

**ΕΡΓΟ :** ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΤΩΝ ΟΨΕΩΝ ΤΟΥ ΙΕΡΟΥ ΝΑΟΥ ΑΓΙΟΥ ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ  
ΚΕΡΑΤΕΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΧΩΡΟΥ

**ΦΟΡΕΑΣ :** ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ  
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ**

Για τις εργασίες που υπάρχει αντιστοίχιση με κωδικό ΕΤΕΠ, οι αναφερόμενες στο συγκεκριμένο κωδικό ΕΤΕΠ Τεχνικές Προδιαγραφές, (βλ.πίνακα αντιστοίχισης) υπερισχύουν των αντίστοιχων που αναφέρονται στο παρόν τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών.

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Μ Ε Ρ Ο Σ Α'	4
ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ - ΣΧΕΔΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	4
Άρθρο 1ο	4
Αντικείμενο των Προδιαγραφών	4
Άρθρο 2ο	4
Οριστική μελέτη - Χάραξη των έργων	4
Άρθρο 3ο	5
Σύνταξη επιμετρητικών σχεδίων	5
Άρθρο 4ο	5
Περιεχόμενα του τεύχους Προδιαγραφών	5
Μ Ε Ρ Ο Σ Β' ΠΟΙΟΤΗΤΕΣ ΥΛΙΚΩΝ	6
Άρθρο 5ο	6
Γενικός όρος	6
Άρθρο 6ο	6
Ύδωρ	6
Άρθρο 7ο	6
Τσιμέντο	6
Άρθρο 8ο	7
ΓΥΨΟΣ ΚΟΙΝΟΣ	7
Άρθρο 9ο	8
Αδρανή υλικά των σκυροδεμάτων	8
Άρθρο 10ο	10
Ξυλεία	10
Άρθρο 11ο	10
Σίδηρος οπλισμών	10
Άρθρο 12ο	10
Σιδηρουργικός σίδηρος	10
Άρθρο 13ο	10
Χυτοσίδηρος	10
Άρθρο 14ο	10
Μόλυβδος	10
Μ Ε Ρ Ο Σ Γ'	12
Άρθρο 15ο	12
Εκσκαφές	12
Άρθρο 16ο	23
Φυσικοί δομικοί λίθοι	23
Κατασκευή λιθοδομής 2 όψεων	24
Λιθοσώματα	24
Άρθρο 17ο	24
ΟΠΤΟΠΛΙΝΘΟΙ	24
Άρθρο 18ο	25
ΤΣΙΜΕΝΤΟΠΛΑΚΕΣ	25
Άρθρο 19ο	25
ΠΛΑΚΑΚΙΑ ΚΕΡΑΜΙΚΑ-ΠΟΡΣΕΛΑΝΗΣ	25
Άρθρο 20ο	25
ΜΑΡΜΑΡΑ	25
Άρθρο 21ο	26
ΑΜΜΟΣ ΚΑΙ ΨΗΦΙΔΕΣ ΜΑΡΜΑΡΟΥ – ΜΑΡΜΑΡΟΣΚΟΝΗ	26
Άρθρο 22ο	26
ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΜΑΡΜΑΡΟΘΕΤΗΜΑΤΟΣ	26
Άρθρο 23ο	26

ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ .....	26
Άρθρο 24ο .....	27
Σκυροδέματα .....	27
Άρθρο 25ο .....	32
ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΥΛΙΚΑ .....	32
Άρθρο 26ο .....	33
Ξυλότυποι .....	33
Άρθρο 27ο .....	35
Σιδηρούς οπλισμός σκυροδέματος .....	35
Άρθρο 28ο .....	37
Σιδηρουργικές εργασίες .....	37
Άρθρο 29ο .....	39
Τσιμεντοειδής στεγανωτική επάλειψη (τύπου Sika Seal NT2) .....	39
Άρθρο 30ο .....	40
Ξύλο - Ιδιότητες - Πρότυπα .....	40
Άρθρο 31ο .....	44
Χρώματα .....	44
Άρθρο 32ο .....	47
Βερνίκια .....	47

# ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ - ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

## Μ Ε Ρ Ο Σ Α'

### ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ - ΣΧΕΔΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

#### Άρθρο 1ο

##### **Αντικείμενο των Προδιαγραφών**

1. Αντικείμενο του παρόντος τεύχους είναι η διατύπωση των ειδικών τεχνικών όρων βάσει των οποίων και σε συνδυασμό με τα εγκεκριμένα από τον εργοδότη σχέδια κατασκευής θα εκτελεσθούν οι εργασίες αρμοδιότητας Πολιτικού Μηχανικού του προκειμένου έργου υδρεύσεως και αποχετεύσεως.
2. Οι επίσημοι Ελληνικοί Τεχνικοί Κανονισμοί, έστω και αν δεν γίνεται ρητή μνεία τούτων, έχουν ισχύ για την εργασία όπου αυτοί αναφέρονται και συμπληρώνουν τις παρούσες Προδιαγραφές καθόσον δεν αντίκεινται σ' αυτές. Διευκρινίζεται επίσης εδώ ότι όπου στα επόμενα γίνεται μνεία των Νέων Ελληνικών Κανονισμών Σκυροδέματος , νοείται ο από 28-3-1995 "περί Κανονισμών για την μελέτη και κατασκευή έργων από σκυρόδεμα " (ΦΕΚ 227 Β')

#### Άρθρο 2ο

##### **Οριστική μελέτη - Χάραξη των έργων**

1. Ο εργοδότης οφείλει να παραδώσει στον εργολάβο την Οριστική Μελέτη των έργων. Η Οριστική μελέτη πρέπει να περιλαμβάνει :
  - α) Οριζοντιογραφίες των αξόνων των αγωγών με επαρκή στοιχεία για την χάραξη αυτών επί του εδάφους και κατά μήκος τομές με καθορισμένη την καθ' ύψος θέση των αγωγών. Στις οριζοντιογραφίες και κατά μήκος τομές θα δίδονται οι κατά τμήματα διάμετροι των αγωγών, οι θέσεις των φρεατίων διακοπής-ελέγχου, πιεζοθραύσεως, διακλαδώσεως, εξαερισμού, καθαρισμού και οι θέσεις κατασκευής των έργων προστασίας, αγκυρώσεως κ.λ.π. των αγωγών.
  - β) Λεπτομερή σχέδια κατασκευής των διαφόρων τεχνικών έργων όπως δεξαμενών, αντλιοστασίων, φρεατίων διακοπής - ελέγχου, υδατογεφυρών, έργων υδροληψίας και βελτιώσεως του ύδατος κ.ά.
  - γ) Την Τεχνική έκθεση, την Συγγραφή Υποχρεώσεων και τις Τεχνικές Προδιαγραφές του έργου.
  - δ) Κάθε στοιχείο γενικά που δεν αναφέρεται ρητά παραπάνω, αλλά απαιτούμενο για την άμεση και απρόσκοπτη εκτέλεση των έργων υπό του εργολάβου.
2. Ο εργολάβος υποχρεούται να προβεί στην επί του εδάφους πασσάλωση των αξόνων του εξωτερικού δικτύου όπως αυτή προβλέπεται από την κατά τα παραπάνω χορηγηθείσα σ' αυτόν οριστικής μελέτης και στην σχεδίαση των μηκοτομών εφαρμογής των αγωγών σε κλίμακα 1:1.000 / 1:100 με βάσει τα στοιχεία που θα ληφθούν επί του εδάφους από τον ίδιον. Επίσης υποχρεούται εις τον κατά τις υποδείξεις της επιβλεπούσης υπηρεσίας καθορισμό επί τόπου των αγωγών του εσωτερικού δικτύου. Οι δαπάνες για τις εργασίες αυτές βαρύνουν τον Εργολάβο. Τα ίδια ισχύουν προκειμένου περί της χαράξεως επί του εδάφους των βοηθητικών οδών και των θεμελίων των τεχνικών έργων. Όλες οι παραπάνω εργασίες εκτελούνται υπό την εποπτεία της επιβλεπούσης υπηρεσίας τα δε εκπονούμενα σχέδια εφαρμογής εγκρίνονται από αυτήν και εν συνεχεία εφαρμόζονται από τον εργολάβο.

## Άρθρο 3ο

### **Σύνταξη επιμετρητικών σχεδίων**

1. Ο εργολάβος υποχρεούται να συντάσσει, μετά την ολοκλήρωση κάθε τμήματος του έργου, πλήρη επιμετρητικά σχέδια αυτού. Τα σχέδια αυτά θα περιλαμβάνουν :
  - α) Μηκοτομή του πυθμένος των τάφρων και της ράχews ή του άξονος των αγωγών σε κλίμ. 1:2000 ή 1:1.000 / 1:100. Στη μηκοτομή αυτή θα φαίνονται τα κατά διάμετρο μήκη των αγωγών, οι θέσεις και τα βασικά χαρακτηριστικά των φρεατίων και λοιπών τεχνικών έργων και εν γένει κάθε στοιχείο απαιτούμενο για την επιμέτρηση της εκτελεσθείσας εργασίας κατασκευής των αγωγών.
  - β) Πλήρη επιμετρητικά σχέδια των δεξαμενών, αντλιοστασίων, φρεατίων διακοπής - ελέγχου, των έργων υδροληψίας, των υδατογεφυρών και παντός εν γένει τεχνικού έργου στη κλίμακα των σχεδίων της οριστικής μελέτης ή σε άλλη κλίμακα που θα υποδειχθεί από την επιβλέπουσα υπηρεσία.

Στα σχέδια αυτά θα φαίνονται όλες οι διαστάσεις των έργων, οι διαστάσεις των εκτελεσθεισών εκσκαφών, θα δίδονται δε όλα τα επιμετρητικά στοιχεία των τοποθετηθέντων σιδηρών οπλισμών ( πίνακες οπλισμού ) καθώς επίσης και των τοποθετηθέντων υδραυλικών εξαρτημάτων.
2. Τα στοιχεία για την σύνταξη των παραπάνω σχεδίων λαμβάνονται από το ειδικό βιβλίο επιμετρήσεων του έργου, το οποίο ενημερώνεται από την καθημερινά πραγματοποιούμενη από τον επιβλέποντα και τον εργολάβο μέτρηση, υπογραφόμενο και από τους δύο.
3. Η μέριμνα και δαπάνη για την κατά τα παραπάνω λήψη των στοιχείων και σύνταξη των επιμετρητικών σχεδίων βαρύνει εξ ολοκλήρου τον εργολάβο.
4. Ο τρόπος επιμετρήσεως των διαφόρων εργασιών καθορίζεται στη Γενική Συγγραφή Υποχρεώσεων.

## Άρθρο 4ο

### **Περιεχόμενα του τεύχους Προδιαγραφών**

Το παρόν κεφάλαιο ( ΜΕΡΟΣ Α' ) περιλαμβάνει γενικά κάποια στοιχεία και όρους που ισχύουν για όλα τα είδη εργασιών.

Εν συνεχεία το παρόν τεύχος περιλαμβάνει τα παρακάτω κεφάλαια (Μέρη)

ΜΕΡΟΣ Β'. Εις το οποίον περιλαμβάνονται οι Προδιαγραφές των κυριότερων εκ των βασικών υλικών.

ΜΕΡΟΣ Γ'. Το οποίον περιλαμβάνει τις Προδιαγραφές εκτελέσεως των εργασιών κατασκευής του υδραγωγείου, δηλ. τόσο των τεχνικών έργων όσο και των εργασιών κατασκευής των δικτύων γενικά.

Τα περιεχόμενα του παρόντος τεύχους περιλαμβάνουν υλικά και εργασίας που αναφέρονται σε ολόκληρο το έργο. Εάν εκτελεσθεί το έργο σταδιακά τότε οι παρούσες Προδιαγραφές ισχύουν εκάστοτε για όσα υλικά και είδη εργασιών υπεισέρχονται στο υπό κατασκευήν τμήμα του έργου.

## **Μ Ε Ρ Ο Σ Β'** **ΠΟΙΟΤΗΤΕΣ ΥΛΙΚΩΝ**

### **Άρθρο 5ο**

#### **Γενικός όρος**

Στα άρθρα που ακολουθούν, περιγράφονται οι απαιτούμενες ιδιότητες των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν και οι εργαστηριακές και εργοταξιακές δοκιμασίες οι απολύτως αναγκαίοι για τον έλεγχο των ιδιοτήτων αυτών. Οι απαιτούμενες αυτές δοκιμασίες εκτελούνται υπό τον έλεγχο της επιβλέπουσας υπηρεσίας, με μέριμνα και δαπάνες του εργολάβου, έχουν δε σαν σκοπό τη μείωση της πιθανότητας να χρησιμοποιηθούν ακατάλληλα υλικά και όχι τον οριστικό χαρακτηρισμό των ενσωματωμένων υλικών σαν κατάλληλα. Ο εργολάβος υποχρεούται, επί πλέον των άνω βασικών δοκιμασιών, να εκτελεί με δαπάνες του κάθε χρήσιμη άλλη δοκιμασία και γενικά υποχρεούται να λαμβάνει κάθε επιβαλλόμενο εκ των πραγμάτων μέτρο, ώστε τα ενσωματούμενα υλικά να είναι σύμφωνα με τις παρούσες προδιαγραφές υπέχων σε αντίθετη περίπτωση όλες τις ευθύνες που συνεπάγεται η εκτέλεση κακότεχνης εργασίας.

Σε μερικές περιπτώσεις βιομηχανικών υλικών οι παραπάνω βασικές δοκιμασίες επιτρέπεται να μην εκτελεστούν, με την προϋπόθεση προσκομίσεως από τον εργολάβο στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία πιστοποιητικού χορηγούμενου από την προμηθεύουσα Βιομηχανία, στο οποίο να βεβαιούται το σύμφωνο των υλικών προς τις παρούσες προδιαγραφές. Οι περιπτώσεις αυτές καθορίζονται ειδικώς από τα επόμενα άρθρα. Εξυπακούεται πάντως ότι το πιστοποιητικό αυτό δεν μεταθέτει τις ευθύνες του εργολάβου στην προμηθεύουσα Βιομηχανία αλλ' αποτελεί απλή τριτεγγύηση. Ο εργολάβος υποχρεούται, στη περίπτωση εκτελέσεως των βασικών δοκιμασιών, να λάβει όλα τα απαραίτητα μέτρα ώστε τα ενσωματούμενα βιομηχανικά υλικά να είναι σύμφωνα με τις παρούσες Προδιαγραφές.

### **Άρθρο 6ο**

#### **Ύδωρ**

Το χρησιμοποιούμενο για τη παρασκευή των σκυροδεμάτων και κονιαμάτων ύδωρ πρέπει να είναι διαυγές μη περιέχον στερεές ουσίες σε αιώρηση σε ποσοστό μεγαλύτερο του 0,2%. Επίσης το ύδωρ δεν πρέπει να περιέχει σε επιβλαβείς ποσότητες άλατα, αλκάλια, οξέα και διαλυτά σάκχαρα. Τα θειικά ειδικώς άλατα δεν πρέπει να περιέχονται σε ποσοστό μεγαλύτερο του 0,1%. Ύδωρ το οποίον είναι διαυγές και δεν έχει αλμυρά ή κάποια άλλη γεύση μπορεί κατ' αρχή να χρησιμοποιείται χωρίς περαιτέρω δοκιμές. Στην περίπτωση κατά την οποία από την όψη, τη γεύση ή άλλων λόγων δημιουργούνται υπόνοιες περί της καταλληλότητας του ύδατος, δείγματα τούτου αναλύονται προκειμένου να αποφασισθεί είτε η αποφυγή χρησιμοποιήσεως είτε η χρησιμοποίησή του με προϋποθέσεις (αύξηση ποσότητας ή ειδική ποιότητα τσιμέντου). Το ύδωρ ανάμειξης πρέπει να πληροί τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ 345

### **Άρθρο 7ο**

#### **Τσιμέντο**

Το τσιμέντο πρέπει να συμφωνεί με τις απαιτήσεις του Π.Δ.244/29.2.80 "Περί κανονισμού τσιμέντου για έργα από σκυρόδεμα", θα είναι τύπου ΠΟΡΤΛΑΝΤ βραδείας πήξης και πρόσφατης παραγωγής, θα προσκομίζεται σε σάκους ή χύδην, εφόσον υπάρχουν οι απαραίτητες εγκαταστάσεις αποθήκευσής του, και θα βεβαιώνεται με επίσημα έγγραφα η άριστη ποιότητά του. Κάθε ποσότητα που θα προσκομίζεται στο έργο θα ελέγχεται, όταν κρίνει αναγκαίο η Διευθύνουσα

το έργο Υπηρεσία, με βάση τη δοκιμασία που ορίζεται από τους κανονισμούς. Σε περίπτωση που η ποιότητα του τσιμέντου κρίνεται ακατάλληλη θα απομακρύνεται από το εργοτάξιο όλη η ποσότητα που αντιστοιχεί στο δείγμα που εξετάστηκε. Το τσιμέντο πρέπει να προφυλάσσεται για να μην υποστεί τις επιδράσεις από τις καιρικές μεταβολές. Η ποσότητα του τσιμέντου που θα υπάρχει στην αποθήκη του εργοταξίου και θα παρουσιάζει αλλοίωση ως προς τις ιδιότητές του θα απομακρύνεται αμέσως με μέριμνα και δαπάνες του ανάδοχου.

Το τσιμέντο ως δομικό υλικό ενσωματούμενο στο έργο θα πρέπει να φέρει την σήμανση CE και να υπακούει στις απαιτήσεις του ΠΔ 334/94.

- Τύπος 1 : Τσιμέντο κανονικό τύπου Πόρτλαντ, καθαρό χωρίς προσμείξεις , θα χρησιμοποιείται υποχρεωτικά για σκυρόδεμα κατηγορίας I του πίνακα 3.

- Τύπος 2 : Τσιμέντο Πόρτλαντ, κοινό εμπορίου, ελληνικού τύπου, με προσμίξεις Θηραϊκής γης μέχρι 8% το πολύ. Η χρήση του επιτρέπεται για σκυροδέματα κατηγορίας II, III και IV.

Οι οριακές τιμές για την αντοχή, περιεκτικότητα σε τσιμέντο και το λόγο ύδατος προς τσιμέντο, θα τηρούνται απαραίτητως .

Η ποσότητα ύδατος θα μειώνεται κάτω από τα μέγιστα επιτρεπόμενα όρια σε συνάρτηση με την δυνατότητα επιτεύξεως εργασίμου μίγματος, όπως σχετικά αναφέρεται στο Πίνακα 3.

Οι αναλογίες αδρανών υλικών θα καθορίζονται επακριβώς με εργαστηριακές δοκιμές. Οι αναγραφόμενες στο Πίνακα 3 σχέσεις είναι ενδεικτικές και αντιστοιχούν σε άμμο μέσης λεπτότητας και σκυρόδεμα μέσης πλαστικότητας. Η συνεκτικότητα του σκυροδέματος θα καθορίζεται ανάλογα με τη φύση της κατασκευής και θα είναι τέτοια ώστε να παράγεται εργάσιμο μίγμα το οποίο θα περιβάλλει τον σπλισμό χωρίς κενά και δε θα είναι υπερβολικά υδαρές, θα επιδιώκεται δε κατά το δυνατό μικρότερη περιεκτικότητα ύδατος , ιδίως όταν χρησιμοποιούνται μηχανικοί δονητές.

Η προμήθεια του τσιμέντου θα πραγματοποιείται με τμηματικές ποσότητες σε τρόπον ώστε να αποφεύγεται η επί μακρόν αποθήκευσή του σε αποθήκες του εργοταξίου. Οι περιέχοντες τούτο σάκκοι πρέπει να είναι καλά σφραγισμένοι και επίσης πρέπει να φέρουν την μεταλλική σφραγίδα της Βιομηχανίας, η οποία το προμηθεύει. Η αποθήκευση πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε το τσιμέντο να προφυλάσσεται από την υγρασία. Σάκκοι περιέχοντες τσιμέντο σε βώλους μη διαλυμένους με ελαφρύ επαφή της χειρός απορρίπτονται.

### **Λευκό τσιμέντο.**

Τα λευκά τσιμέντα που θα χρησιμοποιηθούν όπου απαιτούνται, θα είναι Ελληνικής Κατασκευής τύπου LEFARGE, θα έχουν τις ιδιότητες και προδιαγραφές των τσιμέντων Πόρτλαντ και επί πλέον θα είναι λευκού χρώματος.

Η λευκότητα τους όταν μετρηθεί με ηλεκτροφωτόμετρο FISHER σε εκατοστιαία κλίμακα (λευκότητα καθαρού οξειδίου του μαγνησίου) δεν πρέπει να είναι κατώτερη του 82%. Από άποψη φυσικών, χημικών και μηχανικών ιδιοτήτων τα λευκά τσιμέντα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις των ελληνικών κανονισμών για τσιμέντα υψηλής αντοχής.

## **Άρθρο 8ο**

### **ΓΥΨΟΣ ΚΟΙΝΟΣ**

Ο γύψος που θα χρησιμοποιηθεί στις δομικές εργασίες πρέπει να πληρεί τις παρακάτω απαιτήσεις και σύμφωνα με τα ΕΠ ΕΛΟΤ 779, 780, 781, 782 και 783

- Να έχει φαινόμενο βάρος μεταξύ 900 και 1000 kg/m<sup>3</sup>
- Λεπτότητα άλεσης τέτοια ώστε το υπόλοιπο που παραμένει στο κόσκινο Α.Σ.Τ.Μ. Ν<sup>ο</sup> 45 να είναι μικρότερο του 20% (χονδρός γύψος). Ειδικά όπου αναφέρεται λεπτός γύψος το παραπάνω υπόλοιπο πρέπει να είναι <2%

- Η έναρξη της πήξης πρέπει να αρχίζει σε χρόνο μεταξύ 2' και 15' και να τελειώνει μεταξύ 10' και 40'. Τέλος απαγορεύεται αυστηρά η χρησιμοποίηση έστω και ελάχιστου γύψου στα εξωτερικά επιχρίσματα.

## **Άρθρο 9ο**

### **Αδρανή υλικά των σκυροδεμάτων**

Για τα αδρανή υλικά εφαρμογή έχουν αυτά που καθορίζονται στην παραγρ.4.3. του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΦΕΚ 315 Β'/971997). Ειδικότερα:

#### **1. Θραυστά αδρανή**

Για τη προέλευση των πετρωμάτων των θραυστών αδρανών που θα χρησιμοποιηθούν στη κατασκευή των σκυροδεμάτων, εφαρμογή έχουν τα καθοριζόμενα στην παράγραφο 4.3., με την διευκρίνιση ότι οι επιτρεπτές διαστάσεις, καθώς και η απαιτούμενη, στο κυβικό μέτρο σκυροδέματος, ποσότητα και κοκκομετρική διαβάθμιση αυτών θα καθορίζονται εργαστηριακά από τη μελέτη σύνθεσης.

#### **2. Φυσικά αδρανή**

Τα φυσικά αδρανή για την κατασκευή σκυροδεμάτων θα προέρχονται από τη θραύση υγιών και σκληρών συλλεκτών λίθων ρευμάτων και θα χρησιμοποιούνται μετά από σχετικό έλεγχο, που θα γίνει με μέριμνα και δαπάνες του αναδόχου και έγκριση της Διευθυνούσης το έργο Υπηρεσίας. Διευκρινίζεται ότι οι επιτρεπτές διαστάσεις, καθώς και η απαιτούμενη, στο κυβικό μέτρο σκυροδέματος ποσότητα και κοκκομετρική διαβάθμιση των φυσικών αδρανών θα καθορίζονται εργαστηριακά από τη μελέτη συνθέσεως.

#### **3. Άμμος για την κατασκευή τεχνικών έργων**

Η άμμος που θα χρησιμοποιηθεί στις εν γένει κατασκευές τεχνικών έργων, θα είναι θαλάσσια, ρέματος ή λατομείου της ίδιας ποιότητας με τα θραυστά και φυσικά αδρανή, καθαρή και απαλλαγμένη από γαιώδεις προσμίξεις, θα κοσκινίζεται και θα ελέγχεται υποχρεωτικά από άποψη ποιότητας και κοκκομετρικής διαβάθμισης. Η άμμος από το κοσκίνισμα των θραυστών ή φυσικών αδρανών μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο μετά από άδεια της Διευθύνουσας το έργο Υπηρεσίας.

Διευκρινίζεται ότι η άμμος αυτή θα χρησιμοποιηθεί μετά από προηγούμενη επεξεργασία με νέο κοσκίνισμα και ότι η απαιτούμενη στο κυβικό μέτρο σκυροδέματος ή εν γένει κονιάματος, ποσότητα και κοκκομετρική διαβάθμιση της άμμου θα καθορίζονται εργαστηριακά από την μελέτη σύνθεσης.

Το λεπτό αδρανές υλικό θα αποτελείται από φυσική άμμο ή άμμο λατομείου με σκληρούς και ανθεκτικούς κόκκους, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του πίνακα 2.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2 : ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΗ ΑΜΜΟΥ



Είδος άμμου	3/8"	No 4	No 16	No 50	No 100
□Διερχ. ποσοστό□	100	95-100	45-80	10-30	2-10

Το μέτρο λεπτότητας ( 1/100 του αθροίσματος των ποσοστών των συγκρατούμενων από No 4, 8, 16, 30, 50, 100 κόσκινα) έχει τιμή μεταξύ 2,50 και 3,00 και δε θα διαφέρει περισσότερο από 0,20 για υλικό από την ίδια πηγή.

Το ποσοστό επιβλαβών ουσιών στην άμμο δε θα πρέπει να υπερβαίνει τα ακόλουθα μέγιστα όρια:

Αργίλος ή βώλοι αργίλου :	0,25%
Γαϊάνθραξ ή Λιγνίτης :	1%
Υλικό διερχόμενο από κόσκινο No 200 :	4%

Η άμμος θα είναι χωρίς οργανικές προσμίξεις.

#### **4 Λεπτοχάλικες ή λιθοσύντριμμα (γαρμπίλι)**

Έχουν μέγεθος κόκκου μεγαλύτερο των 5 χλστ. και μικρότερο ή ίσον των 15 χλστ. Εφ' όσον το μέγεθος των κόκκων δεν υπερβαίνει τα 10 χλστ. το υλικό καλείται λεπτό, άλλως καλείται χονδρόν.

#### **5 Χάλικες ή σκύρα**

Τα σκύρα πρέπει να πληρούν τις προδιαγραφές που ορίζονται στον «Ελληνικό Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος-97» Απόφ. Δ14/19164/97 του ΥΠΕΧΩΔΕ (ΦΕΚ 315/8/17-4-1997), όπως ισχύει σήμερα (Απόφ. Δ14/50504/2002) με τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ EN 197-1(ΦΕΚ 5378/1-5- 2002). Για όσα θέματα δεν καλύπτονται από τις πιο πάνω διατάξεις θα ισχύουν το DIN 1045 και DIN 4226.

Πέραν των ανωτέρω ισχύουν γενικά όσα αναφέρονται για την άμμο στην παράγραφο 3.5. των προδιαγραφών αυτών, με μεγαλύτερο μέγεθος σκύρων 2.5 έως 3.0 cm.

Η κοκκομετρική σύνθεση των σκύρων πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζει την σωστή διακίνηση του νωπού σκυροδέματος ανάμεσα στις ράβδους του σιδηρού οπλισμού ώστε αυτές να καλύπτονται και να περιβάλλονται από σκυρόδεμα σύμφωνα με τις απαιτήσεις των κανονισμών. Η απαίτηση αυτή όμως δεν πρέπει να γίνεται σε βάρος της αντοχής και των λοιπών προδιαγραφόμενων από την μελέτη ιδιοτήτων του σκυροδέματος.

