

ΑΝΑΘΕΤΟΥΣΑ ΑΡΧΗ:



ΔΗΜΟΣ ΠΕΤΡΟΥΠΟΛΗΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ:

ΚΤ.ΥΠ. Α.Ε. (Κτιριακές Υποδομές ΑΕ)

ΑΝΑΔΟΧΟΣ:



Αγίας Λαύρας 8 | Ακταίο Ρίου | Πάτρα 265 04
τ. 2610992318 / 2641021233 | φ. 2610990660
e. info@eblecton.gr | s. www.eblecton.gr

ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ:

**Μελέτη Στατικής Επάρκειας &
Στατικής Ενίσχυσης
2ου Λυκείου Δήμου Πετρούπολης**

ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΟΥ:

**ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΒΛΑΒΩΝ ΣΤΟ ΣΕΙΣΜΟΠΛΗΚΤΟ ΣΧΟΛΙΚΟ ΚΤΙΡΙΟ ΤΟΥ
2ου ΛΥΚΕΙΟΥ ΠΕΤΡΟΥΠΟΛΗΣ, ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΛΛΑΓΗ ΤΗΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ ΤΟΥ ΑΠΟ Γ ΣΕ Α
ΚΑΙ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΤΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ**

Αιτιολογική Έκθεση

Αιτ1

ΠΕΤΡΟΥΠΟΛΗ, ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2020

ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΗΣ ΟΜΑΔΑΣ ΜΕΛΕΤΗΣ:

ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΜΠΑΡΔΑΚΗΣ
Δρ Πολιτικός Μηχανικός

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ Η ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ:

ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΒΑΣΙΛΙΚΗ
Διπλ. Πολιτικός Μηχανικός

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ Δ/σης Τεχνικών Υπηρεσιών:

ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟΣ
Διπλ. Ηλεκτρολόγος Μηχανικός

ΕΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΠΟΦΑΣΗ

1. Εισαγωγή

Η παρούσα οικοδομική άδεια αφορά τις εργασίες αποκατάστασης βλαβών στο σεισμόπληκτο σχολικό κτήριο του 2ου Λύκειου Πετρούπολης επί της οδού 28ης Οκτωβρίου 115-117 στην Πετρούπολη, στο οικοδομικό τετράγωνο (Ο.Τ.) που περικλείεται από τις οδούς 28ης Οκτωβρίου, Περικλέους, Πίνδου και Σκουφά. Πέραν των στατικών έργων δεν τροποποιούνται αρχιτεκτονικά στοιχεία ή στοιχεία άλλων μελετών (πχ εγκαταστάσεων), αλλά γενικώς τα λοιπά στοιχεία επανέρχονται στην πρότερη κατάσταση.

Το υπάρχον κτήριο οικοδομήθηκε σύμφωνα με την υπ' αριθμόν 3271/78 οικοδομική άδεια της Υπηρεσίας Πολεοδομίας Διαμερίσματος Δυτικής Αττικής, η οποία προέβλεπε την ανέγερση τριώροφου σχολείου μεθ' υπογείου. Η ανωτέρω άδεια εκδόθηκε κατόπιν αίτησης του Οργανισμού Σχολικών Κτηρίων (Ο.Σ.Κ.).

Το κτήριο για το οποίο ζητείται η άδεια εργασιών αποκατάστασης βλαβών, αποτελείται από Ισόγειο και δύο ορόφους, έχει συνολική επιφάνεια 2221,03μ² και έχει κατασκευαστεί σε οικόπεδο επιφανείας 2179,85μ². Κατόπιν αυτοψίας, χαρακτηρίστηκε σεισμόπληκτο σύμφωνα με το με ημερομηνία 13.08.2019 δελτίο Α/θμιας μετασεισμικής αυτοψίας των Κτηριακών Υποδομών (ΚτΥπ Α.Ε.).

2. Περιγραφή του Συγκροτήματος

Το δόμημα αποτελείται από 3 δομικά υποσυστήματα - κτήρια. Τα υποσυστήματα διαχωρίζονται μεταξύ τους μέσω σεισμικού αρμού (ανεπαρκούς εύρους) [βλ. διάταξη Σχήματος 2.1].

