



ΙΕΡΑ ΚΟΙΝΟΤΗΣ ΑΓΙΟΥ ΟΡΟΥΣ
ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ
Ταχ. Δ/ση: Λαέρτου 22, Πυλαία
Ταχ. Κωδ.: 57001
Ταχ. Θυρ.: 8915
Πληροφορίες
Τηλ.: 2310 888 553
Φαξ: 2310 888 646
Email: prgathos@ikao.ondsl.gr



ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ ΕΝΩΣΗ
ΕΥΡΩΠΑΙΚΟ ΓΕΩΡΓΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ (Ε.Γ.Τ.Α.Α.)
Η Ευρώπη επενδύει στις αγροτικές περιοχές



ΕΡΓΟ: «Αποκατάσταση κατολίσθησης και μέτρα προστασίας έναντι μελλοντικών κατολισθήσεων και καταπτώσεων βράχων ένεκα πλημμυρών στο απότομο πρανές της λιθοστρώτου οδού προς την είσοδο της Ι. Μ. Γρηγορίου»

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«ΑΓΡΟΤΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ 2014 – 2020»



ΜΕΤΡΟ 8.3
«Πρόληψη ζημιών σε δάση εξαιτίας δασικών πυρκαγιών, φυσικών καταστροφών και καταστροφικών συμβάντων»

ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΤΕΧΝΟΟΜΟΙΟΣΤΑΣΗ Ε.Ε.
ΓΟΥΝΑΡΗΣ Ν. - ΚΟΝΤΟΣ Κ. Ε.Ε.
ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΡ/ΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ (Α.Μ.Γ.Μ. 865)
ΑΙΓΑΙΟΥ 102 • Τ.Κ. 55133 • ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
ΤΗΛ: 2310 989 585 • ΦΑΞ: 2310 989 581
ΑΦΜ: 999970164 • ΔΟΥ: ΚΑΛΑΜΑΡΙΑΣ

ΚΟΝΤΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ
ΔΑΣΟΛΟΓΟΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΛΟΓΟΣ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ & ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ ΤΗΣ Τ.Υ. ΤΗΣ
ΙΕΡΑΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΟΣ ΑΓΙΟΥ ΟΡΟΥΣ

ΔΡΟΣΑΚΗΣ ΑΝΔΡΕΑΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΑΓΙΟΝ ΟΡΟΣ
2024

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

1. Εισαγωγή

Αντικείμενο αποτελεί το πρανές ανά οδού που οδηγεί στην είσοδο της Ι.Μ. Γρηγορίου Αγ. Όρους και συγκεκριμένα η δομική αστοχία που εκδηλώθηκε στο πρανές τον Οκτώβριο του 2006.

Η θέση της αστοχίας φαίνονται στην οριζοντιογραφία του σχεδίου 1. Χαρακτηριστικές φωτογραφίες της δομικής θραύσης παρουσιάζονται στο Παράρτημα Γ του τεύχους 1.

Το υπό μελέτη πρανές δομείται από γρανίτες, υγιείς και γενικά συμπαγείς.

Σκοπός του έργου είναι η υλοποίηση των απαιτούμενων έργων ενίσχυσης - σταθεροποίησης του πρανούς τόσο στη συγκεκριμένη θέση της εκδηλωθείσας αστοχίας, αλλά και γενικότερα όπου απαιτείται στο πρανές. Τα μέτρα αυτά συνιστάται στην ενίσχυση της ευστάθειας του πρανούς σε δύο θέσεις με την κατασκευή ηλώσεων βράχου και επένδυσης με συρματόπλεγμα, καθώς και στην τοποθέτηση σε τρεις θέσεις κατάλληλων φραχτών ανάσχεσης των βραχοπτώσεων, όπως αναλυτικά περιγράφεται στις επόμενες παραγράφους.

Υφιστάμενες μελέτες

Η παρούσα Γεωτεχνική μελέτη συντάχθηκε λαμβάνοντας στοιχεία από τις παρακάτω υφιστάμενες μελέτες:

- (α) Τοπογραφική αποτύπωση του πρανούς από το ΚΕ.Δ.Α.Κ. (2006). Περιελάμβανε την οριζοντιογραφική αποτύπωση του πρανούς και τρεις κατά πλάτος τομές.
- (β) Οριστική γεωλογική έρευνα - μελέτη (Τεύχος 1 παρούσας μελέτης).