#### **6. ΣΥΝΤΡΙΜΜΑ (γαρμπίλι)**

Το σύντριμμα (γαρμπίλι) πρέπει να πληροί τις προδιαγραφές που ορίζονται στον «Ελληνικό Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος-97» Απόφ. Δ14/19164/97 του ΥΠΕΧΩΔΕ (ΦΕΚ 315/8/17-4-1997), όπως ισχύει σήμερα (Απόφ. Δ14/50504/2002) με τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ EN 197-1(ΦΕΚ 5378/1-5- 2002).Για όσα θέματα δεν καλύπτονται από τις πιο πάνω διατάξεις θα ισχύουν το DIN 1045 και DIN 4226.

Πέραν των ανωτέρω ισχύουν γενικά όσα αναφέρονται για την άμμο στις προδιαγραφές αυτές.

Όπου δεν αναφέρονται ειδικά τα όρια κοκκομετρικής σύνθεσης του συντρίμματος εννοείται σύντριμμα 4 έως 10 mm. Το σύντριμμα μπορεί να αντικατασταθεί με λεπτοχάλικια,

όπου το επιτρέπουν οι συνθήκες και εφ' όσον πληρούνται οι απαιτήσεις του σχετικού κανονισμού.

## **Άρθρο 10ο**

### **Ξυλεία**

#### **α) Ξυλεία προελεύσεως εξωτερικού**

Πρέπει να είναι υγιείς, ξηρά, ευθύινος, χωρίς πληθώρα ρόζων, χωρίς ρωγμές, και εν γένει χωρίς ελαττώματα, τα οποία επιδρούν επιβλαβώς στην απαιτούμενη κατεργασία της για όλες τις από ξύλο κατασκευές.

#### **β) Ξυλεία προελεύσεως εγχώριας .**

Πρέπει να πληροί τους ίδιους όρους με την ξυλεία εξωτερικού, και ακόμη να προέρχεται από υγιή δάση και σε κάθε είδους και διαστάσεων τεμάχια αυτής να είναι ισοπαχής και ισοπλατής χωρίς παραμορφώσεις ή στρεβλώσεις.

Γενικά ξυλεία υγρή, σκωλυκοφαγωμένη ή με πυκνούς ρόζους ή σχισμάδες κρίνεται ως ακατάλληλος. Η ξυλεία προσκομιζόμενη στο εργοτάξιο θα τοποθετείται κάτω από στέγη προς προφύλαξη από την βροχή, αποτιθεμένη πάνω σε τετράξυλους σκελετούς υψηλότερα από την επιφάνεια του εδάφους.

## **Άρθρο 11ο**

### **Σίδηρος σπλισμών**

Ο σίδηρος σπλισμών περιγράφεται εις το αντίστοιχο άρθρον του Γ' Μέρους.

## **Άρθρο 12ο**

### **Σιδηρουργικός σίδηρος**

Ο χρησιμοποιούμενος σιδηρουργικός σίδηρος πρέπει να είναι της καλύτερης ποιότητας, μαλακός, ευκατέργαστος, εν ψυχρώ και θερμώ όχι εύθραυστος, καλώς συγκολλούμενος, κόκκου λεπτού και ομοιογενούς, χωρίς πέταλα, φολίδες και ραγάδες, με εξωτερική επιφάνεια λίαν καθαρή και απαλλαγμένη από σκουριά.

## **Άρθρο 13ο**

### **Χυτοσίδηρος**

Ο χυτοσίδηρος πρέπει να είναι της δευτέρας καλούμενης εγχύσεως και ποιότητας της σημειούμενης με το όνομα "φαιόχρους χυτοσίδηρος" ώστε να μπορεί να κατεργάζεται εύκολα. Επίσης πρέπει να είναι πυκνός, ομοφυής, χωρίς ρωγμές, χωρίς φουσαλίδες και εξογκώματα. Στην επιφάνεια του δεν πρέπει να εμφανίζει σκουριές ή άμμο προερχόμενη από την εκτύπωση ούτε άλλη ακαθαρσία. Η επιφάνεια θραύσεως αυτού πρέπει να παρουσιάζει φαιόχρους και πυκνούς μικρούς κόκκους. Κάθε είδος χυτοσιδήρου λευκού ή καταστίκτου απορρίπτεται. Οι χυτοσιδηροί σωλήνες αποχετεύσεων πρέπει να αποτελούνται από υλικό με τις προαναφερθείσας και κατά τα λοιπά να συμφωνούν με τις Αμερικανικές Προδιαγραφές A.S.T.N. 142 - 30.

Τα χυτοσιδηρά καλύμματα φρεατίων διαστάσεων πρέπει να είναι διπλά .

## **Άρθρο 14ο**

### **Μόλυβδος**

Ο μόλυβδος σε χελώνας θα είναι της καλύτερης ποιότητας, καθαρός, απαλλαγμένος άμμου και σιδήρου. Ο ελατός μόλυβδος σε φύλλα οφείλει να μην εμφανίζει ανωμαλίες ή σχισμάδες, να είναι ισοπαχής ως και χωρίς πρόσμιξη ξένων ουσιών.

**Μ Ε Ρ Ο Σ Γ'**  
**ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ**

**Άρθρο 15ο**

**Εκσκαφές**

**1.- Περιεχόμενο - Ταξινόμηση .**

Οι δια του παρόντος άρθρου προδιαγραφόμενες εργασίες αφορούν τις πάσης φύσεως εκσκαφές τις απαιτούμενες για την κατασκευή των διαφόρων τεχνικών έργων, και των δικτύων υδρεύσεως ή αποχετεύσεως. Αυτές θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τα σχέδια οριζοντιογραφίες, κατόψεις, κατά μήκος τομές κλπ. δυνάμενα να υποστούν μικρές αλλαγές.

Οι εκσκαφές ταξινομούνται αναλόγως του χαρακτήρα των από τεχνικής απόψεως και για την πληρωμή των, στις ακόλουθες κατηγορίες.

- α) Γενικές εκσκαφές.
- β) Εκσκαφές τάφρων και θεμελίων τεχνικών έργων.

Οι παραπάνω κατηγορίες εκσκαφών διακρίνονται αναλόγως της φύσεως του εδάφους σε.

- α) Εκσκαφές γαιών πάσης φύσεως.
- β) Εκσκαφές ημιβραχώδων εδαφών.
- γ) Εκσκαφές βραχώδων εδαφών.

Ο καθορισμός της φύσεως του εδάφους για την κατάταξη του είδους της εκσκαφής αυτού σε μία εκ των τριών κατηγοριών ήτοι εκσκαφή γαιών πάσης φύσεως, ημιβραχώδους και βραχώδους γίνεται κατά την εκτέλεση και κατά τις καταμετρήσεις από κοινού της Επιβλεπούσης Τεχνικής Υπηρεσίας και του αναδόχου, χωρίς να λαμβάνουν υπόψη τους τις πιθανόν αναγραφόμενες αναλογίες στον προϋπολογισμό, τη προμέτρηση κλπ., όπου αυτές είναι απλά ενδεικτικές.

Γ α ί ε ς : Θεωρούνται τα πάσης φύσεως εδάφη των οποίων η εκσκαφή είναι δυνατή δια μόνης της χρήσεως σκαπάνης.

Η μ ί β ρ α χ ο ς : Θεωρείται ο σχιστόλιθος που έχει αποσαθρωθεί ή όχι, η μάργα αποσαθρωμένη ή όχι, ο πωρόλιθος αποσαθρωμένος ή όχι, το συμπετυκνωμένον και συμπαγές σύμφυρμα από λίθους ή κροκάλες.

Β ρ ά χ ο ς : Θεωρείται κάθε πέτρωμα εκτός των ανωτέρω εφ' όσον είναι συμπαγές.

Αναλόγως του τρόπου εκτελέσεως των εκσκαφών των τάφρων αυτές διακρίνονται σε.

- α) Εκσκαφές εκτελούμενες με μηχανήματα.
- β) Εκσκαφές εκτελούμενες με χέρια.

Ο καθορισμός του ποσοστού επί τοις εκατό εκάστης των τριών ως άνω κατηγοριών, διενεργείται υπό επιτροπής κατ' αντιπαράσταση του αναδόχου και βεβαιουμένου δια πρωτοκόλλου χαρακτηρισμού εκσκαφών του οικείου έργου.

**2. Χαράξεις - Χωροσταθμίσεις**

Με την εγκατάσταση ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προβεί, βάσει της εγκεκριμένης μελέτης και του καθορισθέντος χρονοδιαγράμματος εργασιών, στην δι' εξόδων του, χάραξη, πασσάλωση και χωροστάθμιση των αξόνων των υπό εκτέλεση έργων, τοποθετώντας όλα τα αναγκαία σήματα, για τον καθορισμό της θέσης τους σε οριζοντιογραφία και κατά μήκος τομή. Εφ' όσον προκύπτουν τυχόν διαφορές μεταξύ των πραγματικών υψομέτρων εδάφους και των αντιστοίχων υψομέτρων της μελέτης, τέτοιες ώστε να έχουν δυσμενή επίδραση στην πιστή εφαρμογή της, τότε ο Ανάδοχος σε συνεννόηση και με την έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας θα προβαίνει στις κατάλληλες

διορθώσεις και προσαρμογές με βάση πάντοτε την πιστότερη εφαρμογή της μελέτης. Ο Ανάδοχος ευθύνεται τόσο για την ακριβή τήρηση των δοθησομένων τοπογραφικών στοιχείων όσο και για την εξασφάλιση των σταθερών υψομετρικών αφετηριών και σημείων χαράξεως και τον επί τόπου έλεγχο της ακριβούς εφαρμογής των διαγραμμάτων εκτέλεσης, υποχρεούμενος να τα αποκαταστήσει με δική του φροντίδα και δαπάνες, από κάθε βλάβη ή από οποιαδήποτε αιτία καταστροφή τους. Δεδομένου ότι οι υψομετρικές αφετηρίες του Δημοσίου ή της μελέτης, βρίσκονται σε σχετικά μεγάλες μεταξύ τους αποστάσεις, θα γίνεται από τον Ανάδοχο πύκνωση, με καθορισμό νέων βοηθητικών αφετηριών κατά μήκος του έργου, και τουλάχιστον μιας σε κάθε μεμονωμένη οδό με πύκνωση ανά 200μ αν η οδός έχει μεγαλύτερο μήκος. Ο καθορισμός των απολύτων υψομέτρων των νέων αφετηριών θα γίνεται με διπλή χωροστάθμηση, εξαρτημένη από τις υφιστάμενες αφετηρίες. Εάν οι αναγραφόμενες στη μελέτη αποστάσεις μεταξύ των φρεατίων διαφέρουν από τις πραγματικές, εφόσον οι διαφορές αυτές είναι μικρές (μέχρι ποσοστού 10%), θα τροποποιείται αναλόγως ή εις την κατά μήκος τομή αναγραφόμενη κλίση. Σε καμία όπως περίπτωση δεν θα τροποποιούνται τα υψόμετρα ροής, τα οποία πρέπει να είναι όπως ακριβώς αναφέρονται στα εγκεκριμένα σχέδια της μελέτης.

### **3. Αναγνώριση εδάφους - Έρευνες**

Πριν την εκτέλεση του έργου, ο Ανάδοχος οφείλει να προβεί σε προσεκτική αναγνώριση του εδάφους, στο οποίο προβλέπεται η κατασκευή του έργου. Εκτός από τα εμφανή επί του εδάφους υφιστάμενα εμπόδια, ο Ανάδοχος πρέπει να αναζητήσει τα αφανή εμπόδια και κυρίως τους διάφορους αγωγούς Εταιρειών Κοινής Ωφελείας (Δ.Ε.Η., Ο.Τ.Ε., κ.λ.π.), καθώς επίσης και τους ιδιωτικούς ή δημόσιους αγωγούς αποχέτευσης και ύδρευσης. Η αναζήτηση τέτοιων στοιχείων θα γίνει με την συγκεντρώνση πληροφοριών και διαγραμμάτων, εξέταση υπαρχόντων φρεατίων, και κατάλληλες ερευνητικές τομές για τις οποίες θα ενημερωθεί και θα εγκρίνει η Διευθύνουσα Υπηρεσία. Επίσης οφείλει να προμηθευτεί τις πινακίδες του εγκεκριμένου σχεδίου πόλεως στην περιοχή των έργων με τις τελευταίες ισχύουσες ή τυχόν προτεινόμενες τροποποιήσεις. Πριν την έναρξη κατασκευής κάθε αυτοτελούς τμήματος του έργου, ο Ανάδοχος θα πρέπει να προετοιμάσει διάγραμμα με όλα τα στοιχεία από την αρχική εξέταση και τις συμπληρωματικές πληροφορίες τις οποίες θα συγκεντρώσει και το οποίο θα απεικονίζει τη θέση κάθε στοιχείου στην περιοχή των έργων. Το διάγραμμα αυτό θα υποβληθεί στην Διευθύνουσα Υπηρεσία. Η ανωτέρω εργασίες θα γίνουν με ευθύνη και δαπάνες του Αναδόχου, χωρίς να δικαιούται εξ αυτών καμιάς ιδιαίτερης αποζημίωσης.

### **4. Συμβατική διατομή γενικής εκσκαφής ή ορύγματος - Σχήμα και διαστάσεις**

Το πλάτος της γενικής εκσκαφής καθορίζεται από τη μελέτη ή τις οδηγίες της επίβλεψης. Το πλάτος του πυθμένα ορύγματος για την τοποθέτηση αγωγών και των σχετικών με αυτούς τεχνικών έργων, ορίζεται στα σχέδια και μεταβάλλεται σε συνάρτηση με την διάμετρο του αγωγού που θα τοποθετηθεί, το βάθος εκσκαφής ή τη διάταξη αγωγών σε κοινό σκάμμα. Σε κάθε περίπτωση η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα αυξομείωσης και καθορισμού διαφορετικού πλάτους από εκείνο της μελέτης στη διάρκεια εκτέλεσης του έργου. Δεν επιτρέπεται όμως σε καμιά περίπτωση, η μείωση του πλάτους εκσκαφής που προβλέπεται από τα σχέδια της μελέτης με πρωτοβουλία του αναδόχου χωρίς την έγκριση της Υπηρεσίας. Σε περίπτωση που ο ανάδοχος διανοίξει ορύγματα μεγαλύτερα των προβλεπόμενων στη μελέτη χωρίς την έγκριση της Υπηρεσίας, δεν δικαιούται καμιά πρόσθετη αποζημίωση γι αυτά.

Τα πρηνή του ορύγματος θα είναι κατακόρυφα, εκτός αν διαφορετικά εγκρίνει και ορίσει σε κάποιες θέσεις η Διευθύνουσα Υπηρεσία. Η εγκάρσια κλίση του φυσικού εδάφους στη διατομή του ορύγματος θεωρείται συμβατικά σαν μηδενική. Σε περιπτώσεις όπου κρίνεται από τον ανάδοχο, για οποιοδήποτε λόγο, αναγκαία η εφαρμογή ηπιώτερων κλίσεων, επιτρέπεται να κατασκευάσει το ορύγμα με τις κατάλληλες ηπιώτερες κλίσεις, ο προς πληρωμή όμως όγκος εκσκαφής θα υπολογισθεί με βάση τη συμβατική διατομή εκσκαφής.

Τα υψόμετρα του πυθμένα των χανδάκων θα κατασκευασθούν με ακρίβεια + ή - 5 εκατοστών. Εκσκαφές μικρότερες από το παραπάνω όριο είναι απαράδεκτες. Η τελική διαμόρφωση του πυθμένα θα γίνεται με τα χέρια. Σε περίπτωση που ο ανάδοχος εκτελέσει εκσκαφή με βάθη μεγαλύτερα εκείνων που αναφέρονται στα σχέδια (λαμβανομένων υπ' όψη των ως άνω ανοχών), βεβαίως δεν αποζημιώνεται γι αυτήν, αλλά αντίθετα είναι υποχρεωμένος με δικές του δαπάνες να προβεί στην πλήρωση του ορύγματος μέχρι του κανονικού βάθους με αμμοχάλικο ή θραυστό υλικό λατομείου ή άλλο πρόσφορο για την επίβλεψη τρόπο, με κατάλληλη συμπίκνωση.

Στην περίπτωση αυτή δεν εμπίπτει η σκόπιμη και με εντολή της επίβλεψης, εκσκαφή σε πρόσθετο βάθος, για την εξυγίανση πυθμένα σκάμματος που παρουσιάζει μεγάλη χαλαρότητα ή αποσάθρωση και δεν επιτρέπει την ασφαλή έδραση των αγωγών ή την ασφαλή θεμελίωση τεχνικών έργων.

Τα τμήματα των παρειών και του πυθμένα σκαμμάτων που προβλέπεται να είναι σε επαφή με σκυρόδεμα, θα διαμορφώνονται σε τρόπο που να εξασφαλίζεται το προβλεπόμενο στα σχέδια πάχος σκυροδέματος, δεδομένου ότι στη θέση αυτή δεν προβλέπονται ξυλότυποι. Επίσης οι επιφάνειες επαφής με ξυλόζευξη πρέπει να μορφώνονται στοιχειωδώς, προκειμένου να εξασφαλίζεται η καλή επαφή των μαδεριών με τα τοιχώματα της εκσκαφής. Για τις εργασίες αυτές δεν προβλέπεται καμμία ιδιαίτερη αποζημίωση του αναδόχου.

### **5. Γενικές εκσκαφές.**

Οι γενικές εκσκαφές εντός κατοικημένης περιοχής παρουσία παράλληλων ή διασταυρούμενων δικτύων ΟΚΩ σε λειτουργία, περιλαμβάνουν όλες τις απαιτούμενες εργασίες για την με κατάλληλα μέσα και μεθόδους και χωρίς χρήση εκρηκτικών, αφαίρεση των κάτω της επιφάνειας του εδάφους υλικών, οιασδήποτε φύσεως, εν ξηρώ ή με υπόγεια νερά βάθους μέχρι 30 cm με στάθμη ηρεμούσα ή υποβιβαζόμενη με άντληση, από της ενδεδειγμένης θέσεως και στον προσήκοντα όγκο, για τον σχηματισμό της εγκεκριμένης συμβατικής διατομής οποιουδήποτε σχήματος και διαστάσεων αλλά με πλάτος πυθμένα μεγαλύτερο από 3,00m. Περιλαμβάνεται η μόρφωση των παρειών και του πυθμένα της εκσκαφής, η αναπέταση των προϊόντων εκσκαφής ανάλογα με τον τρόπο και τα μέσα εκσκαφής και τα τυχόν απαραίτητα δάπεδα εργασίας και οι κάθε είδους μεταφορές (οριζόντιες ή κατακόρυφες), φορτοεκφορτώσεις και μετακινήσεις με κατάλληλη απόθεση των προϊόντων εκσκαφής (για επαναχρησιμοποίηση σε επιχώσεις εφ' όσον κριθούν κατάλληλα γι αυτό από την επίβλεψη ή απομάκρυνση ως ακατάλληλα ή πλεονάζοντα), σε ακτινική απόσταση έως και 100m. Επίσης περιλαμβάνονται όλες οι απαιτούμενες εργασίες για την εκχέρωση και εκκρίωση, μέσα στο πλάτος κατάληψης των έργων. Περιλαμβάνονται όλες οι απαιτούμενες εργασίες για την διευθέτηση της ροής των επιφανειακών υδάτων, αλλά και γενικότερα όλες οι απαιτούμενες εργασίες για την αντιμετώπιση, κατά την εκτέλεση των έργων, των δυσχερειών από την παρουσία ύδατος, επιφανειακού ή υπογείου. Στην συμβατική τιμή μονάδος της εργασίας αυτής περιλαμβάνονται ανηγμένα οι δυσχέρειες λόγω παρουσίας κάθε είδους αγωγών κοινής ωφέλειας και οι δαπάνες σποραδικής αντιστήριξης με ξυλοζεύγματα, όπου αυτή απαιτείται. Τον ανάδοχο βαρύνει και η δαπάνη αποκατάστασης κάθε βλάβης που τυχόν ήθελε προκληθεί με υπαιτιότητά του, στα δίκτυα αυτά. Τονίζεται ιδιαίτερα ότι στην αφαίρεση των κάτω του εδάφους πάσης φύσεως υλικών περιλαμβάνονται και το καθαιρούμενο ασφαλτικό ή από σκυρόδεμα οδόστρωμα καθώς και οιασδήποτε μορφής και είδους καθαιρέσεις σκυροδεμάτων, λιθοδομών, ξηρολιθοδομών, κλπ εμποδίων, εντός των ορίων της εκσκαφής.

Οι εκσκαφές θα γίνονται με τα κατάλληλα προς τούτο μέσα της εκλογής του αναδόχου και εγκρίσεως της επίβλεψης, μηχανικά ή όχι, χωρίς την χρήση εκρηκτικών. Θα έχει προηγηθεί κοπή και χάραξη του οδοστρώματος με αρμοκόπτη, η οποία και πληρώνεται ιδιαίτέρως.

Η επιμέτρηση θα γίνει με τον αριθμό κυβικών μέτρων όγκου που θα προκύψει από την εκσκαφή, στις διαστάσεις τις ορισθείσες από τη εγκεκριμένη συμβατική διατομή και εφ' όσον η εργασία έχει εκτελεσθεί ικανοποιητικά και σύμφωνα με τα παραπάνω.

Η πληρωμή θα γίνει για τον αριθμό των κυβικών μέτρων που ορίζεται προηγούμενα, με αντίστοιχη τιμή μονάδας που αποτελεί πλήρη αποζημίωση για την παροχή όλων των απαιτούμενων για την

εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα προς τα ανωτέρω, μηχανημάτων, μεταφορικών μέσων, εγκαταστάσεων, εφοδίων, υλικών, εργασίας, κλπ.

## **6. Εκσκαφές ορυγμάτων**

Οι χωματουργικές εργασίες θα εκτελεσθούν δια χρήσεως μηχανημάτων, πληρωνόμενες με τις αντίστοιχες τιμές του Τιμολογίου. Σε περιπτώσεις κατά τις οποίες λόγω των επί τόπου των έργων συνθηκών, δεν καθίσταται δυνατή η χρήση Μηχανημάτων, οι χωματουργικές εργασίες, κατόπιν εγκρίσεως της Επιβλεπούσας Υπηρεσίας, θα εκτελούνται δια χειρών και θα πληρώνονται με τις αντίστοιχες τιμές του Τιμολογίου, της προβλέπουσας την δια χειρών εκτέλεση.

Δι' εκάστη περίπτωση και κατά τμήματα των εργασιών θα συντάσσεται πρωτόκολλο καθορισμού του τρόπου εκτελέσεως των εργασιών (δια χειρών ή δια μηχανημάτων), υπ' ευθύνη του Επιβλέποντος, θεωρούμενο υπό του Προϊστάμενου Τ.Υ.Δ.Κ. και προσυπογραφόμενο από τον Εργολάβο.

Οι εκσκαφές ορυγμάτων σε έδαφος πάσης φύσεως, εντός κατοικημένων περιοχών, για την τοποθέτηση σωλήνων αποχέτευσης ομβρίων και ακαθάρτων καθώς και την κατασκευή των σχετικών με αυτούς τεχνικών έργων (φρεάτια, αντλιοστάσια, κλπ) σε περιοχές με άλλα παράλληλα ή διασταυρούμενα δίκτυα ΟΚΩ, περιλαμβάνουν:

1. όλες τις απαιτούμενες εργασίες για την με κατάλληλα μέσα και μεθόδους και χωρίς χρήση εκρηκτικών, αφαίρεση των κάτω της επιφάνειας του εδάφους υλικών, οιασδήποτε φύσεως, εν ξηρώ ή με υπόγεια νερά βάθους μέχρι 30 cm με στάθμη ηρεμούσα ή υποβιβαζόμενη με άντληση, από της ενδεδειγμένης θέσεως και στον προσήκοντα όγκο, για τον σχηματισμό ορυγμάτων τοποθέτησης των αγωγών και των τεχνικών έργων που συνδέονται με αυτούς, όπως ορίζονται στις κατά μήκος τομές και λοιπά σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης, με αναπέταση των προϊόντων εκσκαφής και μόρφωση των παρειών και του πυθμένα σε τρόπο που να είναι δυνατή η χρήση τους ως τύπων για έγχυση ή διάστρωση σκυροδέματος. Ειδικότερα οι εκσκαφές φρεατίων και λοιπών τεχνικών έργων περιλαμβάνουν τον όγκο εκσκαφής πέραν της τάφρου τοποθέτησης των αγωγών, που απαιτείται για την κατασκευή τους και η αξία της πρόσθετης αυτής εκσκαφής και της αντίστοιχης επίχωσης, περιλαμβάνεται στη συμβατική τιμή μονάδος του αντίστοιχου τεχνικού έργου.
2. τις κάθε είδους μεταφορές (οριζόντιες ή κατακόρυφες), φορτοεκφορτώσεις και μετακινήσεις με κατάλληλη αποθεση των προϊόντων εκσκαφής (για επαναχρησιμοποίηση σε επιχώσεις εφ' όσον κριθούν κατάλληλα γι αυτό από την επίβλεψη ή απομάκρυνση ως ακατάλληλα ή πλεονάζοντα), σε ακτινική απόσταση έως και 100m.
3. όλες τις απαιτούμενες εργασίες σποραδικής αντιστήριξης των παρειών των ορυγμάτων με ξυλοζεύγματα, όπως και την τυχόν απαιτούμενη απομάκρυνση με μηχανικά ή άλλα μέσα, επιφανειακών ή υπογείων υδάτων.
4. την ανίχνευση, προστασία και αντιστήριξη ή ανάρτηση άλλων παράλληλων ή διασταυρούμενων δικτύων (ύδρευσης, υφισταμένων αγωγών αποχέτευσης, ΟΤΕ, ΔΕΗ, κ.λ.π.). Οι τυχόν προκαλούμενες απ' αυτόν τον λόγο, δυσχέρειες στις εργασίες, περιλαμβάνονται στη συμβατική μονάδος της εκσκαφής ορύγματος. Τον ανάδοχο βαρύνει και η δαπάνη αποκατάστασης κάθε βλάβης που τυχόν ήθελε προκληθεί με υπαιτιότητά του, στα δίκτυα αυτά.

Τονίζεται ιδιαίτερα ότι στην αφαίρεση των κάτω του εδάφους πάσης φύσεως υλικών περιλαμβάνονται και το καθαριζόμενο ασφαλτικό ή από σκυρόδεμα οδόστρωμα καθώς και οιασδήποτε μορφής και είδους καθαίρεσεις σκυροδεμάτων, λιθοδομών, ξηρολιθοδομών, κλπ εμποδίων, εντός των ορίων της εκσκαφής.

Οι εκσκαφές των ορυγμάτων για την τοποθέτηση των αγωγών και των σχετικών με αυτούς τεχνικών έργων, θα εκτελεσθούν με μηχανικά μέσα οποιασδήποτε μορφής ή με τα χέρια και πάντως χωρίς τη χρήση εκρηκτικών. Θα έχει προηγηθεί κοπή και χάραξη του οδοστρώματος με ασφαλτοτάπητα, όπου αυτό υπάρχει, με αρμοκόπτη, η οποία και πληρώνεται ιδιαίτερα.