ΚΤΙΡΙΟ II	ΚΤΙΡΙΟ III	ΚΤΙΡΙΟ I
-----------	------------	----------

Σχήμα 2.1. Ονοματολογία κτηρίων

Το δομικό σύστημα είναι εξοπλισμένο σκυροδέματος με τοιχοπληρώσεις και θεωρείται πλαισιακό κατά τη διαμήκη διεύθυνση, και μικτό (με ισχυρά τοιχεία) κατά την εγκάρσια διεύθυνση στα τμήματα II, III.

3. Ιστορικό & προγενέστερες μελέτες

Για την ανέγερσή του είχε εκδοθεί η υπ' αριθμ. 3927/1978 οικοδομική άδεια, από τον Οργανισμό Σχολικών Κτηρίων.

Στα κτίρια του συγκροτήματος προκλήθηκαν βλάβες από το σεισμό της 19ης Ιουλίου 2019. Βάσει του Δελτίου Α/θμιας Μετασεισμικής Αυτοψίας της εταιρείας «Κτηριακές Υποδομές Α.Ε.» το συγκρότημα χαρακτηρίστηκε ακατάλληλο για χρήση (κατηγορίας Γ). Προβλήματα εντοπίστηκαν στα υποστυλώματα των διαδρόμων των κτηρίων, στα οποία ο εγκάρσιος οπλισμός ήταν ελλιπής και πιθανολογήθηκαν ενδείξεις λυγισμού των διαμήκων ράβδων. Επιπλέον, στη βορινή πλευρά του συγκροτήματος εντοπίστηκε αποκόλληση της τοιχοποιίας από τα φέροντα στοιχεία.

Οι άμεσες ανάγκες στέγασης των μαθητών έκριναν επείγουσα την εκπόνηση μελετών:

- Στατικής αποτύπωσης
- Ελέγχου στατικής επάρκειας
- Στατικής ενίσχυσης και αποκατάστασης σε επίπεδο οριστικής μελέτης.

4. Σύνοψη Στοιχείων Τεκμηρίωσης

Αξιοπιστία Δεδομένων

Η Σ.Α.Δ. (Στάθμη της Αξιοπιστίας των Δεδομένων) Αποτύπωσης & Τεκμηρίωσης θεωρείται ίση και ανώτερη της «Ικανοποιητικής», συνεπώς χρησιμοποιούνται οι συντελεστές ασφαλείας και οι μέθοδοι ανάλυσης που προβλέπονται από τον ΚΑΝΕΠΕ (και διασταλτικά το πρότυπο EN 1998-3) για αυτή τη Στάθμη.

Στατική Αποτύπωση

Μέσω επιτόπου μετρήσεων (με τοπογραφικά και ηλεκτρονικά όργανα), συντάχθηκαν σχέδια αποτύπωσης με έμφαση στη στατική αποτύπωση, καθώς και εξαρτημένο τοπογραφικό διάγραμμα.

Υλικά Δόμησης

σκυρόδεμα :

οι θλιπτικές αντοχές που προέκυψαν από τις εργαστηριακές δοκιμές θλίψης :

$$f_{cm.cyl} = 11.1 - 23.3 \text{ MPa}$$

χάλυβας οπλισμού :

ο χάλυβας οπλισμού διερευνήθηκε και αναγνωρίσθηκε ως

Stahl I $f_{ym} = 280 \text{ MPa}$

Stahl III $f_{ym} = 413 \text{ MPa}$

Έδαφος Θεμελίωσης

Η γεωτεχνική μελέτη στηρίχθηκε στα ευρήματα της σχετικής έρευνας και σε διαθέσιμα αποτελέσματα σχετικών μελετών. Συγκεκριμένα, το έδαφος θεμελίωσης στις θέσεις των φρεάτων αποτελείται από (α) στρώμα καστανής ιλυώδους άμμου με χαλίκια [SM] ή από (β) καστανά αργιλώδη χαλίκια με άμμο [GC] και κατατάσσεται στην κατηγορία D του EN 1998.

Βάσει δημοσιευμένης Γεωλογικής-Γεωτεχνικής Μελέτης του Λεκανοπεδίου Αθηνών (ΕΚΠΑ-ΟΑΣΠ-ΕΜΠ, 2002) πιθανολογείται υπέδαφος στη θέση του έργου αποτελούμενο είτε από βραχώδεις ή ημι-βραχώδεις σχηματισμούς, είτε από πυκνά συνεκτικά εδάφη. Γεωλογικά αναφέρεται στρώση από Πλευρικά κορήματα ή ριπίδια με υποκείμενους Ανωμειοκαινικούς ηπειρωτικούς-λιμναίους σχηματισμούς.

