

ΦΑΚΕΛΟΣ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΕΚΤΙΜΗΣΗ ΑΜΟΙΒΗΣ

Μελέτη Οριοθέτησης Ζωνών προστασίας πεδίων γεωτρήσεων Κρύας – Κρανούλας και Λογγάδων

Ελέγχθηκε
Η υπ. τμ. Επιχ/κού Σχεδιασμού



Καλλιόπη Σηφακάκη
Μηχανολόγος Μηχανικός ΤΕ, MSc

Θεωρήθηκε
Ο πρ. Δ/σης ΤΥ ΔΕΥΑΙ



Δημήτριος Λάιος
Πολιτικός Μηχανικός

ΙΩΑΝΝΙΝΑ 2025



**ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ
ΥΔΡΕΥΣΗΣ
ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ**
Ταχ. Δ/ση: 8^η Μεραρχίας 3-5,
Ριζάρειο, 45445, Ιωάννινα

Τηλέφωνο: 26510 – 54500
Fax: 26510 – 72033
Email: info@deyai.gr

**Μελέτη Οριοθέτησης Ζωνών
προστασίας πεδίων γεωτρήσεων
Κρύας-Κρανούλας και Λογγάδων**

**Χρηματοδότηση: Ε.Π. ΗΠΕΙΡΟΣ 2021-
2027, Κωδικός ΟΠΣ 6005124**

**Κωδικός Πρόσκλησης: ΗΠ-020
Α/Α Πρόσκλησης ΟΠΣ: 4392
Αρ. Πρωτ. : 2770/27-9-23**

**ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 976.023,61 €
Χωρίς Φ.Π.Α.**

ΦΑΚΕΛΟΣ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΕΚΤΙΜΗΣΗ ΑΜΟΙΒΗΣ

Περιλαμβάνει:

- Πρόγραμμα απαιτούμενων μελετών
- Τεκμηρίωση σκοπιμότητας έργου
- Χρονοδιάγραμμα εργασιών
- Τεύχος προεκτίμησης αμοιβής



Σελ. ii

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ.....	iii
1. ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	1
1.1 Εισαγωγή.....	1
1.2 Θεσμικό Πλαίσιο.....	1
1.3 Περιοχή Μελέτης.....	3
1.4 Τεχνική Περιγραφή – Υφιστάμενη Κατάσταση.....	3
1.4.1 Αντλητικό συγκρότημα Κρύας-Κρανούλας.....	3
1.4.2 Αντλητικό συγκρότημα Λογγάδων.....	4
1.5 Καθορισμός Ζωνών Προστασίας Υδατος.....	5
1.6 Αντικείμενο Μελέτης.....	9
2. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ.....	11
2.1 Παραδοτέα Σύμβασης.....	16
2.2 Διαθέσιμα στοιχεία/Προηγούμενες μελέτες.....	17
2.3 Ποσοτικά στοιχεία φυσικού αντικειμένου.....	18
3. ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ.....	19
3.1 Στόχος Μελέτης.....	19
3.2 Περιγραφή αντικειμένου– Ζώνες Προστασίας Υπόγειων Υδάτων.....	19
Βασικές έννοιες σχετικά με τις Ζώνες Προστασίας Υδροληψιών και τα όριά τους (Οριοθέτηση).....	21
Κριτήρια Οριοθέτησης Ζωνών Προστασίας Υδροληψιών.....	24
Μέθοδοι για την Οριοθέτηση Ζωνών Προστασίας (ΖΠ) Υδροληψιών.....	25
Ιδιότητες Ρυπαντών.....	26
3.3 Τεκμηρίωση σκοπιμότητας – Συμπεράσματα.....	27
4. ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ.....	28
5. ΤΕΥΧΟΣ ΠΡΟΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΑΜΟΙΒΗΣ.....	29
5.1 Άρθρο ΓΛΕ. 1/ΓΛΕ.27 Γεωλογικές Χαρτογραφήσεις.....	30
5.2 Άρθρο ΓΛΕ.2 Γεωλογικές Μηκοτομές.....	31
5.3 Άρθρο ΓΛΕ. 4 Ειδικό και Βοηθητικό Θεματικό Χάρτες - Άρθρο ΓΛΕ.29 Βοηθητικοί - Θεματικοί Χάρτες.....	32
5.3.1. Άρθρο ΓΛΕ.29 Βοηθητικοί - θεματικοί Χάρτες.....	33
5.4. Άρθρο ΓΛΕ.30 Απογραφή Σημείων Εμφάνισης Νερού (σχετικό το Άρθρο ΓΛΕ. 10 Καταγραφές Χημείων Εμφάνισης Νερού και Γεωερευνητικών Εργασιών).....	35
5.5. Άρθρο ΓΛΕ.31 Μετρήσεις Στάθμης (σχετικό το Άρθρο ΓΛΕ. 11 Μετρήσεις Σημείων Εμφάνισης Νερού και Γεωερευνητικών Εργασιών).....	35
5.6. Άρθρο ΓΛΕ.39 Δοκιμαστικές Αντλήσεις. Προγραμματισμός, Παρακολούθηση, Επεξεργασία και Αξιολόγηση.....	36
5.7. Άρθρο ΓΛΕ.41 Μαθηματικά Μοντέλα Προσομοίωσης Υπόγειων Υδροφορέων.....	36
5.8. Άρθρο ΓΛΕ.42 Μαθηματικά Μοντέλα Προσομοίωσης Διασποράς Ρύπων σε Υπόγειο Υδροφόρα.....	37
5.9. Εκτίμηση προσφοράς υπόγειου υδατικού δυναμικού, Άρθρο ΓΛΕ.43 Έρευνα - μελέτη Διαχείρισης Υδατικών (σχετικό το Άρθρο ΓΕΝ.4Β Αμοιβή μηχανικών ή άλλων επιστημόνων ανάλογα με τον χρόνο απασχόλησης).....	37
5.9.1. Άρθρο ΓΛΕ.43 Έρευνα - μελέτη Διαχείρισης Υδατικών Πόρων. Εκτίμηση Προσφοράς Υπόγειου Υδατικού Δυναμικού.....	37

5.9.2. Άρθρο ΓΕΝ.4Β Αμοιβή μηχανικών ή άλλων επιστημόνων ανάλογα με τον χρόνο απασχόλησης.....	37
5.10. Άρθρο ΓΛΕ. 45 Υδρολογική Ανάλυση στα πλαίσια Υδρογεωλογικής Μελέτης	38
5.11. Άρθρο ΓΛΕ.21.5 Μετρήσεις ηλεκτρονικής τομογραφίας (Resistivity Imaging)	38
5.12. Άρθρο ΓΛ.22 Τεύχος Γεωφυσικής Έκθεσης	38
5.13. Άρθρο ΓΛΕ.46 Τεύχος Υδρογεωλογικής Μελέτης (σχετικό το Άρθρο ΓΛΕ.17 Τεύχος Γεωλογικής Μελέτης)	39
5.14. Άρθρο ΠΕΡ.9 Ειδικές περιβαλλοντικές μελέτες	40
5.15. Άρθρο ΓΕΝ.4Β Αμοιβή μηχανικών ή άλλων επιστημόνων ανάλογα με τον χρόνο απασχόλησης . Υδραυλική μελέτη για τον έλεγχο των συνθηκών τεχνικής και υδραυλικής επάρκειας στις κεφαλές (πηγές) του συστήματος υδροδότησης, όπου βρίσκονται οι επιμέρους υδροληψίες του δικτύου,	40

1. ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

1.1 Εισαγωγή

Το παρόν τεύχος αφορά στην προκηρυσσόμενη μελέτη με τίτλο : «**Μελέτη Οριοθέτησης Ζωνών προστασίας πεδίων αντλητικών συγκροτημάτων Κρύας – Κρανούλας και Λογγάδων**» με αναθέτων φορέα της μελέτης (σχεδιασμός, παρακολούθηση και παραλαβή) την **ΔΕΥΑ Ιωαννίνων**» (εφεξής καλούμενη ΔΕΥΑΙ).

1.2 Θεσμικό Πλαίσιο

Εφόσον πρόκειται για προστασία πεδίων γεώτρησης από Υπόγειο Υδατικό Σύστημα (ΥΥΣ), η υλοποίηση του έργου βασίζεται στην **Οδηγία 2000/60/ΕΚ**, γνωστή ως Οδηγία Πλαίσιο για τα Υδάτα, ήτοι για την προστασία των επιφανειακών, υπογείων και παράκτιων/μεταβατικών υδάτων συνολικά σε επίπεδο Λεκάνης Απορροής Ποταμού (ΛΑΠ).

Η Οδηγία 2000/60/ΕΚ, εναρμονίζεται στο εθνικό πλαίσιο με τις ακόλουθες νομοθετικές διατάξεις:

- τον Ν. 3199/09.12.2003 (ΦΕΚ Α' 280) για την «προστασία και διαχείριση των υδάτων - εναρμόνιση με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2000», όπως τροποποιήθηκε και ισχύει.
- το Προεδρικό Διάταγμα υπ' αριθμ. 51/08.03.2007 (ΦΕΚ Α' 54) "Καθορισμός μέτρων και διαδικασιών για την ολοκληρωμένη προστασία και διαχείριση των υδάτων σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ.

στα οποία βασίζεται η έκδοση της με αρ. οικ. 907/29.12.2017 (ΦΕΚ Β 4664/29.12.2017) της Εθνικής Επιτροπής Υδάτων με την οποία εγκρίθηκε η 1^η Αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης ΛΑΠ Ηπείρου.

Άμεσα συναφές με την εφαρμογή της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ είναι και το θεσμικό πλαίσιο, με το οποίο ενσωματώθηκε στο Εθνικό δίκαιο, η ενωσιακή νομοθεσία για την προστασία των υδάτων, όπως ορίζεται στο Παράρτημα VI της Οδηγίας (Μέρος Α) και τυχόν άλλες διατάξεις του Εθνικού δικαίου που σχετίζονται με θέματα προστασίας και διαχείρισης υδατικών πόρων, όπως:

- αρ. Δ1(δ)/ΓΠ οικ. 27829/2023 ΚΥΑ «Ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης σε συμμόρφωση προς τις διατάξεις της Οδηγίας (ΕΕ) 2020/2184 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Δεκεμβρίου 2020» (ΦΕΚ 3525/Β' 25.5.2023), καταργώντας τη μέχρι σήμερα ισχύουσα Υπουργική Απόφαση Γ1(δ)/ΓΠ οικ. 67322/2017. Επίσης, για την κοινοποίηση των διατάξεων των άρθρων 7, 8, 9, 10 της προαναφερθείσας ΚΥΑ, στις 13 Ιουλίου εκδόθηκε σχετική εγκύκλιος με αρ. Δ1(δ)/ΓΠ οικ. 38653/2023.
- Η υπ' αριθ. Π/112/1057/2016/1.2.2016 ΚΥΑ «Θέσπιση απαιτήσεων προστασίας της υγείας του πληθυσμού από ραδιενεργές ουσίες που περιέχονται στο νερό ανθρώπινης κατανάλωσης, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 2013/51/ΕΥΡ ΑΤΟΜ του Συμβουλίου, της 22ας Οκτωβρίου 2013» (ΦΕΚ 241/Β/9.2.2016), όπως τροποποιήθηκε με την υπ' αριθ. 134069/2019 κ.υ.α. (ΦΕΚ 5000/Β/31.12.2019).

- Η ΚΥΑ 172058/2016, (ΦΕΚ 354/Β/2016) «Καθορισμός κανόνων, μέτρων και όρων για την αντιμετώπιση κινδύνων από ατυχήματα μεγάλης έκτασης σε εγκαταστάσεις ή μονάδες, λόγω της ύπαρξης επικίνδυνων ουσιών, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2012/18/ΕΕ «για την αντιμετώπιση των κινδύνων μεγάλων ατυχημάτων σχετιζόμενων με επικίνδυνες ουσίες και για την τροποποίηση και στη συνέχεια την κατάργηση της οδηγίας 96/82/ΕΚ του Συμβουλίου» του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 4ης Ιουλίου 2012.
- Ο Ν. 4685/2020 «Εκσυγχρονισμός περιβαλλοντικής νομοθεσίας και ενσωμάτωση στην ελληνική νομοθεσία των Οδηγιών 2018/844 και 2019/692 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και λοιπές διατάξεις» (ΦΕΚ 92Α/07-05-2020) όπως τροποποιήθηκε από το Ν. 4951/2022 (ΦΕΚ 129Α/04-07-2022) και τον Ν. 4964/2022 (ΦΕΚ 150Α/30-07-2022).

Άμεσα συναφείς είναι και οι διατάξεις που αναφέρονται σε μεταγενέστερες ή θυγατρικές Οδηγίες, που συμπληρώνουν την Οδηγία 2000/60/ΕΚ:

- Η ΚΥΑ 39626/2208/Ε130/25.9.2009 (ΦΕΚ Β' 2075), σχετικά με τον καθορισμό μέτρων για την προστασία των υπόγειων νερών από τη ρύπανση και την υποβάθμιση, με την οποία ενσωματώθηκε η Θυγατρική Οδηγία 2006/118/ΕΚ σχετικά με «την προστασία των υπόγειων υδάτων από τη ρύπανση και την υποβάθμιση», κατ' εφαρμογή των διατάξεων του Άρθρου 17 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ, όπως τροποποιήθηκε με την ΚΥΑ 182314/1241/16 (ΦΕΚ Β' 2888).
- Η ΚΥΑ Η.Π. 51354/2641/Ε103/24.11.2010 (ΦΕΚ Β' 1909) «Καθορισμός Προτύπων Ποιότητας Περιβάλλοντος (ΠΠΠ) για τις συγκεντρώσεις ορισμένων ρύπων και ουσιών προτεραιότητας στα επιφανειακά ύδατα, σε συμμόρφωση προς τις διατάξεις της οδηγίας 2008/105/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Δεκεμβρίου 2008 "σχετικά με Πρότυπα Ποιότητας Περιβάλλοντος (ΠΠΠ) στον τομέα της πολιτικής των υδάτων και σχετικά με την τροποποίηση και μετέπειτα κατάργηση των οδηγιών του Συμβουλίου 82/176/ΕΟΚ, 83/513/ΕΟΚ, 84/156/ΕΟΚ, 84/491/ΕΟΚ και 86/280/ΕΟΚ και την τροποποίηση της οδηγίας 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου", καθώς και για τις συγκεντρώσεις ειδικών ρύπων στα εσωτερικά επιφανειακά ύδατα και άλλες διατάξεις» όπως τροποποιήθηκε από την ΚΥΑ οικ.170766/2016 (ΦΕΚ Β' 69), σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 2013/39/ΕΚ και ισχύει.
- Η ΚΥΑ 38317/1621/Ε103/06.09.2011 (ΦΕΚ Β' 1977) «Τεχνικές προδιαγραφές και ελάχιστα κριτήρια επιδόσεων των αναλυτικών μεθόδων για τη χημική ανάλυση και παρακολούθηση της κατάστασης των υδάτων, σε συμμόρφωση προς τις διατάξεις της οδηγίας 2009/90/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 31ης Ιουλίου 2009 «για τη θέσπιση τεχνικών προδιαγραφών για τη χημική ανάλυση και παρακολούθηση της κατάστασης των υδάτων, σύμφωνα με την οδηγία 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου».
- Η Υ.Α. 1811/22.12.2011 (ΦΕΚ Β' 3322) «Ορισμός ανώτερων αποδεκτών τιμών για τη συγκέντρωση συγκεκριμένων ρύπων, ομάδων ρύπων ή δεικτών ρύπανσης σε υπόγεια ύδατα, σε εφαρμογή της παραγράφου 2 του Άρθρου 3 της υπ' αριθμ.: 39626/2208/Ε130/2009 κοινής υπουργικής απόφασης (Β' 2075)».

- Η ΥΑ 146896/17.10.2014 (ΦΕΚ 2878 Β') «Κατηγορίες αδειών χρήσης και εκτέλεσης έργων αξιοποίησης των υδάτων. Διαδικασία και όροι έκδοσης των αδειών, περιεχόμενο και διάρκεια ισχύος τους και άλλες συναφείς διατάξεις».
- Η ΥΑ 145026/10.01.2014 (ΦΕΚ 31 Β') «Σύσταση Διαχείριση και Λειτουργία Εθνικού Μητρώου Σημείων Υδροληψίας (ΕΜΣΥ) από Επιφανειακά και Υπόγεια Υδατικά Συστήματα».
- Η Εγκύκλιος Δ1(δ)/Γ.Π. οικ. 16518/27-2-2018 Εγκύκλιος μας «Παρακολούθηση ποιότητας νερού ανθρώπινης κατανάλωσης (ΑΔΑ :6ΞΛΨ465ΦΥΟ-ΔΟΜ)

Επιπλέον ισχύουν :

- Οι διατάξεις του Ν. 4412/2016 "Δημόσιες συμβάσεις έργων, προμηθειών και υπηρεσιών (προσαρμογή στις Οδηγίες 2014/24/ΕΕ και 2014/25/ΕΕ)"
- Το Π.Δ. 696/74, όπως τροποποιήθηκε και ισχύει, ως προς τις προδιαγραφές των μελετών.

1.3 Περιοχή Μελέτης

Ο Δήμος Ιωαννίνων αποτελείται από πέντε Δημοτικές Ενότητες: **Περάματος, Ιωαννιτών, Παμβώτιδος, Ανατολής, Μπιζανίου και την Τοπική Κοινότητα Νήσου Ιωαννίνων**. Το εν λόγω έργο χωροθετείται εξ'ολοκλήρου εντός των διοικητικών ορίων των Δημοτικών Ενοτήτων Ιωαννιτών, Παμβώτιδας, Μπιζανίου και Περάματος του Δήμου Ιωαννίνων όπως αυτά καθορίστηκαν με το Ν. 3852/ 2010 «Πρόγραμμα Καλλικράτης».

Η Δ.Ε. Ιωαννιτών εκτείνεται στα δυτικά του Δήμου καταλαμβάνοντας έκταση 50,3 km², η Δ.Ε. Παμβώτιδας βρίσκεται στα ανατολικά και καταλαμβάνει έκταση 138,9 km², η Δ.Ε. Μπιζανίου καταλαμβάνει το νότιο τμήμα με έκταση μόλις 89,2 km² και η Δ.Ε. Περάματος το βόρειο τμήμα με έκταση 102,7 km².

1.4 Τεχνική Περιγραφή – Υφιστάμενη Κατάσταση

Πηγές για την τροφοδοσία των Ιωαννίνων σε πόσιμο νερό αποτελούν:

- Το αντλητικό συγκρότημα στην περιοχή της Κρύας-Κρανούλας (γεωτρήσεις και πηγή), 8 χλμ. βόρεια της πόλης, που εκμεταλλεύονται τα υπόγεια ύδατα της ασβεστολιθικής μάζας του Μιτσικελίου. Το υδροσύστημα Κρύας ενισχύεται από 4 γεωτρήσεις στην περιοχή ανάντι του οικισμού της Αγίας Μαρίνας.
- Το αντλητικό συγκρότημα στην περιοχή των Λογγάδων (γεωτρήσεις Γ1-Γ2-Γ3), βόρεια και δυτικά της Τ.Κ. Λογγάδων, που εκμεταλλεύονται επίσης τα υπόγεια ύδατα της ασβεστολιθικής μάζας του Μιτσικελίου

1.4.1 Αντλητικό συγκρότημα Κρύας-Κρανούλας

Από τις γεωτρήσεις αυτές το νερό οδηγείται στη δεξαμενή που γίνεται η χλωρίωση και στο παρακείμενο κεντρικό αντλιοστάσιο Κρύας που τροφοδοτεί την πόλη μέσω τριών κύριων αγωγών.