Η επιμέτρηση θα γίνει με τον αριθμό κυβικών μέτρων όγκου που θα προκύψει από την εκσκαφή, στις διαστάσεις τις ορισθείσες από τη εγκεκριμένη συμβατική διατομή και εφ' όσον η εργασία έχει εκτελεσθεί ικανοποιητικά και σύμφωνα με τα παραπάνω.

Οι κάτωθι των συνδέσεων επί πλέον εκβαθύνσεις (φωλιές) θα εκτελεσθούν χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση.

Καμιά επιμέτρηση δεν θα γίνει για όγκο εκσκαφών ορύγματος που τυχόν θα πραγματοποιηθούν εκτός του περιγράμματος της συμβατικής διατομής, έστω και αν καθίστανται αναγκαίες για την εκτέλεση απαραίτητων έργων αντιστήριξης ή διευθέτησης ή άντλησης νερών βάθους μέχρι 30εκ., των προς τούτο σχετικών δαπανών θεωρουμένων ως περιλαμβανομένων στην συμβατική τιμή εκσκαφής ορυγμάτων για την τοποθέτηση των αγωγών αποχέτευσης και των τεχνικών έργων που συνδέονται με αυτούς.

Η πληρωμή θα γίνεται για τον αριθμό των κυβικών μέτρων, όπως προβλέπεται παραπάνω, με την αντίστοιχη συμβατική τιμή μονάδας, η οποία τιμή και πληρωμή αποτελεί πλήρη αποζημίωση για την παροχή όλων των απαιτούμενων για την εκτέλεση του έργου, μηχανημάτων, μεταφορικών μέσων, εγκαταστάσεων, εφοδίων, υλικών, εργασίας, κλπ.

Η επιμέτρηση και πληρωμή απομάκρυνσης των υπογείων νερών, σε βάθος που υπερβαίνει τα 30 εκ. σύμφωνα με τα διαλαμβανόμενα στην παράγραφο 8 της παρούσας, θα γίνεται για ώρες πραγματικού χρόνου λειτουργίας του απαραίτητου εξοπλισμού άντλησης και με την αντίστοιχη συμβατική τιμή μονάδας του τιμολογίου.

## **7. Αντιστηρίξεις - Άρση καταπτώσεων ή κατολισθήσεων - Προσχώσεις**

Αντιστηρίξεις των παρειών γενικών εκσκαφών και ορυγμάτων τοποθέτησης αγωγών αποχέτευσης και τεχνικών έργων σχετικών με αυτούς, ενδεχομένως απαιτούμενες για την ασφάλεια των εργατών ή γενικότερα των εκτελουμένων έργων, θα εκτελεσθούν από τον Ανάδοχο με ευθύνη του, κατά μία των παραδεκτών από την τεχνική επιστήμη μεθόδων, επιφυλασσομένου του δικαιώματος της Διευθύνουσας Υπηρεσίας να διατάξει την χρήση τους ή την ενίσχυσή τους εφ' όσον την κρίνει αναγκαία. Η μη ενάσκηση από την Υπηρεσία του ανωτέρω δικαιώματος δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο της ευθύνης του για την ασφάλεια του εις τα έργα ασχολούμενου προσωπικού και των κατασκευών γενικότερα. Οι αντιστηρίξεις πρέπει να εκτελεσθούν σύμφωνα με τους κανόνες της τέχνης και της επιστήμης κατά τρόπο ώστε να παρέχουν πλήρη ασφάλεια και να καθιστούν δυνατή σε κάθε στιγμή την επιθεώρησή τους, αφήνοντας ευρύ περιθώριο για την ανέγερση του μόνιμου έργου. Ο ανάδοχος βαρύνεται με την σύνταξη μελέτης αντιστηρίξεως των πρανών των ορυγμάτων και των τάφρων, στις θέσεις στις οποίες δεν περιλαμβάνεται στην εγκεκριμένη από την Υπηρεσία μελέτη καθορισμένη εργασία αντιστηρίξεως.

Μόλις αποπερατωθεί το μόνιμο έργο, οι αντιστηρίξεις θα αφαιρεθούν. Καμιά ιδιαίτερη πληρωμή δεν θα καταβληθεί για τις αντιστηρίξεις, εφ' όσον πρόκειται για ξυλοζεύγματα, των σχετικών προς τούτο δαπανών περιλαμβανομένων στην οικεία τιμή μονάδας εκσκαφής ορυγμάτων.

Καμιά αποζημίωση δεν θα καταβληθεί στον Ανάδοχο για την άρση των καταπτώσεων ή κατολισθήσεων των πρανών των ορυγμάτων που τυχόν ήθελε δημιουργηθούν για οιοδήποτε λόγο ή των προσχώσεων του πυθμένα των ορυγμάτων εξ αιτίας των υδάτων της βροχής.

Καμιά αποζημίωση δεν θα καταβληθεί επίσης για ζημιές κάθε είδους (εργατικά ατυχήματα, ζημιές προς τρίτους, ζημιές έργων, κλπ) που θα προκληθούν εξ αιτίας των παραπάνω λόγων.



Τον ανάδοχο βαρύνει αποκλειστικά και μόνο κάθε νόμιμη αποζημίωση, η αποκατάσταση των βλαβέντων έργων και εκείνος αναλαμβάνει αποκλειστικά και μόνος κάθε ποινική και αστική ευθύνη.

### **8. Διευθέτηση ροής και απομάκρυνση νερών - Αντλήσεις - Προσωρινή παράκαμψη λειτουργούντος αγωγού ακαθάρτων.**

- a. Εκσκαφή με υπόγεια νερά, είναι εκείνη στην οποία συναντώνται νερά στο σκάμμα, τα οποία μετά 2ωρο από το πέρας της εκσκαφής, διατηρούν στάθμη ηρεμίας μεγαλύτερη από 30cm σε σχέση με τον πυθμένα του σκάμματος. Αν μετά τον παραπάνω χρόνο, η στάθμη των νερών ξεπερνά τα 30cm, τότε εφαρμόζεται παρατεταμένη άντληση με αντλίες κατάλληλης απόδοσης ή άλλη τεχνική άντλησης που βαρύνει τον εργοδότη και αμείβεται σύμφωνα με το σχετικό άρθρο του τιμολογίου. Τα παραπάνω ισχύουν και σε περίπτωση που τα αντλούμενα νερά είναι λύματα, ακάθαρτα γενικά ή βόρβορος.
- b. Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εξασφαλίσει όλες τις απαιτούμενες εργατικές χείρες, μηχανήματα, εφόδια και υλικά, είτε για την διευθέτηση της ροής των επιφανειακών νερών, ώστε να απομακρυνθούν τα νερά αυτά από τα ορύγματα, κατασκευάζοντας γι αυτό όλα τα αναγκασιούτα έργα για την εκτροπή τους, είτε για την αποστράγγιση των ορυγμάτων από τα υπόγεια νερά, με τα προς τούτο ενδεικνυόμενα μέσα στεγανοποίησης ή μηχανικής ανυψώσεως (αντλίες, WELL POINTS, κ.λ.π.), για την παρεμπόδιση υπερβολικής εισροής νερών, ή εισχωρήσεις άμμου, ιλύος ή άλλων υλικών, είτε και για τις δύο ανωτέρω περιπτώσεις, υποχρεούμενος στην διατήρηση του ελέγχου των νερών καθ' όλη τη διάρκεια των κατασκευών και μέχρι την πλήρη ολοκλήρωση του όλου έργου, εφόσον δεν διατάξει κάτι άλλο ο Εργοδότης. Καμιά πληρωμή δεν θα καταβληθεί ιδιαίτερος για τις εργασίες διευθέτησης και στεγανοποίησης των σκαμμάτων ή καθοδήγησής τους σε θέσεις άντλησης ενώ αποζημίωση άντλησης ή κατ' άλλο τρόπο αφαίρεσης των νερών, θα γίνει σύμφωνα με όσα αναφέρονται στην προηγούμενη παράγραφο.
- c. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να οργανώσει την εκτέλεση των Έργων τεχνικά και χρονικά με τέτοιο τρόπο, ώστε τα διευθετούμενα ύδατα να οδηγούνται με φυσική ροή σε φυσικούς ή τεχνητούς αποδέκτες, εφόσον αυτό είναι δυνατό, για να αποφευχθούν αντλήσεις. Δυνατότητα απαγωγής με φυσική ροή υπάρχει όταν η στάθμη του πυθμένα του ορύγματος είναι τουλάχιστον 0,30 μ. πάνω από τη στάθμη της πλησιέστερης αποστραγγιστικής τάφρου ή φυσικού ρέματος ή λειτουργούντος αγωγού ομβρίων που δεν απέχει απόσταση μεγαλύτερη των 50 μ. (ή όταν η κατ' ευθεία απόσταση της πλησιέστερης σύμφωνα με τα προηγούμενα τάφρου κ.λ.π. δεν υπερβαίνει τα 50 μ.). Αντλήσεις υδάτων που πιθανόν να γίνουν με μέριμνα του Αναδόχου σε περίπτωση αδυναμίας εκβολής με φυσική ροή με βάση τα παραπάνω κριτήρια, επιβαρύνουν τον ίδιο. Σε περιπτώσεις όμως που για λόγους ανεξάρτητους της ευθύνης του Αναδόχου δεν είναι δυνατή η καθοδήγηση των υδάτων μέχρι τον αποδέκτη, οι αντλήσεις επιβαρύνουν τον εργοδότη κατά την έννοια των όσων αναφέρονται γι αυτό στην παράγραφο α. Στις περιπτώσεις αυτές, η έλλειψη της ευθύνης του Αναδόχου πρέπει να διαπιστωθεί με αιτιολογημένη απόφαση της επίβλεψης μετά από σχετικό αίτημα του Αναδόχου.
- d. Σε περίπτωση αντιμετώπισης δυσκολιών εξ αιτίας της παρουσίας αγωγών ακαθάρτων ή παντοροϊκών σε λειτουργία, στα ορύγματα κατασκευής των έργων, πιθανά να προκύπτει ανάγκη παράκαμψης (by pass) των αγωγών αυτών. Στην περίπτωση αυτή ο ανάδοχος προβαίνει σε ανεύρεση του εν λόγω αγωγού ανάντη του σκάμματος των έργων, τομή και διαμόρφωση κατάλληλου φρεατίου άντλησης κατά τον προσφορότερο γι αυτόν τρόπο, απόφραξη της συνέχειας του αγωγού προς το σκάμμα, απομόνωση των ενδιάμεσων συνδέσεων και βεβαίως άντληση των λυμάτων σε φρεάτιο του εν λόγω αγωγού, που υπάρχει ή θα διαμορφώσει ο ίδιος, στα κατάντη του ορύγματος των έργων, για όσο χρόνο απαιτηθεί για την ολοκλήρωση των

έργων. Η εργασία αυτή περιλαμβάνεται και αμείβεται στο συμβατικό τιμολόγιο. Η άντληση παράκαμψης αμοίβεται επίσης χωριστά.

## **9. Υποστήριξεις αγωγών και τεχνικών έργων Οργανισμών Κοινής Ωφέλειας**

Ο Ανάδοχος θα προβαίνει πριν την έναρξη των εργασιών στην αναγνώριση και ανίχνευση των δικτύων και των σχετικών με αυτά τεχνικών έργων των διαφόρων φορέων (Δήμος, ΔΕΗ, ΟΤΕ, κλπ), σύμφωνα με τα διαλαμβανόμενα στο άρθρο 3 της παρούσας.

Κατά την κατασκευή των έργων, ο ανάδοχος θα προβαίνει στην κατάλληλη υποστήριξη ή ανάρτηση των συναντωμένων μέσα στο όρυγμα αγωγών ύδρευσης, αποχέτευσης ομβρίων και ακαθάρτων, παροχής ηλεκτρικού ρεύματος, δημοτικού φωτισμού, τηλεπικοινωνιών, κ.λ.π. και θα λαμβάνει κάθε απαραίτητο μέτρο σήμανσης και προστασίας τους, ευθυνόμενος για κάθε βλάβη που τυχόν θα προξενηθεί από την εκτέλεση των έργων. Η υποστήριξη αυτή, όπου παρίσταται ανάγκη, θα εκτελείται άνευ αντιρρήσεων, σύμφωνα με τις υποδείξεις αρμοδίων υπαλλήλων, των οικείων φορέων. Η δαπάνη για την υποστήριξη των έργων κοινής ωφέλειας, βαρύνει τον Ανάδοχο και θεωρείται περιλαμβανομένη στη σχετική συμβατική τιμή μονάδας εκσκαφών.

Ιδιαίτερη μέριμνα θα ληφθεί κατά την επίχωση των ορυγμάτων, όπου υπάρχουν τέτοιοι αγωγοί, ώστε να αποφευχθεί τυχόν υποχώρηση του εδάφους κάτω απ' αυτούς και η συνεπεία της υποχώρησης αυτής θραύση ή υπερβολική παραμόρφωση τους. Κάθε βλάβη στους αγωγούς αυτούς διαπιστούμενη και μετά την επίχωση επιβαρύνει τον ανάδοχο, η δε δαπάνη που θα απαιτηθεί για την επισκευή τους θα βαρύνει τον ίδιο. Η άρση της βλάβης θα γίνεται από τον αρμόδιο φορέα. Τον ανάδοχο συγχρόνως θα βαρύνουν επίσης οι τυχόν εγειρόμενες αξιώσεις για αποζημιώσεις διαφυγόντων κερδών, απωλειών ή αποζημιώσεις προς τρίτους, λόγω ζημιών που έγιναν από την παραπάνω αιτία.

Σε περίπτωση κατά την οποία η θέση των αγωγών είναι τέτοια ώστε να απαιτηθεί η μετάθεσή τους, αυτή θα εκτελείται με δαπάνες του Εργοδότη. Στην περίπτωση αυτή ο Ανάδοχος δεν δικαιούται αποζημίωσης συνεπεία τυχόν προσθέτων δυσχερειών ή καθυστερήσεων ή άλλης αιτίας, που προκύπτει από την κατά τα ανωτέρω ανάγκη μετάθεσης των αγωγών αυτών. Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος πριν την υποβολή της προσφοράς του, να λάβει όλες τις απαιτούμενες πληροφορίες, προκειμένου να εκτιμήσει τις τυχόν πρόσθετες δαπάνες και καθυστερήσεις τις οποίες θα του επιφέρει κάθε τέτοια περίπτωση μετάθεσης αγωγών κοινής ωφέλειας. Τέλος οφείλει να λάβει κάθε μέτρο εξασφάλισης του προσωπικού του ή τρίτων, λόγω της διατήρησης των αγωγών αυτών στο ύπαιθρο κατά το διάστημα των εκτελουμένων εργασιών και είναι ο μόνος υπεύθυνος για κάθε προκληθόσόμενο ατύχημα.

## **10. Εξυγίανση πυθμένα εκσκαφής ή ορύγματος**

Στις περιπτώσεις εκείνες που ο πυθμένας του σκάμματος γενικής εκσκαφής ή ορύγματος τοποθέτησης αγωγών αποχέτευσης ομβρίων και ακαθάρτων και των σχετικών με αυτούς τεχνικών έργων παρουσιάζει προβλήματα χαλαρότητας ή αποσάθρωσης και δεν επιτρέπει την ασφαλή έδραση των αγωγών ή την ασφαλή θεμελίωση τεχνικών έργων θα πρέπει να γίνει εξυγίανση του εδάφους, με πλήρωση πρισμάτων αντικαθιστάμενων τμημάτων του. Θα κατασκευασθεί δηλαδή υπόστρωμα κατάλληλου πάχους σύμφωνα με τις οδηγίες της επίβλεψης, από μίγμα ψηφίδας θραυστής λατομείου και τσιμέντου κοινού (Ελληνικού τύπου) στεγνού, σε αναλογία 200kg τσιμέντου ανά m<sup>3</sup> μίγματος. Η ψηφίδα θα έχει κοκκομετρική διαβάθμιση κυμαινόμενη από 0,2 έως 1,00 cm. Το μίγμα που θα προκύπτει με καλή ανάμιξη των συστατικών του, έξω από το όρυγμα, μηχανική ή με τα χέρια, θα διαστρώνεται ομοιόμορφα σύμφωνα με τις διαστάσεις και κλίσεις των σχεδίων, θα

συμπιέζεται δε ελαφρώς με χειροκίνητο κύλινδρο. Η τελικώς δημιουργούμενη επιφάνεια, επί της οποίας θα διαστρωθεί σκυρόδεμα πρέπει να είναι επίπεδη και ομαλή, με αποκλίσεις μη υπερβαίνουσες τα + ή - 2 cm.

Η ευθύνη ελέγχου της ποιότητας του πυθμένα του σκάμματος και υποβολής σχετικού αιτήματος εξυγίανσης του, ανήκει αποκλειστικά στον ανάδοχο, ο οποίος οφείλει να ενημερώσει σχετικά την Υπηρεσία. Σε περίπτωση αμέλειας του να ενημερώσει την Υπηρεσία και συνεπεία αυτής κακής κατασκευής των έργων και πρόκλησης ζημιών σ' αυτά, έστω και μετά την ολοκλήρωσή τους, παραμένει αποκλειστικά υπεύθυνος για άρση κάθε βλάβης και σε οποιαδήποτε έκταση, με δαπάνες του και καταβολής τυχόν απαιτηθησόμενων αποζημιώσεων εξ αιτίας της βλάβης αυτής.

Μετά την υποβολή αιτήματος του αναδόχου, η Δ/σα Υπηρεσία διαβιβάζει το αίτημα αυτό στον ιδώτη μελετητή (στην περίπτωση που υπάρχει), ο οποίος είναι υποχρεωμένος σε εύλογο χρονικό διάστημα να υποβάλει τις απόψεις του στην Υπηρεσία. Στη συνέχεια από την Επίβλεψη δίνεται η σχετική έγκριση ή μη, για εκτέλεση εργασιών εξυγίανσης. Στην περίπτωση αυτή ο ανάδοχος απαλλάσσεται των ως άνω ευθυνών. Εννοείται ότι η επίβλεψη διαθέτει απολυτή ευχέρεια να διατάξει εκτέλεση σχετικών εργασιών εξυγίανσης του πυθμένα σκαμμάτων κατά την κρίση της, έστω κι αν ο ανάδοχος δεν υποβάλει σχετικό αίτημα. Η μη άσκηση αυτού του δικαιώματος σε καμιά περίπτωση δεν απαλλάσσει τον ανάδοχο από τη σχετική ευθύνη ελέγχου της ποιότητας του πυθμένα των σκαμμάτων την οποία και αποκλειστικά φέρει.

Η αποζημίωση της εργασίας αυτής πλήρως και εντέχνως αποπερατωμένης πληρώνεται με βάση το σχετικό άρθρο του τιμολογίου. Η πρόσθετη εκσκαφή πληρώνεται χωριστά με βάση τα αντίστοιχα άρθρα του τιμολογίου.

### **11. Περιφράξεις - Διαβάσεις και μέτρα ασφαλείας**

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να λάβει όλα τα απαραίτητα μέτρα σήμανσης, περίφραξης και ασφαλείας, που προβλέπει η κείμενη νομοθεσία και εκείνα που προβλέπονται στα συμβατικά τεύχη της παρούσας μελέτης. Επειδή συχνά τροχαία ή άλλα ατυχήματα, οφείλονται στην ανεπαρκή ή και τελείως ανύπαρκτη σήμανση των εκτελουμένων Έργων, ο Ανάδοχος οφείλει να φροντίσει για την απαραίτητη εφαρμογή των σχετικών διατάξεων καθώς και των προβλεπομένων από τα συμβατικά τεύχη του Έργου, με ευθύνη και έξοδα του. Ο Ανάδοχος ευθύνεται ποινικά και αστικά για κάθε ατύχημα οφειλόμενο στη μη λήψη των απαραίτητων μέτρων ασφαλείας.

Πέραν των ανωτέρω, οπωσδήποτε τα κατάλληλα σήματα για την ημέρα και λυχνίες ασφαλείας για τη νύχτα, πρέπει να τοποθετηθούν στα άκρα των ορυγμάτων για την πρόληψη ατυχημάτων. Κατά μήκος των ορυγμάτων, πρέπει, κατά την κρίση του Αναδόχου ως μόνου υπευθύνου για κάθε ατύχημα, να τοποθετούνται ανθεκτικά συνεχή ξύλινα περιφράγματα για την πρόληψη ατυχημάτων από πτώση εργατών ή διαβατών ή τροχοφόρων εντός του ορύγματος. Η Υπηρεσία μπορεί να διατάξει αλλαγή στη μορφή των περιφραγμάτων και τον τρόπο στήριξης τους αν τα κρίνει απαραίτητα ή ανεπαρκή. Ο Ανάδοχος οφείλει επίσης να εξασφαλίσει την επικοινωνία μεταξύ των δύο πλευρών του ορύγματος, κατασκευάζοντας σε θέσεις τις οποίες θα υποδείξει η Διευθύνουσα Υπηρεσία, πεζογέφυρες ή γέφυρες για τροχοφόρα.

Τέλος κατά μήκος των ορυγμάτων και κοντά στα χείλη των πρानών, ο Ανάδοχος οφείλει να δημιουργήσει μικρού ύψους ξύλινα φράγματα ικανά να συγκρατήσουν λίθους, σκύρα ή χώματα, υλικά ή εργαλεία παρασυρόμενα μέχρι τα χείλη, ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος ατυχημάτων για το εντός των ορυγμάτων εργαζόμενο προσωπικό σύμφωνα με τις υποδείξεις των αρμοδίων Αρχών. Καμιά ιδιαίτερη αποζημίωση δεν καταβάλλεται για τις ως άνω εργασίες, καθόσον οι δαπάνες αυτές περιλαμβάνονται ανηγμένα στις σχετικές συμβατικές τιμές μονάδας των εκσκαφών.

### **12. Αμμώδες υπόστρωμα εδράσεως και εγκιβωτισμός σωλήνων με άμμο.**

Μετά τη μόρφωση του πυθμένα των ορυγμάτων και πριν την τοποθέτηση σωλήνων αγωγών ακαθάρτων, θα πρέπει να τοποθετηθεί αμμώδης υπόστρωμα έδρασης τους. Η άμμος θα προέρχεται από λατομείο και θα αποτελείται από ομοιόμορφους ανθεκτικούς κόκκους. Θα είναι απηλλαγμένη από προσμίξεις από βώλους αργιλικών ή άλλων οργανικών προσμίξεων.

Η άμμος θα διαστρώνεται σε όλο το πλάτος του ορύγματος ή του τμήματος ορύγματος που αφορά την τοποθέτηση αγωγού ακαθάρτων, σε περίπτωση κοινού σκάμματος. Το πάχος της διάστρωσης θα είναι 10cm κατά μέσο όρο και ομοιόμορφο. Η διάστρωση θα συνοδεύεται με ελαφρά συμπίκνωση και επιμελή μόρφωση της τελικής επιφάνειας του υποστρώματος, ώστε να επιτευχθούν τα αναγκαία υψόμετρα για την έδραση των σωλήνων με απολυτή ακρίβεια. Δεν δικαιολογείται η παραμικρή ανοχή.

Μετά την ολοκλήρωση κατασκευής της σωλήνωσης, τον έλεγχο, δοκιμές και παραλαβή της ακολουθεί ο εγκιβωτισμός της με άμμο όμοια με εκείνη του υποστρώματος. Ο εγκιβωτισμός θα γίνει με πλήρωση σε όλο το πλάτος του ορύγματος ή του τμήματος ορύγματος που αφορά την τοποθέτηση αγωγού ακαθάρτων, σε περίπτωση κοινού σκάμματος και μέχρις στάθμης ανώτερης κατά 20cm της άνω γενέτειρας των σωλήνων. Η διάστρωση θα συνοδεύεται με ελαφρά συμπίκνωση και επιμελή μόρφωση της τελικής επιφάνειας του στρώματος εγκιβωτισμού. Δεν θα γίνει συμπίκνωση της άμμου στο εύρος της πορείας του αγωγού και επιπλέον 10cm εκατέρωθεν αυτής.

Ο ανάδοχος θα εξασφαλίσει τη σταθερότητα του αμμώδους υποστρώματος αλλά και του στρώματος εγκιβωτισμού από επίδραση ροής υδάτων στο σκάμμα και θα το διαφυλάξει από προσμίξεις χρωμάτων σε όλη τη διάρκεια κατασκευής και επίχωσης της σωλήνωσης.

Σε περίπτωση που προβλέπεται μελλοντικός κίνδυνος ανάπτυξης έντονης ροής ύδατος κατά μήκος της σωλήνωσης ή η κλίση του σκάμματος είναι σημαντική χωρίς να διακόπτεται από σώμα αγκύρωσης, τότε το αμμώδες υπόστρωμα αλλά και το στρώμα εγκιβωτισμού θα διακόπτονται ανά 30 έως 50m. Η διακοπή θα γίνεται με παρεμβολή υποστρώματος και στρώματος πλήρωσης, από καλά κοσκινισμένο αργιλλοαμμώδες υλικό, σε μήκος τουλάχιστον 1m.

### **13. Επιχώσεις σκαμμάτων και ορυγμάτων**

Μετά τον εγκιβωτισμό των αγωγών με άμμο ή με σκυρόδεμα, σύμφωνα με όσα προβλέπονται στην εγκεκριμένη μελέτη, και την ολοκλήρωση όλων των διαδικασιών των σχετικών με ελέγχους, δοκιμές και παραλαβή των αγωγών και των συνδεομένων με αυτούς τεχνικών έργων, ακολουθεί επίχωση των σκαμμάτων γενικής εκσκαφής ή ορυγμάτων. Οι στο παρόν έργο προβλεπόμενες επιχώσεις είναι συμπιεσμένες κατά στρώσεις πάχους 25cm, μη επιδεκτικές παραμορφώσεων.

Οι επιχώσεις τεχνικών έργων και ορυγμάτων αγωγών θα κατασκευασθούν σύμφωνα προς τα κατωτέρω ειδικότερα οριζόμενα και στις εγκρινόμενες θέσεις, υψόμετρα, διατομές, γραμμές και κλίσεις.

Οι γαίες για την κατασκευή των επιχώσεων θα ληφθούν κατ' αρχήν από τις για κάθε περίπτωση προσφερόμενες σαν κατάλληλες, από προϊόντα γενικών εκσκαφών ή εκσκαφών ορυγμάτων, των προηγούμενων παραγράφων της παρούσας Τ.Π., μετακινούμενων ή μεταφερομένων με τα κατά περίπτωση ενδεδειγμένα μέσα, μέχρις ακτινικής αποστάσεως 100 μέτρων από τη θέση αποθεσής τους, ανεξάρτητα από το αν έχει προηγηθεί ή όχι μετακίνηση από τη θέση εκσκαφής στη θέση αποθεσής. Η μετακίνηση ή μεταφορά αυτή περιλαμβάνεται στην συμβατική τιμή επίχωσης με προϊόντα εκσκαφών. Τα προς κατασκευή των επιχώσεων προϊόντα εκσκαφής, πρέπει να είναι απαλλαγμένα κλάδων, ριζών και λοιπών απορριπτέων υλικών καθώς και μεμονωμένων μεγάλων λίθων.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προβεί στην εκτέλεση όλων των προς τούτο απαιτούμενων εργασιών, χορηγώντας όλα τα αναγκαία μηχανήματα και μεταφορικά μέσα, υλικά και εφόδια, εγκαταστάσεις και προσωπικό και κατά τρόπο ώστε να επιτευχθεί η καλύτερη δυνατή διάθεση των

ανωτέρω προϊόντων εκσκαφής, η ανταποκρινόμενη στην πλέον ικανοποιητική για τον Εργοδότη εξοικονόμηση προσθέτου μεταφορικού έργου, όλων των σχετικών δαπανών περιλαμβανομένων στη συμβατική τιμή μονάδας των επιχώσεων.

