



**Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε. - ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΥΔΡΕΥΣΕΩΣ ΚΑΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ
ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΗΣ Α.Ε.**

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΛΕΤΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ

ΕΡΓΟ:

**«ΚΕΝΤΡΟ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ (ΚΕΛ)
ΔΗΜΩΝ ΡΑΦΗΝΑΣ – ΠΙΚΕΡΜΙΟΥ ΚΑΙ
ΣΠΑΤΩΝ - ΑΡΤΕΜΙΔΑΣ»**

ΕΡΓΟΛΑΒΙΑ: A458

ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ

ΤΕΥΧΟΣ 5: ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΡΓΟΥ

ΑΘΗΝΑ, 2026



ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΥΔΡΕΥΣΕΩΣ &
ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ
ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΗΣ Ε.Υ.Δ.Α.Π. Α.Ε.
**ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΛΕΤΩΝ
ΚΑΙ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ
ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ**

**ΕΡΓΟ: ΚΕΝΤΡΟ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ (ΚΕΛ)
ΔΗΜΩΝ ΡΑΦΗΝΑΣ-ΠΙΚΕΡΜΙΟΥ ΚΑΙ ΣΠΑΤΩΝ-
ΑΡΤΕΜΙΔΑΣ**

ΕΡΓΟΛΑΒΙΑ: A-458

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: Το Έργο συγχρηματοδοτείται:
(α) από το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Περιβάλλον και Κλιματική Αλλαγή 2021-
2027», με κωδικό MIS (ΟΠΣ): 6018875 και
(β) από πιστώσεις της Ε.Υ.Δ.Α.Π. .Α.Ε.

ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 94.021.822,66 €, πλέον Φ.Π.Α.
(μη συμπεριλαμβανομένης
της προαίρεσης)

Τεύχη Δημοπράτησης

Τεύχος 5. Κανονισμός Μελετών Έργου

**ΑΘΗΝΑ
2026**

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΡΓΟΥ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	5
B. ΜΕΛΕΤΗ/ΦΑΚΕΛΟΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ.....	5
1 ΓΕΝΙΚΑ	5
2 ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΥΓΕΙΟΝΟΛΟΓΙΚΟΥΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥΣ ΚΑΙ ΤΗ ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	6
2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	6
2.2 ΠΑΡΟΧΕΣ ΚΑΙ ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ – ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΕΚΡΟΗΣ.....	6
2.3 ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΩΝ ΕΣΧΑΡΙΣΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΜΜΟΥ Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.	
2.4 ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑΣ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ (Α' Φάση)	7
2.5 ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ	7
2.6 ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΒΙΟΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΩΝ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ	7
2.6.1 Γενικά	7
2.6.2 Διαστασιολόγηση του συστήματος αερισμού βιοαντιδραστήρων	7
2.6.3 Απομάκρυνση Φωσφόρου	8
2.6.4 Συστήματα Ανακυκλοφορίας Βιοαντιδραστήρων	8
2.6.5 Σύστημα Μεμβρανών	8
2.7 ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΙΛΥΟΣ...	9
2.8 ΒΑΡΥΤΙΚΟΙ ΠΑΧΥΝΤΕΣ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑΣ ΙΛΥΟΣ	9
2.9 ΑΝΑΕΡΟΒΙΑ ΧΩΝΕΥΣΗ	9
2.10 ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ ΙΛΥΟΣ	9
3 ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΦΑΚΕΛΟΥ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ	10
3.1 ΤΕΥΧΟΣ 1: ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΚΘΕΣΕΙΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ	10
3.2 ΤΕΥΧΟΣ 2: ΣΧΕΔΙΑ	11
3.3 ΤΕΥΧΟΣ 3: ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΡΟΣΦΕΡΟΜΕΝΟΥ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	12
Γ. ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ – ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	17
1 ΓΕΝΙΚΑ	17
2 ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ – Α΄ ΣΤΑΔΙΟ (ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ).....	21
3 ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ – Β΄ ΣΤΑΔΙΟ.....	23
4 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΑΝΑΔΟΧΟΥ	24
4.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	24
4.2 ΜΕΛΕΤΗ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ	24
4.3 ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ.....	25
4.4 ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	25
4.5 ΜΕΛΕΤΗ ΗΛΟΡ	26
4.6 ΜΕΛΕΤΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ (Safety in Design)	28
4.7 ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΚΤΙΡΙΩΝ	28
4.8 ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ.....	28
4.8.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	28
4.8.2 ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΙΣ.....	30
4.8.3 ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΙΣ.....	30
4.9 ΣΤΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ.....	31
4.9.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	31

4.9.2 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΜΕΛΕΤΗΣ	Τεύχος 5..Κανονισμός Μελετών Έργου	32
4.9.3 ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ		33
4.9.4 ΦΟΡΤΙΑ		34
4.9.5 ΕΞΑΣΦΑΛΙΣΗ ΈΝΑΝΤΙ ΡΗΓΜΑΤΩΣΗΣ		39
4.9.6 ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΕΣ ΕΠΙΚΑΛΥΨΕΙΣ ΟΠΛΙΣΜΩΝ		39
4.10 ΣΙΔΗΡΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ		40
4.10.1 ΠΡΟΤΥΠΑ		40
4.10.2 ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ.....		40

A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο παρόν τεύχος περιλαμβάνονται οι απαιτήσεις για την Μελέτη – Φάκελο Τεχνικής Προσφοράς που θα υποβάλουν οι Διαγωνιζόμενοι, καθώς και την Οριστική Μελέτη / Μελέτη Εφαρμογής που θα συντάξει και θα υποβάλει στην Υπηρεσία για έγκριση ο Ανάδοχος του Έργου.

B. ΜΕΛΕΤΗ/ΦΑΚΕΛΟΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ

1 ΓΕΝΙΚΑ

Το παρόν Τεύχος ορίζει τα περιεχόμενα του Φακέλου της Τεχνικής Προσφοράς των Διαγωνιζομένων. Η Τεχνική Προσφορά των Διαγωνιζομένων θα πρέπει να παρέχει μία πλήρη και ολοκληρωμένη εικόνα των τεχνικών και λειτουργικών χαρακτηριστικών των προσφερόμενων εγκαταστάσεων, σύμφωνα με τα όσα καθορίζονται στα Τεύχη Δημοπράτησης..

Ρητά καθορίζεται ότι η υποβολή Τεχνικής και Οικονομικής Προσφοράς αποτελεί αδιάσπαστο τεκμήριο ότι ο Διαγωνιζόμενος έχει πλήρη γνώση και αποδέχεται χωρίς επιφύλαξη τους όρους του Διαγωνισμού, οι οποίοι καθορίζονται στα Τεύχη Δημοπράτησης και ως εκ τούτου στην περίπτωση που καταστεί Ανάδοχος, θα έχει όλη την ευθύνη για την υλοποίηση του έργου σύμφωνα με τη Σύμβαση και την Τεχνική και Οικονομική Προσφορά που θα υποβάλει.

Ο έλεγχος των Τεχνικών Προσφορών ως προς τη συμμόρφωση με τις τεχνικές απαιτήσεις του έργου, θα πραγματοποιηθεί, αποκλειστικά με βάση τα αναφερόμενα κριτήρια – ελάχιστες απαιτήσεις του Παραρτήματος 2 της Διακήρυξης (Μέρος Α και Β του Πίνακα Συμμόρφωσης), σύμφωνα με όσα καθορίζονται στη Διακήρυξη.

Η πληρότητα και αρτιότητα των μελετών/υπολογισμών και λοιπών στοιχείων των Τεχνικών Προσφορών, θα θεωρηθεί ως ικανοποιητική, εφόσον τα υποβληθέντα με την Τεχνική Προσφορά στοιχεία πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού Μελετών και δεν παρουσιάζουν σοβαρές ελλείψεις ή λάθη, που να καθιστούν ανέφικτο τον έλεγχο συμμόρφωσης ως προς τα κριτήρια και τις απαιτήσεις του Παραρτήματος 2 της Διακήρυξης (Πίνακες Συμμόρφωσης).

Επισημαίνεται ότι οι λοιπές τεχνικές απαιτήσεις που περιλαμβάνονται στην Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων και στις Τεχνικές Προδιαγραφές (δυναμικότητες, υλικά κατασκευής, ποιοτικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού, κλπ.), συμπληρώνουν και εξειδικεύουν τους τεχνικούς όρους και απαιτήσεις του ΚΤΕ για το έργο. Στην περίπτωση που κάποιος διαγωνιζόμενος αναδειχτεί Ανάδοχος, κατά την υποβολή της Οριστικής Μελέτης – Μελέτης Εφαρμογής θα ελεγχθεί η συμμόρφωση με το σύνολο των τεχνικών απαιτήσεων που περιλαμβάνονται στα Τεύχη Δημοπράτησης και στην περίπτωση που διαπιστωθούν παραλήψεις ή παρεκκλίσεις από τις προδιαγραφές, ο Ανάδοχος υποχρεούται να συμμορφωθεί με τις υποδείξεις της Επίβλεψης, χωρίς να δικαιούται οιαδήποτε πρόσθετη αποζημίωση εκ του λόγου αυτού.

Οι Διαγωνιζόμενοι θα πρέπει να συμπεριλάβουν στην οικονομική προσφορά τους όλες τις δαπάνες που αφορούν μελέτες, έρευνες, αδειοδοτήσεις κτλ., που θα απαιτηθούν κατά την εκπόνηση της Οριστικής Μελέτης - Μελέτης Εφαρμογής, καθώς επίσης και για την κατασκευή και λειτουργία των έργων, έστω και εάν δεν υπάρχει σχετική ρητή αναφορά στα Συμβατικά Τεύχη.

Με την συμμετοχή στον Διαγωνισμό ο Διαγωνιζόμενος αναλαμβάνει χωρίς καμία επιφύλαξη την αποκλειστική ευθύνη για την επίτευξη των αποδόσεων επεξεργασίας, την ποιότητα των τελικών εκρών καθώς επίσης και για τα εγγυημένα μεγέθη που περιλαμβάνονται στη Τεχνική του Προσφορά. Η δομή του Φακέλου της «Τεχνικής Προσφοράς» των διαγωνιζομένων θα είναι η ακόλουθη.

ΤΕΥΧΟΣ 1: Τεχνικές Εκθέσεις – Υπολογισμοί

ΤΕΥΧΟΣ 2: Σχέδια

ΤΕΥΧΟΣ 3: Η/Μ Εξοπλισμός

Οι διαγωνιζόμενοι οφείλουν να υποβάλλουν τους φακέλους της Τεχνικής Προσφοράς με την ακριβή σειρά και κωδικοποίηση που περιγράφεται στη συνέχεια.

Κάθε φάκελος θα έχει εξώφυλλο, στο οποίο θα αναγράφονται τουλάχιστον τα ακόλουθα:

- Ονομασία έργου
- Επωνυμία και έδρα του διαγωνιζόμενου
- Επωνυμία και έδρα μελετητικού (ών) γραφείου (ών)
- Αριθμός Τεύχους

2 ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΥΓΕΙΟΝΟΛΟΓΙΚΟΥΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥΣ ΚΑΙ ΤΗ ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στην συνέχεια, δίδονται οι κατευθυντήριες συνθήκες, τιμές και μεγέθη που θα χρησιμοποιήσουν οι Διαγωνιζόμενοι για τον σχεδιασμό και την διαστασιολόγηση των μονάδων επεξεργασίας. Οι διαγωνιζόμενοι θα εφαρμόσουν τα στοιχεία που δίδονται, χωρίς να υποβάλουν υπολογισμούς για την τεκμηρίωσή τους.

Προκειμένου όπως οι Διαγωνιζόμενοι διασφαλίσουν κατά την κρίση τους την αποδοτική λειτουργία των μονάδων και την τήρηση των εγγυημένων τιμών των αποδόσεων, μπορούν να διαφοροποιηθούν από τα προδιαγραφόμενα μεγέθη που αφορούν στις ελάχιστες ποσότητες (π.χ. παραγωγή εσχαρισμάτων), δυναμικότητες (π.χ. SOTR), ή το μέγεθος των μονάδων (π.χ. χωρητικότητα βιοαντιδραστήρων), πάντοτε όμως υπέρ της ασφάλειας, χωρίς να απαιτείται η τεκμηρίωση με υπολογισμούς κλπ.

Σε κάθε περίπτωση διευκρινίζεται ότι τα μεγέθη που δίδονται αποτελούν τις ελάχιστες απαιτήσεις για το σχεδιασμό.

2.2 ΠΑΡΟΧΕΣ ΚΑΙ ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ – ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΕΚΡΟΗΣ

Για τη διαστασιολόγηση του Κέντρου Επεξεργασίας Λυμάτων θα θεωρηθεί ότι τα υδραυλικά και ρυπαντικά φορτία των εισερχόμενων στο ΚΕΛ ανεπεξέργαστων λυμάτων θα έχουν τις τιμές που αναφέρονται στο Κεφ. 4, παρ. 4.2 της ΤΣΥ (Υδραυλικά και ρυπαντικά φορτία λυμάτων).

Για τη διαστασιολόγηση των μονάδων που βρίσκονται κατάντη του σημείου επιστροφής των στραγγιδίων, θα πρέπει επιπλέον να ληφθούν υπόψη και τα πρόσθετα υδραυλικά και ρυπαντικά φορτία από την παραγωγή των στραγγιδίων. Η επιστρεφόμενη παροχή στραγγιδίων σε ημερήσια βάση θα ληφθεί ίση με το 8% της μέσης ημερήσιας παροχής λυμάτων, ενώ ο ίδιος συντελεστής προσαύξησης θα θεωρηθεί και για τα επιστρεφόμενα φορτία στραγγιδίων (8% επί των εισερχομένων ημερήσιων ρυπαντικών φορτίων).

Διευκρινίζεται επίσης ότι στους υπολογισμούς οι Διαγωνιζόμενοι θα θεωρήσουν λόγο $VSS/TSS=0,75$ και λόγο $nbVSS/VSS= 0,37$ για τα εισερχόμενα ανεπεξέργαστα λύματα.

Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των επεξεργασμένων εκροών θα είναι σύμφωνα με τους Πίνακες 5 και 6 του Κεφ. 4, παρ. 4.3 της ΤΣΥ.

2.3 ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑΣ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ (Α' Φάση)

Δεξαμενές πρωτ. καθίζησης : 2 ΔΠΚ, επιφάνειας $\geq 380 \text{ m}^2$ (760 m^2 συνολικά) και πλευρικού βάθους υγρού $\geq 3.5 \text{ m}$

Υδραυλική φόρτιση υπερχείλισης (για την παροχή αιχμής) : $\leq 15 \text{ m}^3/\text{m} \cdot \text{h}$

Παραγωγή πρωτ. ιλύος: $\geq 6.000 \text{ kg TS/d}$

Συγκέντρωση στερεών πρωτ. ιλύος: 10 g/l

Απόδοση απομάκρυνσης ρυπαντικών φορτίων :

BOD5 : 30%

TSS : 55%

TN : 10%

TP : 5%

2.4 ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ

Θα κατασκευαστεί Δεξαμενή Εξισορρόπησης ανάντη των βιοαντιδραστήρων, με ελάχιστη ωφέλιμη χωρητικότητα 6.000 m^3 για την Α1 Φάση.

Θα προβλεφθεί σύστημα εξαερισμού που θα εξασφαλίζει τουλάχιστον 3 εναλλαγές την ώρα με σύνδεση στο σύστημα απόσμησης.

2.5 ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΒΙΟΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΩΝ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ

2.5.1 Γενικά

MLSS βιοαντιδραστήρων: $\leq 10 \text{ g/l}$

MLSS δεξαμενών μεμβρανών: $\leq 15 \text{ g/l}$

Συγκέντρωση διαλ. οξυγόνου στις δεξ. αερισμού : $\geq 1,5 \text{ mg/l}$

Συγκέντρωση διαλ. οξυγόνου στις δεξ. μεμβρανών: $\geq 4 \text{ mg/l}$

Ωφέλιμος όγκος ανοξικής και αερόβιας ζώνης (Α1 Φάση) : $\geq 10.800 \text{ m}^3$

2.5.2 Διαστασιολόγηση του συστήματος αερισμού βιοαντιδραστήρων

Η διαστασιολόγηση του συστήματος αερισμού (σύστημα διάχυσης και φυσητήρες), θα γίνει για την μέγιστη ωριαία ζήτηση θέρους της Α1 Φάσης, με τα παρακάτω δεδομένα:

SOTR: $\geq 2.050 \text{ kg O}_2/\text{hr}$

Θερμοκρασία αέρα : 40°C

Θερμοκρασία ανάμικτου υγρού : 28°C

Ατμοσφαιρική πίεση : 101.325 Pa

Σχετική Υγρασία : 50%

Η μέση θερινή ζήτηση οξυγόνου (AOR) της Α1 Φάσης (μέση ημερήσια παροχή και φορτία εισόδου, συμπεριλαμβανομένων των στραγγιδίων, θερμοκρασία ανάμικτου υγρού 25°C), με μετατροπή στις τυπικές συνθήκες, καθορίζεται σε $1.320 \text{ kgO}_2/\text{hr}$ (SOR).

2.5.3 Απομάκρυνση Φωσφόρου

Χρόνος παραμονής στην αναερόβια ζώνη : $\geq 1,5$ hr (για τη μέση ημερήσια παροχή, λυμάτων χωρίς την ανακυκλοφορία)

Απομάκρυνση φωσφόρου με βιολ. διεργασίες και ΠΕΙ : ≤ 5 mg/l

Δυναμικότητα συστ. χημικής κατακρήμνισης P : ≥ 6 mg P/l

2.5.4 Συστήματα Ανακυκλοφορίας Βιοαντιδραστήρων

Θα προβλεφθούν τα παρακάτω συστήματα ανακυκλοφορίας:

- Ανακυκλοφορία ιλύος από τις δεξαμενές μεμβρανών προς την είσοδο της αερόβιας (αεριζόμενης) ή επαμφοτερίζουσας ζώνης, με ρυθμιζόμενη δυναμικότητα 3-5 Q (μέση ημερήσια παροχή λυμάτων)
- Ανακυκλοφορία νιτρικών από την έξοδο της αεριζόμενης ζώνης προς την είσοδο της ανοξικής, με ρυθμιζόμενη δυναμικότητα 2-3 Q
- Ανακυκλοφορία ανάμικτου υγρού από την έξοδο της ανοξικής προς την αναερόβια ζώνη, με ρυθμιζόμενη δυναμικότητα 1-2 Q.

Εναλλακτικά μπορεί να εφαρμοστεί σύστημα ανακυκλοφοριών με την παρεμβολή δεξαμενής αποξυγόνωσης στην ανακυκλοφορία προς την αναερόβια ζώνη. Στην περίπτωση αυτή το σύστημα ανακυκλοφοριών θα διαμορφωθεί ως ακολούθως:

- Ανακυκλοφορία ιλύος από τις δεξαμενές μεμβρανών προς την είσοδο της αερόβιας (αεριζόμενης) ή επαμφοτερίζουσας ζώνης, με δυναμικότητα ρυθμιζόμενη δυναμικότητα (3 – 5 Q), όπου Q η μέση ημερήσια θερινή παροχή λυμάτων
- Ανακυκλοφορία νιτρικών από την έξοδο της αεριζόμενης ζώνης προς την είσοδο της ανοξικής, με ρυθμιζόμενη δυναμικότητα (1,5 – 3 Q)
- Ανακυκλοφορία ανάμικτου υγρού από την έξοδο της αερόβιας ζώνης, με την προσθήκη ανοξικής δεξαμενής αποξυγόνωσης, είτε in line στην κύρια ροή λυμάτων κατάντη του τελευταίου αερόβιου διαμερίσματος (μετά – απονιτροποίηση), είτε ως αυτόνομη δεξαμενή στο καθαυτού ρεύμα ανακυκλοφορίας προς την αναερόβια ζώνη, με ρυθμιζόμενη δυναμικότητα (1-2 Q).

