

**ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-01-01-00:2009**

---

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ  
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ**

---

**HELLENIC TECHNICAL  
SPECIFICATION**

---



**Δάπεδα αεροδρομίων από σκυρόδεμα**

---

**Airport runways made of concrete**

Κλάση τιμολόγησης: **10**

## Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-01-01-00 «**Δάπεδα αεροδρομίων από σκυρόδεμα**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή ΠΕΤΕΠ που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2<sup>ης</sup> Ομάδας Διοίκησης Έργου (2<sup>η</sup> ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-01-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Β της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-01-01-00 εγκρίθηκε την 23<sup>η</sup> Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγραφής και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

## Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....	5
1 Αντικείμενο .....	7
2 Τυποποιητικές παραπομπές .....	7
3 Όροι και ορισμοί .....	8
4 Ενσωματούμενα υλικά .....	9
4.1 Σκυρόδεμα δαπέδων .....	9
4.2 Μελέτη σύνθεσης σκυροδέματος .....	10
4.3 Χάλυβας ελαφρού οπλισμού πλακών .....	11
4.4 Υλικά συντήρησης σκυροδέματος .....	11
4.5 Υλικά επικάλυψης σκάφης .....	12
5 Μέθοδοι κατασκευής .....	12
5.1 Μηχανικός εξοπλισμός .....	12
5.2 Γενικά περί διάταξης αρμών (βλέπε και Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 06-01-02-00) .....	14
5.3 Προετοιμασία υποκείμενης στρώσης .....	15
5.4 Τοποθέτηση σιδηροτύπων .....	15
5.5 Τοποθέτηση υλικού επικάλυψης σκάφης .....	15
5.6 Τοποθέτηση οπλισμών .....	15
5.7 Διάστρωση, συμπύκνωση, και μόρφωση επιφάνειας σκυροδέματος .....	16
5.8 Επιπέδωση – Λείανση της επιφάνειας .....	17
5.9 Δημιουργία .....	18
5.10 Συντήρηση σκυροδέματος .....	18
5.11 Αφαίρεση σιδηροτύπων .....	18
5.12 Προστασία δαπέδου κατά την πήξη και ωρίμανση του σκυροδέματος .....	19
6 Ποιοτικοί έλεγχοι- δοκιμές .....	19
6.1 Γενικά .....	19
6.2 Έλεγχος θερμοκρασίας νωπού σκυροδέματος .....	19

6.3	Έλεγχος εργασιμότητας .....	20
6.4	Έλεγχος αντοχής.....	20
6.5	Έλεγχος πάχους.....	20
6.6	Έλεγχος επιπεδότητας επιφάνειας.....	20
6.7	Έλεγχος γεωμετρικών αποκλίσεων .....	20
6.8	Έλεγχος κάθισης ελεύθερων ακμών .....	21
6.9	Δοκιμές.....	21
7	Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος .....	23
7.1	Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών.....	23
7.2	Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων – σχετικές διατάξεις .....	23
8	Τρόπος επιμέτρησης.....	23
8.1	Σκυρόδεμα δαπέδων άοπλο ή ελαφρά οπλισμένο.....	23
8.2	Ελαφρός οπλισμός δαπέδου από δομικό πλέγμα .....	23
8.3	Επικάλυψη σκάφης έδρασης με υλικό της παραγράφου 4.5 της παρούσας .....	24
	Βιβλιογραφία.....	25

## Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.Τ.Ε.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άριτων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.



# Δάπεδα αεροδρομίων από σκυρόδεμα

## 1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην κατασκευή δαπέδων αεροδρομίων από άοπτο ή ελαφρά οπλισμένο σκυρόδεμα σε περιοχές πεδίων κίνησης αεροσκαφών.

## 2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτήν, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 12620 +A1	Aggregates for concrete – Αδρανή για σκυρόδεμα
ΕΛΟΤ EN 13877-1	Concrete pavements - Part 1: Materials -- Οδοστρώματα από σκυρόδεμα - Μέρος 1: Υλικά
ΕΛΟΤ EN 197-1	Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements -- Τσιμέντο. Μέρος 1: Σύσταση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για τα κοινά τσιμέντα.
ΕΛΟΤ EN 1097-2	Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation. -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι προσδιορισμού της αντίστασης σε θρυμματισμό
ΕΛΟΤ EN 1097-6	Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 6: Determination of particle density and water absorption -- Έλεγχοι μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων αδρανών - Μέρος 6. Προσδιορισμός της πυκνότητας του φίλερ και απορρόφησης του νερού
ΕΛΟΤ EN 1367-2	Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή θειικού μαγνησίου
ΕΛΟΤ EN 933-8	Test for geometrical properties of aggregates - Part 8: Assessment of fines - Sand equivalent test -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 8: Αξιολόγηση λεπτόκοκκου κλάσματος (παιπάλης) -- Δοκιμή ισοδυνάμου άμμου
ΕΛΟΤ EN 934-2	Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling -- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 2: Πρόσθετα σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση.

ΕΛΟΤ EN 1008	Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete -- Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού, συμπεριλαμβανομένου του νερού που ανακτάται από διεργασίες στη βιομηχανία σκυροδέματος, για τη χρήση του ως νερό ανάμιξης σκυροδέματος.
ΕΛΟΤ EN 12350-2	Testing fresh concrete - Part 2: Slump test -- Δοκιμές νωπού σκυροδέματος - Μέρος 2: Δοκιμή κάθισης
ΕΛΟΤ EN 12350-3	Testing fresh concrete - Part 3 : Vebe test -- Δοκιμές νωπού σκυροδέματος -- Μέρος 3 : Δοκιμή Vebe
ΕΛΟΤ EN 12390-1	Testing hardened concrete - Part 1: Shape, dimensions and other requirements for specimens and moulds -- Δοκιμές σκληρυμένου σκυροδέματος. Μέρος 1: Σχήμα, διαστάσεις και άλλες απαιτήσεις για δοκίμια και καλούπια.
ΕΛΟΤ EN 12390-7	Testing hardened concrete - Part 7: Density of hardened concrete -- Δοκιμές σκληρυμένου σκυροδέματος - Μέρος 7: Πυκνότητα σκληρυμένου σκυροδέματος
ΕΛΟΤ EN 206-1	Concrete Part 1 : Specification, performance production and conformity -- Σκυρόδεμα - Μέρος 1: Προδιαγραφή, επίδοση, παραγωγή, συμμόρφωση.
ΕΛΟΤ EN 196-1	Methods of testing cement - Part 1: Determination of strength -- Μέθοδοι δοκιμής τσιμέντου - Μέρος 1 : Προσδιορισμός αντοχών
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets -- Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment – Safety footwear – Μέσα ατομικής προστασίας – Υποδήματα τύπου ασφαλείας
ΕΛΟΤ EN 149	Respiratory protective devices - Filtering half masks to protect against particles - Requirements, testing, marking -- Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτράσκεις για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00	Concrete curing - Συντήρηση σκυροδέματος
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00	Concrete production and transport -- Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-01-02-00	Concrete joints of airport runways - Αρμοί Δαπέδων Αεροδρομίων από Σκυρόδεμα

### 3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

**3.1 Πεδία κίνησης αεροσκαφών:** νοείται το σύνολο των κατασκευών επί των οποίων κινούνται αεροσκάφη προς εκτέλεση πάσης φύσεως χειρισμών, όπως προσγειώσεις, απογειώσεις, τροχοδρομήσεις, ελιγμοί στάθμευσης κτλ.



ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Οι πάσης φύσεως «αρμοί» στα δάπεδα αεροδρομίων από σκυρόδεμα αποτελούν αντικείμενο της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-01-02-00 και ως εκ τούτου στην παρούσα προδιαγραφή γίνεται γενική μόνο αναφορά σε θέματα αρμών, όπου αυτή κρίνεται απαραίτητη.

## 4 Ενσωματούμενα υλικά

Τα προς ενσωμάτωση στο έργο υλικά είναι τα παρακάτω:

### 4.1 Σκυρόδεμα δαπέδων

#### 4.1.1 Γενικά

Το σκυρόδεμα δαπέδων αεροδρομίων θα πρέπει γενικά να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ). Η κατηγορία του σκυροδέματος προσδιορίζεται στη μελέτη του έργου, δεν μπορεί όμως να είναι χαμηλότερη της κατηγορίας C 25/30 του πίνακα 2.2 του ΚΤΣ, για λόγους ανθεκτικότητας.

Γενικές απαιτήσεις για τα υλικά κατασκευής οδοστρωμάτων από σκυρόδεμα αναφέρονται στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13877-1

Για τα υλικά παρασκευής σκυροδέματος δαπέδων αεροδρομίων ειδικότερα ισχύουν τα κάτωθι :

#### 4.1.2 Τσιμέντο

Το τσιμέντο πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 197-1

Ολόκληρη η ποσότητα του τσιμέντου που θα χρησιμοποιηθεί στο έργο θα προέρχεται από το ίδιο εργοστάσιο παραγωγής και θα είναι της ίδιας ποιότητας. Σε περίπτωση που κατά τη φάση εκτέλεσης του έργου καταστεί αναπόφευκτη η αλλαγή του εργοστασίου παραγωγής, θα διακόπτεται η σκυροδέτηση και θα συντάσσεται νέα μελέτη σύνθεσης σκυροδέματος.

Η χρήση τσιμέντου τύπου R (ταχείας ανάπτυξης αντοχής) γενικά δεν επιτρέπεται σε κατασκευή νέων έργων. Η χρήση του τσιμέντου αυτού μπορεί να επιτραπεί μόνο σε περιπτώσεις όπου απαιτείται μικρής έκτασης άμεση επισκευή και τούτο έπειτα από έγκριση της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας.

