

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 360.000,00 € ΜΕ ΦΠΑ  
ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: ΣΑΕ 046 / 2020ΣΕ04600059

Αρ. Μελέτης: 3/2020

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Η παρούσα τεχνική περιγραφή αφορά την αποκατάσταση και ανακαίνιση των κερκίδων στο Πανεπιστημιακό Στάδιο του Τμήματος Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού (ΤΕΦΑΑ) του ΔΠΘ στην Πανεπιστημιούπολη Κομοτηνής. Οι κερκίδες είναι χωρητικότητας περίπου 2.000 ατόμων, έχουν κατασκευαστεί περί το 1995 (μελέτη 1994) και έχουν φέροντα οργανισμό από Οπλισμένο Σκυρόδεμα (ΟΣ). Κάτω από τις βαθμίδες των κερκίδων υπάρχουν κλειστοί βοηθητικοί χώροι γυμναστικής, αποδυτηρίων, προθαλάμων, λουτρών κ.λπ.

### 1. Εργασίες αποκατάστασης δομικού συστήματος

#### A. Αποκατάσταση όμορων ακραίων δοκών

Οι δύο όμορες ακραίες δοκοί στο Α.Π.2 του ΤΜΗΜΑΤΟΣ 1 και στο Α.Π.1. του ΤΜΗΜΑΤΟΣ 2 (σύμφωνα με τα συνημμένα σχέδια) παρουσιάζουν βλάβες από μερική αποδιοργάνωση με καθαιρέσεις της επικαλύψεις του σκυροδέματος και από διάβρωση - οξειδωση του χάλυβα των οπλισμών. Προτείνεται η διαδικασία αποκατάστασης να γίνει σε όλο το μήκος (καθαρό άνοιγμα) των δύο δοκών ήτοι 8.2 m και σε όλη την περίμετρο της διατομής κάτω από την πλάκα ήτοι:  $(0.80-0.12) \times 2 + 0.35 \cong 1.7$  m (για κάθε μία δοκό). Σημειώνεται ότι λόγω της ύπαρξης του αρμού θα υπάρξουν σημαντικές κατασκευαστικές δυσκολίες κατά τις εργασίες αποκατάστασης στις δύο δυσπρόσιτες ενδιάμεσες επιφάνειες των δοκών που έχουν ύψος ~80 cm.

Προτείνεται η παρακάτω ενδεικτική διαδικασία αποκατάστασης με τα εξής βήματα:

1. Προετοιμασία σκυροδέματος: Εντοπισμός προβληματικών περιοχών, απομάκρυνση - καθαίρεση σαθρών τμημάτων σκυροδέματος είτε με υδροβολή υψηλής πίεσης 400-500 bar για τις μεγάλες επιφάνειες, είτε με κρουστικό δράπανο (ή αντίστοιχο σκαπτικό) για τις μικρότερες επιφάνειες, είτε με σφυρί και σμίλη για τις λεπτομέρειες. Στα σημεία που η βλάβη έχει προχωρήσει και πίσω από τον οπλισμό απαιτείται η απομάκρυνση του σκυροδέματος πίσω από τον οπλισμό τουλάχιστον για 15 mm, η εκτράχυνση της επιφάνειας 2 mm, η αφαίρεση των ακμών και απότομων γωνιών ώστε να μειωθεί το ενδεχόμενο αποκόλλησης του επισκευαστικού κονιάματος από παράπλευρη επιφάνεια και το υπόστρωμα να είναι σταθερό και απαλλαγμένο από χαλαρά υλικά.

2. Προετοιμασία οπλισμού: Καθαρισμός οπλισμού από οξειδώσεις, σύρματα, κονίαμα και σαθρά υλικά με συρματόβρουτσα (είτε με προσεκτική αμμοβολή ή υδροβολή υψηλής πίεσης  $\geq 200$  bar αν είναι εκτεταμένες οι επιφάνειες των οπλισμών που χρειάζονται καθαρισμό).

3. Αντιδιαβρωτική προστασία οπλισμού - γέφυρα πρόσφυσης: Χρήση ενός κατάλληλου τσιμεντοειδούς προϊόντος με εποξειδικές ρητίνες ως υλικό αντιδιαβρωτικής προστασίας (σύμφωνα με EN 1504-7) και ως γέφυρα πρόσφυσης πριν την εφαρμογή του επισκευαστικού κονιάματος (ενδεικτικού τύπου SikaTop Armatex-110 Eprocem ή ισοδύναμου). Η εφαρμογή εκτελείται σε δύο φάσεις - στρώσεις:

Αρχικά εφαρμόζεται το υλικό σε πάχος στρώσης ~1 mm μόνο επί του οπλισμού ως αντιδιαβρωτική προστασία είτε με την ταυτόχρονη χρήση 2 πινέλων ή βουρτσών, είτε με ψεκασμό με μηχανή τύπου hopper gun για μεγάλες επιφάνειες.

Όταν στεγνώσει η πρώτη στρώση και είναι στεγνή στην αφή ώστε να μην κολλάει στο χέρι (επόμενη ημέρα) προτείνεται η εφαρμογή της δεύτερης στρώσης με το ίδιο υλικό ως ενισχυτικό πρόσφυσης. Η δεύτερη στρώση εφαρμόζεται στον οπλισμό και στο σκυρόδεμα περίξ του οπλισμού σε πάχος ~1mm πριν την εφαρμογή του επισκευαστικού κονιάματος.

Στη συνέχεια, και ενώ είναι ακόμη νωπή η δεύτερη στρώση του ενισχυτικού πρόσφυσης, εφαρμόζεται νωπό το επισκευαστικό κονίαμα. Εάν παρέλθει χρόνος μεγαλύτερος των 2-3 ωρών θα πρέπει να εφαρμοστεί εκ νέου η δεύτερη στρώση του ενισχυτικού πρόσφυσης πριν την εφαρμογή του επισκευαστικού κονιάματος.

4. Εφαρμογή επισκευαστικού κονιάματος: Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, η εφαρμογή του επισκευαστικού κονιάματος είναι απαραίτητο να πραγματοποιηθεί αμέσως μετά την εφαρμογή του ενισχυτικού πρόσφυσης. Η εφαρμογή του γίνεται με μυστρί ή με υγρό ψεκασμό σε απόσταση ακροφύσιου 20-50 cm από την επιφάνεια. Το πλέον κατάλληλο επισκευαστικό κονίαμα καθορίζεται από το πάχος εφαρμογής, δηλαδή το πάχος της επισκευής που πρόκειται να υλοποιηθεί. Έτσι:

- Για πάχη εφαρμογής 5-30 mm σε μια στρώση εφαρμογής προτείνεται ένα πιστοποιημένο ως R4 επισκευαστικό κονίαμα βάσει EN 1504-3 (ενδεικτικού τύπου Sika MonoTop Dynamic HP ή ισοδύναμου).

