

ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΟΔΗΓΟΣ - ΕΚΔΟΣΗ 2023

Τεχνικός οδηγός για την κατασκευή και τον σχεδιασμό επεμβάσεων δομικής ενίσχυσης και αντισεισμικής προστασίας, με νέες, πράσινες τεχνολογίες.

Περιγραφή εργασιών, τεχνικές προδιαγραφές και κατασκευαστικές λεπτομέρειες

kerakoll

Οδηγός δομικών επεμβάσεων

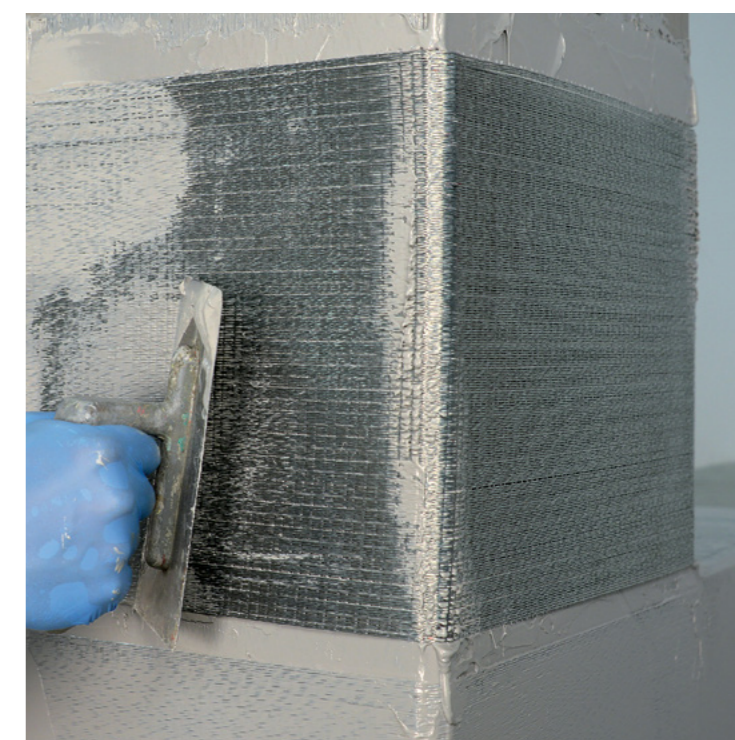
Η Ελλάδα είναι η πιο σεισμογενής χώρα της Ευρώπης. Στην ελληνική επικράτεια απευθερώνεται παραπάνω από το 50% της σεισμικής ενέργειας της Ευρώπης. Κάθε χρόνο σημειώνονται σεισμικά φαινόμενα που πλήττουν το κτιριακό απόθεμα της χώρας μας, το οποίο σε μεγάλο ποσοστό είναι γηρασμένο. Τα κτίρια από φέρουσα τοιχοποιία αποτελούν ένα σημαντικό ποσοστό του συνολικού κτιριακού πλούτου και είναι ιδιαίτερα ευάλωτα, εξαιτίας της ηλικίας τους, των φτωχών μηχανικών χαρακτηριστικών των υφιστάμενων υλικών, της ελλιπούς συντήρησης και των ενδεχόμενων λανθασμένων πρακτικών οι οποίες εφαρμόστηκαν κατά την κατασκευή τους. Ομοίως, κτίρια από οπλισμένο σκυρόδεμα τα οποία μελετήθηκαν και κατασκευάστηκαν χωρίς αντισεισμικές διατάξεις ή με παλαιότερους αντισεισμικούς κανονισμούς χαρακτηρίζονται από υψηλή σεισμική τρωτότητα. Σε αυτό συμβάλλει και η ανεπαρκής συντήρησή τους και οι προσβολές του φέροντα οργανισμού από ατμοσφαιρικούς και άλλους παράγοντες.

Οι Ερευνητές και οι Μηχανικοί της Kerakoll σχεδίασαν και ανέπτυξαν καινοτόμα συστήματα δομικής ενίσχυσης και μελέτησαν σχολαστικά την αλληλεπίδρασή τους με το υφιστάμενο υπόστρωμα και τις μηχανικές τους επιδόσεις υπό διαφορετικές συνθήκες. Επιπλέον, πραγματοποιήθηκαν αυστηρές και διεξοδικές δοκιμές βάσει των οδηγιών του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Τεχνικών Αξιολογήσεων (EOTA). Όλα τα συστήματα πιστοποιήθηκαν βάσει της Ευρωπαϊκής Τεχνικής Οδηγίας (ETA) και φέρουν σήμανση CE. Τα συστήματα δομικής ενίσχυσης της Kerakoll αποτελούνται από: ανόργανες μήτρες ορυκτής προέλευσης, μονοαξονικά υφάσματα γαλβανισμένου χάλυβα πολύ υψηλής εφελκυστικής αντοχής, οργανικές μήτρες, ινοπλέγματα βασάλτη, ανοξειδωτού χάλυβα και υάλου, μεταλλικό οπλισμό ινών μικρού μήκους και υψηλής αντοχής, καθώς και ράβδους ανοξειδωτού χάλυβα με ελικοειδή διατομή.

Ο σχεδιασμός των νέων συστημάτων βασίστηκε στην προηγμένη τεχνογνωσία του τμήματος Έρευνας και Εξέλιξης της Kerakoll, σε συνδυασμό με το σημαντικό ακαδημαϊκό υπόβαθρο των πανεπιστημίων και των ερευνητικών ινστιτούτων με τα οποία συνεργαζόμαστε. Τα νέα συστήματα δομικής ενίσχυσης έχουν υψηλές μηχανικές επιδόσεις και είναι συμβατά με όλα τα υποστρώματα.

Όλα τα καινοτόμα συστήματα δομικής ενίσχυσης είναι χαμηλού πάχους και αποτελούνται από συνδυασμό ανόργανων και οργανικών μητρών παραγωγής της Kerakoll με οπλισμό από ίνες χάλυβα ή βασάλτη. Τα νέα συστήματα προσφέρουν πολλαπλά πλεονεκτήματα όπως: απλότητα εφαρμογής, υψηλή απόδοση και συμβατότητα με την υφιστάμενη κατασκευή καθώς και υψηλότερη ανθεκτικότητα από αυτή των κοινών σύνθετων υλικών.

Ο παρών Τεχνικός Οδηγός αποτελεί ένα χρήσιμο εργαλείο για τον σχεδιασμό και τη διαστασιολόγηση της επέμβασης. Επιπλέον, είναι μία χρήσιμη οδηγία για τη διαχείριση του εργοταξίου και την απλή και αποτελεσματική κατασκευή των συστημάτων δομικής ενίσχυσης.

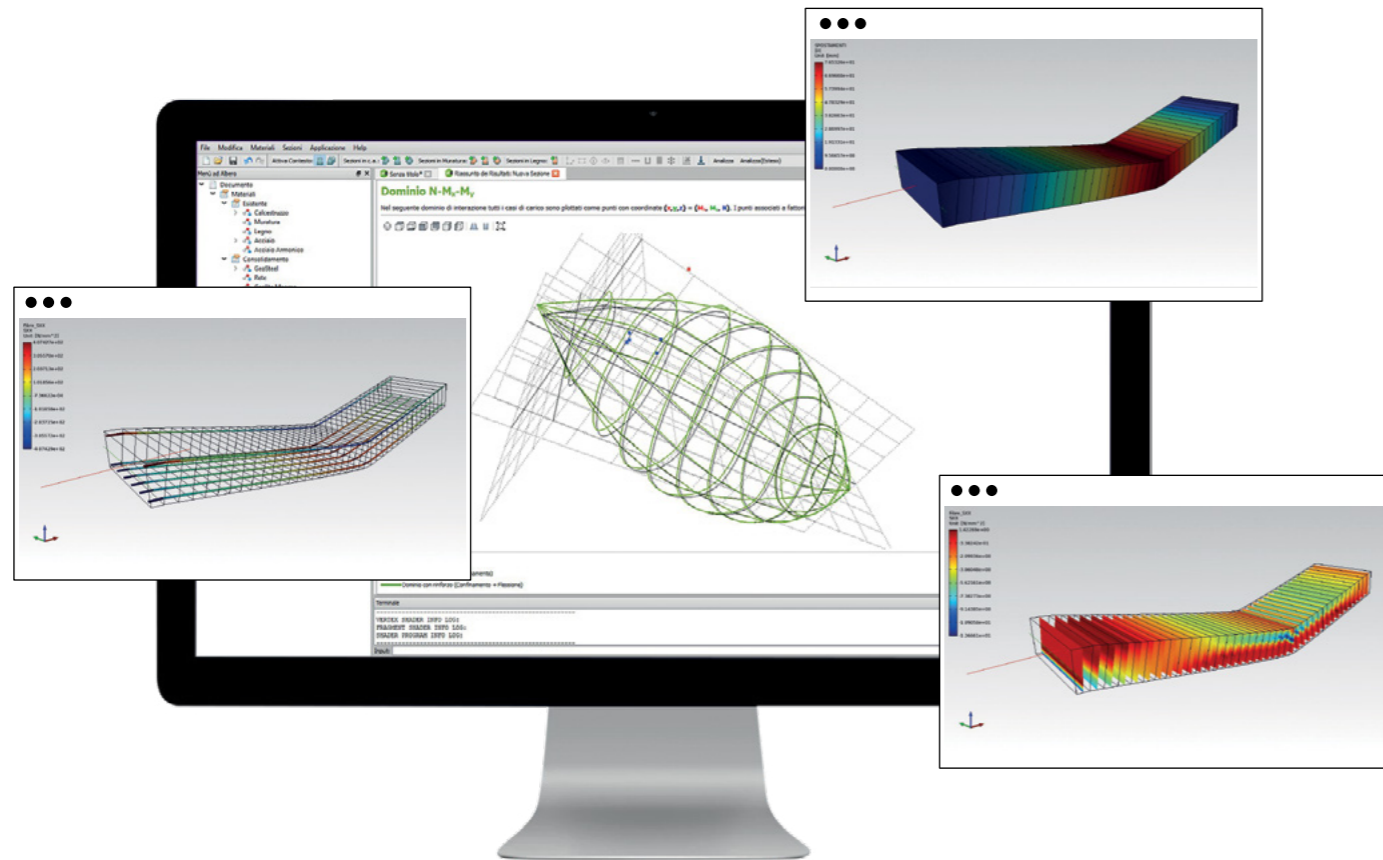


Η Kerakoll υποστηρίζει τα:



GEORFORCE ONE: ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΕΝΙΣΧΥΣΕΩΝ ΜΕ ΝΕΕΣ, ΠΡΑΣΙΝΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ

Geoforce one
Software



Το καινοτόμο λογισμικό Geoforce One, που αναπτύχθηκε και σχεδιάστηκε από την Asdea για την Kerakoll, σας επιτρέπει να σχεδιάζετε και να διαστασιολογείτε διατομές διαφορετικής γεωμετρίας από οπλισμένο σκυρόδεμα, προεντεταμένο οπλισμένο σκυρόδεμα, δομική ξυλεία και τοιχοποιία. Με τρία απλά βήματα είναι δυνατή η διαστασιολόγηση του συστήματος ενίσχυσης για το δομικό στοιχείο.

Το Geoforce One επιτρέπει επίσης τη μοντελοποίηση και ανάλυση δομικών στοιχείων όπως δοκούς, πλάκες και υποστυλώματα από οπλισμένο σκυρόδεμα, διαφράγματα, υπέρθυρα και πεσσούς σε κατασκευές τοιχοποιίας, διαζώματα, τοξωτούς και θολωτούς φορείς τοιχοποιίας καθώς και κόμβους δοκών - υποστυλωμάτων.

1. ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ

- Ειδικές επιλογές για τη δημιουργία διατομών με κοινή γεωμετρία (ορθογώνιες ή κυκλικές)
- Ολοκληρωμένο περιβάλλον ψηφιακής σχεδίασης CAD το οποίο επιτρέπει τη δημιουργία διατομών με πολύπλοκη γεωμετρία
- Ορισμός των διαμήκων και εγκάρσιων ράβδων οπλισμού
- Ορισμός του οπλισμού κάμψης, διάτμησης, περισφιγής και στρέψης
- Ορισμός της αύξησης της διατομής (χρήση μανδουών)
- Ορισμός πολλαπλών φορτίσεων

2. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ ΔΟΜΙΚΟΥ ΣΤΟΙΧΕΙΟΥ

- Έλεγχος σε διαξονική κάμψη και θλίψη:
 - Έλεγχος του υφιστάμενου δομικού στοιχείου, πριν την επέμβαση ενίσχυσης
 - Έλεγχος Ο.Κ.Λ
 - Έλεγχος Ο.Κ.Α
- Έλεγχος σε περισφιγξη, διάτμηση και στρέψη
- Έλεγχος για πολλαπλούς συνδυασμούς φόρτισης

3. ΟΠΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΕΞΑΓΩΓΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

- Δημιουργία, προβολή και εξαγωγή Υπολογιστικών Αρχείων και Τεύχους Στατικών Υπολογισμών
- Σύνοψη των υλικών που χρησιμοποιήθηκαν
- Αποτελέσματα - έλεγχοι Ο.Κ.Λ
- Αποτελέσματα - έλεγχοι Ο.Κ.Α πριν και μετά την επέμβαση με τα συστήματα ενίσχυσης Kerakoll
- Διαγράμματα αλληλεπίδρασης σε μορφή 2D και 3D
- Διαγράμματα ροπών - καμπυλοτήτων

ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΔΟΜΙΚΟΥ ΣΤΟΙΧΕΙΟΥ

- Δημιουργία διατομών δομικών στοιχείων διαφορετικής γεωμετρίας (ad hoc)
- Ευρεία βιβλιοθήκη διατομών για διαφορετικά δομικά υλικά. Ορισμός δομικών στοιχείων μεταβλητής διατομής
- Διαστασιολόγηση επεμβάσεων σε τοξωτούς φορείς και θολοδομίες

ΜΗ ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΠΕΠΕΡΑΣΜΕΝΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

- Ορισμός των φορτίων και των οριακών συνθηκών
- Πραγματοποίηση της μη γραμμικής ανάλυσης σε δύο στάδια:
 - αρχική κατάσταση πριν από την εφαρμογή της ενίσχυσης στον έλεγχο των δυνάμεων
 - τελική κατάσταση με ενισχυμένο στοιχείο σε έλεγχο μετατοπίσεων
- Πρότυπο δοκού με ενσωμάτωση της τμηματικής απόκρισης μέσω του μοντέλου ινών
- Μη γραμμική ανάλυση και υπολογιστικές σχέσεις σύμφωνα με τη θεωρία της πλαστιμότητας και ανακατανομής της έντασης

ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

- Γραφική απεικόνιση των αποτελεσμάτων για κάθε στάδιο της μη γραμμικής ανάλυσης
- Γραφική απεικόνιση αποτελεσμάτων για κόμβους δομικών στοιχείων
- Γραφική απεικόνιση αποτελεσμάτων για διαφορετικές διατομές του δομικού στοιχείου:
 - Τιμές παραμορφώσεων και τάσεων σε διαφορετικές διατομές
 - Τιμές παραμορφώσεων και τάσεων για τα διαφορετικά υλικά του συστήματος: υποστρώματος - σύνθετου υλικού
 - Συντελεστές εκμετάλλευσης
- Διάγραμμα δυνάμεων-μετατοπίσεων



Η ASDEA είναι μια εταιρεία Δομοστατικών Πολιτικών Μηχανικών η οποία έχει αποκτήσει μεγάλη εμπειρία στην ανάπτυξη και τεχνική υποστήριξη λογισμικών διαστασιολόγησης κατά τη διάρκεια των τελευταίων δεκαετιών. Επιπλέον, κατέχει και σημαντική διεθνή ερευνητική εμπειρία.











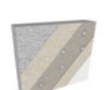

Η εταιρεία ιδρύθηκε με στόχο να προσφέρει καινοτόμες, υψηλού τεχνολογικού επιπέδου λύσεις στον τομέα της Δομοστατικής Μηχανικής. Δραστηριοποιείται ενεργά σε διάφορες χώρες, αριθμώντας περισσότερους από 300 επαγγελματίες, παρέχοντας εξειδικευμένες υπηρεσίες σε Μελετητές Πολιτικούς Μηχανικούς σε όλο τον κόσμο.







