

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β**

**ΕΚΘΕΣΗ ΕΠΙ ΤΩΝ ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ  
ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΟΥ ΕΣΧΑΣΕ ΓΙΑ ΤΗΝ  
ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ  
ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΟΥ ΤΕΧΝΗΤΟΥ ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΓΙΑ  
ΤΗΝ ΑΝΟΡΥΞΗ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΜΟΝΑΔΑ ΑΦΑΛΑΤΩΣΗΣ**

## Περιεχόμενα

1. Εισαγωγή.....	2
2. Υδρολιθολογικές ενότητες .....	2
3. Υδατικοί πόροι – Ποσοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά .....	3
4. Πρόγραμμα μέτρων σύμφωνα με την 1η αναθεώρηση του σχεδίου διαχείρισης λεκανών απορροής ποταμών υδατικού διαμερίσματος Κρήτης (EL13) .....	6
5. Διάθεση επαναχρησιμοποιημένων υγρών αποβλήτων.....	8
6. Περιοριστικά μέτρα για την χρήση υδατικών πόρων.....	13

## 1. Εισαγωγή

Η παρούσα έκθεση συντάσσεται στα πλαίσια της συμπλήρωσης της Η/Μ μελέτης και αποτελεί παράρτημά της, η οποία με τη σειρά της συνοδεύει τη ΣΜΠΕ του έργου.

Η παρούσα δεν επέχει θέση ειδικής υδρογεωλογικής μελέτης, καθώς αυτή συντάσσεται σε επόμενο στάδιο σύμφωνα με τις προδιαγραφές της ΕΓΥ και συνοδεύει την ΜΠΕ του έργου.

Η παρούσα εξετάζει τις καταρχήν συνθήκες και προϋποθέσεις για:

A) Την επαναχρησιμοποίηση των επεξεργασμένων λυμάτων των εγκαταστάσεων με τη μέθοδο του τεχνητού εμπλουτισμού και

B) Την εφικτότητα ανόρυξης γεωτρήσεων για τη χρήση μονάδας αφαλάτωσης με σκοπό την κάλυψη των υδρευτικών αναγκών των εγκαταστάσεων.

## 2. Υδρολιθολογικές ενότητες

Σύμφωνα με τα υδρολιθολογικά τους χαρακτηριστικά οι σχηματισμοί που απαντώνται στην ευρύτερη περιοχή μελέτης κατατάσσονται στις κάτωθι κατηγορίες:

- Υψηλής έως μέτριας υδροπερατότητας καρστικοί σχηματισμοί (K1)

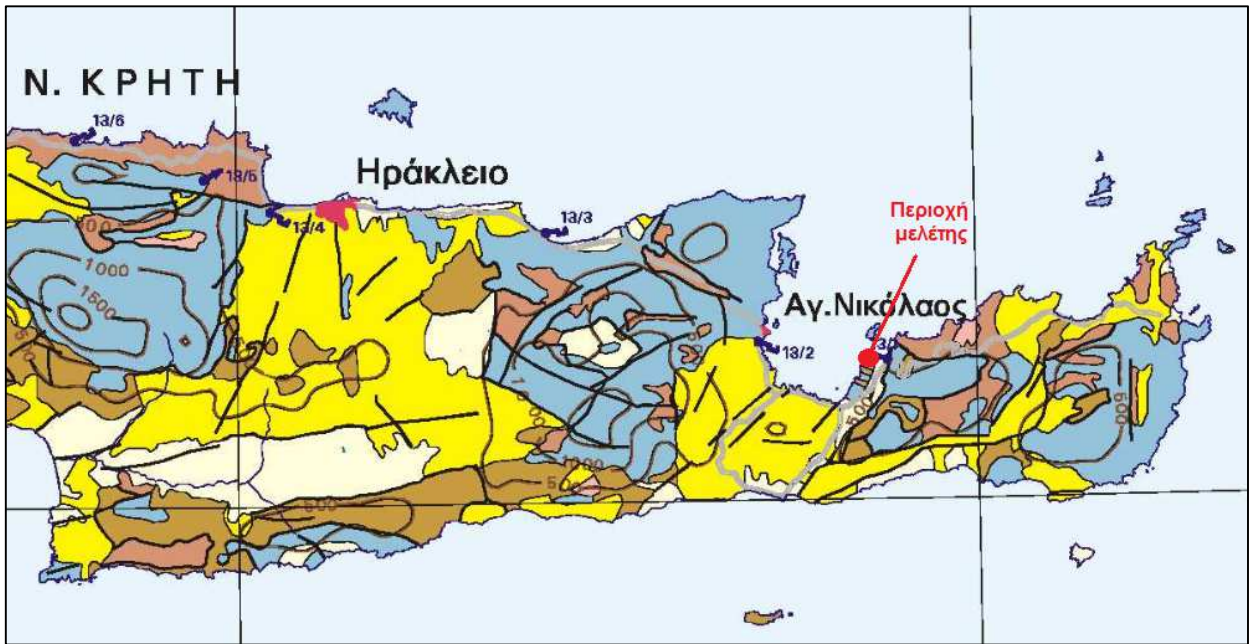
Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει τους ασβεστόλιθους, δολομίτες, κρυσταλλικούς ασβεστόλιθους και μάρμαρα και χαρακτηρίζεται από υψηλή έως μέτρια υδροπερατότητα. Στην κατηγορία αυτή κατατάσσονται οι δολομίτες της ενότητας Τρίπολης ( $dm$  &  $dm_2$ ) και οι πλακώδεις ασβεστόλιθοι ( $Mz.m$ ). Οι υπόγειες υδροφορίες που αναπτύσσονται είναι υψηλού δυναμικού και εκφορτίζονται μέσω μεγάλων καρστικών πηγών.

- Κοκκώδεις προσχωματικές κυρίως αποθέσεις κυμαινόμενης υδροπερατότητας (Π1)

Στην κατηγορία αυτή κατατάσσονται οι αλλουβιακές αποθέσεις που απαντούν στα ανατολικά της περιοχής μελέτης. Οι υπόγειες υδροφορίες που αναπτύσσονται είναι φρεάτιες. Κοντά στη θάλασσα οι υδροφορίες αυτές έχουν υποστεί κατά θέσεις, υποβάθμιση εξαιτίας της υφαλμύρισης.