#### 4.1.3 Αδρανή Υλικά

Τα αδρανή υλικά θα είναι θραυστά κατά προτίμηση ασβεστολιθικής σύστασης και θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 12620+A1 και του ΚΤΣ, με τις ακόλουθες επισημάνσεις – ειδικές απαιτήσεις :

- Ο μέγιστος κόκκος των χρησιμοποιούμενων αδρανών θα είναι 1" (25 mm) για την σειρά των αμερικανικών κοσκίνων, η δε καμπύλη της κοκκομετρικής διαβάθμισης αυτών θα βρίσκεται μέσα στα όρια της υποζώνης Δ του Πίνακα 4.3.2.10β και του Διαγράμματος Ι του ΚΤΣ.
- Το ποσοστό φθοράς σε τριβή και κρούση του χονδρόκοκκου υλικού κατά τη δοκιμή του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 1097-2, δεν πρέπει να υπερβαίνει το 35%.
- Η απώλεια κατά τον έλεγχο ανθεκτικότητας σε αποσάθρωση (υγεία) κατά ΕΛΟΤ EN 1367-2, πρέπει να είναι μικρότερη από 12%.
- Το ισοδύναμο άμμου, σύμφωνα με την αντίστοιχη μέθοδο ελέγχου του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 933-8, δεν πρέπει να έχει τιμή μικρότερη από 75%.

Τα αδρανή πρέπει να προσκομίζονται χωρισμένα σε τρία (3) τουλάχιστον κλάσματα.

#### 4.1.4 Νερό

Το νερό ανάμιξης, όπως και αυτό της συντήρησης, θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 1008

Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση θαλασσινού νερού για την παρασκευή και την συντήρηση σκυροδέματος δαπέδων αεροδρομίων.

#### 4.1.5 Πρόσθετα σκυροδέματος

Το πρόσθετο ή τα πρόσθετα (αν αυτά είναι περισσότερα) που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 934-2. Ειδικότερα χρησιμοποίηση προσθέτων επιτρέπεται, με τους όρους και τις προϋποθέσεις του άρθρου 4.5 του ΚΤΣ.

Εφ' όσον χρησιμοποιούνται συγχρόνως δύο ή περισσότερα πρόσθετα, αυτά θα πρέπει να είναι συμβατά μεταξύ τους καθώς επίσης και με τον τύπο του χρησιμοποιούμενου τσιμέντου.

Τα εγκεκριμένα πρόσθετα θα προστίθενται στον αναμικτήρα σκυροδέματος κατά την φάση ανάμιξης και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους.

Μετά την απομάκρυνση του μίγματος από τον αναμικτήρα επιτρέπεται μόνο η προσθήκη υπερρευστοποιητικού προσθέτου και τούτο εφ' όσον η μεταφορά του ετοίμου σκυροδέματος γίνεται με αυτοκίνητο – αναδευτήρα. Στην περίπτωση αυτή θα ακολουθεί νέα ανάμιξη του μίγματος για τουλάχιστον 1 min ανά m<sup>3</sup> σκυροδέματος και όχι μικρότερη από 5 min συνολικά.

Τα πρόσθετα που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο θα είναι αυτά που χρησιμοποιήθηκαν και στην μελέτη σύνθεσης και θα προστίθενται στην αναλογία που προβλέπεται σ' αυτήν.

### 4.2 Μελέτη σύνθεσης σκυροδέματος

Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στον ΚΤΣ, με τις ακόλουθες διευκρινίσεις - ειδικές απαιτήσεις :

- Η εργασιμότητα του σκυροδέματος, εκφραζόμενη σε εκατοστά κάθισης, καθορίζεται σε συσχέτισμό με τον τύπο των μηχανημάτων διάστρωσης και συμπύκνωσης που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν στο έργο. Γενικά, η κάθιση του σκυροδέματος κατά την διάστρωση, προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12350-2, δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 40 mm όταν χρησιμοποιούνται μηχανήματα ολισθαινόντων σιδηροτύπων και τα 60 mm όταν χρησιμοποιούνται συρμοί πάνω σε σταθερούς σιδηροτύπους.
- Η ελάχιστη ποσότητα τσιμέντου που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι 320 kg/m<sup>3</sup>.
- Ο μέγιστος λόγος Νερού/Τσιμέντου (N/T), μετά την αφαίρεση του νερού απορρόφησης των αδρανών, θα είναι 0,45.

Η σύνθεση του σκυροδέματος θα καθοριστεί, έτσι ώστε το σκυρόδεμα να συμμορφώνεται με τις πιο πάνω απαιτήσεις και παράλληλα η αντοχή σε κάμψη σε 60 ημέρες να είναι ίση με την απαιτούμενη από την μελέτη του οδοστρώματος αντοχή υπολογισμού.

Ειδικότερα, η μελέτη σύνθεσης θα καθορίζει τις απαιτούμενες ποσότητες τσιμέντου, νερού, αδρανών, χημικών προσθέτων και ενδεχομένως προσμίκτων, έτσι ώστε όταν το σκυρόδεμα ελέγχεται επί τόπου με κυβικά δοκίμια και ικανοποιούνται τα κριτήρια ελέγχου της παρούσας Προδιαγραφής, να εξασφαλίζεται παράλληλα ότι η καμπτική αντοχή σε ηλικία 60 ημερών είναι η απαιτούμενη από τη μελέτη του δαπέδου.

Ο έλεγχος δηλαδή της κατασκευής θα γίνεται μόνο με κυβικά δοκίμια σε ηλικία 28 ημερών και η ικανοποίηση των κριτηρίων συμμόρφωσης θα εξασφαλίζει (μέσω της μελέτης σύνθεσης) ότι το σκυρόδεμα έχει την απαιτούμενη από τη μελέτη του δαπέδου καμπτική αντοχή σε ηλικία 60 ημερών.

Για τον σκοπό αυτό θα παρασκευάζονται στο εργαστήριο από το ίδιο ανάμιγμα πρισματικά δοκίμια διαστάσεων 150x150x525 mm και κυβικά ακμής 150 mm.

Τα κυβικά δοκίμια θα δοκιμάζονται σε θλίψη σε ηλικία 28 ημερών και τα πρισματικά σε κάμψη σε ηλικία 60 ημερών.

Θα παρασκευάζεται ικανός αριθμός αναμιγμάτων ώστε να καθοριστεί μία αξιόπιστη συσχέτιση της αντοχής σε κάμψη και της αντοχής σε θλίψη, βασισμένη σε 20 τουλάχιστον ζεύγη τιμών (αντοχής σε θλίψη 28 ημερών και σε κάμψη 60 ημερών).

Η αντοχή σε θλίψη (28 ημερών) που αντιστοιχεί στην απαιτούμενη αντοχή υπολογισμού σε κάμψη (60 ημερών) θα θεωρηθεί ότι είναι η χαρακτηριστική αντοχή σε θλίψη  $f_{ck}$  (28 ημερών) του σκυροδέματος και με βάση την αντοχή αυτή θα καθοριστούν οι τελικές αναλογίες των υλικών του μίγματος.

Για τα καλούπια, την παρασκευή, την συντήρηση και τις δοκιμές σε θλίψη και κάμψη των δοκιμών ισχύουν τα καθοριζόμενα στα αντίστοιχα κεφάλαια του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 12390-1.

Το παραγόμενο για την κατασκευή δαπέδων αεροδρομίων σκυρόδεμα χαρακτηρίζεται ως εργοταξιακό μεγάλων έργων. Με απόφαση της Υπηρεσίας που θα εκδίδεται πριν από την έναρξη της σκυροδέτησης, θα καθορίζεται αν το κριτήριο συμμόρφωσης, σύμφωνα με το οποίο θα γίνεται ο έλεγχος αντοχής του σκυροδέματος, θα είναι το Γ (άρθρο 13.6.3 του ΚΤΣ) ή το Δ (άρθρο 13.6.4).

Από την μελέτη σύνθεσης θα πρέπει να προσδιορίζονται αξιόπιστες συσχετίσεις της αντοχής σε θλίψη και σε κάμψη σε ηλικίες 7, 14 και 28 ημερών για την διευκόλυνση της προεκτίμησης της συμμόρφωσης σε 60 ημέρες καθώς και της αντοχής σε κάμψη σε ενδιάμεσες ηλικίες.

Από την μελέτη σύνθεσης θα δίνονται επίσης πληροφορίες σχετικά με την πυκνότητα του νωπού σκυροδέματος, την πυκνότητα και την απορρόφηση νερού των αδρανών (σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1097-6 τους τύπους και τις αναλογίες των προσθέτων καθώς επίσης και την μεταβολή της κάθισης του μίγματος με τον χρόνο και την θερμοκρασία.

#### 4.3 Χάλυβας ελαφρού οπλισμού πλακών

Η όπλιση ή μη των πλακών αποτελεί επιλογή της μελέτης.

Ο ελαφρός οπλισμός, εφ' όσον προβλέπεται, αποτελείται από δομικό πλέγμα χάλυβα B500A ή B500C που τοποθετείται στην άνω παρειά της πλάκας σε ελάχιστο ποσοστό 0,05% σε κάθε κατεύθυνση, για την παρεμπόδιση της ανάπτυξης και διεύρυνσης των ρηγματώσεων του σκυροδέματος από αυξομειώσεις θερμοκρασίας και υγρασίας.

Ο οπλισμός κατά την τοποθέτησή του πρέπει να είναι καθαρός, απαλλαγμένος από ρύπους που υποβαθμίζουν τη συνάφειά του με το σκυρόδεμα, χωρίς διαβρώσεις και μηχανικές βλάβες (εγκοπές, πλαστικές παραμορφώσεις, θραύσεις συγκολλήσεων κ.τ.λ.).

#### 4.4 Υλικά συντήρησης σκυροδέματος

Τα υλικά και η μέθοδος συντήρησης θα πρέπει γενικά να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του άρθρου 10 του ΚΤΣ και της προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00.

Συνιστάται η συντήρηση να γίνεται με ειδικό χημικό υγρό, που απαλειφόμενο ή ψεκαζόμενο με μηχανικούς ψεκαστήρες που δημιουργεί ενιαία μεμβράνη. Τα ψεκαζόμενα υγρά συντήρησης πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ASTM C 309.

Η συντήρηση με επικαλυπτικά υλικά (φύλλα πολυαιθυλενίου, αδιάβροχα φύλλα, υγρές λινάτσες) επιτρέπεται εφ' όσον από την χρήση τους δεν προκαλείται βλάβη ή αλλοίωση της τραχύτητας της επιφάνειας του σκυροδέματος.

