



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΣ ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ
ΦΟΡΕΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ
ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ (ΦΟΔΣΑ)
ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ**

ΕΡΓΟ:

**«Επέκταση και Αναβάθμιση των
υφιστάμενων έργων διαχείρισης
στραγγισμάτων (Ε.Ε.Σ.) του Χ.Υ.Τ.Α. του
Ν. Θεσσαλονίκης (Χ.Υ.Τ.Α.
Μαυροράχης)»**

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:

**Ε.Π. «ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ
2014-2020»
ΤΟ ΕΡΓΟ ΣΥΓΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟ
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟ ΕΘΝΙΚΟΥΣ
ΠΟΡΟΥΣ ΕΣΠΑ 2014-2020**

ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ:

48/2021

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΗ

7.598.542,10€ πλέον Φ.Π.Α.

ΑΞΙΑ:

**ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΗ ΑΞΙΑ (με
δικαίωμα προαίρεσης):**

10.229.342,26€ πλέον Φ.Π.Α.

Τεύχη Δημοπράτησης

Κανονισμός Μελετών Έργου

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ

ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2021

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΡΓΟΥ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	4
A. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ	6
1. ΓΕΝΙΚΑ	6
2. ΤΟΜΟΣ 1: ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΚΘΕΣΕΙΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ	6
3. ΤΟΜΟΣ 2: ΣΧΕΔΙΑ	8
4. ΤΟΜΟΣ 3: Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	9
4.1 ΤΕΥΧΟΣ 3.1: ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΡΟΣΦΕΡΟΜΕΝΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ:	10
4.2 ΤΕΥΧΟΣ 3.2: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ:	10
B. ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	13
1. ΓΕΝΙΚΑ	13
2. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	13
2.1 ΓΕΝΙΚΑ	13
2.2 ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΚΥΡΙΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	14
2.3 ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	15
Γ. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ	17
1. ΓΕΝΙΚΑ	17
2. ΜΕΛΕΤΗ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ	17
3. ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	17
4. ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	18
5. ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΚΤΙΡΙΩΝ	19
6. ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	19
6.1 ΓΕΝΙΚΑ	19
6.2 ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΙΣ	15
6.3 ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΙΣ	16
7. ΣΤΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ	16
7.1 ΓΕΝΙΚΑ	16
7.2 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΜΕΛΕΤΗΣ	17
7.3 ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	18
7.4 ΦΟΡΤΙΑ	19

7.5	ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΙ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ - ΜΕΘΟΔΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ	23
7.6	ΕΞΑΣΦΑΛΙΣΗ ΕΝΑΝΤΙ ΡΗΓΜΑΤΩΣΗΣ	24
7.7	ΑΡΜΟΙ	24
7.8	ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΕΣ ΕΠΙΚΑΛΥΨΕΙΣ ΟΠΛΙΣΜΩΝ	24
8.	ΣΙΔΗΡΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ	25
8.1	ΠΡΟΤΥΠΑ	25
8.2	ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	25
8.3	ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ ΜΕΛΕΤΗΣ	26
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΙ – ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΓΓΥΗΣΕΩΝ ΕΚΡΟΗΣ	27

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο υποψήφιος Ανάδοχος οφείλει να εκπονήσει και υποβάλει, κατά την ημέρα του διαγωνισμού, μελέτη σύμφωνα με τα οριζόμενα στον ΚΜΕ. Ο Ανάδοχος του Έργου οφείλει να συντάξει και να υποβάλει στην Υπηρεσία για έγκριση την Μελέτη Εφαρμογής, που μετά την έγκρισή της θα αποτελέσει συμβατικό στοιχείο της εργολαβίας.

Η μελέτη πρέπει να εκπονηθεί από μελετητές, οι οποίοι διαθέτουν τα νόμιμα προσόντα, σύμφωνα με το Ν.4412/2016, τις λοιπές διατάξεις τις σχετικές με όρους άσκησης του επαγγέλματος του μελετητή και τα έγγραφα της παρούσας σύμβασης.

Οι Μελετητές πρέπει να έχουν κατ' ελάχιστον το ακόλουθο στελεχιακό δυναμικό ανά κατηγορία μελέτης που περιλαμβάνει το έργο, ως ακολούθως:

- Για Κατηγορία μελέτης 18 (Χημικοτεχνικές Μελέτες) απαιτείται τουλάχιστον ένας μελετητής 12ετούς εμπειρίας
- Για κατηγορία μελέτης 09 (Η/Μ Μελέτες) απαιτείται τουλάχιστον ένας μελετητής 12ετούς εμπειρίας
- Για Κατηγορία μελέτης 13 (Υδραυλικές Μελέτες) απαιτείται τουλάχιστον ένας μελετητής 8ετούς εμπειρίας
- Για Κατηγορία μελέτης 06 (Αρχιτεκτονικές Μελέτες) απαιτείται τουλάχιστον ένας μελετητής 8ετούς εμπειρίας
- Για Κατηγορία μελέτης 08 (Στατικές Μελέτες) απαιτείται τουλάχιστον ένας μελετητής 8ετούς εμπειρίας
- Για Κατηγορία μελέτης 21 (Γεωτεχνικές Μελέτες), τουλάχιστον ένας μελετητής 8ετούς εμπειρίας

Η συνεργασία των μελετητών με τον οικονομικό φορέα, γίνεται με την υποβολή των ακόλουθων:

- Υπεύθυνη δήλωση του Οικονομικού Φορέα όπου θα αναφέρεται ότι αποδέχεται την αποκλειστική συνεργασία με τον εν λόγω μελετητή τόσο κατά την φάση υποβολής προσφορών όσο και στην περίπτωση που ο διαγωνιζόμενος κηρυχθεί ως Ανάδοχος. Επίσης θα αναφέρεται ότι η συνεργασία αυτή αφορά τον οικονομικό φορέα, ο οποίος αμείβει τον Μελετητή, χωρίς να δεσμεύει σε τίποτα τον Κύριο του Έργου.
- Υπεύθυνη δήλωση εκάστου μελετητή ή Γραφείου Μελετών αποκλειστικής συνεργασίας με τον διαγωνιζόμενο τόσο κατά την φάση υποβολής προσφορών όσο και στην περίπτωση που ο διαγωνιζόμενος κηρυχθεί ως Ανάδοχος. Στην ίδια υπεύθυνη δήλωση θα αποδέχεται ότι η αμοιβή του θα καταβληθεί από τον οικονομικό φορέα και ότι ουδεμία οικονομική αξίωση έχουν από τον Κύριο του Έργου. Επίσης θα αναφέρεται ότι δεν εμπíπτουν σε οικείες διατάξεις που να επιβάλλουν τον αποκλεισμό τους από την ιδιότητα του μελετητή.
- Προς απόδειξη της καταλληλότητας για την άσκηση της δραστηριότητάς τους :
 - (α) οι προσφέροντες που είναι εγκατεστημένοι στην Ελλάδα υποβάλλουν Πτυχίο Μελετητή ή Γραφείων Μελετών για τις αντίστοιχες κατηγορίες μελετών, ως εξής:
 - i. Κατηγορία μελέτης 18
 - ii. Κατηγορία μελέτης 09
 - iii. Κατηγορία μελέτης 13
 - iv. Κατηγορία μελέτης 06
 - v. Κατηγορία μελέτης 08
 - vi. Κατηγορία μελέτης 21

(β) Οι προσφέροντες που είναι εγκατεστημένοι σε λοιπά κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης υποβάλλουν τις δηλώσεις και πιστοποιητικά που περιγράφονται στο Παράρτημα ΧΙ του Προσαρτήματος Α' του ν. 4412/2016 (υποβολή καταλόγου με τους τίτλους σπουδών και τα επαγγελματικά προσόντα καθώς και των βιογραφικών σημειωμάτων αυτών, συνοδευόμενα με το αποδεικτικό του τίτλου σπουδών τους).