Σε περίπτωση κατά την οποία τα εντός της οριακής αποστάσεως των 100 μέτρων, διαθέσιμα κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής είναι ανεπαρκή σε όγκο για την κατασκευή των επιχώσεων ή έχει συμπληρωθεί η επίχωση μετά απο συμπύκνωση, μέχρις ύψους που απέχει αποσταση 0,70m απο τα χείλη του σκάμματος, η συμπληρωματική επίχωση θα πραγματοποιηθεί με θραυστό υλικό λατομείου της ΠΤΠ-0.150 σύμφωνα με σχετικό συμβατικό άρθρο του τιμολογίου.

Οι επιφάνειες έδρασης των επιχώσεων τεχνικών έργων θα εκκαθαρισθούν όπου απαιτείται, απο το επιφανειακό στρώμα γαιών και η επιφάνεια έδρασης θα συμπιεστεί με μηχανικούς κοπάνους.

Εάν το υλικό επίχωσης είναι ξηρό, πρέπει να υγραίνεται με ψεκασμό. Εάν η υγρασία του υλικού είναι υπερβολική, η εργασία πρέπει να διακόπτεται μέχρις ότου επιτευχθούν ευνοϊκές συνθήκες συμπίεσης.

Κάθε στρώση πάχους 25cm, θα συμπιέζεται ομοιόμορφα με μηχανικούς κοπάνους, με ασκούμενη πίεση μικρότερη του ενός χιλιογράμμου ανά τετραγωνικό εκατοστό. Ο βαθμός συμπύκνωσης δεν επιτρέπεται να είναι κατώτερος του 95%(τροποποιημένη δοκιμασία PROCTOR).

Σε περίπτωση ολίσθησης οποιουδήποτε τμήματος της επίχωσης κατά την διάρκεια της κατασκευής αυτής, ή μετά την περάτωση και προ της παραλαβής, θα αποκόπτεται και θα αφαιρείται το τμήμα που υπέστη ολίσθηση, σύμφωνα προς τις οδηγίες της επίβλεψης και θα ανακατασκευάζεται σύμφωνα προς τα παραπάνω καθοριζόμενα, των σχετικών προς τούτο δαπανών περιλαμβανομένων στη σχετική συμβατική τιμή μονάδας επίχωσης.

Οι επιχώσεις τεχνικών έργων και ορυγμάτων αγωγών θα κατασκευασθούν με τέτοιες διαστάσεις ώστε να καταστεί δυνατή η τελική μόρφωσή τους στις εγκρινόμενες διατομές επιτρεπόμενης ανοχής + ή - 0,05 μ. απο τις οριογραμμές τους, λογιζόμενη κατά την κάθετη προς αυτές έννοια.

#### **14. Φορτοεκφορτώσεις - Μεταφορές - Διάστρωση**

Τα προϊόντα γενικών εκσκαφών ή ορυγμάτων που κρίνονται ακατάλληλα ή πλεονάζοντα για να χρησιμοποιηθούν σε επιχώσεις φορτώνονται, μεταφέρονται, εκφορτώνονται, εναποτίθενται σε κατάλληλους προς τούτο χώρους και διαστρώνονται στους χώρους αυτούς.

Οι θέσεις εναποθεσης και διάστρωσης θα προταθούν απο τον ανάδοχο και θα εγκριθούν απο την Διευθύνουσα Υπηρεσία. Θα είναι περιοχές αγόνων εδαφών, εδαφών ανωμάλου αναγλύφου, εγκαταλελειμένων λατομείων ή ορυχείων ή διάθεσης απορριμμάτων και γενικώς θέσεις οι οποίες δεν βλάπτουν την εκμετάλλευση της γης, δεν εμποδίζουν τη φυσική απορροή υδάτων και δεν προκαλούν αισθητική υποβάθμιση του τοπίου ή άλλη βλάβη στο περιβάλλον.

Ο Ανάδοχος θα προβεί στην κατασκευή και συντήρηση των απαιτούμενων οδών προσπέλασης για την προσέγγιση των θέσεων διάστρωσης των προϊόντων εκσκαφών.

Η διάστρωση των προϊόντων εκσκαφών θα γίνει με κατάλληλα ερπυστριοφόρα ή ελαστικοφόρα σκαπτικά μηχανήματα με σταθερό ή κινητόν πύον και κατά τρόπον τέτοιο που οι προκύπτουσες επιφάνειες να είναι ομαλές και να δύνανται να φυτευθούν.

Οι μεταφορές θα γίνονται με τα κατάλληλα προς τούτο μεταφορικά μέσα, λαμβανομένων όλων εκείνων των απαιτούμενων απο κείμενες διατάξεις μέτρων, για ασφαλή και άνευ οχλήσεων μεταφορά.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να διαθέσει όλα τα αναγκαία μηχανήματα και μεταφορικά μέσα, εγκαταστάσεις, εφόδια, υλικά και προσωπικό για την εκτέλεση των εργασιών της παραγράφου αυτής.

Όλες οι απαιτούμενες δαπάνες φορτοεκφόρτωσης, μεταφορτώσεων, σταλίας μεταφορικών μέσων και διάστρωσης στον τόπο διάθεσης, όπως και κάθε άλλη δαπάνη μη ρητώς ονομαζόμενη αλλά αναγκαία γι αυτό, περιλαμβάνεται στη συμβατική τιμή μονάδας φορτοεκφόρτωσης εκπεφρασμένης σε κυβικά μέτρα όγκου ορύγματος. Η καθαρή μεταφορά πάσης φύσεως προϊόντα εκσκαφών, εκβραχισμών, κλπ, εκπεφρασμένη σε κυβοχιλιόμετρα αποστασης μεταφοράς, με επιμέτρηση σε όγκο ορύγματος και περιλαμβάνουσα το επίπληγμα, πληρώνεται χωριστά με αντίστοιχη συμβατική τιμή μονάδας.

## **15. Καθαίρεσεις**

### **Καθαίρεση κτισμάτων**

Η εργασία περιλαμβάνει:

- α. την κατεδάφιση κτισμάτων (αποσύνθεση πλακών από οπλισμένο σκυρόδεμα, υποστρωμάτων, λιθοδομών και οπτοπλινθοδομών, θεμελίων από λιθοδομές, βάσεων πεδίων από σκυρόδεμα, εξωτερικών κλιμάκων, υποστέγων, μεταλλικών περιφράξεων και οτιδήποτε άλλων συμπληρωματικών κατασκευών.
- β. την αποκομιδή όλων των υλικών των προερχομένων από την κατεδάφιση και την μεταφορά και εναπόθεσή τους σε χώρους αποθήκευσης, των υλικών που είναι δυνατή η επαναχρησιμοποίησή τους, ή σε χώρους της εγκρίσεως της Υπηρεσίας σε οποιαδήποτε απόσταση και με τη σύμφωνη γνώμη των αρμοδίων αρχών.
- γ. την επανεπίχωση και συμπύκνωση των τάφρων που θα δημιουργηθούν από τις κατεδαφίσεις θεμελίων, υπογείων κλπ.

### **Καθαίρεση άοπλων σκυροδεμάτων και λιθοδομών.**

Η εργασία περιλαμβάνει:

- α. την καθαίρεση πάσης φύσεως άοπλων σκυροδεμάτων
- β. την αποκομιδή όλων των υλικών των προερχομένων από την καθαίρεση και την μεταφορά και εναπόθεσή τους σε χώρους της εγκρίσεως της Υπηρεσίας σε οποιαδήποτε απόσταση από το έργο και με τη σύμφωνη γνώμη των αρμοδίων Αρχών.
- γ. τον καθαρισμό του χώρου από τα κάθε είδους υλικά
- δ. την λήψη όλων των αναγκαίων μέτρων για να αποφευχθεί η απόφραξη τυχόν υπάρχοντος και διατηρητέου αγωγού.

### **Καθαίρεση οπλισμένων σκυροδεμάτων**

Η εργασία περιλαμβάνει:

- α. την καθαίρεση οπλισμένων σκυροδεμάτων (φορείς, δοκοί, πλάκες βάθρων, πτερυγότοιχοι, οπλισμένα τεχνικά έργα, τοίχοι κλπ.)
- β. την αποκομιδή όλων των υλικών των προερχομένων από την καθαίρεση και τη μεταφορά και εναπόθεσή τους σε χώρους αποθήκευσης των υλικών που είναι δυνατή η επαναχρησιμοποίησή τους ή σε χώρους της εγκρίσεως της Υπηρεσίας σε οποιαδήποτε απόσταση και με τη σύμφωνη γνώμη των αρμοδίων Αρχών
- γ. τον καθαρισμό του χώρου από τα προϊόντα καθαίρεσης
- δ. την λήψη όλων των αναγκαίων μέτρων για να αποφευχθεί η απόφραξη υπάρχοντος και διατηρητέου αγωγού του συστήματος αποχέτευσης / αποστράγγισης του έργου

## **ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ**

Γενικά

- α. Η επιμέτρηση γίνεται σε M<sup>3</sup> μετρούμενα πριν από την καθαίρεση
- β. Οι εργασίες καθαίρεσεων πληρώνονται ξεχωριστά από τις Γενικές εκσκαφές μόνο όταν εκτελούνται ανεξάρτητα από αυτές ή όταν τούτο προβλέπεται στη μελέτη ή κατόπιν έγγραφης ειδικής εντολής της Υπηρεσίας, διαφορετικά η δαπάνη τους συμπεριλαμβάνεται στις Γενικές εκσκαφές και ειδικότερα των λιθοδομών στις "γαιώδεις - ημιβραχώδεις" και των κτισμάτων και αόπλων και οπλισμένων σκυροδεμάτων στις "βραχώδεις".

### **Καθαίρεσεις κτισμάτων**

Στην τιμή μονάδος περιλαμβάνονται όλες οι δαπάνες των σχετικών εργασιών που προδιαγράφονται στο παρόν άρθρο και ειδικότερα στις παραγρ. 1.6.5α) έως και γ).

### **Καθαίρεσεις άοπλων σκυροδεμάτων και λιθοδομών**

Στην τιμή μονάδος περιλαμβάνονται όλες οι δαπάνες των σχετικών εργασιών που προδιαγράφονται στο παρόν άρθρο και ειδικότερα στις παραγρ. 1.6.6α) έως και δ) .

### **Καθαίρεσεις οπλισμένων σκυροδεμάτων**

Στην τιμή μονάδος περιλαμβάνονται όλες οι δαπάνες των σχετικών εργασιών που προδιαγράφονται στο παρόν άρθρο και ειδικότερα στις παραγρ. 1.6.7. α) έως και δ).

## **Άρθρο 16ο**

### **Φυσικοί δομικοί λίθοι**

Φυσικοί δομικοί λίθοι είναι τα δομικά στοιχεία που προέρχονται από φυσικά πετρώματα. Για να χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή τα πετρώματα αυτά, είναι απαραίτητη σε μικρό ή μεγάλο βαθμό η κατεργασία τους. Οι υψηλές θερμοκρασίες (πυρκαγιές) είναι ιδιαίτερα καταστρεπτικές για τον γρανίτη και ανάλογα πετρώματα, για τον ασβεστόλιθο, τον δολομίτη, τον ασβεστολιθικό ψαμμίτη και

το βασάλτη. Οι άλλοι φυσικοί λίθοι όταν χρησιμοποιούνται πρέπει να προστατεύονται από τη φωτιά όπως περιγράφεται σε διάφορα πρότυπα

## **Κατασκευή λιθοδομής 2 όψεων**

Κατασκευή λιθοδομής δύο όψεων από επιλεγμένους φυσικούς πλακοειδείς λίθους και κατεργασία του κονιάματος των αρμών.

### **Λιθοσώματα**

Κατά τον Ευρωκώδικα 6 (ΕΛΟΤ ENV 1996-1-1) λιθόσωμα είναι ένα στοιχείο κατάλληλα διαμορφωμένο ώστε να χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή τοιχοποιίας.

Αναλόγως της προέλευσής τους τα λιθοσώματα διακρίνονται σε 2 κατηγορίες, τα φυσικά όταν προέρχονται από φυσικούς λίθους και τα οποία απετέλεσαν το πρώτο δομικό υλικό, και τα τεχνητά τα οποία είναι βιοτεχνικά ή βιομηχανικά προϊόντα. Τα πρώτα τεχνητά λιθοσώματα ήσαν οι ωμόπλινθοι που κατασκευάζονταν επιτόπου του έργου και λόγω της χαμηλής αντοχής τους η χρήση τους έχει πλέον εγκαταλειφθεί. Η πρόοδος της τεχνολογίας δομικών υλικών είχε ως συνέπεια την παραγωγή αρκετών τύπων λιθοσωμάτων με διάφορες ιδιότητες και πλεονεκτήματα. Η διάκρισή τους στον παρόντα Οδηγό γίνεται συνεκτιμώντας το πρότυπο EN 771 καθώς και τις χρήσεις που έχουν ως ακολούθως:

- α. Αργιλικά λιθοσώματα (οπτόπλινθοι ή κοινώς τούβλα), ΕΛΟΤ EN 771.01
- β. Λιθοσώματα από σκυρόδεμα (τσιμεντόλιθοι και κισηρόλιθοι), ΕΛΟΤ EN 771.03
- γ. Λιθοσώματα από αυτόκλειστο κυψελωτό σκυρόδεμα ΕΛΟΤ EN 771.04

Μια άλλη διάκριση των λιθοσωμάτων είναι αυτή που γίνεται ανάλογα με τις ειδικές χρήσεις που έχουν(π.χ. πυρίμαχα, υαλότουβλα, διακοσμητικά).

Σημειώνουμε τέλος ότι υφίσταται και το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 771.02 το οποίο αναφέρεται σε λιθοσώματα από πυριτικό ασβέστιο τα οποία στον παρόντα Οδηγό δεν αναπτύσσονται λόγω του ότι δεν χρησιμοποιούνται στην Ελλάδα.

## **Άρθρο 17ο**

### **ΟΠΤΟΠΛΙΝΘΟΙ**

Όλοι οι οπτόπλινθοι από άργιλλο πρέπει να είναι κατασκευασμένοι με μηχανική πίεση, να μην έχουν μάργα, κομμάτια ασβέστη ή άλλες ουσίες που μπορεί αργότερα να προξενήσουν αποφύλλιση.

Επίσης πρέπει να είναι ακέραιοι, σκληροί, ηχηροί, όχι εύθραυστοι, ψημένοι καλά, όχι υαλοποιημένοι, με κανονικό σχήμα, ευθύγραμμοι και με καλώς μορφωμένες τις ακμές τους.

Οπτόπλινθοι που δεν πληρούν τις παραπάνω ιδιότητες δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν στο έργο. Οι διαστάσεις των οπτοπλίνθων που θα χρησιμοποιηθούν καθορίζονται στα αντίστοιχα άρθρα του τιμολογίου, πρέπει δε να έχουν τις παρακάτω ιδιότητες:

- Ακρίβεια διαστάσεων με επιτρεπόμενες αποκλίσεις για τα μήκη +2mm και για τα ύψη και πλάτη +1 mm.
- Μέση αντοχή σε θλίψη >50 kg/cm<sup>2</sup> με ελάχιστη μεμονωμένη >40 kg/cm<sup>2</sup>.
- Ομοιόμορφη κατανομή των οπών.
- Υδαταπορρόφηση που να μην υπερβαίνει το 18% του βάρους της ξηράς οπτοπλίνθου.



- Φαινόμενο βάρος < 1.300 kg/m<sup>3</sup>.
- Ποσοστό ελαττωματικών δηλαδή οπτοπλίνθων με αποτμήσεις, ρήγματα κλπ. μικρότερο του 10% του συνόλου.

### **Άρθρο 18ο**

#### **ΤΣΙΜΕΝΤΟΠΛΑΚΕΣ**

Οι τσιμεντόπλακες πρέπει να έχουν ακρίβεια διαστάσεων και ορθές γωνίες. Η κάτω επιφάνεια τους πρέπει να είναι αδρή για καλύτερη πρόσφυση του κονιάματος τοποθέτησης.

Ειδικότερα οι τσιμεντόπλακες πεζοδρομίων και δωμάτων, πρέπει να είναι στεγανές και όταν υποβληθούν σε δοκιμασία στήλης νερού 50 cm επί 24 ώρες να μην παρουσιάζουν πτώση σταγόνων. Η αντοχή τους σε κάμψη με ελεύθερο άνοιγμα 25 cm πρέπει να είναι > 35 kg/cm<sup>2</sup>. Η επάνω επιφάνεια τους πρέπει να είναι άγρια για να μην γλυστράνε. Επίσης δεν πρέπει να είναι πρόσφατης κατασκευής για να μην υποστούν συστολή κατά την διάρκεια της παραπέρα σκλήρυνσής τους.

### **Άρθρο 19ο**

#### **ΠΛΑΚΑΚΙΑ ΚΕΡΑΜΙΚΑ-ΠΟΡΣΕΛΑΝΗΣ**

Τα πλακίδια τοίχου και δαπέδου, κεραμικά, πορσελάνης, πλάκες αργιλλοπυριτικές κλπ. πρέπει να προέρχονται από τα καλύτερα εγχώρια εργοστάσια, ή σε περίπτωση που τα αναφερόμενα στο τιμολόγιο της μελέτης δεν παράγονται στην Ελλάδα από ξένα ανεγνωρισμένα εργοστάσια.

Τα πλακίδια πρέπει να παρουσιάζουν τις κάτωθι γενικές ιδιότητες εκτός των ειδικών όπου αυτές αναφέρονται στο τιμολόγιο της μελέτης:

- να είναι κατασκευασμένα από ομοιογενή ύλη,
- να είναι σκληρά, όταν τα κτυπάμε δε μεταξύ τους να βγάζουν οξύ ήχο, και να μην έχουν στη μάζα τους χώματα, άλατα ή άλλες ξένες επιβλαβείς ουσίες.
- να είναι ομοιόμορφα, σκληρά και καλά ψημένα,
- να είναι ομοιόμορφα χρωματισμένα, χωρίς σκασίματα, τριχιάσματα, φυσαλίδες κλπ. ελαττώματα. Η ορατή τους επιφάνεια πρέπει να είναι απολύτως επίπεδη, ομαλή και λεία. Οι ακμές τους να είναι ακέραιες και απόλυτα ορθογωνισμένες με ακρίβεια διαστάσεων.
- οι επαλείψεις στίλβωσης (γκλασούρες) πρέπει να έχουν γίνει σε φούρνο και να παρουσιάζουν ομοιομορφία στο χρώμα και στην αντοχή χωρίς κανένα απολύτως ελάττωμα.

Ειδικά τα πλακίδια δαπέδου πρέπει να είναι μονόπυρα ή άλλου τρόπου ψησίματος που εξασφαλίζει καλύτερη ποιότητα, να είναι αντιολισθηρά, υψηλής μηχανικής αντοχής, χαμηλής υδατοαπορροφητικότητας (<3%), να έχουν σκληρότητα επιφανείας 8 της κλίμακας MOHS, καθώς και αντοχή στα οξέα, τα αλκαλικά, το ψύχος κλπ. σύμφωνα τουλάχιστον με την προδιαγραφή του ΕΛΟΤ EN 176.

### **Άρθρο 20ο**

#### **ΜΑΡΜΑΡΑ**

Τα μάρμαρα που θα χρησιμοποιηθούν στις διάφορες επιστρώσεις, επικαλύψεις, επενδύσεις κλπ. θα είναι άριστης ποιότητας, ομοιογενούς υφής, δεκτικά στίλβωσης, χωρίς στίγματα ή σκουριές, χωρίς ρωγμές και διαχωριστικά στρωσιγενών επιφανειών (κομμούς) και γενικά χωρίς ελαττώματα. Η προέλευση των μαρμάρων, οι διαστάσεις τους, τα πάχη καθώς και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους καθορίζονται στα αντίστοιχα άρθρα του τιμολογίου.

Τα μάρμαρα ανά είδος και κατηγορία πρέπει να προέρχονται από το ίδιο λατομείο, και ή δυνατόν από τους ίδιους όγκους μαρμάρου για λόγους ομοιογένειας και ομοιομορφίας των τεμαχίων μαρμάρου. Ο ανάδοχος θα προμηθευτεί τα μάρμαρα μόνο κατόπιν έγκρισης δείγματος από την Υπηρεσία.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των μαρμάρων θα είναι:

- φαινόμενο ειδικό βάρος της τάξεως του 2.700
- αντοχή σε θλίψη της τάξεως των 700 Kgr/cm<sup>2</sup>
- αντοχή σε εφελκυσμό από κάμψη της τάξεως των 130 Kgr/cm<sup>2</sup>
- αντοχή σε φθορά από τριβή 0.9 mm.

## **Άρθρο 21ο**

### **ΑΜΜΟΣ ΚΑΙ ΨΗΦΙΔΕΣ ΜΑΡΜΑΡΟΥ – ΜΑΡΜΑΡΟΣΚΟΝΗ**

Η άμμος και οι ψηφίδες μαρμάρου θα προέρχονται από θρυμματισμό λευκού ή έγχρωμου συμπαγούς μαρμάρου και γενικά πρέπει να προέρχονται από πετρώματα που αντέχουν στις ατμοσφαιρικές επιδράσεις, είναι καθαρής απόχρωσης και επιδέχονται καλή λείανση και στίλβωση.

Τα πετρώματα που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να έχουν κατά το δυνατό ίδιο βαθμό σκληρότητας για να έχουμε ομοιόμορφη φθορά. Οι ψηφίδες και η άμμος μαρμάρου πρέπει να είναι απαλλαγμένες από γαιώδεις, αργιλώδεις ή άλλες ξένες ουσίες, θα προσκομίζονται δε στο εργοτάξιο κατά χρώμα μέσα σε σακιά

Η μαρμαρόσκονη (άχνη) πρέπει να είναι αμιγής, τελείως λευκή και απαλλαγμένη από γαιώδεις, αργιλώδεις ή άλλες ξένες ουσίες, θα είναι της καλύτερης ποιότητας, άσπρη, ομοιόμορφη και ανάλογα του προορισμού της, λεπτόκοκκη, λεπτότατη (τελείως κονιοποιημένη) ή χονδρόκοκκη ( ρύζι) Ν<sup>ο</sup> 1-3 με πλήρη και ομαλή κοκκομετρική σύνθεση.

## **Άρθρο 22ο**

### **ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΜΑΡΜΑΡΟΘΕΤΗΜΑΤΟΣ**

Η κατασκευή και τοποθέτηση νέου μαρμαροθετήματος απλού σχεδίου και διχρωμίας προβλέπεται να γίνεται επί λείας ισχυρής τσιμεντοκονίας πάχους ~7mm και να πραγματοποιείται με υδροκοπή, για επίτευξη της μέγιστης ακρίβειας, με πλάτος αρμού της τάξης του 1mm και εφαρμογή με κόλλα πάχους ~2-3mm.

## **Άρθρο 23ο**

### **ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ**

Τα εξαρτήματα των ξύλινων, των μεταλλικών, και των κουφωμάτων από αλουμίνιο πρέπει να είναι της καλύτερης ποιότητας από αυτά που κυκλοφορούν στην αγορά, στερεά,

καλά επεξεργασμένα, να λειτουργούν άριστα και να είναι της απόλυτης έγκρισης της Υπηρεσίας. Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προσκομίσει δείγματα όλων των εξαρτημάτων που θα χρησιμοποιηθούν, μετά δε την έγκριση τους από την Υπηρεσία να τα προμηθευτεί.

## **Άρθρο 24ο**

### **Σκυροδέματα**

Το παρόν άρθρο αφορά στον τρόπο εκτέλεσης των εργασιών εξ απλού ή οπλισμένου σκυροδέματος.

#### **1.Ισχύοντες Κανονισμοί**

Τα αδρανή υλικά και το τσιμέντο θα μετρώνται σε μέρη βάρους και το νερό σε μέρη βάρους ή όγκου, και θα ελέγχονται απο τη Διευθύνουσα το έργο Υπηρεσία. Για την ανάμιξη, μεταφορά, διάστρωση, συμπίκνωση, συντήρηση και τους ξυλότυπους του σκυροδέματος ισχύουν τα αναφερόμενα στον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΦΕΚ 315 Β'/17.4.97). Τα σκυροδέματα θα χρησιμοποιούνται αμέσως μετά την παρασκευή τους.

#### **2.Κατηγορίες σκυροδέματος**

2.1. Για την παρασκευή κάθε κατηγορίας σκυροδέματος θα χρησιμοποιούνται κατάλληλα υλικά της περιοχής του έργου. Τα αδρανή υλικά θα ελέγχονται υποχρεωτικά πριν χρησιμοποιηθούν για να διαπιστωθεί η καλή ποιότητα και κοκκομετρική διαβάθμισή τους. Για τον καθορισμό των αναλογιών μίξης των υλικών που χρησιμοποιούνται για την παρασκευή των σκυροδεμάτων θα συντάσσεται, υποχρεωτικά και με μέριμνα και δαπάνη του ανάδοχου, μελέτη σύνθεσης στο ΚΕΔΕ ή στα Περιφερειακά Εργαστήρια. Με βάση τις αναλογίες που θα καθορίζει για κάθε κατηγορία σκυροδεμάτων η μελέτη σύνθεσης θα κατασκευάζονται υποχρεωτικά απο τον ανάδοχο τα, κατά κατηγορία έργων, σκυροδέματα ανεξάρτητα απο τις ενδεικτικές ποσότητες που καθορίζει το τιμολόγιο.

Διευκρινίζεται ότι αν μετά την μελέτη σύνθεσης των σκυροδεμάτων, διαπιστωθεί η ανάγκη μεταβολής των ενδεικτικά αναφερόμενων στο Τιμολόγιο αναλογιών του τσιμέντου ή των αδρανών υλικών, ο ανάδοχος υποχρεώνεται στην εφαρμογή της σύνθεσης αυτής με τις αυτές τιμές του Τιμολογίου και χωρίς καμιά πρόσθετη αποζημίωσή του και αυτό για να επιτευχθεί, ανάλογα με την κοκκομετρική διαβάθμιση και την ποιότητα των αδρανών υλικών, πυκνότερη σύνθεση και μεγαλύτερη αντοχή καθόσον οι καθοριζόμενες πιο κάτω κατά κατηγορία αντοχές είναι οι ελάχιστες επιτρεπτές.

Τα κατά κατηγορία παρασκευαζόμενα σκυροδέματα πρέπει να τηρούν τον Κ.Τ.Σ.

2.2. Τα κατά κατηγορία παρασκευαζόμενα σκυροδέματα αφορούν σε:

- α) Σκυρόδεμα C12/15 , με "χαρακτηριστική αντοχή κύβου" σύμφωνα με την παράγραφο 2.2 του Κ.Τ.Σ. : 15 MPa  
Θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή σκυροδεμάτων καθαριότητας, εξισώσεως κοιτοστρώσεων .
- β) Σκυρόδεμα C16/20 με "χαρακτηριστική αντοχή κύβου" σύμφωνα με την παράγραφο 2.2 του Κ.Τ.Σ. : 20 MPa  
Θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή έργων απο άοπλο σκυρόδεμα.
- γ) Σκυρόδεμα C20/25 με "χαρακτηριστική αντοχή κύβου" σύμφωνα με την παράγραφο 2.2 του Κ.Τ.Σ. : 25 MPa

Θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή των τεχνικών έργων με ωπλισμένο σκυρόδεμα.