- Πρακτικά αδιαπέρατοι ή εκλεκτικής κυκλοφορίας σχηματισμοί μικρής έως πολύ μικρής διαπερατότητας (A2)

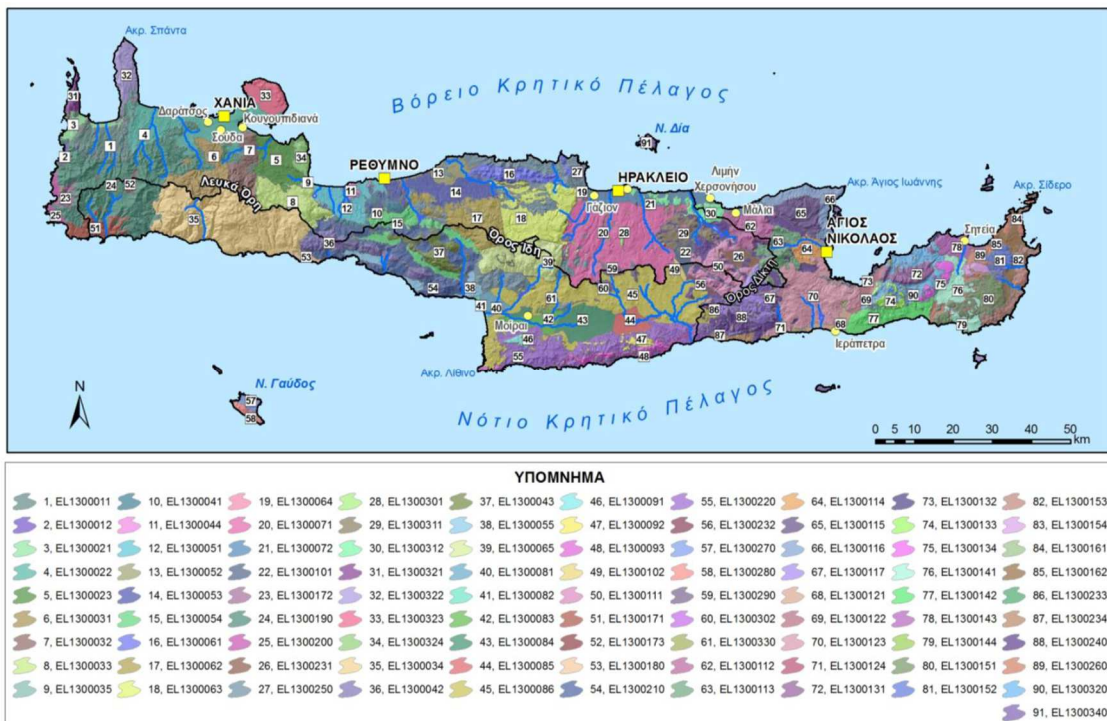
Στην κατηγορία αυτή κατατάσσεται το ηφαιστειοϊζηματογενές σύμπλεγμα των στρωμάτων Τυρού και τα μεταμορφωμένα πετρώματα της ενότητας της Άρνας. Κατά θέσεις στους σχηματισμούς αυτούς δύναται να αναπτυχθούν τοπικού χαρακτήρα, υδροφορίες.



**Εικ. 2.1:** Απόσπασμα Υδρολιθολογικού χάρτη (ΥΠΑΝ, 1996).

### 3. Υδατικοί πόροι – Ποσοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά

Σύμφωνα με την πρώτη Αναθεώρηση (12/2017) του Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερισματος Κρήτης (ΕΛ13), στην ευρύτερη περιοχή διακρίνονται τα εξής Υπόγεια Υδατικά Συστήματα:



**Πίνακας 3.1:** Υπόγεια υδατικά συστήματα της ευρύτερης περιοχής μελέτης

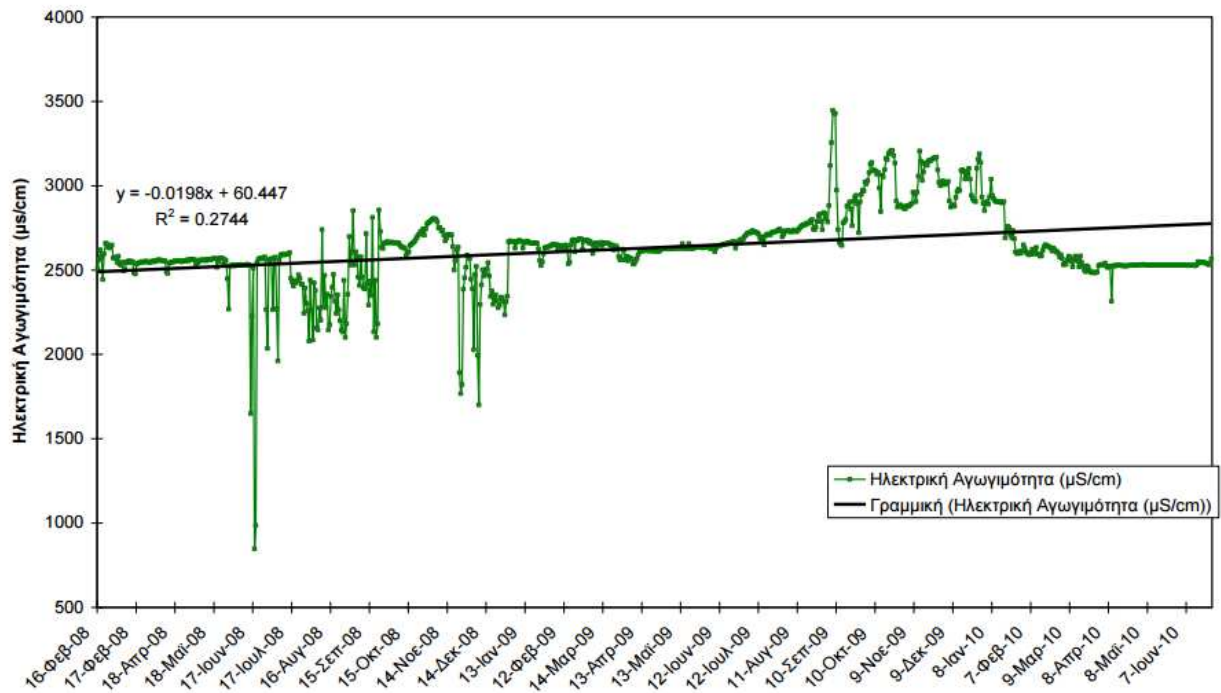
ΚΩΔΙΚΟΣ ΥΥΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΤΥΠΟΣ ΥΔΡΟΦΟΡΕΑ	ΕΚΤΑΣΗ (km <sup>2</sup> )
EL1300122	ΠΟΡΩΔΕΣ ΠΑΧΕΙΑΣ ΑΜΜΟΥ-ΚΑΛΟΥ ΧΩΡΙΟΥ	Πορώδης	27.00
EL1300132	ΚΑΡΣΤΙΚΟ ΠΑΡΑΚΤΙΟ ΜΑΛΑΥΡΑΣ-ΠΑΧΕΙΑΣ ΑΜΜΟΥ	Καρστικός	15.24
EL1300320	ΡΩΓΜΩΔΕΣ ΟΡΝΟΥ-ΘΡΥΠΤΗΣ	Ρωγμώδης	125.65

