

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΡΗΤΗΣ  
ΔΕΥΑ ΜΑΛΕΒΙΖΙΟΥ**

**ΕΡΓΟ : ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ  
ΛΥΜΑΤΩΝ ΤΩΝ ΟΙΚΙΣΜΩΝ  
ΓΩΝΙΕΣ-ΚΑΜΑΡΑΚΙ ΔΗΜΟΥ  
ΜΑΛΕΒΙΖΙΟΥ**

**ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ – ΕΡΓΑ Π.Μ.**

**ΣΥΝΤΑΞΗ**

**ΜΕΛΕΤΗΣ : ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΣΑΜΨΩΝ –ΧΗΜΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ**

**ΜΑΙΟΣ 2013**



## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1	ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ ΕΡΓΑ.....	5
2	ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ .....	5
3	ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΚΣΚΑΦΩΝ .....	8
3.1	Χάραξη γραμμικών έργων επί του εδάφους .....	8
3.2	Αποτυπώσεις θέσεων τεχνικών έργων .....	9
3.3	Προστασία των τοπογραφικών στοιχείων .....	10
3.4	Αναγνώριση εδάφους - έρευνες .....	10
3.5	Αποζημίωση προκαταρκτικών εργασιών .....	10
4	ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ .....	11
4.1	Αντικείμενο .....	11
4.2	Εργασία προς εκτέλεση.....	11
4.3	Εξόρυξη βράχου με εκρηκτικές ύλες .....	12
4.4	Επιμέτρηση και πληρωμή .....	13
5	ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΧΑΝΔΑΚΩΝ.....	13
5.1	Αντικείμενο .....	13
5.2	Εκτέλεση εκσκαφών .....	13
5.3	Περιφράγματα - Διαβάσεις - Φράγματα προστασίας .....	14
5.4	Μόρφωση παρειών και πυθμένος.....	14
5.5	Υποστηρίξεις αγωγών και τεχνικών έργων εγκαταστάσεων Εταιρειών Κοινής Ωφελείας.....	14
5.6	Αντιστηρίξεις.....	15
5.7	Εκσκαφές φρεατίων .....	15
5.8	Επιμέτρηση - Πληρωμή.....	15
6	ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗ ΟΡΥΓΜΑΤΩΝ ΜΕ ΠΑΣΣΑΛΟΣΑΝΙΔΕΣ .....	15
6.1	Αντικείμενο .....	15
6.2	Προκαταρκτικές εργασίες αντιστήριξης .....	15
6.3	Τύποι - κατασκευή αντιστήριξης.....	16
6.4	Επιμέτρηση και πληρωμή .....	17
6.5	Αντιστηρίξεις με μεταλλικές μπάρες τύπου Krings .....	17
6.5.1	Εφαρμογή .....	17
6.5.2	Εγκατάσταση συστήματος & Μέτρα ασφαλείας.....	17
6.5.3	Επιμέτρηση και πληρωμή .....	17
7	ΔΙΑΘΕΣΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΕΚΣΚΑΦΗΣ.....	18
7.1	Αντικείμενο .....	18
7.2	Εντολές και εγκρίσεις της Υπηρεσίας - Εκτέλεση εργασιών .....	18
7.3	Επιμέτρηση και πληρωμή .....	18
8	ΑΜΜΩΔΕΣ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑ ΕΔΡΑΣΕΩΣ ΣΩΛΗΝΩΝ.....	18
8.1	Αντικείμενο .....	18
8.2	Μόρφωση πυθμένος .....	18
8.3	Υπόστρωμα εδράσεως.....	18
8.4	Επιμέτρηση – Πληρωμή.....	19
9	ΕΠΑΝΕΠΙΧΩΣΕΙΣ ΟΡΥΓΜΑΤΩΝ .....	19
9.1	Αντικείμενο .....	19
9.2	Υλικά επιχώσεως .....	19
9.2.1	Άμμος λατομείου .....	19
9.2.2	Υλικό για υποβάσεις οδοστρωμάτων.....	19
9.3	Εκτέλεση εργασιών .....	19

9.4	Επιμέτρηση και πληρωμή .....	20
10	ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ .....	20
10.1	ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ - ΞΥΛΟΤΥΠΟΙ .....	20
10.1.1	Γενικά .....	20
10.1.2	Οι κανονισμοί που ισχύουν .....	20
10.1.3	Κατηγορίες σκυροδέματος .....	21
10.1.4	Υλικά κατασκευής σκυροδέματος .....	21
10.1.5	Έλεγχος της ποιότητας των υλικών και του σκυροδέματος .....	23
10.1.6	Γενικά για τους ξυλότυπους .....	24
10.1.7	Χρόνος διατηρήσεως και αφαίρεση των ξυλότυπων .....	25
10.1.8	Ανάμιξη του σκυροδέματος .....	25
10.1.9	Μεταφορά διάστρωση και κατεργασία του σκυροδέματος .....	26
10.1.10	Αρμοί διακοπής και μέτρα προφύλαξης .....	27
10.1.11	Δοκιμαστικές φορτίσεις .....	27
10.1.12	Επιμέτρηση - Πληρωμή .....	28
11	ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΑ ΜΑΖΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ .....	28
11.1	Αντικείμενο .....	28
11.2	Στεγανωτικό μάζας σκυροδέματος .....	28
11.3	Επιμέτρηση - Πληρωμή .....	28
11.4	Τσιμεντοειδές στεγανωτικό υλικό εσωτερικών επιφανειών σκυροδέματος τύπου VANDEX SUPER ή αναλόγου. Εφαρμογή. Επιμέτρηση .....	29
11.4.1	Γενική περιγραφή .....	29
11.4.2	Σύσταση. Γενικές ιδιότητες .....	29
11.4.3	Έγκριση Υπηρεσίας .....	29
11.4.4	Εφαρμογή .....	30
11.4.5	Επιμέτρηση και πληρωμή .....	30
11.5	Στεγανωτική επάλειψη εξωτερικών επιφανειών σκυροδέματος .....	30
11.5.1	Αντικείμενο .....	30
11.5.2	Στεγανοποίηση εξωτερικών επιφανειών σκυροδέματος .....	30
11.5.3	Επιμέτρηση - Πληρωμή .....	31
12	ΣΙΔΗΡΟΥΣ ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΩΝ .....	31
12.1	Αντικείμενο προδιαγραφής και ποιότητα χάλυβα .....	31
12.2	Τοποθέτηση οπλισμών .....	31
12.3	Διαμόρφωση οπλισμών .....	32
12.4	Ενώσεις οπλισμών και επικάλυψη με σκυρόδεμα .....	32
12.5	Έλεγχος της ποιότητας των σιδηρών οπλισμών .....	32
12.6	Επιμέτρηση και πληρωμή .....	32
13	ΕΠΙΧΡΙΣΕΙΣ ΜΕ ΤΣΙΜΕΝΤΟΚΟΝΙΑ .....	33
13.1	Αντικείμενο .....	33
13.2	Υλικά και τρόπος κατασκευής .....	33
13.3	Επιμέτρηση - Πληρωμή .....	33
14	ΑΓΩΓΟΙ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΟΙ ΑΠΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ .....	33
14.1	Αντικείμενο - Εργασία προς εκτέλεση .....	33
14.2	Ποιότητα, χαρακτηριστικά και έλεγχοι των πλαστικών σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων .....	34
14.3	Μεταφορά σωλήνων κ.λ.π. επί τόπου των έργων .....	34
14.4	Τοποθέτηση, σύνδεση και επίχωση των σωλήνων εντός του ορύγματος .....	34
14.4.1	Γενικά .....	34
14.4.2	Σύνδεση σωλήνων .....	35
14.4.3	Κοπή σωλήνων .....	35
14.4.4	Επίχωση .....	35
14.5	Έλεγχοι σωληνώσεων .....	36

14.5.1	Έλεγχοι ευθυγραμμίας και κλίσεων .....	36
14.5.2	Έλεγχος στεγανότητας σε εσωτερική υδραυλική πίεση .....	36
14.6	Τελικός καθαρισμός και επιθεώρηση .....	37
14.7	Επιμέτρηση και πληρωμή .....	37
14.8	Κατασκευή καταθλιπτικών σωληνώσεων μεταφοράς νερού.....	37
15	ΑΓΩΓΟΙ ΒΑΡΥΤΙΚΟΙ ΑΠΟ PVC.....	39
15.1	Αντικείμενο - Εκτελεστέες εργασίες.....	39
15.2	Ποιότητα, χαρακτηριστικά και έλεγχοι των πλαστικών σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων .....	39
15.3	Μεταφορά σωλήνων κ.λ.π επί τόπου των έργων .....	39
15.4	Τοποθέτηση, σύνδεση και επίχωση των σωλήνων μέσα στο όρυγμα.....	40
15.4.1	Γενικά.....	40
15.4.2	Σύνδεση σωλήνων.....	40
15.4.3	Κοπή σωλήνων.....	40
15.4.4	Επίχωση .....	41
15.4.5	Έλεγχοι σωληνώσεων .....	41
15.4.6	Έλεγχοι ευθυγραμμίας και κλίσεων .....	41
15.4.7	Έλεγχος στεγανότητας στην εσωτερική υδραυλική πίεση.....	41
15.5	Τελικός καθαρισμός και επιθεώρηση .....	42
15.6	Επιμέτρηση και πληρωμή .....	42
16	ΔΙΚΤΥΑ ΑΠΟ ΣΩΛΗΝΕΣ ΕΛΑΤΟΥ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟΥ.....	43
16.1	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ.....	43
16.2	ΙΣΧΥΟΝΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ ΓΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ .....	43
16.3	ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ.....	43
16.3.1	Εσωτερική επένδυση.....	44
16.3.2	Εξωτερική επένδυση .....	45
16.3.3	Πρόσθετη εξωτερική επένδυση με μανδύα πολυαιθυλενίου .....	45
16.4	ΦΟΡΤΟΕΚΦΟΡΤΩΣΕΙΣ - ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ.....	45
16.5	ΚΟΠΗ ΣΩΛΗΝΩΝ .....	45
16.6	ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ – ΩΤΙΔΕΣ – ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ.....	45
16.7	ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΤΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΕΙΔΙΚΩΝ ΤΕΜΑΧΙΩΝ.....	46
16.8	ΣΩΜΑΤΑ ΑΓΚΥΡΩΣΗΣ.....	46
16.9	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ .....	46
16.9.1	ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ – ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΥΛΙΚΩΝ .....	46
16.9.2	ΕΛΕΓΧΟΙ ΑΠΟΠΕΡΑΤΩΘΕΝΤΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ.....	47
16.10	ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΠΙΕΣΗ .....	47
16.10.1	Γενικά.....	47
16.10.2	Προδοκιμασία .....	48
16.10.3	Κυρίως δοκιμασία πίεσης .....	48
16.10.4	Γενική δοκιμασία.....	48
16.10.5	Πρωτόκολλο δοκιμασιών.....	48
16.11	ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ .....	48
16.11.1	ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟ ΕΛΑΤΟ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ .....	48
16.11.2	Ειδικά τεμάχια.....	49
16.11.3	Σώματα αγκύρωσης .....	49
16.11.4	Προστασία αγωγού με μανδύα από πολυαιθυλένιο .....	49
16.12	ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ .....	49
17	ΤΑΙΝΙΑ ΣΗΜΑΝΣΕΩΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ.....	49
17.1	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ.....	49
17.2	ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ .....	49
17.3	ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΥΛΙΚΑ .....	50
17.4	ΕΛΕΓΧΟΙ - ΔΟΚΙΜΕΣ ΤΑΙΝΙΩΝ.....	50

17.5	ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΚΑΙ ΑΠΟΘΕΣΗΣ ΥΛΙΚΩΝ.....	51
17.6	ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΩΝ ΤΑΙΝΙΩΝ ΣΗΜΑΝΣΗΣ .....	51
17.7	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ .....	51
17.8	ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ .....	51
18	ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ ΦΡΕΑΤΙΩΝ & ΕΣΧΑΡΕΣ ΟΜΒΡΙΩΝ ΑΠΟ ΕΛΑΤΟ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ .....	52
18.1	Αντικείμενο .....	52
18.2	Ποιότητα υλικού .....	52
18.3	Σήμα του Εργοστασίου.....	52
18.4	Παρακολούθηση της κατασκευής.....	52
18.5	Δοκιμές (σύμφωνα με το EN 124) .....	53
18.6	Έδραση καλυμμάτων και εσχαρών .....	53
18.7	Τύποι .....	53
18.8	Διαστάσεις των εξαρτημάτων .....	53
18.9	Παραλαβή της προμήθειας .....	53
18.10	Επιμέτρηση και πληρωμή καλυμμάτων φρεατίων. ....	54
19	ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΑΠΟ ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΟ ΑΤΣΑΛΙ 304L .....	54
19.1	Αντικείμενο .....	54
19.2	Ποιότητα υλικού .....	54
19.3	Σήμα του Εργοστασίου.....	55
19.4	Παρακολούθηση της κατασκευής.....	55
19.5	Δοκιμές (σύμφωνα με το EN 124) .....	55
19.6	Έδραση καλυμμάτων και εσχαρών .....	56
19.7	Τύποι .....	56
19.8	Διαστάσεις των εξαρτημάτων .....	56
19.9	Παραλαβή της προμήθειας .....	56
19.10	Επιμέτρηση και πληρωμή .....	57
20	ΑΣΦΑΛΤΙΚΗ ΕΠΑΛΕΙΨΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΩΝ.....	57
20.1	Επιμέτρηση και πληρωμή .....	57
21	ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΟ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΧΩΣΕΩΝ .....	57
21.1	Υλικό και εργασίες προς εκτέλεση .....	57
21.2	Επιμέτρηση και πληρωμή .....	58
22	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΣΗΠΤΙΚΗ – ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ-ΕΚΡΟΗΣ.....	58
23	ΟΙΚΙΣΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ .....	58
24	ΠΕΡΙΦΡΑΞΗ .....	59
25	ΔΕΝΔΡΟΦΥΤΕΥΣΗ & ΔΙΚΤΥΟ ΑΡΔΕΥΣΗΣ .....	59

## **1 ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ ΕΡΓΑ**

Αυτά θα εκτελεσθούν γενικά βάσει της τυπικής διατομής των σχεδίων εκτελέσεως των παραδοθησομένων από την Υπηρεσία, των οικείων Τεχνικών Προδιαγραφών και των κατωτέρω όρων, αφορούντων ειδικότερα τις φάσεις κατά τη διάρκεια κάθε εργασίας.

Ο ανάδοχος πρέπει να έχει υπόψη του ότι οι δαπάνες για τα έκτακτα μέτρα τα οποία υποχρεούται να λάβει κατά την εκτέλεση των χωματουργικών εργασιών περιλαμβάνονται στις τιμές μονάδος της προσφοράς.

Για την περίπτωση κατά την οποία ο ανάδοχος του έργου ήθελε προξενήσει ζημίες στις ιδιοκτησίες, στις υφισταμένες οδούς, στους διερχόμενους δι' αυτών κ.λ.π. ή διακόψει την δια των υφισταμένων οδών διερχόμενη κυκλοφορία, καθίσταται υπεύθυνος ποινικώς και αστικώς έναντι του Δημότη και Τρίτων δια αυτάς εκ των ενεργειών τούτων συνέπειας.

Επί πλέον πρέπει να είναι λίαν επιμελημένη η σήμανση της οδού και να υπάρξουν (σε οποίες θέσεις απαιτούνται) ειδικοί φύλακες επιμελούμενοι των όρων ασφαλείας της οδικής κυκλοφορίας, του ανάδοχου υπέχοντος πας εξ αμελείας του συνέπειας.

Η ανά  $\mu^3$  τιμή κατασκευής επιχωμάτων είναι γενική και ισχύει τόσο για τη κατασκευή του σώματος της οδού, όσο και για την κατασκευή αναχωμάτων προστασίας από τα ύδατα των χειμάρρων της περιοχής.

Ο ανάδοχος πρέπει να λάβει υπόψη του ότι δεν θα πληρωθεί ιδιαίτερα για τον πρόσθετο όγκο των επιχωμάτων και άρα και των δανείων αμμοχάλικων τον προκύπτοντα συνέπεια της συνιζήσεως των υλικών των επιχωμάτων ή λόγω της καθιζήσεως του υπεδάφους εκ της επιφορτίσεως των επιχωμάτων, καθόσον ο όγκος αυτός περιλαμβάνεται ανηγμένως στην συμβατική ανά κυβικό μέτρο τιμή της προσφοράς του. Ο όγκος που θα πληρωθεί είναι ο θεωρητικός εξευρισκόμενος βάσει των τελικών υψόμετρων του επιχώματος μετρούμενου προ της κατασκευής των στρώσεων οδοστρώσεως και βάσει των υψόμετρων της επιφάνειας δράσεως του επιχώματος.

## **2 ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ**

Αυτά θα εκτελεσθούν γενικά βάσει των εγκεκριμένων μελετών τεχνικών έργων, των οικείων Τεχνικών Προδιαγραφών και των κατωτέρω όρων, που αφορούν ειδικότερα στις καθ' έκαστα εργασίες.

Η επεξεργασία των ορατών επιφανειών, των εκ σκυροδέματος κατασκευών τεχνικών έργων, θα γίνει ως κατωτέρω, της σχετικής δαπάνης περιλαμβανόμενης στην τιμή μονάδος ανά  $\mu^3$  σκυροδέματος.

Το τελείωμα αυτό (ορατών επιφανειών σκυροδέματος) προϋποθέτει την χρησιμοποίηση σκυροδέματος υψηλής ποιότητας χαρακτηριστικής αντοχής  $F_{ck} = 15\text{Mpa}$  ( $150\text{χλγρ./εκ.}^2$ ) σκυροδέματος ποιότητας C16/20 και άνω και κατάλληλα μορφωμένο ξυλότυπο με σκληρή και λεία επιφάνεια.

Οι επιφάνειες του σκυροδέματος πρέπει να είναι λείες με ακριβείς και καθαρές ακμές. Μόνο πολύ μικρές επιφανειακές ατέλειες είναι ανεκτές και αποκλείεται η εμφάνιση κηλίδων ή η αλλοίωση του χρώματος από τα διευκολυντικά αφαίρεσης των ξυλοτύπων.

Σε περιοχές που οι οπές από τους συνδέσμους ξυλοτύπων έχει καθορισθεί να παραμείνουν σαν χαρακτηριστικό της επιφάνειας του σκυροδέματος, το, στην εσοχή (recessed), εκτεθειμένο άκρο του τμήματος του συνδέσμου του ξυλότυπου που παραμένει στο σκυρόδεμα πρέπει να υποβληθεί σε ειδική κατεργασία. Σε περιοχές όπου οι οπές από τους συνδέσμους του ξυλότυπου δεν έχει καθορισθεί να παραμείνουν σαν χαρακτηριστικό της επιφάνειας του σκυροδέματος, οι κοιλότητες

που δημιουργούνται από τους συνδέσμους του ξυλότυπου πρέπει να γεμίζονται με τον τρόπο που περιγράφεται κατωτέρω για τις επιδιορθώσεις άλλων οπών και ελαττωμάτων, εκτός από το ότι το κονίαμα είναι δυνατόν, σύμφωνα με τις οδηγίες της υπηρεσίας, να περιέχει και λίγο λευκό τσιμέντο ώστε το τελικό χρώμα του επιδιορθωμένου τμήματος να είναι το ίδιο με αυτό της υπόλοιπης επιφάνειας. Το ίδιο ισχύει και για την υφή του τμήματος. Προτού γίνει η επιδιόρθωση στην κατασκευή πρέπει να φτιαχτούν δοκιμαστικά δείγματα κονιάματος και λευκού τσιμέντου και να αφεθούν να ξεραθούν, ώστε να επιτευχθεί το επιθυμητό χρώμα που θα εγκρίνει η Υπηρεσία. Θα ακολουθήσει η συντήρηση του σκυροδέματος, σύμφωνα με τα καθορισμένα.

Επιπλέον ορίζονται συμπληρωματικά οι παρακάτω απαιτήσεις :

α. Τα επιφανειακά τελειώματα σε ορατές επιφάνειες από σκυρόδεμα θα κατασκευασθούν με ιδιαίτερη επιμέλεια με χρήση σιδηροτύπων ή ειδικής επένδυσης με πλαστική επίστρωση κόντρα πλακέ (τύπου BETOFORM ή ανάλογου) για την μόρφωση απολύτως λείων επιφανειών, χωρίς ανωμαλίες στις ενώσεις ή άλλες κάθε είδους παραμορφώσεις ή ατέλειες.

β. Θα χρησιμοποιηθεί η πλέον προωθημένη τεχνολογία επί του θέματος με πολύ μικρό αριθμό χρήσεων του BETOFORM που τυχόν θα χρησιμοποιηθεί, με εξαιρετική επιμέλεια διαμόρφωσης των σιδηροτύπων, χρησιμοποίησης ειδικών υλικών διευκολυντικών της αποξήλωσης, χρησιμοποίησης ειδικών συνδεσμολογιών των ικριωμάτων και των τύπων για την απολύτως ακριβή, σύμφωνα με τα σχέδια, μόρφωση των τύπων κ.λ.π..

γ. Επίσης θα δοθεί όλως ιδιαίτερη προσοχή στην κατάλληλη σύνθεση του σκυροδέματος (με την πιθανή χρήση ειδικών προσθέτων βελτιωτικών του σκυροδέματος) και την άκρως επιμελημένη δόνηση αυτού, σε συνδυασμό και με την ακριβή τοποθέτηση των οπλισμών, και την χρήση ειδικών πλαστικών παρεμβλημάτων εξασφάλισης της θέσης των οπλισμών, που είναι αναγκαία για την δόνηση, ώστε να αποκτηθεί η επιζητούμενη απολύτως λεία και ενιαίας παρουσίας όψη των ορατών επιφανειών από σκυρόδεμα.

δ. Για την ενιαία παρουσίαση της απόχρωσης και εμφάνισης των ορατών επιφανειών των έργων, επισημαίνεται η ανάγκη λεπτομερούς μελέτης της σύνθεσης του σκυροδέματος πριν από την έναρξη διάστρωσης και στη συνέχεια η διατήρηση της σύνθεσης αυτής αναλλοίωτης μέχρι το τέλος της εργασίας, με σταθερή πηγή αδρανών, σταθερή προέλευση και κατηγορία τσιμέντου κ.λ.π..

ε. Για επιφάνειες διαφορετικών δομικών στοιχείων είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν διαφορετικά υλικά κατασκευής ξυλότυπου, με ένα από τα ακόλουθα είδη:

(i) Ξυλότυπος με ειδικά φύλλα ενισχυμένου κόντρα πλακέ και πλαστική επένδυση της επιφάνειας (BETOFORM ή ανάλογου)

(ii) Σιδηρότυπος με λαμαρίνα ελάχιστου πάχους 1,6 χλστ. κ.λ.π..

Απαγορεύεται ανάμειξη των παραπάνω υλικών (i) και (ii) στην κατασκευή του ξυλότυπου της επιφάνειας ενιαίου δομικού στοιχείου.

στ. Οι ακόλουθες επιφάνειες θα θεωρηθούν ως ένα δομικό στοιχείο με ενιαία επιφάνεια για το οποίο επιβάλλεται να χρησιμοποιηθεί ενιαίο υλικό ξυλότυπου (ή σιδηροτύπου), ενιαίο διευκολυντικό αποξήλωσης ξυλοτύπων, ενιαία συντήρηση του σκυροδέματος κατά την κατασκευή και ενιαίες λοιπές ενέργειες ώστε να αποκτηθούν ενιαία χαρακτηριστικά.

i. Ολόκληρη η ορατή επιφάνεια φορέα γέφυρας.

ii. Όλες οι ορατές επιφάνειες των ακροβάθρων και των συνεχόμενων προς αυτά τοίχων αντιστήριξης σε ολόκληρο το μήκος τους.



iii. Όλες οι ορατές επιφάνειες μεσόβαθρων.

iv. Κάθε μεμονωμένος τοίχος στο σύνολο του μήκους του.

ζ. Τα φύλλα από επενδεδυμένο με πλαστική στρώση κόντρα πλακέ (BETOFORM ή ανάλογο) θα πρέπει να έχουν καθαρή διαμόρφωση των ακρών τους χωρίς φθορές, αποτίσεις, σπασίματα, παραμορφώσεις της επιφάνειας, χρωματικές διαφοροποιήσεις που μπορούν, κατά την κρίση της υπηρεσίας, να επηρεάσουν το χρώμα του επιφανειακού τελειώματος του σκυροδέματος. Όλα τα ακατάλληλα, σύμφωνα με τα παραπάνω, φύλλα, απαγορεύεται να χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή του ξυλότυπου, αν δε διαπλάθουν της προσοχής της υπηρεσίας και χρησιμοποιηθούν θα απομακρυνθούν κατά την τελική επιθεώρηση του ξυλότυπου, που θα γίνει πριν από την σκυροδέτηση, ανεξάρτητα από τις συνέπειες που θα έχουν στην μετακίνηση και ξανατοποθέτηση των οπλισμών, αποξήλωση ικριωμάτων, καθυστερήσεις κ.λ.π. γιατί διευκρινίζεται ότι ο Ανάδοχος είναι απόλυτα υπεύθυνος για την ακριβή τήρηση αυτών που προδιαγράφονται παραπάνω για να προκύψουν τα προβλεπόμενα υψηλής ποιότητας επιφανειακά τελειώματα του σκυροδέματος.

η. Όπου προβλέπεται χρήση διακοσμητικών πήξεων σκοτιών στην επιφάνεια του σκυροδέματος αυτές θα τοποθετηθούν στις ακριβείς θέσεις που προβλέπονται από την μελέτη και θα αποτελούνται από πλανισμένες πρωτοχρησιμοποιούμενες διατομές από κατάλληλο ξύλο, ή ειδικές διατομές από πλαστικό με τις ακριβείς διαστάσεις που προβλέπονται στη μελέτη ή και σύμφωνα με τις οδηγίες της υπηρεσίας χωρίς φθορές κ.λ.π. όπως αναφέρεται στην προηγούμενη παράγραφο και για τις διακοσμητικές πήξεις παίζει σπουδαίο ρόλο η χρησιμοποίηση κατάλληλου διευκολυντικού αποξήλωσης κ.λ.π. όπως έγινε παραπάνω σχετική αναφορά.

Αμέσως μετά την αφαίρεση των ξυλότυπων όλες οι ανώμαλες προεξοχές στις επιφάνειες του σκυροδέματος θα αφαιρεθούν. Τυχόν υπάρχοντα κενά ή οπές που θα είναι σχηματισμένες μετά την αφαίρεση των συνδετικών ράβδων θα καθαρισθούν, θα διαποτιστούν πλήρως τουλάχιστον επί 3 ώρες με νερό και θα γεμίσουν με προσοχή με ισχυρή τσιμεντοκονία.

Πριν από την εφαρμογή της τσιμεντοκονίας πρέπει να απομακρυνθούν τα ελευθέρα νερά.

Η τσιμεντοκονία αυτή πρέπει να περιέχει τσιμέντο και λεπτή άμμο διερχόμενη από κόσκινο 0,65 χλστ. στις αναλογίες που χρησιμοποιήθηκαν και για το σκυρόδεμα που υποβάλλεται σε τελείωμα, καθώς επίσης και νερό αρκετό ώστε να δίνει επάλειψη πυκνή και συνεκτική. Το κονίαμα πρέπει να προσυσταλεί (PRE-SHRINK) με το να αναμιχθεί τουλάχιστον 1 ώρα πριν από τη χρησιμοποίησή του και να ξανααναμιχθεί, χωρίς προσθήκη νερού, αμέσως πριν από την χρησιμοποίησή του.

Στη συνέχεια ενόσω το εφαρμοσμένο κονίαμα είναι ακόμη πλαστικό, θα γίνει συστηματικό τρίψιμο με λινάτσα, με κονίαμα από τσιμέντο και λεπτό αδρανές. Το μίγμα τσιμέντου και λεπτού αδρανούς θα έχει τα ίδια συστατικά με αυτό που περιγράφηκε παραπάνω εκτός από το ότι δεν πρέπει να περιέχει νερό. Το τελικό αυτό τρίψιμο πρέπει να γίνει με τέτοιο τρόπο ώστε τα γεμισμένα κενά να έρθουν στο ίδιο επίπεδο (περασιά) με την επιφάνεια του γειτονικού σκυροδέματος και ολόκληρη η επιφάνεια να αποκτήσει ομοιόμορφη υφή και χρωματισμό. Θα ακολουθήσει η συντήρηση του σκυροδέματος σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς.

Μικρής έκτασης ελαττωματικές επιφάνειες (μεγάλης έκτασης ελαττωματικές επιφάνειες συνιστούν λόγο απόρριψης της κατασκευής) θα επισκευάζονται με καθαίρεση του ελαττωματικού τμήματος και τοποθέτηση νέου σκυροδέματος και σύνδεση αυτού με το υπάρχον σε σχήμα κλειδός, χελιδονοουράς ή αγκίστρου. Το σκυρόδεμα για την επισκευή (μπαλώματα) θα είναι ξηρότερο από το συνηθισμένο και θα κοπανίζεται πλήρως, θα ληφθεί δε πρόνοια ώστε πριν από κάθε τελική επεξεργασία να έχει απομακρυνθεί κάθε πλεόνασμα νερού.

Για κατηγορίες σκυροδέματος χαρακτηριστικής αντοχής  $F_{ck} = 15\text{MPa}$  ( $150\text{ χλγρ./εκ.}^2$ ), το τελείωμα

αυτών θα επιτυγχάνεται με χρήση σωστά μορφωμένου ξυλότυπου από σανίδες πριστης ξυλείας με κλειστούς αρμούς. Στην επιφάνεια θα φαίνονται τα αποτυπώματα των νερών της πριστης ξυλείας και των αρμών. Μπορεί να εμφανίζονται επίσης μικρές ατέλειες (κοιλώματα) προκαλούμενες από την παγίδευση αέρα ή νερού, αλλά η επιφάνεια πρέπει να είναι απαλλαγμένη από κενά, σπογγώδεις περιοχές και μεγάλες ατέλειες.

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν και τα τελειώματα καλουπωμένων επιφανειών οι οποίες δεν είναι ορατές και συνεπώς ενδεχόμενη τραχύτητα δεν είναι ανεπιθύμητη. Η επιφάνεια τότε γενικά δεν χρειάζεται άλλη επεξεργασία μετά την αφαίρεση των ξυλοτύπων εκτός από επιδιόρθωση ελαττωματικού σκυροδέματος, γέμισμα των οπών των συνδέσμων των ξυλοτύπων και την καθορισμένη συντήρηση.

Επίσης όταν απαιτηθεί και κατόπιν εντολής της Υπηρεσίας είναι δυνατόν να γίνει χρήση σωστά μορφωμένου ξυλότυπου από πλανισμένες σανίδες. Στην επιφάνεια θα φαίνονται ελαφρά αποτυπώματα των νερών της ξυλείας και των αρμών. Εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί σιδηρότυπος ή τύπος από άλλο κατάλληλο υλικό. Μπορεί να εμφανίζονται επίσης μικρές ατέλειες (κοιλώματα) προκαλούμενες από την παγίδευση αέρα ή νερού, αλλά η επιφάνεια πρέπει να είναι απαλλαγμένη από κενά, σπογγώδεις περιοχές και μεγάλες ατέλειες.

Σε περίπτωση μη έντεχνης εκτέλεσης των εργασιών αυτών της μορφώσεως των ορατών επιφανειών, θα γίνεται μείωση της τιμής μονάδος κατά 10% του σκυροδέματος, για μείζονα δε κακοτεχνία θα εφαρμόζονται οι διατάξεις περί πλημμελών κατασκευών που ισχύουν.

#### ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ - ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ - ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ

Αντικείμενο – Εργασία	Αριθ.τιμολ. ΥΠΕΧΩΔΕ	Κωδικός Αναθεώρησης
Επιχρίσματα τριπτά - τριβιδιστά με τσιμεντοκονίαμα	71.21	ΟΙΚ 7121
Κατασκευή βαρέως τύπου βιομηχανικού δαπέδου	73.92	ΟΙΚ 7373.1
Προετοιμασία επιχρισμένων επιφανειών τοίχων για χρωματισμούς	77.15	ΟΙΚ 7735
Χρωματισμοί επί εξωτερικών επιφανειών επιχρισμάτων με χρήση πλαστικών ακρυλικών χρωμάτων, ακρυλικής ή πολυβινυλικής βάσεως	77.80.02	ΟΙΚ 7785.1
Αντιδιαβρωτικές επαλείψεις σκυροδεμάτων	77.97	ΟΙΚ 7744

### 3 ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΚΣΚΑΦΩΝ

#### 3.1 Χάραξη γραμμικών έργων επί του εδάφους

Αμέσως μετά την εγκατάσταση του ο Ανάδοχος του έργου υποχρεούται να αναγνωρίσει στο έδαφος τους άξονες των υπό κατασκευή αγωγών ύδρευσης – αποχέτευσης (ακαθάρτων – ομβρίων) ή έργων διευθέτησης ρεμάτων που εντάσσονται στο αντικείμενο της εργολαβίας, όπως τα έργα αυτά φαίνονται στις οριζοντιογραφίες της μελέτης και να τοποθετήσει επί των αξόνων των αγωγών τα χαρακτηριστικά στοιχεία αυτών όπως θέσεις φρεατίων, αλλαγές διατομής, αλλαγές διεύθυνσης εν οριζοντιογραφία κ.λ.π.

Για τους άξονες των αγωγών ακαθάρτων, ομβρίων ή ύδρευσης που τοποθετούνται κάτωθεν οδού του Σχ. Πόλης οι θέσεις αυτών επί του καταστρώματος των οδών θα ορισθούν με πρόταση του Αναδόχου, μετά από σχολαστική έρευνα για ύπαρξη υπογείων γραμμικών έργων Κοινοφελών Οργανισμών, ΟΤΑ κ.λ.π. και έγκριση της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας.