- δ) Σκυρόδεμα C25/30 με "χαρακτηριστική αντοχή κύβου" σύμφωνα με την παράγραφο 2.3 του Κ.Τ.Σ.: 30 MPa  
Θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή των ειδικών τεχνικών έργων, όπως υδατογεφυρών, δεξαμενών, υδατοπύργων κ.λ.π.

- 2.3. Για την προστασία του οπλισμού των έργων από οπλισμένο σκυρόδεμα που βρίσκονται μέσα στο νερό ή που διαβρέχονται από νερό ή θάλασσα ή που καταιονίζονται με θαλασσινό νερό ισχύει η παράγραφος 5,1. του Ε.Κ.Ω.Σ.
- 2.4. Επισημαίνεται ότι οι καθοριζόμενες από τον Κ.Τ.Σ. κατά κατηγορία σκυροδεμάτων ποσότητες τσιμέντου είναι οι ελάχιστες υποχρεωτικές για τον ανάδοχο, έστω και αν από τη μελέτη συνθέσεως καθορισθούν μικρότερες ποσότητες.
- 2.5 Η δειγματοληψία και ο έλεγχος συμμορφώσεως γίνεται δια λήψεως δοκιμών σύμφωνα με το άρθρο 13 του Κ.Τ.Σ.  
Η συχνότητα δειγματοληψίας δοκιμών σκυροδέματος καθορίζεται στο παρακάτω πίνακα.

Είδος σκυροδέματος	Αριθμός δειγμάτων	Θέση δειγματοληψίας
1. Έτοιμο σκυρόδεμα	6 ανά ημέρα ή 11 φορτία αυτοκινήτων ή ανά 150 μ3 σκυροδέματος 12 για πάνω από 150 μ3	Στην έξοδο του αυτοκινήτου μεταφοράς
2. Εργοταξιακό σκυρόδεμα μικρών έργων	6 ανά ημέρα ή 150 μ3 σκυροδέματος 12 για πάνω από 150 μ3	Στην έξοδο του αναμικτήρα
3. Εργοταξιακό σκυρόδεμα μεγάλων έργων	15-60 σε δοκιμαστικά αναμίγματα 12 δοκίμια ανά ημέρα για τις 3 πρώτες ημέρες 3 δοκίμια ανά ημέρα για επόμενες ημέρες ανεξάρτητα από την ποσότητα.	Στην έξοδο του αναμικτήρα

- 2.6. Σε περίπτωση σημαντικού (μεγάλου) έργου απαιτείται η εγκατάσταση συγκροτήματος παραγωγής σκυροδέματος.

- 2.7. Επισημαίνεται ιδιαίτερα ότι:

- α) Η Υπηρεσία (κύριος του έργου, Διευθύνουσα Υπηρεσία και Προϊσταμένη Αρχή), κατά την κρίση της και ανεξάρτητα από τα δοκίμια που υποχρεωτικά θα παίρνονται κατά την εκτέλεση του έργου, σε αριθμό όπως πιο πάνω καθορίζεται, μπορεί να προβαίνει και στη λήψη αριθμού καρτών από κατασκευασμένα τμήματα του έργου και τον έλεγχο της θραύσης τους με αναγωγή σε τάση θραύσης των 28 ημερών. Τα καρτά αυτά θα παίρνονται από την Υπηρεσία παρουσία του αναδόχου, τον οποίο επιβαρύνουν και οι αντίστοιχες δαπάνες.
- β) Στην περίπτωση που η τάση θραύσης σε 28 ημέρες (δοκιμών ή καρτών) υπολείπεται της συμβατικά και από τον Κ.Τ.Σ. καθοριζόμενης για κάθε κατηγορία σκυροδεμάτων σε ποσοστό που δεν υπερβαίνει το 15%, είναι δυνατόν, μετά από σχετική απόφαση της Προϊσταμένης Αρχής, να θεωρηθούν αποδεκτά τα αντίστοιχα τμήματα των έργων με μείωση της συμβατικής τιμής της αντίστοιχης εργασίας σε ποσοστό διπλάσιο του ποσοστού της μειωμένης αντοχής (δηλαδή με μέγιστο επιτρεπτό ποσοστό μειωμένης αντοχής 15% το ποσοστό μείωσης της αντίστοιχης συμβατικής τιμής είναι 30%). Εννοείται ότι για την περίπτωση μειωμένης αντοχής σε ποσοστό που υπερβαίνει το 15% το αντίστοιχο τμήμα του έργου θα θεωρείται

"πλημμελής κατασκευή" και θα εφαρμόζονται οι διατάξεις του άρθρου 46 του Π.Δ. 609/85.

- γ) Οι εργαστηριακοί έλεγχοι όπως καθορίζονται τόσο για τα λατομεία που θα χρησιμοποιηθούν όσο και για τα επί μέρους υλικά και σκυροδέματα αποτελούν συμβατική υποχρέωση του ανάδοχου και σε περίπτωση που ο αριθμός τους υπολείπεται του συμβατικά ανά ποσότητα καθοριζόμενου θα επιβληθεί (ανεξάρτητα αν τα αποτελέσματα των διενεργηθέντων εργαστηριακών ελέγχων είναι άριστα) πρόστιμο, υπό μορφή ποινικής ρήτρας, το οποίο θα ανέρχεται σε 50.000 δραχμές για κάθε δεκάδα (10) εργαστηριακών ελέγχων που θα υπολείπονται των συμβατικά απαιτούμενων.

## 2.8. Φύλαξη πιστοποιητικών ελέγχου

Η Δ/σα Υπηρεσία θα φυλάσσει σε χωριστό φάκελλο όλα τα πιστοποιητικά ελέγχου, τα οποία θα αποτελούν τα «Πιστοποιητικά αντοχής Σκυροδέματος του έργου»

## **3.Υλικά παρασκευής σκυροδέματος:**

*( Μέρους Β' άρθρ.6,7,10)*

## **4.Έλεγχος της ποιότητας των υλικών και του σκυροδέματος.**

Ο ανάδοχος υποχρεούται να ελέγχει την ποιότητα των εις το εργοτάξιο εισκομιζομένων υλικών και του εξ αυτών παρασκευαζόμενου σκυροδέματος.

### **α)Τσιμέντο**

Το τσιμέντο πρέπει να συμφωνεί με τις απαιτήσεις του Νέου Κανονισμού Ωπλισμένου Σκυροδέματος (ΦΕΚ 227B/28-3-95).

### **β)Αδρανή υλικά**

Τα αδρανή υλικά θα εξετάζονται κατά τα εν παραγράφω 3 της παρούσης αναφερόμενα.

### **γ)Σκυρόδεμα - Αναλογίες μίξεως**

Βλέπε παράγραφο 2 του παρόντος άρθρου.

### **δ) Ποσότητες μίξεως αδρανών υλικών**

Οι αναλογίες μίξεως των υλικών για την παρασκευή του σκυροδέματος θα καθορίζονται απο εργαστηριακή μελέτη συνθέσεως , σύμφωνα με όσα ορίζονται στη παράγραφο 5.2. του κανονισμού τεχνολογίας Σκυροδέματος.

## **5. Δειγματοληψίες και έλεγχοι συμμορφώσεως.**

Οι δειγματοληψίες και οι έλεγχοι συμμορφώσεως γίνονται σύμφωνα με το άρθρο 13 του Κ.Τ.Σ.

## **6. Ανάμιξη, μεταφορά, διάστρωση, συμπύκνωση του σκυροδέματος.**

Η ανάμιξη, μεταφορά, διάστρωση και συμπύκνωση του σκυροδέματος πραγματοποιείται σύμφωνα με τα άρθρα 6, 7, 8, 9 και 10 αντιστοίχως του Κ.Τ.Σ.

### **γ) Αρμοί διακοπής εργασίας**

Οι αρμοί διακοπής της διαστρώσεως πρέπει να καθορίζονται εκ των προτέρων βάσει προδιαγεγραμμένου σχεδίου κατά τον καταρτισμό του οποίου θα λαμβάνονται υπ' όψιν τα διαγράμματα ροπών κάμψεως και τεμνουσών δυνάμεων.

Στις θέσεις διακοπής πρέπει κατά την επανάληψη των εργασιών να λαμβάνεται φροντίδα για την καλή σύνδεση του νωπού προς το σκληρυνθέν σκυρόδεμα, πράγμα το οποίο επιτυγχάνεται δια προετοιμασίας, που συνίσταται σε τράχυνση της επιφανείας του σκληρυνθέντος σκυροδέματος, επιμελούς καθαρισμού αυτής, υγράνσεως και καλύψεως ταύτης υπό στρώματος τσιμεντοκονιάματος, εκ του χρησιμοποιούμενου δια την κατασκευήν του σκυροδέματος. Η Υπηρεσία δύναται να απαιτήσει την τοποθέτηση ταινίας στεγανώσεως εις τους αρμούς διακοπής ειδικών έργων εκ σκυροδέματος προκειμένου όπως διασφαλισθεί η στεγανότητα αυτών. Στην περίπτωση αυτήν ο ανάδοχος, θα αμείβεται ιδιαίτερος, δια νέας τιμής μονάδος.

Οι αρμοί εργασίας θα υπακούουν στις απαιτήσεις της παραγράφου 14.3 του Κ.Τ.Σ. και της παρ. 18.5.7. του ΝΕ.Κ..Ω.Σ

### **δ) Μέτρα προφυλάξεως του σκυροδέματος κατά τον χρόνο της πήξεως.**

Κατά τον χρόνο της πήξεως του σκυροδέματος πρέπει να λαμβάνονται μέτρα προφυλάξεως αυτού απο των καιρικών επιρροών (δηλ. καύσωνα, ισχυρού ανέμου, παγετού, βροχής), απο των ρεόντων υδάτων, των χημικών επιδράσεων, των κραδασμών και οποιανδήποτε άλλη αιτία, που είναι δυνατόν να επιδράσει επί της πήξεως του σκυροδέματος. Το σκυρόδεμα πρέπει να διατηρείται επαρκώς υγρό, επί οκτώ τουλάχιστον ημέρες απο της διαστρώσεώς του.

### **ε) Διάστρωση υπό δυσμενείς καιρικές συνθήκες**

Διάστρωση σκυροδέματος υπό θερμοκρασία περιβάλλοντος μικρότεραν των +5 °C. πρέπει να αποφεύγεται καθ' αρχήν.

Εν περιπτώσει καθ' ην υπάρχει ανάγκη εκτελέσεως εργασιών υπό θερμοκρασία περιβάλλοντος μικρότεραν των +5 °C., πρέπει να λαμβάνονται άπαντα τα απαραίτητα μέτρα προφυλάξεως του σκυροδέματος απο του ψύχους, δηλ. πρέπει να λαμβάνεται πρόνοια ώστε το σκυρόδεμα να διατηρεί θερμοκρασία κατά την πήξη αυτού όχι κατωτέρα των +5 °C. Αποκλείεται η χρήση αδρανών θερμοκρασίας μικροτέρας των +5 °C.

Το διαστρωθέν σκυρόδεμα πρέπει να προφυλάσσεται απο της ψύξεως μέχρι τελείας σκληρύνσεως αυτού.

Κατά την περίπτωσην απρόοπτου και προσωρινού παγετού μέχρι -3 °C, πρέπει να θερμαίνονται, το ύδωρ και τα αδρανή υλικά.

Κατά την περίπτωση παγετού διαρκείας και κάτω των 0 °C. δεν επιτρέπεται η έγχυση του σκυροδέματος. Εξακολούθηση εργασιών επί τμημάτων παγωμένων δεν επιτρέπεται. Σκυρόδεμα πληγέν υπό του παγετού πρέπει να καταστρέφεται.

Ιδιαίτερα προσοχή και ενδεχομένως ειδικά μέτρα πρέπει να λαμβάνονται εν περιπτώσει διαστρώσεως σκυροδέματος υπό ισχυρό καύσινα.

## **7. Δοκιμαστικές φορτίσεις**

Εάν συντρέχουν ειδικοί λόγοι, δύναται η Υπηρεσία να διατάξει την διενέργεια δοκιμαστικών φορτίσεων επί ορισμένων έργων, εξοπλισμένου σκυροδέματος. Οι δοκιμαστικές φορτίσεις πρέπει να πραγματοποιούνται μετά παρέλευσιν 45 τουλάχιστον ημερών απο της σκληρύνσεως του σκυροδέματος. Το δοκιμαστικό φορτίο καθορίζεται ως εξής :

Για τις πλάκες η επιφόρτιση βάσει της οποίας εγένετο ο στατικός υπολογισμός, αυξημένη κατά το ήμισυ. Εάν αυτή υπερβαίνει τα 1000 χγρ/μ<sup>2</sup> το δοκιμαστικό φορτίο θα λαμβάνεται ίσον προς ταύτην.

Επί έργων δια τα οποία κρίνεται ως επιβλαβής η δημιουργία ρωγμών εις τις εφελκόμενες ζώνες, το δοκιμαστικό φορτίο θα λαμβάνεται ίσον προς το ληφθέν υπ' όψιν δια τον υπολογισμό.

Εν καμιά όμως περίπτωση επιτρέπεται η ευθύς μετά την αφαίρεση των ξυλοτύπων φόρτιση δι' ολοκλήρου του φορτίου τούτου.

Τα προβλεπόμενα νεκρά φορτία, τα μη πραγματοποιηθέντα κατά τον χρόνο της δοκιμαστικής φορτίσεως, θα προστίθεται εις το προηγουμένως καθοριζόμενο δοκιμαστικό φορτίο.

Το δοκιμαστικό φορτίο πρέπει να παραμένει 6 τουλάχιστον ώρες επί του φορέως, κατόπιν δε να γίνεται ανάγνωση επί των βελομέτρων των πραγματοποιηθέντων βελών κάμψεως. Το μόνιμο βέλος κάμψεως θα αναγιγνώσκειται επί του βελομέτρου 12 ώρες μετά την απομάκρυνση του δοκιμαστικού φορτίου, πρέπει δε τούτο να μη υπερβαίνει, παραλειπόμενης της επιρροής τυχόν υποχωρήσεως των στηρίξεων , το 1/4 του υπό τους αυτούς όρους μεγίστου μετρηθέντος τοιούτου.

## **8. Στοιχεία τηρούμενα στο εργοτάξιο**

### **α) Σχέδια κλπ.**

Στο εργοτάξιο πρέπει να υπάρχει πλήρης σειρά σχεδίων του υπό εκτέλεση έργου. Κατά της ημέρας της διαστρώσεως σκυροδέματος πρέπει να υπάρχει στην θέση αναμίξεως πίνακας, επί του οποίου να είναι αναγραμμένες οι αναλογίες μίξεως δια μεν το τσιμέντο εις βάρος ή εις σάκους, δια δε τα αδρανή υλικά, εφ' όσον δεν ζυγίζονται, εις αριθμόν των χρησιμοποιουμένων κιβωτίων. Επί των κιβωτίων τούτων θα αναγράφεται η χωρητικότης των.

### **β) Τήρηση ημερολογίου**

Σε κάθε εργοτάξιο κατασκευής έργου περιλαμβάνοντος εργασίας εξοπλισμένου σκυροδέματος πρέπει να τηρείται ευθύνη του αναδόχου, ημερολογίου εκτελέσεως των έργων.

Το ημερολόγιο τούτο θα υποβάλλεται εις την Υπηρεσία εγκαίρως προς θεώρηση. Η τήρηση του ημερολογίου είναι δυνατόν - κατά την κρίσιν της Υπηρεσίας - να παραλείπεται προκειμένου περι κατασκευών μικρής σημασίας.

Μετά την περάτωση των έργων, το ημερολόγιο τούτο θα παραδίδεται στην Υπηρεσία. Εις το ημερολόγιο θα αναγράφονται καθ' έκαστη εργάσιμο ήμερα τα κάτωθι :

- Η ημερομηνία σε επικεφαλίδα.
- Οι καιρικές συνθήκες (π.χ. βροχερή ημέρα, παγετός, υπερβολική θερμοκρασία κλπ.).
- Οι τυχόν παρασκευές δοκιμών και δοκιμές των υλικών υπό την παρακολούθηση της Υπηρεσίας.

- Η αποπεράτωση έργων διαστρώσεως του σκυροδέματος κατά τμήματα εκτελέσεως.
- Η εντολή της Υπηρεσίας περί αφαιρέσεως των ξυλοτύπων.
- Η αφαίρεση των ξυλοτύπων.
- Τυχόν επισυμβαίνοντα ατυχήματα και θεομηνίες.

Οι ανωτέρω αναγραφές θα βεβαιούνται δια της υπογραφής του Επιβλέποντος Μηχανικού και του Αναδόχου.

Στο ημερολόγιο αυτό δύναται επίσης να αναγράφει ο Επιβλέπων Μηχανικός κάθε διαταγή ή οδηγία του προς τον Ανάδοχο, εφ' όσον κρίνει τούτο σκόπιμο.

Ο Επιβλέπων Μηχανικός δύναται επίσης να αναγράφει επί του ημερολογίου πάσα παρατήρηση αυτού έχουσα σχέση με την ποιότητα των υλικών, τον τρόπον της εκτελέσεως των έργων, την άρση ενδεχομένων κακοτεχνιών, κλπ., υπογράφοντας τις παρατηρήσεις αυτές.

## **9. Επιμέτρηση - Πληρωμή**

Η επιμέτρηση των εκ σκυροδέματος κατασκευών, εξαιρέσει εκείνων που προβλέπονται αλλού, ειδικοί τρόποι κατασκευής και διατάξεως ως προς τον τρόπον επιμετρήσεως και πληρωμής θα γίνεται δι' έκαστη των κατηγοριών ως καθορίζονται αυτές στην παρ. 2 της παρούσης, δια τον πραγματικό αριθμόν των κυβικών μέτρων αυτών, ικανοποιητικώς και συμφώνως προς το άρθρον 19ον της Γ.Σ.Υ., πλην των ειδικών εργασιών των εκτελουμένων με εντολή της Υπηρεσίας όπως λόγου χάριν η τοποθέτηση ταινίας στεγανώσεως εις αρμούς διακοπής ειδικών έργων κλπ.

Για την διάστρωση σκυροδέματος εντός του ύδατος και μέχρι βάθους 2 μ. απο της επιφάνειας αυτού, ισχύει επίσης ιδιαίτερα πρόσθετος αποζημίωση δι' έκαστο κ.μ. σκυροδέματος, επιμετρούμενου ιδιαίτερως, ή δε πληρωμή αυτού θα γίνεται με την τιμήν του σκυροδέματος εκάστης κατηγορίας, επιβαρυνόμενης δια της προσθέτου αποζημιώσεως της υπαρχούσης στο Τιμολόγιο.

## **Άρθρο 25ο**

### **ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΥΛΙΚΑ**

Τα πρόσθετα θα χρησιμοποιούνται για να επηρεάσουν ευμενώς ορισμένες ιδιότητες των σκυροδεμάτων. Η χρησιμοποίησή τους όμως, πρέπει να γίνει μόνο ύστερα από έγκριση της Υπηρεσίας αφού έχουν προηγηθεί σχολαστικοί έλεγχοι για τη διαπίστωση της βελτίωσης που πραγματικά προκαλούν και των τυχόν δυσμενών παρενεργειών που ενδεχομένως έχουν.

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

Η χρησιμοποίηση των πρόσθετων θα γίνει σύμφωνα με όσα ορίζονται στον «Ελληνικό Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος-97» Απόφ. Δ14/19164/97 του ΥΠΕΧΩΔΕ (ΦΕΚ 315/8/17-4-1997), όπως ισχύει σήμερα (Απόφ. Δ14/50504/2002).

Η δοσολογία και η δραστηριότητα των πρόσθετων αυτών θα προσδιορισθούν τόσο από τις Προδιαγραφές του προμηθευτή όσο και από ειδικά δοκίμια ελέγχου που θα ληφθούν για τον σκοπό αυτό.

### **Αφρογόνος παράγων κυψελωτού κονιοδέματος**

Ο αφρογόνος παράγων είναι χημικός παράγων, επιτυγχανόμενος μέσω ειδικής διαδικασίας μετασχηματισμού φυσικών μακρομορίων, με βάση την κερατίνη, υδρολυμένα σε διάλυμα ύδατος.



Αποτελείται από οργανικά άλατα, με βάση το νάτριο και το ασβέστιο, σε χαμηλή ποσότητα, είναι δε απολύτως ατοξικό. Πληρεί τις προδιαγραφές ASTM C 869-80 και έχει χρώμα καστανό.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ειδικό βάρος στους + 15° C : 1,12 ± 0,02 kg/lit.
- Ιξώδες στους + 20° C: 17 ± 5° C
- Διαλυτότης στο H<sub>2</sub>O : απεριόριστη
- ΡΗ: 6,7 ± 0,3
- Σημείο πήξεως: -15° C

## **Άρθρο 26ο**

### **Ξυλότυποι**

#### **Ξυλότυποι, Ικριώματα**

##### α. Γενικά

Οι ξυλότυποι και τα ικριώματα πρέπει να παρουσιάζουν την απαιτούμενη αντοχή για τις φορτίσεις στις οποίες θα υποβληθούν.

Απαραίτητα πρέπει να γίνεται ο έλεγχος και των κατασκευών επί των οποίων πρόκειται να στηριχθούν οι ξυλότυποι, ιδιαίτερα όταν αυτοί στηρίζονται απ' ευθείας στο έδαφος. Στην τελευταία αυτή περίπτωση ενδείκνυται η λήψη κατάλληλων μέτρων για την αποφυγή υποχώρησης των ξυλοτύπων.

Η σύνθεση των ξυλοτύπων πρέπει να είναι τέτοια, ώστε η αφαίρεση τους να γίνεται εύκολα και ακίνδυνα, χωρίς κρούσεις και κραδασμούς. Για την επίτευξη αυτού πρέπει να προβλέπονται διατάξεις σφηνών, κοχλιών, δοχείων άμμου κ.λ.π.

Οι ξυλότυποι και τα ικριώματα κατασκευών ανοιγμάτων μεγαλύτερων από 12,00 μέτρων πρέπει να κατασκευάζονται με κατάλληλη υπερύψωση, για να αποφεύγονται μετά την αφαίρεση τους οι σχηματιζόμενες αντιαισθητικές γραμμές ελαστικής παραμόρφωσης.

Για τον εύκολο καθαρισμό των ξυλοτύπων πριν την διάστρωση του σκυροδέματος, πρέπει να προβλέπονται τρύπες σε κατάλληλες θέσεις όπως π.χ. στις βάσεις των υποστυλωμάτων, του πυθμένα των δοκαριών, στις βάσεις θόλων ή τόξων κ.λ.π.

Τα ικριώματα πρέπει να είναι ικανά για την παραλαβή καταλλήλων διαγωνίων συνδέσεων. Τα μήκη λυγισμού των υποστυλωμάτων θα μειώνονται με την διάταξη συνδέσεων χιαστί προς δυο κάθετες μεταξύ τους διευθύνσεις ή με άλλες κατάλληλες διατάξεις.

Η Υπηρεσία πριν την έναρξη των εργασιών διάστρωσης θα ελέγχει την σύμφωνα με τα σχέδια διαμόρφωση, στερεότητα και ευστάθεια των ξυλοτύπων.

Τα υποστυλώματα των ικριωμάτων θα είναι ευθύνα ξύλα, με μικρότερη πλευρά διατομής όχι μικρότερης από 7 εκ. Κατά την κατασκευή ξυλοτύπων πλακών μέχρι μεγίστου πάχους 18 εκ. επιτρέπεται η χρησιμοποίηση υποστυλωμάτων αποτελούμενων από δυο κατ' επέκταση συνδεδεμένων τεμαχίων. Και όταν πρόκειται για πλάκες, είναι δυνατόν αυτά τα υποστυλώματα να διατάσσονται εναλλάξ με τα ακέραια, ενώ για τα δοκάρια πρέπει να διατάσσεται ένα από αυτά για τρία το πολύ ακέραια. Χρήση υποστυλωμάτων αποτελούμενων από περισσότερα από δυο τεμάχια απαγορεύεται.

Κατά την κατασκευή πολυόροφων ικριωμάτων, πρέπει οι κατακόρυφοι άξονες των υπερκειμένων ξυλίνων υποστυλωμάτων να συμπίπτουν με τους άξονες των υποκειμένων υποστυλωμάτων.

Η κατασκευή των ξυλοτύπων πρέπει να είναι τέτοια ώστε κατά την αφαίρεση τους να είναι δυνατή η διατήρηση μερικών υποστυλωμάτων ασφαλείας, χωρίς διατάραξη της αρχικής ισορροπίας τους. Οι άξονες των υποστυλωμάτων ασφαλείας των διαφόρων ορόφων πρέπει να συμπίπτουν. Σε δοκάρια ανοιγμάτων μέχρι 6, 0 μ. αρκεί η διάταξη ενός υποστυλώματος ασφαλείας στο μέσον. Σε δοκάρια μεγαλύτερου ανοίγματος πρέπει να διατάσσονται δυο υποστυλώματα ασφαλείας. Σε πλάκες ανοίγματος μεγαλύτερου από 4,0 μ. πρέπει να διατάσσεται ένα υποστυλώμα ασφαλείας στο μέσον και ανά 5,0 μ.

Για τα ικριώματα σημαντικών έργων πρέπει να συντάσσονται στατικοί υπολογισμοί, σύμφωνα προς τις διατάξεις των Γερμανικών Κανονισμών ξυλίνων κατασκευών. Προκειμένου για συνήθη έργα και ικριώματα απλών διατάξεων με ανοίγματα που δεν υπερβαίνουν τα 6,50 μ. και ύψη μικρότερα των 5,00 μ. ο υπολογισμός είναι δυνατόν να παραλείπεται.

Για τον στατικό υπολογισμό των ικριωμάτων των ξυλοτύπων θα λαμβάνονται υπόψη τα επόμενα κατακόρυφα φορτία: το ίδιο βάρος τους, το βάρος του νωπού σκυροδέματος, βάρη που αντιστοιχούν σε πιθανές συγκεντρώσεις σκυροδέματος σε ωρισμένες θέσεις, το βάρος των εργαλείων μεταφοράς, η επιρροή των κρούσεων κατά την εκκένωση των δοχείων και τα βάρη των εργατών, θα λαμβάνονται επίσης υπόψη τα επόμενα φορτία: πίεση ανέμου, κάθε άλλη τυχόν αναπτυσσόμενη οριζόντια δύναμη και τέλος οριζόντια δύναμη ενεργούσα στο ύψος του σανιδώματος ίση προς 1/100 του συνολικού κατακόρυφου φορτίου, το οποίο λήφθηκε υπόψη κατά τον υπολογισμό. Για τους πλευρικούς ξυλότυπους θα λαμβάνεται υπόψη η ώθηση του νωπού σκυροδέματος, ίδια προκειμένου περί πλαστικού ή ρευστού σκυροδέματος.

#### β. Χρόνος διατήρησης και αφαίρεσης των ξυλοτύπων.

Το χρονικό διάστημα διατήρησης των ξυλοτύπων από την αποπεράτωση της διάστρωσης εξαρτάται από την ποιότητα του σκυροδέματος, από το είδος, το μέγεθος και τις επιβαρύνσεις του έργου, και τις καιρικές συνθήκες της περιόδου σκλήρυνσης.