Το νερό καταλήγει σε τρεις δεξαμενές, χαμηλής, μεσαίας και υψηλής ζώνης οι οποίες τροφοδοτούνται μεταξύ τους με αντλιοστάσια. Το μεγαλύτερο μέρος του δικτύου διανομής νερού της πόλης ξεκινάει από τις τρεις δεξαμενές. Εν τούτοις υπάρχουν σημεία που η τροφοδοσία του δικτύου γίνεται με απ' ευθείας σύνδεση με τους καταθλιπτικούς αγωγούς μεταφοράς.

Η υδροδότηση της πόλης των Ιωαννίνων γίνεται σήμερα βασικά από 8 γεωτρήσεις με μέγιστη δυνατότητα παροχής $2260 \text{ m}^3/\text{h}$, και από ένα φρέαρ (εποχιακά), στους πρόποδες του Μιτσικελίου.

Η παροχή αυτή μπορεί να δοθεί στην περίοδο αιχμής και πριν τον μήνα Αύγουστο οπότε υπάρχει μεγάλη ποσότητα νερού ακόμη στο πηγάδι. Το πηγάδι στερεύει τέλη Αυγούστου μέχρι την περίοδο των πρώτων βροχοπτώσεων.

Ο Πίνακας που ακολουθεί περιέχει στοιχεία των βασικών γεωτρήσεων και του φρέατος της Κρύας:

Πίνακας: Στοιχεία Παροχής Γεωτρήσεων - Πηγής Κρύας

Γεωτρήσεις	Έτος διάνοιξης	Q ονομαστικό (m^3/h)	Q πραγματικό (m^3/h)	Βάθος γεώτρησης (m)	Βάθος αντλίας (m)	Μαν/κό (m)
Γ1	1978	250	250	72	65	37
Γ2	1981	250	280	72	65	37
Γ3	1989	300	220	60	55	37
Γ4	1989	150	150	70	45	60
Γ5	1990	280	350	76	65	70
Γ6	1998	200	250	75	65	70
Γ7	1999		180	75		
Γ8	1999		180	75		
Φρέαρ		4x250	400	4		20
ΣΥΝΟΛΟ			2260			

Το νερό των γεωτρήσεων και της πηγής συλλέγεται σε χαλύβδινο αγωγό διαμέτρου 900 mm και μήκους μερικών μέτρων, ο οποίος καταλήγει σε μια δεξαμενή όγκου 600 m^3 . Πάνω στον αγωγό αυτό και πριν την είσοδο στην δεξαμενή, γίνεται η χλωρίωση του νερού.

Λόγω όμως του προβλήματος μόλυνσης των πηγών από την κοινότητα της Κρύας, εγκαταστάθηκε και λειτουργεί, σύστημα απολύμανσης με υπεριώδη ακτινοβολία (UV). Το σύστημα απολύμανσης έχει τοποθετηθεί στον αγωγό Φ900 κατάντη της δεξαμενής, μέσω του οποίου οδηγείται το νερό στο αντλιοστάσιο.

1.4.2 Αντλητικό συγκρότημα Λογγάδων

Ο χώρος ανόρυξης των γεωτρήσεων βρίσκεται στις παρυφές οριενών εξάρσεων με σχετικά έντονης κλίσης μορφολογικό ανάγλυφο με μέσο υψόμετρο 535 m. Στο συγκρότημα έχουν

ανορυχθεί 3 υδρογεωτρήσεις Γ1-Γ2 και Γ3 και έχει μελετηθεί η ανόρυξη της Γεώτρησης Γ4, όπως παρουσιάζονται στον επόμενο πίνακα, ανάντη του οικισμού των λογγάδων και ειδικότερα:

- Γεώτρηση Γ1: Βόρεια του οικισμού στην περιοχή Προφήτης Ηλίας, σε απόσταση 500 m από το κέντρο του οικισμού, στις δυτικές παρυφές του όρους Μιτσικέλι σε υψόμετρο 522 m.
- Γεώτρηση Γ2: Δυτικά και ανάντη του οικισμού σε απόσταση σε απόσταση 500 m από το κέντρο του οικισμού, στην περιοχή Αγ. Παρασκευή σε υψόμετρο 522 m.
- Γεώτρηση Γ3: Δυτικά του οικισμού, νοτιότερα της Γ2 σε απόσταση σε απόσταση 360 m από το κέντρο του οικισμού, σε υψόμετρο 550 m.
- Γεώτρηση Γ4: Βόρεια του οικισμού, σε απόσταση 300 m από το κέντρο του οικισμού, σε υψόμετρο 550 m.



Στην περιοχή δεν υπάρχουν πηγάδια, γεωτρήσεις, καλλιέργειες ή άλλες δραστηριότητες. Γεωλογικά, δομείται από ανθρακικά υλικά, τα οποία βρίσκονται σε επαφή με ψαμμιτομαργαϊκούς σχηματισμούς του φλύσχη της Ιόνιας Ζώνης.

1.5 Καθορισμός Ζωνών Προστασίας Υδατος

Για την περιοχή μελέτης προσδιορίζονται οι κάτωθι ΖΠΥ :

Πίνακας: Ζώνες Παροχής Ύδατος (ΖΠΥ) περιοχής μελέτης

α/α	Δημοτική Ενότητα	Τοπική Κοινότητα	Παροχή (m ³ /d)	Τροφοδοσία	Τροφοδοσία	Ζώνη Παροχής
1	ΑΝΑΤΟΛΗΣ	Μπάφρας	167,6	Ρυθμιστική Δεξαμενή Βουνοπλαγιάς		ΖΩΝΗ 2
2	ΑΝΑΤΟΛΗΣ	Τοπική Κοινότητα Νεοκαισαρείας	183,8	Ρυθμιστική Δεξαμενή Βουνοπλαγιάς		ΖΩΝΗ 2
3	ΑΝΑΤΟΛΗΣ	Δημοτική Κοινότητα Ανατολής	1959,6	Ρυθμιστική Δεξαμενή Βουνοπλαγιάς		ΖΩΝΗ 2
4	ΙΩΑΝΝΙΤΩΝ	Τοπική Κοινότητα Νεοχωροπούλου	420,4	Ρυθμιστική Δεξαμενή Βουνοπλαγιάς	Ρυθμιστική Δεξαμενή Μιτσικελίου	ΖΩΝΗ 1 & 2
5	ΙΩΑΝΝΙΤΩΝ	Τοπική Κοινότητα Εξοχή	595	Ρυθμιστική Δεξαμενή Βουνοπλαγιάς	Ρυθμιστική Δεξαμενή Μιτσικελίου	ΖΩΝΗ 1 & 2
6	ΙΩΑΝΝΙΤΩΝ	Δημοτική Κοινότητα Σταυρακίου	888,8	Ρυθμιστική Δεξαμενή Βουνοπλαγιάς	Ρυθμιστική Δεξαμενή Μιτσικελίου	ΖΩΝΗ 1 & 2
7	ΙΩΑΝΝΙΤΩΝ	Δημοτική Κοινότητα Μαρμάρων	1055,2	Ρυθμιστική Δεξαμενή Βουνοπλαγιάς	Ρυθμιστική Δεξαμενή Μιτσικελίου	ΖΩΝΗ 1 & 2
8	ΙΩΑΝΝΙΤΩΝ	Δημοτική Κοινότητα Ιωαννιτών	13114,8	Πεδίο Κρύας		ΖΩΝΗ 1
9	ΜΠΙΖΑΝΙΟΥ	Τοπική Κοινότητα Μανολιάσης	36,8	Πεδίο Κρύας		ΖΩΝΗ 1
10	ΜΠΙΖΑΝΙΟΥ	Τοπική Κοινότητα Κόντσικας	39,20	Ρυθμιστική Δεξαμενή Βουνοπλαγιάς	Πεδίο Ασβεστοχωρίου	ΖΩΝΗ 3
11	ΜΠΙΖΑΝΙΟΥ	Τοπική Κοινότητα Ασβεστοχωρίου	55,20	Ρυθμιστική Δεξαμενή Βουνοπλαγιάς	Πεδίο Ασβεστοχωρίου	ΖΩΝΗ 3
12	ΜΠΙΖΑΝΙΟΥ	Τοπική Κοινότητα Αμπελείας	71,60	Πεδίο Αμπελιάς		ΖΩΝΗ 5
13	ΜΠΙΖΑΝΙΟΥ	Τοπική Κοινότητα Μπιζανίου	76,80	Ρυθμιστική Δεξαμενή Βουνοπλαγιάς		ΖΩΝΗ 2
14	ΜΠΙΖΑΝΙΟΥ	Τοπική Κοινότητα Κοσμηράς	115,40	Ρυθμιστική Δεξαμενή Βουνοπλαγιάς	Πεδίο Ασβεστοχωρίου	ΖΩΝΗ 3
15	ΜΠΙΖΑΝΙΟΥ	Δημοτική Κοινότητα Πεδινής	629,80	Ρυθμιστική Δεξαμενή Βουνοπλαγιάς	Ρυθμιστική Δεξαμενή Μιτσικελίου	ΖΩΝΗ 1 & 2
16	ΝΗΣΟΥ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ	Νήσος Ιωαννίνων,η	43,80	Ρυθμιστική Δεξαμενή Μιτσικελίου		ΖΩΝΗ 1
17	ΠΑΜΒΩΤΙΔΟΣ	Τοπική Κοινότητα Ανατολικής	12,00	Τοπική Γεώτρηση		ΖΩΝΗ 4Δ
18	ΠΑΜΒΩΤΙΔΟΣ	Τοπική Κοινότητα Κράψης	16,20	Τοπική Γεώτρηση		ΖΩΝΗ 4Ε
19	ΠΑΜΒΩΤΙΔΟΣ	Τοπική Κοινότητα Πλατάνου	34,00	Πεδίο Λογγάδες		ΖΩΝΗ 4Α

α/α	Δημοτική Ενότητα	Τοπική Κοινότητα	Παροχή (m ³ /d)	Τροφοδοσία	Τροφοδοσία	Ζώνη Παροχής
20	ΠΑΜΒΩΤΙΔΟΣ	Τοπική Κοινότητα Χαροκοπίου	60,60	Πεδίο Λογγάδες		ΖΩΝΗ 4Α
21	ΠΑΜΒΩΤΙΔΟΣ	Τοπική Κοινότητα Δαφνούλας	75,20	Πεδίο Λογγάδες		ΖΩΝΗ 4Α
22	ΠΑΜΒΩΤΙΔΟΣ	Τοπική Κοινότητα Μουζακαίων	75,40	Πεδίο Λογγάδες		ΖΩΝΗ 4Α
23	ΠΑΜΒΩΤΙΔΟΣ	Τοπική Κοινότητα Βασιλικής	97,20	Τοπική Γεώτρηση		ΖΩΝΗ 4ΣΤ
24	ΠΑΜΒΩΤΙΔΟΣ	Τοπική Κοινότητα Ηλιοκάλης	104,80	Πεδίο Λογγάδες		ΖΩΝΗ 4Α
25	ΠΑΜΒΩΤΙΔΟΣ	Τοπική Κοινότητα Καστρίτσης	111,40	Πεδίο Λογγάδες	Τοπική γεώτρηση	ΖΩΝΗ 4Ζ
26	ΠΑΜΒΩΤΙΔΟΣ	Τοπική Κοινότητα Πλατανιάς	120,20	Πεδίο Λογγάδες		ΖΩΝΗ 4Α
27	ΠΑΜΒΩΤΙΔΟΣ	Τοπική Κοινότητα Δροσχωρίου	156,40	Πεδίο Λογγάδες		ΖΩΝΗ 4Α
28	ΠΑΜΒΩΤΙΔΟΣ	Τοπική Κοινότητα Λογγάδων	171,80	Πεδίο Λογγάδες		ΖΩΝΗ 4Α
29	ΠΑΜΒΩΤΙΔΟΣ	Τοπική Κοινότητα Κουτσελίου	281,40	Ρυθμιστική Δεξαμενή Βουνοπλαγιάς	Πεδίο Λογγάδες & Πεδίο Κουτσελίου	ΖΩΝΗ 4Β
30	ΠΑΜΒΩΤΙΔΟΣ	Δημοτική Κοινότητα Κατσικά	777,00	Ρυθμιστική Δεξαμενή Βουνοπλαγιάς	Πεδίο Λογγάδες	ΖΩΝΗ 4Γ
31	ΠΕΡΑΜΑΤΟΣ	Τοπική Κοινότητα Σπόθων	-			ΖΩΝΗ 1
32	ΠΕΡΑΜΑΤΟΣ	Τοπική Κοινότητα Κρυόβρυση	12,60	Τοπική Γεώτρηση		ΖΩΝΗ 6Α
33	ΠΕΡΑΜΑΤΟΣ	Τοπική Κοινότητα Λιγκιάδων	18,40	Τοπική Γεώτρηση		ΖΩΝΗ 6Β
34	ΠΕΡΑΜΑΤΟΣ	Τοπική Κοινότητα Μάζιας	37,80	Τοπική Γεώτρηση		ΖΩΝΗ 6Γ
35	ΠΕΡΑΜΑΤΟΣ	Τοπική Κοινότητα Περιβλέπτου	94,60	Ρυθμιστική Δεξαμενή Μιτσικελίου		ΖΩΝΗ 1
36	ΠΕΡΑΜΑΤΟΣ	Τοπική Κοινότητα Αμφιθέας	118,80	Ρυθμιστική Δεξαμενή Μιτσικελίου		ΖΩΝΗ 1
37	ΠΕΡΑΜΑΤΟΣ	Τοπική Κοινότητα Κρανούλας	135,00	Ρυθμιστική Δεξαμενή Μιτσικελίου		ΖΩΝΗ 1
38	ΠΕΡΑΜΑΤΟΣ	Τοπική Κοινότητα Κρύας	164,40	Πεδίο Κρύας		ΖΩΝΗ 1
39	ΠΕΡΑΜΑΤΟΣ	Δημοτική Κοινότητα Περάμα	368,20	Πεδίο Κρύας		ΖΩΝΗ 1

Όσον αφορά στην λεκάνη των Ιωαννίνων αυτή αναπτύσσεται στους ανθρακικούς και φλυσχικούς σχηματισμούς της Ιονίου ζώνης. Το μέσο υψόμετρο της λεκάνης τροφοδοσίας υπολογίζεται περίπου στα 750 μέτρα ενώ η συνολική επιφάνεια της λεκάνης είναι 533 km². Στο επίπεδο της

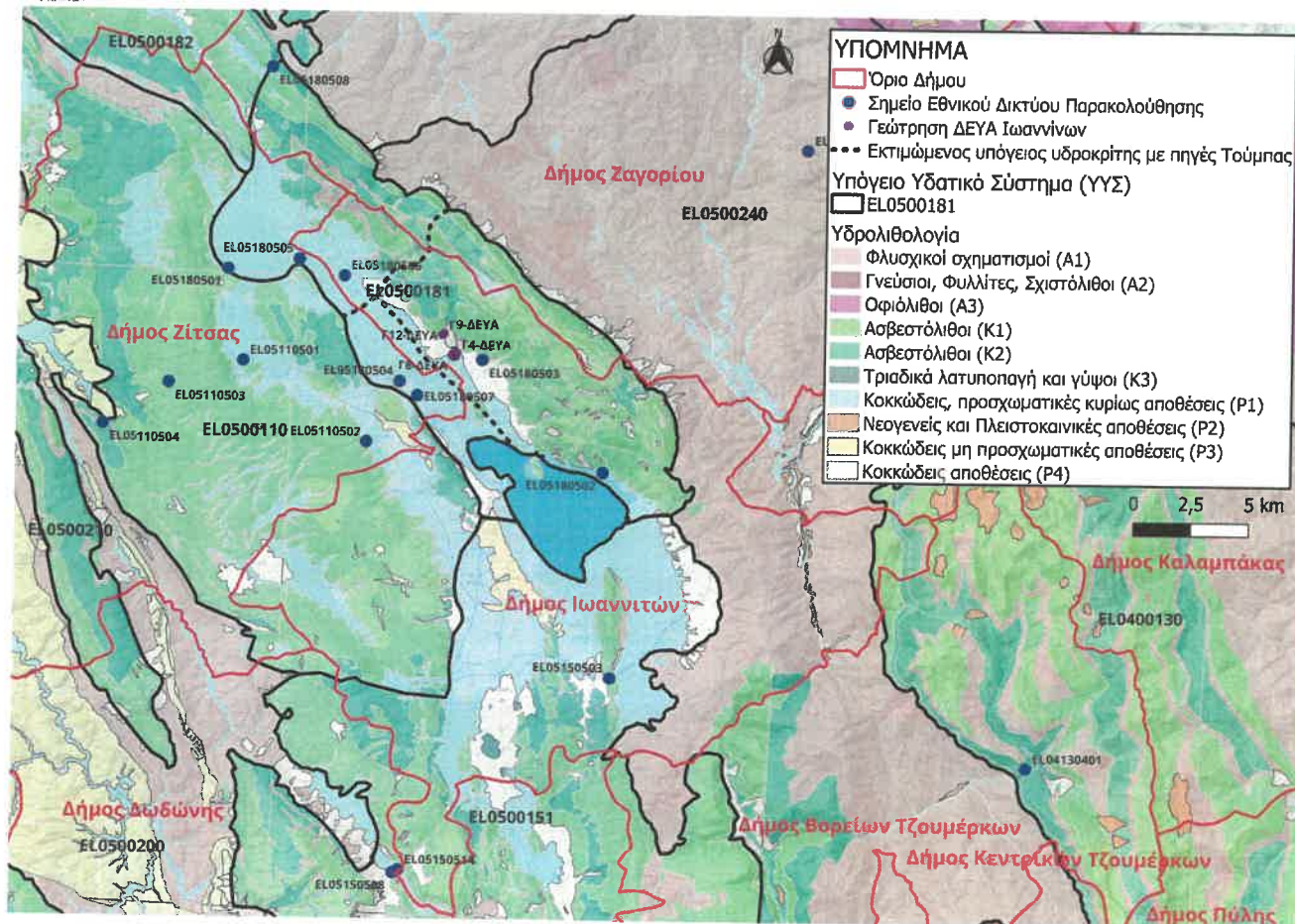
επαφής των ανθρακικών πετρωμάτων με τις τεταρτογενείς αποθέσεις της λεκάνης εκφορτίζονται μια σειρά από πηγές, κυρίως στην ανατολική πλευρά (Μιτσικέλι), ενώ μια σειρά από καταβόθρες από την αντίθετη πλευρά συμβάλλουν στην αποστράγγιση της λεκάνης.

Στη λεκάνη των Ιωαννίνων διακρίνονται, με βάση την 1η Αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Υδατικού Διαμερίσματος Ηπείρου (ΕΛ05) τρία Υπόγεια Υδατικά Συστήματα (ΥΥΣ):

Το Υπόγειο Υδατικό Σύστημα Μιτσικελίου - Βελλά (ΕΛ0500180) στα ανατολικά που αναπτύσσεται στους ασβεστολιθικούς σχηματισμούς της Ιονίου ζώνης. Το ΥΥΣ Μιτσικελίου - Βελλά διαχωρίζεται σε δυο υποσυστήματα: στο υποσύστημα Μιτσικελίου (ΕΛ0500181) έκτασης 161,16 km² και στο υποσύστημα Μονής Βελλά (ΕΛ0500182) έκτασης 80,81 km². Το πρώτο υποσύστημα, Μιτσικελίου, διακινεί τα υπόγεια ύδατα προς ΝΔ εντός του Λεκανοπεδίου Ιωαννίνων με κύριες πηγές αυτές της Κρύας, Τούμπας, Σαντινίκου, Δραμπάτοβα ενώ το δεύτερο υποσύστημα της Μονής Βελλά, προς ΒΔ με κύριες πηγές αυτές της Μονής Βελλά, Μαυρονερίου και Αγ. Γεωργίου.

