

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00:2023

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ
HELLENIC TECHNICAL
SPECIFICATION



Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι)

Concrete formwork

Κλάση τιμολόγησης: 8

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή/ Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβλήθηκαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00 εγκρίθηκε την 2023-01-27 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2023

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

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....	4
1 Αντικείμενο	5
2 Τυποποιητικές παραπομπές.....	5
3 Όροι και ορισμοί	6
4 Απαιτήσεις.....	7
4.1 Γενικές απαιτήσεις.....	7
4.2 Απαιτήσεις για τη διαμόρφωση των καλουπιών	7
4.3 Απαιτήσεις για τα επιφανειακά τελειώματα.....	9
4.4 Απαιτήσεις για τα ενθέματα και ενσωματούμενα στοιχεία.....	9
4.4 Απαιτήσεις για τα βοηθητικά εξαρτήματα και υλικά	10
5 Κατασκευή των καλουπιών	11
5.1 Συναρμολόγηση	11
5.2 Ανοχές.....	12
6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας	12
7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών	13
Παράρτημα Α (κανονιστικό) Επιτρεπόμενες αποκλίσεις διαστάσεων (ανοχές)	15
Παράρτημα Β (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος	17
Βιβλιογραφία.....	19

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάστηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι)

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τον σχεδιασμό και την κατασκευή καλουπιών που χρησιμεύουν για τη χύτευση του νωπού σκυροδέματος στη μορφή και τις διαστάσεις που προβλέπονται στη Μελέτη του Έργου.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική 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 αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή τους. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους

ΕΛΟΤ EN 39	<i>Loose steel tubes for tube and coupler scaffolds - Technical delivery conditions -- Ανεξάρτητοι από το σύστημα χαλυβδοσωλήνες για σκαλωσιές από σωλήνες και συνδέσμους - Τεχνικοί όροι παράδοσης</i>
ΕΛΟΤ EN 74-1	<i>Couplers, spigot pins and baseplates for use in falsework and scaffolds - Part 1: Couplers for tubes - Requirements and test procedures -- Σύνδεσμοι, πείροι συναρμογής και πέλματα για χρήση σε σκαλωσιές και κινητά ικριώματα εργασίας - Μέρος 1: Δακτύλιοι σύζευξης για σωλήνες - Απαιτήσεις και διαδικασίες δοκιμών</i>
ΕΛΟΤ EN 74-2	<i>Couplers, spigot pins and baseplates for use in falsework and scaffolds - Part 2: Special couplers - Requirements and test procedures -- Σύνδεσμοι, πείροι συναρμογής και πέλματα για χρήση σε σκαλωσιές και κινητά ικριώματα εργασίας - Μέρος 2: Ειδικοί σύνδεσμοι - Απαιτήσεις και διαδικασίες δοκιμής</i>
ΕΛΟΤ EN 74-3	<i>Couplers, spigot pins and baseplates for use in falsework and scaffolds - Part 3: Plain base plates and spigot pins - Requirements and test procedures -- Σύνδεσμοι, πείροι συναρμογής και πέλματα για χρήση σε σκαλωσιές και κινητά ικριώματα εργασίας - Μέρος 3: Πέλματα και πείροι συναρμογής - Απαιτήσεις και διαδικασίες δοκιμών</i>
ΕΛΟΤ EN 1065	<i>Adjustable telescopic steel props - Product specifications, design and assessment by calculation and test -- Τηλεσκοπικά ρυθμιζόμενα ικριώματα από χάλυβα - Προδιαγραφές προϊόντος, σχεδιασμός και αξιολόγηση με υπολογισμό και δοκιμές</i>
ΕΛΟΤ EN 13377	<i>Prefabricated timber formwork beams - Requirements, classification and assessment -- Ξύλινοι προκατασκευασμένοι δοκοί καλουπιών - Απαιτήσεις, ταξινόμηση και αξιολόγηση.</i>
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00	<i>Scaffolding -- Ικριώματα</i>
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 08-05-02-02	<i>Waterstops for concrete joints -- Ταινίες στεγάνωσης αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα (Waterstops)</i>

DIN 18218

Pressure of fresh concrete on vertical formwork -- Πίεση νωπού σκυροδέματος επί κατακορύφων ξυλοτύπων.

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Καλούπια και ικριώματα

Τα καλούπια αποτελούνται από:

- α) Τα υλικά που έρχονται σε επαφή με το σκυρόδεμα και διαμορφώνουν την επιφάνειά του. Η κατασκευή αυτή ονομάζεται σανίδωμα ή πέτσωμα.
- β) Από τους συνδέσμους και τους φορείς που συγκρατούν τις επιφάνειες αυτές μεταξύ τους και μεταφέρουν, τελικά, τα φορτία στο ικριώμα.

Για τη διαμόρφωση της επιφάνειας των καλουπιών χρησιμοποιούνται τα ακόλουθα είδη υλικών:

- α) ξυλεία: συνήθως λευκή ξυλεία διαφόρων ειδών πεύκου
- β) τεχνητή ξυλεία: επικολητά φύλλα (κόντρα πλακέ), μορισανίδες (hardboard), ινοσανίδες
- γ) μέταλλο: χαλύβδινα φύλλα, φύλλα ψευδαργύρου, φύλλα αλουμινίου
- δ) συνθετικά υλικά: φύλλα ενισχυμένων πλαστικών
- ε) βοηθητικά υλικά: όπως μεταλλικοί σύνδεσμοι, ήλοι, κοχλίες κ.ά.
- στ) δύσκαμπτοι συνθετικοί τύποι με θερμομονωτικές ιδιότητες, με ενδεχόμενη σύνδεση μεταξύ τους από αδρανείς συνδέσμους, που παραμένουν στο δόμημα για θερμομόνωση
- ζ) δύσκαμπτοι συνθετικοί τύποι από, πχ, πετροβάμβακα, με εσωτερικό πορώδες, για παροχή υγρασίας συντήρησης στην επιφάνεια κατά την ωρίμανση
- η) τύποι με ειδική επένδυση για εμφανή σκυροδέματα (πχ, ανάγλυφα κ.λπ.)

