

Τεχνική Περιγραφή (Έκθεση Εφαρμογής Επεμβάσεων)

Υφιστάμενος Φορέας

Το 21ο Δημοτικό Σχολείο Ηρακλείου βρίσκεται στην οδό Σόλωνος αρ.102 στην περιοχή Φορτέτσα του Ηρακλείου και κατασκευάστηκε μεταξύ των ετών 1950-1978. Αποτελείται από ένα διώροφο κτίριο, ένα μικρό ισόγειο και 6 λυόμενους προκατασκευασμένους οικίσκους. Η μελέτη αφορά το κυρίως κτήριο αιθουσών διδασκαλίας (εμβαδού 349,16+349,16=698,321m²) και το ισόγειο βοηθητικό κτίσμα (εμβαδού 21,66 m²) που βρίσκεται στη νοτιοανατολική πλευρά των αιθουσών διδασκαλίας).

Το δομικό σύστημα του κυρίως κτηρίου είναι φέρουσα τοιχοποιία με λιθοδομή στον ισόγειο όροφο και οπτοπλινθοδομή στον α' όροφο. Η πλάκα οροφής ισόγειου είναι εξ οπλισμένου σκυροδέματος. Ο α' όροφος δεν έχει «διάφραγμα» αλλά τετράριχτη στέγη από δομική ξυλεία.

Μελέτες Ανέγερσης

Τα πρώτα σχέδια ανέγερσης του κτίσματος δημιουργούνται την δεκαετία του πενήντα, όπου αναγράφονται με λεπτομερή τρόπο τα διαζώματα της τοιχοποιίας (αποστάσεις, διαστάσεις, οπλισμοί, λεπτομέρειες γωνιών κλπ) ενώ η κατασκευή του έργου φαίνεται να "παγώνει" μέχρι το 1964, όπου προκύπτει νέα εργολαβία "Αποπεράτωσης εργασιών". Από τη συγκεκριμένη τεχνική περιγραφή γίνεται γνωστό ότι οι προηγούμενες εργασίες είχαν σταματήσει μάλλον κατά την κατασκευή της θεμελίωσης. Στην περιγραφή προδιαγράφεται ο τρόπος δόμησης όλου του έργου. Τέλος, το κτίριο φαίνεται να ολοκληρώνεται το 1979, οπότε εκδίδεται η αντίστοιχη εντολή πληρωμής.

Παθολογία

Οι βλάβες μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ως εξής (βλ. και Σχέδια Τεκμηρίωσης, συγκεκριμένα ΣΤ-4):

- κατακόρυφες, διαμπερείς ρηγματώσεις στις παρειές των ανωφλιών
- επιμήκεις οριζόντιες ρηγματώσεις, παράλληλες η μία στην άλλη, εμφανείς σε διάφορα ύψη της κατασκευής, κυρίως όμως στον α' όροφο
- διαγώνιες ρηγματώσεις στο ισόγειο, όπου εκτείνονται από ακμές ανοιγμάτων έως τις γωνίες του κτιρίου και σταματάνε στο ύψος της πλάκας
- έντονη συγκέντρωση διαγώνιων, διαμπερών ρηγματώσεων στην βόρεια γωνία του κτηρίου, όπου όλες ακολουθούν την ίδια παράλληλη κλίση
- διασκορπισμένες τριχοειδείς ρηγματώσεις στα κατώφλια της Βορειο-Δυτικής πλευράς.

Σύνοψη Τεκμηρίωσης Υλικών και Τρόπου Δόμησης

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 το σχέδιο ΚΑΔΕΤ (και διασταλτικά τον ΚΑΝΕΠΕ) για αυτή τη Στάθμη.

Πιο συγκεκριμένα, εκτελέστηκαν: διερευνητική τομή εδάφους (εκσκαφή) και επιβεβαίωση γεωμετρίας θεμελίωσης, πυρηνοληψίες λιθοσωμάτων και σκυροδέματος, συλλογή ακέραιων οπτόπλινθων και δοκιμών κονιάματος, εργαστηριακές δοκιμές θλίψης & μετρήσεις βάθους ενανθράκωσης, κρουσιμετρήσεις, ενδοσκοπήσεις, θερμογραφίες, αποκαλύψεις όψεων τοιχοποιίας, δοκιμές διείδυσης, αποκαλύψεις οπλισμών και σαρώσεις με χρήση ανιχνευτή μετάλλου.