5. Επιτελεστικότητα

Ορίζεται ως Στόχος Επιτελεστικότητας «B1» - **Σημαντικών Βλαβών** για επιτάχυνση σχεδιασμού 0.24g (ζώνη II).

Βάσει της Υ.Α. (ΦΕΚ Β 350 17.02.2016 αντικατάσταση του Παραρτήματος Ε' του Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού) ο στόχος αυτός αποτελεί κριτήριο ελέγχου γενικής ισχύος, που μπορεί να εφαρμοστεί για κάθε περίπτωση αποτίμησης ή/και επέμβασης σε υπάρχον κτίριο - αφού είναι **ο στόχος που απαιτείται και στις νέες κατασκευές**.

Για τους υπολογισμούς εφαρμόστηκαν ανελαστικές και ελαστικές μέθοδοι (στατική & δυναμική - του ΚΑΝ.ΕΠΕ. και του μέρους 3 του EN 1998).

6. Παραδοχές

I. ΥΛΙΚΑ

1. ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ $f_{cm} = 11.1 - 23.3 \text{ MPa}$
ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΝΕΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ Ο/Σ C30/37

2. ΧΑΛΥΒΑΣ ΟΠΛΙΣΜΟΥ

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΧΑΛΥΒΑ ΟΠΛΙΣΜΟΥ $f_{ym} \text{ (MPa)}$ $f_{yk} \text{ (MPa)}$
S220 & Stahl I 280 240
S400 & Stahl III 413 400
ΔΟΜΙΚΟΣ ΧΑΛΥΒΑΣ, ΑΓΚΥΡΙΑ-ΚΟΧΛΙΕΣ S355, 5.8, 8.8, 10.9
ΧΑΛΥΒΑΣ ΣΕΙΣΜΙΚΩΝ ΣΥΝΔΕΣΜΩΝ M480 τ. Macalloy (ή ανάλογο CE)

3. ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΜΕ ΙΟΠ (Ipr)

ΙΟΠ: από ίνες άνθρακα τύπου SCH-11UP / SCH-41 της FYFE (με ρητίνη Tyfo S)

II. ΦΟΡΤΙΣΕΙΣ

1. ΜΟΝΙΜΑ ΦΟΡΤΙΑ

ΙΔ. ΒΑΡΟΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ 25.00 kN/m^3
ΙΔ. ΒΑΡΟΣ ΧΑΛΥΒΑ 78.50 kN/m^3
ΠΑΧΟΣ ΕΠΙΚΑΛΥΨΕΩΝ $7 - 9 \text{ cm}$

2. ΚΙΝΗΤΑ ΦΟΡΤΙΑ

ΚΙΝΗΤΟ C1 (αθροιστές) 3.0 kN/m^2
ΚΙΝΗΤΟ C3 (διαδρόμοι - κλιμακοστάσια) 5.0 kN/m^2

3. ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΔΡΑΣΕΩΝ (OKA)

ΜΟΝΙΜΑ ΦΟΡΤΙΑ $\gamma_g = 1.35$
ΚΙΝΗΤΑ ΦΟΡΤΙΑ $\gamma_q = 1.50$

2. ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΔΡΑΣΗ

ΦΑΣΜΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ EC8 τύπου I
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ I
ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗ $a = 0.24$
ΣΠΟΥΔΑΙΟΤΗΤΑ III
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΠΟΥΔΑΙΟΤΗΤΑΣ 1.20
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ D
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΔΟΙ TB = 0.20
TC = 0.80

3. ΓΕΝΙΚΟΙ / ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΟΙ

EN1998 Αντισεισμικού Σχεδιασμού
EN1990-91 Δράσεων/Φορτίσεων
EN1992 Στοιχείων Σκυροδέματος
EN1997 Γεωτεχνικού Σχεδιασμού
ΚΑΝ.ΕΠΕ. Κανονισμός Επεμβάσεων

4. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΝ.ΕΠΕ.