Τα καλούπια στηρίζονται στη φέρουσα κατασκευή που αναλαμβάνει τα κατακόρυφα φορτία των ιδίων και του σκυροδέματος, αλλά και εξασφαλίζει τη γενική ευστάθεια έναντι μονίμων και τυχηματικών κατακόρυφων και οριζοντίων φορτίων και δράσεων (λ.χ. άνεμος, σεισμός, εκκεντρότητες φορτίων, κρούσεις, πλευρική ευστάθεια κ.λπ.) καθώς και τη θερμική προστασία του πρώιμου σκυροδέματος.

Η φέρουσα αυτή κατασκευή ονομάζεται ικριώμα ή σκαλωσιά και αποτελεί αντικείμενο της Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00 "Ικριώματα".

Πολύ συχνά χρησιμοποιείται ο όρος "ξυλότυπος" για το σύστημα καλουπιού-ικριώματος, οπότε ως αντοχή ή ευστάθεια "ξυλοτύπου" νοείται η του "ικριώματος" και ως Μελέτη "ξυλοτύπου" νοείται η του "ικριώματος".

3.2 Κοινά καλούπια

Συνίστανται από ξύλινα στοιχεία (τάβλες, καδρόνια, μαδέρια, πλάκες τεχνητής ξυλείας κ.λπ.), τα οποία κόπτονται και συναρμολογούνται επί τόπου και στηρίζονται στο δάπεδο εργασίας με ξύλινα ή μεταλλικά ικριώματα κοίλης κυκλικής διατομής (πύργοι, πλαίσια, στύλοι κ.λπ.).

3.3 Τυποποιημένα και προκατασκευασμένα καλούπια

Πλαστικότυποι, σιδηρότυποι, προκατασκευασμένοι ξυλότυποι τυποποιημένων διατομών, σιδηρότυποι τοιχίων ή τοιχωμάτων και σιδηροδοκοί ή πλαίσια δικτυωτής μορφής για την υποστήριξη συμβατικών ξυλοτύπων.

3.4 Ειδικά καλούπια

Συστήματα καλουπιών που χρησιμοποιούνται στις μηχανοποιημένες μεθόδους κατασκευής μεγάλων έργων και φορέων γεφυρών, π.χ. μέθοδος προωθούμενων αυτοφερόμενων δοκών, μέθοδος προβολοδόμησης, μέθοδος σταδιακής προώθησης, μέθοδος προκατασκευασμένων δοκών, καθώς και τα ολισθαίνοντα και αναρριχώμενα καλούπια.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικές απαιτήσεις

Τα χρησιμοποιούμενα μεταλλικά ικριώματα πρέπει να συνοδεύονται από την προβλεπόμενη τεχνική τεκμηρίωση σύμφωνα με τον "Κανονισμό παραγωγής και διάθεσης στην αγορά συναρμολογούμενων μεταλλικών στοιχείων για την ασφαλή κατασκευή και χρήση μεταλλικών σκαλωσιών" (ΥΑ 16440/Φ.10.4/445/1993, ΦΕΚ 756/Β/1993).

Βάσει του Κανονισμού αυτού τα μεταλλικά ικριώματα οφείλουν να κατασκευάζονται σύμφωνα με τα αντίστοιχα ευρωπαϊκά πρότυπα. Συγκεκριμένα, για τα επιμέρους στοιχεία τους ισχύουν τα ακόλουθα Πρότυπα:

- ΕΛΟΤ EN 39: Ανεξάρτητοι από το σύστημα χαλυβδοσωλήνες για σκαλωσιές από σωλήνες και συνδέσμους - Τεχνικοί όροι παράδοσης
- ΕΛΟΤ EN 74-1 Σύνδεσμοι, πείροι συναρμογής και πέλματα για χρήση σε σκαλωσιές και κινητά ικριώματα εργασίας - Μέρος 1: Δακτύλιοι σύζευξης για σωλήνες - Απαιτήσεις και διαδικασίες δοκιμών
- ΕΛΟΤ EN 74-2: Σύνδεσμοι, πείροι συναρμογής και πέλματα για χρήση σε σκαλωσιές και κινητά ικριώματα εργασίας - Μέρος 2: Ειδικοί σύνδεσμοι - Απαιτήσεις και διαδικασίες δοκιμής
- ΕΛΟΤ EN 74-3: Σύνδεσμοι, πείροι συναρμογής και πέλματα για χρήση σε σκαλωσιές και κινητά ικριώματα εργασίας - Μέρος 3: Πέλματα και πείροι συναρμογής - Απαιτήσεις και διαδικασίες δοκιμών
- ΕΛΟΤ EN 1065: Τηλεσκοπικά ρυθμιζόμενα ικριώματα από χάλυβα - Προδιαγραφές προϊόντος, σχεδιασμός και αξιολόγηση με υπολογισμό και δοκιμές

Σε περίπτωση χρησιμοποίησης προκατασκευασμένων καλουπιών (βλ. παρ. 3.2) πρέπει να εφαρμόζονται, εκτός από τις απαιτήσεις της παρούσας, οι οδηγίες του κατασκευαστή ή του προμηθευτή τους.

Για τις ξύλινες προκατασκευασμένες δοκούς καλουπιών έχει γενικώς εφαρμογή το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13377 (μη εναρμονισμένο, δεν προβλέπεται σήμανση CE).

Στην περίπτωση ειδικών καλουπιών (βλ. παρ. 3.3), αλλά και σε συνήθη καλούπια, σε περιπτώσεις μεγάλων ανοιγμάτων, ιδιαιτέρως μεγάλων διατομών, κλίσεων του τύπου ή ικριωμάτων υποστήριξης μεγαλύτερου των 3,0 m, ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση πλήρη τεχνικό φάκελο του συστήματος, με σχέδια, κατασκευαστικές λεπτομέρειες, υπολογισμούς, οδηγίες συναρμολόγησης και τεκμηρίωση της επιτυχούς εφαρμογής σε παρεμφερείς κατασκευές.

4.2 Απαιτήσεις για τη διαμόρφωση των καλουπιών

- (1) Όταν η φύση της κατασκευής απαιτεί τη σύνταξη Μελέτης καλουπιών και ικριωμάτων, η Μελέτη αυτή πρέπει να εκπονείται σύμφωνα με τους σχετικούς Ευρωκώδικες. Προκειμένου περί συνήθων απλών κατασκευών η διαμόρφωση των καλουπιών μπορεί να γίνεται με την εφαρμογή εμπειρικών κανόνων, πάντοτε όμως με ευθύνη του Αναδόχου σύμφωνα με Τεχνική Έκθεση που συντάσσεται και υπογράφεται από αρμόδιο Μηχανικό για το σκοπό αυτό.

