



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΔΗΜΟΣ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ : ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ &  
ΑΥΤΕΠΙΣΤΑΣΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ : ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ  
ΚΟΙΝΟΧΡΗΣΤΩΝ ΧΩΡΩΝ

ΕΡΓΟ : "ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΠΑΙΔΙΚΗΣ ΧΑΡΑΣ  
ΣΤΗ ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΩΝ ΟΔΩΝ  
ΙΚΑΡΟΥ ΚΑΙ ΚΑΝΑΡΗ"

Προϋπολογισμός: 252.032,51 €  
Χρηματοδότηση : ΙΔΙΟΙ ΠΟΡΟΙ

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ (Τ.Σ.Υ.)

### ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

### ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

- Κεφάλαιο 1 : ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ  
Κεφάλαιο 2 : ΑΠΟΞΗΛΩΣΕΙΣ – ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΙΣ- ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ  
Κεφάλαιο 3 : ΕΚΣΚΑΦΕΣ – ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ  
Κεφάλαιο 4 : ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ  
Κεφάλαιο 5 : : ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ  
Κεφάλαιο 6 : ΠΛΑΚΕΣ ΠΕΖΟΔΡΟΜΙΟΥ  
Κεφάλαιο 7 : ΥΠΟΒΑΣΕΙΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ  
Κεφάλαιο 8 : ΒΑΣΕΙΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ  
Κεφάλαιο 9 : ΑΣΦΑΛΤΙΚΕΣ ΣΤΡΩΣΕΙΣ ΜΕ ΑΣΦΑΛΤΙΚΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ  
Κεφάλαιο 10 : ΥΠΟΔΟΜΗ ΟΔΟΦΩΤΙΣΜΟΥ  
Κεφάλαιο 11 : ΑΝΩΔΟΜΗ ΟΔΟΦΩΤΙΣΜΟΥ  
Κεφάλαιο 12 : ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

## **Κεφάλαιο 1 : ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ**

### **Εισαγωγή.**

Οι Τεχνικές Προδιαγραφές (Τ.Π.) που αναφέρονται στο τεύχος αυτό, αφορούν στο είδος και την ποιότητα των διαφόρων υλικών που θα χρησιμοποιηθούν καθώς και στον ενδεδειγμένο τρόπο εκτέλεσης των πάσης φύσης εργασιών που θα εκτελεσθούν στο έργο : **«ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΠΑΙΔΙΚΗΣ ΧΑΡΑΣ ΣΤΗ ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΩΝ ΟΔΩΝ ΙΚΑΡΟΥ ΚΑΙ ΚΑΝΑΡΗ».**

Οι Τεχνικές Προδιαγραφές αλληλοσυμπληρώνονται με την Τεχνική Περιγραφή του έργου, τα σχέδιά του και τις υποδείξεις της Υπηρεσίας.

### **Βασικοί όροι.**

Όσα αναφέρονται στα σχέδια, αποτελούν υποχρέωση του αναδόχου, έστω και αν αυτά δεν αναφέρονται ειδικά και λεπτομερειακά στις Τεχνικές Προδιαγραφές.

Τυχόν εναλλακτικές προτάσεις του αναδόχου θα βασίζονται στις προδιαγραφές αυτές, δεν θα επιβαρύνουν χρονικά και οικονομικά το έργο και θα εφαρμόζονται μετά από την έγγραφη αποδοχή τους από την Επίβλεψη του Έργου.

Όλες οι περιγραφόμενες εργασίες νοούνται πλήρεις και ολοκληρωμένες, παραδοτέες προς χρήση σύμφωνα με τις μελέτες εφαρμογής του έργου (σχέδια, τεύχη, σύμβαση κλπ. συμβατικά στοιχεία).

### **Γενικές Αρχές.**

#### **1.3.1 Γενικά.**

Για την κατασκευή του έργου έχουν εφαρμογή και μέχρι την παράδοσή του στον Κύριο του Έργου, όσα αναφέρονται στην συνέχεια. Η φροντίδα και οι δαπάνες βαρύνουν αποκλειστικά τον ανάδοχο.

Ο ανάδοχος φέρει την ευθύνη για την ποιότητα των προσκομιζόμενων υλικών, την ποιότητα εκτέλεσης των εργασιών και γενικά για την ποιότητα, αντοχή και ασφάλεια του έργου.

Η έγκριση και αποδοχή του εργοδότη αφορά στην εμφάνιση των υλικών και των εργασιών και δεν απαλλάσσει τον ανάδοχο από την συνολική ευθύνη του για το έργο.

### **1.3.2 Υφιστάμενη κατάσταση.**

Ο ανάδοχος έχει την αποκλειστική ευθύνη της εκτίμησης των εργασιών και της επαλήθευσης όλων των στοιχείων της μελέτης (ποιοτικών, ποσοτικών, διαστασιολογικών κ.λπ.) και που αφορούν την υφιστάμενη κατάσταση.

Κατά το στάδιο της υποβολής της προσφοράς θα ελέγξει την υπάρχουσα κατάσταση στο έργο, τα στοιχεία της μελέτης, τόσο των σχεδίων, όσο και των τευχών και εάν παρατηρήσει ασάφειες ή διαφωνίες, θα πρέπει, πριν την υποβολή της προσφοράς να υποβάλλει γραπτώς τις αντιρρήσεις του και τις παρατηρήσεις του.

### **1.3.3 Πρότυπα - Κανονισμοί - Άδειες.**

**A.** Η επιλογή των κάθε φύσης υλικών, η επεξεργασία τους και η ενσωμάτωση τους στο έργο θα γίνεται σύμφωνα και με όσα αναφέρονται σε κάθε κεφάλαιο των Τεχνικών Προδιαγραφών και θα παρέχονται όπου είναι δυνατόν όλες οι απαιτούμενες εγγυήσεις με βάση ελληνικά (ΕΛΟΤ), ευρωπαϊκά (EN), ή διεθνή πρότυπα.

**B.** Ελληνικοί νόμοι, διατάξεις και κανονισμοί που ισχύουν, έχουν υποχρεωτική εφαρμογή και προτεραιότητα έναντι οποιασδήποτε άλλης επιλογής.

### **1.3.4 Μελέτες**

Όπου αναφέρονται οι όροι "μελέτη", "σχέδια", "τεύχη", κλπ. εννοείται η μελέτη του έργου, όπως αυτή έχει εγκριθεί και έχει αποδεχθεί και υπογράψει ο ανάδοχος.

Στον τόπο του έργου θα υπάρχουν διαθέσιμα όλα τα σχετικά με τις εργασίες σχέδια ή άλλα στοιχεία της μελέτης.

### **1.4 Προπαρασκευαστικές εργασίες – Μέτρα ασφαλείας.**

Ο ανάδοχος έχει την υποχρέωση να εκτελεί όλες τις προπαρασκευαστικές εργασίες και βοηθητικές κατασκευές που απαιτούνται για την ολοκληρωμένη κατασκευή του έργου και να φροντίζει για την συντήρησή τους μέχρι την παράδοση του έργου. Ορισμένες από τις εργασίες αυτές, ενδεικτικά αναφερόμενες και όχι περιοριστικά, είναι οι εξής:

- Περίφραξη του εργοταξίου, σήμανση και φύλαξη (εάν ζητηθεί από την επίβλεψη) όλο το εικοσιτετράωρο.
- Λήψη των οριζόμενων από τους κανονισμούς μέτρων ασφαλείας για ανθρώπους και γειτονικές κατασκευές. Σχετικά με την παροχή εργοταξιακού ρεύματος

επιβάλλεται η τοποθέτηση των απαραίτητων ρελέ διαφυγής στους εργοταξιακούς ηλεκτρολογικούς πίνακες.

- Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εφοδιάζει όλους του ευρισκόμενους στο εργοτάξιο, εργατοτεχνίτες ή υπαλλήλους με ειδικά πλαστικά κράνη ασφαλείας της εγκρίσεως της Επιβλέψεως, τους δε εργατοτεχνίτες, τους ασχολούμενους με την κατεδάφιση και εργαζόμενους σε ύψος μεγαλύτερο των τριών μέτρων από το έδαφος, με ζώνες ασφαλείας με τις οποίες θα προσδένονται από σταθερά σημεία καθ' όλη τη διάρκεια της εργασίας
- Ο ανάδοχος, κατά την εκτέλεση του έργου, είναι υποχρεωμένος να τηρεί τους κείμενους νόμους, τις διατάξεις των εκδιδόμενων για την εφαρμογή τους διαταγμάτων και γενικά όλες τις αστυνομικές και διοικητικές διατάξεις ευθυνόμενος για κάθε παράβασή τους. Είναι επίσης υποχρεωμένος να κοινοποιεί στον Επιβλέποντα κατά το διάστημα της εκτελέσεως του έργου τις τυχόν σχετικές διατάξεις και εντολές των αρχών.
- Εξασφάλιση εργοταξιακών παροχών ύδρευσης, αποχέτευσης, τηλεφώνου και ηλεκτρικού όσο διάστημα απαιτηθεί.
- Λήψη των οριζόμενων από τους κανονισμούς μέτρων προστασίας του περιβάλλοντος και των μέτρων υγιεινής.
- Διαμόρφωση χώρων γραφείων, χώρων υγιεινής για τους απασχολούμενους στο έργο κλπ. μέχρι την παράδοση του έργου.
- Διαμόρφωση αποθηκευτικών χώρων για τα υλικά, τα δείγματα, τα δοκίμια και τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται στο έργο, για όσο διάστημα απαιτήσει η κατασκευή του έργου.
- Αποκομιδή όλων των εργοταξιακών περιφράξεων, μηχανημάτων και άλλων βοηθητικών κατασκευών, αποκατάσταση των χώρων που ήταν τοποθετημένα, καθαρισμό του εργοταξίου και των γύρω χώρων κατά την διάρκεια της κατασκευής.
- Μέτρα πρόληψης και καταστολής πυρκαγιάς.
- Προστασία του εργοταξίου και των εργασιών από φυσικούς παράγοντες (π.χ. εισροή νερών απ' όπου και αν προέρχονται, προστασία από όμβρια ύδατα, παγετό κ.λπ.).

Και γενικά συμπεριλαμβάνεται κάθε άλλη εργασία που είναι απαραίτητη για την σωστή οργάνωση του εργοταξίου και την εκτέλεση του έργου, σύμφωνα με τους όρους της σύμβασης και κατά την κρίση και τις εντολές της επίβλεψης.

### **1.5 Υλικά.**

Με τον όρο υλικά νοείται κάθε υλικό ή κάθε σύνθετο δομικό στοιχείο που διατίθεται στο εμπόριο και μπορεί χρησιμοποιηθεί στο έργο είτε αυτούσιο ή ύστερα από σχετική επεξεργασία.

- Η Επίβλεψη του Έργου μπορεί έγκαιρα να ζητήσει να μην παραγγελθούν ή χρησιμοποιηθούν ορισμένα υλικά χωρίς να έχει εγκριθεί προηγουμένως το σχετικό δείγμα. Τα εγκεκριμένα δείγματα θα φυλάγονται μέχρι, το τέλος του έργου ως στοιχεία σύγκρισης των υλικών.
- Τα όμοια υλικά θα προέρχονται από τον ίδιο παραγωγό και προμηθευτή για την επίτευξη ομοιομορφίας και ομοιογένειας στην κατασκευή.
- Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο, θα είναι κατάλληλα συσκευασμένα και με ετικέτες όπου θα αναφέρεται η εμπορική ονομασία τους, ο κατασκευαστής τους, ο χρόνος παραγωγής τους, ο χρόνος ζωής τους και όσα τα σχετικά πρότυπα και η νομοθεσία καθορίζουν. Θα είναι άριστης ποιότητας, α' διαλογής και θα ανταποκρίνονται στις προδιαγραφές, στα εγκεκριμένα σχέδια και στα εγκεκριμένα δείγματα.
- Τα υλικά θα προσκομίζονται, θα αποθηκεύονται, θα διακινούνται, θα χρησιμοποιούνται και θα ενσωματώνονται στο έργο σύμφωνα με τις προδιαγραφές αυτές και τις οδηγίες των προμηθευτών ή παραγωγών τους. -Όλα τα σχετικά έγγραφα θα βρίσκονται στο εργοτάξιο στην διάθεση του εργοδότη.
- Οι ποσότητες των προσκομιζόμενων και αποθηκευμένων υλικών θα είναι τόσες, ώστε να μη διακόπτονται οι εργασίες από τις πιθανές ελλείψεις της αγοράς ή απεργίες μέσων μεταφοράς.
- Η αποθήκευση των υλικών στο εργοτάξιο θα γίνεται σε κατάλληλους αποθηκευτικούς χώρους και κατά τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγονται πιθανές αλλοιώσεις.
- Κατά την αποθήκευση θα ακολουθούνται οι οδηγίες του παραγωγού, του προμηθευτή ή του κατασκευαστή τους. Υλικά που μπορεί το ένα να επηρεάσει το

άλλο θα αποθηκεύονται χωριστά. Για λόγους ασφαλείας η επίβλεψη μπορεί να ζητήσει την λήψη πρόσθετων μέτρων κατά την αποθήκευση υλικών.

- Οι συνθήκες αποθήκευσης των υλικών θα είναι οι ενδεδειγμένες, ώστε να προλαμβάνονται οι κίνδυνοι πυρκαγιάς, δηλητηρίασης από πτητικά και να μην υπερφορτώνονται οι κατασκευές του έργου.
- Υλικά που δεν ανταποκρίνονται στα εγκεκριμένα δείγματα και τις προδιαγραφές αυτές ή αλλοιώθηκαν κατά την μεταφορά, αποθήκευση κ.λπ., ή έχουν χρησιμοποιηθεί κατά άστοχο τρόπο στο έργο και απορριφθεί από την επίβλεψη θα απομακρύνονται αμέσως από το εργοτάξιο.
- Υλικά οι άλλα δομικά στοιχεία που παραδίδει ο Κύριος του Έργου στον ανάδοχο για να χρησιμοποιηθούν στο έργο, βρίσκονται στην ευθύνη του αναδόχου.
- Υλικά από κατεδαφίσεις, αποξηλώσεις, καθαιρέσεις στο έργο ανήκουν στο εργοδότη, εκτός εάν στα συμβατικά στοιχεία της εργολαβίας ορίζεται διαφορετικά.

## **1.6 Προσωπικό**

Με τον όρο προσωπικό νοούνται όλοι όσοι απασχολούνται με εντολή του αναδόχου ή και του Κυρίου του Έργου στην κατασκευή του έργου.

- Το απασχολούμενο προσωπικό στο έργο θα είναι έμπειρο και εξειδικευμένο και θα διαθέτει όλα τα απαιτούμενα από τις ισχύουσες διατάξεις τυπικά και ουσιαστικά προσόντα για τον χειρισμό των διαφόρων μηχανημάτων ή την εκτέλεση της ανατιθέμενης σε αυτό εργασίας (π.χ. ηλεκτροσυγκολλήσεις, χειριστές μηχανημάτων κ.λπ.). αποδεικτικά των οποίων θα είναι στη διάθεση του εργοδότη αμέσως μόλις ζητηθούν.
- Η Επίβλεψη του Έργου μπορεί να ζητήσει την αντικατάσταση προσωπικού που, κατά την κρίση του, δεν ανταποκρίνεται στην ποιότητα και τις ανάγκες της απαιτούμενης εργασίας ή δεν συμμορφώνεται στις εντολές, όποτε το κρίνει αναγκαίο.

## **1.7 Εργασίες**

Ως εργασία νοείται οποιαδήποτε ενέργεια έχει σχέση με την κατεργασία, μεταφορά, τοποθέτηση, ενσωμάτωση στο έργο κλπ.

Ο εργοδότης έχει δικαίωμα να παρακολουθεί οποιαδήποτε εργασία έχει σχέση με το έργο οπουδήποτε αυτή εκτελείται. Ο εργολάβος οφείλει να παρέχει όλες τις σχετικές με την εκπλήρωση του όρου αυτού πληροφορίες και διευκολύνσεις.

- Καμία εργασία δεν θα εκτελείται πριν ελεγχθούν και παραληφθούν οι προηγούμενες εργασίες και εξασφαλισθούν, κατά την γνώμη της Επίβλεψης οι κατάλληλες προϋποθέσεις και συνθήκες για την εκτέλεση της. Ο ανάδοχος έχει την υποχρέωση να παρέχει όλα τα απαιτούμενα στοιχεία, προσωπικό και μέσα που θα ζητήσει η Επίβλεψη για τη διενέργεια των ελέγχων αυτών.
- Καμία εργασία ή κατασκευή δεν θα καλύπτεται πριν ελεγχθεί και εγκριθεί από την Επίβλεψη του Έργου.
- Καμία εργασία δεν θα εκτελείται πριν εγκριθεί το δείγμα (εάν ζητηθεί). Το δείγμα θα παραμένει μέχρι το τέλος του έργου σαν οδηγός αναφοράς των εκτελούμενων εργασιών.
- Εργασίες που αποκλίνουν από τις προδιαγραφές αυτές ως προς τις αντοχές, την ποιότητα, τα υλικά, το δείγμα και λοιπά στοιχεία δεν θα γίνονται αποδεκτές.
- Οι εργασίες που έχουν απορριφθεί διότι επηρεάζουν την αντοχή και την ασφάλεια του έργου καθώς και την ασφάλεια των μελλοντικών χρηστών του θα καθαιρούνται και θα κατασκευάζονται εξ αρχής.
- Οι εργασίες που απορρίφθηκαν και μπορούν κατά την άποψη της Επίβλεψης να ολοκληρωθούν χωρίς να προηγηθεί πλήρης αποξήλωσή τους θα επισκευάζονται σύμφωνα με τις εντολές της επίβλεψης. Τα έξοδα βαρύνουν σε κάθε περίπτωση τον ανάδοχο.
- Εργασίες που απαιτούν την χρήση φλόγας ή παράγουν σπίθες (ηλεκτροκολλήσεις, οξυγονοκολλήσεις, τροχίσματα κλπ.) θα σταματούν τουλάχιστον μισή ώρα πριν από την παύση των εργασιών. Τυχόν άχρηστα υλικά που μπορούν να αποτελέσουν εστία έναρξης πυρκαγιάς θα συλλέγονται σε ασφαλείς χώρους και θα απομακρύνονται τακτικά από τους χώρους του εργοταξίου.
- Το εργοτάξιο θα διατηρείται καθαρό και το έργο θα είναι σε άριστη κατάσταση μέχρι την παράδοση του στον Κύριο του Έργου.

### **1.8 Μηχανήματα και λοιπά Εργαλεία**

Ο ανάδοχος έχει την ευθύνη για την επιλογή και την χρήση των μηχανημάτων και των απαραίτητων εργαλείων για την εκτέλεση του έργου.

Τα χρησιμοποιούμενα από τον ανάδοχο μηχανήματα και εργαλεία θα βρίσκονται σε άριστη κατάσταση, και θα είναι απολύτως ασφαλή για τους χειριστές και τρίτους.

Θα έχουν όλες τις απαραίτητες εγκρίσεις και άδειες από τις αρμόδιες υπηρεσίες.

Σε περίπτωση βλάβης μηχανήματος ο ανάδοχος έχει την υποχρέωση προσκόμισης άλλου εφεδρικού, χωρίς καθυστέρηση.

Η Επίβλεψη του Έργου έχει το δικαίωμα να απαιτήσει την αντικατάσταση μηχανημάτων που κρίνει ακατάλληλα για το έργο.

### **1.9 Ημερολόγιο του Έργου.**

Στο εργοτάξιο πρέπει να τηρείται διπλότυπο Ημερολόγιο του έργου αριθμημένο και υπογραμμένο από τον εκπρόσωπο του αναδόχου.

Το ημερολόγιο του έργου θα βρίσκεται σε φύλαξη και ευθύνη του εργολάβου, στο Γραφείο του Εργοταξίου και στη διάθεση της Επίβλεψης. Το ημερολόγιο συμπληρώνεται καθημερινά και θα αναγράφονται σε αυτό στοιχεία για τις καιρικές συνθήκες που επικρατούν, τον αριθμό των απασχολούμενων εργατοτεχνιτών κατά κατηγορία, τα χρησιμοποιούμενα μηχανήματα, τα προσκομιζόμενα υλικά, οι εκτελούμενες εργασίες, οι εργαστηριακές εξετάσεις, οι εντολές και παρατηρήσεις της Επίβλεψης και κάθε άλλο, σχετικό με το έργο, σημαντικό πληροφοριακό στοιχείο.

### **1.10 Χαράξεις και Ανοχές.**

Όλες οι χαράξεις θα εκτελούνται με φροντίδα και ευθύνη του εργολάβου σύμφωνα με την μελέτη. Η Επίβλεψη του Έργου θα ενημερώνεται έγκαιρα για τις τυχόν αποκλίσεις.

Καμία εργασία δεν θα εκτελείται πριν γίνει έλεγχος των χαράξεων από τον επιβλέποντα.

Για τον έλεγχο ο εργολάβος έχει την υποχρέωση να διαθέτει στον επιβλέποντα το προσωπικό και τα μέσα που είναι απαραίτητα.

Καμία απόκλιση από τις αναφερόμενες στα επιμέρους κεφάλαια του παρόντος, ή άλλα συμβατικά στοιχεία, δεν θα γίνεται δεκτή. Οι αποκλίσεις θα διορθώνονται αμέσως από τον ανάδοχο χωρίς ιδιαίτερη αμοιβή.

Εργασίες εκτός των αποδεκτών ανοχών που καθορίζονται στις προδιαγραφές αυτές, θα αποκαθίστανται συμφωνά με τις οδηγίες της επίβλεψης.



## **Κεφάλαιο 2 : ΑΠΟΞΗΛΩΣΕΙΣ – ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΙΣ- ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ**

### **2.1 Γενικά**

Οι καθαιρέσεις και αποξηλώσεις, εάν απαιτηθούν, θα εκτελεσθούν συμφωνά με τα οριζόμενα στο κεφάλαιο αυτό. Η περιγραφόμενη εργασία συνίσταται στην παροχή εργατικών χειρών, τεχνικού εξοπλισμού και υλικών για την εκτέλεση των εργασιών καθαιρέσεως, αποξηλώσεως και κατεδαφίσεως, σύμφωνα προς τους όρους των στοιχείων της εργολαβίας.

Ειδικότερα η προδιαγραφή των καθαιρέσεων και ανακατασκευών αφορά την τομή και επαναφορά ασφαλτοστρωμένων οδοστρωμάτων, από σκυρόδεμα ή και άλλων χαλικοστρωτων δρόμων και σε οποιαδήποτε καθαίρεση θεμελίων ή ανωδομών από λιθοδομή ή σκυρόδεμα, καθώς και σε καθαίρεση κρασπέδων, πεζοδρομίων και λοιπών κατασκευών που εμποδίζουν την εκτέλεση των έργων.

Η προδιαγραφή αποβλέπει ακόμα στην επαναφορά των κατασκευών στην αρχική τους κατάσταση και στην τακτοποίηση των γύρω από τα έργα χώρων, δηλαδή στην ανακατασκευή ή νέα τοποθέτηση κρασπέδων στην ανακατασκευή πεζοδρομίων, λιθοδεμάτων, τοίχων σκυροδέματος κλπ.

### **2.2 Κανονισμοί.**

Υπουργική απόφαση 31245 της 22-5/24-6-1993 (ΦΕΚ 451 β) καθώς και όποια νεώτερη απόφαση έχει εκδοθεί.

### **2.3 Υλικά.**

#### **2.3.1 Προϊόντα καθαιρέσεων.**

Παλαιά και άχρηστα υλικά καθώς και λοιπά προϊόντα καθαιρέσεων θα απορρίπτονται σε χώρους όπου επιτρέπεται από τις αρμόδιες αρχές.

#### **2.3.2 Προϊόντα αποξηλώσεων που διατηρούνται.**

Ο Κύριος του Έργου μπορεί να ζητήσει, σε ορισμένες περιπτώσεις, τη διατήρηση και φύλαξη ορισμένων στοιχείων που προέρχονται από καθαιρέσεις, αποξηλώσεις κλπ. Ο ανάδοχος θα πρέπει να συνεννοηθεί με την επίβλεψη του έργου για τον ακριβή καθορισμό των στοιχείων που πρέπει να αποδοθούν και να τα φυλάξει σε ασφαλές μέρος

με ευθύνη και δαπάνες του μέχρι να τα παραλάβει ο Κύριος το Έργου ή άλλο εξουσιοδοτημένο άτομο.

## **2.4 Εκτέλεση εργασιών.**

Οι εργασίες καθαιρέσεων και αποξηλώσεων θα εκτελούνται από έμπειρα συνεργεία εξοπλισμένα με όλα τα σχετικά μηχανικά μέσα ή εργαλεία καθώς και τον απαραίτητο προστατευτικό εξοπλισμό.

Η αποξήλωση ή καθαίρεση τμημάτων του έργου θα γίνεται μόνο μετά από τον ακριβή καθορισμό τους και αφού δοθεί η σχετική έγκριση από την επίβλεψη.

Πριν από την έναρξη των εργασιών θα εξασφαλίζονται οι χώροι απόθεσης των προϊόντων καθαιρέσεων - κατεδαφίσεων, οι χώροι αποθήκευσης των υλικών όπως περιγράφονται στο προηγούμενο κεφάλαιο κλπ.

Πριν από την έναρξη των εργασιών θα διενεργείται έρευνα σχετικά με την κατάσταση και τη θέση των δικτύων, προς εντοπισμό των τυχόν παλαιών και άχρηστων, όσο και των λειτουργούντων, θα γίνονται οι πιθανές τροποποιήσεις που δεν σημειώνονται στην μελέτη και θα λαμβάνονται τα απαραίτητα μέτρα αχρήστευσης μετάθεσης κλπ. σύμφωνα με τα κρατούντα από τις αρμόδιες εταιρείες και οργανισμούς, ύστερα από σχετικές εγκρίσεις.

Σε ειδικές περιπτώσεις λόγω κυκλοφοριακών δυσκολιών και αναγκών, δύναται να απαιτήσει η Επίβλεψη (άνευ πρόσθετης αποζημίωσης) την συγκέντρωση των προϊόντων καθαιρέσεων εντός μεταλλικών "σιλό" και την απομάκρυνση αυτών, σε ορισμένες ώρες.

Οι μέθοδοι καθαιρέσεων θα επιλέγονται από τον ανάδοχο με κριτήριο την ασφάλεια και θα εγκρίνονται από την Επίβλεψη. Η έγκριση αυτή δεν απαλλάσσει τον ανάδοχο από την ευθύνη για τις εργασίες και τα τυχόν αποτελέσματα τους.

Κατά τις εργασίες αποξηλώσεων θα εφαρμόζονται τα εξής:

- Προσεκτική απομάκρυνση των χαλαρών και ετοιμόρροπων τμημάτων και των ενσωματωμένων εξοπλισμών από εξειδικευμένα συνεργεία.
- Θα λαμβάνονται μέτρα τόσο για την αποτροπή τυχόν κατάρρευσης επικίνδυνων τμημάτων όσο και υπερφόρτωσης των κατασκευών κατά το στάδιο εναπόθεσης των μπαζών.
- Η καθαίρεση τμημάτων θα εκτελείται μετά τον προσεκτικό αποχωρισμό του

τμήματος από τα γειτονικά του, ώστε να ελαχιστοποιούνται οι φθορές στα στοιχεία του έργου που διατηρούνται.

- Σε περίπτωση που για οποιοδήποτε λόγο διακοπούν οι εργασίες, τα απομένοντα τμήματα του έργου θα εξασφαλίζονται από οποιοδήποτε κίνδυνο και τις καιρικές συνθήκες μέχρι την επανέναρξη των εργασιών.
- Αποκαλυφθέντα τμήματα του έργου που δεν προβλέπεται να καθαιρεθούν και μπορεί να παραμείνουν ακάλυπτα για μεγάλο χρονικό διάστημα, μέχρι να ολοκληρωθούν επόμενες εργασίες, θα προστατεύονται κατάλληλα με πρόχειρη στέγαση, υποστήριξη ή αντιστήριξη κλπ.
- Γειτονικές κατασκευές, μεσότοιχοι κλπ. θα προστατεύονται με τις απαραίτητες κατασκευές, υποστηρίξεις κλπ.
- Οι εργασίες καθαιρέσεων θα προγραμματίζονται με τρόπο ώστε στο τέλος κάθε εργάσιμης ημέρας τα υπό καθαίρεση τμήματα να παραμένουν ασφαλή και να μην υπάρχει κίνδυνος κατάρρευσης.

#### **2.4.1 Εργασίες πάνω σε ασφαλτοστρωμένα οδοστρώματα**

Πριν από την πραγματοποίηση οποιασδήποτε τομής σε ασφαλτοστρωμένο οδόστρωμα χαράσσονται πάνω σ' αυτό με όργανο που τέμνει (ασφαλτοκόπτη), τα όρια εκσκαφής. Η αποσύνθεση του οδοστρώματος θα γίνεται είτε με χέρια είτε με μηχανικά μέσα με τρόπο ώστε να περιορίζεται όσο γίνεται στις προβλεπόμενες ελάχιστες διαστάσεις.

Σε όσα τμήματα τέμνονται οι δρόμοι εγκάρσια και το πλάτος τους επιτρέπει, η καθαίρεση θα γίνεται σε δύο χωριστές φάσεις ώστε να μη διακοπεί η λειτουργία τους, ούτε για μικρό χρονικό διάστημα.

Η επίχωση των χανδάκων θα γίνει προσεκτικά, ώστε να αποκλειστεί η πιθανότητα καθίζησης και ισχύουν αυτά που περιλαμβάνονται στις προδιαγραφές για τις επιχώσεις με προϊόντα εκσκαφών, άμμο ή θραυστό υλικό λατομείου και αποκατάσταση ασφαλτικού οδοστρώματος.

Στην περίπτωση εμφάνισης καθιζήσεων στο οδόστρωμα ο εργολάβος είναι υποχρεωμένος, να αφαιρέσει το υλικό των χανδάκων και να ανακατασκευάσει τις επιχώσεις και τα οδοστρώματα με δικές του δαπάνες.

#### **2.4.2 Εργασίες σε οδοστρώματα σκυροδέματος**

Οι καθαιρέσεις των οδοστρωμάτων από σκυρόδεμα γίνονται όπως και οι λοιπές καθαιρέσεις άοπλου σκυροδέματος, αλλά με ιδιαίτερη προσοχή ώστε να μην επέλθουν καταστροφές στις γειτονικές θέσεις τον χάνδακα. Για να γίνουν σωστές οι καθαιρέσεις των οδοστρωμάτων σκυροδέματος και ιδιαίτερα σ' αυτούς που έχουν μικρό πλάτος, θα πρέπει να γίνεται προηγούμενα η χάραξη του πλάτους του χάνδακα πάνω στο οδόστρωμα με όργανο που τέμνει (ασφαλοκόπτη). Στη συνέχεια και κατά την εργασία καθαιρέσεως θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στο σπάσιμο των άκρων ώστε οι κόψεις να γίνουν κατά το δυνατό ευθύγραμμες.

Οι ανακατασκευές των οδοστρωμάτων σκυροδέματος και οι κατασκευές τυχόν βάσεως σκυροδέματος σε ασφαλτοστρωμένους δρόμους θα γίνουν με σκυρόδεμα Β 160 των 300 χλγρ. τσιμέντου σε στρώση συνολικού πάχους 15 εκ. με υπολογισμό ανά τετραγωνικό μέτρο πραγματικής επιφάνειας κατασκευών.

#### **2.4.3 Χαλικόστρωτοι και λοιποί δρόμοι**

Για τους κανονικούς χαλικόστρωτους δρόμους θα ισχύουν όσα περιλαμβάνονται για τις εκσκαφές και επιχώσεις, δηλαδή τομές για τη διάνοιξη χανδάκων και οι συμπυκνώσεις θα γίνουν με προσοχή, αφού εφαρμοστούν οι προδιαγραφές για επιχώσεις με γαίες ή άμμο ή ψηφίδες χαλίκων.

Σε δρόμους που λειτουργούν τους περισσότερους μήνες του χρόνου, με χαλικόστρωτους ή μερικά χαλικόστρωτους που βρίσκονται σε καλή κατάσταση, οι εκσκαφές θα πρέπει να γίνουν με προσοχή και να ληφθεί ιδιαίτερη μέριμνα για τον τρόπο επιχώσεων ώστε να μη πειραχτεί από τα έργα η βατότητα των δρόμων. Στις περιπτώσεις αυτές και με εντολές της Υπηρεσίας επίβλεψης σε πολλά τμήματα τα παραπάνω συμπυκνωμένα στρώματα θα αποτελούνται από θραυστό υλικό λατομείου.

#### **2.4.4 Πεζοδρόμια**

Η καθαίρεση των πεζοδρομίων θα γίνει με κατάλληλες αερόσφυρες για την προσεκτική απομάκρυνση των πλακών και του από κονίαμα ή σκυρόδεμα υποστρώματος, κατά τρόπο ώστε να περιορίζεται στο ελάχιστο το πλάτος της ζώνης αποξηλώσεως και να αποτρέπεται η διαταραχή εκατέρωθεν, παραμένουσες επιφάνειες πλακοστρώσεως. Το πλάτος της ζώνης αποξηλώσεως θα καθορίζεται από την απόσταση μεταξύ αρμών

πλακών και θα είναι τουλάχιστον ίσο προς το συμβατικό πλάτος των εκσκαφών.

Όλες οι αφαιρούμενες πλάκες που έχουν υποστεί ζημιές ή που είχαν από πριν ελαττώματα, θα απομακρυνθούν απορριπτόμενες στις εγκεκριμένες θέσεις, ενώ όσες βρίσκονται σε άριστη κατάσταση θα διαφυλαχτούν για να ξαναχρησιμοποιηθούν.

Η καθαίρεση πεζοδρομίων από σκυρόδεμα θα γίνει με τον ίδιο τρόπο, με ιδιαίτερη προσοχή ώστε να αποφευχθεί κάθε βλάβη στην παραμένουσα επίστρωση και με κανονικές ευθύγραμμες παρειές της ζώνης αποξηλώσεως.

Η ανακατασκευή των πλακοστρώσεων με πλάκες ή κυβόλιθους από σκυρόδεμα ή φυσικούς λίθους, μετά την εναπόθεση του θραυστού υλικού θα γίνει πάνω σε σκυρόδεμα πάχους 10 cm, το οποίο έχει συμπυκνωθεί με κοπάνισμα και διαμορφωθεί. Θα ακολουθήσει η διάστρωση κονιάματος και η τοποθέτηση πάνω σ' αυτό των πλακών, μετά τη διαβροχή τους με νερό.

Οι νέες πλάκες θα πρέπει να έχουν τα ίδια χαρακτηριστικά, διαστάσεις και χρώμα και υφή της επιφάνειας τους όσο γίνεται πλησιέστερη με τις υφιστάμενες. Η τελική επιφάνεια θα είναι στην ίδια στάθμη με το υπόλοιπο πεζοδρόμιο χωρίς τυχόν προεξοχές και οι αρμοί της νέας πλακοστρώσεως θα διατάσσονται με κατ' ευθυγραμμία επέκταση των αρμών της υφιστάμενης πλακοστρώσεως.

Σε περίπτωση πεζοδρομίου από σκυρόδεμα ακολουθείται η ίδια διαδικασία. Η επιφάνεια του σκυροδέματος θα διαμορφωθεί κατάλληλα έτσι ώστε να είναι απαλλαγμένη από κάθε ανωμαλία ή ανισοσταθμία ως προς το παρακείμενο παλαιό σκυρόδεμα και να έχει αντιολισθητική υφή και καλαίσθητη εμφάνιση.

#### **2.4.5 Κράσπεδα- Ρείθρα- Τάφροι -Λοιπές καθαιρέσεις**

Οι καθαιρέσεις άοπλου σκυροδέματος, θα γίνουν σύμφωνα με τα αντίστοιχα άρθρα του τιμολογίου. Η καθαίρεση θεμελίων από αργολιθοδομή ή πλήρη λιθοδομή περιλαμβάνει κατασκευή τοίχων που μπορεί να συναντηθούν κατά τις εκσκαφές των χανδάκων. Τέτοιοι τοίχοι λιθοδομών θα συναντηθούν κυρίως σε θέσεις παλιών βόθρων κυκλικής ή ορθογωνικής διατομής. Στην τιμή του άρθρου του τιμολογίου περιλαμβάνεται κυρίως καθαίρεση τέτοιων τοίχων.

Επιπρόσθετα στις θέσεις που θα συναντηθούν παλιοί αχρησιμοποίητοι βόθροι, ο εργολάβος είναι υποχρεωμένος να προβεί στην εξυγίανση του γειτονικού εδάφους με πρόσθετες εκσκαφές και επιχώσεις για τις οποίες θα πληρωθεί ιδιαίτερα, σύμφωνα με τα

αντίστοιχα άρθρα τιμολογίου. Για τις πρόσθετες αυτές εργασίες απαιτείται προέγκριση εκτελέσεως από τον προϊστάμενο της Υπηρεσίας επίβλεψης.

Οι καθαιρέσεις οπλισμένου σκυροδέματος αφορούν οπλισμένα στοιχεία (τοιχοί, πλάκες βόθρων κλπ.) τα οποία τυχόν θα συναντηθούν κατά τη διάνοιξη των χανδάκων ή στις θέσεις των φρεατίων. Οι καθαιρέσεις άοπλου σκυροδέματος αφορούν περιπτώσεις άοπλων στοιχείων (τοιχών, εμποδίων κλπ.), κυρίως όμως αφορούν αποξήλωση των οδοστρωμάτων από σκυρόδεμα που υφίστανται στους δρόμους τον οικισμού με πάχος 7 εκ. έως 12 εκ.

Τα κράσπεδα και τα ρείθρα των πεζοδρομίων, εφ' όσον υπάρξει ανάγκη λόγω της θέσεως των ορυγμάτων του δικτύου, θα απομακρυνθούν από τη θέση τους. Όταν τα κράσπεδα είναι κατασκευασμένα από λαξευτούς φυσικούς λίθους, η καθαίρεση θα γίνει με προσοχή και θα φυλαχτούν προς επανατοποθέτηση. Τα κράσπεδα και ρείθρα από σκυρόδεμα θα απομακρυνθούν με θραύση του σκυροδέματος και κοπή του τυχόν υπάρχοντος οπλισμού.

Τα εκ λαξευτών λίθων κράσπεδα, αφού καθαριστούν και λαξευτούν κατά γωνία και στις δύο εμφανείς πλευρές, αν υπάρξει ανάγκη, θα ανατοποθετηθούν με υπόστρωμα κονιάματος ελάχιστου πάχους 2.5 cm και αναλογίας τουλάχιστον 450 mm τσιμέντου ανά κυβ. μέτρο.

Τα ρείθρα σκυροδέματος μπορούν να προκατασκευασθούν και μετά να τοποθετηθούν στις θέσεις που προβλέπονται ή να κατασκευασθούν επί τόπου. Και στις δύο περιπτώσεις θα χρησιμοποιηθεί σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15 ή ανώτερης.

Μετά την κατασκευή της υποβάσεως του οδοστρώματος σύμφωνα με τις απαιτήσεις των αντιστοιχών τεχνικών προδιαγραφών, θα ακολουθήσει επιμελής μόρφωση της επιφάνειας δράσεως του ρείθρου με διαμορφωτήρα, ή άλλο κατάλληλο μηχάνημα. Ενδέχεται να απαιτηθεί, χωρίς ιδιαίτερη αμοιβή κατάβρεγμα και κοπάνισμα της μορφωθείσας επιφάνειας, πριν από την διάστρωση του σκυροδέματος. Μετά τον έλεγχο από την Υπηρεσία, θα γίνει η τοποθέτηση του ρείθρου που θα έχει προκατασκευασθεί στις καθοριζόμενες τουλάχιστον στα σχέδια διαστάσεις.

Οι τάφροι αναφέρονται σε ανοικτούς (επενδεδυμένους ή ανεπένδυτους) αγωγούς, οι οποίοι διαμορφώνονται συνήθως κατά μήκος υπεραστικών οδών και ανάλογα με τη διατομή τους (τριγωνική, τραπεζοειδής ή ορθογωνική), διαθέτουν μεγαλύτερη παροχетеυτική ικανότητα συγκριτικά με εκείνη των ρείθρων. Οι τάφροι αποχετεύουν την

απορροή των ομβρίων που προέρχεται κυρίως από την επιφάνεια του οδοστρώματος, καθώς και αυτή που προέρχεται από τις επιφάνειες πρανών και κλιτύων. Οι τάφροι επί μη βραχιδών εδαφών, η κατά μήκος κλίση των οποίων είναι μεγαλύτερη από 3%, επενδύονται με στρώση σκυροδέματος κατηγορίας τουλάχιστον C20/25 και ελάχιστου πάχους 0,12 m, προκειμένου να αποφευχθεί η διάβρωση του πυθμένα. Σε κάθε περίπτωση οι τάφροι θα ανακατασκευαστούν σύμφωνα με την υφιστάμενη κατάσταση και θα πληρούν τις απαιτούμενες υδραυλικές προδιαγραφές λειτουργίας.

#### **2.4.6 Επιμέτρηση και πληρωμή**

Για την καθαίρεση του μόνιμου ασφαλτοστρωμένου οδοστρώματος η επιμέτρηση γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα πραγματικής καθαιρούμενης επιφάνειας η οποία για τους χάνδακες πρέπει να περιοριστεί στο συμβατικό πλάτος που προβλέπει η μελέτη. Μεγαλύτερο πλάτος δεν θα επιμετρηθεί.

Οι καθαιρέσεις του άοπλου σκυροδέματος, τυχόν εμφανιζομένων τοίχων ή άλλων εμποδίων κάθε είδους καθώς και οι καθαιρέσεις των οδοστρωμάτων από σκυρόδεμα, επιμετρούνται σε κυβικά μέτρα πραγματικού όγκου. Οι ανακατασκευές των οδοστρωμάτων με σκυρόδεμα καθώς και τυχόν κατασκευές βάσεων από σκυρόδεμα κάτω από ασφαλτικό τάπητα, ή από πλάκες πεζοδρομίων που το πάχος τους θα είναι συμβατικά 10 εκ. πληρώνονται σε τετραγωνικά μέτρα πραγματικής επιφάνειας κατασκευών.

Στην τιμή μονάδας, εκτός από την αξία του σκυροδέματος και της εργασίας διάστρωσης, περιέχονται και οι δαπάνες για την πρόσθετη μεταφορά του σε οποιαδήποτε θέση δρόμου του οικισμού με τις δυσχέρειες που παρουσιάζονται στην κίνηση οποιονδήποτε μεταφορικού μέσου.

Οι εργασίες κατασκευής τάφρων θα επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα (m<sup>3</sup>) διατομής που διανοίχτηκε, πλήρως περαιωμένων, ανά κατηγορία εδάφους (γαιώδες / ημιβραχώδες ή βραχώδες) και είδος επένδυσης που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο.

Για λοιπές καθαιρέσεις και ανακατασκευές η πληρωμή θα γίνεται με τις αντίστοιχες τιμές μονάδας του τιμολογίου (π.χ. ρείθρα ανά μέτρο μήκους), με τις οποίες θα αποζημιωθεί συνολικά ο εργολάβος για την εκτέλεση όλων των απαιτούμενων εργασιών και τη διάθεση των υλικών και μηχανημάτων για την ολοκληρωτική και έντεχνη εκτέλεση των έργων.

Σημειώνεται ότι ο εργολάβος θα πληρωθεί για τις ανακατασκευές του σκυροδέματος του οδοστρώματος σε τετραγωνικά μέτρα με βάση το πλάτος εκσκαφής του χάνδακα που προβλέπεται στη μελέτη, εκτός της θέσεως των εμποδίων που είναι δυνατό η επιφάνεια των εκσκαφών να είναι μεγαλύτερη. Κατά συνέπεια και η καθαίρεση του σκυροδέματος του οδοστρώματος που πληρώνεται σε κυβικά μέτρα θα υπολογιστεί με βάση το πλάτος του χάνδακα που προβλέπεται στη μελέτη των έργων.

## **2.5 Μέτρα ασφαλείας.**

### **2.5.1 Γενικά**

Ο ανάδοχος πρέπει να παίρνει όλα τα απαιτούμενα μέτρα ασφάλειας για την ζωή των εργαζόμενων στο έργο και τρίτων.

Ο ανάδοχος πρέπει να παίρνει όλα τα απαιτούμενα μέτρα περιορισμού των οχλήσεων και ρύπανσης από κραδασμούς, σκόνη, καπνούς, θορύβους κ.λ.π. στις γειτονικές ιδιοκτησίες.

Ο ανάδοχος πρέπει να παίρνει όλα τα απαιτούμενα μέτρα για την προφύλαξη της δημόσιας υγείας και την πρόληψη, και καταστολή πυρκαγιών στο έργο και την προστασία του περιβάλλοντος.

### **2.5.2 Κράνη ασφαλείας, πρόσδεση εργατοτεχνιτών.**

Ο Εργολάβος είναι υποχρεωμένος να εφοδιάζει όλους τους ευρισκόμενους στο εργοτάξιο, εργατοτεχνίτες ή υπαλλήλους με ειδικά πλαστικά κράνη ασφαλείας της εγκρίσεως της Επιβλέψεως, τους δε εργατοτεχνίτες, τους ασχολούμενους με την κατεδάφιση και εργαζόμενους σε ύψος μεγαλύτερο των τριών μέτρων από το έδαφος, με ζώνες ασφαλείας με τις οποίες θα προσδένονται από σταθερά σημεία καθ' όλη τη διάρκεια της εργασίας.

**2.5.3** Σε περίπτωση καθαίρεσης τμημάτων που θέτουν σε κίνδυνο το κοινό σε ώρες κυκλοφοριακής αιχμής ή συνήθους φόρτου, η Επίβλεψη δύναται να απαιτήσει, αν αυτό αναφέρεται στο Τιμολόγιο, την εκτέλεση των εργασιών εκτός εργασιακού ωραρίου χωρίς πρόσθετη αποζημίωση στον Εργολάβο.

### **2.5.4 Καταπολέμηση κονιορτού.**

Ο Εργολάβος είναι υποχρεωμένος να εγκαταστήσει πλήρες υδραυλικό σύστημα, αν δεν



μπορεί να χρησιμοποιήσει το ήδη υπάρχον δίκτυο, για την κατάβρεξη των κατεδαφιζόμενων τμημάτων. Η χρησιμοποίηση πλαστικών σωλήνων θα επιτρέπεται μόνο για τα οριζόντια τμήματα. Για την καταπολέμηση του κονιορτού οφείλει να έχει πάντα ειδικούς εργάτες οι οποίοι θα καταβρέχουν συνεχώς τα κατεδαφιζόμενα τμήματα.