ΣΤΑΘΜΗ ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ "ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗ"
ΣΤΟΧΕΥΟΜΕΝΗ ΣΤΑΘΜΗ ΕΠΙΤΕΛΕΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ B1
(για τον σεισμό σχεδιασμού με $\rho = 10\%$)

7. Σύνοψη Αποτίμησης

Με βάση τα αποτελέσματα της μελέτης αποτίμησης προκύπτει ότι η υφιστάμενη κατασκευή δεν επαρκεί για την κάλυψη της στοχευόμενης στάθμης επιτελεστικότητας B1. Πιο συγκεκριμένα:

- Όλα τα κτήρια - και ιδιαιτέρως το κτήριο Ι - εμφανίζουν χαμηλή δυσκαμψία (σχετικά με την αντίστοιχη μάζα τους) που οδηγεί σε υψηλές απαιτήσεις σε όρους μετακινήσεων.
- Σε όλα τα κτήρια εμφανίζονται ψαθυρές διατμητικές αστοχίες πριν την επίτευξη της απαιτούμενης στοχευόμενης μετακίνησης.
- Λόγω της κατασκευαστικής πρακτικής της εποχής, οι συνδετήρες των στοιχείων Ο/Σ δεν έχουν άγκιστρο 135° και επομένως δεν εξασφαλίζουν ικανοποιητική πλαστιμότητα στα στοιχεία. Επιπλέον, οι αποστάσεις των συνδετήρων δεν συμμορφώνονται με τις σημερινές αντισεισμικές διατάξεις.
- Τα τοιχεία εμφανίζουν υπερβάση της διατμητικής τους αντοχής.
- Σε αρκετές θέσεις όλων των κτηρίων, οι τοίχοι πλήρωσης δημιουργούν είτε «κοντούς» στύλους, είτε δυσμένεια στην κατασκευή.
- Λόγω της κατασκευαστικής πρακτικής της εποχής, οι κόμβοι των πλαισιακών φορέων δεν έχουν ικανοποιητική περίσφιγξη - έλλειψη καλά αγκυρωμένων εγκάρσιων συνδετήρων.
- Εμφανίζονται διαβρώσεις οπλισμών, και άρα απομειωμένες διατομές, σε διάφορες θέσεις των κτηρίων.

Για τον λόγο αυτό προτείνεται η ενίσχυση του φορέα. Δηλαδή, ο υφιστάμενος Φ.Ο. παρουσιάζει αδυναμίες σχεδιασμού όταν συγκρίνεται με την τρέχουσα μελετητική και κατασκευαστική πρακτική ή τις σύγχρονες αντιλήψεις αντισεισμικού σχεδιασμού. Επιπλέον, η υφιστάμενη κατασκευή δεν παρουσιάζει ανθεκτικότητα σε διάρκεια (έναντι φυσικοχημικών επιδράσεων).

8. Επεμβάσεις

Μελετήθηκαν λεπτομερώς και διαστασιολογήθηκαν οι εξής τεχνικές επεμβάσεων:

1. προσθήκη μεταλλικών ελκυστήρων: προς αύξηση της δυσκαμψίας και μείωση των μετακινήσεων, μέσω πλάστιμου συστήματος. Οι κατακόρυφοι-διαγώνιοι ελκυστήρες είναι ενδεικτικού τύπου Macalloy κατηγορίας (χάλυβα) 460 [ή παρόμοιου τύπου - συμμορφούμενου με πρότυπο ETA], αποτελούμενοι από κοχλιωτά εξαρτήματα και περιλαμβάνουν ακραίες αρθρώσεις, εσωτερική άρθρωση (αποτροπής θλίψης), και μια σύνδεση X (cross coupler) ανά 2 τεμνόμενους ελκυστήρες.

Χαρακτηριστικές ιδιότητες Χάλυβα ελκυστήρων :

- ελάχιστη τάση διαρροής 460MPa
- ελάχιστη τάση αστοχίας 610 MPa
- ελάχιστη επιμήκυνση θραύσης 19%
- μέτρο ελαστικότητας 205 GPa

Ανοχές συνδέσεων

- αγκύρωση : +/- 1/2 διάμετρος
- σύνδεσμος : +/- 25 mm

Άλλα στοιχεία

- θερμό γαλβάνισμα
- προστατευτικά ακραίων συνδέσεων (lock covers).

Ο πλήρης σύνδεσμος με όλα τα απαραίτητα τμήματα (ράβδους, αγκυρώσεις, συνδέσεις, αρθρώσεις), συναρμολογείται στο έδαφος και το μήκος (από βλήτρο σε βλήτρο αγκυρίου), διαμορφώνεται από μετρηθέν με τήρηση της ανοχής των αγκυρώσεων/συνδέσεων.