Ιδιαίτερη προσοχή επιβάλλεται για τα τμήματα του έργου τα οποία κατά τον χρόνο αφαίρεσης των ξυλοτύπων φορτίζονται ή από ολόκληρο το φορτίο με το οποίο έγινε ο υπολογισμός ή από πρόσθετα φορτία π.χ. λόγω της στήριξης των ικριωμάτων των υπερκειμένων κατασκευών.

Σε έρευνες καιρικών συνθηκών (θερμοκρασία μεγαλύτερη των +5° C) των συνηθισμένων κατασκευών ισχύουν οι ακόλουθες προθεσμίες διατήρησης των ξυλοτύπων:

#### ΠΙΝΑΚΑΣ Ι

##### Προθεσμίες διατήρησης ξυλοτύπων

α/α	Κατηγορία ξυλοτύπου	Κοινό τσιμέντο
-----	---------------------	----------------

1.	Πλευρικοί ξυλότυποι δοκαριών και υποστυλωμάτων	3 ημέρες
2.	Ξυλότυποι πλακών συνήθους ανοίγματος	8 ημέρες
3.	Ξυλότυποι δοκαριών εν γένει και πλακών μεγάλου ανοίγματος	21 ημέρες
4.	Υποστυλώματα ασφαλείας πλακών και δοκαριών	35 ημέρες

Επί φορέων ανοιγμάτων μεγαλύτερων των 10,0 μ. ή μεγάλων διαστασέων, οι προθεσμίες που δίνονται απο τον πίνακα VII δέον να παρατείνονται. Για κάθε (επί πλέον των 10) μέτρου ανοίγματος, η παράταση των προθεσμιών αυτών καθορίζεται παρακάτω: Για κατασκευές με κοινό τσιμέντο 1.1/4 ημέρες και για κατασκευές με τσιμέντο υψηλής αντοχής 1 ημέρα. Αυτά ισχύουν μέχρι άνοιγμα 20 μέτρων, πέραν του οποίου οι προθεσμίες δέον να παραμένουν σταθερές, δηλαδή το διπλάσιο του πίνακα I.

Πάντως η αφαίρεση των ξυλοτύπων θα γίνεται κατόπιν εντολής της Υπηρεσίας.

Εάν κατά την διάρκεια της πήξης συμβεί παγετός, οι προθεσμίες διατήρησης των ξυλοτύπων θα παρατείνονται κατά ίσο χρονικό διάστημα, εκείνο του παγετού.

Η αφαίρεση των ξυλοτύπων θα γίνεται βαθμιαία, χωρίς κρούσεις και δονήσεις.

γ. Τελική επεξεργασία επιφανειών σκυροδέματος.

Ολες οι ορατές επιφάνειες του σκυροδέματος μετά την αφαίρεση των ξυλοτύπων θα υπόκεινται σε περαιτέρω επεξεργασία, εκτός αν προβλέπεται επίχριση αυτών με τσιμεντοκονία. Η επεξεργασία των ορατών επιφανειών θα γίνεται ως εξής:

Ολες οι ανώμαλες προεξοχές επί των ορατών επιφανειών του σκυροδέματος θα αποκόπτονται με θραπίνα, μέχρι εξομάλυνσης τους. Ολα τα κένα θα πληρούνται επιμελώς με τσιμεντοκονία. Ελαττωματικά τμήματα σκυροδέματος, θα ανακατασκευάζονται με στρώση νέου σκυροδέματος, συνδέοντας το με το υπάρχον σκυροδέμα με άγγιστρα στο οποίο προηγουμένως έχουν πακτωθεί. Οι επιφάνειες του σκυροδέματος βάθρων, γεφυρών πτερυγοτοίχων, κ.λ.π. θα επεξεργάζονται μέχρι την χαμηλότερη στάθμη υδάτων, ενώ οι επιφάνειες σκυροδέματος για έργα που πρόκειται να επιχωθούν μερικώς, μέχρι την χαμηλότερη δυνατή στάθμη, μετά την προβλεπόμενη καθίζηση των επιχώσεων.

## Άρθρο 27ο

### **Σιδηρούς οπλισμός σκυροδέματος**

#### **1.-Ποιότητες χρησιμοποιούμενου χάλυβος**

Οι χάλυβες οι χρησιμοποιούμενοι ως οπλισμοί σκυροδέματος, διέπονται από τον Κανονισμό Τεχνολογίας Χάλυβος (Κ.Τ.Χ.), ο οποίος εγκρίθηκε με την υπ' αριθμόν Δ14/36010/29-2-2000 . Επομένως οι χρησιμοποιηθησόμενοι χάλυβες θα έχουν τις μηχανικές ιδιότητες, την ταξινόμηση, κατάταξη και σήμανση που προβλέπεται από τον κανονισμό αυτόν.

Οι χάλυβες οι χρησιμοποιούμενοι ως οπλισμοί σκυροδέματος, διακρίνονται στις κατηγορίες που αναγράφονται στον πίνακα 3.2.1. της παρ. 3.2 του Κ.Τ.Χ. Οι μηχανικές ιδιότητες τούτων πρέπει να πληρούν τις αναγραφόμενες απαιτήσεις στον ίδιο πίνακα.

#### Πίνακας 1.

## Κατηγορία χάλυβος σκυροδέματος

Κατηγορίες	Ενδείξεις	Ελάχιστον όριο διαρροής Mpa	Αντοχή εις εφελκυσμό Mpa	Ελαχίστη μήκυνση επιμήκους προτύπου δοκιμίου %
S 220	λείες ράβδοι θερμής εξέλασης	220	340	18
S400	Ράβδοι υψηλής συνάφειας	400	500	18
S500	ράβδοι υψηλής συνάφειας	500	550	8

Οι οπλισμοί υψηλής αντοχής εκτός της μορφής των απλών στρογγυλών ράβδων, είναι δυνατόν να φέρονται και υπό ειδικές μορφές, προς αύξηση της μετά του σκυροδέματος συνάφειας. Δι' οπλισμούς ορίου διαρροής ανωτέρου των 36 χγρ/χλστ<sup>2</sup> η μορφή της απλής διατομής ράβδου είναι παραδεκτή μόνον μέχρι διαμέτρου 26 χλστ.

Οι οπλισμοί υψηλής αντοχής, εφ' όσον δεν φέρονται υπό ειδική μορφή χρησιμοποιούμενη αποκλειστικώς και μόνον δια το υπ' όψιν είδος, πρέπει να φέρουν ειδική και ευδιάκριτη ελατή σήμανση ανά διαστήματα, προς αναγνώριση.

Επί των εν ψυχρώ υποστάντων ειδική κατεργασία χάλυβων προς αύξηση του ορίου διαρροής, απαγορεύεται η συγκόλληση ως και πάσα ετέρα θερμική κατεργασία.

Απαγορεύεται η χρήση οπλισμού υποστάντος ανεπανόρθωτους παραμορφώσεις.

## **2.-Τοποθέτηση οπλισμών**

Ο χάλυβας προ της χρησιμοποιήσεως του θα καθαρίζεται από ακαθαρσίες, λίπη και χαλαρές σκωρίες.

Ιδιαίτερα προσοχή πρέπει να δίδεται στην τήρηση της προβλεπόμενης μορφής και ακριβούς θέσεως των οπλισμών καθώς και στην καλή δια σύρματος σύνδεση των συνεχώς εφελκόμενων ή θλιβομένων ράβδων (κύριοι οπλισμοί) με τον οπλισμό διανομής και τους συνδετήρες.

Δι' οπλισμούς επιβαρυνόμενους κατ' εφελκυσμό, η δια σύρματος σύνδεση δεν είναι δυνατόν να αντικατασταθεί δια συγκολλήσεως. Η Υπηρεσία, προ της διαστρώσεως του σκυροδέματος θα ελέγχει την σύμφωνη προς τα σχέδια διάταξη και τις διατομές των οπλισμών.

Κατά την διάρκεια της διαστρώσεως, ο οπλισμός πρέπει να συγκρατείται εις την ακριβή θέση του. Η απαιτούμενη δια σκυροδέματος επικάλυψη όλων των οπλισμών, πρέπει να εξασφαλίζεται δι' αναρτήσεως των οπλισμών και χρησιμοποιήσεως αναστρόφων αναβολών (καβαλέττων).

Ιδιαίτερα προσοχή πρέπει να δίδεται δια την πλευρική επικάλυψη των συνδετήρων. Ο άνω οπλισμός των πλακών και δοκών πρέπει να εξασφαλίζεται από βυθίσεως εντός του σκυροδέματος.

Οι οπλισμοί πρέπει να περιβάλλονται πυκνά υπό της μάζης του σκυροδέματος. Εις περίπτωσιν χρήσεως υφύγρου σκυροδέματος πρέπει αυτοί να περιβάλλονται με στρώμα πλαστικού σκυροδέματος και να επαλείφονται με γαλάκτωμα τσιμέντου, το οποίον κατά την διάστρωση του σκυροδέματος πρέπει απαραίτητως να είναι ακόμη τελείως νωπό. Εάν το σκυροδέμα συμπυκνούται δι' εσωτερικών δονητών, περιπτεύουν τα μέτρα ταύτα. Εις κατασκευές ελαφρού σκυροδέματος πρέπει οι οπλισμοί να επιχρίονται με τσιμέντο.

Εάν τμήμα έργου με οπλισμό εις την κάτω πλευρά του, κατασκευάζεται απ' ευθείας επί εδάφους (π.χ. πλαξ θεμελίου), πρέπει η επιφάνεια του εδάφους να καλύπτεται προηγουμένως με στρώμα σκυροδέματος πάχους τουλάχιστον 5 εκατοστών.

## **4.-Ενώσεις οπλισμών.**

Ο αριθμός των ενώσεων των εφελκυσμένων οπλισμών προς επαύξηση του μήκους τούτων πρέπει να περιορίζεται εις το ελάχιστον δυνατόν. Οι ενώσεις αυτές πρέπει να διατάσσονται κατά προτίμηση εις τις περιοχές των ασθενέστερων ροπών, π.χ. κοντά στις θέσεις μηδενισμού τούτων. Πάντως ο αριθμός των ενώσεων εν τη αυτή διατομή δεν πρέπει να υπερβαίνει το 1/5 του αριθμού των εφελκόμενων ράβδων ταύτης.

Οι ενώσεις των ράβδων οπλισμού γίνονται σύμφωνα με όσα αναφέρονται στην παράγραφο 17.7 του Νέου Κανονισμού για τη μελέτη και κατασκευή έργων από Σκυρόδεμα. (ΦΕΚ 227 Β' / 28-3-1995)

### **5. -Επικάλυψη οπλισμών δια σκυροδέματος**

Για την επικάλυψη των ράβδων πρέπει να τηρούνται οι διατάξεις των παρ. 5.1 και 17.5 του Νέου Κανονισμού Οπλισμένου Σκυροδέματος για τη μελέτη και κατασκευή έργων από Σκυρόδεμα. (ΦΕΚ 227 Β' / 28-3-1995)

Στην παρούσα εργολαβία η επικάλυψη του οπλισμού είναι 45 mm.

### **6.- Έλεγχος ποιότητας σιδηρών οπλισμών**

Κάθε φορτίο που προσκομίζεται στο εργοτάξιο πρέπει να συνοδεύεται από ένα καρτελάκι στο οποίο να φαίνεται το όνομα της εταιρείας, το πρότυπο (π.χ. ΕΛΟΤ ), η χώρα παραγωγής, η κατηγορία, η διάμετρος και ο αριθμός χύτευσης. Ο επιβλέπων θα πάρει για τα αρχεία του έργου αντίγραφο βεβαιώσεως του πωλητού /παραγωγού από την οποία θα προκύπτει αφ' ενός μεν η συμμόρφωση με τις προδιαγραφές του έργου, αφ' ετέρου δε ο αριθμός χύτευσης του συγκεκριμένου προϊόντος που παραδίδεται με τις συγκεκριμένες μηχανικές ιδιότητες που προήλθαν από τον εργαστασιακό έλεγχο στο Εργαστήριο Ελέγχου Ποιότητας του Παραγωγού. Για την εκτέλεση δικιμών απαιτούνται : ένα δικίμιο σε εφελκυσμό, ένα δοκίμιο για την δοκιμή αναδίπλωσης και ένα δοκίμιο για την δοκιμή κάμψης - ανάκαμψης.

Ο έλεγχος της ποιότητας χαλύβων οπλισμού σκυροδέματος γίνεται σύμφωνα με την απόφ. Οικ. 15282/Φ7/422/30-8-95 (ΦΕΚ 746 Β')

## **Άρθρο 28ο**

### **Σιδηρουργικές εργασίες**

Πάντα τα σιδηρουργικά έργα θα εκτελούνται μετά της μεγαλύτερας προσοχής και επιμελείας, κατά τις διαστάσεις και σχήματα τα οριζόμενα στα δοσμένα σκαριφήματα ή και λεπτομερή σχέδια εκτελέσεως, κατά τις οδηγίες της επιβλέψεως και τους ισχύοντες σχετικούς Κανονισμούς.

Τα σιδηρά τεμάχια θα σφυρηλατώνται και κατεργάζονται κατά τους κανόνες της τέχνης, θα συνδέονται δε μετά μεγαλύτερας ακριβείας.

Συγκολλήσεις δεν επιτρέπονται ή όπου αναγνωρισθεί η ανάγκη των θα είναι αφανείς, ισχυρές και θα παρουσιάζουν αντίσταση όμοια προς τα στελέχη των μη συγκολληθέντων τεμαχίων. Οι τυχόν ηλεκτροσυγκολλήσεις θα εκτελεσθούν υπό ειδικού πεπειραμένου τεχνίτη και σε θέσεις που προβλέπεται στα σχέδια, συμφώνως προς τους δι' έργα ηλεκτροσυγκολλήσεων ισχύοντες σχετικούς Κανονισμούς.

Οι οπές διανοίγονται δια του τερέθρου (δράπανο ή τριβέλι) εν ψυχρώ και τονρεύονται κατά τα εξωτερικά χείλη δια να μην παρουσιάζονται κενά στα δεσίματα. Οι οπές οι προορισμένες να υποδεχθούν αμφικεφάλους ήλους και μπουλόνια, θα έχουν την αρμόζουσα διάμετρο, ώστε να επιτρέπεται η ελευθέρα σ' αυτές κίνηση του στελέχους, χωρίς όμως το κενό να υπερβαίνει το 0,0005

μ. Οι οπές που θα ανοιχθούν προς σύνδεση τεμαχίων, θα ανταποκρίνονται επακριβώς, επιτρεπομένης μικράς τίνος εκκεντρότητας μη υπερβαινούσης τα 0,0001 μ. Αύτη θα εξαλειφθεί ακολούθως με τórνευση και όχι με εγκοπέα.

Κατά τις συμβολές των τεμαχίων οι εμβολείς, είτε κυλινδρικοί, είτε πρισματικοί θα έχουν πάχος τουλάχιστον ίσον προς το τρίτον του προς σύνδεση τεμαχίου, οι δε συνδετικές οπές θα διατηρούνται στον άξονα των τεμαχίων έχοντας την αυτή διάμετρο προς τα τεμάχια τα οποία θα υποδεχθούν.

Τα μπουλόνια και οι αμφικέφαλοι ήλοι, εκ μαλακού σιδήρου, θα απαρτίζονται εξ ενός τεμαχίου άνευ συγκολλήσεως, θα κατασκευάζονται επιμελώς και μετά προσοχής. Τα περικόχλια θα έχουν πάχος ίσον προς το διπλάσιο του στελέχους και πλάτος διπλάσιο. Τα στελέχη θα έχουν μήκος ίσον προς το πάχος των συνδεθησομένων τεμαχίων αυξημένων κατά το πάχος του περικοχλίου πλέον 3-5 χιλιοστά, αναλόγως του μεγέθους της διαμέτρου. Οι έλικες θα κατασκευασθούν μετά πάσης προσοχής. Οι κεφαλές των αμφικεφάλων ήλων θα είναι εκ της μάζης του στελέχους και όχι πρόσθετοι. Η διάμετρος του στελέχους θα είναι ομοιόμορφος και ίση προς το διπλάσιο του πάχους των προς σύνδεση τεμαχίων. Οι ήλοι αυτοί κατά την τοποθέτησή των εν θερμώ ωθούνται ισχυρώς προς τα συνδεόμενα τεμάχια, για να ακουμπήσουν οι κεφαλές με όλη την επιφάνειά τους.

Όλα τα σιδηρά τεμάχια θα ελαιοχρωματίζονται με μία παχιά στρώση μίνιου προ της τοποθετήσεώς των, αφού προηγουμένως αφαιρεθεί κάθε ανωμαλία ή σκωρία, προερχομένη είτε κατά την έλαση, είτε απο οξειδωση, σε τρόπον ώστε να εμφανίζεται καλώς η μεταλλική λάμψη αυτών.

Οι επιφάνειες των διαφόρων σιδηρών τεμαχίων των έργων πρέπει να είναι τελείως επίπεδοι χωρίς καμιά μικροεσοχή ή εσοχή εν ανάγκη θα ρινίζονται και θα τoρνεύονται.

Οι επιφάνειες των εισεχουσών κεφαλών των ήλων πρέπει απαραίτητα να ευρίσκονται στο ίδιο επίπεδο με την επιφάνεια του υπ' όψιν σιδηρού τεμαχίου άλλως πρέπει να ρινίζονται ή τoρνεύονται μέχρις ότου επιτευχθεί αυτό.

Η στήριξη γενικώς των θυρών, υαλοστασίων, κιγκλιδωμάτων γενικώς, κλιμάκων, προπετασμάτων, προστεγασμάτων, καλυμμάτων κλπ., θα γίνεται με καλή πάκτωση σιδηρών στηριγμάτων με ισχυρότσιμεντοκονίαμα επαρκών κατ' αριθμόν, εντός φωλεών ανοιγομένων δι' ειδικού τεχνίτη επί των προς στήριξη τοίχων ή άλλων μερών του έργου. Οι διαστάσεις, ο αριθμός των φωλεών και εν γένει το τρόπος στηρίξεως θα υποδειχθούν στον ανάδοχο απο την επίβλεψη.

Το ζύγισμα των διαφόρων σιδηρών τεμαχίων ή άλλων μεταλλικών τεμαχίων θα γίνεται επί τόπου των έργων δια πλάστιγγας και δι' εξόδων του αναδόχου. Εις εξαιρετικές περιπτώσεις και εφ' όσον τούτο επιβάλλεται απο τη φύση των πραγμάτων, το ζύγισμα ορισμένων μερών γίνεται εις τα εργοστάσια κατασκευής του αναδόχου με παρουσία αντιπροσώπου της επιβλέψεως.

Ο ανάδοχος υποχρεούται, σ' όλα τα στάδια της εργασίας, να εκτελεί όλες τις εγγράφους οδηγίας της Επιβλέψεως χωρίς αντιρρήσεις, έστω και αν αυτές αλλοιώνουν μερικώς το αρχικό σχέδιο, τούτο δε άνευ αυξήσεως της αρχικής τιμής μονάδος.

Το γεγονός ότι η επίβλεψη παρακολούθησε, ενέκρινε η και προσωρινώς παρέλαβε σιδηρουργικές εργασίας δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο των ευθυνών επιδιορθώσεως και εν ανάγκη αντικαταστάσεως αυτών εφ' όσον ήθελε αποδειχθεί εκ των υστέρων ενδεχομένη κακή ποιότητα υλικών, κατεργασίας και τοποθετήσεως. Στις περιπτώσεις αυτές ο ανάδοχος υποχρεούται σε πλήρη αποκατάσταση και των εργασιών εκείνων οι οποίες εκ των ως αναλόγων υποστούν οποιανδήποτε ζημιά ή φθορά.

Τα σιδηρά κουφώματα θα είναι σύμφωνα με τα σχέδια της Υπηρεσίας και θα εκπληρούν όλες τις αναγκαίες προϋποθέσεις απο αποψεως καλής συγκολλήσεως, καθετότητας και ευθυγραμμίας των διαφόρων τμημάτων.

Επίσης πρέπει να είναι εφοδιασμένα δια καταλλήλου διατάξεως προς εύκολη και στερεή τοποθέτηση και στερέωση των υαλοπινάκων.

Σιδηρά κουφώματα, μη έχοντα ευθύγραμμα και εμφανώς κάθετα προς άλλα τα οξυγονοκολλημένα ή καθηλωμένα (αναλόγως προς το Τιμολόγιο), απομακρύνονται των εργοταξίων, μη επιτρεπομένης της χρησιμοποίησεώς των. Τα σιδηρά κουφώματα, φέροντα τις αναγκαίας και επαρκείς διχαλωτές περόνες ή άλλα μέσα στερεώσεώς των επί των ανοιγμάτων, προσκομίζονται στο εργοτάξιο, χρωματισμένα με δύο στρώσεις καθαρού μίνιου.

Η κατασκευή κουφωμάτων θα γίνει με εξαιρετική επιμέλεια σε τρόπον ώστε οι επιφάνειες αυτών και των φύλλων των να είναι τελείως επίπεδοι, τα φύλλα αυτών να ανοιγοκλείνουν ευχερώς και τα εξαρτήματα εν γένει να λειτουργούν κανονικά. Κατά το κλείσιμο των φύλλων πρέπει να επιτυγχάνεται τελεία εφαρμογή των φύλλων μετά των περιθωρίων ώστε να παρεμποδίζεται τελείως η είσοδος

αέρος. Φύλλα μη πληρούντα τους όρους τούτου ή θα επισκευάζονται εφ' όσον τούτο είναι δυνατό άνευ οποιασδήποτε βλάβης ή θα αντικαθίστώνται.

Στις εμφανιζόμενες κατά χιλιόγραμμα ή τεμάχιο τιμές, συμπεριλαμβάνονται όλες οι εκεί εμφανιζόμενες εργασίες, στα σχετικά κονδύλια του Τιμολογίου.

Η πληρωμή θα γίνεται βάσει του σχετικού άρθρου του Τιμολογίου.

## **Άρθρο 29ο**

### **Τσιμεντοειδής στεγανωτική επάλειψη (τύπου Sika Seal NT2)**

Η τσιμεντοειδής στεγανωτική επάλειψη θα είναι έτοιμο για χρήση ινοπλισμένο στεγανωτικό κονίαμα ενός συστατικού, με μικροπυριτικά και ακρυλικές ίνες, που θα εξασφαλίζει την αποφυγή ρηγματώσεων και ευκολία εφαρμογής. Θα εφαρμοστεί στην εσωτερική και εξωτερική επιφάνεια των φρεατίων του δικτύου.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

Αντοχή 28 ημερών σε θλίψη:  $300 \pm 50 \text{ Kg/cm}^2$

Αντοχή 28 ημερών σε κάμψη:  $70 \pm 10 \text{ Kg/cm}^2$

Πρόσφυση σε σκυρόδεμα:  $\geq 20 \text{ Kgr/cm}^2$

Η επάλειψη θα πρέπει να παρουσιάζει εξαιρετική εργασιμότητα, πολύ καλές μηχανικές αντοχές, εξαιρετική πρόσφυση σε σκυρόδεμα, ιδιαίτερη αντοχή σε ατμοσφαιρικές επιδράσεις, και να είναι απηλλαγμένο ρηγματώσεων από συστολή ξήρανσης. Θα πρέπει επίσης να είναι κατάλληλο για εφαρμογή σε κλειστά φρεάτια με φτωχό αερισμό.

Προτιμάται συσκευασία σε σάκους των 25 Kg. Κάθε σάκος θα αναμιγνύεται με 5,0 – 5,5 Kgr νερό. Η κατανάλωση στεγανωτικού για υμένα ενός mm σε πάχος θα είναι 1,70Kgr/m<sup>2</sup>. Το υπόστρωμα θα πρέπει να υποστεί προσεκτικό και επιμελημένο καθαρισμό από τον Ανάδοχο, ώστε να είναι στερεό, πορώδες, καθαρό, χωρίς σκόνες, αστοχίες σκυροδέτησης, τρυπόξυλα και άλλες ασυνέχειες επιφανείας. Οι εσωτερικές ακμές της κατασκευής, καθώς και ο αρμός μεταξύ δαπέδου και τοιχίου, διαμορφώνονται σε καμπύλες εξομάλυνσης με εφαρμογή τύπου SikaTop 122. Στην περίπτωση που το υπόστρωμα δεν έχει ικανοποιητική αντοχή σε υγρασία, ή παρουσιάζει μειωμένη πρόσφυση, θα προηγηθεί η καθαίρεση και ο πλήρης καθαρισμός του πριν από την εφαρμογή της τσιμεντοειδούς επάλειψης. Αν πάλι υπάρχουν σημεία διεύδυσης νερού υπό πίεση, θα πρέπει να σφραγίζονται με τύπο Sika MiniPack QuickSet, ή με τσιμέντο αναμιγμένο με τύπο Sika2, πριν από την εφαρμογή.

Το υδατικό μίγμα αναμιγνύεται με ηλεκτρικό αναμικτήρα, επί 3 λεπτά, σε χαμηλές στροφές. Το μίγμα εφαρμόζεται σε 2 στρώσεις με βούρτσα και εξομαλύνεται νωπό με τη βοήθεια τάκου από πολυστερίνη. Η εφαρμογή της δεύτερης στρώσης θα πρέπει να γίνεται αφού η πρώτη αποκτήσει σταθερότητα, κατά προτίμηση την επόμενη ημέρα. Για καλή ωρίμανση, η επιφάνεια πρέπει να κρατηθεί υγρή για 48 ώρες ( μετά την εφαρμογή) και να προστατεύεται από έντονη ηλιακή ακτινοβολία ή/και αέρα. Πρέπει επίσης η επιχρησμένη επιφάνεια να προστατευθεί από βροχόπτωση, τουλάχιστον 12 ώρες μετά την εφαρμογή.

Απαγορεύεται η εφαρμογή της τσιμεντοειδούς επάλειψης σε θερμοκρασία περιβάλλοντος κάτω από 5ο C ή πάνω από 35οC. Ο χρόνος αναμονής μεταξύ στρώσεων θα πρέπει να κυμαίνεται ανάμεσα σε 6 και 24 ώρες, ανάλογα με την ατμοσφαιρική θερμοκρασία και το πάχος στρώσεως. Τα εργαλεία ανάμιξης και εφαρμογής θα πρέπει να καθαρίζονται με άφθονο νερό αμέσως μετά τη χρήση. Σκληρωμένο υλικό θα μπορεί να απομακρυνθεί μόνο με μηχανικά μέσα.

Επισυμαίνεται ότι το υλικό είναι καυστικό καθώς περιέχει τσιμέντο. Στη διάρκεια της εφαρμογής, μάτια και δέρμα θα πρέπει να προστατεύονται αποτελεσματικά από τυχόν επαφή με το κονίαμα. Οι τεχνίτες θα πρέπει απαραίτητα να φέρουν προστατευτικό ρουχισμό και γάντια, καθώς και όποιο άλλο μέσο ατομικής προστασίας ήθελε κριθεί αναγκαία από την επίβλεψη. Το υλικό δεν είναι τοξικό και η μεταφορά του δεν παρουσιάζει κανένα κίνδυνο. Υπολείμματα υλικού δεν επιτρέπεται να χύνονται σε υπόνομο, στα επιφανειακά νερά ή στο υπέδαφος.