2.5.5 Σύστημα Μεμβρανών

Η διαστασιολόγηση και ο σχεδιασμός της μονάδας διαχωρισμού των μεμβρανών θα γίνει σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή των μεμβρανών, λαμβάνοντας υπόψη τις παρακάτω συνθήκες – περιορισμούς και ελάχιστες απαιτήσεις:

- Η υδραυλική φόρτιση των μεμβρανών θα υπολογιστεί λαμβάνοντας υπόψη τη μέγιστη παροχή στην είσοδο της βιολογικής βαθμίδας (συνυπολογίζοντας τις επιστροφές λόγω στραγγιδίων), όπως αυτή προκύπτει μετά τη δεξαμενή εξισορρόπησης
- Η υδραυλική φόρτιση των μεμβρανών για συνεχή λειτουργία δεν θα ξεπερνά τα 25 lt/m².h (gross flux), με βάση τον πραγματικό χρόνο λειτουργίας των μεμβρανών, δηλ. αφαιρουμένου του χρόνου αντίστροφης πλύσης, ανάπαυσης και απαερίωσης.
- Η υδραυλική φόρτιση θα ελεγχθεί και για το διάστημα του εντατικού καθαρισμού (μία ολόκληρη δεξαμενή μεμβρανών εκτός λειτουργίας), ώστε να μην προκαλείται αύξηση της υδραυλικής φόρτισης, λόγω προσωρινής μείωσης της διατιθέμενης επιφάνειας μεμβρανών, μεγαλύτερης από 15%, δηλ. η υδρ. φόρτιση στην περίπτωση αυτή (gross flux) θα παραμένει μικρότερη από

28,75 lt/m².h.

- Η ελάχιστη απαιτούμενη εγκατεστημένη επιφάνεια μεμβρανών για την παρούσα Φάση Α1, είναι 58.000 m².
- Το μέγεθος πόρων των μεμβρανών θα είναι μικρότερο του 0,1 μm (ultrafiltration)
- Το σύστημα καθαρισμού των μεμβρανών με αέρα (cross flow aeration), καθώς και το σύστημα εντατικού (χημικού) καθαρισμού θα σχεδιαστούν σύμφωνα με τις απαιτήσεις και τις υποδείξεις του κατασκευαστή

2.6 ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΙΛΥΟΣ

Οι ελάχιστες τιμές για την παραγωγή ιλύος που θα εφαρμόσουν οι Διαγωνιζόμενοι στην Τεχνική τους Προσφορά για την διαστασιολόγηση των μονάδων επεξεργασίας ιλύος, είναι ως παρακάτω:

- Παραγωγή πρωτοβάθμιας ιλύος (Α1 Φάση θέρους) : $\geq 6.000 \text{ kg TS/d}$
- Περίσσεια βιολογική ιλύς (Α1 Φάση θέρους, 22 οC) : $\geq 4.200 \text{ kg TS/d}$
- Παραγωγή χημικής ιλύος (Α1 Φάση θέρους και 1 mg/l P στην εκροή) : $\geq 900 \text{ kg TS/d}$

2.7 ΒΑΡΥΤΙΚΟΙ ΠΑΧΥΝΤΕΣ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑΣ ΙΛΥΟΣ

Τα κριτήρια σχεδιασμού των παχυντών πρωτοβάθμιας ιλύος είναι :

Αριθμός παράλληλων μονάδων (για την Α1 φάση)	[#]	2
Επιφανειακή φόρτιση (για την παροχή σχεδιασμού)	[m ³ /m ² .d]	$\leq 24,00$
Φόρτιση στερεών (για την παροχή σχεδιασμού)	[kg/m ² .d]	$\leq 60,00$
Ελάχιστο πλευρικό βάθος υγρού	[m]	$\geq 4,50$

2.8 ΑΝΑΕΡΟΒΙΑ ΧΩΝΕΥΣΗ

Η αναερόβια χώνευση θα διαστασιολογηθεί για την επεξεργασία του συνόλου της παραγόμενης στο ΚΕΛ ιλύος (πρωτοβάθμια, βιολογική και χημική) με βάση τις παρακάτω απαιτήσεις :

Αριθμός παράλληλων μονάδων (χωνευτές) για την Α1 Φάση	[#]	2
Συγκέντρωση στερεών τροφοδοτούμενης ανάμικτης ιλύος	[%]	$\leq 5\%$
Διασπώμενα οργανικά πρωτ. Ιλύος	[%]	50%
Διασπώμενα οργανικά περίσσειας βιολ. Ιλύος	[%]	30%
Παραγόμενο βιοαέριο	[m ³ /kg διασπώμενων VS]	1,0

2.9 ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ ΙΛΥΟΣ

Η δυναμικότητα των εγκατεστημένων κύριων φυγοκεντρίτων θα επιλεγεί ώστε να επαρκεί για την επεξεργασία του συνόλου της παραγόμενης χωνεμένης ιλύος, με λειτουργία 50 ωρών εβδομαδιαίως και στο 80% της ονομαστικής δυναμικότητας για τις συνθήκες λειτουργίας που έχουν προδιαγραφεί.

Αριθμός παράλληλων φυγοκεντρίτων (Φάση Α1)	[#]	1+1(εφεδρικό)
Δυναμικότητα κάθε φυγοκεντρητή		$\geq 60 \text{ m}^3/\text{hr}$
Συγκέντρωση στερεών τροφοδοτούμενης ιλύος	[%]	$\leq 4 \%$
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος (για VS/DS $\leq 70\%$)	[%]	$\geq 23,0\%$
Συγκράτηση στερεών	[%]	$\geq 97,0\%$
Κατανάλωση πολυηλεκτρολύτη	[gr/kg DS]	$\leq 10,00$

3 ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΦΑΚΕΛΟΥ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ

3.1 ΤΕΥΧΟΣ 1: ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΚΘΕΣΕΙΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

Ο Τόμος αυτός θα περιλαμβάνει τα παρακάτω Κεφάλαια:

(1) Κεφάλαιο 1: Συνοπτική Τεχνική Περιγραφή των Έργων

Στο κεφάλαιο αυτό θα γίνει μια συνοπτική τεχνική περιγραφή για το σύνολο των προσφερόμενων υπό κατασκευή έργων του ΚΕΛ. Θα αναφέρονται τα βασικά τεχνικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά του αντίστοιχου τμήματος του ΚΕΛ ανά φυσικό μέρος (κύριες διαστάσεις, χωρητικότητες δεξαμενών, κλπ.), τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά του κύριου εξοπλισμού (δυναμικότητα, κλπ.), καθώς επίσης συνοπτική περιγραφή της λειτουργίας κάθε επιμέρους τμήματος του έργου. Επισημαίνεται ότι δεν απαιτείται η υποβολή με την τεχνική προσφορά στοιχείων (τεχνικές περιγραφές, σχέδια, υπολογισμοί, κλπ.) για την οδοποιία πρόσβασης, τα έργα διάθεσης καθώς και το ΚΠΕΕ.

(2) Κεφάλαιο 2: Συμπληρωμένοι Πίνακες Συμμόρφωσης και Εγγυήσεων

Στο κεφάλαιο αυτό οι διαγωνιζόμενοι θα περιλάβουν :

- A. Τον Πίνακα Συμμόρφωσης (Μέρος Α και Μέρος Β) του Παραρτήματος 2 της Διακήρυξης με τις ελάχιστες απαιτήσεις - κριτήρια συμμόρφωσης, με συμπληρωμένα τα αντίστοιχα πεδία και παραπομπές στα σχετικά με τα κριτήρια στοιχεία της Τεχνικής Προσφοράς.
- B. Την Υπογεγραμμένη Δήλωση Εγγυήσεων του Παραρτήματος 1 της Διακήρυξης

(3) Κεφάλαιο 3: Υδραυλικοί Υπολογισμοί ΚΕΛ

Στο κεφάλαιο αυτό θα παρουσιαστούν οι υδραυλικοί υπολογισμοί της γραμμής λυμάτων της ΕΕΛ με βάση τους οποίους θα συνταχθεί η υδραυλική μηκοτομή.

Οι υπολογισμοί θα γίνουν για τις παρακάτω συνθήκες:

- Μέση ημερήσια παροχή (χειμερινή και θερινή) για τις φάσεις Α1 και Β
- Παροχή αιχμής (θερινή) για τις φάσεις Α1 και Β
- Έκτακτες συνθήκες, με την θερινή παροχή αιχμής και μία παράλληλη μονάδα εκτός λειτουργίας, για τις φάσεις Α1 και Β

Επίσης θα γίνουν υδραυλικοί υπολογισμοί για τα κύρια αντλιοστάσια (εισόδου, ανακυκλοφορίας, εξόδου-διάθεσης) και τους αντίστοιχους καταθλιπτικούς αγωγούς για την ελάχιστη και μέγιστη παροχή.

(4) Κεφάλαιο 4: Υπολογισμοί τεκμηρίωσης επάρκειας μονάδων και εξοπλισμού του ΚΕΛ

Στο κεφάλαιο αυτό θα παρουσιαστούν οι απαιτούμενοι υπολογισμοί για την τεκμηρίωση των τεχνικών χαρακτηριστικών και της επάρκειας των κύριων μονάδων και εξοπλισμού του ΚΕΛ. Για την διαστασιολόγηση των μονάδων οι Διαγωνιζόμενοι θα λάβουν υπόψη τις κατευθύνσεις που δίδονται στο κεφάλαιο Α 2 του παρόντος τεύχους (ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ

ΥΓΙΕΙΟΝΟΛΟΓΙΚΟΥΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥΣ ΚΑΙ ΤΗ ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΚΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ).

Ειδικότερα θα υποβληθούν οι παρακάτω υπολογισμοί:

- (1) Υπολογισμοί για την τεκμηρίωση της επάρκειας του προσφερόμενου συστήματος αερισμού της βιολογικής επεξεργασίας. Ειδικότερα, με βάση την διαμερισματοποίηση των δεξαμενών αερισμού και τα χαρακτηριστικά του προσφερόμενου συστήματος διάχυσης (αριθμός και πυκνότητα εγκατεστημένων διαχυτών, απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στο ανάμικτο υγρό, κλπ.) θα υποβληθούν υπολογισμοί που θα τεκμηριώνουν την επάρκεια του συστήματος διάχυσης και των προσφερόμενων φυσητήρων αερισμού (παροχή, μανομετρικό, ισχύς).
- (2) Υπολογισμοί για την τεκμηρίωση της επάρκειας του προσφερόμενου συστήματος τροφοδοσίας χημικών για την χημική κατακρήμνιση φωσφόρου
- (3) Υπολογισμοί για την τεκμηρίωση της επάρκειας των προσφερόμενων συστημάτων ανακυκλοφορίας του συστήματος βιολογικής επεξεργασίας
- (4) Υπολογισμοί για την τεκμηρίωση της επάρκειας του συστήματος μεμβρανών (επιφάνεια μεμβρανών, παροχή αέρα cross flow, διαστασιολόγηση αντλιών διηθημάτων, διαστασιολόγηση συστήματος χημικού καθαρισμού)
- (5) Υπολογισμοί για την τεκμηρίωση της επάρκειας του προσφερόμενου συστήματος χώνευσης ιλύος (σύστημα ανάδευσης, αντλίες ανακυκλοφορίας, διαστασιολόγηση συστήματος θέρμανσης)
- (6) Υπολογισμοί για την τεκμηρίωση της επάρκειας δυναμικότητας του προσφερόμενου συστήματος δοσομέτρησης πολυηλεκτρολύτη της μηχανικής πάχυνσης ΠΕΙ
- (7) Υπολογισμοί για την τεκμηρίωση της επάρκειας δυναμικότητας του προσφερόμενου συστήματος συστήματος δοσομέτρησης πολυηλεκτρολύτη της μηχανικής αφυδάτωσης ιλύος
- (8) Υπολογισμοί για την τεκμηρίωση της επάρκειας δυναμικότητας όλων των προσφερόμενων συστημάτων απόσμησης

3.2 ΤΕΥΧΟΣ 2: ΣΧΕΔΙΑ

Με την Τεχνική Προσφορά θα υποβληθούν τα σχέδια, που καθορίζονται στη συνέχεια. Τα σχέδια που θα υποβληθούν θα είναι κατά προτίμηση διαστάσεων μέχρι DIN A1.

Τεύχος 2.1: Γενική διάταξη των έργων

Θα υποβληθούν τα σχέδια Γενικής Διάταξης σε κατάλληλη κλίμακα με τις κατασκευαζόμενες και τις μελλοντικές μονάδες, στις οποίες θα παρουσιάζονται:

- Οι κύριες μονάδες επεξεργασίας, κτίρια και λοιπές κατασκευές, καθώς και το δίκτυο εσωτερικής οδοποιίας
- Τα δίκτυα σωληνώσεων λυμάτων και ιλύος

Τεύχος 2.2: Διαγράμματα

Θα υποβληθούν τα παρακάτω διαγράμματα για την Α1 Φάση.

- Υδραυλική μηκοτομή της γραμμής λυμάτων, στην οποία θα σημειώνονται οι στάθμες υγρού (μέγιστη και ελάχιστη τιμή), καθώς επίσης και οι στάθμες των δομικών κατασκευών,
- Λειτουργικά διαγράμματα (process flow diagrams), στα οποία θα απεικονίζεται ο κύριος εξοπλισμός και οι κύριες λειτουργικές διασυνδέσεις.

Τεύχος 2.3: Σχέδια Μονάδων ΚΕΛ

Σε κατάλληλη κλίμακα (1:50 έως 1:100), που θα περιλαμβάνουν κατόψεις και τομές των κύριων μονάδων και εγκαταστάσεων, με απεικόνιση του βασικού και εφεδρικού εγκατεστημένου εξοπλισμού με ένδειξη της θέσης τοποθέτησης μελλοντικού εξοπλισμού. Στα σχέδια θα καθορίζονται οι απαραίτητες διαστάσεις και στάθμες και θα απεικονίζεται ο εγκατεστημένος εξοπλισμός. Δεν απαιτείται η απεικόνιση κατασκευαστικών λεπτομερειών, όπως π.χ. των εσωτερικών ΗΜ εγκαταστάσεων, των διασυνδέσεων/σωληνώσεων εντός των κτιρίων, των αρχιτεκτονικών λεπτομερειών και υλικών κατασκευής, κλπ.

Θα υποβληθούν σχέδια για τις παρακάτω εγκαταστάσεις:

- (1) Α/Σ ΑΡΧΙΚΗΣ ΑΝΥΨΩΣΗΣ
- (2) ΕΣΧΑΡΩΣΗ-ΜΕΤΡΗΣΗ ΠΑΡΟΧΗΣ-ΕΞΑΜΜΩΣΗ
- (3) ΛΕΠΤΟΕΣΧΑΡΩΣΗ
- (4) ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΕΚΤΑΚΤΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ
- (5) ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑΣ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ
- (6) ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑΣ – ΚΤΙΡΙΟ ΦΥΣΗΤΗΡΩΝ
- (7) ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ MBR - ΚΤΙΡΙΟ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ MBR
- (8) ΜΟΝΑΔΑ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ
- (9) ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ ΕΚΡΩΝ, ΟΙΚΙΣΚΟΣ ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ ΚΑΙ ΠΙΕΣΤΙΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ - ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΝΕΡΟΥ
- (10) ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΠΑΧΥΝΣΗΣ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑΣ ΙΛΥΟΣ
- (11) ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ
- (12) ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΧΩΝΕΜΕΝΗΣ ΙΛΥΟΣ
- (13) ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΑΧΥΝΣΗ ΙΛΥΟΣ - ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ
- (14) ΧΩΝΕΥΤΕΣ – ΚΤΙΡΙΟ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΧΩΝΕΥΤΩΝ
- (15) ΚΤΙΡΙΟ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗΣ ΙΛΥΟΣ - ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΧΩΝΕΜΕΝΗΣ ΙΛΥΟΣ
- (16) ΚΤΙΡΙΟ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ

3.3 ΤΕΥΧΟΣ 3: ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΡΟΣΦΕΡΟΜΕΝΟΥ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Α. Γενικά

Το Τεύχος 3 θα περιέχει πληροφορίες για τον εξοπλισμό, που αναφέρεται στη συνέχεια και περιλαμβάνεται στη προσφορά των διαγωνιζομένων. Επισημαίνεται ότι οι διαγωνιζόμενοι θα περιλάβουν στην προσφορά τους ένα μόνο τύπο και κατασκευαστή για κάθε μηχανήμα-εξοπλισμό. Δεν θα γίνουν δεκτές εναλλακτικές προτάσεις όσον αφορά τον εξοπλισμό. Ο προσφερόμενος εξοπλισμός θα πρέπει να είναι μονοσήμαντα καθορισμένος και σαφής, χωρίς διαζεύξεις του τύπου «τύπου Α ή ισοδυνάμου», ώστε να μην είναι δυνατή η οποιαδήποτε παρερμηνεία της προσφοράς. Το Τεύχος αυτό θα χωριστεί σε κεφάλαια, κάθε ένα από τα οποία θα αντιστοιχεί σε συγκεκριμένο εξοπλισμό – μηχανήμα με τη σειρά όπως περιγράφεται στη συνέχεια.

Η διάρθρωση κάθε υποκεφαλαίου για κάθε μηχανήμα ή εξοπλισμό θα είναι η παρακάτω:

(1) Πίνακας Τεχνικών Χαρακτηριστικών.

Οι Πίνακες Τεχνικών Χαρακτηριστικών θα περιλαμβάνουν τα κύρια τεχνικά στοιχεία του εξοπλισμού (κατασκευαστής, μοντέλο, δυναμικότητα, κλπ. λειτουργικά χαρακτηριστικά)

(2) Τεχνικό φυλλάδιο

Σχετικά επισημαίνονται τα παρακάτω:

- i. Τα τεχνικά φυλλάδια (brochures) επιθυμητό είναι να είναι στην Ελληνική γλώσσα, αλλά μπορεί

να είναι στη γλώσσα που εκδίδονται, κατά προτίμηση στην Αγγλική.

ii. Στα Τεχνικά φυλλάδια δεν επιτρέπονται πρόσθετα στοιχεία ή διορθώσεις, χωρίς την συγκατάθεση του κατασκευαστή.

(3) Λοιπά δικαιολογητικά (για τις περιπτώσεις που απαιτούνται πρόσθετα δικαιολογητικά)

B. Προσφερόμενος Εξοπλισμός

Στη συνέχεια αναφέρεται ο εξοπλισμός για τον οποίο απαιτείται η υποβολή των πληροφοριών των παραπάνω παραγράφων, καθώς και τα τυχόν απαιτούμενα πρόσθετα ειδικά δικαιολογητικά

(1) Αντλίες λυμάτων και ιλύος:

Θα υποβληθούν πληροφορίες για τις παρακάτω αντλίες

- Αντλίες αρχικής ανύψωσης (εισόδου)
- Αντλίες ανακυκλοφορίας
- Αντλίες διηθημάτων

(2) Υποβρύχιοι αναδευτήρες:

Θα υποβληθούν πληροφορίες για τους αναδευτήρες των κάτωθι μονάδων:

- Δεξαμενή εξισορρόπησης
- Αναερόβια και ανοξικά διαμερίσματα βιοαντιδραστήρων
- Δεξαμενές ιλύος

(3) Φυσητήρες:

Θα υποβληθούν πληροφορίες για τους φυσητήρες των κάτωθι μονάδων:

- Φυσητήρες δεξαμενών αερισμού
- Φυσητήρες δεξαμενών μεμβρανών
- Φυσητήρες εξάμμωσης

(4) Αυτόματες εσχάρες:

Θα υποβληθούν πληροφορίες για τις αυτόματες εσχάρες των κάτωθι μονάδων:

- Αντλιοστασίου Εισόδου
- Προεπεξεργασίας (συμβατική λύση μόνο)
- Πρωτοβάθμιας ιλύος

(5) Συγκρότημα προεπεξεργασίας (compact)

(6) Λεπτοεσχάρωση

(7) Συγκροτήματα έκπλυσης/συμπίεσης εσχαρισμάτων

(8) Συγκροτήματα έκπλυσης - αφυδάτωσης άμμου:

(9) Γέφυρες εξάμμωσης (συμβατική λύση)

(10) Σαρωτές ΔΠΚ

(11) Σύστημα υποβρύχιας διάχυσης δεξαμενών αερισμού: Θα υποβληθούν τα παρακάτω πρόσθετα δικαιολογητικά:

- Δήλωση του κατασκευαστή για παρόμοιες εφαρμογές (≥ 3) του προσφερόμενου τύπου διαχυτών (reference list).
- Δήλωση κλπ. στοιχεία τεκμηρίωσης του κατασκευαστή για την πιστοποίηση της απόδοσης του συστήματος διάχυσης (SOTE) για την συγκεκριμένη εφαρμογή και διάταξη του συστήματος διάχυσης σε όλο το εύρος λειτουργίας.

