



ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΠΕΤΕΠ 08-10-03-00

-
- 08 Υδραυλικά Έργα
 - 10 Αντλήσεις
 - 03 Αντλήσεις Υποβιβασμού Υδροφόρου Ορίζοντα**
 - 00 -

Το έργο της σύνταξης των ΠΕΤΕΠ υλοποιήθηκε στο πλαίσιο του "Προγράμματος Δράσεων για τον εκσυγχρονισμό της παραγωγής των Δημοσίων Έργων" (Action Plan του ΥΠΕΧΩΔΕ), υπό την εποπτεία και καθοδήγηση της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ).

Πίνακας μεταβολών, αναθεωρήσεων, ενημερώσεων, συμπληρώσεων

Περιγραφή	Ημερομηνία	Παρατηρήσεις
Πρώτη έκδοση	05/2006	Κείμενο 2 ^{ης} ΟΔΕ/ΙΟΚ, όπως διαμορφώθηκε μετά από παρατηρήσεις Επιτροπής στελεχών του Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ

Η εκάστοτε τελευταία έκδοση, αντικαθιστά όλες τις προηγούμενες, οι οποίες πρέπει να καταστρέφονται.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	1
2. ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ - ΔΙΑΤΑΞΗ ΦΡΕΑΤΙΩΝ	1
3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ.....	1
3.1. ΕΦΑΡΜΟΖΟΜΕΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΝΤΛΗΣΗΣ.....	1
3.2. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΣΩΛΗΝΩΜΕΝΩΝ ΦΡΕΑΤΩΝ (TUBE WELL SYSTEM).....	2
3.3. ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΙΛΤΡΟΣΩΛΗΝΩΝ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ (WELL POINT SYSTEM).....	4
4. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΠΙΤΕΛΟΥΜΕΝΟΥ ΕΡΓΟΥ	5
5. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ.....	5
5.1. ΠΙΘΑΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	5
5.2. ΜΕΤΡΑ ΥΓΙΕΙΝΗΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	5
5.3. ΑΠΑΓΩΓΗ ΑΝΤΛΟΥΜΕΝΩΝ ΥΔΑΤΩΝ	5
6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ.....	6
6.1. ΕΠΙΜΕΤΡΟΥΜΕΝΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	6
6.2. ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ.....	6

ΣΧΕΔΙΟ

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Η παρούσα ΠΕΤΕΠ αφορά στις εργασίες υποβιβασμού του υδροφόρου ορίζοντα και διατήρησης της στάθμης του στα επιθυμητά επίπεδα για την εκτέλεση των εργασιών εν ξηρώ, με εφαρμογή τεχνικών αντλήσεων μέσω φρεατίων στην περίμετρο του ορύγματος κατασκευής του έργου.

Πρόκειται για αντλήσεις εκτελούμενες εκτός των ορίων του ορύγματος (σε αντιδιαστολή με τις αντλήσεις αποστράγγισης ορυγμάτων, που αποτελούν τελείως διαφορετική τεχνική και αντικείμενο των ΠΕΤΕΠ 08-10-01-01: "Αποστραγγίσεις Ορυγμάτων" και 08-10-02-00: "Αντλήσεις Βορβόρου - Λυμάτων").

Οι εφαρμοζόμενες τεχνικές φέρονται υπό τους τίτλους:

- Tube wells : διασωληνωμένα φρέατα
- Deep wells : βαθέα φρέατα αντλήσεων
- Shallow wells : ρηχά φρέατα αντλήσεων
- Well point system : συστοιχίες διασωληνωμένων φρεάτων άντλησης

2. ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ - ΔΙΑΤΑΞΗ ΦΡΕΑΤΙΩΝ

Το μέγεθος και η διάταξη του αντλητικού εξοπλισμού εξαρτάται από την διαπερατότητα του εδάφους, την στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα, το εύρος διακύμανσης αυτής συναρτήσει του χρόνου και το απαιτούμενο ύψος ταπείνωσης της στάθμης για την εκτέλεση των εργασιών. Τα ανωτέρω χαρακτηριστικά αποτελούν τις βασικές παραμέτρους σχεδιασμού του συστήματος.