Γενικά Περιεχόμενα

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΔΟΜΙΚΗ ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ, ΠΡΟΕΝΤΕΤΑΜΕΝΟΥ ΚΑΙ ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ	9
• ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ, ΕΠΙΣΚΕΥΗ, ΑΥΞΗΣΗ ΔΙΑΤΟΜΗΣ	10
• ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ ΚΑΙ ΚΟΜΒΟΙ	18
• ΔΟΚΟΙ ΚΑΙ ΠΛΑΚΕΣ	32
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΤΟΙΧΟΠΟΙΩΝ ΠΛΗΡΩΣΗΣ (ΜΕ ΕΝ ΔΥΝΑΜΕΙ ΚΙΝΔΥΝΟ ΑΝΑΤΡΟΠΗΣ Η ΑΠΟΚΟΛΛΗΣΗΣ) ΣΕ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ	53
• ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΠΙΚΩΝ ΒΛΑΒΩΝ	54
• ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΣΕ ΟΛΗ ΤΗΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΤΟΥ ΤΟΙΧΟΥ	58
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΤΗ ΔΟΜΙΚΗ ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΦΕΡΟΥΣΑΣ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑΣ ΑΠΟ ΟΠΤΟΠΛΙΝΘΟΥΣ, ΨΑΜΜΙΤΗ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΥΣ ΛΙΘΟΥΣ	68
• ΤΟΙΧΟΙ ΚΑΙ ΠΕΣΣΟΙ	70
• ΤΟΞΩΤΟΙ ΦΟΡΕΙΣ	106
• ΘΟΛΟΙ	114
• ΤΡΟΥΛΟΙ	138
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	147





ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΤΗ ΔΟΜΙΚΗ ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΦΕΡΟΥΣΑΣ ΤΟΙΧΟΠΟΙΑΣ ΑΠΟ ΟΠΤΟΠΛΙΝΘΟΥΣ, ΨΑΜΜΙΤΗ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΥΣ ΛΙΘΟΥΣ

ΤΟΙΧΟΙ ΚΑΙ ΠΕΣΣΟΙ

21A		Συρραφή σημαντικών ρωγμών σε υφιστάμενη τοιχοποιία με διάτονες λίθους και ανακατασκευή διατομών, χρησιμοποιώντας κονιάματα με βάση τη φυσική υδραυλική άσβεστο	70
21B		Επισκευή ρωγμών τοιχοποιίας με λιθοσυρραφές, οι οποίες πραγματοποιούνται με κονίαμα καθαρής φυσικής υδραυλικής ασβέστου και εγκατάσταση εγκάρσιων διαμπερών συνδέσμων	72
22		Νέο αρμολόγημα τοιχοποιίας με πιστοποιημένο κονίαμα καθαρής φυσικής υδραυλικής ασβέστου	74
23A		Νέο, οπλισμένο αρμολόγημα εμφανούς τοιχοποιίας με πιστοποιημένο κονίαμα καθαρής φυσικής υδραυλικής ασβέστου και ελικοειδείς ράβδους ανοξείδωτου χάλυβα	76
23B		Νέο, οπλισμένο αρμολόγημα εμφανούς τοιχοποιίας με πιστοποιημένο κονίαμα καθαρής φυσικής υδραυλικής ασβέστου, εγκάρσιους συνδέσμους, ειδικά τεμάχια σύνδεσης και ελικοειδείς ράβδους ανοξείδωτου χάλυβα	78
24		Ομογενοποίηση τοιχοποιίας μέσω ενεμάτων καθαρής φυσικής υδραυλικής ασβέστου	80
25A		Μερική ομογενοποίηση και δομική ενίσχυση λιθοδομής, μέσω εγκατάστασης εγκάρσιων συνδέσμων από γαλβανισμένο χάλυβα, πληρωμένων με κονίαμα καθαρής φυσικής υδραυλικής ασβέστου, σε όλη την επιφάνεια της τοιχοποιίας	82
25B		Μερική ομογενοποίηση, κατασκευή οπλισμένου αρμολογήματος και ενίσχυση λιθοδομής, μέσω εγκατάστασης εγκάρσιων συνδέσμων από γαλβανισμένο χάλυβα και ρευστό γεωκονίαμα καθαρής φυσικής υδραυλικής ασβέστου	84
25C		Εγκάρσιοι σύνδεσμοι και αποκαταστάσεις συνδέσεων με τη χρήση ελικοειδών ράβδων από ανοξείδωτο χάλυβα, εγκατεστημένων εν ξηρώ	86
26		Δομική ενίσχυση λιθοδομής για δράσεις εντός και εκτός επιπέδου. Κατασκευή συστήματος Υφασμάτων Ανόργανης Μήτρας (YAM) από γαλβανισμένο χάλυβα και γεωκονίαμα καθαρής φυσικής υδραυλικής ασβέστου	88
27A		Δομική ενίσχυση λιθοδομής για δράσεις εντός και εκτός επιπέδου. Κατασκευή συστήματος Ινοπλέγματος Ανόργανης Μήτρας (IAM), αποτελούμενο από ίνες βασάλτη και ίνες ανοξείδωτου χάλυβα και γεωκονίαμα καθαρής φυσικής υδραυλικής ασβέστου	90
27B		Δομική ενίσχυση οπτοπλινθοδομής για δράσεις εντός και εκτός επιπέδου. Κατασκευή συστήματος Ινοπλέγματος Ανόργανης Μήτρας (IAM), αποτελούμενο από ίνες βασάλτη και ίνες ανοξείδωτου χάλυβα και γεωκονίαμα καθαρής φυσικής υδραυλικής ασβέστου	92










28		Περίδεση κτιρίου με εφελκυσόμενα στοιχεία από υφάσματα γαλβανισμένου χάλυβα και γεωκονίαμα καθαρής φυσικής υδραυλικής ασβέστου. (σύστημα Υφασμάτων Ανόργανης Μήτρας-YAM)	94
29		Κατασκευή νέων διαζωμάτων από γαλβανισμένο χάλυβα και γεωκονίαμα καθαρής φυσικής υδραυλικής ασβέστου (σύστημα Υφασμάτων Ανόργανης Μήτρας-YAM)	96
30		Κατασκευή ελκυστήρων και αποκατάσταση συνδέσεων μεταξύ εσωτερικών και εξωτερικών τοίχων, με υφάσματα γαλβανισμένου χάλυβα και γεωκονίαμα καθαρής φυσικής υδραυλικής ασβέστου (σύστημα Υφασμάτων Ανόργανης Μήτρας-YAM)	98
31		Περίσφιξη πεσσών τοιχοποιίας με υφάσματα γαλβανισμένου χάλυβα και γεωκονίαμα καθαρής φυσικής υδραυλικής ασβέστου (σύστημα Υφασμάτων Ανόργανης Μήτρας-YAM)	100
32		Περίσφιξη πεσσών εμφανούς τοιχοποιίας με τη χρήση ελικοειδών αγκυρίων ανοξείδωτου χάλυβα "εν ξηρώ"	102
33		Περίσφιξη πεσσών τοιχοποιίας με τη χρήση αγκυρίων γαλβανισμένου χάλυβα και πλήρωσή τους με ρευστό γεωκονίαμα καθαρής φυσικής υδραυλικής ασβέστου	104




ΤΟΞΩΤΟΙ ΦΟΡΕΙΣ

34		Δομική ενίσχυση τοξωτών φορέων μέσω της εφαρμογής υφασμάτων γαλβανισμένου χάλυβα πολύ υψηλής αντοχής στο εξωράχιο, προσαρμοσμένα στο υπόστρωμα με γεωκονίαμα καθαρής φυσικής υδραυλικής ασβέστου	106
35		Δομική ενίσχυση τοξωτών φορέων μέσω της εφαρμογής υφασμάτων γαλβανισμένου χάλυβα πολύ υψηλής αντοχής στο εσωράχιο, προσαρμοσμένα στο υπόστρωμα με γεωκονίαμα καθαρής φυσικής υδραυλικής ασβέστου	108
36		Δομική ενίσχυση τοξωτών φορέων μέσω της εφαρμογής ελικοειδών αγκυρίων ανοξείδωτου χάλυβα στο εσωράχιο (εφαρμογή ριζοπλισμών)	110
37		Δομική ενίσχυση τοξωτών φορέων μέσω της εφαρμογής αγκυρίων γαλβανισμένου χάλυβα στο εσωράχιο και πλήρωσή τους με ρευστό γεωκονίαμα καθαρής φυσικής υδραυλικής ασβέστου	112





ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΤΗ ΔΟΜΙΚΗ ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΦΕΡΟΥΣΑΣ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑΣ ΑΠΟ ΟΠΤΟΠΛΙΝΘΟΥΣ, ΨΑΜΜΙΤΗ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΥΣ ΛΙΘΟΥΣ

ΘΟΛΟΙ

- 38**  Δομική ενίσχυση θολοδομίας μέσω της εφαρμογής υφασμάτων γαλβανισμένου χάλυβα πολύ υψηλής αντοχής στο εξωράχιο, προσαρμοσμένα στο υπόστρωμα με γεωκονίαμα καθαρής φυσικής υδραυλικής ασβέστου 114
- 39**  Δομική ενίσχυση θολοδομίας μέσω της εφαρμογής υφασμάτων γαλβανισμένου χάλυβα πολύ υψηλής αντοχής στο εξωράχιο, προσαρμοσμένα στο υπόστρωμα με γεωκονίαμα καθαρής φυσικής υδραυλικής ασβέστου 116
- 40**  Δομική ενίσχυση θολοδομίας μέσω της εφαρμογής ινοπλεγμάτων βασάλτη και ανοξειδωτού χάλυβα στο εξωράχιο, προσαρμοσμένα στο υπόστρωμα με γεωκονίαμα καθαρής φυσικής υδραυλικής ασβέστου 118
- 41**  Δομική ενίσχυση θολοδομίας μέσω της εφαρμογής ινοπλεγμάτων βασάλτη και ανοξειδωτού χάλυβα στο εξωράχιο, προσαρμοσμένα στο υπόστρωμα με γεωκονίαμα καθαρής φυσικής υδραυλικής ασβέστου 120
- 42**  Δομική ενίσχυση σταυροθολίων μέσω της εφαρμογής υφασμάτων γαλβανισμένου χάλυβα πολύ υψηλής αντοχής στο εξωράχιο, προσαρμοσμένα στο υπόστρωμα με γεωκονίαμα καθαρής φυσικής υδραυλικής ασβέστου 122
- 43**  Δομική ενίσχυση σταυροθολίων μέσω της εφαρμογής υφασμάτων γαλβανισμένου χάλυβα πολύ υψηλής αντοχής στο εξωράχιο, προσαρμοσμένα στο υπόστρωμα με γεωκονίαμα καθαρής φυσικής υδραυλικής ασβέστου 124
- 44**  Δομική ενίσχυση σταυροθολίων μέσω της εφαρμογής ινοπλεγμάτων βασάλτη και ανοξειδωτού χάλυβα στο εξωράχιο, προσαρμοσμένα στο υπόστρωμα με γεωκονίαμα καθαρής φυσικής υδραυλικής ασβέστου 126
- 45**  Δομική ενίσχυση σταυροθολίων μέσω της εφαρμογής ινοπλεγμάτων βασάλτη και ανοξειδωτού χάλυβα στο εξωράχιο, προσαρμοσμένα στο υπόστρωμα με γεωκονίαμα καθαρής φυσικής υδραυλικής ασβέστου 128
- 46**  Δομική ενίσχυση θολωτών κατασκευών μέσω της εφαρμογής υφασμάτων γαλβανισμένου χάλυβα πολύ υψηλής αντοχής στο εξωράχιο, προσαρμοσμένα στο υπόστρωμα με γεωκονίαμα καθαρής φυσικής υδραυλικής ασβέστου 130

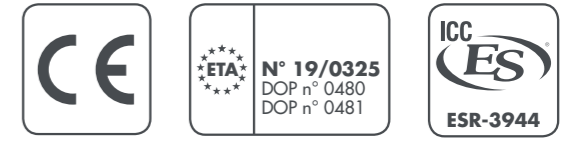
- 47**  Δομική ενίσχυση θολωτών κατασκευών μέσω της εφαρμογής υφασμάτων γαλβανισμένου χάλυβα πολύ υψηλής αντοχής στο εξωράχιο, προσαρμοσμένα στο υπόστρωμα με γεωκονίαμα καθαρής φυσικής υδραυλικής ασβέστου 132
- 48**  Δομική ενίσχυση θολωτών κατασκευών μέσω της εφαρμογής ινοπλεγμάτων βασάλτη και ανοξειδωτού χάλυβα στο εξωράχιο, προσαρμοσμένα στο υπόστρωμα με γεωκονίαμα καθαρής φυσικής υδραυλικής ασβέστου 134
- 49**  Δομική ενίσχυση θολωτών κατασκευών μέσω της εφαρμογής ινοπλεγμάτων βασάλτη και ανοξειδωτού χάλυβα στο εξωράχιο, προσαρμοσμένα στο υπόστρωμα με γεωκονίαμα καθαρής φυσικής υδραυλικής ασβέστου 136

ΤΡΟΥΛΟΙ

- 50**  Δομική ενίσχυση τρούλων μέσω της εφαρμογής υφασμάτων γαλβανισμένου χάλυβα πολύ υψηλής αντοχής στο εξωράχιο, προσαρμοσμένα στο υπόστρωμα με γεωκονίαμα καθαρής φυσικής υδραυλικής ασβέστου 138
- 51**  Δομική ενίσχυση τρούλων μέσω της εφαρμογής υφασμάτων γαλβανισμένου χάλυβα πολύ υψηλής αντοχής στο εξωράχιο, προσαρμοσμένα στο υπόστρωμα με γεωκονίαμα καθαρής φυσικής υδραυλικής ασβέστου 140
- 52**  Δομική ενίσχυση τρούλων μέσω της εφαρμογής ινοπλεγμάτων βασάλτη και ανοξειδωτού χάλυβα στο εξωράχιο, προσαρμοσμένα στο υπόστρωμα με γεωκονίαμα καθαρής φυσικής υδραυλικής ασβέστου 142
- 53**  Δομική ενίσχυση τρούλων μέσω της εφαρμογής ινοπλεγμάτων βασάλτη και ανοξειδωτού χάλυβα στο εξωράχιο, προσαρμοσμένα στο υπόστρωμα με γεωκονίαμα καθαρής φυσικής υδραυλικής ασβέστου 144

34

Δομική ενίσχυση τοξωτών φορέων μέσω της εφαρμογής υφασμάτων γαλβανισμένου χάλυβα πολύ υψηλής αντοχής στο εξωράχιο, προσαρμοσμένα στο υπόστρωμα με γεωκονίαμα καθαρής φυσικής υδραυλικής ασβέστου



ΟΔΗΓΙΕΣ

1. Προετοιμασία υποστρωμάτων. Αφαίρεση του γεισίματος επιπέδωσης το οποίο βρίσκεται πάνω από τον τοξωτό φορέα που πρόκειται να ενισχυθεί. Συνίσταται η επισκευή της τοιχοποιίας εάν υπάρχουν ρωγμές, φωλιές ή κατεστραμμένες διατομές. Απομακρύνετε την σκόνη από το υπόστρωμα. Αφού επισκευάσετε και καθαρίσετε τις επιφάνειες, προχωρήστε στην επιπέδωση τους με το γεωκονίαμα GEOCALCE F ANTISISMICO, το οποίο έχει βάση την καθαρή φυσική ασβεστο NHL 3.5 και γεωσυνδετικό υλικό. Διαβρέξτε τις επιφάνειες. Στην περίπτωση που στο εσωτερικό υπάρχουν τοιχογραφίες, εφαρμόστε ένα ενισχυτικό πρόσφυσης και σταθεροποίησης του υποστρώματος (αστάρι) όπως το RASOBUILD ECO CONSOLIDANTE. Στην περίπτωση υποστρωμάτων από γύψο, απαιτείται πρώτα η εφαρμογή του RASOBUILD ECO CONSOLIDANTE.
2. Εφαρμογή του συστήματος ενίσχυσης. Η δομική ενίσχυση του εξωράχιου θα γίνει με σύστημα δομικής ενίσχυσης - Υφάσματος Ανόργανης Μήτρας (YAM), το οποίο θα αποτελείται από ίνες χάλυβα πολύ υψηλής αντοχής και κονίαμα ορυκτής προέλευσης που θα έχει βάση την καθαρή φυσική υδραυλική ασβεστο NHL 3.5 και γεωσυνδετικό υλικό. Ο τοξωτός φορέας θα ενισχυθεί εγκαθιστώντας το σύστημα ενίσχυσης στο εξωράχιο. Η πυκνότητα του υφάσματος χάλυβα, η ακριβής θέση τοποθέτησής του και οι αγκυρώσεις του θα προδιαγράφονται στη μελέτη του έργου από εξειδικευμένο Πολιτικό Μηχανικό. Εφαρμόστε την πρώτη στρώση του κονιάματος GEOCALCE F ANTISISMICO (μέσο πάχος 3 - 5 mm), εξασφαλίζοντας επαρκή ποσότητα υλικού στο υπόστρωμα, για την εξομάλυνσή του και για την ακόλουθη τοποθέτηση και τον εγκιβωτισμό του υφάσματος. Στη συνέχεια, με το κονίαμα ακόμα σε νωπή κατάσταση, προχωρήστε στην εγκατάσταση του γαλβανισμένου χαλυβούφασματος GEOSTEEL G600. Ασκείτε ικανοποιητική πίεση με μια μεταλλική σπάτουλα, φροντίζοντας να εξασφαλίσετε τον πλήρη εγκιβωτισμό του υφάσματος. Το κονίαμα θα πρέπει να εξέρχεται ανάμεσα από τις ίνες. Αποφύγετε τον σχηματισμό κενών ή φυσαλίδων αέρα που θα μπορούσαν να βλάψουν την πρόσφυση του υφάσματος στο κονίαμα ή στο υπόστρωμα. Ολοκληρώστε την εφαρμογή με την τελική προστατευτική επίστρωση (μέσο πάχος 2 - 5 mm) πάντα με GEOCALCE F ANTISISMICO. Φροντίστε ώστε να εγκιβωτιστεί επαρκώς το υφάσμα ενίσχυσης και να κλείσουν τυχόν υποκείμενα κενά. Εάν απαιτείται ενίσχυση σε πολλαπλά στρώματα, προχωρήστε στην τοποθέτηση του δεύτερου χαλυβούφασματος όσο το κονίαμα είναι ακόμα σε νωπή κατάσταση, επαναλαμβάνοντας ακριβώς τα βήματα που αναφέρονται παραπάνω.