- Για πάχη εφαρμογής 15 – 80 mm σε μια στρώση εφαρμογής προτείνεται επίσης ένα πιστοποιημένο ως R4 επισκευαστικό κονίαμα βάσει EN 1504-3 μεγαλύτερου ιξώδους (ενδεικτικού τύπου Sika MonoTop-627 HP ή ισοδύναμου).

Το φινίρισμα της επιφάνειας γίνεται όπως και στα τσιμεντοειδή επιχρίσματα με μυστρί ή/και τριβίδι.

5. Εφαρμογή αναστολέας διάβρωσης δια εμποτισμού: Συμπληρωματικά, προτείνεται η εφαρμογή με ψεκασμό υγρού αναστολέα διάβρωσης (ενδεικτικού τύπου Sika Ferroguard-903 Plus ή ισοδύναμου) σε 2-3 στρώσεις δια εμποτισμού επί των μη επισκευασμένων τμημάτων από ΩΣ γειτονικών της επισκευής, καθώς λόγω αυτής προκύπτει αλλαγή της πολικότητας στον οπλισμό και άρα ξεκινά το φαινόμενο διάβρωσης να προσβάλλει τα γειτονικά σίδερα της επισκευής. Κατάλληλη κατανάλωση θεωρείται αυτή της τάξης των 500 gr/m<sup>2</sup> ώστε να μπορέσει να διεισδύσει έως τον οπλισμό. Ο αναστολέας που θα εφαρμοστεί στα γειτονικά της επισκευής σημεία έχει ως στόχο να αναστείλει ή να περιορίσει εάν έχει ήδη (πριν την επισκευή) ξεκινήσει να δρα χωρίς εμφανή αποτελέσματα. Ο αναστολέας διεισδύει δημιουργώντας έναν ενεργό υμένα γύρω από τον οπλισμό.

6. Επιφανειακή προστασία σκυροδέματος: Προτείνεται επιπροσθέτως η εφαρμογή προϊόντων προστασίας του σκυροδέματος σε μορφή είτε τσιμεντοειδών κονιαμάτων (ενδεικτικού τύπου Sikalastic 1K ή ισοδύναμου) είτε υδροφοβικών εμποτισμών (ενδεικτικού τύπου Sikagard-730

Concrete Protect Plus ή ισοδύναμου) πιστοποιημένα σύμφωνα με EN 1504-2 για την προστασία στοιχείων σκυροδέματος.

Στις παρακάτω Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές - ΕΤΕΠ (ΦΕΚ Β' 2221/2012) εργασιών μπορεί να αναζητηθούν περαιτέρω πληροφορίες και λεπτομέρειες για τις προαναφερόμενες εργασίες. Ειδικότερα προτείνεται να ληφθούν υπόψη και κατά περίπτωση να ακολουθηθούν οι οδηγίες που αναφέρονται σε ΕΛΟΤ ΤΠ 1501:

- 14-01-01-01 Καθαρισμός επιφανείας σκυροδέματος από αποσαθρώσεις ή ξένα υλικά
- 14-01-02-01 Τοπική καθαίρεση σκυροδέματος με διατήρηση του οπλισμού
- 14-01-02-02 Τοπική καθαίρεση σκυροδέματος χωρίς διατήρηση του οπλισμού
- 14-01-04-00 Αποκατάσταση τοπικής βλάβης στοιχείου σκυροδέματος οφειλόμενης σε διάβρωση του οπλισμού
- 14-01-05-00 Αποκατάσταση τοπικής βλάβης στοιχείου σκυροδέματος, μη επεκτεινόμενης στον οπλισμό
- 14-01-06-00 Πλήρης αποκατάσταση διατομής στοιχείου από οπλισμένο σκυρόδεμα που έχει αποδιοργανωθεί τοπικά
- 14-01-09-01 Καθαρισμός επιφανείας αποκαλυφθέντων χαλύβδινων οπλισμών
- 14-01-09-04 Αποκατάσταση αποκαλυφθέντων ανοιχτών συνδετήρων

## **B. Τοπική επισκευή πλακών, διαδοκίδων και μεσαίων δοκών**

Όπως προαναφέρθηκε, σε αρκετές περιοχές κάτω από τις βαθμίδες των κερκίδων η υγρασία έχει προκαλέσει περιορισμένες οξειδώσεις στους κάτω οπλισμούς των πλακών, διαδοκίδων και μεσαίων δοκών με μερική αποδιοργάνωση (τοπικές καθαιρέσεις) της επικάλυψης του σκυροδέματος. Προτείνεται η τοπική επισκευή των περιοχών αυτών σύμφωνα με την παρακάτω ενδεικτική διαδικασία:

1. Προετοιμασία σκυροδέματος: Εντοπισμός προβληματικών περιοχών, απομάκρυνση - καθαίρεση σαθρών τμημάτων σκυροδέματος είτε με υδροβολή υψηλής πίεσης 400-500 bar για τις μεγάλες επιφάνειες, είτε με κρουστικό δράπανο (ή αντίστοιχο σκαπτικό) για τις μικρότερες επιφάνειες, είτε με σφυρί και σμίλη για τις λεπτομέρειες.

2. Προετοιμασία οπλισμού: Καθαρισμός οπλισμού από οξειδώσεις, σύρματα, κονίαμα και σαθρά υλικά με συρματόβρουσα.

3. Αντιδιαβρωτική προστασία οπλισμού - γέφυρα πρόσφυσης: Χρήση ενός κατάλληλου τσιμεντοειδούς προϊόντος με εποξειδικές ρητίνες ως υλικό αντιδιαβρωτικής προστασίας (σύμφωνα με EN 1504-7) και ως γέφυρα πρόσφυσης πριν την εφαρμογή του επισκευαστικού κονιάματος (ενδεικτικού τύπου SikaTop Armatec-110 Eprocem ή ισοδύναμου). Η εφαρμογή εκτελείται σε δύο φάσεις - στρώσεις:

Αρχικά εφαρμόζεται το υλικό σε πάχος στρώσης ~1 mm μόνο επί του οπλισμού ως αντιδιαβρωτική προστασία είτε με την ταυτόχρονη χρήση 2 πινέλων ή βουρτσών, είτε με ψεκασμό με μηχανή τύπου hopper gun για μεγάλες επιφάνειες.

Όταν στεγνώσει η πρώτη στρώση και είναι στεγνή στην αφή ώστε να μην κολλάει στο χέρι (επόμενη ημέρα) προτείνεται η εφαρμογή της δεύτερης στρώσης με το ίδιο υλικό ως ενισχυτικό πρόσφυσης.