Πριν την παραγγελία των ελκυστήρων θα πρέπει να έχουν υλοποιηθεί και μετρηθεί με ακρίβεια όλες οι επεμβάσεις που θα καθορίζουν το τελικό απαιτούμενο μήκος (από βλήτρο στήριξης σε βλήτρο στήριξης \Leftrightarrow pin to pin centers).

Σε πολλές θέσεις οι ελκυστήρες ενσωματώνονται σε τοιχοπετάσματα και άρα δεν τροποποιούν τις υφιστάμενες όψεις. Σε κάθε περίπτωση η επέμβαση είναι πλήρως αναστρέψιμη και έχει ελάχιστες επιπτώσεις λόγω της μικρής διαμέτρου των στοιχείων.

2. εφαρμογή υφασμάτων ΙΟΠ (Ινοπλισμένων Πολυμερών) άνθρακα ή υάλου:

- προς κάλυψη των απαιτήσεων έναντι τέμνουσας
- προς αύξηση της πλαστιμότητας των κρίσιμων διατομών μέσω περίσφιγξης
- προς κάλυψη των διατμητικών απαιτήσεων των τοιχείων

Οι εργασίες θα εκτελούνται σύμφωνα με τη σχετική ΕΤΕΠ (14-01-08-01) με ύφασμα ανθρακονημάτων και συμβατές ρητίνες τύπου tyfo της tyfe όπως φαίνεται και σε λεπτομέρειες/προδιαγραφές των σχεδίων. Προβλέπονται σε κάποιες περιοχές και ανάλογα-ισοδύναμα αγκύρια (FRP anchors άνθρακα).

3. σύνδεση γειτονικών πλακών: για την αύξηση της δυσκαμψίας του πλαισιακού τμήματος και την πιο ομοιόμορφη κατανομή δυσκαμψίας και αντοχής
Η σύνδεση υλοποιείται μέσω κατάλληλων μεταλλικών διατάξεων κατηγορίας χάλυβα S355 και αγκυρίων 8.8.
4. αποσύνδεση τοίχων πλήρωσης από τον φέροντα οργανισμό: για την αποφυγή δυσμενών φαινομένων (όπως η δημιουργία βραχέως στύλου)
Διαμήκης διαμπερής κοπή στην περίμετρο της κρίσιμης επαφής στη διεπιφάνεια με τα φέροντα στοιχεία, (στύλους, περιμετρικές δοκούς) σκυροδέματος, εύρους μεγαλύτερου των 6 cm , όπως απεικονίζεται λεπτομερώς στα σχέδια και εξασφάλιση των τοιχοπληρώσεων για εκτός επιπέδου ταλάντωση μέσω μεταλλικών διατάξεων (stoppers), και κάλυψη του αρμού με ειδικά αρμοκάλυπτρα.
5. ενίσχυση κόμβων: με ΙΟΠ άνθρακα για την εξασφάλιση ικανοποιητικής αντοχής και πλαστιμότητας
Ισχύουν οι προβλέψεις της παρ.2
6. στοχευμένη ενίσχυση της θεμελίωσης με μικροπασσάλους – μόνο στις περιοχές στήριξης των ελκυστήρων
Η υφιστάμενη θεμελίωση αναβαθμίζεται τοπικά μέσω μικροπασσάλων και κατάλληλου κεφαλοδέσμου.
7. εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης: για την προστασία της κατασκευής και την επίδειξη ανθεκτικότητας σε διάρκεια αντιδιαβρωτικές επιστρώσεις επιφανειών σκυροδέματος, για την προστασία έναντι διείσδυσης χλωριόντων και διοξειδίου του άνθρακα, ανθεκτικές στις περιβαλλοντικές συνθήκες, με εξασφάλιση διαπνοής του σκυροδέματος (εκτόνωση υδρατμών δια μέσου πόρων), κατά ΕΛΟΤ EN 1504-3, με σήμανση CE, εφαρμοζόμενες με ρολλό ή πιστολέτο.

➤ **Άλλες εργασίες**

Εκσκαφές-Καθαιρέσεις για την αποκάλυψη της βάσης των κατακορύφων στοιχείων και ανάλογες **αποκαταστάσεις** (επιχώσεις, σκυροδετήσεις) των πλακών εδάφους.

Καθαιρέσεις τοίχων πλήρωσης από το φέροντα οργανισμό με εφαρμογή τεχνικών αδιατάρακτης κοπής, στις θέσεις όπου προβλέπονται κατακόρυφοι μεταλλικοί σύνδεσμοι.