#### 4.5 Υλικά επικάλυψης σκάφης

Ασφαλτόχαρτο ή πλαστική μεμβράνη πολυαιθυλενίου ελαχίστου πάχους 125 μικρά.

### 5 Μέθοδοι κατασκευής

#### 5.1 Μηχανικός εξοπλισμός

##### 5.1.1 Συγκρότημα παραγωγής σκυροδέματος

Για τους αποδεκτούς τύπους των αναμικτήρων, τις απαιτήσεις ισχύος, τους αυτοματισμούς χειρισμών, τους μηχανισμούς ζύγισης και εξοπλισμούς μέτρησης των συστατικών του μίγματος, τους καταγραφικούς μηχανισμούς - τηρούμενα καταγραφικά στοιχεία και τις απαιτήσεις απασχόλησης εξειδικευμένου προσωπικού στο συγκρότημα παραγωγής σκυροδέματος, ισχύουν γενικά οι απαιτήσεις του άρθρου 6 του ΚΤΣ-97, του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 206-1, καθώς επίσης και οι τροποποιήσεις – συμπληρώσεις της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00.

##### 5.1.2 Μεταφορικά μέσα έτοιμου σκυροδέματος

Ανάλογα με τον προγραμματισμένο ρυθμό διάστρωσης του σκυροδέματος, τις κλιματολογικές συνθήκες, την απόσταση μεταφοράς, τα χαρακτηριστικά του σκυροδέματος (εργασιμότητα, εξίδρωση κτλ), η μεταφορά του σκυροδέματος από τον αναμικτήρα στον συρμό διάστρωσης θα γίνεται είτε με ανατρεπόμενα αυτοκίνητα πλάγιας ή οπίσθια ανατροπής, λαμβάνοντας τις αναγκαίες προφυλάξεις για την αποφυγή απόμιξης, απώλειας υγρασίας ή διαβροχής σε περίπτωση βροχής, είτε με αυτοκίνητα – αναδευτήρες.

Ο ανάδοχος υποχρεούται να διαθέτει αριθμό αυτοκινήτων μεταφοράς ίσο προς τον απαιτούμενο για την τροφοδότηση του συρμού διάστρωσης, προσαυξημένο κατά 1 έως 2 αυτοκίνητα (εφεδρικά).

Όλα τα αυτοκίνητα πριν από την πλήρωσή τους με νωπό σκυρόδεμα θα καθαρίζονται επιμελώς.

##### 5.1.3 Μηχανήματα διάστρωσης σκυροδέματος

Οι εργασίες διάστρωσης, ισοπέδωσης, συμπύκνωσης και μόρφωσης της τελικής επιφάνειας εκτελούνται από βαρέως τύπου αυτοκινούμενα μηχανήματα, ειδικά σχεδιασμένα για την κατασκευή δαπέδων από σκυρόδεμα και κατάλληλα για την διάστρωση σκυροδέματος στο προβλεπόμενο από την μελέτη πάχος.

Ειδικότερα, οι εργασίες αυτές μπορούν να εκτελεστούν :

- α. Από συρμό μηχανημάτων που εκτελούν διαδοχικά τις επί μέρους εργασίες και που κυλίνουν σε σιδηροτροχιές πάνω σε πλευρικούς σιδηροτύπους, οι οποίοι και καθορίζουν τα πλευρικά όρια του διαστρωνομένου σκυροδέματος (συρμός πάνω σε σταθερούς σιδηροτύπους).
- β. Από ένα μηχανήμα με ολισθαίνοντες σιδηροτύπους που συνδυάζει όλες τις απαιτούμενες διατάξεις για τη διάστρωση, συμπύκνωση και μόρφωση της επιφάνειας του σκυροδέματος (μηχάνημα ολισθαίνοντων σιδηροτύπων).

Τα μηχανήματα των παραπάνω περιπτώσεων θα πρέπει να έχουν ελάχιστο βάρος 3 tn ανά μέτρο πλάτους λωρίδας διάστρωσης και ισχύ 20 HP, ομοίως ανά μέτρο πλάτους, ώστε να εξασφαλίζεται η απαιτούμενη σταθερή ταχύτητα προώθησης κατά την διάστρωση.

Τα μηχανήματα διάστρωσης απαρτίζονται συνήθως από τα ακόλουθα επί μέρους τμήματα :

- Τροφοδότης - διανομέας
- Ισοπεδωτής – προσυμπυκνωτής
- Συμπυκνωτής εσωτερικής δόνησης

- Διάταξη δονητικής έμπηξης βλήτρων – συνδετήριων ράβδων
- Δονητικός πήχης/δοκός μόρφωσης τελικής επιφάνειας
- Γέφυρα κίνησης τεχνιτών
- Διάταξη πρόσδοσης επιφανειακής τραχύτητας στην τελική επιφάνεια
- Μηχανικοί ψεκαστήρες υγρού συντήρησης σκυροδέματος

Η τροφοδοσία με σκυρόδεμα των μηχανημάτων διάστρωσης μπορεί να γίνεται κατά μέτωπο ή πλευρικά. Σε κάθε περίπτωση το ύψος πτώσεως του σκυροδέματος θα είναι μικρότερο από 1,0 m.

Η διανομή του σκυροδέματος θα γίνεται κατά τρόπο που δεν θα προκαλεί απόμειξη.

Εφ' όσον τα μηχανήματα διάστρωσης διαθέτουν διατάξεις δονητικής έμπηξης βλήτρων συνεργασίας ή συνδετήριων ράβδων στο νωπό σκυρόδεμα, η λειτουργία των διατάξεων αυτών δεν θα πρέπει να παρεμποδίζει την συνεχή και ομαλή προς τα εμπρός κίνηση του μηχανήματος. Τα βλήτρα κατά την απελευθέρωσή τους από τους οδηγούς της διάταξης έμπηξης μέσα στην μάζα του σκυροδέματος θα πρέπει να είναι παράλληλα μεταξύ τους, κάθετα στο επίπεδο του αρμού και παράλληλα προς την επιφάνεια του σκυροδέματος.

Η εργασία τελικής μόρφωσης της επιφάνειας θα γίνεται με παλινδρομούντα πήχη, με τον οποίο θα ωθείται προς τα εμπρός η πλεονάζουσα ποσότητα του σκυροδέματος και κατά τρόπον ώστε να μην αφήνεται στην επιφάνεια του σκυροδέματος υδαρές κόνιαμα πάχους μεγαλύτερου από 3 mm.

Απαιτήσεις λειτουργίας των επί μέρους τμημάτων των μηχανημάτων διάστρωσης αναφέρονται κατωτέρω στις παραγράφους 5.7, 5.8, 5.9 και 5.10 της παρούσας Προδιαγραφής.

#### **5.1.4 Σταθεροί σιδηρότυποι με χειροκίνητους δονητές μάζας – δονητικούς πήχεις**

Κατ' εξαίρεση και μόνο σε περιοχές όπου λόγω ύπαρξης πολλών εμποδίων (φρεάτια, οχετοί, υποδομές φωτοσήμανσης κτλ) η κίνηση των μηχανημάτων διάστρωσης της προηγούμενης παραγράφου είναι πρακτικά ανέφικτη ή σε πολύ μικρής κλίμακας επεκτάσεις υφισταμένων κατασκευών, επιτρέπεται η διάστρωση να γίνεται με χρήση σταθερών σιδηροτύπων και η συμπύκνωση με χειροκίνητους δονητές μάζας – δονητικούς πήχεις. Το πλάτος των λωρίδων διάστρωσης στην περίπτωση αυτή δεν θα υπερβαίνει τα 5 m και οι πάσης φύσεως οπλισμοί αρμών θα τοποθετούνται και θα στερεώνονται πριν από την διάστρωση του σκυροδέματος. Η τροφοδότηση του νωπού σκυροδέματος θα γίνεται από το πλάι με κεκλιμένη μεταλλική αύλακα, η δε διανομή του με κατάλληλο πήχη. Οι εργασίες περαίωσης της επιφάνειας, μόρφωσης της επιφανειακής τραχύτητας, εφαρμογής του ψεκαζόμενου υγρού συντήρησης κ.τ.λ θα γίνονται χειρωνακτικά

### 5.1.5 Σταθεροί πλευρικοί σιδηρότυποι

Οι σταθεροί σιδηρότυποι πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από χαλύβδινη λάμα πάχους όχι μικρότερου από 5 mm και σε μήκη όχι μικρότερα από 3 m, να φέρουν δε λεπίδες ενίσχυσης ακαμψίας εκτεινόμενες μέχρι τα 2/3 τουλάχιστον του ύψους τους (μετρούμενο από την βάση).

Το ύψος των σιδηροτύπων πρέπει να είναι ίσο με το πάχος της προς διάστρωση πλάκας. Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση σιδηροτύπων χαμηλότερου ύψους στους οποίους έχει προστεθεί καθ' ύψος μεταλλικό τμήμα (προς τα πάνω ή προς τα κάτω).

Για καμπύλες ακτίνας  $\leq 30$  m θα χρησιμοποιούνται καμπύλοι σιδηρότυποι.

Σιδηρότυποι με κακοποιημένες, στρεβλωμένες ή σπασμένες τις πλευρικές επιφάνειες, ή τις επιφάνειες κύλισης ή τους πόδες στήριξης, δεν θα γίνονται αποδεκτοί. Επισκευασμένοι σιδηρότυποι θα γίνονται δεκτοί μόνο κατόπιν επιθεώρησής τους από την Επίβλεψη.

Η άνω επιφάνεια των σιδηροτύπων δεν πρέπει να διαφέρει από την επίπεδη επιφάνεια περισσότερο από 3 mm στα 3,0 m, ενώ ο πόδας στήριξης δεν πρέπει να διαφέρει περισσότερο από 6 mm στα 3,0 m.

Τα άκρα γειτονικών τμημάτων σιδηροτύπων θα συνδέονται σταθερά με κατάλληλα ελάσματα σύνδεσης.