Η δεύτερη στρώση εφαρμόζεται στον οπλισμό και στο σκυροδέμα περιξ του οπλισμού σε πάχος ~1mm πριν την εφαρμογή του επισκευαστικού κονιάματος.

Στη συνέχεια, και ενώ είναι ακόμη νωπή η δεύτερη στρώση του ενισχυτικού πρόσφυσης, εφαρμόζεται νωπό το επισκευαστικό κονιάμα. Εάν παρέλθει χρόνος μεγαλύτερος των 2-3 ωρών θα πρέπει να εφαρμοστεί εκ νέου η δεύτερη στρώση του ενισχυτικού πρόσφυσης πριν την εφαρμογή του επισκευαστικού κονιάματος.

4. Εφαρμογή επισκευαστικού κονιάματος: Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, η εφαρμογή του επισκευαστικού κονιάματος είναι απαραίτητο να πραγματοποιηθεί αμέσως μετά την εφαρμογή του ενισχυτικού πρόσφυσης. Η εφαρμογή του γίνεται με μυστρί για πάχη εφαρμογής 5-30 mm σε μια στρώση. Προτείνεται ένα πιστοποιημένο ως R4 επισκευαστικό κονιάμα βάσει EN 1504-3 (ενδεικτικού τύπου Sika MonoTop Dynamic HP ή ισοδύναμου). Το φινίρισμα της επιφάνειας γίνεται όπως και στα τσιμεντοειδή επιχρίσματα με μυστρί ή/και τριβίδι.

5. Επιφανειακή προστασία σκυροδέματος: Προτείνεται επιπροσθέτως η εφαρμογή προϊόντων προστασίας του σκυροδέματος σε μορφή είτε τσιμεντοειδών κονιαμάτων (ενδεικτικού τύπου Sikalastic 1K ή ισοδύναμου) είτε υδροφοβικών εμποτισμών (ενδεικτικού τύπου Sikagard-730 Concrete Protect Plus ή ισοδύναμου) πιστοποιημένα σύμφωνα με EN 1504-2 για την προστασία στοιχείων σκυροδέματος.

Στις παρακάτω Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές - ΕΤΕΠ (ΦΕΚ Β' 2221/2012) εργασιών μπορεί να αναζητηθούν περαιτέρω πληροφορίες και λεπτομέρειες για τις προαναφερόμενες εργασίες. Ειδικότερα προτείνεται να ληφθούν υπόψη και κατά περίπτωση να ακολουθηθούν οι οδηγίες που αναφέρονται σε ΕΛΟΤ ΤΠ 1501:

- 14-01-01-01 Καθαρισμός επιφάνειας σκυροδέματος από αποσαθρώσεις ή ξένα υλικά
- 14-01-02-01 Τοπική καθαίρεση σκυροδέματος με διατήρηση του οπλισμού
- 14-01-04-00 Αποκατάσταση τοπικής βλάβης στοιχείου σκυροδέματος οφειλόμενης σε διάβρωση του οπλισμού
- 14-01-05-00 Αποκατάσταση τοπικής βλάβης στοιχείου σκυροδέματος, μη επεκτεινόμενης στον οπλισμό
- 14-01-09-01 Καθαρισμός επιφάνειας αποκαλυφθέντων χαλύβδινων οπλισμών

#### **Γ. Στεγανοποίηση εξωτερικών βαθμίδων συγκροτήματος κερκίδων**

Όπως προαναφέρθηκε, απαιτείται τοπική στεγάνωση του αρμού μεταξύ των δύο στατικώς ανεξάρτητων τμημάτων του συγκροτήματος των κερκίδων καθώς και αποκατάσταση των ρύσεων και συνολική στεγανοποίηση - υγρομόνωση στο άνω μέρος των βαθμίδων των κερκίδων. Για τις εργασίες αυτές προτείνονται ενδεικτικά τα παρακάτω:

Αρμός: Καθαίρεση του υπάρχοντος κατεστραμμένου φελιζόλ και εκ νέου (α) διαμόρφωση του αρμού με διογκωμένη πολυστερίνη 8-10 kg/m<sup>3</sup> ή άλλου είδους υλικού πλήρωσης αρμών (ενδεικτικού τύπου ELEXEL ή ισοδύναμου) και (β) στεγάνωση του αρμού με ειδική ασφαλτική μαστίχα σε βάθος τουλάχιστον 3 cm.

Ρύσεις: Πριν από τη διάστρωση της τελικής στρώσης με πλακίδια ή άλλο υλικό που θα αποφασισθεί και εγκριθεί από την Τεχνική Υπηρεσία, προτείνεται η διάστρωση αρμολογημένου τσιμεντοκονιάματος ή γαρμπιλοδέματος με ποσότητα τσιμέντου  $\geq 250 \text{ kg/m}^3$  και πάχους  $\leq 5 \text{ cm}$  κατά περίπτωση ώστε να δημιουργηθεί η απαραίτητη κλίση απορροής των όμβριων υδάτων.

Δύναται η χρήση κονιάματος με ίνες πολυπροπυλενίου σε ποσοστό  $1 \text{ kg/m}^3$  οι οποίες μπορούν να προστεθούν στο νωπό τσιμεντοκονίαμα ή γαρμπιλόδεμα και εν συνεχεία χρειάζεται περί τα 5 λεπτά κατάλληλη ανάδευση.

Στεγανοποίηση – υγρομόνωση: Στη μάζα του τσιμεντοκονιάματος ή γαρμπιλόδεματος προστίθεται στεγανοποιητικό μάζας (ενδεικτικού τύπου REVINEX ή CERESIT CC 91 ή ισοδύναμου). Το υπόστρωμα αρμολογείται ανά σχεδιαστικό κανάβο  $\sim 3.5 \times 3.5 \text{ m}$  που αρχίζει σε απόσταση 50 cm από κατακόρυφα στοιχεία (στηθαία) με πλάτος αρμού  $\sim 2 \text{ cm}$  που πληρούται προσωρινά με διογκωμένη πολυστερίνη. Όταν στεγνώσει το τσιμεντοκονίαμα ή γαρμπιλόδεμα αφαιρείται η διογκωμένη πολυστερίνη από τους αρμούς και κατασκευάζεται λούκι λευκής τσιμεντοκονίας στην στροφή των κατακόρυφων στοιχείων (στηθαία) διαστάσεων  $15 \times 15 \text{ cm}$  από μείγμα κονιάματος με  $450 \text{ kg/m}^3$  λευκό τσιμέντο, ρυζάκι και στεγανοποιητικό μάζας (ενδεικτικού τύπου REVINEX ή CERESIT CC 91 ή ισοδύναμου), στο οποίο εν συνεχεία θα εφαρμοστεί αστάρι PRIMER και τελικώς, μετά από 24 ώρες θα επαλειφθεί με ελαστική ακρυλική μεμβράνη σε ποσότητα  $1 \text{ kg/m}^2$  (ενδεικτικού τύπου SILATEX ή PROTECTOL ισοδύναμου). Τα λούκια διακόπτονται ανά δύο σχεδιαστικούς κανάβους ( $\sim 7 \text{ m}$ ) μήκους με αρμό πάχους 3 mm και με ειδική ελαστική ρητίνη αρμών πολυουρεθανικής βάσης. Εναλλακτικές λύσεις στεγανοποίησης και υγρομόνωση των βαθμίδων των κερκίδων με ασφαλικές ή PVC μεμβράνες είναι επίσης δυνατόν να υλοποιηθούν έπειτα από σχετική έγκριση της Τεχνικής Υπηρεσίας.