Αποξήλωση και επανατοποθέτηση κουφωμάτων.

Αποκατάσταση δικτύων/εγκαταστάσεων που βλάφθηκαν για την υλοποίηση των επεμβάσεων.

Αποκατάσταση διαβρωμένης εσχάρας-κιγκλιδωμάτων κλιμακοστασίων

αποσυναρμολόγηση μεταλλικών και άλλων δευτερευουσών κατασκευών

Φάσεις Κατασκευής - Παρατηρήσεις

- Η χάραξη των έργων θα γίνει σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και τις οδηγίες της επίβλεψης.
- Οι εργασίες θα διεξαχθούν σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης, τις οδηγίες της επίβλεψης και τις ΕΤΕΠ (Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές), συμπεριλαμβανομένων των πάσης φύσεως ικριωμάτων, της προστασίας και φύλαξης του εξοπλισμού, καθώς και της απομάκρυνσης και απόρριψης των προϊόντων καθαιρέσεων, σε χώρους που καθορίζονται από τις Αρχές.
- Τα ενσωματούμενα υλικά θα υποβάλλονται προς έγκριση στην Υπηρεσία:

Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν, θα συνοδεύονται από φύλλα ιδιοτήτων του προϊόντος από τον προμηθευτή/παραγωγό, από τα οποία θα προκύπτει η καταλληλότητα τους για την προβλεπόμενη χρήση, και στα οποία θα αναφέρονται τα φυσικά και μηχανικά χαρακτηριστικά του προϊόντος, οι αναλογίες και ο τρόπος ανάμειξης των κονιών για την παρασκευή των κονιαμάτων, ο τρόπος εφαρμογής τους, οι συνθήκες εφαρμογής κυρίως σε ότι αφορά τη θερμοκρασία περιβάλλοντος και υποστρώματος, πληροφορίες σχετικά με την εργασιμότητα, τα τεχνικά χαρακτηριστικά, πληροφορίες για τη μεταφορά και αποθήκευση του προϊόντος, την τοξικότητα καθώς και τα μέτρα ασφάλειας και προστασίας κατά την εφαρμογή του προϊόντος.

- Το σύστημα σύνθετων υλικών που θα χρησιμοποιηθεί θα πρέπει να είναι εγκεκριμένο από αναγνωρισμένους φορείς ευρωπαϊκών χωρών (π.χ. DIBt Γερμανίας, CSTB Γαλλίας) ή των ΗΠΑ (ICC). Τα μηχανικά χαρακτηριστικά και οι λοιπές ιδιότητες του συστήματος θα πρέπει να πληρούν τις προδιαγραφές της μελέτης και θα αφορούν τόσο το σύστημα (ύφασμα + εποξειδική ρητίνη) όσο και μεμονωμένα τις ίνες και την εποξειδική ρητίνη.

Η εποξειδική ρητίνη του συστήματος θα πρέπει να φέρει σήμανση CE σύμφωνα με το EN 1504. Η θερμοκρασία μετάπτωσης της σε υαλώδη μορφή (glass transition temp. Tg) θα πρέπει να είναι κατά EN 12614 μεγαλύτερη των 45C ή τουλάχιστον ίση προς την μέγιστη θερμοκρασία αέρος υπό σκιά πλέον 20C.

Το σύστημα θα πρέπει να έχει υποβληθεί επιτυχώς σε επιταχυνόμενη γήρανσης δοκιμές ανθεκτικότητας σε αλκαλικό περιβάλλον υπό φορτίο, διάρκειας τουλάχιστον 1500 ωρών.

Οι εργασίες προετοιμασίας της επιφάνειας και εφαρμογής των σύνθετων υλικών θα γίνουν σύμφωνα με τις προδιαγραφές του συστήματος σύνθετων υλικών και τις οδηγίες του προμηθευτή.

Όλες οι εργασίες θα γίνουν από εξειδικευμένο συνεργείο σε εργασίες εφαρμογής σύνθετων υλικών. Η εμπειρία του συνεργείου θα αποδειχθεί με κατάλογο παρόμοιων έργων.

Ο εργολάβος θα πρέπει να ορίσει υπεύθυνο Μηχανικό, ο οποίος θα έχει την ευθύνη των εργασιών προετοιμασίας της επιφάνειας και εφαρμογής των σύνθετων υλικών.

