



**ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ  
ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΙΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΣΧΕΔΙΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ  
ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ 2000/60/ΕΚ**

**ΑΘΗΝΑ – ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2016**

## Περιεχόμενα

A. ΓΕΝΙΚΑ .....	1
B. ΠΕΔΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΩΝ ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ .....	2
B.1. Ζώνες Προστασίας ΥΥΣ .....	2
B.2. Αναβάθμιση της κακής ποσοτικής και ποιοτικής κατάστασης ΥΥΣ που έχει προκληθεί από ανθρωπογενείς επεμβάσεις, περιλαμβανομένης και της φυσικής υφαλμύρισης, όπως καθορίζεται στο Σχέδιο Διαχείρισης.....	2
B.3. Εφαρμογή τεχνητού εμπλουτισμού ΥΥΣ .....	3
B.4. Κάλυψη αναγκών ύδρευσης από ΥΥΣ .....	4
Γ. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΩΝ ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ .....	5
Γ.1. Συλλογή και αξιολόγηση υφιστάμενων μελετών .....	5
Γ.2. Γεωλογικές Χαρτογραφήσεις.....	5
Γ.3. Γεωλογικές Τομές και Διατομές.....	6
Γ.4. Ειδικοί και Βοηθητικοί Θεματικοί Χάρτες .....	6
Γ.5. Απογραφή υδροσημείων και σημείων υδροληψίας .....	8
Γ.6. Μετρήσεις στάθμης.....	8
Γ.7. Εκτίμηση - Μετρήσεις Επιφανειακής Παροχής .....	8
Γ.8. Δειγματοληψία Νερού και Αποστολή στο Εργαστήριο για Ανάλυση .....	9
Γ.9. Εκτέλεση Χημικής - Μικροβιολογικής Ανάλυσης Νερού .....	9
Γ.10. Προγραμματισμός, Εκτέλεση και Αξιολόγηση Ιχνηθετήσεων .....	9
Γ.11. Εκτέλεση, Επεξεργασία και Παρουσίαση Αποτελεσμάτων Γεωφυσικών διασκοπήσεων (Inspire) .....	10
Γ.12. Ερευνητικές Υδρογεωτρήσεις. Προγραμματισμός, Παρακολούθηση και Αξιολόγηση .....	10
Γ.13. Δοκιμαστικές Αντλήσεις. Προγραμματισμός, Παρακολούθηση, Επεξεργασία και Αξιολόγηση .....	10
Γ.14. Υδρολογική Ανάλυση στα Πλαίσια Υδρογεωλογικής Μελέτης .....	11
Γ.15. Μαθηματικά Μοντέλα Προσομοίωσης Ροής Υπόγειων Υδροφορέων .....	11
Γ.16. Μαθηματικά Μοντέλα Προσομοίωσης Διασποράς Ρύπων σε Υπόγειο Υδροφόρο 12	
Γ.17. Ειδικές Υδρογεωλογικές Εργασίες .....	12
Δ. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ .....	13
Δ.1. Γενικό περιεχόμενο Υδρογεωλογικής μελέτης .....	13
Δ.2. Επιμέρους κατηγορίες μελετών.....	16

Δ.2.1. Ζώνες Προστασίας ΥΥΣ.....	16
Δ.2.3. Εφαρμογή τεχνητού εμπλουτισμού ΥΥΣ. ....	16
Δ.2.4. Κάλυψη αναγκών ύδρευσης από ΥΥΣ .....	16
Δ.3.Περιεχόμενα υδρογεωλογικής έκθεσης .....	17
Ε. ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ.....	18

## **A. ΓΕΝΙΚΑ**

Με το παρόν ορίζονται ο σκοπός, οι όροι, οι προϋποθέσεις, τα αντικείμενα και οι τεχνικές προδιαγραφές με βάση τις οποίες εκπονούνται οι Ειδικές υδρογεωλογικές μελέτες, που απαιτούνται σύμφωνα με τα Μέτρα των Σχεδίων Διαχείρισης, που θεσμοθετήθηκαν στο πλαίσιο εφαρμογής της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ.

## **B. ΠΕΔΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΩΝ ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ**

Στο πλαίσιο των απαιτήσεων των Μέτρων των Σχεδίων Διαχείρισης, που συντάχθηκαν με βάση την Οδηγία 2000/60/ΕΚ, οι υδρογεωλογικές αυτές μελέτες χαρακτηρίζονται “Ειδικές Υδρογεωλογικές Μελέτες” και εκπονούνται στις παρακάτω περιπτώσεις:

### **B.1. Ζώνες Προστασίας ΥΥΣ**

Σκοπός των μελετών αυτών είναι η προστασία της ποσοτικής και ποιοτικής κατάστασης ΥΥΣ σε εφαρμογή των παρακάτω μέτρων των Σχεδίων Διαχείρισης:

B.1.1. Λεπτομερής οριοθέτηση ζωνών προστασίας σημείων υδροληψίας υπόγειου νερού (πηγές, γεωτρήσεις) για απολήψεις νερού ύδρευσης.

B.1.2. Προστασία ΥΥΣ που εντάσσονται στο μητρώο προστατευόμενων περιοχών πόσιμου ύδατος και καθορισμός θεσμικού πλαισίου προστασίας.

B.1.3. Απαγόρευση κατασκευής νέων υδροληπτικών έργων υπόγειων υδάτων (γεωτρήσεις, πηγάδια κ.λπ.) για νέες χρήσεις νερού καθώς και επέκτασης αδειών υφιστάμενων χρήσεων νερού: α) σε περιοχές ΥΥΣ με κακή ποσοτική κατάσταση, β) εντός των ζωνών των συλλογικών αρδευτικών δικτύων και γ) στις ζώνες προστασίας (I και II) των έργων υδροληψίας για άντληση πόσιμου ύδατος.