Στις παρακάτω Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές - ΕΤΕΠ (ΦΕΚ Β' 2221/2012) εργασιών μπορεί να αναζητηθούν περαιτέρω πληροφορίες και λεπτομέρειες για τις προαναφερόμενες εργασίες. Ειδικότερα προτείνεται να ληφθούν υπόψη και κατά περίπτωση να ακολουθηθούν οι οδηγίες που αναφέρονται σε ΕΛΟΤ ΤΠ 1501:

- 03-06-01-01 Στεγανοποίηση δωμαίων και στεγών με ασφαλικές μεμβράνες
- 03-06-01-02 Στεγανοποίηση δωμαίων και στεγών με μεμβράνες PVC
- 08-05-02-02 Ταινίες στεγάνωσης αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα (Waterstops)

#### **Δ. Ενίσχυση δοκού στα μεσαία πλαίσια Μ.Π.3 στα ΤΜΗΜΑΤΑ 1 και 2**

Ο έλεγχος της μεσαίας δοκού με τα μεγαλύτερα ωφέλιμα φορτία (δοκός στα μεσαία πλαίσια Μ.Π.3 στο ΤΜΗΜΑ 1 και ΤΜΗΜΑ 2, σύμφωνα με τα συνημμένα σχέδια) παρουσιάζεται στους παρακάτω συνημμένους υπολογισμούς. Όπως διαπιστώνεται από αυτούς προκύπτει έλλειμμα καμπτικής αντοχής της υφιστάμενης δοκού και κατά συνέπεια απαιτείται δομική ενίσχυση της εν λόγω δοκού. Η ενίσχυση της δοκού προτείνεται να γίνει με την τοποθέτηση εξωτερικά επικολημένων ελασμάτων από ίνες άνθρακα (ανθρακοελάσματα) τα οποία προβλέπεται να αγκυρωθούν μέσω εξωτερικά επικολημένων υφασμάτων από ίνες άνθρακα (ανθρακοϋφάσματα). Για τις εργασίες αυτές και σύμφωνα με τους συνημμένους υπολογισμούς για τη διαστασιολόγηση των ενισχύσεων προτείνονται ενδεικτικά τα παρακάτω:

##### 1. Προετοιμασία υποστρώματος σκυροδέματος:

1.1. Καθαρισμός επιφάνειας σκυροδέματος για να αφαιρεθεί η επιδερμίδα τσιμεντοκονιάματος με μηχανικά μέσα (αμμοβολή ή αντίστοιχος εξοπλισμός εκτράχυνσης), απομάκρυνση - καθαίρεση σαθρών τμημάτων σκυροδέματος είτε με υδροβολή υψηλής πίεσης 400-500 bar για τις μεγάλες επιφάνειες, είτε με κρουστικό δράπανο (ή αντίστοιχο σκαπτικό) για τις μικρότερες επιφάνειες, είτε με σφυρί και σμίλη για τις λεπτομέρειες, ώστε να επιτευχθεί προφίλ επιφάνειας ανοικτής δομής.

1.2. Όλα οι σκόνες, χαλαρά και σαθρά τμήματα πρέπει να απομακρυνθούν τελείως από όλες τις επιφάνειες πριν την επάλειψη με το υλικό επικόλλησης, κατά προτίμηση με βούρτσα και βιομηχανική σκούπα. Ευπαθή τμήματα σκυροδέματος πρέπει να απομακρύνονται και επιφανειακές ατέλειες όπως φωλιές, οπές και διάκενα πρέπει να αποκαλυφθούν πλήρως.

1.3. Εάν απαιτηθεί δύνανται να γίνουν μικρές επισκευές του υποστρώματος, γεμίματα οπών και διάκενων καθώς και επιπεδότητα επιφάνειας τα οποία προτείνεται να υλοποιηθούν χρησιμοποιώντας εποξειδική πάστα σύμφωνη με EN 1504-4 και EN 1504-3 (ενδεικτικού τύπου Sikadur-30 ή ισοδύναμου).

2. Εφαρμογή ελάσματος (ενδεικτικού τύπου Sika CarboDur M1014 ή ισοδύναμου) στην κάτω επιφάνεια της μεσαίας δοκού, στο μέσον του ανοίγματος και σε μήκος 6.2 m (σε απόσταση 1.5 m από την παρειά της στήριξης, όπως φαίνεται στο συνημμένο σχέδιο) ως πρόσθετος εξωτερικά επικολλημένος οπλισμός έναντι κάμψης:

2.1. Καθαρισμός και ενεργοποίηση του ελάσματος με ειδικό διαλύτη - ενεργοποιητή (ενδεικτικού τύπου Sika Colma Cleaner ή ισοδύναμου).

2.2. Εφαρμογή εποξειδικής ρητίνης (ενδεικτικού τύπου Sikadur-30 ή ισοδύναμου) για τη δημιουργία κολλώδους επιφάνειας με μέγιστο πάχος ~1 mm στο κατάλληλα προετοιμασμένο υπόστρωμα επί της επιφάνειας του σκυροδέματος.

2.3. Εφαρμογή εποξειδικής ρητίνης (ενδεικτικού τύπου Sikadur-30 ή ισοδύναμου) επί της επιφάνειας επικόλλησης του ελάσματος με μέσο πάχος στρώσης 1-2 mm. Η στρώση της ρητίνης θα έχει κυρτή διατομή και εφαρμόζεται στην πλευρά του ελάσματος που δεν φέρει σήμανση.

2.4. Πίεση του ελάσματος με κυλινδρικό ρολό από καουτσούκ, πλάτους πέλματος 40 mm ώστε η κόλλα να βγει από τα δύο άκρα, αφαιρώντας την περίσσεια κόλλα εκατέρωθεν του ελάσματος με τη βοήθεια σπάτουλας.