(12) Σύστημα μεμβρανών μονάδας MBR

Θα υποβληθούν τα παρακάτω πρόσθετα δικαιολογητικά:

A, Προσύμφωνο συνεργασίας (όχι κατ' ανάγκη αποκλειστικής), με τον κατασκευαστή του συστήματος των μεμβρανών, το οποίο θα τεθεί σε ισχύ σε περίπτωση ανάθεσης του έργου σε αυτόν. Στο πλαίσιο της εν λόγω συμφωνίας, ο κατασκευαστής του συστήματος μεμβρανών θα αναλαμβάνει κατ' ελάχιστον:

1. Τον έλεγχο και την αποδοχή - έγκριση της μελέτης εφαρμογής του έργου σε ότι αφορά το σύστημα των μεμβρανών και ειδικότερα:

- i. Το σχεδιασμό της διάταξης της μονάδας MBR (διαστάσεις δεξαμενών κτλ.), από την είσοδο έως την έξοδο των δεξαμενών εγκατάστασης των μεμβρανών, περιλαμβανομένων των διατάξεων τροφοδότησης με ανάμικτο υγρό και ανακυκλοφορίας της ιλύος
- ii. Το σχεδιασμό του τρόπου ελέγχου της λειτουργίας του συστήματος MBR.
- iii. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά όλου του εξοπλισμού που εξυπηρετεί την λειτουργία του συστήματος μεμβρανών (αντλίες διηθημάτων, φυσητήρες, δοχεία και σύστημα τροφοδοσίας χημικών καθαρισμού, κτλ.).
- iv. Τις μονάδες εκείνες ή τον εξοπλισμό που επηρεάζουν τη λειτουργία, απόδοση και το χρόνο ζωής των μεμβρανών (π.χ. απαιτούμενη μονάδα προεπεξεργασίας).

2. Την προμήθεια των μονάδων μεμβρανών.

3. Τον έλεγχο και την βεβαίωση της ορθής κατασκευής και εγκατάστασης του παρελκόμενου εξοπλισμού και ειδικότερα:

- i. Εγκατάσταση των συστοιχιών (modules) των μεμβρανών.
- ii. Εγκατάσταση παρελκόμενου εξοπλισμού: αντλίες διηθημάτων, φυσητήρες καθαρισμού, σύστημα τροφοδοσίας χημικών καθαρισμού.
- iii. Υδραυλικές συνδέσεις και σωληνώσεις όλων των παραπάνω.
- iv. Τα όργανα ελέγχου για την αυτόματη λειτουργία του συστήματος.

4. Τον έλεγχο και παρακολούθηση της διαδικασίας «θέση σε αποδοτική λειτουργία και δοκιμές ολοκλήρωσης», του συστήματος MBR.

5. Την υποβοήθηση του Αναδόχου στη σύνταξη εγχειριδίου λειτουργίας της μονάδας MBR, στο οποίο θα περιγράφεται μεταξύ άλλων ο τρόπος λειτουργίας, οι διαδικασίες καθαρισμού και συντήρησης, οι χειρισμοί ελέγχου, ο αυτοματισμός λειτουργίας, κτλ.

6. Τον έλεγχο και παρακολούθηση του συστήματος MBR κατά την Λειτουργία και Συντήρηση των έργων από τον Ανάδοχο και την επιτόπου επίβλεψη από το προσωπικό του κατασκευαστή (περιλαμβάνει τη θέση σε λειτουργία του συστήματος MBR, τις δοκιμές απόδοσης και τον έλεγχο 1 φορά ετησίως κατά την περίοδο της 7ετούς Λειτουργίας & Συντήρησης του Κέντρου).

7. Την εκπαίδευση του προσωπικού του Κυρίου του Έργου στη λειτουργία και συντήρηση της μονάδας MBR.

8. Ότι άλλο κρίνεται απαραίτητο από τον κατασκευαστή του συστήματος μεμβρανών, προκειμένου να ισχύει η εγγύηση του συστήματος

B. Δήλωση του κατασκευαστή των μεμβρανών, με την οποία θα βεβαιώνει ότι:

1. Έλεγε την τεχνική προσφορά του διαγωνιζομένου και συμφωνεί:

☐ με τον βασικό σχεδιασμό του συστήματος MBR όπως οριοθετείται από την είσοδο έως την έξοδο των δεξαμενών εγκατάστασης των μεμβρανών, με τα παρελκόμενά του (τροφοδότηση, καθαρισμός με αέρα, πλύση με χημικά, αντλίες διαυγασμένων κτλ.).

☐ με το προσφερόμενο επίπεδο προεπεξεργασίας (εξάμμωση, λεπτοεσχάρωση, ανάντη των

μεμβρανών

2. Βεβαιώνει ότι η απόδοση του συστήματος MBR (συγκέντρωση στερεών και θολότητα στο διήθημα), για τις προδιαγραφόμενες συνθήκες (υδραυλική φόρτιση, συγκέντρωση στερεών ανάμικτου υγρού, κλπ.) θα είναι σύμφωνη με τις αναφερόμενες στο Τεύχος 4Α: Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων (Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Προδιαγραφές) απαιτήσεις.

3. Βεβαιώνει ότι η διάρκεια του χρόνου ζωής των μεμβρανών για τις προδιαγραφόμενες συνθήκες, θα είναι τουλάχιστον πέντε (5) έτη.

Γ. Κατάλογο έργων - εφαρμογών ΚΕΛ αστικών λυμάτων (≥ 3)) του κατασκευαστή (reference list), στα οποία είναι εγκατεστημένος και λειτουργεί ο προσφερόμενος τύπος μεμβρανών με ιδιαίτερη αναφορά στα βασικά χαρακτηριστικά του συστήματος.

Στα έργα θα περιλαμβάνεται μια τουλάχιστον ΕΕΛ αστικών λυμάτων με δυναμικότητα τουλάχιστον 10.000 m³/d που θα βρίσκεται σε κανονική αποδοτική λειτουργία για χρονική διάρκεια τουλάχιστον 3 ετών.

Δ. Δήλωση του Διαγωνιζόμενου ότι σε περίπτωση που αναδειχτεί Ανάδοχος, αναλαμβάνει την αντικατάσταση, με δικές του δαπάνες κατά το χρονικό διάστημα της εγγύησης, όλων των στοιχείων (ακόμα και ολόκληρου του συστήματος) τα οποία θα παρουσιάσουν ελαττώματα οφειλόμενα σε κατασκευαστικές αστοχίες ή αστοχίες υλικού ή σαφή επιδείνωση της απόδοσης (μείωση διαπερατότητας-παροχετευτικότητας ή/και αύξηση της θολότητας στο διήθημα).

(13) Σύστημα UV

(14) Σύστημα κοσκίνισης πρωτοβάθμιας ιλύος

(15) Σύστημα ανάδευσης χωνευτών:

Θα υποβληθούν τα παρακάτω πρόσθετα δικαιολογητικά:

- Δήλωση του κατασκευαστή για παρόμοιες εφαρμογές (≥ 3) του προσφερόμενου τύπου εξοπλισμού (reference list).
- Δήλωση του κατασκευαστή με την οποία θα επιβεβαιώνει τον σχεδιασμό και την απόδοση του συστήματος ανάδευσης των χωνευτών για την συγκεκριμένη εφαρμογή και τις προδιαγραφόμενες συνθήκες (γεωμετρικά χαρακτηριστικά χωνευτή, συγκέντρωση ιλύος, κτλ.)

(16) Συγκρότημα μηχανικής πάχυνσης:

Θα υποβληθούν τα παρακάτω πρόσθετα δικαιολογητικά

- Δήλωση του κατασκευαστή για παρόμοιες εφαρμογές του προσφερόμενου τύπου εξοπλισμού (reference list).
- Δήλωση του κατασκευαστή με την οποία θα επιβεβαιώνει την απόδοση του συγκροτήματος πάχυνσης για την συγκεκριμένη εφαρμογή (παροχή τροφοδοσίας, συγκέντρωση στερεών εισόδου, συγκέντρωση στερεών εξόδου, συγκράτηση στερεών, κατανάλωση πολυηλεκτρολύτη)

(17) Συγκρότημα αφυδάτωσης:

Θα υποβληθούν τα παρακάτω πρόσθετα δικαιολογητικά

- Δήλωση του κατασκευαστή για παρόμοιες εφαρμογές (≥ 3) του προσφερόμενου τύπου εξοπλισμού (reference list).
- Δήλωση του κατασκευαστή με την οποία θα επιβεβαιώνει την απόδοση του συγκροτήματος αφυδάτωσης για την συγκεκριμένη εφαρμογή παροχή τροφοδοσίας, συγκέντρωση στερεών εισόδου και τις προδιαγραφόμενες συνθήκες (, συγκέντρωση στερεών εξόδου, συγκράτηση στερεών, κατανάλωση πολυηλεκτρολύτη)

- (18) Πυρσός καύσης βιοαερίου
- (19) Αεριοφυλάκιο
- (20) Συστήματα απόσμησης
 - Δήλωση του κατασκευαστή με την οποία θα επιβεβαιώνει την απόδοση των συστημάτων απόσμησης για την συγκεκριμένη εφαρμογή και τις προδιαγραφόμενες συνθήκες

Γ. ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ – ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

1 ΓΕΝΙΚΑ

Η Οριστική Μελέτη / Μελέτη Εφαρμογής αφορά

- το Κέντρο Επεξεργασίας Λυμάτων,
- το υποθαλάσσιο τμήμα του αγωγού διάθεσης λυμάτων
- το Κέντρο Περιβαλλοντικής Ευαισθητοποίησης και Εκπαίδευσης (ΚΠΕΕ

και περιλαμβάνει όλα τα έργα που ρητά προβλέπονται στα Τεύχη Δημοπράτησης και όλα εκείνα τα συμπληρωματικά έργα και εγκαταστάσεις τα οποία παρότι δεν μνημονεύονται είναι απαραίτητα για την ολοκληρωμένη κατασκευή, ώστε το έργο να λειτουργεί ικανοποιητικά, απρόσκοπτα και με τους προδιαγραφόμενους βαθμούς απόδοσης. Αντικείμενο της Οριστικής Μελέτη / Μελέτη Εφαρμογής είναι η σύνταξη όλων των εκθέσεων, υπολογισμών και σχεδίων που είναι απαραίτητα για το σαφή και λεπτομερή προσδιορισμό των προς κατασκευή έργων λαμβάνοντας υπόψη όλες τις μεταξύ τους συσχετίσεις ώστε το Έργο να λειτουργεί ικανοποιητικά ως σύνολο σύμφωνα με όλες τις απαιτήσεις των τευχών δημοπράτησης, καθώς επίσης και οποιεσδήποτε άλλες μελέτες, έρευνες, προσομοιώσεις, υπολογισμούς, αναλύσεις, εκτιμήσεις κτλ. τα οποία είναι αναγκαία για τη συμμόρφωση προς τις απαιτήσεις της σύμβασης και τις διάφορες αδειοδοτήσεις που απαιτούνται για την κατασκευή των έργων

Η Μελέτη Εφαρμογής του Κέντρου Επεξεργασίας Λυμάτων θα περιλαμβάνει χωρίς να περιορίζεται αποκλειστικά σε αυτά:

- (1) τοπογραφικές αποτυπώσεις της επιφάνειας του φυσικού εδάφους και των τυχόν υφιστάμενων εγκαταστάσεων και δικτύων,
- (2) γεωτεχνική/εδαφοτεχνική μελέτη,
- (3) μελέτη θεμελιώσεων
- (4) λεπτομερείς εκθέσεις και υπολογισμούς διεργασιών
- (5) υδραυλικούς υπολογισμούς,
- (6) λειτουργικά διαγράμματα και σχέδια των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων, ιλύος και αερίων ρύπων
- (7) διαστασιολόγηση του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού επεξεργασίας και των συστημάτων και δικτύων εξυπηρέτησης του καθώς και του αυτοματισμού λειτουργίας του Κέντρου Επεξεργασίας Λυμάτων
- (8) αρχιτεκτονικά σχέδια κτηρίων και σχέδια οικοδομικών και άλλων λεπτομερειών
- (9) στατικούς υπολογισμούς και σχέδια κατασκευής δεξαμενών, φρεατίων και κτηρίων
- (10) μελέτη δικτύων ύδρευσης-αποχέτευσης, θέρμανσης, εξαερισμού, ηλεκτροφωτισμού των κτηρίων (κυρίων και βοηθητικών)
- (11) μελέτη πυρασφάλειας και ενεργητικής και παθητικής πυροπροστασίας
- (12) μελέτη HAZOP και ATEX των εγκαταστάσεων του Κέντρου Επεξεργασίας Λυμάτων
- (13) μελέτη περίφραξης
- (14) μελέτη έργων εσωτερικής οδοποιίας και ηλεκτροφωτισμού γηπέδου
- (15) μελέτη οργάνωσης και διάταξης του χημικού εργαστηρίου.
- (16) μελέτη θέσης του Κέντρου Επεξεργασίας Λυμάτων σε λειτουργία,
- (17) μελέτη λειτουργίας και συντήρησης του Κέντρου Επεξεργασίας Λυμάτων

Η Μελέτη Εφαρμογής του υποθαλάσσιου τμήματος του αγωγού εκροής θα περιλαμβάνει χωρίς να περιορίζεται αποκλειστικά σε αυτά:

- (1) βυθομετρική αποτύπωση και έρευνα βυθού στην περιοχή πόντισης του αγωγού
- (2) μελέτη (υδραυλική, στατική, γεωτεχνική-θεμελίωσης, κλπ.) του υποθαλάσσιου τμήματος του αγωγού διάθεσης επεξεργασμένων λυμάτων και των έργων προστασίας του,
- (3) μελέτη διάχυσης των λυμάτων στη θάλασσα και διαστασιολόγηση του υποθαλάσσιου διαχυτήρα λυμάτων
- (4) μελέτη πόντισης του αγωγού

Για το Κέντρο Περιβαλλοντικής Ευαισθητοποίησης και Εκπαίδευσης, θα εκπονηθούν οι παρακάτω μελέτες κατ' ελάχιστον:

- (1) τοπογραφικές αποτυπώσεις της επιφάνειας του φυσικού εδάφους και των τυχόν υφιστάμενων εγκαταστάσεων και δικτύων,
- (2) γεωτεχνική/εδαφοτεχνική μελέτη,
- (3) μελέτη θεμελιώσεων
- (4) λεπτομερείς εκθέσεις, υπολογισμούς και σχέδια των εγκαταστάσεων και δικτύων εξυπηρέτησης του κτιρίου ύδρευσης-αποχέτευσης, θέρμανσης, εξαερισμού, ηλεκτροφωτισμού, διαστασιολόγηση του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού καθώς και μελέτη των συστημάτων αυτοματισμού
- (5) αρχιτεκτονικά σχέδια και σχέδια οικοδομικών και άλλων λεπτομερειών
- (6) στατικούς υπολογισμούς και σχέδια
- (7) μελέτη πυρασφάλειας και ενεργητικής και παθητικής πυροπροστασίας
- (8) μελέτη έργων εσωτερικής οδοποιίας και ηλεκτροφωτισμού γηπέδου

καθώς επίσης και οποιεσδήποτε άλλες μελέτες, έρευνες, υπολογισμούς, αναλύσεις, εκτιμήσεις κτλ. τα οποία είναι αναγκαία για τη συμμόρφωση προς τις απαιτήσεις της σύμβασης και τις διάφορες αδειοδοτήσεις που απαιτούνται για το ΚΠΕΕ

Ρητά καθορίζεται ότι η Μελέτη Εφαρμογής θα εκπονηθεί από τον Ανάδοχο με βάση τη μελέτη προσφοράς του χωρίς να υποβαθμιστούν καθ' οιονδήποτε τρόπο τα τεχνικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά και την ποιότητα του έργου, π.χ. με μείωση της δυναμικότητας (π.χ. διαστάσεις, ισχύ κτλ.), υποβάθμιση τεχνικών προδιαγραφών του προσφερθέντος εξοπλισμού, κλπ., σε σχέση με την «Τεχνική Μελέτη της Προσφοράς», την Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων ή τις Προδιαγραφές του έργου. Επισημαίνεται, ότι αν στην «Τεχνική Μελέτη της Προσφοράς» του Αναδόχου έχουν παρεισφρήσει παραδοχές ή τεχνικά χαρακτηριστικά εξοπλισμού υποδεέστερα των απαιτούμενων από την Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων ή τις Προδιαγραφές του έργου, κατά την σύνταξη της Μελέτης Εφαρμογής θα εφαρμοστούν τα προβλεπόμενα αυστηρότερα κριτήρια από την Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων ή/και τις Προδιαγραφές του έργου.

Οι Μελέτες θα υποβάλλονται σε δύο (2) έντυπα αντίγραφα καθώς επίσης και σε ψηφιακή μορφή (μορφή ηλεκτρονικού αρχείου Portable Document Format – PDF).

Διευκρινίζεται ότι η Επιβλέπουσα Υπηρεσία θα παρακολουθεί καθ' όλη τη διάρκεια σύνταξης της Μελέτης Εφαρμογής, έχοντας το δικαίωμα να παρεμβαίνει σε επί μέρους ή συνολικά στοιχεία της, με σκοπό να αποφευχθεί η ενδεχόμενη συνολική επιστροφή της μετά την παράδοση και η κατά συνέπεια απώλεια χρόνου.

Εντός 15 ημερών από την υπογραφή της Σύμβασης, ο Ανάδοχος θα υποβάλλει προς έγκριση στην Διευθύνουσα Υπηρεσία, πλήρη και λεπτομερή Πίνακα Παραδοτέων Στοιχείων της Μελέτης

Εφαρμογής (Τεύχη, σχέδια, πίνακες, φύλλα τεχνικών χαρακτηριστικών κλπ.) προκειμένου να χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο της προόδου των μελετών και τον προγραμματισμό του απαιτούμενου προσωπικού της ΕΥΔΑΠ για τον έλεγχο των μελετών.

Η Μελέτη θα εκπονηθεί και υποβληθεί σε δύο στάδια όπως παρουσιάζεται στις ακόλουθες παραγράφους.

Το **Α' Στάδιο της Μελέτης Εφαρμογής (Οριστική Μελέτη)** θα υποβληθεί εντός της προθεσμίας που προσδιορίζεται στο Άρθρο 8.4 της Ειδικής Συγγραφής Υποχρεώσεων.

Βασικός στόχος του σταδίου αυτού είναι η επίλυση όλων τεχνικών, κατασκευαστικών και λειτουργικών θεμάτων του έργου, ώστε στο Β' Στάδιο της Μελέτης Εφαρμογής να οριστούν με κάθε λεπτομέρεια τα κατασκευαστικά στοιχεία του έργου.

Η αρμόδια Διευθύνουσα Υπηρεσία της ΕΥΔΑΠ Α.Ε. υποχρεούται να ελέγξει και να εγκρίνει το Α' Στάδιο της Μελέτης Εφαρμογής (Οριστική Μελέτη) το ταχύτερο δυνατό και σε κάθε περίπτωση μέσα σε ένα (1) μήνα από την υποβολή της μελέτης ή να την επιστρέψει για διόρθωση ή συμπλήρωση με αιτιολογημένο έγγραφό της και μέσα σε τακτή προθεσμία. Στη περίπτωση αυτή η Υπηρεσία υποχρεούται να προβεί στον έλεγχο της επανυποβληθείσας μελέτης εντός είκοσι (20) ημερολογιακών ημερών από την ημερομηνία της εγγραφής επανυποβολής της.

Το **Β' Στάδιο της Μελέτης Εφαρμογής** θα υποβληθεί εντός της προθεσμίας που προσδιορίζεται στο Άρθρο 8.4 της Ειδικής Συγγραφής Υποχρεώσεων.