B.1.4. Εφαρμογή ορίων συνολικών απολήψεων ανά ΥΥΣ.

B.1.5. Προστασία Επιφανειακών Υδατικών Σωμάτων από τις άμεσες και έμμεσες απολήψεις μέσω των συσχετιζόμενων ΥΥΣ.

B.1.6. Καθορισμός ζωνών προστασίας καταβοθρών και δολίνων.

B.1.7. Ανάπτυξη δραστηριοτήτων πλησίον των επιφανειακών σωμάτων νερού και των αγωγών μεταφοράς νερού που προορίζονται για την ύδρευση της πρωτεύουσας (ΚΥΑ 131835/ΦΕΚ 1744/Β/13.12.2005 και ΚΥΑ Α5/2280/ΦΕΚ 720/Β/13.12.1983) και σε αντίστοιχες περιπτώσεις για την προστασία τόσο των .

### **B.2. Αναβάθμιση της κακής ποσοτικής και ποιοτικής κατάστασης ΥΥΣ που έχει προκληθεί από ανθρωπογενείς επεμβάσεις, περιλαμβανομένης και της φυσικής υφαλμύρισης, όπως καθορίζεται στο Σχέδιο Διαχείρισης.**

Σκοπός των μελετών αυτών είναι η αναβάθμιση της ποσοτικής και ποιοτικής κατάστασης ΥΥΣ σε εφαρμογή των παρακάτω μέτρων των Σχεδίων Διαχείρισης:

- B.2.1. Ορισμός κατ' αρχήν ζωνών περιορισμού ανόρυξης νέων γεωτρήσεων για νέες χρήσεις νερού καθώς και επέκτασης αδειών υφισταμένων χρήσεων στα παράκτια Υπόγεια Υδατικά Συστήματα, που παρατηρούνται φαινόμενα υφαλμύρισης.
- B.2.2. Καθορισμός και οριοθέτηση περιοχών ΥΥΣ, που παρουσιάζουν κακή ποιοτική κατάσταση λόγω υφαλμύρισης ή παρουσιάζουν τοπική υφαλμύριση.
- B.2.3. Σύνταξη Ειδικής Υδρογεωλογικής - Υδροχημικής μελέτης για τον καθορισμό ΥΥΣ ή τμημάτων αυτών όπου παρουσιάζονται χημικά στοιχεία με υψηλές τιμές φυσικού υποβάθρου.
- B.2.4. Μέτρα ειδικής προστασίας σε περιοχές ΥΥΣ όπου υπάρχουν θερμομεταλλικά και ιαματικά νερά.
- B.2.5. Καθορισμός επηρεασμού ΥΥΣ στις περιοχές ΧΥΤΑ και ΧΥΤΥ. Πρόγραμμα διερευνητικής παρακολούθησης ποιοτικής κατάστασης στα υπόγεια υδατικά συστήματα και στα επιφανειακά σώματα στις περιοχές υφιστάμενων ΧΥΤΑ και ΧΥΤΥ.
- B.2.6. Ποιοτική διερεύνηση ΥΥΣ, που επηρεάζουν τα ευαίσθητα επιφανειακά οικοσυστήματα (λίμνες, έλη, πηγές κλπ).

### **B.3. Εφαρμογή τεχνητού εμπλουτισμού ΥΥΣ**

Σκοπός των υδρογεωλογικών αυτών μελετών είναι η αναβάθμιση ή/και διατήρηση της ποσοτικής και ποιοτικής κατάστασης των ΥΥΣ:

- B.3.1. Εφαρμογή τεχνητού εμπλουτισμού ΥΥΣ, ως μέσο ποσοτικής ενίσχυσης και ποιοτικής προστασίας αυτών.
- B.3.2. Εφαρμογή εμπλουτισμού υπόγειων υδροφορέων με επαναχρησιμοποίηση των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων σε εφαρμογή της ΚΥΑ 145116/ΦΕΚ354/Β/8.03.2011 (τεχνητός εμπλουτισμός, άρδευση κλπ).
- B.3.3. Προγραμματισμός, εκτέλεση και αξιολόγηση πειραματικών/πιλοτικών εφαρμογών τεχνητού εμπλουτισμού.

Περιλαμβάνουν:

- Προγραμματισμό και επιλογή της κατάλληλης μεθόδου εφαρμογής τεχνητού εμπλουτισμού,
- καθορισμό της θέσης κατασκευής έργων τεχνητού εμπλουτισμού (εκσκαφές, διαμόρφωση πεδίων, γεωτρήσεις, πηγάδια, πιεζόμετρα παρακολούθησης κλπ),

- καθορισμό θέσεων υδροληψίας, μεταφοράς νερού, βοηθητικών έργων (λεκανών καθίζησης αιωρούμενων),
- παρακολούθηση της εκτέλεσης των έργων τεχνητού εμπλουτισμού και καταγραφή υδρολογικών και υδρογεωλογικών στοιχείων,
- αξιολόγηση της ποσοτικής επάρκειας και της ποιοτικής καταλληλότητας του νερού εμπλουτισμού και της ζώνης επιρροής της πειραματικής εφαρμογής,
- συνολική αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας και της επίτευξη των στόχων της ποσοτικής ή/και ποιοτικής βελτίωσης των υπόγειων υδατικών συστημάτων.

#### **B.4. Κάλυψη αναγκών ύδρευσης από ΥΥΣ**

Σκοπός των υδρογεωλογικών αυτών μελετών είναι η διερεύνηση της δυνατότητα κάλυψης υδρευτικών αναγκών από ΥΥΣ.