Περιγραφή λύσεων – τμήματα εφαρμογής

Τα μέτρα σταθεροποίησης - ενίσχυσης της ευστάθειας του απότομου πρανούς της λιθόστρωτης οδού προς την είσοδο της Ι. Μονής, συνίστανται στα εξής:

- (Α) Στην ενίσχυση της ευστάθειας του πρανούς με την κατασκευή παθητικών αγκυρίων (ηλώσεων βράχου) και στην επένδυση της παρειάς του πρανούς με πλήρως αγκυρούμενο συρματόπλεγμα.

Οι επεμβάσεις αυτές εντάσσονται στα μέτρα ενεργητικού χαρακτήρα, καθώς ο σκοπός τους είναι η σταθεροποίηση του πρανούς - η αύξηση των περιθωρίων ασφάλειας της ευστάθειας του πρανούς έναντι αστοχιών σε επίπεδα που ορίζονται από τους ισχύοντες κανονισμούς.

Τα αγκύρια ολόσωμης πάκτωσης θα είναι διαμέτρου 70 mm, μήκους 4m έως 7m (ρυθμιζόμενο επιτόπου) αναλόγως των τοπικών συνθηκών και θα φέρουν ράβδο νευρογάλυβα Φ25 S500s, ή άλλου ισοδύναμου τύπου χαλύβδινης ράβδου παθητικού αγκυρίου. Ο κάρναβος κατασκευής τους θα είναι γενικά $S_v \times S_h = 2,0 \times 2,0$ m. Η εφαρμογή των μέτρων αυτών προβλέπεται σε δύο θέσεις του πρανούς (περιοχή Α βόρεια και περιοχή Β νότια) που φαίνονται στα σχετικά σχέδια, ανάντη της λιθόστρωτης οδού και κατάντη του υφιστάμενου μονοπατιού.

Με δεδομένη την σημαντική δυσκολία πρόσβασης και εργασίας στο πρανές, είναι αποδεκτή

είτε η τοποθέτηση αρχικώς του συρματοπλέγματος επένδυσης και στη συνέχεια να ακολουθήσει η κατασκευή των αγκυρίων σταθεροποίησης (επιθυμητή σειρά εργασιών), είτε και αντιστρόφως, αναλόγως των τοπικών κατά θέση συνθηκών και του διαθέσιμου εξοπλισμού του αναδόχου.

- (B) Στην προστασία έναντι καταπτώσεων - βραχοπτώσεων, με την τοποθέτηση τριών φραχτών συγκράτησης βραχωδών καταπτώσεων, ονομαστικής ικανότητας απορρόφησης ενέργειας 500 kJ, ύψους 2,0 m.

Οι τρεις φράχτες F-A, F-B και F-C τοποθετούνται στις θέσεις που φαίνονται στα συνημμένα σχέδια και έχουν μήκος 35m, 27m και 20m αντίστοιχα.

Στις επιφάνειες των πρανών που πρόκειται να κατασκευαστούν τα αγκύρια ή/και πρόκειται να επενδυθούν με συρματοπλέγμα, θα προηγηθεί ομαλοποίηση των παρειών τους ώστε οι προκύπτουσες επιφάνειες να είναι κατά το δυνατόν επίπεδες, χωρίς εξογκώματα ή κοιλότητες. Θα πραγματοποιηθεί καθαρισμός των επιφανειών του πρανούς από χαλαρωμένα, αποκολλημένα, ασταθή, αποσαθρωμένα και επιρρεπή τεμάχια - τμήματα της βραχομάζας.

Όπως προαναφέρθηκε, οι συνθήκες πρόσβασης και εργασίας στο πρανές είναι δυσχερείς, σε ότι αφορά στις εργασίες καθαρισμού-ομαλοποίησης και επένδυσης του πρανούς με πλέγματα και κατασκευή των ηλώσεων βράχου. Για τις εργασίες αυτές θα απαιτηθούν ειδικοί τρόποι προσέγγισης, καθώς και ειδικός εξοπλισμός (ελαφρού τύπου διατηρητικά δια χειρός ή εναλλακτικώς, τοποθέτηση προσωρινών κριωμάτων και χρήση ελαφρού τύπου διατηρητικού φορείου).