Η μελέτη του Β' Σταδίου δύναται να υποβάλλεται και τμηματικά, αφού ληφθούν υπόψιν οι παρατηρήσεις της ΕΥΔΑΠ επί του σταδίου Α' της μελέτης.

Η έναρξη κατασκευής κάθε επιμέρους τμήματος του έργου, προϋποθέτει την έγκριση της αντίστοιχης μελέτης εφαρμογής για το τμήμα αυτό.

Για τον σκοπό αυτό η αντίστοιχη τμηματική μελέτη θα πρέπει να υποβάλλεται τουλάχιστον ένα (1) μήνα πριν την έναρξη των αντίστοιχων εργασιών – σύμφωνα με το εγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα.

Το Β' Στάδιο της Μελέτης Εφαρμογής θα περιλαμβάνει τα ακριβή σχέδια εφαρμογής, βάσει των οποίων θα κατασκευαστεί το Έργο καθώς και υπολογισμούς και επεξηγηματικά κείμενα των σχεδίων, όπου αυτό απαιτείται.

Μετά την έγκριση των παραπάνω σχεδίων και κειμένων από την Υπηρεσία, η τελευταία θα σφραγίζει τα σχέδια και κείμενα με σφραγίδα που θα φέρει την ένδειξη «ΕΓΚΡΙΝΕΤΑΙ ΓΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ» και την ημερομηνία έγκρισης και θα υπογράφεται από τον Επιβλέποντα.

Η έγκριση από την Υπηρεσία του Β' Σταδίου της Μελέτης Εφαρμογής (Κυρίως Μελέτη Εφαρμογής) θα γίνεται τμηματικά σύμφωνα με το Πρόγραμμα Σύνταξης των Επιμέρους Μελετών Εφαρμογής Β' Σταδίου που θα υποβάλει ο Ανάδοχος και θα εγκριθεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία. Οι εγκρίσεις των τμηματικών Μελετών Εφαρμογής που θα υποβάλει ο Ανάδοχος θα γίνεται εντός δεκαπέντε (15) ημερολογιακών ημερών από την υποβολή τους ή διαφορετικά οι εν λόγω μελέτες θα επιστρέφονται για διόρθωση ή συμπλήρωση με αιτιολογημένο έγγραφό της Διευθύνουσας Υπηρεσίας και μέσα σε τακτή προθεσμία. Στη περίπτωση αυτή η Υπηρεσία υποχρεούται να προβεί στον έλεγχο της επανυποβληθείσας τμηματικής μελέτης εφαρμογής εντός δέκα (10) ημερολογιακών ημερών από την ημερομηνία της εγγραφής επανυποβολής της.

Με την ολοκλήρωση της συνολικής Μελέτης Εφαρμογής Β' Σταδίου, ο Ανάδοχος θα δηλώνει εγγράφως ότι έχει συντάξει το σύνολο των απαιτούμενων μελετών εφαρμογής για τη κατασκευή του έργου σύμφωνα με τις συμβατικές του υποχρεώσεις και η Διευθύνουσα Υπηρεσία υποχρεούται να ελέγξει την συνολική Μελέτη Εφαρμογής Β' Σταδίου μέσα σε ένα (1) μήνα από την ημερομηνία υποβολής του εγγράφου του Αναδόχου.

Πριν από την έγκριση τόσο του Α' Σταδίου καθώς και των τμηματικών μελετών εφαρμογής του Β'

Σταδίου της Μελέτης Εφαρμογής, δεν θα αρχίζει καμία εργασία κατασκευής των αντίστοιχων έργων. Απαγορεύεται στον Ανάδοχο να εφαρμόσει οποιοδήποτε σχέδιο κατασκευής αν αυτό δεν έχει εγκριθεί από την Υπηρεσία και δεν φέρει την σφραγίδα «ΕΓΚΡΙΝΕΤΑΙ ΓΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ».

Μετά την έγκρισή τους, τα στοιχεία της Οριστικής Μελέτης-Μελέτης Εφαρμογής του έργου θα αποτελούν συμβατικά στοιχεία της Εργολαβίας.

Ο Ανάδοχος βαρύνεται και είναι υπεύθυνος για την εκπόνηση όλων των βοηθητικών σχεδίων για να διευκολυνθεί κατά την εκτέλεση της κατασκευής του Έργου, όπως είναι, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά, τα σχέδια που αφορούν την οργάνωση του Εργοταξίου του, τη διάταξη των εγκαταστάσεων κατασκευής επί τόπου του Έργου, τα θεμέλια για την τοποθέτηση του μηχανικού εξοπλισμού του κλπ.

Τα ανωτέρω σχέδια υπόκεινται στην έγκριση και αποδοχή της Υπηρεσίας.

Τα σχέδια λεπτομερειών της Οριστικής Μελέτης-Μελέτης Εφαρμογής θα είναι όσο απαιτείται λεπτομερή και πλήρη, ώστε να καλύψουν όλο το φάσμα της κατασκευής του Έργου.

Σε εξαιρετική περίπτωση που, κατά την εκτέλεση του Έργου, προκύψει ανάγκη τροποποίησης ή συμπλήρωσης των ανωτέρω σχεδίων ή ακόμη και κάποια τροποποίηση αυτής της ίδιας της Οριστικής Μελέτης-Μελέτης Εφαρμογής, ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλει αμέσως προς έγκριση στην Υπηρεσία τα νέα σχέδια και μελέτες με πλήρη και αιτιολογημένη έκθεση για τους λόγους που επέβαλαν τις ανωτέρω αλλαγές.

Η Υπηρεσία υποχρεούται να απαντήσει στις ανωτέρω προτάσεις του Αναδόχου το ταχύτερο δυνατόν και πάντως όχι αργότερα από ένα (1) μήνα, εγκρίνοντας ή απορρίπτοντας ή ζητώντας την συμπλήρωση των σχετικών σχεδίων ή μελετών.

Μέχρι να αποφανθεί η Υπηρεσία οριστικά για τα ανωτέρω, θα σταματήσει η εκτέλεση κάθε σχετικής εργασίας.

Αν ο Ανάδοχος θεωρεί ότι χρειάζεται περισσότερες πληροφορίες από την Υπηρεσία ώστε να προχωρήσει στην εκπόνηση των μελετών θα απευθυνθεί στην Υπηρεσία γραπτά, τουλάχιστον έξι (6) εβδομάδες πριν από τον χρόνο που θεωρεί απαραίτητο να έχει τις πληροφορίες και εν πάση περίπτωση θα φροντίσει ώστε να μην επηρεαστεί δυσμενώς το πρόγραμμα εκτέλεσης των εργασιών κατασκευής.

Αν, μετά την έγκριση από την Υπηρεσία νέων σχεδίων και μελετών όπως ανωτέρω, διαπιστωθεί ότι ορισμένες εργασίες από αυτές που ήδη εκτελέστηκαν δεν είναι σύμφωνες με τα νέα σχέδια αλλά έχουν εκτελεστεί με τα παλιά, ο Ανάδοχος υποχρεούται να εκτελέσει τις αναγκαίες μετατροπές το συντομότερο δυνατόν.

Για όλα τα ανωτέρω ο Ανάδοχος δεν δικαιούται καμία πρόσθετη αποζημίωση ούτε και καμία παράταση του χρόνου εκτέλεσης του Έργου.

Ο καθορισμός οποιονδήποτε στοιχείων και οδηγιών σε σχέση με την εκτέλεση των εργασιών στην «Τεχνική Προσφορά» του Αναδόχου, στην «Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων», στις εφαρμοζόμενες «Τεχνικές Προδιαγραφές», στις κατασκευαστικές λεπτομέρειες και στον τρόπο εκτέλεσης των κατασκευών, δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την υποχρέωσή του να λάβει κάθε μέτρο για την άρτια εκτέλεση και εμφάνιση των διαφόρων κατασκευών του έργου.

Σε εφαρμογή των παραπάνω όρων διευκρινίζεται ότι έστω και αν δεν ορίζεται κάτι στα σχέδια ή στα άλλα στοιχεία της Εργολαβίας ή και αν δεν έχουν δοθεί σχετικές οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, κάθε απλό ή σύνθετο τμήμα του έργου θα πρέπει να είναι άρτιο, τόσο όσο ως προς την κατασκευή και εμφάνισή του, όσο και ως προς την δυνατότητα άμεσης σύνδεσής του με τα υπόλοιπα τμήματα του Έργου.

Για οποιαδήποτε αλλαγή η οποία προκύπτει κατόπιν εργασιών επισκευής ή συντήρησης ήδη

κατασκευασμένων εγκαταστάσεων, ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλει αναθεωρημένο αντίγραφο των αντίστοιχων σχεδίων «ως κατασκευάστηκε».

2 ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ – Α' ΣΤΑΔΙΟ (ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ)

Το Α' στάδιο της Μελέτης Εφαρμογής θα περιλαμβάνει τα ακόλουθα στοιχεία:

Ι. Κέντρο Επεξεργασίας Λυμάτων

- (1) Γεωτεχνική μελέτη και έρευνα
- (2) Γεωτεχνική μελέτη θεμελιώσεων των δομικών κατασκευών, βελτίωσης εδαφών, αντιστηρίξεων κτλ. σύμφωνα με την ΥΑ αριθμ. ΔΜΕΟ/δ/0/1759 (ΦΕΚ 1221/30.11.1998) και το Άρθρο ΓΜΕ.2 του Ν.3316/2005.
- (3) Σχέδιο τοπογραφικής αποτύπωσης του γηπέδου του ΚΕΛ σε κατάλληλη κλίμακα
- (4) Μελέτη Διεργασιών και Διαγράμματα ροής μάζας (λυμάτων και ιλύος) για όλες τις συνθήκες λειτουργίας που μελετήθηκαν στην Κεφάλαιο 3 της Τεχνικής Μελέτης Προσφοράς
- (5) Γενικές Διατάξεις σωληνώσεων επεξεργασίας, αποχέτευσης ομβρίων, ακάθαρτων κλπ βοηθητικών δικτύων
- (6) Γενική διάταξη ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων (διάταξη τοπικών πινάκων και διαδρομές καλωδίων τροφοδοσίας)
- (7) Τεχνική Περιγραφή Συστήματος Αυτοματισμού και Ελέγχου
Στο κεφάλαιο αυτό θα υποβληθεί η τεχνική περιγραφή του συστήματος αυτοματισμού και ελέγχου, που θα περιλαμβάνει:
 - αρχές και πρότυπα σχεδιασμού του συστήματος
 - φιλοσοφία και δομή του συστήματος
 - λειτουργικά χαρακτηριστικά και δυνατότητες του συστήματος
- (8) Σχέδιο οριζοντιογραφίας γενικών χωματουργικών εργασιών του γηπέδου του ΚΕΛ και χαρακτηριστικών τομών αυτού.
- (9) Γενική Διάταξη Έργων και διαμόρφωση περιβάλλοντος χώρου,
- (10) Μελέτη έργων οδοποιίας
- (11) Υδραυλικοί Υπολογισμοί και Υδραυλικές μηκοτομές όλων των αγωγών λυμάτων, ιλύος και των παρακάμψεων για όλες τις συνθήκες λειτουργίας που μελετήθηκαν στην Κεφάλαιο 5 της Τεχνικής Μελέτης Προσφοράς
- (12) Διαγράμματα Λειτουργίας και Οργάνων (P&ID) για όλες τις επιμέρους μονάδες και εγκαταστάσεις, στα οποία θα φαίνεται όλος ο ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός και τα όργανα μέτρησης. Τα σχέδια θα περιλαμβάνουν πλήρη κωδικοποίηση του συνόλου του εξοπλισμού (κύριου και βοηθητικού), των σωληνώσεων (υλικό αγωγού, μέγεθος, ρευστό που διακινείται), εξαρτημάτων σωληνογραμμών, οργάνων μέτρησης και ελέγχου και αυτοματισμών. Για κάθε κατηγορία ομοειδούς εξοπλισμού, θα χρησιμοποιείται ενιαίος συμβολισμός (κωδικός) με αύξουσα αρίθμηση.
- (13) Αναλυτική περιγραφή των εγκαταστάσεων με όλα τα επικαιροποιημένα στοιχεία του Κεφαλαίου 2 της Τεχνικής προσφοράς του Αναδόχου. Στο κεφάλαιο αυτό θα γίνεται η αναλυτική τεχνική περιγραφή για το σύνολο των προσφερόμενων υπό κατασκευή έργων (ΚΕΛ, λειτουργική ενότητα ΚΠΕΕ, υποθαλάσσιος αγωγός διάθεσης). Η Αναλυτική Τεχνική Περιγραφή θα δομείται σε επιμέρους υποκεφάλαια (ένα για κάθε Φυσικό Μέρος), με τη σειρά που αυτά συμμετέχουν στην διαδικασία επεξεργασίας και περιλαμβάνονται στο Τεύχος του Προϋπολογισμού του έργου. Σε κάθε υποκεφάλαιο της Αναλυτικής Τεχνικής Περιγραφής θα αναφέρονται τα βασικά τεχνικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά του αντίστοιχου τμήματος του έργου: κύριες διαστάσεις, δυναμικότητα,

αποδόσεις, εγκαθιστάμενος κύριος και εφεδρικός εξοπλισμός (κατασκευαστής, μοντέλο, δυναμικότητα κτλ.), καθώς επίσης και ο τρόπος λειτουργίας, κάθε επιμέρους τμήματος του έργου.

(14) Πίνακες εξοπλισμού επεξεργασίας, σωληνώσεων, οργάνων, πάσης φύσεως δικλείδων, ηλεκτρικών καταναλωτών οι οποίοι θα περιλαμβάνουν σε πινακοποιημένη μορφή το σύνολο του προς ενσωμάτωση εξοπλισμού και των κυριών τεχνικών χαρακτηριστικών του των υλικών κατασκευής τους.

(15) Φάκελο του κύριου Η/Μ εξοπλισμού της εγκατάστασης με τις παρακάτω πληροφορίες:

- i. Κατασκευαστής και τύπος,
- ii. Τεχνική περιγραφή – προδιαγραφές κατασκευής
- iii. Πίνακες τεχνικών χαρακτηριστικών
- iv. Υλικά και η αντιδιαβρωτική προστασία
- v. Χαρακτηριστικά μεγέθη και διαστάσεις
- vi. Τρόπος εγκατάστασης και λειτουργίας (installation and operation manual), εφόσον διαθέτει τέτοια ο κατασκευαστής
- vii. Τεχνικά φυλλάδια (brochures) του κατασκευαστή του μηχανήματος
- viii. Πρόσθετες πληροφορίες, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στις παρούσες προδιαγραφές (Τεύχος 4: Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων)

Με την έννοια «κύριος εξοπλισμός» νοείται το σύνολο του εξοπλισμού, που θα εγκατασταθεί στο έργο όπως έχει οριστεί στο Παράρτημα 1 της Διακήρυξης, με εξαίρεση των παρακάτω:

- i. εξοπλισμός κτιριακών έργων (κλιματισμός, θέρμανση, συστήματα εξαερισμού κτλ.)
- ii. εξοπλισμός φωτισμού (εξωτερικός και εσωτερικός φωτισμός)
- iii. εξοπλισμός ηλεκτρικών πινάκων
- iv. δοχεία και κάδοι
- v. βοηθητικός εξοπλισμός (εργαστηριακός εξοπλισμός και εξοπλισμός συνεργείου)
- vi. ανυψωτικός εξοπλισμός
- vii. εξοπλισμός ενεργητικής πυρασφάλειας

(16) Μελέτη υποθαλάσσιου τμήματος του αγωγού διάθεσης, η οποία θα περιλαμβάνει:

- Μελέτη ελέγχου και αυτοματισμού της λειτουργίας του αγωγού διάθεσης
- Πλήρη κατασκευαστική Μελέτη του φρεατίου δικλείδων και του υποθαλάσσιου τμήματος του αγωγού διάθεσης, η οποία θα περιλαμβάνει:
 - Αναλυτική τεχνική περιγραφή όλων των απαιτούμενων τεχνικών έργων για την υλοποίηση του έργου.
 - Σχέδια όλων των έργων του υποθαλάσσιου αγωγού διάθεσης, στα οποία θα φαίνονται όλες οι κατασκευαστικές λεπτομέρειες των επί μέρους τεχνικών κατασκευών.
 - Όλους του απαιτούμενους υπολογισμούς (υδραυλικούς, προστασίας - θωράκισης, κλπ.)
 - Μελέτη διάχυσης
 - Μελέτη πόντισης του αγωγού
 - Υπολογισμούς αντοχής αγωγού για τη φάση της κατασκευής: Ανάλογα με την μεθοδολογία πόντισης του αγωγού θα υποβληθούν αναλυτικοί υπολογισμοί που να τεκμηριώνουν ότι οι σωλήνες δεν θα εκτεθούν σε φορτίσεις που θα εισάγουν τάσεις μεγαλύτερες από τις επιτρεπόμενες για το υλικό κατασκευής του αγωγού. Ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά αναφέρονται οι εξής κατ' ελάχιστον απαιτούμενοι υπολογισμοί: (α) αποστάσεων στηρίξεως στον εργοταξιακό χώρο, (β) άνωσης και τυχόν απαιτούμενων πλωτήρων επίπλευσης, (γ) έλξης κατά τη μεταφορά του σωλήνα στη θέση πόντισης, (δ) Καμπύλης "S" στην περίπτωση πλεύσης μέχρι την οριστική θέση και βύθισης, (ε) έλεγχος σε εξωτερική σύνθλιψη (bulking) στο θαλάσσιο τμήμα από το οποίο θα προκύπτει το ασφαλές βάθος

πόντισης κενού σωλήνα.

- Βυθομετρική αποτύπωση και έρευνα βυθού για το υποθαλάσσιο τμήμα του έργου διάθεσης
- Γεωτεχνική μελέτη των υποθαλάσσιων έργων.
- Σύνταξη φακέλου και έκδοση άδειας παραχώρησης αιγιαλού και θαλάσσιας περιοχής από την Κτηματική Υπηρεσία για την κατασκευή του αγωγού με τη συνδρομή, όπου αυτό είναι αναγκαίο του Κυρίου του Έργου
- Όλες τις μελέτες που απαιτούνται για την αδειοδότηση της μεθόδου κατασκευής και πόντισης του υποθαλάσσιου αγωγού που θα προταθεί από τον Ανάδοχο

(17) Τεχνική Περιγραφή Κτιριακών Έργων

Στο κεφάλαιο αυτό θα παρουσιαστούν η τεχνική περιγραφή και οι τεχνικές προδιαγραφές των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων των κτηριακών έργων του ΚΕΛ.

(18) Έργα Πολιτικού Μηχανικού ΚΕΛ

Στο Κεφάλαιο αυτό θα γίνει η τεχνική περιγραφή σε σχέση με τη θεμελίωση των κατασκευών του έργου, τις προβλεπόμενες αντιστηρίξεις προσωρινές ή μόνιμες, τις αντλήσεις, τα τυχόν μέτρα βελτίωσης του υπεδάφους κλπ, λαμβάνοντας υπόψη τα γεωτεχνικά στοιχεία και οι εδαφοτεχνικές συνθήκες του γηπέδου.

Θα υποβληθούν επίσης Τεχνική Έκθεση με περιγραφή του φέροντος οργανισμού, των μεθόδων ανάλυσης, του επιλεγόμενου στατικού μοντέλου διαστασιολόγηση των δομικών κατασκευών του ΚΕΛ και των παραδοχών των στατικών υπολογισμών.

Στην Α' φάση της μελέτης εφαρμογής, ο Ανάδοχος θα συντάξει και θα υποβάλει στον ΑΔΜΗΕ όλες τις μελέτες και στοιχεία που απαιτούνται για την ηλεκτροδότηση όλων των τμημάτων των έργων.

II. Κέντρο Περιβαλλοντικής Ευαισθητοποίησης και Εκπαίδευσης

(1) Υποβολή μελέτης - φακέλου και έκδοση πολεοδομικής άδειας

(2) Τεχνική Περιγραφή Κτιριακών Έργων ΚΕΛ (κεφάλαιο 5)

Στο κεφάλαιο αυτό θα παρουσιαστούν η τεχνική περιγραφή και οι τεχνικές προδιαγραφές των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων των κτηριακών έργων του ΚΕΛ.