## Άρθρο 30ο

### Ξύλο - Ιδιότητες - Πρότυπα

1. Φυσικές ιδιότητες
2. Μηχανικές ιδιότητες
3. Λοιπές φυσικές ιδιότητες

Η γνώση των ιδιοτήτων κάθε είδους ξύλου είναι βασική προϋπόθεση για την αξιοποίηση του σε προϊόντα και κατασκευές.

#### 1. ΦΥΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του υλικού είναι η ανισοτροπία, και η υγροσκοπικότητα, εξ αιτίας των οποίων διαμορφώνονται σε σημαντικό βαθμό οι ιδιότητές του.

<b>Πυκνότητα:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· ορίζεται ως ο λόγος της μάζας του ξηρού ξύλου που περιέχεται σε ορισμένο όγκο ξύλου και είναι το σημαντικότερο φυσικό χαρακτηριστικό του ξύλου</li> <li>· κυμαίνεται μεταξύ 100 έως 1200 kg/m<sup>3</sup> (στα ελληνικά ξύλα 0,3-0,9 kg/m<sup>3</sup>. Συνήθης πυκνότητα κωνοφόρων είναι ~ 400kg/m<sup>3</sup>)</li> <li>· διαφέρει όχι μόνο σε είδη του ίδιου είδους (πχ διαφορετικά είδη δρυός) αλλά και σε διαφορετικά δέντρα του ίδιου είδους και σε διαφορετικές θέσεις της ξυλείας στον κορμό</li> <li>· επειδή σχετίζεται στενά με τις μηχανικές ιδιότητες, έχει αρκετά μεγάλη σημασία ως δείκτης ποιότητας του ξύλου</li> </ul>
<b>Υγροσκοπικότητα:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· η ιδιότητα του ξύλου να αποβάλλει ή να προσλαμβάνει υγρασία ανάλογα με την σχετική υγρασία και θερμοκρασία του περιβάλλοντος, ώσπου να φτάσει σε μια κατάσταση ισορροπίας</li> </ul>
<b>Ποσοστό περιεχομένης υγρασίας</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Το ποσοστό περιεχομένης υγρασίας του ξύλου εκφράζεται επί τοις εκατό (%) ως το βάρος του νερού που περιέχεται στο ξύλο ανηγμένο στο βάρος του ξηρού ξύλου:</li> </ul> $\text{ποσοστό υγρασίας (\%)} = \frac{\text{βάρος ξύλου} - \text{βάρος ξηρού ξύλου}}{\text{βάρος ξηρού ξύλου}} \cdot 100$ <ul style="list-style-type: none"> <li>· από το ποσοστό υγρασίας εξαρτώνται όλες οι μηχανικές ιδιότητες του ξύλου, η παραμορφωσιμότητα, η ανθεκτικότητα στον χρόνο, η δυνατότητα επεξεργασίας, η αντίσταση σε μύκητες και έντομα, κλπ</li> <li>· μεταβάλλεται ακολουθώντας τις συνθήκες του περιβάλλοντος (σχετική υγρασία και θερμοκρασία) έως ότου το ποσοστό υγρασίας του ξύλου φτάσει το ποσοστό ισορροπίας του (όχι την σχετική υγρασία του περιβάλλοντος)</li> <li>· Η διαδικασία της προσλήψεως νερού από το περιβάλλον είναι η εξής: <ul style="list-style-type: none"> <li>- το νερό μαζεύεται στα τοιχώματα των κυττάρων («δεσμευμένο νερό») έως ένα ποσοστό υγρασίας («σημείο κορεσμού των ινών» ή «σημείο ινοκόρου»), της τάξεως 25-30% ανάλογα με το είδος του ξύλου. Προκαλείται αύξηση του όγκου του ξύλου</li> <li>- το νερό γεμίζει τις κοιλότητες των κυττάρων, έως το «ποσοστό ισορροπίας», ανάλογα με τις συνθήκες του περιβάλλοντος, χωρίς να σημειώνεται αύξηση του όγκου του ξύλου. Δηλαδή, κατά την πρόσληψη νερού το ξύλο διογκούται έως το ποσοστό υγρασίας του να φτάσει το σημείο κορεσμού.</li> </ul> </li> </ul>



		<p>Για την αύξηση του ποσοστού υγρασίας πάνω από το σημείο ινοκόρου πρέπει να υπάρχει άμεση διαβροχή του ξύλου. Δεν συμβαίνει εύκολα με πρόσληψη από την ατμόσφαιρα εκτός από την περίπτωση εγκλωβισμού της υγρασίας.</p> <p>- Στον Ευρωκώδικα 5, η επιρροή του ποσοστού υγρασίας, όπως και η επιρροή της διάρκειας της φορτίσεως, λαμβάνονται υπόψη στον καθορισμό των τιμών σχεδιασμού των αντοχών του ξύλου, με την εισαγωγή ενός μειωτικού συντελεστή, <math>k_{mod}</math>, με τον οποίο πολλαπλασιάζονται οι χαρακτηριστικές τιμές, <math>f_k</math>, ώστε (και με την διαίρεση με τον επιμέρους συντελεστή <math>\gamma_M = 1,3</math>) να προκύψουν οι τιμές σχεδιασμού, <math>f_d</math>:</p>
<b>Ρίκνωση</b>	<b>και</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· είναι η αυξομείωση των διαστάσεων του ξυλοτεμαχίου, ανάλογα με το ποσοστό υγρασίας του</li> <li>· οι διαστάσεις μεταβάλλονται ανάλογα με την διεύθυνση των ινών του ξυλοτεμαχίου (περίπου 0.4% αξονικά, 4% ακτινικά, 8% εφαπτομενικά, επί των διαστάσεων του ξηρού ξύλου), άρα ανάλογα με την κοπή του συγκεκριμένου τεμαχίου ξύλου</li> </ul>
<b>Διόγκωση:</b>		

## 2. ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

Η γνώση των μηχανικών ιδιοτήτων κάθε ξύλινου στοιχείου είναι βασική προϋπόθεση για την αξιοποίησή του σε προϊόντα και κατασκευές. Σημειώνονται οι ιδιαίτερες υψηλές αντοχές του ξύλου σε δυνάμεις παραλλήλως προς τις ίνες.

Ένα απλοποιητικό προσομοίωμα του υλικού που περιγράφει και ερμηνεύει την μηχανική συμπεριφορά του ξύλου είναι μια δέσμη από σωλήνες : οι αντοχές της δέσμης για ένταση παραλλήλως προς τους σωλήνες είναι πολύ υψηλότερες από τις αντίστοιχες αντοχές για ένταση κάθετως προς αυτούς.

Το ξύλο, όπως όλα τα υλικά, εμφανίζει ερπυσμό. Οι ερπυστικές παραμορφώσεις καθορίζονται, εκτός από την διάρκεια της φορτίσεως, από τις συνθήκες υγρασίας του περιβάλλοντος και μπορεί να είναι σημαντικές.

<b>Αντοχές, ελαστικότητας: μέτρα</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· καθορίζονται, λόγω της ανισοτροπίας του υλικού στις διάφορες αυξητικές διευθύνσεις (παραλλήλως, καθέτως και υπό γωνία προς τις ίνες)</li> <li>· επηρεάζονται από: <ul style="list-style-type: none"> <li>ο τα φυσικά ελαττώματα του ξύλου</li> <li>ο την πυκνότητα</li> <li>ο το ποσοστό υγρασίας (η αύξηση της υγρασίας συνεπάγεται μείωση των αντοχών)</li> <li>ο την διάρκεια φορτίσεως (όπως για όλα τα υλικά)</li> </ul> </li> <li>· πολύ υψηλές εφελκυστικές και θλιπτικές αντοχές παραλλήλως προς τις ίνες (για μια μέση κατηγορία αντοχής κωνοφόρων, η χαρακτηριστική εφελκυστική και η θλιπτική αντοχή παραλλήλως προς τις ίνες είναι, αντιστοίχως: <math>f_{t,0,k} \sim 15 \text{ MPa}</math>, <math>f_{c,0,k} \sim 21 \text{ MPa}</math>!)</li> <li>· η αντοχή σε εγκάρσιο προς τις ίνες εφελκυσμό είναι σχεδόν αμελητέα</li> <li>· η αντοχή σε διάτμηση παράλληλα στις ίνες είναι σημαντικά μικρότερη από την αντίστοιχη κάθετα στην διεύθυνση των ινών του ξύλου</li> <li>· το μέτρο ελαστικότητας του ξύλου είναι σχετικά μικρό (για μια μέση κατηγορία αντοχής κωνοφόρων, το μέσο μέτρο ελαστικότητας, <math>E_{mean}</math>, είναι της τάξεως των 10 GPa)</li> <li>· μεγαλύτερη πυκνότητα συνεπάγεται αντίστοιχα μεγαλύτερες αντοχές του ξύλου χωρίς όμως να αποτελεί το κρισιμότερο παράγοντα καθορισμού τους (βλ. παρατηρήσεις κεφ.1. 4, Διαβάθμιση ξυλείας)</li> <li>· η ξήρανση, εφόσον δεν συνοδεύεται από παραμορφώσεις και ρηγματώσεις του ξύλου, βελτιώνει σε σημαντικό βαθμό τις μηχανικές ιδιότητες</li> <li>· η δομική ξυλεία, όπως όλα τα δομικά υλικά, κατατάσσεται σε κατηγορίες αντοχών ανάλογα με το είδος (κωνοφόρα, πλατύφυλλα, συγκολλητή) και τις μηχανικές της ιδιότητες (EN 338). Η βαθμονομημένη δομική ξυλεία χαρακτηρίζεται με το γράμμα C (κωνοφόρα), D (πλατύφυλλα, φυλλοβόλα) και GL (συγκολλητή ξυλεία) ακολουθούμενο από την αντοχή σε κάμψη, σε MPa. π.χ., C24 ή D40</li> <li>· όλες οι αντοχές του ξύλου, το μέτρο ελαστικότητας και η πυκνότητα συνδέονται με καλώς τεκμηριωμένες σχέσεις, που είναι διαφορετικές για τα κωνοφόρα και τα φυλλοβόλα, άρα και η αντίστοιχη διάκριση των κλάσεων αντοχών</li> <li>· η λεύκα, αν και πλατύφυλλο κατατάσσεται στις κλάσεις αντοχών των κωνοφόρων, επειδή οι σχέσεις αντοχών και πυκνότητάς τους προσομοιάζουν με αυτές των κωνοφόρων.</li> <li>· η κατάταξη, που γίνεται στο εργοστάσιο παραγωγής και όπου κάθε ξύλο σημαίνεται κατάλληλα, βασίζεται κυρίως στη αξιολόγηση των φυσικών ελαττωμάτων του ξύλου</li> </ul>
<b>Ερπυσμός</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Η τελικές ερπυστικές, παραμορφώσεις, <math>u_{fin}</math>, είναι μέχρι και τριπλάσιες από τις στιγμιαίες, ελαστικές παραμορφώσεις, <math>u_{inst}</math>, ενός ξύλινου φορέα.</li> <li>· Ο υπολογισμός γίνεται με απλό τρόπο, με την εισαγωγή ενός ερπυστικού συντελεστή, <math>k_{def}</math>, ο οποίος καθορίζεται ανάλογα με τις συνθήκες του περιβάλλοντος και την διάρκεια της φορτίσεως: <math display="block">u_{fin} = (1 + k_{def}) u_{inst}</math> </li> </ul>

### 3. ΛΟΙΠΕΣ ΦΥΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

Η σύνθεση και η δομή του ξύλου καθορίζουν και τις λοιπές του ιδιότητες.

<b>Θερμικές ιδιότητες:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· συστολή και διαστολή αμελητέες κατά μήκος και κάθετα στις ίνες (υπερκαλύπτονται κατά πολύ από ρίκνωση και διόγκωση). Σημαντική διαφορά με τις χαλύβδινες κατασκευές</li> <li>· μικρή θερμοαγωγιμότητα, λόγω πορώδους δομής</li> <li>· ειδική θερμότητα μεγαλύτερη από των μετάλλων</li> </ul>
<b>Ακουστικές ιδιότητες:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· είναι κακός αγωγός για ήχους που παράγονται εκτός του ξύλινου στοιχείου και προσπίπτουν στην επιφάνειά του και γι' αυτό είναι κατάλληλο για χώρους ειδικών χρήσεων (πχ αίθουσες συναυλιών)</li> <li>· είναι καλός αγωγός για ήχους που παράγονται μέσα στην μάζα του ξύλινου στοιχείου γι' αυτό είναι απαραίτητη η χρήση ηχομονωτικών διατάξεων (πχ σε ξύλινα πατώματα)</li> </ul>
<b>Ηλεκτρικές ιδιότητες:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· το ξηρό ξύλο είναι μονωτικό υλικό</li> <li>· η ηλεκτρική αντίσταση ελαττώνεται με την αύξηση της υγρασίας</li> </ul>

**Φωτιά:**

- αναφλέγεται στους περίπου 500°C, θερμοκρασία που για να επιτευχθεί σε συνήθεις διαστάσεις δομικής ξυλείας απαιτείται αρκετός χρόνος
- λόγω της κυτταρικής δομής και της θερμομονωτικής ιδιότητας της κυτταρίνης, η θερμότητα μεταδίδεται αργά στην μάζα του καιόμενου μέλους και η καύση περιορίζεται στην εκτιθέμενη επιφάνειά του
- οι υψηλές θερμοκρασίες δεν επιφέρουν μηχανική ή χημική αλλοίωση στην μη καιόμενη μάζα του ξύλου. Η απώλεια αντοχής ενός καιόμενου ξύλινου στοιχείου είναι ανάλογη της απομείωσης της διατομής του
- η απομείωση της διατομής ενός καιόμενου στοιχείου οφείλεται στην απανθράκωση του ξύλου, η οποία συμβαίνει με πολύ αργούς ρυθμούς 0,50 – 0,65 mm/s
- το απανθρακούμενο υλικό περιορίζει και τελικά σβήνει την αναπυχθείσα επί αυτού φωτιά-φλόγα, μετά την απομάκρυνση του αιτίου που την προκαλεί
- ακόμη και χωρίς επικάλυψη πυροπροστασίας, έχει μάλλον μικρή συμμετοχή στην πρόκληση και διασπορά της φωτιάς εντός του χώρου σε σύγκριση π.χ. με τον εξοπλισμό ενός κτηρίου, παρ' όλα αυτά είναι δυνατόν να υποστεί επεξεργασία με χημικές ουσίες επιβραδυντικές της φωτιάς
- κατά την διάρκεια της πυρκαγιάς το ξύλο δεν εμφανίζει σημαντικές διαστολές και παραμορφώσεις
- η αύξηση της θερμοκρασίας του άκαυστου ξύλου περιορίζεται σε βάθος 25-30 mm, όπου και παρατηρείται μείωση των μηχανικών χαρακτηριστικών του υλικού
- η αντιμετώπιση της απομείωσης της διατομής του εκάστοτε ξύλινου δομικού μέλους - που είναι και η βασική βλάβη που προκαλείται από την φωτιά - αντιμετωπίζεται είτε με επικάλυψη των μελών με αντιπυρικά υλικά υπό μορφή επιφανειακών στοιχείων είτε με απλή επαύξηση των απαιτούμενων για την φέρουσα ικανότητα διατομών
- επειδή οι ξύλινες κατασκευές έχουν απολύτως προβλέψιμη χρονική εξέλιξη των αντοχών των μελών τους και επαρκώς προβλέψιμη της αντίστοιχης των συνδέσεων, είναι δυνατόν να υπολογιστούν με μεγάλη ακρίβεια οι απαιτούμενες διαστάσεις των ξύλινων φερόντων στοιχείων μιας κατασκευής, για τον απαιτούμενο χρόνο πυροπροστασίας.

**ΞΥΛΟ - ΠΡΟΤΥΠΑ που συνοδεύουν τον Ευρωκώδικα 5**

Ο Ευρωκώδικας 5 δεν μπορεί να εφαρμοστεί χωρίς την χρήση κάποιων από τα Ευρωπαϊκά πρότυπα (όπως π.χ. αυτά στα οποία υπάρχουν στοιχεία για τις μηχανικές ιδιότητες των διαφόρων κλάσεων αντοχής της φυσικής και συγκολλητής ξυλείας)

Ακολουθούν οι κώδικες του ΕΛΟΤ για τα προϊόντα ξύλου που χρησιμοποιούνται στις κατασκευές:

ΕΛΟΤ CEN/TC 13354 ΕΛΟΤ CR 213 ΕΛΟΤ EN 120 ΕΛΟΤ EN 300 ΕΛΟΤ EN 309 ΕΛΟΤ EN 310 ΕΛΟΤ EN 311  
ΕΛΟΤ EN 312 ΕΛΟΤ EN 313.01 E2 ΕΛΟΤ EN 313.02 E2 ΕΛΟΤ EN 314.01 E2 ΕΛΟΤ EN  
314.02 ΕΛΟΤ EN 315 E2 ΕΛΟΤ EN 316 ΕΛΟΤ EN 317, ΕΛΟΤ EN 318, ΕΛΟΤ EN 319, ΕΛΟΤ  
EN 320, ΕΛΟΤ EN 321 E2, ΕΛΟΤ EN 322, ΕΛΟΤ EN 323, ΕΛΟΤ EN 324.01, ΕΛΟΤ EN 324.02, ΕΛΟΤ EN  
326.01, ΕΛΟΤ EN 326.02, ΕΛΟΤ EN 326.03 E2, ΕΛΟΤ EN 335.01 ΕΛΟΤ EN 335.02, ΕΛΟΤ EN 335.03,  
ΕΛΟΤ EN 336 E2, ΕΛΟΤ EN 338 E2, ΕΛΟΤ EN 350.01, ΕΛΟΤ EN 350.02, ΕΛΟΤ EN 351.01, ΕΛΟΤ EN  
351.02, ΕΛΟΤ EN 380 ΕΛΟΤ EN 383, ΕΛΟΤ EN 384 E2, ΕΛΟΤ EN 385 E2, ΕΛΟΤ EN 386 E2, ΕΛΟΤ EN 387  
E2 ΕΛΟΤ EN 390, ΕΛΟΤ EN 391 E2, ΕΛΟΤ EN 392, ΕΛΟΤ EN 408 E2, ΕΛΟΤ EN 409, ΕΛΟΤ EN 460,  
ΕΛΟΤ EN 594, ΕΛΟΤ EN 595, ΕΛΟΤ EN 596, ΕΛΟΤ EN 622.01 E2, ΕΛΟΤ EN 622.02 E2 ΕΛΟΤ EN  
622.03 E2, ΕΛΟΤ EN 622.04, ΕΛΟΤ EN 622.05, ΕΛΟΤ EN 636 E2, ΕΛΟΤ EN 717.01, ΕΛΟΤ EN 717.02 + AC,  
ΕΛΟΤ EN 717.03, ΕΛΟΤ EN 789 E2, ΕΛΟΤ EN 912 ΕΛΟΤ EN 1058, ΕΛΟΤ EN 1072, ΕΛΟΤ EN  
1194, ΕΛΟΤ EN 1195, ΕΛΟΤ EN 1328, ΕΛΟΤ EN 1380, ΕΛΟΤ EN 1381, ΕΛΟΤ EN 1995.01.01,  
ΕΛΟΤ EN 1995.01.02, ΕΛΟΤ EN 1995.02, ΕΛΟΤ EN 12369.01, ΕΛΟΤ EN 12369.02,  
ΕΛΟΤ EN 13271, ΕΛΟΤ EN 13353, ΕΛΟΤ EN 13879, ΕΛΟΤ EN 14080  
ΕΛΟΤ EN 14081.01, ΕΛΟΤ EN 14081.02, ΕΛΟΤ EN 14081.03, ΕΛΟΤ EN 14081.04,  
ΕΛΟΤ EN 14250, ΕΛΟΤ EN 14251, ΕΛΟΤ EN 14279, ΕΛΟΤ EN 14322, ΕΛΟΤ EN 14323, ΕΛΟΤ EN  
14354, ΕΛΟΤ EN 14374, ΕΛΟΤ EN 14755, ΕΛΟΤ ENV 1099, ΕΛΟΤ ENV 1156, ΕΛΟΤ ENV 12872 ΕΛΟΤ ENV  
14272

## Άρθρο 31ο

### Χρώματα

Η πιο συνήθης ταξινόμηση των φορέων και εξ' αυτού των χρωμάτων είναι με βάση τον τρόπο σχηματισμού του υμένα (δηλαδή τον τρόπο που ξηραίνεται ο φορέας). Οι βασικότερες κατηγορίες χρωμάτων μ' αυτή την ταξινόμηση είναι:

#### **Οξειδωτικής ξήρανσης:**

Αλκυδικά  
Άλλα

#### **Φυσικής ξήρανσης (εξάτμισης):**

Βινυλικά  
Χλωριωμένου καουτσούκ  
Ακρυλικά

#### **Χημικής αντίδρασης:**

Εποξειδικά:  
Καθαρά εποξειδικά  
Εποξυ-φαινολικά  
Εποξειδικά λιθανθρακόπισσας  
Εποξειδικές μαστίχες  
Εποξειδικά ελεύθερα διαλυτών  
Εποξειδικά Υδατικά

Πολυουρεθανικά  
Πολυεστερικά  
Βινυλικού εστέρα

#### **Υδατικές Διασπορές:**

Συμπολυμερή οξεικού πολυβινυλεστέρα (PVA):  
Συμπολυμερή PVA/ VEO-VA  
Συμπολυμερή PVA/ Ακρυλικά

Ακρυλικά:  
Καθαρά Ακρυλικά  
Συμπολυμερή Ακρυλικά/ Στυρενίου

#### **Αστάρια Ψευδαργύρου:**

Οργανικού  
Ανόργανου

### **ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ**

#### **1. Ιδιότητες υγρού χρώματος**

#### **2. Ιδιότητες χρώματος κατά την εφαρμογή (βαφή)**

#### **3. Ιδιότητες ξηρού υμένα χρώματος**

Το κάθε χρώμα χαρακτηρίζεται από ορισμένες φυσικές, χημικές και φυσικοχημικές ιδιότητες. Αυτές επηρεάζουν την καταλληλότητα του για ορισμένη χρήση, την εφαρμογή του και την συμπεριφορά του.

Οι ιδιότητες των χρωμάτων διακρίνονται σε 3 κατηγορίες:

- ⇒ Ιδιότητες υγρού χρώματος (στο κουτί)
- ⇒ Ιδιότητες κατά την εφαρμογή
- ⇒ Ιδιότητες του ξηρού υμένα

#### **1. Ιδιότητες υγρού χρώματος**

Αυτές είναι οι ιδιότητες του χρώματος μέσα στο κουτί, όπως παραδίδεται. Κατά κανόνα δεν ενδιαφέρουν άμεσα τον καταναλωτή, και ειδικότερα την ώρα της εφαρμογής. Φυσικά ελέγχονται κατά την παραλαβή των υλικών.

Μερικές από τις ιδιότητες του υγρού χρώματος είναι:

- ⇒ Ιξώδες
- ⇒ Πυκνότης (ειδικό βάρος)
- ⇒ Σημείο Ανάφλεξης

- ⇒ Βαθμός λειοτρίβησης
- ⇒ Περιεκτικότητας κατά βάρος ή κατ' όγκον.

Απ' αυτές το ιξώδες είναι αυτό που ενδιαφέρει περισσότερο αυτόν που θα εφαρμόσει το χρώμα, αν μάλιστα αυτό εφαρμόζεται με πιστόλι, οπότε ίσως πρέπει να αραιωθεί το χρώμα μέχρι κάποιου δεδομένου ιξώδους. Συνήθως σ' αυτό το στάδιο της αραιώσης, το ιξώδες μετράται με κύπελλο ροής, όπως τα κύπελλα Ford (ASTM), DIN, BS, ΕΛΟΤ/ ISO κτλ.

Το σημείο ανάφλεξης ενδιαφέρει την ασφάλεια κατά την αποθήκευση και την μεταφορά του χρώματος, όπως αναφέρεται στο αντίστοιχο κεφάλαιο.

Η περιεκτικότητα στερεών κατ' όγκον είναι, όπως λέει η λέξη, η εκατοστιαία αναλογία του όγκου των στερεών (= μη πτητικών) συστατικών ενός χρώματος προς τον συνολικό όγκο του χρώματος. Είναι δε τα στερεά συστατικά του χρώματος, τα πιγμέντα και ο φορέας, δηλαδή αυτό που μένει στο βαμμένο αντικείμενο μετά την εξάτμιση των πτητικών, δηλαδή του ή των διαλυτών. Από την περιεκτικότητα στερεών (ή καλύτερα μη πτητικών) κατ' όγκον μπορεί να υπολογιστεί η θεωρητική απόδοση ενός χρώματος.

Η θεωρητική απόδοση ενός χρώματος, ή μάλλον η πρακτική, όπως είναι φανερό, είναι αυτό που ενδιαφέρει περισσότερο απ' όλα τον χρήστη. Επειδή πολλές φορές γίνεται σύγχυση μεταξύ απόδοσης και καλυπτικότητας, πρέπει να διευκρινισθεί ότι η απόδοση σε κάποιο πάχος δεν έχει σχέση με καλυπτικότητα. Δεν σημαίνει ότι το χρώμα "σκεπάζει" με αυτό το πάχος και αυτήν την απόδοση. Άλλωστε μπορούμε να μιλάμε και για απόδοση (διαφανούς) βερνικιού. Εννοούμε πόσα τετραγωνικά μέτρα καλύπτει ένα λίτρο απ' αυτό το υλικό σε δεδομένο πάχος ξηρού υμένας.

Η απόδοση, όπως είναι φυσικό, αναφέρεται πάντοτε σ' ένα δεδομένο πάχος ξηρού υμένας, συνήθως στο συνιστώμενο πάχος. Είναι φανερό ότι αυτή είναι αντιστρόφως ανάλογη του πάχους.

Στα χρώματα 2 συστατικών υπάρχει μια πολύ σημαντική ιδιότητα που λέγεται χρόνος ζωής μίγματος (pot life). Είναι ο χρόνος κατά τον οποίο το μίγμα των 2 συστατικών μπορεί να εφαρμοσθεί στην επιφάνεια προς βαφή χωρίς να έχει χάσει τις ιδιότητες του. Ο χρόνος αυτός είναι δεδομένος για κάθε είδος και εξαρτάται από την θερμοκρασία: μειώνεται όσο αυτή ανέρχεται. Πρέπει να δοθεί προσοχή, διότι μερικές φορές, ιδίως σε χρώματα 2 συστατικών υδατικής βάσης, το μίγμα παραμένει υγρό και μετά την πάροδο του χρόνου ζωής, οπότε ξεγελά αυτόν που το εφαρμόζει. Στις περιπτώσεις αυτές πρέπει το μίγμα να αχρηστεύεται έστω και αν φαίνεται σε καλή κατάσταση, διότι το χρώμα έχει χάσει τις ιδιότητες του (πρόσφυση, αντοχές κτλ.)

## **2. Ιδιότητες χρώματος κατά την εφαρμογή (βαφή)**

Αυτές οι ιδιότητες ενδιαφέρουν πολύ περισσότερο αυτόν που εφαρμόζει το χρώμα.

Οι κυριότερες από τις ιδιότητες κατά την εφαρμογή είναι:

### **2.1. Χρόνος ξήρανσης**

Στη βιβλιογραφία αναφέρονται πάνω από 8 διαφορετικοί χρόνοι ξήρανσης. Πολλοί επιστήμονες διαφωνούν όχι μόνο ως προς την ορολογία τους, αλλά και για την χρονική σειρά μεταξύ τους.