B.4.1. Μελέτη ΥΥΣ στα πλαίσια σύνταξης / επικαιροποίησης των Γενικών Σχεδίων Ύδρευσης (Master Plan) από τις ΔΕΥΑ και τους φορείς ύδρευσης.

## **Γ. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΩΝ ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ**

Οι υδρογεωλογικές μελέτες εκπονούνται από μελετητές κατόχους μελετητικού πτυχίου ανάλογου γνωστικού αντικειμένου, κατά τα οριζόμενα στο άρθρο 1 του ΠΔ 138/2009 (Μελέτες και Έρευνες Γεωλογικές Υδρογεωλογικές και Γεωφυσικές). Εν συνεχεία παρατίθεται ο κατάλογος των ερευνητικών εργασιών που μπορούν να συμβάλλουν στην εκπόνηση των υδρογεωλογικών μελετών. Από τον κατάλογο επιλέγονται κατά περίπτωση οι κατάλληλες εργασίες με βάση τους σκοπούς και τις απαιτήσεις της μελέτης:

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

Η εργασία περιλαμβάνει τη συλλογή, μελέτη και αξιολόγηση υφιστάμενων στοιχείων, μετρήσεων, τεχνικών εκθέσεων και μελετών, που αναφέρονται στην περιοχή και αφορούν το αντικείμενο της μελέτης. Ανάλογα με τον σκοπό της μελέτης και το εύρος της περιοχής που εμπίπτει στις απαιτήσεις του μέτρου, σε σχέση με το εξεταζόμενο ΥΥΣ και τα επιφανειακά και τυχόν άλλα ΥΥΣ που σχετίζονται με αυτό, όπως περιγράφονται στο οικείο ΣΔ, συγκεντρώνονται στοιχεία σχετικά με την ποσοτική και ποιοτική αξιολόγηση των υπόγειων υδατικών συστημάτων, τη σύνδεση και εξάρτησή τους με επιφανειακά υδατικά σώματα και φυσικά οικοσυστήματα, τα κλιματικά και υδρολογικά δεδομένα, τις ανάγκες χρήσης νερού (ύδρευση, άρδευση, κτηνοτροφία, βιομηχανία, τουρισμός), τα υφιστάμενα υδατικά έργα όπως γεωτρήσεις, υδρομαστεύσεις πηγών, αγωγούς μεταφοράς νερού, λιμνοδεξαμενών και τέλος πηγών ρύπανσης και ρυπογόνων δραστηριοτήτων.

### **Γ.2. Γεωλογικές Χαρτογραφήσεις**

Οι γεωλογικές χαρτογραφήσεις αποτελούν τη βασική εργασία υποβάθρου και τεκμηρίωσης κάθε υδρογεωλογικής μελέτης. Πραγματοποιείται με βάση τις απαιτήσεις της μελέτης και εξειδικεύεται σε κάθε περιοχή ανάλογα με τις γεωλογικές συνθήκες (π.χ. λιθολογία, στρωματογραφία, τεκτονική). Η χαρτογράφηση πραγματοποιείται επί τοπογραφικού υποβάθρου αντίστοιχης κλίμακας, με την αποτύπωση των στοιχείων των ερευνητικών εργασιών υπαίθρου στην ακρίβεια που η κάθε κλίμακα επιτρέπει.

Ανάλογα με τη λεπτομέρεια που η κλίμακα επιτρέπει και οι ανάγκες της μελέτης απαιτούν οι γεωλογικές χαρτογραφήσεις περιλαμβάνουν: την απεικόνιση της γεωλογικής δομής, τα όρια των γεωλογικών σχηματισμών και των στρωματογραφικών ενοτήτων, τις θέσεις τεκτονικών στοιχείων (ρηγμάτων, πτυχώσεων, επωθήσεων, εφιπτεύσεων, διακλάσεων κλπ), τις κλίσεις και διευθύνσεις των στρωμάτων όπου αυτές είναι δυνατό να μετρηθούν,



τις θέσεις και τα όρια παλαιών, ενεργών ή ανενεργών γεωμορφολογικών στοιχείων (κατολισθήσεων, καρστικών μορφών, διαβρώσεων κλπ).

Κατά τη σύνταξη του γεωλογικού χάρτη και εφόσον είναι εφικτό από τις απαιτήσεις της μελέτης, δύναται να καταρτιστούν χάρτες προσαρμογής, οι οποίοι δημιουργούνται με την ενοποίηση και σύνθεση προϋπαρχόντων γεωλογικών χαρτών οι οποίοι εξειδικεύονται με εργασίες υπαίθρου και γραφείου, στο αντικείμενο της μελέτης.

### **Γ.3. Γεωλογικές Τομές και Διατομές**

Συντάσσονται με βάση τις γεωλογικές χαρτογραφήσεις σε αντίστοιχη κλίμακα, εξυπηρετούν το αντικείμενο της μελέτης, 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 τη σύνταξη των διατομών δύναται να χρησιμοποιηθούν στοιχεία διατρήσεων και άλλες πληροφορίες ή ερευνητικές εργασίες εφόσον είναι διαθέσιμες.

### **Γ.4. Ειδικοί και Βοηθητικοί Θεματικοί Χάρτες**

Ανάλογα με το ειδικό αντικείμενο κάθε μελέτης, απαιτείται η σύνταξη ειδικών και θεματικών χαρτών στους οποίους παρουσιάζονται στοιχεία και παρατηρήσεις που έχουν προκύψει από τις ερευνητικές εργασίες υπαίθρου ή από τη σύνθεση και αξιολόγηση των υφιστάμενων δεδομένων. Η σύνταξη των χαρτών αυτών γίνεται στην ίδια ή σε μεγαλύτερη κλίμακα από αυτήν του βασικού γεωλογικού χάρτη. Στη συνέχεια δίνεται η περιγραφή των κυριοτέρων εξ αυτών.