Το πορώδες Υδροφόρο σύστημα Παχειάς Άμμου – Καλού Χωριού (EL1300122) περιλαμβάνει τις ασθενείς υδροφορίες που αναπτύσσονται στους προσχωματικούς σχηματισμούς.

Στην μελέτη «Κατάσταση Υπόγειων Υδροφόρων Κρήτης 2013» της Δ/σης Υδάτων Αποκεντρωμένης Διοίκησης Κρήτης αναφέρεται ότι στο παράκτιο τμήμα του υδροφόρου Καβουσιού – Παχειάς Άμμου παρατηρούνται, κυρίως κατά την αρδευτική περίοδο, αυξημένες συγκεντρώσεις Na<sup>+</sup> και Cl<sup>-</sup>, επειδή η υδροφορία που αναπτύσσεται στις τεταρτογενείς αποθέσεις βρίσκεται σε υδραυλική επικοινωνία με τη θάλασσα.

Το καρστικό παράκτιο υδροφόρο Μαλαύρας – Παχιάς Άμμου (EL1300132) περιλαμβάνει τον υδροφόρο γύρω από τις πηγές της Μαλαύρας καθώς και τους ασβεστολιθικούς όγκους της περιοχής της Παχειάς Άμμου που έρχονται σε επαφή με τη θάλασσα. Εκτείνεται σε 15.24 km<sup>2</sup>. Η υπόγεια υδροφορία αναπτύσσεται στους πλακώδεις ασβεστόλιθους και βρίσκεται σε υδραυλική επικοινωνία με τη θάλασσα. **Το σύστημα χαρακτηρίζεται από φυσική υφαλμύριση.**

Η κύρια εκφόρτιση του συστήματος γίνεται μέσω των υφάλμυρων πηγών της Μαλαύρας. Οι ετήσιες εκφορτίσεις των πηγών της Μαλαύρας, που ίσως είναι υπερεκτιμημένες, είναι της τάξης των 40-50 εκατ. κ.μ., που αντιστοιχούν σε παροχή 4.500-5.500 m<sup>3</sup>/h περίπου. Η περιεκτικότητα σε χλωρίοντα των πηγών είναι της τάξης των 500–600 ppm και το νερό τους αντλείται για αρδευτική χρήση και για τον εμπλουτισμό του φράγματος Μπραμιανού το οποίο καλύπτει τις υδρευτικές ανάγκες της ευρύτερης περιοχής της Ιεράπετρας. Στις πηγές Μαλαύρας έχει κατασκευαστεί υπόγειο στεγανό διάφραγμα με σκοπό την αύξηση της υδροστατικής στάθμης κατά 1 m. Το έργο αυτό επιτρέπει την αύξηση στην παροχή άντλησης της πηγής (περίπου 1500 m<sup>3</sup>/h κατά την ξηρά περίοδο) χωρίς σημαντική μεταβολή στην αλατότητα. Οι ποσότητες που διατίθενται για την άρδευση είναι της τάξης των 550.000 m<sup>3</sup>/y και οι ποσότητες που μεταφέρονται στο φράγμα Μπραμιανού υπολογίζονται στα 8,7 hm<sup>3</sup>/y. Στο διάγραμμα μεταβολής της ηλεκτρικής αγωγιμότητας για την περίοδο 2008-2010 διακρίνονται οι αυξημένες τιμές της ηλεκτρικής αγωγιμότητας, ενδεικτικό του προβλήματος υφαλμύρισης.



**Εικ. 3.1:** Διάγραμμα μεταβολής ηλεκτρικής αγωγιμότητας στις πηγές Μαλαύρας.

[Πηγή: ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΥΔΑΤΩΝ ΑΠΟΚΕΝΤΡΩΜΕΝΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΡΗΤΗΣ - «ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΡΟΦΟΡΩΝ ΚΡΗΤΗΣ 2013»]

Σημειώνεται πως το ΥΥΣ Καρστικό Παράκτιο Μαλαύρας – Παχειάς Άμμου ανήκει στα ΥΔ Κρήτης που περιλαμβάνονται στον κατάλογο των προστατευόμενων περιοχών που προορίζονται για άντληση ύδατος για ανθρώπινη κατανάλωση.

Το Ρωγμώδες υδροφόρο σύστημα Όρνου – Θρύπτης (EL1300320) αναπτύσσεται στον σχηματισμό φυλλιτών-χαλαζιτών ο οποίος χαρακτηρίζεται από χαμηλή υδροπερατότητα. Οι υδροφορίες που αναπτύσσονται στον σχηματισμό αυτό είναι ασθενείς και τοπικού χαρακτήρα.

Σύμφωνα με το Σχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Κρήτης (EL13), για το Υπόγειο Υδατικό Σύστημα Πορώδες Παχειάς Άμμου-Καλού Χωριού (EL1300122) τόσο η ποιοτική όσο και η ποσοτική κατάσταση του υδροφορέα χαρακτηρίζεται καλή, ενώ παρατηρείται οριακή εκμετάλλευση.