Το Υπόγειο Υδατικό Σύστημα Κληματιάς (ΕΛ0500110) έκτασης 301,92 km² στα δυτικά που αναπτύσσεται στους ασβεστολιθικούς σχηματισμούς της Ιονίου ζώνης και εκφορτίζεται μέσω πηγών κυριότερες των οποίων είναι οι Κληματιάς και Κοκκινόχωμα. Στο ΥΥΣ εντάσσεται και το τμήμα της πεδινής και λοφώδους περιοχής του Λεκανοπεδίου Ιωαννίνων.

Το Υπόγειο Υδατικό Σύστημα Λούρου (ΕΛ0500150) στο νότιο τμήμα του λεκανοπεδίου το οποίο διαχωρίζεται σε 3 υποσυστήματα (ΕΛ0500151 (Α), ΕΛ0500152 (Β), ΕΛ0500153 (Γ)) αναπτύσσεται στους ασβεστολιθικούς σχηματισμούς της Ιονίου ζώνης και εκφορτίζονται μέσω πηγών κυριότερες των οποίων είναι οι Αγίου Γεωργίου, Σκάλας, Πριάλας, Καμπής, Χανόπουλο, Βαθύ, Ομορφάδας, Κερασώνα, Εμιν - Αγά, Μουσιωτίσας. Η έκταση στις νότιες παρυφές του λεκανοπεδίου εντάσσονται στο υποσύστημα ΕΛ0500151 έκτασης 828,17 km² όπου αναπτύσσονται καταβόθρες που διακινούν τα νερά προς το νότο στη λεκάνη του Λούρου.



1.6 Αντικείμενο Μελέτης

Αντικείμενο της παρούσας μελέτης είναι ο καθορισμός των ζωνών προστασίας, των πεδίων γεωτρήσεων Κρύας – Κρανούλας και Λογγάδων που συνδέονται και εκφορτίζουν το υποσύστημα Μιτσικελίου έκτασης 162.16 km², (διευκρινίζεται ότι στο πεδίο Κρύας-Κρανούλας περιέχονται και οι υδρογεωτρήσεις της Αγίας Μαρίας).

Μελέτη Οριοθέτησης Ζωνών προστασίας πεδίων γεωτρήσεων Κρύας – Κρανούλας και Λογγάδων

Η μελέτη απαιτεί μία σειρά διερευνήσεων, καταγραφής και αποτύπωσης πληροφοριών, που περιλαμβάνουν ενδεικτικά τα ακόλουθα:

- Παρουσίαση γεωμορφολογικών, γεωλογικών, υδρογεωλογικών, κλιματολογικών και μορφοτεκτονικών συνθηκών που επικρατούν στη λεκάνη απορροής και στην περιοχή μελέτης.
- Προσδιορισμό της υδρογεωλογικής λεκάνης τροφοδοσίας και της εκτίμησης των ζωνών τροφοδοσίας των πεδίων γεωτρήσεων των Υπόγειων Υδατικών Συστημάτων (ΥΥΣ), ή των πηγών, σε συνδυασμό με τη διακριτοποίηση ΥΥΣ των Διαχειριστικών Σχεδίων.
- Αλληλεπίδραση των υπόγειων συστημάτων με εξαρτώμενα επιφανειακά υδάτινα σώματα και χερσαία οικοσυστήματα, όπως ορίζεται στο άρθρο 8 Παράρτημα II της ΚΥΑ 39626/2208/Ε130/2009.

- Παρουσίαση της ποσοτικής και ποιοτικής κατάστασης των ΥΥΣ και των χωρικών και χρονικών μεταβολών.
- Εκτίμηση ισοζυγίου ύδατος.
- Εκτίμηση των μηχανισμών απομείωσης των ρύπων (attenuation) στην περίπτωση ΥΥΣ
- Καταγραφή σημείων υδροληψίας
- Καθορισμός κριτηρίων οριοθέτησης των ζωνών προστασίας, προσδιορισμός επιτρεπόμενων χρήσεων και προτάσεις μέτρων προστασίας.

Το σύνολο των ανωτέρω σε συνδυασμό με την αξιολόγηση των υφιστάμενων ερευνών και στοιχείων συνθέτουν το Τεύχος Μελέτης Οριοθέτησης Ζωνών προστασίας.

Σημείωση: Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να επισημανθεί ότι η ΔΕΥΑΙ θα καλύψει την δαπάνη για παροχή των σχετικών στοιχείων που απαιτούνται από την κείμενη νομοθεσία για την διενέργεια τυχόν επιπρόσθετων εργαστηριακών αναλύσεων ή άλλων σχετικών ενεργειών, σύμφωνα και με την υπ. αριθμ. πρωτ. ΔΕΥΑΙ 9892/03-10-2024, βεβαίωση του Προέδρου ΔΣ της ΔΕΥΑΙ η οποία υποβάλλεται συνημμένη ως αναπόσπαστο στοιχείο της αίτησης χρηματοδότησης και του σχετικού μ' αυτή τεχνικού δελτίου πράξης.

2. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ

Μελέτη Οριοθέτησης Ζωνών προστασίας πεδίων γεωτρήσεων Κρύας – Κρανούλας και Λογγάδων

ΦΑΣΗ Ι: ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

1. Συλλογή και αξιολόγηση υφιστάμενων μελετών και στοιχείων

Η εργασία περιλαμβάνει τη συλλογή, μελέτη και αξιολόγηση υφιστάμενων στοιχείων, μετρήσεων, τεχνικών εκθέσεων και μελετών, που αναφέρονται στην περιοχή και αφορούν στο αντικείμενο της μελέτης. Το εύρος της περιοχής σχετίζεται με τη γεωλογική δομή του υδροφόρου μέσου από το οποίο γίνεται η απόληψη του νερού, με την έκταση ανάπτυξης του σχετικού Υπόγειου Υδατικού Συστήματος, τα Επιφανειακά και τυχόν άλλα Υδατικά Συστήματα που σχετίζονται με αυτό, όπως περιγράφονται στο οικείο Σχέδιο Διαχείρισης. Τα στοιχεία που θα συγκεντρωθούν είναι σχετικά με την ποσοτική και ποιοτική αξιολόγηση των Υπόγειων Υδατικών Συστημάτων, τη σύνδεση και εξάρτησή τους με Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα και φυσικά οικοσυστήματα, κλιματικά και υδρολογικά δεδομένα, τις ανάγκες χρήσης νερού (ύδρευση, άρδευση, κτηνοτροφία, βιομηχανία/βιοτεχνία, τουρισμός κ.ά.), τα υφιστάμενα υδατικά έργα όπως γεωτρήσεις, υδρομαστεύσεις πηγών, τους αγωγούς μεταφοράς νερού, τεχνικά στοιχεία των έργων όπως δοκιμαστικές αντλήσεις, χημικές αναλύσεις και τέλος, στοιχεία των πηγών ρύπανσης και ρυπογόνων δραστηριοτήτων της περιοχής.

2. Απογραφή σημείων ύδατος και θέσεων δυνητικής ρυπαντικής απειλής

Οι θέσεις των σημείων υδροληψίας της ΔΕΥΑΙ θα διατεθούν στον Μελετητή από τον Εργοδότη.

Ο Μελετητής θα πρέπει να διενεργήσει απογραφή πρόσθετων σημείων ύδατος, που θα συμβάλλουν στην κατανόηση της δομής και του μηχανισμού τροφοδοσίας και εκφόρτισης των υδροφορέων που υδρομαστεύονται για υδροδότηση, καθώς και στην αξιολόγηση της δυναμικότητας και των συνθηκών εκμετάλλευσής τους.

Παράλληλα θα διενεργήσει και απογραφή των θέσεων δυνητικής ρυπαντικής απειλής (σημειακών ή διάχυτων πηγών ρύπανσης), στην ευρεία περιοχή της λεκάνης τροφοδοσίας των σημείων υδροδότησης.

Για την απογραφή θα χρησιμοποιηθεί καταγραφικό δελτίο με αναγραφή όλων των υδρολογικών, υδρογεωλογικών (ποσοτικά και ποιοτικά) και τεχνικών δεδομένων του σημείου ύδατος, καθώς επίσης του βάθους της στάθμης και των στοιχείων χρήσης νερού με κατάρτιση σχετικού μητρώου.

Για τις θέσεις σημειακών ή διάχυτων πηγών ρύπανσης το δελτίο θα περιλαμβάνει στοιχεία δυναμικότητας της δυνητικής πηγής ρύπανσης, παραγωγής και διάθεσης των αποβλήτων της. Κάθε θέση απογραφής θα προσδιορίζεται χωρικά με τη χρήση GPS και θα περιλαμβάνεται στον υδρογεωλογικό και το χάρτη τρωτότητας της μελέτης.

3. Μετρήσεις Στάθμης

Θα πραγματοποιηθούν σε επιλεγέντα υδροσημεία χαρακτηριστικά και αντιπροσωπευτικά των υπόγειων υδατικών συστημάτων ανά σημείο υδροληψίας ΔΕΥΑΙ. Με βάση τα αποτελέσματα των μετρήσεων στάθμης θα συνταχθούν οι πιεζομετρικοί χάρτες.

ΦΑΣΗ ΙΙ: ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

1. Γεωλογικές Χαρτογραφήσεις

Οι γεωλογικές χαρτογραφήσεις, που αποτελούν τη βασική εργασία υποβάθρου και τεκμηρίωσης κάθε ειδικής υδρογεωλογικής μελέτης/έκθεσης, θα πραγματοποιηθούν με βάση τις απαιτήσεις της παρούσας Μελέτης και θα εξειδικευθούν σε κάθε περιοχή υδροληψίας ανάλογα με τις γεωλογικές συνθήκες (π.χ. λιθολογία, στρωματογραφία, τεκτονική). Οι γεωλογικές χαρτογραφήσεις θα πραγματοποιηθούν σε κλίμακα 1:25.000, που θα προκύψει από συνόρθωση φύλλων τοπογραφικού υποβάθρου της Γ.Υ.Σ., κλίμακας 1:5.000, με την αποτύπωση των γεωλογικών δεδομένων στην ακρίβεια που η κάθε κλίμακα επιτρέπει. Ενδεικτικά στις γεωλογικές χαρτογραφήσεις θα αποτυπωθούν, τα όρια των γεωλογικών σχηματισμών και των στρωματογραφικών ενοτήτων, οι θέσεις τεκτονικών στοιχείων (ρηγμάτων, πτυχώσεων, επωθήσεων, εφίππεύσεων, διακλάσεων κλπ.), οι κλίσεις και διευθύνσεις των στρωμάτων όπου αυτές είναι δυνατό να μετρηθούν, οι θέσεις και τα όρια παλαιών, ενεργών ή ανενεργών γεωμορφολογικών στοιχείων (κατολισθήσεων, καρστικών μορφών, διαβρώσεων κλπ.).

2. Δημιουργία Υδρολιθολογικού/Υδρογεωλογικού Χάρτη

Από το βασικό γεωλογικό χάρτη και στην ίδια κλίμακα με αυτόν θα συνταχθεί, ο Υδρογεωλογικός χάρτης, που βάσει Προδιαγραφών αποτελεί Ειδικό και Βοηθητικό Θεματικό χάρτη της μελέτης. Ο Υδρογεωλογικός χάρτης θα περιλαμβάνει πρόσθετα 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). Επιπλέον, ανάλογα με τις απαιτήσεις της μελέτης και τα διαθέσιμα δεδομένα, στον Υδρογεωλογικό χάρτη δύναται να περιλαμβάνονται το πάχος της ζώνης κορεσμού, το ενεργό πορώδες, ο συντελεστής αποθηκευτικότητας, η πιεζομετρία και η υδραυλική κλίση, η χωροθέτηση των ζωνών εναποθήκευσης υπόγειων νερών (υδροφορέων), ο εντοπισμός ζωνών τροφοδοσίας, τα απογραφέντα σημεία υδροληψίας γεωτρήσεις, φρέατα, πηγές, καθώς και οι θέσεις δυνητικής ρυπαντικής απειλής (θέσεις σημειακών και διάχυτων πηγών ρύπανσης)

ΦΑΣΗ ΙΙΙ: ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΣΥΝΤΑΞΗ ΧΑΡΤΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ**1. Γεωλογικές και υδρογεωλογικές Τομές και Διατομές**

Οι γεωλογικές και υδρολιθολογικές τομές θα συνταχθούν με βάση τη γεωλογική και υδρολιθολογική χαρτογράφηση σε αντίστοιχη κλίμακα. Αποσκοπούν στο να γίνει κατανοητή η γεωλογική ή/και υδρολιθολογική δομή της περιοχής και συνοδεύουν τον γεωλογικό ή υδρογεωλογικό χάρτη του οποίου αποτελούν αναπόσπαστο συμπλήρωμα. Για κάθε υδροσημείο θα πρέπει να αποδοθεί τουλάχιστο μία (1) γεωλογική και (1) υδρολιθολογική τομή, καθώς και εκτίμηση λιθολογίας των υδρογεωτρήσεων και απόδοση σχετική λιθολογικής τομής.

2. Ειδικοί και Βοηθητικοί Θεματικοί Χάρτες

α) Υδρογεωλογικοί χάρτες: Από το βασικό γεωλογικό χάρτη και στην ίδια κλίμακα με αυτόν θα συνταχθεί, ο Υδρογεωλογικός χάρτης, που βάσει Προδιαγραφών αποτελεί Ειδικό και Βοηθητικό Θεματικό χάρτη της μελέτης. Ο Υδρογεωλογικός χάρτης θα περιλαμβάνει πρόσθετα 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). Επιπλέον, ανάλογα με τις απαιτήσεις της μελέτης και τα διαθέσιμα δεδομένα, στον Υδρογεωλογικό χάρτη δύναται να περιλαμβάνονται το πάχος της ζώνης κορεσμού, το ενεργό πορώδες, ο συντελεστής αποθηκευτικότητας, η πιεζομετρία και η υδραυλική κλίση, η χωροθέτηση των ζωνών εναποθήκευσης υπόγειων νερών (υδροφορέων), ο εντοπισμός ζωνών τροφοδοσίας, τα απογραφέντα σημεία υδροληψίας γεωτρήσεις, φρέατα, πηγές, καθώς και οι θέσεις δυνητικής ρυπαντικής απειλής (θέσεις σημειακών και διάχυτων πηγών ρύπανσης).

β) Πιεζομετρικοί χάρτες: Οι πιεζομετρικοί χάρτες συντάσσονται με βάση τις διαθέσιμες ή/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, τη διεύθυνση της υπόγειας κίνησης του νερού και τους κύριους και δευτερεύοντες άξονες υπόγειας αποστράγγισης

3. Υδρολογική Ανάλυση στα Πλαίσια Υδρογεωλογικής Μελέτης

Περιλαμβάνει τη συγκέντρωση των διαθέσιμων μετεωρολογικών, βροχομετρικών, βροχογραφικών, υδρομετρικών κλπ στοιχείων, την επεξεργασία τους, τον προσδιορισμό των υδρολογικών παραμέτρων και τη σύνταξη υδρολογικής ανάλυσης προκειμένου να συνταχθεί το υδατικό ισοζύγιο των υπογείων υδάτων και να προσδιοριστεί ο συντελεστής κατείσδυσης της ζώνης τροφοδοσίας των σημείων υδροληψίας.

ΦΑΣΗ IV: ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΟΥ ΟΜΟΙΩΜΑΤΟΣ

1. Προσομοίωση της ροής του υπόγειου νερού

Η συμβολή των μαθηματικών μοντέλων προσομοίωσης υπόγειων υδροφορέων αφορά στη συνολική διαχείριση υδατικών πόρων, στην αλληλεπίδραση και συνδυασμένη χρήση υπογείων και επιφανειακών νερών, στην κατανόηση της λειτουργίας και της εξέλιξης ενός υδροφόρου, στο σχεδιασμό εναλλακτικών σχεδίων διαχείρισης ενός υπόγειου υδατικού συστήματος, στον προσδιορισμό ζωνών επίδρασης και προστασίας υδροληπτικών έργων κλπ.

Οι εργασίες περιλαμβάνουν τον αρχικό σχεδιασμό και την επιλογή με συγκεκριμένα κριτήρια αποδοτικότητας των δεδομένων εισόδου για την σχεδίαση και τροφοδότηση του μοντέλου. Έτσι γίνεται συλλογή, επεξεργασία και αξιολόγηση των στοιχείων όσον αφορά στα γεωλογικά, υδρογεωλογικά, υδρολογικά, κλιματολογικά, τοπογραφικά στοιχεία της περιοχής εφαρμογής.

Η αξιολόγηση όλων των δεδομένων και πληροφοριών οδηγεί στη σύνθεση του εννοιολογικού μοντέλου, το οποίο αποτελεί μια αναπαράσταση του φυσικού υδρογεωλογικού συστήματος.

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,
- Επανελέγχοι και ρυθμίσεις και τέλος επαλήθευση του μοντέλου.

Δεν συμπεριλαμβάνονται μόνιμοι σταθμοί παρακολούθησης, ενώ υπολογίζεται προσομοίωση σε ένα στρώμα και με τουλάχιστον 100 μετρήσεις στάθμης.

2. Προσομοίωση μεταφοράς ρύπων στο υπόγειο νερό

Η εκτίμηση των επιπτώσεων από τα ρυπαντικά φορτία και τη διασπορά τους στους υπόγειους υδροφόρους μπορεί να επιτευχθεί με την εφαρμογή κατάλληλων μαθηματικών προσομοιώσεων, που αναφέρονται είτε σε σημειακές είτε σε διάχυτες πηγές ρύπανσης. Οι εργασίες για την προσομοίωση της μεταφοράς και διασποράς ρύπων σε ένα υδροφορέα ή σε ένα υπόγειο υδατικό σύστημα περιλαμβάνουν: Καθορισμός των στόχων της εφαρμογής, αξιολόγηση υφιστάμενων στοιχείων και δεδομένων, καθορισμός του μεγέθους και εισαγωγή των οριακών συνθηκών του μοντέλου, εισαγωγή των παραμέτρων και των φορτίσεων, καθορισμός της διακριτοποίησης και

τρέξιμο του μοντέλου, έλεγχος αποτελεσμάτων και βαθμονόμηση του μοντέλου, επανέλεγχος, ρυθμίσεις και επαλήθευση του μοντέλου.