#### **α) Υδρογεωλογικός χάρτης**

Συντάσσεται στην ίδια κλίμακα με τον βασικό γεωλογικό χάρτη και περιλαμβάνει επί πλέον 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, 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 υδροσημεία γεωτρήσεις, φρέατα, πηγές κλπ.

#### β) Πιεζομετρικός χάρτης

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, την διεύθυνση της υπόγειας κίνησης του νερού και τους κύριους και δευτερεύοντες άξονες υπόγειας αποστράγγισης.

#### γ) Υδροχημικός χάρτης

Η σύνταξη των υδροχημικών χαρτών γίνεται με την αξιοποίηση των αποτελεσμάτων των δειγματοληψιών και υδροχημικών αναλύσεων που γίνονται στο πλαίσιο της μελέτης ή/και ήδη υφιστάμενων στοιχείων. Η βασική χρονική περίοδος αναφοράς είναι αντίστοιχη των πιεζομετρικών χαρτών, δηλαδή οι περίοδοι της χαμηλής και της υψηλής στάθμης. Τα στοιχεία που παρουσιάζονται εξαρτώνται και εξυπηρετούν τη σκοπιμότητα της μελέτης και δίνουν τη συνθετική εικόνα της ποιοτικής κατάστασης των υπόγειων υδατικών συστημάτων, του βαθμού ρύπανσής τους, της τρωτότητας και της καταλληλότητας των νερών για διάφορες χρήσεις.

#### δ) Χάρτης τρωτότητας ή ρυπαντικής επιδεκτικότητας

Συντάσσεται με βάση τα στοιχεία της υδρογεωλογικής έρευνας υπαίθρου και με ειδική 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.

#### ε) 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,

- τις οποιοσδήποτε επεμβάσεις διαχείρισης και προστασίας του υπόγειου υδατικού δυναμικού.

Απεικονίζονται ειδικές πληροφορίες σχετικά με υφιστάμενες ή/και προτεινόμενες ζώνες εκτέλεσης γεωτρήσεων, ζώνες απαγόρευσης νέων υδροληψιών, ζώνες προστασίας υδροληπτικών έργων νερού ύδρευσης κλπ.

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

### **Γ.5. Απογραφή υδροσημείων και σημείων υδροληψίας**

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

### **Γ.6. Μετρήσεις στάθμης**

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

### **Γ.7. Εκτίμηση - Μετρήσεις Επιφανειακής Παροχής**

Σκοπός είναι ο προσδιορισμός της παροχής του επιφανειακού νερού σε μια υδρολογική λεκάνη, είτε αυτό προέρχεται από πηγές είτε από επιφανειακές απορροές υδατορεμάτων.

Η εκτίμηση της παροχής γίνεται με βάση διαθέσιμα στοιχεία ή/και υπολογισμούς. Σε περιπτώσεις που απαιτείται για την ικανοποίηση των αναγκών του έργου πραγματοποιείται

με συστηματικές μετρήσεις παροχής του επιφανειακού νερού. Οι μέθοδοι που εφαρμόζονται για τη μέτρηση της παροχής του νερού είναι:

α) σε πηγές και χείμαρρους μικρής παροχής, με ογκομετρικά δοχεία και

β) σε πηγές και χείμαρρους – ποταμούς μεγάλης παροχής με χρήση μυλίσκου.

### **Γ.8. Δειγματοληψία Νερού και Αποστολή στο Εργαστήριο για Ανάλυση**

Πραγματοποιούνται σε επιλεγέντα υδροσημεία (πηγές, φρέατα, γεωτρήσεις κλπ.) τα οποία είναι αντιπροσωπευτικά των υπόγειων υδατικών συστημάτων ώστε να εξυπηρετείται το αντικείμενο και η σκοπιμότητα της μελέτης. Η επιλογή των υδροσημείων δειγματοληψίας και των χημικών στοιχείων που θα ανιχνευθούν καθορίζεται από το σκοπό της μελέτης και από τη χρήση για την οποία προορίζεται το υπόγειο νερό.

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

### **Γ.9. Εκτέλεση Χημικής - Μικροβιολογικής Ανάλυσης Νερού**

Η χημική και μικροβιολογική ανάλυση του νερού των δειγματοληψιών πραγματοποιείται σε εγκεκριμένο εργαστήριο. Σε κάθε δείγμα νερού γίνεται πλήρης χημική ανάλυση και τα αποτελέσματα καταγράφονται σε ειδικό έντυπο όπου υπάρχει παρουσίαση με σχόλια των υδροχημικών παραμέτρων που παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον. Η αρμόδια Διεύθυνση Υδάτων καθορίζει τις παραμέτρους προσδιορισμού, ανάλογα με τις ανάγκες και τους σκοπούς του έργου. Αντιστοίχως πραγματοποιούνται και οι μικροβιολογικές αναλύσεις με δειγματοληψία σε αποστειρωμένες φιάλες νερού.

### **Γ.10. Προγραμματισμός, Εκτέλεση και Αξιολόγηση Ιχνηθετήσεων**

Περιλαμβάνει τις ερευνητικές εργασίες αξιολόγησης των υδρογεωλογικών συνθηκών και επιλογής των κατάλληλων θέσεων, της ουσίας που θα χρησιμοποιηθεί και της τεχνικής για την πραγματοποίηση των ιχνηθετήσεων. Οι εργασίες αφορούν στην προμήθεια, μεταφορά και ρίψη της ουσίας - ιχνηθέτη στο υδροσημείο έρευνας, στις παρατηρήσεις της κίνησης του ιχνηθέτη και στην επισήμανση του σημείου ή των σημείων τελικής εξόδου. Οι εργασίες

συνοδεύονται από σειρά δειγματοληψιών νερού, πραγματοποίηση αναλύσεων συγκέντρωσης της ουσίας – ιχνηθέτη και επεξεργασία και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της ιχνηθέτησης. Ο προγραμματισμός των ιχνηθετήσεων και των δειγματοληψιών νερού καθορίζεται από την εποχή που πραγματοποιούνται (κατά προτίμηση γίνεται σε περιόδους υψηλής στάθμης ΥΥ ή σε περιόδους που εμφανίζεται υψηλή ροή ΥΥ) και από τις ανάγκες και τους σκοπούς του έργου.