3. Εφαρμογή υφάσματος (ενδεικτικού τύπου SikaWrap-230 C ή ισοδύναμου) στην κάτω και πλάγιες επιφάνειες της μεσαίας δοκού, στο άκρο του ανοίγματος σε απόσταση 1.5 m από την παρειά της στήριξης και σε μήκος 60 cm (όπως φαίνεται στο συνημμένο σχέδιο) ως πρόσθετος εξωτερικά επικολλημένος οπλισμός έναντι διάτμησης και για την αγκύρωση των ανθρακοελασμάτων:

3.1. Καθαρισμός επιφάνειας σκυροδέματος πριν την έναρξη της επικόλλησης του υφάσματος και επάλειψη περιοχής εφαρμογής με υλικό υποστρώματος (αστάρι) συμβατό με την ρητίνη με ρολό.

3.2. Αφού στεγνώσει το αστάρι, εφαρμογή εποξειδικής ρητίνης (ενδεικτικού τύπου Sikadur-30 ή ισοδύναμου) για τη δημιουργία κολλώδους επιφάνειας με μέγιστο πάχος ~1 mm στο κατάλληλα προετοιμασμένο υπόστρωμα επί της επιφάνειας του σκυροδέματος.

3.3. Το ύφασμα σε 3 λωρίδες πλάτους 300 mm τοποθετείται πάνω στην νωπή κόλλα με υπερκάλυψη 150 mm το ένα με το άλλο ώστε να καλύψουν συνολικά πλάτος 600 mm. Προσοχή απαιτείται κατά την τοποθέτηση ώστε οι ίνες των υφασμάτων να είναι κάθετες στον διαμήκη άξονα της δοκού ως εγκάρσιος οπλισμός έναντι τέμνουσας. Αμέσως μετά, κάθε ένα ύφασμα εμποτίζεται με εποξειδική ρητίνη (ενδεικτικού τύπου Sikadur-30 ή ισοδύναμου) μέσω πλαστικού ρολού που θα κινείται προς την κατεύθυνση των ινών προς τη μία μόνο κατεύθυνση ώστε να αποφευχθεί η χαλάρωση του υφάσματος. Το ίδιο επαναλαμβάνεται για κάθε ύφασμα.

3.4. Απαιτείται δεύτερη στρώση ενίσχυσης σε συνολικό πλάτος 600 mm και έτσι επαναλαμβάνεται το προηγούμενο βήμα για 3 ακόμη λωρίδες υφάσματος πλάτους 300 mm η κάθε μία με υπερκάλυψη 150 mm.

3.5. Η τελική στρώση των υφασμάτων επαλείφεται ξανά με εποξειδικής ρητίνης (ενδεικτικού τύπου Sikadur-30 ή ισοδύναμου) και προτού σκληρυνθεί προτείνεται η επίταση με χαλαζιακή άμμο με

μέγεθος κόκκου 0.5-1 mm σε ποσότητα 1 kg/m<sup>2</sup> για την εξασφάλιση πρόσφυσης των επιχρισμάτων.

Σαν γενικές προδιαγραφές των υλικών ενίσχυσης και σύμφωνα με τους συνημμένους υπολογισμούς για τη διαστασιολόγηση των ενισχύσεων θα πρέπει απαραίτητως να πληρούνται κατ' ελάχιστον τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Σύνθετο υλικό ενίσχυσης έναντι κάμψης: Εξηλασμένα ελάσματα ινών άνθρακα με πάχος 1.4 mm, πλάτος 100 mm (ενδεικτικού τύπου Sika CarboDur M1014 ή ισοδύναμου) και:
  - Μέτρο ελαστικότητας (χαρακτηριστική τιμή): 210 GPa
  - Παραμόρφωση θραύσης: 1.35%
  - Χαρακτηριστική εφελκυστική αντοχή: 3000 MPa
- Σύνθετο υλικό ενίσχυσης έναντι διάτμησης και για την αγκύρωση των ανθρακοελασμάτων: Πλεκτό ύφασμα με ίνες άνθρακα μονής διευθύνσεως με πάχος 0.129 mm, πλάτος 300 mm (ενδεικτικού τύπου SikaWrap-230 C ή ισοδύναμου) και:
  - Μέτρο ελαστικότητας (χαρακτηριστική τιμή): 220 GPa
  - Παραμόρφωση θραύσης: 1.7%
  - Χαρακτηριστική εφελκυστική αντοχή: 3200 MPa

Στις παρακάτω Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές - ΕΤΕΠ (ΦΕΚ Β' 2221/2012) εργασιών μπορεί να αναζητηθούν περαιτέρω πληροφορίες και λεπτομέρειες για τις προαναφερόμενες εργασίες. Ειδικότερα προτείνεται να ληφθούν υπόψη και κατά περίπτωση να ακολουθηθούν οι οδηγίες που αναφέρονται σε ΕΛΟΤ ΤΠ 1501:

- 14-01-01-01 Καθαρισμός επιφανείας σκυροδέματος από αποσαθρώσεις ή ξένα υλικά
- 14-01-01-02 Προετοιμασία επιφανείας σκυροδέματος για επεμβάσεις επισκευών - ενισχύσεων
- 14-01-02-01 Τοπική καθαίρεση σκυροδέματος με διατήρηση του οπλισμού
- 14-01-08-01 Ενίσχυση - αποκατάσταση κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα με επικόλληση υφασμάτων από ινοπλισμένα πολυμερή (FRP υφάσματα)
- 14-01-08-02 Ενίσχυση - αποκατάσταση κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα με επικόλληση ελασμάτων από ινοπλισμένα πολυμερή (FRP ταινίες)

### **Ειδικές απαιτήσεις και Τεχνικές Προδιαγραφές των προαναφερόμενων εργασιών**

- Τα υλικά θα πρέπει να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκούς Κανονισμούς (EN 1504 Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αξιολόγηση της συμμόρφωσης).
- Η συμμόρφωση τεκμηριώνεται με την παροχή της Δήλωση Επίδοσης (Declaration of Performance) από τον προμηθευτή και θα πρέπει να συμφωνεί με τον κανονισμό (ΕΕ) αριθ. 305/2011 ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ για τη θέσπιση εναρμονισμένων όρων εμπορίας προϊόντων του τομέα των δομικών κατασκευών. Σε περίπτωση που υλικά δε φέρουν πιστοποίηση (δηλαδή δεν υπόκεινται σε κάποιο μέρος των Ευρωπαϊκών Νομοθεσιών Πιστοποίησης) θα πρέπει να τεκμηριώνονται με πιστοποιήσεις από αναγνωρισμένους φορείς και με ανάλογες τεχνικές αναφορές.
- Το σύστημα σύνθετων υλικών (έλασμα + ρητίνη) που θα χρησιμοποιηθεί θα πρέπει να είναι εγκεκριμένο από αναγνωρισμένους φορείς ευρωπαϊκών χωρών (π.χ. DIBt Γερμανίας, CSIS Ισπανίας, CSTB Γαλλίας) ή των ΗΠΑ (ICC). Τα μηχανικά χαρακτηριστικά και οι λοιπές ιδιότητες

του συστήματος θα πρέπει να πληρούν να αφορούν το σύστημα (ύφασμα + εποξειδική ρητίνη) και όχι μεμονωμένα τις ίνες ή την εποξειδική ρητίνη.

