



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ
Π.Ε. ΛΑΚΩΝΙΑΣ
ΔΕΥΑ ΣΠΑΡΤΗΣ**

**ΕΡΓΟ: ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ – ΕΠΕΚΤΑΣΗ &
ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ
ΛΥΜΑΤΩΝ ΣΠΑΡΤΗΣ**

Ταχ. Δ/ση: Γκορτσολόγου 60

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΝΤΩΝΗΣ ΤΡΙΤΣΗΣ

Τ.Κ. 231 00 ΣΠΑΡΤΗ

Τηλ. 27310 25331

Fax. 27310 28284

ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 6.204.000,00 €, πλέον ΦΠΑ

Τεύχη Δημοπράτησης

Τεύχος 4. Κανονισμός Μελετών Έργου

Οκτώβριος 2022

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΡΓΟΥ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

A.	ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ.....	1
1	ΤΟΜΟΣ 1: ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΚΘΕΣΕΙΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ	3
1.1	Κεφάλαιο 1: Συνοπτική Περιγραφή του Έργου:	3
1.2	Κεφάλαιο 2: Αναλυτική τεχνική περιγραφή:	3
1.3	Κεφάλαιο 3: Υδραυλικοί Υπολογισμοί:	3
1.4	Κεφάλαιο 4: Υγιεινολογικοί Υπολογισμοί:	3
1.5	Κεφάλαιο 5: Τεχνική Περιγραφή βοηθητικών έργων:	3
1.6	Κεφάλαιο 6: Τεχνική περιγραφή και διαστασιολόγηση ηλεκτρολογικών έργων:	4
1.7	Κεφάλαιο 7: Τεχνική περιγραφή συστήματος αυτοματισμού και ελέγχου:	4
1.8	Κεφάλαιο 8: Πρόγραμμα κατασκευής του έργου:	4
2	ΤΟΜΟΣ 2: ΣΧΕΔΙΑ.....	5
2.1	Γενική διάταξη των έργων:.....	5
2.2	Διαγράμματα:	5
2.3	Σχέδια μονάδων:	5
3	ΤΟΜΟΣ 3: Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ.....	5
3.1	Πληροφορίες προσφερόμενου εξοπλισμού	6
3.2	Στοιχεία τεκμηρίωσης του εξοπλισμού	7
B.	ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	8
1	ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	9
Γ.	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ.....	10
1	ΜΕΛΕΤΗ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ	11
2	ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	11
3	ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ.....	11
4	ΣΤΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ	12
4.1	Γενικά	12
4.2	Κανονισμοί Μελέτης	13
4.3	Υλικά κατασκευής.....	14
4.3.1	Σκυρόδεμα	14
4.3.2	Χάλυβας οπλισμού	14
4.4	Φορτία	14
4.4.1	Ειδικά βάρη	14
4.4.2	Φορτία επικαλύψεων	15
4.4.3	Κινητά φορτία	15
4.4.4	Φορτία Εξοπλισμού και γερανογεφυρών.....	15
4.4.5	Υδροστατικές πιέσεις.....	15
4.4.6	Ωθήσεις γαιών	15
4.4.7	Φορτίσεις λόγω άνωσης	16
4.4.8	Φορτίσεις από θερμοκρασιακές μεταβολές	16

4.4.9	Ανεμοπείση	17
4.4.10	Χιόνι.....	17
4.4.11	Σεισμικές φορτίσεις.....	17
4.5	Συνδυασμοί φορτίσεων - Μέθοδοι υπολογισμού	18
4.6	Εξασφάλιση έναντι ρηγμάτωσης.....	19
4.7	Αρμοί	19
4.8	Ονομαστικές Επικαλύψεις Οπλισμών	20
4.8.1	Κατασκευές Κατηγορίας 1:.....	20
4.8.2	Κατασκευές Κατηγορίας 2:.....	20
5	ΣΙΔΗΡΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ	20
5.1	Πρότυπα	20
5.2	Μέθοδος Μελέτης.....	21
5.2.1	Βέλη Κάμψης	21
5.2.2	Προστασία Σιδηρών κατασκευών	21

Α. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ

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

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

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

Επισημαίνεται ότι οι ελάχιστες τεχνικές απαιτήσεις που πρέπει να πληρούνται στη μελέτη προσφοράς προσδιορίζονται στο συμβατικό τεύχος δημοπράτησης 3 «Τεχνική Περιγραφή».