Για τον λόγο αυτό απαιτείται υδρογεωλογική έρευνα της ζώνης εκτέλεσης των εργασιών και προσδιορισμός των προς άντληση ποσοτήτων νερού, βάσει δε των στοιχείων αυτών υπολογίζεται η δυναμικότητα του αντλητικού συστήματος. Οι σχετικές μελέτες θα εκπονούνται με μέριμνα του Αναδόχου και θα υποβάλλονται στην Υπηρεσία προς έγκριση, μαζί με αναλυτική τεχνική έκθεση για το προτεινόμενο προς εγκατάσταση σύστημα, με την οποία θα τεκμηριώνεται η επάρκεια και η καταλληλότητα αυτού για την συγκεκριμένη εφαρμογή.

3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ

3.1. ΕΦΑΡΜΟΖΟΜΕΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΝΤΛΗΣΗΣ

Διακρίνονται σε δύο βασικές κατηγορίες:

- Συστήματα διασωληνωμένων φρεάτων (γεωτρήσεων) αβαθών ή βαθέων,
- Συστήματα φιλτροσωλήνων αναρρόφησης (άντληση με την δημιουργία υποπίεσης).

3.2. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΣΩΛΗΝΩΜΕΝΩΝ ΦΡΕΑΤΩΝ (TUBE WELL SYSTEM)

Είναι κατάλληλα για αμμοχαλικώδη εδάφη με διαπερατότητα της τάξεως $K=1 \times 10^{-2}$ cm/sec και μέγεθος ενεργού κόκκου εδαφικού υλικού μεγαλύτερο των 0,8 mm.

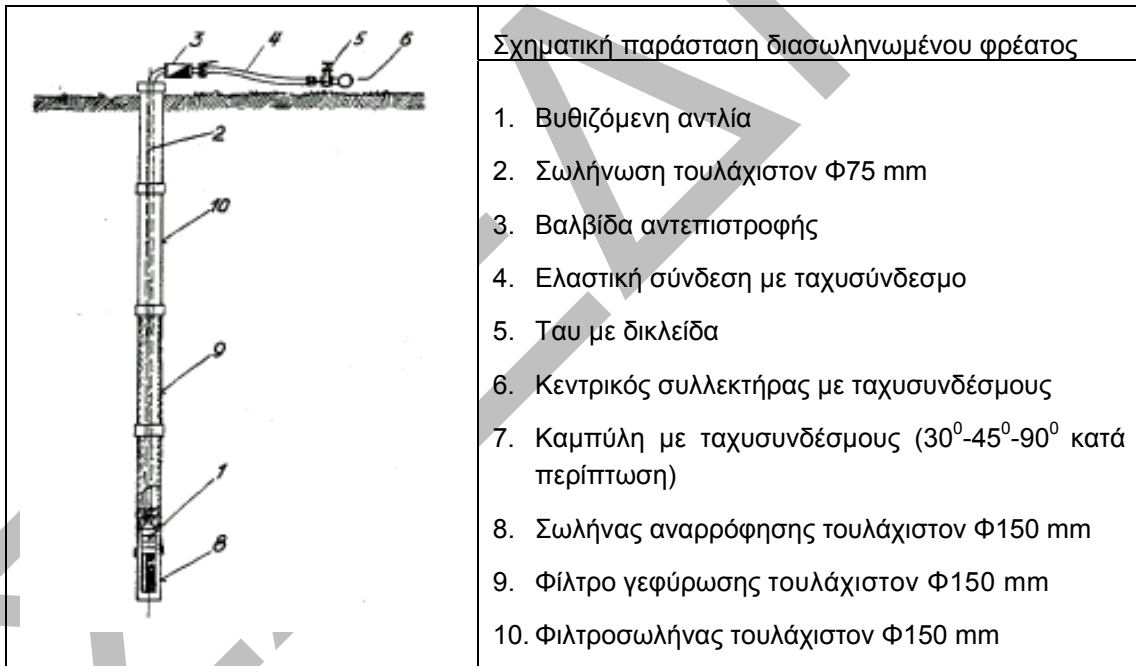
α. Σύστημα βαθέων φρεάτων (Deep well system)

Εφαρμόζεται όταν απαιτείται υποβιβασμός του υδροφόρου ορίζοντα περισσότερο από 5 m.