Αντίστοιχα, για το ΥΥΣ Καρστικό Παράκτιο Μαλαύρας – Παχειάς Άμμου (EL1300132), τόσο η ποιοτική όσο και η ποσοτική κατάσταση του υδροφορέα χαρακτηρίζεται καλή, ενώ παρατηρείται φυσική υφαλμύριση λόγω θαλάσσιας διείσδυσης.

Τέλος, η κατάσταση του ΥΥΣ Ρωγμώδες Όρνου – Θρύπτης (EL1300320) χαρακτηρίζεται καλή όσον αφορά στα ποσοτικά και ποιοτικά του χαρακτηριστικά.

Η περιοχή μελέτης περιλαμβάνει κυρίως τους ανθρακικούς σχηματισμούς της ζώνης Τρίπολης και εντάσσεται στο ΥΥΣ Καρστικό Παράκτιο Μαλαύρας – Παχειάς Άμμου και

σε ένα μικρής έκτασης τμήμα σε σχέση με τη συνολική έκταση τους σχηματισμούς των φυλλιτών χαλαζιτών και εντάσσεται τοπικά και στο ΥΥΣ Ρωγμώδες Ορνού – Θρύπτης.

Όπως αναφέρεται και ανωτέρω το συνολικό σύστημα χαρακτηρίζεται από φυσική υφαλμύριση. Άλλωστε, τα έντονα κατακερματισμένα και καρστοποιημένα ανθρακικά πετρώματα που δομούν την περιοχή βρίσκονται σε επαφή με την θάλασσα επιτρέποντας την διείσδυση του θαλασσινού νερού. Συνεπώς, η υφαλμύριση κατά μήκος της παράκτιας ζώνης είναι αναμενόμενη.

#### 4. Πρόγραμμα μέτρων σύμφωνα με την 1η αναθεώρηση του σχεδίου διαχείρισης λεκανών απορροής ποταμών υδατικού διαμερίσματος Κρήτης (EL13)

Σύμφωνα με το μέτρο **M13B0401** καθορίζονται μέτρα για την προστασία των υδάτων που προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση στα οποία ανήκει το ΥΥΣ EL1300132 τα οποία αναφέρονται παρακάτω:

α. Για τα μεμονωμένα σημεία υδροληψίας από υπόγεια υδατικά συστήματα (πηγές, πηγάδια, γεωτρήσεις) καθώς και τα πεδία υδροληψιών από τα οποία αντλούνται ύδατα με σκοπό την παραγωγή νερού ανθρώπινης κατανάλωσης και σε ποσότητες άνω των **10 m<sup>3</sup> ημερησίως**, κατά μέσον όρο το έτος, ή εξυπηρετούν περισσότερα από 50 άτομα καθορίζονται μέτρα ή/και ζώνες προστασίας τους.

β. Οι ζώνες προστασίας των σημείων ή πεδίων υδροληψίας που εξυπηρετούν δίκτυα ύδρευσης τα οποία λειτουργούν Δήμοι, Σύνδεσμοι Δήμων, ΔΕΥΑ, Διαδημοτικές ΕΥΑ και Εταιρείες Ύδρευσης καθορίζονται κατόπιν εκπόνησης ειδικών υδρογεωλογικών μελετών, οι οποίες θα είναι σύμφωνες με τις προδιαγραφές που έχουν καταρτιστεί και δημοσιοποιηθεί από την ΕΓΥ. Οι ζώνες προστασίας περιλαμβάνουν τις ακόλουθες κατηγορίες:

**Ζώνη προστασίας I (άμεσης προστασίας).** Η ζώνη αυτή προστατεύει το άμεσο περιβάλλον της υδροληψίας από ρύπανση και χαρακτηρίζεται ως ζώνη πλήρους απαγόρευσης.

**Ζώνη προστασίας II (ελεγχόμενη).** 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.

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

γ. Για σημεία υδροληψίας του σημείου (α) με μικρούς ετήσιους απολήψιμους όγκους τα μέτρα ή/και οι ζώνες προστασίας δύναται να καθορίζονται με ενιαίο τρόπο ανά Υδατικό Διαμέρισμα ή ανά ΛΑΠ, λαμβάνοντας υπόψη τη γεωλογία της περιοχής και το είδος της υπόγειας υδροφορίας. Σε αυτή την περίπτωση, το σχετικό κατώφλι των μικρών απολήψιμων όγκων θα καθοριστεί με απόφαση του Συντονιστή της ΑΔ μετά από εισήγηση της αρμόδιας Διεύθυνσης Υδάτων έως το τέλος του 2018.

δ. Έως το 2021, θα πρέπει να έχουν καθορισθεί ζώνες προστασίας των σημείων υδροληψίας που εξυπηρετούν δίκτυα ύδρευσης τα οποία λειτουργούν Δήμοι, Σύνδεσμοι Δήμων, ΔΕΥΑ, Διαδημοτικές ΕΥΑ, Εταιρείες Ύδρευσης. Προτεραιότητα δίνεται με βάση πληθυσμιακά κριτήρια και την κατάσταση του ΥΥΣ.

ε. Μέχρι την ολοκλήρωση του σημείου (δ) ορίζονται προσωρινές ζώνες προστασίας για τα σημεία υδροληψίας ως εξής:

- **Ζώνη απόλυτης προστασίας I:** 10 m περιμετρικά του έργου υδροληψίας.
- **Ζώνη ελεγχόμενης προστασίας II:** Ορίζεται η περιοχή περιμετρικά του έργου υδροληψίας ακτίνας 1000 μέτρων

στ. Για τα σημεία υδροληψίας/πεδία υδροληψίας ύδατος ανθρώπινης κατανάλωσης που δεν υπάγονται στο σημείο (β) δεν απαιτείται ο καθορισμός Ζωνών Προστασίας αλλά η λήψη Μέτρων Προστασίας.