ΦΑΣΗ V: ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΕΦΑΛΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗΣ

1. Συλλογή στοιχείων ανά κεφαλή ύδρευσης: Η εργασία περιλαμβάνει τη συλλογή στοιχείων για κάθε κεφαλή υδροληψίας (Κατηγορία υδατικού συστήματος (Υπόγεια, Επιφανειακή), Παροχή, Διακύμανση παροχής, Βαθμός αξιοποίησης)
2. Αξιοποίηση στοιχείων Υδρογεωλογικής Μελέτης: Η εργασία περιλαμβάνει την αξιοποίηση των στοιχείων της Υδρογεωλογικής μελέτης προκειμένου να γίνει εκτίμηση στοιχείων των υδροφορέων (υπό πίεση-ελεύθεροι υδροφορείς, συντελεστές διαπερατότητας , δυνατότητες επαναπλήρωσης κ.λπ.)
3. Υδραυλικοί Υπολογισμοί: Η εργασία περιλαμβάνει τους υδραυλικούς υπολογισμούς τεκμηρίωσης των δυνατοτήτων κάθε υδροληψίας (Παροχή απόληψης και διακύμανση αυτής, Μονιμότητα Προτάσεις για περαιτέρω αύξηση της απόδοσης με κατάλληλα έργα)

ΦΑΣΗ VI: ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ - ΤΕΛΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ – ΕΙΔΙΚΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

1. Χάρτης τρωτότητας ή ρυπαντικής επιδεκτικότητας

Από το βασικό γεωλογικό χάρτη και στην ίδια κλίμακα με αυτόν, θα συνταχθεί, ο Χάρτης τρωτότητας ή ρυπαντικής επιδεκτικότητας, που βάσει Προδιαγραφών αποτελεί και αυτός Ειδικό και Βοηθητικό Θεματικό χάρτη της μελέτης. Ο Χάρτης τρωτότητας ή ρυπαντικής επιδεκτικότητας θα συνταχθεί με βάση τα στοιχεία της υδρογεωλογικής έρευνας και με αξιολόγηση της υδρολιθολογικής κατάταξης των γεωλογικών σχηματισμών, του βαθμού τρωτότητας των υπόγειων υδατικών συστημάτων, των υφιστάμενων ή δυνητικών πηγών ρύπανσης σημειακών και διάχυτων και των συνολικών στοιχείων για το ποιοτικό καθεστώς των υπόγειων νερών. Ο χάρτης θα παρουσιάζει την επιδεκτικότητα των υδρογεωλογικών ενοτήτων της περιοχής στη ρύπανση (τρωτότητα), που είναι συνάρτηση της σύστασης και δομής τους, του είδους, της θέσης και της έκτασης των ρυπαντικών απειλών που έχουν καταγραφεί. Από το χάρτη αυτό θα τεκμαίρεται τελικά και η έκταση των ζωνών προστασίας των σημείων υδροληψίας νερού ανθρώπινης κατανάλωσης της περιοχής μελέτης.

2. Τεχνική Έκθεση Υδρογεωλογικής Μελέτης

Το σύνολο των στοιχείων που θα συγκεντρωθούν (πρωτογενή και από επεξεργασία), καθώς και τα αποτελέσματα των χαρτογραφήσεων και παρατηρήσεων υπαίθρου θα περιληφθούν στην Τεχνική Έκθεση της Μελέτης, στην οποία θα περιγράφεται η αξιολόγηση των δεδομένων, τα συμπεράσματα και τα αποτελέσματα της μελέτης. Η Τεχνική Έκθεση της μελέτης θα συνοδεύεται από τα αναγκαία Παραρτήματα με τα δεδομένα των απογραφών, και κάθε άλλο γεωλογικό – υδρογεωλογικό στοιχείο που χρησιμοποιήθηκε στην εκπόνηση της μελέτης και συμβάλλει στην καλύτερη δυνατή παρουσίαση των αποτελεσμάτων της.

Τα αποτελέσματα της μελέτης θα είναι ο καθορισμός των ζωνών προστασίας των υδροληψιών νερού ανθρώπινης κατανάλωσης, με αναλυτική περιγραφή της μεθοδολογίας που ακολουθήθηκε για τη οριοθέτηση τους και την αναγκαία επιστημονική τεκμηρίωση. Στις ζώνες προστασίας θα περιγράφονται με σαφήνεια οι επιτρεπόμενες δραστηριότητες, καθώς και οι δραστηριότητες που θα απαγορεύονται. Τα αποτελέσματα θα παραδοθούν και σε κατάλληλο χαρτογραφικό υπόβαθρο, για την παραστατική απεικόνιση των ζωνών προστασίας. Τα αποτελέσματα θα παραδοθούν και υπό τη μορφή της αναγκαίας Κανονιστικής Πράξης της Διοίκησης που πρέπει να εκδοθεί για τη θέσπιση των ζωνών προστασίας των υδροληψιών της Δ.Ε.Υ.Α.Ι.

Επιπρόσθετα θα συνταχθεί ειδική περιβαλλοντική Μελέτη σε εκτιμώμενη έκταση 162,16 Km² αξιολογώντας τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις όλων των προτεινόμενων μέτρων διαχείρισης και προστασίας των υπόγειων υδατικών συστημάτων. Τέλος, θα πρέπει να προταθούν και τα απαραίτητα έργα με εκτίμηση του κόστους αυτών για τη δημιουργία υποδομών (περιφράξεις), παρακολούθησης (εγκατάσταση οργάνων), νέων έργων (βελτίωση υδρομάστευσης, νέες γεωτρήσεις).

2.1 Παραδοτέα Σύμβασης

Τα παραδοτέα για το τμήμα «Μελέτη Οριοθέτησης Ζωνών προστασίας πεδίων γεωτρήσεων Κρύας – Κρανούλας και Λογγάδων» είναι τα εξής ανά φάση εργασίας:

ΦΑΣΗ Ι: ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Παραδοτέο 1

1. Τεχνική Έκθεση
 - I. Γενική περιγραφή
 - II. Αναλυτική περιγραφή της υφιστάμενης κατάστασης
 - III. τα σημεία που έχουν απογραφεί,
 - IV. οι μετρήσεις της στάθμης,
2. Χάρτες και διαγράμματα

ΦΑΣΗ ΙΙ: ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Παραδοτέο 2

1. Τεχνική Έκθεση
2. Γεωλογικός χάρτης
3. Υδρολιθολογικός/Υδρογεωλογικός χάρτης λεκάνης τροφοδοσίας των πηγών

ΦΑΣΗ ΙΙΙ: ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΣΥΝΤΑΞΗ ΧΑΡΤΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Παραδοτέο 3

1. Τεχνική Έκθεση
2. Γεωλογικές και υδρογεωλογικές Τομές και Διατομές
3. Ειδικοί και Βοηθητικοί Θεματικοί Χάρτες

ΦΑΣΗ IV: ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΟΥ ΟΜΟΙΩΜΑΤΟΣ

Παραδοτέο 4

1. Τεχνική Έκθεση
2. Τεύχος αποτελεσμάτων
3. Χάρτες και διαγράμματα

ΦΑΣΗ V: ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΕΦΑΛΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗΣ

Παραδοτέο 5

1. Τεχνική Έκθεση
 - I. Τεχνική Περιγραφή
 - II. Τεύχος υδραυλικών υπολογισμών
2. Σχέδια

ΦΑΣΗ VI: ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ - ΤΕΛΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ – ΕΙΔΙΚΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

Παραδοτέο 6

1. Χάρτη τρωτότητας ή ρυπαντικής επιδεκτικότητας λεκάνης τροφοδοσίας των πηγών υδροληψίας
2. Τεύχος Τεχνικής Έκθεσης Υδρογεωλογικής Μελέτης με τα Παραρτήματα της.
3. Ειδική Περιβαλλοντική Μελέτη
4. Χάρτες και διαγράμματα

2.2 Διαθέσιμα στοιχεία/Προηγούμενες μελέτες

Τα διαθέσιμα στοιχεία και οι υφιστάμενες μελέτες που σχετίζονται με το υπό μελέτη έργο περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

- **Διαχειριστική Μελέτη Ηπείρου**, Ανάπτυξη συστημάτων και εργαλείων Διαχείρισης Υδατικών Πόρων στα Υδατικά Διαμερίσματα Ηπείρου (Διεύθυνση Υδατικού Δυναμικού Υπουργείο Ανάπτυξης).
- **Μελέτη ισοζυγίων και ποιοτικός έλεγχος υπογείων νερών Ηπείρου**, (Διεύθυνση Υδατικού Δυναμικού Υπουργείο Ανάπτυξης)
- **Μελέτη προστασίας πηγών Τούμπας Νομού Ιωαννίνων**, Γεώργιος Βαλκανάς Καθηγητής ΕΜΠ - Εργαστήριο Οργανικής Χημικής Τεχνολογίας και Περιβάλλοντος, 1990
- **Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Πηγών Τούμπας Λεκανοπεδίου Ιωαννίνων** Σύνδεσμος Ύδρευσης Δήμων Λεκάνης Ιωαννίνων, Μελετητής: Ευάγγελος Ρούμπας, Γεωλόγος, Ιούλιος 2010
- **ΣΥΔΛΙ, 2020:** Υδρογεωλογική μελέτη για την ανόρυξη υδρογεώτρησης Γ4 στην Δ.Ε. Παμβώτιδας Ιωαννίνων – Μελετητής: κονταξής Δημήτρης, Γεωλόγος
- **Υδρογεωλογική μελέτη και καθορισμός Ζωνών Περιμετρικής Προστασίας των Πηγών Κρύας Ιωαννίνων**, ΔΕΥΑ Ιωαννίνων, Βασίλειος Καρακίτσιος Καθηγητής Τμήματος Γεωλογίας & Γεωπεριβάλλοντος Πανεπιστημίου Αθηνών, Δεκέμβριος 2005

- **Καρακίτσιος Β. (2010):** Υδρογεωλογική μελέτη και καθορισμός ζωνών περιμετρικής προστασίας των πηγών Κρύας Ιωαννίνων – Αποτελέσματα. Πρακτικά 6^{ου} Διεπιστημονικού διαπανεπιστημιακού Συνεδρίου του Ε.Μ.Π., «Ολοκληρωμένη ανάπτυξη των ορεινών περιοχών», Μέτσοβο, 16-19 Σεπτεμβρίου 2010.
- **Νικολάου Ε. (2001):** Υδρογεωτρητικό πρόγραμμα για την ενίσχυση του δικτύου ύδρευσης δήμου Ιωαννιτών. ΙΓΜΕ Παρ. Πρέβεζας.
- **Νικολάου Ε. (2001):** Μελέτη δίαιτας υπόγειων υδροφόρων συστημάτων Ηπείρου. ΙΓΜΕ (Β' ΚΠΣ), Τόμ. V και Παράρτημα V3.
- **Νικολάου Ε., Αγγελόπουλος Χ. και Πάσχος Π. (2002):** Καρστικό σύστημα Ιωαννίνων: μηχανισμός λειτουργίας και υδραυλική σχέση λίμνης Παμβώτιδας-κάρστ Μιτσικελίου. Πρακτικά 6^{ου} Πανελλήνιου Υδρογεωλογικού Συνεδρίου, 6-8 Νοεμβρίου, Ξάνθη.
- **2^η Αναθεώρηση Σχεδίων Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών Υδατικού Διαμερίσματος Ηπείρου (ΕΙ05) Κ/Ξ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗΣ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΥΔΑΤΩΝ ΗΠΕΙΡΟΥ: Γ. ΚΑΡΑΒΟΚΥΡΗΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ ΣΥΜΒ. ΜΗΧΑΝ. Α.Ε.- ΠΕΡΛΕΡΟΣ ΒΑΣ. του ΚΩΝ/ΝΟΥ - ENVICO Α.Ε. -ΕΜΒΗΣ Α.Ε. 2023**

2.3 Ποσοτικά στοιχεία φυσικού αντικειμένου

Η Υδρογεωλογική μελέτη ζωνών προστασίας πεδίων γεωτρήσεων Κρύας-Κρανούλας και Λογγάδων, αφορά σε τμήμα του Υδατικού Συστήματος Μιτσικελίου-Βελλά με κωδικό ΕΙ0500180 συνολικής έκτασης περίπου 240 km². Ειδικότερα τα εν λόγω πεδία απαντώνται στο Υποσύστημα Μιτσικελίου (ΕΙ050181) σε έκταση περίπου 162,16 km² (Σύμφωνα με την 2^η αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ που βρίσκεται σε διαβούλευση, Πίνακας 4.2.2-12).

Στο πλαίσιο της υδρογεωλογικής μελέτης προβλέπονται :

1. Επιφάνεια χαρτογραφηθέντος τμήματος 162,16 km²
2. Απογραφή 100 σημείων εμφάνισης νερού
3. Μέτρηση στάθμης 120 (60 X 2) σημείων
4. Χρόνος δοκιμαστικών αντλήσεων 72 ώρες – Αριθμός Δοκιμαστικών Αντλήσεων 2.
5. Μαθηματικά μοντέλα σε επιφάνεια 162,16 km²
6. Προσομοίωση διασποράς για τρεις ρύπους.
7. Σύνταξη 4 βοηθητικών χαρτών
8. Σύνταξη Υδρογεωλογικών τομών.
9. Σύνταξη γεωφυσικής έκθεσης

3. ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

3.1 Στόχος Μελέτης

Ο σκοπός του έργου είναι η προστασία του ΥΥΣ Μιτσικελίου- Βελλά (EL0500180), μέσω του καθορισμού ζωνών ασφαλείας για τα ΥΥΣ- σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στην Οδηγία (ΕΕ) 2020/2184 (Άρθρο 8: Εκτίμηση κινδύνου και διαχείριση κινδύνου των λεκανών απορροής για σημεία υδροληψίας νερού ανθρώπινης κατανάλωσης).

Κατευθυντήριο κείμενο για την εκπόνηση της προτεινόμενης μελέτης είναι το Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής (ΛΑΠ) Ηπείρου (ΣΔΛΑΠ Ηπείρου) (ΦΕΚ Β 4664/29.12.2017, Έγκριση 1^{ης} Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ και της αντίστοιχης ΣΜΠΕ). Σήμερα, Το ΣΔΛΑΠ Ηπείρου βρίσκεται σε διαδικασία έγκρισης της 2^{ης} αναθεώρησης, για την οποία έχει ολοκληρωθεί η διαδικασία της διαβούλευσης¹.

Για λόγους ασφάλειας και προσέγγισης του πιο πρόσφατου θεσμικού πλαισίου σαν κατευθυντήριες γραμμές για την παρούσα χρησιμοποιούνται τα κείμενα της 2^{ης} αναθεώρησης των ΣΔΛΑΠ Ηπείρου.

3.2 Περιγραφή αντικειμένου– Ζώνες Προστασίας Υπόγειων Υδάτων

Σύμφωνα με την **ΚΥΑ Υ2/2600/2001** (όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει) που αναφέρεται στην «Ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης», το παρεχόμενο νερό πρέπει να ανταποκρίνεται σε συγκεκριμένες απαιτήσεις, ώστε να θεωρείται πόσιμο. Βασικός στόχος της απόφασης αυτής είναι η προστασία της ανθρώπινης υγείας από τις δυσμενείς επιπτώσεις που οφείλονται στη ρύπανση ή και μόλυνση του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης, και η διασφάλιση της υγιεινότητας και καθαρότητας του πόσιμου νερού.

Προκειμένου λοιπόν το πόσιμο νερό να ανταποκρίνεται στις προαναφερόμενες απαιτήσεις που στοχεύουν στην διαφύλαξη της δημόσιας υγείας, κρίνεται επιτακτική ανάγκη η λήψη όλων των απαραίτητων μέτρων προστασίας που αφορούν τόσο τα ίδια τα έργα υδροληψίας όσο και τις περιοχές τροφοδοσίας τους.

Καταλυτικό ρόλο έχει η **περίμετρος προστασίας** και ειδικότερα οι επιμέρους ζώνες προστασίας που ορίζονται βάσει του νόμου 1650/86 για το περιβάλλον και του νόμου 1739/87 για την διαχείριση των υδάτινων πόρων.

Ως περίμετρο προστασίας ενός έργου υδροληψίας ορίζεται η επιφάνεια του εδάφους και το γεωλογικό υπόβαθρο της ευρύτερης περιοχής από την οποία τροφοδοτείται με υπόγειο νερό και ενδέχεται να επιμολυνθεί, επηρεάζοντας δυσμενώς την ποιοτική του σύσταση. Ο καθορισμός της περιμέτρου προστασίας βασίζεται στον προσδιορισμό της περιοχής τροφοδοσίας του έργου υδροληψίας, των χαρακτηριστικών στοιχείων των γεωυδραυλικών παραμέτρων των εδαφικών και

¹ <https://wfdver.ypeka.gr/el/consultation-gr/2revision-consultation-gr/consultation-2revision-el05-gr>

υπεδαφικών οριζόντων και την καταγραφή όλων των πιθανών ρυπογόνων εστιών που βρίσκονται στην υδρολογική λεκάνη και μπορούν να ρυπάνουν ή να μολύνουν το υπόγειο νερό.

Η υιοθέτηση των μέτρων προστασίας για ένα έργο υδροληψίας δεν αποτελεί στοιχείο απόλυτης διαφύλαξης της ποιότητας του υπόγειου νερού, καθώς υπάρχουν πολλοί παράγοντες που μπορούν να οδηγήσουν στην επιβάρυνση ή την μόλυνσή του. Βασικό ρόλο για την αποτελεσματικότητα της περιμέτρου προστασίας κατέχουν αφενός ο αρχικός σχεδιασμός της κατασκευής του υδροληπτικού έργου και αφετέρου η καλή γνώση των υδρογεωλογικών παραμέτρων, της χρήσης γης στην ευρύτερη περιοχή και η υπάρχουσα ποιοτική σύσταση του αντλούμενου υπόγειου νερού.

Γενικά είναι διεθνώς αποδεδειγμένο ότι η οριοθέτηση της περιμέτρου προστασίας στα έργα υδροληψίας αποτελεί ένα ουσιαστικό μέτρο για την εξασφάλιση της ποιότητας και καταλληλότητας του αντλούμενου νερού που προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση. Ο τρόπος καθορισμού της περιμέτρου προστασίας και του αριθμού των επιμέρους ζωνών διαφέρει από χώρα σε χώρα, ανάλογα με την ισχύουσα νομοθεσία και κυρίως με τις υδρογεωλογικές συνθήκες που επικρατούν σε κάθε μια περιοχή ενδιαφέροντος. Διεθνείς επιστημονικοί φορείς έχουν διατυπώσει οδηγίες για τις ενδεικτικές διαστάσεις των ζωνών προστασίας και για τις απαγορευτικές δραστηριότητες που επιβάλλονται για την κάθε μια οριοθετημένη ζώνη.

Με την έγκριση του **ΣΔΛΑΠ Ηλείου και με την 1^η αναθεώρηση** για την προστασία των υπόγειων υδάτων που χρησιμοποιούνται για ανθρώπινη κατανάλωση, θεσμοθετήθηκε η προστασία τους μέσω των «**ζωνών προστασίας**». Η θέσπιση «ζωνών προστασίας» έχει αποδειχθεί κατάλληλο εργαλείο και στηρίζεται σε βαθμίδες αναστολής των επικίνδυνων δραστηριοτήτων οι οποίες μειώνονται αντιστρόφως ανάλογα με την απόσταση από τα έργα ανθρώπινης κατανάλωσης.

Επειδή οι κανονισμοί στις ζώνες προστασίας «περιορίζουν ή και «αποκλείουν» ανταγωνιστικές χρήσεις γης η σωστή διαστασιολόγησή τους είναι ένα απαιτητικό έργο, ειδικά για υδρογεωλόγους.

Οι τεχνικές προδιαγραφές που προτείνονται στο παρόν τεύχος στηρίζονται, σύμφωνα με τα κείμενα της 2^{ης} αναθεώρησης των ΣΔΛΑΠ:

1. Στα μέτρα για την προστασία των υδάτων που προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση (Άρθρο 7 του ΠΔ 51/2007 (Άρθρο 7 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ) και το κατευθυντήριο κείμενο 16,) του σχεδίου της ΛΑΠ Ηλείου και ειδικότερα στο μέτρο **M05B0401** "Προστασία σημείων/πεδίων υδροληψίας ύδατος που προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση από Υπόγεια Υδατικά Συστήματα", όπου στο σημείο iii) ρητά αναφέρεται πως: «Μέχρι τον καθορισμό των ζωνών ασφαλείας, ισχύουν ζώνες προστασίας για τα σημεία υδροληψίας.. α) Γενικά, οι ζώνες προστασίας των σημείων ή πεδίων υδροληψίας που εξυπηρετούν δίκτυα ύδρευσης τα οποία λειτουργούν πάροχοι υπηρεσιών ύδατος ύδρευσης, καθορίζονται κατόπιν εκπόνησης ειδικών υδρογεωλογικών μελετών, οι οποίες θα είναι σύμφωνες με τις προδιαγραφές που έχουν δημοσιευθεί από την ΓΔΥ».
2. Στο μέτρο **M05B0402** "Προστασία ΥΥΣ που εντάσσονται στο μητρώο προστατευόμενων περιοχών ανθρώπινης κατανάλωσης και καθορισμός θεσμικού πλαισίου προστασίας",

3. Στο κείμενο «**Τεχνικές Προδιαγραφές Κατάρτισης του Σχεδίου Οριοθέτησης των Ζωνών Προστασίας Γεωτρήσεων και Φυσικών Πηγών²**»
4. Στις «**Τεχνικές Προδιαγραφές Υδρογεωλογικών Μελετών με βάση τις Απαιτήσεις των Σχεδίων Διαχείρισης της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ**», (2016) της (πρώην) Ειδικής Γραμματείας Υδάτων και
5. Σε ανάλογα σχέδια προστασίας γεωτρήσεων χωρών της Ε.Ε. και της Υπηρεσίας Προστασίας Περιβάλλοντος ΗΠΑ (Environmental Protection Agency).

