

Τ Ε Χ Ν Ι Κ Η Π Ε Ρ Ι Γ Ρ Α Φ Η

Η παρούσα Τεχνική Περιγραφή στη μελέτη Στατικής Ενίσχυσης που ανατέθηκε βάσει των συμβάσεων «Εργαστηριακοί έλεγχοι και Εδαφομηχανική μελέτη κτιρίων τουριστικού περιπτέρου Κάστρου» καθώς και «Στατική μελέτη αποκατάστασης κτιρίων τουριστικού περιπτέρου Κάστρου» (αρ. 35/2015 και 36/2015 αποφάσεις Δ.Σ. του Δ.Λ.Τ.Λ.).

Κατόπιν εκπόνησης των μελετών για την επιλογή της βέλτιστης μεθοδολογίας αντισεισμικής / στατικής ενίσχυσης σε συνεννόηση με στελέχη της Τεχνικής Υπηρεσίας του Δήμου Λευκάδας αναφέρονται τα κάτωθι:

A. Κτήριο “discotheque”

Στόχος της μελέτης κατόπιν και των απαιτήσεων του ΚτΕ είναι η αποφυγή ενισχύσεων που να αλλοιώνουν την εικόνα του κτηρίου του τουριστικού περιπτέρου ως έχει σε συνδυασμό με το γεγονός ότι η ενδεχόμενη προσθήκη νέων αντισεισμικών τοιχωμάτων θα προκαλούσε και δυσχέρεια στην απρόσκοπτη οπτική επαφή των χρηστών εντός του κτηρίου με το περιβάλλοντα χώρο με ταυτόχρονη δυσκολία στην αμέριστη εκμετάλλευση της περιοχής της πίστας χορού. Επίσης στην παρούσα φάση δεν υπάρχει τελικό αρχιτεκτονικό σχέδιο. Η αρχιτεκτονική και μηχανολογική μελέτη πρέπει να λάβει ως δεδομένη την στατική μελέτη. Γίνεται εφαρμογή συστήματος σεισμικής μόνωσης βάσης με συνδυασμό εφεδράνων τύπου ανεστραμένου εκκρεμούς μονής καμπυλότητας μαζί με υδραυλικούς αποσβεστήρες. Σκοπός της επιλογής αυτής είναι η μείωση της φασματικής απόκρισης του δομήματος λόγω αύξησης της ιδιοπεριόδου και ταυτόχρονα η

μεγάλη αύξηση της απόσβεσης. Με το τρόπο αυτό μειώνεται η απαίτηση των μελών της ανωδομής τόσο σε επίπεδο αντοχής (τέμνουσες -ροπές) όσο και σε απαίτηση στροφών-καμπυλοτήτων. Συνεπώς μειώνοντας το επίπεδο της καταπόνησης λόγω σεισμού η ανωδομή απαιτεί τις ελάχιστες και με βέλτιστο τρόπο ενισχύσεις. Προηγήθηκε επίλυση του υφισταμένου -ως έχει- με τον αντισεισμικό κανονισμό του 1959 και τον κανονισμό σκυροδέματος του 1954 προς προσέγγιση των υφιστάμενων σιδηρών οπλισμών λόγω μη ύπαρξης ξυλοτύπων. Κατόπιν έγιναν και μη-γραμμικές επιλύσεις τύπου “push-over” για την περαιτέρω διερεύνηση της συμπεριφοράς και επάρκειας του υφισταμένου Φ.Ο. όσο και της στάθμης αντοχής σε ανηγμένη τέμνουσα βάση της ανωδομής του σεισμικά μονωμένου πλέον κτηρίου.