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

ΤΟΜΟΣ 1: Τεχνικές Εκθέσεις - Υπολογισμοί Ε.Ε.Λ.

ΤΟΜΟΣ 2: Σχέδια

ΤΟΜΟΣ 3: Η/Μ Εξοπλισμός

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

Όλες οι μελέτες, τόσο στο στάδιο του διαγωνισμού όσο και στο στάδιο της εκτέλεσης του έργου, πρέπει να έχουν εκπονηθεί από μελετητές-γραφεία μελετών οι οποίοι διαθέτουν τα νόμιμα προσόντα, κατά τις διατάξεις του ν. 4412/2016, τις λοιπές κείμενες διατάξεις σχετικά με τους όρους άσκησης του επαγγέλματος του μελετητή, καθώς και με τους όρους των εγγράφων της παρούσας σύμβασης Μεταβολή του προσώπου του μελετητή που γνωστοποιήθηκε στην αναθέτουσα αρχή, απαιτεί την προηγούμενη σύμφωνη γνώμη της αναθέτουσας αρχής.¹

Οι οικονομικοί φορείς για την παρούσα διαδικασία σύναψης σύμβασης οφείλουν να συνεργασθούν με Μελετητές – Γραφεία Μελετών τόσο για την σύνταξη της Τεχνικής Προσφοράς όσο και για την Μελέτη Εφαρμογής του Έργου. Η συνεργασία αυτή αφορά τον Οικονομικό Φορέα, ο οποίος αμείβει τον Μελετητή, χωρίς να δεσμεύει σε τίποτα τον Κύριο του Έργου.

Οι παραπάνω Μελετητές – Γραφεία Μελετών πρέπει να έχουν δυναμικό ανά κατηγορία μελέτης και ως σύνολο τουλάχιστον αντίστοιχο με αυτό των παρακάτω Ελληνικών μελετητικών γραφείων – μελετητών:

- Στατικές Μελέτες (Κατηγορία 8), ενός μελετητή – γραφείου μελετών με πτυχίο Γ' τάξης και άνω.
- Ηλεκτρομηχανολογικές Μελέτες (Κατηγορία 9), ενός μελετητή – γραφείου μελετών με πτυχίο Ε' τάξης και άνω.
- Υδραυλικές Μελέτες (Κατηγορία 13), ενός μελετητή – γραφείου μελετών με πτυχίο Γ' τάξης και άνω.
- Χημικοτεχνικές Μελέτες (Κατηγορία 18), ενός μελετητή – γραφείου μελετών με πτυχίο Γ' τάξης και άνω.

Τα Ελληνικά μελετητικά γραφεία – μελετητές πρέπει να είναι εγγεγραμμένοι στα ισχύοντα Μητρώα Μελετητών και Γραφείων Μελετών και κάτοχοι πτυχίων αντίστοιχων κατηγοριών & τάξεων.

Στην περίπτωση αλλοδαπών επιχειρήσεων (Οικονομικών Φορέων ή Εξειδικευμένων Επιχειρήσεων που συμμετέχουν στο διαγωνιζόμενο σχήμα) που διαθέτουν μελετητικά τμήματα, πρέπει να αποδεικνύεται ότι διαθέτουν το απαιτούμενο μελετητικό δυναμικό και ότι είναι εγγεγραμμένοι στα αντίστοιχα μητρώα της χώρας εγκατάστασης (αν υπάρχουν τέτοια) και σε κάθε περίπτωση ότι διαθέτουν ισοδύναμη εμπειρία.

Οι μελετητές-γραφεία μελετών μπορούν να ορίζουν κοινό εκπρόσωπο με δυνατότητα υπογραφής των τευχών και σχεδίων της μελέτης. Ο ορισμός κοινού εκπροσώπου θα πρέπει να γίνει με κατάλληλη δήλωση που θα περιγράφει την εξουσιοδότηση του κοινού εκπροσώπου και θα υπογράφεται από το σύνολο των μελετητών.

Οι Μελετητές δεν επιτρέπεται να συνεργάζονται με περισσότερους από έναν προσφέροντα.

Για την απόδειξη της συνεργασίας των οικονομικών φορέων με κατάλληλους μελετητές προσκομίζονται τα εξής:

A) Οι μελετητές και γραφεία μελετών που είναι εγγεγραμμένοι στα Ελληνικά Μητρώα μελετητών ή γραφεία μελετών ή σε Μητρώα χωρών που διαθέτουν τέτοια, υποβάλλουν αντίγραφα των μελετητικών τους πτυχίων.