Ανάντη του μονοπατιού εντοπίζονται μεμονωμένα βραχοπρίσματα, σημαντικού όγκου και επιμέρους βραχώδεις εξάρσεις, επισφαλούς ισορροπίας, τα οποία θα απομακρυνθούν (έτσι ώστε να αποκλεισθεί ο κίνδυνος ολίσθησής τους προς τα κατόντη), αφού κερματισθούν με ήπιες ανατινάξεις, τεμαχισμό με αερόσφουρα ή και με τη χρήση διογκούμενων ενεμάτων.

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα πρέπει να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα ασφαλείας, ώστε οποιαδήποτε πτώση λίθων - βραχοπρισμάτων προς τα κατόντη, να είναι απολύτως ελεγχόμενη και να εξασφαλίζεται με εργοταξιακά ή άλλα μέσα (π.χ. χρήση προσωρινών φραχτών) ότι δεν θα καταλήγει σε οδούς, ή οπουδήποτε αλλού μπορεί να θέσει σε κίνδυνο ζωές ή υφιστάμενες κατασκευές, κτίσματα κ.λπ.

Καθαρισμός – ομαλοποίηση πρανών

Στις περιοχές όπου προβλέπεται η κατασκευή παθητικών αγκυρίων, θα πραγματοποιηθεί επιμελής καθαρισμός της επιφάνειας των τοπικών βραχωδών εξάρσεων με απομάκρυνση των ετοιμόρροπων και επιρρεπών βραχοτεμαχών και βραχοπρισμάτων, κοπή ριζών ή και δένδρων επιλεκτικά εάν απαιτηθεί, ούτως ώστε οι προκύπτουσες επιφάνειες να είναι κατά το δυνατόν επίπεδες, χωρίς εξογκώματα ή κοιλότητες. Οι καθαιρέσεις των τοπικών εξάρσεων της βραχομάζας, προβλέπεται να γίνουν είτε με πολύ ήπια χρήση εκρηκτικών, είτε με τεμαχισμό με αερόσφουρα ή και με χρήση διογκούμενων ενεμάτων.

Ανάντη του μονοπατιού προβλέπεται και ο κερματισμός βραχωδών εξάρσεων επισφαλούς ισορροπίας σε πολύ μικρά τεμάχια, ώστε να αποκλεισθεί ο κίνδυνος ολίσθησης τους προς τα κατόντη (κυρίως σε περίπτωση σεισμού).

Επενδύσεις πρανών με πλήρως αγκυρούμενο πλέγμα

Για τη σταθεροποίηση της παρειάς του πρανούς έναντι αποσάθρωσης, αποκολλήσεων, καταπτώσεων και ολισθήσεων, προβλέπεται επένδυση με κατάλληλο γαλβανισμένο συρματόπλεγμα υψηλής αντοχής, που θα στερεώνεται επί της κεκλιμένης επιφάνειας του πρανούς και θα διαστρώνεται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να αποκαθίσταται πλήρης επαφή με την παρειά του πρανούς.

Η επένδυση προβλέπεται να εφαρμοσθεί σε δύο συγκεκριμένες θέσεις του πρανούς, που φαίνονται στο αντίστοιχο σχέδιο οριζοντιογραφίας των μέτρων σταθεροποίησης. Το συρματόπλεγμα επένδυσης που θα χρησιμοποιηθεί, θα συνίσταται από υψηλής αντοχής σύρμα, πάχους >3 mm, εφελκυστικής αντοχής τουλάχιστον 1700 MPa, με διάσταση βρόχου 8x15 cm ή και μικρότερη. Θα πρέπει, επίσης, να διαθέτει μακροβιότητα έναντι διάβρωσης (χρόνος ζωής της τάξης των 40 και πλέον ετών). Προδιαγράφεται συγκεκριμένα, συρματόπλεγμα γαλβανισμένο εν θερμώ με επίστρωση κράματος ψευδαργύρου-αλουμινίου (Zn-Al) τουλάχιστον 200 gr/m². Οι επενδύσεις με συρματόπλεγμα θα καλύπτουν και την περιοχή του χείλους του πρανούς. Η στερέωση - αγκύρωση των απολήξεων του συρματοπλέγματος θα γίνεται με συρματοσχοινο και κατάλληλα στηρίγματα (γαλβανισμένα πασσαλάκια Φ12, S500s, μήκους της τάξης του 0,5 m) εμπηγνυόμενα χειρωνακτικώς στη βραχώμαζα, εντός μικρής τάφρου η οποία και θα πληρωθεί με άοπλο σκυρόδεμα C8/10, όπως δείχνεται στο αντίστοιχο σχέδιο λεπτομερειών.