Στο κτήριο όπως έχει σήμερα δεν είναι εμφανής ο φέρων οργανισμός στην πλήρη του έκταση. Ειδικότερα η κεντρική πλάκα οροφής ισογείου ακριβώς άνωθεν της πίστας χορού στο κέντρο του κτηρίου είναι καλυμμένη με γυψοσανίδες οροφής. Δεν υπάρχει λοιπόν δυνατότητα ανίχνευσης του σιδηρού οπλισμού της ειδικά στην κάτω ίνα. Επίσης αν και έγινε αποκάλυψη πεδίλου στην Νότια Πλευρά του κτηρίου (στο υπόγειο) δεν είναι σαφές αν ακολουθείται η ίδια διάταξη και στα υπόλοιπα υποστυλώματα και ειδικά σε αυτά που βρίσκονται εκτός του χώρου του μικρού υπογείου. Δεν δύναται λοιπόν να καθοριστεί με την εκπόνηση της παρούσας μελέτης η ακριβής διατάξη των θεμελίων. Τονίζεται ιδιαίτερα ότι τα σχέδια ξυλοτύπων δεν ανευρέθηκαν με ότι αυτό συνεπάγεται. Στα υποστυλώματα της ανωδομής παρουσιάζεται κατα θέσεις προχωρημένη διάβρωση του σιδηρού οπλισμού σε σημείο που προκαλούνται εκτινάξεις σκυροδέματος. Οι πλάκες από το άνω εμφανές μέρος παρουσιάζουν σχετικά καλή εικόνα. Κατά θέσεις ανιχνεύτηκαν ρωγμές σε λοξή διάταξη ως προς τους άξονες των υποστυλωμάτων οι οποίες αποδίδονται σε εντός του επιπέδου διατμητική μεμβρανική καταπόνηση του διαφράγματος-πτύχωσης και αναλυτικά επιβεβαιώνονται και με μοντελοποίηση-ανάλυση πεπερασμένων στοιχείων κελύφους.

Σύμφωνα με την μελέτη και τα αντίστοιχα σχέδια και σε συνέχεια των ανωτέρω αναφέρονται ως εργασίες οι εξής:

- Καθαιρέσεις των πλαγιοκαλύψεων στις όψεις. Τζαμαρίες και τοιχοποιίες όπως και οτιδήποτε καλύπτει μέλη του φέροντος οργανισμού. Καθαιρέσεις των εσωτερικών διακοσμητικών στοιχείων όπως π.χ. της γυψοσανίδας οροφής. Στόχος η πλήρης απογύμνωση και αποκάλυψη του Φέροντος Οργανισμού.
- Εκσκαφή μέχρι την πλήρη αποκάλυψη της θεμελίωσης. Λήψη απόφασης για την στάθμη τοποθέτησης της νέας γενικής κοιτόστρωσης. Εξυγίανση εδάφους θεμελίωσης με στρώση σκύρων λατομείου κοκκομετρίας ~16-32mm σε ελάχιστο πάχος 25cm.
- Κατασκευή της νέας γενικής κοιτόστρωσης με πάχος ~40cm με οπλισμούς #Φ14/200A&K και σκυρόδεμα C30/37 με N/T~0,45.
- Υποσύλωση με προσωρινά extra δομικά στοιχεία (π.χ. χαλύβδινα) εδραζόμενα στην νέα γενική κοιτόστρωση όμορα σε κάθε υφιστάμενο υποσύλωμα για παραλαβή των πλήρων κατακόρυφων φορτίων του.
- Κατασκευή μανδύα ανά υποσύλωμα με μή συρρικνούμενο τσιμεντοκονιάμα (EN-1504) τύπου BASF Emaco Nanocrete R4 Fluid και αποκοπή πόδα του υφιστάμενου. Τοποθέτηση εφεδράνου ανεστραμένου εκκρεμούς (FPS) μονής καμπυλότητας τύπουMAURER SOHNE. Για την τελική επιλογή των εφεδράνων (μελέτη εφαρμογής) λαμβάνεται υπόψιν το αξονικό κατακόρυφο φορτίο [για G+Q, 1,35G+1,50Q, G+Q+/- E αντίστοιχα υποστυλώματα εσωτερικά 800 kN, 1200 kN, 800+/-100 kN και εξωτερικά 400 kN, 600 kN, 400+/-100 kN με μέγιστη ικανότητα μετακίνησης ~35cm. Πλήρωση κενών με ειδικά μή συρρικνούμενα τσιμεντοκονιάματα (EN-1504) τύπου BASF Emaco S55 ή/και BASF Emaco Nanocrete R4 Fluid. Εξασφάλιση έναντι οριζόντιων μετακινήσεων μέχρι το πέρας των εργασιών. Ο μανδύας των εσωτερικών υποστυλωμάτων έχει πάχος 20cm και των εξωτερικών 10cm. Στον πόδα του μανδύα δημιουργείται κυκλικός περιμετρικός βραχύς πρόβολος επί του οποίου εδράζονται οι μεταλλικές -αμφιρθρωτές- σύμμικτες (διατμητικοί ήλοι τύπου HILTI X-HVB-140, 2 τεμ. / 15cm) δοκοί HEB240 ποιότητας S275JR του νέου δαπέδου διαφράγματος άνωθεν του επιπέδου του συστήματος σεισμικής μόνωσης. Τοποθέτηση των υδραυλικών αποσβεστήρων στις θέσεις τους και εξασφάλιση προσωρινά έναντι μετακινήσεων. Η επιλογή τους λαμβάνει υπόψιν την