- (2) Τα καλούπια και η θεμελίωσή τους απαιτείται να υπολογίζονται, έτσι ώστε να μπορούν να φέρουν με ασφάλεια:
- α) τα κατακόρυφα φορτία του σκυροδέματος, των εργαζομένων, του εξοπλισμού και της πιθανής συσσώρευσης υλικών και του τυχόν υπερκείμενου ορόφου, ανάλογα με τον προγραμματισμό της ανέγερσης
 - β) τις πλευρικές πιέσεις που αναπτύσσονται από το νωπό σκυρόδεμα
 - γ) τις κρούσεις και τη δυναμική απόθεση του σκυροδέματος κ.λπ. υλικών
 - δ) τις δονήσεις από τη συμπύκνωση του σκυροδέματος
 - ε) το φορτίο της ύπερθεν πλάκας (ενδεχομένως)
 - ζ) τυχηματικές δράσεις (π.χ. σεισμός ή άνεμος) που μπορεί να επιβληθούν κατά την περίοδο που το σκυρόδεμα δεν έχει αποκτήσει επαρκή αντοχή (παραλαμβάνονται από το ικρίωμα)

Οι επιφάνειες των τύπων πρέπει να έχουν την απαιτούμενη δυσκαμψία και να στηρίζονται έτσι ώστε οι παραμορφώσεις από τα ως άνω φορτία να ευρίσκονται εντός των επιτρεπόμενων ανοχών της κατασκευής (η απαίτηση αυτή αναφέρεται, βεβαίως, στο σύστημα καλουπιού - ικρίωματος). Σχετικοί πίνακες και νομογραφήματα περιλαμβάνονται στο Πρότυπο DIN 18218 "Πίεση νωπού σκυροδέματος επί κατακόρυφων ξυλοτύπων".

Όταν προβλέπεται η χύτευση αυτοσυμπυκνούμενου σκυροδέματος, τα καλούπια των κατακόρυφων στοιχείων (τοιχία και υποστυλώματα) πρέπει να είναι ενισχυμένα ώστε να μπορούν να παραλαμβάνουν χωρίς παραμορφώσεις τις αυξημένες πιέσεις που ασκούνται από το νωπό σκυρόδεμα.

- (3) Στην περίπτωση τυποποιημένων προκατασκευασμένων τύπων (ξύλινων, μεταλλικών ή πλαστικών) επιβάλλεται να τηρούνται οι οδηγίες του εργοστασίου κατασκευής τους.
- (4) Τα υλικά που έρχονται σε επαφή με το σκυρόδεμα πρέπει να είναι χημικώς συμβατά με αυτό, ώστε να μην αλλοιώνουν την εμφάνισή του ή επηρεάζουν την αντοχή του. Οι ξύλινες επιφάνειες των καλουπιών δεν πρέπει να απορροφούν το νερό ανάμιξης και γι' αυτό πρέπει να καταβρέχονται καλά πριν από τη σκυροδέτηση.
- (5) Τα καλούπια, γενικώς, πρέπει να είναι στεγανά, ώστε να αποφεύγεται η διαρροή των λεπτοκόκκων υλικών του σκυροδέματος. Ειδική φροντίδα απαιτείται στην περίπτωση των ξύλινων τύπων καθώς και των σιδηροτύπων, ιδιαίτερα στην έδραση των κατακόρυφων τύπων με την αδρή επιφάνεια της υποκείμενης πλάκας. Η διαβροχή των ξύλινων επιφανειών συντελεί στη σφράγιση ή τη μείωση του εύρους των αρμών μεταξύ των σανίδων κλπ στοιχείων. Σε κάθε περίπτωση απαγορεύεται η διαβροχή με θαλασσινό νερό.
- (6) Σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να απαιτηθεί η τοποθέτηση αρμοκαλύπτρων, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Μελέτης, όπως λ.χ. στις εξέχουσες ακμές του σκυροδέματος, είτε για λόγους αισθητικούς, είτε για την αποφυγή απότμησης της γωνίας.
- (7) Στην περίπτωση μόνιμων καλουπιών που ενσωματώνονται στην κατασκευή ή σε περιπτώσεις που για τεχνικούς λόγους η αφαίρεσή τους είναι αδύνατη, πρέπει να ελέγχεται ότι η ανθεκτικότητά τους στο χρόνο είναι επαρκής και η μόνιμη παρουσία τους στην κατασκευή δεν είναι επιβλαβής.
- (8) Στην περίπτωση μόνιμων καλουπιών που ενσωματώνονται στην κατασκευή με σκοπό τη θερμομόνωση ή και την προστασία του πρώιμου σκυροδέματος σε ψυχρό καιρό, οι θερμομονωτικές τους ιδιότητες θα είναι σύμφωνα με τη Μελέτη.
- (9) Τα καλούπια πρέπει να είναι κατασκευασμένα έτσι ώστε να μπορούν να αφαιρεθούν χωρίς να προκαλούν οποιαδήποτε ζημία στη μορφή και την εμφάνιση της κατασκευής.