- Οι εργασίες προετοιμασίας της επιφάνειας και εφαρμογής των σύνθετων υλικών θα γίνουν σύμφωνα με τις προδιαγραφές του συστήματος και τις οδηγίες του προμηθευτή.
- Η εφαρμογή των συστημάτων πρέπει να πραγματοποιείται από εγκεκριμένο από τον προμηθευτή των υλικών εφαρμοστή.
- Να ακολουθηθούν οι οδηγίες που αναφέρονται στα σχετικά ΕΤΕΠ που ενδεικτικά αναφέρονται παρακάτω.

391 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01	Καθαρισμός επιφανείας σκυροδέματος από αποσαθρώσεις ή ξένα υλικά
392 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-02	Προετοιμασία επιφανείας σκυροδέματος για επεμβάσεις επισκευών - ενισχύσεων
393 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-02-01	Τοπική καθαίρεση σκυροδέματος με διατήρηση του οπλισμού
394 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-02-02	Τοπική καθαίρεση σκυροδέματος χωρίς διατήρηση του οπλισμού
397 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-04-00	Αποκατάσταση τοπικής βλάβης στοιχείου σκυροδέματος οφειλόμενης σε διάβρωση του οπλισμού
398 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-05-00	Αποκατάσταση τοπικής βλάβης στοιχείου σκυροδέματος, μη επεκτεινόμενης στον οπλισμό
399 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-06-00	Πλήρης αποκατάσταση διατομής στοιχείου από οπλισμένο σκυρόδεμα που έχει αποδιοργανωθεί τοπικά
402 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-08-01	Ενίσχυση - αποκατάσταση κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα με επικόλληση υφασμάτων από ινοπλισμένα πολυμερή (FRP υφάσματα)
403 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-08-02	Ενίσχυση - αποκατάσταση κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα με επικόλληση ελασμάτων από ινοπλισμένα πολυμερή (FRP ταινίες)
404 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-09-01	Καθαρισμός επιφανείας αποκαλυφθέντων χαλύβδινων οπλισμών
405 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-09-04	Αποκατάσταση αποκαλυφθέντων ανοιχτών συνδετήρων
36 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-01-01	Στεγανοποίηση δωμαίων και στεγών με ασφαλικές μεμβράνες
37 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-01-02	Στεγανοποίηση δωμαίων και στεγών με μεμβράνες PVC
190 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-02	Ταινίες στεγάνωσης αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα (Waterstops)



**ΤΜΗΜΑ 1**

**ΑΡΜΟΣ**

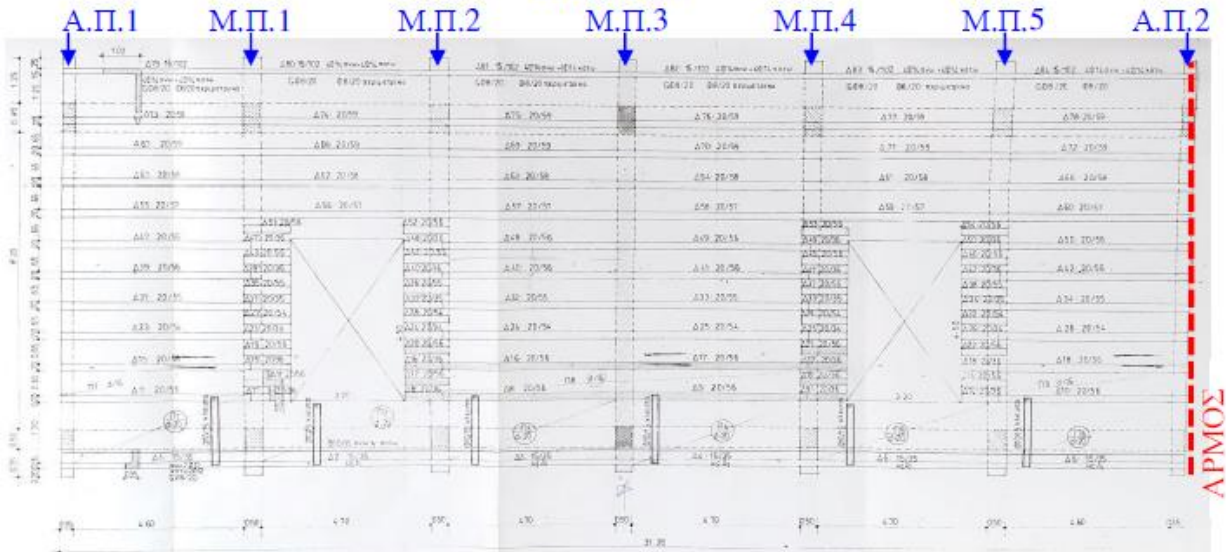
**ΤΜΗΜΑ 2**



Συγκρότημα κερκίδων με συνολικό μήκος ~63 m και πλάτος 11.5 m.