Γενικά όλοι οι σύνδεσμοι, ενισχύσεις, στερεώσεις κτλ θα προσαρμόζονται στην εξωτερική επιφάνεια του σιδηροτύπου, ώστε η εσωτερική να διατηρείται επίπεδη και λεία, χωρίς προεξοχές ή εσοχές.

### 5.2 Γενικά περί διάταξης αρμών (βλέπε και Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-01-02-00)

Οι πάσης φύσεως αρμοί στα δάπεδα αεροδρομίων από σκυρόδεμα κατασκευάζονται για την αποτροπή της ανεξέλεγκτης ρηγμάτωσης του σκυροδέματος των πλακών από τις μικρομετακινήσεις που αυτό υφίσταται λόγω της αρχικής συστολής του και στην συνέχεια από τις μεταβολές της θερμοκρασίας και της υγρασίας, αποτελώντας έτσι προκαθορισμένες και ελεγχόμενες θέσεις ρηγμάτωσης. Με τους αρμούς η πλάκα του δαπέδου, πάχους D, διαχωρίζεται σε φατνώματα.

Η ακριβής διάταξη των πάσης φύσεως αρμών καθορίζεται στην μελέτη του έργου.

Διακρίνονται τέσσερα (4) βασικά είδη αρμών:

#### 5.2.1 Αρμοί εργασίας

Τα διαμήκη άκρα των λωρίδων διάστρωσης πλάτους α μορφώνονται σαν αρμοί εργασίας. Το πλάτος α κυμαίνεται συνήθως από 4,0 έως 6,0 m.

Εάν το πλάτος διάστρωσης είναι 2πλάσιο ή 3πλάσιο του α, τότε θα μορφώνονται με αρμοκόπτες παράλληλα προς τους ακραίους αρμούς εργασίας αρμοί όμοιοι με τους εγκάρσιους αρμούς συστολής, ώστε να δημιουργούνται λωρίδες με πλάτος όχι μεγαλύτερο του α.

#### 5.2.2 Αρμοί συστολής

Κάθετα προς τις λωρίδες διάστρωσης και ανά αποστάσεις β, με  $\beta \approx \alpha$  και πάντως έτσι ώστε  $0,65 \alpha \leq \beta \leq 1,5 \alpha$ , διατάσσονται αρμοί συστολής που αποσκοπούν στο τοπικό αδυνάτισμα των πλακών, ώστε οι ρωγμές συστολής να γίνουν σε προκαθορισμένες θέσεις.

#### 5.2.3 Αρμοί διαστολής – Αρμοί διαχωρισμού

Οι αρμοί διαστολής αποσκοπούν στο να επιτρέψουν την ανεμπόδιστη διαστολή των πλακών λόγω θερμοκρασιακών μεταβολών. Διατάσσονται ανά αποστάσεις που καθορίζονται από την μελέτη και συνήθως δεν είναι μεγαλύτερες από 80 m.

Οι αρμοί διαστολής κατά κανόνα οπλίζονται με βλήτρα συνεργασίας.

Σε ειδικές περιπτώσεις, όταν επιδιώκεται η απομόνωση μιας σειράς πλακών από τις επιδράσεις μιας άλλης, οι αρμοί διαστολής κατά την επαφή των δύο αυτών σειρών είναι δυνατόν να μην διαθέτουν βλήτρα, για να παρέχεται η δυνατότητα σχετικής εγκάρσιας μετακίνησης. Οι αρμοί αυτοί ειδικότερα ονομάζονται αρμοί διαχωρισμού.

#### 5.2.4 Εγκάρσιοι αρμοί διακοπής εργασίας

Στο τέλος κάθε ημερήσιας διάστρωσης ή σε περίπτωση αναγκαστικής διακοπής της διάστρωσης μορφώνεται εγκάρσιος αρμός διακοπής εργασίας, κατασκευαστικά όμοιος με τον διαμήκη αρμό εργασίας, σε θέση αρμού συστολής ή διαστολής και το τυχόν πλεονάζον σκυρόδεμα απορρίπτεται.

### 5.3 Προετοιμασία υποκείμενης στρώσης

Πριν από την έναρξη της διάστρωσης πρέπει να ελέγχεται με κατάλληλο όργανο η ακρίβεια των υψομέτρων της υποκείμενης στρώσης (υπόβασης). Εάν χρησιμοποιούνται σταθεροί σιδηρότυποι ο έλεγχος υψομέτρων μπορεί να γίνει με αρνητικό οδηγό κυλιόμενο πάνω στους ήδη διαστρωμένους σιδηροτύπους, των οποίων η υψομετρική ακρίβεια έχει ήδη ελεγχθεί. Εάν απαιτηθεί προσθαφαίρεση υλικού σε περίπτωση υποβάσεων από ασύνδετα αμμοχάλικα, η εξομάλυνση της επιφάνειας επιτυγχάνεται με διάστρωση άμμου σε όλη την επιφάνεια, οπότε ακολουθεί κυλίνδρωση με οδοστρωτήρα βάρους 12 έως 16 ton.

Μετά τη διαπίστωση της ακρίβειας των υψομέτρων τμήματος της υπόβασης απαγορεύεται η επ' αυτού κυκλοφορία οχημάτων ή μηχανημάτων, άλλως επαναλαμβάνεται ο έλεγχος των υψομέτρων.

### 5.4 Τοποθέτηση σιδηροτύπων

#### 5.4.1 Σταθεροί σιδηρότυποι

Το συνεργείο τοποθέτησης των σταθερών σιδηροτύπων προηγείται του συρμού διάστρωσης συνήθως κατά μία εργάσιμη ημέρα. Οι σταθεροί σιδηρότυποι, σε μήματα ελαχίστου μήκους 3 m, τοποθετούνται πάνω σε ακλόνητο συμπυκνωμένο υπόστρωμα, εδράζονται σε όλο το μήκος τους και στερεώνονται με 3 τουλάχιστον καρφιά ανά τεμάχιο.

Ο έλεγχος επιπεδότητας, σύμφωνα με τις ανοχές της παραγρ. 6.6 της παρούσας, πρέπει να γίνεται τουλάχιστον για τους επισκευασμένους σιδηροτύπους.

Δεν επιτρέπεται η χρησιμοποίηση των σταθερών σιδηροτύπων ως τροχιών κύλισης του συρμού διάστρωσης.

#### 5.4.2 Ολισθαίνοντες σιδηρότυποι

Στην περίπτωση αυτή το ίδιο το μηχανήμα διάστρωσης διαθέτει πλευρικούς τύπους καταλλήλου (προσαρμοζόμενου) μήκους, μορφής και ακαμψίας. Η κίνηση του μηχανήματος καθοδηγείται από ηλεκτρονικούς αισθητήρες, ενώ δεν υπάρχουν ούτε σταθεροί σιδηρότυποι ούτε τροχιές κύλισης συρμού.

### 5.5 Τοποθέτηση υλικού επικάλυψης σκάφης

Πάνω στη διαμορφωμένη και ελεγμένη υποκείμενη επιφάνεια και εφ' όσον προβλέπεται από την μελέτη, επιστρώνεται το αδιάβροχο επικαλυπτικό υλικό που αποσκοπεί στην παρεμπόδιση της προς τα κάτω απώλειας του νερού του υγρού σκυροδέματος και στην μείωση της τριβής μεταξύ πλάκας και υποκείμενης στρώσης.

Το υλικό επικάλυψης σκάφης διαστρώνεται σε λωρίδες με ελάχιστη αλληλεπικάλυψη 10 cm τόσο κατά μήκος όσο και εγκάρσια.

### 5.6 Τοποθέτηση οπλισμών

Ο ελαφρός οπλισμός των πλακών, εφ' όσον και όπου προβλέπεται από την μελέτη, αποτελείται από δομικό πλέγμα που τοποθετείται στην άνω επιφάνεια της πλάκας με επικάλυψη (d) που ορίζεται επίσης στην μελέτη (συνήθως 4 έως 5 cm).

Ο οπλισμός διακόπτεται στους αρμούς των πλακών. (απόσταση από τους αρμούς 5-15 cm).

Τα φύλλα των δομικών πλεγμάτων πρέπει να αλληλεπικαλύπτονται. Εάν δεν προβλέπεται διαφορετικά από τη μελέτη κατά την έννοια του μήκους η επικάλυψη πρέπει να είναι τουλάχιστον 30 cm και όχι λιγότερο από 30 φορές την διάμετρο της διαμήκου ράβδου του πλέγματος. Οι εγκάρσιες επικαλύψεις πρέπει να είναι τουλάχιστον 15 cm και όχι λιγότερο από 20 φορές την διάμετρο της εγκάρσιας ράβδου του πλέγματος.

Η τοποθέτηση του οπλισμού μπορεί να γίνει με δύο τρόπους :

- Με τοποθέτηση και στήριξη των δομικών πλεγμάτων προ της διάστρωσης του σκυροδέματος, που γίνεται αμέσως μετά την διάστρωση του υλικού επικάλυψης σκάφης και συνήθως μία εργάσιμη ημέρα πριν την σκυροδέτηση. Η στήριξη του οπλισμού στο προβλεπόμενο ύψος γίνεται με κατάλληλα στηρίγματα – αναβολείς, ώστε να εξασφαλίζεται το αμετάθετο του οπλισμού κατά την διάρκεια της διάστρωσης του σκυροδέματος, που γίνεται σε μία στρώση, και της συμπίκνωσής του.
- Με τοποθέτηση των πλεγμάτων κατά την διάστρωση του σκυροδέματος, η οποία και γίνεται σε δύο στρώσεις, με χρονική διαφορά όμως μεταξύ των δύο διαστρώσεων που δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 20 min για θερμό καιρό και τα 45 min για ψυχρό καιρό, για να μην διαταράσσεται η μονολιθικότητα της πλάκας. Αν τα υπόψη χρονικά όρια δεν είναι δυνατόν να τηρηθούν, η μέθοδος αυτή δεν πρέπει να εφαρμόζεται. Η κάτω στρώση, πάχους D-d, διαστρώνεται και συμπυκνώνεται σε όλη την έκταση του φανώματος και ο οπλισμός τοποθετείται απ' ευθείας πάνω στην επιφάνεια του νωπού σκυροδέματος στην τελική του θέση, χωρίς άλλη παρέμβαση. Ακολουθεί η διάστρωση της δεύτερης στρώσης (πάχους d) και η συμπίκνωσή της, που γίνεται με χειρωνακτικά οδηγούμενο δονητικό πήχη επικουρούμενο με δονητή μάζας. Η μόρφωση της επιφάνειας γίνεται με το δονητικό πήχη.