Παθητικά αγκύρια (ηλώσεις βράχου)

Αποτελούν τον οπλισμό ενίσχυσης του πρανούς, με διαστάσεις, κάρναβο $S_n \times S_h$ και λουπά χαρακτηριστικά όπως δείχνονται στα σχέδια, ούτως ώστε να επιτυγχάνονται τα απαιτούμενα περιθώρια ικανοποιητικής ασφάλειας.

Η κατασκευή τους θα πρέπει να διευθύνεται από εξειδικευμένο μηχανικό, ώστε να ελέγχονται συνεχώς οι αποκαλυπτόμενες συνθήκες κατά την πρόοδο των εργασιών σε σχέση με τις προβλεπόμενες στη μελέτη, να αξιολογείται η συμπεριφορά των ήδη κατασκευασμένων τμημάτων και αναλόγως να γίνονται οι τυχόν απαιτούμενες προσαρμογές.

Κάρναβος αγκυρίων

Τα παθητικά αγκύρια θα κατασκευασθούν σε καννάβους διαστάσεων $S_n \times S_h$ με τα χαρακτηριστικά που δείχνονται στα σχετικά σχέδια, έτσι όπως περιγράφονται λεπτομερέστερα παρακάτω.

Βασικός κανόνας κατασκευής τους είναι η τήρηση των προδιαγραφομένων διαστάσεων οπής, μήκους διατρήματος και καννάβου τοποθέτησης, με τη σημείωση ότι τα μήκη, οι διαστάσεις καννάβου και οι γωνίες κλίσης και αζιμούθιου των αγκυρίων θα πρέπει να ρυθμίζονται κατάλληλα επιτόπου σε σχέση με τις θεωρητικές μέσες τιμές της μελέτης, δεδομένου ότι στη συγκεκριμένη περίπτωση το πρανές διαθέτει μη ομαλές επιφάνειες, με έντονες εξάρσεις (λόγω και των αστοχιών της βραχομάζας). Επισημαίνεται πάντως ότι θα πρέπει τουλάχιστον να τηρηθεί ο κανόνας κατασκευής μίας ήλωσης ανά $S_n \times S_h < 4,00\text{m}^2$ όψης πρανούς, το δε μήκος αγκυρίου να μην είναι μικρότερο των 4,0m. Πρόσθετα ενδιάμεσα αγκύρια, έστω και μικρότερου μήκους, μπορεί επίσης να απαιτηθούν για την τάνυση του συρματοπλέγματος.

Σε κάθε περίπτωση είναι προτιμητέα η τήρηση της τριγωνικής μορφής καννάβου ώστε να ευνοείται η αξιοποίηση της διατμητικής ικανότητας των αγκυρίων, καθώς και η κατασκευή σε οριζόντιες σειρές, έτσι όπως δείχνεται στα σχετικά σχέδια.

Διατρήματα

Λόγω των αναμενόμενων δυσχερειών στην εκτέλεση των ηλώσεων, προβλέπονται διατρήματα αγκυρίων με διάμετρο οπής $D=70$ mm. Τα διατρήματα θα διανοίγονται με περιστροφική ή και περιστροφική - κρουστική μέθοδο, υπό γωνία ως προς το οριζόντιο επίπεδο.

Τα μήκη τους στην συγκεκριμένη περίπτωση κυμαίνονται μεταξύ 4,0m και 7,0m (μέσο μήκος $L=6,0m$), ρυθμιζόμενα επιτόπου αναλόγως των τοπικών συνθηκών, λαμβάνοντας υπόψη τις κατασκευαστικές δυσχέρειες.