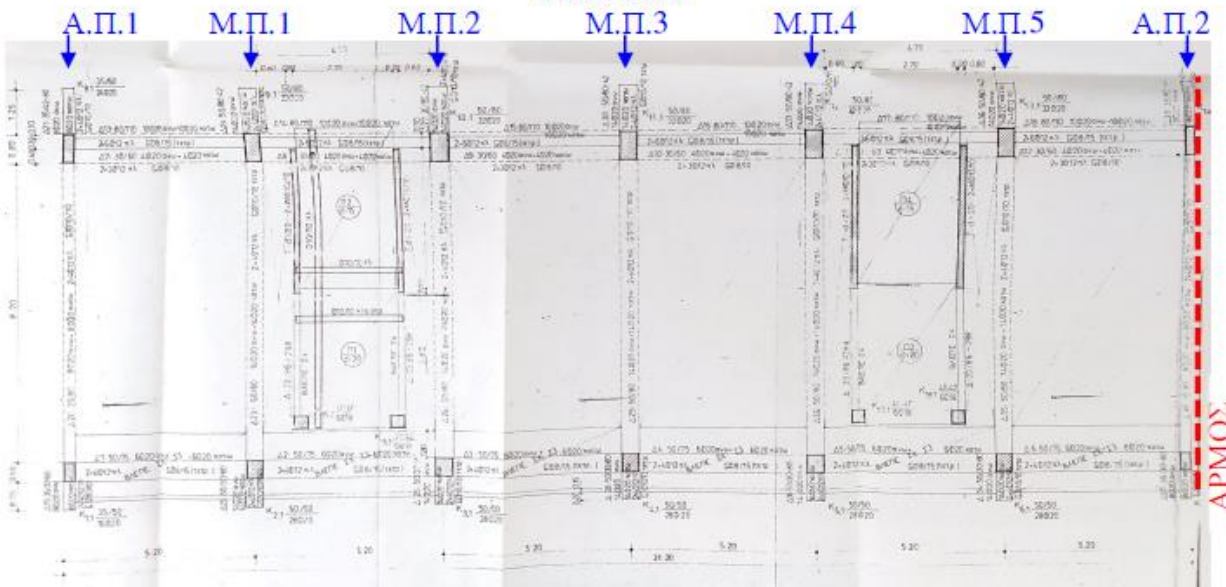
Αποτελείται από 2 επί μέρους στατικές ανεξάρτητα ΤΜΗΜΑΤΑ με διαστάσεις 31.2 m x 11.5 m.

**ΤΜΗΜΑ 1**

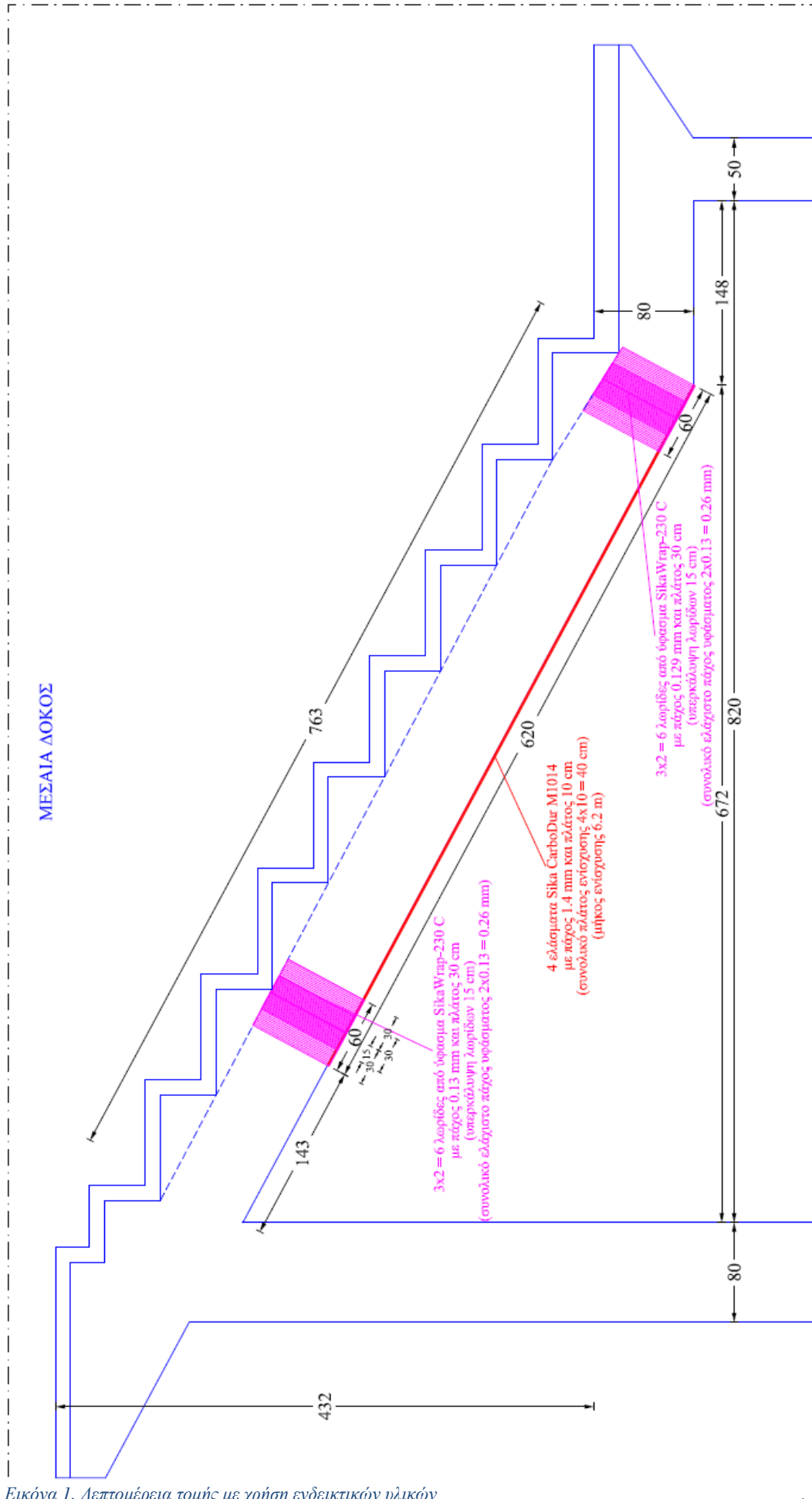


Κάθε ΤΜΗΜΑ συντελείται από 7 πλαίσια δοκού - υποστύλων: 5 Μεσαία Πλαίσια (Μ.Π.) και 2 Ακραία Πλαίσια (Α.Π.) τα οποία απέχουν μεταξύ τους 5.2 m.