Προκειμένου περί διευθετήσεων ρεμάτων με σκοπό την δημιουργία επενδεδυμένης ανοικτής ορθογωνικής διατομής ή τον εγκιβωτισμό του ρέματος με κλειστή διατομή ορθογωνική εντός ή εκτός πολεοδομικού σχεδίου, ο ανάδοχος θα πρέπει να τοποθετήσει τις κορυφές του άξονα του γραμμικού αυτού έργου επί του εδάφους, βάσει των οριζοντιογραφιών της μελέτης και να προτείνει τυχόν

απαιτούμενες μετακινήσεις αυτών όπου κρίνεται αναγκαίο λόγω αλλαγής συνθηκών χρήσης εδάφους στην περιοχή των έργων, προτού πασσαλώσει και χωροσταθμίσει τον άξονα.

Για τις εργασίες αυτές ο Ανάδοχος υποχρεούται να εξασφαλίσει οργανωμένο τοπογραφικό συνεργείο για εργασίες υπαίθρου και γραφείου, το οποίο θα προχωρήσει στην πασσάλωση, χωροστάθμιση και λήψη κατά πλάτος τομών στα απαραίτητα σημεία των αξόνων των αγωγών ή των έργων διευθέτησης, αφού προηγουμένως συνεννοηθεί με την Επιβλέπουσα Υπηρεσία και λάβει απ' αυτήν τυχόν πρόσθετες οδηγίες.

Θα πρέπει επίσης ο Ανάδοχος να ζητήσει εγκαίρως από την Αρμόδια Υπηρεσία στοιχεία του, εγκατασταθέντος από τον Μελετητή της Πράξης Εφαρμογής του Σχ. Πόλης ή του Υδραυλικού Μελετητή, χωροσταθμικού δικτύου στην περιοχή των έργων. Αν οι υπάρχουσες υψομετρικές αφετηρίες κρίνονται ανεπαρκείς κατά την γνώμη της Υπηρεσίας, ο Ανάδοχος θα προβεί στην πύκνωση τους κατόπιν εγγράφου εντολής της τελευταίας. Παράλληλα ο Ανάδοχος θα πρέπει να ζητήσει από την Πολεοδομία Δήμου Ηρακλείου επικαιροποιημένα στοιχεία (υψόμετρα κ.λ.π) της υψομετρικής διαμόρφωσης των οδών των νέων πολεοδομικών σχεδίων κάτωθεν των οποίων τοποθετούνται αγωγοί ύδρευσης – αποχέτευσης περιλαμβανόμενοι στο αντικείμενο της Εργολαβίας του.

Με τα στοιχεία που θα ληφθούν από την ύπαιθρο θα συνταχθούν μερίμνει του Αναδόχου οι κατασκευαστικές οριζοντιογραφίες, μηκοτομές και κατά πλάτος τομές ανά διακριτό τμήμα έργου και όπου είναι αναγκαίες, των υπό κατασκευή αγωγών ομβρίων – ακαθάρτων – διευθετήσεων ρεμάτων και αγωγών ύδρευσης, σύμφωνα με τις ισχύουσες Προδιαγραφές και τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Σε όσα τμήματα των έργων απαιτείται, κατά την κρίση της Υπηρεσίας και μετά από πρόταση του Αναδόχου, να προηγηθεί η διάνοιξη της οδού, κάτω από την οποία θα τοποθετηθούν τα έργα αυτά, θα πρέπει να εμφανίζονται επακριβώς στα αντίστοιχα κατασκευαστικά σχέδια τα οριζοντιογραφικά και υψομετρικά στοιχεία της νέας οδού. Τα κατασκευαστικά σχέδια θα συνταχθούν από τον Ανάδοχο και θα πρέπει να παραδοθούν σε τρία αντίγραφα στην Υπηρεσία Επίβλεψης για έγκριση, αφού προηγουμένως η τελευταία ενημερώσει τον μελετητή του έργου για την σύμφωνη γνώμη του.

Η εκτέλεση των εκσκαφών θα γίνει μετά την έγκριση των κατασκευαστικών μηκοτομών και οριζοντιογραφιών.

Αν, από την εφαρμογή στο έδαφος της χάραξης των αγωγών, καταστεί αναγκαία η κατασκευή τεχνικών έργων διαφορετικού μεγέθους από τις προβλέψεις της μελέτης ή νέων τεχνικών έργων ως π.χ. τοίχων αντιστηρίξεων ή αναβαθμών σε έργα διευθέτησης ή διαβάσεων ρεμάτων κ.λ.π, τότε ο Ανάδοχος υποχρεούται να επιφέρει στα υπάρχοντα σχέδια τις απαιτούμενες συμπληρώσεις ή να συντάξει σχέδια νέων τεχνικών έργων σύμφωνα με τις υποδείξεις της Υπηρεσίας, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση.

## **.2 Αποτυπώσεις θέσεων τεχνικών έργων**

Προ της κατασκευής των μεγάλων τεχνικών έργων όπως π.χ. αντλιοστασίων, αναβαθμών, δεξαμενών κ.λ.π ο Ανάδοχος θα προβεί σε λεπτομερή ταχυμετρική αποτύπωση με κλίμακα 1:200 του χώρου κατασκευής των τεχνικών έργων με αρκετά περιθώρια σύμφωνα με τις υποδείξεις της Υπηρεσίας έξω από το περίγραμμα των εκσκαφών και θα συντάξει τα απαραίτητα υψομετρικά - τοπογραφικά διαγράμματα, εφ' όσον κατά την εκπόνηση της μελέτης δεν συντάχθηκαν τέτοια διαγράμματα. Εάν κατά την εκπόνηση της μελέτης συντάχθηκαν τα διαγράμματα αυτά, ο Ανάδοχος υποχρεούται να ελέγξει την ακρίβεια τους και να επιφέρει τις δέουσες διορθώσεις τις οποίες θα υποβάλει για έγκριση στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία μαζί με τα κατασκευαστικά σχέδια.

Στην τελική υψομετρική οριζοντιογραφία θα τοποθετηθεί το περίγραμμα του υπό εκτέλεση τεχνικού έργου βάσει της μελέτης και ακολούθως το περίγραμμα του εδάφους εντός του οποίου θα εκτελεστούν οι εκσκαφές, εάν τούτο κριθεί αναγκαίο από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

Το περίγραμμα αυτό καθορίζεται :

α. Από την ποιότητα του εδάφους και την ανάγκη δημιουργίας ή μη κλίσεων στα πρανή της εκσκαφής.

β. Από το απαιτούμενο περιθώριο για την τοποθέτηση των εξωτερικών ξυλοτύπων στα εξωτερικά τοιχώματα του έργου, αναλόγως του βάθους εκσκαφής.

γ. Από την ανάγκη αποχέτευσης των ομβρίων υδάτων εκ της ανάντη περιοχής του έργου. Τα σχέδια της μελέτης θα προσαρμοστούν στην νέα υψομετρική οριζοντιογραφία με τις κατάλληλες βελτιώσεις που ενδεχομένως απαιτηθούν.

### **3.3 Προστασία των τοπογραφικών στοιχείων**

Ο Ανάδοχος ευθύνεται για την ακριβή τήρηση των τοπογραφικών στοιχείων του έργου, όπως π.χ. για την εξασφάλιση των σταθερών υψομετρικών αφετηριών, των αξόνων και των πασσάλων της χάραξης, υποχρεούται δε με ιδίαν φροντίδα και δαπάνη να προβαίνει στην εκ νέου χάραξη, σε περίπτωση καταστροφής των εξασφαλίσεων από οποιαδήποτε αιτία.

Προ τη ενάρξεως των εκσκαφών πάσσαλοι ή τοπογραφικά σημεία σταθερά ή μη θα αναγνωρίζονται από τον Ανάδοχο. Οι υπάρχουσες σημάνσεις στην περιοχή των σκαμμάτων θα μεταφέρονται παραπλεύρως, θα εξασφαλίζονται καταλλήλως και θα σημειώνεται στην οριζοντιογραφία η νέα τους θέση σε σχέση με την παλαιά.

### **3.4 Αναγνώριση εδάφους - έρευνες**

Προτού ο Ανάδοχος χαράξει στο έδαφος τους άξονες των υπό κατασκευή αγωγών ή διευθετήσεων ρεμάτων ή αποτυπώσει τους χώρους κατασκευής των μεγάλων τεχνικών έργων, οφείλει να προβεί σε λεπτομερείς αναγνωρίσεις του εδάφους που θα εκσκαφεί, εφ' όσον είναι ποινικά και αστικά υπεύθυνος για κάθε ζημιά που ήθελε προξενηθεί σε εγκαταστάσεις τρίτων.

Εκτός από τα εμφανή εμπόδια θα πρέπει, προ της έναρξης των εργασιών και της υποβολής των κατασκευαστικών σχεδίων, να αναζητηθούν με ευθύνη του αναδόχου και τα αφανή τοιαύτα, όπως είναι τα έργα των οργανισμών κοινής ωφελείας (ΔΕΗ, ΟΤΕ, Δήμος), καθώς και οι ιδιωτικοί αγωγοί ύδρευσης, αποχέτευσης.

Η τοιαύτη αναζήτηση δεν αφορά μόνο τα εντός του χώρου εκσκαφής εμπόδια, αλλά και τα πέριξ αυτού που ευρίσκονται σε τέτοια απόσταση, ώστε να είναι ενδεχόμενος ο κίνδυνος ζημιάς αυτών κατά την εκσκαφή.

Η αναζήτηση αυτή από την πλευρά του Αναδόχου αποσκοπεί κυρίως στην επικαιροποίηση των οριζοντιογραφιών Έργων Ο.Κ.Ω που διαθέτει η Επιβλέπουσα Υπηρεσία με τα νεώτερα στοιχεία που θα συλλέξει ο Ανάδοχος από τους Οργανισμούς. Στα κατασκευαστικά σχέδια θα επισημαίνονται οι θέσεις των εμποδίων αυτών βάσει των υπαρχόντων, μέχρι την στιγμή της έναρξης των έργων, στοιχείων.

### **3.5 Αποζημίωση προκαταρκτικών εργασιών**

Όλες οι τοπογραφικές εργασίες θα εκτελεστούν από έμπειρο τοπογραφικό συνεργείο επί κεφαλής του οποίου θα είναι Διπλωματούχος Τοπογράφος Μηχανικός ή Πολιτικός Μηχανικός.

Η πύκνωση των σταθερών υψομετρικών αφετηριών στην περιοχή του έργου, εφ' όσον εκτελείται από τον Ανάδοχο με την εντολή της Υπηρεσίας, θα γίνει σύμφωνα με τις προδιαγραφές του Π.Δ. 696/74, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 515/89, και δεν αποζημιώνεται ιδιαίτερα.

Παρομοίως για την επί τόπου χάραξη των αγωγών και ιδιαίτερα των διευθετούμενων ρεμάτων, που περιλαμβάνει γωνιομετρήσεις, πασσαλώσεις, χωροσταθμίσεις, κατά πλάτος τομές, σύνταξη κατασκευαστικών οριζοντιογραφιών, μηκοτομών, καθώς και τις ανάλογες εργασίες υπαίθρου και γραφείου για τις αποτυπώσεις των γηπέδων των τεχνικών έργων, δεν θα καταβληθεί καμία αποζημίωση στον Ανάδοχο, δεδομένου ότι όλες αυτές οι εργασίες αποτελούν συμβατικές υποχρεώσεις του Αναδόχου για την σύνταξη των κατασκευαστικών και των επιμετρητικών σχεδίων και περιλαμβάνονται στα γενικά έξοδα των έργων.

Για την αναγνώριση του εδάφους και την συλλογή των απαραίτητων στοιχείων από Οργανισμούς Κοινής Ωφελείας για την ύπαρξη εμποδίων στις περιοχές των σκαμμάτων δεν καταβάλλεται επίσης καμία αποζημίωση στον Ανάδοχο.

## 4 ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

### 4.1 Αντικείμενο

Στην παρούσα προδιαγραφή περιλαμβάνονται οι εκσκαφές που εκτελούνται κάτω από οριζόντιο ή με μηδαμινή κλίση φυσικό έδαφος ή κάτω από την κλίση γενικής εκσκαφής, για την διαμόρφωση υπογείων χώρων εντός των οποίων θα εγκιβωτισθούν εν μέρει ή εν όλω και θα θεμελιωθούν τεχνικά έργα όπως π.χ δεξαμενές ύδρευσης, αντλιοστάσια ύδρευσης και ακαθάρτων, σηπτικές δεξαμενές, γενικές εκσκαφές θεμελίων τοίχων αντιστήριξης ή συρματοπλεκτων κιβωτίων κ.λ.π., πλην φρεατίων επίσκεψης κατά μήκος των αγωγών ακαθάρτων, ομβρίων και ύδρευσης.

Οι εγκιβωτισμένες αυτές εκσκαφές με πλάτος βάσης τουλάχιστον 3,00 μ. και ολικής επιφανείας μεγαλύτερης των 12,00 μ<sup>2</sup> θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τις διαστάσεις, κλίσεις πρανών κ.λ.π., όπως ορίζονται στα εγκεκριμένα σχέδια εφαρμογής.

### 4.2 Εργασία προς εκτέλεση

Οι προδιαγραφόμενες εκσκαφές περιλαμβάνουν όλες τις απαραίτητες εργασίες για την αφαίρεση με τα κατάλληλα μέσα και μεθόδους των συστατικών υλών κάτω από την επιφάνεια του φυσικού εδάφους, όπως καθορίζεται αυτή από τα σχέδια της μελέτης ή τις εντολές της Επίβλεψης και στον απαραίτητο όγκο για τον σχηματισμό της εγκεκριμένης διατομής οιοδήποτε σχήματος και διαστάσεων.

Στις εργασίες των εκσκαφών περιλαμβάνονται η απομάκρυνση ή η προσωρινή απόθεση των προϊόντων εκσκαφής, η μεταφορά με αυτοκίνητο των ακαταλλήλων ή περισσευόντων προϊόντων εκσκαφής αποτεθέντων ή με απ' ευθείας εκ της εκσκαφής φόρτωση σε οποιαδήποτε απόσταση και η μόρφωση των επιφανειών εκσκαφής στα πάσης φύσεως εδάφη παρουσία ή μη νερού. Επίσης περιλαμβάνονται όλες οι αναγκαίες εργασίες για την, εντός του πλάτους κατάληψης των έργων εκχέρσωση και εκρίζωση θάμνων και δένδρων οποιασδήποτε περιμέτρου κορμού.

Σε περιοχές εκσκαφών που κατακλύζονται μόνιμα από νερά που δεν μπορούν να αποστραγγιστούν με την κατασκευή έργων αποστράγγισης που, όταν αυτό είναι δυνατόν και δοθεί η σχετική εντολή από την Επίβλεψη αποφεύγονται οι αντλήσεις, ή δεν προβλέπονται για τις περιπτώσεις αυτές ειδικές τιμές στο συμβατικό τιμολόγιο με χρήση ειδικών μεθόδων ή πρόσφορων μέσων για την εκτέλεση έργων με τις συνθήκες αυτές δεν καταβάλλεται στον Ανάδοχο πρόσθετη αποζημίωση για την εκτέλεση των γενικών εκσκαφών.

Σε περιοχές όμως εκσκαφών με νερά που μπορούν να απομακρυνθούν με έργα αποστράγγισης ή εκτροπής, θα πρέπει απαραίτητως να δοθεί έγγραφη εντολή από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία για τον καθορισμό του είδους και της έκτασης των έργων αυτών.

Οι εκσκαφές θα γίνουν με τα κατάλληλα μέσα της εκλογής του Αναδόχου και κατά τρόπον ώστε οι ολικές διαστάσεις μετά την μόρφωση να ανταποκρίνονται στις εγκεκριμένες.

Εκσκαφές γαιοημιβραχώδεις και βραχώδεις επί έλαττον των εγκεκριμένων είναι απαράδεκτες, επί πλέον δε τοιαύτες δεν επιμετρώνται. Ο Ανάδοχος επίσης υποχρεούται να αποκαταστήσει εντέχνως τις υπερεκσκαφές, χωρίς να δικαιούται αποζημίωσης για την επανεπίχωση τους και για το επί πλέον σκυρόδεμα της έδρασης των τεχνικών, έργων ή του πλευρικού εγκιβωτισμού αυτών.

Προκειμένου περί εκσκαφών μεγάλης επιφάνειας και μεγάλου βάθους εκσκαφής ο Ανάδοχος θα πρέπει να εκτιμήσει εξ αρχής τις προσπελάσιμες στάθμες έδρασης των εκσκαπτικών μηχανημάτων εντός του χώρου της εκσκαφής με την δημιουργία κεκλιμένων επιπέδων (ράμπες) εντός των επιτρεπομένων κλίσεων για την κάθοδο και άνοδο των εκσκαπτικών μηχανημάτων και την δυνατότητα φόρτωσης των προϊόντων εκσκαφής επ' αυτοκινήτου. Εφ' όσον ο Ανάδοχος προβεί για την δημιουργία των κεκλιμένων επιπέδων προσπέλασης των μηχανημάτων, σε πρόσθετη εκσκαφή έξω από το εγκεκριμένο περίγραμμα της εκσκαφής του υπογείου χώρου και αυτό κρίνεται αναγκαίο και από την επιβλέπουσα Υπηρεσία, δεν θα καταβληθεί για την πρόσθετη αυτή εκσκαφή αποζημίωση στον Ανάδοχο.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να αποκαταστήσει το έδαφος στην προτέρα του κατάσταση στην εκτός του περιγράμματος της γενικής εκσκαφής, θέση της ράμπας μετά το πέρας της κατασκευής του τεχνικού. Αν κατά την εκσκαφή διαπιστωθεί ύπαρξη αφανούς εμποδίου ο Ανάδοχος υποχρεούται να καταστήσει τούτο γνωστό αμέσως στην επίβλεψη προκειμένου να λάβει σχετικές οδηγίες. Εάν εκ του

γεγονότος αυτού προκύπτει καθυστέρηση των εργασιών ή τροποποίηση ή και ματαίωση των, ο Ανάδοχος δεν δικαιούται καμιάς πρόσθετης αποζημίωσης.

Προκειμένου περί καταπτώσεων ή κατολισθήσεων πρανών της εκσκαφής, που οφείλονται στην φύση και την σύσταση των συναντώμενων εδαφών, ιδιαιτέρως των κεκορεσμένων με νερό και λαμβάνουν χώρα μετά την εκτέλεση των εκσκαφών που έγιναν κατά τρόπον ικανοποιητικό σύμφωνα με την προδιαγραφή αυτή, δεν επιμετράται και ούτε πληρώνεται ιδιαιτέρως η άρση των όγκων και η απομάκρυνση τους.

Παρομοίως και εφ' όσον δημιουργηθούν αποκοπές τμημάτων των πρανών της εκσκαφής οφειλόμενες σε πλημμελή διαμόρφωση της διατομής των σκαμμάτων ή στην παράλειψη του Αναδόχου να προβεί εγκαίρως σε αντιστήριξη των πρανών γνωρίζοντας τον κίνδυνο της κατάπτωσης ή λάβουν χώρα ολισθήσεις μαζικών χωμάτων από προϊόντα εκσκαφής μη ικανοποιητικά συσσωρευθέντα ή προσχώσεις στον πυθμένα των σκαμμάτων από φερτά υλικά καταγόμενα εκ των ανάντη από όμβρια ή άλλα νερά, ενώ ήταν δυνατόν να διευθετηθεί έγκαιρα η ροή αυτών από τον Ανάδοχο και γενικά προσχώσεις των σκαμμάτων από απρονοησία του Αναδόχου, δεν επιμετρώνται και ούτε πληρώνονται ιδιαιτέρως, ενώ ο τελευταίος υποχρεούται ίδια δαπάνη να απομακρύνει τα χώματα και να επαναφέρει το σκάμμα στις κανονικές διαστάσεις και με το κατάλληλο υλικό.

### **4.3 Εξόρυξη βράχου με εκρηκτικές ύλες**

Σε περίπτωση συνάντησης κατά τις γενικές εκσκαφές των τεχνικών έργων βραχώδους εδάφους ορίζεται στο τιμολόγιο ότι ο Ανάδοχος μπορεί να χρησιμοποιήσει οποιονδήποτε πρόσφορο τρόπον για την εξόρυξη του βράχου με χρησιμοποίηση ή μη εκρηκτικών.

Η χρησιμοποίηση εκρηκτικών υλών θα επιτραπεί κατόπιν εγκρίσεως της Επιβλεπούσης Υπηρεσίας σχετικά με την αποθήκευση, μεταφορά και χρησιμοποίησή τους.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να λάβει κάθε δυνατόν μέτρο ώστε να μην εκτίθεται σε κίνδυνο η ζωή, η ιδιοκτησία τρίτων ή η ασφάλεια και η ακεραιότητα των έργων.

Σε καμία περίπτωση δεν θα εναποθηκεύονται καψύλλια ή θα μεταφέρονται από τον Ανάδοχο ποσότητες δυναμίτιδας ή άλλες εκρηκτικές ύλες και θα λαμβάνονται υπ' όψη απ' αυτόν όλες οι σχετικές διατάξεις και κανονισμοί για τις εκρηκτικές ύλες.

Οι χώροι αποθηκεύσεως των εκρηκτικών υλών και τα οχήματα μεταφοράς αυτών πρέπει να επισημαίνονται με εμφανείς επιγραφές.

Η μη συμμόρφωση του Αναδόχου με τις απαραίτητες προφυλάξεις αποτελεί επαρκή λόγο για την διακοπή της εργασίας.

Η ανατίναξη θα επιτρέπεται μόνον όταν ληφθούν τα κατάλληλα προφυλακτικά μέτρα για την προστασία όλων των εργαζομένων στο έργο, των ιδιοκτησιών τρίτων και των έργων.

Κάθε βλάβη και ζημία σε τρίτους ή σε έργα θα επανορθώνεται από τον Ανάδοχο με δικές του δαπάνες. Επίσης ο Ανάδοχος είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για κάθε τραυματισμό ή θάνατον των εργαζομένων προσώπων ή τρίτων προκληθέντα από τις εργασίες ανατινάξεως και γενικότερα από την διαχείριση των εκρηκτικών υλών, ως και για κάθε βλάβη ή ζημία σε ιδιοκτησίες ή σε έργα από την ίδια αιτία.

Κατά την ανατίναξη πρέπει να ληφθούν όλα τα προφυλακτικά μέτρα, ούτως ώστε οι έξω της γραμμής των εκσκαφών βράχοι να διατηρηθούν στην καλύτερη δυνατή κατάσταση. Η ποιότητα και η ισχύς των εκρηκτικών υλών κατά την χρησιμοποίησή τους θα είναι τέτοια, ώστε κατά την κρίση της Υπηρεσίας Επιβλέψεως να μην επιφέρουν περιττές ρωγμές ή βλάβες στους βράχους, έξω της γραμμής των εκσκαφών.

Η ανατίναξη θα γίνεται κατά τρόπον ώστε να πραγματοποιούνται οι καθοριζόμενες γραμμές και κλίσεις, σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια.

Μεγάλες ανατινάξεις δεν θα εκτελεσθούν σε βράχους οι οποίοι θα σχηματίσουν την τελική μορφή των θεμελιώσεων και τις πλευρές ανοικτής εκσκαφής ή κοίτης.

Η επιφάνεια των θεμελιώσεων θα καθαριστεί πλήρως από τα διαταραχθέντα από τις ανατινάξεις τμήματα αυτής με χρησιμοποίηση σφηνών ή άλλων παρομοίων μεθόδων που θα καταστήσουν την επιφάνεια αυτή συμπαγή και αδιάσπαστη.

Όπου ήθελε ζητηθεί από την Υπηρεσία Επιβλέψεως, ο βράχος θα αποκοπεί κατά κλίμακες και έδρες, έτσι ώστε να επιτευχθεί σύνδεση και να δημιουργηθούν ανθεκτικές επιφάνειες. Για να εξασφαλιστεί επαρκής σύνδεση με το σκυρόδεμα, οι θεμελιώσεις πρέπει να καθαριστούν επιμελώς με νερό ή με εκτόξευση αέρα υπό πίεση ή και με τα δύο.

Η έγκριση από την Υπηρεσία της μεθόδου των ανατινάξεων ή της ποσότητας και της ισχύος των χρησιμοποιηθησομένων εκρηκτικών υλών ή της αποθηκείσεως και μεταφοράς αυτών, δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την ευθύνη αυτού για την αποθήκευση και μεταφορά, καθώς και για τις εργασίες ανατινάξεως.

Εκτός αν διαφορετικά καθορίζεται στα εγκεκριμένα σχέδια, η εκσκαφή του βράχου δεν πρέπει να εκτείνεται πέραν ενός μέγιστου 30 εκατοστών του μέτρου από τις οριακές γραμμές κατά την κάθετων σ' αυτές έννοια και εν πάση περιπτώσει το μέσον όριο ανοχής επί πλέον των οριογραμμών εκσκαφής να μη είναι μεγαλύτερο των 10 εκ. του μέτρου.

Οι βράχοι δεν θα εκτείνονται, εντός των εκ σκυροδέματος ή των λιθοδμήτων κατασκευών πέραν των ορίων των ως άνω ελαχίστων διαστάσεων.

#### **4.4 Επιμέτρηση και πληρωμή**

Οι εργασίες της συγκεκριμένης Προδιαγραφής συμπεριλαμβάνονται στην τιμή της πλήρους κατασκευής των αντίστοιχων αγωγών. Οι για οποιοδήποτε λόγο γενόμενες υπερεκσκαφές δεν επιμετρούνται.

### **5 ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΧΑΝΔΑΚΩΝ**

#### **5.1 Αντικείμενο**

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά τις εκσκαφές ορυγμάτων αγωγών σωληνώσεων και φρεατίων εντός κατοικημένης περιοχής με συμβατικό πλάτος ορύγματος σύμφωνα με τα σχέδια.

#### **5.2 Εκτέλεση εκσκαφών**

Εάν κατά την εκσκαφή για την κατασκευή των αγωγών ή άλλων τεχνικών έργων, απαιτηθεί τομή οδοστρώματος, ο Ανάδοχος με δαπάνες του, υποχρεώνεται να ζητεί τη σχετική άδεια από τις αρμόδιες Υπηρεσίες. Ο Ανάδοχος θα εκτελέσει τις απαιτούμενες εκσκαφές δια χειρών ή δι' αυλακωτήρος ή δι' αεροσφυρών ή δι' εκσκαφούς, αναλόγως της φύσεως του εδάφους, των τοπικών συνθηκών και των υφισταμένων εμποδίων.

Ο τρόπος εκτελέσεως των εκσκαφών υπόκειται στην έγκριση του Επιβλέποντος. Ο Ανάδοχος, πάντως, θα είναι πλήρως υπεύθυνος για την έντεχνη και απολύτως ασφαλή εκτέλεση των εργασιών. Εκσκαφές με διαστάσεις μικρότερες των οριζομένων στα σχέδια δεν επιτρέπονται.

Εάν κατά την εκσκαφή για οιονδήποτε λόγο διανοίχθηκαν σκάμματα με διαστάσεις μεγαλύτερες των αναφερομένων στα σχέδια, ο Ανάδοχος δεν δικαιούται αποζημιώσεως για τον πρόσθετο όγκο εκσκαφών ούτε για τον αντίστοιχο όγκο εγκεκριμένου υλικού πληρώσεως των υπερεκσκαφών.

Δεν καταβάλλεται ιδιαίτερη αποζημίωση για την εκσκαφή καθαιρέσεως παλαιών οδοστρωμάτων, την καθαίρεση άοπλου σκυροδέματος ή για την αντιμετώπιση δυσχερειών λόγω συναντήσεως αγωγών και καλωδίων ή παλαιών μπάζων, ογκολίθων κ.λ.π. εντός του σκάμματος ή για την αντιμετώπιση υδάτων οποιουδήποτε βάθους.

Η εκσκαφή βράχου θα γίνεται με μέθοδο της εγκρίσεως της Υπηρεσίας. Θα επιτραπεί να εφαρμοσθούν ελαφρά κατάλληλα εκρηκτικά, σε πυκνές μικρού βάθους οπές, μόνον εφόσον δεν δημιουργείται κανείς κίνδυνος σε κτίσματα, έργα ή πρόσωπα και αφού ληφθούν αυστηρά μέτρα ασφαλείας. Κατά κανόνα θα γίνεται χρησιμοποίηση, εν όλω ή εν μέρει, αεροσφυρών. Τυχόν καταπτώσεις ή προσχώσεις προκαλούμενες από απρόβλεπτες ισχυρές βροχοπτώσεις, αντιμετωπίζονται κατά τις νόμιμες ισχύουσες διατάξεις.



Αν κατά την εκσκαφή διαπιστωθεί ύπαρξη αφανούς εμποδίου, ο Ανάδοχος υποχρεούται να καταστήσει τούτο γνωστό αμέσως στον Επιβλέποντα, προκειμένου να λάβει σχετικές οδηγίες. Εάν εκ του γεγονότος τούτου προκύψει καθυστέρηση των εργασιών ή τροποποίηση ή και ματαίωση των, ο Ανάδοχος δεν δικαιούται καμιάς πρόσθετης αποζημίωσης.

### **5.3 Περιφράγματα - Διαβάσεις - Φράγματα προστασίας**

Κατά μήκος των σκαμμάτων πρέπει, με μέριμνα και δαπάνη του Αναδόχου, μόνου υπεύθυνου για κάθε τυχόν ατύχημα, να τοποθετούνται ξύλινα ανθεκτικά συνεχή περιφράγματα και κατάλληλες λάμπες φωτισμού σε κατάλληλες θέσεις προς πρόληψη ατυχημάτων. Στην αρχή και το πέρας κάθε σκάμματος στις διασταυρώσεις με άλλες οδούς ή και σε άλλες θέσεις υποδεικνυόμενες από την Επίβλεψη, θα τοποθετούνται εμπόδια φέροντα τα στοιχεία του Αναδόχου και σήματα τροχαίας. Η μορφή των περιφραγμάτων, των εμποδίων και σημάτων Τροχαίας και ο τρόπος στηρίξεως πρέπει να τύχουν της εγκρίσεως της Υπηρεσίας Επιβλέψεως.

Ο Ανάδοχος οφείλει επίσης να εξασφαλίσει την επικοινωνία μεταξύ των δυο πλευρών του σκάμματος με κατασκευή στις θέσεις που θα υποδείξει η Υπηρεσία πεζογεφυρών ή γεφυρών δια τροχοφόρα.

Τέλος κατά μήκος των χανδάκων ο Ανάδοχος οφείλει να δημιουργήσει μικρού ύψους ξύλινα φράγματα ικανά να συγκρατήσουν λίθους, σκύρα ή χώματα παρασυρόμενα μέχρι τα χείλη των χανδάκων, ώστε να εξασφαλίζεται το εργαζόμενο μέσα στα ορύγματα προσωπικό από κίνδυνο ατυχήματος.

Για τις ανωτέρω εργασίες δεν καταβάλλεται ιδιαίτερη αποζημίωση.

### **5.4 Μόρφωση παρειών και πυθμένος**

Τα τμήματα των παρειών και του πυθμένος χανδάκων που θα βρίσκονται σε επαφή με σκυρόδεμα θα διαμορφώνονται έτσι ώστε να εξασφαλίσουν το προβλεπόμενο ελάχιστο πάχος σκυροδέματος.

Επίσης οι επιφάνειες επαφής με ξυλοζεύξεις πρέπει να μορφούνται προκειμένου να επιτυγχάνεται καλή επαφή των μαδεριών επί των τοιχωμάτων της εκσκαφής.

Για τις εργασίες μορφώσεως παρειών και πυθμένος ορυγμάτων ουδεμία ιδιαίτερη αποζημίωση θα καταβληθεί στον Ανάδοχο.

### **5.5 Υποστηρίξεις αγωγών και τεχνικών έργων εγκαταστάσεων Εταιρειών Κοινής Ωφελείας**

Ο Ανάδοχος θα προβαίνει, κατά την κατασκευή των έργων, στην κατάλληλη υποστήριξη ή ανάρτηση των τυχόν συναντώμενων στο όρυγμα αγωγών υδρεύσεως, παροχής ηλεκτρικού ρεύματος, αεριοφωτός, τηλεπικοινωνιών, αποχετεύσεως και θα λαμβάνει κάθε απαραίτητο μέτρο προστασίας των αγωγών αυτών, ευθυνόμενος για κάθε βλάβη τούτων λόγω της εκτελέσεως των έργων.

Ιδιαίτερη μέριμνα θα ληφθεί κατά την επίχωση των ορυγμάτων όπου υφίστανται τέτοιοι αγωγοί για να αποφευχθεί τυχόν υποχώρηση του εδάφους και λόγω της υποχωρήσεως αυτής, θραύση ή υπερβολική παραμόρφωση των αγωγών.

Οι υποστηρίξεις αυτές, όπου παρίσταται ανάγκη, θα εκτελούνται με δαπάνες του Αναδόχου, σύμφωνα προς τις υποδείξεις των Εταιρειών Κοινής Ωφελείας. Κάθε βλάβη στους αγωγούς τούτους διαπιστωμένη και μετά την επίχωση, βαρύνει τον Ανάδοχο, η δε απαιτούμενη επισκευή θα γίνεται εις βάρος του Αναδόχου στον οποίο θα καταλογίζονται όλες οι προς τρίτους τυχόν αποζημιώσεις λόγω ζημιών που προκλήθηκαν σε αυτούς. Στη περίπτωση που η θέση των αγωγών είναι τέτοια ώστε να απαιτηθεί η μετάθεσή των, αυτή θα εκτελείται με δαπάνες του Εργοδότη. Ο Ανάδοχος δεν



δικαιούται αποζημιώσεως λόγω τυχόν προσθέτων δυσχερειών εκσκαφής ή καθυστερήσεων ή άλλης αιτίας, που προκύπτουν από την κατά τα ανωτέρω μετάθεση του αγωγού.

## **5.6 Αντιστηρίξεις**

Όταν η φύση των εδαφών απαιτεί τούτο, ο Ανάδοχος θα προβαίνει στην κατάλληλη υποστήριξη των παρειών του ορύγματος, όπως επιβάλλεται από τους κανόνες ασφαλείας. Οι αντιστηρίξεις θα γίνουν με σιδηρά πετάσματα ή με ξυλοζεύγματα ανάλογα με την φύση του εδάφους. Ο τρόπος και η πυκνότητα αντιστηρίξεως θα είναι της απολύτου εγκρίσεως της Υπηρεσίας.