Σε περίπτωση που δεν υπάρχει αρκετή πίεση ο Εργολάβος είναι υποχρεωμένος να εγκαταστήσει ειδική ηλεκτρική αντλία στο υπάρχον δίκτυο, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση, για να εξασφαλίσει την πίεση σε ανεκτά όρια για την πλήρη και αποτελεσματική διαβροχή.

Η δαπάνη καταναλώσεων ύδατος βαρύνει αποκλειστικά και μόνον τον Εργολάβο, που είναι και υπεύθυνος να προβαίνει σε όλες τις σχετικές ενέργειες στους οργανισμούς παροχής ύδατος για τη μεταφορά στο όνομά του της ενοικιάσεως του μετρητού ύδατος που πρόκειται να χρησιμοποιήσει.

## **Κεφάλαιο 3 : ΕΚΣΚΑΦΕΣ – ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ**

### **3.1 Γενικά**

**3.1.1** Για όλες τις εργασίες εκσκαφών και επιχώσεων, όπως αυτές καθορίζονται στις μελέτες, θα ισχύουν όσα περιγράφονται στο παρόν κεφάλαιο.

#### **3.1.2 Προετοιμασία – Έρευνα**

Των εργασιών των εκσκαφών θα προηγηθούν τα εξής:

- Έρευνα της περιοχής για τον καθορισμό των χώρων όπου επιτρέπεται η απόρριψη απορριμμάτων και προϊόντων εκσκαφών κάθε φύσης.
- Έρευνα της περιοχής για τον καθορισμό των χώρων όπου επιτρέπεται η συλλογή υγιών υλικών ή των λατομείων ώστε να γίνει προμήθεια κατάλληλων για επιχώσεις υλικών, για κάθε είδους επίχωση ή εξυγίανση σύμφωνα με τις ανάγκες του έργου.
- Καθαρισμός του χώρου από όλα τα άχρηστα αντικείμενα, σκουπίδια, κ.λπ. και απόρριψή τους όπου επιτρέπεται.
- Περίφραξη του χώρου, καθορισμός των προσπελάσεων του εργοταξίου, σήμανση και λήψη όλων των απαραίτητων μέτρων ασφαλείας για το προσωπικό και τους τρίτους, λήψη όλων των απαραίτητων μέτρων προστασίας ομόρων ιδιοκτησιών, προστασία του περιβάλλοντος και περιορισμού των οχλήσεων από τις εργασίες, σύμφωνα με την νομοθεσία και τους κανονισμούς που ισχύουν.
- Διενέργεια έρευνας για την επισήμανση δικτύων αχρήστων και εν λειτουργία στο χώρο του έργου και γύρω από αυτό και λήψη των απαραίτητων μέτρων αχρήστευσης, μετάθεσης, κ.λπ. σύμφωνα με τα κρατούντα από τις αρμόδιες εταιρείες και οργανισμούς, ύστερα από σχετικές εγκρίσεις.
- Οι Εκσκαφές θα εκτελούνται κατά κανόνα με μηχανικά μέσα.
- Λήψη όλων των απαραίτητων στοιχείων, όπως υψόμετρα, κ.λπ. και εγκαταστάσεις σταθερών, για όλη τη διάρκεια του έργου, σημείων και αξόνων αναφοράς για τις οριζόντιες διαστάσεις και τις στάθμες. Χάραξη των χώρων για την ανάπτυξη των έργων των εργοταξιακών εγκαταστάσεων, των αποθηκών και των άλλων βοηθητικών κατασκευών.

#### **3.1.3 Αντικείμενο- Πεδίο εφαρμογής**

Οι προδιαγραφόμενες εργασίες αφορούν κάθε είδους εκσκαφές που απαιτούνται για την

κατασκευή των έργων δηλαδή γενικές εκσκαφές , εκσκαφές τάφρων σε περιοχές πυκνά ή αραιά κατοικημένες, σε ανώμαλο έδαφος, καθώς και εκσκαφές για την κατασκευή τεχνικών έργων.

Οι εκσκαφές ανάλογα με τη φύση των εδαφών και τις δυσκολίες που παρουσιάζονται, κατατάσσονται στις κατηγορίες: χαλαρών εδαφών, γαιώδεις - ημιβραχώδεις και βραχώδεις.

«Χαλαρά εδάφη» χαρακτηρίζονται οι φυτικές γαίες, η ιλύς, η τύρφη και λοιπά εδάφη που έχουν προέλθει από επιχωματώσεις με ανομοιογενή υλικά.

«Γαίες και ημίβραχος» χαρακτηρίζονται τα χώματα, τα αμμοχάλικα, οι κροκάλες, τα σκληρά και συμπαγή υλικά, όπως τσιμεντωμένων αμμοχαλίκων, πλευρικών κορημάτων και προϊόντων έκπλυσης κλιτύων, ο μαλακός ή αποσαθρωμένος βράχος, οι μεμονωμένοι ογκόλιθοι, και τα τμήματα συμπαγούς βράχου με όγκο όχι μεγαλύτερο από μισό ( $1/2$ ) κυβικό μέτρο και γενικά τα εδάφη που μπορούν να εκσκαφθούν αποτελεσματικά με εκσκαπτικά μηχανήματα και αναμοχλευτήρες (rippers), χωρίς να είναι απαραίτητη η χρήση εκρηκτικών υλών.

«Βράχος» χαρακτηρίζεται το συμπαγές πέτρωμα που δεν μπορεί να εκσκαφθεί εάν δεν χαλαρωθεί με ανατίναξη, χρήση λοστών ή σφηνών, και οι ογκόλιθοι ή αποσπασμένα τμήματα συμπαγούς βράχου, όγκου μεγαλύτερου του μισού ( $1/2$ ) κυβικού μέτρου.

Συμπαγής βράχος, κατά τον ορισμό αυτό, σε αντιδιαστολή με το μαλακό ή αποσαθρωμένο βράχο γαιώδους ή ημιβραχώδους σύστασης, τον οποίο ο Ανάδοχος προτιμά να ανατινάξει πριν την απομάκρυνσή του, θεωρείται ο υγιής βράχος τέτοιας σκληρότητας και δομής, που δεν μπορεί να χαλαρωθεί ή αναμοχλευθεί με μπουλντόζα «D - 9L» εφοδιασμένη με μονό αναμοχλευτήρα (ripper) ορθογωνικής διατομής. Σε περιπτώσεις όπου δεν επιτρέπεται η χρήση εκρηκτικών υλών, η εξόρυξη του βράχου θα γίνεται με άλλες επιτρεπόμενες μεθόδους.

Ανάλογα με τον τρόπο που μπορεί να γίνουν οι εκσκαφές χανδάκων ή γενικά ορυγμάτων τεχνικών έργων, διακρίνονται σε πραγματοποιούμενες με μηχανικά μέσα ή με χέρια.

Εξόρυξη βράχου με εκρηκτικές ύλες

Χρήση εκρηκτικών υλών επιτρέπεται μόνο μετά από άδεια από τις αρμόδιες αστυνομικές αρχές και σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις. Εκσκαφή με ανατινάξεις θα επιτρέπεται να εκτελείται μόνο από έμπειρους και κατάλληλα εκπαιδευμένους τεχνίτες του Αναδόχου,

ο επικεφαλής των οποίων θα πρέπει να έχει την προβλεπόμενη από τον νόμο άδεια γομωτού, κάτω από την επίβλεψη πεπειραμένων τεχνικών που διαθέτουν τα νόμιμα προσόντα και μόνο όταν έχουν ληφθεί τα εγκεκριμένα ισχύοντα μέτρα ασφαλείας για την προστασία προσώπων, των Έργων ή δημόσιας ή ιδιωτικής περιουσίας.

Ανατινάξεις για εκσκαφές που θα εκτελούνται κοντά σε τελειωμένες κατασκευές από σκυρόδεμα θα ελέγχονται κατά τέτοιο τρόπο ώστε οι ταλαντώσεις του σκυροδέματος να μην έχουν ταχύτητα μεγαλύτερη από πέντε (5) cm/sec. Με βάση τα αποτελέσματα των μετρήσεων αυτών ή μετά από παρατηρήσεις, οι μέθοδοι ανατινάξεων θα τροποποιούνται και η ποσότητα εκρηκτικών ταυτόχρονης πυροδότησης θα μειώνεται, εάν κρίνεται απαραίτητο, για να περιορισθούν στο ελάχιστο οι διαταραχές στις κατασκευές από σκυρόδεμα, στον περιβάλλοντα βράχο και στις γειτονικές περιοχές του Έργου.

Σε καμία περίπτωση δεν θα εναποθηκεύονται καψούλια ή θα μεταφέρονται από τον Ανάδοχο ποσότητες δυναμίτιδας ή άλλες εκρηκτικές ύλες και δεν θα λαμβάνονται υπόψη από αυτόν όλες οι σχετικές διατάξεις και κανονισμοί για τις εκρηκτικές ύλες.

Εάν κατά τη γνώμη της Υπηρεσίας, οι ανατινάξεις είναι δυνατό να προκαλέσουν ζημιές στο βράχο πάνω στον οποίο ή σε επαφή με τον οποίο πρόκειται να εδραστούν κατασκευές, να προκαλέσουν ζημιές ή να διαταράξουν υφιστάμενες κατασκευές ή να δημιουργήσουν μεγάλες υπερεκσκαφές ή να επηρεάσουν την ευστάθεια του εδάφους, η Υπηρεσία μπορεί να δώσει εντολές στον Ανάδοχο να αλλάξει τη διάμετρο ή το μήκος των οπών, να μεταβάλει τους χρόνους πυροδότησης των γομώσεων, να χρησιμοποιήσει ελαφρότερη γόμωση, να εφαρμόσει προρηγμάτωση, ή απαλή μετάτμηση ή να διακόψει τη χρησιμοποίηση εκρηκτικών υλών και να ολοκληρώσει την εκσκαφή με γραμμική διάτρηση, χρησιμοποίηση σφηνών ή άλλων κατάλληλων μέσων. Η έγκριση από την Υπηρεσία της τεχνικής και των μεθόδων ανατίναξης του Αναδόχου, δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την ευθύνη του για το σύνολο της εργασίας που θα εκτελεστεί σύμφωνα με το άρθρο αυτό των Τεχνικών Προδιαγραφών.

Ο Ανάδοχος φέρει δε ακέραια την ποινική και αστική ευθύνη για κάθε ατύχημα ή ζημιά που τυχόν συμβεί. Ουδεμιιάς αποζημιώσεως δικαιούται ο Ανάδοχος σε περίπτωση αρνήσεως των αστυνομικών αρχών να χορηγήσουν άδεια χρησιμοποίησης εκρηκτικών.

### **3.2 Υλικά Επιχώσεων**

Εκτός των όσων καθορίζονται στην συνέχεια, για τα υλικά επιχώσεων ισχύουν και τα

εξής:

#### **3.2.1 Προϊόντα εκσκαφών**

Προϊόντα εκσκαφών για επιχώσεις σκαμμάτων θα χρησιμοποιούνται εφόσον δεν θα περιέχουν φυτική γη, ρίζες, υψηλό ποσοστό υγρασίας, αποσαθρωμένα υλικά, αλλά αποτελούνται από καθαρά κοκκώδη υγιή υλικά, που μπορούν να συμπυκνωθούν. Η απόρριψη προϊόντων εκσκαφής, τα οποία περιέχουν τοξικές ουσίες (πχ. προερχόμενα από διαρροή καυσίμων ή άλλων ουσιών), θα γίνεται σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις του νόμου, σε ειδικές γι' αυτό περιοχές.

#### **3.2.2 Σκύρα**

Σκύρα λατομείου από υψηλής αντοχής (650 κιλά ανά τετραγωνικό εκ.) καθαρά χωρίς φυτικές, αργιλικές, οργανικές και άλλες προσμίξεις με κανονικού σχήματος κόκκους μεγέθους το πολύ 10 εκ. χωρίς λεπτόκοκκα υλικά ώστε να εξασφαλίζονται οι απαιτούμενες από την μελέτη αντοχές και η ελεύθερη αποστράγγιση των υδάτων μετά την διάστρωση και την συμπύκνωση (σύμφωνα με τις σχετικές Π.Τ.Π. του Υπ.Δ.Ε.).

#### **3.2.3 Λεπτόκοκκα αδρανή.**

Άμμος και γαρμπίλι με γενικά χαρακτηριστικά όπως καθορίζονται, αλλά με μέγεθος διαβαθμισμένων κόκκων μικρότερο από εκείνο που αναφέρεται πιο πάνω.

#### **3.2.4 Θραυστό υλικό (3Α).**

Λατομείου, όπως πιο πάνω καθορίζεται, με κοκκομετρική σύνθεση που περιλαμβάνει και φυσικά λεπτόκοκκα υλικά που προσδίδουν συνεκτικότητα στο μίγμα με τις απαιτούμενες αντοχές και τις λοιπές ιδιότητες που απαιτούνται μετά την συμπύκνωση (σύμφωνα με τις σχετικές Π.Τ.Π. του Υπ.Δ.Ε.).

#### **3.2.5 Όλα τα υλικά πριν χρησιμοποιηθούν θα ελεγχθούν και θα εγκριθούν από την Επίβλεψη του Έργου.**

Προϊόντα εκσκαφών στο εργοτάξιο που κρίθηκαν κατάλληλα για επίχωση θα φυλάσσονται καθαρά μέχρι να χρησιμοποιηθούν για επιχώσεις.

Η προσκόμιση υλικών για επιχώσεις και η φύλαξη τους στο εργοτάξιο θα γίνεται κατά τρόπο που να εξασφαλίζει την καθαρότητα τους, την διατήρηση της φυσικής και χημικής σύνθεσής τους και των άλλων ιδιοτήτων τους.

### **3.3 Εργασίες Εκσκαφών**

Η εκτέλεση των εκσκαφών θα ακολουθήσει τα σχετικά σχέδια της μελέτης, τις εντολές

της Επίβλεψης, τις παρούσες προδιαγραφές και θα προγραμματισθεί.

Θα διερευνηθούν και θα ορισθούν οι δυνατότητες για την προσπέλαση στο έργο, την διακίνηση μέσα σ' αυτό, τις φορτοεκφορτώσεις, μεταφορές των προϊόντων εκσκαφών, για την εναπόθεσή τους σε περιοχές επιτρεπτές από τις αρμόδιες αρχές, για την επαναχρησιμοποίησή τους για επιχώσεις κ.λπ., καθώς και τα μέτρα ασφαλείας που θα ληφθούν.

Κατά την κατασκευή θα εφαρμόζονται τα σχέδια εκσκαφών της μελέτης και θα γίνεται η απαιτούμενη χάραξη του περιγράμματος των εκσκαφών που πρόκειται να εκτελεστούν πάνω στο έδαφος.

Αν απαιτηθεί, πριν από την χάραξη αυτή, θα ισοπεδώνεται το έδαφος ή / και θα εξαλείφονται όλες οι ανωμαλίες και τα εμπόδια.

Οι κορυφές του περιγράμματος των εκσκαφών θα εξασφαλίζονται από σταθερά σημεία που δεν θα καταστρέφονται κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Η χάραξη θα εγκρίνεται, πριν από την έναρξη των εργασιών από την Επίβλεψη και θα της γνωστοποιούνται τα μέσα που θα χρησιμοποιηθούν, η μέθοδος, ο αριθμός του προσωπικού, τα αναμενόμενα χαρακτηριστικά του εδάφους και τυχόν άλλες πληροφορίες. Για την επιλογή των μέσων και των μεθόδων θα ισχύσουν οι εξής προϋποθέσεις:

Η επιλογή των μέσων και της μεθόδου των εργασιών θα προσδιορίζεται από το είδος της εκσκαφής, την φύση του εδάφους (βράχος, ημίβραχος, γαίες) και την κατηγορία εκσκαφής ανάλογα με τις διαστάσεις της (γενική ή εκσκαφή τάφρων, θεμελίων, φρεάτων κ.λπ.).

Δεν θα προκαλούνται διαταραχές στο γειτονικό με την εκσκαφή έδαφος, δεν θα επηρεάζουν το έδαφος που βρίσκεται κάτω από τη στάθμη εκσκαφής και δεν θα προκαλούν ζημιές ή φθορές σε ήδη κατασκευασμένα τμήματα του έργου.

Η εκσκαφή θα γίνεται έτσι, ώστε να εφαρμόζονται με ακρίβεια οι χαράξεις, τα υψόμετρα, οι κλίσεις και τα οποιαδήποτε άλλα στοιχεία της μελέτης. . Οι επιφάνειες και γενικά ο χώρος του σκάμματος θα έχουν το γεωμετρικό σχήμα που προβλέπεται στα αντίστοιχα σχέδια (οριζόντιες, κατακόρυφες τομές κ.λπ.). Οι εργασίες θα εκτελούνται το ταχύτερο δυνατό, ώστε τα ορύγματα να παραμένουν όσο το δυνατό λιγότερο εκτεθειμένα και ανοικτά. Οι εκσκαφές για την κατασκευή τεχνικών έργων θα πρέπει να είναι σε όλες τις διευθύνσεις τουλάχιστον κατά 0.80 m μεγαλύτερες από τις εξωτερικές διαστάσεις των περιμετρικών τοιχωμάτων των τεχνικών ξυλοτύπων. Μόνο σε περίπτωση που ο Ανάδοχος

χρησιμοποιήσει κατά κρίση του κατάλληλες αντιστηρίξεις (π.χ. σιδηρές πασσαλοσανίδες) που θα χρησιμοποιηθούν και ως εξωτερικός ξυλότυπος, επιτρέπεται οι εκσκαφές να είναι σύμφωνες με τις εξωτερικές διαστάσεις των τεχνικών έργων.

Οι επιφάνειες που θα προκύψουν μετά τις εκσκαφές θα είναι απαλλαγμένες από πετρώματα που ο ιστός τους έχει αλλοιωθεί ή διαταραχθεί ή αποσαθρωθεί από την εκσκαφή

Για την συμπύκνωση θα εφαρμόζονται οι διατάξεις της παραγράφου 2.5.4 της Π.Τ.Π. Τ50 και της παραγράφου 2.9.4.3.1 της Π.Τ.Π.Χ1 του ΥΔΕ.

Εάν κατά την εκσκαφή συναντηθούν εδαφικοί θύλακες με μικρότερη φέρουσα ικανότητα από αυτή που έχει ληφθεί υπ' όψη στη μελέτη των θεμελιώσεων, τότε η φέρουσα ικανότης θα αποκαθίσταται με συμπύκνωση του εδάφους ή και με αντικατάσταση του κακής ποιότητας εδαφικού στρώματος από ελεγχόμενο επίχωμα και στη συνέχεια εξυγιαντική διάστρωση με σκυρόδεμα αν είναι αναγκαίο.

Σε περίπτωση υπογείων υδάτων, θα εγκατασταθεί πλήρες σύστημα αντλήσεως αυτών, ώστε οι εργασίες να εκτελούνται εν ξηρώ (αναρροφητικές αντλίες, στραγγιστήρια, κ.λπ.). Τα αντλούμενα νερά θα διατίθενται σε φυσικούς ή τεχνητούς αποδέκτες ύστερα από έγκριση του εργοδότη και των αρμόδιων υπηρεσιών.

Επίσης με ανάλογα μέτρα θα απομακρύνονται νερά τα οποία για διάφορους λόγους εισέρευσαν ή εισρέουν στο εργοτάξιο.

Αν από νερά βροχής, εισρέοντα κ.λπ. έχουν δημιουργηθεί αλλοιώσεις στις παρειές του σκάμματος οι αλλοιώσεις αυτές θα αποκαθίστανται, ώστε το πέτρωμα να επανακτήσει τις ιδιότητες του και προπάντων τη φέρουσα ικανότητά του.

Θα απομακρύνονται από το εργοτάξιο τα προϊόντα εκσκαφής που θα κριθούν ακατάλληλα για επιχώσεις, σύμφωνα με τις προδιαγραφές επιχώσεων. Η απομάκρυνση θα γίνει με φόρτωση των προϊόντων αυτών σε κατάλληλο μεταφορικό μέσο, μεταφορά τους σε οιαδήποτε απόσταση και σε χώρο επιτρεπτό από τις αρμόδιες αστυνομικές κ.λπ. αρχές, εκφόρτωσή τους και κατάλληλη και σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις διάστρωσή τους.

Τα κατάλληλα για επιχώσεις προϊόντα θα μεταφερθούν και εναποτεθούν σε κατάλληλο χώρο στο εργοτάξιο.

Θα λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα για την προστασία έργων κοινής ωφελείας (ηλεκτρικοί, αποχετευτικοί, υδρεύσεως, τηλεφωνικοί αγωγοί κ.λπ.) που τυχόν ευρίσκονται μέσα στην εκσκαφή. Σε περίπτωση που παραστεί ανάγκη να διακοπεί η λειτουργία αυτών

των έργων θα γίνεται ύστερα από άδεια των αρμοδίων υπηρεσιών.

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα λαμβάνονται, σύμφωνα με τους κανονισμούς, όλα τα μέτρα ασφαλείας για τη προστασία ανθρώπων και ομόρων ιδιοκτησιών και ειδικότερα θα προστατεύονται οι ευρισκόμενοι στο εργοτάξιο από πτώση μέσα στο σκάμμα κ.λπ. με κατάλληλη κατασκευή περιφράγματος και την τοποθέτηση ανάλογων πινακίδων επισήμανσης.

Όταν κατά τις εκσκαφές διαπιστώνονται διαφορετικά στοιχεία από τα προκαθορισμένα στην μελέτη θα ειδοποιείται αμέσως ο εργοδότης, εκτός αν στην σύμβαση προβλέπεται διαφορετικά.

Εκσκαφές σε μεγαλύτερη έκταση ή βάθος από τα εγκεκριμένα μεγέθη θα αποκαθίστανται κατά τον ασφαλέστερο για το έργο τρόπο με την έγκριση του εργοδότη.

### **3.4 Εργασίες επιχώσεων.**

#### **3.4.1 Γενικά**

Ανάλογα με τις ανάγκες του έργου, που οι επιχώσεις καλούνται να εξυπηρετήσουν, χαρακτηρίζονται σε φέρουσες και μη φέρουσες.

**A.** Οι φέρουσες επιχώσεις λαμβάνουν και αυτές μέρος στη ροή των δυνάμεων ανωδομής προς τη γη: επιχώσεις πάνω στις οποίες θα εδραστεί θεμελίωση του έργου, επιχώσεις για τη δημιουργία φερόντων δαπέδων μέσα ή έξω από τα κτίρια κ.λ.π.

**B.** Οι μη φέρουσες επιχώσεις δεν φορτίζονται από άλλα φορτία εκτός από το ίδιο βάρος τους. Τέτοιες είναι επιχώσεις στον περιβάλλοντα χώρο, για δημιουργία πρασίνου ή για την πλήρωση κενών μεταξύ τμημάτων του έργου και του περιβάλλοντος χώρου, κ.λπ.

Επιχώσεις με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών θα χρησιμοποιηθούν μόνο σε μη φέρουσες επιχώσεις.

**3.4.2** Πριν από την έναρξη επιχώσεων θα γίνει χάραξη πάνω στο δάπεδο εργασίας, του περιγράμματός τους και την τοποθέτηση σαφών και εμφανών ενδείξεων των γεωμετρικών και τεχνικών χαρακτηριστικών.



Με τις ενδείξεις αυτές θα εμφανίζονται τα εξής :

- ο Τα τελικά πάχη των επιχώσεων.
- ο Τα υψόμετρα και οι κλίσεις της άνω επιφάνειάς τους.
- ο Τα πάχη των επιμέρους στρώσεων των επιχώσεων.

**3.4.3** Οι επιχώσεις θα γίνονται με ακρίβεια στην εφαρμογή, των υψομέτρων, των κλίσεων και των λοιπών στοιχείων της μελέτης.

Η επίχωση θα είναι στερεό ομοιογενές σώμα και τα φέροντα επιχώματα θα είναι εγκιβωτισμένα και θα προστατεύεται πλήρως από κάθε διαρροή του υλικού από οποιαδήποτε αιτία

Τα υλικά για επιχώσεις θα υφίσταται τις απαιτούμενες επεξεργασίες για την απόκτηση των ιδιοτήτων τους (κοσκινίσματα, αναμίξεις, διαβροχές κ.λπ.), σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης, με τους κανονισμούς και τις Πρότυπες Τεχνικές Προδιαγραφές του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.

Σε κάθε περίπτωση, όπου υπάρχουν στρώσεις, αυτές δε θα υπερβαίνουν τα 100-150 mm, ενώ παράλληλα υπενθυμίζεται ο καθοριστικός ρόλος της διαβροχής. Εκτός από το βασικό δονητικό οδοστρωτήρα θα πρέπει να υπάρχουν διαθέσιμα για τις δυσπρόσιτες περιοχές δονητική πλάκα ή και κύλινδρος.

### **3.5 Άλλα Μέτρα Προστασίας**

**3.5.1** Αποθήκες υλικών επίχωσης θα δημιουργούνται σε ασφαλείς θέσεις που απέχουν αρκετά από τα πρηνή ορυγμάτων και εξασφαλίζουν τα αποθηκευμένα υλικά από κάθε είδους ρύπανση, διαταραχή της κοκκομετρικής και λοιπές αλλοιώσεις.

**3.5.2** Τα πρηνή ορυγμάτων προς τα όμορα και προς οδούς όπου κυκλοφορούν οχήματα και υπάρχουν φορτία, θα αντιστηρίζονται ή θα έχουν τα απαιτούμενα για την ασφάλεια τους γεωμετρικά χαρακτηριστικά.

**3.5.3** Θα λαμβάνονται όλα τα επιβαλλόμενα για την αποφυγή αιφνιδιαστικής κατάκλυσης των σκαμμάτων με νερά.

**3.5.4** Ευπαθή πρηνή θα προστατεύονται ικανοποιητικά (π.χ. κάλυψη) από βροχοπτώσεις, αποσάθρωση κ.λπ., μέχρις ότου ολοκληρωθούν τα χωματουργικά έργα.

**3.5.5** Εργασίες συμπύκνωσης θα διακόπτονται όταν επικρατούν συνεχείς βροχές.

## **Κεφάλαιο 4 : ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ**

### **4.1 Γενικά**

Για όλες τις εργασίες οπλισμένου, ελαφρά οπλισμένου και άοπλου σκυροδέματος ισχύουν όσα περιγράφονται στη συνέχεια του παρόντος.

### **4.2 Νόμοι – Πρότυπα – Κανονισμοί.**

Οι σχετικοί Νόμοι, Κανονισμοί και Πρότυπα είναι οι ακόλουθοι :

- ο Ο Νόμος 1418/84 και το Δ/μα 609/85 για τη κατασκευή Δημοσίων Έργων.
- ο Ελληνικός Κανονισμός Οπλισμένου Σκυροδέματος 2000, Φ.Ε.Κ. 1329 Β /6-11-2000 με τις τροποποιήσεις του
- ο Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός 2000, Φ.Ε.Κ. 2184 Β/ 20-12-1999 με τις τροποποιήσεις του
- ο Ελληνικός Κανονισμός Φορτίσεων δομικών έργων. (Β.Δ. της 10/31 Δεκ.1945 Φ.Ε.Κ. 171 Α/16-5-1946 με τις όποιες μεταγενέστερες τροποποιήσεις του).
- ο Ελληνικός Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων Σκυροδέματος
- ο Ευροκώδικας 1 : Βασικές αρχές σχεδιασμού.
- ο Ευροκώδικας 2 : Σχεδιασμός Κατασκευών από σκυρόδεμα
- ο Ευροκώδικας 3 : Σχεδιασμός μεταλλικών κατασκευών.
- ο Ευροκώδικας 8 : Αντισεισμικός Σχεδιασμός
- ο Τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 39, 344, 345, 346, 408, 515, 516, 517, 520, 521, 555, 671, 722, 739, 971, 959 και όσα συνοδεύουν.
- ο Ο Κανονισμός Τεχνολογίας σκυροδέματος.
- ο Οι κανονισμοί ασφαλείας και ασφαλίσεως.
- ο Ο Κανονισμός πυρασφαλείας (Π.Δ.71/17.2.88/Φ.Ε.Κ.32Α).
- ο Η Προδιαγραφή ACI STANDARD 506-2-77 για εκτοξευόμενο σκυρόδεμα.
- ο Οι Κανόνες REGLES FB που αναφέρονται στη μέθοδο πρόβλεψης με υπολογισμό στη συμπεριφορά στη φωτιά φερουσών κατασκευών από σκυρόδεμα, έκδοσης CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BATIMENT (C.S.T.B.) του 1987.
- ο Οι κάθε φύσεως Κανονισμοί και Περιορισμοί Δόμησης που ισχύουν για την περιοχή που εκτελείται το έργο (Γ.Ο.Κ., Αρχαιολογική Υπηρεσία, Δασική

Υπηρεσία, Δ.Ε.Η., Ο.Τ.Ε., κ.λπ.).

Για θέματα που δεν ρυθμίζονται από τους προαναφερόμενους Κανονισμούς, θα ισχύουν οι κατά περίπτωση αντίστοιχοι Γερμανικοί Κανονισμοί (DIN).

#### **4.3 Υλικά.**

Για τα υλικά ισχύουν τα γραφόμενα στον ισχύοντα ΚΑΝΟΝΙΣΜΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ (ΚΤΣ).

Στο έργο προβλέπονται οι εξής οι ποιότητες για τα οπλισμένα σκυροδέματα:

C20/25 : Τοίχοι αντιστήριξης

C12/15 : Μπετό καθαριότητας.

Τα βασικά χαρακτηριστικά των παραπάνω ποιοτήτων, τις συνθέσεις των οποίων θα υποβάλει ο Ανάδοχος προς έγκριση πριν την έναρξη των εργασιών είναι :

1. Τύπος τσιμέντου : I /45
2. Ποσότητα τσιμέντου : C25/30 : 380 kg/m<sup>3</sup> , C20/25 350kg/m<sup>3</sup> , C16/20 320 kg/m<sup>3</sup>
3. Λόγος N / Τα : ≤ 0.55
4. Κάθιση : Κατηγορία [S2]
5. Αδρανή : Μέγιστος κόκκος 32 mm. Κοκομετρία στο μέσον της υποζώνης [Δ].

Άοπλο σκυρόδεμα ποιότητας [C12/15] θα χρησιμοποιηθεί στην υπόβαση καθαριότητας ( gross beton) των θεμελιώσεων.

Πέραν από τα αναφερόμενα στον ΚΤΣ για τα υλικά, επισημαίνονται και τα εξής:

##### **4.3.1 Τσιμέντο.**

Το τσιμέντο που θα χρησιμοποιηθεί θα προέρχεται από Ελληνικό εργοστάσιο και θα είναι τύπου CEM I (Πόρτλαντ).

Το τσιμέντο θα συμφωνεί με τις απαιτήσεις του "Περί Κανονισμού Τσιμέντου για τα έργα από σκυρόδεμα" Σε περιπτώσεις που δεν καλύπτονται από το πιο πάνω Π.Δ. θα ισχύει ο Γερμανικός Κανονισμός DIN 1164.

Δεν θα χρησιμοποιηθεί αργλικό τσιμέντο.

Τσιμέντο ταχείας πήξεως θα χρησιμοποιείται μόνον ύστερα από έγκριση του εργοδότη. Θα παραδίδεται στον εργοδότη, πιστοποιητικό, σχετικό με δείγμα από κάθε ποσότητα τσιμέντου που προσκομίζεται στο εργοτάξιο. Το πιστοποιητικό θα αποδεικνύει ότι το δείγμα, ύστερα από τις σύμφωνα με τους κανονισμούς χημικές αναλύσεις και τεχνικές δοκιμασίες, κρίθηκε κατάλληλο για τη χρησιμοποίησή του στο έργο, ανταποκρινόμενο στις απαιτήσεις των Κανονισμών. Η εξέταση των δειγμάτων θα γίνεται από το Κρατικό εργαστήριο (ΚΕΔΕ), ή από άλλο εργαστήριο της εγκρίσεως της επίβλεψης.

Εφ' όσον χρησιμοποιείται τσιμέντο σε σάκους τότε :

Οι σάκοι θα είναι ανθεκτικοί, κατάλληλα κλειόμενοι, προσφέροντες την απαιτούμενη προστασία από τις δυσμενείς καιρικές και κλιματολογικές συνθήκες, θα κλείνονται αεροστεγώς και θα βρίσκονται σε καλή κατάσταση χωρίς καμιά φθορά.

Οι σάκοι θα αποθηκεύονται σε κλειστή αεριζόμενη αποθήκη και πάνω σε ξύλινο δάπεδο που θα βρίσκεται τουλάχιστον 0.20 μ. πάνω από το έδαφος.

#### **4.3.2 Αδρανή υλικά**

Τα αδρανή υλικά θα είναι σύμφωνα με τον ΚΤΣ και τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ - 408.

Για όσα θέματα δεν καλύπτονται από τις πιο πάνω διατάξεις θα ισχύουν το DIN 1045 και το DIN 4226.

Πέραν από αυτά επισημαίνονται και τα εξής:

Τα αδρανή θα προέρχονται από υγιές και ανθεκτικό πέτρωμα. Οι κόκκοι τους θα έχουν τη σωστή αντοχή και τη μεγαλύτερη από την αντοχή του κονιάματος που τα συνδέει.

Τα αδρανή δεν θα περιέχουν ξένες προσμίξεις (χουμώδεις, γαιώδεις κ.λπ.) που να μπορούν να βλάψουν την πήξη, σκλήρυνση και αντοχή του σκυροδέματος, να επιδράσουν δυσμενώς στους οπλισμούς ή και σε άλλα υλικά, χρήσιμα για το έργο, που ενσωματώνονται στο σκυρόδεμα ή που βρίσκονται σε απόσταση απ' αυτό τέτοια, που να δέχονται την επίδρασή τους. Τα αδρανή θα είναι απαλλαγμένα ουσιών που θα μπορούσαν να προκαλέσουν βλαβερές αντιδράσεις με τα αλκαλικά στοιχεία του τσιμέντου.

Τα αδρανή υλικά θα είναι ανθεκτικά σε καιρικές μεταβολές.

Θα έχουν ευνοϊκή μορφή κόκκων.

Η κοκκομετρική σύνθεση των υλικών θα εξασφαλίζει τη σωστή διακίνηση του νωπού σκυροδέματος ανάμεσα στις ράβδους του οπλισμού ώστε αυτές να καλύπτονται και περιβάλλονται από σκυρόδεμα σύμφωνα με τις απαιτήσεις των Κανονισμών. (Π.χ. σε

περίπτωση πυκνού οπλισμού θα επικρατούν λεπτόκκοκα αδρανή).

#### **4.3.3 Νερό**

Το νερό αναμίξεως και συντηρήσεως πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Σχεδίου Προτύπου ΕΛΟΤ 345

Το νερό που θα χρησιμοποιηθεί για την παρασκευή των σκυροδεμάτων θα είναι καθαρό, διαυγές και πόσιμο. Το νερό θα είναι απαλλαγμένο επιβλαβών προσμίξεων που είναι δυνατόν να επηρεάσουν δυσμενώς την σκλήρυνση και τις λοιπές ιδιότητες του σκυροδέματος.

Σε όλες τις περιπτώσεις θα εφαρμόζεται η παράγραφος 2.2 του προτύπου ΕΛΟΤ 345 και οι δοκιμασίες που το πρότυπο αυτό προδιαγράφει.

Επίσης το νερό δεν θα έχει προσμίξεις που να προκαλούν δυσμενείς χημικές επιδράσεις στον οπλισμό και σε τυχόν άλλες κατασκευές που να βρίσκονται μέσα ή σε γειτονία με το σκυρόδεμα.

Κατά τον προσδιορισμό των χημικών προσμίξεων στο νερό, θα ληφθούν υπ' όψη και οι αντίστοιχες επιβλαβείς προσμίξεις των αδρανών, ούτως ώστε το συνολικό ποσοστό τους να βρίσκεται μέσα στα επιτρεπόμενα όρια.

#### **4.3.4 Σιδηροί οπλισμοί**

Οι σιδηροί οπλισμοί θα είναι σύμφωνοι με τον Ελληνικό Κανονισμό Τεχνολογίας Χαλύβων Σκυροδέματος και τα πρότυπα ΕΛΟΤ

Οι οπλισμοί αποτελούνται από ράβδους και πλέγματα ποιότητας B500C.

Οι προσκομιζόμενοι εις το εργοτάξιο χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος, θα συνοδεύονται από τα πιστοποιητικά ελέγχου του ΕΛΟΤ και τα απαραίτητα παραστατικά έγγραφα εμπορίας και διακινήσεως που να αναγράφουν την ποιότητά τους.

Η Επίβλεψη του Έργου, με δαπάνες και μέριμνα του αναδόχου, θα μπορεί να προβαίνει, σε όλους τους απαραίτητους ελέγχους, για τη διαπίστωση των χαρακτηριστικών και ιδιοτήτων των σιδηρών οπλισμών που έχουν προσκομιστεί εις το εργοτάξιο, πριν επιτρέψει την χρησιμοποίησή των.

Οι έλεγχοι αυτοί θα γίνονται σε Κρατικό ή άλλο αναγνωρισμένο εργαστήριο της επιλογής της Επίβλεψης σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς.

#### **4.3.5 Πρόσθετα Σκυροδέματος**

Η χρήση πρόσθετων βελτιωτικών στο σκυρόδεμα θα γίνεται ύστερα από έλεγχο για τις τυχόν δυσμενείς παρενέργειες που ενδεχομένως να έχουν.

Τα πρόσθετα που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο θα είναι εγκεκριμένα από δημόσιο ή επιστημονικό φορέα Ελληνικό ή του εξωτερικού.

Η χρησιμοποίηση των προσθέτων θα γίνει σύμφωνα με τον ΚΤΣ.

Η δοσολογία και η δραστηριότητα του επιβραδυντή και του πλαστικοποιητή ή ρευστοποιητή, θα προσδιοριστούν τόσο από τις Προδιαγραφές του Προμηθευτή όσο κι από τα ειδικά δοκίμια ελέγχου, που θα προβλεφθούν για το σκοπό αυτό.

Η Επίβλεψη διατηρεί το δικαίωμα να απαιτήσει την προσθήκη πλαστικοποιητή σε οποιοδήποτε τμήμα του έργου, εάν κρίνει ότι κάτι τέτοιο επιβάλλεται από τις συνθήκες διάστρωσης ή την πυκνότητα των οπλισμών.

#### **4.4 Εργασία.**

##### **4.4.1 Καλούπια.**

1. Το είδος των καλουπιών διάστρωσης και κατασκευής οπλισμένου και αόπλου σκυροδέματος ορίζεται στην τεχνική περιγραφή του έργου.
2. Το ξεκαλούπωμα στοιχείων από οπλισμένο ή άοπλο σκυρόδεμα θα εκτελείται σταδιακά σύμφωνα με τον ΕΚΩΣ και μόνον όταν τα στοιχεία του έργου έχουν αποκτήσει την απαιτούμενη σε κάθε περίπτωση αντοχή, λαμβανομένου υπόψη ότι τα κατασκευαζόμενα τμήματα μπορεί να μην αποτελούν ολοκληρωμένο φορέα.
3. Ένθετα στοιχεία μόρφωσης ειδικών τύπων πλακών σκυροδέματος, καθώς και για τη διαμόρφωση αναμονών διόδου κάθε φύσεως αγωγών σε στοιχεία από σκυρόδεμα θα είναι άκαυστα και αδρανή στην υγρασία και τις λοιπές επιδράσεις και στην περίπτωση θερμικής διαστολής και συστολής δεν θα επιβαρύνουν με πρόσθετα φορτία το σκυρόδεμα. Τα στοιχεία αυτά θα στερεώνονται έτσι ώστε να είναι αμετάθετα κατά τις εργασίες για να μην αλλοιώνονται τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της κατασκευής από οπλισμένο σκυρόδεμα.
4. Οι ξυλότυποι θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τον ΚΤΣ και τα πρότυπα ΕΛΟΤ .
5. Για όσα θέματα δεν καλύπτονται από το πιο πάνω άρθρο θα εφαρμόζονται οι Γερμανικοί Κανονισμοί DIN 1045, DIN 4420, DIN 18203 και DIN 18215.
6. Οι ξυλότυποι θα κατασκευάζονται με σχολαστική εφαρμογή όλων των διατάξεων ασφαλείας ανθρώπων και εγκαταστάσεων.
7. Η κατασκευή των ξυλοτύπων θα γίνει σύμφωνα με την εγκεκριμένη Μελέτη

Εφαρμογής του Σκυροδέματος.

8. Τα ικριώματα για τη κυκλοφορία εργατών και υλικών θα στηρίζονται κατά το δυνατόν ανεξαρτήτως της στηρίξεως των ξυλοτύπων για τη διάστρωση του σκυροδέματος.
9. Σε περίπτωση κατασκευής τμήματος έργου σε περισσότερα από ένα στάδια, η κατασκευή του ξυλοτύπου κάθε επόμενου σταδίου θα κατασκευάζεται με μεγάλη προσοχή ώστε στο τμήμα αυτό του έργου, να μη προκύπτουν ανωμαλίες στους αρμούς συνδέσεως του σκυροδέματος του ενός σταδίου με το άλλο. (Μικρά σκαλοπάτια).
10. Στις περιπτώσεις που μέσα στη μάζα του σκυροδέματος διέρχονται σιδηρές ράβδοι σφικτήρων (Temposhaller) διατομής Φ6 ή Φ8, αυτές θα κατασκευάζονται από χάλυβα S220 και θα διαπερνούν τον ξυλότυπο μέσω πλαστικών ή ανοξειδωτων σωληνίσκων. Μετά το ξεκαλούπωμα θα αφαιρούνται οι σιδηρές ράβδοι και οι σωληνίσκοι θα πληρούνται υπό πίεση με υδαρές κονίαμα με κατάλληλο διογκωτικό, ή άλλο υλικό της εγκρίσεως του εργοδότη.
11. Τα μεταλλικά υλικά που θα ενσωματώνονται μέσα στο σκυρόδεμα θα είναι μη οξειδούμενα.
12. Τα ενσωματούμενα υλικά (μεταλλικά ή μονωτικές πλάκες, κ.λπ.), θα στερεώνονται στον ξυλότυπο, στις θέσεις που προβλέπονται από τις αντίστοιχες μελέτες, κατά τρόπο που να μην υφίστανται καμία μετατόπιση ή και κάκωση κατά τη διάστρωση του σκυροδέματος και σύμφωνα με τις οδηγίες και προδιαγραφές των προμηθευτικών οίκων.
13. Τρύπες που θα παραμείνουν μετά την αφαίρεση των ξυλοτύπων ή των στηριγμάτων τους, θα γεμιστούν με σκυρόδεμα ή κονίαμα ειδικής συνθέσεως ώστε να διογκούνται.
14. Η αφαίρεση των ξυλοτύπων θα γίνεται σύμφωνα με τους Κανονισμούς. Όταν η εξέλιξη της σκληρύνσεως δεν παρακολουθείται με δοκίμια (άρθρο 10.4) οι ξυλότυποι δεν θα αφαιρούνται πριν από τις ημέρες που δίνονται στον Πίνακα 11.6. Αν μέσα σε αυτά τα χρονικά διαστήματα η θερμοκρασία του περιβάλλοντος κατέβηκε κάτω από +5 βαθμούς Κελσίου για περισσότερο από δύο ώρες και μέχρι 24 ώρες, οι χρόνοι του Πίνακα 11.6 θα αυξάνονται κατά μία ημέρα.

Γενικά, εάν η χαμηλότερη των +5 βαθμών Κελσίου θερμοκρασία διατηρείται για

$24K + \lambda$  ώρες όπου  $K =$  ακέραιος ή μηδέν και  $\lambda \leq 24$ , τότε οι χρόνοι του Πίνακα 11.6 θα αυξάνονται κατά  $K+1$  ημέρες αν  $\lambda \geq 2$  και κατά  $K$  ημέρες αν  $\lambda < 2$ .

1. Όλες οι οπές, εντορμίες και εξάρσεις στο σκυρόδεμα, που εξυπηρετούν Αρχιτεκτονικούς ή και Ηλεκτρομηχανολογικούς σκοπούς (διακοσμητικές γλυφές, σταλαγμοί απορροής υδάτων, διελύσεις εγκαταστάσεων, στηρίξεις συσκευών, βάσεις μηχανημάτων κ.λπ.) θα διαμορφωθούν με τη κατασκευή του αντίστοιχου ξυλοτύπου κατά τρόπο σταθερό και αμετακίνητο κατά τη διάστρωση του σκυροδέματος. Ο ξυλότυπος αυτών των κατασκευών θα κατασκευαστεί με σταθερά, ανθεκτικά και μη παραμορφώσιμα υλικά αναλόγου φύσεως με εκείνης των υλικών κατασκευής του κυρίως ξυλοτύπου. Σε κάθε περίπτωση θα λαμβάνεται μέριμνα ώστε κατά το ξεκαλούπωμα να μη δημιουργούνται φθορές στο σκυρόδεμα.

#### **4.4.2 Σιδηροί οπλισμοί**

Οι χάλυβες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι :

1. Χωρίς καμία μηχανική βλάβη, φθορά, πλαστική παραμόρφωση και γενικά οποιαδήποτε κάκωση.
2. Απαλλαγμένοι από κάθε συστατικό που είναι δυνατό να παραβιάσει τη συνάφεια με το σκυρόδεμα (π.χ. ακαθαρσίες, λίπη, πάγο, χαλαρές σκωρίες, λάσπες, κ.λπ.).
3. Δεν θα εμφανίζουν θραύσεις συγκολλήσεων προκειμένου για προκατασκευασμένα στοιχεία ή πλέγματα. Επίσης παραμορφώσεις των κλωβών των πιο πάνω στοιχείων.
4. Δεν θα εμφανίζουν απώλειες της δυνατότητας χαρακτηρισμού και πιστοποίησης του είδους του χάλυβος.
5. Δεν θα εμφανίζουν απώλειες διατομών λόγω διαβρώσεως ή οποιασδήποτε άλλης αιτίας.
6. Δεν θα εμφανίζουν διαφοροποιήσεις από τα διάφορα χαρακτηριστικά που να υπερβαίνουν τα ανεκτά όρια. (Βλ. πρότυπα ΕΛΟΤ .).
7. Μετά από κάθε διάστρωση οι ράβδοι θα καθαρίζονται επιμελώς με βούρτσα για την απομάκρυνση των υπολειμμάτων της σκυροδέτησης. Στην περίπτωση που εντοπιστεί οπλισμός με απαράδεκτη κατά την κρίση της Επίβλεψης οξείδωση, θα ζητείται ο άμεσος καθαρισμός ή αντικατάστασή του.