Για να εξασφαλιστεί καλύτερη απόδοση του συστήματος ενίσχυσης, απαιτείται η αγκύρωση του χαλυβούφασματος στις τοιχοποιίες που αποτελούν στήριξη του τόξου. Διαμορφώστε το άκρο του χαλυβούφασματος κατάλληλα, σε δεσμίδες. Οι δεσμίδες αυτές, θα εφάπτονται στο καμπύλο υπόστρωμα και θα αγκυρώνονται συνεχώς στις περιοχές των στηρίξεων. Ενδεικτικά, διανοίγονται τρεις οπές στην περιοχή της στήριξης, για χαλυβούφασμα πλάτους 30 εκατοστών. Στην άκρη του υφάσματος δημιουργούνται τρεις λωρίδες, μέγιστου πλάτους 10 εκατοστών, οι οποίες θα αγκυρωθούν συνεχώς στη στήριξη. Διαβρέξτε το εσωτερικό της οπής. Τέλος, προχωρήστε στην πλήρωση της οπής με το εξαιρετικά ρευστό γεωκονίαμα GEOCALCE FL ANTISISMICO, ώστε να εξασφαλιστεί η μονολιθικότητα της αγκύρωσης και η συνάφεια μεταξύ του χαλυβούφασματος και του υποστρώματος. Οι οπές για την αγκύρωση του χαλυβούφασματος μπορούν να κατασκευαστούν και διαμπερείς. Κατά αυτό τον τρόπο, είναι δυνατό να επεκταθούν οι λωρίδες στην άκρη του υφάσματος για όλο το πάχος της τοιχοποιίας που αποτελεί στήριξη για το φορέα. Έτσι, το χαλυβούφασμα ενίσχυσης του εξωράχιου μπορεί να συνδεθεί με συνεχή τρόπο με υφάσματα που εφαρμόζονται στην εξωτερική παρειά της περιμετρικής τοιχοποιίας.

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΕΙΣ

Ο Μελετητής Πολιτικός Μηχανικός μπορεί να επιλέξει είτε το GEOSTEEL G600 ή το GEOSTEEL G1200, ανάλογα με τις απαιτήσεις της μελέτης.

Η επέμβαση είναι συμβατή με τα συστήματα αφύγρανσης της Kerakoll.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Δομική ενίσχυση του εξωράχιου τοξωτών φορέων με τη χρήση σύνθετου συστήματος Υφάσματος Ανόργανης Μήτρας (YAM). Το σύνθετο σύστημα θα είναι πιστοποιημένο με την σχετική Σήμανση CE και την Ευρωπαϊκή Τεχνική Αξιολόγηση (ETA) σύμφωνα με το άρθρο 26 του κανονισμού της Ε.Ε με αριθμό 305/2011. Επιπλέον, το σύστημα θα φέρει διεθνείς πιστοποιήσεις αποδεδειγμένης εγκυρότητας. Οι εργασίες θα πρέπει να συμμορφώνονται με την Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-07-00:2009, για την ενίσχυση υφιστάμενης τοιχοποιίας με την εφαρμογή νέου υψηλής αντοχής ή / και σπλισμένου επιχρίσματος. Το χαλυβούφασμα θα είναι μονής διεύθυνσης και θα αποτελείται από γαλβανισμένες ίνες υψηλής αντοχής, που παράγονται σύμφωνα με το πρότυπο ISO 16120-1 / 4 2017. Το χαλυβούφασμα θα είναι συγκολλημένο σε πλέγμα ινών υάλου και θα έχει καθαρό βάρος ινών περίπου 670 g/m² - τύπου GEOSTEEL G600 της Kerakoll Spa. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του χαλυβούφασματος θα πρέπει να είναι τα ακόλουθα και να είναι πιστοποιημένα: Χαρακτηριστική αντοχή σε εφελκυσμό > 3000 MPa, μέτρο ελαστικότητας > 190 GPa, οριακή παραμόρφωση θραύσης > 1,5%, επιφάνεια μίας ίνας “3x2” (αποτελείται από 5 μικροΐνες) = 0,538 mm², αριθμός ινών ανά εκατοστό = 1,57, με περιέλιξη μικροϊνών με υψηλής γωνία συστροφής, σύμφωνα με το πρότυπο ISO / DIS 17832 και ισοδύναμο πάχος του χαλυβούφασματος = 0,084 mm. Το χαλυβούφασμα θα πρέπει να είναι εμβαπτιζόμενο σε γεωκονίαμα με πολύ υψηλή υδροσκοπικότητα και διαπερατότητα, το οποίο θα έχει βάση τη καθαρή φυσική υδραυλική ασβεστο NHL 3.5 και θα περιλαμβάνει ορυκτό γεωσυνδετικό υλικό. Θα περιλαμβάνει επίσης αδρανή πυρπική προέλευσης και δολομιτικό ασβεστόλιθο με καμπύλη μεγέθους κόκκων 0 - 1,4 mm - όπως το GEOCALCE F ANTISISMICO της Kerakoll Spa. Το γεωκονίαμα θα φέρει τα εξής πιστοποιημένα τεχνικά χαρακτηριστικά: υψηλή αποτελεσματικότητα στη μείωση των ρύπων εσωτερικών χώρων, δεν θα επιτρέπει την ανάπτυξη βακτηρίων (κλάση B+) και μυκήτων (κλάση F+) (μετρούμενα με τη μέθοδο CSTB), θα έχει πιστοποιηθεί για εξαιρετικά χαμηλές εκπομπές πτητικών οργανικών ενώσεων, (συμμόρφωση με EC 1 Plus GEV-Eimicode), θα έχει εκπομπές CO₂ ≤ 250 g/kg και περιεκτικότητα σε ανακυκλωμένα υλικά ≥ 30%. Το γεωκονίαμα φυσικής προέλευσης θα φέρει σήμανση CE, και θα συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις του προτύπου EN 998-2 (κατηγορία θλιπτικής αντοχής M15). Επιπλέον, θα είναι κατηγορία αντοχής R1, PCC (EN 1504-3) και θα είναι κατηγορίας αντίστασης στη φωτιά A1 (EN 13501-1). Θα έχει διαπερατότητα από τους υδρατμούς 15 έως 35 (EN 1745), αντοχή σε θλίψη σε 28 ημέρες ≥ 15 N/mm² (EN 12190) και μέτρο ελαστικότητας 9 GPa (EN 13412). Η πρόσφυση στο υπόστρωμα στις 28 ημέρες θα είναι > 1,0 N/mm² - FP: B (EN 1015-12). Η επέμβαση πραγματοποιείται στις ακόλουθες φάσεις: Αφαίρεση του γεισίματος επιπέδωσης του τόξου. Επισκευή τυχόν ρωγμών και φωλιών στο εσωράχιο και στο εξωράχιο του φορέα. Συνίσταται η χρήση συμβατών γεωκονιαμάτων για την επισκευή. Επιμελής καθαρισμός των επιφανειών που πρόκειται να ενισχυθούν. Ακολουθεί η διαβροχή του υποστρώματος. Εάν προδιαγράφεται στη μελέτη, εφαρμόστε και αστάρι σταθεροποίησης. Εφαρμόστε την πρώτη στρώση του κονιάματος GEOCALCE F ANTISISMICO (μέσο πάχος 3-5 mm), εξασφαλίζοντας επαρκή ποσότητα υλικού στο υπόστρωμα, για την εξομάλυνσή του και για την ακόλουθη τοποθέτηση και τον εγκιβωτισμό του υφάσματος. Στη συνέχεια, με το κονίαμα ακόμα σε νωπή κατάσταση, προχωρήστε στην εγκατάσταση γαλβανισμένου χαλυβούφασματος. Ασκείτε ικανοποιητική πίεση με μια μεταλλική σπάτουλα, φροντίζοντας να εξασφαλίσετε τον πλήρη εγκιβωτισμό του υφάσματος. Το κονίαμα θα πρέπει να εξέρχεται ανάμεσα από τις ίνες. Το υφάσμα χάλυβα θα πρέπει να εφάπτεται επαρκώς στο υπόστρωμα και να ακολουθεί την καμπυλότητα του φορέα. Αποφύγετε τον σχηματισμό κενών που θα μπορούσαν να βλάψουν την πρόσφυση του υφάσματος. Ακολουθεί η εφαρμογή της δεύτερης στρώσης γεωκονιαματος, πάχους περίπου 2 - 5 mm, προκειμένου να εγκιβωτιστεί πλήρως το υφάσμα ενίσχυσης και να κλείσουν τυχόν υποκείμενα κενά. Απαιτείται η επανάληψη των βημάτων εφαρμογής του συστήματος, εάν προβλέπονται επόμενες στρώσεις ενίσχυσης στη μελέτη του έργου. Η αγκύρωση των χαλυβούφασμάτων θα γίνει στις περιμετρικές τοιχοποιίες που αποτελούν στήριξη για το τόξο. Έχει προηγηθεί η διάνοιξη οπών στις περιμετρικές τοιχοποιίες και ο καθαρισμός τους. Επιπλέον, έχει προηγηθεί η προετοιμασία του άκρου των υφασμάτων και η μορφοποίησή τους σε δεσμίδες, ώστε να είναι εφικτή η αγκύρωση - βλήτρωσή τους στις οπές. Η αγκύρωση πραγματοποιείται με την πλήρωση της οπής με γεωκονίαμα εξαιρετικά υψηλής υδροσκοπικότητας, διαπερατότητας και ρευστότητας. Το γεωκονίαμα θα έχει αυξημένη κατακράτηση νερού, θα έχει βάση την καθαρή φυσική υδραυλική ασβεστο NHL 3.5 και θα περιέχει γεωσυνδετικό υλικό ορυκτής προέλευσης. Θα έχει κοκκομετρία 0-100 μm και θα φέρει τις σημάνσεις GreenBuilding Rating 5 και CE - όπως το GEOCALCE FL ANTISISMICO της Kerakoll Spa. Το ενέσιμο γεωκονίαμα θα φέρει τα εξής πιστοποιημένα τεχνικά χαρακτηριστικά: θα είναι εξαιρετικά αποτελεσματικό στη μείωση των εσωτερικών ρύπων και δεν θα επιτρέπει την ανάπτυξη βακτηρίων (κλάση B+) ή μυκήτων (κλάση F+) (μετρούμενα με τη μέθοδο CSTB). Επιπλέον, θα έχει πιστοποιηθεί σύμφωνα με το EC 1 Plus GEV-Eimicode για εξαιρετικά χαμηλές εκπομπές πτητικών οργανικών ενώσεων, θα έχει εκπομπές CO₂ ≤ 250 g/kg και περιεκτικότητα σε ανακυκλωμένα υλικά ≥ 30%. Το γεωκονίαμα φυσικής προέλευσης θα έχει σήμανση CE και θα είναι κατηγορίας θλιπτικής αντοχής M15 (EN 998/2). Θα κατηγοριοποιείται ως A1 αναφορικά με την αντίσταση στη φωτιά (EN 13501-1) και θα έχει διαπερατότητα από τους υδρατμούς από 15 έως 35 (EN 1745). Η θλιπτική του αντοχή στις 28 ημέρες θα είναι τουλάχιστον 15 N/mm² (EN 1015-11), ενώ το μέτρο ελαστικότητας 9,5 GPa (EN 13412). Η τάση εξόλκευσης πακτωμένης ράβδου θα είναι ≥ 3,5 MPa (μετρημένη με τη μέθοδο RILEM-CEB-FIPRC6-78).

1 Προετοιμασία και καθαρισμός της επιφάνειας.



2 Κατασκευή της συνεχούς αγκύρωσης με GEOCALCE FL ANTISISMICO.



3 Εφαρμογή της πρώτης στρώσης του GEOCALCE F ANTISISMICO.



4 Εγκατάσταση του χαλυβούφασματος GEOSTEEL.

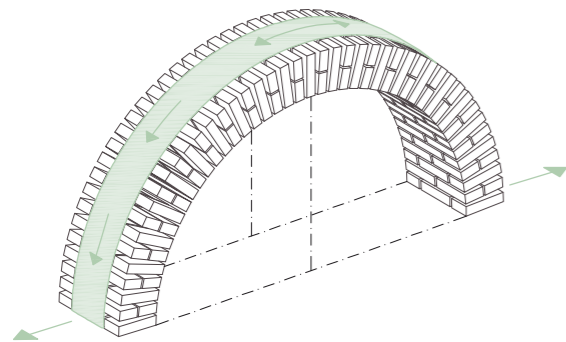


5 Εφαρμογή της δεύτερης στρώσης του GEOCALCE F ANTISISMICO.



34

ΔΟΜΙΚΗ ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΤΟΞΩΤΩΝ ΦΟΡΕΩΝ ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΥΦΑΣΜΑΤΩΝ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΟΥ ΧΑΛΥΒΑ ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗΣ ΑΝΤΟΧΗΣ ΣΤΟ ΕΞΩΡΑΧΙΟ, ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΜΕΝΑ ΣΤΟ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑ ΜΕ ΓΕΩΚΟΝΙΑΜΑ ΚΑΘΑΡΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗΣ ΑΣΒΕΣΤΟΥ

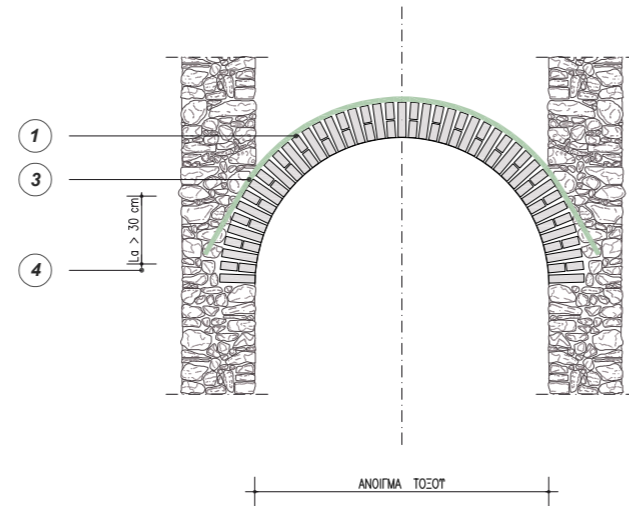


ΑΞΟΝΟΜΕΤΡΙΚΗ ΠΡΟΒΟΛΗ ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΤΟΞΩΤΟΥ ΦΟΡΕΑ ΣΤΟ ΕΞΩΡΑΧΙΟ

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

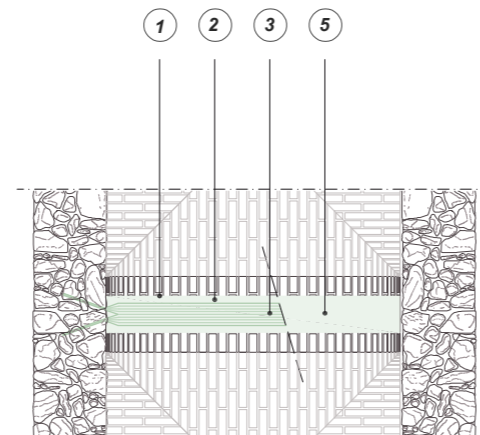
Τα σχέδια του πίνακα αφορούν την αποκατάσταση τοξωτών φορέων από οπτόπλινθους, ωστόσο η διαδικασία εφαρμογής του συστήματος ενίσχυσης είναι η ίδια και για υποστρώματα φυσικού λίθου ή πορόλιθου. Εάν ο φορέας έχει κενά και φωλιές στη μάζα του, συνίσταται και η ομογενοποίηση της τοιχοποιίας με ενέματα φυσικής υδραυλικής ασβέστου, σε συνδυασμό και με το σύστημα ενίσχυσης (ΠΙΝ 24).