Στην περίπτωση κινδύνου και τυχόν άμεσης ανάγκης αντιστηρίξεως των παρειών ορύγματος εν γένει, ο Ανάδοχος οφείλει να προβαίνει χωρίς προσunenνόηση με τον Επιβλέποντα στην άμεση εκτέλεση της εργασίας αυτής.

Ο Επιβλέπων δικαιούται να επιβάλει στον Ανάδοχο την εκτέλεση πρόσθετων αντιστηρίξεων ή ενίσχυση των υπαρχουσών, στα σημεία που κρίνει τούτο απαραίτητο.

Πάντως ο Ανάδοχος παραμένει πάντοτε μόνος και απόλυτος υπεύθυνος για την ασφάλεια των γενομένων εκσκαφών.

## **5.7 Εκσκαφές φρεατίων**

Οι εκσκαφές για την κατασκευή των φρεατίων των αγωγών θα γίνουν με τις διαστάσεις που δίνονται στα σχέδια.

Συμβατικώς ορίζεται ότι τα πάχη των διατομών σκυροδέματος που σημειούνται στα σχέδια είναι τα ελάχιστα απαιτούμενα.

## **5.8 Επιμέτρηση - Πληρωμή**

Οι εργασίες της συγκεκριμένης Προδιαγραφής συμπεριλαμβάνονται στην τιμή του άρθρου 3.10.05.01 του ΥΠΕΧΩΔΕ (άρθρο αναθεώρησης ΥΔΡ 6085.1)

# **6 ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗ ΟΡΥΓΜΑΤΩΝ ΜΕ ΠΑΣΣΑΛΟΣΑΝΙΔΕΣ**

## **6.1 Αντικείμενο**

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά στην κατασκευή περιφράγματος μεταλλικών πασσαλοσανίδων για την αντιστήριξη των πρανών βαθιάς εκσκαφής αντλιοστασίων, φρεατίων, τάφρων αγωγών και λοιπών τεχνικών έργων σε περιοχές υπογείων υδάτων υψηλής στάθμης και χαλαρού εδάφους, όπου η αντιστήριξη με ξύλινα ζεύγματα δεν είναι δυνατή. Δεν αναφέρεται σε αντιστηρίξεις που γίνονται με μεταλλικά στοιχεία τύπου KRINGS ή αναλόγου.

## **6.2 Προκαταρκτικές εργασίες αντιστήριξης**

Ο Ανάδοχος προτού αρχίσει τις χωματοργικές εργασίες σε περιοχές με τα ως άνω χαρακτηριστικά (χαλαρότητα εδάφους, υψηλή στάθμη υπογείων υδάτων κ.λ.π) όπου η αντιστήριξη με μεταλλικά στοιχεία καθίσταται αναπόφευκτη υποχρεούται να υποβάλει προς έγκριση στην Υπηρεσία κατασκευαστική μελέτη για το σύστημα αντιστήριξης, που θα περιλαμβάνει στοιχεία για την φύση του υπεδάφους, στατικούς υπολογισμούς, κατασκευαστικά σχέδια με λεπτομέρειες του τρόπου κατασκευής και αποσύνδεσης, καθώς και λεπτομερές πρόγραμμα των εργασιών κατασκευής της αντιστήριξης σε συνδυασμό με τις εργασίες εκσκαφής και σκυροδέτησης.

Σε περίπτωση άμεσου κινδύνου κατάρρευσης της παρειάς του σκάμματος, ο Ανάδοχος μπορεί να εκτελέσει την εργασία αντιστήριξης χωρίς προέγκριση του Επιβλέποντος Μηχανικού, και ο οποίος μπορεί να κρίνει εκ των υστέρων για το δικαιολογημένο ή μη της άμεσης και χωρίς προηγούμενη συνεννόηση εκτέλεσης της αντιστήριξης.

Οι συνέπειες για κάθε κατάπτωση παρειάς ορύγματος (εργατικά ατυχήματα, ζημιές προς τρίτους κ.λ.π) σε οποιαδήποτε περίπτωση, σε συνθήκες αντιστήριξης ή μη και η οποία δεν ήταν δυνατόν να αποφευχθεί για οποιονδήποτε λόγο, βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο, εφ' όσον δεν ζήτησε εγκαίρως σχετική έγκριση ή δεν προέβη αυτεπάγγελτα στην έγκαιρη λήψη μέτρων για την αποφυγή της κατάπτωσης.

### **6.3 Τύποι - κατασκευή αντιστήριξης**

Η αντιστήριξη των παρειών γίνεται με έμπηξη στο έδαφος μεταλλικών πασσαλοσανίδων εγκεκριμένου τύπου για την δημιουργία περιφράγματος στεγανότητας και μεταλλικά στοιχεία αντιστήριξης (δακτύλιοι, σύνδεσμοι, αντηρίδες) καταλλήλων διατομών, στις θέσεις που θα υποδείξει ο Ανάδοχος και γίνουν αποδεκτές από την Επίβλεψη.

Οι πασσαλοσανίδες και τα μεταλλικά στοιχεία αντιστήριξης θα είναι καινούργια σε άριστη κατάσταση, χωρίς ελαττώματα, στρεβλώσεις, παραμορφώσεις.

Αν ο Ανάδοχος προτίθεται να προσκομίσει μεταχειρισμένες πασσαλοσανίδες θα πρέπει να το γνωρίσει εγκαίρως στην Υπηρεσία για να γίνουν οι σχετικοί έλεγχοι στην πηγή προέλευσης και να λάβει την έγκριση για την χρησιμοποίησή τους.

Η αποδοχή από την Υπηρεσία της προτεινόμενης προμήθειας πασσαλοσανίδων και η έγκριση των σχετικών υπολογισμών δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο της αποκλειστικής ευθύνης του για την έντευξη και ασφαλή εκτέλεση του έργου, κυρίως από τις πραγματικές συνθήκες λειτουργίας αυτού (διαφορά υδροστατικών πιέσεων, αντιστήριξη με άντληση και πιθανή χαλάρωση του εδάφους, προστασία παλαιών οικοδομών κ.λ.π)

Εκτός από την προμήθεια των πασσαλοσανίδων ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και όλα τα εφόδια για την περαιτέρω εκτέλεση των εργασιών (γωνίες, κεφαλές κρούσης, ράβδους αντιστήριξης, ειδικούς γρύλους, σφηνώσεις, αγκυρώσεις κ.λ.π)

Η έμπηξη των πασσαλοσανίδων θα πρέπει να εκτελεσθεί κατά παραδεκτό τρόπο. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην επιλογή του προσωπικού, του εξοπλισμού και των μέσων, ώστε να επιτευχθεί η κατακόρυφη διεύθυνση των πασσαλοσανίδων. Η Υπηρεσία μπορεί κατά την κρίση της να επιβάλει στον Ανάδοχο την χρήση ειδικών ικριωμάτων για την ικανοποιητική εξέλιξη των εργασιών.

Οι πασσαλοσανίδες θα εμπεγνύονται διαδοχικά μέχρις ορισμένου βάθους που θα καθορίζεται σε κάθε περιοχή αντιστήριξης επί τόπου. Ο ρυθμός έμπηξης θα παρακολουθείται από έμπειρο Τεχνικό και σε περίπτωση υπερβολικής αντίστασης η έμπηξη της συγκεκριμένης σανίδας θα διακόπτεται, ενώ η αιτία της δυσκολίας θα αντιμετωπίζεται μετά την εκτέλεση της εκσκαφής στο αντίστοιχο βάθος. Κατά την έμπηξη δεν πρέπει κανένα σημείο των πασσαλοσανίδων να εισέρχεται μέσα στην εξωτερική οριογραμμή των τοιχωμάτων από σκυρόδεμα.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην πλήρη μεταξύ των πασσαλοσανίδων συναρμογή για την απόκτηση της επιθυμητής συνέχειας και στεγανού διαφράγματος. Όλες οι διορθωτικές κινήσεις να γίνουν με δαπάνη του Αναδόχου.

Η έμπηξη των πασσαλοσανίδων πρέπει να προχωρήσει μέχρι το βάθος που έχει οριστεί στην κατασκευαστική μελέτη του Αναδόχου ή σ' αυτό που θα οριστεί από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία βάσει των επί τόπου συνθηκών ή μέχρι συμπαγούς εδάφους.

Στην τελευταία περίπτωση η έμπηξη τελειώνει αν μετά από 20 κρούσεις του πασσαλοπήκτη παρατηρηθεί τελεία άρνηση έμπηξης.

Την έμπηξη των πασσαλοσανίδων ακολουθεί η τμηματική εκσκαφή και η ταυτόχρονη κατασκευή των δακτυλίων αντιστήριξης. Ακολουθεί η άντληση υδάτων, η διασωλήνωση ή σκυροδέτηση κατά τμήματα και η διαδοχική αφαίρεση των δακτυλίων αντιστήριξης.

Οι πασσαλοσανίδες θα παραμείνουν εν επαφή όταν χρησιμοποιούνται ως εξωτερικός ξυλότυπος των τοιχωμάτων σκυροδέματος οπότε ενσωματώνονται στο έργο. Η ενσωμάτωση των πασσαλοσανίδων αποφασίζεται με την σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας σε ειδικές περιπτώσεις υπογείων τεχνικών έργων όταν δεν υπάρχει άνεση χώρου για δημιουργία πρόσθετης εκσκαφής περί το περίγραμμα του τεχνικού έργου για την εξασφάλιση της δυνατότητας εξολκής μετά την αφαίρεση των ξυλοτύπων του τεχνικού έργου.

Η εξολκή των πασσαλοσανίδων πρέπει να γίνεται υπό την επίβλεψη έμπειρων τεχνικών μετά την

τοποθέτηση του αγωγού και επίχωση του σκάμματος, με ρυθμό εξολκής εξαρτώμενο από την ποιότητα του εδάφους, προς αποφυγή καθιζήσεων εκατέρωθεν του σκάμματος, ιδιαίτερα στις περιπτώσεις γειτνιαζόντων ισογείων κτηρίων.

Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται και στην αφαίρεση των λοιπών στοιχείων αντιστήριξης (αντηρίδες, δακτύλιοι, κομβοελάσματα) που πρέπει να γίνεται διαδοχικά μετά την διασωλήνωση ή σκυροδέτηση του αντιστηριζομένου τμήματος.

#### **6.4 Επιμέτρηση και πληρωμή**

Οι εργασίες της συγκεκριμένης Προδιαγραφής συμπεριλαμβάνονται στην τιμή της πλήρους κατασκευής των αντίστοιχων αγωγών.

#### **6.5 Αντιστηρίξεις με μεταλλικές μπάρες τύπου Krings**

##### **6.5.1 Εφαρμογή**

Οι αντιστηρίξεις τύπου Krings εφαρμόζονται συνήθως στα ορύγματα των αγωγών αποχέτευσης (ομβρίων και ακαθάρτων ) σε βάθη εκσκαφής **μεγαλύτερα των 3,50 μ.** σε συνδυασμό με την φύση του εδάφους, την στάθμη των υπόγειου υδάτινου ορίζοντα και την αποφυγή ανάληψης του κινδύνου καταπτώσεων, κατά τον χρόνο των εργασιών μόρφωσης του πυθμένα και των παρειών του σκάμματος από χειρώνακτες εργάτες. Σε ειδικές περιπτώσεις ασταθών και προβληματικών εδαφών μπορούν να κατασκευαστούν αντιστηρίξεις αυτού του τύπου σε βάθη μικρότερα των 3,50 μ., εφ' όσον οποιοσδήποτε άλλος οικονομικότερος τρόπος αντιστήριξης (π.χ. ξυλοζεύγματα) κριθεί αναποτελεσματικός.

Σε κάθε περίπτωση πάντως ανεξαρτήτως βάθους σκάμματος οι αντιστηρίξεις τύπου Krings πραγματοποιούνται με πρόταση του Αναδόχου και έγκριση της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας.

##### **6.5.2 Εγκατάσταση συστήματος & Μέτρα ασφαλείας**

Ιδιαίτερη μέριμνα, προσοχή, αλλά και εμπειρία από προηγούμενες εφαρμογές απαιτούνται για την εγκατάσταση και λειτουργία του συστήματος καταβίβασης και ανέλκυσης των μεταλλικών μπαρών αντιστήριξης.

Η σταδιακή καταβίβαση των μπαρών θα πρέπει να εναρμονίζεται με την πρόοδο του βάθους εκσκαφής από τον εκσκαφέα που εξαρτάται από τις συνθήκες του εδάφους και την ύπαρξη εμποδίων εντός αυτού( π.χ μεμονωμένοι βράχοι).

Οι μπάρες κατέρχονται στο προβλεπόμενο από τις κατασκευαστικές μηκοτομές βάθος, με ανάλογο ρυθμό και συνεχή παρακολούθηση για την ασφάλεια εκ των καθιζήσεων των εκατέρωθεν του σκάμματος τμημάτων των οδών και των γειτονικών οικοδομών, λόγω των δονήσεων που δημιουργούνται κατά την κάθοδο αυτών (μπαρών).

Παρομοίως η ανέλκυση των μπαρών, όπως και η εξολκή των πασσαλοφραγμάτων, θα πρέπει να γίνονται υπό την επίβλεψη έμπειρων τεχνικών, μετά την τοποθέτηση των σωλήνων και την επίχωση του σκάμματος, με ρυθμό ανέλκυσης εξαρτώμενο από την ποιότητα του εδάφους προς αποφυγή καθιζήσεων εκατέρωθεν του σκάμματος.

Οι μπάρες θα πρέπει να έχουν τις απαιτούμενες διαστάσεις και πάχη ώστε να είναι ασφαλείς σε κάθε περίπτωση βάθους εκσκαφής και ποιότητας του εδάφους. Ο Ανάδοχος προ της χρήσης του τύπου αυτής της αντιστήριξης θα πρέπει να προσκομίσει στην Υπηρεσία πιστοποιητικά προηγούμενων επιτυχών εφαρμογών και τους σχετικούς υπολογισμούς από τους οποίους θα αποδεικνύεται η επάρκειά των.

##### **6.5.3 Επιμέτρηση και πληρωμή**

Οι εργασίες της συγκεκριμένης Προδιαγραφής συμπεριλαμβάνονται στην τιμή της πλήρους κατασκευής των αντίστοιχων αγωγών.

## **7 ΔΙΑΘΕΣΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΕΚΣΚΑΦΗΣ**

### **7.1 Αντικείμενο**

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή περιλαμβάνονται οι εργασίες φορτοεκφόρτωσης, μεταφοράς και τελικής εναπόθεσης των πλεοναζόντων προϊόντων κάθε είδους εκσκαφών μονίμων έργων, τα οποία δεν χρησιμοποιούνται για επανεπίχωση ορυγμάτων.

### **7.2 Εντολές και εγκρίσεις της Υπηρεσίας - Εκτέλεση εργασιών**

Οι χώροι στους οποίους θα μεταφέρονται προς τελική απόθεση τα περισσεύοντα προϊόντα εκσκαφών, θα καθορίζονται ή θα εγκρίνονται από την Υπηρεσία Επιβλέψεως.

Οι προσωρινές εναποθέσεις κοντά στο όρυγμα και οι τυχόν ενδιάμεσες αποθέσεις μέχρι την τελική απόρριψη, θα εκτελούνται σε τέτοιες θέσεις και με τέτοιο τρόπο, ώστε να περιορίζουν στο ελάχιστο δυνατό τυχόν παρακώλυση κυκλοφορίας οχημάτων ή κανονικής απορροής υδάτων και να παρέχουν την απαιτούμενη ασφάλεια πρηνών των αποθέσεων.

Τα προς απόθεση προϊόντα εκσκαφών θα φορτώνονται και θα μεταφέρονται στο συντομότερο δυνατό χρόνο στις τελικές εγκεκριμένες θέσεις, όπου θα διαστρώνονται κατά τις οδηγίες επίβλεψης και κατά τρόπο που να μην εμποδίζεται η φυσική απορροή υδάτων και να περιορίζεται στο ελάχιστο κάθε αισθητική υποβάθμιση του τοπίου ή άλλη βλάβη στο περιβάλλον.

### **7.3 Επιμέτρηση και πληρωμή**

Οι εργασίες της συγκεκριμένης Προδιαγραφής συμπεριλαμβάνονται στην τιμή του άρθρου 2.01 του ΥΠΕΧΩΔΕ (άρθρο αναθεώρησης ΥΔΡ 6071).

## **8 ΑΜΜΩΔΕΣ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑ ΕΔΡΑΣΕΩΣ ΣΩΛΗΝΩΝ**

### **8.1 Αντικείμενο**

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά τη μόρφωση του πυθμένα και τη τοποθέτηση υποστρώματος από άμμο για την ασφαλή και ομοιόμορφη έδραση των σωληνώτων αγωγών.

### **8.2 Μόρφωση πυθμένος**

Μετά την εκσκαφή των χανδάκων θα γίνει πολύ επιμελημένη μόρφωση του πυθμένα με τα χ, ια ώστε να επιτευχθούν απολύτως ομαλές κλίσεις, χωρίς κοιλώματα ή εξάρσεις. Τα υψόμετρα του πυθμένα σε έδαφος γαιώδες και ημιβραχώδες θα επιτευχθούν με ακρίβεια 3 εκ. και θα ανοιχθούν οι απαιτούμενες φωλιές στις θέσεις των συνδέσεων και των ειδικών τεμαχίων.

### **8.3 Υπόστρωμα εδράσεως**

Οι σωλήνες θα εδρασθούν σε υπόστρωμα από άμμο λατομείου. Η άμμος θα προέρχεται από κατάλληλη πηγή, εγκεκριμένη από την Υπηρεσία και θα αποτελείται από κόκκους ανθεκτικούς απηλλαγμένους από βώλους αργίλου και οργανικές ύλες και κατά το δυνατόν ομοίου μεγέθους.

Η άμμος θα διαστρώνεται στον πυθμένα του χάνδακα σε όλο το πλάτος του και σε πάχος 10 εκ. κατά μέσον όρο (απολύτως ελάχιστο, τοπικώς, 7 εκ.) προκειμένου περί γαιωδών εδαφών και 15 εκ. κατά μέσον όρο (απολύτως ελάχιστο, τοπικώς 12 εκ.) προκειμένου περί βραχωδών εδαφών. Η διάστρωση, ελαφρή συμπύκνωση και μόρφωση της άμμου θα γίνεται με επιμέλεια και τα τελικώς διαμορφούμενα υψόμετρα για έδραση των σωλήνων θα επιτευχθούν με ακρίβεια 1 εκ..

Ο Ανάδοχος θα καταβάλει κάθε δυνατή προσπάθεια για την εξασφάλιση της σταθερότητας του αμμώδους υποστρώματος έναντι επιδράσεως ροής υδάτων και για την αποφυγή αναμίξεως χωμάτων μέσα στην άμμο, κατά τις εργασίες κατασκευής των σωληνώσεων. Όπου υφίσταται τυχόν μελλοντικός κίνδυνος να αναπτυχθεί έντονη ροή υπογείου ύδατος κατά μήκος της εδράσεως σωληνώσεως, που έχει σημαντική κλίση και μεγάλο μήκος, θα εφαρμόζεται, κατά τις οδηγίες της Υπηρεσίας Επιβλέψεως, διακοπή της συνέχειας του διαπερατού αμμώδους υποστρώματος (π.χ. με παρεμβολή αργιλοαμμώδους υλικού, επι μήκους ~ 1 μ., ανά αποστάσεις 30 - 50 μ., που θα αντικαθιστά στις θέσεις αυτές το αμμώδες υπόστρωμα).

#### **8.4 Επιμέτρηση – Πληρωμή**

Οι εργασίες της συγκεκριμένης Προδιαγραφής συμπεριλαμβάνονται στις τιμές των άρθρων 5.07 και 10.07.01 του ΥΠΕΧΩΔΕ (άρθρα αναθεώρησης ΥΔΡ 6069 και ΟΙΚ 1136 αντίστοιχα).

### **9 ΕΠΑΝΕΠΙΧΩΣΕΙΣ ΟΡΥΓΜΑΤΩΝ**

#### **9.1 Αντικείμενο**

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά την εκτέλεση των πάσης φύσεως επιχώσεων σε ορύγματα αγωγών σωληνώσεων, φρεατίων και τεχνικών έργων από σκυρόδεμα.

#### **9.2 Υλικά επιχώσεως**

##### **9.2.1 Άμμος λατομείου**

Πάνω από προκατασκευασμένους σωλήνες που δεν εγκιβωτίζονται σε σκυρόδεμα θα χρησιμοποιείται εκλεκτό υλικό από άμμο λατομείου. Η ζώνη του υλικού αυτού θα καλύπτει την κορυφή των αγωγών σε πάχος τουλάχιστον 0,25 μ..

##### **9.2.2 Υλικό για υποβάσεις οδοστρωμάτων**

Πάνω από το υλικό αυτό η επανεπίχωση θα αποτελείται από υλικό κατάλληλο για υποβάσεις οδοστρωμάτων σύμφωνα με τα κατασκευαστικά σχέδια και τις υποδείξεις της Υπηρεσίας.

Οι αυτές απαιτήσεις ισχύουν και για επανεπιχώσεις πάνω από σκυροδέματα χυτά επί τόπου.

#### **9.3 Εκτέλεση εργασιών**

Όλα τα υλικά θα τοποθετούνται κατά οριζόντιες στρώσεις συμπυκνωμένου πάχους το πολύ 30 εκ. με κατάλληλη υγρασία ώστε να εξασφαλίζεται η άριστη συμπίκνωση.

Το υλικό εγκιβωτισμού των αγωγών θα διαστρώνεται συμμετρικά εκατέρωθεν, θα συμπυκνώνεται μέχρι αρνήσεως με εγκεκριμένα μέσα, με ιδιαίτερη προσοχή για την αποφυγή τυχόν βλάβης στους αγωγούς.

Οι υπερκείμενες ζώνες, θα συμπυκνώνονται με εγκεκριμένα μέσα ώστε να επιτευχθεί πυκνότητα τουλάχιστον ίση προς 90% της μέγιστης εργαστηριακής κατά την τροπ. μέθοδο AASHO T 180 D.

Οι δύο τελικές επιφανειακές στρώσεις πάχους 10 εκ. εκάστη, θα συμπυκνώνονται με εγκεκριμένα μέσα ώστε να επιτευχθεί πυκνότητα τουλάχιστον ίση προς 95% της μέγιστης εργαστηριακής κατά την τροπ. μέθοδο AASHO T 180 D.

Η Υπηρεσία θα εκτελεί, όταν απαιτείται κατά την κρίση της, εργαστηριακές δοκιμες για τα υλικά και επί τόπου μετρήσεις πυκνότητας. Σε περίπτωση ανεπαρκούς συμπυκνώσεως ο Ανάδοχος θα

υποχρεούται σε ανακατασκευή με δικές του δαπάνες.

Οι δειγματοληψίες και εργαστηριακές δοκιμές θα γίνονται με δαπάνη του Αναδόχου από εργαστήριο του Δημοσίου ή άλλο εγκεκριμένο από την Υπηρεσία εργαστήριο.

Η δαπάνη για τις επί τόπου δοκιμές συμπτύκνωσης θα βαρύνει τον Ανάδοχο αν αποδειχθεί ανεπαρκής η συμπτύκνωση του επιχώματος.

#### **9.4 Επιμέτρηση και πληρωμή**

Οι εργασίες της συγκεκριμένης Προδιαγραφής συμπεριλαμβάνονται στην τιμή του άρθρου 5.04 του ΥΠΕΧΩΔΕ (άρθρο αναθεώρησης ΥΔΡ 6067).

### **10.ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ**

1. Οι κατηγορίες σκυροδέματος που θα εφαρμοσθούν σ' αυτή την εργολαβία είναι C16/20, C20/25 κ.λ.π. σύμφωνα με τον ισχύοντα Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΦΕΚ 227Β/28.3.95).
2. Για όλες τις κατηγορίες εργοταξιακού σκυροδέματος, αντοχής C16/20 και ανώτερης, ο Ανάδοχος θα πρέπει να υποβάλει μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος κάθε κατηγορίας.
3. Για την περίπτωση χρησιμοποίησης έτοιμου σκυροδέματος μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα στοιχεία μελέτης σύνθεσης σκυροδέματος της επιχείρησης παραγωγής σκυροδέματος (άν οι μελέτες αυτές έχουν γίνει από κάποιο επίσημο εργαστήριο σκυροδέματος).
4. Ως κριτήριο αποδοχής των σκυροδεμάτων αυτής της εργολαβίας, ορίζονται οι διατάξεις του Κανονισμού Τεχνολογίας σκυροδέματος (ΦΕΚ 227Β/28.3.95).
5. Όλες οι ορατές επιφάνειες από σκυρόδεμα θα κατασκευασθούν με λήψη ιδιαίτερων μέτρων επίτευξης επιφανειακού τελειώματος υψηλής ποιότητας, άνευ ιδιαίτερης αποζημίωσης, καθόσον αυτή περιλαμβάνεται στις τιμές του τιμολογίου.
6. Επίσης ισχύει και ο νέος Κανονισμός για την μελέτη και κατασκευή έργων από σκυρόδεμα που έχει εγκριθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ κατά την ημερομηνία της Δημοπρασίας.

#### **10.1 ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ - ΞΥΛΟΤΥΠΟΙ**

##### **10.1.1 Γενικά**

Η Τεχνική αυτή Προδιαγραφή περιλαμβάνει τις εκτελέσεις εργασιών που αναφέρονται σε σκυροδέματα (οπλισμένα ή άοπτα) και τους ξυλότυπούς τους.

##### **10.1.2 Οι κανονισμοί που ισχύουν**

1. Για το οπλισμένο σκυρόδεμα θα ισχύσουν οι Ελληνικοί Κανονισμοί Έργων από οπλισμένο σκυρόδεμα (ΒΔ 18/2-26 Ιουλ. 1954 ΦΕΚ 160Α 26/7/54) για τα άρθρα που ισχύουν και δεν καταργήθηκαν με τον Κανονισμό Τεχνολογίας σκυροδέματος που ισχύει με την Αποφ. ΕΔ2α/01/22 της 9/5/1985 (ΦΕΚ 266Β).
2. Για το άοπτο σκυρόδεμα θα ισχύουν οι Γερμανικοί Κανονισμοί DIN 1047.
3. Τα αδρανή υλικά των σκυροδεμάτων πρέπει να ικανοποιούν τον ισχύοντα κανονισμό.
4. Συμπληρωματικά θα ισχύουν και οι Γερμανικοί Κανονισμοί DIN 1048 και DIN 4226.

5. Σχετικά με τον τρόπο της κατασκευής των ικριωμάτων θα ισχύουν οι Ελληνικοί Κανονισμοί που αφορούν στην ασφάλεια των εργαζομένων σε οικοδομικές εργασίες (ΠΔ 447 της 9/17 Ιουλ. 1975 ΦΕΚ Α' 142/1975 και ΠΔ 1073 της 12/16 Σεπτεμβρίου 1981 ΦΕΚ Α' 260/1981).

### **10.1.3 Κατηγορίες σκυροδέματος**

1. Η ποιότητα του σκυροδέματος καθορίζεται από την τάση θραύσης κυβικού δοκιμίου διαστάσεων 20×20×20 εκ. που θλίβεται έπειτα από παρέλευση 28 ημερών.
2. Από άποψη συνεκτικότητας, το σκυρόδεμα, ανάλογα με την ποσότητα νερού που περιέχει, διακρίνεται στους εξής τρεις βαθμούς μαλακότητας :

– Δύσπλαστο (ύφυγρο) σκυρόδεμα

Περιέχει νερό σε ποσοστό 6%-9% στο βάρος του ξηρού μίγματος. Το δύσπλαστο τοποθετούμενο σκυρόδεμα είναι κατάλληλο για έργα οπλισμένου σκυροδέματος με οπλισμό τοποθετούμενο σε μικρό ποσοστό και σε μεγάλες αποστάσεις. Συμπυκνώνεται με δονητές. Όταν συσφίγγεται με το χέρι αφήνει στο εσωτερικό της παλάμης προσκολλημένο πηλό τσιμέντου. Η πάνω επιφάνειά του γίνεται ομαλή και μαλακή μόνο με τύπανση ή δόνηση. Η δοκιμή εξαπλώσεως δύσπλαστου σκυροδέματος για μέτρηση της συνεκτικότητας δεν είναι δυνατή.

– Εύπλαστο (πλαστικό) ή μαλακό σκυρόδεμα

Αυτό είναι οπωσδήποτε κατάλληλο για έργα οπλισμένου σκυροδέματος. Η περιεκτικότητα του σε νερό φθάνει σε ποσοστό 9% έως 11% σε σύγκριση με το βάρος του ξηρού μίγματος. Η μάζα του εύπλαστου σκυροδέματος είναι μαλακή σαν ζύμη και το μέτρο εξαπλώσεώς του δεν ξεπερνά τα 50 εκ..

– Ρευστό σκυρόδεμα

Είναι αυτό που περιέχει νερό σε ποσοστό 11% έως 14% στο βάρος του ξηρού μίγματος. Αυτό ρέει σαν πολτός, το δε μέτρο της εξαπλώσεώς του δεν ξεπερνά τα 65 εκ. Το ρευστό σκυρόδεμα είναι κατάλληλο για έργα στα οποία ο υποβιβασμός της ποιότητας που προκαλείται από τη μεγάλη περιεκτικότητα σε νερό δεν έχει σημασία.

### **10.1.4 Υλικά κατασκευής σκυροδέματος**

1. Τσιμέντο

Το τσιμέντο που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι Πρότλαν Ελληνικού τύπου (δηλαδή θα περιέχει συναλεσμένη θηραϊκή γη, μέχρι ποσοστό 10%) εκτός από τις περιπτώσεις στις οποίες θα ορίζεται ρητά από τη μελέτη η καθαρότητα του τσιμέντου. Το τσιμέντο θα πρέπει να είναι απαλλαγμένο από χημικά οξέα, οργανικά ή ανόργανα, σάκχαρο και θειικά χλωριούχα ή νιτρικά άλατα γιατί οι προσμίξεις με τα πιο πάνω υλικά βλάπτουν τη σκλήρυνσή του.

2. Αδρανή υλικά

Τα αδρανή υλικά που θα χρησιμοποιηθούν μπορεί να είναι φυσικά (χαλαζιακή άμμος και αμμοχάλικο προερχόμενο από τη θάλασσα ή από ποταμούς), ή θραυστά, από σκληρά και αμιγή πετρώματα (γρανίτη, διαβάση, γάβρο, σκληρό ασβεστόλιθο κ.λ.π.).

3. Κοκκομετρική διαβάθμιση άμμου και σκύρων

α) Η διαβάθμιση των κόκκων της άμμου πρέπει να περιλαμβάνεται στα όρια του πιο κάτω πίνακα :

Πρότυπο κόσκινο		Δίοδος στα % κατά βάρος
Διάμετρος (χλστ.)	Πλευρά (χλστ.)	Σκυρόδεμα C12/C16
	0,2	2-15
1		20-40
3		56-72
7		98-100

β) Οι βλαβερές προσμίξεις που πιθανόν να υπάρχουν μέσα στην άμμο δεν πρέπει να ξεπερνούν τα όρια του πιο κάτω πίνακα :

Είδος βλαβερής πρόσμιξης	Μέγιστα όρια στα % κατά βάρος C12/C16
Παιπάλη (μέγεθος κόκκων 0 έως 0,075 χλστ.)	2
Αργίλος ή πηλός	1
Άνθρακες ή λιγνίτες	1

Άμμος που προέρχεται από πετρώματα ανυδρίτη, γύψο, άνθρακα, λιγνιτάνθρακα, σχιστόλιθο, κιμωλία κ.λ.π. που θα περιέχει τέτοια πετρώματα από ανάμιξη δεν μπορεί να γίνει δεκτή.

γ) Η διαβάθμιση των κόκκων των σκύρων πρέπει να περιλαμβάνεται στα όρια του επόμενου πίνακα :

Πρότυπο κόσκινο		Δίοδος στα % κατά βάρος
Διάμετρος (χλστ.)	Πλευρά (χλστ.)	Σκυρόδεμα C 12/C16
	0,2	0-1
1		0-2
3		0-3
7		0-4
15		26-70
30		98-100

δ) Οι βλαβερές προσμίξεις που πιθανόν να υπάρχουν μέσα στα σκύρα δεν πρέπει να ξεπερνούν τα όρια του πιο κάτω πίνακα :

Είδος βλαβερής πρόσμιξης	Μέγιστα όρια στα % κατά βάρος C12/C16
Αργίλος ή πηλός	0,25
Άνθρακες ή λιγνίτες	0,25
Εύθραυστα κομμάτια	2

ε) Τελικά η διαβάθμιση των κόκκων του μίγματος των αδρανών (άμμου και σκύρων) πρέπει να ανταποκρίνεται στον πιο κάτω πίνακα :

Πρότυπο κόσκινο	Δίοδος στα % κατά βάρος
-----------------	-------------------------



Διάμετρος (χλστ.)	Πλευρά (χλστ.)	Σκυρόδεμα C 12/C16
	0,2	1-9
1		8-24
3		22-23
7		40-60
15		63-82
30		100

Το σχήμα των κόκκων πρέπει να είναι βασικά συγκεντρωμένο, δηλαδή με μορφή σφαίρας ή κύβου. Το ποσοστό κόκκων σε σχήμα πλατύ ή στενόμακρο δεν πρέπει να ξεπερνά το 50% του βάρους του μίγματος. Στα στενόμακρα σκύρα η μεγαλύτερη διάσταση δεν θα υπερβαίνει το πενταπλάσιο της μικρότερης.