Οι αλλοδαποί μελετητές και τα αλλοδαπά γραφεία μελετών που δεν είναι εγγεγραμμένοι σε επίσημους καταλόγους υποβάλλουν τα ακόλουθα:

Κατάλογο των μελετών που εκτελέσθηκαν κατά την προηγούμενη πενταετία, συνοδευόμενο από πιστοποιητικά ορθής εκτέλεσης και ολοκλήρωσης των σημαντικότερων εργασιών. Τα πιστοποιητικά αυτά αναφέρουν το ποσό, τον χρόνο και τον τόπο εκτέλεσης των εργασιών και προσδιορίζουν εάν πραγματοποιήθηκαν σύμφωνα με τους κανόνες της τέχνης και εάν περατώθηκαν κανονικά. Η αρμόδια Αρχή μπορεί να διαβιβάζει τα πιστοποιητικά αυτά απευθείας στον αναθέτοντα φορέα.

Τίτλους σπουδών και αναφορά επαγγελματικών προσόντων του μελετητή ή και των διευθυντικών στελεχών του γραφείου μελετών, ιδίως δε του ή των υπευθύνων για την εκπόνηση της μελέτης.

B) Υπεύθυνη δήλωση του ν. 1599/86 έκαστου μελετητή ή γραφείου μελετών για την αποκλειστική συνεργασία στην εκπόνηση της μελέτης προσφοράς με τον υποψήφιο ανάδοχο με βάση τα οριζόμενα στα συμβατικά τεύχη μελετών και σύμφωνα με τις διατάξεις της ισχύουσας νομοθεσίας. Στις παραπάνω υπεύθυνες δηλώσεις θα αναφέρεται ότι η συνεργασία αυτή αφορά τόσο στη σύνταξη της Τεχνικής Προσφοράς όσο και την εκπόνηση της Μελέτης Εφαρμογής στην περίπτωση που ο διαγωνιζόμενος κηρυχθεί ανάδοχος. Στην ίδια δήλωση θα αναφέρεται από τους μελετητές ότι ουδεμία οικονομική αξίωση έχουν από τον κύριο του έργου για αυτή την συνεργασία.

Γ) Υπεύθυνη δήλωση του ν. 1599/86 έκαστου μελετητή ή γραφείου μελετών σχετικά

- με την ισχύ του πτυχίου την ημέρα της δημοπρασίας

- ότι δεν εμπίπτουν σε οικείες διατάξεις που να επιβάλουν αποκλεισμό τους από την ιδιότητα του μελετητή.

Δ) Υπεύθυνη δήλωση του ν. 1599/86 κοινού εκπροσώπου μελετητών σύμφωνα με την παρ. (γ) του άρθρου 22.Δ της παρούσας διακήρυξης.

Η τεχνική μελέτη προσφοράς να υπογράφεται ψηφιακά από τον μελετητή/ες ή από τον κοινό εκπρόσωπο των μελετητών/γραφεία μελετών.

Όλα τα ανωτέρω στοιχεία θα συνυποβληθούν μαζί με τον υποφάκελο «Δικαιολογητικά Συμμετοχής».

Τα κατ' ελάχιστον απαιτούμενα σε κάθε Τόμο Τεχνικής Προσφοράς παρουσιάζονται αναλυτικά στη συνέχεια.

1 ΤΟΜΟΣ 1: ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΚΘΕΣΕΙΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

Ο Τόμος αυτός θα περιλαμβάνει τα παρακάτω Κεφάλαια:

1.1 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΈΡΓΟΥ:

- Συνοπτική περιγραφή των έργων με αναφορά στις επιμέρους μονάδες επεξεργασίας
- Αιτιολόγηση γενικής διάταξης με ιδιαίτερη αναφορά στην αξιοποίηση του διαθέσιμου χώρου και στην εναρμόνιση των κατασκευών με το περιβάλλον

1.2 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ:

Στο κεφάλαιο αυτό θα γίνεται η αναλυτική τεχνική περιγραφή των επιμέρους μονάδων επεξεργασίας 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.

Θα γίνει πλήρης αποτύπωση του υφιστάμενου έργου και θα δοθεί τεχνική περιγραφή όλων των υφιστάμενων μονάδων του έργου και όλου του υφιστάμενου Η/Μ εξοπλισμού, καθώς και των λειτουργικών προβλημάτων του Η/Μ εξοπλισμού.

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.