Η μεταφορά των ράβδων στις θέσεις κατεργασίας (κοπής, μορφοποίησης κ.λπ.) θα



γίνεται κατά τρόπο που να μην υφίστανται αυτές κακώσεις, παραμορφώσεις και γενικά κάθε μειονέκτημα που αναφέρεται πιο πάνω.

Η όλη κατεργασία, μορφοποίηση και τοποθέτηση του οπλισμού θα γίνεται σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης Στατικής μελέτης εφαρμογής, τους καταλόγους οπλισμού, τους ισχύοντες κανονισμούς και τις μεθόδους καλής και εντέχνου κατασκευής.

Η κοπή των σιδηρών ράβδων θα γίνεται με μηχανικά μέσα και πάντοτε στη θερμοκρασία του περιβάλλοντος.

Η κάμψη για τη μορφοποίηση της ράβδου, θα γίνεται μηχανικά, με σταθερή ταχύτητα, χωρίς απότομες κινήσεις και με τη βοήθεια τυμπάνων, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται σταθερή ακτίνα καμπυλότητας για το τμήμα που κάμπτεται. Η διάμετρος του τύμπανου δεν θα είναι μικρότερη από εκείνη που εγγυάται η δοκιμή αναδιπλώσεως (Βλ. ΕΛΟΤ ), που απαιτούν οι κανονισμοί και η μελέτη.

Οι επιτρεπόμενες καμπυλότητες των οπλισμών για ημικυκλικά και ορθογωνικά άγκιστρα, αναβολείς, συνδετήρες, καθώς και για κεκαμμένες και άλλες καμπύλες ράβδους θα διαμορφώνονται σύμφωνα με τους αντίστοιχους Κανονισμούς και τη Μελέτη.

Για τις αποστάσεις ράβδων οπλισμού από τις παρειές και μεταξύ τους ισχύουν τα γραφόμενα στους κανονισμούς. Οι αποστάσεις αυτές δεν θα είναι μικρότερες από αυτές που επιβάλλουν ο Ελληνικός Κανονισμός πυρασφαλείας ή για θέματα που αυτός δεν καλύπτει ο αντίστοιχος Γερμανικός DIN 4102.

Τα μήκη επικαλύψεως, αγκυρώσεως, ενώσεως των ράβδων με παράθεση του οπλισμού θα διαμορφωθούν σύμφωνα με τους Κανονισμούς και τη Μελέτη.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίδεται στις περιπτώσεις ενώσεως νέων οπλισμών με οπλισμούς που ανήκουν σε προηγούμενες σκυροδετήσεις (αναμονές). Στις περιπτώσεις αυτές οι παλαιότεροι οπλισμοί θα καθαρίζονται τελείως με συρματόβουρτσα, αμμοβολή κ.λπ. ώστε να απαλλάσσονται από τυχόν επικολλημένα σ' αυτούς σκυροδέματα.

Οι οπλισμοί θα τοποθετούνται στις θέσεις τους με σωστή ορθολογική σειρά ώστε να μη δημιουργούνται προβλήματα σε ήδη τοποθετημένες στρώσεις από τη τοποθέτηση άλλων.

Πριν από τη τοποθέτηση των οπλισμών θα έχει αποπερατωθεί πλήρως η κατασκευή του ξυλοτύπου και κάθε άλλης εργασίας, αρχιτεκτονικής, ηλεκτρομηχανολογικής κ.λπ. που θα πρέπει να προηγηθεί, π.χ. κατασκευή διακοσμητικών εντορμιών, ενσωματώσεις άλλων υλικών, κατασκευή μονώσεων, διαμορφώσεις οπών, διαμόρφωση αρμών

διαστολής κ.λπ.

Επίσης πριν από την τοποθέτηση των οπλισμών θα γίνεται πλήρης καθαρισμός του ξυλοτύπου, κάθε άλλη επεξεργασία του και οι τυχόν επαλείψεις με τα κατάλληλα για το ευχερές ξεκαλούπωμα υγρά. Στην περίπτωση αυτή τα υγρά αυτά δεν θα έλθουν σε καμία επαφή με τον οπλισμό.

Κατά τη τοποθέτηση των οπλισμών θα λαμβάνονται όλα τα μέτρα ώστε οι χαλύβδινοι ράβδοι να συνδέονται σε άκαμπτο σκελετό και με υποθέματα (τσιμεντένια με ενσωματωμένο διπλό σύρμα, ή πλαστικά βιομηχανοποιημένα) που δεν παραβιάζουν την προστασία έναντι διαβρώσεως. Η ονομαστική επικάλυψη  $c_{nom}$  των οπλισμών ορίζεται ως εξής :

Πλάκες, δάπεδα :  $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

Λοιπά στοιχεία :  $c_{nom} = 35 \text{ mm}$

Θα συγκρατούνται στην προβλεπόμενη θέση τους και δεν θα υφίστανται καμία μετατόπιση, παραμόρφωση, κάκωση κ.λπ. κατά την διάστρωση του σκυροδέματος (βοηθητικοί πρόσθετοι οπλισμοί, σταθερές και ανθεκτικές προσδέσεις με σύρμα, πλαστικά ή άλλα υποθέματα ή ένθετα για την εξασφάλιση των σωστών επικαλύψεων, στηρίγματα μορφής Π - καρέκλες κ.λπ.).

Ανάλογα μέτρα προστασίας των οπλισμών θα λαμβάνονται έναντι της κινήσεως πάνω στον ξυλότυπο του προσωπικού και των μηχανικών μέσων σκυροδετήσεως και διαστρώσεως του σκυροδέματος. (Διάδρομοι από μαδέρια που θα στερεώνονται σε δικά τους στηρίγματα και θα απέχουν τουλάχιστον 0.20 m από την άνω επιφάνεια του σκυροδέματος, αναρτήσεις για σωλήνες παροχετεύσεως του σκυροδέματος κ.λπ.).

Η τοποθέτηση των οπλισμών θα γίνεται κατά τρόπο που να διευκολύνεται η χρήση δονητών μάζας.

Οπλισμοί που μετά τη σκυροδέτηση παραμένουν ακάλυπτοι για μακρύ χρονικό διάστημα θα προστατεύονται (μέτρα αντισκωριακής προστασίας με επάλειψη των οπλισμών με αντισκωριακή βαφή ή κάλυψη των οπλισμών με σκυρόδεμα κ.λπ.).

#### **4.4.3 Σκυροδέτηση.**

1. Σκυροδέτηση θα εκτελείται πάντοτε ύστερα από έλεγχο και έγκριση του επιβλέποντα μηχανικού τόσο των καλουπιών, όσο και των οπλισμών και των άλλων στοιχείων που ενσωματώνονται στο σκυρόδεμα. Ο επιβλέπων έχει το δικαίωμα να απαγορεύσει την σκυροδέτηση αν διαπιστώσει ελαττώματα ή

παραλείψεις ή διαφορές από τα εγκεκριμένα σχέδια στα καλούπια και τους οπλισμούς μέχρι την αποκατάστασή τους, χωρίς επιβάρυνση του Εργοδότη για τις εργασίες αποκατάστασης και τα λοιπά έξοδα από την αναβολή των προγραμματισμένων εργασιών.

2. Η προσκόμιση του σκυροδέματος στα σημεία διάστρωσης θα εκτελείται μηχανικά κατά τρόπο που θα εξασφαλίζει την ποιότητα και αντοχή του συνόλου και των μερών (διαταραχή της σύνθεσης, περιεκτικότητα σε νερό, πρόσθετα, κ.λπ.).
3. Μέγιστος χρόνος παραμονής του σκυροδέματος στη βαρέλα, μετρούμενος από τη φόρτωση έως και την ολοκλήρωση της σκυροδέτησης ορίζεται η μια ώρα. Για μεγαλύτερους χρόνους απαιτείται η προσθήκη επιβραδυντή.
4. Η διάστρωση και συμπύκνωση του σκυροδέματος στα καλούπια θα γίνεται με τον απαιτούμενο αριθμό κατάλληλων μηχανικών μέσων και με τα χέρια επιμελώς χωρίς να διαταράσσονται τα καλούπια, οι οπλισμοί και τα άλλα ενσωματούμενα στοιχεία, το σκυρόδεμα θα γεμίζει πλήρως και ομοιόμορφα όλα τα σημεία των καλουπιών, τα μεταξύ των οπλισμών κενά κ.λπ. με την επιβαλλόμενη πυκνότητα και θα παρακολουθείται διαρκώς από έμπειρο επιστάτη τεχνικό. Κατά την διάρκεια της διάστρωσης σκυροδέματος θα υπάρχει πάντα διαθέσιμος και εφεδρικός δονητής επί ποινή διακοπής της εργασίας. Το ύψος ελεύθερης πτώσης του υλικού δεν θα υπερβαίνει τα 2,50 m και το πάχος κάθε στρώσης τα 450mm. Το προσωπικό που θα χειρίζεται τους δονητές πρέπει να κατέχει τα τεχνικά χαρακτηριστικά των μηχανημάτων και να διαθέτει επαρκή εμπειρία, ώστε να επιτυγχάνεται ο κατάλληλος βαθμός συμπύκνωσης χωρίς όμως κινδύνους απόμιξης. Σε καμία περίπτωση δε θα επιτραπεί η μετακίνηση μάζας σκυροδέματος με τη χρήση δονητών. Ομοίως δε θα επιτραπεί η διάστρωση από τις βαρέλες χωρίς αντλία, παρά μόνο για το σκυρόδεμα καθαριότητας.
5. Θα λαμβάνονται κανονικά δοκίμια για τον έλεγχο του σκυροδέματος στις 7 και στις 28 ημέρες, σύμφωνα με τους σχετικούς κανονισμούς.

Στην περίπτωση αποτελεσμάτων που δημιουργούν αμφιβολίες για (υψηλότερη αντοχή, μεγάλες διαφορές αντοχών μεταξύ δοκιμίων, μικρότερη αντοχή κ.λπ.), ο ανάδοχος έχει υποχρέωση να εκτελέσει συμπληρωματικούς ελέγχους.

Σε περίπτωση που τα αποτελέσματα δεν θα πιστοποιήσουν την απαιτούμενη από την μελέτη αντοχή, οφείλει να κατεδαφίσει και ανακατασκευάσει τα άστοχα τμήματα χωρίς

την παραμικρή επιβάρυνση του εργοδότη από τις επιπλέον εργασίες και την καθυστέρηση. Αρμοί διακοπής εργασιών θα επιτραπούν μόνο στις θέσεις που ορίζονται ρητά στην μελέτη εφαρμογής.

#### **4.5 Προφυλάξεις.**

**4.5.1** Εργασίες παρασκευής και διάστρωσης σκυροδεμάτων θα εκτελούνται κάτω από ήπιες καιρικές συνθήκες σύμφωνα με τους κανονισμούς, ώστε να μην επηρεάζεται η πήξη τους. Σε όλη τη διάρκεια της πήξης θα εκτελούνται τα απαιτούμενα για την αποφυγή δυσμενών επιδράσεων και φαινομένων στις εκτελεσθείσες εργασίες, θεωρουμένου ότι αυτά αποτελούν απαραίτητη συνέχεια των εργασιών κατασκευής τεχνικά και αισθητικά άρτιων οπλισμένων ή άοπλων σκυροδεμάτων. Συντήρηση του σκυροδέματος θα γίνεται με συνεχή διαβροχή του ξυλοτύπου από συνεργείο του αναδόχου, για χρονικό διάστημα που ορίζεται από τον κανονισμό τεχνολογίας σκυροδέματος, χωρίς πρόσθετη αποζημίωση του αναδόχου για την εργασία αυτή.

**4.5.2** Τα μέτρα προστασίας και εξασφάλισης κατάλληλων συνθηκών για την παρασκευή, διάστρωση, μέχρι και την πήξη των σκυροδεμάτων, που μπορεί να εφαρμόσει ο εργολάβος υπόκεινται στην διακριτική έγκριση (άρνηση ή αποδοχή) της Επίβλεψης στην οποία ο εργολάβος θα εισηγηθεί σχετικά. Σε καμία περίπτωση όμως η άρνηση ή αποδοχή δεν αποτελεί αιτία για πρόσθετη αμοιβή του εργολάβου για τυχόν καθυστέρηση ή για πρόσθετα έξοδα από την λήψη μέτρων.

**4.5.3** Εάν κατά τη διάρκεια της συντήρησης η θερμοκρασία κυμανθεί εκτός των συμβατικών ορίων [ $+5^{\circ}\text{C} < T < +35^{\circ}\text{C}$ ] θα ληφθούν ανάλογα προστατευτικά μέτρα, σύμφωνα με τον [ΚΤΣ].

**4.5.4** Διανοίξεις, εκ των υστέρων, αυλάκων, οπών, φωλεών και λοιπές επεμβάσεις σε οπλισμένα σκυροδέματα θα εκτελούνται ύστερα από εμπεριστατωμένη μελέτη και έγκριση της Επίβλεψης.

**4.5.5** Τελειωμένες εργασίες σκυροδεμάτων θα προστατεύονται από επόμενες εργασίες.

**4.5.6** Αρμοί διακοπής εργασιών θα επιτραπούν μόνο στις θέσεις που θα ορίζονται ρητά στα σχέδια της Μελέτης Εφαρμογής. Η προετοιμασία τους θα είναι σχολαστική και συνίσταται σε απομάκρυνση των ξένων σωμάτων, αγκρίμα με καλέμι μέχρι να αποκολληθεί η τσιμεντοκονία και να αποκαλυφθούν τα αδρανή, καλό καθαρίσμα με βούρτσα. Η επάλειψη της εποξειδικής συγκολλητικής ρητίνης τύπου [Sinpast J/A]

εκτελείται λίγο πριν τη νέα σκυροδέτηση, ενώ θα έχουν ήδη διαταχθεί στους ξυλοτύπους θυρίδες ελέγχου και εφαρμογής του υλικού. Τονίζεται ότι εναπόκειται στη διακριτική ευχέρεια της Επίβλεψης να χαρακτηρίσει σε κάποια θέση ως μη ικανοποιητική την όλη επεξεργασία, οπότε ο Ανάδοχος υποχρεούται να σφραγίσει άμεσα τον αρμό με ενέσιμη εποξειδική ρητίνη τύπου [Sinmast J.26]

#### **4.6 Ανοχές.**

Ανοχές για τα έργα σκυροδέματος, σύμφωνα με όσα αναφέρονται στους Κανονισμούς δηλαδή ΕΚΟΣ 2000 με τις τροποποιήσεις του, EC 2-1-1 και EC 3-1-1. Στο εργοτάξιο θα βρίσκονται διαθέσιμα ανά πάσα στιγμή τα κατάλληλα Τοπογραφικά όργανα, τόσο για υλοποίηση των κεντρώσεων, των αξόνων και των σταθμών των διαφόρων τμημάτων του έργου, όσο και για τη διενέργεια από την Επίβλεψη των σχετικών ελέγχων. Τυχόν αστοχίες ή κακοτεχνίες θα αποκαθίστανται μόλις εντοπίζονται σε έκταση και με διαδικασία της επιλογής της επίβλεψης.

#### **4.7 Επιμέτρηση και Πληρωμή**

Η επιμέτρηση των σκυροδεμάτων θα γίνεται για κάθε είδος εργασιών σκυροδεμάτων και για κάθε κατηγορία αυτών σε μ3 πραγματικού όγκου, όπως αυτός θα προκύψει από τις διαστάσεις των διαφόρων αναγραφόμενων τμημάτων του έργου, σύμφωνα με τα εγκεκριμένα για κατασκευή σχέδια. Από την επιμέτρηση δεν θα αφαιρείται ο όγκος των λοξοτμημένων ή στρογγυλεμένων γωνιών ούτε ο όγκος των μεταλλικών εξαρτημάτων που ενσωματώνονται στο σκυρόδεμα. Επίσης δεν θα αφαιρείται ο όγκος που καταλαμβάνουν σωλήνες που τοποθετούνται στο σώμα του βάθρου ή των τοίχων αντιστήριξης για την αποστράγγιση και προστασία αυτών.

Η επιμέτρηση του όγκου σκυροδέματος που διαστρώνεται χωρίς την χρησιμοποίηση ξυλοτύπων, θα γίνει με βάση τις διαστάσεις των σχεδίων χωρίς να επιμετράται ο επιπλέον όγκος του σκυροδέματος του τυχόν διαστρώθηκε λόγω της έλλειψης των ξυλότυπων.

Στην τιμή μονάδος περιλαμβάνονται όλες οι δαπάνες των σχετικών εργασιών όπως τα υλικά, η παρασκευή, μεταφορά, τοποθέτηση, διάστρωση, συμπύκνωση, προετοιμασία επιφάνειας παλαιού σκυροδέματος για την τοποθέτηση νέου, η συντήρηση και προστασία, καθώς και η δαπάνη συστημάτων προστασίας των υλικών από την βροχή,

τον παγετό κλπ, συστημάτων θέρμανσης ή και άλλων μεθόδων για την σκυροδέτηση με ζεστό ή κρύο καιρό και παγετό.

Οι δαπάνες όλων των μηχανικών μέσων, εργαλείων, υλικών , οργάνων, ελέγχων και δοκιμών κάθε είδους όπως επίσης και του επιστημονικού και εργατοτεχνικού προσωπικού που θα απαιτηθεί για την πλήρη εργασία και ακόμη κάθε άλλη δαπάνη έστω και αν δεν περιγράφεται ρητά αλλά είναι αναγκαία για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας.

## **Κεφάλαιο 5 : ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ - ΚΟΝΙΑΜΑΤΑ**

### **5.1 Γενικά.**

Τα επιχρίσματα και τα άλλα κονιάματα όπως προβλέπονται στις μελέτες, θα ανταποκρίνονται στις ποιότητες που προδιαγράφει το ΑΤΟΕ εκτός αν αναφέρονται συγκεκριμένα στα επόμενα κεφάλαια.

### **5.2 Πρότυπα - Κανονισμοί.**

Για τις εργασίες και τα υλικά των κονιαμάτων θα ισχύσουν τα εξής πρότυπα, άρθρα ΑΤΟΕ, κανονισμοί κλπ.

Για σκύρα ή άμμο λατομείου τα άρθρα ΑΤΟΕ 3009 και 7009.

Για κονιάματα τα άρθρα ΑΤΟΕ 3009, 3010, 3206, 3208, 3213, 3215.

Για επιχρίσματα τα άρθρα ΑΤΟΕ 7003, 7004, 7005, 7011, 7014, 7015, 7016.

Για Τσιμέντο Πορτλαντ τα πρότυπα ΕΛΟΤ.

Για Τσιμέντο Λευκό τα πρότυπα ΕΛΟΤ.

### **5.3 Υλικά.**

#### **5.3.1 Νερό.**

Το νερό που θα χρησιμοποιηθεί πρέπει να είναι καθαρό, διαυγές και γλυκό. Δεν θα περιέχει επιβλαβείς προσμίξεις, διαλυτά άλατα, κλπ. σε πυκνότητα μεγαλύτερη του 3%.

#### **5.3.2 Κονίες**

Για την παρασκευή των κονιαμάτων των διαφόρων στρώσεων των επιχρισμάτων θα χρησιμοποιηθούν ως συνδετικές κονίες:

Τσιμέντο Πόρτλαντ Ελληνικού τύπου σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ.

Λευκό τσιμέντο σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ.

#### **5.3.3 Ασβέστης**

Θα προσκομίζεται σε μορφή πολτού, καθαρός, χωρίς προσμίξεις, καλά σβησμένος και ωριμασμένος (τουλάχιστον επί 16 ώρες), στις εγκαταστάσεις του παραγωγού ή του προμηθευτή ή το εργοτάξιο.

Εάν προσκομισθεί σε σακιά αυτά θα ελέγχονται και δεν θα παραλαμβάνονται αν η συσκευασία τους είναι φθαρμένη ή υγρή. Τα παραλαμβανόμενα σακιά θα αποθηκεύονται σε στεγασμένο, ξερό, αεριζόμενο χώρο πάνω σε υπερυψωμένο ξύλινο δάπεδο και

σύμφωνα με το κεφάλαιο «Γενικοί όροι».

Σε αντίθετη περίπτωση (όταν θα προσκομίζεται «χύμα») θα κατασκευασθεί ειδικός στεγανός χώρος ικανού μεγέθους (καρούτα) για την αποθήκευση. Ο χώρος θα προστατεύεται με φύλλο νάϊλον, ώστε να μην εξατμίζεται το νερό του ασβέστη. Το νερό θα επικαλύπτει την επιφάνεια του ασβέστη κατά τουλάχιστον 30 εκ.

#### **5.3.4 Αδρανή**

**5.3.4.1** Σκύρα και άμμος λατομείου από υψηλής αντοχής πέτρωμα, καθαρή, χωρίς φυτικές, αργιλικές, οργανικές και άλλες φυσικές (εύθρυπτα, αποσαθρώσιμα υλικά) και χημικές (φωσφορικές, σιδηρούχες, αλογονούχες, μολυβδούχες κ.λπ.) προσμίξεις, με κανονικού σχήματος κόκκους, μεγέθους όπως στο άρθρο ΑΤΟΕ 3009 και άρθρο 7009 καθορίζεται.

**5.3.4.2** Μαρμαρόσκονη λευκή μετριοκόκκη έως λεπτόκοκκη πλήρους και ομαλής κόκκο μετρικής σύνθεσης και κατά τα άλλα όπως στην προηγούμενη παράγραφο. Σημειώνεται ότι απαγορεύεται ρητώς η χρησιμοποίηση πούδρας στην παρασκευή των υλικών των επιχρισμάτων.

**5.3.5** Άμμος θαλάσσης λεπτόκοκκη με ομαλή κοκκομετρική σύνθεση από 0-1 χιλ. πλυμένη, καθαρή και κατά τα άλλα όπως στην προηγούμενη παράγραφο.

**5.3.6** Δικτυωτό έλασμα (νερβομετάλ κ.λπ.) εν θερμώ γαλβανισμένο :

1.6 κιλ/μ2 για εσωτερικά επιχρίσματα

1.9 κιλ/μ2 για εξωτερικά επιχρίσματα.

**5.3.7** Γαλβανισμένες μεταλλικές διατομές για την ενίσχυση των γωνιών.

**5.3.8** Πρόσμικτα και πρόσθετα στα κονιάματα θα χρησιμοποιηθούν μόνο μετά από εντολή του επιβλέποντα και όπως περιγράφεται στην συνέχεια.

#### **5.4 Εργασία.**

##### **5.4.1 Γενικά.**

Δεν θα γίνεται έναρξη των εργασιών πριν τον έλεγχο των προς επίχριση επιφανειών, ώστε να διαπιστωθεί ότι αυτές:

Δεν είναι είτε υπερβολικά λείες (πχ. σκυρόδεμα με χρήση μεταλλοτύπων ή καλουπιών από κόντρα πλακέ)

Δεν είναι ικανοποιητικά αποξηραμένες ή δεν έχουν τραβήξει αρκετά.



Δεν εμφανίζουν υγρασίες από όπου και αν αυτές προέρχονται (διείσδυση εκ των έξω, απορρόφηση από το έδαφος, διαρροή σωλήνων κλπ.)

Κακοτεχνίες που δεν οφείλονται σε παράλειψη του αναδόχου και που πρέπει να αποκατασταθούν.

#### **5.4.2** Πριν από την έναρξη των επιχρισμάτων:

Θα ολοκληρώνονται και θα ελέγχονται οι προηγούμενες εργασίες, όπως κάσες κουφωμάτων, πλαίσια ανοιγμάτων, αγωγοί κλιματισμού, στηρίγματα και λοιπά στοιχεία που πρόκειται να ενσωματωθούν στα επικαλυπτόμενα οικοδομικά στοιχεία, ώστε να είναι στα πλαίσια των προδιαγραφών, των επιτρεπτών ανοχών και να έχουν το προβλεπόμενο τελείωμα.

Θα επικαλύπτονται και θα προστατεύονται με χαρτί, νάilon ή ειδικές επικαλύψεις και αυτοκόλλητες ταινίες ειδικού τύπου δεν θα αφήνουν κόλλα), γειτονικές κατασκευές και στοιχεία που δεν επιχρίονται ή μόλις έχουν επιχρισθεί.

Θα ολοκληρώνονται όλες οι προβλεπόμενες εργασίες κατασκευής ικριωμάτων στους σχετικούς όρους του ΑΤΟΕ, καθώς και οι εργασίες αλφαδιάσματος και κατασκευής οδηγών των επιχρισμάτων, τοποθέτησης και στήριξης ειδικών διατομών προστασίας ακμών, τοποθέτηση στοιχείων αρμών διαστολής, υποδοχών άλλων κατασκευών, σκελετών, τοποθέτηση πλεγμάτων και ενισχύσεων (οπλισμών) επιχρισμάτων, κ.λπ.

Θα ελέγχεται και θα προετοιμάζεται το υπόστρωμα και τα συνδεόμενα με το επίχρισμα στοιχεία ώστε να ικανοποιούνται οι ανοχές και οι υπόλοιπες προϋποθέσεις για την άρτια εκτέλεση των επιχρισμάτων:

#### **5.4.3** Γενικές παρατηρήσεις:

Το υπόστρωμα που θα δεχθεί κονίαμα ή τα συνδεόμενα στοιχεία με το κονίαμα θα έχουν αντοχή μεγαλύτερη από το κονίαμα.

Κάθε επόμενη στρώση κονιάματος θα έχει αντοχή ίση ή μικρότερη από την προηγούμενη στρώση.

Το χρονικό διάστημα που θα παρέρχεται για την εφαρμογή της στρώσεως μετά το λάσπωμα, όταν τα επιχρίσματα εκτελούνται με ευνοϊκές καιρικές συνθήκες (δηλαδή θερμοκρασία 15 έως 30 βαθμοί, υγρή ατμόσφαιρα, συχνή διαβροχή επιφανειών, τοίχωμα όχι απορροφητικό), θα είναι τουλάχιστον 7 ημέρες. Μεταξύ των άλλων στρώσεων θα πρέπει να παρέρχεται διάστημα τουλάχιστον 3 ημέρες.

Υπόστρωμα σαθρό, ασταθές, βρώμικο από λάδια και ξένες επιβλαβείς ουσίες, λείο και

πολύ ξερό ή παγωμένο θα καθίσταται σταθερό, θα καθαρίζεται από σαθρά, λάδια, σκόνες κ.λπ., θα τραχύνεται και θα καθίσταται επίπεδο και ομαλό, θα υγραίνεται ή θα θερμαίνεται ανάλογα, ώστε το κονίαμα που θα διαστρωθεί να έχει πρόσφυση και να μην επηρεάζεται η πήξη του, καθώς και να ικανοποιεί τις προβλεπόμενες ανοχές. Επισημαίνεται ότι στους ξυλότυπους της κατασκευής των σκυροδεμάτων θα χρησιμοποιούνται ειδικά αποκαλουπωτικά ξυλοτύπου, ώστε να είναι εφικτός ο καθαρισμός. Σε περίπτωση λείας επιφάνειας υπόστρωμα, όπως σε τοίχους από σκυρόδεμα που έχουν κατασκευασθεί με λείο ξυλότυπο ή σιδηρότυπο και το σκυρόδεμα έχει δονηθεί κανονικά και που το νερό του κονιάματος με την συνδετική του ύλη δεν μπορεί να εισχωρήσει στο εσωτερικό του υποστρώματος, θα προστίθεται συμπολυμερές LATEX στυρενίου / βουταδιενίου, σε δοσολογία 0,5 % κατά το βάρος του τσιμέντου και σύμφωνα πάντα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Οι διακοπές των στρώσεων των επιχρισμάτων θα πρέπει να γίνονται στα λιγότερο ορατά τμήματα των επιφανειών (προεξοχές, δοκούς, ανοίγματα, κλπ.). Σε κάθε όμως περίπτωση, δεν θα πρέπει να διακρίνονται, ούτε στο ελάχιστο, μετά την αποπεράτωση των επιχρισμάτων, οι προσωρινές γραμμές διακοπής.

Τα επιχρίσματα διακόπτονται υποχρεωτικά στους αρμούς διαστολής και η διαμόρφωση των τελειωμάτων (ακμών) θα γίνεται με μεγάλη επιμέλεια.

Πριν από την έναρξη των εργασιών θα κατασκευάζεται δείγμα προς έγκριση (μία τουλάχιστον εβδομάδα πριν την έναρξη των εργασιών) και με βάση το δείγμα θα εκτελεσθούν οι επιχρίσεις των διάφορων επιφανειών.

#### **5.4.4 Παρασκευή.**

Τα κονιάματα θα παρασκευάζονται στις συνιστώμενες αναλογίες με μηχανικό αναμικτήρα στρώση. Ανάμιξη με τα χέρια δεν επιτρέπεται. Για μικρές ποσότητες κονιαμάτων θα επιτρέπεται η ανάμιξη τους με τα χέρια μέσα σε κατάλληλα δοχεία, ή επί καθαρής, στερεάς, στεγανής επιφάνειας.

Ο αναμικτήρας θα είναι καθαρός και πριν από την χρήση του θα πλένεται.

Επίσης θα πλένεται πάντοτε μετά την χρήση εφόσον παρασκευάζονται κονιάματα με αυτόν να λειτουργεί συνεχώς. Ο καθαρισμός είναι υποχρεωτικός έστω και αν παρασκευάζεται ίδιας σύστασης κονίαμα. Το παρασκευαζόμενο κονίαμα θα αναμειγνύεται επί τρία λεπτά στον αναμικτήρα και δεν θα παραμένει περισσότερο από τρία λεπτά σε αυτόν μετά το πέρας της ανάμιξης.

Η μέτρηση των αναλογιών θα γίνεται με καθαρά μεταλλικά δοχεία κατάλληλων διαστάσεων. Το παρασκευαζόμενο κονίαμα θα είναι ομοιογενές και ομοιόμορφο, συνεκτικό και εργάσιμο και θα φυλάγεται μέχρι να καταναλωθεί σε μεταλλικά δοχεία υπό συνθήκες, τέτοιες ώστε να αποκλείεται ο διαχωρισμός του ή να επηρεασθεί η πήξη του από απώλεια νερού.

Οι παρασκευαζόμενες ποσότητες θα είναι τόσες, ώστε το παρασκευαζόμενο κονίαμα να καταναλώνεται πριν από την έναρξη της πήξης του. Στην περίπτωση των ασβεστοτσιμεντοκονιαμάτων ο χρόνος κατανάλωσης του παρασκευασθέντος κονιάματος, δεν πρέπει να υπερβαίνει τις 4 ώρες, στην δε περίπτωση των τσιμεντοκονιαμάτων, τις 2,5 ώρες.

Εφ' όσον επιτραπούν πρόσμικτα, αυτά θα προστίθενται στο κονίαμα σε αναλογίες και με τρόπο που έχει υποδείξει ο προμηθευτής τους.

Από κάθε είδος κονιάματος θα κατασκευάζονται επαρκή δείγματα για έγκριση τουλάχιστον τέσσαρες εβδομάδες πριν από την συστηματική χρήση τους στο έργο.

Δειγματοληψία και έλεγχοι θα γίνονται τακτικά σύμφωνα με τους ελληνικούς κανονισμούς και τις εντολές του επιβλέποντα για την διαπίστωση της ποιότητας και του χρώματος των κονιαμάτων.

Δείγματα και δοκιμές κονιαμάτων με πρόσμικτα θα παρέχονται στον επιβλέποντα για έγκριση τουλάχιστον οκτώ εβδομάδες πριν από την συστηματική χρήση τους στο έργο.

#### **5.4.5 Διάστρωση.**

Θα εκτελούνται όλες οι απαραίτητες εργασίες κατασκευής ξυλότυπων, αλφαδιάσματος και κατασκευής οδηγών, τοποθέτησης και στήριξης, ειδικών διατομών προστασίας ακμών, αρμών διαστολής, υποδοχών άλλων κατασκευών, σκελετών, επιπλεγμάτων κ.λπ.

Οι επιφάνειες, λίγο πριν την έναρξη των εργασιών διάστρωση θα διαβρέχονται καλώς, κυρίως πριν την εφαρμογή της πρώτης στρώσης. Κάθε στρώση θα διαστρώνεται όταν η επιφάνεια της προηγούμενης θα αρχίσει να στεγνώνει και το τοίχωμα θα είναι ακόμα νωπό.

Οι διάφορες στρώσεις των κονιαμάτων θα διαστρώνονται ομοιόμορφα και έτσι ώστε να γεμίζουν όλα τα κενά.

Η μέθοδος διάστρωσης μηχανικά, με αντλία εκτόξευσης ή με τα χέρια, θα επιλεγεί ανάλογα με την θέση με τον πλέον δόκιμο τρόπο. Η πάνω επιφάνεια των ενδιάμεσων

στρώσεων θα μορφώνεται επίπεδη και τραχεία προκειμένου να δεχθεί την επόμενη στρώση και το καθοριζόμενο με βάση το δείγμα τελείωμα.

Ποταμοί, σκοτίες κ.λπ. διακοσμητικά στοιχεία θα διαμορφώνονται στις επάλληλες στρώσεις με κατάλληλα εργαλεία και άλλα βοηθητικά υλικά (όπως π.χ. σκοτίες προερχόμενες από διατομές καθαρής ξυλείας 5 X 2 cm, ή αλουμινίου όπως στις προδιαγραφές της Υπηρεσίας, περιγράφεται).

Όμοια στους αρμούς διαστολής, τα επιχρίσματα θα είναι επιμελώς μορφωμένα με τα απαραίτητα γαλβανισμένα ειδικά τεμάχια ώστε να δεχθούν τα προβλεπόμενα αρμοκάλυπτρα.

Κονίαμα που έχει χρησιμοποιηθεί η επανεπεξεργασθεί δύο ώρες μετά την παρασκευή του δεν θα χρησιμοποιείται και θα απομακρύνεται από το έργο.

Επιχρίσματα επί πλεγμάτων ξύλινων ή μεταλλικών θα κατασκευάζονται σύμφωνα με το 7017 του ΑΤΟΕ και τα ακόλουθα :

Σκελετός του δικτυωτού ελάσματος από διατομές μορφοσίδηρου όπως καθορίζεται στην μελέτη και το αντίστοιχο κεφάλαιο των προδιαγραφών αυτών.

Δικτυωτό έλασμα γαλβανισμένο, τοποθετημένο τεντωμένο με επικάλυψη 100 mm ανά φύλλο, δεμένο ανά 40 εκ. με γαλβανισμένο διπλό σύρμα Φ 1,2 mm.

Όλες οι τομές των μεταλλικών στοιχείων, θα είναι επαλειμμένες με ασφαλικό γαλάκτωμα.

Το κονίαμα θα είναι ενισχυμένο με 1,1kg/m<sup>3</sup> ίνες πολυπροπυλενίου και θα έχει αυξημένη περιεκτικότητα σε τσιμέντο όπως στο άρθρο 7153 του ΑΤΟΕ καθορίζεται.

## **5.5 Προφυλάξεις.**

**5.5.1** Δεν θα διαστρώνονται κονιοδέματα, κονιάματα και επιχρίσματα υπό θερμοκρασίες κάτω των +5° Ο ή σε παγωμένο υπόστρωμα ή με πολύ ζεστό ή πολύ ξερό καιρό και αέρα, εκτός αν ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα προστασίας και εγκρίνει ο επιβλέπωντας.

**5.5.2** Διαστρωμένα κονιοδέματα, κονιάματα και επιχρίσματα, θα προφυλάγονται για χρονικό διάστημα τόσο, ώστε η πήξη τους να γίνεται ομαλά και ομοιόμορφα, κάτω από ομαλές συνθήκες περιβάλλοντος και χωρίς ρεύματα αέρα.

**5.5.3** Τα ικριώματα που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι αυτοφερόμενα. Θα καλύπτουν όλες τις απαιτήσεις ασφάλειας και δεν θα στηρίζονται σε παρακείμενες επιφάνειες ή κατασκευές ή την επιχρισμένη επιφάνεια.

#### **5.5.4** Δεν θα επιτρέπεται η χρήση κονιάματος όταν:

Έχει παρασκευασθεί την προηγούμενη ημέρα, έστω και εάν έχει διατηρηθεί ρευστό.

Μόλις τούτο αρχίζει να χάνει την ρευστότητα του. Η προσθήκη νερού για την επανάκτηση της ρευστότητας απαγορεύεται.

Εάν έχει πέσει, κατά την διάρκεια της κατασκευής επί εδάφους ή και επί επιφανείας σκυροδέματος.

Εάν περιέχει ξένες ουσίες (πχ. χώμα).

#### **5.6 Ανοχές.**

**5.6.1** Απόκλιση από την επιπεδότητα ελεγχόμενη με κανόνα μήκους 3,00 μέτρων προς όλες τις διευθύνσεις όχι μεγαλύτερη από 5 χιλ.

**5.6.2** Απόκλιση από την ευθυγραμμία ή την κατακορυφότητα όχι μεγαλύτερη από 5χιλ.

**5.5.3** Γωνιόκρανα και λοιπά ενσωματωμένα στοιχεία, καμία ανοχή από το γειτονικό επίχρισμα.

**5.5.4** Στο πάχος των λαμπάδων ανοχή 2 χιλ.

#### **5.7 Κατασκευές Επιχρισμάτων**

##### **5.7.1** Επιχρίσματα τριπτά - τριβιδιστά

Επιχρίσματα τριπτά - τριβιδιστά με τσιμεντοκονίαμα των 450 Kg τσιμέντου σε τρεις στρώσεις συνολικού πάχους μέχρι 2.5 εκ.

Η πρώτη στρώση (πιτσιλωτή) μέσου πάχους 6 χιλ. εκτελείται με πεταχτό τσιμεντοκονίαμα των 450 Kg τσιμέντου με χονδρόκοκκη άμμο λατομείου τσιμεντοκονιαμάτων "Β".

Η δεύτερη στρώση "λάσπωμα" με ασβεστοτσιμεντοκονίαμα μετριοκόκκης άμμου λατομείου τσιμεντοκονιαμάτων "Β", αναλογίας όγκου πολτού ασβέστη προς άμμο 1:2 με προσθήκη 150 Kg τσιμέντου, πάχους μεγαλύτερου των 8 χιλ. και μικρότερου των 2 εκ.

Η δεύτερη στρώση εφαρμόζεται μετά από παρέλευση 4 ημερών από τη διάστρωση του πεταχτού. Η επιφάνεια της δεύτερης στρώσης διαμορφώνεται τελείως κατακόρυφη και επίπεδη με τη βοήθεια οδηγών που κατασκευάζονται ανά μέτρο το πολύ. Το κενό των οδηγών πληρούται με κονίαμα. Εάν το πάχος του λασπώματος υπερβαίνει το 1,5 εκ τότε η στρώση εκτελείται σε δύο φάσεις.

Η άμμος του κονιάματος θα είναι καθαρή, κοκκομετρημένη με διαστάσεις κόκκων 0 - 3

χλστ. Η επιφάνεια του λασπώματος τραχύνεται (αγριεύεται) ελαφρά για την πρόσφυση του μαρμαροκονιάματος.

Η τρίτη στρώση τριφτή, επεξεργασμένη με τριβίδι και συνολικού πάχους 6 έως 7 χιλ. εκτελείται σε δύο φάσεις: αστάρωμα και τριβιδιστό ή ψιλό

Κατασκευάζεται με τσιμεντοκονίαμα αναλογίας 1:2

Το τριβίδισμα συνεχίζεται μέχρις ότου η επιφάνεια καταστεί λεία και επίπεδη. Μετά το τριβίδισμα η επιφάνεια διαβρέχεται επανειλημμένα με νερό ή ασβεστόνερο.

Μόλις η επιφάνεια σκληρυνθεί βρέχεται και όταν η ατμόσφαιρα είναι ζεστή και ξερή διατηρείται συνέχεια νωπή με βρεγμένες ψάθες ή λινάτσες τουλάχιστον για τρεις μέρες.

#### **5.7.2 Πατητά τσιμεντοκονιάματα.**

Πατητά τσιμεντοκονιάματα σε δύο διαστρώσεις τσιμεντοκονιάματος των 450 Kg τσιμέντου με χονδρόκοκκη άμμο και τρίτη διάστρωση με πατητό τσιμεντοκονίαμα των 600 Kg τσιμέντου με λεπτόκοκκη άμμο.

Στα πατητά τσιμεντοκονιάματα η τελευταία στρώση με πάχος 4 - 6 χλστ εκτελείται με το μυστρί σε μία μόνο φάση και μόλις το κονίαμα αρχίζει και δένει, η επιφάνειά του επιπεδώνεται και λειαίνεται με επανειλημμένα και προσεκτικά "πατήματα" με το μυστρί μέχρις ότου καταστεί ομαλή, τελείως επίπεδη, συμπαγής (χωρίς πόρους) και λεία (χωρίς να διακρίνεται ίχνος "μυστριάς"). Κατά το πάτημα η επιφάνεια διαβρέχεται ελαφρά με πινέλλο και δεν επιτρέπεται η επίταση με τσιμέντο της επιφάνειας κατά τη διάρκεια επεξεργασίας της.

## **Κεφάλαιο 6 : ΠΛΑΚΕΣ ΠΕΖΟΔΡΟΜΙΟΥ**

### **K6.1 Πλάκες πεζοδρομίου - Τσιμεντόπλακες.**

Χρησιμοποιούνται αντιολισθητικές τσιμεντένιες πλάκες βαριάς κυκλοφορίας (κατηγορία 1) σε διαστάσεις και σχήματα που θα προτείνει η Επίβλεψη και πάχους μεγαλύτερο από 4cm.

Οι πλάκες πληρούν τις προδιαγραφές του ΥΔΕ (ΠΤΠ ΔΤ 625 88/1959 ΦΕΚ 219/ 9-10-1959).

Πάνω στη βάση έδρασης τοποθετούνται οι πλάκες με τσιμεντοασβεστοκονίαμα πάχους 2-3 cm, που αποτελείται από 1 μέρος ασβέστη προς 5 μέρη καθαρής άμμου και 180 kg τσιμέντου ανά m<sup>3</sup> άμμου.

Οι αρμοί καθαρίζονται και γίνεται αρμολόγημα με τσιμεντοκονία από λευκό τσιμέντο

αναλογίας 650 kg τσιμέντου ανά m<sup>3</sup> μαρμαροκονίας, σύμφωνα με την ΠΤΠ 87.

Οι πλάκες πεζοδρομίου θα είναι τύπου " βοτσαλωτές " χρώματος της επιλογής της επίβλεψης ή εναλλακτικά λευκές πεζοδρομίου.

## **Κεφάλαιο 7: ΥΠΟΒΑΣΕΙΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ ΜΕ ΑΔΡΑΝΗ ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΟΥΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ (ΧΩΡΙΣ ΣΥΝΔΕΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ)**

### **7.1 ΓΕΝΙΚΑ**

- (1) Σε σχέση με την Π.Τ.Π. Ο 150 εκδόσεως 1966 από το τ. Υ.Δ.Ε. θα ισχύουν οι παρακάτω συμπληρώσεις - τροποποιήσεις.
- (2) Εναλλακτικά, και κατόπιν έγκρισης από την Υπηρεσία, είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί η παράγραφος 3.3 του άρθρου Ε-3 της Τ.Σ.Υ., κατά το μέρος που αφορά την κοκκομέτρηση των υλικών και τα υπόλοιπα θέματα τα θιγόμενα στη σχετική παράγραφο 3.3, αντί των αντίστοιχων της ΠΤΠ Ο 150.

### **7.2 ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΛΙΚΟΥ**

Οι υποβάσεις από θραυστό ή συλλεκτό αμμοχάλικο μη κατεργασμένο (χωρίς συνδετικό υλικό) θα κατασκευασθούν σύμφωνα με την ΠΤΠ Ο 150 με την ακόλουθη μεταβολή σχετικά με τα απαιτούμενα μηχανικά χαρακτηριστικά των υλικών που αναφέρονται στην παράγραφο 2.3 της ΠΤΠ Ο 150.

Η φθορά σε τριβή και κρούση που προσδιορίζεται κατά την Μέθοδο Los Angeles AASHTO : T-96 δεν πρέπει να υπερβαίνει το 40%.

### **7.3 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ**

Οι "απαιτήσεις επιφάνειας" που προβλέπονται στην παράγραφο 8.2 της Π.Τ.Π. Ο 150 τροποποιούνται ως ακολούθως :

- (1) Στάθμη άνω επιφάνειας

Η άνω επιφάνεια που προκύπτει, μετά την κατασκευή ολόκληρης της υπόβασης, πρέπει να ανταποκρίνεται προς την επιφάνεια της μελέτης και δεν πρέπει να παρουσιάζει υψομετρικές αποκλίσεις μεγαλύτερες από 2,0 cm.

- (2) Ομαλότητα άνω επιφάνειας

Τοπικές ανωμαλίες ή κυματισμοί θα ελέγχονται με τον 4μετρο ευθύγραμμο πήχυ, παράλληλα και κάθετα προς τον άξονα της οδού. Σε κάθε περίπτωση, μεταξύ της επιφάνειας επαφής του πήχου και της

κάτωθεν αυτού ελεγχόμενης επιφάνειας, οι κυματισμοί (κοιλότητες) δεν πρέπει να υπερβαίνουν τα 2,0 cm.

Οι μετρήσεις παράλληλα προς τον άξονα της οδού θα γίνονται κατά κανόνα στο μέσον του πλάτους κάθε λωρίδας κυκλοφορίας και στο μέσον του πλάτους της λωρίδας Έκτακτης Ανάγκης (Λ.Ε.Α.) όπου υπάρχει.

Οι μετρήσεις εγκάρσια προς τον άξονα θα γίνονται σε διατομές απέχουσες μεταξύ τους το πολύ 10 μ., αν πρόκειται επί της άνω επιφάνειας να κατασκευασθεί στρώση με συνδετικό (άσφαλτο, τσιμέντο κλπ.), ή το πολύ 20 μ., αν πρόκειται επί της άνω επιφάνειας να κατασκευασθεί στρώση χωρίς συνδετικό (με μηχανική σταθεροποίηση).

Η εφαρμογή του 4μετρου πήχου θα γίνεται στα τμήματα εκείνα στα οποία υπάρχει υποψία διακυμάνσεων μεγαλύτερων από τις επιτρεπόμενες.