POWERED BY **kerakoll** ENGINEERED BY **ASDEA**



ΟΨΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ ΤΟΞΩΤΩΝ ΦΟΡΕΩΝ ΜΕ ΛΩΡΙΔΕΣ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΟΥ ΧΑΛΥΒΑ GEOSTEEL G600/G1200, ΣΤΟ ΕΞΩΡΑΧΙΟ

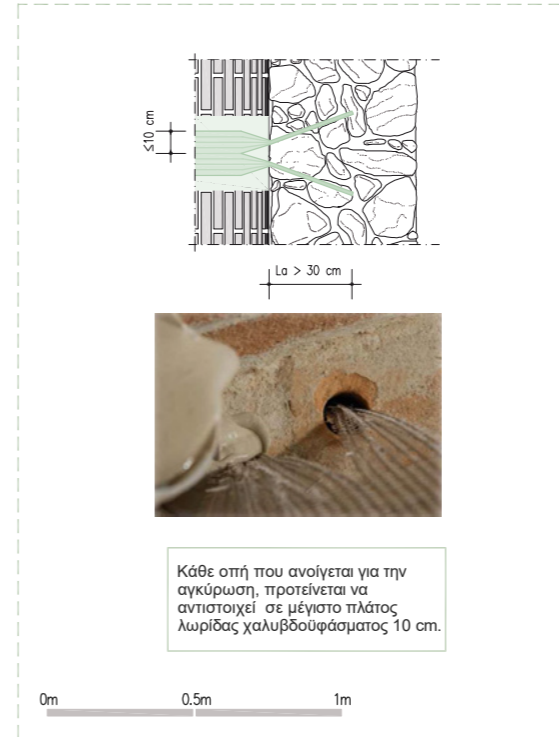
0m 0.5m 1m 2m



ΚΑΤΟΨΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ ΤΟΞΩΤΩΝ ΦΟΡΕΩΝ ΜΕ ΛΩΡΙΔΕΣ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΟΥ ΧΑΛΥΒΑ GEOSTEEL G600/G1200, ΣΤΟ ΕΞΩΡΑΧΙΟ

0m 0.5m 1m 2m

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΣ ΤΡΟΠΟΣ ΑΓΚΥΡΩΣΗΣ



Κάθε οπή που ανοίγεται για την αγκύρωση, προτείνεται να αντιστοιχεί σε μέγιστο πλάτος λωρίδας χαλυβδούφραγματος 10 cm.

1 ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΤΟΥ ΤΟΞΟΥ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΑΣΤΑΡΙΟΥ ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ, ΟΠΙΩΣ ΤΟ RASOBUILD® ECO CONSOLIDANTE. ΕΝΔΕΧΕΤΑΙ ΝΑ ΑΠΑΙΤΕΙΤΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΕΧΕΙΑΣ ΤΟΥ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΕΞΟΜΑΛΥΝΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΜΕ ΤΟ ΚΟΝΙΑΜΑ **GEOCALCE® F ANTISISMICO**

2 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΙΑΣ ΣΤΡΩΣΗΣ, ΜΕ ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΠΑΧΟΣ 3-5 mm, ΤΟΥ ΚΟΝΙΑΜΑΤΟΣ **GEOCALCE® F ANTISISMICO** ΣΤΟ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑ, ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΚΑΙ ΤΟΝ ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΜΟ ΤΟΥ ΥΦΑΣΜΑΤΟΣ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ

3 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΥΦΑΣΜΑΤΟΣ **GEOSTEEL G600/G1200** ΣΤΟ ΕΞΩΡΑΧΙΟ, ΣΤΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΟΥ ΑΝΟΙΓΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΤΟΞΟΥ

4 Συμβουλευτείτε το ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ για περισσότερες λεπτομέρειες για την αγκύρωση των χαλυβδούφραγμάτων και την συνεχή σύνδεσή τους με τους τοίχους ή τους πεσσούς που στηρίζουν το τόξο.

5 ΕΙΝΑΙ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΗ Η ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΥΦΑΣΜΑΤΟΣ ΜΕ ΑΓΚΥΡΩΣΗ ΜΗΚΟΥΣ L_a , ΩΣΤΕ ΝΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ ΣΩΣΤΑ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΣ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ

6 Συνιστάται μήκος αγκύρωσης τουλάχιστον 30 cm. Βλέπε ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α για περισσότερες πληροφορίες.

7 ΤΕΛΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΡΩΣΗ ΜΕ ΤΟ ΚΟΝΙΑΜΑ **GEOCALCE® F ANTISISMICO** (ΠΑΧΟΥΣ 2-5 mm), ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΜΟ ΤΟΥ ΥΦΑΣΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΑΛΥΨΗ ΤΥΧΟΝ ΚΕΝΩΝ. ΕΙΝΑΙ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΗ Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΣΤΡΩΣΗΣ ΝΑ ΓΙΝΕΤΑΙ ΟΣΟ Η ΠΡΩΤΗ ΣΤΡΩΣΗ ΚΟΝΙΑΜΑΤΟΣ ΕΙΝΑΙ ΑΚΟΜΑ ΝΩΠΗ

Περιορισμός πλευρικών ωθήσεων σε κατασκευές τοιχοποιίας

Η χρήση ελκυστήρων και διατάξεων περιδέρης χρησιμοποιείται σε καμπύλους φορείς (τόξα, αψίδες, θόλοι) με στόχο την ανάληψη των οριζόντιων ωθήσεων. Για την επίτευξη της μέγιστης αποτελεσματικότητας των ελκυστήρων / θλιπτήρων και των διατάξεων περιδέρης συνίσταται η διάταξή τους να γίνεται όσο γίνεται πλησιέστερα προς την στέψη των τοίχων ή προς την στάθμη γένεσης των καμπύλων φορέων (8.9.10, ΚΑΔΕΤ 2022).

Η ύπαρξη των οριζόντιων ωθήσεων σε συνδυασμό με τη δράση σεισμικών φορτίων είναι ιδιαίτερα δυσμενής.

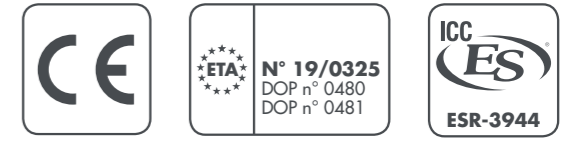
Η διάταξη εξωτερικών λιθόκτιστων αντηρίδων, καταλλήλως συνδεδεμένων με τα υφιστάμενα στοιχεία, μπορεί να συμβάλει στην αύξηση της δυσκαμψίας και της φέρουσας ικανότητας του κτιρίου, καθώς και στη βελτίωση της εκτός επιπέδου συμπεριφοράς επί μέρους τοίχων. (8.9.11, ΚΑΔΕΤ 2022). Η τοπική αύξηση δυσκαμψίας και οι επιπτώσεις της πρέπει να αξιολογούνται προσεκτικά, κατά το στάδιο της μελέτης.

Δομική Ενίσχυση τοξωτών φορέων, θολοδομιών και τρούλων

Οι κατασκευές φέρουσας τοιχοποιίας μπορούν να ενισχυθούν με την εφαρμογή Υφασμάτων Ανόργανης Μήτρας και Ινοπλεγμάτων Ανόργανης Μήτρας, τόσο στο εξωράχιο όσο και στο εσωράχιο του φορέα. Σε δομικά στοιχεία τύπου πεσσού ή διατημητικού τοιχιώματος, η ενίσχυση μπορεί να γίνει αμφίπλευρα ή μονόπλευρα. Ο στόχος της επέμβασης είναι η βελτίωση των μηχανικών χαρακτηριστικών της τοιχοποιίας και η ενίσχυση της εφελκυστικής της αντοχής. Ο πρόσθετος οπλισμός μπορεί να τοποθετηθεί σε όλη την επιφάνεια της τοιχοποιίας ή και σε ζώνες. Συνιστάται η χρήση πρόσθετων αγκυρώσεων για την επαρκέστερη σύνδεση της ενίσχυσης στο υπόστρωμα.

35

Δομική ενίσχυση τοξωτών φορέων μέσω της εφαρμογής υφασμάτων γαλβανισμένου χάλυβα πολύ υψηλής αντοχής στο εσωράχιο, προσαρμοσμένα στο υπόστρωμα με γεωκονίαμα καθαρής φυσικής υδραυλικής ασβέστου



ΟΔΗΓΙΕΣ

1. Προετοιμασία υποστρωμάτων. Καθαίρεση και απομάκρυνση του υφιστάμενου επιχρίσματος (εφόσον η εργασία αυτή επιτρέπεται και δεν απαγορεύεται λόγω πολιτισμικής, ιστορικής και αισθητικής αξίας της κατασκευής). Συνίσταται η επισκευή της τοιχοποιίας εάν υπάρχουν ρωγμές, φωλιές ή κατεστραμμένες διατομές. Απομακρύνετε τη σκόνη από το υπόστρωμα και διαβρέξτε τις επιφάνειες που θα ενισχυθούν. Αφού επισκευάσετε και καθαρίσετε τις επιφάνειες, προχωρήστε στην επιπέδωση τους με το γεωκονίαμα GEOCALCE F ANTISISMICO, το οποίο έχει βάση την καθαρή φυσική ασβεστο NHL 3.5 και γεωσυνδετικό υλικό. Εάν είναι απαραίτητο, εφαρμόστε ένα ενισχυτικό πρόσφυσης και σταθεροποίησης του υποστρώματος (αστάρι) όπως το RASOBUILD ECO CONSOLIDANTE. Στην περίπτωση υποστρωμάτων από γύψο, απαιτείται πρώτα η εφαρμογή του RASOBUILD ECO CONSOLIDANTE.
2. Εφαρμογή του συστήματος ενίσχυσης. Η δομική ενίσχυση του εσωράχιο θα γίνει με σύστημα δομικής ενίσχυσης - Υφάσματος Ανόργανης Μήτρας (YAM), το οποίο θα αποτελείται από ίνες χάλυβα πολύ υψηλής αντοχής και κονίαμα ορυκτής προέλευσης που θα έχει βάση την καθαρή φυσική υδραυλική ασβεστο NHL 3.5 και γεωσυνδετικό υλικό. Ο τοξωτός φορέας θα ενισχυθεί εγκαθιστώντας το σύστημα ενίσχυσης στο εσωράχιο. Η πυκνότητα του υφάσματος χάλυβα, η ακριβής θέση τοποθέτησής του και οι αγκυρώσεις του θα προδιαγράφονται στη μελέτη του έργου από εξειδικευμένο Πολιτικό Μηχανικό. Εφαρμόστε την πρώτη στρώση του κονιάματος GEOCALCE F ANTISISMICO (μέσο πάχος 3 - 5 mm), εξασφαλίζοντας επαρκή ποσότητα υλικού στο υπόστρωμα, για την εξομάλυνσή του και για την ακόλουθη τοποθέτηση και τον εγκιβωτισμό του υφάσματος. Στη συνέχεια, με το κονίαμα ακόμα σε νωπή κατάσταση, προχωρήστε στην εγκατάσταση του γαλβανισμένου χαλυβδούφασματος GEOSTEEL G600. Ασκείτε ικανοποιητική πίεση με μια μεταλλική σπάτουλα, φροντίζοντας να εξασφαλίσετε τον πλήρη εγκιβωτισμό του υφάσματος. Το κονίαμα θα πρέπει να εξέρχεται ανάμεσα από τις ίνες. Αποφύγετε τον σχηματισμό κενών ή φυσαλίδων αέρα που θα μπορούσαν να βλάψουν την πρόσφυση του υφάσματος στο κονίαμα ή στο υπόστρωμα. Η κύρια διεύθυνση του χαλυβδούφασματος (φορά χαλύβδινων ινών) θα τοποθετηθεί στη διεύθυνση του ανοίγματος του τόξου. Ολοκληρώστε την εφαρμογή με τη δεύτερη στρώση κονιάματος GEOCALCE F ANTISISMICO (με μέσο πάχος 2 - 5 mm), ώστε να εγκιβωτιστεί πλήρως το ύφασμα και να κλείσουν τυχόν υποκείμενα κενά. Εάν απαιτείται ενίσχυση σε πολλαπλά στρώματα, προχωρήστε στην τοποθέτηση του δεύτερου χαλυβδούφασματος όσο το κονίαμα είναι ακόμα σε νωπή κατάσταση, επαναλαμβάνοντας ακριβώς τα βήματα που αναφέρονται παραπάνω. Για να εξασφαλιστεί η υψηλή επίδοση του συστήματος ενίσχυσης, απαιτούνται πρόσθετες αγκυρώσεις. Οι αγκυρώσεις κατασκευάζονται από τα υφάσματα GEOSTEEL G600/G1200. Τα αγκύρια διαμορφώνονται καταλλήλως ώστε να επιτευχθεί το απαιτούμενο μήκος αγκύρωσης, όπως αυτό καθορίζεται στη μελέτη του έργου. Οι αποστάσεις μεταξύ των αγκυρών, καθώς και το μήκος αλληλοεπικάλυψης μεταξύ των απολήξεων και των υφασμάτων, καθορίζονται από το Μελετητή Πολιτικό Μηχανικό.

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΕΙΣ

Ανατρέξτε στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β για τον τρόπο εγκατάστασης και τις μηχανικές επιδόσεις του συστήματος ενίσχυσης και των αγκυρών τύπου θυσάνου. Οι θύσανοι είναι κατασκευασμένοι από τη σειρά υφασμάτων GEOSTEEL σε συνδυασμό με το ειδικό τεμάχιο από πολυπροπυλένιο, ινοπλισμένο με ίνες υάλου, το GEOSTEEL INJECTOR & CONNECTOR.

Ο Μελετητής Πολιτικός Μηχανικός μπορεί να επιλέξει είτε το GEOSTEEL G600 ή το GEOSTEEL G1200, ανάλογα με τις απαιτήσεις της μελέτης.