#### 4. Νερό αναμίξεως

Όλα τα νερά που συναντούμε στη φύση εκτός από το θαλάσσιο είναι κατάλληλα για την παρασκευή σκυροδέματος, όταν δεν περιέχουν ορισμένες βλαβερές προσμίξεις, όπως χημικά υλικά, οργανικά υλικά, άνθρακες και τύρφη. Επίσης ακατάλληλο κρίνεται το νερό που περιέχει σε διάλυση τριοξείδιο του θείου ( $\text{SO}_3$ ) σε ποσοστό μεγαλύτερο του 1%, χλωριούχα άλατα σε ποσοστό μεγαλύτερο του 3% και γενικότερα διαλυτά θειικά άλατα. Τελικά αποκλείονται τα νερά που περιέχουν λάδια, λίπη ή σάκχαρο διαλυμένο σε ποσοστό μεγαλύτερο του 0,1%, καθώς και τα νερά μεταλλικών πηγών. Ο έλεγχος της καταλληλότητας του νερού σε περίπτωση που η επιβλέπουσα Υπηρεσία έχει αμφιβολίες δεν επαρκεί αν περιοριστεί μόνο στη χημική ανάλυση, αλλά πρέπει να ερευνηθεί και η επιρροή των διαφόρων συστατικών του στη χημική σύνθεση του τσιμέντου και των αδρανών υλικών.

#### 10.1.5 Έλεγχος της ποιότητας των υλικών και του σκυροδέματος

Ο ανάδοχος έχει υποχρέωση να ελέγχει την ποιότητα των υλικών που μπαίνουν στο εργοτάξιο και το σκυρόδεμα που παρασκευάζεται από αυτά.

##### 1. Τσιμέντο

Ο εργαστηριακός και εργοταξιακός έλεγχος των τσιμέντων θα γίνεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΠΔ 244/29.9.80 περί Κανονισμού Τσιμέντου για έργα από σκυρόδεμα (ΦΕΚ 69Α/28.3.1980) και θα περιλαμβάνει:

- Έλεγχος λεπτότητας αλέσεως,
- Έλεγχος σταθερότητας όγκου,
- Έλεγχος του χρόνου κατά τον οποίο αρχίζει η πήξη,
- Δοκιμασία αντοχής σε κάμψη και θλίψη.

##### 2. Αδρανή υλικά

Τα αδρανή υλικά πρέπει να ανταποκρίνονται στους περιορισμούς που μνημονεύονται στην παράγραφο 5.1.4 της προδιαγραφής αυτής.

##### 3. Σκυρόδεμα - Αναλογίες αναμίξεως

Όταν πρόκειται για σκυρόδεμα C12/C16, θα πρέπει να γίνει, είκοσι τουλάχιστον μέρες πριν από τη

διάστρωση, έλεγχος της ποιότητας και της σύνθεσης των υλικών. Από τα ελεγχόμενα υλικά θα παίρνονται δείγματα άμμου και σκύρων τα οποία θα συσκευάζονται μέσα σε σάκους και θα στέλνονται σε εργαστήριο για καθορισμό της πιο καλής αναλογίας αναμίξεως των αδρανών υλικών, νερού και τσιμέντου για την προβλεπόμενη ποιότητα του σκυροδέματος.

Κατά τη διάρκεια της εκτελέσεως των έργων με σκυρόδεμα C12/C16 θα ελέγχεται απαραίτητα η αντοχή και η σύνθεσή του, στο εργοτάξιο, σύμφωνα με τον κανονισμό για τη μελέτη και την κατασκευή έργων από σκυρόδεμα και συμπληρωματικά με τους Γερμανικούς Κανονισμούς DIN 1047, DIN 1048 (αντοχή σε θλίψη, κάμψη, ελκυσμό) DIN 485 και DIN 1100 (αντοχή σε φθορά), DIN 4029 (υδροπερατότητα) DIN 2104 (αντοχή σε παγετό).

Γενικά σε σταθερές συνθήκες πρέπει να παίρνονται από τρία δοκίμια για κάθε 50 μ<sup>3</sup> σκυροδέματος. Ο ανάδοχος εργολάβος έχει υποχρέωση να γνωστοποιεί τα αποτελέσματα των εργαστηριακών ερευνών και δοκιμών για το σκυρόδεμα στην επιβλέπουσα Υπηρεσία, η οποία έχει το δικαίωμα να διατάξει να γίνουν συμπληρωματικές δοκιμές όταν πιστεύει ότι υπάρχουν σοβαροί λόγοι γι' αυτό.

#### 4. Ποσότητες αναμίξεως αδρανών υλικών

Τα αδρανή υλικά πρέπει να μετριοούνται κατά βάρος. Επειδή τα υλικά αυτά μετριοούνται σε μέρη όγκου πρέπει συχνά να ελέγχεται το βάρος τους. Στην περίπτωση της παρασκευής σκυροδέματος C12/C16 τα αδρανή υλικά πρέπει να προσκομίζονται σε δυο κοκκομετρικές διαβαθμίσεις, δηλαδή κάτω των 7 χιλ. (άμμος) και πάνω από 7 χιλ. (σκύρα), και οι δόσεις τους να είναι τέτοιες ώστε η κοκκομετρική σύνθεση του μίγματος να ανταποκρίνεται σ' αυτήν που καθορίστηκε από το εργαστήριο. Η ποσότητα του νερού στην ανάμιξη για το σκυρόδεμα C12/C16 κανονίζεται στο εργαστήριο ανάλογα με τον προβλεπόμενο τρόπο συμπυκνώσεως του σκυροδέματος, το είδος, την υγρασία και την υγροσκοπικότητα των αδρανών υλικών, τις αναλογίες μίξεως και τον καιρό. Η ποσότητα του νερού δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από αυτήν που έχει καθοριστεί από το εργαστήριο για την περίπτωση γιατί προκαλεί ελάττωση της αντοχής του σκυροδέματος. Για τον έλεγχο πρέπει να γίνει δοκιμή εξαπλώσεως με αυτά που καθορίζονται στον κανονισμό για την μελέτη και την κατασκευή έργων από σκυρόδεμα.

Πιο κάτω δίνονται προσεγγιστικά ποσότητες νερού που περιέχονται σε υγρά αδρανή υλικά.

- Πολύ υγρή άμμος                    100-135 χγρ./μ<sup>3</sup>
- Μέτρια υγρή άμμος                65 χγρ./μ<sup>3</sup>
- Λίγο υγρή άμμος                   60 χγρ./μ<sup>3</sup>
- Υγρά σκύρα και χαλίκια        33 χγρ./μ<sup>3</sup>.

#### 10.1.6 Γενικά για τους ξυλότυπους

Οι ξυλότυποι και τα ικριώματα πρέπει να παρουσιάζουν την απαιτούμενη αντοχή για τις φορτίσεις στις οποίες θα υποβληθούν. Απαραίτητα θα πρέπει να γίνει έλεγχος των κατασκευών πάνω στις οποίες πρόκειται να στηριχτούν οι ξυλότυποι και ιδιαίτερα όταν αυτοί στηρίζονται απευθείας στο έδαφος. Στην τελευταία αυτή περίπτωση πρέπει να λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα για την αποφυγή υποχώρησης των ξυλοτύπων.

Η σύνθεση των ξυλοτύπων πρέπει να είναι τέτοια ώστε η αφαίρεσή τους να γίνεται εύκολα και ακίνδυνα χωρίς κρούσεις και κραδασμούς. Για να επιτυγχάνεται αυτό θα πρέπει να προβλέπονται διατάξεις σφηνών, κοχλιών, κ.λ.π..

Τα ικριώματα πρέπει να είναι ικανά για την παραλαβή οριζοντίων δυνάμεων και γι' αυτό το σκοπό θα

διατάσσονται κατάλληλοι διαγώνιοι σύνδεσμοι. Τα μήκη λυγισμού των υποστυλωμάτων θα μειώνονται με τη διάταξη των συνδέσμων. Η υπηρεσία θα ελέγχει τη στερεότητα και ευστάθεια των ξυλοτύπων πριν από την έναρξη των εργασιών διαστρώσεως και τη διαμόρφωση σύμφωνα με τα σχέδια.

Τα υποστυλώματα των ικριωμάτων θα γίνονται από ίσα ξύλα των οποίων η μικρότερη πλευρά διατομής δεν θα είναι κάτω των 7 εκ. Κατά την κατασκευή ξυλοτύπων πλακών μέχρι πάχους 18 εκ. επιτρέπεται η χρησιμοποίηση υποστυλωμάτων που αποτελούνται από δυο τεμάχια συνδεδεμένα σε συνέχεια. Στην περίπτωση πλακών είναι δυνατό αυτά τα υποστυλώματα να διατάσσονται εναλλακτικά με τα κανονικά (ακέραια), αλλά στην περίπτωση των δοκών θα πρέπει να διατάσσεται ένα τέτοιο υποστυλώμα κάθε τρία κανονικά. Υποστυλώματα αποτελούμενα από τεμάχια πιο πολλά από δυο δεν είναι αποδεκτά.

#### **10.1.7 Χρόνος διατηρήσεως και αφαίρεση των ξυλοτύπων**

Για τη διατήρηση των ξυλοτύπων απαιτείται να παρέλθει ορισμένο χρονικό διάστημα από τη διάστρωση του σκυροδέματος, το οποίο έχει σχέση τόσο με την ποιότητα και το είδος του, όσο και με τις καιρικές συνθήκες κατά την περίοδο σκληρύνσεως καθώς και με το μέγεθος των φορτίσεων του έργου. Για τα τμήματα εκείνα του έργου που φορτίζονται με προσωρινά πρόσθετα φορτία κατά τη διάρκεια αφαιρέσεως των ξυλοτύπων χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή στην εκλογή του χρόνου της διατηρήσεώς τους.

Όταν οι καιρικές συνθήκες είναι καλές (δηλαδή θερμοκρασία πάνω από +5°C) και έχουμε κατασκευές συνηθισμένου τύπου ισχύουν οι ακόλουθες προθεσμίες διατήρησης των ξυλοτύπων :

Κατηγορία ξυλότυπου	Ημέρες διάτασης για το κοινό τσιμέντο
Πλευρικοί ξυλότυποι φρεατίων, οχετών, δοκών και υποστυλωμάτων	3
Ξυλότυποι πλακών επικαλύψεως φρεατίων που δεν έχουν επικαλυφθεί με γαίες ή άλλα φορτία	5
Ξυλότυποι πλακών με συνήθη ανοίγματα ή οχετών ομβρίων	8-10
Ξυλότυποι δοκών γενικά και πλακών μεγάλου ανοίγματος	16
Υποστυλώματα ασφαλείας πλακών και δοκών	28

Αν κατά τη διάρκεια της πήξης γίνει παγετός, οι προθεσμίες διατήρησης των ξυλοτύπων θα παραταθούν για χρονικό διάστημα ίσο τουλάχιστο με εκείνο του παγετού.

#### **10.1.8 Ανάμιξη του σκυροδέματος**

Η ανάμιξη του σκυροδέματος γενικά θα γίνεται με μηχανικούς αναμκτήρες. Αυτοί πρέπει να είναι εφοδιασμένοι με συσκευές κανονικής παροχής και μετρήσεως νερού, ακριβείας 3%. Τα μηχανήματα αυτά θα λειτουργούν σύμφωνα με τα στοιχεία των εργοστασίων κατασκευής τους και ό,τι αφορά στον αριθμό στροφών, στην ταχύτητα τροφοδοσίας, στην ποσότητα κάθε μίγματος κ.λ.π. θα πρέπει να χειρίζονται πρόσωπα με αρκετή πείρα, εξασκημένα στην παραγωγή σκυροδέματος αμετάβλητης συνεκτικότητας. Η ανάδευση του σκυροδέματος θα πρέπει να διαρκεί έως το χρόνο κατά τον οποίο η μάζα του θα είναι ομοιόμορφη. Γενικότερα ο χρόνος της ανάδευσης δεν επιτρέπεται να είναι λιγότερος από δύο (2) λεπτά. Το νερό θα μπαίνει στον αναμκτήρα σε λιγότερο χρόνο από το 1/4 του χρόνου αναμίξεως. Δεν επιτρέπεται να εισάγονται υλικά στον αναμκτήρα αν αυτός δεν έχει πρώτα εκκενωθεί από το προηγούμενο μίγμα. Επίσης δεν επιτρέπεται η ανανέωση σκυροδέματος που έχει αρχίσει να πήζει.

Σε κατασκευαστές δευτερεύουσας σημασίας είναι δυνατό η ανάμιξη να γίνει με τα χέρια. Στην περίπτωση αυτή η ανάμιξη θα γίνει πάνω σε σκληρό ξύλινο ή μεταλλικό ή από σκυρόδεμα προετοιμασμένο δάπεδο. Η ανάμιξη του τσιμέντου με τα αδρανή υλικά θα γίνει πριν από την πρόσθεση του νερού και τόσο τέλεια ώστε το μίγμα να είναι ομοιόχρωμο και ομοιογενές. Στη συνέχεια θα προστίθεται σιγά-σιγά το νερό και θα αναδεύεται το μίγμα μέχρι του σημείου που θα γίνει μια ομοιόμορφη μάζα.

#### **10.1.9 Μεταφορά διάστρωση και κατεργασία του σκυροδέματος**

Το σκυρόδεμα θα πρέπει να διαστρώνεται αμέσως μετά την παρασκευή του. Σε περιπτώσεις θερμού ή ξηρού καιρού η διάστρωση θα πρέπει να γίνει πριν να περάσει μισή (1/2) ώρα από την παρασκευή του, ενώ σε περιπτώσεις υγρού και ψυχρού καιρού πριν περάσει μία (1) ώρα από αυτή. Πριν από την διάστρωση θα πρέπει να καθορίζονται και να διαβρέχονται οι ξυλότυποι.

Η μεταφορά του σκυροδέματος από τη θέση αναμίξεως στη θέση διαστρώσεως πρέπει να γίνεται με προσοχή και με τρόπο που να εξασφαλίζει τη διατήρηση της ομοιομορφίας του μίγματος. Όταν πρόκειται για σκυρόδεμα διαστρώσεως που θα κατεβαίνει από υψηλότερο σημείο, πρέπει να χρησιμοποιούνται σωληνωτοί αγωγοί. Μόνο σκυροδέματα με μεγάλη περιεκτικότητα άμμου είναι δυνατό να πέφτουν ελεύθερα και πάλι, όχι από ύψος μεγαλύτερο των δύο (2) μέτρων.

Γενικά τα σκυροδέματα C12/C16 θα συμπυκνώνονται οπωσδήποτε με μηχανικούς δονητές. Η τύπανση θα γίνεται έως ότου η επιφάνεια του σκυροδέματος γίνει πλαστική και ενιαία. Με ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να γίνεται η τύπανση του σκυροδέματος στις γωνίες και στην επιφάνεια των ξυλοτύπων.

Για τη δόνηση του σκυροδέματος σε υποστρώματα, δοκούς και χοντρές πλάκες θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν εσωτερικοί δονητές ενώ για λεπτές πλάκες επιφανειακοί. Οι εσωτερικοί δονητές, με συχνότητα δονήσεων μεγαλύτερη των 5.000 στροφών σε κάθε λεπτό, πρέπει να εισέρχονται κατακόρυφα στο σκυρόδεμα, σε όλο του το βάθος και να βγαίνουν αμέσως σιγά-σιγά. Κάθε φορά που θα εισέρχεται ο δονητής, ο χρόνος της επαφής του με το σκυρόδεμα δεν θα ξεπερνά τα 13 δλ. και η απόσταση μεταξύ των θέσεων εισδοχής τα 60 εκ. Η υπερβολική δόνηση θα πρέπει να αποφεύγεται. Οι επιφανειακοί δονητές με συχνότητα δονήσεων μεγαλύτερη των 3.000 στροφών σε κάθε λεπτό πρέπει να μετακινούνται τόσο σιγά έτσι ώστε η επιφάνεια στο οπίσθιο μέρος τους να υγραίνεται και να καλύπτεται ελαφρά με πολτό. Στη συμπύκνωση με εσωτερικούς δονητές το σκυρόδεμα θα διαστρώνεται σε στρώματα πάχους 70 εκ., ενώ με τους επιφανειακούς δονητές το στρώμα δεν πρέπει να ξεπερνά τα 20 εκ. Οι ξυλότυποι του σκυροδέματος που θα συμπυκνώνεται με δονητές πρέπει να έχουν λαδωθεί.

Το πλαστικό σκυρόδεμα είναι δυνατό να συμπυκνώνεται με ανακάτωμα και σύγχρονα με τύπανση από ελαφρούς και πλατύς δονητές. Μεγάλη προσοχή θα πρέπει να δοθεί για να περιληφθούν καλά από παντού οι οπλισμοί και να γεμίσουν οι περιοχές των άκρων σ' όλη την επιφάνεια των ξυλοτύπων. Αυτό, ιδιαίτερα στην περίπτωση των υποστρωμάτων, είναι δυνατό να επιτευχθεί ύστερα από χτύπημα των ξυλοτύπων.

Η τύπανση συνιστάται ιδιαίτερα στις πλάκες. Για συμπύκνωση με δονητές θα προτιμηθεί σκυρόδεμα που δύσκολα απομινύεται. Στην περίπτωση αυτή το σκυρόδεμα πρέπει να είναι πολύ λίγο πλαστικό για να μην αποβάλλει ρευστό πολτό. Ο χρόνος δονήσεως θα πρέπει να είναι βραχύτερος συγκριτικά με τον χρόνο που απαιτείται για δύσπλαστο (ύφυγρο) σκυρόδεμα. Το ύψος των στρωμάτων του πλαστικού σκυροδέματος θα κανονιστεί ανάλογα με το είδος του τμήματος του έργου.

### 10.1.10 Αρμοί διακοπής και μέτρα προφύλαξης

Οι αρμοί διακοπής της διαστρώσεως θα πρέπει να καθορίζονται προγενέστερα με βάση σχέδιο στο οποίο θα έχουν ληφθεί υπόψη τα διαγράμματα ροπών κάμψεως και τεμνουσών δυνάμεων. Όταν επαναλαμβάνονται οι εργασίες διαστρώσεως, στις θέσεις διακοπής θα πρέπει να λαμβάνεται φροντίδα για την καλή σύνθεση του νωπού με το σκυρόδεμα που έχει σκληρυνθεί με την κατάλληλη προετοιμασία, δηλαδή δημιουργία ανώμαλης επιφάνειας στο παλαιό σκυρόδεμα, καλό καθαρισμό της, ύγρανση και κάλυψη με στρώμα τσιμεντοκονιάματος, από αυτό που χρησιμοποιείται για την κατασκευή σκυροδέματος. Ιδιαίτερα στους αρμούς διακοπής της σκυροδέτησης της δεξαμενής τοποθετείται ταινία στεγάνωσης τύπου HYDROFOIL για να διασφαλιστεί η στεγανότητά τους.

Κατά το χρόνο της πήξεως του σκυροδέματος πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για την προφύλαξη από τις καιρικές επιρροές (δηλ. τον καύσωνα, τον δυνατό άνεμο, την παγωνιά, τη βροχή, κ.λ.π.), από τα τρεχούμενα νερά, τις χημικές επιδράσεις, τους κραδασμούς και οποιοσδήποτε άλλες αιτίες οι οποίες είναι δυνατό να επιδράσουν πάνω σ' αυτό. Το σκυρόδεμα πρέπει να διατηρείται υγρό για οκτώ (8) τουλάχιστον μέρες έπειτα από τη διάστρωσή του.

Βασικά δεν επιτρέπεται η διάστρωση σκυροδέματος όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι μικρότερη των  $-5^{\circ}\text{C}$ . Στην περίπτωση που υπάρχει ανάγκη να γίνουν οι εργασίες με θερμοκρασία μικρότερη των  $-5^{\circ}\text{C}$  θα λαμβάνονται όλα τα μέτρα προφυλάξεως του σκυροδέματος από το κρύο, δηλαδή πρέπει να δημιουργηθούν συνθήκες ώστε το σκυρόδεμα κατά την πήξη του να διατηρεί θερμοκρασία πάνω από τους  $-5^{\circ}\text{C}$ . Αποκλείεται η χρησιμοποίηση αδρανών υλικών θερμοκρασίας κάτω των  $-5^{\circ}\text{C}$ .

Το διαστρωμένο σκυρόδεμα πρέπει να προφυλάγεται από την ψύξη μέχρι την τελική σκλήρυνσή του. Στην περίπτωση απροόπτου ή προσωρινού παγετού έως  $-3^{\circ}\text{C}$  το νερό και τα αδρανή υλικά θα πρέπει να θερμαίνονται. Στην περίπτωση μακρόχρονου παγετού κάτω των  $0^{\circ}\text{C}$  δεν επιτρέπεται η έγχυση του σκυροδέματος με οποιοδήποτε τρόπο. Η συνέχιση των εργασιών σε παγωμένα τμήματα δεν επιτρέπεται. Σκυρόδεμα που έχει προσβληθεί από παγετό πρέπει να καταστρέφεται. Ιδιαίτερη προσοχή και ειδικά μέτρα θα πρέπει να λαμβάνονται σε περιπτώσεις διαστρώσεως σκυροδέματος κατά την περίοδο καύσωνα.

Τα τμήματα των έργων που εκτίθενται σε επιβλαβείς χημικές ενέργειες οξέων, όξινους ατμούς, θειούχους ατμούς και θειικά ή θειούχα άλατα πρέπει να προστατεύονται με ειδικά προφυλακτικά μέτρα. Ιδιαίτερα επικίνδυνα είναι το υδροχλωρικό, το νιτρικό και το θειικό οξύ. Σαν γενικά προφυλακτικά μέτρα προτείνονται τα ακόλουθα:

α) Εφαρμογή σκυροδέματος εξαιρετικά πυκνού και στεγανού,

β) Αύξηση του πάχους του στην επικάλυψη των οπλισμών σε 4 εκ. τουλάχιστον,

γ) Επίχριση της κατασκευής με εξαιρετικής αντοχής τσιμεντοκονία. Το πάχος της τσιμεντοκονίας αυτής δεν περιλαμβάνεται στα 4 εκ.. Επιπρόσθετα χρειάζονται ειδικές βαφές σε κάθε περίπτωση επενδύσεως κ.λ.π..

### 10.1.11 Δοκιμαστικές φορτίσεις

Αν υπάρχουν ειδικοί λόγοι η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να διατάξει διενέργεια δοκιμαστικών φορτίσεων σε ορισμένα έργα από οπλισμένο σκυρόδεμα. Οι δοκιμαστικές αυτές φορτίσεις πρέπει να γίνονται έπειτα από 30 τουλάχιστον μέρες από τη σκλήρυνση του σκυροδέματος. Το δοκιμαστικό φορτίο καθορίζεται ως εξής :

1. Για τις πλάκες, η αύξηση της επιφορτίσεως θα είναι κατά 60 εκ. μεγαλύτερη συγκριτικά με αυτή που έχει εξαχθεί από το στατικό υπολογισμό. Αν αυτή ξεπερνά τα  $1.000 \text{ χλγρ./μ}^2$  το

δοκιμαστικό φορτίο λαμβάνεται ίσο με αυτά που υπολογίστηκε. Για έργα στα οποία η δημιουργία ρωγμών στις ζώνες που εφελκύνονται κρίνεται βλαβερή, το δοκιμαστικό φορτίο λαμβάνεται ίσο με αυτό που έχει ληφθεί στους υπολογισμούς. Σε καμιά περίπτωση δεν επιτρέπεται η επιβάρυνση με όλο το φορτίο αμέσως μετά την αφαίρεση των ξυλοτύπων.

2. Τα νεκρά φορτία που προβλέπονται, αλλά δεν πραγματοποιήθηκαν κατά τον χρόνο της δοκιμαστικής φορτίσεως, θα προστεθούν στο δοκιμαστικό φορτίο όπως καθορίζεται προηγούμενα.
3. Το δοκιμαστικό φορτίο θα πρέπει να παραμένει στο φορέα για έξι (6) τουλάχιστον ώρες και στην συνέχεια θα γίνεται ανάγνωση στα βελόμετρα των βελών κάμψεως που πραγματοποιήθηκαν. Το μόνιμο βέλος κάμψεως θα διαβάζεται πάνω στο βελόμετρο (12) ώρες μετά την απομάκρυνση του δοκιμαστικού φορτίου. Το βέλος αυτό δεν πρέπει να ξεπερνά το ένα τέταρτο (1/4) της μεγίστης τιμής που έχει μετρηθεί κάτω από τους ίδιους όρους χωρίς να λαμβάνεται υπόψη η επιρροή από τυχόν υποχώρηση των στηρίξεων.

#### **10.1.12 Επιμέτρηση - Πληρωμή**

Η επιμέτρηση των κατασκευών από σκυρόδεμα, όσον αφορά στον τρόπο πληρωμής θα γίνεται για κάθε κατηγορία για τον πραγματικό αριθμό των κυβικών μέτρων που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά σύμφωνα με τους όρους της προδιαγραφής και τις διαστάσεις που δίνονται στα σχέδια ή αυτές που πιθανόν να εγκριθούν από την επιβλέπουσα Υπηρεσία. Αφαιρείται ο όγκος που καταλαμβάνουν σωληνώσεις ή οπές σωληνώσεων ή χυτοσιδηρά (και γενικά μεταλλικά) τεμάχια κ.λ.π..

Η πληρωμή θα γίνεται για τον αριθμό των κυβικών μέτρων τα οποία έχουν μετρηθεί όπως καθορίζεται πιο πάνω, με τις συμβατικές τιμές μονάδος για κάθε κατηγορία σκυροδέματος. Οι τιμές και οι πληρωμές αποτελούν πλήρη αποζημίωση για πλήρη και έντεχνη εκτέλεση των έργων, την παροχή και εργασία μηχανημάτων και μεταφορικών μέσων, εγκαταστάσεων, εφοδίων, υλικών, μικροϋλικών (καρφιά, σύρματα, κ.λ.π.) και εργασίας σύμφωνα προς τις παραπάνω παραγράφους.

Ιδιαίτερη πληρωμή προβλέπεται για ειδικές εργασίες που θα εκτελούνται σύμφωνα με εντολή ή έγκριση της Υπηρεσίας, όπως τοποθέτηση ταινίας στεγνώσεως σε αρμούς διακοπής ειδικών έργων, προσθήκη στεγανωτικού κ.λ.π..

Η επιμέτρηση των ξυλοτύπων γίνεται ανά μ<sup>2</sup> πραγματικής επιφάνειας ξυλότυπου σε επαφή με το σκυρόδεμα και πληρώνεται με το αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου, άρθρο 9.01 του ΥΠΕΧΩΔΕ (άρθρο αναθεώρησης ΥΔΡ 6301).

### **11 ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΑ ΜΑΖΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ**

#### **11.1 Αντικείμενο**

Η παρούσα προδιαγραφή αναφέρεται σε υλικά για την στεγανοποίηση της μάζας σκυροδέματος και των εξωτερικών, εσωτερικών επιφανειών των κατασκευών εξ οπλισμένου, όπως φρεατίων, δεξαμενών, πλακοσκεπών οχετών κ.λ.π.

#### **11.2 Στεγανωτικό μάζας σκυροδέματος**

Στα οπλισμένα σκυροδέματα τα χυτά επί τόπου, τα οποία ευρίσκονται κάτω από το φυσικό έδαφος ή την τελική στάθμη επιχώσεως και όπου αλλού ήθελε καθορίσει η Υπηρεσία, θα χρησιμοποιηθεί κατάλληλο υλικό στεγανώσεως μάζας.

Το χρησιμοποιηθησόμενο υλικό δεν θα πρέπει να περιέχει ασφαλτο και πίσσα, θειικά άλατα ή άλλες ουσίες, οι οποίες πιθανόν να προκαλούν διάβρωση του οπλισμού και να επηρεάζουν την αντοχή του σκυροδέματος. Το υλικό αυτό θα είναι παραγωγής αναγνωρισμένου εργοστασίου και αποδεδειγμένα

θα έχει τύχει ευρύτατης εφαρμογής.

Ο τρόπος με τον οποίο θα γίνεται η ανάμιξη του υλικού με το παρασκευαζόμενο σκυρόδεμα, όπως επίσης και η αναλογία προσμίξεως θα συμφωνούν με τις οδηγίες του προμηθευτή.

Η επίβλεψη έχει το δικαίωμα να απαιτήσει την προσκόμιση των αποδεικτικών προμήθειας και καταλληλότητας, και να ελέγχει την ανάλωση του υλικού κάθε συγκεκριμένης παρτίδας προσκομιζόμενης στο εργοτάξιο.

### **11.3 Επιμέτρηση - Πληρωμή**

Οι εργασίες της συγκεκριμένης Προδιαγραφής συμπεριλαμβάνονται στις τιμές των αντίστοιχων άρθρων του Τιμολογίου όπου περιλαμβάνεται η κατασκευή μερών εκ σκυροδέματος (πχ. Δεξαμενές, φρεάτια, πλακοσκεπείς αγωγοί ομβρίων κ.λ.π.).

### **11.4 Τσιμεντοειδές στεγανωτικό υλικό εσωτερικών επιφανειών σκυροδέματος τύπου VANDEX SUPER ή αναλόγου. Εφαρμογή. Επιμέτρηση**

#### **11.4.1 Γενική περιγραφή**

Το τσιμεντοειδές στεγανωτικό επιφανειών σκυροδέματος, VANDEX SUPER ή ανάλογο, είναι υψηλών απαιτήσεων υλικό για τη στεγανοποίηση και προστασία του σκυροδέματος σε βάθος και όχι μόνο επιφανειακά. Τούτο απαιτεί μόνο ανάμιξη με νερό πριν από την εφαρμογή του στην επιφάνεια του σκυροδέματος.

#### **11.4.2 Σύσταση. Γενικές ιδιότητες**

##### **α. Σύσταση**

Το τσιμεντοειδές στεγανωτικό επιφανειών σκυροδέματος, VANDEX SUPER ή ανάλογο, είναι μίγμα ταχύπηκτου τσιμέντου PORTLAND χαλαζιακής άμμου με αυστηρά καθορισμένη κοκκομετρική διαβάθμιση και ειδικών ανόργανων χημικών ενώσεων.

##### **β. Γενικές ιδιότητες**

Φυσική κατάσταση	κόνις
Χρώμα	γκρι
Πυκνότητα	1,60 g/cm <sup>3</sup>
Χρόνος ζωής στο δοχείο	20 min
Χρόνος αρχικής σκλήρυνσης	1 ώρα

##### **γ. Στεγανοποίηση**

Η στεγανοποίηση του σκυροδέματος με το τσιμεντοειδές στεγανωτικό επιτυγχάνεται μέσω αδιάλυτων στο νερό κρυσταλλικών σύμπλοκων αλάτων που αφού σχηματιστούν, δεν επιτρέπουν το νερό να διαπερνά πλέον τους πόρους του σκυροδέματος, ακόμα και εάν ευρίσκεται υπό πίεση. Αντίθετα η διέλευση των υδρατμών δεν εμποδίζεται και το σκυρόδεμα διατηρεί την ικανότητά του να "αναπνέει". Τα σύμπλοκα αυτά ανόργανα άλατα είναι προϊόντα αντίδρασης των ενεργών χημικών ενώσεων του τσιμεντοειδούς στεγανωτικού με το ελεύθερο ασβέστιο και την υγρασία που περιέχονται στο σκυρόδεμα.

#### **11.4.3 Έγκριση Υπηρεσίας**

Τα υλικά που θα χρησιμοποιήσει ο Ανάδοχος πρέπει να είναι παραγωγής αναγνωρισμένου εργοστασίου και αποδεδειγμένα να τυγχάνουν ευρείας εφαρμογής σε όμοιες περιπτώσεις στεγάνωσης, με άριστα αποτελέσματα. Οι ιδιότητές τους και ο επιτυγχανόμενος βαθμός στεγάνωσης δεν θα είναι κατώτερα αυτών του υλικού VANDEX SUPER. Υλικά που τυχόν επηρεάζουν την ποιότητα ή τη γεύση του πόσιμου νερού ή προσδίδουν ελαφρά έστω οσμή σε αυτό, είναι προφανώς απαράδεκτα.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλει στην Υπηρεσία για έγκριση κάθε απαραίτητο πιστοποιητικό, προδιαγραφές και τεχνικά στοιχεία για τα χαρακτηριστικά και την συμπεριφορά από την μέχρι

σήμερα εφαρμογή του υλικού που σκοπεύει να χρησιμοποιήσει και τον τρόπο της εφαρμογής του.

Ο προμηθευτής του υλικού θα πρέπει να διαθέτει ISO 9001, 9002.

Το υλικό αυτό θα πρέπει να έχει ανθεκτικότητα σε θετικές και αρνητικές πιέσεις 2,50 ατ, να μην είναι τοξικό, να αντέχει σε απότομες θερμοκρασιακές μεταβολές (DIN 52104), με ανεκτή τάση θλίψης 23,7 N /μμ<sup>2</sup> και 5,7 N /μμ<sup>2</sup> σε εφελκισμό κάμψης, ενώ το βάρος του υλικού αυτού ανά μ2 στεγανοποιούμενης επιφάνειας δεν πρέπει να είναι μικρότερο των 2 χλγ/μ2.

#### **11.4.4 Εφαρμογή**

Το Τσιμεντοειδές στεγανωτικό εφαρμόζεται υπό μορφή πολτού. Σε οριζόντιες επιφάνειες εφαρμόζεται ως έχει υπό μορφή κόνις.

Οι επιφάνειες που πρόκειται να εφαρμοστεί το τσιμεντοειδές στεγανωτικό υλικό πρέπει να είναι καθαρές και απαλλαγμένες από εκκρίσεις αλάτων, ακαθαρσίες, χρώματα, επιστρώσεις, υπολείμματα αντικολλητικών ξυλοτύπου, σαθρά υλικά και άλλα ξένα στοιχεία. Οι επιφάνειες πρέπει να είναι πορώδεις και τραχείες για τη στερεή πρόσφυση του υλικού. Τα εξερχόμενα σίδερα (φουρκέτες) και ξύλα (μορέλα) πρέπει να κόβονται σε βάθος περίπου 3 εκ. μέσα στο σκυροδέμα και αφού επαλειφθούν με την υδαρή επίστρωση του υλικού, πρέπει να γεμίζουν από το ίδιο υλικό σε μορφή στόκου. Κυψελοειδείς οπές, φωλιές και ρωγμές (μεγαλύτερες των 0,5 χλστ. πλάτους), καθώς και οποιεσδήποτε άλλες ατέλειες στους αρμούς κατασκευής, αφού περαστούν με την υδαρή επίστρωση του υλικού, γεμίζονται από το ίδιο υλικό σε μορφή στόκου. Οι γωνίες που σχηματίζονται στη συμβολή δαπέδου και τοιχίου πρέπει να γεμίζονται με το υλικό αυτό σε μορφή κονιάματος και διαμορφώνεται καμπύλο λούκι, αφού όμως έχει προηγηθεί υδαρής επίστρωση του υλικού.