Γενικότερα, η οριοθέτηση Ζωνών Προστασίας υδροληψιών (ΖΠ) στο παρόν τεύχος, βασίζεται στο τρίπτυχο: α) ανάλυση των «κριτηρίων», β) «όρια ρύπανσης» και γ) μέθοδοι οριοθέτησης. Τα δυο πρώτα καθορίζονται από υδρογεωλογικά κριτήρια και από το υφιστάμενο κανονιστικό πλαίσιο.

Για την οριοθέτηση των ΖΠ θα χρησιμοποιηθούν όλα τα κατάλληλα δεδομένα στοιχεία και μεθοδολογία, ώστε τελικά να υπολογιστούν και να απεικονιστούν σε χάρτη κατάλληλης κλίμακας τα όρια αυτών των ζωνών.

Προκειμένου να υλοποιηθεί το αντικείμενο της πράξης θα πρέπει: να διερευνηθούν τα γεωμορφολογικά, τεκτονικά και λιθοστρωματογραφικά χαρακτηριστικά, τα κλιματολογικά δεδομένα και οι υδρογεωλογικές σχέσεις των εμπλεκόμενων σχηματισμών των περιοχών μελέτης, να προσδιοριστούν οι υδρογεωλογικές λεκάνες και υπολεκάνες, το υδρολογικό ισοζύγιο των υπόγειων νερών και οι ισοπιεζομετρικοί χάρτες υγρής και ξηρής περιόδου, τα χημικά χαρακτηριστικά των υπόγειων νερών καθώς και οι ρυπογόνες δραστηριότητες που αναπτύσσονται στις περιοχές μελέτης.

Με βάση τα ανωτέρω θα παραχθούν μεταξύ άλλων χάρτες τρωτότητας και θα προσδιοριστούν οι ζώνες περιμετρικής προστασίας των υδροληψιών που προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση στους υπόγειους υδροφορείς που ορίζει με την παρούσα η ΔΕΥΑΙ, όπως αυτοί έχουν αξιολογηθεί και προσδιοριστεί στο ΣΔΛΑΠ Ηπείρου.

Βασικές έννοιες σχετικά με τις Ζώνες Προστασίας Υδροληψιών και τα όριά τους (Οριοθέτηση).

Στο παρόν πεδίο, περιγράφονται οι βασικές έννοιες σε σχέση με τις Ζώνες Προστασίας και τα όριά τους με αναφορά στη ροή των υπόγειων υδάτων και στην μεταφορά των ρύπων προς τους υδροφορείς.

«**Ζώνη Επιρροής**». Υπό φυσικές συνθήκες, τα υπόγεια ύδατα βρίσκονται σε δυναμική ισορροπία και η ροή τους κατευθύνεται από περιοχές υψηλότερης υδροστατικής στάθμης σε περιοχές χαμηλότερης. Η άντληση υπόγειου νερού από ένα έργο υδροληψίας (π.χ. γεώτρηση, πηγάδι κλπ) διαταράσσει την ισορροπία και προκαλεί την πτώση της στάθμης του υπόγειου υδροφορέα γύρω

² https://wfdver.ypeka.gr/wp-content/uploads/2021/03/%CE%A4%CE%95%CE%A7%CE%9D%CE%99%CE%9A%CE%95%CE%A3_%CE%A0%CE%A1%CE%9F%CE%94%CE%99%CE%91%CE%93%CE%A1%CE%91%CE%A6%CE%95%CE%A3_%CE%9C%CE%95%CE%9B%CE%95%CE%A4%CE%A9%CE%9D_%CE%96%CE%A9%CE%9D%CE%A9%CE%9D_%CE%A0%CE%A1%CE%9F%CE%A3%CE%A4%CE%91%CE%A3%CE%99%CE%91%CE%A3_%CE%A5%CE%94%CE%A1%CE%93%CE%A9%CE%9D_%CE%A5%CE%94%CE%A1%CE%95%CE%A5%CE%A3%CE%97%CE%A0%CE%97%CE%93%CE%A9%CE%9D.pdf

από το έργο άντλησης. Η πτώση προσιδιάζει σε σχήμα κώνου που ονομάζεται κώνος πτώσης - "cone of depression", η δε η ακτίνα του κώνου ονομάζεται «Ζώνη Επιρροής». Η πτώση της στάθμης είναι μηδενική στην περίμετρο της Ζώνης Επιρροής και μεγαλώνει όσο πλησιάζουμε προς το σημείο της υδροληψίας, λαμβάνοντας την μέγιστη τιμή της ακριβώς στις παρειές του έργου υδροληψίας. Η Ζώνη Επιρροής μελετάται σε σχέση με τη θέση των υδροληψιών της περιοχής, την παροχή άντλησης του συνόλου των υδροληψιών και τα υδρογεωλογικά χαρακτηριστικά του συγκεκριμένου υδροφορέα.

«Ζώνη Συνεισφοράς» (ή «Ζώνη σύλληψης») (zone of contribution). Η Ζώνη Συνεισφοράς, περιλαμβάνει όλες τις περιοχές που επαναφορτίζουν ή συνεισφέρουν νερό σε μία υδροληψία ή σε πεδία υδροληψιών. Η Ζώνη Συνεισφοράς περιέχει νερό αλλά και ρύπους που τελικά θα καταλήξουν στο έργο υδροληψίας και θα αντληθούν απ' αυτό. Αναλόγως των περιπτώσεων η Ζώνη Συνεισφοράς μπορεί να συμπίπτει με τον κώνο πτώσης στάθμης ή να είναι μεγαλύτερη από αυτόν.

Αντίστοιχα ως **«Ζώνη Προστασίας» (ΖΠ)** ορίζεται όλη η περιοχή που πρέπει να προστατευτεί ούτως ώστε να μη φτάνουν ρύποι σε επικίνδυνες συγκεντρώσεις σε ένα έργο υδροληψίας. Η ζώνη προστασίας, που έχει ως μέγιστη τιμή τη ζώνη σύλληψης, διακρίνεται από αυτή επί τη βάσει κάποιων κριτηρίων που καθορίζουν ουσιαστικά το βαθμό επικινδυνότητας και την κατάσταση στην οποία βρίσκονται οι ρύποι κατά τη χρονική στιγμή που φτάνουν στο έργο υδροληψίας. Τέτοια κριτήρια είναι η απόσταση, ο χρόνος που απαιτείται για να φτάσει το νερό στη γεώτρηση/πηγή, ο χρόνος ζωής τυχόν μικροβίων κλπ.

Οι Ζώνες Προστασίας - ΖΠ μπορούν να εφαρμοστούν σε όλους τους υδροφορείς είτε «ελεύθερους» είτε «υπό πίεση». Οι ελεύθεροι υδροφορείς ή φρεάτιοι (unconfined aquifers) βρίσκονται σε άμεση υδρογεωλογική επικοινωνία με την επιφάνεια και ως εκ τούτου είναι γενικά πιο ευάλωτοι σε ρυπαντικούς παράγοντες που προέρχονται από ή πλησίον της επιφάνειας. Οι «υπό πίεση» ή «περιορισμένοι» υδροφόροι ορίζοντες (Confined aquifers), παρότι εν γένει είναι λιγότερο ευάλωτοι σε ρύπανση, υπάρχουν περιπτώσεις που είναι επιρρεπείς σε ρύπανση εξαρτώμενοι από διάφορους παράγοντες όπως η σχετική διαφορά υδροστατικής στάθμης μεταξύ του υδροφόρου ορίζοντα και άλλων υδροφορέων, οι φυσικές (ρήγματα) ή ανθρωπίνες (γεωτρήσεις) επεμβάσεις καθώς και οι φυσικές συνθήκες του ίδιου του υδροφορέα.

Το νομικό πλαίσιο προστασίας σημείων υδροληψίας που ίσχυε πριν την έγκριση του 1ου Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του ΥΔ Ηπείρου κωδικοποιήθηκε και εναρμονίστηκε με την έγκριση του 1ου ΣΔΛΑΠ και στη συνέχεια με την έγκριση της 1ης Αναθεώρησής του. Πλέον, το εν λόγω Σχέδιο Διαχείρισης (2η Αναθεώρηση), όπως αναθεωρείται και ισχύει αποτελεί το κυρίως νομικό εργαλείο σε εθνικό και τοπικό επίπεδο για την προστασία των υδάτων που χρησιμοποιούνται για άντληση πόσιμου ύδατος. Οι δράσεις για την προστασία των Υπογείων Υδάτων που χρησιμοποιούνται για άντληση πόσιμου ύδατος.

καθορίστηκαν τόσο σε επίπεδο σημείου υδροληψίας όσο και σε επίπεδο ΥΥΣ με την ένταξη κάποιων εξ αυτών στο μητρώο προστατευόμενων περιοχών. **Στο επίπεδο σημείου υδροληψίας θα πρέπει να έχουν καθοριστεί έως το 2027 ζώνες ασφαλείας σε όλα τα σημεία απόληψης υπόγειου νερού που χρησιμοποιούνται για άντληση πόσιμου ύδατος (πηγές, γεωτρήσεις, φρέατα).**

Μέχρι τον καθορισμό των ζωνών ασφαλείας, ισχύουν ζώνες προστασίας για τα σημεία υδροληψίας οι οποίες καθορίζονται έπειτα από εκπόνηση ειδικής υδρογεωλογικής μελέτης στην περίπτωση σημείων ή πεδίων υδροληψίας που εξυπηρετούν δίκτυα ύδρευσης τα οποία λειτουργούν πάροχοι υπηρεσιών ύδατος ύδρευσης

Επιπρόσθετα, ορίζονται προσωρινές ζώνες προστασίας ως εξής:

Ζώνη απόλυτης προστασίας I (η ζώνη αυτή προστατεύει το άμεσο περιβάλλον της υδροληψίας από ρύπανση και χαρακτηρίζεται ως ζώνη πλήρους απαγόρευσης): 10-20 m περιμετρικά του έργου υδροληψίας ανάλογα με τις τοπικές μορφολογικές συνθήκες.

Ζώνη ελεγχόμενης προστασίας II (η ζώνη αυτή προστατεύει την υδροληψία από μικροβιολογική κυρίως ρύπανση (ζώνη των 50 ημερών) και από ρύπανση που προέρχεται από ανθρώπινες δραστηριότητες ή έργα που είναι επικίνδυνα λόγω γειτνίασης με την υδροληψία): Ορίζεται καταρχάς και κατ' ελάχιστο, ανάλογα με το είδος της υπόγειας υδροφορίας ως ακολούθως:

- Καρστικά συστήματα: 1000 m ανάντη και εκατέρωθεν (ζώνη τροφοδοσίας) και 500 m κατάντη των σημείων απόληψης ύδατος ύδρευσης.
- Ρωγματώδη συστήματα: 500 m ανάντη και εκατέρωθεν (ζώνη τροφοδοσίας) και 300 m κατάντη των σημείων απόληψης ύδατος ύδρευσης.
- Κοκκώδη συστήματα ελεύθερης ροής: περίμετρος ακτίνας 500 m.
- Κοκκώδεις υπό πίεση ή μερικώς υπό πίεση υδροφορίες: περίμετρος ακτίνας 500 m.

Στην περίπτωση, που η ζώνη προστασίας II χωροθετείται σε *μεικτό γεωλογικό υπόβαθρο*, η Δ/νση Υδάτων καθορίζει το γεωλογικό σύστημα που θα την εντάξει, λαμβάνοντας υπόψη τα γεωλογικά στοιχεία της περιοχής, ενώ δύναται να ζητήσει και τη σύνταξη υδρογεωλογικής έκθεσης.

Ζώνη προστασίας III – επιτηρούμενη (η ζώνη αυτή περιλαμβάνει την I και την II ζώνη και αναπτύσσεται σε όση απόσταση φθάνει η λεκάνη τροφοδοσίας της υπόγειας υδροφορίας από την οποία τροφοδοτείται το υδροληπτικό έργο.

Πέραν του καθορισμού ζωνών προστασίας για όλα τα σημεία υδροληψίας που προορίζονται για άντληση πόσιμου ύδατος στο ΥΔ Ηπείρου σύμφωνα με τις πρόνοιες του Άρθρου 7 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ και του ΠΔ 51/2007 καθορίστηκαν ΥΥΣ, τα οποία χρησιμοποιούνται για την απόληψη πόσιμου ύδατος με σκοπό την ανθρώπινη κατανάλωση και παρέχουν κατά μέσον όρο άνω των 10 m³ ημερησίως ή εξυπηρετούν περισσότερα από 50 άτομα συμπεριλαμβανομένων των ΥΥΣ που προορίζονται για τέτοια χρήση μελλοντικά. Στο 1^ο ΣΔΛΑΠ και στην 1^η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ αυτά τα ΥΣ αφορούσαν 9 Υπόγεια Υδατικά Συστήματα (ΥΥΣ). Στην 2^η αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ ο αριθμός των ΥΥΣ που χρησιμοποιούνται για απόληψη πόσιμου ύδατος παρέμεινε ο ίδιος. Στο Υδατικό Διαμέρισμα Ηπείρου δεν χρησιμοποιούνται επιφανειακά ύδατα για ύδρευση.

Για τα ΥΥΣ, τα οποία είχαν ενταχθεί στο Μητρώο Προστατευόμενων Περιοχών, στο πλαίσιο των Μέτρων του 1^{ου} ΣΔΛΑΠ και της 1^{ης} αναθεώρησης είχαν ληφθεί ειδικά μέτρα με σκοπό την αποφυγή της υποβάθμισης της ποιότητάς τους και κατ' επέκταση να μειωθεί ο βαθμός καθαρισμού που απαιτείται για την παραγωγή πόσιμου ύδατος (μέτρο M05B0402 «Προστασία ΥΥΣ που εντάσσονται

στο μητρώο προστατευόμενων περιοχών πόσιμου ύδατος και καθορισμός θεσμικού πλαισίου προστασίας», το οποίο αποτελεί συνέχιση του μέτρου WD05B120 του 1^{ου} ΣΔΛΑΠ).

Οι δράσεις για την προστασία των επιφανειακών υδάτων συνίστανται από τα μέτρα προστασίας υδροληπτικών έργων επιφανειακών υδάτων για ύδρευση μέσω του καθορισμού ζωνών προστασίας για ΕΥΣ ή/ και τα σημεία υδροληψίας επί αυτών (βλ. M05B0403). Επίσης, εξακολουθεί να προτείνεται το μέτρο για τη σύνταξη Γενικών Σχεδίων Ύδρευσης, για τον εντοπισμό των υδατικών πόρων ώστε να καλύπτονται οι ανάγκες ύδρευσης σε μεσοπρόθεσμο και μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα, και η έγκαιρη υιοθέτηση κατάλληλων μέτρων προστασίας (βλ. M05B0301).

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα σχετικά μέτρα που προτείνονται στην 2^η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ και οι κωδικοί των μέτρων που τυχόν συσχετίζονται με τα προηγούμενα ΣΔΛΑΠ.

Πίνακας 5.2-1: Βασικά και Συμπληρωματικά Μέτρα της 2^{ης} Αναθεώρησης του Σχεδίου Διαχείρισης για την προστασία των υδάτων που προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση

Κωδικός μέτρου	Ονομασία μέτρου 2 ^{ης} Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ	Συσχέτιση με πρόγραμμα μέτρων 1 ^{ου} ΣΔΛΑΠ (Β'2292/ 2013)	Συσχέτιση με πρόγραμμα μέτρων 1 ^{ης} Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ (Β'4664/ 2017)
M05B0301	Σύνταξη/ Επικαιροποίηση Γενικών Σχεδίων Ύδρευσης (Masterplan) από τις ΔΕΥΑ	WD05B090	M05B0301(*)
M05B0401	Προστασία σημείων/πεδίων υδροληψίας ύδατος που προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση από Υπόγεια Υδατικά Συστήματα	WD05B080 (*) WD05B110 (*)	M05B0401(*)
M05B0402	Προστασία ΥΥΣ που εντάσσονται στο μητρώο προστατευόμενων περιοχών ανθρώπινης κατανάλωσης και καθορισμός θεσμικού πλαισίου προστασίας	WD05B120 (*)	M05B0402
M05B0403	Προστασία υδροληπτικών έργων ύδατος που προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση από Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα	-	M05B0403(*)

(*) Το μέτρο της 2^{ης} αναθεώρησης που του αντιστοιχεί, αποτελεί τροποποίηση ή εξειδίκευση του εν λόγω μέτρου.

Κριτήρια Οριοθέτησης Ζωνών Προστασίας Υδροληψιών

Υπάρχουν διάφοροι επιχειρησιακοί στόχοι που μπορούν να εφαρμοσθούν για την οριοθέτηση των ΖΠ μέσω του θεσπισμένου κανονιστικού πλαισίου. Τρεις από αυτούς είναι: α) να καθορίζεται μια ζώνη για την προστασία των υδροληψιών από την απροσδόκητη άμεση απελευθέρωση ρυπαντών, β) να καθορίζεται μια ζώνη εξασθένησης των ρυπαντών ώστε οι συγκεντρώσεις συγκεκριμένων ρυπαντικών ουσιών να ευρίσκονται στα επιθυμητά επίπεδα όταν αντλούνται από την υδροληψία και γ) να προβλέπεται μια ζώνη καλής διαχείρισης του πεδίου των υδροληψιών ή γενικότερα της περιοχής εμπλουτισμού τους.

Η δυνατότητα της οριοθέτησης της ΖΠ εξαρτάται από την προσέγγιση και ικανοποίηση μιας σειράς προδιαγεγραμμένων κριτηρίων ή άλλως και εννοιολογικά πρότυπα. Τα βασικότερα από αυτά περιλαμβάνουν την απόσταση προστασίας, την πτώση στάθμης, τον χρόνο ταξιδιού του ρυπαντή, τα όρια ροής του υδατικού συστήματος και της ικανότητας του υδροφόρου ορίζοντα να αφομοιώνει τους ρύπους.