Η επέμβαση είναι συμβατή με τα συστήματα αφύγρανσης της Kerakoll.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Δομική ενίσχυση του εσωράχιο τοξωτών φορέων με τη χρήση σύνθετου συστήματος Υφάσματος Ανόργανης Μήτρας (YAM). Το σύνθετο σύστημα θα είναι πιστοποιημένο με την σχετική Σήμανση CE και την Ευρωπαϊκή Τεχνική Αξιολόγηση (ETA) σύμφωνα με το άρθρο 26 του κανονισμού της Ε.Ε με αριθμό 305/2011. Επιπλέον, το σύστημα θα φέρει διεθνείς πιστοποιήσεις αποδεδειγμένης εγκυρότητας. Οι εργασίες θα πρέπει να συμμορφώνονται με την Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-07-00:2009, για την ενίσχυση υφιστάμενης τοιχοποιίας με την εφαρμογή νέου υψηλής αντοχής ή / και σπλισμένου επιχρίσματος. Το χαλυβδούφασμα θα είναι μονής διευθύνσεως και θα αποτελείται από γαλβανισμένες ίνες υψηλής αντοχής, που παράγονται σύμφωνα με το πρότυπο ISO 16120-1 / 4 2017. Το χαλυβδούφασμα θα είναι συγκολλημένο σε πλέγμα ινών υάλου και θα έχει καθαρό βάρος ινών περίπου 670 g/m² - τύπου GEOSTEEL G600 της Kerakoll Spa. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του χαλυβδούφασματος θα πρέπει να είναι τα ακόλουθα και να είναι πιστοποιημένα: Χαρακτηριστική αντοχή σε εφελκυσμό > 3000 MPa, μέτρο ελαστικότητας > 190 GPa, οριακή παραμόρφωση θραύσης > 1,5%, επιφάνεια μίας ίνας "3x2" (αποτελείται από 5 μικροίνες) = 0,538 mm², αριθμός ινών ανά εκατοστό = 1,57, με περιέλιξη μικροϊνών με υψηλής γωνία συστρόφης, σύμφωνα με το πρότυπο ISO / DIS 17832 και ισοδύναμο πάχος του χαλυβδούφασματος = 0,084 mm. Το χαλυβδούφασμα θα πρέπει να είναι εμβαπτισμένο σε γεωκονίαμα με πολύ υψηλή υγροσκοπικότητα και διαπερατότητα, το οποίο θα έχει βάση τη καθαρή φυσική υδραυλική ασβεστο NHL 3.5 και θα περιλαμβάνει ορυκτό γεωσυνδετικό υλικό. Θα περιλαμβάνει επίσης αδρανή πυριτικής προέλευσης και δολομιτικό ασβεστόλιθο με καμπύλη μεγέθους κόκκων 0 - 1,4 mm - όπως το GEOCALCE F ANTISISMICO της Kerakoll Spa. Το γεωκονίαμα θα φέρει τα εξής πιστοποιημένα τεχνικά χαρακτηριστικά: υψηλή αποτελεσματικότητα στη μείωση των ρύπων εσωτερικών χώρων, δεν θα επιτρέπει την ανάπτυξη βακτηρίων (κλάση B+) και μυκήτων (κλάση F+) (μετρούμενα με τη μέθοδο CSTB), θα έχει πιστοποιηθεί για εξαιρετικά χαμηλές εκπομπές πτητικών οργανικών ενώσεων, (συμμόρφωση με EC 1 Plus GEV-Emicode), θα έχει εκπομπές CO₂ ≤ 250 g/kg και περιεκτικότητα σε ανακυκλωμένα υλικά ≥ 30%. Το κονίαμα ορυκτής προέλευσης θα φέρει σήμανση CE και θα είναι κατηγορίας θλιπτικής αντοχής M15 (σύμφωνα με το EN 998-2) και κατηγορίας R1 PCC (σύμφωνα με το EN 1504-3). Θα κατατάσσεται ως A1 (σύμφωνα με το EN 13501-1) για την κατηγορία αντίδρασης στη φωτιά και θα έχει διαπερατότητα στους υδρατμούς από 15 έως 35 (σύμφωνα με το EN 1745). Θα έχει θλιπτική αντοχή στις 28 ημέρες ≥ 15 N/mm² (EN 12190) και μέτρο ελαστικότητας ίσο με 9 GPa (EN 13412). Θα έχει τάση πρόσφυσης στις 28 ημέρες > 1,0 N/mm² και μηχανισμό αστοχίας FP: B (EN 1015-12). Η επέμβαση πραγματοποιείται στις ακόλουθες φάσεις: Επισκευή τυχόν ρωγμών και φωλιών στο εσωράχιο και στο εξωράχιο του φορέα. Συνίσταται η χρήση συμβατών γεωκονιαμάτων για την επισκευή. Επιμελής καθαρισμός των επιφανειών που πρόκειται να ενισχυθούν. Ακολουθεί η διαβροχή του υποστρώματος. Εάν προδιαγράφεται στη μελέτη, εφαρμόστε και αστάρι σταθεροποίησης. Εφαρμόστε την πρώτη στρώση του κονιάματος GEOCALCE F ANTISISMICO (μέσο πάχος 3 - 5 mm), εξασφαλίζοντας επαρκή ποσότητα υλικού στο υπόστρωμα, για την εξομάλυνσή του και για την ακόλουθη τοποθέτηση και τον εγκιβωτισμό του υφάσματος. Στη συνέχεια, με το κονίαμα ακόμα σε νωπή κατάσταση, προχωρήστε στην εγκατάσταση γαλβανισμένου χαλυβδούφασματος. Ασκείτε ικανοποιητική πίεση με μια μεταλλική σπάτουλα, φροντίζοντας να εξασφαλίσετε τον πλήρη εγκιβωτισμό του υφάσματος. Το κονίαμα θα πρέπει να εξέρχεται ανάμεσα από τις ίνες. Το ύφασμα χάλυβα θα πρέπει να εφάπτεται επαρκώς στο υπόστρωμα και να ακολουθεί την καμπυλότητα του φορέα. Αποφύγετε τον σχηματισμό κενών που θα μπορούσαν να βλάψουν την πρόσφυση του υφάσματος. Ακολουθεί η εφαρμογή της δεύτερης στρώσης γεωκονιάματος, πάχους περίπου 2 - 5 mm, προκειμένου να εγκιβωτιστεί πλήρως το ύφασμα ενίσχυσης και να κλείσουν τυχόν υποκείμενα κενά. Απαιτείται η επανάληψη των βημάτων εφαρμογής του συστήματος, εάν προβλέπονται επάλληλες στρώσεις ενίσχυσης στη μελέτη του έργου. Για τις αγκυρώσεις του συστήματος ενίσχυσης, απαιτείται η διάνοιξη οπών στο εσωράχιο του τόξου. Η απόσταση μεταξύ των αγκυρώσεων, η διάμετρος των οπών καθώς και το βάθος έμπτηξης των αγκυρών, θα καθορίζονται από τη μελέτη του έργου. Ενδεικτικά, η απόσταση μεταξύ των αγκυρών θα είναι 30 - 40 cm. Τα αγκύρια θα αποτελούνται από γαλβανισμένο χάλυβα πολύ υψηλής αντοχής. Το μήκος των απολήξεων του θυσάνου θα καθορίζεται στη μελέτη του έργου. Μετά την εγκατάσταση των θυσάνων, οι αγκυρώσεις ολοκληρώνονται με την πλήρωση της οπής με γεωκονίαμα εξαιρετικά υψηλής υγροσκοπικότητας, διαπερατότητας και ρευστότητας. Το γεωκονίαμα θα έχει αυξημένη κατακράτηση νερού, θα έχει βάση την καθαρή φυσική υδραυλική ασβεστο NHL 3.5 και θα περιέχει γεωσυνδετικό υλικό ορυκτής προέλευσης. Θα έχει κοκκομετρία 0-100 μm και θα φέρει τις σημάνσεις GreenBuilding Rating 5 και CE - όπως το GEOCALCE FL ANTISISMICO της Kerakoll Spa. Το ενέσιμο γεωκονίαμα θα φέρει τα εξής πιστοποιημένα τεχνικά χαρακτηριστικά: θα είναι εξαιρετικά αποτελεσματικό στη μείωση των εσωτερικών ρύπων και δεν θα επιτρέπει την ανάπτυξη βακτηρίων (κλάση B+) ή μυκήτων (κλάση F+) (μετρούμενα με τη μέθοδο CSTB). Επιπλέον, θα έχει πιστοποιηθεί σύμφωνα με το EC 1 Plus GEV-Emicode για εξαιρετικά χαμηλές εκπομπές πτητικών οργανικών ενώσεων, θα έχει εκπομπές CO₂ ≤ 250 g/kg και περιεκτικότητα σε ανακυκλωμένα υλικά ≥ 30%. Το γεωκονίαμα φυσικής προέλευσης θα έχει σήμανση CE και θα είναι κατηγορίας θλιπτικής αντοχής M15 (EN 998/2). Θα κατηγοριοποιείται ως A1 αναφορικά με την αντίσταση στη φωτιά (EN 13501-1) και θα έχει διαπερατότητα από τους υδρατμούς από 15 έως 35 (EN 1745). Η θλιπτική του αντοχή στις 28 ημέρες θα είναι τουλάχιστον 15 N/mm² (EN 1015-11), ενώ το μέτρο ελαστικότητας 9,5 GPa (EN 13412). Η τάση εξόγκωσης πακτωμένης ράβδου θα είναι ≥ 3,5 MPa (μετρημένη με τη μέθοδο RILEM-CEB-FIPRC6-78).

1

Διάνοιξη οπών.



2

Επιμελής διαβροχή του υποστρώματος.



3

Εφαρμογή της πρώτης στρώσης του GEOCALCE F ANTISISMICO.



4

Εγκατάσταση του χαλυβδούφασματος GEOSTEEL.



5

Εγκατάσταση του χαλύβδινου αγκυρίου τύπου θυσάνου GEOSTEEL.



6

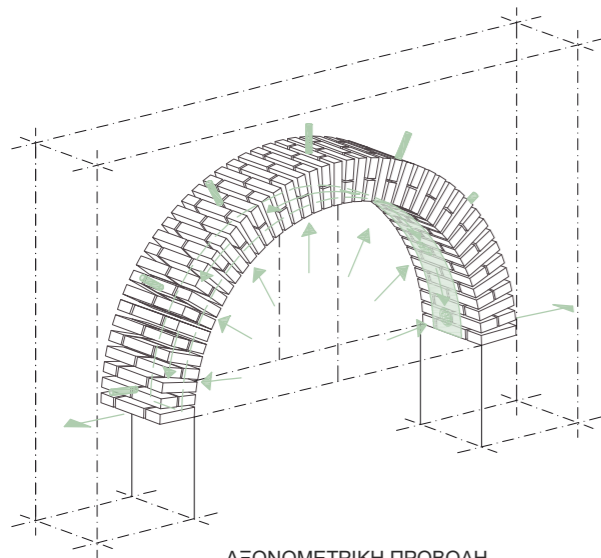
Τοποθέτηση των ειδικών τεμαχίων, ενεμάτωση των αγκυρών με GEOCALCE FL ANTISISMICO και κλείσιμο της οπής με το ειδικό πώμα.



35

ΔΟΜΙΚΗ ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΤΟΞΩΤΩΝ ΦΟΡΕΩΝ ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΥΦΑΣΜΑΤΩΝ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΟΥ ΧΑΛΥΒΑ ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗΣ ΑΝΤΟΧΗΣ ΣΤΟ ΕΣΩΡΑΧΙΟ, ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΜΕΝΑ ΣΤΟ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑ ΜΕ ΓΕΩΚΟΝΙΑΜΑ ΚΑΘΑΡΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗΣ ΑΣΒΕΣΤΟΥ

Geoforceone
Software

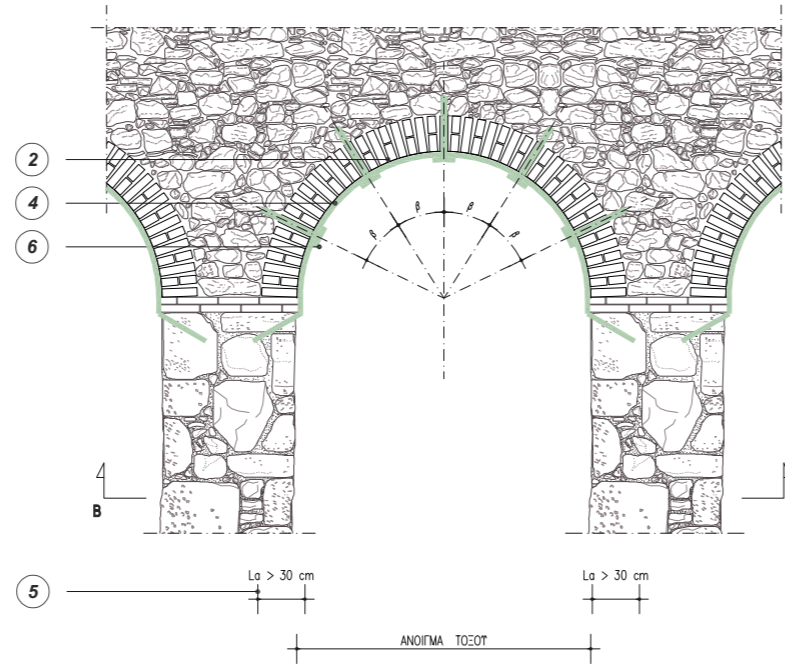


ΑΞΟΝΟΜΕΤΡΙΚΗ ΠΡΟΒΟΛΗ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ ΤΟΞΩΤΟΥ ΦΟΡΕΑ ΣΤΟ ΕΣΩΡΑΧΙΟ

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

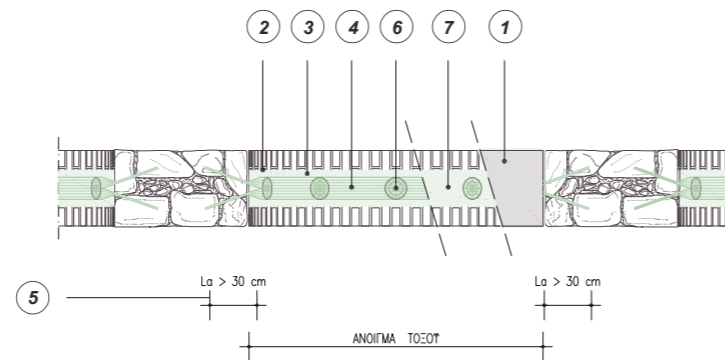
Τα σχέδια του πίνακα αφορούν την αποκατάσταση τοξωτών φορέων από οπτόπλινθους, ωστόσο η διαδικασία εφαρμογής του συστήματος ενίσχυσης είναι η ίδια και για υποστρώματα φυσικού λίθου ή πορόλιθου. Εάν ο φορέας έχει κενά και φωλιές στη μάζα του, συνίσταται και η ομογενοποίηση της τοιχοποιίας με ενέματα φυσικής υδραυλικής ασβέστου, σε συνδυασμό και με το σύστημα ενίσχυσης (ΠΙΝ 24). Σε περίπτωση που ο τοξωτός φορέας στηρίζεται σε πεσσούς οι οποίοι χρήζουν ενίσχυσης, συμβουλευτείτε τους πίνακες 31 έως 33

POWERED BY **kerakoll** ENGINEERED BY **ASDEA**



ΟΨΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ ΤΟΞΩΤΩΝ ΦΟΡΕΩΝ ΜΕ ΛΩΡΙΔΕΣ GEOSTEEL G600/G1200, ΣΤΟ ΕΣΩΡΑΧΙΟ.

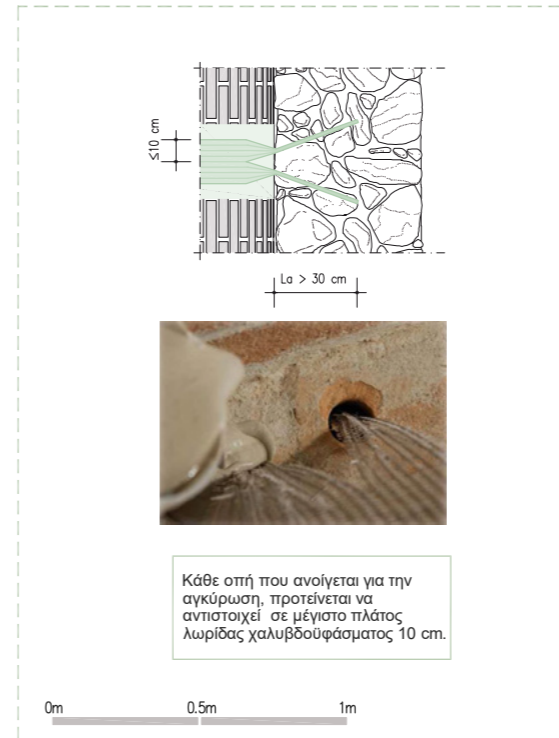
0m 0.5m 1m 2m



ΟΨΗ Β - Β' ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ ΤΟΞΩΤΩΝ ΦΟΡΕΩΝ ΜΕ ΛΩΡΙΔΕΣ GEOSTEEL G600/G1200, ΣΤΟ ΕΣΩΡΑΧΙΟ.

0m 0.5m 1m 2m

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΣ ΤΡΟΠΟΣ ΑΓΚΥΡΩΣΗΣ



Κάθε οπή που ανοίγεται για την αγκύρωση, προτείνεται να αντιστοιχεί σε μέγιστο πλάτος λωρίδας χαλυβδούφασματος 10 cm.