- (3) Η μη τήρηση των παραπάνω όρων συνιστά κακοτεχνία για την άρση της οποίας ευθύνεται ο Ανάδοχος.

## **Κεφάλαιο 8 : ΒΑΣΕΙΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ ΜΕ ΑΔΡΑΝΗ ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΟΥΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ (ΧΩΡΙΣ ΣΥΝΔΕΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ)**

### **8.1 ΓΕΝΙΚΑ**

- (1) Σε σχέση με την Π.Τ.Π. Ο 155 εκδόσεως 1966 από το τ. Υ.Δ.Ε. θα ισχύουν οι παρακάτω συμπληρώσεις - τροποποιήσεις.
- (2) Εναλλακτικά, και κατόπιν έγκρισης από την Υπηρεσία, είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί η παράγραφος 3.3 του άρθρου Ε-3 της Τ.Σ.Υ., κατά το μέρος που αφορά την κοκκομέτρηση των υλικών και τα υπόλοιπα θέματα τα θιγόμενα στη σχετική παράγραφο 3.3, αντί των αντίστοιχων της ΠΤΠ Ο 155.

### **8.2 ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΛΙΚΟΥ**

Οι υποβάσεις από θραυστό ή συλλεκτό αμμοχάλικο μη κατεργασμένο (χωρίς συνδετικό υλικό) θα κατασκευασθούν σύμφωνα με την ΠΤΠ Ο 150 με την ακόλουθη μεταβολή σχετικά με τα απαιτούμενα μηχανικά χαρακτηριστικά των υλικών που αναφέρονται στην παράγραφο 2.3 της ΠΤΠ Ο 155.

Η φθορά σε τριβή και κρούση που προσδιορίζεται κατά την Μέθοδο Los



Angeles AASHTO : T-96 δεν πρέπει να υπερβαίνει το 30%.

### **8.3 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ**

Οι "απαιτήσεις επιφάνειας" που προβλέπονται στην παράγραφο 8.2 της Π.Τ.Π. Ο 155 τροποποιούνται ως ακολούθως :

(1) Στάθμη άνω επιφάνειας

Η άνω επιφάνεια που προκύπτει, μετά την κατασκευή ολόκληρης της βάσης, πρέπει να ανταποκρίνεται προς την επιφάνεια της μελέτης και δεν πρέπει να παρουσιάζει υψομετρικές αποκλίσεις μεγαλύτερες από 2,0 cm.

(2) Ομαλότητα άνω επιφάνειας

Τοπικές ανωμαλίες ή κυματισμοί θα ελέγχονται με τον 4μετρο ευθύγραμμο πήχυ, παράλληλα και κάθετα προς τον άξονα της οδού. Σε κάθε περίπτωση, μεταξύ της επιφάνειας επαφής του πήχυ και της κάτωθεν αυτού ελεγχόμενης επιφάνειας, οι κυματισμοί (κοιλότητες) δεν πρέπει να υπερβαίνουν τα 2,0 cm.

Οι μετρήσεις παράλληλα προς τον άξονα της οδού θα γίνονται κατά κανόνα στο μέσον του πλάτους κάθε λωρίδας κυκλοφορίας και στο μέσον του πλάτους της λωρίδας Έκτακτης Ανάγκης (Λ.Ε.Α.) όπου υπάρχει.

Οι μετρήσεις εγκάρσια προς τον άξονα θα γίνονται σε διατομές απέχουσες μεταξύ τους το πολύ 10 μ., αν πρόκειται επί της άνω επιφάνειας να κατασκευασθεί στρώση με συνδετικό (άσφαλτο, τσιμέντο κλπ.), ή το πολύ 20 μ., αν πρόκειται επί της άνω επιφάνειας να κατασκευασθεί στρώση χωρίς συνδετικό (με μηχανική σταθεροποίηση).

Η εφαρμογή του 4μετρου πήχυ θα γίνεται στα τμήματα εκείνα στα οποία υπάρχει υποψία διακυμάνσεων μεγαλύτερων από τις επιτρεπόμενες.

(3) Η μη τήρηση των παραπάνω όρων συνιστά κακοτεχνία για την άρση της οποίας ευθύνεται ο Ανάδοχος.

## **Κεφάλαιο 9 : ΑΣΦΑΛΤΙΚΕΣ ΣΤΡΩΣΕΙΣ ΜΕ ΑΣΦΑΛΤΙΚΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ**

### **9.1 ΓΕΝΙΚΑ**

- (1) Σε σχέση με την ΠΤΠ Α265 εκδόσεως 1966 από το τ. Υ.Δ.Ε. θα ισχύουν οι παρακάτω συμπληρώσεις - τροποποιήσεις.
- (2) Οι τροποποιήσεις που περιλαμβάνονται στην παρούσα προδιαγραφή θα έχουν ισχύ και στα συναφή άρθρα ΣΤ-4 και ΣΤ-3 της Τ.Σ.Υ., εφόσον στα εν λόγω άρθρα δεν γίνεται ιδιαίτερη διαφορετική αναφορά, οπότε θα ισχύει η τελευταία.

### **9.2 ΑΣΦΑΛΤΟΜΙΓΜΑ**

Τα ασφαλτικό μίγμα που θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή στρώσεων κυκλοφορίας και συνδετικών ή/και ισοπεδωτικών στρώσεων θα κατασκευασθεί σύμφωνα με την ΠΤΠ Α265 και των συμπληρώσεων του άρθρου ΣΤ-3 σχετικά με το μηχανολογικό εξοπλισμό κατασκευής των στρώσεων με τις ακόλουθες προσθήκες ή μεταβολές :

- (1) Η φθορά των αδρανών σε τριβή και κρούση κατά τη Μέθοδο Los Angeles AASHTO : T-96 δεν πρέπει να υπερβαίνει το 28%.
- (2) Η θερμοκρασία του μίγματος στις θέσεις διάστρωσης, για ικανοποιητική συμπύκνωση, είναι επιθυμητό να βρίσκεται μεταξύ 140 - 160° C.

### **9.3 ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ**

Το πάχος της συμπυκνωμένης στρώσης ασφαλτομίγματος δεν θα είναι μικρότερο από 4 εκ. ούτε μεγαλύτερο από 8 εκ. για όλους τους τύπους κοκκομετρικής διαβάθμισης εκτός της διαβάθμισης Δ όπου το πάχος δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερο από 7 εκ. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να διαθέτει του κατάλληλους οδοστρωτήρες (στατικούς δίτροχους με λείους κυλίνδρους, δονητικούς ή και ελαστικοφόρους) σε αριθμό και απόδοση τέτοια ώστε να επιτύχει την απαιτούμενη συμπύκνωση πριν το μίγμα κρυώσει.

Για την αρχική τουλάχιστον κυλίνδρωση των εργασιών είναι υποχρεωτική η χρησιμοποίηση στατικού δίτροχου οδοστρωτήρα (έναν κύλινδρο μπροστά και έναν πίσω, βάρους 8 - 10 τόνων).

### **9.4 ΠΡΟΣΘΕΤΟΣ ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

Για τον έλεγχο της παραγωγής του ασφαλτομίγματος ισχύουν τα προβλεπόμενα στην ΠΤΠ Α 265 και στους λοιπούς Όρους Δημοπράτησης.

Κατά τα λοιπά στη θέση διάστρωσης του ασφαλτομίγματος και για την

κατασκευασμένη ασφαλική στρώση θα γίνονται οι παρακάτω έλεγχοι και δοκιμές :

#### **9.4.1 Θερμοκρασία ασφαλτομίγματος στη θέση διάστρωσης**

Σε κάθε παράδοση φορτίου αυτοκινήτου θα ελέγχεται η θερμοκρασία του μίγματος. Η θερμοκρασία δεν επιτρέπεται να είναι κατώτερη από 130° C.

#### **9.4.2 Δειγματοληψίες ποιοτικού ελέγχου κατασκευασμένης ασφαλικής στρώσης**

Κάθε 6000 μ<sup>2</sup> από κάθε κατασκευαζόμενη ασφαλική στρώση [πάχους σύμφωνα με όσα αναφέρθηκαν στην παραπάνω παράγραφο 1.3 της ΣΤ-1] θα αποκόπτονται από τυχαίες θέσεις 5 πυρήνες και θα προσδιορίζονται :

- α. το πάχος στρώσης
- β. το φαινόμενο βάρος και ποσοστό κενών (AASHTO : T-166)
- γ. το ποσοστό ασφάλτου (AASHTO : T-30 ή T-164 κατά την κρίση της Υπηρεσίας).

#### **9.4.3 Βαθμός συμπίκνωσης**

Μετά τη συμπίκνωση, στο συμπυκνωμένο ασφαλτόμιγμα, ο μέσος όρος των φαινομένων βαρών των 5 πυρήνων (παρ. ΣΤ-1.4.2) δεν επιτρέπεται να είναι μικρότερος από 97% του φαινομένου βάρους που προσδιορίζεται εργαστηριακά κατά την μέθοδο Marshall και κανένας μεμονωμένος πυρήνας δεν πρέπει να έχει φαινόμενο βάρος μικρότερο του 95%.

#### **9.4.4 Ποσοστό ασφάλτου**

Οι έλεγχοι ποσοστού ασφάλτου θα γίνονται σε δύο από τους 5 πυρήνες (παρ. ΣΤ-1.4.2) κατά τις υποδείξεις της Υπηρεσίας.

Η Υπηρεσία μπορεί κατά την κρίση της να ελαττώσει τις δοκιμές προσδιορισμού του ποσοστού ασφάλτου, εφόσον τα αποτελέσματα έχουν ικανοποιητική ομοιομορφία.

#### **9.4.5 Πυρηνικές μέθοδοι ελέγχου**

Το φαινόμενο βάρος, το ποσοστό των κενών και το ποσοστό της ασφάλτου μπορούν να προσδιορίζονται και με πυρηνικές μεθόδους, εφόσον είναι διαθέσιμα τα απαραίτητα όργανα.

#### **9.5 ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΟ ΤΜΗΜΑ**

Σε περίπτωση που θα συμπυκνωθεί ασφαλική στρώση πάχους μεγαλύτερου

των 6 εκ. ο Ανάδοχος θα πρέπει να κατασκευάσει αρχικά ένα δοκιμαστικό τμήμα μήκους μεγαλύτερου των 30 μ. και μικρότερου των 60 μ., το οποίο μπορεί να ενταχθεί στο αντικείμενο της εργολαβίας εφόσον οι έλεγχοι αποδειχθούν ικανοποιητικοί.

Στο τμήμα αυτό θα χρησιμοποιηθεί το ίδιο ασφαλτόμιγμα και τα ίδια μηχανήματα διάστρωσης και συμπύκνωσης που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή του κύριου έργου της εργολαβίας. Στο τμήμα αυτό θα γίνουν όλοι οι έλεγχοι της προηγούμενης παραγράφου 2.4 σε 5 πυρήνες, ανεξάρτητα από το μέγεθος της επιφάνειας του δοκιμαστικού τμήματος και επιπλέον οι έλεγχοι επιπεδότητας που προβλέπονται στην παραγρ. 4.11 της Π.Τ.Π. Α 265 (όπως συμπληρώθηκαν - τροποποιήθηκαν με την παρακάτω παράγραφο ΣΤ-2.6). Θα γίνει έλεγχος αν, με τον διατιθέμενο μηχανικό εξοπλισμό, τα υλικά και το προσωπικό, ο ανάδοχος μπορεί να κατασκευάσει την ασφαλική στρώση σύμφωνα με τις απαιτήσεις του άρθρου αυτού, της ΠΤΠ Α 265 και των λοιπών όρων Δημοπράτησης.

#### **9.6 ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ - ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΡΑΦΟΥ 4.11 ΤΗΣ Π.Τ.Π. Α 265**

Η παράγραφος 4.11 της ΠΤΠ Α 265 συμπληρώνεται - τροποποιείται ως ακολούθως :

##### **9.6.1 Στάθμη**

Η άνω επιφάνεια που προκύπτει μετά την κατασκευή ολόκληρης της υπό έλεγχο ασφαλικής στρώσης πρέπει να ανταποκρίνεται στην επιφάνεια της μελέτης και δεν πρέπει να παρουσιάζει υψομετρικές αποκλίσεις μεγαλύτερες από 10 mm.

##### **9.6.2 Πυκνότητα χωροσταθμικών σημείων**

Η πυκνότητα των χωροσταθμικών σημείων ελέγχου θα πρέπει να τηρεί τις ακόλουθες απαιτήσεις :

- Χωροσταθμικά σημεία ανά διατομή : Θα χωροσταθμούνται τα χαρακτηριστικά σημεία της διατομής (άξονας διατομής ή κεντρικές οριογραμμές και άκρα διατομής) και πρόσθετα τυχόν αναγκαία σημεία σε τρόπο που η μέγιστη απόσταση μεταξύ των χωροσταθμικών σημείων στη διατομή να μην υπερβαίνει τα 5,0 μ.
- Μέγιστες αποστάσεις χωροσταθμικών σημείων μεταξύ διατομών : 10 μ.

##### **9.6.3 Ομαλότητα**

Τοπικές ανωμαλίες ή κυματισμοί θα ελέγχονται με τον 4μετρο ευθύγραμμο πήχυ παράλληλα και κάθετα προς τον άξονα της οδού.

Σε κάθε περίπτωση, μεταξύ της κάτω επιφάνειας του πήχυ και της κάτωθεν αυτού ελεγχόμενης επιφάνειας, οι κυματισμοί (κοιλότητες) δεν πρέπει να υπερβαίνουν :

- Προκειμένου περί ισοπεδωτικής / συνδετικής στρώσης: Τα 10 mm
- Προκειμένου περί της στρώσης κυκλοφορίας : Τα 5 mm

Οι μετρήσεις παράλληλα προς τον άξονα θα γίνονται στο μέσον του πλάτους κάθε λωρίδας κυκλοφορίας και στο μέσον του πλάτους της λωρίδας Έκτακτης Ανάγκης (Λ.Ε.Α.) όπου υπάρχει.

Οι μετρήσεις κάθετα προς τον άξονα θα γίνονται σε διατομές απέχουσες μεταξύ τους το πολύ 10 μ.

Η εφαρμογή του 4μετρου πήχυ θα γίνεται στα τμήματα εκείνα στα οποία υπάρχει υποψία διακυμάνσεων μεγαλύτερων από τις επιτρεπόμενες.

Οι μεγαλύτερου μήκους κυματισμοί και η συνολική άνεση κυκλοφορίας, στις περιπτώσεις σημαντικών έργων θα ελέγχεται με το ομαλόμετρο τύπου Bump-Integrator ή άλλου διεθνώς αποδεκτού τρόπου ελέγχου ομαλότητας οδοστρωμάτων. Ο δείκτης ανωμαλιών με τη μέθοδο αυτή θα πρέπει να είναι μικρότερος από 1.300 mm/km.

## **Κεφάλαιο 10 : ΥΠΟΔΟΜΗ ΟΔΟΦΩΤΙΣΜΟΥ**

### **1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

Η εγκατάσταση της υποδομής του οδοφωτισμού περιλαμβάνει:

Την εκσκαφή και επανεπίχωση τάφρων (σκαμμάτων) για την τοποθέτηση των σωληνώσεων διέλευσης καλωδίων, των φρεατίων και της θεμελίωσης των ιστών φωτισμού, την αποκατάσταση της φυσικής ή τεχνητής επιφάνειας στη θέση των σκαμμάτων και την απομάκρυνση των περισσευμάτων των προϊόντων εκσκαφής.

Την προμήθεια και τοποθέτηση των σωλήνων διέλευσης καλωδίων.

Την προμήθεια και τοποθέτηση των καλωδίων.

Την προκατασκευή ή την επιτόπου κατασκευή και τοποθέτηση των βάσεων έδρασης των ιστών φωτισμού.

Την προμήθεια και τοποθέτηση αγωγού γείωσης με τους ακροδέκτες και τις πλάκες.

Την προκατασκευή και τοποθέτηση των φρεατίων επίσκεψης των συνδέσεων των καλωδίων.

Την προκατασκευή και τοποθέτηση των φρεατίων έλξης καλωδίων.

Την προκατασκευή και τοποθέτηση των κιβωτίων ηλεκτρικής διανομής (πίλλαρ).

Τις δοκιμές καλής λειτουργίας του ηλεκτρικού δικτύου.

### **2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ**

#### **2.1. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ**

Για την κατασκευή της υποδομής του δικτύου οδοφωτισμού, απαιτούνται τα εξής υλικά:

Σκυρόδεμα εγκιβωτισμού σωλήνων, κατασκευής φρεατίων και βάσεων ιστών.

Χάλυβας οπλισμού σκυροδέματος.

Χυτοσιδηρά καλύμματα φρεατίων.

Σωλήνες ΡV/0, ΡΕ και γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες.

Πλάκες γείωσης, χάλκινοι αγωγοί (πολύκλωνοι & μονόκλωνοι) και ακροδέκτες (σφικτήρες) γείωσης.

Γαλβανισμένο σύρμα-οδηγός για την έλξη των καλωδίων.

Γαλβανισμένα αγκύρια με κοχλίωση (κλωβός αγκύρωσης).

Καλώδια τύπου A05VV-P, A05VV-U (NYM κατά ΕΛΟΤ 563).

Καλώδια τύπου E1VV-U, E1VV-R, E1VV-S (NYY κατά ΕΛΟΤ 843, J1VV-U, J1VV-R, J1VV-S).

Υλικά κατασκευής κιβωτίου ηλεκτρικής διανομής (πίλλαρ).

1. Κοχλίες, περικόχλια και λοιπά μικρούλικά.
2. Άμμος εγκιβωτισμού σωληνώσεων.

## **2.2. ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΥΛΙΚΑ**

Για τα χρησιμοποιούμενα υλικά, ισχύουν οι εξής απαιτήσεις:

Το σκυρόδεμα εγκιβωτισμού των σωλήνων θα είναι κατηγορίας C12/15

Το σκυρόδεμα φρεατίων και βάσεων ιστών θα είναι κατηγορίας C20/25

Ο σίδηρος οπλισμός σκυροδέματος θα είναι κατηγορίας S500 KTX

Τα χυτοσίδηρο καλύμματα των φρεατίων θα είναι σύμφωνα με τις σχετικές απαιτήσεις

Ο σωλήνας Ρ/ΥC διαμέτρου Φ50 θα είναι αντοχής 6 bar

Ο πολύκλωνος χάλκινος αγωγός γείωσης θα είναι διατομής 25 mm<sup>2</sup> , σύμφωνα με (EN 60228:2004-02 «Conductors of insulated cables (IEC 20/633/CDV:2003) - Αγωγοί μονωμένων καλωδίων»).

Ο μονόκλωνος χάλκινος αγωγός γείωσης θα είναι διατομής 6 mm<sup>2</sup>, σύμφωνα με (IEC EN 60228:2004-02).

Ο σωλήνας PE 2 mm γενιάς διαμέτρου Φ90 θα είναι αντοχής 6 bar

Ο σωλήνας PE 2 mm γενιάς διαμέτρου 050 θα είναι αντοχής 6 bar

Ο σιδηροσωλήνας θα είναι γαλβανισμένος (ISO-MEDIUM-πράσινη ετικέτα), διαμέτρου Φ101.6 (4")

Το σύρμα-οδηγός θα έχει διατομή 5 mm<sup>2</sup> και θα είναι γαλβανισμένο σύμφωνα με EN 150 1461:1999 «Hot dip galvanized goatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods (ISO 1461:1999) - Θερμό γαλβάνισμα δι' εμβάπτισεως διαμορφωμένων σιδηρών και χαλύβδινων στοιχείων. Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών».

Η πλάκα γείωσης από ηλεκτρολυτικό χαλκό θα έχει διαστάσεις 500x500x5 mm

Τα αγκύρια με κοχλίωση θα είναι από χάλυβα κατηγορίας S400s KTX, γαλβανισμένα σύμφωνα με EN ISO 1461:1999.

Τα καλώδια τύπου A05\Λ/-U ή A05VV-R θα είναι ονομαστικής τάσης 300/500 V (κατά VDE) με μόνωση από θερμοπλαστικό υλικό Ρ\C, σύμφωνα με ΕΛΟΤ 563.4 αποτελούμενα από:

Μονόκλωνο αγωγό διατομής 4 mm

Πολύκλωνο αγωγό διατομής 6 mm<sup>2</sup>

Τρίκλωνο αγωγό διατομής 3x1,5 mm<sup>2</sup>

Τα καλώδια τύπου E1\Λ/-U ή E1VV-R ή E1VV-S ονομαστικής τάσης 600/1000 V με μόνωση από θερμοπλαστικό υλικό Ρ\C και μανδύα από χλωριούχο πολυβινύλιο, σύμφωνα με ΕΛΟΤ 843 με διατομές:

2x10 mm<sup>2</sup>

3x10 mm<sup>2</sup>

4x10 mm<sup>2</sup>

Ο ακροδέκτης γείωσης (σφικτήρας) θα είναι για αγωγό διατομής 25 έως 35 mm<sup>2</sup>

Τα υλικά κατασκευής του κιβωτίου ηλεκτρικής διανομής (πίλλαρ) θα συμμορφώνονται με την Απόφαση ΥΠΕΧΩΔΕ Ε Η1/0/481/02.08.86, ΦΕΚ 573Β/09.09.86

Οι κοχλίες, τα περικόχλια και λοιπά μικρούλικά θα είναι γαλβανισμένα σύμφωνα με EN ISO 1461:1999.

Η άμμος για τον εγκιβωτισμό των σωληνώσεων, θα είναι από θραυστό υλικό λατομείου.

### **3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ - ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

#### **3.1. ΓΕΝΙΚΑ**

Οι εργασίες θα γίνονται σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς ασφαλείας για ηλεκτρικά δίκτυα και τα σχέδια της μελέτης.

Επιβάλλεται να γίνεται η πασσάλωση της χάραξης της τάφρου τοποθέτησης των καλωδίων σε όσα τμήματα προκύπτει ανάγκη εκτροπής (από την τυπική χάραξη) λόγω εμποδίων, και η έγγραφη αποδοχή της από τον επιβλέποντα εφόσον το νέο μήκος είναι μεγαλύτερο από το 5% του συνολικού μήκους που ορίζεται στα σχέδια.



### **3.2. ΕΚΣΚΑΦΗ ΚΑΙ ΕΠΑΝΕΠΙΧΩΣΗ ΤΑΦΡΩΝ**

Για την τοποθέτηση των σωλήνων διέλευσης καλωδίων θα διανοίγονται τάφροι (βάθους τουλάχιστον 70 cm) στις θέσεις που προβλέπονται από τα σχέδια της μελέτης, με στάθμη πυθμένα σε βάθος 10 cm κάτω από την προβλεπόμενη στάθμη των σωλήνων. Κάτω από τους σωλήνες και μέχρι 10 cm πάνω από αυτούς η τάφρος θα επανεπιχώνεται με άμμο, ενώ το υπολειπόμενο βάθος μέχρι την επιφάνεια συμπληρώνεται με κατάλληλα υλικά επιχωμάτων με κοκκομετρική διαβάθμιση η οποία διέρχεται κατά 100% από το κόσκινο βρόχου 25 mm. Οι διαστάσεις της τάφρου καθορίζονται από τα σχέδια της μελέτης, όμως αυτή δεν μπορεί να έχει πλάτος μικρότερο από 300 mm. Το υλικό της επανεπίχωσης συμπυκνώνεται ώστε να δέχεται τα φορτία που προβλέπονται να διέρχονται στην επιφάνεια της τάφρου χωρίς να παραμορφώνεται.

Τα περισσεύματα των προϊόντων εκσκαφής θα απομακρύνονται και θα απορρίπτονται σε χώρο εγκρινόμενο από την Υπηρεσία, σύμφωνα και με τα οριζόμενα από τα συμβατικά τεύχη σχετικά με χώρους απόρριψης άχρηστων υλικών.

### **3.3. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΕΛΕΥΣΗ ΚΑΛΩΔΙΩΝ**

Οι σωλήνες PE ή γαλβανισμένου σιδήρου θα τοποθετούνται στην τάφρο και θα στερεώνονται κατάλληλα ώστε να εμποδίζεται η μετακίνηση τους και ο αποχωρισμός τους κατά τη διάρκεια των εργασιών επανεπίχωσης ή εγκιβωτισμού τους σε σκυρόδεμα.

Όπου χρησιμοποιούνται σιδηροσωλήνες αυτοί θα εκτείνονται κατά 50 cm. πέραν του απολύτως απαραίτητου μήκους (π.χ. στα τμήματα διέλευσης από φορείς τεχνικών έργων).

Εφόσον διακόπτεται η εργασία τοποθέτησης των σωλήνων τότε θα τοποθετείται επιστόμιο στα άκρα της σωλήνωσης. Οι σωλήνες πρέπει να παραμένουν εσωτερικά καθαροί. Πριν από την τοποθέτηση των καλωδίων, θα ελέγχεται το εσωτερικό τους με διέλευση σφαίρας διαμέτρου ίσης με το 85% της διαμέτρου του σωλήνα.

Οι σωλήνες επιτρέπεται να κάμπτονται, χωρίς όμως να αλλοιώνεται η εσωτερική διάμετρος τους, με ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας 12πλάσια της διαμέτρου των.

Οι σιδηροσωλήνες μεταξύ τους θα συνενώνονται με κοχλιωτούς συνδέσμους.

Τα άκρα των σιδηροσωλήνων δεν επιτρέπεται να φέρουν κοφτερές ακμές που τραυματίζουν τα καλώδια.

Οι διαβάσεις καλωδίων κάτω από οδόστρωμα ή όπου αλλού ορίζεται στα σχέδια, θα γίνεται με σωλήνες που θα εγκιβωτίζονται σε σκυρόδεμα κατηγορίας c12/15 με διαστάσεις σύμφωνα με τα σχέδια.

Εντός των σωλήνων διέλευσης καλωδίων τοποθετείται γαλβανισμένο σύρμα-οδηγός για την έλξη των καλωδίων.

### **3.4. ΕΛΞΗ ΚΑΛΩΔΙΩΝ**

Η έλξη των καλωδίων γίνεται με γαλβανισμένο σύρμα οδηγό που τοποθετείται στους σωλήνες διέλευσης καλωδίων. Κατά την έλξη των καλωδίων πρέπει να εμποδίζεται με κάθε τρόπο η εισαγωγή υγρασίας εντός του σωλήνα.

Στην περίπτωση που η έλξη γίνεται με άλλο τρόπο, εκτός από χειρωνακτικά, θα χρησιμοποιείται δυναμόμετρο για τον έλεγχο της αναπτυσσόμενης δύναμης σύμφωνα με την αντοχή σε εφελκυσμό που ορίζει ο κατασκευαστής των καλωδίων.

### **3.5. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΓΕΙΩΣΗΣ**

Ο αγωγός γείωσης διατομής 25 mm<sup>2</sup> τοποθετείται στην ίδια τάφρο με τους σωλήνες διέλευσης καλωδίων. Αυτός συνδέεται με τους ακροδέκτες των ιστών και το κιβώτιο ηλεκτρικής διανομής (πίλλαρ) με αγωγό διατομής 6 mm<sup>2</sup> με σφικτήρες. Οι πλάκες γείωσης τοποθετούνται εντός του εδάφους σε βάθος 1,00 m και συνδέονται με τον αγωγό γείωσης, με αγωγό διατομής 25 mm<sup>2</sup> ή μεγαλύτερης εάν έτσι ορίζεται στη μελέτη.

### **3.6. ΦΡΕΑΤΙΑ ΕΛΞΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΨΗΣ ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ**

Τα φρεάτια θα είναι προκατασκευασμένα σύμφωνα με τα σχέδια και θα τοποθετούνται εντός της τάφρου των καλωδίων, στις θέσεις που προβλέπονται από την μελέτη. Αυτά θα είναι από σκυρόδεμα κατηγορίας c20/25, θα φέρουν διπλό χυτοσίδηρο κάλυμμα με στεγάνωση και θα φέρουν στον πυθμένα τους σωλήνα PVC Φ50. Η πλήρωση του κενού μεταξύ των παρειών του σκάμματος και των φρεατίων επανεπιχώνεται με άμμο λατομείου και αποκαθίσταται η φυσική ή τεχνητή (π.χ. πλακόστρωση) επιφάνεια του εδάφους στην αρχική της κατάσταση.

### **3.7. ΣΤΗΡΙΞΗ ΙΣΤΩΝ ΟΔΟΦΩΤΙΣΜΟΥ**

**3.7.1.** Με βάσεις στήριξης (ιστοί από αλουμίνιο ή χάλυβα)

Οι βάσεις στήριξης (θεμελίωση) των ιστών οδοφωτισμού θα είναι είτε προκατασκευασμένες από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25 είτε θα κατασκευάζονται με πασσάλους (έγχυτους από σκυρόδεμα ή εμπεγνυόμενους σιδηροπασσάλους χάλυβα κατηγορίας S500s, με κατάλληλη προστασία έναντι διάβρωσης). Η θεμελίωση με εφαρμογή πασσάλων συνιστάται για υψηλούς ιστούς (**H>14m**).

Επί της προκατασκευασμένης βάσης ή του κεφαλόδεσμου των πασσάλων πακτώνεται το στοιχείο αγκύρωσης του ιστού σύμφωνα με τη μελέτη. Το στοιχείο αγκύρωσης θα πρέπει να παραμένει ακλόνητο κατά τη σκυροδέτηση με εφαρμογή π.χ. ηλεκτροσυγκόλλησης στο πλέγμα οπλισμού της βάσης.

Κατασκευή προκατασκευασμένης βάσης. Πριν από την τοποθέτηση των προκατασκευασμένων βάσεων, θα ελέγχεται από τον επιβλέποντα το σκάμμα για τις πραγματικές συνθήκες του εδάφους θεμελίωσης και αναλόγως με τον εκτιμώμενο κίνδυνο θα λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα αντιστήριξης του σκάμματος ή/και προστασίας έναντι πτώσης ανθρώπων και ζώων.

Η προκατασκευή των βάσεων έδρασης των ιστών από σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25 και η τοποθέτηση τους μέσα στα σκάμματα θα γίνεται σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Μέσα στο σκυρόδεμα τοποθετείται το σύστημα των αγκυρίων με κοχλίωση, τα οποία πρέπει να παραμένουν κατακόρυφα με ηλεκτροσυγκόλληση ή κατάλληλες διατάξεις πλαισίων κατά τη διάρκεια της σκυροδέτησης. Η στάθμη τοποθέτησης της προκατασκευασμένης βάσης θα ελέγχεται ότι είναι σύμφωνη με τα σχέδια.

Κατά τη σκυροδέτηση και στη συνέχεια μέχρι την τοποθέτηση του ιστού οι προεξέχοντες κοχλίες του στοιχείου αγκύρωσης θα προστατεύονται με πλαστικά καλύμματα (κατ' ελάχιστο τεμάχιο πλαστικού σωλήνα). Επίσης θα φράσσονται τα άκρα των σωλήνων διέλευσης των καλωδίων που τοποθετούνται μέσα στη βάση του φωτιστικού για την αποφυγή τυχόν έμφραξής τους.

Η επανεπίχωση γύρω από τις βάσεις θα γίνεται με άμμο λατομείου και θα αποκαθίσταται η φυσική ή τεχνητή επιφάνεια του εδάφους στην αρχική της κατάσταση.

Κατασκευή βάσης με πασσάλους. Αυτή θα γίνεται σύμφωνα με την μελέτη.

### **3.7.2. Με πάκτωση (ιστοί από οπλισμένο σκυρόδεμα)**

Ο πυθμένας της τάφρου θα διαμορφώνεται με σκυρόδεμα πάχους 0,15 m. Ο ιστός θα

εγκαθίσταται σε κατακόρυφη θέση και ο κενός χώρος της τάφρου θα επανεπιχώνεται με προϊόντα εκσκαφής (παράγραφος 3.2), έως 0,20 m από την επιφάνεια του εδάφους. Η τελική διαμόρφωση μέχρι την επιφάνεια του εδάφους θα γίνεται με σκυρόδεμα.

### **3.8. ΚΙΒΩΤΙΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ (ΠΙΛΛΑΡ)**

Η κατασκευή του πύλλαρ θα γίνεται από προκατασκευασμένα τεμάχια (ερμάρια μεταλλικά, στεγανά ή από ανθεκτικό πλαστικό π.χ. για τοποθέτηση κοντά σε θάλασσα) και υλικά ενσωματούμενα επιτόπου, περιλαμβανομένης και της βάσης έδρασης του από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15, για κάθε τύπο που ορίζεται στην μελέτη, ανάλογα με τον αριθμό των αναχωρήσεων. Η θύρα του ΠΙΛΛΑΡ θα φέρει κλείθρο σύμφωνα με τη μελέτη.

Η βάση έδρασης του πύλλαρ θα περιλαμβάνει και το φρεάτιο έλξης καλωδίων.

Κάθε πύλλαρ θα χωρίζεται σε δυο μέρη με στεγανή διανομή, για την τοποθέτηση αντίστοιχα του μετρητή της ΔΕΗ και όλων των οργάνων διακοπής και προστασίας των γραμμών. Οι εξωτερικές και εσωτερικές επιφάνειες του πύλλαρ, μετά την κατασκευή τους θα υπόκεινται σε κατάλληλη επεξεργασία (θερμό γαλβάνισμα ή και εποξειδική βαφή ) για την προστασία έναντι των εξωτερικών συνθηκών. Ολόκληρο το πύλλαρ θα έχει βαθμό προστασίας IP55.

Η διανομή θα αποτελείται από στεγανά κιβώτια κατασκευασμένα από κράμα αλουμινίου ή από ανθεκτικό πολυεστέρα ενισχυμένο με υαλοβάμβακα και πολυκαρμπονάτ, διαμορφωμένα με χυτόπρεσσα. Τα κιβώτια θα είναι άκαυστα, ικανά να αντιμετωπίσουν συνθήκες εξωτερικού χώρου και υγρασίας θάλασσας. Τα κιβώτια θα φέρουν οπές με τους κατάλληλους στυπιοθλίπτες για την είσοδο του καλωδίου παροχής από τη ΔΕΗ, του καλωδίου τηλεχειρισμού, καθώς και για την έξοδο των καλωδίων προς το δίκτυο.

## **4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ**

1. Έλεγχος της ποιότητας των υλικών κατασκευής της υποδομής οδοφωτισμού, σύμφωνα με την παράγραφο 2.2 του παρόντος.
2. Έλεγχος των διαστάσεων και της θέσης (οριζοντιογραφικά και υψομετρικά) της διανοιγόμενης τάφρου, του υλικού επανεπίχωσης και του βαθμού συμπίκνωσης αυτού.

3. Έλεγχος του εσωτερικού των σωλήνων με διέλευση σφαίρας διαμέτρου ίσης με το 85% της διαμέτρου του σωλήνα.

Έλεγχος της στεγάνωσης των φρεατίων έλξης και επίσκεψης των καλωδίων.

1. Έλεγχος των συνθηκών (της αντοχής) του εδάφους θεμελίωσης των βάσεων στήριξης των ιστών οδοφωτισμού.

Έλεγχος των διαστάσεων της κατασκευής της θεμελίωσης σύμφωνα με τη μελέτη.

Έλεγχος της εφαρμογής ελαστικών καλυμμάτων στις κοχλιώσεις των αγκυρίων, στήριξης της βάσης των ιστών οδοφωτισμού.

Έλεγχος καλής λειτουργίας του ηλεκτρικού δικτύου, και κατ' ελάχιστον:

α. έλεγχος υπό τάση της συνδεσμολογίας του ηλεκτρικού δικτύου και του κιβωτίου πίλλαρ

β. έλεγχος διαρροών ηλεκτρικής ενέργειας από το δίκτυο

γ. έλεγχος της εγκατάστασης γείωσης με δημιουργία συνθηκών ελεγχόμενου βραχυκυκλώματος

Έλεγχος της αποκατάστασης της φυσικής ή τεχνητής επιφάνειας μετά το πέρας των εργασιών κατασκευής της υποδομής του οδοφωτισμού και απομάκρυνσης των περισσευμάτων των προϊόντων εκσκαφής και απόρριψης αυτών σε εγκεκριμένες από την Υπηρεσία θέσεις

## **5. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Η υποδομή του οδοφωτισμού περιλαμβάνει τις εξής επιμέρους εργασίες/αντικείμενα:

α. Την εκσκαφή τάφρων σε κάθε είδους έδαφος και την επανεπίχωση.

β. Τους σωλήνες διέλευσης καλωδίων και το σήρμα - οδηγό.

γ. Τους αγωγούς γείωσης (διακρίνονται ως προς την διατομή).

δ. Τους ακροδέκτες αγωγού γείωσης.

ε. Τις πλάκες γείωσης.

στ. Τα φρεάτια έλξης και επίσκεψης συνδεσμολογίας με το κάλυμμα τους, πλήρως τοποθετημένα.

ζ. Την προστασία των σωλήνων διέλευσης καλωδίων είτε με σκυρόδεμα είτε με άμμο λατομείου, με βάση την τυπική διατομή της Μελέτης.

η. Τα καλώδια κατά τύπο και διατομή αγωγού.

θ. Την κατασκευή πύλλαρ. Διακρίνονται με βάση τον αριθμό αναχωρήσεων.

Η επιμέτρηση θα γίνεται αναλυτικά ή σε συνεπτυγμένες τιμές μονάδος, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη

## **Κεφάλαιο 11 : ΑΝΩΔΟΜΗ ΟΔΟΦΩΤΙΣΜΟΥ**

### **1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ**

Η εγκατάσταση της ανωδομής του οδοφωτισμού περιλαμβάνει:

1. Την προμήθεια και εγκατάσταση τυποποιημένων ιστών οδοφωτισμού, βραχιόνων, φωτιστικών σωμάτων, λαμπτήρων, συσκευών ελέγχου λειτουργίας καθώς και άλλων εξαρτημάτων, απαιτούμενων για το φωτισμό οδών, σταθμών διοδίων και σταθμών εξυπηρέτησης.
2. Όλες τις δοκιμές καλής λειτουργίας του οδοφωτισμού.

Ειδικού τύπου ιστοί (π.χ. αθλητικών εγκ/σεων, ειδικών εφαρμογών κλπ) δεν περιλαμβάνονται στο αντικείμενο της παρούσας ΠΕΤΕΠ και αντιμετωπίζονται σαν μεταλλικές κατασκευές διαστασιολογημένες κατά EC3, με αντιδιαβρωτική προστασία σύμφωνα με τις οικίες ΠΕΤΕΠ.

### **2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ**

#### **2.1. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ**

Για την εγκατάσταση ανωδομής του δικτύου οδοφωτισμού, απαιτούνται τα εξής υλικά:

1. Ιστοί οδοφωτισμού (συμβατικοί και υψηλοί)
2. Βραχίονες ανάρτησης φωτιστικών σωμάτων
3. Φωτιστικά σώματα τοποθετούμενα επί βραχιόνων ιστών
4. Κινητές κεφαλές (στεφάνες) επί υψηλών ιστών περιλαμβανομένου του συστήματος ανάρτησης, κίνησης και μανδάλωσης
5. Προβολείς εξωτερικού φωτισμού υψηλών ιστών

6. Λαμπτήρες φωτιστικών σωμάτων, όπως λαμπτήρες εκκενώσεως ατμών νατρίου ή υψηλής ή χαμηλής πίεσεως
7. Μετασχηματιστές
8. Διανομείς ισχύος και εξοπλισμός ελέγχου
9. Σταθεροποιητές τάσης
10. Πυκνωτές αντιστάθμισης
11. Ακροκιβώτια ιστών
12. Καλωδιώσεις στο εσωτερικό των ιστών
13. Συνδετήρες καλωδίων
14. Ηλεκτρικοί πίνακες και ασφαλειοθήκες
15. Μικρούλικά συναρμολόγησης και αγκύρωσης ιστού
16. Μη συρρικνούμενο τσιμεντοκονίαμα

## 2.2. ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΥΛΙΚΑ

Οι ιστοί οδοφωτισμού θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις EN του επόμενου Πίνακα 2.2-1.

*Πίνακας 2.2-1: Συμμόρφωση ιστών με EN*

	Αρ.προδιαγραφής	Έκδοση	Περιγραφή
1	EN 40-1:1991	αναθ. 1992	Lighting columns - Part 1: Definitions and terms — Στύλοι φωτισμού
2	ΕΛΟΤ EN 40.02	1991	Στύλοι φωτισμού - Μέρος 2: Γενικές απαιτήσεις και διαστάσεις Lighting Columns - Part 2: General requirements and dimensions
3	EN 40-3-1:2000	2000	Lighting columns - Part 3-1: Design and verification -Specification for Μέρος 3-1: Σχεδιασμός και επαλήθευση - Προ-διαγραφή για χαρακτη
4	EN 40-3-2:2000	2000	Lighting columns - Part 3-2: Design and verification -Verification by Σχεδιασμός και επαλήθευση - Επαλήθευση με δοκιμές
5	EN 40-3-3:2003	2004	Lighting columns - Part 3-3: Design and verification -Verification by 3: Σχεδιασμός και επαλήθευση - Επαλήθευση βάσει υπολογισμών
6	EN 40-5:2002	αναθ. 2002	Lighting columns - Part 5: Requirements for steel lighting columns - για χαλύβδινους ιστούς φωτισμού
7	EN 40-6:2002	αναθ. 2002	Lighting columns - Part 6: Requirements for aluminium lighting c Απαι-τήσεις για ιστούς φωτισμού από αλουμίνιο
8	EN 40-7:2002	αναθ. 2003	Lighting columns - Part 7: Requirements for fibre reinforced polym φωτισμού - Μέρος 7: Απαιτήσεις για ιστούς φωτι-σμού από οπλισμέν
9	EN 40-9:1982	1991	Lighting columns - Part 9: Special requirements for reinforced and Στύλοι φωτισμού - Μέρος 9: Ειδικές απαιτήσεις για στύλους φωτι σκυρόδεμα

10	EN 10025-1:2004	αναθ. 2003	Hot rolled products of structural steels - Part 1: Gen-eral technical conditions. - Πλατεά προϊόντα θερμής εξέλασης. Μέρος 1 Γενικοί τεχνικοί όροι παράδοσης..
11	EN 10149-1 1995	1995	Hot-rolled flat products made of high yield strength steels for cold conditions. - Πλατεά προϊόντα θερμής έλασης από χάλυβες υψηλής αντοχής. Γενικοί όροι παράδοσης
12	EN 10149-2 1995	1995	Hot-rolled flat products made of high yield strength steels for cold thermomechanically rolled steels. - Πλατεά προϊόντα θερμής έλασης διαμόρφωση - Μέρος 2: Όροι παράδοσης για θερμομηχανικά ελατούς χάλυβες
13	EN ISO 15612:2004	1997	Specification and qualification of welding procedures for metallic materials - Standard welding procedure (ISO 15612:2004) -Προδιαγραφή και έγκριση διαδικασιών συγκόλλησης μεταλλικών υλικών - Αξιολόγηση καταλληλότητας με βάση την διαδικασία πριν την παραγωγή
14	EN 288-2:1992	1997	Specification and approval of welding procedures for metallic materials - Part 2: Specification for arc welding — Προδιαγραφή και έγκριση διαδικασιών συγκόλλησης με την μέθοδο του τόξου - Μέρος 2: Προδιαγραφή διαδικασιών συγκόλλησης με την μέθοδο του τόξου
15	EN ISO 15613:2004	1995	Specification and qualification of welding procedures for metallic materials - Production welding test (ISO 15613:2004) - Προδιαγραφή και έγκριση διαδικασιών συγκόλλησης μεταλλικών υλικών - Αξιολόγηση καταλληλότητας με βάση την διαδικασία πριν την παραγωγή
16	EN ISO 15609-1:2004	1992	Specification and qualification of welding procedures for metallic materials - Part 1: Arc welding (ISO 15609-1:2004) -- Προδιαγραφή και έγκριση διαδικασιών συγκόλλησης μεταλλικών υλικών - Προδιαγραφή διαδικασίας συγκόλλησης με τόξο - Μέρος 1: Συγκόλληση τόξου
17	EN 287-1:2004	2004	Qualification test of welders - Fusion welding - Part 1: Steels - Πιστοποίηση τεχνιτών συγκόλλησης - Μέρος 1: Χάλυβες.
18	EN ISO 1461:1999	1999	Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles (ISO 1461:1999) -- Θερμό γαλβάνισμα δι' εμβάπτισεως διαμορφωμένων προϊόντων. Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών.
19	EN 60598.02.03	2003	Φωτιστικά σώματα - Μέρος 2-3: Ειδικές απαιτήσεις -Φωτιστικά σώματα

Η πιστοποίηση της ποιότητας οποιουδήποτε τμήματος του εξοπλισμού, που είναι βιομηχανικό προϊόν, γίνεται με υποβολή στην Υπηρεσία των αντίστοιχων πιστοποιητικών του εργοστασίου παραγωγής. Θα πρέπει να προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ISO 9000:2000, από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης και να φέρουν σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Η ενσωμάτωση στο έργο θα γίνεται μετά από την έγκριση της Υπηρεσίας, περί της συμμόρφωσης του προϊόντος με τα σχετικά EN του Πίνακα 2.2-1, τις απαιτήσεις της μελέτης, τα λοιπά συμβατικά τεύχη και τους ακόλουθους κανονισμούς:

α. Υπουργική Απόφαση ΥΠΕΧΩΔΕ ΕΗ1/0/481/2.7.86 (ΦΕΚ 573 Β/9.9.1986) κατά το τμήμα της που διατηρείται σε ισχύ, σύμφωνα με την στ' Απόφαση.

β. Υπουργική Απόφαση ΥΠΕΧΩΔΕ ΕΗ1/0/123/8.3.88 (ΦΕΚ 177 Β/31.3.88) κατά το τμήμα



της που διατηρείται σε ισχύ, σύμφωνα με την στ' Απόφαση.

γ. Υπουργική Απόφαση ΥΠΕΧΩΔΕ Δ13β/0/5781/21.12.94 (ΦΕΚ 967 Β//28.12.94).

δ. Εκδόσεις της COMMISSION INTERNATIONALE DE L' ECLAIRAGE (CIE), σχετικές με θέματα ηλεκτροφωτισμού οδών.

ε. HD 384.3 S2 «Electrical Installations of Buildings Part 3: Assessment of General Characteristics (IEC 364-3:1993, Modified) - Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κτιρίων. Μέρος 3: Εκτίμηση των γενικών χαρακτηριστικών».

