε Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών και θα δοθούν και με τη μορφή εικόνας.

Η ακρίβεια θέσης των πληροφοριών (σημειακών, γραμμικών, επιφανειακών) που συλλέγονται στο ύπαιθρο πρέπει να είναι της τάξης των 5 μέτρων, ακρίβεια που παρέχεται από τις κοινές συσκευές GPS, η οποία είναι

12



ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης



συμβατή με τα υπόβαθρα της κλίμακας 1:50.000 και αντίστοιχης τάξης συμβατής με τα υπόβαθρα 1:20.000 (για τους θεματικούς χάρτες).

Η ακρίβεια θέσης των ανωτέρω πληροφοριών που συλλέγονται από χάρτες και ορθοεικόνες (π.χ. ορθο-ανηγμένες αεροφωτογραφίες και δορυφορικές εικόνες) πρέπει να είναι αντίστοιχης τάξης η οποία είναι επίσης θα είναι συμβατή με τα υπόβαθρα της κλίμακας 1:50.000 και 1:20.000.

### **iii. Παραδοτέα εργασιών**

Με βάση τις ανωτέρω ελάχιστες απαιτήσεις του έργου, ο **Ανάδοχος κάθε Ειδικής Υδρογεωλογικής Μελέτης** υποχρεούται να παραδώσει στο αρμόδιο όργανο, τα κάτωθι παραδοτέα ανά εργασία/ομάδα εργασιών :

#### **1° Παραδοτέο: (Αναφέρεται στο ΓΛΕ.46)**

Συλλογή και αξιολόγηση υφιστάμενων δεδομένων/μελετών

#### **2° Παραδοτέο: (Αναφέρεται στα ΓΛΕ.29, ΓΛ.30 και ΓΛΕ.31-ΓΛΕ.34-ΓΛΕ35-ΓΛΕ 37)**

Περιλαμβάνει τα παραδοτέα των εργασιών:

- Σύνταξη υδρογεωλογικού χάρτη
- Απογραφή υδροσημείων
- Αποτελέσματα μετρήσεων στάθμης και αναλύσεων νερού (χημικών και ιχνοστοιχείων) της υγρής περιόδου. Περιλαμβάνει την μεθοδολογία των μετρήσεων, των δειγματοληψιών νερού για τη διενέργεια των χημικών αναλύσεων, τη μεθοδολογία αναλύσεων συμπεριλαμβανομένων των ιχνοστοιχείων και τα αποτελέσματα των μετρήσεων.

#### **3° Παραδοτέο: (Αναφέρεται στα ΓΛΕ.29 και ΓΛΕ.31-ΓΛΕ.34-ΓΛΕ35-ΓΛΕ 37)**

Έκθεση αποτελεσμάτων μετρήσεων ξηρής περιόδου- Σύνταξη θεματικών χαρτών

Περιλαμβάνει:

- Αποτελέσματα μετρήσεων στάθμης και αναλύσεων νερού (χημικών και ιχνοστοιχείων) της ξηρής περιόδου
- τη σύνταξη των τελικών θεματικών χαρτών: πιεζομετρικός, υδροχημικός,

#### **4° Παραδοτέο: (Αναφέρεται στα ΓΛΕ.29 και ΓΛΕ.41)**

Ολοκλήρωση εργασιών-Κείμενο Διαβούλευσης.

Περιλαμβάνει:

- την ολοκλήρωση του μαθηματικού μοντέλου (ολοκλήρωση σχεδιασμού, εισαγωγή δεδομένων ρύθμιση, σενάρια εξέλιξης Υφαλμύρισης/διαχείρισης)
- τη σύνταξη του θεματικού χάρτη: Χάρτης Ζωνών Υφαλμύρισης και προτεινόμενων μέτρων και επεμβάσεων
- τη σύνταξη του κειμένου διαβούλευσης (προσχέδιο Ειδικής Υδρογεωλογικής Μελέτης). Θα υποβληθούν πέντε (-5-) αντίτυπα σε έντυπη και ηλεκτρονική μορφή. Η Επιτροπή έχει τη δυνατότητα να ζητήσει από τον Ανάδοχο του έργου διευκρινήσεις ή και διορθώσεις, κατά την κρίση της. Μετά την παραλαβή του παραδοτέου αυτού θα ακολουθήσει καταγραφή απόψεων φορέων και σχετική διαβούλευση.

#### **5° Παραδοτέο: (Αναφέρεται στο ΓΛΕ.46)**

Τεύχος Ειδικής Υδρογεωλογικής Μελέτης. Περιλαμβάνει του Τελικό Τεύχος της Μελέτης με την ενσωμάτωση των αποτελεσμάτων της διαβούλευσης για την οριστική παραλαβή αυτής. Για το λόγο αυτό θα υποβληθούν πέντε (-5-) αντίτυπα της μελέτης σε έντυπη και ηλεκτρονική μορφή. Τονίζεται ότι όλοι οι παραγόμενοι χάρτες, που προβλέπονται στο παρόν τεύχος τεχνικών δεδομένων, θα πρέπει να παραδοθούν από τον ανάδοχο της Μελέτης στη Δ/ση Υδάτων Ιονίου και σε μορφή shape files.