Όπου τοπικά απαιτείται, η οπή θα σωληνώνεται καταλλήλως, σε όσο μήκος απαιτείται, για να μην δημιουργούνται εσωτερικές καταπτώσεις. Η εξαγωγή της προσωρινής προστατευτικής σωλήνωσης θα γίνεται σταδιακά, κατά την τιμεντενεμάτωση. Τα τοιχώματα των οπών που δεν σωληνώνονται πλήρως θα καθαρίζονται επιμελώς με πεπιεσμένο αέρα ή/και νερό πριν από την τοποθέτηση των ράβδων και την τιμεντενεμάτωση. Σε περίπτωση χρήσης νερού, τούτο θα απομακρύνεται με πεπιεσμένο αέρα που θα εισάγεται με σωλήνα στον πυθμένα του διατρήματος.

Σε κάθε περίπτωση απαγορεύεται ρητώς η χρήση μπεντονιτικών αιωρημάτων ή ακόμα και πολυμερικών αντιστηρικτικών διαλυμάτων κατά τις εργασίες αυτές, καθόσον, ο αποτελεσματικός καθαρισμός των τοιχωμάτων του διατρήματος στη συνέχεια, είναι αμφίβολος ή και προβληματικός. Έναντι αυτών, σε περιπτώσεις αστάθειας των τοιχωμάτων της οπής, θα χρησιμοποιείται προστατευτική προσωρινή σωλήνωση, όπου απαιτείται, όπως προαναφέρθηκε, αν και λόγω της φύσης των συγκεκριμένων γεωυλικών δεν αναμένονται τέτοια προβλήματα.

Χαλύβδινες ράβδοι αγκυρίων

Οι χαλύβδινες ράβδοι των αγκυρίων θα είναι διαμέτρου $\Phi 25$ mm, ολόσωμες, από χάλυβα ποιότητας τουλάχιστον S500s, με χαρακτηριστικό όριο διαρροής χάλυβα $f_{y0,2k} \geq 500$ MPa. Θα διαθέτουν κατάλληλο σπείρωμα κεφαλής μήκους τουλάχιστον 10 cm (αν πρόκειται για ράβδους νεροχάλυβα S500) ή συνεχές σπείρωμα (αν πρόκειται για έτοιμες ράβδους ηλώσεων) καθώς και κατάλληλες μούφες σύνδεσης ίδιας τουλάχιστον αντοχής, αν πρόκειται να συνδέονται. Εναλλακτικώς, είναι δυνατή η χρήση ράβδων με εσωτερική οπή που χρησιμοποιούνται επίσης ως διατρητικά στελέχη κατά τη διάνοιξη του διατρήματος (αυτοδιάτρητα αγκύρια ισοδύναμης ενεργής διαμέτρου $\Phi 30/11$ mm).

Για την διασφάλιση της αντοχής των ράβδων στον χρόνο, προβλέπεται αντιδιαβρωτική προστασία, η οποία μπορεί να επιτευχθεί είτε με γαλβάνισμα ηλεκτροστατικά και εν θερμώ (με συνιστώμενη επικάλυψη ψευδαργύρου πάχους 85 μm κατ' ελάχιστον), είτε με εποξειδική βαφή και περίβλημα σπιράλ εξωτερικού σωλήνα με πλήρωση του ενδιάμεσου διάκενου με τιμεντένεμα (έτοιμες εργοστασιακά προστατευμένες χαλύβδινες ράβδοι αγκυρίων).

Πέραν των ράβδων, όλα τα λοιπά χαλύβδινα τεμάχια (μούφες σύνδεσης ράβδων, έκθετα περικόχλια - παρεμβύσματα και χαλύβδινες πλάκες κεφαλής) προβλέπεται να διαθέτουν τουλάχιστον ισοδύναμη αντιδιαβρωτική προστασία με γαλβάνισμα.

Η ράβδος θα εισάγεται κεντρωμένη εντός του διατρήματος, με την βοήθεια κατάλληλων αποστατών, κατά τρόπο τέτοιο ώστε το σπείρωμα στο άκρο της να εισχωρεί εν μέρει εντός της οπής, αλλά και να προεξέχει εν μέρει επαρκώς (περίπου 10+15 cm) για να προσαρμοσθούν οι κεφαλές (οι οποίες θα στερεώνονται στο σπείρωμα των ράβδων μετά την ενεμάτωση και κατά την τοποθέτηση των προβλεπόμενων επενδύσεων).