1 ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΤΟΥ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΤΙΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ

2 ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΤΟΥ ΤΟΞΟΥ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΑΣΤΑΡΙΟΥ ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ, ΟΠΩΣ ΤΟ RASOBUILD® ECO CONSOLIDANTE. ΕΝΔΕΧΕΤΑΙ ΝΑ ΑΠΑΙΤΕΙΤΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΕΧΕΙΑΣ ΤΟΥ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΕΞΟΜΑΛΥΝΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΜΕ ΤΟ ΚΟΝΙΑΜΑ GEOCALCE® F ANTISISMICO

3 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΙΑΣ ΣΤΡΩΣΗΣ, ΜΕ ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΠΑΧΟΣ 3-5 mm, ΤΟΥ ΚΟΝΙΑΜΑΤΟΣ GEOCALCE® F ANTISISMICO ΣΤΟ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑ, ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΚΑΙ ΤΟΝ ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΜΟ ΤΟΥ ΥΦΑΣΜΑΤΟΣ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ

4 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΥΦΑΣΜΑΤΟΣ GEOSTEEL G600/G1200 ΣΤΟ ΕΣΩΡΑΧΙΟ, ΣΤΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΟΥ ΑΝΟΙΓΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΤΟΞΟΥ

5 ΕΙΝΑΙ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΗ Η ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΥΦΑΣΜΑΤΟΣ ΜΕ ΑΓΚΥΡΩΣΗ ΜΗΚΟΥΣ L_a , ΩΣΤΕ ΝΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ ΣΩΣΤΑ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΣ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ

Συνιστάται μήκος αγκύρωσης τουλάχιστον 30 cm. Βλέπε ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α για περισσότερες πληροφορίες.

6 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΓΚΥΡΙΩΝ GEOSTEEL G600/G1200 ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΣΗ ΤΟΥΣ ΜΕ GEOCALCE® FL ANTISISMICO

Είναι απαραίτητη η τοποθέτηση αγκυριών τύπου θυσάνου GEOSTEEL ώστε να αποφευχθούν φαινόμενα πρόωρης αποκόλλησης του συστήματος ενίσχυσης.

Ανατρέξτε στα ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ Β και Γ για περισσότερες λεπτομέρειες σχετικά με τον τρόπο εγκατάστασης των αγκυριών και στον πίνακα 37 για ενίσχυση τοξωτών φορέων χρησιμοποιώντας αποκλειστικά τα αγκύρια τύπου θυσάνου GEOSTEEL.

7 ΤΕΛΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΡΩΣΗ ΜΕ ΤΟ ΚΟΝΙΑΜΑ GEOCALCE® F ANTISISMICO (ΠΑΧΟΥΣ 2-5 mm), ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΜΟ ΤΟΥ ΥΦΑΣΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΑΛΥΨΗ ΤΥΧΟΝ ΚΕΝΩΝ. ΕΙΝΑΙ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΗ Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΣΤΡΩΣΗΣ ΝΑ ΓΙΝΕΤΑΙ ΟΣΟ Η ΠΡΩΤΗ ΣΤΡΩΣΗ ΚΟΝΙΑΜΑΤΟΣ ΕΙΝΑΙ ΑΚΟΜΑ ΝΩΠΗ

Περιορισμός πλευρικών ωθήσεων σε κατασκευές τοιχοποιίας

Η χρήση ελκυστήρων και διατάξεων περιδεσης χρησιμοποιείται σε καμπύλους φορείς (τόξα, αψίδες, θόλοι) με στόχο την ανάληψη των οριζοντιών ωθήσεων. Για την επίτευξη της μέγιστης αποτελεσματικότητας των ελκυστήρων / θλιπτήρων και των διατάξεων περιδεσης συνίσταται η διάταξή τους να γίνεται όσο γίνεται πλησιέστερα προς την στέψη των τοίχων ή προς την στάθμη γένεσης των καμπύλων φορέων (8.9.10, ΚΑΔΕΤ 2022).

Η ύπαρξη των οριζοντιών ωθήσεων σε συνδυασμό με τη δράση σεισμικών φορτίων είναι ιδιαίτερα δυσμενής.

Η διάταξη εξωτερικών λιθόκτιστων αντηρίδων, καταλλήλως συνδεδεμένων με τα υφιστάμενα στοιχεία, μπορεί να συμβάλει στην αύξηση της δυσκαμψίας και της φέρουσας ικανότητας του κτιρίου, καθώς και στη βελτίωση της εκτός επιπέδου συμπεριφοράς επί μέρους τοίχων. (8.9.11, ΚΑΔΕΤ 2022). Η τοπική αύξηση δυσκαμψίας και οι επιπτώσεις της πρέπει να αξιολογούνται προσεκτικά, κατά το στάδιο της μελέτης.

Δομική Ενίσχυση τοξωτών φορέων, θολοδομιών και τρούλων

Οι κατασκευές φέρουσας τοιχοποιίας μπορούν να ενισχυθούν με την εφαρμογή Υφασμάτων Ανόργανης Μήτρας και Ινοπλεγμάτων Ανόργανης Μήτρας, τόσο στο εξωράχιο όσο και στο εσωράχιο του φορέα. Σε δομικά στοιχεία τύπου πεσσού ή διαμητικού τοιχώματος, η ενίσχυση μπορεί να γίνει αμφίπλευρα ή μονόπλευρα. Ο στόχος της επέμβασης είναι η βελτίωση των μηχανικών χαρακτηριστικών της τοιχοποιίας και η ενίσχυση της εφελκυστικής της αντοχής. Ο πρόσθετος σπλισμός μπορεί να τοποθετηθεί σε όλη την επιφάνεια της τοιχοποιίας ή και σε ζώνες. Συνιστάται η χρήση πρόσθετων αγκυρώσεων για την επαρκέστερη σύνδεση της ενίσχυσης στο υπόστρωμα.

36

Δομική ενίσχυση τοξωτών φορέων μέσω της εφαρμογής ελικοειδών αγκυρίων ανοξείδωτου χάλυβα στο εσωράχιο (εφαρμογή ριζοπλισμών)

ΟΔΗΓΙΕΣ

1. Προετοιμασία υποστρωμάτων. Δεν προβλέπεται κάποια ειδική διαδικασία για την προετοιμασία του υποστρώματος. Ωστόσο, συνίσταται η αποκατάσταση της τοιχοποιίας και οι τυχόν επισκευές, σύμφωνα με τις υποδείξεις του μηχανικού του έργου ή της μελέτης. Η καθαίρεση τυχόν υφιστάμενου επιχρίσματος είναι στη διακριτική ευχέρεια του αναδόχου του έργου.
2. Διάνοξη της οπής. Δομική ενίσχυση τοξωτών φορέων με την εγκατάσταση ανοξείδωτων ριζοπλισμών "εν ξηρώ" στο εσωράχιο. Απαιτείται η διάνοξη οπών, με διάμετρο ανάλογα με την συνοχή του υποστρώματος τη διάμετρο του αγκυρίου - ριζοπλισμού που πρόκειται να τοποθετηθεί.
3. Τοποθέτηση του αγκυρίου. Τοποθετήστε το αγκύριο STEEL DRYFIX 10 στην οπή χρησιμοποιώντας το ειδικό δράπανο STEEL DRYFIX 10-12. Τοποθετήστε το ειδικό εξάρτημα MANDRINO STEEL DRYFIX στο δράπανο (πρέπει να έχει υποδοχή τύπου SDS Plus) και στην συνέχεια τοποθετήστε το αγκύριο στο ειδικό εξάρτημα. Στη συνέχεια, προχωρήστε στην εισαγωγή του αγκυρίου χρησιμοποιώντας μόνο την κρουστική δύναμη του δράπανου καθώς και την πίεση που ασκείται με το χέρι. Τοποθετήστε το αγκύριο στο υπόστρωμα μέχρι να εισαχθεί πλήρως. Το βάθος έμπηξης των αγκυρίων και οι αποστάσεις μεταξύ τους θα πρέπει να καθορίζονται από το μελετητή Πολιτικό Μηχανικό.
4. Σφράγιση της οπής. Αφού εισαχθεί το αγκύριο, αρμολογήστε το άκρο της οπής με κατάλληλο γεωκονίαμα (GEOCALCE G ANTISISMICO ή GEOCALCE F ANTISISMICO ή BIOCASA ΩΠΑΞ). Έτσι, διασφαλίζεται η πλήρης σφράγιση της οπής και η πρόσφυση της κεφαλής του αγκυρίου στο υπόστρωμα.
5. Ποιοτικός έλεγχος της εγκατάστασης των ελικοειδών αγκυρίων. Για να εξακριβωθεί η απόδοση της αγκύρωσης των ελικοειδών ράβδων STEEL DRYFIX σε διαφορετικά υποστρώματα και σε διαφορετικές θέσεις της τοιχοποιίας, υπάρχει η δυνατότητα διενέργειας δοκιμών εξόλκευσης στο εργοτάξιο, με το ειδικό πιστοποιημένο εργαλείο εξόλκευσης της Kerakoll Spa. Έχοντας τα αποτελέσματα από τις δοκιμές εξόλκευσης, είναι εφικτό να καθορισθεί με μεγαλύτερη ακρίβεια ο συνολικός αριθμός των αγκυρίων που απαιτούνται και το βάθος έμπηξής τους.

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΕΙΣ

Στην περίπτωση που το υπόστρωμα είναι ιδιαίτερα σαθρό ή η τοιχοποιία έχει φτωχό πυρήνα, υπάρχει η επιλογή το αγκύριο να πακτωθεί με τη χρήση του εξαιρετικά ρευστού γεωκονιάματος GEOCALCE FL ANTISISMICO. Για την έγχυση του κονιάματος θα χρειαστεί να εγκατασταθεί ένα μικρό χωνί ή σωληνίσκος στην οπή.

Ο μελετητής μπορεί να επιλέξει, ανάλογα με τις απαιτήσεις του σχεδιασμού, αν θα προδιαγράψει τα αγκύρια STEEL DRYFIX 8 ή STEEL DRYFIX 12. Αυτά τα αγκύρια των διαφορετικών διαμέτρων, τοποθετούνται ομοίως, χρησιμοποιώντας το ειδικό εξάρτημα.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Δομική ενίσχυση τοξωτών φορέων με την εγκατάσταση ανοξείδωτων ριζοπλισμών "εν ξηρώ" στο εσωράχιο. Οι ριζοπλισμοί θα είναι ελικοειδή αγκύρια από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 ή AISI 316, πιστοποιημένα για χρήση σε φέρουσες τοιχοποιίες κατά EN 845-1. Επιπλέον, θα φέρουν σήμανση CE. Προηγούνται οι απαραίτητες επισκευές τυχόν κατεστραμμένων διατομών της τοιχοποιίας. Τα αγκύρια εγκαθίστανται σε προδιαμορφωμένη οπή στο υπόστρωμα, με τη χρήση του ειδικού εξαρτήματος MANDRINO STEEL DRYFIX 10. Τα αγκύρια θα είναι τύπου STEEL DRYFIX 10 της Kerakoll Spa και θα φέρουν τα εξής πιστοποιημένα τεχνικά χαρακτηριστικά: φορτίο θραύσης σε εφελκυσμό > 16,2 kN, φορτίο θραύσης σε διάτμηση > 9,5 kN, μέτρο ελαστικότητας > 150 GPa, οριακή παραμόρφωση σε θραύση 3%, ονομαστικό εμβαδό 15,50 mm².

Η επέμβαση πραγματοποιείται στις ακόλουθες φάσεις: Εάν απαιτείται, πραγματοποιείται η επισκευή και η προετοιμασία των φθαρμένων επιφανειών. Ακολουθεί η διάνοξη οπών με κατάλληλη διάμετρο, ανάλογα με τη διάμετρο του αγκυρίου και την συνοχή του υποστρώματος. Τοποθέτηση του αγκυρίου εντός της οπής με τη χρήση ειδικού εξαρτήματος - όπως το MANDRINO STEEL DRYFIX 10-12 της Kerakoll Spa. Ο συνολικός αριθμός των αγκυρίων, το βάθος αγκύρωσης και οι αποστάσεις μεταξύ τους θα καθορίζονται από το μελετητή Πολιτικό Μηχανικό. Η αρμολόγηση του άκρου της οπής θα γίνει με γεωκονίαμα πολύ υψηλής υγροσκοπικότητας και διαπνοής, το οποίο θα έχει βάση την καθαρή φυσική υδραυλική άσβεστο NHL 3.5. Το γεωκονίαμα θα περιέχει γεωσυνδετικό υλικό ορυκτής προέλευσης, πυριτική άμμο, αδρανή και δολομιτικό ασβεστόλιθο. Τα αδρανή θα είναι κοκκομετρίας 0-1,4 mm και το κονίαμα θα φέρει την σήμανση GreenBuilding Rating 5 - όπως το GEOCALCE F ANTISISMICO της Kerakoll Spa. Επιπλέον, το κονίαμα θα φέρει τα εξής πιστοποιημένα τεχνικά χαρακτηριστικά: θα έχει υψηλή αποτελεσματικότητα στη μείωση των ρύπων εσωτερικών χώρων, δεν θα επιτρέπει την ανάπτυξη βακτηρίων (κλάση B+) και μυκήτων (κλάση F+) (μετρήσεις σύμφωνα με τη μέθοδο CSTB). Το κονίαμα θα έχει πιστοποιηθεί για εξαιρετικά χαμηλές εκπομπές πτητικών οργανικών ενώσεων (συμμόρφωση σύμφωνα με EC 1 Plus GEV-Emission), θα έχει εκπομπές CO₂ ≤ 250 g/kg και περιεκτικότητα σε ανακυκλωμένα υλικά ≥ 30%. Το κονίαμα ορυκτής προέλευσης θα φέρει σήμανση CE και θα είναι κατηγορίας θλιπτικής αντοχής M15 (σύμφωνα με το EN 998-2) και κατηγορίας R1 PCC (σύμφωνα με το EN 1504-3). Θα κατατάσσεται ως A1 (σύμφωνα με το EN 13501-1) για την κατηγορία αντίδρασης στη φωτιά και θα έχει διαπερατότητα στους υδρατμούς από 15 έως 35 (σύμφωνα με το EN 1745). Θα έχει θλιπτική αντοχή στις 28 ημέρες ≥ 15 N/mm² (EN 12190) και μέτρο ελαστικότητας ίσο με 9 GPa (EN 13412). Θα έχει τάση πρόσφυσης στις 28 ημέρες > 1,0 N/mm² και μηχανισμό αστοχίας FP: B (EN 1015-12).

Η τιμή είναι ανά εγκατεστημένο αγκύριο. Περιλαμβάνεται η προμήθεια και εγκατάσταση όλων των υλικών που περιγράφονται παραπάνω και οτιδήποτε άλλο απαιτείται για την ολοκλήρωση της εργασίας. Εξαιρούνται τα ακόλουθα: η πιθανή αποκατάσταση των βλαμμένων περιοχών οι δοκιμές αποδοχής των υλικών, δοκιμές πριν την επέμβαση, όλα τα απαραίτητα βοηθήματα για την εκτέλεση των εργασιών.

1

Διάνοξη της οπής.

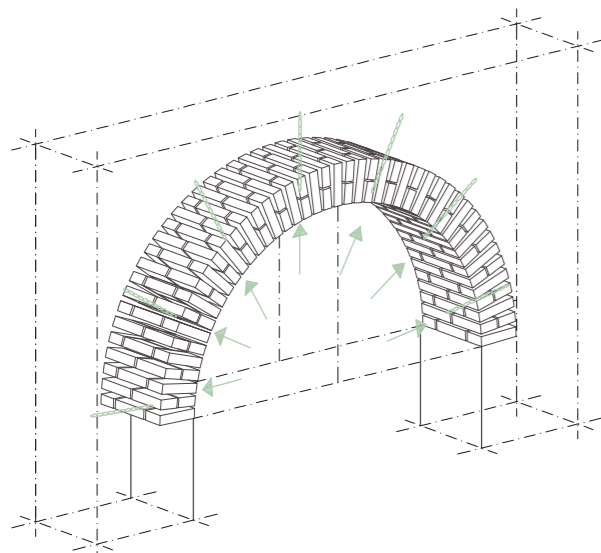


2

Εγκατάσταση του αγκυρίου STEEL DRYFIX μέσα στην οπή με τη χρήση του ειδικού εξαρτήματος MANDRINO STEEL DRYFIX.