Τα Μέτρα Προστασίας των εν λόγω σημείων/πεδίων υδροληψίας καθορίζονται κατά την περιβαλλοντική αδειοδότηση των δραστηριοτήτων ή κατά την έκδοση άδειας εκτέλεσης των έργων αξιοποίησης υδατικών πόρων, σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία κατόπιν γνωμοδότησης της αρμόδιας Δ/σης Υδάτων της Α.Δ. και της Υπηρεσίας Υγείας της αρμόδιας Π.Ε. Σε περίπτωση που τα σημεία αυτά εντάσσονται σε δίκτυα ύδρευσης κατόπιν σχετικής συμφωνίας με τον ιδιώτη, τότε υπάγονται στην περίπτωση (β) και καθορίζονται ζώνες προστασίας.

ζ. Νέες Δραστηριότητες που απαγορεύονται ανά ζώνη:

**Ζώνη προστασίας I (άμεσης προστασίας).** Στη ζώνη αυτή απαγορεύεται αυστηρά η οποιαδήποτε δραστηριότητα εκτός των απαραίτητων εργασιών για τη λειτουργία και συντήρηση των υδροληπτικών έργων.

**Ζώνη προστασίας II (ελεγχόμενη).** Στη ζώνη αυτή δεν επιτρέπονται η εγκατάσταση και λειτουργία δραστηριοτήτων που συνδέονται με ρυπαντικά φορτία, που δύνανται να επηρεάσουν τα ΥΥΣ και δραστηριότητες για τις οποίες ακόμη και μετά την επεξεργασία των αποβλήτων τους υπάρχει κίνδυνος για μικροβιακή μόλυνση ή/και για ρύπανση από άλλες κατηγορίες ρυπαντικών φορτίων.

Ειδικότερα, αναφέρονται οι δραστηριότητες που εμπίπτουν:

ο Στις διατάξεις της Οδηγίας 2011/70/ΕΥΡΑΤΟΜ για την ασφαλή διαχείριση αναλωμένων καυσίμων και ραδιενεργών αποβλήτων όπως ενσωματώθηκε στο εθνικό δίκαιο με το ΠΔ122/2013 (ΦΕΚ 177/Α/2013)

ο Στις διατάξεις της Οδηγίας 2012/18/ΕΕ, ΚΥΑ172058 (ΦΕΚ 354/Β/2016) «για την αντιμετώπιση κινδύνων μεγάλων ατυχημάτων σχετιζόμενων με επικίνδυνες ουσίες», και των διάδοχων κάθε φορά νομοθετημάτων της κοινοτικής και εθνικής νομοθεσίας που αφορούν στο αντικείμενο αυτό.

ο Στις διατάξεις της Οδηγίας 1999/31/ΕΚ περί Υγειονομικής Ταφής Αποβλήτων, ΗΠ/29407/3508/02 (ΦΕΚ 1572/Β/2002) «Μέτρα και όροι για την υγειονομική ταφή αποβλήτων» και των διάδοχων κάθε φορά νομοθετημάτων της κοινοτικής και εθνικής νομοθεσίας που αφορούν στο αντικείμενο αυτό με εξαίρεση τις περιπτώσεις υγειονομικής ταφής που αφορούν σε απόβλητα που χαρακτηρίζονται «αδρανή» («απόβλητα που δεν αποσυντίθενται ούτε καίγονται όπως το χαλίκι, η άμμος και η πέτρα») υπό την έννοια των νομοθετημάτων αυτών.

ο Στις διατάξεις της Οδηγίας 2010/75/ΕΕ «περί βιομηχανικών εκπομπών (ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχος ρύπανσης), ΚΥΑ 36060/1155/Ε103/13 (ΦΕΚ 1450/Β/2013) «Καθορισμός πλαισίου κανόνων, μέτρων και διαδικασιών για την ολοκληρωμένη πρόληψη και τον έλεγχο της ρύπανσης του περιβάλλοντος από βιομηχανικές δραστηριότητες», και των διάδοχων κάθε φορά νομοθετημάτων της κοινοτικής και



εθνικής νομοθεσίας που αφορούν στο αντικείμενο αυτό, όλων των κατηγοριών της ΥΑ ΔΙΠΑ/οικ/37674/2016 (ΦΕΚ 2471/Β/2016) για την περιβαλλοντική κατάταξη των έργων, όπως κάθε φορά ισχύει.

η. Οι υφιστάμενες δραστηριότητες εντός της Ζώνης Προστασίας ΙΙ που εμπίπτουν στο σημείο (Ζ) ελέγχονται ως προς την εφαρμογή των Περιβαλλοντικών όρων/δεσμεύσεων και δύνανται να τροποποιηθούν κατάλληλα για την εξασφάλιση της προστασίας του σημείου υδροληψίας (εξειδίκευση του είδους και της συχνότητας του προγράμματος παρακολούθησης, βελτιστοποίηση της επεξεργασίας των εκροών κλπ).

Στην περίπτωση αιτήματος αδειοδότησης νέας υδροληψίας που αφορά στη χρήση πόσιμου ύδατος, στην όμορη περιοχή της οποίας βρίσκονται εγκατεστημένες δραστηριότητες, όπως αναφέρονται στο σημείο (Ζ), τότε το νέο υδροληπτικό έργο χωροθετείται κατάλληλα έτσι ώστε να τηρούνται οι προϋποθέσεις του παρόντος μέτρου.

θ. Εφόσον η επέκταση/τροποποίηση υφιστάμενων δραστηριοτήτων εντός της Ζώνης Προστασίας ΙΙ συνδέεται με ρυπαντικά φορτία, που δύνανται να επηρεάσουν τα ΥΥΣ εξετάζονται βάσει του σημείου (Ζ).

## 5. Διάθεση επαναχρησιμοποιημένων υγρών αποβλήτων

Τα χρησιμοποιημένα απόβλητα από την/τις μονάδας/ες επεξεργασίας θα είναι δυνατόν να διατεθούν κάτω από συγκεκριμένες προϋποθέσεις για τον τεχνητό εμπλουτισμό των υπόγειων υδροφορέων που απαντώνται στην περιοχή του ΕΣΧΑΣΕ.