## 5.7 Διάστρωση, συμπίκνωση, και μόρφωση επιφάνειας σκυροδέματος

### 5.7.1 Γενικά – Επιλογή τύπου μηχανημάτων διάστρωσης

Η επιφάνεια της υποκείμενης στρώσης επί της οποίας θα διαστρώνεται το σκυρόδεμα θα διαβρέχεται, ώστε κατά την διάστρωση να είναι υγρή, χωρίς όμως το νερό να λιμνάζει πάνω σ' αυτή.

Και οι δύο τύποι μηχανημάτων διάστρωσης των περιπτώσεων α και β της παραγράφου 5.1.3 (συρμός πάνω σε σταθερούς σιδηροτύπους και μηχανήμα ολισθαίνοντων σιδηροτύπων) είναι αποδεκτοί.

Η επιλογή του τύπου πρέπει να γίνει έγκαιρα από τον ανάδοχο, ώστε αυτή να ληφθεί υπόψη στη μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος (διαφορετική κάθιση κτλ).

Η σειρά διάστρωσης των λωρίδων εξαρτάται επίσης από τον τύπο του χρησιμοποιούμενου μηχανήματος διάστρωσης. Στο συρμό με σταθερούς σιδηροτύπους η διάστρωση ξεκινά από την μεσαία και συνεχίζεται προς τις ακραίες λωρίδες, ενώ στο συρμό με ολισθαίνοντες σιδηροτύπους από την χαμηλότερη υψομετρικά προς τις ψηλότερες, γεγονός που επιβάλλει την λήψη μέτρων προστασίας από τα ανάντη όμβρια νερά στην φάση κατασκευής του έργου.

### 5.7.2 Διάστρωση, συμπίκνωση και μόρφωση επιφάνειας σκυροδέματος με συρμό σε σταθερούς σιδηροτύπους

Το σκυρόδεμα εκφορτώνεται από τα αυτοκίνητα μεταφοράς στο μηχανικό διανομέα, ο οποίος διαθέτει μηχανισμό ρύθμισης της ταχύτητας, της ποσότητας και του ύψους εκφόρτωσης του σκυροδέματος. Το σκυρόδεμα διανέμεται – προσυμπυκνώνεται ομοιόμορφα σε όλο το πλάτος διάστρωσης και στο απαιτούμενο πάχος, ώστε μετά την τελική συμπίκνωση και μόρφωση της επιφάνειας να αποκτήσει το προβλεπόμενο πάχος, κλίσεις και ομαλότητα. Προς τούτο θα διατίθεται μηχανισμός απομάκρυνσης του πλεονάζοντος σκυροδέματος τύπου ατέρμονα κοχλία ή περιστρεφόμενων λεπίδων.

Η συμπίκνωση του σκυροδέματος γίνεται με εσωτερική δόνηση με δονητές μάζας, οι οποίοι δεν πρέπει να απέχουν μεταξύ τους περισσότερο από 50 cm, ή με συνδυασμό δόνησης και επιφανειακού μηχανικού



κοπανίσματος με πήχη. Οι δονητές απαγορεύεται να έλθουν σε επαφή με τους πλευρικούς σιδηροτύπους, τους οπλισμούς αρμών ή το συμπίεσιμο υλικό πλήρωσης των αρμών διαστολής.

Η αρχική μόρφωση της επιφάνειας του σκυροδέματος εκτελείται με πήχη που παλινδρομεί εγκάρσια ή διαγώνια προς τον κατά μήκος άξονα διάστρωσης. Ο πήχης θα πρέπει να απομακρύνει συνεχώς περίπου σταθερή ποσότητα σκυροδέματος καθ' όλο το πλάτος της διαστρωνόμενης πλάκας. Σε μεμονωμένες περιοχές όπου παρατηρείται εμφανώς μειωμένη ποσότητα πλεονάζοντος σκυροδέματος σε σχέση με τις γειτονικές, θα γίνεται συμπλήρωση της ελλείπουσας ποσότητας χειρωνακτικά, ενώ δεν επιτρέπεται να υπάρχουν περιοχές από τις οποίες να διέρχεται ο πήχης χωρίς να παρασύρει ποσότητα σκυροδέματος.

Η τελική μόρφωση της επιφάνειας του σκυροδέματος (μετά την μηχανική έμπτηξη των βλήτρων, εφ' όσον διατίθεται, αλλά πριν από την πρόσδοση της επιφανειακής τραχύτητας) εκτελείται με αυτόνομο μηχάνημα με δίδυμους πήχεις που παλινδρομούν διαγώνια προς τον κατά μήκος άξονα διάστρωσης.

Μικροδιορθώσεις που τυχόν απαιτούνται γίνονται με συνήθη μέσα (μυστρί κτλ) από τεχνίτες που κινούνται πάνω στην γέφυρα τεχνιτών.

### **5.7.3 Διάστρωση, συμπύκνωση και μόρφωση επιφάνειας σκυροδέματος με μηχάνημα ολισθαινόντων σιδηροτύπων**

Το σκυρόδεμα εκφορτώνεται μπροστά από το μηχάνημα ολισθαινόντων τύπων και ισοκατανέμεται σε όλο το πλάτος διάστρωσης και στο απαιτούμενο πάχος με τον ειδικό μηχανισμό ισοκατανομής και απομάκρυνσης της πλεονάζουσας ποσότητας, κατά τα λοιπά σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην προηγούμενη παράγραφο.

Η οριζοντιογραφική και υψομετρική ακρίβεια της επιφάνειας του σκυροδέματος καθορίζεται από το μηχανισμό συμπύκνωσης και μόρφωσης, ο οποίος ελέγχεται από αισθητήρες τοποθετημένους στα 4 άκρα του μηχανήματος που λαμβάνουν ενδείξεις υψομέτρων και αποστάσεων από προτοποθετημένα καλώδια κατά μήκος των άκρων της διαστρωνόμενης λωρίδας. Εναλλακτικά, το μηχάνημα μπορεί να διαθέτει γι' αυτές τις ρυθμίσεις ακριβείας κατάλληλο σύστημα ακτίνων laser.

Η συμπύκνωση επιτυγχάνεται με σειρά από δονητές μάζας ρυθμιζόμενης απόδοσης ώστε να προσαρμόζονται σύμφωνα με την εργασιμότητα και το πάχος του διαστρωνομένου σκυροδέματος αλλά και με την ταχύτητα κίνησης του μηχανήματος.

Οι πλευρικοί τύποι και οι πήχεις μόρφωσης της επιφάνειας θα πρέπει να έχουν προσαρμοζόμενο μήκος.

Η ακαμψία, η μορφή, οι διαστάσεις και η δυνατότητα ρύθμισης του μήκους των πλευρικών τύπων θα πρέπει να είναι τέτοιες ώστε να συγκρατούν το σκυρόδεμα για επαρκή χρόνο, ώστε να ελαχιστοποιείται η κάθιση των ελεύθερων ακμών (βλέπε παράγραφο 6.8 της Παρούσας).

Η τελική μόρφωση της επιφάνειας γίνεται μηχανικά με διάταξη κατά μήκος δονητικής δοκού, η οποία αναρτάται από άκαμπτο πλαίσιο.

### **5.8 Επιπέδωση – Λείανση της επιφάνειας**

Μετά την μόρφωσή της, η επιφάνεια του σκυροδέματος λειαίνεται περαιτέρω και επιπεδώνεται με διαμήκη λειαντικό πήχη. Η επιπέδωση – λείανση μπορεί να γίνει με μηχανικούς ή χειροκίνητους πήχεις.

Οι χειροκίνητοι πήχεις θα έχουν μακριά λαβή και επαρκή ακαμψία, ώστε να μην στρεβλώνουν. Ανάλογα με τον τύπο του χρησιμοποιούμενου μηχανήματος διάστρωσης, οι χειριστές τους θα κινούνται πάνω στην γέφυρα τεχνιτών (σταθεροί σιδηρότυποι) ή εκατέρωθεν των άκρων της λωρίδας διάστρωσης (ολισθαίνοντες σιδηρότυποι). Οι πήχεις θα σύρονται κάθετα στον άξονα διάστρωσης και σε όλο το διαστρωνόμενο πλάτος. Μετά την ολοκλήρωση της κίνησης αυτής, θα επαναλαμβάνεται η ίδια διαδικασία με κίνηση του πήχης κατά την έννοια του μήκους.

Οι μηχανικοί πήχεις αναρτώνται σε άκαμπτο πλαίσιο που, ανάλογα με τον τύπο του χρησιμοποιούμενου μηχανήματος διάστρωσης, είτε στηρίζεται στους σταθερούς πλευρικούς σιδηροτύπους είτε αποτελεί διάταξη του μηχανήματος ολισθαινόντων τύπων. Η λείανση με μηχανικούς πήχεις είναι δυνατόν να συνεπικουρείται

και από χειροκίνητους, σύμφωνα με τα ανωτέρω, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις δίκλινων διατομών, όπου απαιτείται ιδιαίτερη επιμέλεια στην διαμόρφωση της στέψης.

Σε κάθε περίπτωση, το πλεονάζον μετά την λείανση νερό ή υδαρής τσιμεντοπολτός άνω των 3 mm, θα αφαιρείται και θα απορρίπτεται.

### 5.9 Δημιουργία επιφανειακής τραχύτητας

Η επιθυμητή τραχύτητα στην τελική επιφάνεια, που αποσκοπεί στην αντιολισθηρότητά της, παρέχεται κατά κανόνα μηχανικά, με συρμάτινο κύλινδρο ή βούρτσα και συνίσταται στην δημιουργία μικροαυλακώσεων βάθους περίπου 2 mm. Εφ' όσον η διάστρωση γίνεται με σταθερούς πλευρικούς τύπους, η σχετική διάταξη αποτελεί τμήμα του συρμού διάστρωσης. Η διαδικασία εφαρμόζεται αφού εξαφανιστεί η γυαλάδα του επιφανειακού νερού και πριν από την εφαρμογή του υλικού συντήρησης.