#### **Γ.11. Εκτέλεση, Επεξεργασία και Παρουσίαση Αποτελεσμάτων Γεωφυσικών Διασκοπήσεων (Inspire)**

Εκτέλεση γεωφυσικών μετρήσεων σε γραμμές (τομές) στην επιφάνεια του εδάφους, μέσα σε γεωτρήσεις ή μεταξύ γεωτρήσεων. Περιλαμβάνει την επιλογή της κατάλληλης μεθόδου και τον προγραμματισμό, τις βοηθητικές εργασίες που απαιτούνται για τον ακριβή προσδιορισμό των σημείων λήψης μετρήσεων και γενικά για την προετοιμασία εκτέλεσης της μεθόδου, τη λήψη και τον έλεγχο ποιότητας των μετρήσεων, την επεξεργασία των μετρήσεων και τη σύνταξη των κατάλληλων διαγραμμάτων (τομών, χαρτών κλπ) με χρήση κατάλληλου λογισμικού, την παρουσίαση των αποτελεσμάτων με προσέγγιση της συμβολής της γεωφυσικής έρευνας στην επίλυση συγκεκριμένων υδρογεωλογικών θεμάτων.

#### **Γ.12. Ερευνητικές Υδρογεωτρήσεις. Προγραμματισμός, Παρακολούθηση και Αξιολόγηση**

Προγραμματισμός, καθορισμός της θέσης, σύνταξη τεύχους τεχνικών προδιαγραφών, παρακολούθηση των εργασιών εκτέλεσης ερευνητικών υδρογεωτρήσεων ή/και δορυφόρων πιεζομέτρων καθώς και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των εργασιών. Ειδικότερα, περιλαμβάνεται η συνεχής δειγματοληψία των υλικών διάτρησης, η καταγραφή των αυξομειώσεων της παροχής της υδροφορίας κατά την διάτρηση, η καταγραφή της παροχής της υδροφορίας κατά την εκτέλεση air lift, η καταγραφή κάθε στοιχείου που προκύπτει από την διάτρηση και τέλος η σύνταξη της υδρολιθολογικής τομής της γεώτρησης με όλα τα τεχνικά στοιχεία του έργου.

#### **Γ.13. Δοκιμαστικές Αντλήσεις. Προγραμματισμός, Παρακολούθηση, Επεξεργασία και Αξιολόγηση**

Περιλαμβάνει τη σύνταξη προγράμματος δοκιμαστικών αντλήσεων σε νέες ερευνητικές υδρογεωτρήσεις ή σε υφιστάμενες υδρογεωτρήσεις ή φρέατα, την παρακολούθηση της

εκτέλεσης, την καταγραφή των υδρογεωλογικών στοιχείων της πτώσης και επαναφοράς της στάθμης στη γεώτρηση και σε περιμετρικά υδροσημεία παρατήρησης, την σύνταξη των διαγραμμάτων άντλησης και τέλος τον υπολογισμό των υδραυλικών παραμέτρων των υδροφορέων και την αξιολόγησή τους.

#### **Γ.14. 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 εξυπηρετηθούν οι σκοποί της υδρογεωλογικής μελέτης.

#### **Γ.15. Μαθηματικά Μοντέλα Προσομοίωσης Ροής Υπόγειων Υδροφορέων**

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, επανέλεγχοι και ρυθμίσεις και τέλος επαλήθευση του μοντέλου.

#### **Γ.16. Μαθηματικά Μοντέλα Προσομοίωσης Διασποράς Ρύπων σε Υπόγειο Υδροφόρα**

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 υδροφόρα 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, επανέλεγχοι, ρυθμίσεις και επαλήθευση του μοντέλου.

#### **Γ.17. Ειδικές Υδρογεωλογικές Εργασίες**

Προγραμματισμός, παρακολούθηση και αξιολόγηση ειδικών υδρογεωλογικών εργασιών, οι οποίες δεν εμπίπτουν στα προηγούμενα άρθρα, όπως καλλιέργεια πηγών, έργα υδρομάστευσης κλπ.

## **Δ. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ**

### **Δ.1. Γενικό περιεχόμενο Υδρογεωλογικής μελέτης**

Η υδρογεωλογική μελέτη περιλαμβάνει κατά περίπτωση, ανάλογα με τον σκοπό για τον οποίο εκπονείται, τις ακόλουθες γεωλογικές εργασίες και αξιολογήσεις:

1. Συλλογή, μελέτη και αξιολόγηση υφιστάμενων στοιχείων, μετρήσεων, τεχνικών εκθέσεων και μελετών, που αναφέρονται στην περιοχή και αφορούν το αντικείμενο της μελέτης. Παρουσίαση των μορφολογικών, γεωλογικών, υδρογεωλογικών και τεκτονικών συνθηκών που επικρατούν στη λεκάνη απορροής και στην στενή περιοχή μελέτης με λεπτομέρεια αντίστοιχη της κλίμακας που χρησιμοποιείται. Αναφορά στο σεισμοτεκτονικό πλαίσιο. Αναφορά σε κλιματολογικά στοιχεία.
2. Καθορισμός της υδρογεωλογικής λεκάνης τροφοδοσίας του ΥΥΣ ή του ΕΥΣ του προς εξέταση έργου υδροληψίας, έλεγχος συμβατότητας με το πρόγραμμα μέτρων των Διαχειριστικών Σχεδίων. Καθορισμός του μηχανισμού λειτουργίας των πηγών. Καθορισμός υδρογεωλογικού μοντέλου της κίνησης του υπόγειου νερού. Διακριτοποίηση επιμέρους γεωλογικών σχηματισμών στον χώρο (επιφανειακά και σε βάθος), περιγραφή των γεωμετρικών και υδραυλικών παραμέτρων των υπό μελέτη υδροφορέων. Κατάταξη αυτών ανάλογα με την περατότητα τους και την υδατοχωρητικότητά τους.
3. Σχέση της υπόγειας υδροφορίας με επιφανειακά συστήματα (αλληλοτροφοδοσία, διηθήσεις, εκφορτίσεις) και αλληλοσύνδεση με εξαρτώμενα ΕΥΣ και οικοσυστήματα.
4. Περιγραφή της ποσοτικής και ποιοτικής κατάστασης του ΥΥΣ με λεπτομερή περιγραφή της διακύμανσης των παραμέτρων αυτών στον χώρο και στον χρόνο. Διαγράμματα συσχέτισης.
5. Εκτίμηση ισοζυγίου ύδατος. Εκτίμηση δυνατότητας ασφαλών απολήψεων από το υπόγειο υδατικό σύστημα.
6. Διάγνωση των φυσικών μηχανισμών των γεωλογικών στρωμάτων ως προς τη δυνατότητα τους να προστατέψουν την υπόγεια υδροφορία από τη ρύπανση (διαπερατότητα υπερκείμενων στρωμάτων, πάχος αυτών, διάγνωση μηχανισμών απομείωσης της πιθανής ρύπανσης, απορρόφησης, διάχυσης κλπ). Διακριτοποίηση περιοχών επιδεκτικών ή όχι στην εν δυνάμει ρύπανση των υπόγειων υδροφοριών, σύνταξη χαρτών τρωτότητας της υπόγειας υδροφορίας. Διερεύνηση και εκτίμηση



μηχανισμού διάλυσης των ρύπων σε συνδυασμό με τη δυναμικότητα και την επαναπλήρωση της υπόγειας υδροφορίας.

7. Αξιολόγηση των βοηθητικών χαρτών: πιεζομετρικών, χημισμού υπόγειου νερού, τρωτότητας, ζωνών τροφοδοσίας κλπ, ως προς το αντικείμενο της μελέτης και σε συνδυασμό με την ανάγκη λήψης πρόσθετων μέτρων.
8. Λεπτομερή περιγραφή της ποιοτικής και ποσοτικής κατάστασης του συστήματος. Διερεύνηση της εξέλιξης του φαινομένου ρύπανσης στο χρόνο με βάση μετρήσεις από το υφιστάμενο δίκτυο ή άλλες πηγές.
9. Καταγραφή ή/και επικαιροποίηση στην ευρύτερη περιοχή μελέτης α) των χαρακτηριστικών υδροσημείων για κάθε χρήση και β) των σημειακών και διάχυτων πηγών ρύπανσης.
10. Οριοθέτηση ζωνών προστασίας πηγών και υδροληψιών. Καθορισμός κριτηρίων οριοθέτησης των ζωνών. Επιτρεπόμενες χρήσεις και εξαιρέσεις. Υποβολή προτάσεων άμεσων και μακροπρόθεσμων μέτρων για την αποτελεσματική προστασία των υδροληψιών και του υπόγειου υδροφορέα.
11. Αξιολόγηση όλων των ειδικών υδρογεωλογικών μελετών (ενδεικτικά: δοκιμαστικές αντλήσεις, γεωφυσικές διασκοπήσεις, μαθηματικό μοντέλο προσομοίωσης υπόγειου υδροφορέα, μαθηματικό μοντέλο διασποράς ρύπων με εκτίμηση της χρονικής εξέλιξης του φαινομένου, εκτέλεση πειράματος τεχνητού εμπλουτισμού).
12. Αξιολόγηση προσομοίωσης της υπόγειας υδροφορίας. Καθορισμός οριακών συνθηκών, υπόγειας πλευρικής υδροφορίας, συνθηκών διήθησης επιφανειακών νερών, επισήμανση των παραμέτρων που χρήζουν επανέλεγχο.
13. Ειδικά για τις περιοχές υφαλμύρισης διερεύνηση της διαδικασίας φυσικής αυξομείωσης του μετώπου μέσω της φυσικής τροφοδοσίας (υγρή και ξηρή περίοδο). Εκτίμηση διαχρονικής εξέλιξης της υφαλμύρισης και ρυθμού εξέλιξης αυτής. Συναξιολόγηση πιθανών υφιστάμενων ζωνών έντονης διείσδυσης του θαλασσινού νερού σε συνδυασμό με την κοκκομετρία και το καθεστώς αντλήσεων της περιοχής.
14. Οριοθέτηση ζωνών απαγόρευσης ανόρυξης νέων γεωτρήσεων για την αντιμετώπιση υφαλμύρισης. Για τις υφιστάμενες εντός των ζωνών προστασίας, θα καθοριστεί το επιτρεπτό καθεστώς λειτουργίας αυτών (ενδεικτικά αναφέρεται: πλήρης

απαγόρευση λειτουργίας, καθορισμός μέγιστης απόληψης και χρονικής διάρκειας λειτουργίας ανά έτος, αντικατάσταση πηγής υδροληψίας).