(γ) Οι προσφέροντες που είναι εγκατεστημένοι σε κράτος μέλος του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου (Ε.Ο.Χ) ή σε τρίτες χώρες που έχουν υπογράψει και κυρώσει τη ΣΔΣ, στο βαθμό που η υπό ανάθεση δημόσια σύμβαση καλύπτεται από τα Παραρτήματα 1, 2, 4 και 5 και τις γενικές σημειώσεις του σχετικού με την Ένωση Προσαρτήματος Ι της ως άνω Συμφωνίας, ή σε τρίτες χώρες που δεν εμπíπτουν στην προηγούμενη περίπτωση και έχουν συνάψει διμερείς ή πολυμερείς συμφωνίες με την

Ένωση σε θέματα διαδικασιών ανάθεσης δημοσίων συμβάσεων, υποβάλλουν πιστοποιητικό αντίστοιχου επαγγελματικού ή εμπορικού μητρώου. Στην περίπτωση που χώρα δεν τηρεί τέτοιο μητρώο, το έγγραφο ή το πιστοποιητικό μπορεί να αντικαθίσταται από ένορκη βεβαίωση ή, στα κράτη - μέλη ή στις χώρες όπου δεν προβλέπεται ένορκη βεβαίωση, από υπεύθυνη δήλωση του ενδιαφερομένου ενώπιον αρμόδιας δικαστικής ή διοικητικής αρχής, συμβολαιογράφου ή αρμόδιου επαγγελματικού ή εμπορικού οργανισμού της χώρας καταγωγής ή της χώρας όπου είναι εγκατεστημένος ο οικονομικός φορέας ότι δεν τηρείται τέτοιο μητρώο.

A. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

Το παρόν αποτελεί συμβατικό τεύχος και ορίζει τα ελάχιστα περιεχόμενα του φακέλου της Τεχνικής Μελέτης Προσφοράς βάσει των οποίων θα αξιολογηθεί η προσφορά του κάθε διαγωνιζόμενου.

Επισημαίνεται ότι η τεχνική μελέτη προσφοράς θα είναι απολύτως σαφής, συγκεκριμένη και τεκμηριωμένη απαγορευμένων οποιονδήποτε ασαφειών, ελλείψεων, διαζεύξεων ή στοιχείων επιδεχόμενων παρερμηνειών.

Με την υποβολή προσφοράς οι Διαγωνιζόμενοι αποδέχονται την πληρότητα και αρτιότητα της Τεχνικής τους Προσφοράς και δεσμεύονται να μην εγείρουν οιασδήποτε πρόσθετες οικονομικές αξιώσεις (πέραν του συμβατικού τιμήματος) για οιασδήποτε διαφοροποιήσεις προκύψουν κατά την Μελέτη Εφαρμογής ή την κατασκευή για οιαδήποτε αιτία, έστω και εάν οι διαφοροποιήσεις αυτές είναι προς όφελος του Κυρίου του Έργου.

Η δομή του φακέλου Τεχνικής προσφοράς των διαγωνιζομένων θα είναι η ακόλουθη.

ΤΟΜΟΣ1: Τεχνικές Εκθέσεις– Υπολογισμοί Ε.Ε.Σ.

ΤΟΜΟΣ2: Σχέδια

ΤΟΜΟΣ3: Η/Μ Εξοπλισμός

Οι Διαγωνιζόμενοι έχουν την ευχέρεια να κατανήμουν σε περισσότερους φακέλους τη μελέτη οι οποίοι υποχρεωτικά ακολουθούν αρίθμηση της μορφής 1Α, 1Β, 1Γ κτλ., 2Α, 2Β κτλ., 3Α, 3Β κτλ.).

Οι διαγωνιζόμενοι οφείλουν να υποβάλλουν τους φακέλους της Τεχνικής Προσφοράς με την ακριβή σειρά και κωδικοποίηση που περιγράφεται στη συνέχεια. Κάθε φάκελος θα έχει ασφαλώς τοποθετημένο εξώφυλλο, στο οποίο θα αναγράφονται:

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

Τα κατ' ελάχιστον απαιτούμενα σε κάθε Τόμο Τεχνικής Προσφοράς παρουσιάζονται αναλυτικά στις επόμενες ενότητες.

2. ΤΟΜΟΣ 1: ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΚΘΕΣΕΙΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

Ο Τόμος αυτός θα περιλαμβάνει τα παρακάτω Κεφάλαια:

(1) Κεφάλαιο 1: Συνοπτική Περιγραφή του Έργου:

- Συνοπτική περιγραφή των έργων με αναφορά στις επιμέρους μονάδες επεξεργασίας
- Αιτιολόγηση γενικής διάταξης με ιδιαίτερη αναφορά στην εναρμόνιση των κατασκευών με το περιβάλλον
- Πίνακας εγγυήσεων εκροών
- Τεχνική Έκθεση, από την οποία θα προκύπτει ότι η Τεχνική Προσφορά τηρεί τις ελάχιστες υποχρεωτικές απαιτήσεις (επί ποινή αποκλεισμού), που καθορίζονται στο Κεφάλαιο Α του Τεύχους 3 (Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Προδιαγραφές), σύμφωνα με το σχετικό άρθρο της Διακήρυξης.

(2) Κεφάλαιο 2: Αναλυτική τεχνική περιγραφή:

Στο κεφάλαιο αυτό θα γίνεται η αναλυτική τεχνική περιγραφή των επιμέρους μονάδων επεξεργα-

σίας με όλα τα απαραίτητα στοιχεία διαστάσεων κτλ. και ιδιαίτερη αναφορά στη δυναμικότητα κάθε μονάδας, στον εγκαθιστάμενο κύριο και εφεδρικό εξοπλισμό (είδος μηχανήματος, αριθμός μονάδων) και στον τρόπο λειτουργίας.

Το κεφάλαιο αυτό θα χωρίζεται σε επιμέρους υποκεφάλαια, κάθε ένα από τα οποία θα αντιστοιχεί στα Φυσικά Μέρη του έργου, όπως αυτά ορίζονται στο Τιμολόγιο (πχ. 2.1 Δ/Ξ Εξισορρόπησης – Α/Σ τροφοδοσίας βιολογικής επεξεργασίας, 2.2 Βιολογική επεξεργασία κτλ.).

(3) Κεφάλαιο 3: Υδραυλικοί Υπολογισμοί:

Στο κεφάλαιο αυτό θα παρουσιαστούν οι υδραυλικοί υπολογισμοί της γραμμής λυμάτων της ΕΕΣ και θα συνταχθεί η υδραυλική μηκοτομή. Οι υπολογισμοί θα γίνουν για 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).

Επίσης θα γίνουν υδραυλικοί υπολογισμοί:

- Για όλα τα αντλιοστάσια στραγγισμάτων, ιλύος και στραγγιδίων. (Δεν απαιτούνται στις προκατασκευασμένες μονάδες R.O και υπερδιήθησης)
- Σύστημα αερισμού βιολογικών αντιδραστήρων

(4) Κεφάλαιο 4: Υγιεινολογικοί Υπολογισμοί:

Στο κεφάλαιο αυτό θα παρουσιαστούν οι υγιεινολογικοί υπολογισμοί για την διαστασιολόγηση όλων των μονάδων επεξεργασίας, που θα τεκμηριώνουν τις αποδόσεις και τα όρια εκροής. Οι υπολογισμοί θα γίνουν για τα υδραυλικά και ρυπαντικά φορτία σχεδιασμού για όλες τις φάσεις σχεδιασμού, τόσο για την χειμερινή όσο και για την θερινή περίοδο λειτουργίας.

(5) Κεφάλαιο 5: Τεχνική Περιγραφή βοηθητικών έργων:

Στο κεφάλαιο αυτό θα συνταχθεί η τεχνική περιγραφή των βοηθητικών έργων και των οικοδομικών εργασιών της εγκατάστασης επεξεργασίας στραγγισμάτων. Ενδεικτικά και όχι περιοριστικά περιλαμβάνονται:

- Διαμόρφωση περιβάλλοντος χώρου (έργα οδοποιίας, αποχέτευση ομβρίων, έργα πρασίνου κτλ.)
- Δίκτυο στραγγιδίων
- Δίκτυο πόσιμου νερού, βιομηχανικού νερού
- Οικοδομικές εργασίες

Στο παρόν στάδιο της μελέτης προσφοράς δεν απαιτείται η υποβολή υπολογισμών των βοηθητικών έργων και των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων των κτιριακών έργων, οι οποίες θα εκπονηθούν κατά το στάδιο της μελέτης εφαρμογής.