Χειροκίνητο βούρτσισμα ή πρόσδοση τραχύτητας με άλλα μέσα (π.χ. σύρσιμο λινάσας) δεν συνιστώνται, λόγω μειωμένης ομοιομορφίας του παραγόμενου αποτελέσματος.

### 5.10 Συντήρηση σκυροδέματος

Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στον ΚΤΣ και στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00.

Η συντήρηση του σκυροδέματος των δαπέδων είναι υποχρεωτική και θα αρχίζει αμέσως μετά την μόρφωση της τραχύτητας της επιφάνειάς του.

Η συντήρηση θα γίνεται με ψεκασμό ειδικού υγρού σχηματισμού μεμβράνης πάνω στην επιφάνεια του σκυροδέματος.

Το ψεκαζόμενο υγρό θα ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις των προδιαγραφών και προτύπων που αναφέρονται στην παράγραφο 2 της παρούσας. Ο ανάδοχος υποχρεούται να προσκομίσει για έγκριση δείγμα, κατάλογο τεχνικών χαρακτηριστικών και οδηγίες χρήσης του παρασκευαστή του υγρού, τουλάχιστον 20 ημέρες πριν από την έναρξη της σκυροδέτησης.

Το ψεκαζόμενο υγρό συντήρησης δεν θα πρέπει να είναι εύφλεκτο, εκρηκτικό ή επικίνδυνο όταν εισπνέεται. Επίσης, δεν θα πρέπει να αντιδρά χημικά με το σκυρόδεμα.

Το υγρό θα εφαρμόζεται σε ποσότητα της τάξεως των 0,25 lt ανά m<sup>2</sup> επιφάνειας και πάντως σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή του. Τυχόν απώλεια υλικού κατά την εφαρμογή του λόγω ανέμου, θα πρέπει να αναπληρώνεται.

Το υγρό συντήρησης θα ψεκάζεται υπό πίεση με μηχανικούς ψεκαστήρες, που αποτελούν διάταξη του μηχανήματος διάστρωσης. Χειροκίνητος ψεκασμός επιτρέπεται μόνο σε περιορισμένης έκτασης περιοχές ακανόνιστου σχήματος και στις κατακόρυφες επιφάνειες μετά την αφαίρεση των πλευρικών τύπων.

Η λεπτή μεμβράνη που θα σχηματίζεται στις οριζόντιες και κατακόρυφες επιφάνειες του σκυροδέματος θα είναι ομοιόμορφη και χωρίς κενά. Η μεμβράνη πρέπει να σταθεροποιείται σε 60 min από την εφαρμογή της και να αποσυντίθεται μετά από 20 ημέρες περίπου. Οποιοδήποτε τμήμα της μεμβράνης καταστραφεί κατά την διάρκεια της περιόδου συντήρησης θα αποκαθίσταται με το ίδιο υλικό.

Η συντήρηση με υγρές λινάτσες, σύμφωνα με το άρθρο 10.3. του ΚΤΣ, επιτρέπεται κατ' εξαίρεση και με την προϋπόθεση ότι δεν προκαλούνται φθορές στην επιφανειακή τραχύτητα και ομαλότητα και δεν επικολλούνται στην επιφάνεια. Οι λωρίδες θα πρέπει να αλληλεπικαλύπτονται κατά 30 cm σε κάθε κατεύθυνση, θα ψεκάζονται με καθαρό νερό και θα διατηρούνται υγρές ολόκληρο το 24ωρο για τουλάχιστον 7 έως 14 ημέρες, οπότε και μπορούν να αφαιρεθούν. Για την αφαίρεσή τους πριν από τις 14 ημέρες ισχύουν επίσης τα αναφερόμενα στον ΚΤΣ.

### 5.11 Αφαίρεση σιδηροτύπων

Ο χρόνος αφαίρεσης των σταθερών σιδηροτύπων εξαρτάται από τις καιρικές συνθήκες, και η αφαίρεση των σιδηροτύπων πρέπει να γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή ώστε να μην κακοποιούνται τα χείλη των αρμών.

Μικροκενά που τυχόν διαπιστώνονται στους αρμούς εργασίας κατά την αφαίρεση των σιδηροτύπων, θα γεμίζονται αμέσως με τσιμεντοκονία αναλογίας άμμου προς τσιμέντο 1:2.

Οι αφαιρούμενοι σιδηρότυποι θα καθαρίζονται αμέσως από τυχόν κολλημένες τσιμεντοκονίες, θα ελέγχονται για την επιπεδότητά τους και τυχόν υπάρχουσες κακώσεις θα επισκευάζονται πριν ξαναχρησιμοποιηθούν.

## **5.12 Προστασία δαπέδου κατά την πήξη και ωρίμανση του σκυροδέματος**

### **5.12.1 Προστασία από την κυκλοφορία**

Η κυκλοφορία πάνω στο νεοδιαστρωμένο σκυρόδεμα δαπέδου δεν θα επιτρέπεται γενικά για διάστημα τουλάχιστον 7 ημερών το καλοκαίρι και 10 ημερών το χειμώνα. Η απαγόρευση της κυκλοφορίας αποτελεί ευθύνη του αναδόχου και θα υλοποιείται με διάθεση προσωπικού σε συνδυασμό με τοποθέτηση προειδοποιητικών πινακίδων.

Κατ' εξαίρεση επιτρέπεται η κυκλοφορία αρμοκοπών με ελαστικά/επίσωτρα, ενώ απαγορεύεται εντελώς και σε οποιονδήποτε χρόνο η κίνηση οχημάτων ή μηχανημάτων με μεταλλικά επίσωτρα ή ερπύστριες.

Η κυκλοφορία ελαφρών οχημάτων του αναδόχου, μικτού βάρους μέχρι 2 ton, επιτρέπεται από την τρίτη ημέρα. Πριν επιτραπεί η κυκλοφορία αυτή, οι αρμοί πρέπει να έχουν σφραγιστεί ή να έχουν προστατευθεί οι ακμές τους.

### **5.12.2 Προστασία από τη βροχή και την ηλιακή ακτινοβολία**

Το νωπό σκυρόδεμα πρέπει να προστατεύεται από την βροχή, καθώς επίσης και από την ηλιακή ακτινοβολία, με χαμηλό στέγαστρο από κατάλληλο αδιαφανές υλικό που κινείται μαζί με το συρμό διάστρωσης, μέχρι η πήξη του σκυροδέματος να προχωρήσει, τόσο ώστε σε περίπτωση βροχής να μην αποπλένονται το τσιμέντο και τα λεπτόκοκκα αδρανή του και να μην υφίσταται βλάβη η επιφάνεια κύλισης. Εάν το στέγαστρο χρησιμοποιείται για την προστασία του σκυροδέματος από την ηλιακή ακτινοβολία και την επακόλουθη αύξηση της θερμοκρασίας του, το μήκος του θα είναι τέτοιο ώστε να καλύπτει διάστρωση 3 τουλάχιστον ωρών.

## **6 Ποιοτικοί έλεγχοι- δοκιμές**

### **6.1 Γενικά**

Οι απαιτούμενοι έλεγχοι και δοκιμές των ενσωματούμενων υλικών και των τελειωμένων επί μέρους εργασιών καθώς και οι έλεγχοι γεωμετρικής ακρίβειας των εργασιών αυτών και της τελικής κατασκευής, αναπτύσσονται στις επόμενες ενότητες της παρούσας Προδιαγραφής.

Με βάση τους υπόψη ελέγχους και δοκιμές και τα προσκομισθέντα πιστοποιητικά ποιότητας των ενσωματωμένων υλικών γίνεται από την Υπηρεσία επίβλεψης η παραλαβή των υλικών, των επί μέρους τελειωμένων εργασιών και της τελικής κατασκευής.

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης στις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής συνεπάγεται την απόρριψη της αντίστοιχης εργασίας.

### **6.2 Έλεγχος θερμοκρασίας νωπού σκυροδέματος**

Εφ' όσον η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι υψηλότερη από 28 °C ή χαμηλότερη από 8 °C, θα γίνονται μετρήσεις θερμοκρασίας του νωπού σκυροδέματος στην θέση διάστρωσης, με συχνότητα τουλάχιστον μία μέτρηση ανά 4 αυτοκίνητα μεταφοράς σκυροδέματος.

Δεν θα διαστρώνεται σκυρόδεμα του οποίου η θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη από 30 °C με υψηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος ή μικρότερη από 10 °C με χαμηλές θερμοκρασίες.

Κατά τα λοιπά ισχύουν τα αναφερόμενα στα άρθρα 12.8 και 12.9 του ΚΤΣ (σκυροδέτηση με χαμηλή και υψηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος, αντίστοιχα).

### 6.3 Έλεγχος εργασιμότητας

Ο έλεγχος της εργασιμότητας του σκυροδέματος θα γίνεται στην θέση διάστρωσης τουλάχιστον ανά 4 αυτοκίνητα μεταφοράς σκυροδέματος. Η εργασιμότητα πρέπει να βρίσκεται εντός των ορίων που προβλέπονται από την μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος.

Ο έλεγχος εργασιμότητας θα γίνεται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12350.

### 6.4 Έλεγχος αντοχής

Οι κρίσιμες τάσεις στα δάπεδα από σκυρόδεμα είναι καμπτικές και όχι θλίπτικές.

Επειδή όμως η λήψη, η συντήρηση, η μεταφορά και η θραύση των δοκιμίων της κάμψης είναι δυσχερέστερες από αυτών της θλίψης, ο έλεγχος αντοχής κατά την διάρκεια της κατασκευής θα γίνεται σε θλίψη, με την παραδοχή ότι η συσχέτιση αντοχής κάμψης – θλίψης είναι αυτή που καθορίστηκε κατά την μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος.