(3) Περιλαμβάνεται επίσης και το σύνολο του κύριου ΗΜ εξοπλισμού του ΚΠΕΕ

3 ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ – Β' ΣΤΑΔΙΟ

Η γενική διάρθρωση της Μελέτης Εφαρμογής θα είναι αντίστοιχη με αυτή της μελέτης προσφοράς.

Η Μελέτη Εφαρμογής θα περιλαμβάνει ενδεικτικά, χωρίς να περιορίζεται, τα εξής:

(1) Μηχανολογική Μελέτη με λεπτομερή σχέδια μονάδων με τον Η/Μ εξοπλισμό όπου θα φαίνεται ο προς εγκατάσταση Η/Μ εξοπλισμός και τα όργανα με όλες τις απαιτούμενες λεπτομέρειες εγκατάστασης, στήριξης, κ.λπ., καθώς και όλα τα απαιτούμενα στοιχεία για την συναρμολόγηση, θεμελίωση, κ.λπ. του εξοπλισμού και των στοιχείων που δίνει ο κατασκευαστής αυτών.

(2) Σχέδια όλων των μονάδων για την κατασκευή των έργων ΠΜ, στα οποία θα φαίνονται και όλες οι πάσης φύσεως εσοχές και ανοίγματα από σκυρόδεμα, που απαιτούνται για την στήριξη, αγκύρωση ή διέλευση του Η/Μ εξοπλισμού.

(3) Αρχιτεκτονική Μελέτη εφαρμογής των κτιριακών έργων, σύμφωνα με το ΠΔ.696/74 με όλα τα σχέδια λεπτομερειών

(4) Στατική Μελέτη εφαρμογής του συνόλου των εγκαταστάσεων, σύμφωνα με το ΠΔ.696/74 με όλα τα σχέδια λεπτομερειών.

(5) Μελέτη και σχέδια Η/Μ εγκαταστάσεων κτιριακών έργων (ύδρευση, αποχέτευσης,

πυροπροστασία, κ.λπ.)

(6) Μελέτη εφαρμογής δομικών έργων (στατική μελέτη και μελέτη θεμελίωσης), σύμφωνα με το ΠΔ.696/74 με όλα τα σχέδια λεπτομερειών. Στη μελέτη θα περιλαμβάνονται κατ' ελάχιστον τεχνική περιγραφή, στατικοί υπολογισμοί – έλεγχοι για τα σύνολο των μονάδων, σχέδια ξυλοτύπων με λεπτομέρειες, διαστάσεις, υψόμετρα, θέσεις ενσωματούμενων τεμαχίων στο σκυρόδεμα για το σύνολο των μονάδων, σχέδια αναπτυγμάτων σιδηρού οπλισμού για το σύνολο των μονάδων, σχέδια λεπτομερειών και σχέδια θεμελίωσης.

(7) Μελέτες ΑΤΕΧ, HAZOP κλπ. για το ΚΕΛ

(8) Πλήρη ηλεκτρολογική μελέτη με λεπτομερή ηλεκτρολογικά σχέδια των καλωδιώσεων ισχύος, αυτοματισμών και σημάτων: μονογραμμικά πινάκων, σχέδια όδευσης καλωδίων.

(9) Μελέτη οργάνωσης και διάταξης του χημικού εργαστηρίου.

(10) Φυτοτεχνική μελέτη για το ΚΕΛ και το ΚΠΕΕ.

(11) Πρόγραμμα δοκιμών για τον έλεγχο αυτοτελών μονάδων, σύμφωνα με το Άρθρο 9.1, παρ.(4) της Ειδικής Συγγραφής Υποχρεώσεων

Μετά την ολοκλήρωση της μελέτης εφαρμογής θα συνταχθεί φάκελος συμμόρφωσης του έργου με τους περιβαλλοντικούς όρους και, σε περίπτωση που απαιτηθεί, σύνταξη μελέτης ανανέωσης ή και τροποποίησης των περιβαλλοντικών όρων και έκδοση αυτών σύμφωνα με τα οριζόμενα στο Ν. 4014/2011.

Επιπλέον, ο Ανάδοχος υποχρεούται να εκπονήσει όλες τις έρευνες και φακέλους για αδειοδοτήσεις, που είναι αναγκαίες για την εκτέλεση των έργων όπως ενδεικτικά αναφέρονται:

- εκπόνηση Μελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για λατομεία, δανειοθαλάμους, χώρους απόθεσης κτλ. που τυχόν θα απαιτηθούν,
- εκπόνηση μελετών και σύνταξη σχεδίων σήμανσης και ασφάλισης των προσωρινών ρυθμίσεων της κυκλοφορίας κατά τη διάρκεια της κατασκευής, κτλ.

4 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΑΝΑΔΟΧΟΥ

4.1 ΓΕΝΙΚΑ

Αντικείμενο των εκπονούμενων μελετών είναι η σύνταξη όλων των εκθέσεων, υπολογισμών και σχεδίων που είναι απαραίτητα για τον σαφή και λεπτομερή προσδιορισμό των προς κατασκευή έργων λαμβάνοντας υπόψη όλες τις μεταξύ τους συσχετίσεις ώστε το Έργο να λειτουργεί ικανοποιητικά ως σύνολο σύμφωνα με όλες τις απαιτήσεις των τευχών δημοπράτησης.

Ο Ανάδοχος πρέπει να παραδώσει στην Υπηρεσία πλήρη περιγραφή όλων των προγραμμάτων Η/Υ που θα χρησιμοποιηθούν για τη μελέτη. Οι λεπτομέρειες εισαγωγής δεδομένων και εκτύπωσης αποτελεσμάτων θα παρουσιάζονται κατά τρόπο εύκολα αντιληπτό. Τα εγχειρίδια προγραμμάτων και όλες οι οδηγίες για τη χρήση τους πρέπει να διατίθενται στην Υπηρεσία όταν τα ζητήσει.

Σε περιπτώσεις που ο Ανάδοχος δεν μπορεί να αποδείξει ότι ένα πρόγραμμα είναι πλήρως δοκιμασμένο ή σε περιπτώσεις που η Υπηρεσία το θεωρήσει αναγκαίο, ο Ανάδοχος θα προβεί στις δοκιμές που θα απαιτήσει η Υπηρεσία με σκοπό να εξακριβωθεί η ορθότητα, πληρότητα και ακρίβεια του προγράμματος.

4.2 ΜΕΛΕΤΗ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ

Ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλλει αναλυτικούς υπολογισμούς διεργασιών (process design) για όλες τις μονάδες επεξεργασίας που θα κατασκευαστούν και οι οποίοι θα τεκμηριώνουν πλήρως τις διαστάσεις, τη δυναμικότητα και τα τεχνικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά του ηλεκτρομηχανολογικού

εξοπλισμού. Η Μελέτη θα βασισθεί στα δεδομένα που περιέχονται στα Συμβατικά Τεύχη. Οι παραδοχές σχεδιασμού θα πρέπει να συμβαδίζουν με τις απαιτήσεις των Συμβατικών Τευχών, καθώς και τα τεχνικά χαρακτηριστικά του προσφερόμενου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να τηρήσει τα δεσμευτικά μεγέθη που έχουν περιληφθεί στους Πίνακες Συμμόρφωσης ως ελάχιστες απαιτήσεις.

Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να ζητήσει οποιαδήποτε πρόσθετη αιτιολόγηση ή υπολογισμούς, εάν κρίνει ότι ο σχεδιασμός δεν τεκμηριώνεται επαρκώς, ιδιαίτερα σε ότι αφορά το βαθμό απόδοσης κάποιων διεργασιών, ή τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά και τη διαστασιολόγηση του Η/Μ εξοπλισμού. Κατά τα λοιπά η Μελέτη θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις των Συμβατικών τευχών, με την υποχρέωση του Αναδόχου να εκπονήσει όλους τους απαραίτητους λεπτομερείς υπολογισμούς, ώστε να αποδεικνύεται η επάρκεια και ασφάλεια των έργων.

4.3 ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

Η υδραυλική Μελέτη θα γίνει τόσο για την Α1' όσο και για γη Β' Φάση κατασκευής του ΚΕΛ. Ο Ανάδοχος πρέπει να συντάξει και να υποβάλει πλήρη υδραυλική μελέτη για τις μέσες και μέγιστες παροχές των έργων, που θα περιλαμβάνει διαγράμματα ροής και υδραυλικές μηκοτομές για την επεξεργασία των λυμάτων και την επεξεργασία ιλύος. Οι υδραυλικοί υπολογισμοί πρέπει να συνοδεύονται με έκθεση, στην οποία θα παρουσιάζονται με σαφήνεια οι μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν και οι υποθέσεις που έγιναν.

Οι υπολογισμοί θα πραγματοποιηθούν την παροχή αιχμής για Έκτακτες Συνθήκες (μία μονάδα από κάθε συστοιχία ομοειδών μονάδων εκτός λειτουργίας) και Κανονικές Συνθήκες λειτουργίας, καθώς επίσης και για την παροχή σχεδιασμού (χειμώνα και καλοκαίρι).

Οι γραμμικές απώλειες σε αγωγούς λυμάτων θα υπολογιστούν με χρήση του τύπου Colebrook-White, με τιμές τραχύτητας (kS), του παρακάτω Πίνακα. Οι γραμμικές απώλειες σε διώρυγες θα υπολογισθούν με εφαρμογή του τύπου Colebrook-White ή του τύπου Manning.

Υλικό kS [mm]

Χαλυβδοσωλήνες 1,50

Ελατός χυτοσίδηρος 1,50

Πλαστικοί σωλήνες (HDPE, PVC κτλ.) 0,30

Οι τοπικές απώλειες για εισόδους, εξόδους, καμπύλες, ταυ, εξαρτήματα (δικλείδες, αντεπίστροφα κτλ.) θα εκτιμηθούν με εφαρμογή των κατάλληλων συντελεστών από την βιβλιογραφία.

Στους υπερχειλιστές πρέπει να εξασφαλίζεται αερισμός της φλέβας υπερχειλίσεως: Η διαφορά μεταξύ της ανώτερης στάθμης λυμάτων κατάντη του υπερχειλιστή και της στέψης του υπερχειλιστή θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 0,10m στις κανονικές συνθήκες λειτουργίας του έργου και 0,05m στις έκτακτες συνθήκες λειτουργίας.

4.4 ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

Ο Ανάδοχος θα εκπονήσει και θα υποβάλει τη μελέτη των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων που θα περιλαμβάνει:

- Αναλυτικούς υπολογισμούς για το σύνολο του μηχανολογικού εξοπλισμού
- Σχέδια κατόψεων και τομών με πλήρεις διαστάσεις που απεικονίζουν λεπτομερώς τον κύριο και βοηθητικό εξοπλισμό.

- Πίνακας Η/Μ εξοπλισμού με την εγκατεστημένη και απορροφούμενη ισχύ για κάθε τμήμα του έργου.
- Διαστασιολόγηση καλωδίων ισχύος και συσκευών προστασίας (πτώσεις τάσης, βραχυκυκλώματα, επιλεκτικότητα)
- Διαστασιολόγηση πίνακα Μ.Τ., μετασχηματιστών, Η/Ζ (όπου έχει εφαρμογή)
- Σχέδια γενικών διατάξεων με όδευση καλωδίων (ισχύος, data, τηλεφωνικών κτλ.) τομές χανδάκων, φρεάτια διέλευσης, εξωτερικό φωτισμό, σύστημα γείωσης, αντικεραυνική προστασία.
- Μονογραμμικά διαγράμματα πινάκων, όπου θα απεικονίζονται ο κύριος εξοπλισμός κάθε γραμμής με τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του (στοιχεία διακοπών, μήκη και διατομές καλωδίων, εντάσεις ρευμάτων, συντελεστές απομείωσης καλωδίων, ισχύς φορτίων, συντελεστές ισχύος, πτώσεις τάσης, αναμενόμενες στάθμες βραχυκυκλώματος κτλ.)
- Υπολογισμοί βοηθητικού Η/Μ εξοπλισμού (αντικεραυνική προστασία κτλ.)
- Δομή, διάταξη, τεχνική περιγραφή και περιγραφή λειτουργίας του συστήματος αυτοματισμού και ελέγχου.
- Διαστασιολόγηση των θυρών εισόδων / εξόδων του αυτοματισμού για κάθε τοπική μονάδα ελέγχου.
- Πίνακας οργάνων που εγκαθίστανται στο έργο με πληροφορίες όπως τον τύπο, τη θέση εγκατάστασης, τον κατασκευαστή, το εύρος μέτρησης, τις ρυθμίσιμες παραμέτρους κτλ.
- Σχηματικά διαγράμματα με συστατικές λεπτομέρειες των κυκλωμάτων (εκκινητές, επιλογικοί διακόπτες, όργανα κτλ.) με επεξηγήσεις των χρησιμοποιούμενων συμβόλων.
- Φωτοτεχνικοί υπολογισμοί εσωτερικών χώρων εμβαδού μεγαλύτερου από 10m² και φωτοτεχνικοί υπολογισμοί εξωτερικού χώρου.
- Διαστασιολόγηση Η/Μ εγκαταστάσεων κτιρίων (εσωτερικός φωτισμός, υδραυλικές εγκαταστάσεις, θερμομόνωση, ηχομόνωση κτλ.).
- Σχέδια κατόψεων κτιρίων όπου θα απεικονίζονται οι εσωτερικές εγκαταστάσεις.

4.5 ΜΕΛΕΤΗ HAZOP

Ο Ανάδοχος, στα πλαίσια εκπόνησης της Οριστικής Μελέτης – Μελέτης Εφαρμογής του έργου, θα πρέπει να εκπονήσει Μελέτη HAZOP για τις εγκαταστάσεις του ΚΕΛ. Η εκπόνηση της μελέτης είναι απαραίτητη, ώστε να προσδιοριστούν με αξιοπιστία οι κίνδυνοι που σχετίζονται με τη λειτουργία του ΚΕΛ και να ενσωματωθούν, με δαπάνες του Αναδόχου, στη μελέτη και κατά συνέπεια στο έργο, όλες οι απαραίτητες προβλέψεις (κατασκευές, εξοπλισμός, λειτουργίες) για την εξάλειψη των κινδύνων. Επιπρόσθετα, αποτελεί υποχρέωση του Αναδόχου η απόδειξη της συμμόρφωσης του σχεδιασμού και εξοπλισμού του ΚΕΛ με τις οδηγίες ATEX της Ε.Ε. Αναλυτικότερα, απαιτείται η συμμόρφωση με τις κάτωθι οδηγίες:

- EC Directive 2014/34/EU που αφορά στην παροχή εξοπλισμού και συστημάτων προστασίας που θα εγκατασταθούν σε περιοχές όπου υπάρχει κίνδυνος δημιουργίας εκρηκτικής ατμόσφαιρας, και
- EC Directive 1999/92/EC (ATEX 137), που αφορά στην αποφυγή εκρηκτικών ατμοσφαιρών, στην αξιολόγηση των κινδύνων και στην κατηγοριοποίηση των επικίνδυνων ζωνών για αέρια και σκόνη και στα κριτήρια καταλληλότητας του Η/Μ εξοπλισμού.

Σύμφωνα με τους ανωτέρω κανονισμούς, απαιτείται η εκπόνηση μελέτης αξιολόγησης της επικινδυνότητας (risk assessment) και μελέτης προσδιορισμού των περιοχών επικινδυνότητας (hazardous area classification) για το ΚΕΛ.

Η Οδηγία ATEX 137 απαιτεί ακόμα την σύνταξη ενός «Εγχειριδίου Προστασίας από Εκρήξεις (Explosion Protection Document)», που θα πιστοποιεί ότι λήφθηκαν τα αναγκαία μέτρα και εγκαταστάθηκαν τα απαραίτητα συστήματα ασφαλείας.

Κατά συνέπεια, στα πλαίσια εκπόνησης από τον Ανάδοχο της Μελέτης Εφαρμογής, απαιτείται να δρομολογηθούν οι ακόλουθες εργασίες/μελέτες, έτσι ώστε να ληφθούν εγκαίρως τα αναγκαία για τον περιορισμό των κινδύνων μέτρα και να υπάρξουν οι σχετικές προβλέψεις στο τελικό σχεδιασμό του έργου:

-Μελέτη προσδιορισμού των ζωνών επικινδυνότητας και τα αντίστοιχα σχέδια

-Έλεγχος της συμβατότητας του προτεινόμενου μηχανολογικού και ηλεκτρολογικού εξοπλισμού και των οργάνων ελέγχου της λειτουργίας με τις Οδηγίες ATEX

-Σύνταξη Εγχειριδίου Ασφάλειας (Basis of Safety Document, BSD), το οποίο θα προσδιορίζει τη δομή, φιλοσοφία και τα κριτήρια σχεδιασμού των συστημάτων ασφαλείας της μονάδας και τις προτεινόμενες ρυθμίσεις και μέτρα για το περιορισμό των κινδύνων (ιδιαίτερα των κινδύνων πυρκαγιάς και εκρήξεων). Στο

-Μελέτη HAZOP

-Σύνταξη «Εγχειριδίου Προστασίας από Εκρήξεις (Explosion Protection Document, EPD)», προσαρμοσμένου ειδικά για το ΚΕΛ Ραφήνας.

Το εγχειρίδιο θα πρέπει να περιλαμβάνει τα ακόλουθα βασικά στοιχεία:

- Εισαγωγή και αντικείμενο του EPD
- Περιγραφή εγκαταστάσεων και των διεργασιών
- ο Σχέδια Γενικών Διατάξεων
- ο Σχέδια P&ID
- Αξιολόγηση κινδύνων/HAZOP
- Ταξινόμηση των επικινδυνων περιοχών.
- Εγχειρίδιο Ασφάλειας (BSD)
- Πιστοποιητικά συμμόρφωσης του Η/Μ εξοπλισμού με τις Οδηγίες ATEX
- Περιγραφή του Συστήματος Ελέγχου Λειτουργίας/SCADA για τις ακόλουθες περιπτώσεις,
 - ο Κανονική λειτουργία
 - ο Διαδικασία Εκκίνησης και Τερματισμού Λειτουργίας ο Διαδικασία Τερματισμού Λειτουργίας έκτακτης ανάγκης. ο Ασφαλής λειτουργία σε περίπτωση διακοπής ηλεκτροδότησης
- Διαδικασίες και Χειρισμοί Λειτουργίας
 - ο Κανονική λειτουργία
 - ο Μη φυσιολογική λειτουργία
 - ο Αντιμετώπιση πυρκαγιάς
 - ο Διαδικασίες σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης
 - ο Λειτουργία σε περίπτωση διακοπής ρεύματος
- Διαδικασίες Συντήρησης – Ελέγχου
 - ο Κρίσιμου εξοπλισμού ασφαλείας
 - ο Βαθμονόμηση Οργάνων
 - ο Πιστοποιημένου κατά ATEX Εξοπλισμού
- Διαδικασίες Εκπαίδευσης Προσωπικού Λειτουργίας

Η ολοκλήρωση της διαδικασίας HAZOP και η υποβολή των σχετικών μελετών κλπ. στοιχείων πρέπει

να έχει ολοκληρωθεί 2 μήνες τουλάχιστον πριν την ολοκλήρωση των μελετών εφαρμογής και σε κάθε περίπτωση πριν την οριστικοποίηση του ΗΜ εξοπλισμού.

4.6 ΜΕΛΕΤΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ (Safety in Design)

Ο Ανάδοχος, στα πλαίσια εκπόνησης και πριν την ολοκλήρωση της Μελέτης Εφαρμογής του έργου, θα πρέπει να υποβάλλει έκθεση και πιστοποιητικό ελέγχου της τήρησης των απαιτήσεων για την ασφάλεια της κατασκευής και λειτουργίας (Safety in Design).