(6) Κεφάλαιο 6: Έργα πολιτικού μηχανικού:

Στο Κεφάλαιο αυτό θα γίνει η διαστασιολόγηση της θεμελίωσης, του φέροντος οργανισμού, καθώς επίσης και θα περιγραφεί το επιλεγόμενο στατικό μοντέλο των δομικών κατασκευών της ΕΕΣ. Ειδικότερα ο διαγωνιζόμενος:

- Θα αξιολογήσει τα γεωλογικά -γεωτεχνικά στοιχεία, που χορήγησε ο ΚτΕ στους διαγωνιζόμενους (Τεύχος 3, Παράρτημα Ι), θα ελέγξει τις εδαφοτεχνικές συνθήκες του γηπέδου και θα συντάξει γεωτεχνική έκθεση θεμελίωσης των δομικών κατασκευών και τυχόν αντιστηρίξεων
- Θα συντάξει έκθεση, που θα περιλαμβάνει τις παραδοχές, τις μεθόδους ανάλυσης και το επιλεγόμενο στατικό μοντέλο για την διαστασιολόγηση των δομικών κατασκευών.

Στην γεωτεχνική έκθεση θα δίδονται υπολογισμοί φέρουσας ικανότητας, καθιζήσεων και δείκτη εδάφους των δομικών κατασκευών, διαστασιολόγηση τυχόν μέτρων βελτίωσης υπεδάφους, καθώς επίσης και εδαφοστατικοί υπολογισμοί προσωρινών ή μόνιμων αντιστηρίξεων και ευστάθειας πρανών.

Στο παρόν στάδιο της μελέτης προσφοράς δεν απαιτείται η υποβολή σχεδίων ξυλοτύπων και

τευχών στατικών υπολογισμών.

Οι διαγωνιζόμενοι οφείλουν να εξετάσουν όλες τις παραμέτρους, που είναι απαραίτητες για την κατασκευή των δομικών κατασκευών. Η παράλειψη της διερεύνησης αυτής δεν δίνει κανένα δικαίωμα στον Ανάδοχο για απαίτηση συμπληρωματικής αποζημίωσης ή προσαύξησης οποιασδήποτε τιμής του Τιμολογίου, λόγω επίκλησης ιδιαίτερων δυσχερειών εκσκαφής, αντιστήριξης, αντλήσεων, θεμελιώσεων ή κατασκευής των δομικών έργων.

(7) Κεφάλαιο 7: Τεχνική περιγραφή ηλεκτρολογικών έργων:

Στο κεφάλαιο αυτό θα υποβληθεί η τεχνική περιγραφή των ηλεκτρολογικών έργων, που θα περιλαμβάνει:

- υπολογισμούς και διαστασιολόγηση υποσταθμού (εφόσον απαιτείται)
- υπολογισμό και διαστασιολόγηση κεντρικών παροχικών καλωδίων
- διάταξη τοπικών πινάκων
- λίστα καταναλωτών

(8) Κεφάλαιο 8: 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
- δομή του συστήματος
- λίστα οργάνων

(9) Κεφάλαιο 9: Πρόγραμμα κατασκευής του έργου:

Στο κεφάλαιο αυτό θα υποβληθούν:

- το γραμμικό πρόγραμμα κατασκευής του έργου
- αιτιολογική έκθεση

Το χρονοδιάγραμμα θα συνταχθεί με χρονική βάση τον μήνα και συνολικό χρόνο τις προβλεπόμενες από τα συμβατικά τεύχη προθεσμίες.

(10) Κεφάλαιο 10: Έκθεση λειτουργίας του έργου:

Στο κεφάλαιο αυτό θα υποβληθούν:

- περιγραφή της λειτουργίας και συντήρησης των έργων από τον Ανάδοχο, με αναφορά στο προσωπικό και τα μέσα που θα διαθέσει ο Ανάδοχος
- Υπολογισμό της καταναλισκόμενης ενέργειας και χημικών

Οι υπολογισμοί θα γίνουν για μέσα ημερήσια φορτία, χωριστά για τον χειμώνα και το καλοκαίρι.

3. ΤΟΜΟΣ 2: ΣΧΕΔΙΑ

Με την Τεχνική Προσφορά θα υποβληθούν τα σχέδια, που καθορίζονται στη συνέχεια. Τονίζεται ότι η πληρότητα και η ακρίβεια των πληροφοριών, που θα παρέχονται στα σχέδια θα αξιολογηθεί με ιδιαίτερη βαρύτητα στη πληρότητα της μελέτης. Όλα τα σχέδια θα συνοδεύονται με κατάλογο σχεδίων :

(1) Γενική διάταξη των έργων:

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

- Διαμόρφωση περιβάλλοντος χώρου (δενδροφύτευση, πεζοδρομήσεις κτλ.) με τα τελικά υψόμετρα του διαμορφωμένου χώρου,
- Δίκτυα σωληνώσεων στραγγιδμάτων, ιλύος και στραγγιδίων, άλμης
- Βοηθητικά δίκτυα (δίκτυα πόσιμου, βιομηχανικού νερού κτλ.)
- Έργα οδοποιίας και αποχέτευση ομβρίων
- Έργα διανομής ενέργειας, στους οποίους θα φαίνονται οι ηλεκτρικοί πίνακες του έργου

(2) Διαγράμματα:

- Υδραυλική μηκοτομή της γραμμής λυμάτων, στην οποία θα σημειώνονται οι στάθμες υγρού για όλες τις φάσεις λειτουργίας, καθώς επίσης και οι στάθμες των δομικών κατασκευών,
- Διάγραμμα ροής με τα κύρια χαρακτηριστικά όλων των μονάδων επεξεργασίας,
- Λειτουργικά διαγράμματα (process and instrumentation diagrams), στα οποία θα φαίνονται όλες οι διασυνδέσεις, ο βασικός εξοπλισμός, καθώς επίσης και τα όργανα μέτρησης και ελέγχου.

(3) Σχέδια μονάδων:

Σε κατάλληλη κλίμακα (1:50 έως 1:100), που θα περιλαμβάνουν κατόψεις όψεις και τομές όλων των επιμέρους προσφερομένων μονάδων, με τον εγκαθιστάμενο εξοπλισμό. Στα σχέδια θα καθορίζονται οι απαραίτητες διαστάσεις και στάθμες.

(4) Αρχιτεκτονικά σχέδια:

Σε κατάλληλη κλίμακα (1:50 έως 1:100), των κτιριακών έργων (όψεις, κατόψεις, τομές).

4. ΤΟΜΟΣ 3: Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Ο Τόμος 3 θα περιέχει ακριβείς και σαφείς πληροφορίες για τον εξοπλισμό, που περιλαμβάνεται στη προσφορά των διαγωνιζομένων. Επισημαίνεται ότι οι διαγωνιζόμενοι θα περιλάβουν στην προσφορά τους ένα μόνο τύπο και κατασκευαστή για κάθε τμήμα εξοπλισμού. 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 ισοδυναμίας», ώστε να μην είναι δυνατή η οποιαδήποτε παρερμηνεία της προσφοράς. Ενδεχόμενες ασάφειες ή υποεκτιμήσεις μεγεθών, ή παραγνώριση των απαιτήσεων των προδιαγραφών, θα ληφθούν υπόψη με ιδιαίτερο βάρος κατά την αξιολόγηση του διαγωνιζομένου.