- (10) Στην περίπτωση εμφανούς (ανεπίχριστου) σκυροδέματος, τα καλούπια πρέπει να είναι διαμορφωμένα σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών της Μελέτης και να πληρούν τις απαιτήσεις της Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-05-00-00 "Εμφανή σκυροδέματα".
- (11) Η αφαίρεση των καλουπιών πρέπει οπωσδήποτε να γίνεται κατόπιν εντολής του Επιβλέποντος και μετά την απόκτηση επαρκούς αντοχής του σκυροδέματος, ώστε να αποκλεισθεί το ενδεχόμενο κατάρρευσης και να αποφευχθεί η αύξηση των μονίμων παραμορφώσεων της κατασκευής. Η αύξηση του χρόνου διατήρησης των καλουπιών είναι αναγκαία για τη βελτίωση της ανθεκτικότητας του σκυροδέματος, ιδιαίτερα επί δυσμενών κλιματολογικών συνθηκών. Ισχύουν και τα αναφερόμενα στη παρ. Δ1.3 του Κεφ. Δ1 και στα Παραρτήματα ΠΔ6 και ΠΔ7 του ΚΤΣ-2016.
- (12) Σε φορείς με μεγάλα ανοίγματα (π.χ. πλάκες άνω των 5,0 m, δοκοί άνω των 8,0 m, πρόβολοι άνω των 2,0 m), πρέπει να εφαρμόζεται στο καλούπι, στη θέση του μέγιστου βέλους, αντιβέλος, κατά τις απαιτήσεις της Μελέτης και αναλόγως των φορτίων, με σκοπό τη μείωση του συνολικού βέλους της τελικής κατασκευής, λαμβάνοντας υπόψη και τα φαινόμενα ερπυσμού σε πρώιμη ηλικία του σκυροδέματος.
- (13) Η χρήση των χιαστί συνδέσμων στη βάση στήριξης των τύπων, οι οποίοι θα είναι σε καλή κατάσταση και χωρίς παραμένουσες καμπυλώσεις και με εξασφάλιση έναντι αφαίρεσης (πεταλούδα) είναι υποχρεωτική.
- (14) Κατά την αφαίρεση των καλουπιών συνιστάται να διατηρούνται, ανά αποστάσεις, υποστυλώματα ασφαλείας για τη μείωση της ερπυστικής παραμόρφωσης του σκυροδέματος, αλλά και την ανάληψη ενδεχομένων φορτίων από την υπερθεν πλάκα, υλικά κ.λπ. Είναι ως εκ τούτου πλεονεκτικά τα συστήματα ξυλοτύπων που επιτρέπουν την αφαίρεση του καλουπιού με τη διατήρηση των υποστυλωμάτων ασφαλείας, χωρίς την ανάγκη προσωρινής αφαίρεσης και επανατοποθέτησης αυτών.

4.3 Απαιτήσεις για τα επιφανειακά τελειώματα

Όταν στην Τεχνική Περιγραφή του Έργου προβλέπονται ειδικά επιφανειακά τελειώματα συνιστάται να κατασκευασθούν δοκιμαστικά τμήματα, ώστε να διασφαλισθεί ότι η τελική μορφή της επιφανείας είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις της Μελέτης.

Τα στοιχεία διαμόρφωσης των τελειωμάτων επιβάλλεται να στερεώνονται καλά επάνω στα καλούπια ώστε να παραμένουν ακλόνητα κατά τη σκυροδέτηση και τη συμπίκνωση.

4.4 Απαιτήσεις για τα ενθέματα και ενσωματούμενα στοιχεία

Τα στοιχεία αυτά μπορεί να είναι:

- α) Προσωρινά ενθέματα για τη συγκράτηση των τύπων στη θέση τους, όπως σύνδεσμοι, ράβδοι και παρόμοια στοιχεία που μπορεί, μετά την πήξη του σκυροδέματος, να παραμείνουν ή να αφαιρεθούν.
- β) Ενσωματούμενα εξαρτήματα όπως πλάκες αγκύρωσης, αγκύρια, αποστατήρες, ελαφρά και αδρανή στοιχεία για την διαμόρφωση μονολιθικών πλακών επί υφιστάμενων, δοκιδωτών πλακών πλακών με διάκενα (Zöllner) ή πλακών τύπου "σάντουιτς", καθώς επίσης και σωληνώσεις υδραυλικών, ηλεκτρικών ή άλλων εσωτερικών εγκαταστάσεων.
- γ) Απαγορεύεται η χρήση ενσωματούμενων στηριγμάτων (πχ πατόξυλα) σε κατασκευή αποθήκευσης υγρών, πλην όπου προβλέπεται ειδική διαδικασία τοπικής αποκατάστασης της στεγάνωσης στη Μελέτη.

Γενικώς, στις προβλεπόμενες από τη Μελέτη θέσεις διέλευσης σωλήνων, απαιτείται να τοποθετείται σωλήνας μεγαλύτερης διατομής, ώστε η σωληνογραμμή του δικτύου να μην εγκιβωτίζεται στο σκυροδέμα. Ο ως άνω σωλήνας διέλευσης πρέπει να είναι επαρκούς αντοχής ώστε να παραμείνει απαραμόρφωτος κατά τη διάστρωση και συμπίκνωση του σκυροδέματος.

Τα παραπάνω στοιχεία πρέπει:

- (1) να μην ελαττώνουν τη φέρουσα ικανότητα του μέλους από σκυρόδεμα.
- (2) να στερεώνονται επαρκώς ώστε να είναι βέβαιο ότι μπορούν να διατηρήσουν την προκαθορισμένη τους θέση κατά τη διάρκεια της σκυροδέτησης.
- (3) να τοποθετούνται έτσι ώστε να μην εισάγουν τυχόν απρόβλεπτες δράσεις στην κατασκευή.
- (4) να είναι κατασκευασμένα από υλικά που δεν αντιδρούν επιβλαβώς με το σκυρόδεμα, τον οπλισμό ή τον χάλυβα προέντασης.
- (5) να μην αλλοιώνουν την τελική εμφάνιση του σκυροδέματος.
- (6) να μην προκαλούν εξασθένηση της λειτουργικότητας και της ανθεκτικότητας του κατασκευαστικού μέλους.
- (7) να μην εμποδίζουν τη διάστρωση και τη συμπίκνωση του νωπού σκυροδέματος.
- (8) να έχουν επαρκή αντοχή ώστε να διατηρήσουν αναλλοίωτο το σχήμα τους κατά την διάρκεια της σκυροδέτησης.
- (9) να μην επηρεάζουν δυσμενώς την προβλεπόμενη από τη Μελέτη επικάλυψη των οπλισμών έναντι συνάφειας και πυραντίστασης.
- (10) να μην επηρεάζουν τη στεγανότητα του φορέα (ειδικά σε φορείς αποθήκευσης υγρών).

Μετά την αφαίρεση των προσωρινών ενθεμάτων, οι τυχόν εσοχές ή οπές που απομένουν πρέπει να επιδιορθώνονται με υλικό ποιότητας και εμφάνισης παραπλήσιας με το περιβάλλον σκυρόδεμα, εκτός εάν η λειτουργία του μέλους επιτρέπει να παραμείνουν ανοικτές ή προβλέπεται στη Μελέτη άλλη μέθοδος αντιμετώπισης αυτών.

4.4 Απαιτήσεις για τα βοηθητικά εξαρτήματα και υλικά

4.4.1 Σύνδεσμοι καλουπιών

Τα καλούπια, γενικώς, αποτελούνται από στοιχεία τα οποία συναρμολογούνται επί τόπου και συνδέονται με ειδικούς συνδέσμους.