Χρησιμοποιούνται βυθιζόμενες αντλίες (submersible pumps), αντλίες αξονικής ροής (turbine pumps) ή αντλίες πεπιεσμένου αέρα (ejectors).

Οι αποστάσεις μεταξύ των φρεατίων, το βάθος αυτών και η ισχύς των αντλητικών συγκροτημάτων θα καθορίζονται από την μελέτη που θα εκπονηθεί, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παρ. 2 της παρούσας.

Εφιστάται η προσοχή στο ενδεχόμενο ύπαρξης αρτεσιανού φρεατίου οριζοντα κάτω από αδιαπέρατη στρώση στην περιοχή εκτέλεσης των εργασιών (διπλός ορίζοντας). Στις περιπτώσεις αυτές εάν περιορισθεί η αποστράγγιση μόνο στην ζώνη του άνω οριζοντα, με την προχώρηση των εκσκαφών και την αποφόρτιση του αδιαπέρατου στρώματος είναι δυνατόν να προκληθούν αναβλύσεις από τον αρτεσιανό ορίζοντα.



β. Σύστημα αβαθών φρεάτων (Shallow well system)

Εφαρμόζεται σε διαπερατά εδάφη όπως είναι οι λεπτόκοκκες, μεσόκοκκες και χονδρόκοκκες άμμοι με μέγεθος ενεργού κόκκου μεγαλύτερο από 0,1 mm. Το συνολικό βάθος των φρεάτων δεν ξεπερνά συνήθως τα 10 m.

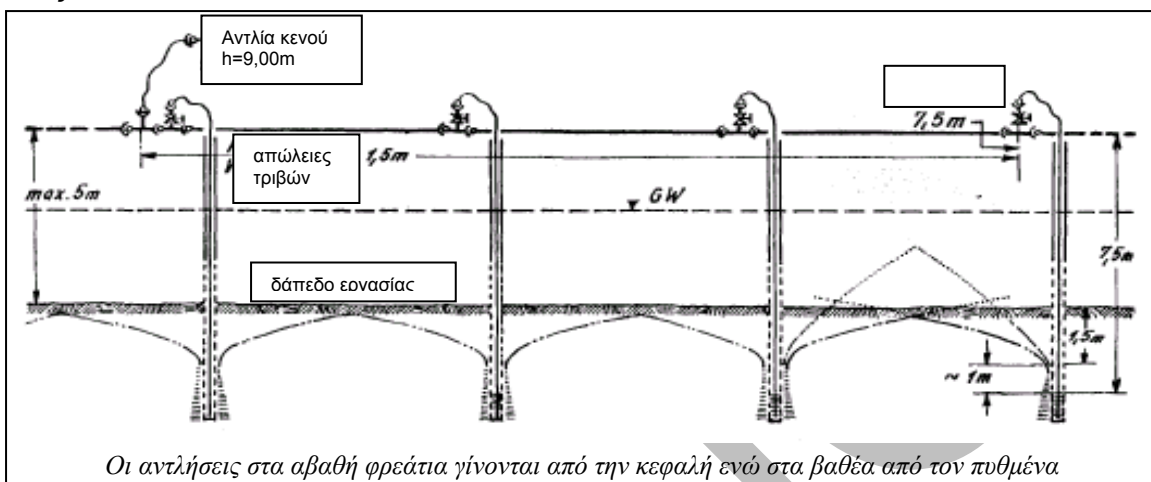
Συνήθως τα φρεάτια διατάσσονται κατά αποστάσεις έως 8,00 m.