Ο έλεγχος θα πραγματοποιηθεί από Ανεξάρτητο Μηχανικό - Εμπειρογνώμονα, της εγκρίσεως της ΕΥΔΑΠ, που διαθέτει κατάλληλες πιστοποιήσεις από το Institution of Safety and Health (IOSH) ή ανάλογο διεθνή φορέα και αποδεδειγμένη εμπειρία σε παρόμοιους ελέγχους. Σκοπός του ελέγχου είναι να πιστοποιηθεί ότι, στην Οριστική Μελέτη – Μελέτη Εφαρμογής έχουν προβλεφθεί τα απαραίτητα μέτρα και έχουν ενσωματωθεί όλες οι διατάξεις για την εξάλειψη των κινδύνων που μπορεί να προκαλέσουν τραυματισμό ή βλάβη στην υγεία των εργαζομένων κατά την διάρκεια της κατασκευής, λειτουργίας ή συντήρησης των εγκαταστάσεων.

Στην περίπτωση που από την έκθεση διαπιστωθούν ελλείψεις ή αδυναμίες, ο Ανάδοχος υποχρεούται να πραγματοποιήσει τις απαραίτητες βελτιώσεις, μέχρις ότου εκδοθεί το τελικό πιστοποιητικό συμμόρφωσης.

4.7 ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΚΤΙΡΙΩΝ

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να συντάξει και να υποβάλει στην Υπηρεσία προς έγκριση αρχιτεκτονική μελέτη για όλες τις κτιριακές κατασκευές του ΚΕΛ Ραφήνας-Πικερμίου και Σπάτων-Αρτέμιδας, του Κέντρου Περιβαλλοντικής Ευαισθητοποίησης και Ενημέρωσης, καθώς και μελέτη του περιβάλλοντος χώρων αυτών.

Η αρχιτεκτονική μελέτη για κάθε κτίριο θα περιλαμβάνει σχέδια κατόψεων, όψεων, τομών, κατασκευαστικών λεπτομερειών, τεχνική περιγραφή επεξηγηματική και συμπληρωματική των σχεδίων της μελέτης, σύμφωνα με τις προδιαγραφές οικοδομικών κτιριακών μελετών του Π.Δ. 696/74 όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 515/89.

Η εκπόνηση της παραπάνω μελέτης θα λάβει υπόψη και τους παρακάτω ειδικούς κανονισμούς και αποφάσεις για κτιριακά έργα:

- τις διατάξεις του Νέου Οικοδομικού Κανονισμού (ΝΟΚ) και λοιπών νομοθετικών διαταγμάτων, προεδρικών διαταγμάτων, υπουργικών αποφάσεων, που αφορούν τα έργα μονάδων επεξεργασίας
- τον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης των Κτιρίων (Κ.ΕΝ.Α.Κ.)
- τον κανονισμό θερμομόνωσης
- τις ισχύουσες διατάξεις για την πυροπροστασία και λοιπών
- τις τοπικές δεσμεύσεις λόγω Αρχαιολογικής Υπηρεσίας, γειτνίασης με αγωγούς υψηλής τάσης ΔΕΗ κτλ.

Η Αρχιτεκτονική Μελέτη θα εκπονηθεί από αρχιτεκτονικό γραφείο με εμπειρία σε βιομηχανικά κτίρια και δημόσια κτίρια πολλαπλών χρήσεων. Τα αρχιτεκτονικά προσχέδια θα υποβληθούν προς έγκριση στην ΕΥΔΑΠ, πριν την έναρξη της Οριστικής Μελέτης.

4.8 ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

4.8.1 ΓΕΝΙΚΑ

Ο Ανάδοχος θα συντάξει και θα υποβάλει γεωτεχνική μελέτη, η οποία θα συμπεριλάβει, χωρίς να περιορίζεται αποκλειστικά σε αυτά, τα ακόλουθα:

- Μελέτη θεμελίωσης για όλες τις κατασκευές, τους τοίχους αντιστήριξης κτλ.

- Μελέτη αντιστηρίξεως παρειών ορυγμάτων κτλ., εφόσον απαιτείται.
- Μελέτη ευστάθειας πρανών, ορυγμάτων, αναχωμάτων κτλ., εφόσον απαιτείται.

Ο Ανάδοχος θα εξετάσει όλα τα διαθέσιμα γεωλογικά ή/και γεωτεχνικά στοιχεία που του διατέθηκαν από τον ΚΤΕ και θα συλλέξει κάθε πρόσθετο γεωτεχνικό στοιχείο ή πληροφορία για την περιοχή των έργων, θα προβεί σε δική του αξιολόγηση αυτών για την εκτίμηση των παραμέτρων της γεωτεχνικής μελέτης και θα εκτελέσει πρόσθετες έρευνες εφόσον απαιτηθούν. Τυχόν πρόσθετες γεωτεχνικές έρευνες τις οποίες ο Ανάδοχος ή η Υπηρεσία θεωρεί αναγκαίες για τον καθορισμό της φύσης και των συνθηκών εδάφους στο επιθυμητό επίπεδο λεπτομέρειας, θα εκτελεσθούν με ευθύνη και δαπάνη του Αναδόχου.

Η γεωτεχνική έρευνα που ενδεχομένως εκτελέσει ο Ανάδοχος θα περιλαμβάνει έρευνα υπαίθρου με δειγματοληπτικές γεωτρήσεις, επιτόπου δοκιμές, πενетроμετρήσεις και εργαστηριακές δοκιμές εδαφομηχανικής και βραχομηχανικής σε είδος και ποσότητα που θα καλύπτουν πλήρως τις απαιτήσεις της γεωτεχνικής μελέτης του έργου. Η εκτέλεση της γεωτεχνικής έρευνας θα πραγματοποιηθεί αμέσως μετά την υπογραφή της Σύμβασης, σύμφωνα με τα οριζόμενα στο Άρθρο 8, της Ειδικής Συγγραφής Υποχρεώσεων. Οι προδιαγραφές της γεωτεχνικής έρευνας είναι οι ακόλουθες:

- Τεχνικές Προδιαγραφές δειγματοληπτικών γεωτρήσεων ξηράς για γεωτεχνικές έρευνες Ε101-83 (ΦΕΚ 363/24.6.83 τεύχος Β').
- Τεχνικές Προδιαγραφές επί τόπου δοκιμών εδαφομηχανικής Ε106-86 (ΦΕΚ 955/31.12.86 τεύχος Β).
- Τεχνικές Προδιαγραφές επί τόπου δοκιμών βραχομηχανικής Ε102-84 (ΦΕΚ 70/8.2.85 τεύχος Β).
- Τεχνικές Προδιαγραφές εργαστηριακών δοκιμών εδαφομηχανικής, Ε105-86, (ΦΕΚ 955/31.12.86, τεύχος Β).
- Τεχνικές Προδιαγραφές εργαστηριακών δοκιμών βραχομηχανικής, Ε103-84 (ΦΕΚ 70/8.2.85, τεύχος Β).
- Διεθνείς προδιαγραφές και πρότυπα για θέματα που δεν καλύπτονται από τις ισχύουσες Ελληνικές (DIN, AASHTO, ASTM, ISRM, κλπ.).
- Η γεωτεχνική μελέτη θεμελίωσης των κατασκευών της ΕΕΛ θα περιλαμβάνει τα αναφερόμενα στο Άρθρο ΓΜΕ.2.3 του Ν.3316/2005 της Υ.Α. ΔΜΕΟ /δ/0/1257 (ΦΕΚ 1162/22.8.2005) και θα εκπονηθεί σύμφωνα με τις παρακάτω προδιαγραφές :
 - Τεχνικές Προδιαγραφές της Απόφασης ΥΠΕΧΩΔΕ/ΔΜΕΟ/α/0/1257
 - Ευρωκώδικας EN 1997-1: Γεωτεχνικός σχεδιασμός – Γενικοί κανόνες
 - Εθνικό Προσάρτημα στον Ευρωκώδικα EN 1997-1
 - Ευρωκώδικας EN 1998-5: Αντισεισμικός Σχεδιασμός – Θεμελιώσεις, φορείς αντιστήριξης και γεωτεχνικά θέματα
 - Εθνικό Προσάρτημα στον Ευρωκώδικα EN 1998-5
 - Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός Ε.Α.Κ. 2000, όπως αυτός αναθεωρήθηκε με την Κ.Υ.Α Δ17α/115/9/ΦΝ275, Φ.Ε.Κ./ Β/ 1154/ 12.08.2003.
 - Ελληνικό Κανονισμό Οπλισμένου Σκυροδέματος (ΕΚΩΣ2000)
 - Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων (Ο.Μ.Ο.Ε.), Υ.Α. ΔΜΕΟ/δ/ο/212/27.2.04.
 - Παρούσες Τεχνικές Προδιαγραφές.
 - Διεθνείς προδιαγραφές και πρότυπα για θέματα που δεν καλύπτονται από τις ισχύουσες Ελληνικές (EN, DIN, BS, κλπ.).

4.8.2 ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΙΣ

Ο Ανάδοχος θα συντάξει μελέτη θεμελίωσης σύμφωνα με τους Ευρωκώδικες 7 και 8 και συμπληρωματικά με τα DIN 1054, 4014, 4017, 4019 και με τον Ελληνικό Κανονισμό Οπλισμένου Σκυροδέματος (ΕΚΩΣ2000) και τον Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό (ΕΑΚ 2000) και σύμφωνα με τις παρούσες προδιαγραφές, λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα των γεωτεχνικών ερευνών που του διατέθηκαν από τον ΚΤΕ και τυχόν συμπληρωματικές έρευνες τις οποίες θα εκτελέσει ο Ανάδοχος. Στη μελέτη θεμελίωσης των επί μέρους κατασκευών θα πρέπει να μελετηθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα εξυγίανσης και ενίσχυσης του εδάφους ανάλογα με τις απαιτήσεις της κατασκευής και τις συνθήκες θεμελίωσης, όπως βάθος, εδαφοτεχνικά χαρακτηριστικά, στάθμη υδροφόρου ορίζοντα κλπ. Επίσης θα περιλαμβάνεται έλεγχος υδραυλικής θραύσης του εδάφους και έλεγχος αντιμετώπισης άνωσης της κατασκευής και πλήρης διαστασιολόγηση έργων αντιστήριξης (μόνιμης ή προσωρινής), πιθανής ενίσχυσης πρανών εκσκαφής (πχ. ηλώσεις) ή/και βελτίωσης του εδάφους (π.χ. χαλικοπάσσαλοι, κατακόρυφα στραγγιστήρια, καταβιβασμός υπογείου υδάτων κτλ.) με αναφορά στις παραδοχές υπολογισμού και στον τρόπο ανάλυσης.

Τα παραπάνω μέτρα θα πρέπει να τεκμηριώνονται από μελέτη του Αναδόχου που θα εγκριθεί από την Υπηρεσία. Η έγκριση αυτή της μελέτης θεμελίωσης δεν θα είναι οριστική αλλά θα υπόκειται σε επανεξέταση-αναπροσαρμογή με βάση τα δεδομένα που πιθανόν να προκύψουν μετά τις επί μέρους εκσκαφές. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος μετά τις εκσκαφές να προβεί σε έλεγχο και επαλήθευση των παραδοχών της μελέτης και να υποβάλει έκθεση προς έγκριση στην Υπηρεσία, η οποία είτε επαληθεύει ή τροποποιεί τη μελέτη θεμελίωσης.

Οι καθιζήσεις των θεμελίωσεων δεν θα πρέπει να υπερβαίνουν τα 40mm σχετικά με τη γύρω περιοχή και τις γειτονικές κατασκευές. Οι διαφορικές καθιζήσεις δεν θα πρέπει να δημιουργούν γωνιακή παραμόρφωση μεταξύ δύο σημείων της ίδιας κατασκευής που αρχικά ήταν οριζόντια, περισσότερο από 1 προς 500.

Κατά τη θεμελίωση γειτονικών κατασκευών θα πρέπει η χαμηλότερη γειτονική θεμελίωση ή πρανές να βρίσκεται εκτός της γραμμής που χαράσσεται με γωνία 40° ως προς την οριζόντιο από την αιχμή της βάσης της υψηλότερης γειτονικής θεμελίωσης, αλλιώς πρέπει να λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα αντιστήριξης.

Σε περίπτωση που από τα εδαφοτεχνικά στοιχεία ανακύπτει η αναγκαιότητα κατασκευής βαθιάς θεμελίωσης με φρεατοπασσάλους, ο Ανάδοχος θα προβαίνει στην εκπόνηση της σχετικής μελέτης.

Επίσης σε περίπτωση θεμελίωσης σε κεκλιμένο έδαφος θα εκτελούνται αναλύσεις ευστάθειας του φυσικού πρανούς υπό το φορτίο των μονάδων για διάφορες συνθήκες φόρτισης.

4.8.3 ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΙΣ

Ο Ανάδοχος θα συντάξει μελέτη αντιστήριξεων σύμφωνα με τους Ευρωκώδικες 7 και 8 και συμπληρωματικά με τις οδηγίες ΕΑΒ, τα DIN 1054, 4084, 4085, 4123, 4125 και 4126, τον Ελληνικό Κανονισμό Οπλισμένου Σκυροδέματος (ΕΚΩΣ2000) και τον Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό (ΕΑΚ 2000)..

Η μελέτη τοίχων αντιστήριξης, διαφραγμάτων, πασσαλότοιχων και λοιπών υπόγειων κατασκευών θα πρέπει να λάβει υπόψη την ευστάθεια έναντι της ανατροπής, την ολίσθηση κατά μήκος της βάσης, την τοπική αστοχία σε διάτμηση στη βάση και την συνολική ευστάθεια έναντι αστοχίας σε διάτμηση σε μεγαλύτερο βάθος.

Η μελέτη όλων των τοίχων αντιστήριξης θα πρέπει να συμπεριλάβει και σεισμικά φορτία, σύμφωνα με την παρ. 5.3 του ΕΑΚ2000. Για τους τοίχους που διαθέτουν δυνατότητα μετακινήσεως ή/και παραμορφώσεως θα χρησιμοποιηθούν αναλύσεις βασισμένες στη μέθοδο Monopobe-Okabe που

προδιαγράφεται στον Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό, παρ. Δ και τροποποιήσεις, για τον καθορισμό των δυναμικών πλευρικών ωθήσεων.

Αμέσως πίσω από τους τοίχους αντιστήριξης το υλικό επίχωσης πρέπει να είναι ελεύθερα στραγγιζόμενο, και κατάλληλα μέτρα αποστράγγισης πρέπει να προβλέπονται, ώστε να μην αναπτύσσονται υδροστατικές πιέσεις.

4.9 ΣΤΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

4.9.1 ΓΕΝΙΚΑ

Αντικείμενο της δομοστατικής μελέτης για κατασκευές οπλισμένου σκυροδέματος περιλαμβάνει την εκπόνηση πλήρων υπολογισμών και την διαστασιολόγηση των φερόντων οργανισμών, για όλες τις κατασκευές οπλισμένου σκυροδέματος.

Όλες οι εργασίες από σκυρόδεμα θα πραγματοποιηθούν, σύμφωνα με τις σχετικές Τεχνικές Προδιαγραφές και τις ισχύουσες σχετικές διατάξεις.

Για τις κατηγορίες έκθεσης ανάλογα με της περιβαλλοντικές συνθήκες εφαρμόζεται το Παράρτημα ΠΒ2 του ΚΤΣ-1016, πίνακες ΠΒ2-1 και ΠΒ2-2.

Λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός πως η εγκατάσταση του ΚΕΛ βρίσκεται σε απόσταση ~4,0χλμ από τη θάλασσα, απόσταση μεγαλύτερη του ορίου του 1,5χλμ, οι κατασκευές της εγκατάστασης του ΚΕΛ κατατάσσονται στις παρακάτω βασικές κατηγορίες έκθεσης αναλόγως των περιβαλλοντικών δράσεων στις οποίες υπόκεινται:

(1) Κατασκευές των οποίων ο φέρων οργανισμός είναι εκτεθειμένος στις εξωτερικές συνθήκες αλλά προστατευμένος από τη βροχή (επιχρισμένος)

Σε αυτή των κατηγορία κατατάσσονται όλες οι κτιριακές μονάδες του ΚΕΛ, ήτοι το κτίριο αφυδάτωσης ιλύος, το κτίριο διοίκησης του ΚΕΛ, το κτίριο διοίκησης του ΚΠΕΕ, το κτίριο εξυπηρέτησης του MBR, το κτίριο του υποσταθμού, το μηχανοστάσιο – συνεργείο, τα φυλάκια εισόδου, το κτίριο εξυπηρέτησης χωνευτών, το κτίριο προληπτικής συντήρησης, ο οικίσκος χλωρίωσης και πιεστικού συγκροτήματος και τα κτίρια στέγασης των μονάδων απόσμησης. Επίσης σε αυτή την κατηγορία κατατάσσονται το αεροφυλάκιο και ο πυρσός καύσης του βιοαερίου. Όλες οι παραπάνω κατασκευές καθώς το μεγαλύτερο τμήμα τους είναι εξωτερικό και προστατευμένο από τη βροχή, σύμφωνα με τον πίνακα ΠΒ2-1 του ΚΤΣ2016, κατατάσσονται στην κατηγορία έκθεσης ΧC3. Ως ελάχιστη κατηγορία αντοχής του σκυροδέματος ορίζεται το σκυρόδεμα C25/30, ενώ ελάχιστη περιεκτικότητα σε τσιμέντο είναι τα 300 kg/m³. Τέλος βασική τιμή της επικάλυψης είναι τα 35mm.

(2) Κατασκευές οι οποίες είναι συνήθως γεμάτες με υγρά η στάθμη των οποίων παραμένει σταθερή
Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει τις δεξαμενές εντός των οποίων η στάθμη του υγρού τους παραμένει πρακτικά σταθερή υπό την προϋπόθεση πως το περιεχόμενο τους δεν είναι χημικά επιβαρυνμένο. Σε αυτή την κατηγορία κατατάσσονται το φρεάτιο μερισμού των δεξαμενών πρωτοβάθμιας καθίζησης, οι δεξαμενές πρωτοβάθμιας καθίζησης, το φρεάτιο μερισμού της βιολογικής βαθμίδας, η δεξαμενή αποξυγόνωσης, ο βιολογικός αντιδραστήρας, η δεξαμενή βιομηχανικού νερού και οι δεξαμενές πάχυνσης πρωτοβάθμιας ιλύος. Όλες οι παραπάνω κατασκευές κατατάσσονται στην κατηγορία έκθεσης ΧC3.Ως ελάχιστη κατηγορία αντοχής του σκυροδέματος ορίζεται το σκυρόδεμα C25/30, ενώ ελάχιστη περιεκτικότητα σε τσιμέντο είναι τα 300 kg/m³. Τέλος βασική τιμή της επικάλυψης είναι τα 35mm.

(3) Κατασκευές οι οποίες έρχονται σε επαφή με ανεπεξέργαστα λύματα.

Σε αυτή την κατηγορία κατατάσσονται το αντλιοστάσιο αρχικής ανύψωσης, η μονάδα εσχάρωσης, η μονάδα μέτρησης παροχής – εξάμμωσης – λεπτοεσχάρωσης, καθώς και η δεξαμενή έκτακτων

συνθηκών. Η συγκέντρωση των ανεπεξέργαστων λυμάτων σε NH_4^+ είναι της τάξης των 55mg/l και άρα σύμφωνα με τον πίνακα ΠΒ2-2 του ΚΤΣ2016 κατατάσσονται στην κατηγορία έκθεσης ΧΑ2. Ως ελάχιστη κατηγορία αντοχής του σκυροδέματος ορίζεται το σκυρόδεμα C30/37 ενώ ελάχιστη περιεκτικότητα σε τσιμέντο είναι τα 340 kg/m³. Τέλος βασική τιμή της επικάλυψης είναι τα 35mm.

(4) *Κατασκευές που είναι συνήθως γεμάτες με υγρά τα οποία περιέχουν χλωριόντα.*

Στην κατηγορία αυτή κατατάσσονται οι δεξαμενές τοποθέτησης των μεμβρανών MBR, η δεξαμενή απολύμανσης και η δεξαμενή εξισορρόπησης των επεξεργασμένων εκροών. Οι συγκεκριμένες δεξαμενές, σύμφωνα με τον πίνακα ΠΒ2-1 του ΚΤΣ2016, κατατάσσονται στην κατηγορία έκθεσης ΧD2. Ως ελάχιστη κατηγορία αντοχής του σκυροδέματος ορίζεται το σκυρόδεμα C35/45 ενώ ελάχιστη περιεκτικότητα σε τσιμέντο είναι τα 330 kg/m³. Τέλος βασική τιμή της επικάλυψης είναι τα 40mm.