15. Προτάσεις αποκατάστασης της κακής ποιοτικής και ποσοτικής κατάστασης συμπεριλαμβανομένης της υφαλμύρισης (αντικατάσταση πηγής υδροληψίας, κατασκευή φραγμάτων, κατάργηση γεωτρήσεων, εφαρμογή προγράμματος τεχνητού εμπλουτισμού κλπ).
16. Εκτίμηση δυνατότητας εφαρμογής τεχνητού εμπλουτισμού στην υπόγεια υδροφορία. Εξεύρεση κατάλληλης ποιότητας νερού για τον εμπλουτισμό. Έλεγχος ποιότητας υπόγειου νερού και νερού εμπλουτισμού. Εκτίμηση κινδύνων μείωσης του πορώδους του υδροφορέα (clogging, είσοδος αέρα, είσοδος σωματιδίων, απόφραξη φίλτρων κλπ). Προτάσεις μέτρων αποκατάστασης προβλημάτων έμφραξης (αντίστροφη λειτουργία γεωτρήσεων, καθαρισμός εισπιεζόμενου νερού, καθαρισμός φίλτρων κλπ). Συνολική εκτίμηση επιπτώσεων (θετικό ισοζύγιο, αποκατάσταση ρύπανσης, αντιμετώπιση υφαλμύρισης κλπ) εφαρμογής προγράμματος τεχνητού εμπλουτισμού.
17. Αξιολόγηση όλων των αποτελεσμάτων, σύνταξη σχεδίου τεχνητού εμπλουτισμού (θέσεις απόληψης, θέσεις εισπίεσης, απαιτούμενα δίκτυα, ποσότητες κ.λ.π.).
18. Υποβολή προγράμματος ποιοτικής και ποσοτικής παρακολούθησης της υπόγειας υδροφορίας για τον μελλοντικό έλεγχο αυτής.
19. Σύντομη περιγραφή της υφιστάμενης υδρευτικής κατάστασης: πληθυσμιακά στοιχεία, μελλοντικές ανάγκες, συνοπτική περιγραφή υφιστάμενων σημείων υδροληψίας (θέση, δυναμικότητα, συνδέσεις κ.λ.π.).
20. Πιθανά ΥΥΣ μελλοντικής απόληψης υπόγειου νερού για χρήση ως πόσιμο. Απαιτείται περιγραφή των πιθανών ΥΥΣ (γεωμετρικά, υδραυλικά και υδρογεωλογικά χαρακτηριστικά) με ιδιαίτερη αναφορά στην δυναμικότητα αυτών. Ποιοτική και ποσοτική κατάσταση των ΥΥΣ.
21. Συνοπτικός σχεδιασμός των έργων απόληψης από κάθε πιθανό υδροφορέα και εκτίμηση κόστους κατασκευής.
22. Προτείνεται ταξινόμηση των πιθανών υδροφορέων κατά σειρά σημαντικότητας με βάση την δυναμικότητα, την ποιότητα του νερού και το κόστος των προτεινόμενων μέτρων.

23. Καταγραφή απόψεων φορέων και διαβούλευση για την οριοθέτηση των ζωνών προστασίας. Τεκμηρίωση επί των αντίθετων απόψεων και προτάσεων.

24. Για τον ή τους υδροφορείς που τελικώς θα επιλεγούν προς αξιοποίηση, απαιτείται η εκτέλεση όλων των υδρογεωλογικών εργασιών με σκοπό τον καθορισμό των γεωμετρικών και υδραυλικών χαρακτηριστικών τους, εκτέλεση όλων των ειδικών υδρογεωλογικών μελετών (ενδεικτικά: δοκιμαστικές αντλήσεις, γεωφυσικές διασκοπήσεις, μαθηματικό μοντέλο προσομοίωσης υπόγειου υδροφορέα σε αρχικές συνθήκες και συνθήκες εκμετάλλευσης για χρονικό ορίζοντα 20 και 40 ετών μαθηματικό μοντέλο διασποράς ρύπων κλπ).

## **Δ.2. Επιμέρους κατηγορίες μελετών**

Με βάση τα πεδία εφαρμογής των Υδρογεωλογικών μελετών, που αναφέρονται στο κεφάλαιο Β τα ανωτέρω περιεχόμενα της παραγράφου Δ1 μπορούν να καθοριστούν πέραν των σημείων 1-7 ως ακολούθως:

### **Δ.2.1. Ζώνες Προστασίας ΥΥΣ**

Για τις μελέτες που αφορούν σε ζώνες προστασίας η Υδρογεωλογική μελέτη - Τεχνική έκθεση περιλαμβάνει ενδεικτικά και όχι περιοριστικά επιπλέον τα σημεία 9, 10, 11, 18 και 23 του κεφαλαίου Δ1.

### **Δ.2.2. Αναβάθμιση της κακής ποσοτικής και ποιοτικής κατάστασης ΥΥΣ που έχει προκληθεί από ανθρωπογενείς επεμβάσεις, περιλαμβανομένης και της φυσικής υφαλμύρισης**

Για τις μελέτες που αφορούν στην αναβάθμιση της ποσοτικής και ποιοτικής κατάστασης των ΥΥΣ η Υδρογεωλογική μελέτη -Τεχνική έκθεση περιλαμβάνει ενδεικτικά και όχι περιοριστικά επιπλέον τα σημεία 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 18 και 23 του κεφαλαίου Δ1.

### **Δ.2.3. Εφαρμογή τεχνητού εμπλουτισμού ΥΥΣ.**

Για τις μελέτες εφαρμογής τεχνητού εμπλουτισμού η Υδρογεωλογική μελέτη - Τεχνική έκθεση περιλαμβάνει ενδεικτικά και όχι περιοριστικά επιπλέον τα σημεία 9, 11, 12, 16, 17 και 18 του κεφαλαίου Δ1.