Το νερό αντλείται από την **κεφαλή** των φρεάτων μέσω πολλαπλού συλλέκτη με αυτογομούμενη (selfpriming) φυγοκεντρική αντλία ή αντλία κενού. Απαιτείται προσοχή στην ρύθμιση παροχής άντλησης για την αποφυγή εισαγωγής αέρα στην γραμμή αναρρόφησης.

Το διάτρητο τμήμα του φιλτροσωλήνα θα είναι βυθισμένο στο νερό κατά τουλάχιστον 1,00 m.

Με τα αβαθή φρέατα επιτυγχάνεται υποβιβασμός του υπογείου οριζοντα μέχρι 5 m. Το δραστικό βάθος αναρρόφησης δεν υπερβαίνει τα 7,50 m, λόγω γραμμικών απωλειών στους κατακόρυφους σωλήνες αναρρόφησης και τον συλλεκτήριο αγωγό.

Σημειώνεται ότι η γραμμή διήθησης (στράγγισης) μεταξύ των φρεάτων εμφανίζει ανυψώσεις έως 1,5 m.



Όταν απαιτείται άντληση από μεγαλύτερο βάθος η μέθοδος εφαρμόζεται κατά βαθμίδες και μπορεί να επιτευχθεί ο υποβιβασμός της στάθμης μέχρι 9 - 10 m.

Με την χρήση αντλιών κενού αναπτύσσεται υποπίεση και αυξάνεται ο ρυθμός εισροής του νερού εντός του φρέατος, με αποτέλεσμα την ταχύτερη ταπείνωση της στάθμης σε σύγκριση με τις συμβατικές αντλήσεις.

Στους πίνακες 1 και 2 αναφέρονται ενδεικτικά στοιχεία διαστασιολόγησης αποδόσεων με εφαρμογή της μεθόδου αβαθών φρεάτων. Νοείται ότι για να υπάρχουν ακριβή στοιχεία απαιτείται η ανάλογη υδρογεωλογική μελέτη.

Πίνακας 1: Αποδόσεις ανά φρέατο με εισροή δια βαρύτητας

Διάμετρος φρέατος	150 mm	125 mm	100 mm
Διάμετρος αγωγού αναρρόφησης	Φ 89 mm	Φ 70 mm	Φ 70 mm
Αντλούμενη ποσότητα νερού ανά φρέατο	32 m ³	22 m ³	18 m ³
Παραδοχές: ταχύτητα ροής αναρρόφησης 1,5 m/sec			

Πίνακας 2: Διαστασιολόγηση συλλεκτηρίου αγωγού συναρτήσει του αριθμού και της διατομής φρεάτων

Πλήθος φρεάτων	Διάμετρος φρέατος		
	150 mm	125 mm	100 mm
1	108 mm	108 mm	108 mm
2	133 mm	108 mm	108 mm
3	159 mm	133 mm	108 mm
4	159 mm	159 mm	133 mm
5	216 mm	159 mm	159 mm
6	216 mm	216 mm	159 mm
7	267 mm	216 mm	216 mm
8	267 mm	216 mm	216 mm
Παραδοχή: Αξονικές αποστάσεις μεταξύ φρεάτων 5 m			