- α) Στην περίπτωση ξύλινων τύπων (ξύλοτύπων), η συνένωση των σανίδων γίνεται με μικρότερα τεμάχια σανίδων ή δοκών. Η σύνδεση των διαφόρων στοιχείων γίνεται με ήλους ή βίδες.

Τα μεγέθη και οι αποστάσεις μεταξύ των συνδέσμων πρέπει να καθορίζονται έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η παραλαβή των προβλεπόμενων πιέσεων κατά τη σκυροδέτηση και τις εργασίες συμπίκνωσης του σκυροδέματος.

Απαγορεύεται η χρήση συνδέσμων από σύρματα ή άλλων υλικών που θραύονται κατά την αφαίρεσή τους και παραμένουν στη μάζα του σκυροδέματος.

Η διάταξη των συνδέσμων πρέπει να είναι ομοιόμορφη και συμμετρική.

- β) Στην περίπτωση τυποποιημένων προκατασκευασμένων καλουπιών, η σύνδεση των διαφόρων στοιχείων μεταξύ τους πρέπει να γίνεται με τα ειδικά τεμάχια του συστήματος και βοηθητικά στοιχεία όπως βίδες, κοχλίες, βλήτρα, σφήνες κ.ά., σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή.

Τα καλούπια απαιτείται να είναι έτσι σχεδιασμένα, ώστε η αφαίρεση τους να γίνεται χωρίς κραδασμούς ή ζημιές στην επιφάνεια του σκυροδέματος και όσο το δυνατόν, λιγότερες φθορές στα διάφορα στοιχεία τους, ώστε να μπορούν αυτά να επαναχρησιμοποιηθούν.

4.4.2 Υλικά που διευκολύνουν την αφαίρεση των καλουπιών

Συνιστάται η εφαρμογή επιφανειακής επάλειψης με ειδικά υλικά που διευκολύνουν την αποκόλληση και αφαίρεση των τύπων.

Τα υλικά αυτά είναι χημικές ουσίες που ελαττώνουν τη συνάφεια του σκυροδέματος και του υλικού των τύπων. Πρέπει να είναι άχρωμα, να μη δημιουργούν κηλίδες και να μη βλάπτουν την τελική επιφάνεια ή ποιότητα του σκυροδέματος. Συνιστάται η χρήση τους στα στοιχεία της ανωδομής να γίνεται μετά από επιτυχή εφαρμογή στο σκυρόδεμα των θεμελίων.

4.4.3 Φιλέτα γωνιών ή αυλάκων (σκοτίες)

Εάν στη Μελέτη προβλέπονται λοξοτμήσεις ή κατασκευή σκοτιών, πρέπει να χρησιμοποιούνται πλαστικά ή ξύλινα φιλέτα στα μέγιστα δυνατά μήκη με διατομές σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών. Τα φιλέτα είναι απαραίτητο να στερεώνονται καλά στην επιφάνεια των τύπων, ώστε να μην μετακινηθούν κατά τις εργασίες σκυροδέτησης.

4.4.4 Έργα αποθήκευσης υγρών

Στην περίπτωση συνδέσμων των αμφίπλευρων τύπων σε τοιχία έργων αποθήκευσης υγρών, πρέπει να χρησιμοποιούνται ειδικοί σύνδεσμοι με αποσπώμενη κωνική απόληξη για τη μετέπειτα στεγάνωση της τελειωμένης επιφάνειας της δεξαμενής.

Όλες οι ενσωματούμενες στεγανολωρίδες (water stops), διογκούμενα κορδόνια και ελαστικές λωρίδες έδρασης (water bars) σε έργα αποθήκευσης υγρών πρέπει να διατάσσονται και να στερεώνονται στο καλούπι σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών της Μελέτης και τα καθοριζόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-02.

5 Κατασκευή των καλουπιών

5.1 Συναρμολόγηση

- α) Πριν από την έναρξη σύνθεσης των καλουπιών απαιτείται να ελέγχονται οι χαραζεις και τα υψόμετρα (στάθμες), ώστε να είναι σύμφωνα με τα σχέδια. Για το σκοπό αυτό, απαιτείται πριν από την ανέγερση των τύπων να παραδοθεί για έλεγχο από την Επίβλεψη το σχετικό Σχέδιο χάραξης.
- β) Απαιτείται έδραση των τύπων επί σκυροδέματος καθαριότητας. Εφόσον δεν προβλέπεται στη Μελέτη, σε περίπτωση έδρασης επί διαμορφωμένου εδάφους, απαιτείται να γίνει έλεγχος ότι το έδαφος έδρασης έχει συμπακνωθεί και εξυγιανθεί και δεν υπάρχουν λιμνάζοντα νερά.
- γ) Τα καλούπια επιβάλλεται να κατασκευάζονται ή/και να συναρμολογούνται έτσι ώστε οι τελικές διαστάσεις του σκυροδέματος και η τελική μορφή με όλες τις εγκοπές, ανοίγματα, υποδοχές, να συμφωνούν με τα σχέδια λεπτομερειών, μέσα στα όρια των επιτρεπόμενων ανοχών που προδιαγράφονται (βλ. παρ. 5.2).

Επισημαίνεται ότι στα σχέδια των ξυλοτύπων αναγράφονται οι διαστάσεις των φερόντων στοιχείων από σκυρόδεμα, οπότε, εάν προβλέπεται η τοποθέτηση θερμομονωτικών υλικών στα καλούπια, οι διαστάσεις τους πρέπει να αυξάνονται κατά τη μία ή τις δύο διευθύνσεις, κατά το πάχος των πλακών αυτών.

- δ) Οι αρμοί των καλουπιών πρέπει να είναι κατά το δυνατόν ευθύγραμμοι και όσο το δυνατόν στενότεροι, ώστε να μην διαρρέει το λεπτόκοκκο υλικό. Ο αριθμός των αρμών πρέπει να περιορίζεται στο ελάχιστο δυνατόν.
- ε) Εάν προβλέπονται στη Μελέτη λοξοτμήσεις στις ακμές του σκυροδέματος, πρέπει να τοποθετούνται και να στερεώνονται καλά, ξύλινα ή πλαστικά φιλέτα, σύμφωνα με τα σχέδια.
- στ) Η συναρμολόγηση και κατασκευή των καλουπιών απαιτείται να γίνεται υπό την εποπτεία Πολιτικού Μηχανικού του Αναδόχου και υποχρεωτικά να ελέγχεται από την Αρμόδια Αρχή.