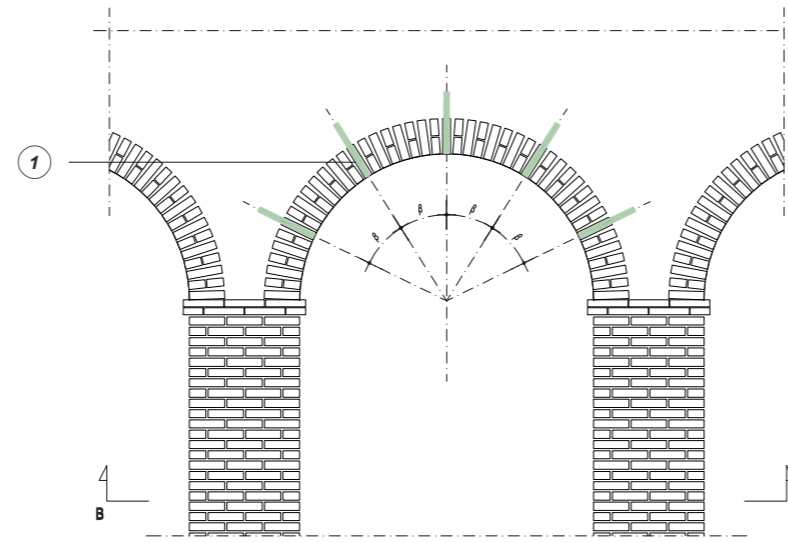
ΔΟΜΙΚΗ ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΤΟΞΩΤΩΝ ΦΟΡΕΩΝ ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΛΙΚΟΕΙΔΩΝ ΑΓΚΥΡΙΩΝ ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΟΥ ΧΑΛΥΒΑ ΣΤΟ ΕΣΩΡΑΧΙΟ (ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΡΙΖΟΠΛΙΣΜΩΝ)



ΑΞΟΝΟΜΕΤΡΙΚΗ ΠΡΟΒΟΛΗ ΤΟΠΙΚΗ ΠΕΡΙΣΦΙΓΗ ΤΟΥ ΤΟΞΩΤΟΥ ΦΟΡΕΑ

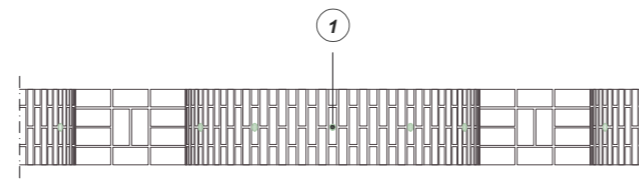
ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Οι ράβδοι υψηλής συνάφειας **STEEL DRYFIX®** δεν τοποθετούνται εν γένει σε φυσικούς λίθους μεγάλης σκληρότητας, εκτός αν προηγηθούν δοκιμές εγκατάστασης στο εργοτάξιο.



ΟΨΗ ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΤΟΞΩΤΩΝ ΦΟΡΕΩΝ ΜΕ ΕΛΙΚΟΕΙΔΕΙΣ ΡΑΒΔΟΥΣ STEEL DRYFIX®10

0m 0.5m 1m 2m



ΟΨΗ Β - Β' (όψη από την κάτω παρειά) ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΤΟΞΩΤΩΝ ΦΟΡΕΩΝ ΜΕ ΕΛΙΚΟΕΙΔΕΙΣ ΡΑΒΔΟΥΣ STEEL DRYFIX®10

0m 0.5m 1m 2m

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΔΟΚΙΜΗ ΕΞΟΛΚΕΥΣΗΣ



ΕΚΤΕΛΕΣΗ PULL OUT TEST ΣΤΟ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ ΜΕΣΩ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΗΣ ΔΟΚΙΜΗΣ ΕΞΟΛΚΕΥΣΗΣ. ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΑΝΤΟΧΗΣ ΤΗΣ ΑΓΚΥΡΩΣΗΣ



ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΕΞΟΛΚΕΥΣΗΣ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ - ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΤΩΝ ΡΑΒΔΩΝ

1 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ "ΕΝ ΞΗΡΩ" ΕΛΙΚΟΕΙΔΩΝ ΡΑΒΔΩΝ STEEL DRYFIX®

Η διάμετρος των αγκυρίων, οι αποστάσεις μεταξύ των (και στην κατακόρυφη και στην οριζόντια διεύθυνση) καθώς και το βάθος έμπηξης των αγκυρίων, θα επιλέγεται σύμφωνα με τη μελέτη του έργου ή το Μηχανικό του έργου. Ανατρέξτε στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τις ελικοειδείς ράβδους υψηλής συνάφειας STEEL DRYFIX®.

Περιορισμός πλευρικών ωθήσεων σε κατασκευές τοιχοποιίας

Η χρήση ελκυστήρων και διατάξεων περιέδεσης χρησιμοποιείται σε καμπύλους φορείς (τόξα, αψίδες, θόλοι) με στόχο την ανάληψη των οριζόντιων ωθήσεων. Για την επίτευξη της μέγιστης αποτελεσματικότητας των ελκυστήρων / θλιπτήρων και των διατάξεων περιέδεσης συνίσταται η διάταξή τους να γίνεται όσο γίνεται πλησιέστερα προς την στέψη των τοίχων ή προς την στάθμη γένεσης των καμπύλων φορέων (8.9.10, ΚΑΔΕΤ 2022).

Η ύπαρξη των οριζόντιων ωθήσεων σε συνδυασμό με τη δράση σεισμικών φορτίων είναι ιδιαίτερα δυσμενής.

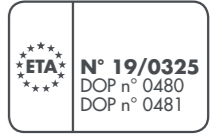
Η διάταξη εξωτερικών λιθοκτιστών αντηρίδων, καταλλήλως συνδεδεμένων με τα υφιστάμενα στοιχεία, μπορεί να συμβάλει στην αύξηση της δυσκαμψίας και της φέρουσας ικανότητας του κτιρίου, καθώς και στη βελτίωση της εκτός επιπέδου συμπεριφοράς επί μέρους τοίχων. (8.9.11, ΚΑΔΕΤ 2022). Η τοπική αύξηση δυσκαμψίας και οι επιπτώσεις της πρέπει να αξιολογούνται προσεκτικά, κατά το στάδιο της μελέτης.

Δομική Ενίσχυση τοξωτών φορέων, θολοδομιών και τρούλων

Οι κατασκευές φέρουσας τοιχοποιίας μπορούν να ενισχυθούν με την εφαρμογή Υφασμάτων Ανόργανης Μήτρας και Ινοπλεγμάτων Ανόργανης Μήτρας, τόσο στο εξωράχιο όσο και στο εσωράχιο του φορέα. Σε δομικά στοιχεία τύπου πεσσού ή διατημητικού τοιχώματος, η ενίσχυση μπορεί να γίνει αμφίπλευρα ή μονόπλευρα. Ο στόχος της επέμβασης είναι η βελτίωση των μηχανικών χαρακτηριστικών της τοιχοποιίας και η ενίσχυση της εφελκυστικής της αντοχής. Ο πρόσθετος σπλισμός μπορεί να τοποθετηθεί σε όλη την επιφάνεια της τοιχοποιίας ή και σε ζώνες. Συνίσταται η χρήση πρόσθετων αγκυρώσεων για την επαρκέστερη σύνδεση της ενίσχυσης στο υπόστρωμα.

37

Δομική ενίσχυση τοξωτών φορέων μέσω της εφαρμογής αγκυρίων γαλβανισμένου χάλυβα στο εσωράχιο και πλήρωσή τους με ρευστό γεωκονίαμα καθαρής φυσικής υδραυλικής ασβέστου



ΟΔΗΓΙΕΣ

1. Προετοιμασία υποστρωμάτων. Δεν προβλέπεται κάποια ειδική διαδικασία για την προετοιμασία του υποστρώματος. Ωστόσο, συνίσταται η αποκατάσταση της τοιχοποιίας και οι τυχόν επισκευές, σύμφωνα με τις υποδείξεις του μηχανικού του έργου ή της μελέτης. Η καθαίρεση τυχόν υφιστάμενου επιχρίσματος είναι στη διακριτική ευχέρεια του αναδόχου του έργου.
2. Διάνοιξη οπών. Ενίσχυση τόξων εμφανούς τοιχοποιίας με τη χρήση ριζοπλισμών. Οι ριζοπλισμοί θα αποτελούνται από αγκύρια τύπου θυσάνου GEOSTEEL, δηλαδή από γαλβανισμένες χαλύβδινες ίνες πολύ υψηλής αντοχής. Η οπή θα έχει κατάλληλη διάμετρο και βάθος για να εγκατασταθεί επαρκώς το αγκύριο. Ενδεχομένως να απαιτείται η αφαίρεση του υφιστάμενου κονιάματος των αρμών κοντά στη θέση εγκατάστασης του αγκυρίου, ώστε οι απολήξεις του θυσάνου να μπορούν να εγκιβωτιστούν στο υπόστρωμα με τη χρήση νέου κονιάματος. Συνίσταται η διάνοιξη των οπών στην τοιχοποιία να γίνει με κατάλληλα εργαλεία και περιστροφικό τρόπο.
3. Προετοιμασία και εγκατάσταση του αγκυρίου GEOSTEEL. Το αγκύριο κατασκευάζεται από λωρίδα χαλυβδούφασματος GEOSTEEL, η οποία κόβεται και μορφοποιείται στις κατάλληλες διαστάσεις, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ο ελάχιστος αριθμός χαλύβδινων ινών που προδιαγράφονται στη μελέτη του έργου. Κόψτε το ύφασμα κάθετα στις ίνες του χάλυβα, στο επιθυμητό μήκος. Χρησιμοποιώντας την στράντζα ή άλλο κατάλληλο εργαλείο, μορφοποιήστε το ύφασμα καταλλήλως. Κόψτε το υαλόπλεγμα υποστήριξης παράλληλα στις ίνες χάλυβα για να δημιουργήσετε τις απολήξεις του θυσάνου. Η ελάχιστη ακτίνα του θυσάνου θα είναι 10 cm. Η διάμετρος του αγκυρίου θα πρέπει να είναι συμβατή με τη διάμετρο της οπής. Τοποθετήστε το αγκύριο μέσα στην οπή.
4. Εισαγωγή του ειδικού τεμαχίου. Εφαρμόστε το ειδικό τεμάχιο GEOSTEEL INJECTOR & CONNECTOR το οποίο συνοδεύει το αγκύριο τύπου θυσάνου GEOSTEEL G600/G1200 και βοηθά στην επακόλουθη ενεμάτωση του αγκυρίου με το ρευστό κονίαμα. Το ειδικό τεμάχιο κατασκευάζεται από πολυπροπυλένιο το οποίο είναι ενισχυμένο με ίνες υάλου.
5. Πλήρωση αγκυρίου με ρευστό κονίαμα. Για να επιτευχθεί η υψηλή απόδοση του αγκυρίου και η συνεργασία του με το υπόστρωμα, γεμίστε το αγκύριο με το εξαιρετικά ρευστό γεωκονίαμα GEOCALCE FL ANTISISMICO. Η πλήρωση του αγκυρίου μπορεί να γίνει είτε βαρυτικά είτε με χαμηλή πίεση (μικρότερη από 1 bar). Πριν την πλήρωση, διαβρέξτε το εσωτερικό της οπής. Για την εισαγωγή του ενέματος, χρησιμοποιήστε την ειδική οπή του ειδικού τεμαχίου. Στο τέλος της εργασίας, η οπή στην κεφαλή του ειδικού τεμαχίου GEOSTEEL INJECTOR & CONNECTOR πρέπει να σφραγιστεί με το ειδικό πώμα που συμπεριλαμβάνεται στη συσκευασία. Εγκιβωτίστε τις απολήξεις του θυσάνου με το κονίαμα GEOCALCE F ANTISISMICO.

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΕΙΣ

Ανατρέξτε στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β για τον τρόπο εγκατάστασης και τις μηχανικές επιδόσεις του συστήματος ενίσχυσης και των αγκυρίων τύπου θυσάνου. Οι θύσανοι είναι κατασκευασμένοι από τη σειρά υφασμάτων GEOSTEEL σε συνδυασμό με το ειδικό τεμάχιο από πολυπροπυλένιο, ισοπλισμένο με ίνες υάλου, το GEOSTEEL INJECTOR & CONNECTOR.

Η επέμβαση είναι συμβατή με τα συστήματα αφύγρασης της Kerakoll.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Δομική ενίσχυση τοξωτού φορέα τοιχοποιίας με εγκατάσταση στο εσωράχιο διαμετρώων συνδέσμων - ριζοπλισμών από γαλβανισμένο χάλυβα πολύ υψηλής αντοχής. Οι σύνδεσμοι είναι αγκύρια τύπου θυσάνου και κατασκευάζονται από μονοαξονικό ύφασμα χάλυβα. Τα αγκύρια σχηματίζονται από n αριθμό χαλύβδινων ινών οι οποίες παράγονται σύμφωνα με το πρότυπο ISO 16120-1/4 2017. Οι ίνες θα είναι επικολλημένες σε υαλόπλεγμα υποστήριξης και το αγκύριο θα είναι κατασκευασμένο από ύφασμα πλάτους n x cm - όπως το GEOSTEEL G600 της Kerakoll Spa. Το χαλυβδούφασμα θα έχει τα εξής πιστοποιημένα τεχνικά χαρακτηριστικά: χαρακτηριστική εφελκυστική αντοχή > 3000 MPa, μέτρο ελαστικότητας > 190 GPa, οριακή εφελκυστική παραμόρφωση κατά τη θραύση > 1,5%, εμβαδό μίας ίνας 3x2 (5 ίνες) = 0,538 mm² και αριθμός ινών ανά cm = 1.57. Η ίνα θα αποτελείται από 5 νήματα και θα σχηματίζεται με περιέλιξη των 2 νημάτων γύρω από τα άλλα 3 (ευθύγραμμο), με υψηλή γωνία συστρόφης, σύμφωνα με το πρότυπο ISO/DIS 17832. Η οριακή τιμή αστοχίας σε εφελκυσμό για το αγκύριο προκύπτει από τον πολλαπλασιασμό του αριθμού των ινών από τις οποίες αποτελείται το αγκύριο επί το χαρακτηριστικό φορτίο θραύσης της μίας ίνας (≥ 1500 N).