(5) *Κατασκευές που υπόκεινται σε μεταβολή της στάθμης του περιεχομένου τους.*

Στην κατηγορία αυτή κατατάσσονται η δεξαμενή αποθήκευσης περίσσειας ιλύος, η αποθήκευσης χωνεμένης ιλύος, η δεξαμενή της μονάδας μηχανικής πάχυνσης ιλύος, το αντλιοστάσιο πρωτοβάθμιας ιλύος, το αντλιοστάσιο τροφοδοσίας της χώνευσης και το αντλιοστάσιο στραγγιδίων. Οι συγκεκριμένες δεξαμενές, σύμφωνα με τον πίνακα ΠΒ2-1 του ΚΤΣ2016, κατατάσσονται στην κατηγορία έκθεσης ΧC4. Ως ελάχιστη κατηγορία αντοχής του σκυροδέματος ορίζεται το σκυρόδεμα C30/37 ενώ ελάχιστη περιεκτικότητα σε τσιμέντο είναι τα 320kg/m³. Τέλος βασική τιμή της επικάλυψης είναι τα 35mm.

(6) *Κατασκευές οι οποίες είναι εκτεθειμένες σε υψηλές συγκεντρώσεις θεικών (SO42-).*

Στην κατηγορία αυτή κατατάσσονται οι χωνευτές της ιλύος. Η συγκεκριμένη δεξαμενή, σύμφωνα με τον πίνακα ΠΒ2-2 του ΚΤΣ2016, δεδομένου πως η συγκέντρωση εντός του σε SO42- είναι μικρότερη των 3.000mg/l κατατάσσεται στην κατηγορία έκθεσης ΧΑ2. Ως ελάχιστη κατηγορία αντοχής του σκυροδέματος ορίζεται το σκυρόδεμα C30/37 ενώ ελάχιστη περιεκτικότητα σε τσιμέντο είναι τα 340kg/m³. Θα πρέπει επίσης να χρησιμοποιηθεί τσιμέντο ανθεκτικό σε θειικά σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 197-1. Τέλος βασική τιμή της επικάλυψης είναι τα 35mm.

Ιδιαίτερη κατηγορία αποτελεί το φρεάτιο δικλείδων του υποθαλάσσιου αγωγού διάθεσης το οποίο πρόκειται να κατασκευαστεί σε γήπεδο που απέχει μόλις λίγα μέτρα από τη θάλασσα. Η συγκεκριμένη μονάδα σύμφωνα με τον πίνακα ΠΒ2-2 του ΚΤΣ2016 κατατάσσεται στην κατηγορία ΧS3. Ως ελάχιστη κατηγορία αντοχής του σκυροδέματος ορίζεται το σκυρόδεμα C35/45 ενώ ελάχιστη περιεκτικότητα σε τσιμέντο είναι τα 350kg/m³. Τέλος βασική τιμή της επικάλυψης είναι τα 50mm.

4.9.2 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η μελέτη των έργων για όλες τις κατηγορίες κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα θα γίνει σύμφωνα με τους παρακάτω Κανονισμούς, όπως ισχύουν σύμφωνα με την πιο πρόσφατη αναθεώρησή τους:

- ΕΛΟΤ EN 1990 - Ευρωκώδικας 0 «Βάσεις σχεδιασμού»
- ΕΛΟΤ EN 1991 - Ευρωκώδικας 1 «Δράσεις στους φορείς» και ειδικότερα το Μέρος 4: «Σιλό και δεξαμενές»
- ΕΛΟΤ EN 1992 - Ευρωκώδικας 2 «Σχεδιασμός φορέων από σκυρόδεμα» και ειδικότερα το Μέρος 3: «Κατασκευές που συγκρατούν υγρά.»
- ΕΛΟΤ EN 1993 - Ευρωκώδικας 3 «Σχεδιασμός φορέων από χάλυβα»
- ΕΛΟΤ EN 1997 - Ευρωκώδικας 7 «Γεωτεχνικός σχεδιασμός»
- ΕΛΟΤ EN 1998 - Ευρωκώδικας 8 «Αντισεισμικός σχεδιασμός» και ειδικότερα το Μέρος 4: «Σιλό, δεξαμενές και αγωγοί».
- ΕΛΟΤ EN 206-1 Σκυρόδεμα - Μέρος 1: Προδιαγραφή, επίδοση, παραγωγή και συμμόρφωση

Συμπληρωματικά, θα ληφθούν υπόψη και οι εκάστοτε ισχύοντες Ελληνικοί Κανονισμοί:

- ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ (ΕΚΩΣ) 2000
- ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (Ε.Α.Κ.) 2000
- ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΧΑΛΥΒΩΝ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ
- ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Ειδικά για τις κατασκευές της κατηγορίας 2 μπορεί να ληφθεί συμβουλευτικά υπόψη και ο Κανονισμός BS 8007 «Σχεδιασμός κατασκευών από σκυρόδεμα για την αποθήκευση υγρών»

Πέραν των παραπάνω, παρέχεται η δυνατότητα εφαρμογής και άλλου διεθνή κανονισμού σε θέματα που δεν καλύπτονται από τους παραπάνω, μετά από την σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας. Σημειώνεται ότι όλοι οι εφαρμοζόμενοι κανονισμοί, θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τις ιδιαιτερότητες της χώρας και της περιοχής, ως προς το κλίμα, την σεισμικότητα κτλ. και να μην έρχονται σε αντίθεση με θεσμοθετημένες διατάξεις της Ελληνικής Νομοθεσίας.

4.9.3 ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Για την μελέτη και κατασκευή των μονάδων θα χρησιμοποιηθούν τα παρακάτω υλικά, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 206-1:

4.9.3.1 Σκυρόδεμα

Στο έργο θα χρησιμοποιηθούν οι παρακάτω κατηγορίες σκυροδέματος και οπλισμού:

- Σκυρόδεμα καθαριότητας: C12/15 τουλάχιστον
- Άοπλο ή ελαφρά οπλισμένο σκυρόδεμα διαμορφώσεων, ρύσεων και εγκιβωτισμών, κρασπεδόρειθρων, επενδύσεων τάφρων κτλ.: C16/20 τουλάχιστον
- Οπλισμένο σκυρόδεμα κατασκευών κατηγορίες έκθεσης XC3 C25/30 τουλάχιστον
- Οπλισμένο σκυρόδεμα κατασκευών κατηγορίες έκθεσης XA2, XC4 C30/37 τουλάχιστον
- Οπλισμένο σκυρόδεμα κατασκευών κατηγορίες έκθεσης XS3, XD2 C35/45 τουλάχιστον
- Στοιχεία από προκατασκευασμένο σκυρόδεμα C25/30 και όχι μικρότερη από την κατηγορία κατασκευής της μονάδας

Επίσης λόγω των αυξημένων απαιτήσεων υδατοστεγανότητας των δεξαμενών θα γίνει χρήση στεγανωτικού μάζης το οποίο θα πρέπει να σύμφωνο με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 934-2-2001 &/A1 – 2005.

Η ποιότητα του χρησιμοποιούμενου τσιμέντου θα είναι σύμφωνη με τον ΕΛΟΤ EN 206-1. Τσιμέντο ανθεκτικό στα θειικά θα χρησιμοποιηθεί στις παρακάτω μονάδες

Μονάδα	Τύπος Τσιμέντου
Χωνευτές Ιλύος	IV (SR)

Στην περίπτωση που η ανωδομή μίας μονάδας κατατάσσεται, σε άλλη κατηγορία κατασκευής από την υποδομή της, θα πρέπει να εφαρμόζεται η υψηλότερη ποιότητα σκυροδέματος στο σύνολο του φορέα.

Επίσης, οι βρεχόμενες ή/και εκτεθειμένες σε υδρατμούς και διαβρωτικά αέρια επιφάνειες των μονάδων θα διαθέτουν σύστημα επιφανειακής προστασίας, ανάλογο με τον βαθμό έκθεσής τους σε διαβρωτικούς παράγοντες.

Στις εσωτερικές επιφάνειες δεξαμενών, που θα είναι σε επαφή με τα λύματα πρέπει να εφαρμοστεί κατάλληλη επάλειψη για την προστασία της κατασκευής. Ειδικότερα αφού προηγηθεί καθαρισμός των επιφανειών των δεξαμενών, που έρχονται σε επαφή με λύματα για την απελευθέρωση του πορώδους, θα ακολουθήσει στρώση σφράγισης της επιφάνειας με κατάλληλο εποξειδικό τσιμεντοειδές κονίαμα.

Εξάλλου όλες οι εξωτερικές επιφάνειες του σκυροδέματος που επιχώνονται θα πρέπει να έχουν μόνωση με διπλή ασφαλική επάλειψη

4.9.3.2 Χάλυβας οπλισμού

Ο χάλυβας οπλισμού για όλες τις κατασκευές, σε ράβδους, πλέγματα και συνδετήρες θα είναι ποιότητας B500C, ενώ ο δομικός χάλυβας θα είναι S235.

4.9.4 ΦΟΡΤΙΑ

Γενικά όλες οι κατασκευές και τα επιμέρους τμήματα αυτών θα μελετηθούν έτσι ώστε να δύνανται να παραλάβουν με ασφάλεια το σύνολο των φορτίων από το ίδιο βάρος τους, τα μόνιμα και κινητά φορτία, τις ωθήσεις γαιών, τα φορτία από τις θερμοκρασιακές μεταβολές, τα δυναμικά φορτία που μπορεί να υπάρχουν από τον εξοπλισμό, τις τυχηματικές και σεισμικές δράσεις, καθώς και κάθε άλλη φόρτιση η οποία ενδεχομένως ασκηθεί σε αυτά με τον δυσμενέστερο κάθε φορά συνδυασμό φορτίσεων.

Κατά τη μελέτη θα ληφθούν υπόψη τα παρακάτω φορτία. Ο Ανάδοχος πρέπει να επαληθεύσει ότι αυτά τα φορτία είναι κατάλληλα για τη μελέτη και πρέπει να χρησιμοποιήσει δυσμενέστερα φορτία εάν θεωρήσει ότι αυτό είναι απαραίτητο για οποιοδήποτε τμήμα των Έργων, χωρίς πρόσθετη δαπάνη για την Υπηρεσία.

Ειδικά βάρη

- Ειδικό βάρος οπλισμένου σκυροδέματος: 25,00 KN/m³
- Ειδικό βάρος άοπλου σκυροδέματος: 24,00 KN/m³
- Ειδικό βάρος γαιών: 21,00 KN/m³
- Ειδικό βάρος νερού: 10,00 KN/m³
- Ειδικό βάρος λυμάτων: 10,50 KN/m³
- Ειδικό βάρος αφυδατωμένης ιλύος: 11,00 KN/m³
- Ειδικό βάρος παχυμένης ιλύος: 11,00 KN/m³
- Ειδικό βάρος χωνεμένης ιλύος: 11,00 KN/m³
- Δρομικές οπτοπλινθοδομές: 2,10 KN/m²
- Μπατικές οπτοπλινθοδομές: 3,60 KN/m²

Φορτία επικαλύψεων

- Επικάλυψη δαπέδων κτιριακών έργων: 2,00 KN/m²
- Επικάλυψη πλακών οροφών χωρίς πρόσβαση: 1,50 KN/m²
- Επικάλυψη πλακών οροφών με πρόσβαση: 3,00 KN/m²
- Επικάλυψη πλακάκας οροφής δεξαμενής έκτακτης ανάγκης: 12,50 KN/m²

Κινητά φορτία

- Δάπεδα κτιρίων
 - Γενικά για ΚΕΛ 3,50 KN/m²
 - Χώροι ειδικής χρήσης (Αποθήκες, εργαστήρια κτλ): κατά περίπτωση
- Δάπεδα χώρων λειτουργίας (κατασκευές κατηγορίας 2 και όσες από την κατηγορία 1 έχουν μηχανολογικό εξοπλισμό): 10,00KN/m²
- Ωφέλιμο φορτίο στις σκάλες του ΚΠΕΕ 5,00 KN/m²
- Ωφέλιμο φορτίο δαπέδων ΚΠΕΕ 5,00 KN/m²
- Ωφέλιμο φορτίο εξωστών ΚΠΕΕ 5,00 KN/m²
- Γέφυρες και λοιποί διάδρομοι δεξαμενών: 5,00 KN/m²
- Πρόβολοι κτιρίων: 5,00 kN/m²
- Δώμα οροφής δεξαμενής εκτάκτου ανάγκης 5,00 kN/m²

- Πλάκες οροφών χωρίς πρόσβαση: 1,50 KN/m²
- Πλάκες οροφών με πρόσβαση: 2,50 KN/m²
- Κινητό επί του επιχώματος: 10,00 KN/m² ή ανάλογα με την χρήση / κυκλοφορία του επιχώματος.
- Κινητό επί καλυμμάτων από GRP: 0,70 KN/m²

Φορτία Εξοπλισμού και γερανογεφυρών

Για κάθε εγκατεστημένο αλλά και μελλοντικό εξοπλισμό θα λαμβάνονται υπόψη όλα τα στατικά και δυναμικά φορτία που θα ορίζονται από τον προμηθευτή. Στους αντίστοιχους υπολογισμούς θα επισυνάπτεται και η αντίστοιχη αλληλογραφία που θα επιβεβαιώνει τα φορτία αυτά.

Γενικότερα, ισχύουν τα προβλεπόμενα στον ΕΛΟΤ EN 1991-3 - Ευρωκώδικας 1 – Μέρος 3 «Δράσεις ασκούμενες από γερανούς και εξοπλισμό».

Υδροστατικές πιέσεις

Οι υδροστατικές πιέσεις θα εξετάζονται για την ανώτατη στάθμη λειτουργίας του υγρού μέσα στην δεξαμενή. Η υδροστατική φόρτιση θα πρέπει να ακολουθεί κατά το δυνατόν πιστότερα την πραγματική υδραυλική λειτουργία της μονάδας. Θα φορτίζονται δηλαδή, ανεξάρτητα ή και ταυτόχρονα μεταξύ τους, τμήματα της μονάδας που κατά την πραγματική της λειτουργία, μπορεί να είναι άδαιο το ένα και γεμάτο το άλλο ή αντίστοιχα υποχρεωτικά ταυτόχρονα γεμάτα ή άδεια. Αυτό ισχύει ομοίως και στην περίπτωση πολλαπλών δεξαμενών, με περισσότερα του ενός υδραυλικά ανεξάρτητα διαμερίσματα, όπου θα εξετασθούν όλες οι πιθανές περιπτώσεις φόρτισης άδειων και γεμάτων διαμερισμάτων.

Επίσης εξετάζεται και η περίπτωση υπέρβασης της στάθμης λειτουργίας μέχρι τη στέψη των περιμετρικών τοιχωμάτων. Η φόρτιση αυτή θεωρείται τυχηματική και συνεπώς δεν συμμετέχει στον έλεγχο ρηγμάτωσης.

Ωθήσεις γαιών

Οι ωθήσεις γαιών επιτρέπεται να θεωρούνται ενεργητικές όταν ασκούνται σε τοιχώματα ανοικτών δεξαμενών, ενώ όταν ασκούνται σε τοιχώματα κλειστών ή κυκλικών δεξαμενών θα θεωρούνται ουδέτερες. Για τον προσδιορισμό των ωθήσεων γαιών εφαρμόζεται η κλασσική θεωρία του Coulomb. Τα εδαφικά χαρακτηριστικά, που θα ληφθούν υπόψη στη μελέτη είναι αυτά που ορίζονται στην Γεωτεχνική Έκθεση που συνοδεύει τα Τ.Δ. αλλά και αυτά που θα προκύψουν από την γεωτεχνική μελέτη του Αναδόχου στην οποία θα ορίζονται, ανά μονάδα χωριστά, όλοι οι απαιτούμενοι δείκτες για την εκπόνηση της μελέτης εφαρμογής.

Στον υπολογισμό των ωθήσεων λαμβάνεται γενικά κινητό φορτίο κυκλοφορίας επί της ελεύθερης επιφανείας του επιχώματος κατ'ελάχιστον 10 KN/m² ή ανάλογα με την χρήση / κυκλοφορία του επιχώματος.

Φορτίσεις λόγω άνωσης

Όλες οι κατασκευές θα μελετηθούν λαμβάνοντας υπ' όψη τις φορτίσεις από την άνωση του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα, εάν αυτός βρίσκεται πάνω από την στάθμη έδρασης τους. Οι έλεγχοι σε άνωση θα γίνονται με κενές τις δεξαμενές και ο συντελεστής ασφαλείας θα είναι ο οριζόμενος στον ΕΛΟΤ EN 1990 και στον ΕΛΟΤ EN 1997, για την Οριακή Κατάσταση Αστοχίας σε Άνωση (UPL).

Φορτίσεις από θερμοκρασιακές μεταβολές

Τα θερμοκρασιακά μεγέθη, που λαμβάνονται υπόψη για τον υπολογισμό των εντατικών μεγεθών παρουσιάζονται στο παρακάτω Πίνακα 1. Οι θερμοκρασιακές φορτίσεις εξετάζονται για όλους τους δυνατούς συνδυασμούς για κενή-πλήρη και επιχωμένη - ανεπίχωτη δεξαμενή (βλ. Πίνακα2)

Πίνακας 1: Θερμοκρασιακές τιμές

	Χειμώνας [°C]	Καλοκαίρι [°C]
Αέρας στο εσωτερικό της δεξαμενής	2	37
Λύματα	15	25
Έδαφος	10	15

Πίνακας 2: Θερμοκρασιακές μεταβολές – περίπτωση ανοικτής δεξαμενής

Συνδυασμός	Χειμώνας			Καλοκαίρι		
	εξωτερική παρειά	εσωτερική παρειά	ΔΤ	εξωτερική παρειά	εσωτερική παρειά	ΔΤ
Κενή - ανεπίχωτη						
Τοιχώματα	2	2	0	37	37	0
Πλάκα πυθμένα	10	2	-8	15	37	+22
Πλήρης - ανεπίχωτη						
Τοιχώματα	2	15	+13	37	25	-12
Πλάκα πυθμένα	10	15	+5	15	25	+10
Κενή - επιχωμένη						
Τοιχώματα	10	2	-8	15	37	+22
Πλάκα πυθμένα	10	2	-8	15	37	+22
Πλήρης - επιχωμένη						
Τοιχώματα	10	15	+5	15	25	+10
Πλάκα πυθμένα	10	15	+5	15	25	+10

Όπου υπάρχουν ειδικές θερμοκρασιακές συνθήκες, λόγω της λειτουργίας των δεξαμενών, όπως για παράδειγμα στην περίπτωση των θερμαινόμενων χωνευτών ιλύος, θα εφαρμόζονται αναθεωρημένες τιμές, σύμφωνα με τα στοιχεία της υγειονομολογικής μελέτης.

Στην περίπτωση κλειστών δεξαμενών, με την σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας, θα γίνεται εκτίμηση της θερμοκρασίας του εσωτερικού αέρα, ανάλογα με τα χαρακτηριστικά της μονάδας (υπόγεια – υπέργεια, ύπαρξη θερμομόνωσης κτλ.).

Όλα τα παραπάνω διέπονται σε κάθε περίπτωση από τα οριζόμενα στον ΕΛΟΤ EN 1991-1-5, «Θερμοκρασιακές Δράσεις».

Ανεμοπίεση

Η πίεση του ανέμου επί των όλων των κατασκευών της εγκατάστασης οι οποίες εκτίθενται σε φορτία ανέμου υπολογίζεται σύμφωνα με τον ΕΛΟΤ EN 1991 μέρος 1-4 «Δράσεις Ανέμου» για θεμελιώδη

τιμή βασικής ταχύτητας του ανέμου 33m/sec και κατηγορία εδάφους II.