Υλικά Δόμησης

Η θλιπτική αντοχή των λιθοσωμάτων εμφανίζει μέση τιμή 21,0 MPa ενώ η μέση θλιπτική αντοχή των οπτόπλινθων μετρήθηκε 13,7 MPa στην κατακόρυφη διεύθυνση διάταξης. Το κονίαμα της λιθοδομής εμφανίζει μέση θλιπτική αντοχή 10,5 MPa και το κονίαμα της οπτοπλινθοδομής 16,4 MPa.

Τρόπος Δόμησης

Σε όλη την έκταση του κτιρίου εμφανίζονται οριζόντια διαζώματα οπλισμένου σκυροδέματος (σενάζ) ανά 0,5m περίπου καθ' ύψος.

Η λιθοδομή αναγνωρίστηκε ως δίστρωτη με μικρά ποσοστά κενών, ενώ η οπτοπλινθοδομή ως μπατική με κατακόρυφη διάταξη των οπών των οπτόπλινθων.

Θεμελίωση και Έδαφος

Η τοιχοποιία εδράζεται σε βάθος περίπου 1.25m κάτω από το διαμορφωμένο έδαφος.

Απ' την εγκεκριμένη γεωτεχνική μελέτη-έρευνα πορίζονται τα εξής :

- το υπέδαφος στις θέσεις όπου εκτελέστηκε η γεωτεχνική έρευνα αποτελείται από στρώμα τεχνητών επιχώσεων, ακολουθούμενο από στρώμα ΑΡΓΙΛΟΥ χαμηλής πλαστικότητας (CL) και κατά θέσεις υψηλής πλαστικότητας (CH), στιφρή έως σκληρή, φαιοκίτρινη έως φαιή (Μάργα), καθώς και από στρώμα ΑΡΓΙΛΟΥ έως ΑΡΓΙΛΟΙΛΥΟΣ χαμηλής πλαστικότητας (CL, CL-ML), σκληρή με αρκετά τεμάχια ψαμμιτομαργαϊκού ασβεστόλιθου ποικίλου μεγέθους.
- ύπαρξη εκτεταμένου δικτύου υπόγειων στοών-δωματίων κυρίως στο νότιο & δυτικό όριο του οικοπέδου.
- εκτίμηση μη ύπαρξης στοών στην περιοχή του υφιστάμενου κτίσματος.

Επιτελεστικότητα

Οι Επεμβάσεις στοχεύουν στην κάλυψη του Στόχου Επιτελεστικότητας «B1» - Σημαντικών Βλαβών για επιτάχυνση σχεδιασμού 0.24g (ζώνη II) και Σημαντική Σπουδαιότητα (κατηγορίας III).

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

Επεμβάσεις

Οι επιλεγμένες τεχνικές στοχεύουν :

- ✓ στη μεγαλύτερη εφικτή αναστρεψιμότητα ή επανεπεμβασιμότητα
- ✓ στη διασφάλιση της μέγιστης δυνατής ανθεκτικότητας σε διάρκεια, έναντι φυσικοχημικών επιδράσεων
- ✓ στη ρεαλιστικώς διαθέσιμη & αξιόπιστη κατασκευαστική πρακτική στον τόπο του μνημείου.

Συνοπτικά, προβλέπονται :

- «οριζόντια» σύνδεση μέσω σεισμικών μεταλλικών συνδέσμων

Η οριζόντια σύνδεση των πεσσών του α' ορόφου υλοποιείται μέσω **28 μεταλλικών ελκυστήρων** ενδεικτικού τύπου M30 (Rod28) έως M64 (Rod60) Macalloy κατηγορίας (χάλυβα) 460 ή ανάλογου [συμμορφούμενου με

πρότυπο ETA]. Τα εξαρτήματά τους είναι κοχλιωτά και περιλαμβάνουν ακραίες αρθρώσεις, εσωτερική άρθρωση (αποτροπής θλίψης), και μια σύνδεση X (cross coupler) ανά 2 τεμνόμενους ελκυστήρες.