στ. Η Δ13/β/οικ/16522/30-11-2004 Απόφαση Υφυπουργού ΠΕΧΩΔΕ «Φωτομετρικά στοιχεία και Τεχνικές Προδιαγραφές Οδικού Ηλεκτροφωτισμού»

ζ. Η Εγκύκλιος 1/2005 με α. πρ. Δ13/β/ο/4318/8-3-2005 του ΥΠΕΧΩΔΕ.

### **2.2.1. Ιστοί οδοφωτισμού**

Οι ιστοί οδοφωτισμού διακρίνονται ανάλογα με το ύψος τους σε συμβατικούς ιστούς (ύψους μικρότερου από 20 m), ή υψηλούς ιστούς (ύψους ίσου ή μεγαλύτερου από 20 m). Οι συμβατικοί ιστοί φέρουν βραχίονες με φωτιστικά σώματα, ενώ οι υψηλοί φέρουν στην κορυφή τους κινητή κεφαλή (στεφάνη) επί της οποίας αναρτώνται προβολείς και πιθανόν τα όργανα αφής των προβολέων.

Η διατομή του ιστού θα είναι σχεδιασμένη έτσι ώστε μετά την εγκατάσταση του και την πλήρη συναρμολόγηση όλων των εξαρτημάτων και των φωτιστικών σωμάτων, να έχει αντοχή σε φορτία ανέμου σύμφωνα με ΕΛΟΤ EN 40.6, 40.7 για ιστούς ύψους μέχρι 20 m. Για ιστούς μεγαλύτερου ύψους τα φορτία θα λαμβάνονται σύμφωνα με EC3, μετά από έγκριση της Υπηρεσίας.

### **2.2.1.2 Ιστοί αλουμινίου**

Οι ιστοί αλουμινίου θα παράγονται με περιδίνηση, χωρίς καμία ραφή, σε σχήμα κοίλου κώνου σταθερά μεταβαλλόμενης διατομής (εκτός από το κατώτερο τμήμα που μπορεί να είναι σταθερής διατομής). Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 40-3, το κράμα αλουμινίου θα ακολουθεί τις προδιαγραφές EN 485-2:2004 «Aluminium and aluminium alloys - Sheet, strip and plate - Part 2: Mechanical properties - Αλουμίνιο και κράματα αυτού. Φύλλα, ταινίες και πλάκες. Μέρος 2: Μηχανικές ιδιότητες», ISO 209-1:1989 «Wrought aluminium and aluminium alloys - Chemical composition and forms of products -- Part 1: Chemical composition - Σφυρήλατο αλουμίνιο και κράματα αλουμινίου. Χημική σύνθεση και μορφές προϊόντων. Μέρος 1: Χημική σύνθεση», EN 15088:2005 «Aluminium and

aluminium alloys - Structural products for construction works - Technical conditions for inspection and delivery - Αλουμίνιο και κράμματα αυτού. Δομικά προϊόντα κατασκευών. Τεχνικοί όροι επιθεώρησης και παράδοσης» και EN 15088:2005 «Aluminium and aluminium alloys - Structural products for construction works - Technical conditions for inspection and delivery - Αλουμίνιο και κράμματα αυτού. Δομικά προϊόντα κατασκευών. Τεχνικοί όροι επιθεώρησης και παράδοσης» ή θα είναι κατηγορίας 6063-T6 σύμφωνα με τις απαιτήσεις EN 12020-2:2001 «Aluminium and aluminium alloys - Extruded precision profiles in alloys EN AW-6060 and EN AW-6063 - Part 2: Tolerances on dimensions and form -- Αλουμίνιο και κράμματα αλουμινίου ποιότητας EN AW-6060 και EN AW-6063. Μέρος 2: Ανοχές διαστάσεων και μορφής». Τα τοιχώματα των ι-στών θα έχουν ελάχιστο πάχος ανάλογα με το ύψος ως εξής:

Ύψος h [m]	HS10	$10 \cdot \Phi < 12$	$12 < h$
Πάχος t [mm]	$T > 3.96$	$T > 4.78$	$T > 5.56$

Οι ιστοί δεν επιτρέπεται να έχουν καμία συγκόλληση κατά το μήκος τους, ενώ μπορεί να έχουν συγκόλληση κατά μήκος της περιμέτρου της βάσης τους με την πλάκα βάσης τους, η οποία αγκυρώνεται στο θεμέλιο. Η πλάκα βάσης των ιστών θα είναι ενιαίο τεμάχιο, από αλουμίνιο κατηγορίας 356-T6, σύμφωνα με τις απαιτήσεις EN 12020-2:2001 «Aluminium and aluminium alloys - Extruded precision profiles in alloys EN AW-6060 and EN AW-6063 - Part 2: Tolerances on dimensions and form -- Αλουμίνιο και κράμματα αλουμινίου ποιότητας EN AW-6060 και EN AW-6063.

Στην περίπτωση ιστού αλουμινίου που έχει παραχθεί με μήτρα διαμόρφωσης, μπορεί η βάση και το σώμα του ιστού να αποτελούν ολόσωμο τεμάχιο, προερχόμενα από ενιαία μήτρα. Η πλάκα βάσης ιστών αλουμινίου που έχουν παραχθεί με μέθοδο περιδίνησης ή ψυχρής εξέλασης πρέπει να είναι ενιαία και να συμμορφώνεται με EN 12020-2:2001, κράματος 356.0-T6.

Η επιφάνεια των ιστών θα έχει λειανθεί με αμμοβολή δια περιστροφής και θα φέρει επένδυση για την προστασία της κατά τη φόρτωση και μεταφορά των ιστών.

Οι βραχίονες των ιστών θα είναι από σωλήνα αλουμινίου χωρίς ραφή τύπου 6063-T6, μήκους και σχήματος σύμφωνα με την μελέτη. Οι βραχίονες θα προσαρμόζονται επάνω στους ιστούς με ολίσθηση του στοιχείου προσαρμογής τους και θα στερεώνονται επί του ιστού με διαμπερείς κοχλίες και τα σχετικά περικόχλια.

Το άκρο των βραχιόνων από αλουμίνιο, θα έχει κατάλληλη διαμόρφωση (χυτή, επεξεργασμένη ή συγκολλημένο τεμάχιο αλουμινίου από εξέλαση), για τη στερέωση του

βραχίονα στον κορμό του ιστού.

Η πλάκα βάσης των ιστών θα είναι σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Οι ηλεκτροσυγκολλήσεις θα γίνονται σύμφωνα με AWS D1.2/D1.2M-2003 «Structural Welding Code - Aluminum (includes ANSI/AWS D1.2A-83, Commentary) - Κανονισμός δομικών συγκολλήσεων. Αλουμίνιο, (εγχειρίδιο της American Welding Society)»

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να υποβάλλει βεβαίωση του κατασκευαστή του ιστού ότι σύμφωνα με δοκιμές έχουν επιβεβαιωθεί από αρμόδιο φορέα οι τιμές των εξής παραμέτρων:

1. Ιδιοσυχνότητα του ιστού.
2. Κρίσιμη ταχύτητα ανέμου για συντονισμό.
3. Χαρακτηριστικά απόσβεσης των ταλαντώσεων του ιστού.
4. Τάση του χάλυβα σε συνθήκες συντονισμού.
5. Επιτάχυνση στην κορυφή του ιστού κάτω από συνθήκες συντονισμού.
6. Αντοχή σε κόπωση του χάλυβα.

Επίσης θα υποβάλλονται σχέδια με τις λεπτομέρειες όπως είναι:

1. Οι ηλεκτροσυγκολλήσεις.
2. Η κατασκευή της πλάκας βάσης η οποία θα είναι από ενιαίο φύλλο χάλυβα
3. Οι αρμοί μεταξύ των τμημάτων του ιστού και μεταξύ αυτού και της πλάκας βάσης.
4. Η κατασκευή της θυρίδας κοντά στη βάση του ιστού με τις λεπτομέρειες στεγάνωσης.
1. Τα εξαρτήματα συναρμολόγησης. Αυτά θα είναι οι ανοξείδωτοι σύνδεσμοι και τα γαλβανισμένα κατά EN ISO 1461:1999 στοιχεία όπως κοχλίες περικόχλια και ροδέλες. Αυτοί θα συνοδεύονται με πιστοποιητικό αναγνωρισμένου εργαστηρίου που θα βεβαιώνει την ποιότητα του χάλυβα και του γαλβανίσματος.

### **2.2.2. Φωτιστικά σώματα**

Τα φωτιστικά σώματα θα έχουν προστασία IP65 στο χώρο του λαμπτήρα και IP43 στο χώρο των οργάνων, σύμφωνα με EN 60598-2-3 αποτελούμενα από:

1. Κέλυφος.
2. Κώδωνα από διαφανές υλικό
3. Λαμπτήρες 150 W ή 250 W ή 400 W ατμών νατρίου υψηλής πίεσεως (HPS).
4. Ένα ή περισσότερα κάτοπτρα

5. Λυχνιολαβή
6. Ηλεκτρικά όργανα (στραγγαλιστικό πηνίο, εναυστήρας κτλ.)

Ο ελάχιστος χρόνος της «οικονομικής ζωής» των λαμπτήρων Na, θα είναι τουλάχιστον ίσος προς 15.000 ώρες λειτουργίας.

### **2.2.3 Ακροκιβώτια ιστών**

Τα ακροκιβώτια όλων των τύπων των ιστών θα κατασκευάζονται από υλικά σύμφωνα με την παράγραφο 3 της Απόφασης ΥΠΕΧΩΔΕ ΕΗ1/Ο/481/02.07.86, ΦΕΚ 573Β/09.09.86.

Μέσα σε κάθε ιστό θα εγκατασταθεί ένα ακροκιβώτιο για την τροφοδότηση των φωτιστικών σωμάτων, κατασκευασμένο από κράμα αλουμινίου ή άκαυστο πλαστικό, το οποίο θα φέρει στο κάτω μέρος του διαιρούμενο κάλυμμα με τρεις οπές για διέλευση καλωδίων E1W-R 4x10 mm<sup>2</sup>. Στο επάνω μέρος θα φέρει δυο οπές για διέλευση καλωδίων E1W 4x2,5 mm<sup>2</sup>. Κάθε οπή θα διαθέτει μεταλλικό ή πλαστικό (από PP) στυπιοθλίπτη με στεγανοποιητικό ελαστικό δακτυλίδι.

Μέσα στο ακροκιβώτιο θα υπάρχουν διακλαδωτήρες βαρέως τύπου προκειμένου να εξασφαλιστεί σωστή επαφή των αγωγών των καλωδίων. Οι διακλαδώσεις θα είναι στηριγμένοι πάνω στη βάση και μεταξύ αυτών και του σώματος του ακροκιβωτίου θα υπάρχει κατάλληλη μόνωση. Θα υπάρχουν κυλινδρικές ασφάλειες με βάσεις από άκαυστο μονωτικό υλικό ή αυτόματοι μαγνητοθερμικοί διακόπτες. Επίσης θα υπάρχουν ορειχάλκινοι κοχλίες, οι οποίοι θα βιδώνονται σε σπείρωμα που θα υπάρχει στο σώμα του ακροκιβωτίου. Οι κοχλίες αυτοί θα φέρουν παξιμάδια, ροδέλες κλπ. για τη σύνδεση του χαλκού γείωσης και της γείωσης του φωτιστικού σώματος.

Το όλο ακροκιβώτιο στηρίζεται σε κατάλληλη βάση μέσα στον ιστό με τη βοήθεια δυο κοχλιών και θα κλείνει με πώμα το οποίο θα στηρίζεται στο σώμα του κιβωτίου με τη βοήθεια δυο ορειχάλκινων κοχλιών. Το πώμα θα φέρει περιφερειακό στεγανοποιητική εσοχή με ελαστικό παρέμβυσμα, σταθερά συγκολλημένη σε αυτή για την πλήρη εφαρμογή του πώματος.

### **2.2.4 Στεγανές διανομές μέσα σε υψηλούς ιστούς**

Η τροφοδότηση όλων των προβολέων που εγκαθίστανται πάνω σε υψηλούς ιστούς θα γίνει από μια στεγανή διανομή που εγκαθίστανται μέσα στη βάση του ιστού.

Κάθε στεγανή διανομή θα περιλαμβάνει:

α. Γενικό διακόπτη και ασφάλειες στην είσοδο

β. Αναχωρήσεις για την τροφοδότηση των προβολέων, που κάθε μία θα περιλαμβάνει αυτόματο μαγνητοθερμικό διακόπτη. Κάθε αναχώρηση θα τροφοδοτεί τον προβολέα μέσω των οργάνων έναυσης του, που είναι τοποθετημένα μέσα σε στεγανό κουτί που βρίσκεται στην κεφαλή του ιστού.

γ. Μια τριφασική αναχώρηση με αυτόματο μαγνητοθερμικό διακόπτη, που θα καταλήγει σε ρευματοδότηση για την τροφοδότηση της συσκευής ανύψωσης της κινητής κεφαλής του ιστού.

#### **2.2.5 Αλεξικέραυνα - Θεμελιακή γείωση**

Εφόσον προβλέπεται από τα λοιπά συμβατικά τεύχη στους υψηλούς ιστούς θα πρέπει να τοποθετούνται διατάξεις αλεξικέραυνου και θεμελιακή γείωση σύμφωνα με τη μελέτη

#### **2.2.6 Φανοί ασφαλείας επισήμανσης ιστών**

Εφ' όσον οι υψηλοί ιστοί βρίσκονται κοντά σε αεροδρόμιο θα πρέπει να τοποθετούνται επί αυτών φανοί επισήμανσης σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις και όπως προβλέπεται από τη μελέτη.

### **3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ - ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

#### **3.1. ΓΕΝΙΚΑ**

Για την ασφάλεια της ηλεκτρικής εγκατάστασης, οι εσωτερικές συνδέσεις, η γείωση, η προστασία έναντι ηλεκτρικού πλήγματος, η εσωτερική καλωδίωση, η μόνωση, η αντίσταση και η διηλεκτρική αντοχή θα συμμορφώνονται με τους ισχύοντες κανονισμούς του φορέα παροχής ηλεκτρικής ενέργειας (ΔΕΗ) και των λοιπών σχετικών προδιαγραφών.

Οι θέσεις τοποθέτησης των ιστών οδοφωτισμού καθορίζονται στη μελέτη. Όπου απαιτείται η Υπηρεσία μπορεί να εγκρίνει τη μετάθεση των προβλεπόμενων από την μελέτη θέσεων των ιστών, ώστε να αποφευχθούν εμπλοκές με υφιστάμενα εναέρια ή υπόγεια δίκτυα.

Πριν από την έναρξη των εργασιών θα πρέπει να διαπιστώνεται η θέση διέλευσης

υπογείων δικτύων και να λαμβάνονται τα απαραίτητα μέτρα ασφαλείας.

Κατά τη φόρτωση από το εργοστάσιο και μεταφορά στη θέση αποθήκευσης ή τοποθέτησης των μεταλλικών στοιχείων των ιστών, θα προστατεύεται η γαλβανισμένη επιφάνεια τους από φθορές. Κατά τη στοίβαξη αυτών των στοιχείων για μεταφορά ή αποθήκευση, πρέπει να χρησιμοποιούνται αποστάτες από υλικό που δεν προξενεί φθορές στη γαλβανισμένη επιφάνεια (π.χ. από ξύλο), ώστε τα μεταλλικά στοιχεία να μην έρχονται σε επαφή μεταξύ τους ή με τα μεταλλικά μέρη του μέσου μεταφοράς. Η διάτρηση κάθε οπής στα χαλύβδινα μέρη θα γίνεται υποχρεωτικά πριν από το γαλβάνισμα.

Οποιαδήποτε φθορά της γαλβανισμένης επιφάνειας θα αποκαθίσταται με διπλή επάλειψη από χρώμα υλικού «σκόνης ψευδαργύρου - οξειδίου ψευδαργύρου». Αυτή η εργασία αποκατάστασης θα γίνεται μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης του ιστού.

Σε κάθε περίπτωση η επούλωση της επιφάνειας θα γίνεται με μια από τις τρεις μεθόδους σύμφωνα με ASTM A780 και ώστε να επιτυγχάνεται το ελάχιστο πάχος επικάλυψης που προδιαγράφεται για το συγκεκριμένο στοιχείο.

### **3.2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ**

Οι ιστοί εγκαθίστανται στις βάσεις από σκυρόδεμα σε κατακόρυφη θέση. Η βάση τους συνδέεται στους ήδη εγκατεστημένους κοχλίες των αγκυρίων.

Οι βάσεις έδρασης των ιστών θα κατασκευασθούν σύμφωνα με ΠΕΤΕΠ 05-07-01-00 (Υποδομή Οδοφωτισμού).

Σε ύψος 1,80 m από τη βάση του ιστού και στη όψη πριν την οδό θα τοποθετείται πινακίδα από αλουμίνιο με τα στοιχεία ταυτότητας του ιστού τα οποία είναι: ο κωδικός αριθμός ιστού ο οποίος θα ορίζεται από την Υπηρεσία λαμβάνοντας υπόψη τη διατήρηση μητρώου συντήρησης, το έτος κατασκευής και στοιχεία του εργοστασίου παραγωγής.

Οι βραχίονες ανάρτησης των φωτιστικών σωμάτων, τα φωτιστικά σώματα, οι κεφαλές των υψηλών ιστών και οι προβλεπόμενοι προβολείς, θα τοποθετούνται στους ιστούς σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Μετά την τοποθέτηση του ιστού και την κατακόρυφωσή του, το διάκενο μεταξύ της βάσης σκυροδέματος και της χαλύβδινης πλάκας ιστού θα πληρωθεί με μη συρρικνούμενο

τσιμεντοκονίαμα. Το ελεύθερο τμήμα των αγκυρίων πάνω από τη χαλύβδινη πλάκα του ιστού θα καλυφθεί με γράσο και θα τοποθετηθεί πλαστικό κάλυμμα.

Στη βάση σκυροδέματος του ιστού θα τοποθετηθεί πριν από την σκυροδέτηση πλαστικός σωλήνας διαμέτρου σύμφωνα με τα σχέδια, για τη διέλευση των καλωδίων.

### **3.3. ΑΚΡΟΚΙΒΩΤΙΑ ΙΣΤΩΝ**

Η σύνδεση των καλωδίων από το ακροκιβώτιο στο φρεάτιο γίνεται μέσω σωλήνων πολυαιθυλενίου (PE) διαμέτρου 050.

### **3.4. ΔΟΚΙΜΕΣ ΚΑΛΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ**

Όλες οι δοκιμές που απαιτούνται για την καλή λειτουργία του συστήματος οδοφωτισμού και τα αποτελέσματα τους καταγράφονται σε ειδικά έντυπα. Ο Ανάδοχος παρέχει το απαιτούμενο προσωπικό και εξοπλισμό για την εκτέλεση των δοκιμών. Κάθε αστοχία που προκύπτει κατά τις δοκιμές θα επιδιορθώνεται και μετά θα γίνονται νέες δοκιμές. Όλες οι δοκιμές γίνονται παρουσία εκπροσώπου της Υπηρεσίας ο οποίος υπογράφει σχετική βεβαίωση περί της καλής λειτουργίας σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τη μελέτη. Οι δοκιμές που γίνονται είναι:

1. Μέτρηση γειώσεων
2. Δοκιμή της λειτουργίας των κυκλωμάτων
3. Μέτρηση φωτοτεχνικών χαρακτηριστικών φωτιστικών σωμάτων ή /και προβολέων
4. Δοκιμή λειτουργίας κινητής κεφαλής όλων των ιστών

## **4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ**

Πριν από την εγκατάσταση στο έργο των στοιχείων ανωδομής:

1. Έλεγχος των πιστοποιητικών του εργοστασίου παράγωγης του εξοπλισμού για την εξακρίβωση της ποιότητας και των αποδόσεων των εφαρμοζόμενων υλικών και εξαρτημάτων βιομηχανικής παραγωγής. Εφόσον απαιτηθεί από την Υπηρεσία, θα επιλέγονται για εργαστηριακό έλεγχο τυχαία δείγματα υλικών και εξαρτημάτων από τη θέση του έργου, το χώρο αποθήκευσης ή από το χώρο παραγωγής τους, για τον έλεγχο της ποιότητας τους.

Έλεγχος της ποιότητας των υλικών, σύμφωνα με την παράγραφο 2.2 του παρόντος.

1. Έλεγχος των θέσεων εφαρμογής και της θέσης επί της διατομής της οδού των διατάξεων οδοφωτισμού, ώστε να συμμορφώνονται με τα σχέδια της μελέτης.

Πριν από την παραλαβή του έργου θα εκτελούνται οι δοκιμές καλής λειτουργίας του δικτύου (βλ. παράγραφο 3.4), οι οποίες αφορούν και στην υποδομή του ηλεκτροφωτισμού. Το κατασκευασθέν δίκτυο δοκιμάζεται για συνολικό χρονικό διάστημα 14 ημερών. Τις πρώτες 48 ώρες, παραμένουν αδιαλείπτως αναμμένα τα φωτιστικά σώματα. Στη συνέχεια δοκιμάζεται για 12 ημέρες η 24ωρη περιοδική λειτουργία του συστήματος.

Όλα τα υλικά που αστόχησαν ή υπέστησαν βλάβη στη διάρκεια διεξαγωγής των δοκιμών ή με υπαιτιότητα του Αναδόχου, θα αντικαθίστανται πριν από την παραλαβή του έργου.

Η Υπηρεσία θα απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την ευθύνη της συντήρησης του δικτύου μετά την επιτυχή ολοκλήρωση της 14ήμερης δοκιμής του συστήματος οδοφωτισμού.

## **5. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ**

### **5.1. ΠΙΘΑΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

1. Χρήση γερανού.
2. Χρήση ανυψωτικών μηχανημάτων.
3. Χρήση καδοφόρου.
4. Διακίνηση επιμηκών αντικειμένων.
5. Χρήση συσκευών συγκόλλησης
6. Χειρισμός αιχμηρών αντικειμένων (επιφάνειες τομής σωλήνων, κίνδυνος τραυματισμού).
  1. Χρήση εργαλείων χειρός (κατσαβίδια, κόφτες, κ.λ.π.) με ακατάλληλη φθαρμένη μόνωση (κίνδυνος ηλεκτροπληξίας).

Είναι επιθυμητό να χρησιμοποιούνται εργαλεία πιστοποιημένα σύμφωνα με το πρότυπο CΕΙ900.

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων θα γίνεται μόνο από εξουσιοδοτημένα



άτομα. Κανένα άτομο, χωρίς την επαρκή καθοδήγηση και εκπαίδευση και χωρίς πιστοποίηση της ικανότητας του να χειρίζεται με ασφάλεια τον εξοπλισμό, δεν θα εξουσιοδοτείται προς τούτο.

## **5.2. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ**

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων» και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγιεινής και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159.99 κλη).

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας ΠΕΤΕΠ θα διαθέτουν επαρκή εμπειρία στις σωληνουργικές/ ηλεκτρολογικές εργασίες.

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

- Προστασία χεριών και βραχιόνων: EN 388:2003: Protective gloves against mechanical risks --Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
- Προστασία κεφαλιού: EN 397:1995: Industrial safety helmets (Amendment A1:2000) - Κράνη προστασίας.
- Προστασία ποδιών: EN 345-2 1996: Safety Footwear for Professional Use - Part 2. Additional Specifications Superseded by EN ISO 20345:2004 - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση (αντικαταστάθηκε από το πρότυπο EN ISO 20345:2004).
- Προστασία οφθαλμών: ΕΛΟΤ EN 165-95: Mesh type eye and face protectors for industrial and non-industrial use against mechanical hazards and/or heat - Μέσα προστασίας ματιών και προσώπου τύπου μεταλλικού πλέγματος για βιομηχανική και μη βιομηχανική χρήση έναντι μηχανικών κινδύνων ή και θερμότητας

## **6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Η ανωδομή του οδοφωτισμού περιλαμβάνει τις εξής επιμέρους εργασίες/αντικείμενα:

1. Τους ιστούς που κατατάσσονται ως προς το ύψος και τον τύπο τους (από χάλυβα ή

αλουμίνιο).

2. Το σύστημα καταβιβασμού της κινητής κεφαλής (όταν προβλέπεται).
  1. Τους βραχίονες που κατατάσσονται ως προς το είδος, τον τύπο (μονοί ή διπλοί, από χάλυβα ή αλουμίνιο) και το μήκος τους.
  3. Τους λαμπτήρες που κατατάσσονται ως προς την ισχύ και τον τύπο τους.
  4. Τα φωτιστικά σώματα που κατατάσσονται ως προς τον τύπο τους
  5. Τους προβολείς εξωτερικού φωτισμού που κατατάσσονται ως προς τον τύπο τους.
  6. Τα ακροκιβώτια

Το φορητό ηλεκτροκινητήρα ή το ηλεκτροκίνητο βαρούλκο (όταν προβλέπονται).

Η επιμέτρηση θα γίνεται αναλυτικά ή σε συνεπτυγμένες μονάδες, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη

Σε κάθε περίπτωση στις τιμές μονάδος θα περιλαμβάνονται:

1. Η προμήθεια και εγκατάσταση όλων των υλικών (ιστών, βραχιόνων, φωτιστικών σωμάτων, κινητών κεφαλών, λαμπτήρων, μετασχηματιστών κτλ.)
2. Η προμήθεια του ηλεκτροκινητήρα για ανύψωση και καταβιβασμό των κινητών κεφαλών σε ιστούς ύψους >20 m ή του συγκροτήματος μειωτήρα - κινητήρα
3. Οι εργασίες, διαδικασίες και ία έξοδα πληρωμής λήψης παροχής από τη ΔΕΗ, οι οποίες δεν πληρώνονται χωριστά αλλά συμπεριλαμβάνονται ανηγμένα στις τιμές μονάδας των άλλων εργασιών
4. Οι δοκιμές καλής λειτουργίας του συστήματος οδοφωτισμού οι οποίες δεν πληρώνονται χωριστά αλλά συμπεριλαμβάνονται ανηγμένα στις τιμές μονάδας των άλλων εργασιών.

## **Κεφάλαιο 12 : ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ**

### **1 ΓΕΝΙΚΑ**

#### **1.1. Χαράξεις-χωροσταθμήσεις αγωγών επί του εδάφους**

Αμέσως μετά την εγκατάστασή του ο ανάδοχος εργολάβος, είναι υποχρεωμένος να πραγματοποιήσει με δικές του δαπάνες και με βάση τη μελέτη που έχει εγκριθεί και το πρόγραμμα εργασίας, την χάραξη, την πασσάλωση και την χωροστάθμιση των αξόνων στα δίκτυα που θα κατασκευαστούν και να τοποθετήσει όλα τα απαραίτητα σημεία σημάνσεως ή εξασφαλίσεως για τον καθορισμό της θέσης κάθε έργου σε οριζοντιογραφία ή σε μηκοτομή.

Στην περίπτωση που οι διαφορές είναι σοβαρές ανάμεσα στα πραγματικά υψόμετρα του εδάφους και τα αντίστοιχα υψόμετρα της μελέτης και δεν επιτρέπουν την ακριβή εφαρμογή της, ο ανάδοχος θα κάνει τις κατάλληλες διορθώσεις και προσαρμογές με βάση πάντα την πιστότερη εφαρμογή της μελέτης, σε συνεννόηση και ύστερα από έγκριση της Υπηρεσίας επίβλεψης.

Ο ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την εξασφάλιση των σταθερών υψομετρικών αφετηριών και τον επιτόπιο έλεγχο της εφαρμογής των διαγραμμάτων εκτελέσεως με ακρίβεια, με υποχρέωση ακόμα με δική του φροντίδα και με δαπάνες του να προβαίνει στον καθορισμό και αποκατάστασή τους σε περίπτωση καταστροφής.

Η Υπηρεσία επίβλεψης θα υποδείξει στον εργολάβο αφετηρίες τις οποίες θα χρησιμοποιήσει για τις υψομετρικές εξαρτήσεις. Τα υψόμετρα που δίδονται στις μηκοτομές της μελέτης είναι ενδεχόμενο να αλλάξουν, εξαιτίας μεταβολών που έχουν επέλθει ή θα γίνουν μελλοντικά μέχρι τον χρόνο εκτελέσεως των έργων.

Ο εργολάβος για την τοποθέτηση των αγωγών θα βασισθεί στα βάθη εκσκαφής και όχι στα απόλυτα υψόμετρα. Η τελική θέση τοποθέτησεως του αγωγού θα εξαρτηθεί από τα υφιστάμενα εμπόδια, (σωληνώσεις, δίκτυα ΟΤΕ, ΔΕΗ κλπ.) και θα καθορίζεται πάντοτε σε συνεννόηση με την Υπηρεσία επίβλεψης.

Κάθε τμήμα του χάνδακα, όπως φαίνεται στα σχέδια οριζοντιογραφίας και μηκοτομής, θα είναι σε κάτοψη ευθύγραμμο. Ο πυθμένας του χάνδακα θα διαμορφωθεί ευθύγραμμος μετά την εκσκαφή κατά τμήματα, σύμφωνα με την κλίση της μηκοτομής που διαμορφώνεται από τα ακραία υψόμετρα.

Μέσα σε ένα μήνα από την περαίωση κάθε αυτοτελούς τμήματος δικτύου, ο ανάδοχος

είναι υποχρεωμένος να υποβάλλει στον εργοδότη τα εξής σχέδια, που θα συνταχθούν σε πινακίδες κατάλληλης κλίμακας, που θα χορηγήσει ο εργοδότης και χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του αναδόχου:

Οριζοντιογραφική τοποθέτηση των αγωγών, των τεχνικών έργων, των φρεατίων ή των κόμβων, των ιδιωτικών παροχών συνδέσεων κλπ. Στα σχέδια θα αναγράφονται οι διάμετροι, τα μήκη των αγωγών μεταξύ των κόμβων ή των φρεατίων, το υλικό κατασκευής, η τοποθέτηση των αγωγών σε οριζοντιογραφία, το πλάτος της οδού, η οριζοντιογραφική τοποθέτηση των φρεατίων και τυχόν αναμονών συνδέσεων με εξασφάλιση από τον κοντινότερο κόμβο ή φρεάτιο. Επίσης οι υψομετρικές αφετηρίες και τα υψόμετρά τους.

Κατά μήκος τομές εδάφους – αγωγών με τα υψόμετρα του πυθμένα της τάφρου, του αγωγού, των καλυμμάτων των φρεατίων ή του εδάφους στους κόμβους, τις κλίσεις των αγωγών. Επίσης θα φαίνονται το είδος και οι διαστάσεις του υλικού έδρασης και επίχωσης των αγωγών (άμμος, αμμοχάλικο κλπ).

#### Αναγνώριση του εδάφους

Πριν από την εκτέλεση κάθε εργασίας είναι υποχρεωμένος ο ανάδοχος εργολάβος να προβαίνει σε προσεκτική αναγνώριση του εδάφους στο οποίο πρόκειται να γίνει εκσκαφή. Είναι υπεύθυνος αστικά και ποινικά για κάθε ζημιά που θα γίνει στην εκτέλεση των εργασιών ή σε εγκαταστάσεις τρίτων.

Εκτός από τα εμπόδια που είναι εμφανή στο έδαφος, ο Ανάδοχος πρέπει να αναζητήσει, με συγκέντρωση πληροφοριών, διαγραμμάτων και ερευνητικών τομών και τα αφανή εμπόδια που ενδεχόμενα υπάρχουν όπως οι αγωγοί των οργανισμών κοινής ωφέλειας (υδρεύσεως, ΔΕΗ, ΟΤΕ κλπ.). Η αναζήτηση θα επεκταθεί υποχρεωτικά και σε γειτονικά εμπόδια κοντά στις εκσκαφές, εάν για λόγους αποστάσεως και είδους μπορεί να πάθουν ζημιές κατά την εκτέλεση των έργων.

Μετά την έρευνα που αναφέρεται και προτού αρχίσει η κατασκευή του έργου ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συντάξει και να παραδώσει στην Υπηρεσία επίβλεψης σχεδιάγραμμα στο οποίο θα υπάρχουν τα στοιχεία που βρέθηκαν από την αρχική έρευνα καθώς και όλα αυτά που ζητήθηκαν ή βρέθηκαν συμπληρωματικά, με καθορισμό της θέσεως τους με ακρίβεια σε σχέδια κατάλληλης κλίμακας.

Όλα τα σταθερά τοπογραφικά σημεία (τριγωνομετρικά και πολυγωνικά σημεία, χωροσταθμικές αφετηρίες κλπ) πρέπει να διατηρηθούν με φροντίδα και ευθύνη του

Αναδόχου σε όλη τη διάρκεια εκτελέσεως των έργων. Σε περίπτωση που, για οποιοδήποτε λόγο, σταθερά σημεία καταστραφούν ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να τα επανατοποθετήσει.

Όταν για την εκτέλεση της εργασίας απαιτείται διακοπή της κυκλοφορίας πάνω στο δρόμο, πριν να γίνει κάθε ενέργεια, ο ανάδοχος εργολάβος είναι υποχρεωμένος να το κάνει γνωστό στη πλησιέστερη Αστυνομική Αρχή, δίνοντας σ' αυτή κάθε στοιχείο που χρειάζεται, για να εξασφαλίσει την άδεια διακοπής της κυκλοφορίας.

Οι εκσκαφές ορυγμάτων χανδάκων για την τοποθέτηση σωληνώσεων καθώς και οι εκσκαφές ορυγμάτων για την κατασκευή φρεατίων (διαπλάτυνση του χάνδακα στις θέσεις των φρεατίων) διαχωρίζονται από τις λοιπές γενικές εκσκαφές. Νοούνται και πληρώνονται ως γενικές εκσκαφές μόνο όταν σύμφωνα με τα σχέδια το πλάτος εκσκαφής είναι μεγαλύτερο των 3 m. Διαφορετικά οι εκσκαφές των χανδάκων ανάλογα με το πλάτος και το βάθος τους κατατάσσονται σε κατηγορίες για τις οποίες ισχύουν διαφορετικές τιμές μονάδας.

Οι εκσκαφές χανδάκων σε θέσεις κατασκευής των φρεατίων, περιλαμβάνουν αυτές που απαιτούνται για την τοποθέτηση των αγωγών και την κατασκευή των έργων. Οι διαστάσεις των εκσκαφών και των έργων καθορίζονται στα αντίστοιχα σχέδια της μελέτης ή από την Υπηρεσία επίβλεψης. Οποιαδήποτε άλλη εκσκαφή σε πλάτος (ή άλλη διάσταση) διάφορη της καθοριζόμενης δεν θα πληρωθεί.

## **1.2. Αγωγοί δικτύων κοινής ωφέλειας**

Κάθε φορά, κατά τη διάρκεια εκσκαφών, που θα εμφανιστούν αγωγοί κοινής ωφέλειας (ΔΕΗ, ΟΤΕ, ύδρευση, υπόνομοι κλπ.), ο ανάδοχος εργολάβος θα πρέπει έγκαιρα και πριν αρχίσουν στις θέσεις αυτές οι εργασίες, να ειδοποιεί τους αντίστοιχούς αρμόδιους φορείς και να παίρνει οδηγίες για τα μέτρα προστασίας των αγωγών από οποιαδήποτε βλάβη που πιθανό να δημιουργηθεί από τις εκσκαφές. Επίσης ο Ανάδοχος υποχρεούται να αντιστηρίξει όλους τους στύλους ΔΕΗ, ΟΤΕ, κλπ που βρίσκονται κοντά στις παρειές των σκαμμάτων.

Κάθε βλάβη στους αγωγούς κοινής ωφέλειας που θα διαπιστωθεί ακόμα και μετά την επίχωση θα βαρύνει τον ανάδοχο εργολάβο ο οποίος ήταν υπεύθυνος για αυτήν. Στην περίπτωση βλάβης ο εργολάβος θα αποζημιώνει αυτούς στους οποίους προκάλεσε την ζημιά.

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να ειδοποιεί γρήγορα τις αρμόδιες Υπηρεσίες για κάθε βλάβη στον αγωγό κοινής ωφέλειας που η επανόρθωση της θα γίνεται από την Υπηρεσία στην οποία ανήκει ο αγωγός αλλά με δαπάνες του αναδόχου.

Σε περίπτωση που χρειάζεται να γίνει αλλαγή θέσεως αγωγού κοινής ωφέλειας, αυτή θα γίνεται από τον φορέα της με δαπάνες του εργοδότη στον οποίο ο ανάδοχος θα παραδώσει έγκαιρα κάθε απαιτούμενο σχετικά στοιχείο (οριζοντιογραφία κλπ.).

### **1.3. Περιφράγματα - Μέτρα ασφαλείας**

Σε όλο το μήκος των τάφρων και σκαμμάτων τεχνικών έργων όπου είναι δυνατή η προσπέλαση προσώπων θα τοποθετούνται ξύλινα ανθεκτικά συνεχή περιφράγματα, για πρόληψη ατυχημάτων από πτώση εργατών ή διαβατών. Στην περίπτωση που λείπουν περιφράγματα ή είναι ανεπαρκή, την ευθύνη για κάθε ατύχημα την έχει ο ανάδοχος

Σε όλο το μήκος των τάφρων και κοντά στα άκρα των σκαμμάτων, ο ανάδοχος πρέπει να κατασκευάσει ξύλινα φράγματα σε μικρό ύψος, που θα είναι ικανά να συγκρατήσουν σκύρα, λίθους ή χώματα που θα φθάνουν μέχρι εκεί για να μη πέσουν μέσα και προκαλέσουν ατυχήματα.

Στην περιοχή εκτέλεσης των έργων θα τοποθετούνται τα κατάλληλα σήματα, φωτεινά τη νύχτα, σύμφωνα με τις υποδείξεις της Υπηρεσίας επίβλεψης και της Αστυνομίας για την πρόληψη ατυχημάτων.

## **2. ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΦΡΕΑΤΙΩΝ**

Οι εκσκαφές για την κατασκευή των φρεατίων στέγασης των συσκευών του δικτύου (δικλίδων, αεραεξαγωγών, κ.λ.π.) όπου αυτό κρίνεται αναγκαίο θα γίνουν με τις διαστάσεις που δίδονται στα σχέδια, χρησιμοποιούμενης της παρείας της εκσκαφής ως εξωτερικού ξυλότυπου των τοιχωμάτων του φρεατίου, εφ' όσον αυτό καθίσταται εφικτό εκ της φύσεως του εδάφους.

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

Οι εκσκαφές για την κατασκευή των φρεατίων θα επιμετρηθούν και θα πληρωθούν κατά κυβ. μέτρο με τις ίδιες τιμές των εκσκαφών των αγωγών.

### **2.1. Επιμέτρηση και πληρωμή**

Η επιμέτρηση για πληρωμή θα γίνει για κάθε κυβικό μέτρο εκσκαφής ανάλογα με την κατηγορία αυτής με την αντίστοιχη τιμή του τιμολογίου σύμφωνα με τα όρια εκσκαφής που καθορίστηκαν από την Υπηρεσία. Η τιμή αυτή του τιμολογίου και η πληρωμή αποτελεί ολοκληρωτική αποζημίωση για όλα τα απαιτούμενα μηχανήματα, μεταφορικά μέσα, υλικά, εφόδια και εργασία που παρέχει ο εργολάβος για την εκτέλεση των έργων. Από τις επιτόπιες μετρήσεις, πριν και μετά από την εκσκαφή, υπολογίζεται ο όγκος που πληρώνεται.

Σε κάθε ένα κυβικό μέτρο της τιμής μονάδας των εκσκαφών περιέχεται η σποραδική αντιστήριξη των παρειών των χανδάκων ή των ορυγμάτων τεχνικών έργων και όλες οι παράλληλες δαπάνες για τα έργα ασφαλείας των διερχομένων πεζών και οχημάτων και την αποφυγή βλαβών σε γειτονικές κατασκευές.

Διευκρινίζεται ότι σε περίπτωση υπερεκσκαφής που εκτείνεται πέρα από τις καθορισμένες κλίσεις και γραμμές εκσκαφής και που οφείλεται κατά τη γνώμη της Υπηρεσίας σε χαλαρότητα του υλικού και όχι σε μειωμένη φροντίδα και έλλειψη εμπειρίας και επιδεξιότητας του Αναδόχου, ο επιπλέον όγκος πέρα από τις καθορισμένες κλίσεις και γραμμές εκσκαφής θα πληρώνεται. Αποτελεί ευθύνη του Ανάδοχου να ζητήσει γραπτά και συγκεκριμένα την έγκριση της Υπηρεσίας κατά το χρόνο εκτέλεσης της εκσκαφής αυτής, διαφορετικά δεν θα δικαιούται καμιά επιπλέον πληρωμή.

## **3. ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ**

### **3.1 Αντικείμενο**

Στην παρούσα προδιαγραφή περιγράφονται οι όροι τους οποίους πρέπει να πληρούν τα υλικά κατασκευής των επιχωμάτων, ο τρόπος κατασκευής και κάθε σχετική εργασία που αφορά στην κατασκευή νέων επιχωμάτων ή συμπλήρωση υφιστάμενων.

"Επίχωμα" νοείται η κατασκευή με διάστρωση και συμπύκνωση κατάλληλων εδαφικών υλικών, προϊόντων εκσκαφών ή δανείων, σε στρώσεις πάχους τέτοιου ώστε με τα μέσα συμπύκνωσης που διατίθενται να επιτυγχάνεται η απαιτούμενη συμπύκνωση και σε τμήματα τέτοιων διαστάσεων, ώστε να μπορεί να γίνει χρήση μηχανικού εξοπλισμού υψηλής απόδοσης.

Τα επιχώματα διακρίνονται σε "γαιώδη" που κατασκευάζονται με διάστρωση και συμπύκνωση γαιωδών εδαφικών υλικών και σε "βραχώδη" που κατασκευάζονται με

διάστρωση και συμπίκνωση βραχωδών εδαφικών υλικών.

Τα επιχώματα έργων αποτελούνται από τα τμήματα που δίδονται στον παρακάτω πίνακα.

<b>ΟΝΟΜΑΣΙΑ</b>	<b>ΓΑΙΩΔΗ ΕΠΙΧΩΜΑΤΑ</b>	<b>ΒΡΑΧΩΔΗ ΕΠΙΧΩΜΑΤΑ</b>
Θεμέλιο	Το τμήμα που βρίσκεται κάτω από την αρχική επιφάνεια του εδάφους μετά τον καθαρισμό των ακατάλληλων υλικών και την κατάλληλη διαμόρφωση της επιφανείας ώστε να αγκυρώνεται το επίχωμα στο υπέδαφος και επιπλέον στρώση πάχους 0,30 μ. πάνω από την αρχική επιφάνεια του φυσικού εδάφους.	Το κατώτερο μέρος του επιχώματος πάχους 0,30 μ. σε επαφή με το έδαφος στην αρχική του επιφάνεια (όταν δεν υπάρχουν επιφανειακά ακατάλληλα υλικά) και το τμήμα κάτω από αυτή, (μετά από τον ενδεχομένως απαιτούμενο καθαρισμό, εκρίζωση, ή/ και απομάκρυνση ακατάλληλων υλικών) και διαμόρφωση αναβαθμών για αγκύρωση.
Πυρήνας	Το τμήμα του επιχώματος μεταξύ θεμελίου και στέψης	Το τμήμα του επιχώματος μεταξύ θεμελίου και μεταβατικού τμήματος
Μεταβατικό τμήμα		Το τμήμα εκείνο όπου η διαβάθμιση του υλικού των στρώσεων που το αποτελούν, πληρούν ορισμένες απαιτήσεις (φίλτρο) για την αποφυγή διείσδυσης του υλικού της στέψης στο υποκείμενο βραχώδες τμήμα. Το πάχος του είναι 1 μ. εκτός αν ορίζεται διαφορετικά στους λοιπούς όρους δημοπράτησης
Στέψη	Το μέρος του επιχώματος κάτω από τη Στρώση Έδρασης του Οδοστρώματος (Σ.Ε.Ο), που εκτείνεται σε βάθος, από την πάνω επιφάνεια της Σ.Ε.Ο., ίσο προς 0.8-1.00 μ. σύμφωνα με την εκάστοτε μελέτη.	Το μέρος του επιχώματος πάνω από το μεταβατικό τμήμα που κατασκευάζεται από γαιώδη υλικά όπως στα γαιώδη επιχώματα και αποτελεί (ολόκληρο ή μέρος του) τη στρώση έδρασης του οδοστρώματος.

Η συμπίκνωση των στρώσεων του επιχώματος θα συνεχίζεται μέχρι να επιτευχθεί πυκνότητα τουλάχιστον ίση με τα ποσοστά εργαστηριακών τιμών «ΥΠΕΧΩΔΕ 105-86 Μέθοδος 11, EN 13286-2:2004 Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες. Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής για τον προσδιορισμό της εργαστηριακής



πυκνότητας αναφοράς και του ποσοστού υγρασίας. Συμπύκνωση Proctor»

### **3.2 Υλικά - Εργασίες επιχώσεως**

Τα αναγκαία υλικά για την κατασκευή των επιχωμάτων θα προέρχονται είτε από τα προϊόντα εκσκαφής, εφόσον είναι κατάλληλα, είτε από κατάλληλους δανειοθαλάμους. Η χρήση του δανειοθαλάμου θα γίνει με μέριμνα και δαπάνες του Αναδόχου, όπως επίσης και η επισήμανση των καταλλήλων δανειοθαλάμων, η αποκάλυψη αυτών, η φορτοεκφόρτωση και μεταφορά των δανείων χωμάτων επί τόπου των έργων, οι ερευνητικές εργασίες για την διαπίστωση της καταλληλότητας των υλικών κλπ.

Εδαφικά υλικά τα οποία περιέχουν διαλυτά θειικά άλατα σε ποσότητα εκφρασμένη ως SO<sub>3</sub> μεγαλύτερη από 1.9 gr ανά λίτρο, μετρούμενη σύμφωνα με την μέθοδο BS 1377 δοκιμή 10, με λόγο νερού προς έδαφος 2:1, δεν θα χρησιμοποιούνται σε θέσεις που απέχουν λιγότερο από 50 εκ. από κατασκευές σκυροδέματος, ή κατεργασμένο θραυστό αμμοχάλικο με τσιμέντο (ΚΘΑ) , ή Σταθεροποιημένο Εδαφικό Υλικό με τσιμέντο (ΣΕΥ).

Υλικά με ολική περιεκτικότητα σε θειικά άλατα εκφρασμένα ως SO<sub>3</sub> μεγαλύτερη από 0,5% κατά βάρος, μετρούμενη σύμφωνα με τη μέθοδο BS 1377 δοκιμή 9 δεν θα χρησιμοποιούνται σε θέσεις που απέχουν λιγότερο από 50 εκ. από μεταλλικές κατασκευές.