- ζ) Τα καλούπια και τα ικριώματα πρέπει να ελέγχονται και να παρακολουθούνται συνεχώς κατά τη διάρκεια των σκυροδετήσεων και οι εργασίες να διακόπτονται στην περίπτωση που εμφανισθούν σημεία παραμόρφωσης.
- Η σκυροδέτηση μπορεί να συνεχισθεί μόνον αφού αποκατασταθεί η ευστάθειά τους και (κατά το δυνατόν) η αρχική τους γεωμετρία. Αν προκύψουν μεταβολές της γεωμετρίας εκτός των προβλεπόμενων ανοχών εναπόκειται στον εκπρόσωπο της Αρμόδιας Αρχής να αποφασίσει εάν πρέπει να συνεχιστεί ή όχι η σκυροδέτηση.
- η) Η επαναχρησιμοποίηση των στοιχείων των καλουπιών υπόκειται στην έγκριση της Αρμόδιας Αρχής μετά από σχετική επιθεώρηση.
- θ) Οι εσωτερικές παρειές των καλουπιών πρέπει απαραίτητα να καθαρίζονται επιμελώς πριν από τη σκυροδέτηση. Επίσης, πρέπει να προβλέπονται οπές καθαρισμού και κατ' ελάχιστον στη βάση των υποστρωμάτων και τοιχωμάτων, στις γενέσεις των προβόλων και στον πυθμένα των καλουπιών δοκών μεγάλου ύψους.
- ι) Προκειμένου να γίνει χρήση αποκολλητικού υλικού ξυλοτύπων, ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλλει προς έγκριση στην Αρμόδια Αρχή το σχετικό φυλλάδιο τεχνικών δεδομένων του παραγωγού. Η εφαρμογή του υλικού πρέπει να γίνεται σε ομοιόμορφες στρώσεις, σύμφωνα με τις οδηγίες χρήσης του προμηθευτή.
- ια) Η αφαίρεση των καλουπιών είναι απαραίτητο να γίνεται χωρίς κρούσεις επί των σκυροδετηθέντων στοιχείων και χωρίς να προκαλούνται φθορές στις επιφάνειες αυτών.
- ιβ) Όταν προβλέπονται στη Μελέτη εμφανείς επιφάνειες σκυροδέματος, χωρίς επικάλυψη με επίχρισμα, πλακίδια ή άλλη επένδυση, έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-05-00-00 Εμφανή σκυροδέματα. Στην παρούσα προδιαγράφονται οι ελάχιστες απαιτήσεις για την εξασφάλιση αποδεκτής, συνήθους επιφανείας σκυροδέματος.
- ιγ) Στο όριο του έργου και εν επαφή με υφιστάμενη κατασκευή, διαμορφώνεται ο προβλεπόμενος αρμός διαστολής (σεισμικός αρμός) με κατάλληλο υλικό σε σταθερή κατακόρυφη θέση που έχει πάχος ίσο με το προβλεπόμενο πάχος αρμού στη Μελέτη.
- ιδ) Σε περίπτωση χρήσης ειδικών συνδέσμων (μούφες) επέκτασης των οπλισμών, αυτοί στερεώνονται στον πλαϊνό τύπο στην απαιτούμενη στάθμη στη Μελέτη, όπου και στεγανώνονται επιμελώς

5.2 Ανοχές

Οι ανοχές των επιμέρους διαστάσεων των μελών της κατασκευής (γεωμετρική ακρίβεια), εάν δεν καθορίζονται στη Μελέτη, πρέπει απαραίτητα να ευρίσκονται εντός των ορίων που προδιαγράφονται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α της παρούσας. Οι σχετικοί έλεγχοι πρέπει να γίνονται κατά το στάδιο συναρμολόγησης των ικριωμάτων και καλουπιών, οπότε υπάρχει η δυνατότητα των κατάλληλων ρυθμίσεων και προσαρμογών σταθμών, διαστάσεων και κλίσεων.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Στις κατασκευές από σκυρόδεμα, κατά κανόνα, παραλαμβάνονται οι αφανείς εργασίες (οπλισμός και ενσωματούμενα στοιχεία) πριν από τη σκυροδέτηση, η δε τελική κατασκευή, μετά την πλήρη απομάκρυνση των καλουπιών και ικριωμάτων.

Θέματα που αφορούν τους εσωτερικούς συνδέσμους, την υφή των επιφανειών και τη γεωμετρική ακρίβεια των καλουπιών, καθώς και την ευστάθεια του συστήματος καλουπιού-ικριώματος είναι της αποκλειστικής ευθύνης του Αναδόχου, ο οποίος οφείλει να συμμορφώνεται προς τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Κατά τη διάρκεια των εργασιών συναρμολόγησης του συστήματος καλουπιού-ικριώματος και πριν από την έναρξη τοποθέτησης του σιδηροοπλισμού ή σκυροδέτησης (περιπτώσεις οπλισμένων ή αόπλων κατασκευών), ο Επιβλέπων Μηχανικός μπορεί να απαιτήσει μέτρα ενίσχυσης ικριωμάτων, πρόσθετα μέτρα ασφαλείας, αντικατάσταση φθαρμένων στοιχείων διαμόρφωσης του καλουπιού, πρόσθετα μέτρα έναντι

διαρροών λεπτοκόκκων, πρόσθετες ενισχύσεις για την αποφυγή παραμορφώσεων, καθώς και να ελέγξει τη γεωμετρική ακρίβεια επιμέρους στοιχείων του καλουπιού.

Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση συμμόρφωσης προς τις σχετικές με τα ανωτέρω εντολές της Αρμόδιας Αρχής, ο δε Επιβλέπων έχει τη δυνατότητα απαγόρευσης του επόμενου σταδίου της κατασκευής (τοποθέτηση σιδηροπλισμού ή σκυροδέτηση, κατά περίπτωση) μέχρι την πλήρη συμμόρφωση του Αναδόχου, ο οποίος και φέρει αποκλειστική ευθύνη για τη σχετική καθυστέρηση.

Σχετικά με τον χρόνο αφαίρεσης των καλουπιών ισχύουν τα οριζόμενα στην παρ. 20.3.3 του ΕΚΩΣ 2000 και στον ΚΤΣ 2016, Κεφ. Δ1 και ειδικά Δ1.3 για τον υπολογισμό των πιθανών επιπτώσεων σε αντοχή και βέλη του δομικού στοιχείου (συν ερπυσμοί) κατά EN1992-1-1.