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω τα δύο ΥΥΣ που απαντώνται στην περιοχή είναι τα:

- ΥΥΣ Καρστικό Παράκτιο Μαλαύρας – Παχειάς Άμμου (EL1300132) του οποίου τόσο η ποιοτική όσο και η ποσοτική κατάστασή του χαρακτηρίζεται καλή, ενώ παρατηρείται φυσική υπαλμύριση λόγω θαλάσσιας διείσδυσης.
- ΥΥΣ Ρωγμώδες Όρνου – Θρύπτης (EL1300320) του οποίου η κατάσταση χαρακτηρίζεται καλή όσον αφορά στα ποσοτικά και ποιοτικά του χαρακτηριστικά.

Για την εφαρμογή της μεθόδου του τεχνητού εμπλουτισμού απαιτείται η σύνταξη ειδικής υδρογεωλογικής μελέτης οι προδιαγραφές σύνταξης της οποίας έχουν εκδοθεί με βάση τις απαιτήσεις των σχεδίων διαχείρισης των λεκανών απορροής της χώρας, από την Ειδική Γραμματεία Υδάτων του ΥΠΕΝ το Δεκέμβριο του 2017.

Για την εκπόνηση της ειδικής υδρογεωλογικής μελέτης εφόσον επιλεγεί η διάθεση στο ΥΥΣ Καρστικό Παράκτιο Μαλαύρας – Παχειάς Άμμου (EL1300132) το οποίο ανήκει στον κατάλογο των προστατευόμενων περιοχών που προορίζονται για άντληση ύδατος για ανθρώπινη κατανάλωση θα εκτελεστούν ενδεικτικά και όχι περιοριστικά οι παρακάτω εργασίες σύμφωνα με τις Παραγράφους Β2 και Δ1 και Δ.3.2 των παραπάνω προδιαγραφών:

- ο Συλλογή, μελέτη και αξιολόγηση υφιστάμενων στοιχείων, μετρήσεων, εγκεκριμένων τεχνικών εκθέσεων και μελετών, που αναφέρονται στην περιοχή και αφορούν στο αντικείμενο της μελέτης. Παρουσίαση των μορφολογικών,

γεωλογικών, υδρογεωλογικών και τεκτονικών συνθηκών που επικρατούν στη λεκάνη απορροής και στη στενή περιοχή μελέτης με λεπτομέρεια αντίστοιχη της κλίμακας που χρησιμοποιείται. Αναφορά στο σεισμοτεκτονικό πλαίσιο. Αναφορά σε κλιματολογικά στοιχεία.

- Καθορισμός της υδρογεωλογικής λεκάνης τροφοδοσίας του ΥΥΣ ή του ΕΥΣ του προς εξέταση έργου υδροληψίας, έλεγχος συμβατότητας με το Αναλυτικό Κείμενο Τεκμηρίωσης των Προγραμμάτων Μέτρων των Διαχειριστικών Σχεδίων Λεκανών Απορροής Ποταμών. 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 περατότητά τους και την υδατοχωρητικότητά τους.
- Σχέση της υπόγειας υδροφορίας με επιφανειακά συστήματα (αλληλοτροφοδοσία, διηθήσεις, εκφορτίσεις) και αλληλοσύνδεση με εξαρτώμενα ΕΥΣ και οικοσυστήματα.
- Περιγραφή της ποσοτικής και ποιοτικής κατάστασης του ΥΥΣ με λεπτομερή περιγραφή της διακύμανσης των παραμέτρων αυτών στο χώρο και στο χρόνο. Διαγράμματα συσχέτισης.
- Εκτίμηση ισοζυγίου ύδατος. Εκτίμηση δυνατότητας ασφαλών απολήψεων από το υπόγειο υδατικό σύστημα.
- Διάγνωση των φυσικών μηχανισμών των γεωλογικών στρωμάτων ως προς τη δυνατότητά 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.
- 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.
- Λεπτομερές 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.
- Καταγραφή ή/και επικαιροποίηση στην ευρύτερη περιοχή μελέτης α) των χαρακτηριστικών σημείων υδροληψίας για κάθε χρήση και β) των σημειακών και διάχυτων πηγών ρύπανσης.

- 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).
- Αξιολόγηση προσομοίωσης της υπόγειας υδροφορίας. Καθορισμός οριακών συνθηκών, υπόγειας πλευρικής υδροφορίας, συνθηκών διήθησης επιφανειακών νερών, επισήμανση των παραμέτρων που χρήζουν επανέλεγχου.
- 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 δεισόδου του θαλασσινού νερού σε συνδυασμό με την κοκκομετρία και το καθεστώς αντλήσεων της περιοχής.
- 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).
- Προτάσεις αποκατάστασης της κακής ποιοτικής και ποσοτικής κατάστασης συμπεριλαμβανομένης της υφαλμύρισης (αντικατάσταση πηγής υδροληψίας, κατασκευή φραγμάτων, κατάργηση γεωτρήσεων, εφαρμογή προγράμματος τεχνητού εμπλουτισμού κλπ).
- Υποβολή προγράμματος ποιοτικής και ποσοτικής παρακολούθησης της υπόγειας υδροφορίας για το μελλοντικό έλεγχο αυτής.
- Καταγραφή απόψεων φορέων και διαβούλευση για την οριοθέτηση των ζωνών προστασίας πόσιμου ύδατος. Τεκμηρίωση επί των αντίθετων απόψεων και προτάσεων.

Για την εκπόνηση της ειδικής υδρογεωλογικής μελέτης εφόσον επιλεγεί η διάθεση στο ΥΥΣ Ρωγμώδες Όρνου – Θρύπτης (EL1300320) θα εκτελεστούν ενδεικτικά και όχι περιοριστικά οι παρακάτω εργασίες σύμφωνα με τις Παραγράφους Β.3.2 και Δ1 και Δ.3.3 των παραπάνω προδιαγραφών:

- Συλλογή, μελέτη και αξιολόγηση υφιστάμενων στοιχείων, μετρήσεων, εγκεκριμένων τεχνικών εκθέσεων και μελετών, που αναφέρονται στην περιοχή και αφορούν στο αντικείμενο της μελέτης. Παρουσίαση των μορφολογικών, γεωλογικών, υδρογεωλογικών και τεκτονικών συνθηκών που επικρατούν στη λεκάνη απορροής και στη στενή περιοχή μελέτης με λεπτομέρεια αντίστοιχη της

κλίμακας που χρησιμοποιείται. Αναφορά στο σεισμοτεκτονικό πλαίσιο. Αναφορά σε κλιματολογικά στοιχεία.