1.3 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ:

Θα γίνουν υδραυλικοί υπολογισμοί στις μονάδες που θα εγκατασταθεί Η/Μ εξοπλισμός και ειδικότερα:

- Για τις μονάδες προεπεξεργασίας, την νέα γραμμή ΔΤΚ και την μονάδα τριτοβάθμιας επεξεργασίας
- Για όλα τα αντλιοστάσια λυμάτων, ιλύος και στραγγιδίων που εγκαθίστανται υποβρύχιος φυγοκεντρικές αντλίες

1.4 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΥΓΙΕΙΝΟΛΟΓΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ:

Στο κεφάλαιο αυτό θα παρουσιαστούν οι υγιεινολογικοί υπολογισμοί για την διαστασιολόγηση του Η/Μ εξοπλισμού που θα εγκατασταθεί. Οι υπολογισμοί θα γίνουν για τα υδραυλικά και ρυπαντικά φορτία σχεδιασμού του πίνακα της παραγράφου 4.1 του Μέρους Α του Τεύχους 3 Τεχνική Περιγραφή, για όλες τις εποχιακές φάσεις σχεδιασμού.

1.5 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΒΟΗΘΗΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ:

Στο κεφάλαιο αυτό θα συνταχθεί η τεχνική περιγραφή των βοηθητικών έργων και των οικοδομικών εργασιών της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων που θα υλοποιηθούν στα πλαίσια του παρόντος έργου. Ενδεικτικά και όχι περιοριστικά περιλαμβάνονται:

- Διαμόρφωση περιβάλλοντος χώρου (έργα οδοποιίας, αποχέτευση ομβρίων, έργα πρασίνου κτλ.)

- Δίκτυο στραγγιδίων
- Δίκτυο πόσιμου νερού, βιομηχανικού νερού

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.

1.6 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ:

Στο κεφάλαιο αυτό θα υποβληθεί η τεχνική περιγραφή και οι σχετικοί υπολογισμοί των ηλεκτρολογικών έργων. Η μελέτη θα περιλαμβάνει:

- ηλεκτρολογικούς υπολογισμούς για την επιλογή του διακοπτικού υλικού του ηλεκτρικού πίνακα / μελέτη βραχυκυκλώματος
- επιλογή των καλωδίων ισχύος, μετά από υπολογισμούς διαστασιολόγησής τους και έλεγχο της πτώση τάσης
- υπολογισμό και διαστασιολόγηση κεντρικών παροχικών καλωδίων
- αναλυτική περιγραφή του προσφερόμενου συστήματος, της δομής, του αριθμού και της θέσης διάταξης των προσφερόμενων πινάκων
- λίστα καταναλωτών

1.7 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ:

Στο κεφάλαιο αυτό θα υποβληθεί η τεχνική περιγραφή του συστήματος αυτοματισμού και ελέγχου, που θα περιλαμβάνει:

- αρχές και πρότυπα σχεδιασμού του συστήματος
- λίστα οργάνων
- λίστα καρτών PLC και αναλυτική λίστα σημάτων εισόδων - εξόδων
- σχηματική απεικόνιση της δομής του συστήματος (καταγραφή συστημάτων PLC με αναφορά των μονάδων / καταναλωτών που το καθένα ελέγχει)

1.8 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ:

Στο κεφάλαιο αυτό θα υποβληθούν:

- το αναλυτικό γραμμικό πρόγραμμα κατασκευής του έργου
- αιτιολογική έκθεση τεκμηρίωσης
- οργανόγραμμα και στελέχωση των κατασκευαστικών εργασιών

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

Στο χρονοδιάγραμμα του έργου πρέπει να υπάρχει τεκμηριωμένη και συστηματική παρουσίαση των προβλέψεων και εκτιμήσεων σχετικά με την χρονική και ποσοτική εξέλιξη των «εργασιών», που περιλαμβάνονται στο αντικείμενο του έργου και σε πλήρη συμμόρφωση με τους χρονικούς ποσοτικούς, κτλ. περιορισμούς και όρους, που ορίζονται από αυτό.

Στην έκθεση τεκμηρίωσης πρέπει να γίνεται ιδιαίτερη αναφορά:

(α) στο τρόπο κατασκευής όλων των επιμέρους τμημάτων του έργου, στους διατιθέμενους πόρους και μέσα

(β) στο τρόπο κατασκευής κάθε Φυσικού Μέρους με τεκμηρίωση της λειτουργίας της υφιστάμενης Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων στο χρονικό διάστημα υλοποίησης των εργασιών αναβάθμισης.