Πριν την εφαρμογή του υλικού σε επιφάνεια σκυροδέματος και ιδιαίτερα εάν είναι τελείως ξηρή, θα πρέπει να διαβρεχτεί με καθαρό νερό μέχρι πλήρους εκποτισμού της. Τυχόν υπερβολικό νερό που δημιουργεί "λίμνες" στην επιφάνεια πρέπει να απομακρυνθεί πριν την επίστρωση του υλικού.

#### **11.4.5 Επιμέτρηση και πληρωμή**

Οι εργασίες της συγκεκριμένης Προδιαγραφής συμπεριλαμβάνονται στις τιμές των αντίστοιχων άρθρων του Τιμολογίου όπου περιλαμβάνεται η κατασκευή μερών εκ σκυροδέματος (πχ. Δεξαμενές, φρεάτια, πλακοσκεπείς αγωγοί ομβρίων κ.λ.π.).

### **11.5 Στεγανωτική επάλειψη εξωτερικών επιφανειών σκυροδέματος**

#### **11.5.1 Αντικείμενο**

Η παρούσα Προδιαγραφή περιλαμβάνει τις επαλείψεις των εξωτερικών επιφανειών οπλισμένου σκυροδέματος με κατάλληλα κατά της υγρασίας ασφαλικά μονωτικά υλικά.

Η ανάγκη αυτή παρουσιάζεται κυρίως στα φρεάτια των αγωγών, στις δεξαμενές ύδρευσης και στους αγωγούς ομβρίων ορθογωνικής διατομής, όπου τόσο οι εξωτερικές επιφάνειες πρέπει να στεγανωθούν για την αποφυγή διείσδυσης της υγρασίας στον εσωτερικό χώρο.

Η Επιβλέπουσα Υπηρεσία με έγγραφη εντολή προς τον Ανάδοχο του έργου θα υποδείξει τα τμήματα του έργου τα οποία θα επαλειφθούν και τα είδη των στεγανωτικών υλικών που θα χρησιμοποιηθούν λαμβάνοντας υπόψη και τα σχέδια της μελέτης.

#### **11.5.2 Στεγανοποίηση εξωτερικών επιφανειών σκυροδέματος**

Το υλικό στεγανοποίησης που θα χρησιμοποιηθεί πρέπει να είναι παραγωγής αναγνωρισμένου εργοστασίου, να έχει με επιτυχία εφαρμοστεί σε αντίστοιχες περιπτώσεις και να είναι της εγκρίσεως της Υπηρεσίας.

Το υλικό τούτο πρέπει να προσκολλάται ισχυρά πάνω στην επιφάνεια του σκυροδέματος, να στεγνώνει το πολύ σε 24 ώρες και να αντέχει στο νερό και τις αλκαλικές ή άλλες ουσίες που περιέχονται στο έδαφος.

Ο τρόπος εφαρμογής, μετά από καθαρισμό και κατάλληλη προπαρασκευή των επιφανειών σκυροδέματος, πρέπει να είναι σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής και τους κανόνες της τέχνης. Θα εφαρμόζεται διπλή τέτοια επάλειψη, σε συνολική ποσότητα τουλάχιστον 1,0 χγρ /μ2 προκειμένου για λείες επιφάνειες σκυροδέματος, ή 1,50 χγρ/μ2 κατά την έγκριση της



Υπηρεσίας για τραχείες - πορώδεις επιφάνειες.

### **11.5.3 Επιμέτρηση - Πληρωμή**

Οι εργασίες της συγκεκριμένης Προδιαγραφής συμπεριλαμβάνονται στις τιμές των αντίστοιχων άρθρων του Τιμολογίου όπου περιλαμβάνεται στεγανοποίηση εξωτερικών επιφανειών σκυροδέματος επίχριση επιφανειών εκ σκυροδέματος (πχ. Δεξαμενές, φρεάτια, πλακοσκεπείς αγωγοί ομβρίων κ.λ.π.).

## **12 ΣΙΔΗΡΟΥΣ ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΩΝ**

### **12.1 Αντικείμενο προδιαγραφής και ποιότητα χάλυβα**

Αυτή η Τεχνική Προδιαγραφή αφορά τον σιδηρό οπλισμό των σκυροδεμάτων.

Οι χάλυβες που χρησιμοποιούνται σαν οπλισμοί σκυροδέματος χωρίζονται σε διάφορες κατηγορίες σύμφωνα με τον κανονισμό για την μελέτη και την κατασκευή έργων από σκυρόδεμα.

Από αυτές τις κατηγορίες θα χρησιμοποιηθεί χάλυβας κοινός S220 και χάλυβας S500.

Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση οπλισμών κατασκευασμένων με την μέθοδο δεσμίδων (έλαση δεσμίδων από παλιό σίδηρο με αυτογενή συγκόλληση κ.λ.π.) Επίσης απαγορεύεται η χρησιμοποίηση οπλισμού που έχει υποστεί ανεπανόρθωτες παραμορφώσεις.

### **12.2 Τοποθέτηση οπλισμών**

Ο σιδερένιος οπλισμός (χάλυβας) θα καθαρίζεται καλά από ακαθαρσίες, λίπη και σκουριά πριν από τη χρήση του. Ιδιαίτερη προσοχή θα δίδεται στη διατήρηση της προβλεπόμενης μορφής και της θέσεως των οπλισμών καθώς και στη σωστή σύνδεση με σύρμα στις συνεχόμενες ράβδους που εφελκύνονται ή θλίνονται (κύριοι οπλισμοί) με τον οπλισμό διανομής και τους συνδετήρες.

Στους οπλισμούς που επιβαρύνονται με εφελκυσμό ή σύνδεση με σύρμα δεν επιτρέπεται να αντικατασταθεί με συγκόλληση. Πριν από τη διάστρωση η Υπηρεσία θα ελέγχει τη διάταξη και τις διατομές των οπλισμών ώστε να συμφωνούν με τα σχέδια.

Κατά τη διάρκεια της διαστρώσεως ο οπλισμός πρέπει να συγκρατείται στην ακριβή του βάση. Η απαιτούμενη επικάλυψη όλων των οπλισμών από σκυρόδεμα πρέπει να εξασφαλίζεται με την ανάρτηση των οπλισμών και τη χρησιμοποίηση αναστροφών αναβολέων (καβαλέτα). Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται για την πλευρική επικάλυψη των συνδετήρων. Ο επάνω οπλισμός των πλακών και δομών πρέπει να εξασφαλίζεται από τη βύθιση μέσα στο σκυρόδεμα.

Οι οπλισμοί πρέπει να περιβάλλονται από πυκνή μάζα σκυροδέματος. Στην περίπτωση χρησιμοποίησης ύφυγρου σκυροδέματος πρέπει οι οπλισμοί να περιβάλλονται με στρώμα πλαστικού σκυροδέματος και να επαλείφονται με γαλάκτωμα τσιμέντου το οποίο κατά τη διάστρωση του σκυροδέματος πρέπει απαραίτητα να είναι ακόμα νωπό. Αν το σκυρόδεμα συμπυκνώνεται με εσωτερικούς δονητές τα μέτρα αυτά περιττεύουν. Στις κατασκευές ελαφρού σκυροδέματος, οι οπλισμοί πρέπει να επιχρίονται με τσιμέντο.

Αν τμήμα του έργου με σκληρό οπλισμό στην κάτω πλευρά του διαστρώνεται πάνω στο έδαφος (π.χ. πλάκα θεμελίου) τότε η επιφάνεια εδάφους πρέπει να καλύπτεται προηγούμενα με σκυρόδεμα πάχους τουλάχιστον 5 εκ..

### 12.3 Διαμόρφωση οπλισμών

Τα άκρα των οπλισμών S220 πρέπει να διαμορφώνονται σε ημικυκλικά άγκιστρα και η ελεύθερη διάμετρός τους δεν πρέπει να είναι μικρότερη, για χαλύβδινους ράβδους κατηγορίας S220, από 2,5 D (όπου D η διάμετρος της ράβδου). Οι οπλισμοί που θλίνονται επιτρέπεται να έχουν ορθογώνια άγκιστρα.

Η ελεύθερη ακτίνα καμπυλότητας της κάμψεως των οπλισμών δεν πρέπει να είναι μικρότερη από το δεκαπλάσιο της διαμέτρου.

### 12.4 Ενώσεις οπλισμών και επικάλυψη με σκυρόδεμα

Οι ενώσεις με συγκόλληση για την αύξηση του μήκους των οπλισμών θα κατασκευάζονται σύμφωνα με τον ισχύοντα κανονισμό.

Οι ενώσεις με παράθεση δεν επιτρέπονται σε στοιχεία που εφελκύνονται, καθώς και σε ράβδους με διάμετρο μεγαλύτερη των 26 χλστ.. Κατά την ένωση με παράθεση τα άκρα των ράβδων πρέπει να καταλήγουν σε άγκιστρα και το μήκος της επικάλυψης των ράβδων να είναι τουλάχιστον ίσο με :

$$\alpha = \frac{2 \sigma_e \text{ επιτρ.} F}{3 \tau_x}, \text{ όπου}$$

$\tau$  = η τάση συνάφειας του οπλισμού και

$x$  = η περίμετρος του οπλισμού

$$\text{Για στρογγυλή ράβδο με διάμετρο } d : \alpha = \frac{1 \sigma_e \text{ επιτρ.}}{6 \tau}$$

Η τελική επικάλυψη από σκυρόδεμα όλων των οπλισμών καθώς και των συνδετήρων θα πρέπει να είναι τουλάχιστον όπως αναφέρεται πιο κάτω.

α) Σε πλάκες ή άλλα στοιχεία κατασκευής πάνω από την επιφάνεια καθαρών ή ακάθαρτων υδάτων 2,5 εκ..

β) Σε συλλεκτήρες ομβρίων ή ακάθαρτων υδάτων 3,0 εκ..

γ) Σε δάπεδα και τοιχώματα που βρίσκονται συνεχώς υπό την επιφάνεια καθαρών ή ακάθαρτων υδάτων 3,5 εκ..

Οι πιο πάνω επικάλυψεις θα τηρούνται οπωσδήποτε εκτός αν στα σχέδια αναφέρονται ακόμα μεγαλύτερες.

### 12.5 Έλεγχος της ποιότητας των σιδηρών οπλισμών

Η επιβλέπουσα Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να διατάξει τον έλεγχο της ποιότητας των σιδερένιων οπλισμών.

Ο έλεγχος θα γίνεται σύμφωνα με τον κανονισμό για τη μελέτη και την κατασκευή έργων από σκυρόδεμα.

### 12.6 Επιμέτρηση και πληρωμή

Η επιμέτρηση γίνεται για τον πραγματικό αριθμό σε χιλιόγραμμα του σιδερένιου οπλισμού που

προσκομίστηκε και τοποθετήθηκε στα μόνιμα έργα σύμφωνα με τα σχέδια. Η επιμέτρηση θα γίνει σύμφωνα με πίνακες στους οποίους θα αναφέρονται τα βάρη για κάθε μέτρο μήκους ζυγισμένων δειγμάτων και αφού θα έχει συνταχθεί για τον λόγο αυτό πρωτόκολλο ζυγίσεως.

Η πληρωμή θα γίνεται για τον αριθμό των χιλιογράμμων που μετρήθηκαν όπως προβλέπεται με την τιμή μονάδος του άρθρου 9.26 του ΥΠΕΧΩΔΕ (άρθρο αναθεώρησης ΥΔΡ 6311). Η τιμή αυτή θα ανταποκρίνεται στην ολοκληρωτική αποζημίωση για την πλήρη εκτέλεση των έργων, δηλαδή για υλικά, μεταφορές και εργασία διαμορφώσεως και τοποθετήσεως.

Δεν επιτρέπεται πληρωμή για πρόσθετο βάρος στην περίπτωση που ο ανάδοχος χωρίς σοβαρό λόγο ή έγκριση της Υπηρεσίας χρησιμοποιήσει διατομές μεγαλύτερες από αυτές που αναφέρονται στα σχέδια.

### **13 ΕΠΙΧΡΙΣΕΙΣ ΜΕ ΤΣΙΜΕΝΤΟΚΟΝΙΑ**

#### **13.1 Αντικείμενο**

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή περιλαμβάνει την επίχριση επιφανειών εκ σκυροδέματος εσωτερικών κυρίως, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης ή τις εντολές της Υπηρεσίας, με ισχυρά τσιμεντοκονία πάχους 20 χλστ. Η Επιβλέπουσα Υπηρεσία με έγγραφη εντολή της προς τον Ανάδοχο του έργου θα καθορίσει τα τμήματα που θα επιχριστούν εσωτερικά με τσιμεντοκονία σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

#### **13.2 Υλικά και τρόπος κατασκευής**

Ως υλικά κατασκευής θα χρησιμοποιηθούν τσιμέντο Πόρτλαντ Ελληνικού τύπου και άμμος; σε αναλογία 600 χλγρ. τσιμέντου προς 1,00 μ<sup>3</sup> άμμου, για τις δύο πρώτες (πεταχτή – λάσπωμα) στρώσεις και 900 χγρ τσιμέντου /μ<sup>3</sup> άμμου για την τρίτη (πατητή).

Η άμμος πρέπει να είναι λεπτόκοκκη και απηλλαγμένη τελείως από γαιώδεις και οργανικές προσμίξεις.

Εφ' όσον κρίνει τούτο αναγκαίο η Υπηρεσία μπορεί να διατάξει πλύσιμο της άμμου. Η μέτρηση της άμμου πρέπει απαραίτητως, να γίνεται με κιβώτιο ορισμένου όγκου, και το τσιμέντο θα προστίθεται κατά βάρος. Η ανάμιξη των υλικών και η κατασκευή των μιγμάτων πρέπει να γίνεται επί επιπέδων λαμαρινών. Η χρήση ειδικών αναμικτήρων για την παρασκευή των κονιαμάτων επιτρέπεται. Το πάχος της τσιμεντοκονίας θα είναι συμπιεσμένο 20 χλστ. για τα εσωτερικά επιχρίσματα και για τα εξωτερικά. Η εκτέλεση θα γίνεται σε τρεις στρώσεις.

Η πρώτη στρώση θα είναι πεταχτή, η δεύτερη στρώση τριπτή, η τρίτη πατητή, και θα συμπιέζεται και θα λειαίνεται με μυστρί. Στις γωνίες θα μορφούνται καμπύλες, με ειδικά εργαλεία.

Κάθε στρώση θα καταβρέχεται επανειλημμένα μετά την πήξη του τσιμέντου. Πριν από την διάστρωση κάθε στρώσεως θα προηγείται καθαρισμός και πλύσιμο της επιφανείας με νερό και στη συνέχεια θα γίνεται διαβροχή με γαλάκτωμα τσιμέντου (αριάνι).

#### **13.3 Επιμέτρηση - Πληρωμή**

Οι εργασίες της συγκεκριμένης Προδιαγραφής συμπεριλαμβάνονται στις τιμές των αντίστοιχων άρθρων του Τιμολογίου όπου περιλαμβάνεται επίχριση επιφανειών εκ σκυροδέματος (πχ. Δεξαμενές, φρεάτια, πλακοσκεπείς αγωγοί ομβρίων κ.λ.π.).

### **14 ΑΓΩΓΟΙ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΟΙ ΑΠΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ**

#### **14.1 Αντικείμενο - Εργασία προς εκτέλεση**

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στους καταθλιπτικού αγωγούς εκ σωλήνων από πολυαιθυλένιο, καλουμένων στο εξής πλαστικών σωλήνων, καθώς και τα σχετικά εξαρτήματα.

Οι προβλεπόμενες υπό της παρούσης προς εκτέλεση εργασίες για την κατασκευή των αγωγών ακαθάρτων εκ πλαστικών σωλήνων, έχουν συνοπτικώς ως εξής :

- α. Προμήθεια των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων και οι πάσης φύσεως δοκιμασίες στο εργοστάσιο.
- β. Οι πάσης φύσεως φορτοεκφορτώσεις και μεταφορά μέχρι της θέσης τοποθέτησης.
- γ. Η τοποθέτηση και η σύνδεση των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων εντός του ορύγματος και ο εγκιβωτισμός σε σκυρόδεμα.
- δ. Οι πάσης φύσεως δοκιμασίες παραλαβής των ετοιμών σωληνώσεων στο έργο.

Όλες οι παραπάνω εργασίες θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τα στη συνέχεια λεπτομερώς οριζόμενα.

Για τις λοιπές εργασίες τις απαιτούμενες για την κατασκευή του δικτύου ακαθάρτων εκ πλαστικών σωλήνων ήτοι άρση και επαναφορά οδοστρωμάτων, εκσκαφή και επανεπίχωση ορυγμάτων τοποθέτησης των σωληνώσεων, αντιστήριξη των παρειών των ορυγμάτων, άντλησης, κατασκευή του αμμόδους υποστρώματος, εξυγίανση του εδάφους με αμμοχάλικο, κατασκευή φρεατίων, εγκιβωτισμό των σωλήνων εντός άμμου ή εντός σκυροδέματος, μεταφορά και απόρριψη πλεονασμάτων εκσκαφής κ.λ.π. ισχύουν οι αντίστοιχες Τεχνικές Προδιαγραφές.

#### **14.2 Ποιότητα, χαρακτηριστικά και έλεγχοι των πλαστικών σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων**

Οι γενικές απαιτήσεις, οι διαστάσεις και ανοχές και οι απαιτήσεις ποιότητας και δοκιμασίες για τους πλαστικούς σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια και οι φυσικοχημικές ιδιότητες αυτών θα είναι σύμφωνες με τα οριζόμενα στο Ελληνικό πρότυπο ΕΛΟΤ 476.

#### **14.3 Μεταφορά σωλήνων κ.λ.π. επί τόπου των έργων**

Κατά τις πάσης φύσεως φορτοεκφορτώσεις, προσωρινές αποθηκεύσεις και μεταφορές των υλικών μέχρι του κεντρικού εργοταξίου και εκείθεν μέχρι του ορύγματος, θα ληφθεί πρόνοια όπως αποφευχθούν στρεβλώσεις, μόνιμες παραμορφώσεις και ενέργειες δυνάμενες να μειώσουν τη μηχανική αντοχή των υλικών, τηρουμένων προς τούτο σχολαστικώς των σχετικών οδηγιών του εργοστασίου κατασκευής των σωλήνων.

Ο ανάδοχος θα εξασφαλίζει κατάλληλα τους σωλήνες επί του οχήματος μεταφοράς και θα λαμβάνει όλα τα απαιτούμενα μέτρα προς αποφυγήν πάσης φθοράς των σωλήνων. Τα οχήματα μεταφοράς θα εκλέγονται με τρόπο ώστε το μήκος της "καρότσας" να μην είναι μικρότερο από το μήκος των σωλήνων.

Επίσης κατά την αποθήκευση των σωλήνων και των δακτυλίων στεγανότητας στο ύπαιθρο, θα πρέπει να λαμβάνεται ειδική πρόνοια ώστε τόσο οι σωλήνες όσο και οι ελαστικοί δακτύλιοι να μη βρίσκονται επί μακρόν εκτεθειμένοι στην άμεση επίδραση των ακτίνων του ηλίου.

#### **14.4 Τοποθέτηση, σύνδεση και επίχωση των σωλήνων εντός του ορύγματος**

##### **14.4.1 Γενικά**

Οι πλαστικοί σωλήνες εδράζονται επί αμμόδους υποστρώματος, όπως ορίζεται στα αντίστοιχα σχέδια.

Στις θέσεις συνδέσεως των σωλήνων θα διαμορφωθούν κατάλληλες αναμονές (φωλεές) στο

υπόστρωμα για τη σύνδεση των σωλήνων. Η τοποθέτηση των σωλήνων θα γίνεται μετά την επιθεώρηση και την έγκριση υπό του επιβλέποντος του υποστρώματος εξ άμμου. Η τοποθέτηση των σωλήνων εντός του ορύγματος θα γίνει δια χειρών για τους μικρής διαμέτρου σωλήνες ή με τη βοήθεια ανυψωτικών μηχανημάτων για τους μεγάλης διαμέτρου σωλήνες και κατά ομαλό τρόπο. Πριν από την τοποθέτηση νέου σωλήνα θα ελέγχεται επιμελώς ο ήδη τοποθετηθείς και θα καθαρίζεται από τυχόν ξένα σώματα.

Οι σωλήνες θα τοποθετούνται στη θέση των επιμελώς, ένας-ένας με τη δέουσα προσοχή και εν απολύτω ευθυγραμμία μεταξύ γειτονικών φρεατίων. Μετά την τοποθέτηση και σύνδεση, ο ολοκληρωμένος αγωγός θα πρέπει να σχηματίζει ένα συνεχή σωλήνα ο οποίος θα εδράζεται ομοιόμορφα σε όλο το μήκος, με ευθύγραμμο και ομαλό πυθμένα, σύμφωνα με τις ευθυγραμμίες και κλίσεις τις ενδεικνυόμενες στα σχέδια και χωρίς τοπικές κοιλότητες ή εξάρσεις.

Η ευθυγραμμία και η κλίση κάθε τμήματος αγωγού μεταξύ δύο διαδοχικών τεμαχίων θα ελέγχεται εσωτερικά μεν με φωτεινή ακτίνα, εξωτερικά δε με νήμα τεταμένο παράλληλα προς τη μελετηθείσα γραμμή πυθμένος και υποστηριζόμενο ανά διαστήματα μη υπερβαίνοντα τα 12 μ..

Για κάθε διακοπή εργασίας τοποθέτησης των σωλήνων θα σφραγίζονται προσωρινά τα ελεύθερα άκρα των τοποθετημένων αγωγών για παρεμπόδιση εισόδου μικρών ζώων ή άλλων σωμάτων εντός αυτών. Οι θέσεις στις οποίες θα τοποθετηθούν τα ειδικά τεμάχια θα καθορισθούν επί τόπου από τον επιβλέποντα.

#### **14.4.2 Σύνδεση σωλήνων**

Κατά τη σύνδεση ενός νέου σωλήνα με ένα ήδη τοποθετηθέντα ακολουθείται η παρακάτω διαδικασία :

Καθαρισμός πριν από τη σύνδεση, του ευθέος άκρου του νέου σωλήνα εξωτερικά και της μούφας και της αύλακας του ελαστικού δακτυλίου του ήδη τοποθετηθέντος σωλήνος εσωτερικά.

Ορθή τοποθέτηση ελαστικού δακτυλίου στεγανότητας εντός του αύλακα του ήδη τοποθετημένου σωλήνα.

Επάλειψη με λιπαντικό της εξωτερικής επιφάνειας του ευθέος άκρου του νέου σωλήνα.

Σύνδεση με τη βοήθεια μοχλού.

Όλες οι παραπάνω επί μέρους εργασίες θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τις λεπτομερείς οδηγίες του εργοστασίου κατασκευής των σωλήνων.

#### **14.4.3 Κοπή σωλήνων**

Κατά την πορεία τοποθέτησης των σωλήνων θα παραστεί ανάγκη να κοπούν αυτοί σε μήκος μικρότερο του ονομαστικού τοιούτου, είτε διότι αυτό επιβάλλεται από την απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών φρεατίων, είτε προκειμένου να περικοπούν τα άκρα σωλήνων τα οποία έχουν υποστεί βλάβη κατά τις μεταφορές.

Η κοπή των σωλήνων θα γίνεται κάθετα προς τον άξονά των με πριόνι, με τη βοήθεια οδηγού. Τα άκρα του έτσι κοπέντος σωλήνα θα "φρεζάρονται" κατά γωνία 15° με λίμες και εν συνεχεία θα λειαίνονται με ειδική λεπίδα.

#### **14.4.4 Επίχωση**

Η επίχωση των σωλήνων στο όρυγμα θα γίνει σε δύο στάδια :

Στην αρχή κάθε τεμάχιο τοποθετηθέντος σωλήνος θα επιχώνεται μέχρι ύψους 25 εκ. πάνω από τη ράχη του σωλήνα με άμμο λατομείου. Οι περιοχές των πάσης φύσεως συνδέσεων, θα αφεθούν ελεύθερες επίχωσης κατά το στάδιο αυτό.

Στη συνέχεια και μετά τον επιτυχή έλεγχο της στεγανότητας της σωλήνωσης επακολουθεί η συμπλήρωση της επίχωσης των σωλήνων στις περιοχές των συνδέσεων και η επανεπίχωση του υπόλοιπου ορύγματος με 3Α.

#### **14.5 Έλεγχοι σωληνώσεων**

Όλες οι έτοιμες σωληνώσεις (αγωγοί) θα πρέπει πριν από την παραλαβή των να έχουν υποβληθεί επιτυχώς στους παρακάτω ελέγχους (δοκιμές), η δαπάνη των οποίων βαρύνει τον ανάδοχο.

##### **14.5.1 Έλεγχοι ευθυγραμμίας και κλίσεων**

Μετά την τοποθέτηση και τη σύνδεση των σωλήνων στο όρυγμα, θα ελέγχεται η ευθυγραμμία και η κλίση κάθε τμήματος της έτοιμης σωλήνωσης μεταξύ δύο διαδοχικών φρεατίων.

##### **14.5.2 Έλεγχος στεγανότητας σε εσωτερική υδραυλική πίεση**

Κάθε τμήμα σωληνώσεως μεταξύ δύο διαδοχικών φρεατίων θα ελέγχεται σε εσωτερική υδραυλική πίεση.

Η δοκιμασία αυτή θα διενεργείται μετά την μερική επίχωση ή την προσωρινή αγκύρωση του αγωγού, η δε διαδικασία της δοκιμής θα καθορισθεί από την Υπηρεσία και θα συμφωνεί "εν γένει" με αυτά που προδιαγράφονται στη συνέχεια.

Σε όλη τη διάρκεια της δοκιμής το ανοικτό τμήμα του ορύγματος θα πρέπει να παραμείνει ξηρό, ενώ νερά που τυχόν θα εμφανισθούν θα απομακρυνθούν από τον ανάδοχο σύμφωνα με τις οδηγίες της επίβλεψης. Η διαδικασία αυτής θα καθορισθεί στις λεπτομέρειες αυτής υπό του επιβλέποντος, θα είναι δε γενικά σύμφωνος με τα καθοριζόμενα στο Ελληνικό πρότυπο ΕΛΟΤ 476 και με τα παρακάτω.

Τα δύο τέρματα του αγωγού που πρόκειται να δοκιμασθεί σφραγίζονται προσωρινά με ειδικά πώματα, τα οποία επιτρέπουν την πλήρωση του αγωγού με νερό που θα γίνεται με ειδική συσκευή στο χαμηλότερο σημείο του δοκιμαζομένου τμήματος, ενώ από το υψηλότερο σημείο αυτού θα γίνεται η εξαέρωση αυτού. Η πλήρωση θα γίνεται βραδέως ώστε να εξασφαλίζεται πλήρως η εξαέρωση του τμήματος.

Μετά την πλήρωση και την πλήρη εξαέρωση του δοκιμαζομένου τμήματος αυξάνεται βαθμιαία η υδροστατική πίεση σε 2,00 μ. νερού που μετράται πάνω από το εξωράχιο του αγωγού στο ανάντη τέρμα του τμήματος (ψηλότερο σημείο). Στη συνέχεια ο αγωγός παρακολουθείται επί 24 ώρες, ενώ διατηρείται σταθερά η υδροστατική πίεση με προσθήκη νερού αν απαιτηθεί. Η ποσότητα νερού που προστίθεται για τη διατήρηση της σταθερής υδροστατικής πίεσης μετράται και θεωρείται σαν διαρροή του ελεγχόμενου τμήματος.

Σε περίπτωση που είναι αδύνατος ο έλεγχος στεγανότητας σε εσωτερική υδραυλική πίεση, όπως περιγράφεται παραπάνω, λόγω αναγκαιότητας κατασκευής των ιδιωτικών παροχών συγχρόνως με τη κατασκευή του αγωγού, και εφόσον δοθεί σχετική έγγραφη έγκριση από την Υπηρεσία, ο έλεγχος στεγανότητας θα περιορίζεται στη παρακολούθηση επί 24 ώρες των διαφόρων συνδέσεων μεταξύ των σωλήνων, ιδιωτικών παροχών σε συνθήκες κανονικής λειτουργίας τους. Είναι προφανές ότι θα πρέπει οι πάσης φύσεως συνδέσεις να είναι ορατές.

Και στις δύο παραπάνω περιπτώσεις (έλεγχος στεγανότητας σε εσωτερική υδραυλική πίεση -

παρακολούθηση στεγανότητας σε συνθήκες κανονικής λειτουργίας), εφόσον υπάρχει διαρροή, ο ανάδοχος υποχρεούται να αναζητήσει και επισκευάσει όλα τα ελαττώματα, στα οποία οφείλεται η διαρροή και στη συνέχεια να επαναλάβει τη δοκιμή από την αρχή.

Σχετικά με τη δοκιμασία θα καταρτισθούν πρωτόκολλα τα οποία θα υπογράφονται από την Υπηρεσία και τον ανάδοχο.

#### **14.6 Τελικός καθαρισμός και επιθεώρηση**

Πριν από την παραλαβή του έργου από την επιβλέπουσα υπηρεσία, το όλο σύστημα αγωγών, πρέπει να καθαρισθεί ολοκληρωτικά με έκπλυση ή με βούρτσα, σφαίρα ή άλλο κατάλληλο όργανο μέσω των αγωγών ή οιασδήποτε άλλης αποδεκτής μεθόδου, έτσι ώστε οι αγωγοί να είναι εντελώς καθαροί και ελεύθεροι από εμπόδια, και οι σωλήνες εν ευθυγραμμία μεταξύ των φρεατίων. Πριν από την παραλαβή οι αγωγοί θα επιθεωρηθούν από την επιβλέπουσα υπηρεσία.

#### **14.7 Επιμέτρηση και πληρωμή**

Οι εργασίες της συγκεκριμένης Προδιαγραφής συμπεριλαμβάνονται στην τιμή της πλήρους κατασκευής των αντίστοιχων αγωγών, ανά διάμετρο.

#### **14.8 Κατασκευή καταθλιπτικών σωληνώσεων μεταφοράς νερού**

Οι σωλήνες αυτοί έχουν χρώμα σκούρο μπλε για υπόγεια δίκτυα ή μαύρο για επιφανειακά δίκτυα.

##### **Προσφερόμενα μήκη**

Οι σωλήνες για υπόγεια δίκτυα από HDPE 3ης ΓΕΝΙΑΣ προσφέρονται σε :

Ρολά των 100 μέτρων για διαστάσεις από Φ32 έως Φ125

Σε ευθύγραμμα τμήματα των 12 μέτρων από Φ140 - Φ250

Στους σωλήνες Φ110 - Φ125 η συσκευασία σε ρολά ή ευθύγραμμα τμήματα ανάλογα με την παραγγελία.

##### **Εφαρμογές**

Χρησιμοποιούνται σε εγκαταστάσεις υπογείων και επιφανειακών δικτύων για μεταφορά πόσιμου νερού υπό πίεση.

##### **Τρόποι σύνδεσης σωλήνων πολυαιθυλενίου σε δίκτυα**

Οι κυριότερες μέθοδοι σύνδεσης σωλήνων PE σε δίκτυα είναι οι εξής :

Αυτογενής μετωπική συγκόλληση (butt fusion welding)

Ηλεκτροσυγκόλληση (electrofusion welding)

Μηχανική συνδεση

##### **Αυτογενής μετωπική συγκόλληση (butt fusion welding)**

Η μετωπική αυτογενής συγκόλληση χρησιμοποιείται πάνω από 20 χρόνια για συνδέσεις σωλήνων PE σε δίκτυα ύδρευσης και φυσικού αερίου. Η μετωπική αυτογενής συγκόλληση προσφέρει μια οικονομική λύση για συνδέσεις σωλήνων PE μεγάλων διατομών.

Τα μειονεκτήματα της συγκεκριμένης μεθόδου εντοπίζονται στα παρακάτω :

- α) Μικρή επιφάνεια σύνδεσης που απαιτεί τέλεια ευθυγράμμιση των προς συγκόλληση σωλήνων.
- β) Ανάγκη εξειδικευμένου χειρισμού.
- γ) Υψηλό κόστος της συσκευής συγκόλλησης

Οι φάσεις της μετωπικής αυτογενούς συγκόλλησης καθώς και τα κρίσιμα σημεία στα οποία πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή είναι τα ακόλουθα :

##### **Προετοιμασία**

Οι σωλήνες που πρόκειται να συγκολληθούν τοποθετούνται στις ειδικές σιαγόνες της συσκευής

(ένθετα) για να επιτευχθεί η σωστή ευθυγράμμισή τους. Τα άκρα των σωλήνων (που πρέπει να είναι κάθετα ως προς το διαμήκη άξονα του σωλήνα) πρέπει να πλαναριστούν με κατάλληλο εργαλείο πριν την κόλληση και να καθαριστούν με ασετόν από σκόνες, λάδια, υγρασία.

#### Θέρμανση υπό πίεση

Οι τιμές της θερμοκρασίας που ρυθμίζονται στη συσκευή είναι συνήθως:

210 ± 10° C για πάχη σωλήνων μικρότερα των 12 mm.

200 ± 10° C για πάχη σωλήνων μεγαλύτερα των 12 mm.

Τα άκρα των σωλήνων πιέζονται πάνω στην θερμαντική πλάκα για χρόνο t1. Η πίεση σύνδεσης P1 που απαιτείται δίνεται από τον κατασκευαστή της συσκευής σε ειδικούς πίνακες ανάλογα με τον τύπο του σωλήνα και τις διαστάσεις του (πάχος, διάμετρος). Μετά από την πάροδο του χρόνου t1 σχηματίζεται μια στεφάνη τηγμένου υλικού στα άκρα του σωλήνα εκατέρωθεν της θερμαντικής πλάκας.

#### Θέρμανση απουσίας πίεσεως

Στο στάδιο αυτό ελαττώνουμε την πίεση στην τιμή P2 με σκοπό να αποφύγουμε τη δημιουργία υπερβολικής ποσότητας τηγμένου υλικού. Στο χρονικό διάστημα t2 της φάσης αυτής συνεχίζεται η θέρμανση των άκρων του σωλήνα χωρίς όμως να αυξάνεται το πάχος του.