- Καθορισμός της υδρογεωλογικής λεκάνης τροφοδοσίας του ΥΥΣ ή του ΕΥΣ του προς εξέταση έργου υδροληψίας, έλεγχος συμβατότητας με το Αναλυτικό Κείμενο Τεκμηρίωσης των Προγραμμάτων Μέτρων των Διαχειριστικών Σχεδίων Λεκανών Απορροής Ποταμών. 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 περατότητά τους και την υδατοχωρητικότητά τους.
- Σχέση της υπόγειας υδροφορίας με επιφανειακά συστήματα (αλληλοτροφοδοσία, διηθήσεις, εκφορτίσεις) και αλληλοσύνδεση με εξαρτώμενα ΕΥΣ και οικοσυστήματα.
- Περιγραφή της ποσοτικής και ποιοτικής κατάστασης του ΥΥΣ με λεπτομερή περιγραφή της διακύμανσης των παραμέτρων αυτών στο χώρο και στο χρόνο. Διαγράμματα συσχέτισης.
- Εκτίμηση ισοζυγίου ύδατος. Εκτίμηση δυνατότητας ασφαλών απολήψεων από το υπόγειο υδατικό σύστημα.
- Διάγνωση των φυσικών μηχανισμών των γεωλογικών στρωμάτων ως προς τη δυνατότητά 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.
- 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.
- Καταγραφή ή/και επικαιροποίηση στην ευρύτερη περιοχή μελέτης α) των χαρακτηριστικών σημείων υδροληψίας για κάθε χρήση και β) των σημειακών και διάχυτων πηγών ρύπανσης.
- 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).

- Αξιολόγηση προσομοίωσης της υπόγειας υδροφορίας. Καθορισμός οριακών συνθηκών, υπόγειας πλευρικής υδροφορίας, συνθηκών διήθησης επιφανειακών νερών, επισήμανση των παραμέτρων που χρήζουν επανέλεγχου.
- 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.
- Αξιολόγηση όλων των αποτελεσμάτων, σύνταξη σχεδίου τεχνητού εμπλουτισμού (θέσεις απόληψης, θέσεις εισπίεσης, απαιτούμενα δίκτυα, ποσότητες κλπ.).
- Υποβολή προγράμματος ποιοτικής και ποσοτικής παρακολούθησης της υπόγειας υδροφορίας για το μελλοντικό έλεγχο αυτής.

Σύμφωνα με όλα τα παραπάνω, και ιδιαίτερα τα σημεία δ και ε του μέτρου **M13B0401**, στην παρούσα φάση, θεωρείται ότι ικανοποιούνται οι αρχικές απαιτήσεις ώστε να εξεταστεί ως πιθανή λύση για τη διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων η επανεισαγωγή σε γεώτρηση, καθώς η υδροληψία της πηγής Μαλαύρας απέχει πάνω από 1000 μέτρα τόσο από πιθανό σημείο επανεισαγωγής στο ΥΥΣ Καρστικό Παράκτιο Μαλαύρας – Παχειάς Άμμου (EL1300132) όσο και από πιθανό σημείο επανεισαγωγής στο ΥΥΣ Ρωγμώδες υδροφόρο σύστημα Όρνου – Θρύπτης (EL1300320), η δε τελική θέση θα καθορισθεί στα πλαίσια εκπόνησης της ΜΠΕ κατόπιν σύνταξης ειδικής υδρογεωλογικής μελέτης.

## 6. Περιοριστικά μέτρα για την χρήση υδατικών πόρων

Σύμφωνα με την υπ' αρ. 5656/18-09-2015 απόφαση (ΦΕΚ Β 2055/18-09-2015) του Γενικού Γραμματέα Αποκεντρωμένης Διοίκησης Κρήτης, με θέμα «Περιοριστικά, απαγορευτικά και άλλα ρυθμιστικά μέτρα που αφορούν στη χρήση των επιφανειακών, υπόγειων–πηγαίων και παράκτιων υδατικών πόρων και στην εκτέλεση και λειτουργία των έργων αξιοποίησής τους, με στόχο την προστασία και την διατήρηση του υδατικού δυναμικού του Υδατικού Διαμερίσματος», στην περιοχή ενδιαφέροντος δεν ισχύουν απαγορευτικά μέτρα.

Με βάση την προαναφερθείσα απόφαση η χρήση νερού και η εκτέλεση έργων αξιοποίησης υδατικών πόρων στην περιοχή ενδιαφέροντος όπου δεν ισχύουν απαγορευτικά μέτρα επιτρέπεται μετά από την χορήγηση άδειας από την Δ/νση Υδάτων και με την εφαρμογή συγκεκριμένων όρων, προϋποθέσεων και περιορισμών.

Τα περιοριστικά μέτρα που αφορούν σε κατηγορίες άλλες από άρδευση, βιομηχανική χρήση και χρήση σε κτηνοτροφικές και αγροτοβιομηχανικές μονάδες συνοψίζονται παρακάτω.

### Ελάχιστες επιτρεπόμενες αποστάσεις μεταξύ σημείων νόμιμων υδροληψιών

- Ελάχιστη επιτρεπόμενη απόσταση κατασκευής ιδιωτικού έργου υδροληψίας και πάσης φύσεως Δημοτικού ή ΤΟΕΒ, ή Αγροτικού Συνεταιρισμού/Ένωσης υδροληπτικού έργου 500 μ. για γεώτρηση και 300 μ. για πηγάδι.
- Ελάχιστη επιτρεπόμενη απόσταση κατασκευής νέων έργων μεταξύ ιδιωτικών γεωτρήσεων και ιδιωτικών γεωτρήσεων–υφιστάμενων πηγαδιών, 300 μ.
- Ελάχιστη επιτρεπόμενη απόσταση κατασκευής νέων έργων μεταξύ ιδιωτικών πηγαδιών και πηγαδιών–υφιστάμενων γεωτρήσεων, 100 μ.
- Ελάχιστη επιτρεπόμενη απόσταση μεταξύ νέου σημείου υδροληψίας από φυσική πηγή, εκτός αν άλλως ορίζεται κατόπιν πλήρως αιτιολογημένης έκθεσης ότι το νέο έργο δεν θα έχει επιπτώσεις στη δίαιτα της πηγής, 1000 μ.