Μαζί με το οργανόγραμμα πρέπει να υποβληθούν και βιογραφικά σημειώματα των βασικότερων στελεχών του διαγωνιζομένου, (που αναφέρονται στο άρθρο 22.Δ.β.2 της Διακήρυξης), που θα απαιτηθούν για την κατασκευή του έργου.

2 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.

2.1 ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ:

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

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

2.2 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ:

- 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.

2.3 ΣΧΕΔΙΑ ΜΟΝΑΔΩΝ:

Σε κατάλληλη κλίμακα (1:50 έως 1:100), που θα περιλαμβάνουν κατόψεις και τομές όλων των επιμέρους μονάδων (κτιρίων, δεξαμενών κλπ) στις οποίες θα γίνουν έργα, με τον εγκαθιστάμενο εξοπλισμό.

3 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 ισοδυνάμου», 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:

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
- (2) Συνοπτική περιγραφή του μηχανήματος και της λειτουργίας του
- (3) Τεχνικό φυλλάδιο
- (4) Στοιχεία τεκμηρίωσης του εξοπλισμού (όπου απαιτούνται), όπως αναφέρονται στην ομώνυμη παράγραφο που ακολουθεί.

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. Προς αποφυγή μεγάλου όγκου και άσκοπων επαναλήψεων που δυσχεραίνουν το έργο της αξιολόγησης, είναι επιθυμητό (κατά την κρίση του συντάκτη της μελέτης), όπου προσφέρεται ο ίδιος εξοπλισμός σε περισσότερες των μία μονάδων (πχ ο ίδιος τύπος αντλίας), το τεχνικό φυλλάδιο ή/και τυχόν πιστοποιητικά να προσκομίζονται σε ένα μόνον κεφάλαιο με παραπομπή σε αυτό στα σημεία που ο εν λόγω εξοπλισμός επαναλαμβάνεται.
- v. 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, τηλεφωνική εγκατάσταση κτλ.)
 - εξοπλισμός φωτισμού (εξωτερικός και εσωτερικός φωτισμός),
 - εξοπλισμός ηλεκτρικών πινάκων (διακοπτικό υλικό, κλπ)
 - καλώδια και υλικά όδευσης καλωδίων
 - αντικεραυνική προστασία, προστασία από υπερτάσεις
 - συσκευές δικτύων (δικλείδες, αντεπίστροφα, εξαρμωτικά, εξαεριστικά κτλ.)
 - δοχεία και κάδοι
 - βοηθητικός εξοπλισμός (εξοπλισμός συνεργείου)
 - ανυψωτικός εξοπλισμός

- όργανα που δεν μεταδίδουν αναλογικό σήμα (πιεσόμετρα, πρεσοστάτες, οριοδιακόπτες θερμοστάτες, διακόπτες στάθμης)

3.2 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

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

Τα στοιχεία τεκμηρίωσης του εξοπλισμού, θα συμπεριληφθούν στα επιμέρους κεφάλαια του τόμου 3, και θα περιλαμβάνουν κατ' ελάχιστο:

- (1) Αντλίες λυμάτων και ιλύος:
 - Πιστοποιητικό ISO ή ισοδύναμο
 - Καμπύλες λειτουργίας, με ένδειξη του σημείου ονομαστικής λειτουργίας για κάθε επιμέρους εφαρμογή
- (2) Υποβρύχιοι αναδευτήρες:
 - Πιστοποιητικό ISO ή ισοδύναμο
 - 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, τα χαρακτηριστικά του υγρού κτλ.
- (3) Φυσητήρες:
 - Πιστοποιητικό ISO ή ισοδύναμο
 - Καμπύλες λειτουργίας, με ένδειξη του σημείου ονομαστικής λειτουργίας για κάθε επιμέρους εφαρμογή
- (4) Συγκρότημα προεπεξεργασίας - εσχάρες:
 - Πίνακας έργων στα οποία είναι εγκατεστημένος και λειτουργεί ο προσφερόμενος εξοπλισμός (reference list).
 - Δήλωση του κατασκευαστή του συγκροτήματος προεπεξεργασίας με την οποία θα εγγυάται την απόδοση του συστήματος για την συγκεκριμένη εφαρμογή.
- (5) Αεριστήρες:
 - Πιστοποιητικό ISO ή ισοδύναμο
 - Πίνακας έργων στα οποία είναι εγκατεστημένος και λειτουργεί ο προσφερόμενος εξοπλισμός (reference list).
- (6) Συγκρότημα μηχανικής αφυδάτωσης (φυγόκεντρο):
 - Πιστοποιητικό ISO 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 συγκροτήματος μηχανικής αφυδάτωσης για την συγκεκριμένη εφαρμογή (συγκέντρωση στερεών εξόδου, συγκράτηση στερεών, κατανάλωση πολυηλεκτρολύτη).