Οι **δύο (2) μεταλλικοί ελκυστήρες** τύπου M64 (Rod60) τοποθετούνται στην περιοχή του κλιμακοστάσιου, στο ύψος της πλάκας Ο/Σ, όπως παρουσιάζονται στα σχέδια επεμβάσεων. Στου συγκεκριμένους (και μόνο) ελκυστήρες δεν απαιτείται χρήση εσωτερικής άρθρωσης, αλλά σωλήνες περιβολής στις περιοχές διάτρησης της τοιχοποιίας, όπως παρουσιάζεται στα σχέδια λεπτομερειών.

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 <=> pin to pin centers).

➤ **προσθήκη εγκάρσιων οριζόντιων μεταλλικών δοκών**

Προσθήκη έντεκα (11) οριζόντιων μεταλλικών δοκών όπως παρουσιάζονται στα σχέδια λεπτομερειών με στοιχεία από σιδηροδοκούς είτε κοίλης ορθογωνικής διατομής (διαστάσεων SHS 60x42x8 / 90x45x8) είτε διατομής C (UPN 240) όπως απεικονίζεται στα Σχέδια Επεμβάσεων, και γενικώς μεταλλικά στοιχεία ποιότητας S355 συνδεδεμένων μεταξύ τους με κοχλίες (μπουλόνια) με διπλά περικόχλια μέσα από ειδικά διανοιγόμενες οπές και με παρεμβολή τμημάτων ελασμάτων, ή με ηλεκτροσυγκολλήσεις, σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς, την στατική μελέτη, και τις κατασκευαστικές λεπτομέρειες, και την έδρασή τους με χρήση έτοιμου μη συρρικνωμένου κονιάματος και την όπλιση της διεπιφάνειας με βλήτρα & αγκύρια (διασταλτικά ΕΤΕΠ 14-01-12-01/02) επί των δομικών στοιχείων.

Για την αντιδιαβρωτική προστασία προβλέπεται εφαρμογή αντισκωριακού εποξειδικού δύο συστατικών (ενδεικτικού τύπου Leigh's Epigrip C400V3 Zinc Phosphate Primer / Buildcoat ή ανάλογου) και βαφής (ενδεικτικού τύπου Leigh's Resistex C137V2 Special Finish ή ανάλογης) σύμφωνα με την μελέτη και την ΕΤΕΠ 03-10-03-00 "Αντισκωριακή προστασία και χρωματισμός σιδηρών επιφανειών".

Σημείωση: Το ένα εκ των δύο άκρων των σιδηροδοκών διατομής C (UPN240) θα τοποθετηθεί εντός της τοιχοποιίας (στο ύψος του σενάζ ορόφου), αφού έχει προηγηθεί διάνοιξη οπής με εφαρμογή αδιατάρακτης κοπής. Κενά που θα δημιουργηθούν κατά την τοποθέτηση της σιδηροδοκού, θα πληρωθούν με έτοιμο επισκευαστικό μη-συρρικνόμενο κονίαμα, θλιπτικής αντοχής > M10.

➤ **αποκατάσταση ασυνεχειών λιθοδομής**

Νέα πλήρωση λιθοδομής σε θέση ύπαρξης πλαισίου Ο/Σ στο ισόγειο, όπου παρατηρείται ακανονικότητα καθ' ύψος. Για τη νέα πλήρωση (ΕΤΕΠ 03-02-01-00) χρησιμοποιούνται λίθοι της περιοχής (με μηχανικά χαρακτηριστικά όμοια με τους υφιστάμενους λίθους), και τσιμεντοκονίαμα > M10.

➤ **αποκατάσταση ρωγμών**

πλήρωση ρωγμών μικρού εύρους με ενέσιμο κονίαμα και συρραφή ρωγμών μεγάλου εύρους με λωρίδες ΙΟΠ (Ινοπλισμένων Πολυμερών) ή ΙΑΜ (Ινοπλεγμάτων Ανόργανης Μήτρας).