#### Απομάκρυνση της θερμαντικής πλάκας

Στη φάση αυτή τα άκρα των σωλήνων απομακρύνονται από τη θερμαντική πλάκα και ενώνονται μεταξύ τους για να επιτευχθεί η τελική σύνδεση.

#### Συγκόλληση υπό πίεση

Επαναφέρουμε την πίεση στην Τιμή P1 και τη διατηρούμε για χρονικό διάστημα t5.

#### Ψύξη

Με το πέρας του χρόνου t5 διακόπτεται η πίεση στα άκρα του σωλήνα. Ο σωλήνας πλέον μπορεί να απομακρυνθεί από τους σφικτήρες της συσκευής σύνδεσης αφού παρέλθει χρόνος t6 (χρόνος ψύξης). Σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να χρησιμοποιείται βεβιασμένη ψύξη με νερό ή αέρα.

### **Ηλεκτροσυγκόλληση (electrofusion)**

Από τις πιο διαδεδομένες μεθόδους συγκόλλησης σωλήνων σε δίκτυα ύδρευσης είναι η ηλεκτροσυγκόλληση χρησιμοποιώντας ηλεκτροσυνδέσμους (ηλεκτρομούφες).

Τα πλεονεκτήματα αυτού του τρόπου σύνδεσης είναι τα ακόλουθα :

- α) Δυνατότητα προσθήκης διακλαδώσεων στο δίκτυο χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα εξαρτήματα
- β) Μεγαλύτερη επιφάνεια σύνδεσης
- γ) Δυνατότητα σύνδεσης σωλήνων διαφορετικών διαστάσεων
- δ) Ευκολία χειρισμού

Οι φάσεις της ηλεκτροσυγκόλλησης είναι οι παρακάτω :

#### Προετοιμασία - Καθαρισμός

Τα άκρα των σωλήνων που θα συνδεθούν πρέπει να είναι κάθετα ως προς τον άξονα του σωλήνα και να μην έχουν γρέζια ή προεξοχές. Με το κατάλληλο εργαλείο απόξεσης αφαιρούμε ένα ομοιόμορφο φιλμ πλαστικού από την εξωτερική επιφάνεια του σωλήνα και σε μήκος 10 – 20 mm παραπάνω από το μισό μήκος της ηλεκτρομούφας. Οι επιφάνειες που έχουν ξυστεί καθαρίζονται με ασετόν ή κατάλληλο απορρυπαντικό.

ΠΡΟΣΟΧΗ: Πρέπει να αποφεύγεται η χρήση διαλυτικών, οινόπνεύματος, πετρελαίου ή βενζίνης.

#### Τοποθέτηση

Τοποθετούμε τα άκρα των σωλήνων στον ηλεκτροσύνδεσμο και με τους κατάλληλους συνδετήρες εξασφαλίζουμε τη σωστή ευθυγράμμισή τους κατά τη συγκόλληση και ψύξη τους.

#### Συγκόλληση

Συνδέουμε τους ακροδέκτες της συσκευής συγκόλλησης στον ηλεκτροσύνδεσμο. Εισάγουμε τα δεδομένα της συγκόλλησης με τη μέθοδο του barcode ή της μαγνητικής κάρτας σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

#### Ψύξη



Όταν περάσει ο απαιτούμενος χρόνος συγκόλλησης που προδιαγράφει ο κατασκευαστής της συσκευής, αφήνουμε τη σύνδεση να κρυώσει χωρίς να αφαιρέσουμε τους σφικτήρες ευθυγράμμισης και χωρίς να ασκούμε πίεση στη σύνδεση. Όπως και στη μετωπική συγκόλληση πρέπει να αποφεύγεται η βεβιασμένη ψύξη με νερό ή αέρα.

### **Μηχανική σύνδεση**

Είναι από τους πιο κοινούς και διαδεδομένους τρόπους σύνδεσης και απαιτεί τη χρήση διαφόρων εξαρτημάτων (εξαρτήματα συμπίεσης, εξαρτήματα PUSH-FAST, λαιμών πολυαιθυλενίου κ.λ.π.)

## **15ΑΓΩΓΟΙ ΒΑΡΥΤΙΚΟΙ ΑΠΟ PVC**

### **15.1 Αντικείμενο - Εκτελεστέες εργασίες**

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στους αγωγούς ακαθάρτων εκ σωλήνων μη πλαστικοποιημένου χλωριούχου πολυβινυλίου, καλουμένων εφ' εξής πλαστικών σωλήνων, της σειράς 41 καθώς και τα σχετικά εξαρτήματα όπως προδιαγράφονται στο Ελληνικό πρότυπο ΕΛΟΤ 476.

Οι προβλεπόμενες από την παρούσα προδιαγραφή προς εκτέλεση εργασίες για την κατασκευή των αγωγών ακαθάρτων εκ πλαστικών σωλήνων, έχουν συνοπτικά ως εξής:

α. Προμήθεια των πλαστικών σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων και οι πάσης φύσεως δοκιμασίες εις το εργοστάσιο.

β. Οι πάσης φύσεως φορτοεκφορτώσεις και μεταφορά μέχρι της θέσεως τοποθετήσεως.

γ. Η τοποθέτηση και η σύνδεση των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων εντός του ορύγματος.

δ. Οι πάσης φύσεως δοκιμασίες παραλαβής των ετοιμών σωληνώσεων στο έργο.

Όλες οι παραπάνω εργασίες θα εκτελεστούν σύμφωνα με τα λεπτομερώς οριζόμενα παρακάτω.

Για τις λοιπές εργασίες τις απαιτούμενες για την κατασκευή του δικτύου ακαθάρτων από πλαστικούς σωλήνες ήτοι άρση και επαναφορά οδοστρωμάτων, εκσκαφή και επανεπίχωση ορυγμάτων, τοποθέτηση των σωλήνων, αντιστήριξη των παρειών των ορυγμάτων, αντλήσεις, κατασκευή αμμώδους υποστρώματος, εξυγίανση του εδάφους με αμμοχάλικο, κατασκευή φρεατίων, εγκιβωτισμό των σωλήνων εντός άμμου ή εντός σκυροδέματος, μεταφορά και απόρριψη των πλεονασμάτων εκσκαφής κ.λ.π ισχύουν οι αντίστοιχες Τεχνικές Προδιαγραφές.

### **15.2 Ποιότητα, χαρακτηριστικά και έλεγχοι των πλαστικών σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων**

Οι γενικές απαιτήσεις, οι διαστάσεις και ανοχές και οι απαιτήσεις ποιότητας και δοκιμασίες για τους πλαστικούς σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια και οι φυσικοχημικές ιδιότητες αυτών θα είναι σύμφωνα με τα οριζόμενα στο Ελληνικό πρότυπο ΕΛΟΤ 476.

### **15.3 Μεταφορά σωλήνων κ.λ.π επί τόπου των έργων**

Κατά τις πάσης φύσεως φορτοεκφορτώσεις, προσωρινές αποθηκεύσεις και μεταφορές των υλικών μέχρι του κεντρικού εργοταξίου και από εκεί μέχρι το όρυγμα, θα ληφθεί πρόνοια για να αποφευχθούν στρεβλώσεις, μόνιμες παραμορφώσεις και ενέργειες που μπορούν να μειώσουν την μηχανική αντοχή των υλικών, τηρουμένων για τον λόγο αυτό σχολαστικά των σχετικών οδηγιών του εργοστασίου κατασκευής των σωλήνων.

Ο Ανάδοχος θα εξασφαλίζει κατάλληλα τους σωλήνες στο όχημα μεταφοράς και θα λαμβάνει όλα τα απαιτούμενα μέτρα για την αποφυγή κάθε φθοράς των σωλήνων. Τα οχήματα μεταφοράς θα εκλέγονται ώστε το μήκος της "καρότσας" να μην είναι μικρότερο από το μήκος των σωλήνων.

Επίσης κατά την αποθήκευση των σωλήνων και των δακτυλίων στεγανότητας εις το ύπαιθρο, θα πρέπει να λαμβάνεται ειδική πρόνοια ώστε τόσο οι σωλήνες όσο και οι ελαστικοί δακτύλιοι να μην ευρίσκονται για μεγάλο διάστημα εκτεθειμένοι στην άμεσο επίδραση των ακτίνων του ήλιου.

## **15.4 Τοποθέτηση, σύνδεση και επίχωση των σωλήνων μέσα στο όρυγμα.**

### **15.4.1 Γενικά**

Οι πλαστικοί σωλήνες σειράς 41 εγκιβωτίζονται σε αμμώδη μανδύα, σύμφωνα με την αντίστοιχη Τ.Π ενώ οι σειράς 51 εγκιβωτίζονται σε σκυρόδεμα B10 (B120) όπως ορίζεται στα αντίστοιχα σχέδια. Στις θέσεις συνδέσεων των σωλήνων θα διαμορφωθούν κατάλληλες αναμονές (φωλιές) στο υπόστρωμα για την σύνδεση των σωλήνων.

Η τοποθέτηση των σωλήνων θα γίνεται μετά την επιθεώρηση και την έγκριση από τον Επιβλέποντα του υποστρώματος από άμμο ή σκυρόδεμα, κατά περίπτωση.

Η τοποθέτηση των σωλήνων μέσα στο όρυγμα θα γίνει με τα χέρια για τους σωλήνες μικράς διαμέτρου ή με την βοήθεια ανυψωτικών μηχανημάτων για τους σωλήνες μεγάλης διαμέτρου και με ομαλό τρόπο. Πριν την τοποθέτηση νέου σωλήνα θα ελέγχεται επιμελώς ο ήδη τοποθετημένος και θα καθαρίζεται από τυχόν ξένα σώματα.

Η τοποθέτηση των σωλήνων θα αρχίζει κάθε φορά από το κατάντη φρεάτιο. Οι σωλήνες θα τοποθετούνται εις την θέση τους προσεκτικά, ένας - ένας με προσοχή και με απόλυτη ευθυγραμμία μεταξύ των γειτονικών φρεατίων. Μετά την τοποθέτηση και σύνδεση, ο ολοκληρωμένος αγωγός μεταξύ δύο διαδοχικών φρεατίων θα πρέπει να σχηματίζει ένα συνεχή σωλήνα, εδραζόμενο ομοιόμορφα σε όλο το μήκος, με ευθύγραμμο και ομαλό πυθμένα σύμφωνα με τις ευθυγραμμίες και τις κλίσεις που ενδείκνυνται στα σχέδια και χωρίς τοπικές κοιλότητες ή εξάρσεις.

Η μέγιστη επιτρεπόμενη κατακόρυφη απόκλιση της γραμμής του πυθμένα του τοποθετημένου αγωγού από την εγκεκριμένη στα σχέδια, δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει το 5% της υψομετρικής διαφοράς μεταξύ δύο διαδοχικών φρεατίων. Τμήματα αγωγού με οριζόντια ή αρνητική κλίση κατά την έννοια της ροής, δεν θα γίνονται εν πάση περιπτώσει αποδεκτά.

Η ευθυγραμμία και η κλίση κάθε τμήματος αγωγού μεταξύ δύο διαδοχικών τεμαχίων θα ελέγχεται εσωτερικά μεν με φωτεινή ακτίνα, εξωτερικά δε με νήμα τεταμένο παράλληλα προς την μελετηθείσα γραμμή πυθμένα που θα υποστηρίζεται ανά διαστήματα που δεν θα υπερβαίνουν τα 7,5 μ.

Σε κάθε διακοπή εργασίας τοποθετήσεως των σωλήνων θα σφραγίζονται προσωρινά τα ελεύθερα άκρα των τοποθετημένων αγωγών ώστε να μην υπάρχει δυνατότητα να εισέλθουν στον αγωγό μικρά ζώα ή άλλα σώματα. Οι θέσεις στις οποίες θα τοποθετηθούν τα ειδικά τεμάχια θα καθοριστούν επί τόπου από τον Επιβλέποντα.

### **15.4.2 Σύνδεση σωλήνων**

Κατά την σύνδεση ενός νέου σωλήνα με ένα ήδη τοποθετημένο ακολουθείται η παρακάτω διαδικασία:

Καθαρισμός πριν την σύνδεση, του ευθέως άκρου του νέου σωλήνα εξωτερικά και της μούφας και του αύλακα του ελαστικού δακτυλίου του ήδη τοποθετημένου σωλήνα εσωτερικά.

Ορθή τοποθέτηση ελαστικού δακτυλίου στεγανότητας μέσα στον αύλακα του ήδη τοποθετημένου σωλήνα, επάλειψη με λιπαντικό της εξωτερικής επιφάνειας του ευθέος άκρου του σωλήνα.

Σύνδεση με τη βοήθεια μοχλού.

Όλες οι πιο πάνω επί μέρους εργασίες θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τις λεπτομερείς οδηγίες του εργοστασίου κατασκευής των σωλήνων.

### **15.4.3 Κοπή σωλήνων**

Κατά την πορεία τοποθέτησης των σωλήνων θα παραστεί ανάγκη να κοπούν αυτοί σε μήκος μικρότερο του ονομαστικού του, είτε γιατί αυτό επιβάλλεται από την απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών φρεατίων, είτε προκειμένου να κοπούν τα άκρα σωλήνων το οποία έχουν υποστεί βλάβη κατά την μεταφορά.

Η κοπή των σωλήνων θα γίνεται κάθετα προς τον άξονα τους με πριόνι και την βοήθεια οδηγού. Τα άκρα του σωλήνα που κόπηκαν έτσι θα "φρεζάρονται" κατά γωνία 15ο με λίμα και στη συνέχεια θα λειαίνονται με ειδική λεπίδα.

#### 15.4.4 Επίχωση

Η επίχωση των σωλήνων στο όρυγμα θα γίνει σε δύο στάδια :

Στην αρχή κάθε τεμάχιο τοποθετηθέντος σωλήνα θα επιχώνεται μέχρι ύψος 25 εκ. πάνω από την ράχη του σωλήνα με άμμο λατομείου. Οι περιοχές των πάσης φύσεως συνδέσεων, θα αφεθούν ελεύθερες επιχώσεως κατά το στάδιο αυτό.

Στη συνέχεια και μετά τον επιτυχή έλεγχο της στεγανότητας της σωληνώσεως σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παραγ. 5.2 της παρούσης Τεχνικής Προδιαγραφής, ακολουθεί η συμπλήρωση της επιχώσεως των σωλήνων στην περιοχή των συνδέσεων και η επανεπίχωση του υπόλοιπου ορύγματος με 3Α όπως ορίζεται στην αντίστοιχη Τ. Προδιαγραφή.

Στην περίπτωση αγωγών εγκιβωτισμένων σε σκυρόδεμα, ο Ανάδοχος θα πακτώνει μερικώς καθένα σωλήνα μετά την τοποθέτησή του. Οι περιοχές των πάσης φύσεως συνδέσεων θα αφεθούν ελεύθερες. Στην συνέχεια θα εκτελεστεί η παρακάτω περιγραφόμενη δοκιμασία στεγανότητας, μετά την επιτυχή έκβαση της οποίας ολοκληρώνεται η διάστρωση του σκυροδέματος εγκιβωτισμού με διαστάσεις όπως προβλέπονται στα σχέδια και ακολουθεί η επανεπίχωση του υπόλοιπου ορύγματος με 3Α

#### 15.4.5 Έλεγχοι σωληνώσεων

Όλες οι έτοιμες σωληνώσεις (αγωγοί) θα πρέπει πριν από την παραλαβή τους να έχουν υποβληθεί με επιτυχία εις τους παρακάτω ελέγχους (δοκιμές), η δαπάνη των οποίων βαρύνει τον Ανάδοχο.

#### 15.4.6 Έλεγχοι ευθυγραμμίας και κλίσεων

Μετά την τοποθέτηση και την σύνδεση των σωλήνων εις το όρυγμα, θα ελέγχεται η ευθυγραμμία και η κλίση κάθε τμήματος της έτοιμης σωληνώσεως μεταξύ δύο διαδοχικών φρεατίων, σύμφωνα με τα προδιαγραφόμενα εις την παραγρ. 4.1 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

#### 15.4.7 Έλεγχος στεγανότητας στην εσωτερική υδραυλική πίεση

Θα ελέγχεται η στεγανότητα σε εσωτερική υδραυλική πίεση κάθε αποπερατωμένου τμήματος αγωγού μεταξύ δύο διαδοχικών φρεατίων. Η δοκιμασία αυτή θα γίνεται μετά την μερική επίχωση των σωλήνων ή την προσωρινή αγκύρωση του αγωγού, προκειμένου για σωλήνες εγκιβωτισμένους σε σκυρόδεμα, σύμφωνα με την παραγ. 4.4 της Προδιαγραφής αυτής. Η διαδικασία της δοκιμής θα καθοριστεί στις λεπτομέρειες από τον Επιβλέποντα, θα είναι δε σύμφωνη με τα καθοριζόμενα στο Ελληνικό πρότυπο ΕΛΟΤ 476 και με τα παρακάτω

Τα δύο τέρματα του αγωγού που πρόκειται να δοκιμασθεί σφραγίζονται προσωρινά με ειδικά πώματα, τα οποία επιτρέπουν την πλήρωση του αγωγού με νερό που θα γίνεται με ειδική συσκευή στο χαμηλότερο σημείο του δοκιμαζόμενου τμήματος, ενώ από το υψηλότερο σημείο αυτού θα γίνεται εξαέρωση αυτού. Η πλήρωση θα γίνεται βραδέως ώστε να εξασφαλίζεται πλήρως η εξαέρωση του τμήματος.

Μετά την πλήρωση και την πλήρη εξαέρωση του δοκιμαζόμενου τμήματος αυξάνεται βαθμιαία η υδροστατική πίεση σε 2,00 μ. νερού που μετράται πάνω από το εξωράχιο του αγωγού στο ανάντη τέρμα του τμήματος (υψηλότερο σημείο). Στη συνέχεια ο αγωγός παρακολουθείται επί 24 ώρες, ενώ διατηρείται σταθερά η υδροστατική πίεση με προσθήκη νερού αν απαιτηθεί. Η ποσότητα νερού που προστίθεται για την διατήρηση της σταθερής υδροστατικής πίεσης μετράται και θεωρείται σαν διαρροή του ελεγχόμενου τμήματος.

Σε περίπτωση που είναι αδύνατος ο έλεγχος στεγανότητας σε εσωτερική υδραυλική πίεση, όπως περιγράφεται παραπάνω, λόγω αναγκαιότητας κατασκευής των ιδιωτικών παροχών συγχρόνως με την κατασκευή του αγωγού, και εφ' όσον δοθεί σχετική έγγραφη έγκριση από την Υπηρεσία, ο έλεγχος στεγανότητας θα περιορίζεται στην παρακολούθηση επί 24 ώρες των διαφόρων συνδέσεων μεταξύ των σωλήνων, ιδιωτικών παροχών σε συνθήκες πραγματικής λειτουργείας. Είναι προφανές ότι θα πρέπει οι πάσης φύσεως συνδέσεις να είναι ορατές.

Και στις δύο παραπάνω περιπτώσεις (έλεγχος στεγανότητας σε εσωτερική υδραυλική πίεση- παρακολούθηση στεγανότητας σε συνθήκες κανονικής λειτουργείας), εφόσον υπάρχει διαρροή, ο ανάδοχος υποχρεούται να αναζητήσει και επισκευάσει όλα τα ελαττώματα, στα οποία οφείλεται η διαρροή και στη συνέχεια να επαναλάβει τη δοκιμή από την αρχή.

Σχετικά με την δοκιμασία θα καταρτισθούν πρωτόκολλα τα οποία θα υπογράφονται από την Υπηρεσία και τον ανάδοχο.

### **15.5 Τελικός καθαρισμός και επιθεώρηση**

Πριν την παραλαβή του έργου από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία, το όλο σύστημα των αγωγών, περιλαμβανομένων των φρεατίων, πρέπει να καθαριστεί ολοκληρωτικά με έκπλυση ή με βούρτσα, σφαίρα ή άλλο κατάλληλο όργανο μέσω των αγωγών ή με οποιαδήποτε άλλη αποδεκτή μέθοδο έτσι ώστε οι αγωγοί να είναι εντελώς καθαροί και ελεύθεροι από εμπόδια και οι σωλήνες σε ευθυγραμμία μεταξύ των φρεατίων. Πριν την παραλαβή οι αγωγοί θα επιθεωρηθούν από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

### **15.6 Επιμέτρηση και πληρωμή**

Η επιμέτρηση των αγωγών υπονόμων από πλαστικούς σωλήνες της σειράς 41 θα γίνει βάσει του πραγματικού μήκους, των ικανοποιητικών και σύμφωνα με τους όρους της Προδιαγραφής αυτής εγκατασταθέντων υπονόμων από πλαστικούς σωλήνες, χωριστά κατά ονομαστική διάμετρο και σειρά 41. Κατά την επιμέτρηση θα μετράται και το μήκος του αγωγού που ευρίσκεται εντός των φρεατίων και δεν θα αφαιρείται το μήκος των τυχόν ειδικών τεμαχίων τα οποία ευρίσκονται στο μετρούμενο μήκος του αγωγού.

Οι εργασίες της συγκεκριμένης Προδιαγραφής συμπεριλαμβάνονται στην τιμή της πλήρους κατασκευής των αντίστοιχων αγωγών, ανά διάμετρο και ανά μέτρο μήκους, σύμφωνα με τα προδιαγραφόμενα στο αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου.

Η επιμέτρηση των αγωγών ακαθάρτων από PVC θα γίνει σε μέτρα μήκους πλήρως εγκατεστημένων αγωγών ανάλογα με τη διάμετρο των σωλήνων.

Σαν μήκος των αγωγών πίεσεως, θα επιμετρείται το πραγματικά εγκατεστημένο μήκος σωλήνων χωρίς να αφαιρείται το μήκος των τυχόν ενσωματωμένων ειδικών τεμαχίων.

Στην εργασία κατασκευής αγωγών ακαθάρτων από PVC, περιλαμβάνονται όλες οι δαπάνες για την πλήρη και έντεχνη κατασκευή τους σύμφωνα με τα σχέδια και τις Τεχνικές προδιαγραφές της μελέτης.

Ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά αναφέρεται ότι περιλαμβάνονται οι δαπάνες για τις εξής εργασίες :

- Εκσκαφή και επανεπίχωση του ορύγματος.
- Προμήθεια, μεταφορά στην περιοχή του έργου, αποθήκευση, μεταφορά επί τόπου κ.λ.π. των σωλήνων και των κάθε είδους ειδικών τεμαχίων, των ελαστικών δακτυλίων, και των λοιπών υλικών που είναι απαραίτητα για την τοποθέτηση των σωλήνων.
- Κοπή και φρεζάρισμα των άκρων των σωλήνων και γενικώς χρησιμοποίηση όπου απαιτείται σωλήνων μήκους μικρότερου του κανονικού.
- Τοποθέτηση, σύνδεση και τις πάσης φύσεως δοκιμές των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων τόσο στο εργοστάσιο του προμηθευτού, όσο και του αγωγού στο όρυγμα (συμπεριλαμβανομένου και του οποιουδήποτε εξοπλισμού απαιτείται για τα παραπάνω).
- Σύνδεση των αγωγών στα φρεάτια.
- Σύνδεση των αγωγών μεταξύ τους.
- Αποκατάσταση οδοστρώματος.
- Κάθε άλλη δαπάνη μη ρητά κατονομαζόμενη απαραίτητη όμως για την πλήρη ολοκλήρωση της εργασίας σύμφωνα με τα προδιαγραφόμενα στο αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου και την παρούσα Τ.Π.

Διευκρινίζεται ρητά ότι ο Ανάδοχος δεν δικαιούται καμία πρόσθετη αποζημίωση για τις επι πλέον δυσχέρειες τοποθέτησης και δοκιμασίας του αγωγού, λόγω διέλευσης άλλων αγωγών, στενότητας χώρου, υψηλής στάθμης υπογείων υδάτων ή ακόμα σε περιοχές υπό τη στάθμη της θάλασσας κ.λ.π.

**16ΔΙΚΤΥΑ ΑΠΟ ΣΩΛΗΝΕΣ ΕΛΑΤΟΥ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟΥ****16.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή περιλαμβάνει τις απαιτήσεις για τα υλικά κατασκευής και τις διαδικασίες τοποθέτησης/ συναρμολόγησης για την κατασκευή δικτύων από σωλήνες ελατού χυτοσίδηρου (ductile iron). Ο ελατός χυτοσίδηρος παράγεται με την προσθήκη μικρών ποσοτήτων μαγνησίου στο τήγμα του χυτοσίδηρου. Με τον τρόπο αυτό οι δομές φυλλοειδούς γραφίτη (flaky) στον μεταλλικό ιστό μεταβάλλονται σε σφαιροειδείς, με αποτέλεσμα την σημαντική μείωση της ψαθυρότητας (brittleness), που αποτελεί το βασικό χαρακτηριστικό του κοινού φαιού χυτοσίδηρου (grey cast iron) και την εξασφάλιση υψηλής αντοχής και πλαστικότητας (ductility). Οι σωλήνες από ελατό χυτοσίδηρο και τα αντίστοιχα ειδικά τεμάχια έχουν εφαρμογή σε δίκτυα ύδρευσης, άρδευσης, ακαθάρτων και καυσίμου αερίου. Οι σωλήνες φέρουν εσωτερική προστασία από φυγοκεντρικά εφαρμοζόμενη τσιμεντοκονία, εξωτερική προστασία από ψευδάργυρο ή κράμα ψευδαργύρου - αλουμινίου και εποξειδική βαφή και παραδίδονται με συνδέσμους τύπου καμπάνας ή με ωτίδες (φλάντζες). Επικουρικά, εάν απαιτείται από τις εδαφικές συνθήκες, εφαρμόζεται πρόσθετη εξωτερική προστασία υπό την μορφή μανδύα πολυαιθυλενίου.

**16.2 ΙΣΧΥΟΝΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ ΓΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ**

EN 598:1994 Ductile iron pipes, fittings, accessories and their joints for sewerage application - Requirements and test methods -- Σωλήνες, ειδικά τεμάχια, εξαρτήματα και σύνδεσμοί τους από ελατό χυτοσίδηρο για αποχετευτικές εφαρμογές - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής.

ISO 7186:1996-12 Ductile iron products for sewage applications -- Προϊόντα ελατού χυτοσίδηρου για δίκτυα αποχέτευσης.

ISO 4633:2002-04 Rubber seals - Joint rings for water supply, drainage and sewerage pipelines - Specification for materials -- Ελαστικοί δακτύλιοι για εφαρμογές ποτίσμου νερού και δίκτυα αποχέτευσης - αποστράγγισης. Πρότυπα υλικών.

**16.3 ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ**

Τα τυπικά μηχανικά χαρακτηριστικά και οι ιδιότητες του ελατού χυτοσίδηρου έχουν ως εξής:

Ιδιότητα	Συμβολισμός	Μονάδα	Σωλήνες	Ειδικά τεμάχια
Εφελκυστική αντοχή	Rm	MPa	420	400
Τάση διαρροής	R <sub>pe</sub>	MPa	300	300
Επιμήκυνση σε θραύση	A	%	10	5
Σκληρότητα κατά Brinell	HB		230	250
Μέτρο ελαστικότητας	E	MPa	170.000	
Λόγος Poisson	P	-	0,28	
Συντελεστής θερμικής διαστολής		cm/°C	11,5x10 <sup>-6</sup>	

Κατά το ISO 2531:1998-08 οι ανωτέρω τιμές είναι ενδεικτικού χαρακτήρα (χωρίς συμβατική απαίτηση ακριβούς τήρησης αυτών). Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα φέρουν επισήμανση, σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προτύπων EN 545:2002, EN 598:1994, EN 969:1995, με τα στοιχεία του κατασκευαστή, την ονομαστική διάμετρο (DN), την κλάση του σωλήνα (π.χ. K9), το έτος κατασκευής, τον συμβολισμό του ελατού χυτοσίδηρου (2 GS) και το πρότυπο βάσει του οποίου

κατασκευάσθηκε ο σωλήνας (π.χ. EN 545:2002).

Οι σωλήνες, τα ειδικά τεμάχια και οι στεγανωτικοί δακτύλιοι θα προέρχονται από παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά EN ISO 90011. Το υλικό για τα δίκτυα ύδρευσης θα είναι χρώματος μπλε, ενώ το υλικό των δικτύων αποχέτευσης χρώματος κόκκινου (διεθνής χρωματική κωδικοποίηση). Το παραλαμβανόμενο υλικό θα συνοδεύεται από πιστοποιητικά αναγνωρισμένων εργαστηρίων από τα οποία θα προκύπτει η συμμόρφωση με τις απαιτήσεις των προαναφερθέντων προτύπων. Η κλάση των σωλήνων για τα δίκτυα υπό πίεση θα είναι K9 κατά EN 545:2002, εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά από την μελέτη. Αντίστοιχα η κλάση των ειδικών τεμαχίων (καμπύλες, ται κ.λπ.) θα είναι K11 - K12. Οι σωλήνες, εάν προβλέπεται από την μελέτη (συνήθως στις περιπτώσεις τοποθέτησης σε εντόνως διαβρωτικά εδάφη), θα παραδίδονται με μανδύα πολυαιθυλενίου κατασκευασμένου εργοστασιακά κατά ISO/DIS 8180:2005-042. Στην περίπτωση αυτή απαιτείται συμπληρωματικός μανδύας για την κάλυψη των κωδώνων σύνδεσης, ο οποίος θα εφαρμόζεται επί τόπου του έργου μετά την σύνδεση των σωλήνων. Εναλλακτικά ο μανδύας μπορεί να παραδίδεται σε ρολά και να εφαρμόζεται επί τόπου.

Τα υπέργεια τμήματα των δικτύων από ελατό χυτοσίδηρο θα αποτελούνται από φλαντζωτά στοιχεία. Εναλλακτικά μπορούν να γίνουν αποδεκτά συστήματα ειδικών κοχλιωτών συνδέσμων, μετά από σχετική έγκριση της Υπηρεσίας (τα συστήματα αυτά αποτελούν πατέντες διαφόρων εργοστασίων κατασκευής σωλήνων). Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία προς έγκριση πλήρη τεχνικά στοιχεία των σωλήνων, συνδέσμων και ειδικών τεμαχίων που προτίθεται να χρησιμοποιήσει στο έργο (υλικό κατασκευής, συστήματα προστασίας, διατάξεις σύνδεσης κ.λπ.).

### 16.3.1 Εσωτερική επένδυση

Η εσωτερική επένδυση θα συνιστάται από ομοιογενές στρώμα τσιμεντοκονίας εφαρμοζόμενης εργοστασιακά με φυγοκεντρικές μεθόδους. Για τους σωλήνες ύδρευσης/ άρδευσης θα χρησιμοποιείται τσιμέντο ανθεκτικό στα θειούχα (SR), ενώ για τους σωλήνες αποχέτευσης τσιμέντο υψηλής περιεκτικότητας σε αλουμίνα (high alumina cement). Η επένδυση των σωλήνων ακαθάρτων θα είναι κατάλληλη για περιβάλλοντα ενεργού οξύτητας (pH) από 4 (εντόνως όξινο περιβάλλον) έως 12 (εντόνως αλκαλικό περιβάλλον). Η σύνθεση του τσιμεντοκονιάματος καθορίζεται στα πρότυπα EN 545:2002 (για δίκτυα ύδρευσης) και EN 548:1994 (για δίκτυα ακαθάρτων). Το ονομαστικό πάχος της επένδυσης καθορίζεται (με βάση τα ανωτέρω πρότυπα) ως εξής:

ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ (EN 598)

Ονομαστική διάμετρος (mm)	Ονομαστικό πάχος επένδυσης (mm)
D80 - D300	3.5
D350 - D600	5.0
D700 - D1200	6.0
D1200 - D1800	9.0

Η επένδυση με τσιμεντοκονία δεν επεκτείνεται στους κώδωνες ή το εσωτερικό των φλαντζών σύνδεσης. Οι περιοχές αυτές του σωλήνα θα προστατεύονται με εποξειδική βαφή πάχους τουλάχιστον 150  $\mu\text{m}$ . Η επιφάνεια της επένδυσης θα είναι ομοιόμορφη και λεία, αλλά σύμφωνα με τα πρότυπα EN 545:2002/ 598:1994 γίνονται αποδεκτές σποραδικές διαμήκεις και εγκάρσιες ρηγματώσεις εύρους από 0,6 έως 1,00mm (κλιμακώνεται ανάλογα με την διάμετρο). Οι ρηγματώσεις αυτές οφείλονται στην συστολή ξήρανσης της κονίας και εφ' όσον δεν υπερβαίνουν τα ανωτέρω όρια, δεν επηρεάζουν την σταθερότητα της επένδυσης και κλείνουν κατά την έκθεση της επένδυσης στο νερό. Τυχόν φθορές της εσωτερικής επένδυσης ή τοπικές ρηγματώσεις πέραν των ορίων που γίνονται αποδεκτά σύμφωνα με τα πρότυπα μπορούν να αποκαθίστανται με εποξειδικό κονίαμα, υπό την προϋπόθεση ότι οι επιφάνειες των ατελειών δεν θα επεκτείνονται σε επιφάνεια μεγαλύτερη του ενός τεταρτοκύκλιου της επένδυσης. Εκτενέστερες φθορές καθιστούν το τεμάχιο ακατάλληλο προς εγκατάσταση.

### 16.3.2 Εξωτερική επένδυση

Θα αποτελείται από στρώση μεταλλικού ψευδαργύρου και τελική επικάλυψη με βαφή ασφαλικής ή εποξειδικής βάσεως, εφαρμοζόμενες εργοστασιακά με ψεκασμό. Εάν η αρχική επίστρωση αποτελείται από κράμα ψευδαργύρου - αλουμινίου (15%), δεν απαιτείται συνήθως η εφαρμογή πρόσθετου μανδύα πολυαιθυλενίου στα διαβρωτικά εδάφη. Η στρώση μεταλλικού ψευδαργύρου θα είναι περιεκτικότητας σε ψευδάργυρο τουλάχιστον 130 gr/m<sup>2</sup>, με τοπικό ελάχιστο τα 110 gr/m<sup>2</sup> (μέτρηση σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην § 6.6 του EN 545:2002). Η τελική βαφή θα είναι χρώματος μπλε για τα δίκτυα ύδρευσης και χρώματος κόκκινου για τα δίκτυα αποχέτευσης. Το πάχος του ξηρού υμένα της βαφής (dry film thickness) δεν θα είναι μικρότερο των 70 μm, με τοπικό ελάχιστο 50 μm (§ 6.6 του EN 545:2002).