- (7) Σύστημα βελτίωσης SVI
 - Πίνακας έργων στα οποία είναι εγκατεστημένος και λειτουργεί ο προσφερόμενος εξοπλισμός (reference list).
- (8) Φίλτρα διύλισης
 - Πιστοποιητικό ISO ή ισοδύναμο
 - Πίνακας έργων στα οποία είναι εγκατεστημένος και λειτουργεί ο προσφερόμενος εξοπλισμός (reference list).
 - Πιστοποιητικό καλής εκτέλεσης ενός έργου ΕΕΛ στο οποίο να εγκαταστάθηκαν και να λειτουργήσαν αποδοτικά για τουλάχιστον 12 μήνες, φίλτρα διύλισης άμμου ανοδικής ροής συνεχούς έκπλυσης για την τριτοβάθμια επεξεργασία λυμάτων, την τελευταία 5ετία.
- (9) Σύστημα αυτοματισμού (PLC, SCADA):
 - Πιστοποιητικό ISO ή ισοδύναμο

B. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

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 ο προσφερόμενος εξοπλισμός να λειτουργεί ικανοποιητικά, απρόσκοπτα και με τους προδιαγραφόμενους βαθμούς απόδοσης.

Η Μελέτη Εφαρμογής περιλαμβάνει, χωρίς να περιορίζεται αποκλειστικά σε αυτά: λειτουργικά σχέδια και γενικές μελέτες, διαγράμματα, λεπτομερείς εκθέσεις και υπολογισμούς διεργασιών επεξεργασίας λυμάτων και ιλύος, διαστασιολόγηση των αντίστοιχων έργων και του μηχανολογικού εξοπλισμού, υδραυλικούς υπολογισμούς, σχέδια ηλεκτρομηχανολογικών έργων, καθώς επίσης και οποιεσδήποτε άλλες μελέτες, έρευνες, προσομοιώσεις, υπολογισμούς, 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 προσφερόμενου 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.

Η Μελέτη θα υποβληθεί σε δύο (2) αντίγραφα.

1 ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

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 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.

Τέσσερις (4) 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 3: Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές)

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

Το σύνολο της Μελέτης Εφαρμογής πρέπει να έχει ολοκληρωθεί εντός τριών (3) μηνών από την υπογραφή της Σύμβασης.

Η Μελέτη Εφαρμογής θα εκπονηθεί μόνον για τις μονάδες στις οποίες θα γίνουν εργασίες, λαμβάνοντας υπόψη τις τυχόν πρόσθετες αποτυπώσεις που θα εκπονηθούν αμέσως μετά την υπογραφή της Σύμβασης και περιλαμβάνει ενδεικτικά και όχι περιοριστικά τα εξής:

(1) Μελέτη διεργασιών και υπολογισμούς διαστασιολόγησης του Η/Μ εξοπλισμού όλων των επιμέρους μονάδων της Εγκατάστασης Επεξεργασίας των Λυμάτων που γίνονται παρεμβάσεις

(2) Υδραυλική Μελέτη

(3) Μηχανολογική Μελέτη και υπολογισμούς 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 συνόλου των πινάκων διανομής

(5) Σχέδια γενικής διάταξης, σχέδια κατόψεων και τομών κατάλληλης κλίμακας για όλες τις μονάδες επεξεργασίας και κτιριακά έργα που γίνονται εργασίες, σχέδια όψεων για τις κτιριακές εγκαταστάσεις, οριζοντιογραφίες για τους πάσης φύσεως αγωγούς και σωληνώσεις και τις πάσης φύσεως καλωδιώσεις, μηκοτομές αγωγών, καθώς επίσης και τα λειτουργικά διαγράμματα διαδικασιών και οργάνων (P&I).

(6) Λειτουργικά διαγράμματα ροής (P&I) για 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 σωληνογραμμών, οργάνων μέτρησης και ελέγχου και αυτοματισμών. Για κάθε κατηγορία ομοειδούς εξοπλισμού, θα χρησιμοποιείται ενιαίος συμβολισμός (κωδικός) με αύξουσα αρίθμηση.