Μετά από κάθε στρώση επίχωσης θα ακολουθήσει η συμπύκνωση της. Γι' αυτό μπορεί να εφαρμοστεί κάθε μέθοδος με την οποία θα επιτευχθεί ο ζητούμενος βαθμός συμπακνώσεως χωρίς ταυτόχρονα να παραλείπεται η εφαρμογή οποιονδήποτε όρου από τα συμβατικά τεύχη. Η εκλογή του μέσου το οποίο θα χρησιμοποιηθεί σε κάθε περίπτωση εξαρτάται από την ποιότητα του εδάφους, από την πιθανή φθορά που μπορεί να πάθουν τα έργα που είναι πολύ κοντά (αγωγοί, σωληνώσεις κλπ.), από τη θέση όπου θα γίνεται η συμπύκνωση, από το χώμα που διατίθεται για την κίνηση και λειτουργία των μέσων συμπακνώσεως κλπ.

Πριν από τη διάστρωση του υλικού του επιχώματος θα απομακρύνονται τα επιφανειακά ακατάλληλα υλικά ή φυτική γη και θα αντικαθίστανται με κατάλληλα υλικά, σύμφωνα με τις υποδείξεις της Υπηρεσίας. Ο ανάδοχος εργολάβος έχει υποχρέωση να παρέχει τα αναγκαία μηχανήματα και μεταφορικά μέσα, τα υλικά και εφόδια, τις εγκαταστάσεις και το προσωπικό.

Η διάστρωση και συμπύκνωση θα γίνεται σε στρώσεις, που θα είναι συνεχείς,

παράλληλες προς την υποδομή και ομοιόμορφου αρχικού πάχους (προ της συμπύκνωσης), όχι μεγαλύτερου του 0,25m, ώστε να επιτυγχάνεται ο απαιτούμενος βαθμός συμπύκνωσης που θα πρέπει να υπερβαίνει, το 95% κατά την τροποποιημένη δοκιμασία PROCTOR.

Για να εξασφαλίζεται η άριστη συμπύκνωση, θα συμπιέζεται με τον αναγκαίο αριθμό διαβάσεων των μηχανημάτων συμπυκνώσεως και σε κάθε διάβαση, ολόκληρη η επιφάνεια της στρώσης θα καλύπτεται από την επιφάνεια συμπίεσεως των μηχανημάτων. Η υψηλή υγρασία κατά τη συμπύκνωση εξασφαλίζει τον κορεσμό του υλικού και την προστασία του από μεταβολές της υγρασίας και διόγκωση. Στις περιπτώσεις που εφαρμόζονται ειδικές μέθοδοι συμπύκνωσης και μάλιστα στην περίπτωση που η συμπύκνωση γίνεται σε μικρό ύψος πάνω από τους αγωγούς, περιλαμβάνεται και η επίχωση στην αρχή σε στρώση με μεγάλο πάχος και η αφαίρεση στη συνέχεια τον επί πλέον πάχους στρώσεως μετά τη συμπύκνωση.

Τα υλικά κάθε στρώσης θα έχουν κοινά χαρακτηριστικά, αλλιώς θα αναμιγνύονται με κατάλληλο μηχανικό εξοπλισμό. Οργανικά υλικά που θα προκύπτουν από την εκσκαφή (π.χ. ενστρώσεις ξυλίτη) θα πρέπει να συλλέγονται επιτόπου με κατάλληλη διαλογή και να απομακρύνονται. Ευμεγέθη συμπαγή αργιλικά τεμάχια (συσσωματώματα) που θα προκύπτουν από την εκσκαφή θα πρέπει να θρυμματίζονται σε ικανοποιητικό βαθμό, ώστε να αποφεύγεται η ανομοιομορφία και ο κίνδυνος απώλειας της δομής των τεμαχίων αυτών σε περίπτωση διαβροχής, μετά την κατασκευή.

Κατά την κατασκευή του επιχώματος θα πρέπει να λαμβάνεται ιδιαίτερη μέριμνα για την προστασία από διαβροχή. Η διάστρωση του υλικού θα πραγματοποιείται όταν οι καιρικές συνθήκες το επιτρέπουν και εντός μικρού χρονικού διαστήματος, ώστε να αποφεύγεται η παρατεταμένη έκθεση της συμπυκνωμένης επιφάνειας στην ηλιακή ακτινοβολία. Η επιφάνεια μεταξύ των στρώσεων θα πρέπει να έχει την απαραίτητη εγκάρσια κλίση για την εξασφάλιση της απορροής. Εάν η υποκείμενη στρώση έχει μαλακώσει από διαβροχή δεν θα γίνεται διάστρωση της επόμενης πριν την αποκατάσταση των απαιτούμενων ιδιοτήτων. Η αποκατάσταση αυτή μπορεί να επιτευχθεί είτε με αναμόχλευση και επανασυμπύκνωση με διέλευση κατισκοπόδαρου, είτε σε περίπτωση έντονης διαβροχής με απόξεση και επανακατασκευή του χαλαρωμένου τμήματος.

Κατά την κατασκευή θα πρέπει να αποφεύγεται η δημιουργία επιφανειών ασυνέχειας. Τέτοιου είδους επιφάνειες μειωμένης αντοχής μπορεί να προκύψουν μεταξύ δύο

διαδοχικών στρώσεων λόγω ξήρανσης της υποκείμενης στρώσης και αυξημένης υγρασίας της νέας στρώσης. Γι' αυτό θα πρέπει πριν την τοποθέτηση της επόμενης στρώσης να γίνεται ελεγχόμενη διαβροχή της επιφάνειας της υποκείμενης στρώσης.

Η Υπηρεσία θα εκτελεί, όταν απαιτείται κατά την κρίση της, εργαστηριακές δοκιμές 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 επί τόπου δοκιμές συμπυκνώσεως θα βαρύνει τον Ανάδοχο αν αποδειχθεί ανεπαρκής η συμπύκνωση του επιχώματος.

Τα οποιαδήποτε υλικά και ο τρόπος εκτελέσεως των επιχώσεων πρέπει να εξασφαλίζουν τα εν επαφή τεχνικά έργα από κάθε κίνδυνο τραυματισμού ή άλλης βλάβης και την άριστη συμπύκνωση με πυκνότητα τουλάχιστον ίση προς την του περιβάλλοντος εδάφους ώστε να αποτρέπονται μελλοντικές διαφορικές καθιζήσεις.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην επίχωση και συμπύκνωση, στις θέσεις στις οποίες βρίσκονται αγωγοί κοινής ωφέλειας (ΔΕΗ, ΟΤΕ, ύδρευση κλπ.).

### **3.3 Επανεπίχωση ορυγμάτων**

Η επανεπίχωση αφορά την εκτέλεση των πάσης φύσεως επιχώσεων σε ορύγματα σωληνωτών αγωγών και φρεατίων πλην υποστρωμάτων εδράσεως και εγκιβωτισμού από άμμο.

Πάνω από προκατασκευασμένους σωλήνες που δεν εγκιβωτίζονται σε σκυρόδεμα θα χρησιμοποιείται εκλεκτό υλικό από κοσκινισμένα προϊόντα εκσκαφής, εφόσον πρόκειται για υλικά κατάλληλα προς κατασκευή επιχωμάτων, ή θα χρησιμοποιείται υλικό από άμμο λατομείου ή ορυχείου.

Η επανεπίχωση θα συνεχιστεί με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής απαλλαγμένα από λίθους ή μεγάλη περιεκτικότητα οργανικών ή από άργιλο υψηλής πλαστικότητας, ή άλλες προσμίξεις ακατάλληλες για επιχώματα. Οι ίδιες απαιτήσεις ισχύουν και για επιχωματώσεις πάνω από σκυροδέματα χυτά επί τόπου.

Σε περίπτωση ζημιάς στους αγωγούς που θα οφείλεται στην συμπύκνωση καθώς και για κάθε καθίζηση του εδάφους μετά την αποπεράτωση της επιχώσεως, ο Ανάδοχος οφείλει να επανορθώσει κάθε ζημιά με δικές του δαπάνες, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση.

### 3.3.1 Εγκιβωτισμός σωλήνων

Τόσο η άμμος όσο και οι χάλικες στηρίξεως και εγκιβωτισμού των κυκλικών αγωγών ή εξυγιάνσεως του ακατάλληλου εδάφους για επιχώσεις, πρέπει να συμπυκνώνονται με επιμέλεια για ομοιόμορφο εγκιβωτισμό και πλήρωση των διάκενων, με σκοπό την επίτευξη της απαιτούμενης αντοχής των έργων.

Οι απαιτήσεις κατασκευής του υλικού πληρώσεως που θα χρησιμοποιηθεί και ιδιαίτερα της συμπυκνώσεως θα είναι αυξημένες, δεδομένου ότι αυτές έχουν ουσιώδη επίδραση στην παραδοχή της στατικής και δυναμικής καταπονήσεως του αγωγού.

Η άμμος θα προέρχεται από λατομείο και θα αποτελείται από κόκκους σκληρούς και ανθεκτικούς, θα είναι απαλλαγμένη από σβώλους αργιλίου και οργανικές ουσίες, και η κοκκομετρική της διαβάθμιση θα βρίσκεται εντός των ορίων του παρακάτω πίνακα.

Ονομαστικό άνοιγμα κόσκινου κατά ΕΛΟΤ EN 933.2 (mm)	Διερχόμενα κατά βάρος (%)
10	100
4	90-100
2	55-85
0.063	<5

Η χαλάρωση του τελικού πυθμένα του ορύγματος θα αποφεύγεται κατά την εκσκαφή. Τυχόν χαλαρά υλικά θα αφαιρούνται πριν από την τοποθέτηση του αγωγού ή την κατασκευή του υποστρώματος έδρασης αυτού και θα αντικαθίσταται με μη συνεκτικό υλικό το οποίο θα συμπυκνώνεται με μηχανικά μέσα.

Η έδραση του αγωγού θα γίνεται σε υπόστρωμα πάχους 5 εκ σε εδάφη γαιώδη και 10 εκ σε βραχώδη ή σκληρά εδάφη.

Η τοποθέτηση των σωλήνων δεν θα ξεκινήσει εάν δεν γίνει ο έλεγχος και η παραλαβή του υποστρώματος του σωλήνα. Σε περίπτωση που το υπόστρωμα έχει υποστεί βλάβη από νερά, ή άλλη αιτία, ο Ανάδοχος πρέπει να το αφαιρέσει και να το κατασκευάσει εκ νέου με νέα υλικά.

Μετά την τοποθέτηση των σωλήνων θα γίνει ο πλευρικός εγκιβωτισμός με τύπανση και από τις δύο πλευρές του σωλήνα για να αποφευχθούν κενά και η εγκάρσια μετακίνησή του και υπερύψωση του. Κατά την πλευρική αυτή συμπύκνωση πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή για να αποφευχθούν φθορές στους αγωγούς. Η επικάλυψη των αγωγών με άμμο θα εκτείνεται τουλάχιστον κατά 10 εκ πάνω από το εξωρράχιο και το συνολικό ύψος του εγκιβωτισμού θα είναι σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Η όλη εργασία του εγκιβωτισμού των σωλήνων με άμμο πρέπει να γίνει εν ξηρώ και ο Ανάδοχος οφείλει να προστατεύσει το σκάμμα από επιφανειακά νερά. Κατά την τοποθέτηση του υλικού υποστρώματος και εγκιβωτισμού θα αφαιρούνται προοδευτικά οι προσωρινές αντιστηρίξεις.

Οι θέσεις συνδέσεων δεν θα καλυφθούν στην αρχή με άμμο και θα καλυφθούν μετά την εκτέλεση των αντίστοιχων δοκιμών.

Σε περίπτωση αλλαγής διεύθυνσης στις σωληνογραμμές από PVC και HDPE, κλπ θα γίνεται εγκιβωτισμός με σκυρόδεμα. Κατά τον εγκιβωτισμό (αγκύρωση) σε σκυρόδεμα πρέπει να μην καλύπτονται οι συνδέσεις (μούφα – ευθύ άκρο) εκτός και ορίζεται αλλιώς από την μελέτη. Το σκυρόδεμα θα δονηθεί και δουλευτεί καλά από κάτω και γύρω από τον σωλήνα και θα είναι σε πλήρη επαφή με την κάτω επιφάνεια του σωλήνα. Η επάνω επιφάνεια του σκυροδέματος θα έχει εξομαλυνθεί με φτυάρι και θα φθάνει ομαλά μέχρι τις πλευρές του ορύγματος. Ο Ανάδοχος πρέπει να πάρει όλες τις απαραίτητες προφυλάξεις για να εξασφαλιστεί ότι οι σωλήνες δεν θα μετακινηθούν κατά την σκυροδέτηση και, όπου είναι δυνατόν, η σκυροδέτηση θα γίνει σε μία φάση.

Μετά την επικάλυψη των αγωγών με άμμο θα τοποθετούνται κάτω από τα ασφαλοστρωμένα οδοστρώματα, σε εκσκαφές χαλικοστρωμένων δρόμων ή όπου αλλού υποδειχτεί από την Υπηρεσία επίβλεψης, σκύρα, τα οποία θα παραχθούν σε λατομείο και θα μεταφερθούν στον τόπο των έργων ή κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής. Σε περιπτώσεις όπου το πάχος επικάλυψης με σκύρα δεν επιτρέπει την απαραίτητη συμπίκνωση τους, θα γίνεται επικάλυψη με σκυρόδεμα.

### **3.4 Επιμέτρηση και πληρωμή**

Η επιμέτρηση θα γίνει σε κυβικά μέτρα έτοιμης κατασκευής συμπακνωμένου επιχώματος με λήψη αρχικών και τελικών διατομών, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας και παρουσία εκπροσώπων αυτής.

Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνονται όλες οι δαπάνες των εργασιών η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου της κατασκευής, την διαλογή και κατεργασία των προϊόντων, την ρύθμιση της υγρασίας, τη διάστρωση και πλήρη συμπίκνωση των υλικών και κάθε άλλη επιβάρυνση όπως για αντιμετώπιση υδάτων, για εργαστηριακές δοκιμές και ελέγχους.

Διευκρινίζεται ότι οι τιμές μονάδων για επιχώσεις ισχύουν ανεξαρτήτως από την πηγή προέλευσης των υλικών και την απόσταση μεταφοράς τους είτε αυτά είναι προϊόντα

εκσκαφής επιλεγμένα που έχουν αποτεθεί επί τόπου, είτε είναι με δάνεια χώματα προερχόμενα από οποιαδήποτε απόσταση. Η προμήθεια όμως και η μεταφορά επί τόπου των δανειοχωμάτων δεν περιλαμβάνεται στην ανά μ3 τιμή των επιχώσεων.

Περισσότερες ποσότητες επιχώσεων έξω από τα καθορισμένα της μελέτης δεν θα πληρώνονται στον ανάδοχο.

Η πληρωμή των μετρημένων κυβικών μέτρων θα γίνεται με τις αντίστοιχες συμβατικές τιμές μονάδας τον τιμολογίου.

Για τις επιχώσεις (εγκιβωτισμός) των σωλήνων με άμμο λατομείου περιλαμβάνονται οι δαπάνες για όλες τις εργασίες, όπως την προμήθεια και μεταφορά της άμμου επί τόπου του έργου από οποιαδήποτε απόσταση με οποιοδήποτε μέσον, τις οποιεσδήποτε και οσεσδήποτε φορτοεκφορτώσεις και ενδιάμεσες αποθέσεις, τη διάστρωση της άμμου έδρασης και εγκιβωτισμού και την επί πλέον ποσότητα της άμμου που ενδεχομένως θα διαστρωθεί, ώστε παντού να έχει κατ' ελάχιστο το πάχος που προβλέπεται στη μελέτη.

Ο Ανάδοχος δεν θα πληρώνεται ιδιαίτερα για την άμμο που χρησιμοποιήθηκε για έδραση και εγκιβωτισμό σωλήνων, επειδή αυτό περιλαμβάνεται στη τιμή των σωλήνων, των ειδικών τεμαχίων κλπ.

#### **4. ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΣΦΑΛΤΙΚΩΝ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ**

##### **4.1 Αντικείμενο**

Η παρούσα προδιαγραφή σε συνδυασμό με τα σχέδια και τα λοιπά συμβατικά στοιχεία, καθορίζει τις απαιτήσεις για την ανακατασκευή των ασφαλτικών οδοστρωμάτων στις περιοχές που αποξηλώθηκαν λόγω της κατασκευής των αγωγών και των λοιπών έργων.

##### **4.2 Υλικά -Εφαρμογή**

Αμέσως μετά την τοποθέτηση του αγωγού η τάφρος θα επαναπληρώνεται και το υλικό πλήρωσης θα συμπυκνώνεται. Η αποκατάσταση της συνέχειας με το υφιστάμενο οδόστρωμα θα γίνεται κατά ευθύγραμμη ακμή, ομαλή και μη αποσαθρωμένη (προϋποτίθεται τομή με αρμοκόφτη) για την αποφυγή μελλοντικών διαφορικών παραμορφώσεων. Τυχόν χαλαρά τμήματα του οδοστρώματος στις παρειές της θα απομακρύνονται επιμελώς με νέα κοπή.

Η αποκατάσταση του οδοστρώματος θα γίνεται από ασφαλτικό τάπητα κλειστού τύπου συμπιεσμένου πάχους τουλάχιστον 5 εκ. Θα προηγηθεί έλεγχος της υποκείμενης επιφάνειας ως προς τη συμπύκνωση, επιπεδότητα, στάθμη, καθαριότητα και συνθήκες

υγρασίας και θα ακολουθήσει ασφαλική προεπάλειψη της επιφάνειας του υποστρώματος με αυτοκινούμενο διανομέα για την εξασφάλιση βελτιωμένης πρόσφυσης της ασφαλικής στρώσης και για την εν μέρει στεγανοποίηση της επιφάνειας της βάσεως οδοστρωσίας.

Η ποσότητα του ασφαλικού γαλακτώματος της προεπάλειψης πρέπει να σφραγίζει πλήρως τα κενά της επιφάνειας της βάσης οδοστρωσίας, χωρίς ωστόσο να παραμένει επί της επιφάνειας πλεόνασμα γαλακτώματος μετά την περίοδο ωρίμανσης.

Η εφαρμογή της προεπάλειψης δεν θα γίνεται νωρίτερα από 48 ώρες πριν την διάστρωση του ασφαλτομίγματος.

Για την κατασκευή της επιφανειακής στρώσης χρησιμοποιείται κοινή άσφαλτος οδοστρωσίας τύπου 35/50, 50/70 ή 70/100. Το χονδρόκοκκο αδρανές για την επιφανειακή στρώση θα είναι λατομικής προέλευσης ή από φυσικά αμμοχάλικα ή σκωριές κατάλληλης σκληρότητας και ανθεκτικότητας. Αντίστοιχα τα λεπτόκοκα αδρανή θα αποτελούνται από θραυστή άμμο κατάλληλου πετρώματος, ή φυσική άμμο, ή θραυστή άμμο σκωριών ή από συνδυασμό αυτών.

Ο προσδιορισμός των αναλογιών των κλασμάτων των αδρανών πρέπει να συμφωνεί με το «EN 12697:2004 Ασφαλτικά Μίγματα-Μέθοδοι δοκιμής θερμού ασφαλτομίγματος».

#### **4.3 Έλεγχος**

Με μέριμνα και δαπάνες του Ανάδοχου και υπό την γενική εποπτεία της Υπηρεσίας θα γίνουν εγκαίρως όλες οι απαιτούμενες δειγματοληψίες και οι εργαστηριακές δοκιμές, βάσει των οποίων θα κριθεί η καταλληλότητα των αδρανών υλικών, οι συνθέσεις ασφαλτομιγμάτων κ.λ.π. Οι εργαστηριακές δοκιμές θα εκτελεσθούν από εργαστήρια πιστοποιημένα κατά «EN 45011:1998-03 Γενικές απαιτήσεις για φορείς που προβαίνουν σε πιστοποίηση προϊόντων».

Ο Ανάδοχος θα προσκομίζει πιστοποιητικά του προμηθευτή, ότι τα υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν, περιλαμβάνονται στον κατάλογο αποδεκτής χημικής σύνθεσης υλικών.

#### **4.4 Επιμέτρηση και πληρωμή**

Η ανακατασκευή του ασφαλικού οδοστρώματος θα επιμετρηθεί ανά τετραγωνικό μέτρο πλήρως κατασκευασθέντος εγκεκριμένου ασφαλοτάπητα μέσου πάχους τουλάχιστον 5

εκ. με την προδιαγραφείσα σύνθεση και σύμφωνα με τους όρους του τιμολογίου

## **5. ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ**

### **5.1 Αντικείμενο**

Μεταλλική κατασκευή νοείται κάθε κατασκευή με φέροντα στοιχεία από δομικό χάλυβα (μορφοσίδηρος - κοίλες διατομές) π.χ. πλαισιωτή, κελυφωτή, η κρεμαστή κατασκευή ή συνδυασμός αυτών. Στην παρούσα Προδιαγραφή περιλαμβάνονται όλες οι απλές σιδηροκατασκευές όπως κιγκλιδώματα, σιδηρές κλίμακες, βαθμίδες, εσχάρες, σιδηρά καλύμματα ανοιγμάτων και φρεατίων και κάθε άλλη σιδηροκατασκευή.

Τα καλύμματα, οι εσχάρες και τα στόμια υδροσυλλογής θα είναι κατασκευασμένα από:

ελατό χυτοσίδηρο, σύμφωνα με την EN 1563

φαιό χυτοσίδηρο, σύμφωνα με την EN 1561

ανοξείδωτο χάλυβα (AISI 304)

χάλυβα, γαλβανισμένο εν θερμώ με ελάχιστο πάχος επικάλυψης 50  $\mu\text{m}$  (350 kg/m<sup>2</sup>), στην περίπτωση πάχους χάλυβα μικρότερου από 5 mm ή 65  $\mu\text{m}$  (450 kg/m<sup>2</sup>) στη περίπτωση χάλυβα πάχους μεγαλύτερου από 5 mm.

Οι χυτοσιδηρές βαθμίδες θα είναι κατασκευασμένες από φαιό χυτοσίδηρο της EN 1561.

Τα κιγκλιδώματα θα κατασκευάζονται από σιδηροσωλήνες (medium size) γαλβανισμένους εν θερμώ, ονομαστικής διαμέτρου DN 40, σύμφωνα με το DIN 2440. Τα εξαρτήματα σύνδεσης των σωλήνων και στερέωσης των ορθοστατών θα είναι χυτοσιδηρά γαλβανισμένα εν θερμώ. Η στερέωση των ορθοστατών γίνεται με μεταλλικά βύσματα εκτονώσεως 10 mm σε δάπεδο από σκυρόδεμα, ή με φρεζαριστούς κοχλίες M10 σε μεταλλικό δάπεδο.

Οι κλίμακες και τα καλύμματα δαπέδων (εσχарωτά δάπεδα ή μπακλαβαδωτές λαμαρίνες) θα είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα (AISI 304) ή χάλυβα, γαλβανισμένο εν θερμώ με ελάχιστο πάχος επικάλυψης 50  $\mu\text{m}$  (350 kg/m<sup>2</sup>), στην περίπτωση πάχους χάλυβα μικρότερου από 5 mm ή 65  $\mu\text{m}$  (450 kg/m<sup>2</sup>) στη περίπτωση χάλυβα πάχους μεγαλύτερου από 5 mm.

### **5.2 Εκτέλεση εργασιών**

#### **5.2.1 Καλύμματα φρεατίων**

Το καθαρό πλάτος των καλυμμάτων φρεατίων σε οδούς με κυκλοφορία πρέπει να είναι



μεγαλύτερο από 600 mm, ενώ σε περιοχές εκτός κυκλοφορίας μεγαλύτερο από 800 mm και θα κατασκευάζονται σύμφωνα με το πρότυπο EN 124 και με τυποποίηση κατά ISO 9001.

Τα καλύμματα των φρεατίων πρέπει να στερεώνονται καλά ώστε να εμποδίζεται η ακούσια μετατόπιση τους. Τα ανακλινόμενα καλύμματα πρέπει να ασφαλίζουν στην ανοιχτή θέση, ενώ τα βαριά καλύμματα πρέπει να είναι εξοπλισμένα με αντίβαρα, υδραυλικούς ή πνευματικούς μηχανισμούς ανύψωσης.

Οι απαιτήσεις που θα πρέπει να ικανοποιούνται για τα καλύμματα φρεατίων δίδονται στον παρακάτω πίνακα.

	Περιοχή έργου	Κατηγορία EN 124
1	Οδοστρώματα	C250/D400
2	Πεζοδρόμια – χώροι στάθμευσης	B125
3	Χώροι πρασίνου	A15

### **5.2.2 Εσχάρες γωνιακών απορροών**

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή αφορά γωνιακές απορροές με κάλυμμα ρείθρου και σχάρα με ρυθμιζόμενο κάλυμμα ρείθρου. Οι γωνιακές απορροές με κάλυμμα ρείθρου και σχάρα θα είναι κατασκευασμένες από ελατό χυτοσίδηρο (Ductile Iron) σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN124 και θα ανήκουν στην κατηγορία C250 (25t) τουλάχιστον.

Ο κατασκευαστής θα πρέπει να διαθέτει Πιστοποιητικό Διασφάλισης Ποιότητας ISO 9001:2000 και πιστοποιητικό από το τμήμα ποιοτικού ελέγχου του εργοστασίου ότι τα προϊόντα κατασκευάστηκαν σύμφωνα με το EN124 και πραγματοποιήθηκαν όλες οι , εντός αυτού, αναφερόμενες δοκιμές.

Οι γωνιακές απορροές με κάλυμμα ρείθρου και σχάρα θα έχουν συνολική διάσταση τουλάχιστον 64x75cm. Η σύνδεση της σχάρας και του καλύμματος θα πραγματοποιείται αρθρωτά και κατά το πλήρες άνοιγμα τους θα απελευθερώνουν καθαρή διατομή τουλάχιστον 54x45cm.

Το πλαίσιο θα έχει τέτοια μορφή ώστε η σχάρα να έχει κατιούσα κλίση προς την απορροή για την καλύτερη και μεγαλύτερη εισροή των όμβριων υδάτων. Εσωτερικά του πλαισίου και στο μέρος του καλύμματος θα υπάρχουν υποδοχές για την στήριξη κοχλιών για την ρύθμιση καθ' ύψος του καλύμματος του ρείθρου. Το πλαίσιο περιμετρικά θα

φέρει κατάλληλες οπές και μορφή για την τοποθέτηση και σκυροδέτηση του στο άνοιγμα του φρεατίου.

Η σχάρα των γωνιακών απορροών θα φέρει μπάρες κάθετες και παράλληλες στην φορά του δρόμου, οι οποίες θα επιτρέπουν την ασφαλή διέλευση ακόμα και των ποδηλάτων.

Η επιφάνεια των εσχάρων θα είναι αντιολισθητική. Η σχάρα θα είναι αρθρωτά συνδεδεμένη με το πλαίσιο της απορροής ώστε να επιτρέπει το άνοιγμα της σχάρας για τον καθαρισμό του φρεατίου.

Η γωνιακή απορροή θα παραλαμβάνει τις μεγάλες ποσότητες των όμβριων υδάτων και θα φέρει στην οπή της, μπάρα για την αποφυγή εισόδου στο φρεάτιο μεγάλων αντικειμένων και το φράξιμο αυτού. Η απορροή θα έχει μήκος τουλάχιστον 65cm και ύψος ανάλογο της ρύθμισης του καλύμματος του ρείθρου περίπου 11 έως 21cm.

Το πλαίσιο του καλύμματος θα είναι κινούμενο και θα φέρει υποδοχές για τους κοχλίες για την καθ' ύψος ρύθμιση του καλύμματος. Επίσης, θα φέρει άρθρωση για την σύνδεση του καλύμματος με αυτό.

Το κάλυμμα θα είναι αρθρωτά συνδεδεμένο με το πλαίσιο του και θα ανοίγει. Το ύψος του καλύμματος θα είναι ρυθμιζόμενο από 17,5 έως 27,5cm. Οι διαστάσεις του καλύμματος θα είναι 30x65cm. Η επιφάνεια του καλύμματος θα είναι αντιολισθητική.

Οι γωνιακές απορροές με κάλυμμα ρείθρου και σχάρα θα είναι πλήρως επιχρισμένες με μαύρο ασφαλούχο χρώμα.

Η επιμέτρηση των γωνιακών απορροών με κάλυμμα ρείθρου και σχάρα θα γίνει σε τεμάχια πλήρως εγκατεστημένα.

Η τιμή μονάδας αντιστοιχεί σε 1 τεμάχιο συνολικά (Γωνιακή απορροή με κάλυμμα ρείθρου και σχάρα) και είναι αυτή που ορίζεται στο τιμολόγιο.

### **5.2.3 Εσχάρες καναλιών**

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή αφορά τις εσχάρες που τοποθετούνται κατά πλάτος των οδών. Πρόκειται για αβαθείς (επιφανειακούς) ανοικτούς αγωγούς, οι οποίοι αποτελούνται από προκατασκευασμένα ή μη στοιχεία σκυροδέματος σχήματος «U», επί των οποίων εφαρμόζονται εσχάρες υδροσυλλογής και τοποθετούνται σε πάσης φύσης επιφάνειες κυκλοφορίας. Στην περίπτωση προκατασκευασμένων τεμαχίων, οι σπόνδυλοι των καναλιών θα είναι μήκους 1,00 m, πλην τεμαχίων μικρότερου μήκους που θα κατασκευάζονται με κοπή των προαναφερθέντων τεμαχίων από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου κατασκευής και τις εντολές της Υπηρεσίας.

Τα κανάλια θα καλύπτονται με εσχάρες βιομηχανικού τύπου, και μήκους αντίστοιχου με αυτό των σπονδύλων. Οι διαστάσεις των γραμμικών σχισμών, παραλλήλων μεταξύ τους, θα είναι 170 mm x 20 mm (μήκος x πλάτος).

Τα φρεάτια των καναλιών θα έχουν επίσης διατομή σχήματος «U» εσωτερικής διαμέτρου τουλάχιστον 200 mm, ώστε να έχουν πλήρη εφαρμογή με τους σπονδύλους των καναλιών. Οι εσχάρες των καναλιών θα είναι κατασκευασμένες από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (ductile iron) κατά EN 124.

Οι εσχάρες θα εδράζονται πάνω σε ειδικά διαμορφωμένο έλασμα, κατασκευασμένο από γαλβανισμένο μορφοσίδηρο ή ανοξείδωτο χάλυβα. Το εν λόγω έλασμα θα παραλαμβάνεται ήδη τοποθετημένο επάνω στο σπόνδυλο στο εργοστάσιο προκατασκευής, ενώ δεν επιτρέπεται η με οποιονδήποτε τρόπο μεταγενέστερη τοποθέτησή του. Οι εσχάρες θα στερεώνονται απολύτως σταθερά στους σπονδύλους των καναλιών.

Κάθε φρεάτιο θα φέρει οπή εισόδου του σωλήνα σύνδεσης του φρεατίου με το δίκτυο αποχέτευσης ομβρίων. Η εν λόγω σύνδεση θα γίνεται με σωλήνες από σκληρό uPVC (σειρά 41) εξωτερικής διαμέτρου. Όπως φαίνεται στα σχέδια της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης.

Όλα τα κανάλια και τα φρεάτια θα τοποθετηθούν οριζοντιογραφικά και υψομετρικά επακριβώς στις θέσεις και στάθμες που φαίνονται στα σχέδια της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης.

#### **5.2.4 Κλίμακες**

Όπου δείχνεται στα σχέδια και γενικά όπου απαιτείται πρόσβαση για λειτουργία, συντήρηση ή επιθεώρηση σε επίπεδο με διαφορά μεγαλύτερη από 50 cm από το επίπεδο εργασίας πρέπει να προβλεφθούν κλίμακες πρόσβασης. Οι μεταλλικές κλίμακες κατασκευάζονται από χάλυβα γαλβανισμένο εν θερμώ, ή από ανοξείδωτο χάλυβα και διακρίνονται σε οικοδομικές κλίμακες, ανεμόσκαλες και κατακόρυφες κλίμακες. Οι μεταλλικές κλίμακες πρέπει να είναι σύμφωνες με τα σχέδια της Μελέτης.

Κατακόρυφες κλίμακες χρησιμοποιούνται όταν η κλίση ανόδου είναι μεγαλύτερη από 75°, και έχουν πλάτος 400 mm έως 500 mm. Σε περίπτωση κατακόρυφου ύψους μεγαλύτερου από 3.000 mm πρέπει να συνοδεύονται με κλωβό ασφαλείας. Η κατακόρυφη απόσταση (πλατύσκαλο-πλατύσκαλο) της κατακόρυφης κλίμακας δεν πρέπει να ξεπερνά τα 6.000 mm. Σύμφωνα με την EN 12255-10, η ελεύθερη οριζόντια

απόσταση από την πλευρά ανόδου της κλίμακας πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 650 mm. Η ελάχιστη απόσταση από το κατακόρυφο τοίχείο πρέπει να είναι τουλάχιστον 150 mm. Η κατακόρυφη κλίμακα θα πρέπει να συνοδεύεται από χειρολισθήρα ύψους περί τα 1.000 mm, σαν προέκταση του σκελετού της κλίμακας. Οι βαθμίδες, εφ' όσον δεν προδιαγράφεται διαφορετικά θα πρέπει να διαμορφώνονται από συμπαγή χάλυβα ελάχιστης διαμέτρου 20 mm.

### **5.3 Υλικά –Τρόπος Κατασκευής**

Οι σιδηροκατασκευές θα αποτελούνται από κοινό χάλυβα, καινούργιο και άριστης ποιότητας χωρίς ανωμαλίες, φθορές, παραμορφώσεις οξειδώσεις κλπ. Οι διατομές του χάλυβα από χαλυβδόφυλλα, ή μορφοσίδηρο, σωλήνες κλπ θα έχουν τις διαστάσεις και την μορφή που αναφέρονται στα εγκεκριμένα σχέδια και θα υπόκεινται στον έλεγχο και την έγκριση της Υπηρεσίας. Τα σιδηρά στοιχεία θα κατασκευασθούν σε εργοστάσια πλήρως εξοπλισμένα και οργανωμένα. Η ανάθεση της κατασκευής εκ μέρους του εργολάβου θα γίνει κατόπιν σχετικής έγκρισης της Υπηρεσίας και αφού η τελευταία βεβαιωθεί για τις δυνατότητες σε εξοπλισμό και ειδικευμένο προσωπικό του εργοστασίου.

Ο εργολάβος υποχρεούται πριν από την έναρξη εφαρμογής των σχεδίων με μέριμνα και ευθύνη του να ελέγξει, όπου απαιτείται, με ακρίβεια τις διαστάσεις των κενών εντός των οποίων θα στερεωθούν τα σιδηρά στοιχεία της κατασκευής και να αναφέρει έγγραφα στην Υπηρεσία κάθε τυχόν απόκλιση που θα παρατηρηθεί.

Η κατασκευή και τοποθέτηση των σιδηρών τεμαχίων θα γίνεται σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια τους κανόνες της τέχνης και τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Οι συνδέσεις θα γίνονται με ηλεκτροσυγκολλήσεις από έμπειρους τεχνίτες. Όλες οι συγκολλήσεις θα γίνουν σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Κανονισμού DIN 8563, Μέρη 1, 2 και 3.

Οι επιφάνειες που δεν είναι εντοιχισμένες θα καθαρίζονται με επιμέλεια, θα βάφονται με διπλή στρώση μίνιου, ή άλλης αντιοξειδωτικής βαφής. Η προστασία θα επεκτείνεται και σε βάθος 5 cm μέσα στο σκυρόδεμα. Οι ορατές επιφάνειες μετά από την βαφή με μίνιο θα βάφονται με εγκεκριμένη κατάλληλη βαφή σε 2 στρώσεις. Οι επιφάνειες των σιδηρών κατασκευών που δεν είναι δυνατόν να χρωματισθούν πρέπει να υφίστανται κανονισμούς που προδιαγράφονται στα ισχύοντα Πρότυπα των Γερμανικών Κανονισμών DIN.

## **5.4 Επιμέτρηση και Πληρωμή**

Η επιμέτρηση θα γίνεται σε χλγρ βάρους έτοιμων μεταλλικών γαλβανισμένων κατασκευών και εξαρτημάτων πλήρως τοποθετημένων σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια ή και τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Το βάρος του μορφοχάλυβα των μεταλλικών κατασκευών και των συναφών μερών θα επιμετράται με βάση τα μοναδιαία βάρη που καθορίζονται από τον Κατασκευαστή ή αν δεν υπάρχουν αυτά, με τα βάρη σχετικού καταλόγου που θα εγκρίνει η Υπηρεσία ή αν δεν υπάρχει κι αυτός (κατάλογος) με βάση, τα πραγματικά βάρη που επαληθεύτηκαν από την Υπηρεσία, αφαιρουμένων όμως των βαρών των μη μεταλλικών επικαλύψεων. Πιο συγκεκριμένα:

Η επιμέτρηση των κιγκλιδωμάτων γίνεται σε μέτρα μήκους και των κλιμάκων σε μέτρα ύψους (ανωτάτη μείον κατωτάτη στάθμη πρόσβασης), για πλήρως περαιωμένες εργασίες, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας των λοιπών συμβατικών τευχών και της Μελέτης.

Η επιμέτρηση των εσχарωτών δαπέδων γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα και τετραγωνικά μέτρα καλύμματος από μπακλαβαδωτή λαμαρίνα, πλήρως τοποθετημένων.

Η επιμέτρηση των εσχарών καναλιών θα γίνεται σε μέτρα μήκους (m) πλήρως περαιωμένων, ανά τύπο τεμαχίου που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο.

Η επιμέτρηση των εσχарών γωνιακών απορροών ομβρίων γίνεται σε τεμάχια (τεμ) πλήρως περαιωμένων και συνδεδεμένων με το δίκτυο ομβρίων.

Στην τιμή μονάδος του τιμολογίου περιλαμβάνονται η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου των έργων, επεξεργασία, συναρμολόγηση, συγκόλληση τοποθέτηση κλπ των μεταλλικών εξαρτημάτων, και λοιπών απαιτούμενων υλικών και μικροϋλικών για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας, την προμήθεια των απαιτούμενων υλικών και την κατασκευή βάσης υποδοχής και την κατάλληλη αντιδιαβρωτική προστασία.

Οι χυτοσιδηρές βαθμίδες και τα καλύμματα φρεατίων δεν θα πληρώνονται ιδιαίτερα εάν πρόκειται να ενσωματωθούν σε κατασκευές (φρεάτια, λαιμοί φρεατίων) που πληρώνονται με ιδιαίτερο τρόπο και εφόσον στην τιμή πληρωμής των παραπάνω κατασκευών περιλαμβάνεται η αξία των χυτοσιδηρών καλυμμάτων και βαθμίδων.

## **6. ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΑ ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ**

### **6.1 Αντικείμενο**

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά στην προμήθεια και εγκατάσταση χυτοσιδηρών

τεμαχίων που θα χρησιμοποιηθούν στο δίκτυο. Ο χυτοσίδηρος που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι σε χελώνες πρωτόχυτες, αρίστης ποιότητας και τα καλούπια θα έχουν ομαλή επιφάνεια ώστε να προκύπτουν χυτοσιδηρά τεμάχια με άριστη εσωτερική και εξωτερική επιφάνεια χωρίς ανωμαλίες και με ακρίβεια διαστάσεων.

Τα ειδικά χυτοσιδηρά τεμάχια πρέπει να μπορούν να υποστούν κατεργασία με πριόνι, τρυπάνι ή λίμα ή άλλη μηχανική επεξεργασία. Όλα τα ειδικά τεμάχια, μετά την κατασκευή τους από το εργοστάσιο, θα είναι έτοιμα για χρήση χωρίς να υπάρχει ανάγκη να γίνει καμία άλλη συμπληρωματική εργασία την ώρα της τοποθέτησης τους και θα φέρουν πλήρη επικάλυψη εποξειδικής βαφής ελαχίστου πάχους 250  $\mu\text{m}$  μέσα και έξω κατά DIN 3476.

-Όλες οι οπές και άλλες επιφάνειες θα είναι καθαρές, χωρίς προεξοχές ή άλλες ανωμαλίες, οι οποίες καθιστούν δυσχερή την τοποθέτησή τους. Όλα τα χυτοσιδηρά τεμάχια δικτύων αγωγών θα είναι πιέσεως λειτουργίας 10 ατμοσφ. και πιέσεως δοκιμής 15 ατμοσφαιρών εκτός ειδικών περιπτώσεων που θα προβλέπεται από τη μελέτη.

## **6.2 Ισχύοντες Κανονισμοί**

Για τη μορφή, τις διαστάσεις, πάχη, βάρη και ανοχές θα ισχύουν οι Γερμανικές Προδιαγραφές DIN 3476, DIN 19802, DIN 19803, DIN 19804, DIN 19805, DIN 19806 και EN 545. Τα ειδικά χυτοσιδηρά τεμάχια θα είναι κατασκευασμένα από ελατό χυτοσίδηρο (GGG40), με πλήρη επικάλυψη εποξεικής βαφής ελαχίστου πάχους 250  $\mu\text{m}$  κατά DIN 3476.

Οι δοκιμασίες θα γίνονται σύμφωνα με τα DIN 50104, 50108, 50110 και DIN 28500, DIN 1691.

### **6.2 .1 Τοποθέτηση και έλεγχος ποιότητας**

Τα τεμάχια από ελατό χυτοσίδηρο θα τοποθετηθούν στις θέσεις που καθορίζουν τα εγκεκριμένα σχέδια, με ιδιαίτερη προσοχή σε ότι αφορά όλες τις επί μέρους εργασίες. Μετά την πλήρη σύνδεση τους στον αγωγό τα ειδικά τεμάχια θα υποστούν δοκιμή με υδραυλική πίεση κατά την οποία πρέπει να αποδεικνύεται η πλήρης στεγανότητα των αρμών. Παρομοίως οι επιφάνειες εδράσεως των καλυμμάτων επί των πλαισίων αυτών θα είναι απολύτως επίπεδες, με τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται έδραση σε ολόκληρη την επιφάνεια αυτής και να μην ταλαντεύεται το κάλυμμα. Επίσης οι χυτοσιδηρές βαθμίδες πρέπει να πακτωθούν σε ικανοποιητικό βάθος μέσα στο σκυρόδεμα, ώστε να

εξασφαλίζεται η σταθερή και μόνιμη τοποθέτησή τους.

Κάθε ειδικό τεμάχιο θα ελεγχθεί από άποψη εσωτερικής και εξωτερικής επιφάνειας. Οι επιφάνειες πρέπει να είναι κανονικές - κυκλικοί κύλινδροι ή κώνοι, επίπεδα, κυκλικοί δακτύλιοι και να μην παρουσιάζουν ελαττώματα όπως φουσαλίδες αέρα, εξογκώματα ή κοιλώματα. Η διάτρηση των οπών διέλευσης των κοχλιοφόρων ράβδων, πρέπει να είναι κανονική, ομαλή, και τα πέρατα των τεμαχίων (φλάντζες κλπ.) να έχουν με ακρίβεια διαμορφωθεί.

Για τον έλεγχο της ποσότητας του χυτοσιδήρου θα εκτελούνται σε κατάλληλο εργαστήριο δοκιμές κάμψεως κρούσεως και σκληρότητας κατά BRINEL. Η τελευταία δεν πρέπει να υπερβαίνει τις 215 μονάδες. Τα ειδικά τεμάχια που δεν συμφωνούν με τις παραπάνω Προδιαγραφές θα θεωρούνται ως απαράδεκτα. -

Τα ειδικά τεμάχια που θα παραληφθούν χωρίζονται σε κατηγορίες ώστε κάθε κατηγορία να περιλαμβάνει τεμάχια ενός τύπου της ίδιας διαμορφώσεως άκρων ίδιας διαμέτρου. Από κάθε κατηγορία εκλέγεται από τον εκπρόσωπο της Υπηρεσίας ένα τεμάχιο ανά πέντε και μετρούνται ακριβώς οι διαστάσεις και το βάρος του. Εάν αυτά βρίσκονται μέσα στα όρια αντοχής που καθορίζονται από τις αναφερόμενες Προδιαγραφές DIN, ολόκληρη η κατηγορία θεωρείται αποδεκτή από άποψη διαστάσεων και βάρους. Εάν οι διαστάσεις ή το βάρος βρίσκονται κάτω των χαμηλών ορίων τους, το ειδικό τεμάχιο απορρίπτεται και γίνεται δεύτερη δειγματοληψία με το διπλάσιο αριθμό δειγμάτων. Εάν τα δείγματα της δεύτερης δειγματοληψίας γίνουν αποδεκτά σύμφωνα με τα παραπάνω γίνεται αποδεκτή ολόκληρη η κατηγορία από άποψη βάρους και διαστάσεων. Αλλιώς ελέγχονται ένα προς ένα όλα τα τεμάχια της κατηγορίας και κάθε ένα απορρίπτεται ή γίνεται αποδεκτό.

Οι ημερομηνίες κατασκευής των ειδικών τεμαχίων θα γνωστοποιηθούν εγκαίρως από τον Ανάδοχο εγγράφως στην Υπηρεσία, η οποία έχει το δικαίωμα να παρακολουθήσει την κατασκευή με αντιπρόσωπο της.

Για κάθε ημέρα κατασκευής θα γίνουν από την Υπηρεσία μία ή δύο δειγματοληψίες κατά την κρίση της. Κάθε δειγματοληψία θα αποτελείται από τρία δείγματα δοκιμής σε ελκυσμό και τρία δείγματα σκληρότητας. Εφόσον τουλάχιστον δύο δείγματα από τα τρία για κάθε δειγματοληψία πληρούν τις προϋποθέσεις του υλικού ( όπως αυτές προσδιορίζονται από την Υπηρεσία), ο έλεγχος θεωρείται επιτυχών αλλιώς απορρίπτονται όλα τα ειδικά τεμάχια που κατασκευάστηκαν την ημέρα της δειγματοληψίας.

### **6.3 Επιμέτρηση και πληρωμή**

Η επιμέτρηση των χυτοσιδηρών τεμαχίων θα γίνει κατά χιλιόγραμμα βάρους που έχουν εγκατασταθεί στο μόνιμο έργο και έχουν γίνει αποδεκτά από την Υπηρεσία.