### Ελάχιστες επιτρεπόμενες αποστάσεις κατασκευής νέων έργων γεωτρήσεων ή πηγαδιών από:

- Χώρους διάθεσης στερεών ή υγρών αποβλήτων και κοιμητήρια είναι οι οριζόμενες από τις εκάστοτε ισχύουσες διατάξεις και ακόμη μεγαλύτερες από αυτές εφόσον η υπηρεσία το κρίνει απαραίτητο για λόγους δημόσιας υγείας.
- Οικιστικές περιοχές και αρχαιολογικούς χώρους είναι οι οριζόμενες από τις ισχύουσες διατάξεις.
- Από την όχθη χειμάρρων ή ρεμάτων μόνιμης ή εποχιακής ροής 20μ. και από την όχθη φυσικών λιμνών 300μ. και 500μ. ανάντη τεχνικών φραγμάτων που έχουν κατασκευαστεί ή πρόκειται να κατασκευαστούν.

- Από γραμμές μεταφοράς Ηλεκτρικής ενέργειας μέσης τάσης 20μ. και από υψηλής τάσης 50μ.
- Η μέγιστη επιτρεπόμενη απόσταση ανόρυξης πηγαδιού ή γεώτρησης από την ακτή με σκοπό την άντληση αλμυρού ή υφάλμυρου νερού ορίζεται σε 200 μέτρα μετά από πλήρως αιτιολογημένη υδρογεωλογική έκθεση για την (υφάλμυρη) κατάσταση του υδροφορέα και των επιπτώσεων που θα έχει από το έργο, η οποία συνυποβάλλεται με τα υπόλοιπα δικαιολογητικά από τον ενδιαφερόμενο.

#### Ελάχιστες επιτρεπόμενες αποστάσεις γεωτρήσεων ή πηγαδιών από οδικά δίκτυα

- Από τον άξονα των Εθνικών δρόμων 50μ. ή 5μ. από το όριο των βοηθητικών δρόμων.
- Από τον άξονα των Επαρχιακών δρόμων 30μ.
- Από το όριο των κοινοτικών δρόμων 10μ.
- Από το όριο των Αγροτικών και δασικών δρόμων 5μ.
- Από τα όρια της ιδιοκτησίας 5μ.

Σημειώνεται πως δεν ισχύουν τα απαγορευτικά και περιοριστικά μέτρα στην περίπτωση κατασκευής νέων υδρογεωτρήσεων ή πηγαδιών σε απόσταση μέχρι και 200 μέτρα από την ακτή με σκοπό την άντληση αλμυρού ή υφάλμυρου νερού και τη χρήση του σε κολυμβητικές δεξαμενές, σε μικρές μονάδες αντίστροφης όσμωσης (δυναμικότητας 500 κυβικά μέτρα/ημέρα), εφόσον ισχύουν σωρευτικά οι παρακάτω όροι και προϋποθέσεις:

- Ο υδροφορέας να είναι υφάλμυρος και να αποδεικνύεται από την υδρογεωλογική μελέτη που συνυποβάλλεται με τα υπόλοιπα δικαιολογητικά από τον ενδιαφερόμενο.
- Να ορίζεται ο αποδέκτης των εκροών από την κολυμβητική δεξαμενή ή την μονάδα αντίστροφης όσμωσης (υγρά έκπλυσης πισίνας, αλμολοίπος κ.λπ.) που σε καμιά περίπτωση δεν θα είναι ο ίδιος υδροφορέας από τον οποίο αντλείται το υφάλμυρο νερό ή άλλος υδροφορέας με γλυκό νερό ή τμήμα υδροφορέα με μικρότερη αλατότητα, που θα υποδεικνύεται από την προβλεπόμενη μελέτη.
- Η θέση του υδροληπτικού έργου να είναι τέτοια ώστε να επιφέρει τις μικρότερες δυνατές επιπτώσεις στα υφιστάμενα γειτονικά υδροληπτικά έργα.

Συνεπώς λόγω της υφάλμυρης σύστασης των υπογείων υδάτων στην περιοχή μελέτης, η χρήση νερού και η εκτέλεση έργων αξιοποίησης υδατικών πόρων στην περιοχή ενδιαφέροντος δύναται να εξαιρεθεί από τα περιοριστικά μέτρα όπως αναφέρεται στην υπ' αρ. 5656/18-09-2015 απόφαση του Γενικού Γραμματέα Αποκεντρωμένης Διοίκησης Κρήτης.

Με βάση τα παραπάνω μπορεί να γίνει αίτηση για την εκτέλεση έργων αξιοποίησης υδατικών πόρων στην περιοχή ενδιαφέροντος, σε θέσεις που θα καθοριστούν από τις ανάγκες σχεδιασμού της μονάδας αφαλάτωσης.

Στη συνέχεια με βάση τα δεδομένα των αντλητικών δοκιμών θα καθοριστούν τα τελικά βάθη των παραγωγικών γεωτρήσεων, η ποσότητα ύδατος που θα αντλείται από κάθε γεώτρηση, θα εξεταστεί η ποιοτική του κατάσταση και θα προταθούν μέτρα για τη διάθεση του παραγόμενου αλμόλοιπου.

Ο συντάξας  
Σεραφείμ Σκοβολάς  
Γεωλόγος, MSc

ΣΕΡΑΦΕΙΜ ΑΘ. ΣΚΟΒΟΛΑΣ  
ΓΕΩΛΟΓΟΣ  
ΑΚΡΟΠΟΛΕΩΣ 71, ΚΑΛΛΙΘΕΑ 176 75  
ΑΦΜ: 044331177 - ΣΚΑΛΙΩΤΕΣ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ  
ΤΗΛ.: 210-9484220 - FAX: 210 9484225  
e-mail: skovolas@gmail.com