Ο έλεγχος και η συχνότητα δειγματοληψίας για την εξακρίβωση της συμμόρφωσης της αντοχής του σκυροδέματος θα γίνονται σύμφωνα με το κριτήριο Γ ή Δ του ΚΤΣ, με κυβικά δοκίμια ακμής 150 mm τα οποία θα παρασκευάζονται επί τόπου.

Σε περίπτωση μη συμμόρφωσης θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στον ΚΤΣ.

### 6.5 Έλεγχος πάχους

Ο έλεγχος πάχους θα γίνεται με αποκοπή πυρήνων από το σκληρυμένο σκυρόδεμα σε ηλικία τουλάχιστον 7 ημερών. Θα αποκόπτεται ένας τουλάχιστον πυρήνας ανά 750 m<sup>2</sup> διαστρωθείσας επιφάνειας ή 4 πυρήνες ανά ημερήσια διάστρωση.

Το μετρούμενο πάχος σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται να υπολείπεται του συμβατικού πάχους περισσότερο από 15 mm.

Θα αποφεύγεται η λήψη πυρήνων από θέσεις κοντά σε γωνίες ή ακμές φανωμάτων (περιοχές όπου αναπτύσσονται υψηλές τάσεις ή συναντώνται βλήτρα) καθώς επίσης και από τις τροχιές διέλευσης των τροχών κυρίου σκέλους των αεροσκαφών, εφ' όσον αυτές είναι εκ των προτέρων γνωστές. Σε κάθε περίπτωση οι θέσεις λήψης πυρήνων θα απέχουν από κάθε αρμό τουλάχιστον 50 cm.

Οι διανοιγόμενες από την πυρηνοληψία οπές θα πληρώνονται εντός 3 ημερών με μη συρρικνούμενο σκυρόδεμα παραπλήσιας αντοχής.

### 6.6 Έλεγχος επιπεδότητας επιφάνειας

Η επιπεδότητα της επιφάνειας του σκυροδέματος θα ελέγχεται μόλις η σκλήρυνση προχωρήσει τόσο ώστε να επιτρέπεται το βάδισμα πάνω στο δάπεδο, με κανόνα των 5 m ο οποίος τοποθετείται προς κάθε κατεύθυνση και ιδιαίτερα κατά μήκος και εγκάρσια των αρμών.

Αποκλίσεις μέχρι 6 mm θεωρούνται αποδεκτές.

Αποκλίσεις μεγαλύτερες από 6 mm και μέχρι 13 mm επιδιορθώνονται με ειδικό αποξεστικό μηχανήμα.

Αν οι αποκλίσεις υπερβαίνουν τα 13 mm το σκυρόδεμα θα αποξηλώνεται και θα επαναδιαστρώνεται.

### 6.7 Έλεγχος γεωμετρικών αποκλίσεων

Οριζοντιογραφικά, οι αποκλίσεις των ακμών των πλακών από την προβλεπόμενη στην μελέτη θέση δεν επιτρέπεται να είναι μεγαλύτερες από  $\pm 30$  mm.

Υψομετρικά, δεν επιτρέπεται σε κανένα σημείο απόκλιση μεγαλύτερη από 12 mm.

## 6.8 Έλεγχος κάθισης ελεύθερων ακμών

Όταν η διάστρωση γίνεται με μηχανήματα ολισθαινόντων τύπων, η κάθιση που πιθανόν να παρουσιάσουν τμήματα των ελεύθερων ακμών των πλακών δεν επιτρέπεται σε κανένα σημείο να είναι μεγαλύτερη από 10 mm.

Ομοίως δεν επιτρέπεται ποσοστό άνω του 15% του μήκους κάθε ακμής να έχει κάθιση μεγαλύτερη από 6 mm.

Η περιοχή η οποία επηρεάζεται από την κάθιση δεν πρέπει να εκτείνεται κατά μήκος του άξονα διάστρωσης περισσότερο από 460 mm.

Ο έλεγχος γίνεται με κανόνα των 3 m ο οποίος τοποθετείται στο κεντρικό τμήμα της πλάκας κάθετα στον άξονα διάστρωσης, ώστε οι μετρήσεις να μην επηρεάζονται από τυχόν κάθιση των περιοχών κοντά στην ακμή.

Η διάστρωση κάθε νέας λωρίδας θα γίνεται αφού προηγουμένως έχει ελεγχθεί η κάθιση των ακμών των ομόρων της ήδη διαστρωμένων λωρίδων.

## 6.9 Δοκιμές

### 6.9.1 Δοκιμαστικό τμήμα δαπέδου

#### 6.9.1.1 Σκοπός, θέση και διαστάσεις

Πριν από την έναρξη της σκυροδέτησης του συμβατικού δαπέδου θα κατασκευάζεται ένα δοκιμαστικό τμήμα δαπέδου, που αποσκοπεί στην διαπίστωση της ποιοτικής και αριθμητικής επάρκειας του προσωπικού και της καταλληλότητας των μηχανημάτων και των υλικών του αναδόχου για την εκτέλεση του συμβατικού έργου. Για την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος θα χρησιμοποιούνται υποχρεωτικά το προσωπικό, τα υλικά, τα μηχανήματα και οι μέθοδοι κατασκευής που θα χρησιμοποιηθούν και στο συμβατικό δάπεδο.

Η θέση του δοκιμαστικού δαπέδου θα καθορίζεται από την Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Το δοκιμαστικό δάπεδο κατά κανόνα αποτελεί τμήμα του συμβατικού δαπέδου, οπότε και οι δαπάνες τόσο για την κατασκευή όσο και για τον έλεγχο του βαρύνουν τον ανάδοχο του έργου.

Είναι δυνατόν να οριστεί και θέση δοκιμαστικού δαπέδου εκτός των ορίων του συμβατικού. Στην περίπτωση αυτή ο ανάδοχος θα βαρύνεται μόνο με τις δαπάνες ελέγχου του δοκιμαστικού τμήματος.

Το δοκιμαστικό τμήμα θα έχει πλάτος ίσο με το συμβατικό πλάτος διάστρωσης, πάχος ίσο με το προβλεπόμενο από την μελέτη και συνολικό μήκος τουλάχιστον 100 m.

Το δοκιμαστικό τμήμα δαπέδου θα χωρίζεται σε δύο υποτμήματα, ελαχίστου μήκους εκάστου 50 m. Το δεύτερο υποτμήμα θα κατασκευάζεται μετά την διενέργεια και την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των ελέγχων του πρώτου, ώστε να είναι δυνατή η λήψη διορθωτικών μέτρων.

Στην κατασκευή του κάθε υποτμήματος θα περιλαμβάνονται :

- Αρμοί συστολής (με βλήτρα, εφ' όσον προβλέπονται στο συμβατικό δάπεδο).
- Εγκάρσιοι αρμοί διακοπής εργασίας, ομοίως με βλήτρα.
- Διαμήκεις αρμοί εργασίας, τα βλήτρα των οποίων θα τοποθετούνται σε οπές που θα διανοίγονται στο μέσον του ύψους της παρειάς, μετά την διάστρωση και επαρκή σκλήρυνση του σκυροδέματος και θα στερεώνονται με εποξειδική ρητίνη.

Στο δοκιμαστικό τμήμα θα μορφώνεται και θα ελέγχεται και η επιφανειακή τραχύτητα

### 6.9.1.2 Έλεγχος δοκιμαστικού τμήματος

Στο δοκιμαστικό τμήμα θα διενεργούνται όλοι οι αναφερόμενοι στην παράγραφο 6 της παρούσας, έλεγχοι και επιπρόσθετα οι ακόλουθοι :

Σε κάθε υποτμήμα θα παρασκευάζονται 24 κυβικά δοκίμια ακμής 150 mm εκ των οποίων τα 12 θα χρησιμοποιούνται για τον συνήθη έλεγχο αντοχής σε θλίψη σε ηλικία 28 ημερών (Κριτήριο Γ του ΚΤΣ-97) και τα άλλα 12 θα δοκιμάζονται, επίσης σε θλίψη, σε ηλικία 7 ημερών. Οι αντοχές των 7 ημερών θα ανάγονται σε “αντοχές 28 ημερών” με τους συντελεστές αναγωγής που προσδιορίστηκαν στην μελέτη σύνθεσης και θα εφαρμόζεται το Κριτήριο Γ για τον έλεγχο ικανοποίησης του 5<sup>ου</sup> και 6<sup>ου</sup> Κανόνα αποδοχής.

Από τα 24 συνολικά (και των δύο υποτμημάτων) κυβικά δοκίμια που θα δοκιμαστούν σε ηλικία 7 ημερών και τα αντίστοιχα 24 που θα δοκιμαστούν σε 28 ημέρες, θα υπολογίζεται ένας νέος συντελεστής αναγωγής της αντοχής 7 ημερών σε αντοχή 28 ημερών. Για τον έλεγχο συμμόρφωσης του σκυροδέματος του συμβατικού δαπέδου θα χρησιμοποιείται ο μέσος όρος του συντελεστή αυτού και του αντίστοιχου της μελέτης σύνθεσης.

Η τυπική απόκλιση που θα προκύψει από τον έλεγχο των δοκιμίων σε 28 ημέρες θα χρησιμοποιηθεί για την ορθότερη εκτίμηση της τυπικής απόκλισης του χρησιμοποιούμενου συγκροτήματος παραγωγής σκυροδέματος και ενδεχομένως για την διόρθωση της απαιτούμενης αντοχής  $f_a$  της μελέτης σύνθεσης (βλ. άρθρα 5.2.2 και 13.5.1 του ΚΤΣ).

Από κάθε υποτμήμα θα αποκόπτονται 4 πυρήνες διαμέτρου 100 mm και σε βάθος τουλάχιστον όσο το πάχος του διαστρωθέντος σκυροδέματος.

Από τους πυρήνες αυτούς :

Θα μετράται το πάχος του διαστρωθέντος σκυροδέματος, που σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται να υπολείπεται του συμβατικού πάχους κατά 15 mm.