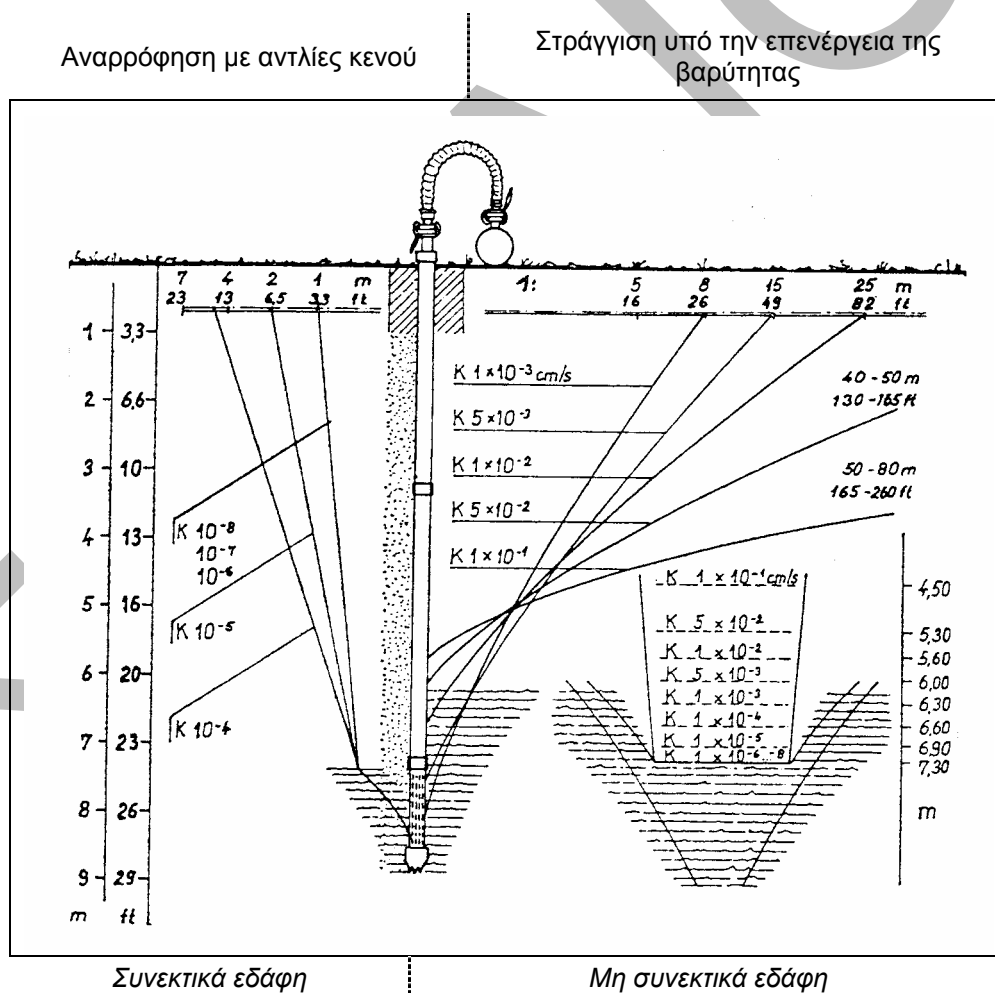
Συνήθειες τεχνικές απαιτήσεις:

- Εγκατάσταση μανομέτρων στα άκρα του αγωγού κεφαλής (συλλέκτη).
- Παρεμβολή βαλβίδων αντεπιστροφής στους σωλήνες αναρρόφησης για την παρεμπόδιση της εκφόρτισής τους από την εισαγωγή αέρα στο δίκτυο.
- Εφοδιασμός των συνδέσεων T με δικλείδα απομόνωσης ώστε κάθε φρέαρ να μπορεί να ρυθμιστεί ανάλογα με την παροχτευτικότητα του.

3.3. ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΙΛΤΡΟΣΩΛΗΝΩΝ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ (WELL POINT SYSTEM)

Το σύστημα με φιλτροσωλήνες αναρρόφησης (Well point or vacuum system) προσφέρεται για την αποστράγγιση λεπτόκοκκων άμμων με διαπερατότητα έως $K = 10^{-3}$ cm/sec.

Πίνακας 3: Χαρακτηριστικές αποδόσεις συστήματος Well point



4. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΠΙΤΕΛΟΥΜΕΝΟΥ ΕΡΓΟΥ

Οι εργασίες υποβιβασμού του υδροφόρου ορίζοντα θεωρούνται επιτυχείς και αποδεκτές όταν καθ' όλη την διάρκεια των προβλεπόμενων κατασκευαστικών δραστηριοτήτων το όρυγμα παραμένει ελεύθερο υδάτων. Η διάρκεια των εργασιών υποβιβασμού και διατήρησης του ταπεινωμένου υδροφόρου ορίζοντα καθορίζεται από το χρονοδιάγραμμα κατασκευής των εντός ορύγματος έργων.

5. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

5.1. ΠΙΘΑΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Η εφαρμογή των διαφόρων συστημάτων υποβιβασμού του υδροφόρου ορίζοντα απαιτεί ειδικό εξοπλισμό. Ο χειρισμός του θα γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα με αποδεδειγμένη εμπειρία στην λειτουργία αντλητικών συγκροτημάτων και δικτύου υπό πίεση.

5.2. ΜΕΤΡΑ ΥΓΙΕΙΝΗΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" είναι υποχρεωτική καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ.159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

- Προστασία χεριών και βραχιόνων, EN 388:2003: Protective gloves against mechanical risks. - Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
- Προστασία κεφαλής, EN 397:1995: Industrial safety helmets (Amendment A1:2000). - Κράνη προστασίας.
- Προστασία ποδιών, EN 345-2:1996: Safety Footwear for Professional Use - Part 2. Additional Specifications Superseded by EN ISO 20345:2004. - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση (αντικαταστάθηκε από το πρότυπο EN ISO 20345:2004).

5.3. ΑΠΑΓΩΓΗ ΑΝΤΛΟΥΜΕΝΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

Κατά την εκπόνηση της απαιτούμενης υδρογεωλογικής μελέτης για τον σχεδιασμό και την διαστασιολόγηση του αντλητικού συστήματος θα εξετάζεται η χημική σύσταση του προς άντληση νερού και θα γίνεται διερεύνηση για τους κατάλληλους αποδέκτες (φυσικούς ή τεχνητούς).

Η παροχέτευση του νερού προς τους αποδέκτες θα γίνεται σύμφωνα με τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου ή / και τις οδηγίες της Επίβλεψης.

Εάν κατά την χημική ανάλυση του νερού διαπιστωθούν μη αποδεκτές συγκεντρώσεις ρυπαντών, θα μελετηθεί η κατάλληλη, κατά περίπτωση, μέθοδος εξουδετέρωσής τους (π.χ. παρεμβολή δεξαμενών κάθισης, προσθήκη απολυμαντών κ.λπ.).

Στην περίπτωση αυτή θα περιλαμβάνεται ιδιαίτερο εδάφιο στην μελέτη του συστήματος, στο οποίο θα αναλύονται και θα τεκμηριώνονται πλήρως τα προτεινόμενα μέτρα αντιμετώπισης των ρύπων.

Η μελέτη υπόκειται στην έγκριση του Κυρίου του Έργου.

6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

6.1. ΕΠΙΜΕΤΡΟΥΜΕΝΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Κριτήριο για την κατάταξη των εργασιών προς επιμέτρηση είναι η συνολική εγκατεστημένη ισχύς του αντλητικού συστήματος, σε KW, ή εναλλακτικά ο αριθμός των αντλιών του συστήματος (στοιχεία συστήματος).

Επιμετρούμενες εργασίες:

- α. Εγκατάσταση του συστήματος (συμπεριλαμβανομένων των απαιτούμενων μελετών) και απεγκατάσταση αυτού σε τεμάχια ανά αυτοτελή εγκατάσταση.
- β. Ημερήσια λειτουργία συστήματος (μη λαμβανομένου υπόψη του πραγματικού χρόνου λειτουργίας των αντλιών, οι οποίες είναι εκ των πραγμάτων διακοπτόμενης λειτουργίας).

6.2. ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ

Στις ως άνω επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνονται:

- Η εκπόνηση της μελέτης διάταξης και διαστασιολόγησης του συστήματος, συμπεριλαμβανομένης της μελέτης αντιμετώπισης των ρύπων των αντλούμενων υδάτων.
- Η διάθεση του απαιτούμενου εργατοτεχνικού προσωπικού, των μηχανικών μέσων, των υλικών και των εφοδίων τα οποία απαιτούνται για την εγκατάσταση, την ρύθμιση και τον έλεγχο λειτουργίας του αντλητικού συστήματος και την απεγκατάσταση αυτού μετά την ολοκλήρωση των εργασιών.
- Η δαπάνη λειτουργίας του συστήματος καθ' όλη την προβλεπόμενη από το χρονοδιάγραμμα του έργου απασχόλησή του.