Η επιλογή για το ποιο από τα κριτήρια θα εφαρμοστεί εξαρτάται από τη δυνατότητα του υδροφορέα να ενσωματώνει τις φυσικές διεργασίες που επηρεάζουν τη ροή των υπόγειων υδάτων και τη μεταφορά ρύπων. Αναλυτικότερα:

- Το **κριτήριο της απόστασης** είναι ο πιο άμεσος τρόπος οριοθέτησης της ζώνης προστασίας και βασίζεται στην απόσταση μεταξύ της υδροληψίας και του σημείου από το οποίο προέρχεται η εξεταζόμενη πηγή ρύπανσης. Το κριτήριο αυτό οδηγεί συνήθως στη διαμόρφωση μιας κυκλικής ζώνης στην οποία εφαρμόζονται απαγορευτικές διατάξεις. Πρόκειται για μια πρώτη και αρκετά απλουστευτική προσέγγιση της οριοθέτησης.
- Το **κριτήριο της πτώσης στάθμης** καθορίζει την έκταση στην οποία η άντληση προκαλεί πτώση της στάθμης ενός υδροφορέα. Καθορίζει τη ζώνη επιρροής και τον κώνο πτώσης στάθμης. Με την άντληση προκαλείται επιτάχυνση της κίνησης ενός ρύπου προς την υδροληψία με αποτέλεσμα η ρύπανση να φτάνει γρηγορότερα στο σημείο άντλησης.
- Το κριτήριο του χρόνου αφορά στο μέγιστο χρόνο που απαιτείται για να φτάσει ένας ρύπος στην υδροληψία. Περιλαμβάνει μεθόδους υπολογισμού της κίνησης των ρύπων και κυρίως της μεταφοράς τους, αν και διάφοροι άλλοι μηχανισμοί κίνησης είναι εξίσου σημαντικοί.
- Το κριτήριο των ορίων του πεδίου ροής είναι σημαντικό ειδικά σε περιπτώσεις όπου ο χρόνος μετακίνησης προς την υδροληψία είναι μικρός.
- Το κριτήριο της αφομοιωτικής ικανότητας εφαρμόζεται για να περιγράψει τον τρόπο με τον οποίο συμβάλλουν η ακόρεστη και η κορεσμένη ζώνη στην ελάττωση της ρύπανσης, μετριάζοντας τις συγκεντρώσεις των ρυπαντικών ουσιών σε αποδεκτά επίπεδα πριν αυτοί φθάσουν στην υδροληψία.

Κάθε ένα από τα κριτήρια αυτά έχει πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα για την επίτευξη αυτών των στόχων, κυρίως εξαρτώμενα από το υδρογεωλογικό περιβάλλον, καθώς και τους διαθέσιμους διοικητικούς και τεχνικούς πόρους. Η επιλογή των κατάλληλων κριτηρίων και των κατώτατων αποδεκτών ορίων ρύπων, είναι ένα βασικό σημείο λήψης αποφάσεων και θα πρέπει να καθορίζεται σε συνδυασμό με τα οριζόμενα στο ισχύον ΣΔΛΑΠ Κρήτης και τις γενικότερες ισχύουσες κανονιστικές διατάξεις.

Μέθοδοι για την Οριοθέτηση Ζωνών Προστασίας (ΖΠ) Υδροληψιών

Μετά την επιλογή των κριτηρίων οριοθέτησης των ΖΠ, είναι απαραίτητη η επιλογή συγκεκριμένων μεθόδων για τη χαρτογράφηση των επιλεγμένων κριτηρίων. Έξι μέθοδοι έχουν εφαρμοσθεί για την οριοθέτηση των ΖΠ. Αυτές είναι, με αυξανόμενη σειρά κόστους και πολυπλοκότητας: α) οι αυθαίρετες σταθερές ακτίνες, β) οι υπολογισμένες ακτίνες, γ) τα απλοποιημένα μεταβλητά σχήματα, δ) οι αναλυτικές μέθοδοι, ε) η υδρογεωλογική χαρτογράφηση και στ) τα αριθμητικά

προσομοιώματα (μοντέλα) ροής/μεταφοράς. Οι προαναφερθείσες μέθοδοι κυμαίνονται από απλές τεχνικές σε αρκετά πολύπλοκες και ολοκληρωμένες.

Αναλυτικότερα:

Η **μέθοδος της αυθαίρετης σταθερής ακτίνας (arbitrary fixed radius method)** περιλαμβάνει τη ζώνη γύρω από την υδροληψία και βασίζεται στο κατώτατο όριο του κριτηρίου της απόστασης. Αν και είναι απλή και φθηνή, αυτή η μέθοδος τείνει είτε να υπερπροστατεύει ή υποπροστατεύει. Είναι κατ' αρχή αποδεκτή μέθοδος καθώς παρέχει σημαντική βελτίωση σε σύγκριση με τη «μη οριοθέτηση» προστασίας

Με τη **μέθοδο της υπολογισθείσας σταθερής ακτίνας (calculated fixed radius method)** εφαρμόζεται μια αναλυτική εξίσωση για να υπολογιστεί η ακτίνα μιας κυκλικής ΖΠ με βάση του χρόνο διαδρομής ενός ρύπου. Αν και σχετικά απλή η μέθοδος αυτή παρέχει μεγαλύτερη ακρίβεια από την προαναφερόμενη, ανάλογα με τις υδρολογικές συνθήκες.

Στη **μέθοδο των απλοποιημένων μεταβλητών σχημάτων (simplified variable shapes)** χρησιμοποιούνται τυποποιημένα περιγράμματα των ΖΠ που παράγονται με συνδυασμό των κριτηρίων ορίων ροής και χρόνου διαδρομής. Τα κατάλληλα σχήματα επιλέγονται στη συνέχεια για να ταιριάζουν ή να προσεγγίζουν υδρογεωλογικές συνθήκες που συναντώνται σε συγκεκριμένες υδροληψίες. Αυτή η μέθοδος έχει αποδειχθεί ακριβέστερη των προηγούμενων.

Στις **αναλυτικές μεθόδους (analytical methods)** χρησιμοποιούνται εξισώσεις για τον προσδιορισμό των ορίων ροής των υπόγειων υδάτων και τη δυναμική της μεταφοράς των ρύπων. Αυτή είναι ίσως η πιο συνηθισμένη μέθοδος για περιπτώσεις που απαιτείται μεγαλύτερη ακρίβεια.

Η **υδρογεωλογική χαρτογράφηση (Hydrogeologic mapping)** χρησιμοποιείται για τη χαρτογράφηση ορίων ροής και για την υλοποίηση άλλων κριτηρίων με τη χρήση γεωλογικών, γεωμορφολογικών, γεωφυσικών χαρακτηριστικών και χρωστικών τεχνικών. Η μέθοδος είναι ιδιαίτερα κατάλληλη σε συγκεκριμένους τύπους υδροφορέων.

Τα **αριθμητικά προσομοιώματα (numerical models)** χρησιμοποιούν σύνθετες μαθηματικές προσεγγίσεις της ροής των υπόγειων υδάτων ή/και εξισώσεις μεταφοράς ρύπων τα οποία μπορούν να λάβουν υπόψη την ποικιλία των υδρογεωλογικών και ρυπαντικών συνθηκών. Αυτά τα μοντέλα είναι δυναμικά και προσφέρουν ίσως τις πιο ακριβείς οριοθετήσεις ωστόσο έχουν σημαντικό κόστος.

Ιδιότητες Ρυπαντών

Με βάση τις τρέχουσες γνώσεις για τους ρύπους, τις στρατηγικές διαχείρισης των υπόγειων υδάτων και άλλους παράγοντες που υπεισέρχονται στον προσδιορισμό των ΖΠ, δεν υπάρχει μία συγκεκριμένη επιχειρησιακή προσέγγιση που θα είναι κατάλληλη για την επίτευξη του γενικού στόχου, δηλαδή της προστασίας των υδροληψιών. Σε παγκόσμιο επίπεδο, κάθε χώρα/πολιτεία/περιοχή επιλέγει και εφαρμόζει τη δική της προσέγγιση. Είναι σαφές, ωστόσο, ότι η γνώση των ιδιοτήτων του ρυπαντή είναι ουσιαστικής σημασίας για την κατανόηση της επάρκειας της οριοθέτησης των ΖΠ των υδροληψιών.

Οι ρύποι που εισάγονται σ' έναν όγκο υπόγειου νερού κινούνται κυρίως κατά την οριζόντια διεύθυνση. Η κίνηση αυτή, που αφορά βέβαια την κορεσμένη ζώνη του εδάφους, καθορίζεται από την υδραυλική κλίση της τοπικής ροής. Επιπλέον, η συγκέντρωση των ρύπων κατά τη διάρκεια της μεταφοράς τους μειώνεται εξαιτίας διεργασιών όπως η διασπορά (μοριακή και υδροδυναμική), η προσρόφηση, διάφορες χημικές αντιδράσεις, η μικροβιακή αποδόμηση, ο ρυθμός διάθεσης των ρύπων στο έδαφος και, τέλος, η σχετική απόσταση που διανύεται. Φυσικές διεργασίες, όπως η υδροδυναμική διασπορά επηρεάζουν με τον ίδιο τρόπο όλες τις κατηγορίες των ρύπων, ενώ άλλες όπως η προσρόφηση, οι χημικές διεργασίες και η αποδόμηση έχουν διαφορετικές επιδράσεις και κατά συνέπεια διαφορετικούς ρυθμούς μεταβολής στις συγκεντρώσεις διαφορετικών ρύπων. Τελικά, τόσο η πολυπλοκότητα του περιβάλλοντος χώρου στον οποίο εξελίσσονται αυτά τα φαινόμενα, όσο και η τεράστια ποικιλία των ουσιών που χαρακτηρίζονται ως ρύποι καθιστά σχεδόν αδύνατη τη γενίκευση των παραγόντων που τα επηρεάζουν.

3.3 Τεκμηρίωση σκοπιμότητας – Συμπεράσματα

Από τα παραπάνω, προκύπτει ξεκάθαρα η σκοπιμότητα και η ανάγκη εκπόνησης των μελετών για τις Ζώνες Προστασίας των προτεινόμενων πηγών. Η σκοπιμότητα του έργου εντάσσεται στο ευρύτερο πλαίσιο προστασίας των φυσικών πόρων, του περιβάλλοντος και της δημόσιας υγείας, ενώ τεκμηριώνεται άμεσα, καθώς εκπληρώνει τη θεσμική απαίτηση που προβλέπουν συγκεκριμένα μέτρα του Σχεδίου Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Ηπείρου, όπως έχει αναθεωρηθεί και ισχύει (Β' 4664 2017): με κωδ. Μ05Β0401 : Καθορισμός και οριοθέτηση ζωνών ή/και μέτρων προστασίας σημείων υδροληψίας ύδατος, που προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση από υπόγεια υδατικά συστήματα

Μέτρο με κωδ. Μ05Β0402: Προστασία ΥΥΣ που εντάσσονται στο μητρώο προστατευόμενων περιοχών πόσιμου ύδατος και καθορισμός θεσμικού πλαισίου προστασίας.

Μέτρο με κωδ. Μ05Β0403: Προστασία υδροληπτικών έργων επιφανειακών υδάτων για ύδρευση

Στο σημείο αυτό διευκρινίζεται ότι τα Μέτρα κωδ. Μ05Β0401, Μ05Β0402 και Μ05Β0403 Μέτρα προβλέπονται και στο πλαίσιο της 2^{ης} Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ, η οποία κατά τη σύνταξη του παρόντος, βρίσκεται υπό διαβούλευση.

4. ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

	ΜΗΝΕΣ																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	ΠΡΟΣΒΛΕΠΟΜΕΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ																							
ΦΑΣΗ I: ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ																								
ΦΑΣΗ II: ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ																								
ΦΑΣΗ III: ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΡΟΤΟΤΥΠΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΣΥΝΤΑΞΗ ΧΑΡΤΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ																								
ΦΑΣΗ IV: ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΟΥ ΟΜΟΙΩΜΑΤΟΣ																								
ΦΑΣΗ V: ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΕΦΑΛΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗΣ																								
ΦΑΣΗ VI: ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ - ΤΕΛΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ – ΕΙΔΙΚΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ																								

5. ΤΕΥΧΟΣ ΠΡΟΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΑΜΟΙΒΗΣ

Το παρόν κεφάλαιο της προεκτίμησης της αμοιβής υπό την έννοια του αρθ. 2, παρ. 3, περιπτ. 15 του Ν. 4412/2016 (ΦΕΚ Α' 147), βάσει του φυσικού αντικείμενου όπως αυτό περιγράφηκε ως άνω, προσδιορίστηκε λαμβάνοντας υπόψη:

1. Τις διατάξεις:

- 1.1. Του Ν. 4412/2016 «Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών (προσαρμογή στις Οδηγίες 2014/24/ΕΕ και 2014/25/ΕΕ)» (ΦΕΚ 147 Α/08-08-2016) που αποτελεί το θεσμικό πλαίσιο για την υλοποίηση δημοσίων συμβάσεων εκπόνησης μελετών.
- 1.2. Της με Αριθμ. ΔΝΣγ/32129/ΦΝ 466/16-05-2017 (ΦΕΚ Β' 2519) Απόφασης του Υπουργού Υποδομών και Μεταφορών σχετικά με την «Έγκριση Κανονισμού Προεκτιμώμενων Αμοιβών μελετών και παροχής τεχνικών και λοιπών συναφών επιστημονικών υπηρεσιών κατά τη διαδικασία της παρ. 8 δ του άρθρου 53 του ν. 4412/2016 (Α' 147)» και ιδιαίτερα το Κεφάλαιο Ζ' (Αμοιβές μελετών κτιριακών έργων (στατικών)) και το Τμήμα Α (Γενικές Διατάξεις) αυτής.
- 1.3. Της με Αριθμ. ΔΝΣγ/οικ.56023/ΦΝ 466 (ΦΕΚ Β' 2724) Απόφασης του Υπουργού Υποδομών και Μεταφορών σχετικά με την «Τροποποίηση της με αριθ. ΔΝΣγ/32129 ΦΝ466/ 16-5-2017 (Β'2519) απόφασης έγκρισης του Κανονισμού Προεκτιμώμενων Αμοιβών μελετών και παροχής τεχνικών και λοιπών συναφών επιστημονικών υπηρεσιών».
- 1.4. Για τον προσδιορισμό της προεκτιμώμενης αμοιβής μελετών και υπηρεσιών για το έτος 2024, ο συντελεστής (τκ) που αναφέρεται στο άρθρο ΓΕΝ.3 του «Κανονισμού Προεκτιμώμενων Αμοιβών μελετών και παροχής τεχνικών και λοιπών συναφών επιστημονικών υπηρεσιών κατά τη διαδικασία της παρ. 8δ του άρθρου 53 του Ν. 4412/2016 όπως ισχύει», σύμφωνα με το υπ. αριθμ. ην Δ11/48986/ 18-03-2025, έγγραφο του ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΥΠΟΔΟΜΩΝ, ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΥΠΟΔΟΜΩΝ, ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΩΝ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ (Δ11), Τμήμα Ηλεκτρονικού Προσδιορισμού Κόστους (γ'), έχει τιμή (τκ) = **1,435**.
- 1.5. Της Εγκυκλίου 17/2017 με Αριθ. πρωτ. ΔΝΣα/οικ.58866/ΦΝ 466/14-08-2017 (ΑΔΑ:7ΥΜΕ465ΧΘΞ-7ΡΜ) του Υπουργείου Υποδομών & Μεταφορών περί «Δημοσίευσης του Κανονισμού Προεκτιμώμενων Αμοιβών μελετών και παροχής τεχνικών και λοιπών συναφών επιστημονικών υπηρεσιών», σύμφωνα με την οποία: «Ο εγκεκριμένος Κανονισμός Προεκτιμώμενων Αμοιβών εφαρμόζεται υποχρεωτικά στις διαδικασίες σύναψης συμβάσεων μελετών και λοιπών συναφών επιστημονικών υπηρεσιών με χρόνο έναρξης την 30^η Ιουλίου και μετέπειτα».

Λαμβάνοντας υπόψη τη με Αριθμ. ΔΝΣγ/32129/ΦΝ 466/16-05-2017 (ΦΕΚ Β' 2519) Απόφαση του Υπουργού Υποδομών και Μεταφορών σχετικά με την «Έγκριση Κανονισμού Προεκτιμώμενων Αμοιβών μελετών και παροχής τεχνικών και λοιπών συναφών επιστημονικών υπηρεσιών κατά τη διαδικασία της παρ. 8 δ του άρθρου 53 του ν. 4412/2016 (Α' 147)» και ιδιαίτερα:

5.1 Άρθρο ΓΛΕ. 1/ΓΛΕ.27 Γεωλογικές Χαρτογραφήσεις

Οι γεωλογικές χαρτογραφήσεις περιλαμβάνουν την μελέτη των αεροφωτογραφιών και δορυφορικών εικόνων, την συγκέντρωση και αξιολόγηση της υπάρχουσας βιβλιογραφίας, τις εργασίες υπαίθρου και την φωτογράφιση χαρακτηριστικών θέσεων.

Στο γεωλογικό χάρτη διαχωρίζονται οι γεωλογικοί σχηματισμοί με διάκριση των γεωλογικών ορίων τους (ορατό, μεταβατικό ή ασαφές, καλυμμένο), απεικονίζονται τα τεκτονικά στοιχεία, αναγράφεται ο βαθμός αποσάθρωσης, διακρίνονται οι περιοχές γεωλογικής αστάθειας και οι γεωλογικά ευαίσθητες περιοχές, εντοπίζονται οι θέσεις των τεκτονικών διαγραμμάτων, των γεωερευνητικών εργασιών και των σημείων εμφάνισης νερού. Στο υπόμνημα του γεωλογικού χάρτη γίνεται αναλυτική περιγραφή για κάθε γεωλογικό σχηματισμό.

Η κλίμακα χαρτογράφησης είναι η ίδια με την κλίμακα των αντίστοιχων χαρτών του μελετητή του έργου σε κάθε στάδιο μελέτης.

Η προεκτιμώμενη αμοιβή Α της γεωλογικής χαρτογράφησης καθορίζεται από τον τύπο:

$$A = \kappa 1 * E^{06} \text{ €}, \text{ όπου}$$

$\kappa 1$ = συντελεστής

E = επιφάνεια χαρτογραφηθέντος τμήματος σε km²

Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται ο αντίστοιχος συντελεστής $\kappa 1$ για κάθε κλίμακα χάρτη:

Κλίμακα	$\kappa 1$
1:50.000	1850
1:25.000	2350
1:20.000	2600
1: 10.000	3300
1 : 5.000	5280

Κλίμακα	κ1
1 : 2.000	7220
1 : 1.000	9250
1 : 500	11800
1 : 200	16450
1 : 100	20950
1 : 50	26700
1 : 20	43700
1 : 10	46900

Στο στάδιο της οριστικής γεωλογικής μελέτης η αποζημίωση της γεωλογικής χαρτογράφησης και μηκοτομής μη συνεχόμενων τμημάτων της χάραξης θα υπολογίζεται χωριστά για κάθε τμήμα. Η προεκτιμωμένη αμοιβή για την σύνταξη του γεωλογικού χάρτη δεν μπορεί να είναι μικρότερη από 2.500 €.

5.2 Άρθρο ΓΛΕ.2 Γεωλογικές Μηκοτομές

Στις γεωλογικές μηκοτομές σχεδιάζονται η αλληλουχία των γεωλογικών χαρακτηριστικών της περιοχής (γεωολογικοί σχηματισμοί, τεκτονικές δομές, υπόγεια νερά κλπ) καθώς επίσης και πληροφοριακά στοιχεία (από ειδικούς και βοηθητικούς θεματικούς χάρτες, εκτίμηση εκσκαψιμότητας, καταλληλότητας υλικών κ.λπ). Εφόσον έχουν πραγματοποιηθεί γεωτεχνικές έρευνες, αυτές απεικονίζονται στις γεωλογικές μηκοτομές. Τα στοιχεία των ερευνητικών γεωτρήσεων που απεικονίζονται στη γεωλογική μηκοτομή είναι οι γεωολογικοί σχηματισμοί (με χρώμα), η λιθολογική περιγραφή (με ράστερ), τα αποτελέσματα NSPT και RQD.