Ο Τόμος 3 θα έχει την παρακάτω συγκεκριμένη δομή, η οποία εξασφαλίζει την απόλυτη σαφήνεια της προσφοράς και καθιστά ευχερέστερο τον έλεγχο και την αξιολόγηση του προσφερόμενου εξοπλισμού:

4.1 ΤΕΥΧΟΣ 3.1: ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΡΟΣΦΕΡΟΜΕΝΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ:

Το Μέρος αυτό θα χωριστεί σε κεφάλαια κάθε ένα από τα οποία θα αντιστοιχεί στα Φυσικά Μέρη του έργου, όπως αυτά ορίζονται στο Τιμολόγιο.

Στην αρχή κάθε κεφαλαίου και για κάθε Φυσικό Μέρος, θα υπάρχει Πίνακας με τον κύριο και βοηθητικό εξοπλισμό που θα εγκατασταθεί. Στη συνέχεια τα κεφάλαια θα χωρίζονται σε αντίστοιχα υποκεφάλαια, με συνεχή αρίθμηση, κάθε ένα από τα οποία θα αφορά συγκεκριμένο μηχάνημα ή εξοπλισμό του Φυσικού Μέρους. Η διάρθρωση κάθε υποκεφαλαίου για κάθε μηχάνημα ή εξοπλισμό του Φυσικού Μέρους θα είναι η παρακάτω:

- (1) Πίνακας Τεχνικών Χαρακτηριστικών, σύμφωνα με το Παράρτημα II του παρόντος
- (2) Συνοπτική περιγραφή του μηχανήματος και της λειτουργίας του
- (3) 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. Σε περίπτωση που τα τεχνικά φυλλάδια περιέχουν και άλλους τύπους εκτός του προσφερόμενου τότε ο προσφερόμενος τύπος θα επισημαίνεται κατάλληλα.
- iii. Στα Τεχνικά φυλλάδια δεν επιτρέπονται πρόσθετα στοιχεία ή διορθώσεις, χωρίς την συγκατάθεση του κατασκευαστή.
- iv. Επισημαίνεται ότι δεν είναι αναγκαία, ούτε επιθυμητή η παράθεση λεπτομερών φυλλαδίων και λοιπών στοιχείων για τον δευτερεύοντα εξοπλισμό:
 - εξοπλισμός κτιριακών έργων (κλιματισμός, θέρμανση, συστήματα εξαερισμού κτλ.)
 - εξοπλισμός φωτισμού (εξωτερικός και εσωτερικός φωτισμός),
 - εξοπλισμός ηλεκτρικών πινάκων
 - συσκευές δικτύων (δικλεις, αντεπίστροφα, εξαρμωτικά, εξαεριστικά κτλ.)
 - δοχεία και κάδοι
 - βοηθητικός εξοπλισμός (εργαστηριακός εξοπλισμός και εξοπλισμός συνεργείου)
 - ανυψωτικός εξοπλισμός
 - όργανα που δεν μεταδίδουν αναλογικό σήμα (πιεσόμετρα, πρεσοστάτες, οριοδιακόπτες θερμοστάτες, διακόπτες στάθμης)

4.2 ΤΕΥΧΟΣ 3.2: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ:

Γίνονται δεκτά στοιχεία τεκμηρίωσης στην ελληνική ή την αγγλική γλώσσα. Οι ζητούμενες δηλώσεις, εγγυήσεις κτλ. πρέπει να υπογράφονται από τον κατασκευαστή του εξοπλισμού ή από τον νόμιμο εκπρόσωπο - προμηθευτή του στην Ελλάδα

Στο Τεύχος αυτό θα υποβληθούν τα στοιχεία τεκμηρίωσης του εξοπλισμού και ειδικότερα:

- (1) Αντλίες στραγγισμάτων και ιλύος και στραγγιδίων:

(Δεν απαιτούνται στις μονάδες R.O και υπερδιήθησης)

- Πιστοποιητικό ποιότητας κατά το διεθνές πρότυπο ISO 9001:2015 ή ισοδύναμο του κατασκευαστή
 - Καμπύλες λειτουργίας, με ένδειξη του σημείου ονομαστικής λειτουργίας για κάθε επιμέρους εφαρμογή.
 - Θα πρέπει να έχουν ελεγχθεί κατάλληλα ώστε να συμμορφώνονται προς την Ευρωπαϊκή Νομοθεσία και τα Ευρωπαϊκά πρότυπα και να φέρουν τη σήμανση CE (Conformite Europeene)
- (2) Υποβρύχιοι αναδευτήρες:
- Πιστοποιητικό ποιότητας κατά το διεθνές πρότυπο ISO 9001:2015 ή ισοδύναμο του κατασκευαστή
 - Φύλλο υπολογισμού του προμηθευτή, στο οποίο θα επιβεβαιώνονται τα χαρακτηριστικά και η θέση εγκατάστασης των αναδευτήρων για κάθε επιμέρους εφαρμογή, λαμβάνοντας υπόψη την γεωμετρία της δεξαμενής, την συγκέντρωση του υγρού κτλ.
- (3) Φυσητήρες / σύστημα αερισμού:
- Πιστοποιητικό ποιότητας κατά το διεθνές πρότυπο ISO 9001:2015 ή ισοδύναμο του κατασκευαστή
 - Καμπύλες λειτουργίας, με ένδειξη του σημείου ονομαστικής λειτουργίας για κάθε επιμέρους εφαρμογή
- (4) Μονάδα Υπερδιήθησης:
- Πιστοποιητικό ποιότητας κατά το διεθνές πρότυπο ISO 9001:2015 ή ισοδύναμο του κατασκευαστή
 - Πίνακας έργων στα οποία είναι εγκατεστημένος και λειτουργεί ο προσφερόμενος εξοπλισμός (reference list).
- (5) Μονάδα Αντίστροφης όσμωσης R.O.
- Πιστοποιητικό ποιότητας κατά το διεθνές πρότυπο ISO 9001:2015 ή ισοδύναμο του κατασκευαστή
 - Πίνακας έργων στα οποία είναι εγκατεστημένος και λειτουργεί ο προσφερόμενος εξοπλισμός (reference list).
- (6) Σύστημα υποβρύχιας διάχυσης
- Πιστοποιητικό ISO 9001:2015 ή ισοδύναμο
 - Πίνακας έργων στα οποία είναι εγκατεστημένος και λειτουργεί ο προσφερόμενος εξοπλισμός (reference list).
 - Δήλωση του κατασκευαστή με την οποία θα εγγυάται την απόδοση του συστήματος διάχυσης για την συγκεκριμένη εφαρμογή και διάταξη του συστήματος διάχυσης.
- (7) Συγκρότημα αφυδάτωσης:
- Πιστοποιητικό ποιότητας κατά το διεθνές πρότυπο ISO 9001 ή ισοδύναμο του κατασκευαστή
 - Πίνακας έργων στα οποία είναι εγκατεστημένος και λειτουργεί ο προσφερόμενος

νος εξοπλισμός (reference list).

- Δήλωση του κατασκευαστή με την οποία θα εγγυάται την απόδοση του συγκροτήματος αφυδάτωσης για την συγκεκριμένη εφαρμογή (συγκέντρωση στερεών εξόδου, συγκράτηση στερεών, κατανάλωση πολυηλεκτρολύτη).

B. ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

Ο Ανάδοχος του Έργου οφείλει να συντάξει και να υποβάλει στην Υπηρεσία για έγκριση την Μελέτη Εφαρμογής, που μετά την έγκρισή της θα αποτελέσει συμβατικό στοιχείο της εργολαβίας.

Η Μελέτη Εφαρμογής αφορά 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.

Η Μελέτη Εφαρμογής περιλαμβάνει, χωρίς να περιορίζονται αποκλειστικά σε αυτά: τοπογραφικές αποτυπώσεις, γεωτεχνική μελέτη, λειτουργικά σχέδια και γενικές μελέτες, διαγράμματα, λεπτομερείς εκθέσεις και υπολογισμοί διεργασιών επεξεργασίας λυμάτων και ιλύος, διαστασιολόγηση των αντίστοιχων έργων και του μηχανολογικού εξοπλισμού, υδραυλικοί και στατικοί υπολογισμοί, σχέδια έργων πολιτικού μηχανικού και ηλεκτρομηχανολογικών έργων, καθώς επίσης και οποιεσδήποτε άλλες μελέτες, έρευνες, προσομοιώσεις, υπολογισμοί, αναλύσεις, εκτιμήσεις κτλ. τα οποία είναι αναγκαία για τη συμμόρφωση προς τις απαιτήσεις της σύμβασης.