(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.

- Σχέδια εγκατάστασης των οργάνων μετά σχετικών υλικών στήριξης / τοποθέτησης

- Λεπτομερή ηλεκτρολογικά σχέδια των καλωδιώσεων ισχύος, αυτοματισμών και σημάτων: μονογραμμικά πινάκων, σχέδια όδευσης καλωδίων

(8) Γεωτεχνική μελέτη (δοκιμαστικές τομές) που θα αφορά στις θέσεις κατασκευής των νέων μονάδων του έργου

Γ. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Αντικείμενο της Οριστικής Μελέτης και 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.

1 ΜΕΛΕΤΗ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ

Ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλλει αναλυτικούς υπολογισμούς διεργασιών (process design) για όλες τις μονάδες επεξεργασίας που θα εγκατασταθεί Η/Μ εξοπλισμός 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 3 (Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Προδιαγραφές), 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.

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.

2 ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

Οι υδραυλικοί υπολογισμοί πρέπει να συνοδεύονται με έκθεση, στην οποία θα παρουσιάζονται με σαφήνεια οι μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν και οι υποθέσεις που έγιναν.

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 υπολογισθούν 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 υπερχείλισης: Η διαφορά μεταξύ της ανώτερης στάθμης λυμάτων κατάντη 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.

3 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 να 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)
- 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.

4 ΣΤΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

4.1 ΓΕΝΙΚΑ

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

Στις Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων περιλαμβάνονται κτίρια, ανοικτές ή κλειστές δεξαμενές 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 υποδομής. Οι επιμέρους μονάδες του έργου κατατάσσονται στις παρακάτω δύο (2) κατηγορίες κατασκευών:

- (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, όπως η υποδομή της προεπεξεργασίας
- 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.

4.2 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
- 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.

4.3 ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

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

4.3.1 Σκυρόδεμα

- Σκυρόδεμα καθαριότητας: C 12/15 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 περισσότερες εκτεθειμένες σε δυσμενείς παράγοντες, σύμφωνα με το EN 206-1 και τους χωνευτές ιλύος: C 30/37 τουλάχιστον
- Στοιχεία από προκατασκευασμένο σκυρόδεμα: C 25/30 και όχι μικρότερη από την κατηγορία κατασκευής της μονάδας.

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.

4.3.2 Χάλυβας οπλισμού

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

4.4 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.

4.4.1 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

	<ul style="list-style-type: none"> Μπατικές οπτοπλινθοδομές: 	3,60 KN/m ²
4.4.2	Φορτία επικαλύψεων	
	<ul style="list-style-type: none"> Επικάλυψη δαπέδων κτιριακών έργων: 	2,00 KN/m ²
	<ul style="list-style-type: none"> Επικάλυψη πλακών οροφών χωρίς πρόσβαση: 	1,50 KN/m ²
	<ul style="list-style-type: none"> Επικάλυψη πλακών οροφών με πρόσβαση: 	3,00 KN/m ²
4.4.3	Κινητά φορτία	
	<ul style="list-style-type: none"> Δάπεδα κτιρίων <ul style="list-style-type: none"> Γενικά Χώροι ειδικής χρήσης (Αποθήκες, εργαστήρια κτλ): 	3,50 KN/m ² κατά περίπτωση
	<ul style="list-style-type: none"> Δάπεδα χώρων λειτουργίας (κατασκευές κατηγορίας 2 και όσες από την κατηγορία 1 έχουν μηχανολογικό εξοπλισμό): 	10,00KN/m ²
	<ul style="list-style-type: none"> Γέφυρες και λοιποί διάδρομοι δεξαμενών: 	5,00 KN/m ²
	<ul style="list-style-type: none"> Πρόβολοι κτιρίων: 	5,00 kN/m ²
	<ul style="list-style-type: none"> Πλάκες οροφών χωρίς πρόσβαση: 	1,50 KN/m ²
	<ul style="list-style-type: none"> Πλάκες οροφών με πρόσβαση: 	2,50 KN/m ²
	<ul style="list-style-type: none"> Κινητό επί του επιχώματος: 10,00 KN/m² ή ανάλογα με την χρήση / κυκλοφορία του επιχώματος. 	
	<ul style="list-style-type: none"> Κινητό επί καλυμμάτων από GRP: 	0,70 KN/m ²
4.4.4	Φορτία Εξοπλισμού και γερανογεφυρών	
	<p>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.</p> <p>Γενικότερα, ισχύουν τα προβλεπόμενα στον ΕΛΟΤ EN 1991-3 - Ευρωκώδικας 1 – Μέρος 3 «Δράσεις ασκούμενες από γερανούς και εξοπλισμό».</p>	
4.4.5	Υδροστατικές πιέσεις	
	<p>Οι υδροστατικές πιέσεις θα εξετάζονται για την ανώτατη στάθμη λειτουργίας του υγρού μέσα στη 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.</p>	
4.4.6	Ωθήσεις γαιών	
	<p>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 κλασική θεωρία του Coulomb.</p>	