Έχει όμως επικρατήσει να καθορίζονται 3 χρόνοι ξήρανσης, οι οποίοι έχουν και τη μεγαλύτερη πρακτική σημασία.

Πρώτα ο χρόνος ξήρανσης δι' επαφής. Είναι ο χρόνος κατά τον οποίον το χρώμα παύει να είναι υγρό (ρευστό). Πρακτικά λέγεται και "τράβηγμα". Το χρώμα αρχίζει να κολλά.

Ύστερα έρχεται ο χρόνος επιφανειακής ξήρανσης, όπου παύει το χρώμα να κολλά, αλλά δεν είναι ακόμα τελείως ξηρό και αφήνει ίχνος στην ελαφρά χάραξη.

Τέλος έχουμε τον χρόνο πλήρους ξήρανσης, όπου αν περιστρέψουμε τον αντίχειρα με πίεση πάνω στον υμένα του χρώματος, αυτός δεν παραμορφώνεται.

Στα χρώματα 2 συστατικών έχουμε πάλι χρόνους ξήρανσης, αλλά αυτοί συνδέονται επί πλέον και με την χημική αντίδραση (curing).

Πρέπει να τονισθεί ότι οι χρόνοι ξήρανσης επηρεάζονται πάρα πολύ από τις καιρικές συνθήκες: θερμοκρασία, σχετική υγρασία και άνεμο, από το πάχος του υμένα και πολλούς άλλους παράγοντες. Στα τεχνικά φυλλάδια αναφέρονται συνήθως χρόνοι ξήρανσης σε 20, 23 ή 25°C και 50% σχετική υγρασία, υπό ελεγχόμενες συνθήκες και στο συνιστώμενο πάχος ξηρού υμένα.

### **2.2. Χρόνος πλήρους αντίδρασης (full curing)**

είναι ο χρόνος ολοκλήρωσης της αντίδρασης, μετά τον οποίον το αντικείμενο μπορεί να χρησιμοποιηθεί εκεί όπου προορίζεται, π.χ. μια δεξαμενή να γεμιστεί με το υλικό που έχει κατασκευασθεί να περιέχει, ένα πάτωμα να πατηθεί από ανθρώπους ή οχήματα κτλ. Πρέπει να σημειωθεί ότι για τα χρώματα 2 συστατικών, ο χρόνος αυτός

συνήθως είναι 7 μέρες. Πριν περάσει αυτός ο χρόνος, το χρώμα δεν έχει ακόμα αποκτήσει όλες του τις ιδιότητες (μηχανικές και χημικές).

### **2.3. Ευκολία εφαρμογής**

Αυτή είναι μια ιδιότητα που δεν περιγράφεται εύκολα σαν ένα φυσικοχημικό φαινόμενο, είναι όμως χαρακτηριστική για ένα χρώμα και σημαντική γι' αυτόν που το εφαρμόζει. Άλλωστε υπάρχουν πρότυπα με τα οποία ελέγχεται αυτή.

### **2.4. Δάκρυσμα**

Μ' αυτόν τον όρο χαρακτηρίζεται το «τρέξιμο» του χρώματος όταν αυτό εφαρμόζεται με πάχος υγρού υμένα πάνω από ένα ορισμένο όριο.

### **2.5. Συμβατότητα με επιφάνεια**

Είτε αυτή είναι το υλικό που θα βαφεί (μέταλλο, ξύλο, τσιμέντο), είτε άλλο στρώμα χρώματος (υπόστρωμα, αστάρι ή παλαιότερο χρώμα).

Η συμβατότητα (αγγλικά = compatibility) ενός χρώματος με ένα άλλο είναι κάτι πολύ σημαντικό. Βέβαια εδώ δεν ενδιαφέρει η συμβατότητα σε υγρή φάση, δηλαδή κατά την ανάμιξη δύο χρωμάτων μεταξύ τους υγρό με υγρό, αλλά η συμβατότητα μεταξύ ξηρών στρώσεων. Δεν είναι δυνατόν να εφαρμοστεί ένα οποιοδήποτε χρώμα πάνω από ένα άλλο ανεξέλεγκτα. Τα δύο χρώματα μπορεί να μην είναι συμβατά, οπότε θα προκύψει αποκόλληση του χρώματος. Συνήθως σε ένα σύστημα χρωμάτων χρησιμοποιείται ο ίδιος τύπος σε όλες τις στρώσεις (π.χ. εποξεικό). Συχνά όμως προδιαγράφονται συστήματα με διάφορα είδη χρωμάτων σε κάθε στρώση, όπως π.χ. υποστρώματα εποξεικά και τελικό πολυουρεθάνης. Εδώ είναι ευθύνη αυτού που συντάσσει το πρόγραμμα (προδιαγραφή) βαφής, καθορίζοντας το σύστημα χρωμάτων, να ελέγξει την συμβατότητα μεταξύ των στρώσεων.

Επίσης πολύ σημαντικό είναι κατά την βαφή συντηρήσεως, ότι πρέπει να προσεχθούν οι συμβατότητες κατά την επιλογή των χρωμάτων.

Συχνά τα τεχνικά φυλλάδια ενός χρώματος αναφέρουν μερικά είδη χρωμάτων με τα οποία αυτό είναι συμβατό.

### **2.6. Πάχος υγρού υμένα**

Αυτό δεν είναι ακριβώς ιδιότητα του χρώματος, είναι όμως ένα φυσικό μέγεθος που μετράται πολύ συχνά κατά την εφαρμογή. Έχει σημασία η μέτρηση του, διότι μ' αυτό παρακολουθείται και το πάχος του ξηρού υμένα που θα προκύψει, όπως αναπτύξαμε στα τεχνικά χαρακτηριστικά των χρωμάτων. Είναι εύκολη η μέτρηση του υγρού πάχους του χρώματος που εφαρμόζεται. Υπάρχουν πολλές μέθοδοι μέτρησης που καλύπτονται από διάφορα πρότυπα, οι δε συσκευές είναι μικρές, εύχρηστες και πολύ οικονομικές.

## **3. Ιδιότητες ξηρού υμένα χρώματος**

Είναι οι πιο ενδιαφέρουσες για τον χρήστη. Σ' αυτές συγκαταλέγονται οι εξής:

**Απόχρωση:** αφορά μόνο τα τελικά χρώματα. Συγκρίνεται με κάποιο δείγμα που συνοδεύει την προδιαγραφή ή γίνεται αναφορά σε κάποιο από τα διεθνή πρότυπα χρωματολογία π.χ. RAL, B.S., U.S. Federal standard 595 κτλ. ή σε χρωματολόγιο του κατασκευαστή. Η απόχρωση μπορεί επίσης να αποδοθεί ψηφιακά με 3 αριθμούς. Υπάρχουν πολλά συστήματα αριθμητικής έκφρασης της απόχρωσης. Τα 3 πιο συνηθισμένα είναι: CIE (LAB) με τις τιμές των  $L^*$ ,  $a^*$  και  $b^*$ , CIE γεωμετρικό με τις τιμές των  $L^*$ ,  $C_{ab}$  και  $h^\circ$  και οι 3 χρωματικές συντεταγμένες X, Y, Z.

**Στιλπνότητα:** Μετράται με στιλπνόμετρα 60, 20 ή 85 μοιρών, ανάλογα με τις προδιαγραφές και τα πρότυπα που εφαρμόζονται. Ξεχωριστή ιδιότητα είναι η διατήρηση της στιλπνότητας. Η γωνία 60° χρησιμοποιείται γενικά στις περισσότερες εφαρμογές. Για να υπάρχει όμως μεγαλύτερο εύρος μετρήσεων άρα και μεγαλύτερη ακρίβεια, χρησιμοποιείται η γωνία 20° στα πολύ στιλπνά χρώματα και η γωνία 85° όταν το χρώμα είναι ματ.

**Καλυπτικότητα:** Πρέπει να διακρίνεται από την απόδοση του χρώματος. Η καλυπτικότητα μετράται σε ορισμένη απόδοση ή σε ορισμένο πάχος υμένος.

**Λευκότητα:** Φυσικά ενδιαφέρει τα λευκά μόνο χρώματα. Σπάνια ενδιαφέρει σε βιομηχανικές χρήσεις. Περισσότερο αφορά στα διακοσμητικά και οικοδομικά χρώματα ή όταν βάφονται αντικείμενα καταναλωτικά,

όπως ψυγεία, ηλεκτρικές μικροσυσκευές κτλ. Η διατήρηση της λευκότητας είναι και αυτή ξεχωριστή ιδιότητα, πολύ σημαντική.

**Ευκαμψία - Ελαστικότητα:** Υπάρχουν πολλές δοκιμές, που καθεμία καλύπτεται από κάποιο πρότυπο, και που με τον έναν ή τον άλλο τρόπο μετρούν ή συγκρίνουν την ελαστικότητα. Αναφέρομε μερικές:

- ⇒ Δοκιμή κάμψης γύρω από άξονα, κυλινδρικό ή κωνικό
- ⇒ Δοκιμή κοίλανσης: πάνω στο δοκίμιο δημιουργείται μία κοίλανση με πολύ μικρή ταχύτητα.
- ⇒ Δοκιμή πίπτοντος βάρους, ίσια ή ανάποδα, σαν την κοίλανση αλλά απότομα με ελεύθερη πτώση βάρους.

**Σκληρότητα:** Αυτή ανταγωνίζεται την ελαστικότητα. Και η σκληρότητα μετράται με διάφορες μεθόδους, όπως π.χ.

- ⇒ Μέτρηση απόσβεσης ταλαντώσεων εκκρεμούς
- ⇒ Χάραξη
- ⇒ Αυλάκωση

**Πρόσφυση:** η πιο πρακτική μέθοδος για τον έλεγχο της πρόσφυσης είναι η μέθοδος της σταυροειδούς εγκοπής.

**Αντοχή στις καιρικές συνθήκες:** Συνήθως τα χρώματα ελέγχονται ως προς την αντοχή τους στις καιρικές συνθήκες είτε με φυσική έκθεση στο ύπαιθρο ή με διάφορες συσκευές επιταχυνόμενης γήρανσης. Βεβαίως πρέπει να δίνεται μεγάλη προσοχή στην ερμηνεία των αποτελεσμάτων επιταχυνόμενης γήρανσης. Έχουν δημοσιευθεί πολλά άρθρα που δίνουν συντελεστές συνάρτησης της επιταχυνόμενης γήρανσης με την πραγματική, καμία όμως δεν είναι απολύτως αξιόπιστη, διότι η φυσική έκθεση επηρεάζεται από τόσους συντελεστές, που είναι αδύνατον να ληφθούν όλοι αυτοί υπόψη κατά τους υπολογισμούς.

- ⇒ Αντοχή σε διάφορα περιβάλλοντα και άλλες ειδικές συνθήκες: Οι δοκιμές εξαρτώνται από τις απαιτήσεις.
- ⇒ Αντοχή σε διάφορα υγρά: Ανάλογα με τις απαιτήσεις.
- ⇒ Αντοχή στην τριβή.

Η σημασία της κάθε ιδιότητας εξαρτάται βέβαια από τις ιδιαίτερες συνθήκες που καλείται το κάθε χρώμα να αντιμετωπίσει κατά τη διάρκεια της ζωής του.

Για τον έλεγχο όλων αυτών των ιδιοτήτων, όπως και όλων των προηγούμενων, υπάρχουν πρότυπα του ΕΛΟΤ ή και άλλα, καθώς και κατάλληλες συσκευές και όργανα.

## Άρθρο 32ο

### Βερνίκια

Τα βερνίκια διακρίνονται σε δύο βασικά είδη:

- ⇒ Βερνίκια εμποτισμού
- ⇒ Βερνίκια που σχηματίζουν υμένα

Όπως φαίνεται και από την ονομασία, τα βερνίκια εμποτισμού απορροφώνται μέσα στο ξύλο χωρίς να αφήσουν υμένα (film). Αυτά ονομάζονται επίσης λαζούρες.

Αντίθετα, τα βερνίκια της δεύτερης κατηγορίας σχηματίζουν πάνω στην επιφάνεια του ξύλου έναν υμένα, όπως ακριβώς γίνεται και με τα χρώματα.

Πέρα από αυτόν το διαχωρισμό και ανεξάρτητα απ' αυτόν, τα βερνίκια κατατάσσονται, όπως και τα χρώματα, με βάση τον τρόπο σχηματισμού του υμένα (δηλαδή τον τρόπο που ξηραίνεται ο φορέας, πράγμα που ισχύει και για τα βερνίκια εμποτισμού). Οι βασικότερες κατηγορίες βερνικιών μ' αυτή την ταξινόμηση είναι:

#### Οξειδωτικής ξήρανσης

- Αλκυδικά απλά
- Τροποποιημένα αλκυδικά
- Αλκυδικά υδατικής βάσης
- Άλλα

#### Φυσικής ξήρανσης (εξάτμισης)

- Φυσικές ρητίνες
- Ρητίνες Νιτροκυτταρίνης
- Ακρυλικά

#### Χημικής αντίδρασης

Εποξειδικά  
Πολυουρεθανικά  
Πολυεστερικά

## ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

1. *Ιδιότητες υγρού υλικού*
2. *Ιδιότητες βερνικιών κατά την εφαρμογή (βαφή)*
3. *Ιδιότητες ξηρού υμένα βερνικιών*

-

Το κάθε χρώμα ή βερνίκι χαρακτηρίζεται από ορισμένες φυσικές, χημικές και φυσικοχημικές ιδιότητες. Αυτές επηρεάζουν την καταλληλότητα του για ορισμένη χρήση, την εφαρμογή του και την συμπεριφορά του.

Οι ιδιότητες αυτές διακρίνονται σε 3 κατηγορίες:

- ⇒ Ιδιότητες υγρού υλικού (στο κουτί)
- ⇒ Ιδιότητες κατά την εφαρμογή
- ⇒ Ιδιότητες του ξηρού υμένα

### 1. *Ιδιότητες υγρού υλικού*

Αυτές είναι οι ιδιότητες του βερνικιού μέσα στο κουτί, όπως παραδίδεται. Κατά κανόνα δεν ενδιαφέρουν άμεσα τον καταναλωτή, και ειδικότερα την ώρα της εφαρμογής. Φυσικά ελέγχονται κατά την παραλαβή των υλικών.

Μερικές από τις ιδιότητες του υγρού υλικού είναι:

- ⇒ Ιξώδες
- ⇒ Πυκνότης (ειδικό βάρος)
- ⇒ Σημείο Ανάφλεξης
- ⇒ Βαθμός λειοτρίβησης
- ⇒ Περιεκτικότητας κατά βάρος ή κατ' όγκον.

Από τις παραπάνω ιδιότητες, το ιξώδες είναι αυτό που ενδιαφέρει περισσότερο αυτόν που θα εφαρμόσει το βερνίκι.

Συνήθως σ' αυτό το στάδιο της αραίωσης, το ιξώδες μετράται με κύπελλο ροής, όπως τα κύπελλα Ford (ASTM), DIN, BS, ΕΛΟΤ/ ISO κτλ.

Το σημείο ανάφλεξης ενδιαφέρει την ασφάλεια κατά την αποθήκευση και την μεταφορά του υλικού, όπως αναφέρεται στο αντίστοιχο κεφάλαιο.

Η περιεκτικότητα στερεών κατ' όγκον είναι, όπως λέει η λέξη, η εκατοστιαία αναλογία του όγκου των στερεών (= μη πτητικών) συστατικών ενός χρώματος ή βερνικιού προς τον συνολικό όγκο του υλικού. Είναι δε τα στερεά συστατικά του βερνικιού, ο φορέας και μερικά πρόσθετα, δηλαδή αυτό που μένει στο βαμμένο αντικείμενο μετά την εξάτμιση των πτητικών, δηλαδή του ή των διαλυτών. Από την περιεκτικότητα στερεών (ή καλύτερα μη πτητικών) κατ' όγκον μπορεί να υπολογιστεί η θεωρητική απόδοση ενός χρώματος ή βερνικιού.

Η θεωρητική απόδοση, ή μάλλον η πρακτική, όπως είναι φανερό, είναι αυτό που ενδιαφέρει περισσότερο απ' όλα τον χρήστη. Επειδή πολλές φορές γίνεται σύγχυση μεταξύ απόδοσης και καλυπτικότητας, πρέπει να διευκρινισθεί ότι η απόδοση σε κάποιο πάχος δεν έχει σχέση με καλυπτικότητα. Δεν σημαίνει ότι το χρώμα "σκεπάζει" με αυτό το πάχος και αυτήν την απόδοση. Άλλωστε εδώ μιλάμε για απόδοση (διαφανούς) βερνικιού. Εννοούμε πόσα τετραγωνικά μέτρα καλύπτει ένα λίτρο απ' αυτό το υλικό σε δεδομένο πάχος ξηρού υμένας.

Η απόδοση, όπως είναι φυσικό, αναφέρεται πάντοτε σ' ένα δεδομένο πάχος ξηρού υμένα, συνήθως στο συνιστώμενο πάχος. Είναι φανερό ότι αυτή είναι αντιστρόφως ανάλογη του πάχους.

### 2. *Ιδιότητες βερνικιών κατά την εφαρμογή (βαφή)*

Αυτές οι ιδιότητες ενδιαφέρουν πολύ περισσότερο αυτόν που εφαρμόζει το βερνίκι.

Οι κυριότερες από τις ιδιότητες κατά την εφαρμογή είναι:

**Χρόνος ξήρανσης:** Στη βιβλιογραφία αναφέρονται πάνω από 8 διαφορετικοί χρόνοι ξήρανσης. Πολλοί επιστήμονες διαφωνούν όχι μόνο ως προς την ορολογία τους, αλλά και για την χρονική σειρά μεταξύ τους.

Έχει όμως επικρατήσει να καθορίζονται 3 χρόνοι ξήρανσης, οι οποίοι έχουν και τη μεγαλύτερη πρακτική σημασία.

Πρώτα ο χρόνος ξήρανσης δι' επαφής. Είναι ο χρόνος κατά τον οποίον το βερνίκι παύει να είναι υγρό (ρευστό). Πρακτικά λέγεται και "τράβηγμα". Το βερνίκι αρχίζει να κολλά.

Ύστερα έρχεται ο χρόνος επιφανειακής ξήρανσης, όπου παύει το βερνίκι να κολλά, αλλά δεν είναι ακόμα τελειώς ξηρό και αφήνει ίχνος στην ελαφρά χάραξη.



Τέλος έχομε τον χρόνο πλήρους ξήρανσης, όπου αν περιστρέψομε τον αντίχειρα με πίεση πάνω στον υμένα του βερνικιού, αυτός δεν παραμορφώνεται.

Στα **βερνίκια 2 συστατικών** έχομε πάλι χρόνους ξήρανσης, αλλά αυτοί συνδέονται επί πλέον και με την χημική αντίδραση (curing).

Πρέπει να τονισθεί ότι οι χρόνοι ξήρανσης επηρεάζονται πάρα πολύ από τις καιρικές συνθήκες: θερμοκρασία, σχετική υγρασία και άνεμο, από το πάχος του υμένα και πολλούς άλλους παράγοντες. Στα τεχνικά φυλλάδια αναφέρονται συνήθως χρόνοι ξήρανσης σε 20, 23 ή 25°C και 50% σχετική υγρασία, υπό ελεγχόμενες συνθήκες και στο συνιστώμενο πάχος ξηρού υμένα.

**Χρόνος πλήρους αντίδρασης (full curing):** είναι ο χρόνος ολοκλήρωσης της αντίδρασης, μετά τον οποίον το αντικείμενο μπορεί να χρησιμοποιηθεί εκεί όπου προορίζεται, π.χ. ένα πάτωμα να πατηθεί από ανθρώπους ή οχήματα κτλ. Πρέπει να σημειωθεί ότι για τα βερνίκια 2 συστατικών, ο χρόνος αυτός συνήθως είναι 7 μέρες. Πριν περάσει αυτός ο χρόνος, το βερνίκι δεν έχει ακόμα αποκτήσει όλες του τις ιδιότητες (μηχανικές και χημικές).

**Ευκολία εφαρμογής:** Αυτή είναι μια ιδιότητα που δεν περιγράφεται εύκολα σαν ένα φυσικοχημικό φαινόμενο, είναι όμως χαρακτηριστική για ένα βερνίκι και σημαντική γι' αυτόν που το εφαρμόζει. Άλλωστε υπάρχουν πρότυπα με τα οποία ελέγχεται αυτή.

**Δάκρυσμα:** Μ' αυτόν τον όρο χαρακτηρίζεται το "τρέξιμο" του βερνικιού όταν αυτό εφαρμόζεται με πάχος υγρού υμένα πάνω από ένα ορισμένο όριο.

**Συμβατότητα με επιφάνεια:** Είτε αυτή είναι το υλικό που θα βαφεί (π.χ. ξύλο), είτε άλλο στρώμα βερνικιού (υπόστρωμα, αστάρι ή παλαιότερο βερνίκι).

Η συμβατότητα (αγγλικά = compatibility) ενός βερνικιού με ένα άλλο είναι κάτι πολύ σημαντικό. Βέβαια εδώ δεν ενδιαφέρει η συμβατότητα σε υγρή φάση, δηλαδή κατά την ανάμιξη δύο βερνικιών μεταξύ τους υγρό με υγρό, αλλά η συμβατότητα μεταξύ ξηρών στρώσεων. Δεν είναι δυνατόν να εφαρμοστεί ένα οποιοδήποτε βερνίκι πάνω από ένα άλλο ανεξέλεγκτα. Τα δύο βερνίκια μπορεί να μην είναι συμβατά, οπότε θα προκύψει αποκόλληση. Συνήθως σε ένα σύστημα βερνικιών χρησιμοποιείται ο ίδιος τύπος σε όλες τις στρώσεις (π.χ. εποξεικό). Συχνά όμως προδιαγράφονται συστήματα με διάφορα είδη σε κάθε στρώση. Εδώ είναι ευθύνη αυτού που συντάσσει το πρόγραμμα (προδιαγραφή) βαφής, καθορίζοντας το σύστημα βαφής, να ελέγξει την συμβατότητα μεταξύ των στρώσεων.

Επίσης πολύ σημαντικό είναι κατά την βαφή συντηρήσεως, ότι πρέπει να προσεχθούν οι συμβατότητες κατά την επιλογή των βερνικιών.

**Πάχος υγρού υμένα:** Αυτό δεν είναι ακριβώς ιδιότητα, είναι όμως ένα φυσικό μέγεθος που μετράται κατά την εφαρμογή, κυρίως στα χρώματα. Στα χρώματα έχει μεγαλύτερη σημασία η μέτρηση του, διότι μ' αυτό παρακολουθείται και το πάχος του ξηρού υμένα που θα προκύψει, όπως αναπτύσσεται στα τεχνικά χαρακτηριστικά των χρωμάτων. Υπάρχουν πολλές μέθοδοι μέτρησης που καλύπτονται από διάφορα πρότυπα, οι δε συσκευές είναι μικρές, εύχρηστες και πολύ οικονομικές. Σπάνια μετράται το πάχος υμένα σε βερνίκια και μόνο σε βιομηχανικές εφαρμογές.

### 3. Ιδιότητες ξηρού υμένα βερνικιών

Είναι οι πιο ενδιαφέρουσες για τον χρήστη. Σ' αυτές συγκαταλέγονται οι εξής:

**Στιλπνότητα:** Μετράται με στιλπνόμετρα 60, 20 ή 85 μοιρών, ανάλογα με τις προδιαγραφές και τα πρότυπα που εφαρμόζονται. Ξεχωριστή ιδιότητα είναι η διατήρηση της στιλπνότητας.

Η γωνία 60° χρησιμοποιείται γενικά στις περισσότερες εφαρμογές. Για να υπάρχει όμως μεγαλύτερο εύρος μετρήσεων άρα και μεγαλύτερη ακρίβεια, χρησιμοποιείται η γωνία 20° στα πολύ στιλπνά βερνίκια και η γωνία 85° όταν το βερνίκι είναι ματ.

**Ευκαμψία - Ελαστικότητα:** Υπάρχουν πολλές δοκιμές, που καθεμία καλύπτεται από κάποιο πρότυπο, και που με τον έναν ή τον άλλο τρόπο μετρούν ή συγκρίνουν την ελαστικότητα. Αναφέρομε μερικές:

- ⇒ Δοκιμή κάμψης γύρω από άξονα, κυλινδρικό ή κωνικό
- ⇒ Δοκιμή κοίλανσης: πάνω στο δοκίμιο δημιουργείται μία κοίλανση με πολύ μικρή ταχύτητα.
- ⇒ Δοκιμή πίπτοντος βάρους, ίσια ή ανάποδα, σαν την κοίλανση αλλά απότομα με ελεύθερη πτώση βάρους.

**Σκληρότητα:** Αυτή ανταγωνίζεται την ελαστικότητα. Και η σκληρότητα μετράται με διάφορες μεθόδους, όπως π.χ.

- ⇒ Μέτρηση απόσβεσης ταλαντώσεων εκκρεμούς
- ⇒ Χάραξη

⇒ Αυτάκωση

**Πρόσφυση:** η πιο πρακτική μέθοδος για τον έλεγχο της πρόσφυσης είναι η μέθοδος της σταυροειδούς εγκοπής.

**Αντοχή στις καιρικές συνθήκες:** Συνήθως τα χρώματα και βερνίκια ελέγχονται ως προς την αντοχή τους στις καιρικές συνθήκες είτε με φυσική έκθεση στο ύπαιθρο ή με διάφορες συσκευές επιταχυνόμενης γήρανσης. Βεβαίως πρέπει να δίνεται μεγάλη προσοχή στην ερμηνεία των αποτελεσμάτων επιταχυνόμενης γήρανσης. Έχουν δημοσιευθεί πολλά άρθρα που δίνουν συντελεστές συνάρτησης της επιταχυνόμενης γήρανσης με την πραγματική, καμία όμως δεν είναι απολύτως αξιόπιστη, διότι η φυσική έκθεση επηρεάζεται από τόσους συντελεστές, που είναι αδύνατον να ληφθούν όλοι αυτοί υπ' όψη κατά τους υπολογισμούς.

**Αντοχή σε διάφορα περιβάλλοντα και άλλες ειδικές συνθήκες:** Οι δοκιμές εξαρτώνται από τις απαιτήσεις.

**Αντοχή στην τριβή.**

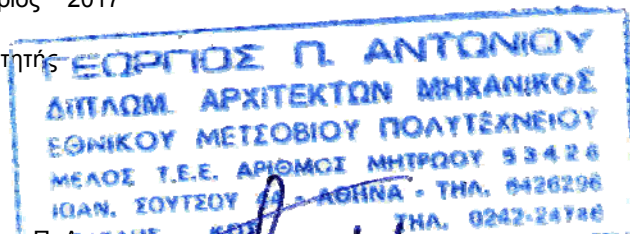
Η σημασία της κάθε ιδιότητας εξαρτάται βέβαια από τις ιδιαίτερες συνθήκες που καλείται το κάθε βερνίκι να αντιμετωπίσει κατά τη διάρκεια της ζωής του.

Για τον έλεγχο όλων αυτών των ιδιοτήτων, όπως και όλων των προηγούμενων, υπάρχουν πρότυπα του ΕΛΟΤ ή και άλλα, καθώς και κατάλληλες συσκευές και όργανα.

Δεινοκράτους 73, Αθήνα 115 21

Νοέμβριος 2017

Ο μελετητής



Γεώργιος Π. Αντωνίου  
Αρχιτέκτων Μηχ. Ειμ. Ανασ/τής