Στην τιμή περιλαμβάνεται η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου, εγκατάσταση, δοκιμή και έλεγχοι παραλαβής στο εργοστάσιο των χυτοσιδηρών τεμαχίων καθώς και όλα τα μικροϋλικά που απαιτούνται για την ασφαλή στήριξή τους.

Το μήκος των ειδικών χυτοσιδηρών τεμαχίων για δίκτυα αγωγών δεν θα περιληφθεί στο επιμετρούμενο μήκος των αντίστοιχων σωληνώσεων.

## **7. ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ ΔΙΚΤΥΩΝ**

### **7.1 Αντικείμενο**

Το πεδίο εφαρμογής της παρούσας προδιαγραφής περιλαμβάνει την προμήθεια, μεταφορά και τοποθέτηση κάθε είδους προκατασκευασμένων, καθώς και την κατασκευή έγχυτων επί τόπου φρεατίων συγκράτησης υγρών (επίσκεψης, συμβολής, πτώσης κτλ.) και των ξηρών φρεατίων (φρεάτια δικλείδων κτλ.). Τα φρεάτια αυτά θα κατασκευαστούν από τον Ανάδοχο στις θέσεις που προκύπτουν από τα εγκεκριμένα σχέδια της μελέτης ύστερα και από τη σχετική έγκριση της Υπηρεσίας.

Τα φρεάτια κατά γενικό κανόνα είναι επισκέψιμα και αναλόγως της φύσης της επιφάνειας, στην οποία τοποθετούνται, το βάθος του αγωγού, το σκοπό που επιτελούν και τυχόν άλλους παράγοντες, διακρίνονται σε διάφορους τύπους φρεατίων, οι οποίοι αναφέρονται και περιγράφονται λεπτομερώς στην εγκεκριμένη τεχνική μελέτη.

Στις οριζοντιογραφίες και μηκοτομές της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης αναγράφονται επακριβώς τόσο οι θέσεις όσο και ο τύπος των φρεατίων. Είναι πιθανόν κατά την κατασκευή των έργων να δημιουργηθεί η ανάγκη μικροτροποποιήσεων των φρεατίων (μικροβελτιώσεις στη μορφή ή αλλαγή στην οριζοντιογραφική θέση) που επιβάλλονται από τις τοπικές συνθήκες ή από κάποιους αστάθμητους παράγοντες. Οι μικροτροποποιήσεις αυτές, είτε υποδεικνύονται από τον Ανάδοχο για έγκριση είτε επιβάλλονται από την Υπηρεσία, θα εφαρμόζονται χωρίς ο Ανάδοχος να δικαιούται πρόσθετης αποζημίωσης.

Τα χρησιμοποιούμενα υλικά για την κατασκευή των φρεατίων θα είναι σύμφωνα με τα αναφερόμενα στις επιμέρους Προδιαγραφές.



## **7.2 Κατασκευή φρεατίων**

Ο πυθμένας, η οροφή και οι πλευρικοί τοίχοι των φρεατίων προβλέπεται να κατασκευαστούν από οπλισμένο σκυρόδεμα τουλάχιστον C20/25, σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια της μελέτης. Το φρεάτιο θα εδράζεται σε στρώση αόπλου σκυροδέματος κατηγορίας C12/15 πάχους 10 cm.

Στο σκυρόδεμα των φρεατίων τα οποία θα κατασκευασθούν κάτω από τη στάθμη του υπόγειου ορίζοντα θα γίνει πρόσμιξη στεγανωτικού μάζας, σύμφωνα με όσα αναφέρονται στη σχετική Τεχνική Προδιαγραφή.

Για την κατασκευή των τοιχωμάτων των φρεατίων θα χρησιμοποιηθεί εξωτερικός ξυλότυπος, ενώ απαγορεύεται η χρησιμοποίηση της παρειάς της εκσκαφής ως ξυλότυπου.

Ο χρησιμοποιούμενος οπλισμός θα είναι κατηγορίας B500C και θα πληροί τις απαιτήσεις του Κανονισμού Τεχνολογίας Χαλύβων.

Οι εσωτερικές και εξωτερικές επιφάνειες των φρεατίων θα επιχρισθούν σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια της μελέτης.

Τα φρεάτια βάθους μεγαλύτερου από 1.25m φέρουν χυτοσιδηρές βαθμίδες που θα εξέχουν τουλάχιστον κατά 120 mm από το τοίχωμα του φρεατίου και θα είναι τοποθετημένες ανά 250mm και 350mm σε σταθερές αποστάσεις. Οι βαθμίδες θα πρέπει να παραλαμβάνουν οριζόντια δύναμη εξόλκυσης 5 kN και κατακόρυφη δύναμη 2 kN.

Ο λαιμός θα έχει διάμετρο 0,60 m και θα προκατασκευάζεται μαζί με την πλάκα επικάλυψης του φρεατίου, επίσης από οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25 και οπλισμό τουλάχιστον B500C. Οι λαιμοί των φρεατίων θα προσαρμόζονται στο κύριο σώμα με ιδιαίτερη προσοχή για την προσαρμογή της τελικής στάθμης στο προβλεπόμενο από τη μελέτη ερυθρό υψόμετρο της οδού. Η σύνδεση των αγωγών με το φρεάτιο θα γίνεται με εισχώρηση στις προδιαμορφωμένες οπές τεμαχίων σωλήνα και πάκτωση αυτών με τσιμεντοκονία.

Όπου υποδειχθεί από την Υπηρεσία, θα τοποθετούνται στα φρεάτια αναμονές για μελλοντικές διασυνδέσεις. Οι αγωγοί αναμονής πρέπει να εξέχουν τουλάχιστον 50 cm του εξωτερικού των τοιχωμάτων του φρεατίου και να φράσσονται υδατοστεγανώς.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλλει πρόταση τεκμηριωμένη στην Υπηρεσία για τον τρόπο κατασκευής των φρεατίων, και μόνον μετά την έγκριση της Υπηρεσίας μπορεί να προχωρήσει στην κατασκευή των φρεατίων. Για να γίνει αποδεκτό κάποιο

φρεάτιο πρέπει να εξασφαλίζεται κατ' ελάχιστον η ποιότητα που προδιαγράφεται για τα χυτά επί τόπου φρεάτια της μελέτης (διαστάσεις, στερεότητα, στεγάνωση, επεξεργασία επιφανειών κτλ.). Οι διαστάσεις που αναφέρονται στα σχέδια της μελέτης είναι οι ελάχιστες απαιτούμενες για λόγους λειτουργικότητας αλλά και στερεότητας. Αν για οποιοδήποτε λόγο μεταβληθούν οι διαστάσεις σε ποσοστό μέχρι 10% ο Ανάδοχος υποχρεούται να κατασκευάσει το φρεάτιο με την ίδια κατ' αποκοπή τιμή, χωρίς δηλαδή πρόσθετη αποζημίωση.

### **7.3 Προστατευτικές επενδύσεις**

Οι δυνατές προστατευτικές επενδύσεις περιγράφονται παρακάτω:

Επίχρισμα με πατητή τσιμεντοκονία

Οι εσωτερικές επιφάνειες των φρεατίων συγκράτησης υγρών (εσωτερικές παρειές των πλευρικών τοίχων, δάπεδο, κάτω επιφάνεια πλάκας οροφής), καθώς επίσης και όπου αλλού ζητηθεί από την Υπηρεσία, θα επιχρισθούν με πατητή τσιμεντοκονία. Η τσιμεντοκονία θα γίνει σε τρεις στρώσεις.

Ως υλικά κατασκευής θα χρησιμοποιηθούν, τσιμέντο και άμμος σε αναλογία 650 kg τσιμέντου σε 1,0 m<sup>3</sup> άμμου για την πρώτη και δεύτερη στρώση και 900 kg τσιμέντου σε 0,8 m<sup>3</sup> άμμου για την τρίτη στρώση.

Η άμμος πρέπει να είναι λεπτόκοκκος και τελείως απαλλαγμένη γαιωδών και οργανικών προσμίξεων. Η μέτρηση της άμμου πρέπει απαραίτητα να γίνεται με κιβώτιο ορισμένου όγκου και το τσιμέντο να προστίθεται σε βάρος. Η ανάμιξη των υλικών και η παρασκευή των μιγμάτων πρέπει να γίνεται επί επιπέδων λαμαρινών ή με ειδικούς αναμικτήρες.

Η πρώτη στρώση της τσιμεντοκονίας θα είναι πεταχτή, η δεύτερη στρώση στρωτή και η τρίτη πατητή, θα συμπιέζεται δε και λειαίνεται με το μυστρί. Το τελικό συμπιεστό πάχος της τσιμεντοκονίας πρέπει να είναι τουλάχιστον 2 cm.

Στις γωνίες θα διαμορφώνονται καμπύλες με ειδικά εργαλεία. Κάθε στρώση θα καταβρέχεται επανειλημμένα μετά το πήξιμο του τσιμέντου. Πριν από τη διάστρωση κάθε στρώσης η επιφάνεια θα καθαρίζεται και θα πλένεται και τέλος θα διαβρέχεται με γαλάκτωμα τσιμέντου (αριάνι).

Μόνωση με ασφαλική επάλειψη

Όπου προδιαγράφεται οι εξωτερικές επιφάνειες όλων των φρεατίων, καθώς επίσης και όπου αλλού ζητηθεί από την Υπηρεσία, θα επαλειφθούν με διπλή ασφαλική στρώση.

Το υλικό θα διαστρωθεί σε δύο στρώσεις, σύμφωνα με τις οδηγίες του Εργοστασίου παραγωγής. Στην Υπηρεσία θα δοθούν από τον Ανάδοχο όλα τα τεχνικά χαρακτηριστικά του υλικού, καθώς επίσης και οι οδηγίες για τον τρόπο εφαρμογής του, προς έγκριση.

Πριν από την οποιαδήποτε επίστρωση υλικού, οι επιφάνειες εφαρμογής θα πρέπει να καθαριστούν σχολαστικά από σκόνες, λάδια κτλ. και αφού γίνει επίστρωση με το αστάρι, θα εφαρμοστεί το ασφαλτογαλάκτωμα σε δύο στρώσεις σταυρωτά.

Μόνωση με διπλή στρώση ασφαλτοπάνου.

Όπου ζητηθεί από την Υπηρεσία, ο Ανάδοχος θα προβεί στην μόνωση των εξωτερικών επιφανειών από σκυρόδεμα, με διπλή στρώση ασφαλτοπάνου, πάχους 2 mm και βάρους 2,20 kg/m<sup>2</sup> μέχρι 2,50 kg/m<sup>2</sup>. Η προστασία της μόνωσης θα γίνει με τσιμεντοκονία πάχους 2 cm και αναλογία 650 kg/m<sup>3</sup> τσιμέντου, όπως ορίζεται παραπάνω.

#### **7.4 Επιμέτρηση και Πληρωμή**

Περιλαμβάνονται όλες οι δαπάνες για την προμήθεια, μεταφορά κτλ. επί τόπου όλων των υλικών και μικροϋλικών, τις απαραίτητες εργασίες καθώς επίσης και την χρήση κάθε είδους εξοπλισμού που απαιτείται για την πλήρη και έντεχνη, κατά τα ανωτέρω και τα λοιπά συμβατικά τεύχη και σχέδια της μελέτης, κατασκευή τους.

Ενδεικτικά και όχι περιοριστικά περιλαμβάνονται οι εργασίες για τις εκσκαφές, τις επιχώσεις με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών, το σκυρόδεμα έδρασης και διαμόρφωσης, το οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25, τον σιδηρό οπλισμό, τους τύπους καμπύλους ή/και επίπεδους, καθώς επίσης και την κατάλληλη μόρφωση των επιφανειών.

Οι προστατευτικές επενδύσεις επιμετρώνται σε m<sup>2</sup> πλήρως ολοκληρωμένης εργασίας. Η πληρωμή γίνεται με βάση τα επιμετρούμενα m<sup>2</sup> επί τις αντίστοιχες τιμές μονάδος του Τιμολογίου.

Η επιμέτρηση θα γίνεται σε τεμάχιο ανά τύπο φρεατίου, πλήρως κατασκευασμένου και η πληρωμή του επί την αντίστοιχη τιμή μονάδας του Τιμολογίου.

### **8. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ**

Οι παρούσες Προδιαγραφές αφορούν την προμήθεια, εγκατάσταση και παράδοση σε πλήρη και κανονική λειτουργία ολοκλήρου του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού.

Όλα τα μηχανήματα, συσκευές, υλικά και εξαρτήματα που θα προμηθεύσει ο Ανάδοχος, θα είναι κατασκευασμένα από Οίκους πιστοποιημένους κατά ISO 9001, καινούργια,

αρίστης ποιότητας, διεθνούς τυποποίησης, στιβαρής κατασκευής και ασφαλούς λειτουργίας, μη υποκείμενα σε ταχεία φθορά και ικανά να λειτουργήσουν με την ελάχιστη κατά το δυνατόν συντήρηση.

### **8.1 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΘΑ ΥΠΟΒΛΗΘΟΥΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ**

Ο Ανάδοχος που θα επιλεγεί πρέπει να υποβάλει στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία μέσα σε δύο μήνες από την ανακήρυξη του τα εξής:

Πλήρη και σαφή τεχνική περιγραφή που θα καθορίζει ακριβώς τα τεχνικά στοιχεία όλων των βασικών μηχανημάτων, των συσκευών και των οργάνων (εργοστάσιο κατασκευής, τύπος, υλικά κατασκευής, τεχνικά χαρακτηριστικά κ.λ.π.) καθώς και σχέδια κατόψεων και τομών των τεχνικών έργων με τα παραπάνω υλικά. Επίσης θα γίνουν προτάσεις για τυχόν τροποποίηση λεπτομερειών των σχεδίων της μελέτης όπως και συμπλήρωση τυχόν ελλείψεων αυτών. Στα σχέδια της μελέτης δεν επιτρέπεται καμιά αλλαγή χωρίς την παραπάνω διαδικασία.

Χρονικό διάγραμμα στο οποίο καθορίζεται, στα πλαίσια του συμβατικού χρόνου περαίωσης των έργων, ο επί μέρους χρόνος της προμήθειας και της εγκατάστασης για καθένα από τα βασικά μέρη του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού.

### **8.2 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ**

Ο Ανάδοχος πρέπει να εγκαταστήσει όλο τον εξοπλισμό σύμφωνα με τους κανόνες της τέχνης και τις απαιτήσεις των Τεχνικών Προδιαγραφών.

Πριν από την εγκατάσταση οποιουδήποτε εξοπλισμού στο χώρο του έργου θα πρέπει να υπάρχει έγκριση από την Υπηρεσία επίβλεψης του έργου. Επομένως τα τεχνικά χαρακτηριστικά στοιχεία που θα υποβάλει ο Ανάδοχος πρέπει να είναι σαφή και πλήρη για να είναι δυνατός ο σχηματισμός ασφαλούς κρίσης για την ποιότητα και καταλληλότητα τους.

Η εγκατάσταση του κύριου εξοπλισμού θα εκτελεστεί με βάση τις λεπτομέρειες και τις σαφείς οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής. Αν εκτός από αυτές τις οδηγίες απαιτηθεί η αποστολή ειδικού τεχνικού από τα εργοστάσια κατασκευής, η αμοιβή αυτού, όπως και όλες οι δαπάνες κίνησης, διανομής κ.λ.π., θα βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο, ο οποίος δεν θα δικαιούται από αυτό το λόγο καμιά πρόσθετη αποζημίωση.

Η δαπάνη μεταφοράς και εγκατάστασης του εξοπλισμού επί τόπου των έργων μαζί με τα

απαιτούμενα βοηθητικά υλικά, όπως και κάθε άλλη δαπάνη ή εργασία που θα καθιστά έτοιμο προς λειτουργία τον εξοπλισμό, θεωρείται ότι συμπεριλαμβάνεται στις τιμές μονάδας της προσφοράς, έστω κι αν αυτό δεν αναφέρεται ρητώς στο Τιμολόγιο.

### **8.3 ΔΟΚΙΜΕΣ**

#### **8.3.1 Γενικά**

Οι δοκιμές και οι έλεγχοι καταλληλότητας του απαιτούμενου μηχανικού εξοπλισμού διακρίνονται σε τρία στάδια :

Δοκιμές στο εργοστάσιο του κατασκευαστή ή σε άλλο κατάλληλο εργαστήριο της έγκρισης του Εργοδότη. Οι δοκιμές αυτές θα γίνονται πριν από την άφιξη του μηχανικού εξοπλισμού επί τόπου των έργων και θα βεβαιώνονται από ειδικό πιστοποιητικό.

Δοκιμές επί τόπου των έργων που θα εκτελούνται σε όλες τις εγκαταστημένες μονάδες και που θα αποτελούν τις δοκιμές της προσωρινής παραλαβής.

Δοκιμές οριστικής παραλαβής που θα εκτελούνται σ' όλη την εγκατάσταση μετά την πάροδο του οριζόμενου χρόνου εγγύησης, εφ' όσον η μέχρι τότε λειτουργία της εγκατάστασης κρίνεται ικανοποιητική.

Όλες οι δοκιμές θα εκτελεστούν σύμφωνα με τις Συμβατικές Προδιαγραφές.

Ο Ανάδοχος πρέπει, κατά την διεξαγωγή οποιουδήποτε ελέγχου ή δοκιμής να παράσχει όλες τις απαιτούμενες διευκολύνσεις και βοήθειες, όπως και όλα τα απαιτούμενα στοιχεία, εγκαταστάσεις, μηχανήματα, μεταφορικά μέσα, υλικά, κινητήρια δύναμη, προσωπικό, όργανα και συσκευές μέτρησης και ελέγχου, τα οποία θα απαιτηθούν για την ανεμπόδιστη, ομαλή και ορθή διεξαγωγή τους. Τα όργανα πρέπει να παρέχουν την απαιτούμενη ακρίβεια μετρήσεων και να βρίσκονται σε άριστη κατάσταση.

Αν κατά την εκτέλεση κάποιας δοκιμής διαπιστωθεί ελαττωματική λειτουργία ή κατασκευή ή φθορά μιας μονάδας ή ενός εξαρτήματος ή εάν για οποιοδήποτε λόγο η δοκιμή δεν κρίνεται ικανοποιητική από τον Εργοδότη, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προβεί αμέσως στην άρση της αιτίας η οποία προκάλεσε την αποτυχία της δοκιμής. Μετά την άρση αυτή, η δοκιμή θα επαναλαμβάνεται.

Όλες οι ομοειδείς μονάδες πρέπει να είναι του ίδιου εργοστασίου κατασκευής, όλα δε τα ομοειδή εξαρτήματα ομοίων μονάδων θα είναι εναλλακτικά μεταξύ τους και με τα τυχόν απαιτούμενα ανταλλακτικά τους.

### **8.3.2 Δοκιμές στο εργοστάσιο**

Όλα τα τεμάχια του μηχανολογικού εξοπλισμού θα είναι κατασκευασμένα από εργοστάσιο με πιστοποιημένο σύστημα ποιότητας σύμφωνα με ISO 9001 το οποίο εξασφαλίζει ότι η παραγωγή των προϊόντων γίνεται με συστηματικές διαδικασίες και πρόγραμμα ελέγχων ποιότητας. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να υποβάλλει στην Υπηρεσία πιστοποιητικό των ποιοτικών ελέγχων μαζί με το σε ισχύ πιστοποιητικό συστήματος ποιότητας κατά ISO 9001 του εργοστασίου παραγωγής των εξαρτημάτων.

Σκοπός των δοκιμών και των ελέγχων είναι να διαπιστωθεί ότι κάθε έτοιμη μονάδα είναι απόλυτα κατάλληλη για την σκοπούμενη χρήση και σύμφωνη με τις Τεχνικές και Συμβατικές Προδιαγραφές και με τα υποβληθέντα τεχνικά και κατασκευαστικά χαρακτηριστικά της. Για κάθε δοκιμαζόμενη ποσότητα συντάσσεται πρωτόκολλο παραλαβής υλικού και υπογράφεται από όλους τους ενδιαφερόμενους.

Ο τελικός εργαστηριακός έλεγχος (Factory acceptance test - FAT) θα γίνει σε εργαστήριο του εργοστασίου. Η Υπηρεσία, σε περιπτώσεις αμφιβολιών, διατηρεί το δικαίωμα ελέγχου και σε άλλα εργαστήρια (κρατικά, πανεπιστημιακά κτλ.).

Διευκρινίζεται ότι, θετικά αποτελέσματα των δοκιμών των μονάδων στο εργοστάσιο δεν προδικάζουν την παραλαβή της εγκατάστασης που περιλαμβάνει τις μονάδες αυτές. Η παραλαβή θα γίνει μόνο μετά από επιτυχείς δοκιμές επί τόπου των έργων όπως περιγράφεται παρακάτω.

## **9. ΑΓΩΓΟΙ ΑΠΟ HDPE 3ης ΓΕΝΙΑΣ**

### **9.1 Αντικείμενο**

Οι εργασίες που προδιαγράφονται παρακάτω αφορούν την κατασκευή υπογείων δικτύων από σωλήνες πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας (High Density Polyethylene - HDPE) κλάσης PE 100.

Τα υλικά κατασκευής των σωλήνων και εξαρτημάτων θα πληρούν τις απαιτήσεις των ισχυουσών Ευρωπαϊκών Προδιαγραφών «EN 13244.02 Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων υπόγειων και υπέργειων δικτύων πίεσης για παροχή νερού γενικής χρήσης, αποστράγγιση και αποχέτευση - Πολυαιθυλένιο (PE) - Μέρος 2: Σωλήνες », θα παράγονται σύμφωνα με αυτές και θα είναι πιστοποιημένα κατά EN ISO 9000:2000-12 «Συστήματα διαχείρισης ποιότητας- βασικές αρχές και λεξιλόγιο»

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 γίνεται σε ρολά ή ευθύγραμμα τμήματα ανάλογα με την παραγγελία.

Οι σωλήνες κατά την μεταφορά, τοποθέτηση και αποθήκευση θα είναι ταπωμένοι με τάπες αρσενικές από HDPE και θα είναι συσκευασμένοι σε διαστάσεις (1 m x 1 m x το μήκος) κατά τέτοιο τρόπο που να μπορούν να αποθηκεύονται καθ' ύψος. Στην περίπτωση που οι αγωγοί βρίσκονται σε κουλούρες τότε η εσωτερική διάμετρος θα ισούται με την ονομαστική διάμετρο επί 20 φορές.

## 9.2 Τεχνικά χαρακτηριστικά

Οι σωλήνες HDPE χρησιμοποιούνται σε εγκαταστάσεις υπογείων και επιφανειακών δικτύων για μεταφορά ύδατος υπό πίεση.

Η πρώτη ύλη που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι κατάλληλη για την κατασκευή σωλήνων πολυαιθυλενίου HDPE για διακίνηση πόσιμου νερού και λυμάτων, σύμφωνα με αυτά που ορίζονται κατά DIN8075 « High-Density Polyethylene Pipes - General quality requirements, testing, Μάιος 1987» και EN 12201-2 «Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για παροχή νερού - Πολυαιθυλένιο (PE) - Μέρος 2: Σωλήνες».

CEN	10 BAR			12,5 BAR			16 BAR
Διάμετρο ς	Smin	Smax	Kg/m	Smin	Smax	Kg/m	Smin
32				2.4	2.8	0.23	2.9
40	2.3	2.7	0.28	3.0	3.5	0.36	3.7
50	2.9	3.3	1.43	3.7	4.2	0.54	4.6
63	3.6	4.1	0.68	4.7	5.3	0.87	5.8
75	4.3	4.9	0.97	5.5	6.2	1.21	6.8
90	5.2	5.9	1.40	6.6	7.4	1.73	8.2
110	6.3	7.1	2.07	8.1	9.1	2.60	10.0
125	7.1	8.0	2.65	9.2	10.3	3.36	11.4
140	8.0	9.0	3.34	10.3	11.5	4.20	12.7

160	12.7	10.2	4.33	11.8	13.1	5.49	14.6
200	14.2	12.7	6.76	14.7	16.3	8.54	18.2
225	12.8	14.2	8.53	16.6	18.4	10.84	20.5
250	14.2	16.8	10.53	18.4	20.4	13.36	22.7
280	15.9	17.6	13.17	20.6	22.8	16.74	25.4
315	17.9	19.8	16.67	23.3	25.7	21.25	28.6
355	20.2	22.4	21.22	26.1	28.9	26.89	32.3
400	22.8	25.2	26.95	29.4	32.5	34.11	36.4
450	25.6	28.3	34.05	33.1	36.3	43.20	40.9

Η ονομαστική πυκνότητα της πρώτης ύλης, μετρημένη σε θερμοκρασία 23oC θα είναι 953 έως 960 Kg/m<sup>3</sup> και σε κάθε περίπτωση μεγαλύτερη από 930 Kg/m<sup>3</sup> σύμφωνα με το ISO1183 «Plastic Methods for determining the density of non-cellular plastics» .Ο έλεγχος της πυκνότητας αποσκοπεί στην διαπίστωση ότι δεν εμπεριέχεται πολυαιθυλένιο χαμηλής πυκνότητας στα μίγματα.

Ο δείκτης ροής (Melt flow index) της πρώτης ύλης μετρημένος σύμφωνα με τα ISO 1133 «Plastics -- Determination of the melt mass-flow rate (MFR) and the melt volume-flow rate (MVR) of thermoplastics-2005» και DIN53735 «Determination of the Melt Index of Thermoplastics - testing of plastics,1988» θα είναι MFI 190/5 = 0,4 έως 0,5 g/10 min.

Με την υπογραφή της σύμβασης και πριν από την ανάθεση κατασκευής των σωλήνων θα παραδοθεί από τον Ανάδοχο στην Υπηρεσία πρωτότυπο πιστοποιητικό (με επίσημη μετάφραση στην Ελληνική γλώσσα) του κατασκευαστή της πρώτης ύλης στο οποίο θα φαίνεται η σύνθεσή της, η ονομαστική της πυκνότητα, ο δείκτης διαρροής (Melt flow index), η τάση εφελκυσμού στο όριο διαρροής, η τάση θραύσης και οι αντίστοιχες επιμηκύνσεις, καθώς και η τάση τοιχώματος ( $\sigma$ ).

Επίσης θα προσκομίζεται πρωτότυπο πιστοποιητικό καταλληλότητας του υλικού για την χρήση που προορίζεται από έγκυρο Οργανισμό, καθώς και επίσημη μετάφρασή του στην Ελληνική γλώσσα. Η Υπηρεσία μέσα σε πέντε εργάσιμες ημέρες από την υποβολή των πιστοποιητικών θα δώσει έγγραφη αποδοχή ή τεκμηριωμένη απόρριψη της προτεινόμενης πρώτης ύλης για την κατασκευή των σωλήνων.

Οι σωλήνες θα είναι μπλε ή μαύρου χρώματος για υπόγεια εφαρμογή και θα κατασκευαστούν με διαστάσεις κατά DIN8074 «Polyethylene pipes-Dimensions».



### 9.3 Έλεγχοι και δοκιμές σωλήνων

Στους παραγόμενους σωλήνες θα γίνουν όλοι οι έλεγχοι και οι δοκιμές που προβλέπονται από το DIN8075 «High-Density Polyethylene Pipes (General quality requirements, testing, Μάιος 1987» και EN 12119 «Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Βάνες πολυαιθυλενίου (PE) - Μέθοδος δοκιμής για την αντοχή σε κυκλική θερμική εναλλαγή »

Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να παρακολουθεί την παραγωγή των σωλήνων και τους εργαστηριακούς ελέγχους είτε με το δικό της προσωπικό είτε αναθέτοντας την εργασία αυτή σε κατάλληλο Σύμβουλό της.

Ο Ανάδοχος οφείλει να ειδοποιήσει με έγγραφό του την Υπηρεσία για την ημερομηνία έναρξης παραγωγής των σωλήνων, τουλάχιστον 10 ημέρες νωρίτερα.

Ο έλεγχος των διαστάσεων και ανοχών θα γίνεται οπτικά στο φως για όλη την παραγόμενη ποσότητα σωλήνων και σύμφωνα με εκείνες που προβλέπονται από το DIN 8074. Θα εξετασθούν τα άκρα, οι τομές των οποίων πρέπει να είναι κάθετες στον σωλήνα και δεν πρέπει να υπάρχουν φυσαλίδες, κενά ή ανομοιογένειες. Το χρώμα τους πρέπει να είναι ομοιόμορφο σε όλο το μήκος. Επίσης η επιφάνεια των σωλήνων πρέπει να είναι λεία εσωτερικά και εξωτερικά χωρίς αυλακώσεις και εσοχές ή εξοχές.

Τέτοιοι έλεγχοι (μακροσκοπικοί και έλεγχοι διαστάσεων) θα γίνονται κάθε φορά που υπάρχει ένδειξη ή υποψία απόκλισης. Το αποτέλεσμα κάθε ελέγχου θα καταγράφεται σε ειδικό έντυπο και θα υπογράφεται από τον υπεύθυνο παραγωγής και τον εκπρόσωπο της Υπηρεσίας εφόσον είναι παρών. Παραχθέντες σωλήνες που παρουσιάζουν αποκλίσεις από τα προβλεπόμενα στο DIN8074 και EN 12201 θα απορρίπτονται. Θα ελέγχεται επίσης και η ελλειπτικότητα (ovalite) των σωλήνων με τους εξής περιορισμούς :

Για σωλήνες σε κουλούρα  $\text{Max } D = 1.06 \text{ Dor}$

Για ευθύγραμμους σωλήνες  $\text{Max } D = 1.02 \text{ Dor}$

όπου Dor , η ονομαστική διάμετρος.

Στην συνέχεια για τον έλεγχο αντοχής του σωλήνα, θα γίνουν οι προβλεπόμενες δοκιμές, δηλαδή έλεγχος αντοχής σε εσωτερική πίεση και έλεγχος μεταβολής κατά την θερμική επεξεργασία, καθώς και έλεγχος δοκιμών σε εφελκυσμό μέχρι θραύση, όπως περιγράφεται πιο κάτω. Σε περίπτωση αποτυχίας από τους παραπάνω ελέγχους, θα απορρίπτεται όλη η μέχρι εκείνη τη στιγμή παραχθείς ποσότητα σωλήνων της ίδιας διαμέτρου.

Οι έλεγχοι αυτοί θα γίνουν μία φορά για κάθε διάμετρο και κάθε μηχανή παραγωγής. Σε

περιπτώσεις που έχουμε σταμάτημα και εκ νέου ξεκίνημα κάποιας μηχανής θα γίνεται επανάληψη για τον παραγόμενο σωλήνα της συγκεκριμένης μηχανής. Σε περίπτωση που η παραγωγή του σωλήνα σε κάποια μηχανή συνεχιστεί πέραν των 170 ωρών, οι έλεγχοι θα επαναλαμβάνονται με την συμπλήρωση κάθε 170 ωρών συνεχούς παραγωγής.

Οι υπό προμήθεια σωλήνες πρέπει να είναι κατάλληλοι για την εφαρμογή της τεχνικής του squeeze-off. Το μηχάνημα που θα χρησιμοποιηθεί, θα είναι σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα και οπωσδήποτε θα εξασφαλίζει την σύσφιξη στο κέντρο του δοκιμίου. Το δοκίμιο θα έχει ελάχιστο ελεύθερο μήκος οκτώ (8) φορές την εξωτερική διάμετρο του σωλήνα. Ο σωλήνας θα τοποθετηθεί σε χώρο με θερμοκρασία +0 έως 50C, για μια ελάχιστη περίοδο 10 ωρών. Σε χρονικό διάστημα 10 min και ενώ το δοκίμιο θα βρίσκεται σε θερμοκρασία 0 έως 50C, θα συσφιχθεί στο κέντρο του δοκιμίου με το ειδικό μηχάνημα squeeze-off. Το δοκίμιο θα παραμείνει σε αυτή την κατάσταση για 60 min, κατόπιν θα επαναφερθεί στην αρχική του κατάσταση με την βοήθεια ειδικού εργαλείου re-rounder για 30 min. Στην συνέχεια θα ελεγχθεί κατά DIN8075.

Η δοκιμή σε εφελκυσμό μέχρι θραύση αποσκοπεί στην επιβεβαίωση της ομοιογένειας της παραγωγής και θα επαναλαμβάνεται κάθε φορά που συμπληρώθηκαν 24 ώρες παραγωγής. Τα δοκίμια θα κοπούν έτσι ώστε να υπάρχει κανονική κατανομή της θέσης τους στην περιφέρεια του σωλήνα. Πριν από τον έλεγχο τα δοκίμια θα παραμείνουν 1 ώρα σε μπάνιο 18-22C και ο έλεγχος θα γίνει αμέσως μετά το μπάνιο. Η ταχύτητα κατά τον έλεγχο θα είναι 25 mm/s και θα περιγράφεται η τάση θραύσης και η επιμήκυνση κατά την θραύση. Στην συνέχεια θα γίνεται αξιολόγηση, για να διαπιστωθεί αν υπάρχει αξιόλογη απόκλιση από τα δεδομένα των δοκιμών, που κόπηκαν, μαζί με τα δοκίμια, που υπέστησαν κατά τους DIN8075 ελέγχους αντοχής για να διαπιστωθεί αν απαιτείται ή όχι επανάληψη των ελέγχων αυτών (αντοχή σε εσωτερική πίεση - μεταβολή μετά από θερμική επεξεργασία). Το μέγεθος της απόκλισης που χαρακτηρίζεται αξιόλογη θα συμφωνηθεί μεταξύ των εκπροσώπων της Υπηρεσίας και του αναδόχου.

Σε περίπτωση που διαπιστώνεται αξιόλογη απόκλιση μεταξύ διαδοχικών δοκιμών σε εφελκυσμό, οι έλεγχοι αυτοί επαναλαμβάνονται για την συγκεκριμένη μηχανή και διάμετρο που διαπιστώθηκε η απόκλιση.

Το MFI του παραγόμενου σωλήνα θα μετρηθεί μία φορά για κάθε μηχανή παραγωγής και για κάθε νέο ξεκίνημα της μηχανής. Το MFI 190/5 των σωλήνων δεν πρέπει να έχει απόκλιση μεγαλύτερη από 0,2 gr/10 min από το αντίστοιχο MFI 190/5 της πρώτης ύλης.

Ο ανάδοχος οφείλει να έχει εξασφαλίσει για τους ελεγκτές της Υπηρεσίας ελεύθερη πρόσβαση στους χώρους παραγωγής και αποθήκευσης των σωλήνων και διευκόλυνση για την διενέργεια των μετρήσεων και των δοκιμών, που αναφέρονται πιο κάτω.

Ο έλεγχος της τραχύτητας στην εσωτερική επιφάνεια θα γίνεται ανά 4ωρο κάθε μηχανής παραγωγής, σε κάθε νέο ξεκίνημα της μηχανής και επιπλέον όταν κρίνεται απαραίτητος μετά από μακροσκοπικό έλεγχο κατά τη διάρκεια παραγωγής. Η τραχύτητα δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 0,05 mm. Και θα μετράται κάθετα στον διαμήκη άξονα του αγωγού. Σε περίπτωση απόκλισης μεγαλύτερη του 50 % προς τα πάνω δηλαδή εάν η τραχύτητα βρεθεί μεγαλύτερη του 0,075 mm η παραχθείς ποσότητα μετά την τελευταία σωστή μέτρηση θα απορρίπτεται.

Όλοι οι παραπάνω έλεγχοι θα γίνουν σε εργαστήριο κοινής αποδοχής. Τα έξοδα των ελέγχων βαρύνουν τον Ανάδοχο και θα είναι ενσωματωμένα στις τιμές προσφοράς των σωλήνων. Τα αποτελέσματα των ελέγχων θα υποβληθούν στην Υπηρεσία σε κατάλληλο πιστοποιητικό κατά DIN50049/EN 10204 «Material Test Certificate». Πέραν των πιστοποιητικών, που θα εκδοθούν και θα καλύπτουν όλους τους ελέγχους που αναφέρονται και θα γίνουν στην Υπηρεσία θα δοθούν και όλες οι μετρήσεις που θα καταγράφονται στην διάρκεια των ελέγχων.

Σε περίπτωση ασυμφωνίας μεταξύ των όρων της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής και εκείνων των DIN ισχύουν οι όροι που προβλέπουν αυστηρότερους ελέγχους και παρέχουν υψηλότερο βαθμό ασφάλειας.

#### **9.4 Ειδικά τεμάχια πολυαιθυλενίου**

Τα ειδικά τεμάχια (καμπύλες, κτλ.) που θα χρησιμοποιηθούν, θα είναι από πολυαιθυλένιο (PE), θα είναι κατάλληλα για το σύστημα συγκόλλησης και συνεργάσιμα με σωλήνα που θα κατασκευαστεί με βάση την Τεχνική Προδιαγραφή για την κατασκευή των σωλήνων PE. Οι διαστάσεις, το πάχος τοιχώματος και οι ανοχές των ειδικών τεμαχίων θα είναι τέτοιες ώστε να εξασφαλίζεται η συνεργασιμότητα με τους σωλήνες, και η καλή ποιότητα της συγκόλλησης.

Στις προσφορές θα αναφέρονται σαφώς ο τύπος, η κατασκευάστρια εταιρία, οι διαστάσεις και οι ανοχές των ειδικών τεμαχίων και θα γίνεται παραπομπή στους καταλόγους που θα είναι συνημμένοι στην προσφορά.

Σε κάθε ειδικό τεμάχιο θα αναγράφεται πάνω η θερμοκρασία, η τάση και ο χρόνος

συγκόλλησης και κατά την παράδοσή τους θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά δοκιμών και ελέγχων που θα καλύπτουν τα εξής :

Ονομαστική πυκνότητα πρώτης ύλης

Ονομαστική πυκνότητα υλικού που πάρθηκε από έτοιμο εξάρτημα

Μέτρηση δείκτη ροής πρώτης ύλης

Σύνθεση πρώτης ύλης

Αντοχή σε εσωτερική πίεση (δοκιμή 170 ωρών)

Μεταβολή μετά από θερμική επεξεργασία

Μέτρηση διαστάσεων και ανοχών

Όλα τα παραπάνω πιστοποιητικά θα προέρχονται από δοκιμές που έγιναν σε δοκίμια της συγκεκριμένης παρτίδας που θα χρησιμοποιηθούν από τον Ανάδοχο. Η Υπηρεσία για όλους τους παραπάνω ελέγχους διατηρεί το δικαίωμα να επαναλάβει τους ελέγχους σε εργαστήριο της αρεσκείας της. Επίσης θα δοθεί πιστοποιητικό αντοχής σε εσωτερική πίεση (10 000 ωρών) που θα προέρχεται από δοκίμια της ίδιας σχεδίασης και διαδικασίας παραγωγής με αυτά που θα παραδοθούν στην Υπηρεσία.

## **9.5 Τοποθέτηση σωλήνων**

Οι σωλήνες θα τοποθετούνται επακριβώς οριζοντιογραφικά και υψομετρικά στις θέσεις που φαίνονται στα σχέδια της Μελέτης σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και τη Μελέτη. Κατ' αρχάς πρέπει να τοποθετηθούν κατά μήκος του χείλους των τάφρων για επιθεώρηση. Σωλήνες οι οποίοι έχουν υποστεί βλάβη, θα απορρίπτονται. Το εσωτερικό των σωλήνων πρέπει να διατηρείται καθαρό από χώματα, ξένα σώματα και νερά. Έτσι στη διάρκεια διακοπών της εργασίας και κυρίως τη νύκτα, το στόμιο του τελευταίου σωλήνα που τοποθετήθηκε θα φράσσεται κατάλληλα.

Στη συνέχεια πρέπει να γίνει η καταβίβαση προσεκτικά και χωρίς κρούσεις. Η υψομετρική τοποθέτηση των σωλήνων θα γίνεται με κατάλληλη διαμόρφωση του υποστρώματος και δεν επιτρέπεται η χρήση λίθων ή άλλων υλικών. Η σύνδεση σωλήνων εκτός της τάφρου απαγορεύεται.

Όλοι οι αγωγοί θα τοποθετηθούν μεταξύ φρεατίων (προκειμένου για αγωγούς βαρύτητας) ο αγωγός πρέπει να είναι σε οριζοντιογραφία και μηκοτομή απόλυτα ευθύγραμμος. Προκειμένου για αγωγούς πίεσεως τα τμήματα των αγωγών που σε

οριζοντιογραφία ή μηκοτομή προβλέπονται σε καμπύλη θα κατασκευασθούν από σωλήνες κανονικού ή μικρότερου μήκους σε συνδυασμό με την επιτρεπόμενη απόκλιση των συνδέσμων ή από ειδικά τεμάχια (καμπύλες). Πάντως σε καμία περίπτωση η απόκλιση των αξόνων δύο συνδεόμενων σωλήνων δεν μπορεί να υπερβαίνει την επιτρεπόμενη για το είδος του. Για να αποφεύγεται η απόκλιση και τυχόν αποσύνδεση του αγωγού στις θέσεις όπου τοποθετούνται τα ειδικά τεμάχια (καμπύλες, ταυ, πώματα) λόγω των δημιουργούμενων εκεί ωθήσεων είναι απαραίτητη η αγκύρωσή τους.

Μετά την τοποθέτηση των σωλήνων και εφ' όσον παραστεί η ανάγκη να κοπούν σε μήκος μικρότερο του ονομαστικού για την ακριβή τοποθέτηση των ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων, οι σχετικές εργασίες θα γίνουν σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή, με ειδικό εξοπλισμό. Σε κάθε περίπτωση τα κομμένα άκρα θα πρέπει να λοξοτομούνται (φρεζάρισμα). Οι ελαστικοί δακτύλιοι στεγανότητας, δεν πρέπει να έρχονται σε επαφή με λίπη, γράσα και έλαια.

Η ακτίνα καμπυλότητας των σωλήνων από HDPE πρέπει να είναι τουλάχιστον 30 D, όπου D η εξωτερική διάμετρος του σωλήνα εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά.

Το σκάμμα στο οποίο θα τοποθετηθούν οι σωλήνες πρέπει να έχει το ελάχιστο πλάτος που καθορίζεται στα σχέδια της μελέτης, η δε απόσταση της εξωτερικής παρειάς του σωλήνα σε καμία θέση του αγωγού δεν πρέπει να είναι μικρότερη από εκείνη που καθορίζεται ως ελάχιστη στα σχέδια της μελέτης.

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

Τα πολυαιθυλένια είναι θερμοπλαστικά, δηλαδή μπορούν να μορφοποιηθούν θερμαινόμενα και να επαναστερεοποιηθούν οσεσδήποτε φορές. Οι κυριότερες μέθοδοι σύνδεσης σωλήνων PE σε δίκτυα είναι οι εξής :

Ηλεκτροσυγκόλληση – για διάμετρο σωλήνων έως και Φ225 και πίεση λειτουργίας έως 12.5 bar (electrofusion welding)

Αυτογενής μετωπική συγκόλληση – για μεγαλύτερες διαμέτρους και πιέσεις λειτουργίας (butt fusion welding)

Μηχανική σύνδεση

### **9.6. 1 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 :

Δυνατότητα προσθήκης διακλαδώσεων στο δίκτυο χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα εξαρτήματα

Μεγαλύτερη επιφάνεια σύνδεσης

Δυνατότητα σύνδεσης σωλήνων διαφορετικών διαστάσεων

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 καθαρό ύφασμα χωρίς χνούδι ή με μαλακό χαρτί εμποτισμένο σε κατάλληλο απορρυπαντικό όπως ασετόν. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να αποφεύγεται η χρήση υλικών απόξεσης (γυαλόχαρτου, λίμας, τροχού λείανσης) καθώς και η χρήση διαλυτικών που περιέχουν τριχλωροαιθυλένιο, βενζίνη, αιθυλική αλκοόλη (οινόπνευμα).

#### Τοποθέτηση

Τοποθετούμε τα άκρα των σωλήνων στον ηλεκτροσύνδεσμο και με τους κατάλληλους συσφιγκτήρες 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 σφιγκτήρες ευθυγράμμισης και χωρίς να ασκούμε πίεση στη σύνδεση. Σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να χρησιμοποιείται βεβιασμένη ψύξη των σωλήνων με νερό ή αέρα.

#### **9.6.2 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.

Τα μειονεκτήματα της συγκεκριμένης μεθόδου εντοπίζονται στα παρακάτω :

Μικρή επιφάνεια σύνδεσης που απαιτεί τέλεια ευθυγράμμιση των προς συγκόλληση σωλήνων.

Ανάγκη εξειδικευμένου χειρισμού.

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. Επίσης θα καθαρίζεται και η θερμαντική πλάκα από ξένα σώματα, σκόνη ή υπολείμματα πολυαιθυλενίου όταν είναι ακόμη ζεστή και θα φυλάσσεται στην ειδική θήκη της, προς αποφυγή φθοράς της επικάλυψης από τεφλόν.

Η απόκλιση από την ευθυγραμμία δεν θα υπερβαίνει το 10% του πάχους τοιχώματος του σωλήνα ή τα 2mm(ότι είναι μικρότερο). Απόκλιση πέρα από αυτό το όριο θα αντιμετωπίζεται είτε με αύξηση της πίεσης των σφικτήρων είτε με επαναπροσαρμογή των σωλήνων μέχρι να επιτευχθεί η καλύτερη δυνατή επαφή και η μικρότερη δυνατή απόκλιση.

#### Θέρμανση υπό πίεση

Η διαδικασία συγκόλλησης θα πραγματοποιείται σε ξηρό περιβάλλον, προφυλαγμένο από υγρασία και ρεύματα αέρος, σε θερμοκρασίες που ρυθμίζονται στη συσκευή 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 η οποία επιδρά δυσμενώς στην ποιότητα της συγκόλλησης. 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. Χρειάζεται προσοχή ώστε να μην ωθηθεί όλο το τηγμένο υλικό εκτός της σύνδεσης μέχρι να επέλθει η ψύξη.

### Συγκόλληση υπό πίεση

Επαναφέρουμε την πίεση στην Τιμή P1 και τη διατηρούμε για χρονικό διάστημα t3.

### Ψύξη

Με το πέρας του χρόνου t3 διακόπτεται η πίεση στα άκρα του σωλήνα. Ο σωλήνας πλέον μπορεί να απομακρυνθεί από τους σφικτήρες της συσκευής σύνδεσης αφού παρέλθει χρόνος t4 (χρόνος ψύξης). Όπως και στην ηλεκτροσυγκόλληση πρέπει να αποφεύγεται η βεβιασμένη ψύξη με νερό ή αέρα.