αξιοπιστία, την διάρκεια ζωής (>50έτη), την σχετική ευκολία και αξιοπιστία προσομοίωσης, την αυξημένη αντοχή σε φωτιά, την αμελητέα ανάγκη για συντήρηση. Οι υδραυλικοί αποσβεστήρες προτείνονται λόγω του γενικότερου σεισμοτεκτονικού περιβάλλοντος και της ενδεχόμενης ύπαρξης σεισμού κοντινού πεδίου (near Field) όσο και για τον έλεγχο και περιορισμό των μέγιστων μετακινήσεων υπό τον σεισμό σχεδιασμού (μικρότεροι αρμοί, προστασία δικτύων). Στόχος της σεισμικής μόνωσης είναι η αλλαγή της ιδιοπεριόδου του κτηρίου σε $T \sim 2\text{sec}$ και η αύξηση της απόσβεσης σε $\beta \sim 30\%$. Τοποθέτηση τραπεζοειδούς λαμαρίνας επί των μεταλλικών δοκών, τοποθέτηση σιδηρού οπλισμού και σκυροδέτηση με σκυρόδεμα C30/37. Σημειώνεται ότι απαιτείται η δημιουργία πρόσβασης στο επίπεδο της σεισμικής μόνωσης για έλεγχο κλπ. Θα αποφασισθεί κατόπιν της αποκάλυψης των θεμελίων και της απόφασης κατασκευής της στάθμης της νέας γενικής κοιτόστρωσης. Ιδιαίτερα επισημαίνεται ότι στο επίπεδο της σεισμικής μόνωσης πρέπει να δημιουργηθούν κατασκευαστικοί αρμοί (π.χ. στις σκάλες, ράμπες,κα) για εύρος μετακίνησης $\sim 35\text{cm}$ λόγω της συμπεριφοράς της σεισμικής μόνωσης. Παρόμοια μέριμνα πρέπει να ληφθεί και για τις ενώσεις, συνδεσμολογία των μηχανολογικών δικτύων.

- Οι δοκοί οροφής ισογείου είναι τοποθετημένες σε ακτινική διατάξη με ανεστραμμένη μεταβλητού ύψους (προς το κέντρο) διατομή. Στον έλεγχο αντοχής στην στάθμη καταπόνησης με το σύστημα σεισμικής μόνωσης προ-κρίνονται (με υπόθεση διάταξης κάτω οπλισμού) ως επαρκείς με την σοβαρή παρατήρηση ότι δεν υπάρχει επί του παρόντος δυνατότητα πρόσβασης στο κάτω μέρος τους. Έναντι διατμητικής αντοχής παρουσιάζονται ανεπαρκείς ειδικά και με την ανίχνευση-αποκάλυψη σχετικά αραιού διατμητικού οπλισμού ($\sim \Sigma \Phi 10/200-300\text{mm}$). Προτείνεται η προσθήκη μανδύα τρίπλευρου πάχους $\sim 5\text{cm}$ στην ανεστραμμένη πλευρά με ειδικό ινοπλισμένο τσιμεντοκονίαμα υπερ-υψηλής αντοχής και επιτελεστικότητας τύπου REFOR-TEC HS/5. Σημειώνεται ότι το συγκεκριμένο υλικό δεν απαιτεί σιδηρό οπλισμό ενώ προστατεύει μακροχρόνια και τις δοκούς από τις επιδράσεις του περιβάλλοντος. Σίγουρα η τελική απόφαση για τις συγκεκριμένες

δοκούς θα ληφθεί κατόπιν της πλήρους αποκάλυψης των.