Η κλίμακα σύνταξης των γεωλογικών μηκοτομών είναι η ίδια με την κλίμακα των αντίστοιχων μηκοτομών του μελετητή του έργου σε κάθε στάδιο μελέτης. Η προεκτιμώμενη αμοιβή για ένα (1) χιλιόμετρο μήκους γεωλογικής μηκοτομής καθορίζεται σε ποσοστό 14 % επί της προεκτιμώμενης αμοιβής της αντίστοιχης γεωλογικής χαρτογράφησης σε μήκος ενός (1) χιλιομέτρου επί το συνολικό μήκος των λύσεων οδοποιίας και προσαυξάνεται, εφόσον απεικονίζονται ερευνητικές γεωτρήσεις, σύμφωνα με τον ακόλουθο τύπο :

$$M = \kappa 1 * P 0,6 * 14\% * \Sigma + 3 * \gamma \text{ €},$$

όπου

$\kappa 1$ = συντελεστής (σύμφωνα με το άρθρο ΓΛΕ 1)

P = εύρος γεωλογικής χαρτογράφησης σε km

Σ = συνολικό μήκος μηκοτομών οδοποιίας σε km

γ = συνολικό μήκος γεωτρήσεων σε m

Το συνολικό μήκος των μηκοτομών θα πρέπει να ταυτίζεται με το συνολικό μήκος των λύσεων της μελέτης οδοποιίας, αφού αφαιρεθούν τυχόν αλληλοεπικαλυπτόμενα τμήματα. Ο ανωτέρω τρόπος υπολογισμού ισχύει εφόσον το συνολικό επιμετρούμενο μήκος των μηκοτομών υπερβαίνει το ένα (1) km. Για μηκοτομή μήκους μικρότερου του ενός (1) χιλιομέτρου, τότε η αμοιβή της γεωλογικής μηκοτομής προκύπτει ως ποσοστιαία αναλογία 14% επί της αμοιβής της γεωλογικής χαρτογράφησης με την προαναφερθείσα προσαύξηση, εφόσον απεικονίζονται ερευνητικές γεωτρήσεις.

Η σύνταξη των υδρογεωλογικών τομών γίνεται σε ίδια ή μεγαλύτερη κλίμακα με αυτή του υδρογεωλογικού χάρτη με σκοπό να δοθεί η γεωλογική δομή, τα υδρολιθολογικά χαρακτηριστικά και τα στοιχεία που συνθέτουν το υδρογεωλογικό καθεστώς.

5.3 Άρθρο ΓΛΕ. 4 Ειδικοί και Βοηθητικοί Θεματικοί Χάρτες - Άρθρο ΓΛΕ.29 Βοηθητικοί - Θεματικοί Χάρτες

Οι ειδικοί θεματικοί χάρτες έχουν συνθετικό χαρακτήρα και εκπονούνται μόνον αφού προηγηθεί γεωλογική χαρτογράφηση, οι αντίστοιχες για το θέμα παρατηρήσεις υπαίθρου και άλλες απαιτούμενες γεωλογικές αξιολογήσεις.

Όσο αφορά στα οδικά έργα, οι ειδικοί θεματικοί χάρτες, σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ, τ. 11, κεφ. 3, παρ. 1.4 είναι οι παρακάτω:

- Χάρτης τεχνικής γεωμορφολογίας και προβληματικών περιοχών.
- Συντάσσεται κατά το στάδιο της αναγνωριστικής γεωλογικής μελέτης της χάραξης.
- Τεχνικογεωλογικός χάρτης και γεωλογικής επικινδυνότητας. Συντάσσεται κατά το στάδιο της οριστικής γεωλογικής μελέτης της χάραξης.
- Χάρτης υπεδαφικών ισοϋψών. Συντάσσεται κατά το στάδιο της οριστικής γεωλογικής μελέτης της χάραξης, όπου είναι αναγκαίος και υπάρχουν επαρκή στοιχεία, κατά την σύνταξη μελετών κατολισθήσεων, κατά το στάδιο της προμελέτης των Τεχνικών, κατά την σύνταξη μελετών αντιστηρίξεων, βελτίωσης εδαφών και λοιπών γεωτεχνικών έργων κλπ
- Χάρτης δανείων υλικών και αποθεσιοθαλάμων. Συντάσσεται στα πλαίσια της γεωλογικής μελέτης για την επιλογή δανειοθαλάμων και καταλληλότητας προϊόντων ορυγμάτων κατά το στάδιο της προμελέτης οδοποιίας ή σε αυτόνομες μελέτες δανειοθαλάμων, αποθεσιοθαλάμων και λατομείων.

Στα πλαίσια εκπόνησης γεωλογικών μελετών Τεχνικών Έργων είναι δυνατόν να απαιτηθεί η σύνταξη βοηθητικών θεματικών χαρτών σε δυσχερείς γεωλογικά περιοχές ή σε περιοχές με γεωλογικές ιδιαιτερότητες και εφόσον υπάρχουν στοιχεία για την περιοχή. Οι βοηθητικοί

Θεματικοί χάρτες εκπονούνται μόνον αφού προηγηθεί γεωλογική χαρτογράφηση και αντίστοιχες μετρήσεις.

Παραδείγματα από τέτοιους χάρτες δίνονται παρακάτω:

- Υδρολιθολογικός/Υδρογεωλογικός χάρτης. Περιλαμβάνει στοιχεία και πληροφορίες για την επίδραση του επιφανειακού και υπόγειου νερού στα τεχνικά έργα (υδρολιθολογικές ενότητες, σημεία εμφάνισης νερού, μετρήσεις στάθμης, ισοπιεζομετρικές καμπύλες εφόσον υπάρχει επαρκής κλίμακας, επιφανειακές συγκεντρώσεις νερού κλπ). Θα γίνει αποτύπωση και των σημειακών πιέσεων καθώς και των προστατευόμενων περιοχών.
- Χάρτης κλίσεων ανάγλυφου και αστάθειας. Αποτυπώνονται οι κλίσεις του ανάγλυφου, εντοπίζονται οι χαρακτηριστικές γεωμορφές του, οι οποίες μπορούν να επηρεάσουν τα προβλεπόμενα έργα καθώς και οι ζώνες αστάθειας (εκδηλωμένης ή δυνητικής) του φυσικού ανάγλυφου.
- Τεκτονικός/Νεοτεκτονικός χάρτης. Αποτυπώνονται όλα τα τεκτονικά στοιχεία αλπικής και μεταλπικής παραμόρφωσης της ευρύτερης περιοχής ενδιαφέροντος.
- Χάρτης ανάλυσης υδρογραφικού δικτύου. Μετά από μετρήσεις του υδρογραφικού δικτύου συντάσσονται χάρτες που απεικονίζουν την πυκνότητα και τη συχνότητα του υδρογραφικού δικτύου.

Η προεκτιμώμενη αμοιβή για κάθε ειδικό ή βοηθητικό θεματικό χάρτη καθορίζεται σε ποσοστό 30% επί της αμοιβής του αντίστοιχου γεωλογικού χάρτη.

5.3.1. Άρθρο ΓΛΕ.29 Βοηθητικοί - Θεματικοί Χάρτες

Η υδρογεωλογική μελέτη πρέπει να συνοδεύεται υποχρεωτικά από σειρά βοηθητικών - θεματικών χαρτών στους οποίους παρουσιάζονται τα στοιχεία και χαρακτηριστικά που συμβάλλουν στην διαμόρφωση των υδρογεωλογικών συνθηκών. Τα στοιχεία αυτά προκύπτουν από τις ερευνητικές εργασίες υπαίθρου, η επεξεργασία τους γίνεται στο γραφείο και παρουσιάζονται στους βοηθητικούς - θεματικούς χάρτες. Η σύνταξη των χαρτών αυτών γίνεται σε ίδια ή μεγαλύτερη κλίμακα με αυτή του γεωλογικού χάρτη. Ενδεικτικά οι βοηθητικοί - θεματικοί χάρτες είναι οι κατωτέρω:

- Υδρολιθολογικός χάρτης. Περιλαμβάνει τον χαρακτηρισμό των γεωλογικών σχηματισμών σε υδρολιθολογικές ενότητες ανάλογα με το είδος και την τιμή της διαπερατότητάς τους.
- Γεωμορφολογικός χάρτης. Περιλαμβάνει την ποιοτική και ποσοτική ανάλυση του τοπογραφικού ανάγλυφου και του υδρογραφικού δικτύου καθώς και την απεικόνιση των ειδικών μορφολογικών στοιχείων.

- Υδρολογικός χάρτης. Περιλαμβάνει τους υδρολογικούς, υδρομετρικούς κλπ. σταθμούς μέτρησης και τις μέσες ετήσιες ισοϋέτιες καμπύλες.
- Τεκτονικός χάρτης. Περιλαμβάνει τα όρια των αλπικών, νεογενών και τεταρτογενών σχηματισμών και την πλήρη απεικόνιση των τεκτονικών στοιχείων με τις κλίσεις και τον προσανατολισμό τους. Στους βραχώδεις σχηματισμούς γίνονται μικροτεκτονικές αναλύσεις με λεπτομερή απεικόνιση και περιγραφή των ασυνεχειών.
- Πιεζομετρικός χάρτης. Συντάσσεται με βάση τις μετρήσεις της στάθμης του υδροφόρου ορίζοντα σε μία περίοδο. Στο χάρτη παρουσιάζονται τα σημεία στα οποία πραγματοποιήθηκαν οι μετρήσεις στάθμης του υπόγειου νερού, οι ισοπιεζομετρικές καμπύλες, κατά την περίοδο μέτρησης και οι κύριοι και δευτερεύοντες άξονες αποστράγγισης του υπόγειου νερού.
- Χάρτης διακύμανσης στάθμης. Συντάσσεται μόνο όταν υπάρχουν μετρήσεις μίας τουλάχιστον περιόδου υψηλής και μίας χαμηλής στάθμης της υπό μελέτη περιοχής και απεικονίζει την μεταβολή της στάθμης μεταξύ των δύο αυτών περιόδων ή την μεταβολή της στάθμης μεγαλύτερου χρονικού διαστήματος.
- Υδροχημικός χάρτης. Συντάσσεται με βάση τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων συγκεκριμένης χρονικής περιόδου (υψηλής ή χαμηλής στάθμης) και απεικονίζει το ποιοτικό καθεστώς των υπόγειων νερών και την περιεκτικότητά τους σε στοιχεία που παρουσιάζουν ενδιαφέρον σχετικά με το αντικείμενο της υδρογεωλογικής μελέτης.
- Χάρτης τρωτότητας ή ρυπαντικής επιδεκτικότητας. Συντάσσεται με βάση τα στοιχεία της υδρογεωλογικής έρευνας υπαίθρου και με ειδική αξιολόγηση της υδρολιθολογικής κατάταξης των γεωλογικών σχηματισμών, των υφιστάμενων ή δυνητικών πηγών ρύπανσης και τα στοιχεία για το ποιοτικό καθεστώς των υπόγειων νερών.
- Χάρτης προτεινόμενων έργων και επεμβάσεων. Περιλαμβάνει 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 καθώς και τις οποιεσδήποτε επεμβάσεις διαχείρισης και προστασίας του υπόγειου υδατικού δυναμικού και των υδατικών πόρων συνολικά.

Στα πλαίσια εκπόνησης της υδρογεωλογικής μελέτης είναι δυνατή η σύνταξη και άλλων βοηθητικών χαρτών ανάλογα με τις ανάγκες και τις ιδιαιτερότητες της περιοχής έρευνας.

Οι βοηθητικοί - θεματικοί χάρτες συντάσσονται μετά την σύνταξη του γεωλογικού χάρτη, ο οποίος αποτελεί και την βάση τους.

Η προεκτιμώμενη αμοιβή για την σύνταξη των βοηθητικών - θεματικών χαρτών καθορίζεται σύμφωνα με το άρθρο ΓΛΕ 4.

Στην περίπτωση που η κλίμακα του βοηθητικού χάρτη είναι μεγαλύτερη από την κλίμακα του γεωλογικού χάρτη, τότε ως συντελεστής κλίμακας λαμβάνεται εκείνος του βοηθητικού χάρτη.

Στη σύνταξη των παραπάνω χαρτών περιλαμβάνονται όλες οι απαιτούμενες βοηθητικές μετρήσεις για την σύνταξη αυτών.

5.4. Άρθρο ΓΛΕ.30 Απογραφή Σημείων Εμφάνισης Νερού (σχετικό το Άρθρο ΓΛΕ. 10 Καταγραφές Χημείων Εμφάνισης Νερού και Γεωερευνητικών Εργασιών)

Η απογραφή των σημείων εμφάνισης νερού (πηγές, φρέατα, γεωτρήσεις κλπ.) περιλαμβάνει την συγκέντρωση στοιχείων και την κατάρτιση μητρώου σε ειδικό απογραφικό έντυπο στο οποίο αναγράφονται όλα τα τεχνικά και υδρολογικά -υδρογεωλογικά (ποσοτικά και ποιοτικά) χαρακτηριστικά των υδροσημείων καθώς και τα στοιχεία χρήσης νερού. Περιλαμβάνεται επίσης η επισήμανση της θέσης του υδροσημείου σε χάρτη με την χρήση GPS.

Η προεκτιμώμενη αμοιβή για την απογραφή των σημείων εμφάνισης νερού καθορίζεται σύμφωνα με το άρθρο ΓΛΕ 10 ως ακολούθως.

Η προεκτιμώμενη αμοιβή για την καταγραφή κάθε σημείου εμφάνισης νερού ή κάθε γεωερευνητικής εργασίας καθορίζεται ως εξής:

α) για καταγραφή μέχρι και των πρώτων 200 σημείων, η τιμή καθορίζεται ανά σημείο σε 105 €/τεμ.

β) για καταγραφή των υπολοίπων σημείων, πέραν των 200, η τιμή καθορίζεται ανά σημείο σε 90 €/τεμ.

5.5. Άρθρο ΓΛΕ.31 Μετρήσεις Στάθμης (σχετικό το Άρθρο ΓΛΕ. 11 Μετρήσεις Σημείων Εμφάνισης Νερού και Γεωερευνητικών Εργασιών)

Περιλαμβάνει την επιλογή των καταλληλότερων χαρακτηριστικών υδροσημείων (φρέατα, γεωτρήσεις, πηγές), την κατάρτιση δικτύου σταθμημετρήσεων και την πραγματοποίηση μετρήσεων της στάθμης των υπόγειων νερών ή της παροχής χωρίς την χρήση μολύσκου στα επιλεγμένα υδροσημεία.

Η προεκτιμώμενη αμοιβή ανά μέτρηση καθορίζεται σύμφωνα με το άρθρο ΓΛΕ 11 ως ακολούθως.

Η προεκτιμώμενη αμοιβή για κάθε μέτρηση σε σημείο εμφάνισης νερού ή γεωερευνητικής εργασίας καθορίζεται σε 45 €/σημείο.

Η ελάχιστη αμοιβή για κάθε σειρά μετρήσεων σε μία χρονική περίοδο καθορίζεται σε 1.000 €, η οποία δεν εφαρμόζεται, εφόσον πρόκειται για την ίδια χρονική περίοδο με αυτή της καταγραφής.

5.6. Άρθρο ΓΛΕ.39 Δοκιμαστικές Αντλήσεις. Προγραμματισμός, Παρακολούθηση, Επεξεργασία και Αξιολόγηση.

Περιλαμβάνεται ο καθορισμός του προγράμματος των δοκιμαστικών αντλήσεων, που θα εκτελεσθούν σε ερευνητικές υδρογεωτρήσεις ή σε υφιστάμενα υδροσημεία (υδρογεωτρήσεις ή φρέατα), η παρακολούθηση, η επεξεργασία των δεδομένων της άντλησης για τον προσδιορισμό των υδραυλικών παραμέτρων του υδροφορέα καθώς και η αξιολόγηση των ανωτέρω εργασιών.

Κατά την παρακολούθηση ο γεωλόγος μελετητής καταγράφει συστηματικά, σύμφωνα με το εγκεκριμένο πρόγραμμα, τις μετρήσεις πτώσης και επαναφοράς στάθμης σε κάθε σημείο παρακολούθησης (πιεζόμετρο υδρογεώτρησης και δορυφόρα πιεζόμετρα) καθώς και την συνεχή καταγραφή της παροχής άντλησης.

Η προεκτιμώμενη αμοιβή για τον προγραμματισμό, παρακολούθηση, επεξεργασία και αξιολόγηση δοκιμαστικών αντλήσεων και δορυφόρου(ων) πιεζόμετρου(ων) καθορίζεται από τον τύπο :

$$\Delta = 75 * \Omega * \Sigma \text{ €, όπου}$$

Ω = ώρες άντλησης και επαναφοράς στάθμης

Σ = σημεία παρακολούθησης

5.7. Άρθρο ΓΛΕ.41 Μαθηματικά Μοντέλα Προσομοίωσης Υπόγειων Υδροφορέων

Η προεκτιμώμενη αμοιβή για την σύνταξη Μαθηματικού προσομοιώματος υπόγειων υδροφορέων εξαρτάται από την έκταση του υδροφορέα, το πλήθος και την μορφή των διαθέσιμων υδρογεωλογικών στοιχείων, τον αριθμό των προσομοιούμενων στρωμάτων, το συνολικό μήκος των υδατορευμάτων που διαρρέουν τον υδροφορέα και προσομοιώνονται καθώς και τον τύπο του μαθηματικού κώδικα (πεπερασμένα στοιχεία, πεπερασμένες διαφορές, διπλής πυκνότητας κ.λπ).

41.2 Πεπερασμένες Διαφορές

Στην περίπτωση χρήσης μαθηματικού κώδικα πεπερασμένων διαφορών η προεκτιμώμενη αμοιβή προκύπτει από τον τύπο :

$$M = 1.500 * (5 * N1 + N2 0.6 + 3 * N3 + E0.5) \text{ €,}$$

Όπου:

Ε: Έκταση υδρογεωλογικής λεκάνης σε χλμ²

N1: Πλήθος αυτογραφικών σταθμών παρακολούθησης υπόγειας στάθμης ή παροχής

N2: Πλήθος σημείων παρακολούθησης στάθμης ή παροχής και στοιχείων δοκιμαστικών αντλήσεων για τον προσδιορισμό των υδραυλικών παραμέτρων που χρησιμοποιούνται για την βαθμονόμηση της προσομοίωσης

N3: Πλήθος προσομοιούμενων στρωμάτων (layers)

5.8. Άρθρο ΓΛΕ.42 Μαθηματικά Μοντέλα Προσομοίωσης Διασποράς Ρύπων σε Υπόγειο Υδροφορέα

Η προεκτιμώμενη αμοιβή για την σύνταξη μαθηματικού προσομοιώματος διασποράς ρύπων σε υπόγειο υδροφορέα προκύπτει από τον τύπο :

$$B = M * 0.5 * v0.5 \text{ €},$$

όπου

M = η προεκτιμώμενη αμοιβή του άρθρου ΓΛΕ.41.2.

v = αριθμός ρυπαντών που ελέγχονται

5.9. Εκτίμηση προσφοράς υπόγειου υδατικού δυναμικού, Άρθρο ΓΛΕ.43 Έρευνα - μελέτη Διαχείρισης Υδατικών (σχετικό το Άρθρο ΓΕΝ.4B Αμοιβή μηχανικών ή άλλων επιστημόνων ανάλογα με τον χρόνο απασχόλησης)

5.9.1. Άρθρο ΓΛΕ.43 Έρευνα - μελέτη Διαχείρισης Υδατικών Πόρων. Εκτίμηση Προσφοράς Υπόγειου Υδατικού Δυναμικού.