Για κάθε 200 m² εφαρμογής συγκεκριμένου συστήματος σύνθετων υλικών, θα λαμβάνονται με ευθύνη του Αναδόχου δύο (2) δοκίμια, διαστάσεων 30x30 cm. Τα δοκίμια θα συντηρούνται στο εργοτάξιο για 48 ώρες και ακολούθως θα παραδίδονται στο εργαστήριο για τον έλεγχό τους. Ο έλεγχος των δοκιμών γίνεται σύμφωνα με το EN 2561. Η λήψη και η συντήρηση των δοκιμών θα γίνονται σύμφωνα με τις οδηγίες του οίκου παραγωγής του συστήματος σύνθετων υλικών και κατ' ελάχιστον σύμφωνα με το EN 2561. Σε πρώτο στάδιο γίνεται θραύση ενός «κουπονιού» από κάθε δοκίμιο. Τα μετρηθέντα μηχανικά χαρακτηριστικά του συστήματος (ήτοι μέτρο ελαστικότητας, παραμόρφωση θραύσης και εφελκυστική αντοχή του σύνθετου υλικού) θα πρέπει να ικανοποιούν τις ανωτέρω προδιαγραφές και να είναι συγχρόνως μεγαλύτερα από τα αντίστοιχα μεγέθη των παραδοχών της μελέτης. Εάν σε κάποια από τις δοκιμές δεν πληρούνται τα ως άνω κριτήρια, θα επανελέγχεται ένα επί πλέον «κουπόνι» του ίδιου δοκιμίου (κάθε δοκίμιο 30x30 εκ. παρέχει 4 ~ 5 «κουπόνια») το οποίο και θα πρέπει να πληροί τα ανωτέρω κριτήρια. Σε κάθε περίπτωση, η διαδικασία ελέγχου, εκτός από τα ανωτέρω, θα είναι σύμφωνη και με τις διαδικασίες και το αντίστοιχο εγχειρίδιο ποιοτικού ελέγχου του βιομηχανικού οίκου παραγωγής του συστήματος σύνθετων υλικών.

Για κάθε 100 m² εφαρμογής σύνθετων υλικών θα γίνεται έλεγχος συνάφειας του συστήματος σύνθετων υλικών με το υπόστρωμα με ευθύνη του εργολάβου. Η δοκιμή αποκόλλησης (pull-off test) θα γίνεται σύμφωνα με το EN 1542. Τα αποτελέσματα των δοκιμών αποκόλλησης θα κοινοποιούνται στην επίβλεψη. Η δοκιμή θα θεωρείται επιτυχής όταν κάθε δοκίμιο που ελέγχεται δεν παρουσιάζει αστοχία στη διεπιφάνεια μεταξύ σύνθετου υλικού και υποστρώματος (πχ. σκυροδέματος) ή στη διεπιφάνεια μεταξύ επάλληλων στρώσεων σύνθετου υλικού. Στις επιτυχείς δοκιμές η αστοχία επέρχεται στο εσωτερικό του υποστρώματος (πχ. αποκόλληση τμήματος του σκυροδέματος με κολλημένο το σύνθετο υλικό επ' αυτού).

Όλες οι εργασίες συνδέσεων δομικού χάλυβα & εφαρμογής Ι.Ο.Π. θα γίνουν από εξειδικευμένα συνεργεία - σε συγκολλήσεις δομικού χάλυβα (με πιστοποιημένους συγκολλητές) & σε εφαρμογές σύνθετων υλικών (FRP).

Επισημαίνεται ότι :

1. Στις εργασίες επέμβασης περιλαμβάνεται γενικά κάθε εργασία, που χρειάζεται για να ενσωματωθούν τα στοιχεία ενίσχυσης λειτουργικά και να προσαρμοστούν αισθητικά στην κατασκευή.
2. Υλικά και κατασκευές που δεν μνημονεύονται, αλλά είναι απαραίτητα για την κατασκευή και τη λειτουργία του έργου, νοούνται ότι περιλαμβάνονται στην οικονομική προσφορά του αναδόχου.
3. Ειδικά κινητά ικριώματα ή άλλα μέσα (γερανοί) που θα χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση των εργασιών πρέπει να είναι πιστοποιημένα για τις προβλεπόμενες χρήσεις και να περιλαμβάνονται στην οικονομική προσφορά του αναδόχου.

Για την



Μετά Τιμής,



Δρ Βασίλειος Γ. Μπαρδάκης
Συντονιστής Ομάδας Μελέτης