Η επέμβαση πραγματοποιείται στις ακόλουθες φάσεις: Αποκατάσταση των κατεστραμμένων επιφανειών και διατομών. Διάνοιξη οπών με κατάλληλη διάμετρο και βάθος ώστε να γίνει η εγκατάσταση του αγκυρίου τύπου θυσάνου GEOSTEEL. Αφαίρεση του κονιάματος στην περιοχή γύρω από την οπή ώστε να εγκιβωτιστούν μετέπειτα οι απολήξεις του θυσάνου. Προετοιμασία του αγκυρίου από το γαλβανισμένο χαλυβδούφασμα και εγκατάστασή του εντός της οπής. Ο συνολικός αριθμός των αγκυρίων / διαμετρώων συνδέσμων, οι αποστάσεις μεταξύ τους και το βάθος αγκύρωσης θα καθορίζονται από την στατική μελέτη ή τον Πολιτικό Μηχανικό του έργου. Ακολουθεί η εισαγωγή ειδικού τεμαχίου - τύπου GEOSTEEL INJECTOR & CONNECTOR της Kerakoll Spa - από οπλισμένο πολυπροπυλένιο ώστε να διευκολυνθεί η πλήρωση των συνδέσμων. Η πλήρωση των συνδέσμων και η τοπική ομογενοποίηση της τοιχοποιίας θα γίνει με τη χρήση ενέσιμου γεωκονιάματος εξαιρετικά υψηλής υγροσκοπικότητας, διαπερατότητας και ρευστότητας. Το γεωκονίαμα θα έχει αυξημένη κατακράτηση νερού, θα έχει βάση την καθαρή φυσική υδραυλική άσβεστο NHL 3.5 και θα περιέχει γεωσυνδετικό υλικό ορυκτής προέλευσης. Θα έχει κοκκομετρία 0-100 μm και θα φέρει τις σημάνσεις GreenBuilding Rating 5 και CE - όπως το GEOCALCE FL ANTISISMICO της Kerakoll Spa. Το ενέσιμο γεωκονίαμα θα φέρει τα εξής πιστοποιημένα τεχνικά χαρακτηριστικά: θα είναι εξαιρετικά αποτελεσματικό στη μείωση των εσωτερικών ρύπων και δεν θα επιτρέπει την ανάπτυξη βακτηρίων (κλάση B+) ή μυκήτων (κλάση F+) (μετρούμενα με τη μέθοδο CSTB). Επιπλέον, θα έχει πιστοποιηθεί σύμφωνα με το EC 1 Plus GEV-Emicode για εξαιρετικά χαμηλές εκπομπές πτητικών οργανικών ενώσεων, θα έχει εκπομπές CO₂ ≤ 250 g/kg και περιεκτικότητα σε ανακυκλωμένα υλικά ≥ 30%. Το γεωκονίαμα φυσικής προέλευσης θα έχει σήμανση CE και θα είναι κατηγορίας θλιπτικής αντοχής M15 (EN 998/2). Θα κατηγοριοποιείται ως A1 αναφορικά με την αντίσταση στη φωτιά (EN 13501-1) και θα έχει διαπερατότητα από τους υδρατμούς από 15 έως 35 (EN 1745). Η θλιπτική του αντοχή στις 28 ημέρες θα είναι τουλάχιστον 15 N/mm² (EN 1015-11), ενώ το μέτρο ελαστικότητας 9,5 GPa (EN 13412). Η τάση εξόγκωσης πακτωμένης ράβδου θα είναι ≥ 3,5 MPa (μετρημένη με τη μέθοδο RILEM-CEB-FIPRC6-78) ζ) αρμολόγηση των ινών - απολήξεων του θυσάνου και κάλυψη του συνδέσμου με κονίαμα. Εφαρμόστε τοπικά νέο αρμολόγημα με γεωκονίαμα πολύ υψηλής υγροσκοπικότητας και διαπερατότητας το οποίο θα έχει βάση την καθαρή φυσική υδραυλική άσβεστο NHL 3.5 και γεωσυνδετικό υλικό. Θα περιέχει αδρανή από πυριτική άμμο και δολομιτικό ασβεστόλιθο, με κοκκομετρική διαβάθμιση 0-1,4 mm και θα φέρει την σήμανση GreenBuilding Rating 5 - όπως το GEOCALCE F ANTISISMICO της Kerakoll Spa. Επιπλέον, το κονίαμα θα φέρει τα εξής πιστοποιημένα τεχνικά χαρακτηριστικά: θα έχει υψηλή αποτελεσματικότητα στη μείωση των ρύπων εσωτερικών χώρων, δεν θα επιτρέπει την ανάπτυξη βακτηρίων (κλάση B+) και μυκήτων (κλάση F+) (μετρήσεις σύμφωνα με τη μέθοδο CSTB). Το κονίαμα θα έχει πιστοποιηθεί για εξαιρετικά χαμηλές εκπομπές πτητικών οργανικών ενώσεων (συμμόρφωση σύμφωνα με EC 1 Plus GEV-Emicode), θα έχει εκπομπές CO₂ ≤ 250 g/kg και περιεκτικότητα σε ανακυκλωμένα υλικά ≥ 30%. Το κονίαμα ορυκτής προέλευσης θα φέρει σήμανση CE και θα είναι κατηγορίας θλιπτικής αντοχής M15 (σύμφωνα με το EN 998-2) και κατηγορίας R1 PCC (σύμφωνα με το EN 1504-3). Θα κατατάσσεται ως A1 (σύμφωνα με το EN 13501-1) για την κατηγορία αντίδρασης στη φωτιά και θα έχει διαπερατότητα στους υδρατμούς από 15 έως 35 (σύμφωνα με το EN 1745). Θα έχει θλιπτική αντοχή στις 28 ημέρες ≥ 15 N/mm² (EN 12190) και μέτρο ελαστικότητας ίσο με 9 GPa (EN 13412). Θα έχει τάση πρόσφυσης στις 28 ημέρες > 1,0 N/mm² και μηχανισμό αστοχίας FP: B (EN 1015-12).

1

Διάνοιξη οπών.



2

Εφαρμογή της πρώτης στρώσης του GEOCALCE F ANTISISMICO.



3

Εγκατάσταση του χαλύβδινου αγκυρίου τύπου θυσάνου GEOSTEEL.



4

Εγκατάσταση του ειδικού τεμαχίου INJECTOR & CONNECTOR GEOSTEEL.



5

Πλήρωση των αγκυρίων με GEOCALCE FL ANTISISMICO.

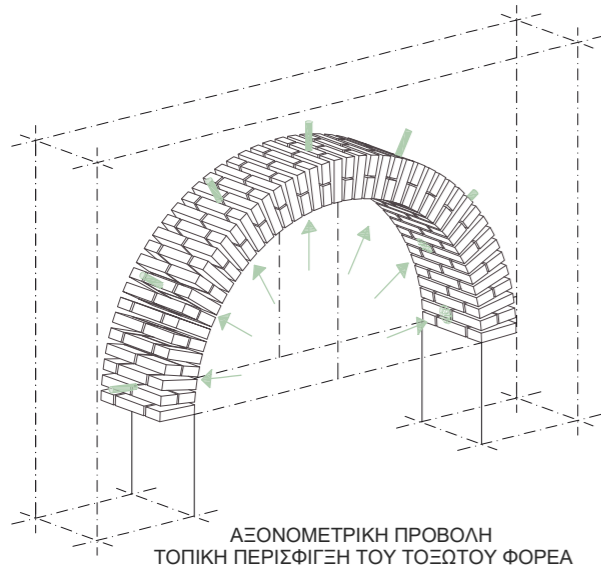


6

Κλείσιμο της οπήστου ειδικού τεμαχίου με πώμα.



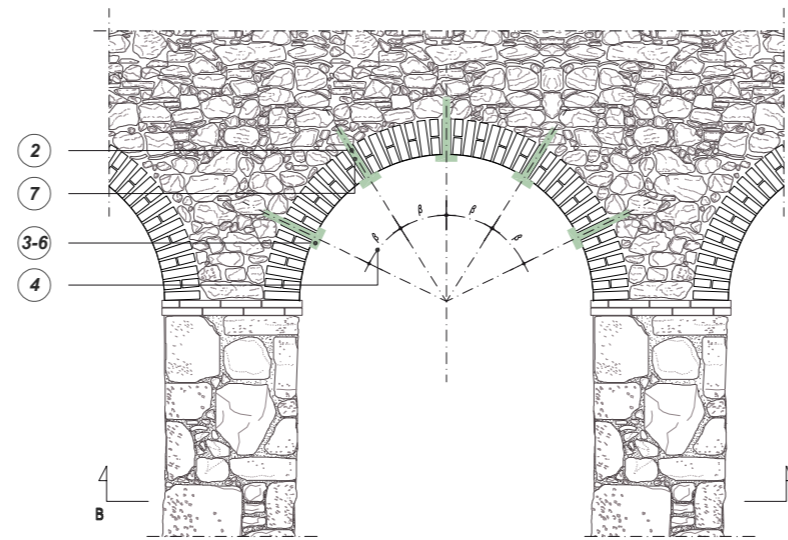
ΔΟΜΙΚΗ ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΤΟΞΩΤΩΝ ΦΟΡΕΩΝ ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΑΓΚΥΡΙΩΝ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΟΥ ΧΑΛΥΒΑ ΣΤΟ ΕΣΩΡΑΧΙΟ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΣΗ ΤΟΥΣ ΜΕ ΡΕΥΣΤΟ ΓΕΩΚΟΝΙΑΜΑ ΚΑΘΑΡΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗΣ ΑΣΒΕΣΤΟΥ



ΣΗΜΕΙΩΣΗ

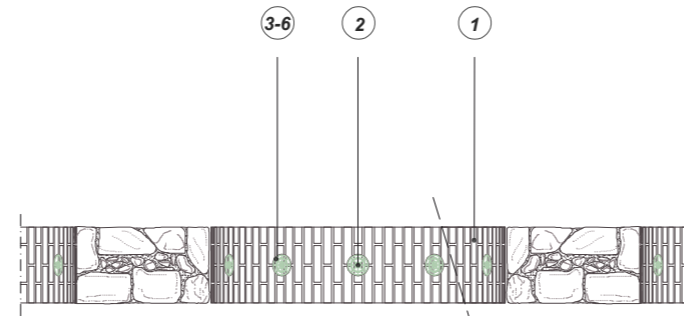
Το προοπτικό σκαρίφημα απεικονίζει μία οπτοπλινθοδομή αλλά η διαδικασία ενίσχυσης με τα αγκύρια τύπου θυσάνου είναι η ίδια και σε τοιχοποιίες από πορόλιθους ή φυσικούς λίθους. Εάν ο ιστός της τοιχοποιίας έχει κενά συνίσταται να εφαρμοστούν ενέματα ομογενοποίησης μάζας (Πίνακας 24). Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τα αγκύρια τύπου θυσάνου **GEOSTEEL G600/G1200**, ανατρέξτε στον πίνακα ΠΙΝ 25 Α. Εάν ο εν λόγω τοξωτός φορέας στηρίζεται σε πεσσούς οι οποίοι χρήζουν ενίσχυσης, συμβουλευτείτε τους πίνακες 31 έως 33.

POWERED BY **kerakoll** ENGINEERED BY **ASDEA**



ΟΨΗ ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΤΟΞΩΤΩΝ ΦΟΡΕΩΝ ΜΕ ΑΓΚΥΡΙΑ ΤΥΠΟΥ ΘΥΣΑΝΟΥ GEOSTEEL G600/G1200

0m 0.5m 1m 2m



ΟΨΗ Β - Β' (απεικονίζεται η κάτω παρειά) ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΤΟΞΩΤΩΝ ΦΟΡΕΩΝ ΜΕ ΑΓΚΥΡΙΑ ΤΥΠΟΥ ΘΥΣΑΝΟΥ GEOSTEEL G600/G1200

0m 0.5m 1m 2m

Περιορισμός πλευρικών ωθήσεων σε κατασκευές τοιχοποιίας

Η χρήση ελκυστήρων και διατάξεων περιδείσης χρησιμοποιείται σε καμπύλους φορείς (τόξα, αψίδες, θόλοι) με στόχο την ανάληψη των οριζόντιων ωθήσεων. Για την επίτευξη της μέγιστης αποτελεσματικότητας των ελκυστήρων / θλιπτήρων και των διατάξεων περιδείσης συνίσταται η διάταξή τους να γίνεται όσο γίνεται πλησιέστερα προς την στέψη των τοίχων ή προς την στάθμη γένεσης των καμπύλων φορέων (8.9.10, ΚΑΔΕΤ 2022).

Η ύπαρξη των οριζοντίων ωθήσεων σε συνδυασμό με τη δράση σεισμικών φορτίων είναι ιδιαίτερα δυσμενής.

Η διάταξη εξωτερικών λιθοκτιστών αντηρίδων, καταλλήλως συνδεδεμένων με τα υφιστάμενα στοιχεία, μπορεί να συμβάλει στην αύξηση της δυσκαμψίας και της φέρουσας ικανότητας του κτιρίου, καθώς και στη βελτίωση της εκτός επιπέδου συμπεριφοράς επί μέρους τοίχων. (8.9.11, ΚΑΔΕΤ 2022). Η τοπική αύξηση δυσκαμψίας και οι επιπτώσεις της πρέπει να αξιολογούνται προσεκτικά, κατά το στάδιο της μελέτης.

Δομική Ενίσχυση τοξωτών φορέων, θολοδομιών και τρούλων

Οι κατασκευές φέρουσας τοιχοποιίας μπορούν να ενισχυθούν με την εφαρμογή Υφασμάτων Ανόργανης Μήτρας και Ινοπλεγμάτων Ανόργανης Μήτρας, τόσο στο εξωράχιο όσο και στο εσωράχιο του φορέα. Σε δομικά στοιχεία τύπου πεσσού ή διαμητικού τοιχώματος, η ενίσχυση μπορεί να γίνει αμφίπλευρα ή μονόπλευρα. Ο στόχος της επέμβασης είναι η βελτίωση των μηχανικών χαρακτηριστικών της τοιχοποιίας και η ενίσχυση της εφελκυστικής της αντοχής. Ο πρόσθετος σπλισμός μπορεί να τοποθετηθεί σε όλη την επιφάνεια της τοιχοποιίας ή και σε ζώνες. Συνίσταται η χρήση πρόσθετων αγκυρώσεων για την επαρκέστερη σύνδεση της ενίσχυσης στο υπόστρωμα.

1 ΑΠΑΙΤΕΙΤΑΙ Η ΤΟΠΙΚΗ ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΤΟΥ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΟΣ ΚΑΙ Η ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΤΙΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ

2 ΣΕ ΕΜΦΑΝΕΙΣ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΕΣ ΜΕ ΕΠΑΡΚΕΣ ΥΨΟΣ ΑΡΜΩΝ Η ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΑΓΚΥΡΙΩΝ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΓΙΝΕΙ ΣΤΗ ΘΕΣΗ ΤΩΝ ΑΡΜΩΝ

3 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΓΚΥΡΙΩΝ ΤΥΠΟΥ ΘΥΣΑΝΟΥ **GEOSTEEL G600/G1200**

4 Η τοποθέτηση αγκυρίων τύπου θυσάνου Geosteel αυξάνει την αντοχή της τοιχοποιίας χωρίς να μεταβάλλει την αρχική στατική λειτουργία της. Οι δυνάμεις μεταφέρονται μέσω της ενισχυμένης συνάφειας μεταξύ των λιθοσωμάτων. Οι αποστάσεις μεταξύ των αγκυρίων θα είναι σύμφωνα με τη μελέτη του έργου. Μια ενδεικτική απόσταση είναι αυτή των 40εκ. Ανατρέξτε στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β για τα βήματα κατασκευής των αγκυρίων Geosteel G600/G1200.

5 ΤΟ ΒΑΘΟΣ ΕΜΠΗΞΗΣ ΤΩΝ ΘΥΣΑΝΩΝ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΤΟΥΛΑΧΙΣΤΟΝ 30εκ. ΚΑΙ ΟΠΩΣΔΗΠΟΤΕ ΣΥΜΦΩΝΟ ΜΕ ΤΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

6 Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την αγκύρωση των θυσάνων, βλέπε ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α.

7 ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΑΓΚΥΡΙΩΝ

8 Συνίσταται οι οπές να γίνονται στα μεγαλύτερα λιθοσώματα της τοιχοποιίας ώστε να αποφεύγεται η διάρρηξη μικρότερων / ασθενέστερων λιθοσωμάτων.

9 ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΕΙΔΙΚΟΥ ΤΕΜΑΧΙΟΥ **INJECTOR & CONNECTOR GEOSTEEL** ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΩΝ ΑΓΚΥΡΙΩΝ (ΒΛΕΠΕ ΣΤΟ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β ΤΟΥ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ)

10 ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΩΝΤΑΣ ΤΟ ΚΟΝΙΑΜΑ **GEOCALCE® F ANTISISMICO**, ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΤΕ ΤΙΣ ΑΠΟΛΗΞΕΙΣ ΤΩΝ ΘΥΣΑΝΩΝ ΣΤΟΥΣ ΑΡΜΟΥΣ ΤΗΣ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑΣ. ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΩΣ, ΕΙΝΑΙ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΗ Η ΔΙΑΒΡΟΧΗ ΤΟΥ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ. ΕΑΝ Η ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΠΡΟΚΕΤΑΙ ΝΑ ΕΠΙΧΡΙΣΤΕΙ ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΗ Η ΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΘΥΣΑΝΩΝ ΜΕΣΑ ΣΤΟΥΣ ΑΡΜΟΥΣ.

11 ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΠΟΛΥ ΡΕΥΣΤΟΥ **GEOCALCE® FL ANTISISMICO** ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΛΗΡΩΣΗ ΤΩΝ ΑΓΚΥΡΙΩΝ.

12 Πρέπει να σημειωθεί ότι η απαιτούμενη ποσότητα του ενέσιμου κονιάματος είναι μικρότερη από ότι στην επέμβαση ομογενοποίησης (πίνακας 24). Στην περίπτωση της ομογενοποίησης το κονίαμα διαχέεται στη μάζα της τοιχοποιίας ενώ στην συγκεκριμένη επέμβαση χρησιμοποιείται μόνο για την πλήρωση των αγκυρίων.

kerakoll

kerakoll.com