- Για την κατασκευή των ανωτέρω απαιτείται πολύ εξειδικευμένο και υψηλής τεχνικής κατάρτισης προσωπικό.
- Το κόστος κατασκευής σύμφωνα με το γράμμα και πνεύμα των ανωτέρω στην παρούσα φάση προσεγγίζεται ως ακολούθως: i) καθαιρέσεις κατ' αποκοπήν ~10.000€ ii) εκσκαφές θεμελίων κλπ ~30.000€ iii) νέα γενική κοιτόστρωση ~50.000€ iv) υποστρώσεις, κοπές και μανδύες υποστρωμάτων ~100.000€ v) εφέδρανα FPS με πιστοποιημένο εργαστηριακό έλεγχο σε κάθε εφέδρανο ~55.000€ vi) #4# αποσβεστήρες ιξώδους υγρού (viscous dampers) ~40.000€ vii) μεταλλικές σύμμικτες δοκοί και πλάκα δαπέδου - διάφραγμα ισογείου ~90.000€ viii) μανδύες ανεστραμμένων δοκών οροφής ισογείου ~40.000€. Σύνολον με ΦΠΑ 23%, αναθεώρηση, ΓΕ&ΟΕ και απρόβλεπτα, στρογγ. ~725.000€.

B. Κτήριο των αποδυτηρίων

Το ισόγειο κτήριο των αποδυτηρίων με φέροντα οργανισμό από ωπλισμένο σκυρόδεμα, αποτελείται από τοξοειδείς σε σειρά πλάκες επί υποστρωμάτων κοίλης διατομής τα οποία εδράζονται επί εσχάρας συνδετήριων δοκών.

Ο σιδηρός οπλισμός των υποστρωμάτων είναι διαβρωμένος σε ιδιαίτερα μεγάλο βαθμό. Λόγω της διόγκωσης από την διάβρωση έχει ρηγματωθεί έντονα και το περιβάλλον σκυρόδεμα. Ο οπλισμός των πλακών είναι κατά θέσεις έντονα διαβρωμένος. Η άνω πλευρά πάντως των πλακών εμφανίζεται σε ικανοποιητική κατάσταση. Μετά από αποκάλυψη των συνδετηρίων δοκών αυτές εμφανίστηκαν σε εν γένει καλή κατάσταση.

Λόγω της ιδιαίτερα μεγάλης βλάβης των υφιστάμενων υποστρωμάτων προβλέπεται ολική αντικατάσταση των, με την κατασκευή νέου μεταλλικού Φ.Ο. επί του οποίου θα εδράζονται οι τοξοειδείς πλάκες με ειδικό τρόπο

σύνδεσης. Τα υφιστάμενα υποστυλώματα δηλαδή αποκόπτονται πλήρως και εν όλο.

Σύμφωνα με την μελέτη και τα αντίστοιχα σχέδια και σε συνέχεια των ανωτέρω αναφέρονται ως εργασίες οι εξής:

- Καθαιρέσεις των πλαγιοκαλύψεων στις όψεις. Τζαμαρίες και τοιχοποιίες όπως και οτιδήποτε καλύπτει μέλη του φέροντος οργανισμού. Καθαιρέσεις των εσωτερικών στοιχείων όπως π.χ. χωρισμάτων. Στόχος η πλήρης απογύμνωση και αποκάλυψη του Φέροντος Οργανισμού.
- Εκσκαφή μέχρι την πλήρη αποκάλυψη της θεμελίωσης. Λήψη απόφασης για την στάθμη τοποθέτησης της νέας γενικής κοιτόστρωσης. Εξυγίανση εδάφους θεμελίωσης με στρώση σκύρων λατομείου κοκκομετρίας ~16-32mm σε ελάχιστο πάχος 25cm.
- Κατασκευή της νέας γενικής κοιτόστρωσης με πάχος 30cm με σπλισμούς #Φ12/200A&K και σκυρόδεμα C30/37 με N/T~0,45.
- Υποστύλωση με προσωρινά extra δομικά στοιχεία (π.χ. χαλύβδινα) εδραζόμενα στην νέα γενική κοιτόστρωση όμορα σε κάθε υφιστάμενο υποστύλωμα για παραλαβή των πλήρων κατακόρυφων φορτίων του.
- Αποκοπή (με πρόγραμμα εργασιών) των υφιστάμενων υποστυλωμάτων.
- Κατασκευή και τοποθέτηση του νέου φέροντος οργανισμού από μεταλλικές διατομές δομικού χάλυβα. Για την αντισεισμική επάρκεια τοποθετούνται κατακόρυφοι σύνδεσμοι τύπου “Λ” κατά Χ και Υ οι οποίοι παραλαμβάνουν το σύνολο των φορτίων λόγω σεισμικής δράσης. Έγχυση μή συρρικνούμενου τσιμεντοκονιάματος (EN-1504) τύπου BASF Emaco Nanocrete R4 Fluid στα σημεία έδρασης των πλακών στην νέα σύνθετη μεταλλική δοκό (εντός του “U”). Προηγείται η έγχυση μή συρρικνούμενου τσιμεντοκονιάματος (EN-1504) τύπου BASF Emaco S55 στις εδράσεις των υποστυλωμάτων σε μέγιστο πάχος ~3-4cm.
- Δημιουργία αρμού διαστολής εύρους 3cm μεσοσταθμικά στο κτήριο προς αποφυγή καταπονήσεων λόγω αυξομειώσεων θερμοκρασίας.

Σημειώνεται ότι το υφιστάμενο κτήριο έχει μήκος ~51,85m γεγονός που σημαίνει καταπόνηση λόγω θερμοκρασιακών μεταβολών. Ο αρμός επικαλύπτεται έναντι εισροών υδάτων με ειδικά τεμάχια. Συνεπώς από στατικής άποψης υπάρχουν πλέον δύο “ίδια” κτήρια διαχωριζόμενα με αρμό.

- Τοπικές επισκευές των πλακών στα σημεία που εμφανίζεται έντονη διάβρωση σιδηρού οπλισμού.
- Το κόστος κατασκευής σύμφωνα με το γράμμα και πνεύμα των ανωτέρω στην παρούσα φάση προσεγγίζεται ως ακολούθως: i) καθαιρέσεις γενικά κατ’ αποκοπήν ~10.000€ ii) εκσκαφές θεμελίων κλπ ~20.000€ iii) νέα γενική κοιτόστρωση ~50.000€ iv) υποστρώσεις, κοπές και νέος μεταλλικός Φ.Ο. ~80.000€ v) τοπικές επισκευές πλακών οροφής ισογείου ~20.000€. Σύνολον με ΦΠΑ 23%, αναθεώρηση, ΓΕ&ΟΕ και απρόβλεπτα ~315.000€.

Σημειώνεται ότι τα ανωτέρω προκύπτουν σύμφωνα με τα διαθέσιμα επί του παρόντος δεδομένα και σύμφωνα με την εθνική νομοθεσία. Κατά την διάρκεια της κατασκευής δύναται να προσαρμοστεί η μελέτη κατόπιν νέων δεδομένων και θα εκπονηθεί η μελέτη εφαρμογής με την επιμέλεια όμως μελετητή κατάλληλων προσόντων.

Η συντάξασα
Πρέβεζα, 29/11/2015

ΑΓΓΕΛΙΚΗ ΣΤΕΦΑΝΑΤΟΥ



Διπλ. Μεταλλειολόγος Μηχανικός Ε.Μ.Π.
Διπλ. Πολιτικός Μηχανικός Ε.Μ.Π.
Μεταπτυχιακό Δίπλωμα Ειδικεύσης “Αντισεισμική Τεχνολογία” Ε.Α.Π.