Ρητά καθορίζεται ότι με την Μελέτη Εφαρμογής ο Ανάδοχος δεν έχει δικαίωμα να μειώσει βασικές παραμέτρους (π.χ. διαστάσεις, ισχύ κτλ.) των έργων ή να ελαττώσει τις τεχνικές προδιαγραφές του προσφερθέντος εξοπλισμού, σε σχέση με την «Τεχνική Μελέτη της Προσφοράς». Αντικείμενο της Μελέτης 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.

Οι Μελέτες θα υποβάλλονται σε δύο (2) αντίγραφα εντυπα και ηλεκτρονικά σε μορφή CD.

2. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

2.1 ΓΕΝΙΚΑ

Η Μελέτη Εφαρμογής της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Στραγγισμάτων θα υποβληθεί σε εξήντα (60) ημερολογιακές ημέρες από την υπογραφή της Σύμβασης, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο Άρθρο 8.2 της Συγγραφής Υποχρεώσεων.

Στη Μελέτη Εφαρμογής, την οποία θα συντάξει και θα υποβάλει προς έγκριση ο Ανάδοχος, θα ενσωματώνονται όλα τα στοιχεία της Τεχνικής Προσφοράς του Αναδόχου. Τυχόν διαφοροποιήσεις μεταξύ της Τεχνικής Προσφοράς του Αναδόχου και της Μελέτης Εφαρμογής από οποιονδήποτε λόγο και αν προέρχονται, έστω και αν αυτές έχουν προταθεί από τον Ανάδοχο για τη βελτίωση του Έργου και έχουν εγκριθεί από την Υπηρεσία, δεν δημιουργούν δικαίωμα πρόσθετης αποζημίωσης του Αναδόχου, πέραν της κατ' αποκοπή τιμής της Οικονομικής Προσφοράς του.

Η Μελέτη Εφαρμογής θα εκπονηθεί λαμβάνοντας υπόψη τις τοπογραφικές αποτυπώσεις και τις γεωτεχνικές έρευνες που θα εκπονηθούν αμέσως μετά την υπογραφή της Σύμβασης και περιλαμβάνει ενδεικτικά και όχι περιοριστικά τα εξής:

- (1) Μελέτη διεργασιών και υπολογισμοί διαστασιολόγησης όλων των επιμέρους μονάδων της Εγκατάστασης Επεξεργασίας των Στραγγισμάτων
- (2) Υδραυλική Μελέτη

- (3) Μηχανολογική Μελέτη και υπολογισμοί διαστασιολόγησης του κύριου εξοπλισμού περιλαμβανομένων και των συστημάτων μετρήσεων για την παρακολούθηση και τον έλεγχο της λειτουργίας (Instrumentation) των εγκαταστάσεων
- (4) Ηλεκτρολογική Μελέτη με υπολογισμούς και σχέδια του υποσταθμού (εφόσον απαιτείται) και του συνόλου των πινάκων διανομής
- (5) Μελέτη εξωτερικού φωτισμού
- (6) 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, όπως ισχύουν σήμερα.
- (7) Οριστική αρχιτεκτονική μελέτη των κτιριακών έργων, σύμφωνα με το ΠΔ.696/74.
- (8) Οριστική στατική μελέτη και μελέτη θεμελιώσεων των δομικών κατασκευών, σύμφωνα με το ΠΔ.696/74.
- (9) Οριστική μελέτη όλων των βοηθητικών δικτύων (ύδρευση, βιομηχανικό νερό, στραγγίδια, όμβρια, κτλ.)
- (10) Τεχνικές Εκθέσεις που περιλαμβάνουν:
 - Λεπτομερή περιγραφή, όλων των επιμέρους μονάδων, των έργων πολιτικού μηχανικού, των βοηθητικών δικτύων και των κτιριακών έργων
 - Τεχνικά χαρακτηριστικά του η/μ εξοπλισμού, που θα εγκατασταθεί στο έργο
- (11) Σχέδια γενικής διάταξης, σχέδια κατόψεων και τομών κατάλληλης κλίμακας για όλες τις μονάδες επεξεργασίας και κτιριακά έργα, σχέδια όψεων για τις κτιριακές εγκαταστάσεις, οριζοντιογραφίες για τους πάσης φύσεως αγωγούς και σωληνώσεις και τις πάσης φύσεως καλωδιώσεις, μηκοτομές αγωγών, υδραυλική μηκοτομή της ΕΕΣ, καθώς επίσης και τα λειτουργικά διαγράμματα διαδικασιών και οργάνων (P&I).

Η παραπάνω περιγραφή του αντικειμένου της Μελέτης Εφαρμογής είναι ενδεικτική και όχι περιοριστική. Βασικός στόχος της Μελέτης θα είναι η επίλυση όλων των τεχνικών, κατασκευαστικών και λειτουργικών θεμάτων του Έργου και η έγκριση από την Υπηρεσία ολόκληρου του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού του Έργου, προκειμένου ο Ανάδοχος να ολοκληρώσει τις σχετικές διαδικασίες παραγγελίας του εξοπλισμού στα εργοστάσια παραγωγής του.

2.2 ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΚΥΡΙΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Τρεις (3) μήνες μετά την υπογραφή της Σύμβασης, ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία τις παρακάτω πληροφορίες του κύριου εξοπλισμού, που θα εγκατασταθεί στο Έργο:

- Κατασκευαστής και τύπος
- Τεχνική περιγραφή – προδιαγραφές κατασκευής
- Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών
- Υλικά και η αντιδιαβρωτική προστασία
- Χαρακτηριστικά μεγέθη και διαστάσεις
- Τρόπος εγκατάστασης και λειτουργίας (installation and operation manual), εφόσον διαθέτει τέτοια ο κατασκευαστής
- Πρόγραμμα ποιοτικού ελέγχου
- Τεχνικά φυλλάδια (brochures) του κατασκευαστή του μηχανήματος

- Πρόσθετες πληροφορίες, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στις παρούσες προδιαγραφές (Τεύχος 6: Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων)

Με την έννοια «κύριος εξοπλισμός» νοείται το σύνολο του εξοπλισμού, που θα εγκατασταθεί στο έργο με εξαίρεση των παρακάτω:

1. εξοπλισμός κτιριακών έργων (κλιματισμός, θέρμανση, συστήματα εξαερισμού κτλ.)
2. εξοπλισμός φωτισμού (εξωτερικός και εσωτερικός φωτισμός)
3. εξοπλισμός ηλεκτρικών πινάκων
4. συσκευές δικτύων (δικλείδες, αντεπίστροφα, εξαρμωτικά, εξαεριστικά κτλ.)
5. δοχεία και κάδοι
6. βοηθητικός εξοπλισμός (εργαστηριακός εξοπλισμός και εξοπλισμός συνεργείου)
7. ανυψωτικός εξοπλισμός
8. όργανα που δεν μεταδίδουν αναλογικό σήμα (πιεσόμετρα, πρεσοστάτες, οριοδιακόπτες θερμοστάτες, διακόπτες στάθμης)
9. εξοπλισμός ενεργητικής πυρασφάλειας

2.3 ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

Η Μελέτη 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.

Σε κάθε περίπτωση το σύνολο της Μελέτης Εφαρμογής πρέπει να έχει ολοκληρωθεί εντός εξήντα (60) ημερολογιακών ημερών από την υπογραφή της Σύμβασης, σύμφωνα με τα οριζόμενα στο Άρθρο 8.2 της Συγγραφής Υποχρεώσεων.