**ΤΜΗΜΑ 1**

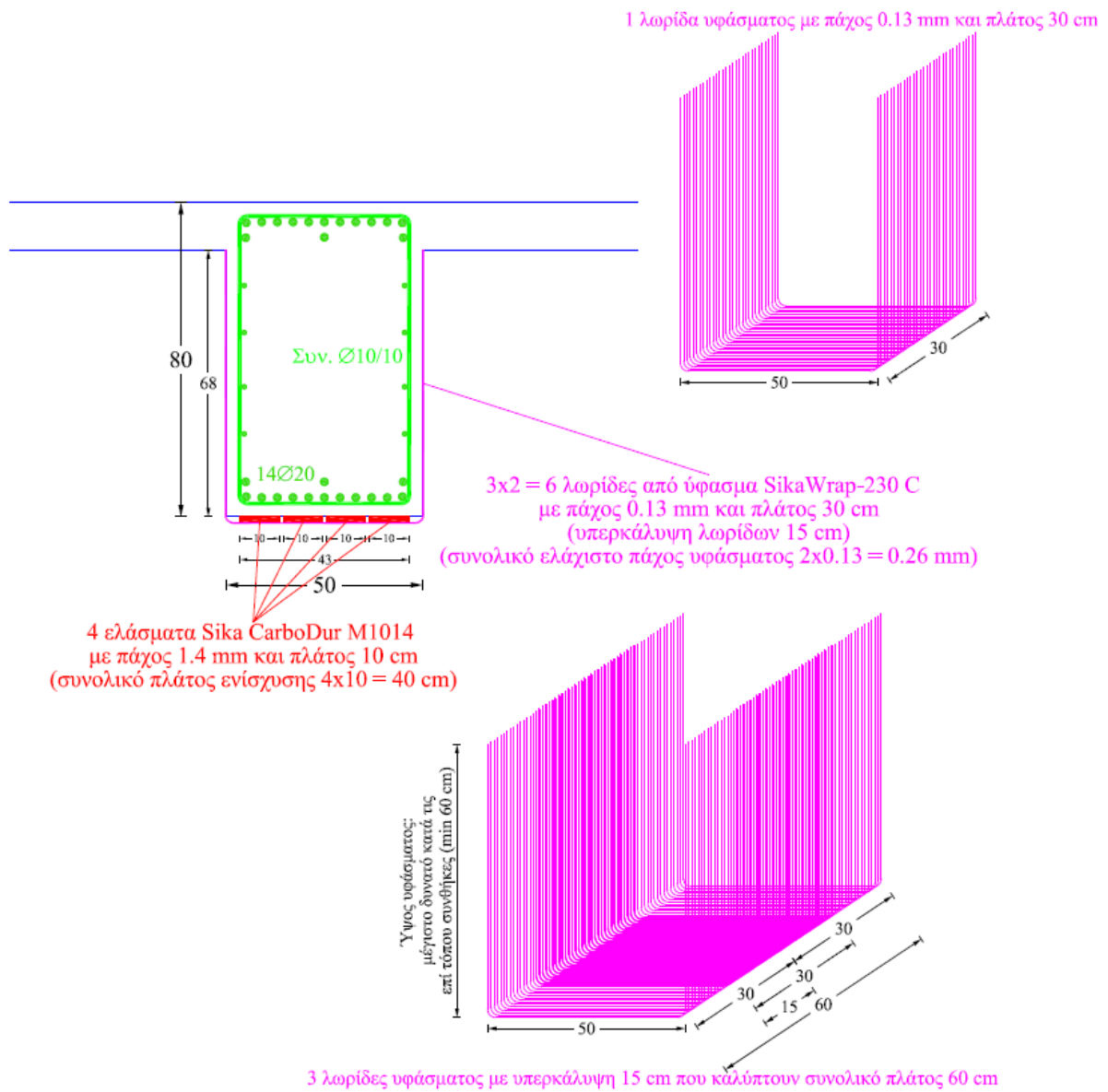


Διαστάσεις και οπλισμοί πλαισίων δοκού - υποστύλων



Εικόνα 1. Λεπτομέρεια τομής με χρήση ενδεικτικών υλικών

## ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ ΜΕΣΑΙΑΣ ΔΟΚΟΥ



Εικόνα 2. Λεπτομέρεια με χρήση ενδεικτικών υλικών

## **2. Οικοδομικές εργασίες**

Στα πλαίσια του έργου θα γίνουν γενικότερες εργασίες ανακαίνισης και χρωματισμού των επιφανειών εσωτερικά και εξωτερικά του κτιρίου, καθώς και εγκατάσταση νέων υαλοπινάκων.

## **3. Ηλεκτρομηχανολογικές Εργασίες**

Οι ηλεκτρομηχανολογικές εργασίες, ανάλογα με τις απαιτήσεις που προκύπτουν από τη χρήση του κάθε χώρου που στεγάζεται κάτω από τις κερκίδες, συνοψίζονται στις εξής:

- Κατασκευή χώρου WC για ΑΜΕΑ, που περιλαμβάνει τα διαχωριστικά, τη διασύνδεση στα υφιστάμενα δίκτυα ύδρευσης, αποχέτευσης και ηλεκτρολογικού, τις ράμπες πρόσβασης, τις επενδύσεις τοίχων και δαπέδου, τον πλήρη ειδικό εξοπλισμό, σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία σε χώρο που θα υποδείξει η ΔΤΕ του Δ.Π.Θ.
- Καθαίρεση και επανακατασκευή του σημείου υδροληψίας εξωτερικά των κερκίδων που περιλαμβάνει 4 βρύσες και επένδυση από μάρμαρο.
- Εγκατάσταση δύο νέων σημείων ποτίσματος εντός φρεατίων στα άκρα των κερκίδων.
- Αποξήλωση και επανατοποθέτηση ζεύγους καλωδίων (χαλκού και οπτικής ίνας) από το κλειστό γυμναστήριο μέχρι τον ειδικό χώρο στις κερκίδες (περιλαμβάνονται εργασίες εκσκαφής - επανεπίχωσης χάνδακα, καθώς και τοποθέτησης των καλωδίων εντός υπόγειων σωλήνων προστασίας, μεταξύ των δύο κτιρίων).
- Αντικατάσταση των λαμπτήρων φωτισμού στα φωτιστικά σώματα των αιθουσών με νέας τεχνολογίας LED για εξοικονόμηση ενέργειας.
- Αντικατάσταση φωτιστικών WC με νέας τεχνολογίας LED.
- Αντικατάσταση των εξωτερικών προβολέων με προβολείς νέας τεχνολογίας LED.
- Αντικατάσταση των φωτιστικών ασφαλείας «EXIT».
- Μεταφορά ηλεκτρολογικών πινάκων, όπου κρίνεται απαραίτητο.
- Αντικατάσταση ηλεκτρολογικού εξοπλισμού (πινάκων), όπου κρίνεται απαραίτητο.
- Εγκατάσταση διακοπών διαρροής στους υποπίνακες.
- Εγκατάσταση νέου εξοπλισμού WC (π.χ. βρύσες, καζανάκια κ.λπ.), όπου κρίνεται απαραίτητο.

Οι Συντάξαντες

Ο Αν. Προϊστάμενος  
Τμήματος Μελετών Δ.Π.Θ.

Κομοτηνή 7-10-2020  
ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ  
Η Αν. Προϊσταμένη της ΔΤΕ του  
ΔΠΘ

Ηλίας Ζήσης  
Μηχανολόγος Μηχανικός

Τριαντάφυλλος Γλένης  
Πολιτικός Μηχανικός

Ελένη Βατσιτσά  
Πολιτικός Μηχανικός

Δομνίκη Αποστολίδου  
Πολιτικός Μηχανικός