Εφιστάται ιδιαίτερη προσοχή στην αφαίρεση των καλουπιών και ικριωμάτων από πλάκες που έχουν σκυροδετηθεί πρόσφατα και δεν έχουν αποκτήσει επαρκή αντοχή όταν σε αυτές αποτίθενται υλικά ή στηρίζονται ικριώματα υπερκείμενων κατασκευών. Στις περιπτώσεις αυτές είναι απαραίτητη η έγκριση του Επιβλέποντα Μηχανικού.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Γενικώς για την επιμέτρηση των καλουπιών έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Σημείωση: Στα έργα Οδοποιίας και τα Λιμενικά Έργα τα καλούπια δεν επιμετρώνται ιδιαίτερα και οι σχετικές εργασίες περιλαμβάνονται ανηγμένες στις μονάδες εργασιών κατασκευών από σκυρόδεμα. Αντίθετα στα Υδραυλικά και Οικοδομικά Έργα γίνεται αναλυτική επιμέτρηση των καλουπιών ανάλογα με το είδος τους (επίπεδα, καμπύλα, ειδικά κλπ).

Σε όλες τις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- (1) Η απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού και η διάθεση του απαιτούμενου εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών.
- (2) Η προσκόμιση και χρήση των υλικών κατασκευής των καλουπιών οποιουδήποτε τύπου (υλικά ξυλοτύπων, μεταλλοτύπων, πλαστικοτύπων) καθώς και των πάσης φύσεως απαιτούμενων συνδέσμων και εξαρτημάτων και μικροϋλικών.
- (3) Η φθορά και απομείωση των υλικών κατασκευής των καλουπιών.
- (4) Η ανέγερση του καλουπιού και των απαιτούμενων διαβαθρών, διαδρόμων, κλιμάκων, παραπέτων κ.λπ. που απαιτούνται για τη διακίνηση των συνεργείων τοποθέτησης του οπλισμού και σκυροδέτησης.
- (5) Η εφαρμογή υλικού επιβοήθησης του ξεκαλουπώματος (αποκολλητικό).
- (6) Η παρακολούθηση της συμπεριφοράς του καλουπιού κατά τη σκυροδέτηση και η ετοιμότητα εφαρμογής ενισχύσεων και λήψης μέτρων σταθεροποίησης εάν παραστεί ανάγκη (εργασία και υλικά/εξαρτήματα).
- (7) Η σταδιακή αφαίρεση και απομάκρυνση του καλουπιού σύμφωνα με το εφαρμοζόμενο πρόγραμμα σκυροδέτησης.
- (8) Ο καθαρισμός των στοιχείων του καλουπιού από υπολείμματα σκυροδέματος και μέσα σύνδεσης.
- (9) Η απομάκρυνση των στοιχείων του καλουπιού από το εργοτάξιο και η μεταφορά τους στον χώρο αποθήκευσης από τον οποίο προσκομίσθηκαν.

- (10) Η εκπόνηση των απαιτούμενων Μελετών, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας (εάν δεν προβλέπεται διαφορετικά στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου).

Παράρτημα Α (ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΟ)

Επιτρεπόμενες αποκλίσεις διαστάσεων (ανοχές)

A.1 Τεχνικά Έργα

Εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου (π.χ. επιβάλλοντας συγκεκριμένες ανοχές ή παραπέμποντας στην παράγραφο 5.2 “Ανοχές Διαστάσεων” του ΕΚΩΣ 2000 ή παραπέμποντας στο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13670), για τις ανοχές διαστάσεων τεχνικών έργων ισχύουν τα παρακάτω:

α) Θεμελιώσεις:

διαστάσεις διατομών σκυροδέματος	- 12 έως +50 mm
στάθμη κορυφής	± 12 mm
εκκεντρότητα	± 30 mm

β) Απόκλιση από τη χάραξη των αξόνων των βάθρων ή των θεμελίων:

στη στέψη της θεμελίωσης	± 8 mm
στη στέψη του βάθρου	± 12 mm

γ) Απόκλιση από την κατακόρυφο ή από την καθορισμένη κλίση ευθυγραμμίων και επιφανειών των τοιχωμάτων βάθρων, μεταξύ στέψης θεμελίωσης και στέψης βάθρου, αποκλειομένων ενδιάμεσων παραμορφώσεων:

1:500 (όχι όμως περισσότερο από 30 mm από τη στέψη των θεμελίων μέχρι τη στέψη του βάθρου ή υποστύλωματος).

δ) Απόκλιση από τα καθορισμένα υψόμετρα (στάθμες) των παραπάνω στοιχείων:

στέψη του βάθρου	± 8 mm
στέψη καταστρώματος οδού στις θέσεις των βάθρων:	± 8 mm

ε) Απόκλιση από τις καθορισμένες διαστάσεις των διατομών σκυροδέματος:

πάχη τοιχωμάτων βάθρων	- 8 έως + 12 mm
εξωτερικές διαστάσεις βάθρων	-12 έως + 20 mm
πάχη δοκών	- 8 έως + 12 mm
πλάκες καταστρώματος	- 3 έως + 5 mm
συνολικό ύψος φορέα	- 5 έως + 8 mm
συνολικό πλάτος καταστρώματος	± 20 mm

στ) Μεγέθη και θέσεις ανοιγμάτων στα τοιχώματα: ± 12 mm

ζ) Απόκλιση αξόνων δοκών ή τοιχωμάτων κιβωτιοειδών διατομών καταστρώματος: ± 20 mm

η) Απόκλιση από την κατακόρυφο ή την καθορισμένη κλίση επιφανειών τοιχωμάτων ή πλευρικών απολήξεων του φορέα του καταστρώματος: 1:300

θ) Απόκλιση από την ευθεία επίπεδων επιφανειών (τοιχωμάτων, δοκών, πλακών) μετρούμενη με πήχυ μήκους 4,00 m σε κάθε διεύθυνση: ± 10 mm.

A.2 Οικοδομικά Έργα

Εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά στα Συμβατικά Τεύχη (π.χ. με παραπομπή στο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13670), για τις ανοχές διαστάσεων στοιχείων από σκυρόδεμα των οικοδομικών έργων έχουν εφαρμογή οι απαιτήσεις του ΕΚΩΣ 2000, παρ. 5.2 "Ανοχές διαστάσεων".