### 16.3.3 Πρόσθετη εξωτερική επένδυση με μανδύα πολυαιθυλενίου

Το περίβλημα (μανδύας) θα είναι ελαχίστου πάχους 0,2 mm (κατά ISO 8180:1985-03) και θα εφαρμόζεται εργοστασιακά (όσον αφορά στο σώμα του σωλήνα) ή στο εργοτάξιο, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των σωλήνων.

## 16.4 ΦΟΡΤΟΕΚΦΟΡΤΩΣΕΙΣ - ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

Οι σωλήνες, προκειμένου περί διαμέτρων έως DN 400, παραδίδονται συνήθως σε δεσμίδες, ενώ σε μεγαλύτερες διαμέτρους μεμονωμένοι. Στην περίπτωση δεσμίδων απαγορεύεται η ανάρτηση από τις ταινίες πρόσδεσης της δεσμίδας. Γενικώς απαγορεύεται η ανάρτηση με συρματοσχοίνα ή αλυσίδες λόγω του κινδύνου ολισθήσεως αυτών κατά την ανάρτηση, με αποτέλεσμα την πρόκληση φθορών στην εξωτερική προστατευτική στρώση. Απαγορεύεται επίσης η ανάρτηση περισσοτέρων του ενός σωλήνων (όταν δεν είναι διαμορφωμένοι σε δεσμίδες από το εργοστάσιο), εκτός εάν χρησιμοποιείται παλέτα. Για την ανάρτηση θα χρησιμοποιούνται επίπεδοι ιμάντες επαρκούς αντοχής (τουλάχιστον 2 ton) ή άγκιστρα πρόσδεσης άκρων. Οι σωλήνες θα αποθηκεύονται σε στοιβάδα κατά στρώσεις με παρεμβολή ξύλινων υποθεμάτων, κατά τρόπο ώστε στην πλευρά του κώδωνα του ενός σωλήνα να αντιστοιχεί το ευθύγραμμο άκρο του γειτονικού. Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια κατά την αποθήκευσή τους δεν θα έρχονται απ' ευθείας σε επαφή με το έδαφος, αλλά θα παρεμβάλλονται πάντοτε υποθέματα (συνήθως ξύλινα). Οι δακτύλιοι στεγάνωσης και τα φύλλα πολυαιθυλενίου πρόσθεσης εξωτερικής προστασίας θα φυλάσσονται στην εργοστασιακή τους συσκευασία μέχρι την χρησιμοποίησή τους σε στεγασμένο χώρο. Κατά την αποθήκευση/ φύλαξη των υλικών θα λαμβάνεται πρόνοια ώστε να μην εισχωρούν ρύποι στο εσωτερικό των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων. Το μέγιστο ύψος στοίβασης (αριθμός επαλλήλων σειρών σωλήνων) εξαρτάται από την κλάση του σωλήνα (ΚΡ κ.λπ.) και την διάμετρό του. Γενικώς το ύψος των στοιβών δεν θα υπερβαίνει τα 2,00 m, σε κάθε δε περίπτωση θα εφαρμόζονται οι σχετικές οδηγίες του κατασκευαστή. Εφιστάται η προσοχή στην ασφάλιση των αποθηκευμένων σωλήνων έναντι πλευρικής ολίσθησης. Σε κάθε περίπτωση οι ακραίοι σωλήνες της στοιβάδας θα ασφαρίζονται με παρεμβολή ξύλινων σφηνών.

## 16.5 ΚΟΠΗ ΣΩΛΗΝΩΝ

Εάν απαιτείται η χρησιμοποίηση τμημάτων σωλήνα μήκους μικρότερου του τυποποιημένου η κοπή θα γίνεται με δισκοπρίονο με κατάλληλα κοπτικά για τον ελατό χυτοσίδηρο. Για την κοπή σωλήνων μεγάλων διαμέτρων απαιτείται ειδική διαμόρφωση κοπτικής διάταξης με στεφάνη – οδηγό προκειμένου να επιτευχθεί τομή κατά επίπεδο κάθετα προς τον άξονα (απαραίτητη προϋπόθεση για την επιτυχή σύνδεση με τον κώδωνα του επόμενου τμήματος).

## 16.6 ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ – ΩΤΙΔΕΣ – ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

Τα ειδικά τεμάχια αλλαγής κατεύθυνσης ή διατομής (γωνίες, ταυ, σταυροί, συστολές) θα έχουν



απολήξεις τύπου κώδωνα (μούφα) και η σύνδεση αυτών θα γίνεται με παρεμβολή ελαστικού δακτυλίου στεγάνωσης. Για την σύνδεση βανών κ.λπ. ρυθμιστικών συσκευών θα χρησιμοποιούνται στοιχεία με ωτίδες (φλαντζωτά άκρα). Τα πάσης φύσεως ειδικά τεμάχια θα είναι κατηγορίας K11 - K12 κατά EN 545:2002/ 598:1994, εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά στην Μελέτη. Οι ωτίδες θα είναι διαμορφωμένες σύμφωνα με το πρότυπο ISO 2531:1998-08 (όσον αφορά στηνδιάταξη των οπών κοχλίωσης) για συμβατότητα με τις ρυθμιστικές συσκευές. Οι κοχλίες σύνδεσης θα είναι από χάλυβα υψηλής αντοχής, γαλβανισμένοι ή επικαθμιωμένοι. Οι συνδέσεις των υπέργειων τμημάτων του δικτύου (εάν υπάρχουν) θα είναι φλαντζωτές τυποποιημένες κατά ISO 2531:1998-08 ή μέσω συστήματος κοχλιωτών ταχυσυνδέσμων που προτείνει ο κατασκευαστής (πατέντα κατασκευαστή). Για την εφαρμογή μη τυποποιημένων κοχλιωτών συνδέσμων απαιτείται η έγκριση της Υπηρεσίας.

## **16.7 ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΤΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΕΙΔΙΚΩΝ ΤΕΜΑΧΙΩΝ**

Οι συνδέσεις θα γίνονται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των σωλήνων είτε με σύστημα μούφας - ελαστικού δακτυλίου είτε με φλάντζες είτε με ειδικά τεμάχια σύνδεσης. Πριν από την προσέγγιση του σωλήνα στο όρυγμα θα επιθεωρείται και θα καθαρίζεται η εσωτερική επιφάνεια του κοιλώματος υποδοχής (μούφας) και η ευθύγραμμη απόληξη του ήδη τοποθετηθέντος σωλήνα. Ο ελαστικός δακτύλιος στεγανότητας θα τοποθετείται διπλωμένος εντός του κοιλώματος υποδοχής (μούφας) και θα προσαρμόζεται προσεκτικά στην εγκοπή. Το βλήτρο (το άκρο του σωλήνα που εισέρχεται εντός του κοιλώματος υποδοχής του επόμενου σωλήνα) φέρει λοξομημένα άκρα από το εργοστάσιο. Εάν ο χρησιμοποιούμενος σωλήνας προέκυψε από τομή θα διαμορφώνεται με τρόχισμα ή απαιτούμενη λοξότμηση, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Για την διευκόλυνση της σύνδεσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατάλληλα λιπαντικά, αδιάλυτα στο νερό, άοσμα και χημικώς σταθερά στην περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας του δικτύου. Εάν το δίκτυο προβλέπεται για την μεταφορά πόσιμου νερού τα λιπαντικά θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό ποσिमότητας. Ο προς σύνδεση σωλήνας (ή ειδικό τεμάχιο) θα ευθυγραμμίζεται και θα εισπιέζεται μέχρι την γραμμή - οδηγό (εγχάρακτη) με χρήση ειδικών προς τούτο εξαρτημάτων (βλ. σχήμα) τύπου ναυτικού κλειδιού. Η προώθηση μπορεί να γίνει και με τον κουβά εκσκαφέα, με παρεμβολή όμως τακαρίας που θα εξασφαλίζει την συμμετρική κατανομή της ασκούμενης δύναμης στην περίμετρο του σωλήνα. Η ορθή επαφή του βλήτρου με τον ελαστικό σύνδεσμο θα ελέγχεται με την βοήθεια λεπτού ελάσματος το οποίο θα συναντά τον ελαστικό σύνδεσμο στο ίδιο βάθος σε όλες τις θέσεις της περιμέτρου του σωλήνα. Εφιστάται η προσοχή στην τήρηση της κανονικότητας της διατομής, ιδιαίτερα στους σωλήνες μεγάλων διαμέτρων. Οι σωλήνες αυτοί μπορεί για διάφορους λόγους να εμφανίσουν ελλειπτικότητα (ovality). Για την επιτυχή σύνδεσή τους απαιτείται η χρήση εσωτερικών γρύλλων (όταν μπορούν να αφαιρεθούν) ή εξωτερικών κοχλιωτών διατάξεων τάνυσης.

## **16.8 ΣΩΜΑΤΑ ΑΓΚΥΡΩΣΗΣ**

Μετά την τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων, και πριν την εκτέλεση της υδραυλικής δοκιμής του δικτύου θα κατασκευάζονται τα προβλεπόμενα από την Μελέτη σώματα αγκύρωσης. Οι εκσκαφές για τα σώματα αγκύρωσης θα εκτελούνται πριν από την τοποθέτηση των σωλήνων, η δε σκυροδέτησή τους θα γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή για να μην προκληθούν ζημιές στην προστατευτική επένδυση.

## **16.9 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ**

### **16.9.1 ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ – ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΥΛΙΚΩΝ**

Σύμφωνα με τα πρότυπα EN 545:2002 και 598:1994 οι σωλήνες που φέρουν σήμανση CE προέρχονται από παραγωγική διαδικασία που εφαρμόζει συνεχές σύστημα ποιοτικών ελέγχων οπότε δεν απαιτείται η εκτέλεση περαιτέρω δοκιμών παρά μόνον η προσκόμιση των σχετικών



πιστοποιητικών. Οι σωλήνες και τα αντίστοιχα ειδικά τεμάχια που πρόκειται να εγκατασταθούν θα προέρχονται από την ίδια βιομηχανία εκτός αν αποδεχθεί η Υπηρεσία υλικά από περισσότερους προμηθευτές. Στην περίπτωση που για οποιονδήποτε λόγο γεννηθούν αμφιβολίες ως προς τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των υλικών, η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει να εκτελεστούν με μέριμνα και δαπάνες του Αναδόχου πρόσθετες σποραδικές δοκιμές επί υλικών προσκομιζόμενων στο εργοτάξιο για τοποθέτηση, σε εργαστήριο πιστοποιημένο κατά EN ISO/IEC 17025:2005-08 (General requirements for the competence of testing and calibration laboratories – Γενικές απαιτήσεις για την επάρκεια των εργαστηρίων δοκιμών και διακριβώσεων) ή άλλο εργαστήριο αντοχής υλικών της έγκρισής της. Αν τα αποτελέσματα των σποραδικών αυτών δοκιμών αποδειχθούν μη ικανοποιητικά, μπορεί να ζητηθεί επανάληψη της λεπτομερούς διαδικασίας δοκιμών, σε έτοιμα υλικά, σε αναγνωρισμένο εργαστήριο της επιλογής του Κυρίου του Έργου. Τα αποτελέσματα του ελέγχου αυτού θα κρίνουν τελικά την καταλληλότητα των υλικών ή την ανάγκη ολικής ή μερικής απόρριψής τους. Η αποδοχή των υλικών στο εργοτάξιο δεν προδικάζει την τελική παραλαβή τους ως εγκατεστημένων, αφού αδέξιοι χειρισμοί από το προσωπικό του Αναδόχου κατά την μεταφορά, προσέγγιση, τοποθέτηση, σύνδεση, δοκιμασίες και επίχωση είναι δυνατό να οδηγήσουν σε φθορές ή ζημιές.

#### **16.9.2 ΕΛΕΓΧΟΙ ΑΠΟΠΕΡΑΤΩΘΕΝΤΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ**

- Έλεγχος οριζοντιογραφικής και υψομετρικής τοποθέτησης σωλήνων σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη (κατά την διάρκεια της κατασκευής, σε εμφανή σημεία πριν την ολοκλήρωση της επίχωσης ή στα φρεάτια βανών).
- Έλεγχος συνδεσμολογίας σωλήνων και προστασίας (εξωτερικής και εσωτερικής) σωλήνων και ειδικών τεμαχίων (κατά την φάση της κατασκευής ή/και επί ορατών τμημάτων πριν την ολοκλήρωση της επίχωσης).
- Έλεγχος αποκλίσεων συνδέσμων. Η διαπίστωση αποκλίσεων μεγαλύτερων των αποδεκτών συνεπάγεται την επανατοποθέτηση και επανασύνδεση των σωλήνων (έλεγχος κατά την διάρκεια της κατασκευής).
- Έλεγχος Πρακτικών τέλεσης δοκιμών πίεσεως.
- Τμήματα σωληνώσεων που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση, βλάβες στην προστασία των αγωγών, εμφανείς κακοτεχνίες ενδεικτικές του ότι δεν τηρήθηκε η παρούσα Προδιαγραφή δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασής τους με δαπάνες του αναδόχου.

### **6.10 ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΠΙΕΣΗ**

#### **16.10.1 Γενικά**

Η δοκιμή στεγανότητας θα γίνεται μετά από την τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων στο όρυγμα, την κατασκευή των σωμάτων αγκύρωσης, την τοποθέτηση των ειδικών τεμαχίων και συσκευών και την μερική επαναπλήρωση του ορύγματος. Οι δοκιμές διακρίνονται σε:

- προδοκιμασία (κατά τμήματα του δικτύου).
- κύρια δοκιμή σε πίεση (κατά τμήματα του δικτύου).
- γενική δοκιμή ολόκληρου του δικτύου.

Κατά την διάρκεια των δοκιμών το ανοιχτό τμήμα των ορυγμάτων θα παραμένει ξηρό. Η οποιαδήποτε εμφάνιση υδάτων στο όρυγμα θα αντιμετωπίζεται με αντλήσεις. Το μήκος του τμήματος δοκιμής θα είναι ενδεικτικώς από 500 μέχρι 1000 m ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες και σύμφωνα με τις οδηγίες της Επίβλεψης. Τα άκρα των τμημάτων του προς δοκιμή δικτύου θα κλείνουν ερμητικά με τοποθέτηση (προσωρινή) φλαντζωτών ταπών.

Το προς δοκιμή τμήμα θα πληρούται με νερό προοδευτικά, ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρης εξαέρωσή του. Το αντλητικό συγκρότημα εισπίεσης θα είναι εφοδιασμένο με ογκομετρική διάταξη (όργανο ή καταγραφικό) μετρήσεων, ακριβείας  $\pm 1$  lt, και αυτογραφικό μανόμετρο με ακρίβεια ανάγνωσης 0,1 atm. Τα όργανα θα φέρουν πρόσφατο (το πολύ 6 μηνών) πιστοποιητικό βαθμονόμησης από αναγνωρισμένο εργαστήριο. Για την εκτέλεση της δοκιμασίας ο Ανάδοχος θα διαθέσει εκπαιδευμένο προσωπικό, που θα είναι σε θέση να επέμβει σε περίπτωση ανάγκης. Δεν επιτρέπεται να εκτελείται καμία εργασία στο σκάμμα την ώρα που το τμήμα βρίσκεται υπό δοκιμασία.

#### **16.10.2 Προδοκιμασία**

Αφού πληρωθεί με νερό, το υπό δοκιμή τμήμα παραμένει επί 24 περίπου ώρες υπό στατική πίεση. Αν διαπιστωθεί απώλεια νερού, θα αναζητηθεί το σημείο/α διαρροής, θα αποκατασταθεί η ζημιά και θα επαναληφθεί η δοκιμή.

#### **16.10.3 Κυρίως δοκιμασία πίεσης**

Η δοκιμή θα εφαρμόζεται μόνο στα δίκτυα υπό πίεση μετά την αποκατάσταση τυχόν μετατοπίσεων ή διαρροών ύδατος που εντοπίστηκαν κατά την προδοκιμασία και θα διαρκεί τουλάχιστον 12 ώρες. Η εφαρμοστέα πίεση δοκιμής καθορίζεται από την Μελέτη ή ορίζεται σε 150% της ονομαστικής πίεσης (PN) του υλικού. Κατά την σταδιακή αύξηση της πίεσης, θα λαμβάνεται πρόνοια για την αποφυγή δημιουργίας θυλάκων αέρα. Η κυρίως δοκιμή θεωρείται επιτυχής αν δεν παρατηρηθεί πτώση πίεσης μεγαλύτερη από 0,10 atm και δεν παρατηρηθούν παραμορφώσεις του δικτύου. Εάν παρατηρηθεί πτώση πίεσης μεγαλύτερη του ορίου αυτού θα ελέγχεται οπτικά η σωλήνωση για τον εντοπισμό ενδεχομένων διαρροών. Εάν βρεθούν διαρροές επισκευάζονται και η δοκιμασία επαναλαμβάνεται από την αρχή. Εάν δεν εντοπισθούν διαρροές ύδατος, παρά το ότι προστίθενται ποσότητες ύδατος για την διατήρηση της πίεσης, σημαίνει ότι έχει εγκλωβισθεί αέρας στο δίκτυο, οπότε απαιτείται εκκένωσή του και επανάληψη της δοκιμής.

#### **16.10.4 Γενική δοκιμασία**

Μετά την επιτυχή διεξαγωγή της δοκιμασίας ανά τμήμα του δικτύου θα επαναπληρώνεται το όρυγμα σε ολόκληρο το μήκος των δοκιμασθέντων τμημάτων, χωρίς όμως να πληρωθούν οι θέσεις συνδέσεως μεταξύ των τμημάτων αυτών. Κατά την φάση της επίχωσης η πίεση στο δίκτυο θα διατηρείται σε επίπεδα μικρότερα της ονομαστικής προς διαπίστωση τυχόν φθορών στους σωλήνες (πτώση πίεσης θα φαίνεται από τα μανόμετρα). Αφού ολοκληρωθεί η επαναπλήρωση των ορυγμάτων κατά τμήμα, οι σωληνώσεις θα υποστούν την τελική δοκιμασία με πίεση ίση προς 150% της ονομαστικής. Η διάρκεια της δοκιμασίας αυτής θα είναι τόση, ώστε να επιτρέπει τον οπτικό έλεγχο των συνδέσεων μεταξύ των χωριστά δοκιμασθέντων τμημάτων κατά την κυρίως δοκιμή πιέσεως. Μετά την επιτυχή διεξαγωγή και της δοκιμασίας αυτής πληρούνται και τα αφεθέντα μεταξύ των τμημάτων κενά (ολοκλήρωση επίχωσης δικτύου).

#### **16.10.5 Πρωτόκολλο δοκιμασιών**

Τα στοιχεία και αποτελέσματα των δοκιμασιών θα καταχωρούνται σε πρακτικό που θα υπογράφεται από τον εκπρόσωπο της Επίβλεψης και τον Ανάδοχο.

### **16.11 ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

#### **16.11.1 ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟ ΕΛΑΤΟ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ**

Η επιμέτρηση θα γίνεται με βάση το αξονικό μήκος σε μέτρα (m) των σωληνώσεων που εγκαταστάθηκαν ανά ονομαστική διάμετρο.

- Στο μήκος των επιμετρούμενων σωλήνων δεν προσμετρώνται τα ειδικά τεμάχια.
- Δεν γίνεται διάκριση μεταξύ σωλήνων με κώδωνα και φλαντζωτών σωλήνων.

#### **16.11.2 Ειδικά τεμάχια**

Τα ειδικά τεμάχια από ελατό χυτοσίδηρο επιμετρώνται σε βάρος (kg), σύμφωνα με τα αναγραφόμενα στους καταλόγους του εγκεκριμένου προμηθευτή. Δεν γίνονται αποδεκτά τα αποτελέσματα ζύγισης μεγαλύτερα των τιμών βάρους που αναγράφονται στους καταλόγους των προμηθευτών.

#### **16.11.3 Σώματα αγκύρωσης**

Οι εργασίες κατασκευής των σωμάτων αγκύρωσης επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα (m<sup>3</sup>) εκσκαφής και σκυροδέματος, σύμφωνα με τις θεωρητικές γραμμές πληρωμής και μελέτης. Δεν λαμβάνονται υπόψη διαστάσεις μεγαλύτερες των θεωρητικών.

#### **16.11.4 Προστασία αγωγού με μανδύα από πολυαιθυλένιο**

Η προστασία αγωγού με μανδύα από πολυαιθυλένιο επιμετράται ιδιαιτέρως σε m<sup>2</sup> επικαλυπτόμενης επιφάνειας.

#### **16.12 ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ**

Στις ως άνω τιμές μονάδας περιλαμβάνονται:

- Η προμήθεια, μεταφορά, αποθήκευση και φύλαξη επί τόπου του έργου των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων καθώς και οι απαιτούμενες πλάγιες μεταφορές. Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα φέρουν εργοστασιακές εσωτερικές και εξωτερικές επενδύσεις σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα ΠΕΤΕΠ.
- Η δαπάνη του απαιτούμενου εργατοτεχνικού προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών.
- Η φθορά των υλικών και τα υλικά και η εργασία αποκατάστασης των προστατευτικών στρώσεων σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.
- Η πραγματοποίηση των υδραυλικών δοκιμών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας και η αποκατάσταση τυχόν διαρροών που θα εντοπισθούν κατά την διεξαγωγή τους.
- Οι δαπάνες προσθέτων ποιοτικών ελέγχων επί των προσκομιζομένων προς τοποθέτηση υλικών (σωλήνων και ειδικών τεμαχίων).

Δεν συμπεριλαμβάνονται:

- Η πλήυση του δικτύου.
- Η απολύμανση του δικτύου.

Οι εργασίες αυτές εξαρτώνται από την φύση και το μέγεθος του δικτύου, την διαθεσιμότητα νερού και τις ειδικές απαιτήσεις της Μελέτης και θα αντιμετωπίζονται κατά περίπτωση.

### **17 ΤΑΙΝΙΑ ΣΗΜΑΝΣΕΩΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ**

#### **17.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τις ταινίες σήμανσης που τοποθετούνται εντός του ορύγματος των υπογείων δικτύων αποχέτευσης για τον έγκαιρο εντοπισμό τους κατά την εκτέλεση εκσκαφών και για την αποφυγή πρόκλησης ζημιών.

#### **17.2 ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ**

Οι ταινίες σήμανσης θα πληρούν τις απαιτήσεις των ακόλουθων προτύπων:

- Πρότυπο EN 12613 " Plastic Warning Devices for Underground Cables and Pipelines with Visual Characteristics -- Πλαστικές προειδοποιητικές διατάξεις για υπόγεια καλώδια και σωληνώσεις με οπτικά χαρακτηριστικά".

- Γαλλική Προδιαγραφή NF T 54-080:1986 " Dispositifs avertisseurs pour ouvrages enterrees. -- Μέσα επισημάνσεως υπογείων δικτύων".

### 17.3 ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΥΛΙΚΑ

Γίνονται αποδεκτές προς τοποθέτηση ταινίες σήμανσης που προέρχονται από πιστοποιημένη κατά EN ISO 9000:2000-12 (Quality management systems - Fundamentals and vocabulary -- Συστήματα διαχείρισης ποιότητας. Βασικές αρχές και λεξιλόγιο) παραγωγική διαδικασία. Τα ελάχιστα απαιτούμενα τεχνικά χαρακτηριστικά των ταινιών σήμανσεως είναι τα ακόλουθα:

- Πλάτος

- 25 ± 1 cm για τους αγωγούς λυμάτων και ομβρίων διαμέτρου έως 0,60 m.
- 40 ± 1 cm για τους αγωγούς λυμάτων και ομβρίων διαμέτρου από 0,60 m έως 1,20 m.
- 50 ± 1 cm για τους αγωγούς λυμάτων και ομβρίων με διάμετρο άνω των 1,20 m.
- για τους αγωγούς ύδρευσης το πλάτος θα είναι τουλάχιστον 40 ± 2 cm.
- τα άκρα των ταινιών θα είναι ευθυγραμμισμένα και παράλληλα μεταξύ τους.

- Υφή: Δικτυωτή με συνεχή ζώνη στο κέντρο, πλάτους 7 ± 1 cm, όπου θα αναγράφεται ο φορέας του έργου και ο τύπος του αγωγού (λυμάτων, ομβρίων ή ύδρευσης), με γραμματοσειρά ευανάγνωστη, με ύψος χαρακτήρων 4 cm, πλάτος 2,50 cm και πάχος κορμού 1 cm. Τα γράμματα θα είναι ανεξίτηλα και θα υπόκεινται επιτυχώς σε δοκιμή επικόλλησης - αποκόλλησης κολλητικής ταινίας χωρίς να αλλοιώνονται.

- Χρώμα: Καφέ για τους αγωγούς αποχέτευσης και μπλε για τους αγωγούς ύδρευσης (συνήθως κωδικοποίηση που εφαρμόζεται στις χώρες της Ε.Ε.).

Συσκευασία: Το μήκος των ρολών θα είναι τουλάχιστον 250 m (στο μήκος αυτό αντιστοιχεί βάρος 10 kg περίπου).

- Υλικό: Πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE).

- Μορφή: Το ελάχιστο πλάτος των νημάτων που συνθέτουν τους βρόχους θα είναι 2 mm για βρόχους περιμέτρου μεγαλύτερης των 160 mm, και 1 mm για βρόχους μικρότερης περιμέτρου. Το υλικό και το χρώμα της ταινίας σήμανσης θα είναι ανθεκτικά σε μικροοργανισμούς και γενικότερα σε όλους τους χημικούς παράγοντες που ενυπάρχουν στο έδαφος. Οι ταινίες σήμανσης, ειδικά σε περιπτώσεις αγωγών από PVC (μη μεταλλικών), θα διαθέτουν ανθεκτικό σε διάβρωση σύρμα από χρωμιονικελίνη ή οποιοδήποτε άλλο υλικό που ανιχνεύεται εύκολα με ηλεκτρομαγνητικές συσκευές για να καθίσταται δυνατός ο άμεσος εντοπισμός θαμμένων πλαστικών σωληνώσεων. Η αντοχή σε εφελκυσμό των ταινιών σήμανσης θα είναι μεγαλύτερη από 350 kg/m. Ο χρόνος ζωής τους θα είναι τουλάχιστον ίσος με αυτόν της υπόγειας εγκατάστασης αγωγού στην οποία πρόκειται να ενσωματωθούν. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να καταθέσει βεβαίωση του κατασκευαστή ότι οι ταινίες σήμανσης που προσκομίζονται πληρούν τις απαιτήσεις του Γαλλικού Προτύπου NF T 54-080:1986 ή του EN 12613 και τους όρους της παρούσας ΠΕΤΕΠ, συνοδευόμενη από πιστοποίηση αναγνωρισμένου εργαστηρίου. Η αποδοχή πιστοποιητικού αναφερόμενου σε λοιπά διεθνή ή εθνικά πρότυπα (ISO, DIN, BS, JIS κ.λπ.) εναπόκειται στην κρίση της Υπηρεσίας, υπό την προϋπόθεση ότι τα υλικά θα φέρουν επισημάνση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Ο Κύριος του Έργου (ΚτΕ) έχει την δυνατότητα να απαιτήσει επιπρόσθετα ποιοτικά ή τεχνικά χαρακτηριστικά των υλικών που ενσωματώνονται, πέραν αυτών που καθορίζονται στα ως άνω πρότυπα, υπό την προϋπόθεση ότι δεν αντιβαίνουν προς τα πρότυπα αυτά.

### 17.4 ΕΛΕΓΧΟΙ - ΔΟΚΙΜΕΣ ΤΑΙΝΙΩΝ

Οι έλεγχοι και οι αντίστοιχες απαιτήσεις αναφέρονται στο υλικό σύνθεσης καθώς και σε λειτουργικά χαρακτηριστικά καταλληλότητας των ταινιών σήμανσης. Τα προσκομιζόμενα προς τοποθέτηση υλικά, θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά από τα οποία θα προκύπτει η συμμόρφωση με τα ακόλουθα:

Για τον έλεγχο του αμετάβλητου της εμφάνισης και του χρωματισμού των ταινιών σήμανσης ισχύουν τα προβλεπόμενα από το EN ISO 175:2000 (Plastics - Methods of test for the determination of the effects of immersion in liquid chemicals [ISO 175:1999]). Προβλέπονται δύο δοκιμές με χρήση

νιτρικού οξέως πυκνότητας 25% και διαλύματος ανθρακικού νατρίου πυκνότητας 20%. Για τον έλεγχο σε αντοχή των ταινιών σήμανσης ισχύει το πρότυπο EN ISO 527-1:1996-04 (Plastics - Determination of tensile properties - Part 1: General principles [ISO 527-1:1993 including Corr 1:1994] -- Πλαστικά - Προσδιορισμός ιδιοτήτων εφελκυσμού - Μέρος 1: Γενικές αρχές). Προβλέπεται εκτέλεση δοκιμής διάρκειας 24 ωρών με ταχύτητα 100 mm/min υπό συνθήκες περιβάλλοντος 23 °C, 50% υγρασία (με ανοχή + 5%). Για τον έλεγχο σε αντοχή - ευαισθησία σε μικροοργανισμούς και σε υπεριώδη ακτινοβολία ισχύει αντίστοιχα το EN ISO 846:1997-10 (Plastics - Evaluation of the action of microorganisms -- Καθορισμός της συμπεριφοράς των πλαστικών υπό την επίδραση μυκήτων και βακτηριδίων). Σε περίπτωση που οι ταινίες σήμανσης δεν πληρούν τις ελάχιστες απαιτήσεις για έκθεση σε υπεριώδη ακτινοβολία UV, θα διανέμονται προστατευμένες σε κατάλληλη συσκευασία.

#### **17.5 ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΚΑΙ ΑΠΟΘΕΣΗΣ ΥΛΙΚΩΝ**

Κατά την μεταφορά, φόρτωση και αποθήκευση, οι ταινίες σήμανσης θα στηρίζονται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγεται η κάμψη τους, η παραμόρφωσή τους και ο τραυματισμός τους από αιχμηρά αντικείμενα. Οι χειρισμοί κατά την φόρτωση και εκφόρτωση θα γίνονται με μεγάλη προσοχή για την αποφυγή κακώσεων και, ανάλογα με το βάρος των ρολών, με τα χέρια, με σχοινιά και ξύλινους ολισθητήρες (από μαδέρια) ή με ανυψωτικό μηχάνημα. Όταν χρησιμοποιούνται άγκιστρα για την ανύψωση, τα άκρα τους θα καλύπτονται με λάστιχο για να μην καταστρέφονται οι ταινίες. Οι ταινίες σήμανσης θα αποθηκεύονται υποχρεωτικά σε στεγασμένους χώρους στην εργοστασιακή συσκευασία τους και θα προστατεύονται από το ηλιακό φως, από έλαια, λίπη, πηγές θερμότητας κ.λπ.

#### **17.6 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΩΝ ΤΑΙΝΙΩΝ ΣΗΜΑΝΣΗΣ**

Μετά την τοποθέτηση του αγωγού και την επίχωσή του κατά 30 cm πάνω από την στέψη του με κατάλληλα υλικά, θα εκτυλίσσεται χειρωνακτικά ή μηχανικά επί της επίχωσης και κατά μήκος του ορύγματος η ταινία σήμανσης. Η ταινία σήμανσης θα τοποθετείται προσεκτικά στο μέσο του πλάτους του ορύγματος με την ένδειξη [φορέας του έργου] \_ ΑΓΩΓΟΣ [ύδρευσης ή αποχέτευσης ή ομβρίων] προς τα επάνω ώστε να είναι αναγνώσιμη από το χείλος της τάφρου και θα επιχώνεται κατά διαστήματα με λίγη άμμο για να παραμείνει στην θέση της κατά την συνέχιση της επίχωσης. Με την τοποθέτηση της ταινίας είναι δυνατή η προειδοποίηση για την ύπαρξη του αγωγού σε περίπτωση εκτέλεσης εκσκαφών από τρίτους, ο εντοπισμός της θέσης του και η αποφυγή πρόκλησης ζημιάς σε αυτόν.

#### **17.7 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ**

Η τοποθετηθείσα ταινία σήμανσης θα ελέγχεται πριν από την επικάλυψή της με τα υλικά επίχωσης του ορύγματος. Η ταινία θα ελέγχεται ως προς το χρώμα, την τάνυση και την φορά τοποθέτησης, ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τηρηθεί τα προβλεπόμενα στην παρούσα. Οι τυχόν πρόσθετες απαιτήσεις του ΚτΕ θα καθορίζονται στα λοιπά Συμβατικά Τεύχη ή / και στην Μελέτη του Έργου και θα αποτελούν προσθήκη στην παρούσα.

#### **17.8 ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Τρέχον μέτρο (μμ) τοποθετημένης ταινίας σήμανσης σύμφωνα με τους όρους της παρούσας. Η επιμέτρηση θα γίνεται σε μέτρα μήκους (m) των ταινιών σήμανσης, ανεξαρτήτως τύπου (ενιαία κατηγορία για κάθε τύπο ταινίας).

Στην τιμή μονάδος περιλαμβάνονται:

- Η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου του έργου, αποθήκευση και προστασία των ταινιών σήμανσης.
- Η φθορά και απομείωση των υλικών.

- Η εργασία τοποθέτησης εντός του ορύγματος.

## **18ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ ΦΡΕΑΤΙΩΝ & ΕΣΧΑΡΕΣ ΟΜΒΡΙΩΝ ΑΠΟ ΕΛΑΤΟ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ**

### **18.1 Αντικείμενο**

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται σε καλύμματα φρεατίων και εσχάρες που το χρησιμοποιούμενο υλικό είναι ο ελατός χυτοσίδηρος (ductile iron) ή χυτοσίδηρος με σφαιροειδή γραφίτη που πληροί την προδιαγραφή ΕΛΟΤ - EN124.