### **Δ.2.4. Κάλυψη αναγκών ύδρευσης από ΥΥΣ**

Για τη διερεύνηση της κάλυψης των αναγκών ύδρευσης από ΥΥΣ η Υδρογεωλογική μελέτη - Τεχνική έκθεση περιλαμβάνει ενδεικτικά και όχι περιοριστικά επιπλέον τα σημεία 18, 19, 20, 21, 22, 23 και 24 του κεφαλαίου Δ1.

### **Δ.3. Περιεχόμενα υδρογεωλογικής έκθεσης**

Η υδρογεωλογική έκθεση συντάσσεται για απολήψεις κάτω από 10m<sup>3</sup>/ημέρα όπως επίσης και για τοπικής σημασίας επεμβάσεις και δραστηριότητες που δεν χρήζουν, με βάση και τη γνώμη των Διευθύνσεων Υδάτων, εμπειριστατωμένης μελέτης ευρύτερης έκτασης. Ενδεικτικά και όχι περιοριστικά αναφέρονται σε θέματα που σχετίζονται με αντικαταστάσεις ή εκβαθύνσεις γεωτρήσεων ή μικρές δραστηριότητες σε ζώνες απαγορεύσεων, σε ενστάσεις ή αντιρρήσεις για υφιστάμενες αδειοδοτήσεις της Υπηρεσίας

- Γενική γεωλογική περιγραφή.
- Περιγραφή των αναπτυσσόμενων υδροφοριών της περιοχής με αναφορές στην τροφοδοσία της στην φυσική εκφόρτιση και στο ποσοτικό και ποιοτικών καθεστώσ αυτών.
- Εκτίμηση ισοζυγίου με βάση στοιχεία υφιστάμενων υδρογεωλογικών μελετών.
- Εκτίμηση μηχανισμού λειτουργίας, κίνησης και τροφοδοσίας πηγής ή υφιστάμενου υδροληπτικού έργου.
- Ένταξη της περιοχής ενδιαφέροντος σε ένα από τα υπόγεια υδατικά συστήματα της περιοχής με βάση τα εγκεκριμένα σχέδια διαχείρισης. Επισήμανση υφιστάμενων απαγορεύσεων στην περιοχή και του προγράμματος μέτρων με βάση τα εγκεκριμένα σχέδια διαχείρισης.
- Περιγραφή του νέου έργου (γεώτρηση, εγκατάσταση δραστηριότητας κλπ) και των πιθανών περιβαλλοντικών προβλημάτων που απορρέουν από αυτό.
- Αναγνώριση χαρακτηριστικών υδροσημείων και πιέσεων σε μια ζώνη περί τα 300-500 μ από την περιοχή ενδιαφέροντος.
- Διατύπωση απόψεων περί των επιπτώσεων του νέου έργου στην ποιοτική ή ποσοτική κατάσταση του υπόγειου υδατικού συστήματος. Επηρεασμός και σχέση του έργου με το κοντινότερο σημείο προστασίας με βάση τα υφιστάμενα μέτρα.
- Εκτίμηση των επιπτώσεων αυτών
- Πρόταση επανορθωτικών μέτρων για την αποφυγή ή τη απομείωση των επιπτώσεων στο υπόγειο υδατικό σύστημα ή στο σημείο προστασίας.
- Τελική πρόταση για την αποδοχή ή όχι ως προς την υλοποίησή του νέου έργου σε συνδυασμό με το μέγεθος και το είδος των επιπτώσεων.

Οι υδρογεωλογικές εκθέσεις εκπονούνται από επιστήμονες ανάλογου γνωστικού αντικειμένου, σύμφωνα με τα οριζόμενα στο Π.Δ 344/2000.

## **Ε. ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ**

Ε1. Για την αμοιβή των υδρογεωλογικών μελετών εφαρμόζονται όσα ορίζονται στην Υ.Α. ΠΕΧΩΔΕ με αρ. ΔΜΕΟ/α/ο/1257/09-08-2005 (ΦΕΚ 1162Β/2005) περί Έγκρισης Κανονισμού Προεκτιμώμενων Αμοιβών μελετών και υπηρεσιών.

Ε2. Για τον υπολογισμό της αμοιβής της ειδικής περίπτωσης των χαρτών προσαρμογής γεωλογικών χαρτογραφήσεων, που αναφέρονται στο εδάφιο Γ2, εφαρμόζεται το άρθρο ΓΛΕ.4, Ειδικοί και Βοηθητικοί Θεματικοί Χάρτες.

Ε3. Στην περίπτωση εφαρμογής της ειδικής περίπτωσης των χαρτών προσαρμογής γεωλογικών χαρτογραφήσεων, για την αμοιβή των ειδικών και βοηθητικών θεματικών χαρτών, που αναφέρονται στο εδάφιο Γ4, εφαρμόζεται το άρθρο ΓΛΕ.4, Ειδικοί και Βοηθητικοί Θεματικοί Χάρτες επί της αμοιβής του αντίστοιχου χάρτη προσαρμογής γεωλογικών χαρτογραφήσεων.

Ε4. Για την αμοιβή των εργασιών του εδαφίου Γ17, Προγραμματισμός, εκτέλεση και αξιολόγηση πειραματικών εφαρμογών τεχνητού εμπλουτισμού, εφαρμόζονται:

α) το άρθρο ΓΛΕ.39, Δοκιμαστικές Αντλήσεις, Προγραμματισμός, Παρακολούθηση, Επεξεργασία και Αξιολόγηση και

β) το άρθρο ΓΛΕ.40, Ειδικές υδρογεωλογικές εργασίες, για την κάλυψη των εξόδων κατασκευής των βοηθητικών έργων για την εκτέλεση των πειραμάτων τεχνητού εμπλουτισμού.