Η μελέτη εφαρμογής θα περιλαμβάνει ενδεικτικά, χωρίς να περιορίζεται, τα εξής:

- (1) Αρχιτεκτονική Μελέτη εφαρμογής των κτιριακών έργων, σύμφωνα με το ΠΔ.696/74 με όλα τα σχέδια λεπτομερειών
- (2) Μελέτη και σχέδια η/μ εγκαταστάσεων κτιριακών έργων
- (3) Μελέτη εφαρμογής δομικών έργων (στατική μελέτη), σύμφωνα με το ΠΔ.696/74 με όλα τα σχέδια λεπτομερειών
- (4) Μελέτη παθητικής και ενεργητικής πυροπροστασίας
- (5) Λειτουργικά διαγράμματα ροής (P&I) για όλες τις επιμέρους μονάδες και εγκαταστάσεις, στα οποία θα φαίνεται όλος ο ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός και τα όργανα μέτρησης. Τα σχέδια πλήρη κωδικοποίηση του συνόλου του εξοπλισμού (κύριου και βοηθητικού), των σωληνώσεων (υλικό αγωγού, μέγεθος, ρευστό που διακινείται), εξαρτημάτων σωληνο-

γραμμών, οργάνων μέτρησης και ελέγχου και αυτοματισμών. Για κάθε κατηγορία ομοειδούς εξοπλισμού, θα χρησιμοποιείται ενιαίος συμβολισμός (κωδικός) με αύξουσα αρίθμηση.

- (6) Τεχνική έκθεση με αναλυτική περιγραφή λειτουργίας κάθε επιμέρους μονάδας με πλήρη αντιστοίχιση των κωδικών του P&I. Η έκθεση θα συνοδεύεται (όπου απαιτείται) με λογικά διαγράμματα ελέγχου (control loops)
- (7) Λεπτομερή σχέδια κατασκευής και ανέγερσης για το σύνολο του εξοπλισμού. Ενδεικτικά:
- Λεπτομερή σχέδια, διαγράμματα, πίνακες κτλ. για όλα τα τμήματα του εξοπλισμού που ενσωματώνεται στο Έργο.
 - Λεπτομερή σχέδια εγκατάστασης και οδηγίες συναρμολόγησης του Η/Μ εξοπλισμού
 - Σχέδια θεμελίωσης του Η/Μ εξοπλισμού, όπου αυτό απαιτείται.
 - Ορθομετρικά σχέδια όλων των σωληνογραμμών. Στα σχέδια αυτά θα πρέπει παρουσιάζονται όλες οι λεπτομέρειες στήριξης καθώς επίσης και διέλευσης των σωληνώσεων από τα δομικά έργα.
 - Σχέδια λεπτομερειών για τις πάσης φύσεως εσοχές και ανοίγματα από σκυρόδεμα, που απαιτούνται για την στήριξη, αγκύρωση ή διέλευση του Η/Μ εξοπλισμού.
 - Σχέδια εγκατάστασης των οργάνων μετά σχετικών υλικών στήριξης / τοποθέτησης
 - Λεπτομερή ηλεκτρολογικά σχέδια των καλωδιώσεων ισχύος, αυτοματισμών και σημάτων: μονογραμμικά πινάκων, σχέδια όδευσης καλωδίων
 - Πρόγραμμα δοκιμών για τον έλεγχο αυτοτελών μονάδων, σύμφωνα με το Άρθρο 9 της Συγγραφής Υποχρεώσεων

Γ. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ

1. ΓΕΝΙΚΑ

Αντικείμενο της Μελέτης 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.

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.

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 του Τεύχους 6 (Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων), 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.

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.

3. ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

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 θα υπολογιστούν με χρήση του τύπου Colebrook-White, με τιμές τραχύτητας (k_s), του παρακάτω Πίνακα. Οι γραμμικές απώλειες σε διώρυγες θα υπολογι-

σθούν με εφαρμογή του τύπου Colebrook-White, λαμβάνοντας τιμή τραχύτητας ($k_s = 3,0\text{mm}$) ή του τύπου Manning λαμβάνοντας τιμή " n " = 0,014.

Υλικό	k_s [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 υπερχειλίσης: Η διαφορά μεταξύ της ανώτερης στάθμης λυμάτων κατόντη του υπερχειλιστή και της στέψης του υπερχειλιστή θα πρέπει να μεγαλύτερη από 0,10m στις κανονικές συνθήκες λειτουργίας του έργου και 0,05m στις έκτακτες συνθήκες λειτουργίας.

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 (εκκινήτες, 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.

5. ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΚΤΙΡΙΩΝ

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να συντάξει και να υποβάλει στην Υπηρεσία προς έγκριση αρχιτεκτονική μελέτη για όλα τις κτιριακές κατασκευές, καθώς και μελέτη του περιβάλλοντος χώρου.

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 Γενικού Οικοδομικού Κανονισμού και λοιπών νομοθετικών διαταγμάτων, προεδρικών διαταγμάτων, υπουργικών αποφάσεων, που αφορούν τα έργα μονάδων επεξεργασίας
- τον κανονισμό θερμομόνωσης
- τις ισχύουσες διατάξεις για την πυροπροστασία και λοιπών
- τις τοπικές δεσμεύσεις λόγω Αρχαιολογικής Υπηρεσίας, γειτνίασης με αγωγούς υψηλής τάσης ΔΕΗ κτλ.

6. ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

6.1 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 αντιστήριξης 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, πενετρομετρήσεις 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 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') όπως συμπληρώθηκε με την Υ.Α. 6019, παρ. 2 (ΦΕΚ29/Β/11.02.1986)
- 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), όπως ισχύουν σήμερα και θα εκπονηθεί σύμφωνα με τις παρακάτω προδιαγραφές :
- Τεχνικές Προδιαγραφές της Απόφασης ΥΠΕΧΩΔΕ/ΔΜΕΟ/α/0/1257/2005
- Ευρωκώδικας 7, EN 1997-1: Γεωτεχνικός σχεδιασμός – Γενικοί κανόνες
- Εθνικό Προσάρτημα στον Ευρωκώδικα EN 1997-1
- Ευρωκώδικας 8, 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 τροποποιήθηκε και ισχύει σήμερα.
- Ελληνικός Κανονισμός Οπλισμένου Σκυροδέματος (ΕΚΩΣ2000), όπως τροποποιήθηκε και ισχύει σήμερα.
- Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων Σκυροδέματος 2008, όπως τροποποιήθηκε και ισχύει σήμερα
- Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος 2016, όπως τροποποιήθηκε και ισχύει σήμερα
- Παρούσες Τεχνικές Προδιαγραφές.
- Διεθνείς προδιαγραφές και πρότυπα για θέματα που δεν καλύπτονται από τις ισχύουσες Ελληνικές (EN, DIN, BS, κλπ.).

6.2 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), τον Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό (ΕΑΚ 2000) καθώς και όλους του σχετικούς ισχύοντες κανονισμούς 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 πρηνών 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 θεμελιώσεων 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.

6.3 ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΙΣ

Ο Ανάδοχος θα συντάξει μελέτη αντιστήριξης 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), τον Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό (ΕΑΚ 2000) καθώς και όλους του σχετικούς ισχύοντες κανονισμούς.

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.

7. ΣΤΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

7.1 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.