## **9.6.3 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.)

### Σήμανση σωλήνων

Οι σωλήνες θα φέρουν δύο σειρές σήμανσης χρώματος λευκού αντιδιαμετρικά τυπωμένες και ανά μέτρο μήκους σωλήνα, που θα έχουν την εξής ενδεικτική μορφή π.χ. για PE100:

Φορέας έργου – Αγωγός HDPE/Φ AAA X BBB ΠN 12,5

XXXX=YYYY=ZZZZ=PE 100 =

Όπου :

HDPE = πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας

ΦAAAχBBB = εξωτερική διάμετρος X πάχος τοιχώματος

PN 12,5 =κλάση πίεσης σε atm ή bar



XXXX = όνομα κατασκευαστή

YYYY = χρόνος παραγωγής από την μια πλευρά και αύξων αριθμός μήκους από την αντοδιαμετρική

ZZZZ = τα εφαρμοζόμενα πρότυπα για την παραγωγή και την δοκιμασία των σωλήνων στο εργοστάσιο των σωλήνων αυτών και για τον έλεγχο αυτών

PE100 = η κατάταξη της πρώτης ύλης

## **9.7 Διακίνηση και αποθήκευση σωλήνων**

Οι σωλήνες θα μεταφέρονται, αποθηκεύονται και θα διακινούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Οι σωλήνες πρέπει να μεταφέρονται διατεταγμένοι για να μην προκαλούνται ζημιές κατά την μεταφορά τους στο εργοτάξιο.

Οι χειρισμοί κατά τη φόρτωση και εκφόρτωση θα γίνονται με μεγάλη προσοχή και ανάλογα με το βάρος των σωλήνων με τα χέρια, με σχοινιά και ξύλινους ολισθητήρες (από μαδέρια) ή ανυψωτικό μηχάνημα. Όταν χρησιμοποιούνται άγκιστρα για την ανύψωση τα άκρα τους θα καλύπτονται με λάστιχο, για να μην καταστρέφονται τα χείλη των σωλήνων.

Οι αγωγοί θα αποθηκεύονται σε ομαλές και επίπεδες επιφάνειες απαλλαγμένες από διαβρωτικά υλικά, χωριστά ανά υλικό κατασκευής. Σωλήνες διαφορετικών διαμέτρων επίσης πρέπει να αποθηκεύονται χωριστά, ή εάν αυτό είναι αδύνατο οι μεγαλύτερες διαμέτροι πρέπει να τοποθετούνται στις κάτω στρώσεις.

Οι σωλήνες πρέπει να προστατεύονται από την απ' ευθείας έκθεσή τους στον ήλιο. Επίσης καλό είναι όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι χαμηλότερη των 0°C να αποφεύγονται τα απότομα κτυπήματα στους σωλήνες. Τα ειδικά εξαρτήματα πρέπει να αποθηκεύονται σε δροσερό μέρος, μακριά από την ηλιακή ακτινοβολία και να παραμένουν μέσα στους σάκους ή τα κιβώτια συσκευασίας μέχρι την χρησιμοποίησή τους.

## **9.8 Επιμέτρηση και Πληρωμή**

Οι εργασίες των αγωγών πίεσεως από σωλήνες HDPE θα επιμετρώνται σε μέτρα αξονικού μήκους (m) πλήρως περαιωμένων, ανά κατηγορία διαμέτρου και πίεσης που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Ως μήκος των αγωγών θα επιμετράται το πραγματικά εγκατεστημένο μήκος σωλήνων μαζί με τους συνδέσμους και τα ειδικά τεμάχια.

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

Περιλαμβάνονται οι δαπάνες για όλες τις εργασίες και τη χρήση κάθε είδους εξοπλισμού, που απαιτούνται για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση των σχετικών εργασιών. Ειδικότερα περιλαμβάνονται ενδεικτικά, αλλά όχι περιοριστικά οι δαπάνες για την προμήθεια και τη φθορά των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων, κάθε μεταφορά από το εργοστάσιο μέχρι τη θέση συγκέντρωσης και από εκεί στην θέση εγκατάστασης, την τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων και κάθε είδους δοκιμές των σωλήνων.

Στην τιμή δεν περιλαμβάνεται ο εγκιβωτισμός με άμμο ή σκυρόδεμα και γενικότερα οι χωματισμοί που αμείβονται σύμφωνα με τα οικεία Άρθρα του Τιμολογίου.

## **10. ΑΓΩΓΟΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΠΟ PVC ΣΕΙΡΑΣ 41**

### **10.1 Αντικείμενο**

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στους πλαστικούς αγωγούς PVC (πολυβινυλοχλωρίδιο) σειράς 41, κατασκευασμένοι σύμφωνα με τον ΕΛΟΤ EN 1401-1 «Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων υπογείων αποχετεύσεων και αποστραγγίσεων χωρίς πίεση - Μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC-U) - Μέρος 1: Προδιαγραφές για σωλήνες, εξαρτήματα και το σύστημα» και συμπληρωματικά με τα παρακάτω:

DIN 19534 «Pipes and fittings of unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) with ring seal socket for non pressure underground drainage and sewerage - Part 3: Quality control and installation»

DIN 8061 «Unplasticized polyvinyl chloride pipes - General quality requirements and testing»

DIN 8062 «Unplasticized polyvinyl chloride (PVC-U, PVC-HI) pipes; dimensions»

ISO 4633-04 «Ελαστικοί δακτύλιοι για εφαρμογές ποτίμου νερού και δίκτυα αποχέτευσης-αποστράγγισης. Πρότυπα υλικών»

EN 681-02 «Ελαστομερή στεγανωτικά- απαιτήσεις για τα υλικά στεγάνωσης συνδέσμων σωλήνων σε εφαρμογές ύδρευσης και αποχέτευσης-Μέρος 1. Βουλκανισμένο ελαστικό»

## **10.2 Σύνδεση σωλήνων**

Οι κυριότερες μέθοδοι σύνδεσης σωλήνων PVC είναι οι εξής :

**10.2.1** Συνδέσεις με συγκόλληση με την χρήση ειδικών συγκολλητικών για PVC (solvent cement) επιτρέπεται μόνον για μικρές διαμέτρους σωλήνων έως Φ200, των οποίων ο χειρισμός μπορεί να γίνει εξ ολοκλήρου χειρωνακτικά.

Στην περίπτωση αυτή θα τηρούνται προσεκτικά τα μέτρα ασφαλείας για την χρήση του υλικού σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή(αποφυγή επαφής με το δέρμα, χρήση μάσκας, απαγόρευση καπνίσματος). Μετά την εφαρμογή της κόλλας η σύνδεση θα παραμείνει επί 30 λεπτά αδιατάραχτη, 4 ώρες χωρίς εφαρμογή δικτύου. Εάν προβλέπεται εκτέλεση δοκιμής πιέσεως θα πρέπει να έχουν παρέλθει τουλάχιστον 24 ώρες από την συγκόλληση.

**10.2.2** Συνδέσεις τύπου μούφας-ελαστικού δακτυλίου. Οι στεγανωτικοί δακτύλιοι μπορεί να είναι είτε τοποθετημένοι και στερεωμένοι στο εργοστάσιο παραγωγής των σωλήνων είτε να τοποθετούνται επί τόπου. Το υλικό κατασκευής των στεγανωτικών δακτυλίων μπορεί να είναι SBR (Styren- Butadiene rubber), NBR (Acrylonitrile- Butadiene rubber) ή EPDM (Ethylene Propylene Diene Monomer).

Για να είναι επιτυχείς οι συνδέσεις, πρέπει να εφαρμόζονται τα ακόλουθα. Η εσωτερική επιφάνεια της μούφας και η εξωτερική επιφάνεια του ευθύγραμμου άκρου θα καθαρίζεται με επιμέλεια. Έπειτα τοποθετείται ο δακτύλιος στην υποδοχή και στρώνεται καλά περιμετρικά ώστε να εισχωρήσει στην εγκοπή. Το παχύτερο άκρο του δακτυλίου τοποθετείται προς το εσωτερικό της εγκοπής. Η επιφάνεια του λάστιχου και το ευθύγραμμο άκρο του σωλήνα λιπαίνονται με κατάλληλο ουδέτερο λιπαντικό. Ευθυγραμμίζονται οι δύο σωλήνες και ωθείται το ευθύγραμμο άκρο μέσα στην μούφα μέχρι να τερματίσει. Αφού τερματίσει, τραβιέται πάλι πίσω κατά 20 mm για να εξασφαλισθεί περιθώριο για την παραλαβή των μικρομετακινήσεων της σωλήνωσης.

## **10.3 Κοπή σωλήνων**

Όταν απαιτείται η κοπή ενός σωλήνα θα γίνεται με σιδηροπρίονο χειροκίνητο ή μηχανοκίνητο και πάντοτε κάθετα στον άξονα με την βοήθεια οδηγού. Το άκρο του σωλήνα θα «φρεζάρεται» με γωνία 15ο με χονδρή λίμα ή ράσπα και εν συνεχεία θα απομακρύνονται τα γρέζια με ειδική λεπίδα.

#### **10.4 Τοποθέτηση σωλήνων**

Οι σωλήνες θα τοποθετούνται επακριβώς οριζοντιογραφικά και υψομετρικά στις θέσεις που φαίνονται στα σχέδια της Μελέτης σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και τη Μελέτη. Κατ' αρχάς πρέπει να τοποθετηθούν κατά μήκος του χείλους των τάφρων για επιθεώρηση. Σωλήνες οι οποίοι έχουν υποστεί βλάβη, θα απορρίπτονται. Το εσωτερικό των σωλήνων πρέπει να διατηρείται καθαρό από χώματα, ξένα σώματα και νερά. Έτσι στη διάρκεια διακοπών της εργασίας και κυρίως τη νύκτα, το στόμιο του τελευταίου σωλήνα που τοποθετήθηκε θα φράσσεται κατάλληλα.

Στη συνέχεια πρέπει να γίνει η καταβίβαση προσεκτικά και χωρίς κρούσεις. Η υψομετρική τοποθέτηση των σωλήνων θα γίνεται με κατάλληλη διαμόρφωση του υποστρώματος και δεν επιτρέπεται η χρήση λίθων ή άλλων υλικών. Η σύνδεση σωλήνων εκτός της τάφρου απαγορεύεται. Η κατασκευή των αγωγών θα αρχίζει από τα κατάντη προς τα ανάντη της ροής.

Όλοι οι αγωγοί βαρύτητας που θα τοποθετηθούν μεταξύ φρεατίων πρέπει να είναι σε οριζοντιογραφία και μηκοτομή απόλυτα ευθύγραμμοι. Μετά την τοποθέτηση και σύνδεση, ο ολοκληρωμένος αγωγός μεταξύ δύο διαδοχικών φρεατίων 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 που θα υποδείξει η Υπηρεσία.

Η μέγιστη επιτρεπόμενη κατακόρυφη απόκλιση της γραμμής του πυθμένου του τοποθετημένου αγωγού από την εγκεκριμένη τοιαύτη στα σχέδια, δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει το 5% της υψομετρικής διαφοράς μεταξύ δύο διαδοχικών φρεατίων.

Δεν επιτρέπεται η κάμψη των σωλήνων από PVC για την δημιουργία αλλαγών στην διεύθυνση, μεγαλύτερη από την επιτρεπόμενη από τον κατασκευαστή κλίση. Σε κάθε περίπτωση δεν πρέπει οι σωλήνες να κάμπτονται συγχρόνως κατά την οριζόντια και την κατακόρυφη έννοια για την δημιουργία καμπύλης παρά μόνο οριζόντια ή κατακόρυφη.

Μετά την τοποθέτηση των σωλήνων και εφ' όσον παραστεί η ανάγκη να κοπούν σε μήκος μικρότερο του ονομαστικού για την ακριβή τοποθέτηση των ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων, οι σχετικές εργασίες θα γίνουν σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή, με ειδικό εξοπλισμό. Σε κάθε περίπτωση τα κομμένα άκρα θα πρέπει να λοξοτομούνται (φρεζάρισμα) και οι ελαστικοί δακτύλιοι στεγανότητας, δεν πρέπει να έρχονται σε επαφή με λίπη, γράσα και έλαια.

Η σύνδεση των ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων με φλάντζες, θα γίνεται με παρένθεση μεταξύ των φλαντζών ελαστομερούς δακτυλίου στεγανότητας. Οι κοχλιοφόροι ήλοι θα συσφίγγονται επαρκώς, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η στεγανότητα του αρμού, χωρίς όμως να δημιουργούνται εφελκυστικές τάσεις στα συνδεόμενα μέρη. Το σκάμμα στο οποίο θα τοποθετηθούν οι σωλήνες πρέπει να έχει το ελάχιστο πλάτος που καθορίζεται στα σχέδια της μελέτης, η δε απόσταση της εξωτερικής παρειάς του σωλήνα σε καμία θέση του αγωγού δεν πρέπει να είναι μικρότερη από εκείνη που καθορίζεται ως ελάχιστη στα σχέδια της μελέτης.

#### **10.4 Διακίνηση και αποθήκευση σωλήνων**

Οι σωλήνες θα μεταφέρονται και θα διακινούνται όπως και στις σωλήνες από HDPE, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Οι σωλήνες από PVC θα στοιβάζονται εναλλάξ του αρσενικού και θηλυκού άκρου και με τις κεφαλές προεξέχουσες ώστε να εφάπτονται μεταξύ τους κατά το μήκος μίας γενέτειρας. Εναλλακτικά, οι σωλήνες μπορούν να στοιβάζονται σταυρωτά ώστε κάθε στρώση να είναι σε ορθή γωνία σε σχέση με την προηγούμενη, η δε κάτω στρώση πρέπει να είναι κατάλληλα στερεωμένη ώστε να είναι αδύνατη η κύλιση των σωλήνων. Εάν αυτοί οι τρόποι είναι αδύνατο να εφαρμοστούν, τότε μπορούν να τοποθετηθούν κάτω από τους σωλήνες ξύλινοι δοκοί, πλάτους τουλάχιστον 50 mm και σε απόσταση όχι μεγαλύτερη από 2 m μεταξύ τους. Το συνολικό ύψος των στρώσεων δεν πρέπει να υπερβαίνει το 1,50 m.

Επίσης κατά την αποθήκευση των σωλήνων και των δακτυλίων στεγανότητας στο ύπαιθρο, θα πρέπει να λαμβάνεται ειδική πρόνοια ώστε να μην βρίσκονται επί μακρόν εκτεθειμένοι στην άμεση επίδραση των ακτινών του ηλίου.

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

Μετά την τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων διεξάγεται η δοκιμή στεγανότητας του δικτύου. Σαν μήκος δοκιμής λαμβάνεται το μεταξύ δύο διαδοχικών φρεατίων τμήμα αγωγού. Πριν τη δοκιμή, τα δύο άκρα του αγωγού φράσσονται με κατάλληλα στεγανά πώματα από κατάλληλα για τους υπόψη αγωγούς υλικά και διαμέτρους που να επιτρέπουν από τη μια το γέμισμα με νερό και από την άλλη την εξαέρωσή του. Οι σωλήνες επιχώνονται μερικώς με αμμοχάλικο αλλά οι σύνδεσμοι παραμένουν ακάλυπτοι

για έλεγχο κατά τη δοκιμή. Κατόπιν παροχετεύεται νερό εντός του αγωγού.

Η πλήρωση με νερό γίνεται με αργό ρυθμό ώστε να εξασφαλίζεται η εξαγωγή του αέρα. Το νερό εισέρχεται από το χαμηλότερο σημείο του υπό δοκιμή τμήματος του αγωγού με ειδικό εξάρτημα. Η εξαέρωση γίνεται στο υψηλότερο άκρο του αγωγού. Όταν πληρωθεί ο αγωγός με νερό και επιτευχθεί η πλήρης εξαέρωσή του, αυξάνεται προοδευτικά η πίεση στις 0,2 atm (2 m ύψος στήλης ύδατος πάνω από το ανάντη εξωράχιο στο υψηλότερο άκρο του αγωγού). Ο αγωγός παρακολουθείται ενώ παραμένει υπό σταθερή υδροστατική πίεση επί τουλάχιστον 24 ώρες, εν ανάγκη με την προσθήκη νερού.

Η ποσότητα του νερού που προστίθεται για τη διατήρηση της υδροστατικής πίεσης σταθερής, μετριέται και θεωρείται σαν διαρροή του τμήματος του αγωγού όπου διεξάγεται ο έλεγχος. Η διαρροή αυτή, για κάθε ελεγχόμενο τμήμα μεταξύ δύο φρεατίων, δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 12 λίτρα ανά ώρα και ανά χιλιόμετρο αγωγού για κάθε ένα μέτρο της ονομαστικής διαμέτρου του σωλήνα.

Εάν οι διαπιστούμενες διαρροές κατά τη διάρκεια της δοκιμής υπερβούν την προαναφερόμενη επιτρεπόμενη τιμή, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να αναζητήσει και να επισκευάσει όλα τα ελαττώματα, στα οποία οφείλονται οι διαρροές και στη συνέχεια η δοκιμή επαναλαμβάνεται από την αρχή.

Κάθε ατέλεια εγκατάστασης ή σύνδεσης που διαπιστώνεται κατά τις δοκιμές, διορθώνεται από τον Ανάδοχο χωρίς πρόσθετη αποζημίωση. Επίσης ο Ανάδοχος υποχρεούται, με δικά του έξοδα, να προβεί στην αντικατάσταση σωλήνων ή συνδέσμων που έπαθαν ζημιές κατά τη δοκιμή. Όλες οι δαπάνες για τη δοκιμή των αγωγών σύμφωνα με τα προηγούμενα, συμπεριλαμβανόμενης και της προμήθειας των απαραίτητων για τη δοκιμή οργάνων, βαρύνουν τον Ανάδοχο.

Μετά το τέλος κάθε δοκιμής θα συντάσσεται πρωτόκολλο που θα υπογράφεται από τον επιβλέποντα της Υπηρεσίας και από τον Ανάδοχο. Κανένα τμήμα αγωγού δεν θεωρείται ότι παραλήφθηκε αν δεν έχει διεξαχθεί επ' αυτού η δοκιμή στεγανότητας. Επίσης απαγορεύεται η επίχωση ορύγματος, στο οποίο υπάρχει αγωγός που δεν έχει δοκιμαστεί κατά την παρούσα παράγραφο.

## **10.6 Τελικός καθαρισμός και επιθεώρηση**

Πριν από την παραλαβή του έργου από την επιβλέπουσα υπηρεσία, το όλο σύστημα αγωγών περιλαμβανομένων των φρεατίων, 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.

### **10.7 Επιμέτρηση και Πληρωμή**

Η πληρωμή θα γίνεται με τα μέτρα μήκους (m) του επιμετρούμενου μήκους σωληνώσεων πλήρως εγκατεστημένων, οι οποίοι τοποθετήθηκαν μαζί με τα ειδικά τεμάχια επί τις ανά διάμετρο συμβατικές τιμές μονάδας.

Στις τιμές μονάδας του Τιμολογίου, περιλαμβάνονται οι δαπάνες για όλες τις εργασίες και χρήση κάθε είδους εξοπλισμού, που απαιτούνται για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση των σχετικών εργασιών.

Ενδεικτικά περιλαμβάνονται οι δαπάνες για την προμήθεια των σωλήνων, των ειδικών τεμαχίων και των ελαστικών δακτυλίων που απαιτούνται, την μεταφορά από το εργοστάσιο ή και από την αποθήκη του προμηθευτή στο χώρο συγκέντρωσης και από εκεί στην θέση εργασίας, την κοπή και φρεζάρισμα των άκρων των σωλήνων όπου απαιτούνται σωλήνες μικρότερου μήκους του κανονικού και την τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων και των πάσης φύσης ειδικών τεμαχίων.

## **11. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ**

### **11.1 Δικλείδες Ελαστικής έμφραξης με φλάντζες**

Η παρούσα προδιαγραφή αφορά την προμήθεια, μεταφορά, εγκατάσταση, ελέγχους και δοκιμές των χυτοσιδηρών δικλείδων που θα τοποθετηθούν στο έργο σύμφωνα με την μελέτη.

Θα είναι δικλείδες τύπου AVK ή παρόμοιες με σύρτη ελαστικής έμφραξης, με φλαντζωτά άκρα, ονομαστικής πίεσης και διαμέτρου της σωλήνωσης στην οποία παρεμβάλλονται, εκτός αν ορίζεται διαφορετικά στα σχέδια της μελέτης. Οι δικλείδες θα είναι κατάλληλες για τοποθέτηση εντός του εδάφους ή εντός φρεατίου βανών, ενώ χειρίζονται με ειδικό κλειδί μέσω φρεατίου βάνας ή με χειροτροχό.

Ο Οίκος κατασκευής, κατά προτίμηση προέλευσης Ευρωπαϊκής Ένωσης, θα πρέπει να διαθέτει Πιστοποιητικά Διασφάλισης Ποιότητας σειράς ISO 9001:2000 και ο σχεδιασμός,

η κατασκευή, η λειτουργία των δικλίδων καθώς επίσης και οι δοκιμές και οι έλεγχοι αυτών θα είναι σύμφωνα με τα ισχύοντα πρότυπα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, EN 1074-1&2 (Δικλείδες δικτύων υδροδότησης-Έλεγχος καταλληλότητας και δοκιμές αποδοχής) και ΕΛΟΤ EN 12266-1, Βιομηχανικές βαλβίδες-Δοκιμές πίεσης, διαδικασίες δοκιμής και κριτήρια αποδοχής-Υποχρεωτικές απαιτήσεις.

Το μήκος των δικλίδων θα είναι σύμφωνα με την προδιαγραφή DIN 3202 part 1 / F4 ή F5 και το σώμα θα έχει φλαντζωτά άκρα κλάσης διάτρησης σύμφωνα με το πρότυπο ISO 7005-2(EN 1092-2:1997) ή πρότυπο DIN 2501-

### **11.2 Μεταλλικές φλάντζες, Διαστάσεις συνδέσεων.**

Το σώμα και το κάλυμμα των προσφερομένων βανών θα είναι κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη GGG-50 κατά DIN 1693. Τα σώματα και καλύμματα των δικλίδων μετά τη χύτευση πρέπει να παρουσιάζουν λεία επιφάνεια χωρίς λέπια, εξογκώματα, κοιλότητες και οποιαδήποτε άλλα ελαττώματα, ή αστοχίες χυτηρίου. Απαγορεύεται πλήρωση των παραπάνω κοιλοτήτων με ξένη ύλη.

Δεν θα γίνει εξωτερική επάλειψη των δικλίδων αν δεν προηγηθεί καθαρισμός και απαλλαγή από σκουριά. Τα σώματα αρχικά θα υπόκεινται σε αμμοβολή SA 2½ τουλάχιστον κατά SIS 05.0900 και κατόπιν τόσο εξωτερικά όσο και εσωτερικά σε ηλεκτροστατική βαφή με εποξειδικές ρητίνες, χρώματος (κατά προτίμηση) μπλε και πάχους film σύμφωνα με την προδιαγραφή DIN 30677(Διαβρωτική Προστασία) ήτοι 250–400μm για τις επίπεδες επιφάνειες και 150–300μm για τις ακμές. Η συγκεκριμένη επένδυση θα συνοδεύεται απαραίτητως από πιστοποιητικά καταλληλότητας από Διεθνώς Αναγνωρισμένα Ινστιτούτα Υγιεινής.

Η σύνδεση σώματος και καλύμματος θα επιτυγχάνεται με κοχλίες από ανοξείδωτο χάλυβα (A2) και θα σφραγίζονται με ειδικό υλικό, ενώ μεταξύ των φλαντζών του σώματος και του καλύμματος θα παρεμβάλλεται ελαστικό παρέμβυσμα ενδεικτικής ποιότητας υλικού EPDM (ethylene propylene diene monomer rubber) σύμφωνα με την προδιαγραφή BS2494 –τύπου 1 & 2 (Προδιαγραφές για ελαστομερή στεγανοποίηση σωληνώσεων).

Οι δικλείδες θα είναι μη ανυψούμενου βάκτρου με Θερμοκρασία λειτουργίας έως (+70)° C και η δικλείδα θα κλείνει όταν το βάκτρο περιστρέφεται δεξιόστροφα. Το βάκτρο των βανών θα είναι ποιότητας υλικού ανοξείδωτου χάλυβα (DIN X 20 Cr. 13). Η κατασκευή



του σπειρώματος θα γίνεται, κατά προτίμηση, με την μέθοδο της έλασης εν ψυχρώ.

Το περικόχλιο του βάκτρου θα είναι κατασκευασμένο από κράμα χαλκού υψηλής αντοχής (π.χ. φωσφορούχο ορείχαλκο) ή ανοξείδωτο χάλυβα. Θα πρέπει να υπάρχει διάταξη στερέωσης του περικοχλίου στο σύρτη, ώστε μετά την αφαίρεση του βάκτρου να παραμένει στη θέση του και τα διάκενα μεταξύ σύρτου και περικοχλίου να είναι τα ελάχιστα δυνατά.

Ο σύρτης θα είναι κατασκευασμένος από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη GGG-50 κατά DIN 1693-1973. Θα είναι αδιαίρετος και πλήρως επικαλυμμένος με ειδικό συνθετικό ελαστικό υλικό ποιότητας EPDM τόσο εξωτερικά όσο και εσωτερικά της επιφανείας τους, επιτυγχάνοντας έτσι την ελαστική έμφραξη. Το πάχος της επένδυσης είναι 1.5mm περίπου ενώ στις "κρίσιμες" επιφάνειες στεγάνωσης θα είναι τουλάχιστον 4mm ούτως ώστε να εξασφαλίζεται η απόλυτη στεγανότητα κατά το κλείσιμο της βάνας. Οι βάνες θα παραδίδονται απαραίτητως με πιστοποιητικά καταλληλότητας του υλικού της ελαστικής επένδυσης του σύρτη για χρήση σε δίκτυα πόσιμου νερού και λυμάτων από Διεθνώς Αναγνωρισμένα Ινστιτούτα Υγιεινής. Η κίνηση του σύρτη θα γίνεται απαραίτητως μέσα σε πλευρικούς οδηγούς που θα βρίσκονται στο εσωτερικό του σώματος εξασφαλίζοντας έτσι την κάθετη κίνηση του σύρτου σώματος της βάνας.

Οι δικλείδες όταν είναι ανοικτές θα πρέπει να ελευθερώνουν πλήρως διατομή που αντιστοιχεί στην ονομαστική τους διάμετρο και να έχουν εσωτερικά κατάλληλη διαμόρφωση, απηλλαγμένη εγχοπών, κτλ. στο κάτω μέρος ώστε να αποτρέπεται ενδεχόμενη επικάθηση φερτών (π.χ. χαλίκι) που θα καθιστά προβληματική τη στεγανότητα κατά το κλείσιμο της βάνας.

Οι δικλείδες θα είναι κατάλληλης κατασκευής ώστε σε περίπτωση ενδεχόμενης επισκευής, το κυρίως μέρος της δεν θα αποσυνδέεται από τη σωλήνωση και θα επιτρέπεται η αντικατάσταση του άνω τμήματος, σύρτη, βάκτρου κτλ.

Η στεγανοποίηση του άξονα θα επιτυγχάνεται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να επιτυγχάνεται απόλυτη στεγανότητα, ενώ οι προσφερόμενες δικλείδες δεν θα απαιτούν ουδεμία συντήρηση. Για τον σκοπό αυτό, οι δικλείδες θα πρέπει να συνοδεύονται με 10ετή τουλάχιστον εγγύηση καλής λειτουργίας από τον Κατασκευαστή. Όλοι οι δακτύλιοι στεγανότητας που θα χρησιμοποιούνται θα είναι υψηλής αντοχής σε διάβρωση και αντοχής σε θερμοκρασία ως +110°C ως +120°C.

Οι δικλείδες θα δοκιμαστούν σε υδραυλική πίεση σύμφωνα με τις απαιτήσεις του

προτύπου DIN 3230-4 (Technical Conditions of Delivery for Valves; Valves for Potable Water Service, Requirements and Testing ) ή ISO 5208 (Industrial valves, Pressure testing of valves). Η πίεση δοκιμής του σώματος της βάνας θα είναι 1,5 φορά μεγαλύτερη της μέγιστης επιτρεπόμενης πιέσεως λειτουργίας για όλα τα μεγέθη. Η δοκιμή θα γίνει κατά τις δύο φορές λειτουργίας. Επίσης, δειγματοληπτικά, οι δικλείδες θα υποβάλλονται σε δοκιμή στεγανότητας της έδρας τους και σε συνθήκες χαμηλής πίεσης (low pressure test). Σύμφωνα με αυτή την δοκιμή οι έδρες των δικλείδων δοκιμάζονται και σε πίεση 0,5bar.

Οι δικλείδες θα είναι εφοδιασμένες με χειροτροχό και κατά την παράδοση των δικλείδων θα αναγράφονται ανάγλυφα το όνομα του κατασκευαστή, η ονομαστική διάμετρος της βάνας, η ποιότητα GGG, η κλάση πίεσης και η διεύθυνση κλεισίματος.

Τα απαιτούμενα στοιχεία που πρέπει να υποβληθούν με την προσφορά είναι η Επωνυμία του κατασκευαστή, ο τύπος δικλείδας, η χώρα προέλευσης, οι τεχνικοί κατάλογοι, τα διαγράμματα απωλειών πίεσης, η παρεχόμενη Εγγύηση από τον Κατασκευαστή, τα κατασκευαστικά σχέδια και ένα τουλάχιστον δείγμα οιασδήποτε ονομαστικής διαμέτρου και κλάσης πίεσης όμοιας με τις ζητούμενες.

### **11.3 Τεμάχια εξάρμωσης**

Τα τεμάχια εξάρμωσης είναι υδραυλικά εξαρτήματα μέσω των οποίων καθίσταται δυνατή η απομάκρυνση και επανατοποθέτηση διαφόρων στοιχείων της σωληνώσεως (δικλείδων, βαλβίδων αντεπιστροφής, μετρητών ροής, κτλ.), χωρίς να θιγεί ο σωλήνας ή να καταστραφούν τα παρεμβύσματα.

Τα τεμάχια εξάρμωσης θα είναι της ίδιας ονομαστικής διαμέτρου και πίεσης λειτουργίας με τις αντίστοιχες δικλείδες. Θα αποτελούνται από δύο τμήματα κατασκευασμένα από συγκολλητά χαλυβδοελάσματα, που θα παρουσιάζουν την δυνατότητα αξονικής μετατόπισης του ενός ως προς το άλλο, με αποτέλεσμα την αυξομείωση του συνολικού μήκους του τεμαχίου κατά 20 έως 30mm.

Η στεγάνωση μεταξύ των δύο τμημάτων θα επιτυγχάνεται με κατάλληλο δακτύλιο συσφιγγόμενο με κατάλληλη κινητή φλάντζα. Η σύνδεση των τμημάτων αυτών θα εξασφαλίζεται με γαλβανισμένους κοχλίες, σε όλο το μήκος των τεμαχίων εξάρμωσης που θα χρησιμοποιούνται και για την σύνδεση με τα εκατέρωθεν όργανα, συσκευές ή σωληνώσεις.

Τα τεμάχια εξάρμωσης θα φέρουν φλάντζες κατά DIN 2501 για PN10. Εσωτερικά και εξωτερικά θα φέρουν στρώση ισχυρής ασφαλούχου αντισεισμικής βαφής.

Για τις βάνες φλαντζωτού τύπου το μήκος των μπουλονιών θα είναι τέτοιο ώστε να καλύπτει το μήκος του τεμαχίου εξαρμώσεως στην πλήρως ανοικτή θέση, το πάχος των δύο φλαντζών (σωλήνα - σώματος βάνας) το πάχος των εξωτερικών ροδελών περικοχλίων και επιπλέον μήκος για την προσθήκη ενός ακόμα περικοχλίου από κάθε πλευρά. Κάθε μπουλόνι θα φέρει τα αντίστοιχα περικόχλια (τέσσερα για την σύνδεση των κόντρα φλαντζών και ένα για την σύσφιξη του ελαστικού) και δύο ροδέλες.

#### **11.4 Βαλβίδα Εξαερισμού**

Η παρούσα προδιαγραφή αφορά την προμήθεια, μεταφορά και εγκατάσταση των βαλβίδων εξαερισμού. Οι βαλβίδες που θα χρησιμοποιηθούν από τον Ανάδοχο θα είναι διπλής Ενεργείας, ενδεικτικού τύπου AVK ή ARI, κατάλληλα σχεδιασμένες για απαγωγή και εισαγωγή αέρα σε αγωγούς λυμάτων, με τις απαιτήσεις λειτουργίας του δικτύου στη θέση που πρόκειται να τοποθετηθούν, αποτελούμενη από μία Κινητική Βαλβίδα με ανοξείδωτο κυλινδρικό πλωτήρα και χαλύβδινο σώμα κατά DIN St.37, με εποξειδική/ πολυεστερική βαφή φούρνου.

Το σώμα της βαλβίδας θα είναι από ενισχυμένο nylon ή ανοξείδωτο ατσάλι κατά SAE 316 ή άλλο υλικό ανθεκτικό στη διάβρωση και η βάση της θα είναι ορειχάλκινη. Το σώμα της βαλβίδας θα φέρει 2 εξόδους, μία για αποχέτευσή της, με σφαιρική βάνα, και μία για εισαγωγή νερού καθαρισμού υπό πίεση. Η βάση της βαλβίδας θα συνδέεται στο δίκτυο μέσω φλάντζας και μία ανεξάρτητη αυτόματη βαλβίδα, τοποθετημένη στην οροφή, με ορθογώνιο πλωτήρα από αφρώδες πολυπροπυλένιο και κυλιόμενη μεμβράνη στεγανοποίησης, για εξασφάλιση μικρότερης ευαισθησίας σε διαφορική πίεση, σε σύγκριση με στεγανοποίηση που επιτυγχάνεται απευθείας μέσω πλωτήρα.

Η βαλβίδα θα μπορεί να εξαγει αέρα σε μεγάλες ταχύτητες και σε διαφορές πίεσης μέχρι και 0.8 Bar, ώστε να αποφεύγεται πρόωρο κλείσιμό της. Ο σχεδιασμός δε της βαλβίδας θα είναι τέτοιος ώστε να απαγορεύει οποιαδήποτε επαφή μεταξύ των λυμάτων και του μηχανισμού στεγανοποίησης, με δημιουργία θύλακα αέρα στην οροφή της βαλβίδας.

Το κινητικό σώμα της βαλβίδας θα έχει κωνικό σχήμα για μεγιστοποίηση της απόστασης μεταξύ υγρού και μηχανισμού στεγανοποίησης, και η βάση του κώνου θα είναι ευρεία, για να διασφαλισθεί η απόθεση των στερεών χαμηλά, ώστε να απομακρύνονται εύκολα.

Η σύνδεση μεταξύ του άξονα στήριξης και σύνδεσης του κινητικού πλωτήρα και του αυτόματου πλωτήρα θα επιτυγχάνεται μέσω ελατηρίου, ώστε οι κραδασμοί να μην επηρεάζουν την στεγανοποίηση της βαλβίδας.

Οι βαλβίδες θα είναι τέτοιας κατασκευής ώστε να αποκλείονται βλάβες από σκούριασμα κινητών μερών και να εξασφαλίζουν πλήρη στεγανότητα εφόσον δεν είναι ανοικτές για απομάκρυνση αέρα και θα είναι μικρού μεγέθους, ώστε να τοποθετείται εύκολα σε μικρά φρεάτια.

Επίσης θα επιτρέπουν την ασφαλή απομάκρυνση αέρα που απελευθερώνεται από το νερό όταν μειώνεται η πίεση, ενώ συγχρόνως πρέπει να είναι ικανές να απομακρύνουν τον αέρα που συγκεντρώνεται κατά την πλήρωση του δικτύου και να επιτρέπουν την είσοδο επαρκών ποσοτήτων αέρα κατά την εκκένωση των σωληνώσεων, ώστε να αποφευχθούν υποπίεσεις στα δίκτυα.

Ο κατασκευαστής των βαλβίδων πρέπει να διαθέτει πιστοποιημένο σύστημα ποιότητας κατά ISO 9001.

### **11.5 Έγκριση - Δοκιμές παραλαβής**

Ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει εγκαίρως στην Υπηρεσία τις προτάσεις του, σχετικά με τα εξαρτήματα τα οποία πρόκειται να χρησιμοποιήσει, μαζί με έκθεση, προδιαγραφές, πίνακα χαρακτηριστικών και πιστοποιητικά προηγούμενης επιτυχούς εφαρμογής τους. Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να απορρίψει τα προτεινόμενα από τον ανάδοχο εξαρτήματα, αν αυτά δεν πληρούν τις προδιαγραφόμενες απαιτήσεις και δυνητικά να αντιπροτείνει άλλα ή να ζητήσει την υποβολή βελτιωμένων προτάσεων.

Σε κάθε περίπτωση, η προέγκριση της Υπηρεσίας για την παραγγελία ή η έγκριση της προμήθειας των εξαρτημάτων, δεν προδικάζει την τελική αποδοχή τους, αν κατά τις δοκιμές προκύψουν αποτελέσματα που αποδεικνύουν ότι αυτές δεν είναι πλήρως σύμφωνες με την παρούσα Προδιαγραφή και τις απαιτήσεις άριστης λειτουργίας του στο έργο.

Ο ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλλει κατάλληλα πιστοποιητικά δοκιμών αναγνωρισμένων εργαστηρίων, για την προσκόμιση των δικλίδων στους χώρους αποθήκευσης. Τέτοιες δοκιμές είναι:

Δοκιμή στεγανότητας με κλειστό δίσκο σε πίεση τουλάχιστον ίση προς την πίεση δοκιμασίας του δικτύου. Η δοκιμασία αυτή θα γίνει σε κάθε ένα τεμάχιο δικλίδων. Κατά

την δοκιμασία αυτή δεν πρέπει να εμφανισθούν διαρροές ή εφιδρώσεις αλλιώς τα αντίστοιχα τεμάχια θα απορρίπτονται.

Δοκιμή αντοχής σε εσωτερική υδραυλική πίεση με ανοικτό το δίσκο, τουλάχιστον ίση προς 150% της ονομαστικής πιέσεως. Η δοκιμή αυτή μπορεί να γίνει δειγματοληπτικά, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Δοκιμασίες αντοχής κατά την διάρκεια της δοκιμασίας των σωληνώσεων, στις οποίες είναι τοποθετημένες οι δικλείδες και σύμφωνα με τα προδιαγραφόμενα στις αντίστοιχες Τ.Π., τις σχετικές με την δοκιμασία των σωληνώσεων.

Η Υπηρεσία είναι δυνατόν να ζητήσει επιπλέον δοκιμές και επιθεωρήσεις των δικλείδων, οπότε ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να διαθέσει όλες τις διατάξεις και προσωπικό που απαιτούνται για αυτό.

### **11.6 Μεταφορά και εγκατάσταση δικλείδων**

Η εγκατάσταση των δικλείδων θα γίνει σύμφωνα με τα σχέδια και τους κανόνες της τέχνης. Κατά τη μεταφορά και τοποθέτηση των δικλείδων θα ληφθεί πρόνοια για να αποφευχθούν κρούσεις ή βίαιοι χειρισμοί που θα μπορούσαν να προξενήσουν οποιαδήποτε τυχόν βλάβη.

Όλες οι δικλείδες θα τοποθετούνται σε φρεάτια με καλύμματα κατάλληλα ασφαλιζόμενα, σύμφωνα με τα σχέδια και τις εντολές της Υπηρεσίας. Οι διαστάσεις των καλυμμάτων θα είναι επαρκείς για την ευχερή αντικατάσταση των δικλείδων. Η σύνδεση των δικλείδων προς τις σωληνώσεις θα γίνει μέσα στα φρεάτια κατά τρόπο ώστε να είναι δυνατή η αποσύνδεση τους για επιθεώρηση ή αντικατάσταση. Για το σκοπό αυτό προβλέπεται ο τρόπος συνδέσεως των δικλείδων με τις εκατέρωθεν σωληνώσεις μέσω τεμαχίου εξαρμώσεως.

Όλες οι δικλείδες θα φέρουν κατάλληλη υποδοχή, στην οποία προσαρμόζεται η βάση φορητού στελέχους, για το χειρισμό της δικλείδας από τη στάθμη του δρόμου. Μέσα στο φρεάτιο θα τοποθετηθεί κατακόρυφος σωληνωτός οδηγός για το στέλεχος χειρισμού.

### **12. ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ - ΕΓΓΥΗΣΗ – ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ**

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να παρέχει εγγύηση και δωρεάν συντήρηση διάρκειας δεκαπέντε (15) μηνών όλων των συσκευών, μηχανημάτων και εξαρτημάτων που αποτελούν τις εγκαταστάσεις σύμφωνα με το άρθρο 7 παραγρ. 6 και άρθρ. 11 παρ. 1

του Νόμου 1418/84. Κατά τον χρόνο της εγγύησης ο Ανάδοχος οφείλει να επιθεωρεί κατά τακτικά χρονικά διαστήματα τις εγκαταστάσεις, να τις διατηρεί σε άριστη κατάσταση και να αποκαθιστά κάθε βλάβη χωρίς πρόσθετη αμοιβή γι' αυτά.

Στις εργασίες συντήρησης περιλαμβάνεται και η εκτέλεση, κατά την διάρκεια του χρόνου εγγύησης, της προληπτικής συντήρησης καθώς και η αξία των αναλωσίμων υλικών που θα απαιτηθούν κατά την υλοποίησή της.

Ο Ανάδοχος του έργου φέρει την ευθύνη της αποκατάστασης οποιασδήποτε βλάβης ήθελε παρουσιασθεί σε οποιαδήποτε υπό προμήθεια συσκευή. Σαν βλάβη συσκευής νοείται οποιαδήποτε βλάβη μπορεί να παρουσιασθεί από αστοχία της συσκευής και όχι από βίαια παρέμβαση ή χειριστικό σφάλμα. Σε περίπτωση που δεν αποκατασταθεί η βλάβη, ο προμηθευτής είναι υποχρεωμένος να αντικαταστήσει τις επιμέρους μονάδες με καινούργιες, οι οποίες θα συνοδεύονται από εγγύηση διάρκειας τουλάχιστον ενός έτους ή και μεγαλύτερης εάν συμβεί κατά τον πρώτο χρόνο της εγγύησης, ώστε να λήγει με την συνολική εγγύηση. Ακόμα στην ευθύνη αποκατάστασης από τον Ανάδοχο για το παραπάνω χρονικό διάστημα περιλαμβάνονται και η προμήθεια και εγκατάσταση εξαρτημάτων, υλικών ή μονάδων με περιορισμένο χρόνο ζωής (αναλώσιμα).

Θα αναφέρονται αναλυτικά στοιχεία για την εγγύηση σε ότι αφορά :

Στην περιοδικότητα και διάρκεια της προληπτικής συντήρησης και το ωράριο μέσα στο οποίο μπορεί να πραγματοποιείται. Οι ημερομηνίες και οι ώρες θα καθορίζονται μετά από συνεννόηση με την υπηρεσία.

Στον μέσο χρόνο απόκρισης μεταξύ τηλεφωνικής κλήσης και άφιξης του εξειδικευμένου προσωπικού για την αντιμετώπιση βλαβών και το προβλεπόμενο ωράριο απόκρισης καθώς και οι όροι για αντιμετώπιση βλαβών εκτός του παραπάνω ωραρίου.

Στην δυνατότητα διάθεσης των απαραίτητων για την συντήρηση του προσφερόμενου συστήματος ανταλλακτικών.

Στην διαδικασία που θα ακολουθεί για την περίπτωση που απαιτούμενα ανταλλακτικά δεν υπάρχουν στο απόθεμα, καθώς και ο μέγιστος και ο ελάχιστος πιθανός χρόνος αναμονής μέχρι την άφιξή τους.

Μετά την λήξη της περιόδου εγγυήσεως, η Υπηρεσία δύναται να ζητήσει από τον Ανάδοχο να προσφέρει συντήρηση του συστήματος, η οποία θα περιλαμβάνει τις υπηρεσίες προληπτικής συντήρησης και άρσης βλαβών καθώς και οποιαδήποτε ανταλλακτικά ενδεχόμενα απαιτηθούν. Η χρονική διάρκεια για την οποία ο Ανάδοχος ή η

εξειδικευμένη εταιρεία συνεργάτης του Ανάδοχου εξασφαλίζει και εγγυάται την πλήρη συντήρηση του συστήματος θα συμφωνηθεί ανάμεσα στην Υπηρεσία και τον Ανάδοχο και θα έχει εφαρμογή μετά την λήξη του χρονικού διαστήματος της εγγύησης. Στην προσφορά του Ανάδοχου για την συντήρηση θα περιλαμβάνονται αναλυτικά στοιχεία σε ότι αφορά :

Στην περιοδικότητα και διάρκεια της προληπτικής συντήρησης και το ωράριο μέσα στο οποίο μπορεί να πραγματοποιείται. Οι ημερομηνίες και οι ώρες θα καθορίζονται μετά από συνεννόηση με την υπηρεσία.

Στον μέσο χρόνο απόκρισης μεταξύ τηλεφωνικής κλήσης και άφιξης του εξειδικευμένου προσωπικού για την αντιμετώπιση βλαβών και το προβλεπόμενο ωράριο απόκρισης καθώς και οι όροι για αντιμετώπιση βλαβών εκτός του παραπάνω ωραρίου.

Στην δυνατότητα διάθεσης των απαραίτητων για την συντήρηση του προσφερόμενου συστήματος ανταλλακτικών.

Στην διαδικασία που θα ακολουθεί για την περίπτωση που απαιτούμενα ανταλλακτικά δεν υπάρχουν στο απόθεμα, καθώς και ο μέγιστος και ο ελάχιστος πιθανός χρόνος αναμονής μέχρι την άφιξή τους.

Η συντήρηση τόσο κατά το διάστημα της εγγύησης όσο και κατά το διάστημα μετά την περίοδο εγγύησης θα είναι ακριβώς η ίδια ως προς τις υποχρεώσεις του προμηθευτή.

**Ηράκλειο, ..... / ..... / 2017**

**Θ Ε Ω Ρ Η Θ Η Κ Ε**

**Η συντάξασα**

**Η Προϊσταμένη της ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ  
ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ & ΑΥΤΕΠΙΣΤΑΣΙΑΣ**

**Καπζάλα Σουλτάνα  
Αρχιτέκτων Μηχανικός  
Δήμου Ηρακλείου**

**Ζαχαριουδάκη Δέσποινα  
Πολιτικός μηχανικός Τ.Ε.  
Δήμου Ηρακλείου**