Παράρτημα Β (πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Β.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β'/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β'/14-01-2001).

Β.2 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

Οι εργασίες κατασκευής των ικριωμάτων και καλουπιών είναι από τις πλέον επικίνδυνες των οικοδομικών έργων, καθ' όσον, μέχρι την ολοκλήρωσή τους δεν υπάρχουν ασφαλή δάπεδα εργασίας.

Ενδεικτικά, επισημαίνονται οι ακόλουθοι κίνδυνοι:

- i. Πτώση από τους διαδρόμους και τις προσπελάσεις προς τις θέσεις συναρμολόγησης.
- ii. Θραύση μαδεριών.
- iii. Πτώση από ακάλυπτες οπές.
- iv. Πτώση λόγω διακίνησης εκτός διαδρόμων εργασίας.
- v. Υποχώρηση προστατευτικού κιγκλιδώματος.
- vi. Πτώση λόγω απουσίας προστατευτικού κιγκλιδώματος.
- vii. Πτώση λόγω στενότητας διαδρόμου εργασίας.
- viii. Χαλάρωση των συνδέσμων των στοιχείων των καλουπιών.
- ix. Θραύση των στοιχείων καλουπιών από πρόσκρουση διακινούμενου φορτίου.
- x. Πτώση εργαλείων ή υλικών από υπερκείμενο δάπεδο εργασίας.
- xi. Πτώση λόγω ολισθηρότητας του δαπέδου εργασίας (πάγος, χιόνι, αποκολλητικά καλουπιού).
- xii. Κατάρρευση λόγω αποθήκευσης υπερβολικού βάρους υλικών σε περιοχή που δεν έχει μελετηθεί για τον σκοπό αυτό.
- xiii. Ηλεκτροπληξία λόγω εργασίας κοντά σε υπέργεια ηλεκτροφόρα καλώδια.
- xiv. Πτώση λόγω ελλιπούς ή ανεπαρκώς στερεωμένης κάλυψης και ανάλογης σήμανσης με ταινία σε οπή οροφής φρεατίου
- xv. Τραυματισμός λόγω κατακόρυφων αναμονών ράβδων οπλισμού χωρίς επαρκή σήμανση με ταινίες
- xvi. Τραυματισμός λόγω ελεύθερων τεμαχίων μαδεριών από τα οποία δεν έχουν αφαιρεθεί τα καρφιά
- xvii. Εργασίες κοπής με τροχό ή ηλεκτροσυγκόλλησης
- xviii. Αστοχία ξυλοτύπων λόγω πλευρικής αστάθειας εφόσον δεν έχουν συνδεθεί οι ξυλότυποι με σκυροδετημένα κατακόρυφα στοιχεία

B.3 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κλπ).

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας Υλικού του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Σε περίπτωση χρήσης εξοπλισμού που λειτουργεί υπό υψηλή πίεση ή/και θερμοκρασία, απαιτείται πλήρης εξάρτηση του προσωπικού, σύμφωνα με τις διατάξεις του ΠΔ 396/94 (συμμόρφωση προς την Οδηγία 89/656/ΕΟΚ) (βλ. εδάφιο Βιβλιογραφίας).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Να γίνεται υποχρεωτικά εμβολιασμός του προσωπικού έναντι τετάνου (αλλιώς να παρέχεται σχετικό πιστοποιητικό μη παρέλευσης εξαμήνου)

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και να εμπίπτουν στα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ EN 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN 397
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ EN ISO 13688
Προστασία ματιών και προσώπου για χρήση στην εργασία - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ EN ISO 16321-1
Προστασία ματιών και προσώπου κατά την εργασία - Μέρος 3: Πρόσθετες απαιτήσεις για προστατευτικά τύπου πλέγματος	ΕΛΟΤ EN ISO 16321-3
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345

B.4 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα προς απόρριψη υλικά πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται στις προβλεπόμενες για τα άχρηστα υλικά θέσεις του εργοταξίου προς οριστική διάθεση.

Σε κάθε δε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του Έργου.

Βιβλιογραφία

- [1] ΚΤΣ 2016, *Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος*
- [2] ΕΚΩΣ 2000, *Ελληνικός Κανονισμός Οπλισμένου Σκυροδέματος (2000)*
- [3] ΕΛΟΤ EN 13670, *Execution of concrete structures - Κατασκευή έργων από σκυρόδεμα*
- [4] ΕΛΟΤ EN 1991-1-4, *Eurocode 1: Actions on structures - Part 1-4: General actions - Wind actions -- Ευρωκώδικας 1: Δράσεις σε δομήματα - Μέρος 1-4: Γενικές δράσεις - Δράσεις ανέμου*
- [5] ΕΛΟΤ EN 1991-1-6, *Eurocode 1 - Actions on structures Part 1-6: General actions - Actions during execution -- Ευρωκώδικας 1: Δράσεις σε δομήματα - Μέρος 1-6: Γενικές δράσεις - Δράσεις κατά τη διάρκεια της κατασκευής,*
- [6] ΕΛΟΤ EN 1993, *Ευρωκώδικας 3 - Σχεδιασμός φερουσών κατασκευών από χάλυβα*
- [7] ΕΛΟΤ EN 1995, *Ευρωκώδικας 5 - Σχεδιασμός ξύλινων φερουσών κατασκευών*
- [8] ΚΥΑ 16440/Φ.10.4/445/1993 των Υπουργών Εργασίας και Βιομηχανίας Ενέργειας και Τεχνολογίας "Κανονισμός παραγωγής και διάθεσης στην αγορά συναρμολογούμενων μεταλλικών στοιχείων για την ασφαλή κατασκευή και χρήση μεταλλικών σκαλωσιών" (Φ.Ε.Κ. 756/Β/28.9.1993).
- [9] Ν.1568/85, (ΦΕΚ 177Α/18.10.85) "Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων".
- [10] Π.Δ. 85/91 (ΦΕΚ 38Α/18.3.1991), "Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ".
- [11] Π.Δ. 396/94 (ΦΕΚ 220Α/94), "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ' τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ".
- [12] Π.Δ. 397/94 (ΦΕΚ 221Α/94), *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ.*
- [13] Π.Δ. 105/95 (ΦΕΚ 67Α/95), "Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ".
- [14] Π.Δ. 305/96 (ΦΕΚ 212Α/29.8.96), "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ.
- [15] Π.Δ.338/2001 (ΦΕΚ 227Α/2001), Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες.
- [16] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.