Θα προσδιορίζεται η ξηρή πυκνότητα του σκληρυμένου σκυροδέματος σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12390-7, ως μέσος όρος των ξηρών πυκνοτήτων των 4 πυρήνων. Επίσης θα υπολογίζεται η θεωρητικά μέγιστη ξηρή πυκνότητα (που αντιστοιχεί σε ποσοστό αέρα 0%) από τις αναλογίες σύνθεσης και τις τιμές πυκνότητας των συστατικών του μίγματος που προσδιορίζονται εργαστηριακά, για μεν τα αδρανή σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1097-6, για δε το τσιμέντο σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 196-1

Ακολούθως θα υπολογίζεται το ποσοστό του περιεχόμενου αέρα, ως διαφορά των ανωτέρω δύο πυκνοτήτων. Αν το ποσοστό αυτό είναι μεγαλύτερο από 3,5%, που είναι το ανώτερο επιτρεπτό όριο, θα γίνονται διορθωτικές ρυθμίσεις στο σύστημα δόνησης (συχνότητα, θέση δονητών) ή και στην ταχύτητα μετακίνησης του μηχανήματος.

Θα ελέγχεται η γεωμετρική ακρίβεια τοποθέτησης και το ακλόνητο της στήριξης των βλήτρων (προτοποθετημένων και δονητικά εμπληγνυμένων) καθώς επίσης και η έγκαιρη κοπή και η ακρίβεια της θέσης και της κοπής των αρμών (βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-01-02-00).

### 6.9.1.3 Αξιολόγηση αποτελεσμάτων ελέγχων – Έναρξη συμβατικής διάστρωσης

Αν τα αποτελέσματα των ελέγχων του δοκιμαστικού τμήματος ικανοποιούν πλήρως τις απαιτήσεις των προηγούμενων παραγράφων, ή η τυχόν παρουσιαζόμενη απόκλιση κρίνεται από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία αμελητέα, γνωστού αιτίου και εύκολα αντιμετωπίσιμη με τα διαθέσιμα από τον ανάδοχο μέσα, καλείται ο ανάδοχος να προβεί στην έναρξη κατασκευής του συμβατικού έργου.

Άλλως, ο ανάδοχος καλείται να λάβει τα κατάλληλα μέτρα για τον εντοπισμό και την εξάλειψη των αιτιών της μη ικανοποίησης των απαιτήσεων και να προβεί στην κατασκευή νέου δοκιμαστικού τμήματος, με τις αναγκαίες παρεμβάσεις στο κύκλωμα προσωπικό –μηχανήματα –υλικά – μέθοδοι κατασκευής.

## 7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

### 7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

Κατά τη διάρκεια των εργασιών που εκτελούνται στα πλαίσια της παρούσας Προδιαγραφής πιθανολογούνται οι ακόλουθοι κίνδυνοι :

Κίνδυνοι προσβολής εργαζομένων από την ωστική και θερμική δράση καυσαερίων αεροσκαφών, εφ' όσον οι εργασίες εκτελούνται σε περιοχές που γειτνιάζουν με πεδία κίνησης αεροσκαφών που βρίσκονται σε επιχειρησιακή λειτουργία.

Κίνδυνοι πρόκλησης ατυχημάτων σε περιοχές όπου διασταυρώνεται η κίνηση οχημάτων – μηχανημάτων του αναδόχου με υπηρεσιακά οχήματα του Αερολιμένα ή ακόμα και με τροχοδρομούντα αεροσκάφη, διασταύρωση πάντως η οποία και θα απαγορεύεται σε κάθε περίπτωση που αυτό είναι εφικτό.

Κίνδυνοι μικροτραυματισμών των άκρων κατά την κοπή, κατεργασία και τοποθέτηση των οπλισμών.

### 7.2 Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων – σχετικές διατάξεις

Απαιτείται η λήψη μέτρων ασφαλείας σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία, η μελέτη μέτρων Ασφάλειας και Υγείας των εργαζομένων και η χρησιμοποίηση μέσων ατομικής προστασίας σε κάθε επί μέρους εκτελούμενη εργασία, (βλέπε βιβλιογραφία).

Ειδικότερα για θέματα ασφαλείας κίνησης ατόμων, κυκλοφορίας και στάθμευσης οχημάτων και λειτουργίας μηχανημάτων για την εκτέλεση εργασιών σε ελεγχόμενους χώρους Πολιτικών Αερολιμένων ισχύουν τα καθοριζόμενα στις αποφάσεις του Διοικητή της Υπηρεσίας Πολιτικής Αεροπορίας (Υ.Π.Α.) (βλέπε και Βιβλιογραφία).

Μέσα ατομικής προστασίας, ειδικότερα, απαιτούνται για την προστασία κεφαλής, ποδιών και χεριών κατά τα πρότυπα του ΕΛΟΤ που φαίνονται στον παρακάτω Πίνακα 1:

**Πίνακας 1- Μέσα Ατομικής Προστασίας**

Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΜΑΠ κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 388
Προστασία κεφαλιού	ΜΑΠ κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 397
Προστασία ποδιών	ΜΑΠ κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 20345
Προστασία αναπνοής	ΜΑΠ κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 149

## 8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται με βάση επιμετρητικά σχέδια και πίνακες, λαμβανομένων υπόψη στοιχείων της μελέτης.

### 8.1 Σκυρόδεμα δαπέδων άοπλο ή ελαφρά οπλισμένο

Η επιμέτρηση γίνεται κατ' όγκο, σε κυβικά μέτρα ( $m^3$ ) πλήρως περαιωμένου δαπέδου από σκυρόδεμα. Στον επιμετρούμενο όγκο σκυροδέματος δεν συμπεριλαμβάνεται (αφαιρείται) ο όγκος του συμπιέσιμου υλικού πλήρωσης των αρμών διαστολής, ενώ δεν αφαιρούνται ο όγκος του ενσωματούμενου οπλισμού (κύριου και βοηθητικού), ο όγκος που αποκόπτεται με αρμοκόπτες για την διαμόρφωση των εγκοπών των αρμών, όπως επίσης και οι λοξομήσεις ("γωνιάσματα") των ακμών των αρμών.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη

συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια ή η παραγωγή του σκυροδέματος και η μεταφορά του επί τόπου του έργου
- Ο τοπογραφικός έλεγχος και η τυχόν απαιτούμενη αποκατάσταση της γεωμετρίας της υποκείμενης στρώσης
- Οι απαιτούμενοι πλευρικοί σιδηρότυποι
- Η διάστρωση, συμπίκνωση, επιφανειακή μόρφωση και συντήρηση του σκυροδέματος, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας προδιαγραφής.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους

## 8.2 Ελαφρός οπλισμός δαπέδου από δομικό πλέγμα

Η επιμέτρηση γίνεται σε χιλιόγραμμα (kg) πλήρως τοποθετημένου οπλισμού κατά κατηγορία χάλυβα, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00.

## 8.3 Επικάλυψη σκάφης έδρασης δαπέδου

Η επιμέτρηση γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα (m<sup>2</sup>) επικαλυπτόμενης επιφάνειας. Δεν επιμετρούνται οι επιφάνειες αλληλοκάλυψης.



## Βιβλιογραφία

- ΚΤΧ - Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων
- ΕΚΩΣ - Ελληνικός Κανονισμός Οπλισμένου Σκυροδέματος
- ΚΤΣ - Ελληνικός Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος
- Ν. 1396/83 - Μελέτη Μέτρων Ασφάλειας και Υγείας των εργαζομένων
- Π.Δ. 17/96 - Μέτρα για τη βελτίωση της ασφάλειας και υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391 και 91/383 ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99.
- Απόφαση Διοικητή της ΥΠ Δ3/Β/52598/7561/18-12-95 (ΦΕΚ 27Β/96) - Έγκριση Αερολιμενικής Διάταξης με αριθμό 1 για την ρύθμιση θεμάτων ασφάλειας, λειτουργίας και όρων εκμετάλλευσης των Αερολιμένων της Χώρας
- Απόφαση Διοικητή της ΥΠΑ Δ3/Β/47159/9521/7-11-01 (ΦΕΚ 1532Β/01) - Έγκριση Αερολιμενικής Διάταξης με αριθμό 2 της Διεύθυνσης Αερολιμένων της ΚΥ/ ΥΠΑ, όπως τροποποιήθηκε με την απόφαση
- Δ3/Β/45546/9815/19-11-02 (ΦΕΚ 1484Β/02) : "Τροποποίηση αριθμ. 1 της Αερολιμενικής Διάταξης με αριθμό 2 κ.τ.λ.", που αφορούν στο Διεθνή Αερολιμένα Αθηνών "Ελευθέριος Βενιζέλος"
- ASTM C 309 Liquid Membrane-Forming Compounds for Curing Concrete -- Ρευστά υλικά σχηματίζοντα μεμβράνη για την συντήρηση - ωρίμανση του σκυροδέματος
- ΕΛΟΤ EN ISO 15630-1 Steel for the reinforcement and prestressing of concrete - Test methods - Part 1: Reinforcing bars, wire rod and wire -- Χάλυβες οπλισμού και προέντασης σκυροδέματος - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 1: Οπλισμός από ράβδους, χόνδρόσυρμα και σύρμα
- ΕΛΟΤ EN 12390-2 Testing hardened concrete- Part 2 -- Δοκιμές σκληρυμένου σκυροδέματος - Μέρος 2: Παρασκευή και συντήρηση δοκιμίων για δοκιμές αντοχής
- ΕΛΟΤ EN 12390-3 Testing hardened concrete- Part 3 -- Δοκιμές σκληρυμένου σκυροδέματος - Μέρος 3: Αντοχή σε θλίψη δοκιμίων
- ΕΛΟΤ EN 12390-5 Testing hardened concrete- Part 5 -- Δοκιμές σκληρυμένου σκυροδέματος - Μέρος 5: Αντοχή σε κάμψη δοκιμίων
- ΕΛΟΤ EN 1992-1-1 Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings - Ευρωκώδικας 2: Σχεδιασμός κατασκευών από σκυρόδεμα - Μέρος 1-1: Γενικοί κανόνες και κανόνες για κτίρια