Χιόνι

Το φορτίο του χιονιού επί των κατασκευών υπολογίζεται σύμφωνα με τον ΕΛΟΤ EN 1991 μέρος 1-3, «Φορτία Χιονιού». Ο νομός Αττικής ανήκει στην Ζώνη Β, με χαρακτηριστικό φορτίο χιονιού στο έδαφος στην στάθμη της θάλασσας $s_{k,0} = 0,80 \text{ kN/m}^2$. Στρογγυλεύοντας το υψόμετρο της εγκατάστασης στην μεγαλύτερη εκαντοντάδα προκύπτει υψόμετρο $A=100,00$ και το χαρακτηριστικό φορτίο επί εδάφους υπολογίζεται $s_{k,A}=0,80 \cdot [1 + (100/917)^2] = 0.81 \text{ kN/m}^2$

Σεισμικές φορτίσεις

Η εκτίμηση των σεισμικών φορτίσεων για όλες τις κατασκευές γίνεται με βάση τον Ευρωκώδικα 8 και συμπληρωματικά με βάση τον Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό (Ε.Α.Κ.).

Σύμφωνα με τους ΕΑΚ / Ε.Κ 8 το έργο θα κατατάσσεται στη ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας, από όπου θα προκύπτουν τα δεδομένα που θα ληφθούν υπόψη για τον υπολογισμό των σεισμικών δράσεων και τα οποία είναι τα παρακάτω

- | | |
|---|---|
| • Περιοχή σεισμικότητας: | Z1 |
| • Κατηγορία εδάφους: | σύμφωνα με εδαφοτεχνική μελέτη |
| • Σπουδαιότητα έργων: | (Σ3) $\gamma_1 = 1,20$ (ΦΕΚ 270 – 16/03/2010) |
| • Σεισμική επιτάχυνση εδάφους: | $A=0,16g$ |
| • Συντελεστής μετελαστικής συμπεριφοράς κτιρίων: | $q = 1,50-3,50$ |
| • Συντελεστής μετελαστικής συμπεριφοράς δεξαμενών: | $q = 1,00,$ |
| • Συντελεστής επιρροής του εδάφους: | σύμφωνα με εδαφοτεχνική μελέτη |
| • Συντελεστής φασματικής ενίσχυσης: | 2.50 |
| • Ποσοστό κρίσιμης απόσβεσης κτιρίων από Ο.Σ. | $\zeta=5 \%$ |
| • Ποσοστό κρίσιμης απόσβεσης περιεχομένου δεξαμενών | $\zeta=0,5 \%$ |
| • Χαρακτηριστική περίοδος T_B : | 0,15 sec |
| • Χαρακτηριστική περίοδος T_C : | σύμφωνα με εδαφοτεχνική μελέτη |
| • Χαρακτηριστική περίοδος T_D : | 2,50 sec |
| • Συντελεστής συνδυασμού δράσεων γενικά | $\psi_2 = 0,30$ |

Δυναμικές ωθήσεις γαιών

Οι δυναμικές ωθήσεις γαιών θα υπολογίζονται σύμφωνα με τον EC8 – Τμήμα 5 - Παράρτημα Ε. Η ανωτέρω μεθοδολογία αντιστοιχεί στα έως τώρα ισχύοντα του Ε.Α.Κ κεφάλαιο 5.3 και στο παράρτημα Δ. Διακρίνονται οι παρακάτω περιπτώσεις:

- ανοικτές δεξαμενές, όπου σύμφωνα με τη §. 5.6 οι στατικές ωθήσεις γαιών θεωρούνται ενεργητικές. Οι συνολικές στατικές και δυναμικές ωθήσεις γαιών υπολογίζονται σύμφωνα με τον EC8 – Τμήμα 5, Παράρτημα Ε4.
- κλειστές ή κυκλικές δεξαμενές, όπου σύμφωνα με τη § 5.6 οι στατικές ωθήσεις γαιών θεωρούνται ουδέτερες. Οι πρόσθετες ωθήσεις γαιών λόγω σεισμού υπολογίζονται σύμφωνα με τον EC8 – Τμήμα 5, Παράρτημα Ε9.
- Για την περίπτωση εδαφών εντός υδροφόρου ορίζοντα, θα λαμβάνεται φόρτιση των τοίχων τόσο από τις δυναμικές ωθήσεις γαιών, υπολογιζόμενες σύμφωνα με τα παραπάνω και βάσει του

ειδικού βάρους του κορεσμένου εδάφους υπό άνωση, όσον και από τις πρόσθετες υδροδυναμικές πιέσεις από το νερό του υδροφόρου ορίζοντα σύμφωνα με τον EC8 – Τμήμα 5, Παράρτημα E7, που αντιστοιχεί στα έως τώρα ισχύοντα του Ε.Α.Κ, παρ. 5.3.γ.

Τα κινητά φορτία στην ελεύθερη επιφάνεια του επιχώματος θα λαμβάνονται μειωμένα κατά 70%, ($\psi=0,30$).

Υδροδυναμικές πιέσεις

Οι σεισμικές φορτίσεις από το περιεχόμενο υγρό των δεξαμενών υπολογίζονται σύμφωνα με τον EC8 – Τμήμα 4, Παράρτημα A2. Κατά τον υπολογισμό των σεισμικών δυνάμεων λαμβάνεται υπόψη τόσο η οριζόντια συνιστώσα του σεισμού (ως προς δύο κάθετες μεταξύ τους διευθύνσεις), όσον και η κατακόρυφη συνιστώσα.

Σύμφωνα με την παραπάνω μεθοδολογία, εξετάζονται οι ωστικές δυναμικές πιέσεις των περιεχομένων υγρών που συμπαρασύρονται από την κίνηση των τοιχωμάτων, καθώς και οι πιέσεις “εκ μεταφοράς”, που δημιουργούνται από τις ταλαντώσεις της ελεύθερης επιφάνειας του υγρού.

Δυναμικά φορτία προσαρτημάτων

Για κάθε μόνιμα εγκατεστημένο εξοπλισμό θα εξετάζονται τα πρόσθετα σεισμικά φορτία που προκαλούνται σύμφωνα με τα παραπάνω και θα ελέγχονται τόσο οι ίδιοι εξοπλισμοί όσο και οι φορείς της κατασκευής που τους στηρίζουν.

4.9.4.1 ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΙ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ - ΜΕΘΟΔΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ

Για τον υπολογισμό της έντασης των φερόντων στοιχείων των κατασκευών εξετάζονται διάφορες περιπτώσεις και συνδυασμοί φορτίσεων έτσι ώστε να προκύπτουν τα δυσμενέστερα εντατικά μεγέθη. Οι συνδυασμοί καθώς και οι συντελεστές φορτίσεων ακολουθούν τα οριζόμενα στον Ευρωκώδικα 0, καθώς και στον Ευρωκώδικα 8.

Κατά την δράση των υδροστατικών πιέσεων γίνεται η θεώρηση ότι η δεξαμενή μπορεί να είναι ανεπίχωτη, γεγονός που συμβαίνει κατά την δοκιμή στεγανότητας. Επίσης σε δεξαμενές με υδραυλικά ανεξάρτητα διαμερίσματα εξετάζονται όλοι οι συνδυασμοί κενών ή γεμάτων γειτονικών διαμερισμάτων.

Γενικά οι δυσμενέστερες δράσεις σχεδιασμού S_d προκύπτουν από τους παρακάτω συνδυασμούς, όπου το σύμβολο (+) δηλώνει συνυπολογισμό των δράσεων μόνο στην περίπτωση που δίνουν δυσμενή αποτελέσματα:

1. Οριακή κατάσταση αστοχίας (ΟΚΑ)

- 1.1 Συνδυασμός βασικών δράσεων : $S_d=1,35G+1,50Q+1,50\psi Q_i$
- 1.2 Συνδυασμός με Σεισμό +X : $S_d= G+Ex+0,30Ey+0,30Ez+\psi Q_i$
- 1.3 Συνδυασμός με Σεισμό +Y : $S_d= G+0,30Ex+Ey+0,30Ez+\psi Q_i$
- 1.4 Συνδυασμός με Σεισμό +Z : $S_d= G+0,30Ex+0,30Ey+Ez+\psi Q_i$
- 1.5 Συνδυασμός τυχηματικών δράσεων (εκτός σεισμού): $S_d=G+F+\psi Q_i$

2. Οριακή κατάσταση λειτουργικότητας (ΟΚΛ)

- 2.1 Συνδυασμός φορτίου λειτουργίας : $S_s=G+Q+\psi Q_i$, όπου:
 - G:σύνολο μόνιμων ή και μακροχρόνιων δράσεων (Ίδιο βάρος, πρόσθετα μόνιμα, ωθήσεις γαιών και ωθήσεις υγρών)
 - Q:μεταβλητές δράσεις (ωφέλιμα φορτία, άνεμος, χιόνι, θερμοκρασίες)
 - E:σεισμικές δράσεις
 - F:εκτός σεισμού τυχηματικές δράσεις (π.χ. υπερπλήρωση δεξαμενών, απευθείας έκθεση στον ήλιο)
 - ψ : μειωτικός συντελεστής συνδυασμού

Οι συντελεστές ασφαλείας των αντοχών του σκυροδέματος γ_c και του χάλυβα γ_s για τις εξεταζόμενες οριακές καταστάσεις υλικών που λαμβάνονται κατά την διαστασιολόγηση των κρίσιμων διατομών είναι κατά περίπτωση οι παρακάτω:

- Οριακή κατάσταση αστοχίας (ΟΚΑ)
 - βασικός συνδυασμός και συνδυασμοί με σεισμό : $\gamma_c=1,50 \gamma_s=1,15$
 - συνδυασμός τυχηματικών δράσεων (εκτός σεισμού) : $\gamma_c=1,30 \gamma_s=1,00$
- Οριακή κατάσταση λειτουργικότητας (ΟΚΛ)
 - βασικός συνδυασμός : $\gamma_c=1,00 \gamma_s=1,00$

Ο υπολογισμός των εντατικών μεγεθών θα γίνεται με τη χρήση Η/Υ και ειδικών προγραμμάτων που χρησιμοποιούν τη μέθοδο των πεπερασμένων στοιχείων (γραμμικά και επιφανειακά στοιχεία). Είναι δυνατή η χρήση διαφόρων δοκιμασμένων προγραμμάτων της αγοράς ανάλογα με τις ανάγκες της μελέτης.

4.9.5 ΕΞΑΣΦΑΛΙΣΗ ΈΝΑΝΤΙ ΡΗΓΜΑΤΩΣΗΣ

Οι δεξαμενές ελέγχονται έναντι ρηγματώσεως ώστε να εξασφαλιστεί η ανθεκτικότητά τους σε διάρκεια. Κριτήριο σχεδιασμού αποτελεί το μέγιστο επιτρεπόμενο άνοιγμα ρωγμής.

Σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 1992-3 και δεδομένου ότι είναι αποδεκτή μια μικρή ποσότητα διαρροής, το μέγιστο επιτρεπόμενο εύρος ρωγμής είναι από 0.20mm για $h_D/h \leq 5$ και 0.05mm για $h_D/h \geq 35$, όπου h_D είναι το ύψος υγρού και h το πάχος του τοιχώματος της δεξαμενής. Για ενδιάμεσες τιμές λόγου h_D/h γίνεται γραμμική παρεμβολή. Ο υπολογισμός του εύρους ρωγμής γίνεται υπό τους συνδυασμούς οριακής κατάστασης λειτουργικότητας και σύμφωνα με τον ΕΛΟΤ EN 1992-3.

Επίσης περιορίζονται οι θλιπτικές τάσεις στο σκυρόδεμα υπό τον βραχυχρόνιο συνδυασμό λειτουργικότητας σύμφωνα με την σχέση :

$$\sigma_c \leq 0.60 \cdot f_{ck}$$

Στους συνδυασμούς δράσεων για τον έλεγχο σε οριακή κατάσταση λειτουργικότητας δεν συμμετέχουν οι τυχηματικές φορτίσεις, όπως η υπερπλήρωση των δεξαμενών, η απευθείας έκθεση στον ήλιο καθώς και οι σεισμικές δράσεις.

4.9.5.1 ΑΡΜΟΙ

Για την μείωση των αυτεντατικών καταστάσεων από θερμοκρασιακές μεταβολές τηρούνται τα οριζόμενα στον Ευρωκώδικα 2, Τμήμα 3 και συμπληρωματικά στο BS.8007 βάσει των οποίων γίνεται κατάλληλη επιλογή θέσης και είδους αρμού (μερικής ή ολικής συστολής, διαστολής) σε όλες τις κατασκευές με αυξημένες απαιτήσεις υδατοστεγανότητας. Σε κάθε περίπτωση, στους στατικούς υπολογισμούς θα φαίνεται ο προσδιορισμός του απαιτούμενου ελάχιστου οπλισμού έναντι ρηγματώσεως, όπως αυτός ενδεχομένως επηρεάζεται από το πλήθος, την διάταξη και τον τύπο των επιλεγμένων αρμών.

4.9.6 ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΕΣ ΕΠΙΚΑΛΥΨΕΙΣ ΟΠΛΙΣΜΩΝ

Λαμβάνοντας υπόψιν την κατηγορία έκθεσης της εκάστοτε κατασκευής προβλέπονται οι παρακάτω τιμές της ελάχιστης επικάλυψης των οπλισμών:

Κατηγορία έκθεσης XC3, XC4

- Τοίχοι, πλάκες θεμελίων σε επαφή με το έδαφος: $c_{nom} = c_{min} + \Delta c = 50mm$
- Τοίχοι, υποστυλώματα, πλάκες θεμελίων σε επαφή με υγρό γενικά : 40mm

- Υποστρώματα, τοιχώματα, δοκοί:35mm
- Πλάκες:30mm

Κατηγορία έκθεσης ΧΑ2

- Τοίχοι, πλάκες θεμελίων σε επαφή με το έδαφος: $c_{nom} = c_{min} + \Delta c = 50mm$
- Τοίχοι, υποστρώματα, πλάκες θεμελίων σε επαφή με υγρό γενικά : 40mm
- Υποστρώματα, τοιχώματα, δοκοί:40mm
- Πλάκες:35mm

Κατηγορία έκθεσης ΧD2

- Τοίχοι, πλάκες θεμελίων σε επαφή με το έδαφος: $c_{nom} = c_{min} + \Delta c = 50mm$
- Τοίχοι, υποστρώματα, πλάκες θεμελίων σε επαφή με υγρό γενικά : 45mm
- Υποστρώματα, τοιχώματα, δοκοί:45mm
- Πλάκες:40mm

4.10 ΣΙΔΗΡΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

4.10.1 ΠΡΟΤΥΠΑ

Η μελέτη των χαλύβδινων κατασκευών θα γίνει, για όλες τις φάσεις της μελέτης, σύμφωνα με:

- Ευρωκώδικα 0 (EN1990), Βάσεις σχεδιασμού φερουσών κατασκευών.
- Ευρωκώδικα 1 (EN1991), δράσεις στις φέρουσες κατασκευές. Όταν απαιτούνται αυξημένες δράσεις σχεδιασμού π.χ. αυξημένες θερμοκρασίες λειτουργίας μηχανών, στατικά και δυναμικά φορτία του εξοπλισμού καθώς και τα φορτία του μελλοντικού εξοπλισμού, γερανογέφυρες, τότε θα λαμβάνονται υπ' όψιν αυτές, τόσο στο σύνολο της κατασκευής όσο και σε μεμονωμένα στοιχεία της.
- Ευρωκώδικα 3 (EN1993), Σχεδιασμός φερουσών κατασκευών από χάλυβα.
- Ευρωκώδικα 4 (EN1994), Σύμμικτες κατασκευές.
- Ευρωκώδικα 8 (EN1998), Αντισεισμικός σχεδιασμός κατασκευών.
- Ε.Α.Κ. 2000
- Βρετανικούς κανονισμούς (BS), όπου αυτοί είναι σαφέστεροι ή καλύπτουν κενά των ισχυόντων Ελληνικών.
- Οι ηλεκτροσυγκολήσεις θα είναι σύμφωνες με το EN 1011.

4.10.2 ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η μελέτη της κατασκευής πρέπει να λάβει υπόψη την ανάγκη ύπαρξης ευστάθειας, τόσο της συνολικής κατασκευής, όσον και των μεμονωμένων στοιχείων της, σε όλες τις φάσεις της ανέγερσης. Στις περιπτώσεις που απαιτούνται προσωρινές ενισχύσεις, πρέπει σχεδιασθούν λαμβάνοντας υπ' όψιν όλες τις φορτίσεις που θα μπορούσαν να παρουσιασθούν κατά την φάση της ανέγερσης, συμπεριλαμβανομένων και αυτών που οφείλονται στον εξοπλισμό ανέγερσης και στην λειτουργία του. Οι ενισχύσεις αυτές πρέπει να εμφανίζονται στα σχέδια μαζί με τις κατάλληλες οδηγίες για τη φάση κατά την οποία πρέπει να αφαιρεθούν.

4.10.2.1 Στέγες Κτιρίων

Οι μεταλλικές στέγες κτιρίων θα σχεδιασθούν έτσι ώστε να δρουν στατικά ως δίσκοι. Αυτό επιτυγχάνεται με τοποθέτηση επαρκών οριζόντιων αντανέμιων συνδέσμων. Το ίδιο ισχύει και στην περίπτωση, όπου η στέγη προβλέπεται να κατασκευασθεί με συνδυασμό μεταλλικής κατασκευής και σκυροδέματος απλά εδραζόμενου.

4.10.2.2 Βέλη Κάμψης

Κατά τον έλεγχο των βελών κάμψης μιας κατασκευής, θα λαμβάνονται οι πλέον δυσμενείς συνδυασμοί και διατάξεις φορτίων και δεν πρέπει να υπερβούν τα όρια που καθορίζονται από τους ισχύοντες κανονισμούς.

Το βέλος κάμψης μιας κατασκευής ή μέρους αυτής θα περιορίζεται, έτσι ώστε να μην ελαττωθεί η αντοχή και η λειτουργικότητα αυτής ή των περιεχομένων της, να μην είναι αντιαισθητική, να μη δημιουργεί ζημίες στο φινιρίσμα ή οχλήσεις στους εργαζομένους.

4.10.2.3 Προστασία Σιδηρών κατασκευών

Πρέπει να προβλεφθεί αντισκωριακή προστασία όλων των μεταλλικών μελών, ανάλογη με τις τοπικές συνθήκες του έργου. Σε κάθε περίπτωση προβλέπεται η παρακάτω αντιδιαβρωτική προστασία:

- i. Αμμοβολή κατά Sa 21/2
- ii. Θερμό γαλβάνισμα πάχους ξηράς στρώσης 120 μm
- iii. Εποξικό primer πάχους ξηράς στρώσης (ΠΞΣ) 100 μm
- iv. Βαφή με εποξικό χρώμα ΠΞΣ 160 μm
- v. Τελική στρώση με αλειφατικού τύπου πολυουρεθάνη ΠΞΣ 40 μm

4.10.2.4 ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ ΜΕΛΕΤΗΣ

Τεύχος στατικών υπολογισμών με τεχνική περιγραφή στατικών υπολογισμών, στο οποίο θα παρουσιάζονται τα εντατικά μεγέθη που λαμβάνονται για του ελέγχους όλων των κόμβων, με αναφορά στις παραδοχές και στα αποτελέσματα, ώστε να είναι εύκολη η εποπτεία της επάρκειας όλων των διαφορετικών κόμβων του φορέα. Επίσης η μελέτη θεμελίωσης με πλήρεις ελέγχους αγκυρώσεων και οπλισμών.

Όλες οι κατόψεις, τομές, διαστάσεις και σημειώσεις, που απαιτούνται, για την πλήρη περιγραφή των διαφορετικών κόμβων του φορέα, με αναφορά στους τρόπους σύνδεσης (πάχη συγκολλήσεων, διάταξη οπών, ποιότητα και διατομή κοχλίων) και γενικά ότι είναι απαραίτητο, για την πλήρη περιγραφή της θέσης και της κατασκευής όλων των διαφορετικών κόμβων της κατασκευής. Λεπτομέρειες οπλισμών και ξυλότυποι θεμελίωσης.

Αθήνα, 2026

Για τη σύνταξη

Ευάγγελος Φούγιας
Πολιτικός Μηχανικός, Ph.D.

Ευαγγελία Καλαϊτζή

Διευθυντής Μελετών και Υποστήριξης Συμβάσεων

Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ

ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ

Με την υπ' αριθμ. Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου της Ε.Υ.Δ.Α.Π. Α.Ε.