➤ **ενίσχυση με λεπτό μανδύα ΙΑΜ (Ινοπλισμένων Πολυμερών Ανόργανης Μήτρας)**

σε οχτώ (8) περιοχές που καταγράφονται στα σχέδια επεμβάσεων καθώς και σε περιοχές υφιστάμενων ρωγμών που καταγράφονται στο σχέδιο όψεων επεμβάσεων, σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 14-02-07-00 (& τις ανάλογες διεθνείς συστάσεις πχ ACI 549.4R-13) με πλέγμα από ίνες άνθρακα ελάχιστου βάρους 350gr/m² ενδεικτικού τύπου Tyfo EP-C RM System της FYFE ή ανάλογου [συμμορφούμενου με σχετικό πρότυπο] και συμβατό κονίαμα.

➤ **εφαρμογή συμβατού αναστολέα διάβρωσης**

ενδεικτικού τύπου Ti-253 της εταιρείας TASSULO ή ανάλογου [συμμορφούμενου με σχετικό πρότυπο] και **κατάλληλου επιχρίσματος**, στα διαζώματα και υπόλοιπα στοιχεία οπλισμένου σκυροδέματος, για την προστασία έναντι διείσδυσης χλωριόντων και διοξειδίου του άνθρακα, ανθεκτικού στις περιβαλλοντικές συνθήκες, με εξασφάλιση διαπνοής (εκτόνωση υδρατμών δια μέσου πόρων), κατά ΕΛΟΤ EN 1504-3, με σήμανση CE, εφαρμοζόμενες με ρολλό ή πιστολέτο.

➤ **εφαρμογή μανδύα ΙΟΠ (Ινοπλισμένων Πολυμερών) άνθρακα και συμβατής ρητίνης**

βάρους 393±20 gr/m² ενδεικτικού τύπου συστήματος Tyfo® SCH-11UP, ή ανάλογου [συμμορφούμενου με σχετικό πρότυπο], στην κάτω πλευρά των πλακών Ο/Σ των βοηθητικών κτηρίων

βάρους 644±20 gr/m² ενδεικτικού τύπου συστήματος Tyfo® SCH-41, ή ανάλογου [συμμορφούμενου με σχετικό πρότυπο], σε είκοσι μία (21) κρίσιμες περιοχές, σε χιαστί διάταξη (X). Στις περιοχές όπου απαιτείται κάμψη των ινών (περιοχή αλλαγής ορόφου ή διαπλάτυση θεμελίωσης) προδιαγράφεται η χρήση εγκάρσιων αγκυρίων ΙΟΠ, σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομεριών.

βάρους 644±20 gr/m² ενδεικτικού τύπου συστήματος Tyfo® SCH-41, ή ανάλογου [συμμορφούμενου με σχετικό πρότυπο], σε τρεις (3) θέσεις, σε οριζόντια διάταξη (μορφή ελκυστήρα).

➤ **άλλες εργασίες**

Εκσκαφές για την αποκάλυψη των στοιχείων της θεμελίωσης (πεσσών, κατωφλίων) που ενισχύονται και ανάλογες αποκαταστάσεις (επιχώσεις, διαμορφώσεις) των πλακών εδάφους.

Στις περιοχές της λιθοδομής όπου εφαρμόζονται επεμβάσεις: (1) προηγείται καθαίρεση επιχρισμάτων & καθαρισμός τοιχοποιίας (ΕΤΕΠ 14-02-01-02), (2) διεύρυνση αρμών (σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 14-02-01-03) και (3) πλήρωση αρμών ως ΕΤΕΠ 14-02-03-00, με έτοιμο επισκευαστικό μη-συρρικνούμενο κονίαμα, θλιπτικής αντοχής > 10 MPa, κοκκομετρίας 0 ~ 4 mm. **Μετά τα παραπάνω γίνεται επιπέδωση επιφάνειας εφαρμογής με συμβατό μη συρρικνούμενο κονίαμα θλιπτικής αντοχής τουλάχιστον 25 MPa.**

Αποκατάσταση δικτύων που βλάφηκαν για την υλοποίηση των επεμβάσεων.

Θ Ε Ω Ρ Η Θ Η Κ Ε
Ηράκλειο/10/2019
Ο Προϊστάμενος ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ & ΜΕΛΕΤΩΝ

Ηράκλειο/10/2019
Οι Συντάξαντες

Μπουζουνιεράκη Νίκη

ΜΙΧΕΛΑΚΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