Στις Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Στραγγισμάτων περιλαμβάνονται κτίρια, ανοικτές ή κλειστές

δεξαμε-

νές με ορθογωνική ή κυκλική κάτοψη, αντλιοστάσια και φρεάτια, κανάλια και οχετοί για την μεταφορά των λυμάτων από και προς τις δεξαμενές καθώς και οχετοί εξυπηρέτησης των δικτύων υ-ποδομής. Οι επιμέρους μονάδες του έργου κατατάσσονται στις παρακάτω δύο (2) κατηγορίες κα-τασκευών:

- (1) Κατηγορία 1: Περιλαμβάνει κατασκευές χωρίς απαιτήσεις υδατοστεγανότητας και χωρίς εκτεταμένη έκθεση σε δυσμενείς παράγοντες (ουσίες) που ενδεχομένως υπάρχουν στο έδαφος. Αυτές είναι οι κατασκευές, οι οποίες δεν υπόκεινται σε υδροστατική πίεση ή/και σε ωθήσεις γαιών. Ενδεικτικά, σε αυτή την κατηγορία ανήκουν:
 - Τα κτίρια στα οποία επικρατούν εν γένει ξηρές συνθήκες, όπως ενδεικτικά το Κτίριο Διοίκησης, το Κτίριο Υποσταθμού, τα κτίρια εξυπηρέτησης κτλ.
 - Οι ανωδομές (υπέργειες κατασκευές) κτιρίων, αντλιοστασίων και δεξαμενών που δεν είναι άμεσα βρεχόμενες και δεν υπόκεινται σε ενδεχόμενη έντονη δράση υδρατμών ή διαβροχή, λόγω των λειτουργιών που στεγάζουν.
- (2) Κατηγορία 2: Περιλαμβάνει κατασκευές με απαιτήσεις υδατοστεγανότητας και με εκτεταμένη έκθεση σε δυσμενείς παράγοντες (ουσίες) που ενδεχομένως υπάρχουν στο έδαφος. Αυτές είναι οι κατασκευές που υπόκεινται σε υδροστατική πίεση ή/και σε ωθήσεις γαιών, δηλαδή συγκρατούν υγρά ή /και έρχονται σε επαφή με το έδαφος. Ενδεικτικά, σε αυτή την κατηγορία ανήκουν:
 - δεξαμενές.
 - υγροί θάλαμοι αντλιοστασίων
 - τμήματα κτιρίων στα οποία γίνεται διακίνηση υγρών
 - Οι ανωδομές (υπέργειες κατασκευές) κτιρίων, αντλιοστασίων και δεξαμενών που ενώ δεν είναι άμεσα βρεχόμενες, υπόκεινται σε ενδεχόμενη έντονη δράση υδρατμών ή διαβροχή, λόγω των λειτουργιών που στεγάζουν.
 - Λοιπές κατασκευές μόνιμα ή περιοδικά υγρές, όπως: Αποστραγγιστικές τάφροι, Οχετοί υγρών ή και εξυπηρέτησης δικτύων υποδομής κλπ.

7.2 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»
- 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 2008, όπως τροποποιήθηκε και ισχύει σήμερα
- ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ 2016, όπως τροποποιήθηκε και ισχύει σήμερα
- Υ.Α. 6690/2012 - Προ"όντα δομικών κατασκευών: χαρακτηριστικά, τεχνικές προδιαγραφές, διαδικασίες αξιολόγησης συμμόρφωσης και σήμανση συμμόρφωσης «CE»

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.

7.3 ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

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

7.3.1 Σκυρόδεμα

- Σκυρόδεμα καθαριότητας: C 8/10 τουλάχιστον
- Άοπλο ή ελαφρά οπλισμένο σκυρόδεμα διαμορφώσεων, ρύσεων και εγκιβωτισμών, κρασπεδόρειθρων, επενδύσεων τάφρων κτλ.: C 16/20 τουλάχιστον
- Οπλισμένο σκυρόδεμα:
 - κατασκευές κατηγορίας 1: C 20/25 τουλάχιστον
 - κατασκευές κατηγορίας 2: C 25/30 τουλάχιστον
 - για τις περισσότερο εκτεθειμένες σε δυσμενείς παράγοντες, σύμφωνα με το EN 206-1: C 30/37 τουλάχιστον
- Στοιχεία από προκατασκευασμένο σκυρόδεμα: C 25/30 και όχι μικρότερη από την κατηγορία κατασκευής της μονάδας.

Η ποιότητα του χρησιμοποιούμενου τσιμέντου θα είναι σύμφωνο με τον ΕΛΟΤ EN 206-1. Τσιμέντο ανθεκτικό στα θειικά θα χρησιμοποιηθούν στις παρακάτω μονάδες¹:

Μονάδα	Τύπος Τσιμέντου
Δεξαμενή Εξισορρόπησης	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.

¹ καθορίζονται κατά περίπτωση

7.3.2 Χάλυβας οπλισμού

Ο χάλυβας οπλισμού για όλες τις κατασκευές, σε ράβδους, πλέγματα και συνδετήρες θα είναι ποιότητας B500C

7.4 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.

7.4.1 Ειδικά βάρη

- Ειδικό βάρος οπλισμένου σκυροδέματος: 25,00 KN/m³
- Ειδικό βάρος άοπλου σκυροδέματος: 24,00 KN/m³
- Ειδικό βάρος γαιών: σύμφωνα με την γεωτεχνική έρευνα που θα εκπονηθεί.
- Ειδικό βάρος κορεσμένων γαιών: σύμφωνα με την γεωτεχνική έρευνα που θα εκπονηθεί.
- Ειδικό βάρος νερού: 10,00 KN/m³
- Ειδικό βάρος λυμάτων: 10,50 KN/m³
- Ειδικό βάρος αφυδατωμένης ιλύος: 11,00 KN/m³
- Δρομικές οπτοπλινθοδομές: 2,10 KN/m²
- Μπατικές οπτοπλινθοδομές: 3,60 KN/m²

7.4.2 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

7.4.3 Κινητά φορτία

- Δάπεδα κτιρίων
 - Γενικά 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
- Γέφυρες και λοιποί διάδρομοι δεξαμενών: 5,00 KN/m²
- Πρόβολοι κτιρίων: 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

7.4.4 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 γεραμούς και εξοπλισμό».

7.4.5 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 υδραυλικώς ανεξάρτητα διαμερίσματα, όπου θα εξετασθούν όλες οι πιθανές περιπτώσεις φόρτισης άδειων και γεμάτων διαμερισμάτων.

Ακόμη θα 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, αλλά μόνο στην οριακή κατάσταση αστοχίας από τυχηματικές δράσεις.

7.4.6 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 θα προκύψουν από την γεωτεχνική μελέτη στην οποία θα ορίζονται, ανά μονάδα χωριστά, όλοι οι απαιτούμενοι δείκτες για την εκπόνηση της μελέτης.

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.

7.4.7 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).

7.4.8 Φορτίσεις από θερμοκρασιακές μεταβολές

Τα θερμοκρασιακά μεγέθη, που λαμβάνονται υπόψη για τον υπολογισμό των εντατικών μεγεθών παρουσιάζονται στο παρακάτω Πίνακα². Οι θερμοκρασιακές φορτίσεις εξετάζονται για όλους τους δυνατούς συνδυασμούς για κενή-πλήρη και επιχωμένη - ανεπίχωτη δεξαμενή (βλ. Πίνακα2)³.

Πίνακας 1: Θερμοκρασιακές τιμές

	Χειμώνας [°C]	Καλοκαίρι [°C]
ατμοσφαιρικός αέρας	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	5	+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	5	+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.

Επίσης, θα ληφθεί υπόψη και η επίδραση της απ' ευθείας έκθεσης στον ήλιο, ως τυχηματική φόρτιση, θεωρώντας θερμοκρασία της εκτεθειμένης παρειάς 60°C.

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».

² οι τιμές του πίνακα συμπληρώνονται κατά περίπτωση

³ οι τιμές του πίνακα συμπληρώνονται κατά περίπτωση

7.4.9 Ανεμοπίεση

Ισχύουν τα οριζόμενα στον Ευρωκώδικα 1, Μέρος 1-4 «Δράσεις Ανέμου».

7.4.10 Χιόνι

Ισχύουν τα οριζόμενα στον Ευρωκώδικα 1, Μέρος 1-3 «Δράσεις Χιονιού».

7.4.11 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:	II
• Κατηγορία εδάφους:	B-Γ
• Σπουδαιότητα έργων:	(Σ3) $\gamma_1 = 1,15$ (ΦΕΚ 270 – 16/03/2010)
• Σεισμική επιτάχυνση εδάφους:	0,24g
• Συντελεστής μετελαστικής συμπεριφοράς κτιρίων:	$q = 1,50-3,50$
• Συντελεστής μετελαστικής συμπεριφοράς δεξαμενών:	$q = 1,00,$
• Ποσοστό κρίσιμης απόσβεσης “ζ”:	5%
• Συντελεστής συνδυασμού δράσεων γενικά	$\psi_2 = 0,30$

7.4.11.1 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 Ε7, 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% ($\psi=0,30$).