#### 4. ΔΙΑΡΚΕΙΑ - ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ/ΠΑΡΑΔΟΤΕΩΝ – ΤΡΟΠΟΣ ΑΜΟΙΒΗΣ

Ο συνολικός χρόνος ολοκλήρωσης του μελετητικού αντικειμένου των αναδόχων εκάστου ΤΜΗΜΑΤΟΣ/ΜΕΛΕΤΗΣ εκ των τεσσάρων (4) Ειδικών Υδρογεωλογικών Μελετών ορίζεται 14 μήνες από την υπογραφή της Σύμβασης.

Ο ανάδοχος κάθε ΤΜΗΜΑΤΟΣ/ΜΕΛΕΤΗΣ θα υποβάλλει εντός δέκα πέντε (10) ημερών από την υπογραφή της σύμβασης, χρονοδιάγραμμα εκπόνησης της μελέτης, γραμμικό κατ' ελάχιστον, το οποίο θα αποτυπώνει την πρότασή του για τη χρονική ανάπτυξη των επί μέρους εργασιών της μελέτης το οποίο εγκρίνεται εντός 10 ημερών από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Η αμοιβή θα γίνεται τμηματικά με βάση τις διατάξεις του ν.4412, άρθρο 187, θα ακολουθεί τα παραδοτέα ανά εργασία/ομάδα εργασιών (τμήματα) της υδρογεωλογικής μελέτης, βάσει των σχετικών άρθρων της προεκτιμώμενης αμοιβής και θα καταβάλλεται ποσοστιαία ως ακολούθως:

**1ο Παραδοτέο:** πληρωμή ποσοστού 10% της αμοιβής του Τεύχους της Υδρογεωλογικής μελέτης (άρθρο ΓΛΕ. 46 της Προεκτιμώμενης αμοιβής\*τκ) (2ος μήνας).

**2ο Παραδοτέο:** πληρωμή: α) ποσοστού 100% του άρθρου ΓΛΕ30 της προεκτιμώμενης αμοιβής, β) ποσοστού 50% των προεκτιμώμενων αμοιβών των άρθρων ΓΛΕ31-Μετρήσεις στάθμης, ΓΛΕ34-Δειγματοληψία νερού & Αποστολή στο εργαστήριο, ΓΛΕ35-Εκτέλεση Χημικής Ανάλυσης, ΓΛΕ37-Προσδιορισμοί ιχνοστοιχείων (υγρή περίοδος – 2 μετρήσεις) και πληρωμή ποσοστού 25% της προεκτιμώμενης αμοιβής των βοηθητικών χαρτών (άρθρο ΓΛΕ29\*τκ)(υδρογεωλογικός χάρτης) (5ος μήνας).

**3ο Παραδοτέο:** πληρωμή ποσοστού 50% των προεκτιμώμενων αμοιβών\*τκ των άρθρων ΓΛΕ31-Μετρήσεις στάθμης, ΓΛΕ34-Δειγματοληψία νερού & Αποστολή στο εργαστήριο, ΓΛΕ35-Εκτέλεση Χημικής Ανάλυσης, ΓΛΕ37-Προσδιορισμοί ιχνοστοιχείων και πληρωμή ποσοστού 50% της προεκτιμώμενης αμοιβής των βοηθητικών χαρτών (άρθρο ΓΛΕ29\*τκ) (πιεζομετρικός, υδροχημικός) (9ος Μήνας).

**4ο παραδοτέο:** πληρωμή ποσοστού 100% της προεκτιμώμενης αμοιβής του άρθρου ΓΛΕ41\*τκ (μαθηματικά μοντέλα προσομοίωσης) και πληρωμή ποσοστού 25% της προεκτιμώμενης αμοιβής των βοηθητικών χαρτών (άρθρο ΓΛΕ29- Χάρτης Ζωνών Υφαλμύρινσης και προτεινόμενων μέτρων και επεμβάσεων) (12<sup>ος</sup> μήνας).

**5ο παραδοτέο:** πληρωμή ποσοστού 90% της αμοιβής του Τεύχους της Υδρογεωλογικής μελέτης (άρθρο ΓΛΕ. 46 της Προεκτιμώμενης αμοιβής\*τκ) (14<sup>ος</sup> μήνας) .

Κέρκυρα, 26/07/2022

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ



Λαζαρίδου Ευθαλία  
ΠΕ Περιβάλλοντος/Βιολόγων

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ



Λαγκαδάς Μιχάλης  
ΠΕ Περιβάλλοντος (Φυσικός)  
Προϊστάμενος Δ/σης Υδάτων Ιονίου

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ



Καρούμπης Στέφανος  
ΠΕ Μηχανικών (Πολιτικός Μηχανικός)  
Αν. Προϊστάμενος Τμήματος  
Παρακολούθησης & Προστασίας Υδατικών  
Πόρων



ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