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.

4.4.7 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).

4.4.8 Φορτίσεις από θερμοκρασιακές μεταβολές

Τα θερμοκρασιακά μεγέθη, που λαμβάνονται υπόψη για τον υπολογισμό των εντατικών μεγεθών παρουσιάζονται στο παρακάτω Πίνακα. Οι θερμοκρασιακές φορτίσεις εξετάζονται για όλους τους δυνατούς συνδυασμούς για κενή-πλήρη και επιχωμένη - ανεπίχωτη δεξαμενή (βλ. Πίνακα 2).

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

Συνδυασμός	Χειμώνας			Καλοκαίρι		
	εξωτερική παρειά	εσωτερική παρειά	ΔΤ	εξωτερική παρειά	εσωτερική παρειά	ΔΤ
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 υγιεινολογικής 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».

4.4.9 Ανεμοπίεση

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

4.4.10 Χιόνι

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

4.4.11 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: 2
- Κατηγορία εδάφους: B
- Σπουδαιότητα έργων: (Σ3) $\gamma_1 = 1,15$ (ΦΕΚ 270 – 16/03/2010)
- Σεισμική επιτάχυνση εδάφους: 0,24 g
- Συντελεστής μετελαστικής συμπεριφοράς κτιρίων: $q = 1,50-3,50$
- Συντελεστής μετελαστικής συμπεριφοράς δεξαμενών: $q = 1,00$,
- Συντελεστής επιρροής του εδάφους: 1,20
- Συντελεστής φασματικής ενίσχυσης: 2,50
- Ποσοστό κρίσιμης απόσβεσης “ζ”: 5%
- Χαρακτηριστική περίοδος T_b : 0,15
- Χαρακτηριστική περίοδος T_c : 0,50
- Συντελεστής συνδυασμού δράσεων γενικά $\psi_2 = 0,30$

4.4.11.1 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% ($\psi=0,30$).

4.4.11.2 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.

4.4.11.3 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.

4.5 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 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 :

$$S_d=1,35G+1,50Q+1,50\psi_i Q_i$$

1.2 Συνδυασμός με Σεισμό +X :

$$S_d= G+Ex+0,30Ey+0,30Ez+\psi_i Q_i$$

- 1.3 Συνδυασμός με Σεισμό +Y : $S_d = G + 0,30E_x + E_y + 0,30E_z + \psi_i Q_i$
- 1.4 Συνδυασμός με Σεισμό +Z : $S_d = G + 0,30E_x + 0,30E_y + E_z + \psi_i Q_i$
- 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 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_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 H/Y 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.

4.6 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.

4.7 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 οπλισμού έναντι ρηγματώσης, όπως αυτός ενδεχομένως επηρεάζεται από το πλήθος, την διάταξη και τον τύπο των επιλεγμένων αρμών.

4.8 ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΕΣ ΕΠΙΚΑΛΥΨΕΙΣ ΟΠΛΙΣΜΩΝ

4.8.1 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)

4.8.2 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)

5 ΣΙΔΗΡΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

5.1 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

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

5.2 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.

5.2.1 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.

5.2.2 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:

- Αμμοβολή κατά Sa 2^{1/2}
- Θερμό γαλβάνισμα πάχους ξηράς στρώσης 120 μm
- Εποξικό primer πάχους ξηράς στρώσης (ΠΞΣ) 100 μm
- Βαφή με εποξικό χρώμα ΠΞΣ 160 μm
- Τελική στρώση με αλειφατικού τύπου πολυουρεθάνη ΠΞΣ 40 μm.

ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2022

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ & ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

.....

.....

ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ

Με την Αρ. Πρωτ. Απόφαση

ⁱ Πρβλ. άρθρο 50 παρ. 7 του ν. 4412/2016.