Το Υπουργείο Εσωτερικών με την με αριθ. πρωτ. 61316 / 23-12-93 διαταγή του έχει αποστείλει στις Νομαρχίες του κράτους την παραπάνω προδιαγραφή. Την τελευταία διετία χρησιμοποιούνται συστηματικά από τις ΔΕΥΑ καλύμματα φρεατίων αποχέτευσης ακαθάρτων, ύδρευσης, ομβρίων και εσχάρες ομβρίων από ελατό χυτοσίδηρο λόγω των πλεονεκτημάτων του τελευταίου έναντι του φαιού χυτοσιδήρου.

Η προδιαγραφή UNI - EN 124 καθορίζει την ορολογία, την ταξινόμηση, τα υλικά, τις αρχές κατασκευής, τις δοκιμές επί τόπου, την σήμανση και τον έλεγχο της ποιότητας των εξαρτημάτων. Ο κατασκευαστής των εξαρτημάτων πρέπει απαραίτητα να διαθέτει ISO 9001.

Ο Ανάδοχος του έργου προτού ενεργήσει την παραγγελία για την προμήθεια των διαφόρων χυτοσιδηρών εξαρτημάτων που θα ενσωματωθούν στο υπό εκτέλεση έργο θα υποβάλει στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία προς έγκριση σαφείς και τεκμηριωμένες προτάσεις για το είδος και ποσότητα εξαρτημάτων από ελατό χυτοσίδηρο που προτίθεται να χρησιμοποιήσει.

Οι προτάσεις θα συνοδεύονται από προσπέκτους, φωτογραφίες, πιστοποιητικά επιτυχούς εφαρμογής και συμπεριφοράς σε άλλα έργα κ.λ.π.

### **18.2 Ποιότητα υλικού**

Από τα εξαρτήματα που θα χρησιμοποιηθούν τα καλύμματα των φρεατίων επίσκεψης του δικτύου ακαθάρτων, θα είναι κατηγορίας D400 (φορτίο θραύσης > 40 τ.).

Ο χυτοσίδηρος με γραφίτη σε σφαιροειδή μορφή πρέπει να ανταποκρίνεται στο ISO 1083 (Spheroidal graphite or nodular graphite cast iron) από πλευράς παραγωγής ποιότητας και δοκιμών. Η ποιότητα του υλικού θα διαπιστώνεται με τις καθοριζόμενες δοκιμές.

Η εφαρμογή των εξαρτημάτων από ελατό χυτοσίδηρο στηρίζεται στα συγκριτικά πλεονεκτήματα του έναντι του φαιού χυτοσιδήρου που είναι:

- α. Μικρότερο βάρος που το καθιστά περισσότερο εύχρηστο κατά την λειτουργία του έργου.
- β. Εξαιρετική αντοχή στους κραδασμούς και στον εφελκυσμό.
- γ. Υψηλό όριο ελαστικότητας.

### **18.3 Σήμα του Εργοστασίου**

Όλα τα καλύμματα των φρεατίων, εσχάρες και πλαίσια πρέπει να έχουν καθαρή και ανεξίτηλη σήμανση με τα εξής στοιχεία:

- α. ΕΛΟΤ EN 124 ως ένδειξη αυτού του Ευρωπαϊκού προτύπου.
- β. Την αντίστοιχη κατηγορία (π.χ D400) ή τις αντίστοιχες κατηγορίες των πλαισίων που χρησιμοποιούνται για πολλές ομάδες εξαρτημάτων
- γ. Το όνομα ή το σήμα ταυτότητας του κατασκευαστή.
- δ. Το έτος και ο μήνας χύτευσης.
- ε. Το σήμα του φορέα πιστοποίησης

Μπορεί να προστεθούν και άλλες σημάνσεις.

Όλες οι σημάνσεις πρέπει να είναι ορατές μετά την εγκατάσταση.

### **18.4 Παρακολούθηση της κατασκευής**

Η Υπηρεσία δικαιούται να παρακολουθεί με αντιπρόσωπο της την κατασκευή των ως άνω ειδών και να ελέγχει τα χρησιμοποιηθόμενα δια την κατασκευή αυτών υλικά, ο δε Ανάδοχος υποχρεούται να παρέχει κάθε διευκόλυνση για την πλήρη πραγματοποίησή της παρακολούθησης αυτής.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να ειδοποιήσει εγγράφως την Υπηρεσία δύο (2) ημέρες τουλάχιστον πριν

από κάθε τμηματική χύτευση για να μπορέσει να παρακολουθήσει την κατασκευήν και να προβεί στην λήψη των απαιτούμενων δοκιμών.

Το δικαίωμα αυτό του Εργοδότη, ασκούμενο ή μη, δεν μειώνει καθόλου την ευθύνη του Εργολάβου δια την ποιότητα του υλικού και τις λοιπές υποχρεώσεις του.

### **18.5 Δοκιμές (σύμφωνα με το EN 124)**

Τα καλύμματα των φρεατίων και οι εσχάρες υποβάλλονται στις ακόλουθες δοκιμές:

α. Μέτρηση της μόνιμης παραμόρφωσης του εξαρτήματος μετά την άσκηση των 2/3 του φορτίου της δοκιμής.

β. Άσκηση του φορτίου δοκιμής

Η φόρτιση πρέπει να αυξάνεται με ρυθμό 1 έως 3 KN/sec μέχρι τα 2/3 του φορτίου δοκιμής και να διακόπτεται. Η δοκιμαστική αυτή φόρτιση επαναλαμβάνεται πέντε φορές.

Η μόνιμη παραμόρφωση ως διαφορά τιμών πριν από την πρώτη και μετά την πέμπτη φόρτιση δεν πρέπει να υπερβαίνει για τα εξαρτήματα που θα χρησιμοποιηθούν στο μελετώμενο έργο το 1/500 του ελεύθερου ανοίγματος (CO).

Κατά την διάρκεια της δοκιμής δεν πρέπει να εμφανιστούν ρωγμές.

Τα φορτία δοκιμής για τις εσχάρες C250 είναι 25,0 τ. και για τα καλύμματα D400 είναι 40 τ.

### **18.6 Έδραση καλυμμάτων και εσχάρων**

Οι επιφάνειες έδρασης των καλυμμάτων και εσχάρων, όπως και στην περίπτωση φαιού χυτοσιδήρου πρέπει να είναι απολύτως επίπεδες και να εξασφαλίζεται έδραση σε ολόκληρη την επιφάνεια. Ο έλεγχος θα γίνεται σε κάθε τεμάχιο.

Για την απορρόφηση των κραδασμών από την κυκλοφορία των οχημάτων τοποθετείται ελαστικός δακτύλιος από πολυαιθυλένιο που προστατεύει το πλαίσιο και εξασφαλίζει το κεντράρισμα του καλύμματος ώστε το τελευταίο να παραμένει σταθερό και αθόρυβο εντός του πλαισίου, ανεξάρτητα από κυκλοφοριακές συνθήκες.

Σε περίπτωση φορτίων δημιουργείται πρόσφυση με το κάτω μέρος του καλύμματος για την αποτροπή του ανασηκώματος του εξαρτήματος.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίδεται στον μηχανισμό ασφάλισης (κούμπωμα) των εξαρτημάτων μετά την τοποθέτησής τους.

Καλύμματα φρεατίων στα οποία λόγω του μικρού βάρους κρίνεται αναγκαίος ο ελαστικός δακτύλιος στεγανότητας και η δυνατότητα ασφάλισης, θα χρησιμοποιηθούν κατόπιν εντολής της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας.

Τα καλύμματα που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να έχουν την δυνατότητα να δεχτούν την αντικλεπτική συσκευή κλειδώματος είτε πριν είτε μετά την εγκατάστασή τους.

### **18.7 Τύποι**

Ο Εργοδότης διατηρεί για τον εαυτόν του το δικαίωμα να προηγηθεί η κατασκευή δύο (2) πρότυπων για κάθε είδος, μορφή, διαστάσεις κ.λ.π στοιχεία των εξαρτημάτων, ο δε εργολάβος υποχρεούται να συμμορφωθεί στις σχετικές εντολές του Εργοδότη χωρίς άλλη αποζημίωση.

### **18.8 Διαστάσεις των εξαρτημάτων**

Οι διαστάσεις των εξαρτημάτων θα είναι ακριβώς όπως ορίζονται στα σχέδια.

Ως περιθώρια ανοχής ορίζονται :

για βάρος + 5%

για το πάχος +5% ή -5% με μέγιστο όμως περιθώριο +2,5 χλστ. ή - 1.5 χλστ.

Οι ανοχές και οι απαιτήσεις ως προς τις διαστάσεις θα είναι σύμφωνες με τις προϋποθέσεις του Ευρωπαϊκού Πρότυπου EN124.1991

### **18.9 Παραλαβή της προμήθειας**

Η Επιβλέπουσα Υπηρεσία έχει το δικαίωμα παραλαβής της προμήθειας από επιτροπή εξ αντιπροσώπου της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας παρουσία και αντιπροσώπων του Αναδόχου ή και του προμηθευτή. Ο Ανάδοχος οφείλει γι' αυτό να παραχωρήσει τα απαραίτητα μέσα ως και κάθε

πληροφορία και ευκολία για την εξέταση και τον έλεγχο της παραδιδόμενης προμηθείας.

Για την προσωρινή και τμηματική παραλαβή θα λαμβάνονται υπ' όψη τα αποτελέσματα των εργαστηριακών δοκιμών επί των δοκιμίων της αντιστοίχου χυτεύσεως. Τα παραδιδόμενα είδη θα εξετάζονται επιφανειακά.

Η οριστική παραλαβή θα γίνει μετά την παράδοση ολόκληρης της προμηθείας και το ενωρίτερον τρεις μήνες μετά την τελευταία παράδοση, σε τρόπον ώστε να είναι δυνατόν κατά το διάστημα αυτό να εξακριβωθεί η τυχόν ύπαρξη κρυμμένων ελαττωμάτων.

Σε περίπτωση απορρίψεως κάποιας ποσότητας των ειδών της προμηθείας, ο Ανάδοχος υποχρεούται μέσα σε ένα μήνα στην αντικατάσταση αυτών. Εφ' όσον παρέλθει άπρακτη η προθεσμία αυτή, ο Εργοδότης προβαίνει στην αγορά αντίστοιχου αριθμού κατ' είδος, τεμαχίων εις βάρος του Εργολάβου.

#### **18.10 Επιμέτρηση και πληρωμή καλυμμάτων φρεατίων.**

Τα καλύμματα από ελατό χυτοσίδηρο όπως και οι εσχάρες υδροσυλλογής από ελατό χυτοσίδηρο, περιλαμβάνονται στις αντίστοιχες τιμές των φρεατίων επίσκεψης των αγωγών ακαθάρτων ή ομβρίων η ύδρευσης, όπως και στις τιμές των πλακοσκεπών αγωγών, και δεν αποζημιώνονται ιδιαίτεως. Αντίστοιχα οι εσχάρες υδροσυλλογής από ελατό χυτοσίδηρο περιλαμβάνονται στις αντίστοιχες τιμές των φρεατίων υδροσυλλογής, και επίσης δεν αποζημιώνονται ιδιαίτεως.

### **19 ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΑΠΟ ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΟ ΑΤΣΑΛΙ 304L**

#### **19.1 Αντικείμενο**

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται σε καλύμματα φρεατίων και εσχάρες που το χρησιμοποιούμενο υλικό είναι το ανοξείδωτο ατσάλι 304 L.

#### **19.2 Ποιότητα υλικού**

Το χρησιμοποιούμενο υλικό θα πρέπει να έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

- Απόλυτα ανθεκτικό στην σκουριά.
- Το Ανοξείδωτο Ατσάλι αυτοπροστατεύεται. Αντιδρά με το ατμοσφαιρικό οξυγόνο και δημιουργεί μία μεβράνη προστασίας.
- Δεν υπάρχει καμμία επιφανειακή επικάλυψη. Ότι φαίνεται στην επιφάνεια υπάρχει σε όλη την μάζα του υλικού.
- Ανθεκτικό στην θερμοκρασία και στην φωτιά. Τα τσιγάρα ή η φλόγα δεν αφήνουν κανένα σημάδι στην επιφάνειά του.
- 100% ανακυκλώσιμο.

Σε θερμοκρασία περιβάλλοντος το ανοξείδωτο ατσάλι DIN 1.4301 έχει εξαιρετική αντοχή στην οξείδωση ακόμα και παρουσία ισχυρών οξέων όπως το νιτρικό οξύ. Το υλικό παρουσιάζει εξαιρετική αντοχή σε αλκαλικά διαλύματα καθώς και σε διαλύματα οργανικών και ανόργανων αλάτων. Γενικά το υλικό παρέχει εξαιρετική αντοχή στην οξείδωση στο περιβάλλον ενώ σε περιβάλλον έντονης αλατονέφωσης (πλοία κ.λ.π.) παρουσιάζει εικονικά στίγματα οξείδωσης που αποφεύγονται με το καθάρισμα.



### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Ανοξείδωτου Ατσάλιού AISI 304

Περιγραφή Υλικού	Ανοξείδωτο Ατσάλι DIN 1.4301
Προδιαγραφές κατά DIN	DIN 1.4301, DIN 2463, DIN 17451
Αντιστοιχία Προδιαγραφών	AISI 304, UNS S30400

% Σύνθεση κατά βάρος		
Στοιχείο	%	Σημειώσεις
C	max 0.08	
Cr	18 - 20	
Ni	8 - 10.5	
Fe	66.345 - 74	
Mn	max 2	
P	max 0.045	
S	max 0.03	
Si	max 1	

Φυσικές Ιδιότητες		
Περιγραφή	Μέγεθος	Σημειώσεις
Πυκνότητα	8 g/cm <sup>3</sup>	
Σκληρότητα	29 HRC	
Σκληρότητα (ανοπτυμένο)	82 HRB	1100 °C, ταχεία ψύξη

Μηχανικές Ιδιότητες		
Περιγραφή	Μέγεθος	Σημειώσεις
Συντελεστής Ελαστικότητας	197 GPa	
Επιμήκυνση % (σημείο θραύσης)	70%	στα 50 mm
Συντελεστής Θραύσης	86 GPa	

#### 19.3 Σήμα του Εργοστασίου

Όλα τα καλύμματα των φρεατίων, εσχάρες και πλαίσια πρέπει να έχουν καθαρή και ανεξίτηλη σήμανση με τα εξής στοιχεία:

α. Την αντίστοιχη κατηγορία ή τις αντίστοιχες κατηγορίες των πλαισίων που χρησιμοποιούνται για πολλές ομάδες εξαρτημάτων

β. Το όνομα ή το σήμα ταυτότητας του κατασκευαστή.

γ. Το έτος και ο μήνας χύτευσης.

δ. Το σήμα του φορέα πιστοποίησης

Μπορεί να προστεθούν και άλλες σημάνσεις.

Όλες οι σημάνσεις πρέπει να είναι ορατές μετά την εγκατάσταση.

#### 19.4 Παρακολούθηση της κατασκευής

Η Υπηρεσία δικαιούται να παρακολουθεί με αντιπρόσωπο της την κατασκευή των ως άνω ειδών και να ελέγχει τα χρησιμοποιηθησόμενα δια την κατασκευή αυτών υλικά, ο δε Ανάδοχος υποχρεούται να παρέχει κάθε διευκόλυνση για την πλήρη πραγματοποίησή της παρακολούθησης αυτής. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να ειδοποιήσει εγγράφως την Υπηρεσία δύο (2) ημέρες τουλάχιστον πριν από κάθε τμηματική χύτευση για να μπορέσει να παρακολουθήσει την κατασκευή και να προβεί στην λήψη των απαιτούμενων δοκιμών. Το δικαίωμα αυτό του Εργοδότη, ασκούμενο ή μη, δεν μειώνει καθόλου την ευθύνη του Εργολάβου δια την ποιότητα του υλικού και τις λοιπές υποχρεώσεις του.

#### 19.5 Δοκιμές (σύμφωνα με το EN 124)

Τα καλύμματα των φρεατίων και οι εσχάρες υποβάλλονται στις ακόλουθες δοκιμές:

α. Μέτρηση της μόνιμης παραμόρφωσης του εξαρτήματος μετά την άσκηση των 2/3 του φορτίου της δοκιμής.

β. Άσκηση του φορτίου δοκιμής

Η φόρτιση πρέπει να αυξάνεται με ρυθμό 1 έως 3 KN/sec μέχρι τα 2/3 του φορτίου δοκιμής και να διακόπτεται. Η δοκιμαστική αυτή φόρτιση επαναλαμβάνεται πέντε φορές.

Η μόνιμη παραμόρφωση ως διαφορά τιμών πριν από την πρώτη και μετά την πέμπτη φόρτιση δεν πρέπει να υπερβαίνει για τα εξαρτήματα που θα χρησιμοποιηθούν στο μελετώμενο έργο το 1/500 του ελεύθερου ανοίγματος (CO).

Κατά την διάρκεια της δοκιμής δεν πρέπει να εμφανιστούν ρωγμές.

Τα φορτία δοκιμής για τα καλύμματα είναι 10 τ.

#### **19.6 Έδραση καλυμμάτων και εσχαρών**

Οι επιφάνειες έδρασης των καλυμμάτων και εσχαρών, όπως και στην περίπτωση φαιού χυτοσιδήρου πρέπει να είναι απολύτως επίπεδες και να εξασφαλίζεται έδραση σε ολόκληρη την επιφάνεια. Ο έλεγχος θα γίνεται σε κάθε τεμάχιο.

Σε περίπτωση φορτίων δημιουργείται πρόσφυση με το κάτω μέρος του καλύμματος για την αποτροπή του ανασηκώματος του εξαρτήματος.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίδεται στον μηχανισμό ασφάλισης (κούμπωμα) των εξαρτημάτων μετά την τοποθέτησής τους.

Καλύμματα φρεατίων στα οποία λόγω του μικρού βάρους κρίνεται αναγκαίος ο ελαστικός δακτύλιος στεγανότητας και η δυνατότητα ασφάλισης, θα χρησιμοποιηθούν κατόπιν εντολής της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας.

Τα καλύμματα που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να έχουν την δυνατότητα να δεχτούν την αντικλεπτική συσκευή κλειδώματος είτε πριν είτε μετά την εγκατάστασή τους.

#### **19.7 Τύποι**

Ο Εργοδότης διατηρεί για τον εαυτόν του το δικαίωμα να προηγηθεί η κατασκευή δύο (2) πρότυπων για κάθε είδος, μορφή, διαστάσεις κ.λ.π στοιχεία των εξαρτημάτων, ο δε εργολάβος υποχρεούται να συμμορφωθεί στις σχετικές εντολές του Εργοδότη χωρίς άλλη αποζημίωση.

#### **19.8 Διαστάσεις των εξαρτημάτων**

Οι διαστάσεις των εξαρτημάτων θα είναι ακριβώς όπως ορίζονται στα σχέδια.

Ως περιθώρια ανοχής ορίζονται :

για βάρος + 5%

για το πάχος +5% ή -5% με μέγιστο όμως περιθώριο +2,5 χλστ. ή - 1.5 χλστ.

Οι ανοχές και οι απαιτήσεις ως προς τις διαστάσεις θα είναι σύμφωνες με τις προϋποθέσεις του Ευρωπαϊκού Πρότυπου EN124.1991

#### **19.9 Παραλαβή της προμήθειας**

Η Επιβλέπουσα Υπηρεσία έχει το δικαίωμα παραλαβής της προμηθείας από επιτροπή εξ αντιπροσώπου της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας παρουσία και αντιπροσώπων του Αναδόχου ή και του προμηθευτή. Ο Ανάδοχος οφείλει γι' αυτό να παραχωρήσει τα απαραίτητα μέσα ως και κάθε πληροφορία και ευκολία για την εξέταση και τον έλεγχο της παραδιδόμενης προμηθείας.

Για την προσωρινή και τμηματική παραλαβή θα λαμβάνονται υπ' όψη τα αποτελέσματα των εργαστηριακών δοκιμών επί των δοκιμίων της αντιστοίχου χυτεύσεως. Τα παραδιδόμενα είδη θα εξετάζονται επιφανειακά.

Η οριστική παραλαβή θα γίνει μετά την παράδοση ολόκληρης της προμηθείας και το ενωρίτερον τρεις μήνες μετά την τελευταία παράδοση, σε τρόπον ώστε να είναι δυνατόν κατά το διάστημα αυτό να εξακριβωθεί η τυχόν ύπαρξη κρυμμένων ελαττωμάτων.

Σε περίπτωση απορρίψεως κάποιας ποσότητας των ειδών της προμηθείας, ο Ανάδοχος υποχρεούται μέσα σε ένα μήνα στην αντικατάσταση αυτών. Εφ' όσον παρέλθει άπρακτη η προθεσμία αυτή, ο Εργοδότης προβαίνει στην αγορά αντίστοιχου αριθμού κατ' είδος, τεμαχίων εις βάρος του Εργολάβου.

### **19.10 Επιμέτρηση και πληρωμή**

Ανά kg χρησιμοποιούμενου υλικού.

## **20ΑΣΦΑΛΤΙΚΗ ΕΠΑΛΕΙΨΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΩΝ**

Στις επιφάνειες οπλισμένων σκυροδεμάτων οι οποίες έρχονται σε επαφή με επιχώσεις, λιθορριπή ή αμμοχάλικα πληρώσεως ορυγμάτων τεχνικών έργων και όπου αλλού τυχόν θα καθορίσει η Υπηρεσία, θα γίνει επάλειψη σε δύο στρώσεις, με ασφαλικό στεγανωτικό υλικό που εφαρμόζεται με επιτυχία σε παρόμοιες περιπτώσεις και που έχει εγκριθεί από την Υπηρεσία. Το υλικό αυτό πρέπει να εξασφαλίζει άριστη πρόσφυση με την επιφάνεια σκυροδέματος, να στεγνώσει το πολύ σε 24 ώρες, να αντέχει στο νερό και σε αλκαλικές ουσίες που κανονικά περιέχονται σε εδαφικά υλικά ή σε υπόγεια νερά. Η μέθοδος εφαρμογής θα ακολουθεί τις οδηγίες του προμηθευτού.

### **20.1 Επιμέτρηση και πληρωμή**

Οι εργασίες της συγκεκριμένης Προδιαγραφής συμπεριλαμβάνονται στις αντίστοιχες τιμές ολοκληρωμένων εργασιών, όπου συμπεριλαμβάνεται ασφαλική επάλειψη επιφανειών σκυροδέματος.

## **21ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΟ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΧΩΣΕΩΝ**

### **21.1 Υλικό και εργασίες προς εκτέλεση**

Ο Ανάδοχος θά προμηθεύσει και θα τοποθετήσει σύμφωνα με τα αντίστοιχα σχέδια και τις εντολές του επιβλέποντος το αμμοχάλικο το απαιτούμενο για την έδραση τεχνικών έργων εκ' σκυροδέματος, για την εξυγίανση του εδάφους κάτω από τα τεχνικά έργα του δικτύου αποχέτευσης κατόπτι εντολής της Υπηρεσίας και για την επίχωση των ορυγμάτων, μέχρι την εγκεκριμένη στάθμη εκσκαφής στις περιπτώσεις υπερεκσκαφών.

Στην τελευταία αυτή περίπτωση η προμήθεια και διάστρωση του αμμοχάλικου θα γίνει με δαπάνη του αναδόχου χωρίς καμιά αποζημίωση.

Το αμμοχάλικο θα προέρχεται από κατάλληλες πηγές, εγκεκριμένες από την Υπηρεσία και θα αποτελείται από υλικά σκληρά ανθεκτικά και απηλλαγμένα κατά το δυνατόν από σβόλους αργίλου και οργανικές ύλες και θα ανταποκρίνεται προς τα κατωτέρω όρια διαβαθμίσεως, εκτός αν η Υπηρεσία ορίσει διαφορετικά.

<b>Διαστάσεις κοσκίνου</b>	<b>Διερχόμενα ποσοστά επί τοις % του βάρους</b>
2"	90 - 100
1"	60 - 90
No 4	30 - 60
No 200	2 - 10

Η διάστρωση του αμμοχάλικου θα γίνεται με προσοχή ώστε να αποφεύγεται ο διαχωρισμός του χονδρόκοκκου υλικού από το λεπτόκοκκο και η ρύπανση του αμμοχάλικου με τα γαιώδη υλικά των παρειών του ορύγματος. Η συμπύκνωση θα γίνεται κατά στρώσεις όχι μεγαλύτερες των 20 εκ. με κατάλληλα επαρκή μέσα και μεθόδους της εγκρίσεως της Υπηρεσίας και κατά τρόπο ώστε να επιτυγχάνεται ο εκάστοτε επιδιωκόμενος σκοπός.

## 21.2 Επιμέτρηση και πληρωμή

Οι εργασίες της συγκεκριμένης Προδιαγραφής συμπεριλαμβάνονται στις αντίστοιχες τιμές ολοκληρωμένων εργασιών, όπου συμπεριλαμβάνεται αμμοχάλικο υποστρώματων και επιχώσεων.

## 22 ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΣΗΠΤΙΚΗ – ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ-ΕΚΡΟΗΣ

Η δεξαμενή Σηπτική-Τροφοδοσίας-Εκροής θα κατασκευαστεί βάση των παρακάτω προδιαγραφών :

1. Σκελετός και τοιχοποιία δεξαμενής από οπλισμένο σκυρόδεμα C25/30.
2. Οροφή και πυθμένας δεξαμενής από οπλισμένο σκυρόδεμα C25/30.
3. Υπόβαση δεξαμενής από C12/16
4. Επιχρίσματα εξωτερικά από τσιμέντο των 200 kg.

Για τις εργασίες στη δεξαμενή (εκτός των εκσκαφών) χρησιμοποιούνται τα παρακάτω άρθρα τιμολογίων του ΥΠΕΧΩΔΕ με τους αντίστοιχους κωδικούς αναθεώρησης:

Αντικείμενο - Εργασία	Αριθ.τιμολ. ΥΠΕΧΩΔΕ	Κωδικός Αναθεώρησης
Ξυλότυποι ή σιδηρότυποι επιπέδων επιφανειών	9.01	ΥΔΡ 6301
Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπίκνωση και συντήρηση σκυροδέματος για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C12/16	9.10.03	ΥΔΡ 6329
Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπίκνωση και συντήρηση σκυροδέματος για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C25/30	9.10.06	ΥΔΡ 6329
Προμήθεια και τοποθέτηση σιδηρού οπλισμού S500 σκυροδεμάτων	9.26	ΥΔΡ 6311
Δομικά πλέγματα B500C (S500s)	38.20.03	ΟΙΚ 3873
Στεγανοποιητικό υλικό μάζας σκυροδέματος	9.23.04	ΥΔΡ 6320.1
Στεγανωτική επάλειψη σκυροδέματος	10.21	ΥΔΡ 6370

## 23 ΟΙΚΙΣΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

Ο οικίσκος θα κατασκευαστεί βάση των σχεδίων της Οριστικής Μελέτης και τυχόν υποδείξεων της Υπηρεσίας και σύμφωνα με τις παρακάτω προδιαγραφές:

1. Σκελετός από οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25.
2. Οροφή από οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25.
3. Τοιχοποιία εσωτερικά και εξωτερικά από οπτοπλινθοδομές τυποποιημένων οπτοπλίνθων διαστάσεων 6x9x19 cm, πάχους 1/2 πλίνθου (δρομικοί τοίχοι) .
4. Κουφώματα από αλουμίνιο ανοδιωμένο και ηλεκτροστατικά βαμμένο.
5. Επιστρώσεις δαπέδου από πλακάκια δαπέδου 20x20cm

Σε κάθε εσωτερικό χώρο θα υπάρχουν φωτιστικά με λαμπτήρες φθορισμού και ρευματοδότες μονοφασικοί και ένας τριφασικός. Επίσης στην οροφή του οικίσκου ή σε ειδική υπερυψωμένη βάση πλησίον του οικίσκου θα τοποθετηθεί δεξαμενή νερού 500lt για τις ανάγκες της εφύγρανσης του βιόφιλτρου απόσμησης.

## 24 ΠΕΡΙΦΡΑΞΗ

Η περίφραξη του οικοπέδου εγκατάστασης θα γίνει με συρμάτινο γαλβανισμένο πλέγμα που θα προσδεθεί με την βοήθεια τριών διαμήκων και δύο διαγωνίων συρμάτων "No16" σε πασσάλους από σιδερογωνιές. Οι πάσσαλοι θα τοποθετηθούν κάθε 2m σε βάση από σκυρόδεμα "B 160" διαμέτρου 30 έως 40cm και βάθους 50cm. Η διατομή των γωνιών θα είναι 40×40×4 mm και σε κάθε τρίτο πάσσαλο τοποθετούμε λοξή αντηρίδα ενισχύσεως μήκους περίπου 2m από γωνία της αυτής διατομής. Οι πάσσαλοι θα είναι μήκους περίπου 2,5m εκ των οποίων τα 50cm θα ευρίσκεται εντός του εδάφους. Στην κορυφή των πασσάλων θα τοποθετηθούν λοξές προσθήκες περίπου 30cm από γωνία 30×30 στις οποίες θα προσδεθεί αγκαθωτό σύρμα "No13" γαλβανισμένο σε δύο σειρές. Τα ισοσκελή γωνιακά ελάσματα εκ χάλυβος θερμικής εξελάσεως εστρογγυλευμένων ακμών θα είναι κατά DIN 1028. Οι πάσσαλοι θα είναι θερμογαλβανισμένοι και κατασκευασμένοι σύμφωνα με τις απαιτήσεις των Τεχνικών Προδιαγραφών, το δε πάχος γαλβανίσματος θα είναι τουλάχιστον 80 με 100 μικρά.

## 25 ΔΕΝΔΡΟΦΥΤΕΥΣΗ & ΔΙΚΤΥΟ ΑΡΔΕΥΣΗΣ

Περιμετρικά του γηπέδου, σε πλάτος ζώνης τουλάχιστον 1 μ, προβλέπεται η φύτευση δένδρων κατηγορίας Δ4, ανά 2 μέτρα μήκους της περίφραξης περίπου, κατά προτίμηση υδρόφιλων – αιθαλών, καθώς και η προμήθεια – εγκατάσταση αρδευτικού δικτύου το οποίο θα εξυπηρετεί τους χώρους πρασίνου εντός του γηπέδου της εγκατάστασης. Αρχικά θα πραγματοποιηθεί το άνοιγμα λάκκων με χρήση εκσκαπτικού μηχανήματος, καθώς και καθαρισμός και αποκομιδή των υπολειμμάτων ριζών και των αχρήστων υλικών. Ακολούθως η προμήθεια και μεταφορά καλλωπιστικών δένδρων με τις δαπάνες συσκευασίας, φορτοεκφόρτωσης και μεταφοράς στον τόπο του έργου, τυχόν προσωρινής αποθήκευσης και συντήρησης στο φυτώριο του εργοταξίου, πλαγίων μεταφορών, τυχόν απωλειών κατά την μεταφορά, τις δαπάνες του εργατοτεχνικού προσωπικού και μέσων που θα απασχοληθούν, καθώς και όποια άλλη δαπάνη απαιτείται για την διατήρηση των δένδρων σε άριστη κατάσταση μέχρι και τη φύτευσή τους.

Η δένδροφύτευση περιλαμβάνει την φύτευση με σωστή τοποθέτηση του φυτού στο λάκκο μέχρι το λαιμό της ρίζας, γέμισμα του λάκκου μέχρι την επιφάνεια του εδάφους, πάτημα του χώματος μέσα στο λάκκο φύτευσης, λίπανση και σχηματισμός λεκάνης άρδευσης και μια άρδευση του με κατάκλυση της λεκάνης.

Για την εγκατάσταση και λειτουργία του αρδευτικού δικτύου εντός της εγκατάστασης, προβλέπεται Ηλεκτροκίνητο, υποβρύχιο φυγοκεντρικό αντλητικό συγκρότημα νερού, παροχής 5 m<sup>3</sup>/h σε 15 mΣΥ, ποτελούμενο από ανοξείδωτη, φυγοκεντρική αντλία συνδεδεμένη άμεσα σε ενιαίο κέλυφος με τριφασικό (380/660V), ασύγχρονο ηλεκτροκινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα, εξοπλισμένο με soft-starter, πλήρως συζευγμένα και τοποθετημένα σε βάση στήριξης, με το καλώδιο τροφοδοσίας, τα ανταλλακτικά και κάθε άλλο αναγκαίο εξάρτημα ή μικροϋλικό, δηλ. προμήθεια, προσκόμιση, εγκατάσταση, σύνδεση με το υδραυλικό και το ηλεκτρικό δίκτυο και παράδοση σε πλήρη λειτουργία. Το αντλητικό συγκρότημα θα τροφοδοτεί δίκτυο σωληνώσεων για την άρδευση του γηπέδου της Ε.Ε.Λ από HDPE, Ονομαστικής διαμέτρου D50 mm, και Ονομαστικής πίεσης 6 atm, συνολικού μήκους 192 μ. με σταλακτηφόρους Φ20 mm από πολυαιθυλένιο (PE), με ενσωματωμένους σταλάκτες (κοντούς ή μακρούς), με λαβύρινθο μακράς διαδρομής, με ομοιομορφία παροχής σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου ISO 9261 για σταλάκτες κατηγορίας Α', για πίεση λειτουργίας από 1,00 έως 3,00 atm.

**ΣΥΝΤΑΞΗ ΜΕΛΕΤΗΣ**

**ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΣΑΜΨΩΝ**

**ΧΗΜΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ**

**ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ Ε. ΣΑΜΨΩΝ**  
BEng ( Hons ), MSc ( Eng ), PhD. MChemE  
Χημικός Μηχανικός  
Αριθμός Μητρώου ΤΕΕ 102669  
Αζύμου 2 - Ηράκλειο - Τ.Κ. 713 03  
Τηλ. 2810 256382 / Fax 2810 50576, Κιν 6947 304700  
ΑΦΜ 074258271 - Α.Δ.ΟΥ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ

**ΘΕΩΡΗΣΕΙΣ – ΕΓΚΡΙΣΕΙΣ**