7.4.11.2 Υδροδυναμικές πιέσεις

Οι σεισμικές φορτίσεις από το περιεχόμενο υγρό των δεξαμενών υπολογίζονται σύμφωνα με τον EC8 – Τμήμα 4, Παράρτημα Α2. 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.

7.4.11.3 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.

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

2. Οριακή κατάσταση λειτουργικότητας (ΟΚΛ)

2.1 Συνδυασμός φορτίου λειτουργίας : $S_s=G+Q+\psi_i Q_i$, όπου:

- **G**: σύνολο μονίμων 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_i : 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.

7.6 ΕΞΑΣΦΑΛΙΣΗ ΕΝΑΝΤΙ ΡΗΓΜΑΤΩΣΗΣ

Για τα έργα της κατηγορίας 2 το εύρος ρωγμών δεν πρέπει να ξεπερνά τα οριζόμενα στον Ευρωκώδικα 2, Τμήμα 3, §7.3.1. Για τα έργα της κατηγορίας 1, ακολουθούνται τα οριζόμενα στον Ευρωκώδικα 2, Τμήμα 1, §7.3.1.

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.

7.7 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) στις κατασκευές της κατηγορίας 2. Σε κάθε περίπτωση, στους στατικούς υπολογισμούς θα φαίνεται ο προσδιορισμός του απαιτούμενου ελάχιστου σπλισμού έναντι ρηγμάτωσης, όπως αυτός ενδεχομένως επηρεάζεται από το πλήθος, την διάταξη και τον τύπο των επιλεγμένων αρμών.

7.8 ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΕΣ ΕΠΙΚΑΛΥΨΕΙΣ ΟΠΛΙΣΜΩΝ

7.8.1 Κατασκευές Κατηγορίας 1:

- Στοιχεία θεμελίωσης: $C_{nom} = C_{min} + \Delta c = 50 \text{ mm}$
- Δοκοί, υποστυλώματα ανωδομής κτιρίων: 30mm
(35mm σε παραθαλάσσιο περιβάλλον ή με απαιτήσεις πυρασφάλειας)
- Πλάκες, τοίχοι ανωδομής κτιρίων: 25 mm
(35 mm σε παραθαλάσσιο περιβάλλον ή με απαιτήσεις πυρασφάλειας)

7.8.2 Κατασκευές Κατηγορίας 2:

- Τοίχοι, πλάκες θεμελίων σε επαφή με έδαφος: $C_{nom} = C_{min} + \Delta c = 50 \text{ mm}$

- Τοίχοι, πλάκες θεμελίων σε επαφή με υγρό: 40 mm
- Δοκοί, υποστυλώματα ανωδομής κτιρίων: 30 mm
(35 mm σε παραθαλάσσιο περιβάλλον ή με απαιτήσεις πυρασφάλειας)
- Πλάκες, τοίχοι ανωδομής κτιρίων: 25 mm
(35 mm σε παραθαλάσσιο περιβάλλον ή με απαιτήσεις πυρασφάλειας)

8. ΣΙΔΗΡΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

8.1 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.
- E.A.K. 2000
- Τους Βρετανικούς κανονισμούς (BS), όπου αυτοί είναι σαφέστεροι ή καλύπτουν κενά των ισχυόντων Ελληνικών.
- Οι ηλεκτροσυγκολλήσεις θα είναι σύμφωνες με το EN 1011.

8.2 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.

8.2.1 Στέγες Κτιρίων

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

8.2.2 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 φινίρισμα ή οχλήσεις στους εργαζομένους.

8.2.3 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 2^{1/2}
- 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

8.3 ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ ΜΕΛΕΤΗΣ

Τεύχος στατικών υπολογισμών με τεχνική περιγραφή των στατικών υπολογισμών, στο οποίο θα παρουσιάζεται ο καθορισμός των φορέων, με αναφορά στις παραδοχές και στα αποτελέσματα, ώστε να είναι εύκολη η εμποπτεία της επάρκειας όλων των στατικών μεταλλικών μελών του φορέα που έχουν επιλεγεί σαν διατομές. Επίσης θα γίνουν έλεγχοι λυγισμού, έλεγχοι παραμορφώσεων και έλεγχοι θεμελίωσης με αναφορά στη γεωτεχνική έρευνα. Σε κάθε περίπτωση, όλοι οι έλεγχοι, που απαιτούνται, ώστε ο φορέας να είναι στατικά επαρκής χωρίς να πρέπει να γίνουν ουσιώδεις αλλαγές στην επόμενη φάση της μελέτης.

Σχέδια γενικών διατάξεων με κύριους και δευτερεύοντες άξονες, ακριβείς διαστάσεις.

Όλες οι κατόψεις, τομές, διαστάσεις και σημειώσεις, που απαιτούνται, για την πλήρη περιγραφή του φορέα, με μόνη την αναφορά των μεταλλικών διατομών, που έχουν επιλεγεί καθώς και πλήρης παρουσίαση ξυλοτύπων της θεμελίωσης.

Τεχνική περιγραφή με γενικές αναφορές στον εναρμονισμό του φορέα σε αντιστοιχία με τη χρήση του, προτάσεις επίλυσης δυσχερειών κατά την ανέγερση και γενικά ότι είναι απαραίτητο, συμπληρωματικά, για την πληρότητα της περιγραφής του φορέα.

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 εμποπτεία 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.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι – ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΓΓΥΗΣΕΩΝ ΕΚΡΟΗΣ

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται τα εγγυημένα όρια συγκεντρώσεων των παραμέτρων που θα μετρούνται στην έξοδο της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Στραγγισμάτων, τόσο κατά τη δοκιμαστική λειτουργία των έργων αλλά και κατά την αποδοτική λειτουργία. Οι συγκεντρώσεις αναφέρονται σε μέση ημερήσια παροχή. Τα παρακάτω όρια θα ακολουθεί το 95% των λαμβανομένων δειγμάτων (εκτός αν αναφέρεται διαφορετικά) από τα επεξεργασμένα λύματα στην εκροή. Οι τρόποι δειγματοληψίας (σύνθετο ή στιγμιαίο δείγμα), οι μέθοδοι εργαστηριακού προσδιορισμού καθώς και η αξιολόγηση της ποιότητας εκροής θα πραγματοποιείται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από τις βασικές αρχές ελέγχου και διεργασιών.

Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά της τελικής εκροής από τη νέα εγκατάσταση θα είναι σύμφωνα με την αριθ. πρωτ. 30/οικ. 2885/21-06-2010 (ΦΕΚ 1079/Β/15-7-2010) απόφαση του Νομάρχη Θεσσαλονίκης «Καθορισμός χρήσεων επιφανειακών υδάτων και ειδικών όρων για τη διάθεση λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων σε κάθε αποδέκτη του Ν. Θεσσαλονίκης», για διάθεση των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων στο χείμαρρο Μπογδάνο.

Παράμετρος	Μον. Μέτρησης	Τιμή
BOD ₅	mg/L	
COD	mg/L	
Ολικό Άζωτο	mg/L	
Αγωγιμότητα	μS/cm	
SS	mg/L	

Παρατηρήσεις

**ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2021**

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Για τη σύμπραξη
«ΕΠΤΑ Α.Ε. – ENVIROPLAN Α.Ε.»

ΝΟΜΙΜΟΣ ΚΟΙΝΟΣ ΕΚΠΡΟΣΩΠΟΣ
ΜΑΡΙΑ ΣΤΑΜΑΤΕΛΟΠΟΥΛΟΥ-
ΜΠΟΥΡΚΑ

ΕΛΕΝΗ ΜΠΑΚΙΡΤΖΗ
Διπλ. ΑΓΡΟΝΟΜΟΣ ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ
ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ, MSc

ΑΛΕΞΑΝΔΡΑ ΤΑΤΣΗ
Δρ. ΧΗΜΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Α΄
ΒΑΘΜΟΥ