Η προεκτιμώμενη αμοιβή για την εκπόνηση έρευνας και μελέτης διαχείρισης υδατικών πόρων, όσο αφορά στην εκτίμηση και στην διαθεσιμότητα του υπόγειου υδατικού δυναμικού, υπολογίζεται ανάλογα με τον εκτιμώμενο χρόνο απασχόλησης γεωλόγων διάφορων ετών εμπειρίας σύμφωνα με το άρθρο ΓΕΝ.4, όπως αυτό τροποποιήθηκε και ισχύσει με το άρθρο ΓΕΝ.4B ως ακολούθως:

5.9.2. Άρθρο ΓΕΝ.4B Αμοιβή μηχανικών ή άλλων επιστημόνων ανάλογα με τον χρόνο απασχόλησης

Η προεκτιμώμενη αμοιβή σε Ευρώ για την παροχή ανεξάρτητων υπηρεσιών μηχανικού ή άλλου επιστήμονα που δεν αφορούν στην εκπόνηση μελέτης αμειβόμενης βάσει ειδικών προβλέψεων του παρόντος υπολογίζεται ανάλογα με το χρόνο απασχόλησης ανά ημέρα ή κλάσμα ημέρας ως εξής:

α) Για επιστήμονα εμπειρίας μέχρι 10 έτη: 300*τκ

β) Για επιστήμονα εμπειρίας από 10 έως 20 έτη: 450*τκ

γ) Για επιστήμονα εμπειρίας μεγαλύτερης των 20 ετών: 600*τκ

5.10. Άρθρο ΓΛΕ. 45 Υδρολογική Ανάλυση στα πλαίσια Υδρογεωλογικής Μελέτης

Η προεκτιμώμενη αμοιβή για την σύνταξη της υδρολογικής ανάλυσης για τον προσδιορισμό κρίσιμων παραγόντων προκειμένου να συνταχθεί το υδατικό ισοζύγιο, εξαρτάται από τον αριθμό των διαθέσιμων σταθμών μετεωρολογικών, βροχομετρικών, βροχογραφικών, υδρομετρικών κλπ και καθορίζεται σε 500 €/σταθμό.

5.11. Άρθρο ΓΛΕ.21.5 Μετρήσεις ηλεκτρονικής τομογραφίας (Resistivity Imaging)

Για την εκτέλεση των μετρήσεων ηλεκτρικής τομογραφίας σε μία γραμμή (τομή) στην επιφάνεια του εδάφους μήκους μ (σε m), η αμοιβή είναι :

$$A = \mu * \beta * \pi$$

Οι τιμές του συντελεστή π , ανάλογα με τα επίπεδα (σειρές) διερεύνησης ν , δίνονται στον ακόλουθο πίνακα:

Επίπεδα (σειρές) διερεύνησης	π
$1 < \nu \leq 6$	2,0
$6 < \nu \leq 10$	4,5
$\nu > 10$	6,0

Ο συντελεστής β υπολογίζεται ως ακολούθως, ανάλογα με την απόσταση δ μεταξύ των θέσεων των ηλεκτροδίων κατά μήκος της γραμμής και ανάλογα με το μήκος της γραμμής μ :

$$\beta = 12 * \delta^{-0,43} * \mu^{-0,16}$$

5.12. Άρθρο ΓΛ.22 Τεύχος Γεωφυσικής Έκθεσης

Στη γεωφυσική έκθεση αναφέρονται όλα τα δεδομένα των μετρήσεων υπαίθρου, τα αποτελέσματα της επεξεργασίας αυτών, δίνεται η ερμηνεία και η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων σε συνδυασμό με τα διαθέσιμα γεωλογικά, γεωτεχνικά και λοιπά γεωφυσικά και γεωεπιστημονικά στοιχεία.

Σε περίπτωση αυτόνομης γεωφυσικής μελέτης, η προεκτιμώμενη αμοιβή για τη σύνταξη της γεωφυσικής έκθεσης καθορίζεται από τον τύπο του ΓΛ 17 της απόφασης προεκτίμησης αμοιβών, όπου :

A = συνολικό κόστος των γεωφυσικών ερευνών πεδίου, οι οποίες πραγματοποιήθηκαν κατά τη φάση μελέτης για την οποία συντάσσεται η έκθεση.

Σε περίπτωση γεωφυσικής μελέτης, η οποία εντάσσεται στα πλαίσια γεωλογικής ή υδρογεωλογικής μελέτης του ίδιου μελετητή, η προεκτιμώμενη αμοιβή για τη σύνταξη της γεωφυσικής έκθεσης καθορίζεται από τον τύπο :

$$K = 20 \% * A, \text{ όπου}$$

A = συνολικό κόστος των γεωφυσικών ερευνών πεδίου, οι οποίες πραγματοποιήθηκαν κατά τη φάση μελέτης για την οποία συντάσσεται η έκθεση.

5.13. Άρθρο ΓΛΕ.46 Τεύχος Υδρογεωλογικής Μελέτης (σχετικό το Άρθρο ΓΛΕ.17 Τεύχος Γεωλογικής Μελέτης)

Στην υδρογεωλογική έκθεση περιλαμβάνονται, η παρουσίαση και η ανάλυση όλων των στοιχείων των χαρτών, οι οποίοι συντάχθηκαν στα πλαίσια της μελέτης (γεωλογικός χάρτης, ειδικοί θεματικοί και βοηθητικοί χάρτες), η αξιολόγηση των προϋπαρχουσών ερευνών και στοιχείων, η απαραίτητη υδρολογική μελέτη, η αξιολόγηση των ερευνητικών εργασιών, που υλοποιήθηκαν (ερευνητικές γεωτρήσεις, δοκιμαστικές αντλήσεις, γεωφυσικές εργασίες, εργασίες εμπλουτισμού υπόγειας υδροφορίας, κ.λπ.), οι υδρογεωλογικές συνθήκες, η σύνταξη του υδατικού ισοζυγίου, τα συμπεράσματα και οι προτάσεις.

Η προεκτιμώμενη αμοιβή για τη σύνταξη της υδρογεωλογικής έκθεσης καθορίζεται από το άρθρο ΓΛΕ 17, όπου :

A = συνολικό κόστος των υδρογεωλογικών εργασιών που πραγματοποιήθηκαν κατά την διάρκεια της μελέτης για την οποία συντάσσεται η έκθεση.

Τα σχετικά αναφερόμενα στο άρθρο ΓΛΕ.17 παρουσιάζονται κατωτέρω:

Η αμοιβή της Τεχνικογεωλογικής Έκθεσης που συντάσσεται και αφορά στις γεωλογικές εργασίες, οι οποίες έχουν εκτελεσθεί στα πλαίσια της γεωλογικής μελέτης, καθορίζεται από τον τύπο :

$$ΓΛΕ = 25\% * A, \text{ όπου}$$

A = συνολικό κόστος των γεωλογικών εργασιών, οι οποίες πραγματοποιήθηκαν κατά τη φάση μελέτης για την οποία συντάσσεται η έκθεση.

Η προεκτιμώμενη αμοιβή για σύνταξη της τεχνικογεωλογικής έκθεσης δεν μπορεί να είναι μικρότερη από 500 €.

5.14. Άρθρο ΠΕΡ.9 Ειδικές περιβαλλοντικές μελέτες

Η ενιαία τιμή της προεκτιμώμενης αμοιβής για μια Ειδική Περιβαλλοντική Μελέτη (ΕΠΜ) επί περιοχής μελέτης με εμβαδόν ϕ , σε m^2 , προσδιορίζεται από τη σχέση:

$$\Sigma(\phi) = 6 \cdot (\log_{10} \phi)^5$$

5.15. Άρθρο ΓΕΝ.4Β Αμοιβή μηχανικών ή άλλων επιστημόνων ανάλογα με τον χρόνο απασχόλησης . Υδραυλική μελέτη για τον έλεγχο των συνθηκών τεχνικής και υδραυλικής επάρκειας στις κεφαλές (πηγές) του συστήματος υδροδότησης, όπου βρίσκονται οι επιμέρους υδροληψίες του δικτύου,

Η προεκτιμώμενη αμοιβή σε Ευρώ για την παροχή ανεξάρτητων υπηρεσιών μηχανικού ή άλλου επιστήμονα που δεν αφορούν στην εκπόνηση μελέτης αμειβόμενης βάσει ειδικών προβλέψεων του παρόντος υπολογίζεται ανάλογα με το χρόνο απασχόλησης ανά ημέρα ή κλάσμα ημέρας ως εξής:

- α) Για επιστήμονα εμπειρίας μέχρι 10 έτη: 300*τκ
- β) Για επιστήμονα εμπειρίας από 10 έως 20 έτη: 450*τκ
- γ) Για επιστήμονα εμπειρίας μεγαλύτερης των 20 ετών: 600*τκ

Τα ανωτέρω εφαρμόζονται στα ακόλουθα:

A/A	ΑΡΘΡΟ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΥΠΟΣ	ΤΙΜΗ	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΤΚ	ΣΥΝΟΛΟ
1	Άρθρο ΓΛΕ. 1/ΓΛΕ.27	Γεωλογικές χαρτογραφήσεις	$A = K1 * E^{0,6} \text{ €}$	49.777,62	Κλίμακα χαρτογράφησης: 1:25.000, K1 = 2350, Επιφάνεια χαρτογραφηθέντος τμήματος E = 162,16 km ²	1	1,435	71.430,88
2	Άρθρο ΓΛΕ.2	Γεωλογικές Μηκτομές	M = 14% * Γεωλογικές χαρτογραφήσεις,	6.968,87	Η κλίμακα σύνταξης των γεωλογικών μηκτομών είναι η ίδια με την κλίμακα των αντίστοιχων μηκτομών του μελετητή του έργου σε κάθε στάδιο μελέτης. Η προεκτιμώμενη αμοιβή για ένα (1) χιλιόμετρο μήκους γεωλογικής μηκτομής καθορίζεται σε ποσοστό 14 % επί της προεκτιμώμενης αμοιβής της αντίστοιχης γεωλογικής χαρτογράφησης σε μήκος ενός (1) χιλιομέτρου επί το συνολικό μήκος των λύσεων οδοποιίας. Προσαύξηση υπολογίζεται μόνο εφόσον απεικονίζονται ερευνητικές γεωτρήσεις (δεν ισχύει επί του παρόντος).	1	1,435	10.000,32

3	Άρθρο ΓΛΕ.4/ ΓΛΕ.29	Βοηθητικοί - Θεματικοί Χάρτες	$A = 30\% A (\Gamma X) * N$ Χάρτες	59.733,14	N=4 1. Υδρογεωλογικός / Υδρολιθολογικός χάρτης με σημεία εμφάνισης ύδατος, χάρτης σημειακών πιέσεων & αποτύπωσης προστατευόμενων περιοχών, 2. Υδροχημικός χάρτης, 3. Χάρτης οριοθέτησης ζωνών προστασίας και , 4. Χάρτης τρωτότητας ή ρυπαντικής επιδεκτικότητας	1	1,435	85.717,06
4	Άρθρο ΓΛΕ.30/ ΓΛΕ.10	Απογραφή σημείων εμφάνισης νερού	Για καταγραφή μέχρι και των πρώτων 200 σημείων, η τιμή καθορίζεται ανά σημείο σε 105 €/τεμ.	105,00	Τα 100 σημεία επιλέχθηκαν σε συνάρτηση με τα υδροσημεία που υπάρχουν στη βάση του ΕΜΣΥ (http://lmt.ypeka.gr/public-view.html)	100	1,435	15.067,50

5	Άρθρο ΓΛΕ.31/ ΓΛΕ.11	Μετρήσεις στάθμης	Περιλαμβάνει την επιλογή των καταλληλότερων χαρακτηριστικών υδροσημείων (φρέατα, γεωτρήσεις, πηγές), την κατάρτιση δικτύου σταθμιμετρήσεων και την πραγματοποίηση μετρήσεων της στάθμης των υπόγειων νερών ή της παροχής χωρίς την χρήση μιλίσκου στα επιλεγμένα υδροσημεία	45,00	Θα υλοποιηθούν 120 μετρήσεις στάθμης στα κρίσιμα υδροσημεία σε συνάρτηση με τα υδροσημεία που υπάρχουν στη βάση του ΕΜΣΥ (http://lmt.yreka.gr/public_ view.html) και της καταγραφής του άρθρου ΓΛΕ.30/ΓΛΕ.10	120	1,435	7.749,00
6	Άρθρο ΓΛΕ.39	Δοκιμαστικές Αντλήσεις. Προγραμματισμός, Παρακολούθηση, επεξεργασία και Αξιολόγηση	$\Delta = 75 * \Omega * \Sigma \text{ €}$, όπου, $\Omega = \text{ώρες άντλησης}$ και επαναφοράς στάθμης & $\Sigma = \text{σημεία}$ παρακολούθησης ανά δοκιμαστική άντληση	21.600,00	$\Omega = 72 \text{ ώρες άντλησης και}$ επαναφοράς στάθμης σε $\Sigma = 4$, (Περιοχές Κρανούλας, Αγίας Μαρίνας, Κρύας και Λογγάδων). Αριθμός δοκιμαστικών αντλήσεων : 2 (Μία φορά κατά την ξηρή περίοδο και μία κατά την υγρή περίοδο)	2	1,435	61.992,00

7	Άρθρο ΓΛΕ.41.2	Μαθηματικά μοντέλα προσομοίω- σης υπόγειων υδροφορέων	$M = 1.500 * (5 * N1 + N2 * 0.6 + 3 * N3 + E * 0.5) \text{ €}$	51.874,71	Ε: Έκταση υδρογεωλογικής λεκάνης σε χλμ ² N1: Πλήθος αυτογραφικών σταθμών παρακολούθησης υπόγειας στάθμης ή παροχής, (N1=0) N2: Πλήθος σημείων παρακολούθησης στάθμης ή παροχής και στοιχείων δοκιμαστικών αντλήσεων για τον προσδιορισμό των υδραυλικών παραμέτρων που χρησιμοποιούνται για την βαθμονόμηση της προσομοίωσης, (N2=100) N3: Πλήθος προσομοιούμενων στρωμάτων (layers), (N3=3)	1	1,435	74.440,20
8	Άρθρο ΓΛΕ.42	Μαθηματικά Μοντέλα Προσομοί- ωσης Διασποράς Ρύπων σε Υπόγειο Υδροφόρα	$B = M * 0.5 * \sqrt{0.5 \text{ €}}$	44.924,81	Η εκτίμηση αφορά 3 τύπους ρυπαντών οι οποίοι σχετίζονται με την γεωργική χρήση (2), (συνήθως νιτρικά και φωσφορικά) και ένα (1) που σχετίζεται με μικροβιακή ρύπανση.	1	1,435	64.467,11
9	Άρθρο ΓΛΕ.43/ΓΕΝ .4B	Εκτίμηση προσφοράς υπόγειου υδατικού δυναμικού	Επιστήμονας με εμπειρία μέχρι 10 έτη	300,00	Υπολογίζεται απασχόληση του επιστήμονα για 7 ώρες	7	1,435	3.013,50

10	Άρθρο ΓΛΕ.45	Υδρολογική Ανάλυση στα πλαίσια Υδρογεωλογι- κής Μελέτης	Η προεκτιμώμενη αμοιβή για την σύνταξη της υδρολογικής ανάλυσης για τον προσδιορισμό κρίσιμων παραγόντων προκειμένου να συνταχθεί το υδατικό ισοζύγιο, εξαρτάται από τον αριθμό των διαθέσιμων σταθμών μετεωρολογικών, βροχομετρικών, βροχογραφικών, υδρομετρικών κλπ και καθορίζεται σε 500 €/σταθμό.	500,00	5 Σημεία ως εξής βροχομετρικοί σταθμοί : Δίκωρφο (ΥΠΕΝ), Ιωάννινα (ΕΜΥ), Ασπράγγελοι (ΕΑΑ), Κάτω Λαψίστα (ΔΕΗ) και Λιγιάδες (ΔΕΗ)	1,435	3.587,50
11	ΓΛΕ.21.5	Μετρήσεις ηλεκτρονικής τομογραφίας (resistivity imaging)	$A = \mu * \beta * \pi$	5.480,00	$\beta = 12 * \delta^{\wedge} - 0,43 * \mu^{\wedge} - 0,16$ $\mu = 1000 \text{ m}$, $\pi = 5$, $\delta = 20 \text{ m}$, $\beta = 1,096$	1,435	7.863,80
12	ΓΛΕ.22	Τεύχος γεωφυσικής έκθεσης	$K = 20\% * A$	1.096,00	A= συνολικό κόστος των γεωφυσικών ερευνών πεδίου	1,435	1.572,76

13	Άρθρο ΓΛΕ.46/ΓΛΕ. 17	Τεύχος Υδρογεωλογι κής Μελέτης	$A = A(\text{tot}) * 25\%$	70.888,79	A = Συνολικό κόστος των υδρογεωλογικών εργασιών που πραγματοποιήθηκαν κατά την διάρκεια της μελέτης για την οποία συντάσσεται η έκθεση (αθροίζει όλες τις προηγούμενες εργασίες, ήτοι τα άρθρα Άρθρο ΓΛΕ.45, Άρθρο ΓΛΕ.43/ΓΕΝ.4B, Άρθρο ΓΛΕ.42, Άρθρο ΓΛΕ.41.2, Άρθρο ΓΛΕ.39, Άρθρο ΓΛΕ.31/ ΓΛΕ.11, Άρθρο ΓΛΕ.30/ ΓΛΕ.10, Άρθρο ΓΛΕ.4/ ΓΛΕ.29, Άρθρο ΓΛΕ.2, Άρθρο ΓΛΕ. 1/ΓΛΕ.27, Άρθρο ΓΛΕ.21.5 και ΆΡΘΡΟ ΓΛΕ22)	1	1,435	101.725,41
14	Άρθρο ΠΕΡ.9	Ειδικές περιβαλλοντι κές μελέτες	$\Sigma(\phi) = 6 \cdot (\log 10 \phi)^{1/5}$	223.795,91	$\phi = 162,16 \text{ Km}^2 * 10^{16} =$ 162.160.000 m ² (ήτοι, η επιφάνεια μελέτης σε m ²)	1	1,435	321.147,14

15	ΓΕΝ.4Β	Υδραυλική μελέτη για τον έλεγχο των συνθηκών τεχνικής και υδραυλικής επάρκειας στις κεφαλές (πηγές) του συστήματος υδροδότησης, όπου βρίσκονται οι επιμέρους υδροληψίες του δικτύου	Επιστήμονας με εμπειρία μεγαλύτερη από 20 έτη	600,00	Υπολογίζεται απασχόληση του επιστήμονα για 22 ώρες	22	1,435	18.942,00
							ΣΥΝΟΛΟ	848.716,18
							ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΑ 15%	127.307,43
							ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ	976.023,61

Η αντιστοίχιση των αμοιβών όπως διαμορφώθηκαν παραπάνω με κατηγορίες μελέτης και τάξεις πτυχίων παρουσιάζεται παρακάτω :

A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ	ΠΤΥΧΙΟ	ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΤΑΞΗ ΠΤΥΧΙΟΥ	ΠΡΟΕΚΤΙΜΗΣΗ ΑΜΟΙΒΗΣ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ (€)
1	13	Υδραυλικές Μελέτες	Α' ΤΑΞΗ	18.942,00
2	20	Γεωλογικές, Υδρογεωλογικές και Γεωφυσικές Μελέτες και Έρευνες	Δ' ΤΑΞΗ	508.627,04
3	27	Περιβαλλοντικές Μελέτες	Γ' ΤΑΞΗ	321.147,14
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΜΟΙΒΗ ΠΡΟ Φ.Π.Α & ΠΡΟ ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΩΝ				848.716,18
ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΑ (15%)				127.307,43
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΜΟΙΒΗ ΜΕ ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΑ ΠΡΟ Φ.Π.Α.				976.023,61
Φ.Π.Α. 24%				234.245,67
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΜΟΙΒΗ ΜΕ Φ.Π.Α.				1.210.269,27