Τσιμεντενεμάτωση αγκυρίων

Σε περίπτωση ολόσωμης χαλύβδινης ράβδου αγκυρίου, αυτή θα εισάγεται στο διάτρημα με προσωρινά στερεωμένο επ' αυτής εύκαμπτο πλαστικό σωληνάκι μικρής διαμέτρου (π.χ. 12-5-16 mm) για την έγχυση του τσιμεντενέματος με σκοπό την πλήρωση του διατρήματος, η οποία και θα επακολουθεί (αφού προηγηθεί ο τελικός καθαρισμός της οπής).

Το σωληνάκι ενεμάτωσης θα πρέπει να είναι διάτρητο στο τελευταίο τμήμα της απόληξής του, σε μήκος της τάξης του μισού μέτρου. Θα εισάγεται μέχρι τον πυθμένα του διατρήματος ώστε το τσιμεντένεμα να εκρέει στον πυθμένα και να ανέρχεται δια βαρύτητας προς τα έξω, επιτυγχάνοντας έτσι την αποτελεσματική πλήρωση της οπής, των τυχόν κοιλοτήτων των τοιχωμάτων της καθώς και την εκτόπιση του νερού που πιθανώς να έχει παραμείνει εντός του διατρήματος (παρά τον τελικό καθαρισμό με πεπιεσμένο αέρα). Η εισαγωγή και έγχυση του τσιμεντενέματος θα γίνεται με τη βοήθεια αντλίας που θα διοχετεύει το τσιμεντένεμα από το συγκρότημα παραγωγής προς το σωληνάκι ενεμάτωσης. Το πλαστικό αυτό σωληνάκι μπορεί να παραμείνει μόνιμα εντός του διατρήματος ή και να εξάγεται αμέσως μετά το πέρας της ενεμάτωσης.

Σε περίπτωση χρήσης αυτοδιάτρητου αγκυρίου, η ενεμάτωση γίνεται μέσα από την ίδια τη χαλύβδινη ράβδο που χρησιμοποιείται και κατά τη διάτρηση.

Η πλήρωση του διατρήματος με τσιμεντένεμα θα γίνεται κατ' αρχάς δια βαρύτητας, όπως περιγράφηκε παραπάνω. Εάν ωστόσο, με τον τρόπο αυτό, δεν επιτυγχάνονται οι επιθυμητές τιμές της πλευρικής τριβής q_s που προδιαγράφονται, θα ακολουθεί τσιμεντενεμάτωση με πίεση. Στην περίπτωση αυτή η εισπίεση του νωπού τσιμεντενέματος μέσα στο ήδη πληρωμένο διάτρημα θα επιτυγχάνεται είτε με την προσαρμογή κατάλληλης διάταξης κεφαλής με σιδηρά σωλήνωση επί του στομίου της οπής και διοχέτευση αέρα με πίεση της τάξης των 200 έως 400 kN/m² (αφού πρώτα έχει προηγηθεί η πλήρωση δια βαρύτητας και εφόσον το τσιμεντένεμα είναι ακόμα νωπό), είτε με την εισπίεση τσιμεντενέματος υπό ανάλογη πίεση, με χρήση ειδικού βαλβιδωτού σωλήνα και διπλού πάκερ εντός αυτού (tube a manchette). Στη δεύτερη περίπτωση, ο βαλβιδωτός σωλήνας θα εισάγεται μαζί με την χαλύβδινη ράβδο και θα παραμένει εντός της οπής.

Αναλόγως της συμπεριφοράς του εδάφους γύρω από την οπή, οι πιέσεις μπορούν ωστόσο να είναι χαμηλότερες, το δε ακραίο τμήμα της οπής στο στόμιο, μήκους 0,5 m περίπου, σε κάθε περίπτωση θα συμπληρώνεται στο τέλος με απλή έγχυση τσιμεντενέματος με αυξημένη περιεκτικότητα σε τσιμέντο.

Η κατανάλωση τσιμεντενέματος αναμένεται να είναι έως και διπλάσια του θεωρητικού όγκου του διατρήματος, κατά μέσο όρο. Ανεξαρτήτως πάντως της ενδεικτικής αυτής πρόβλεψης, το διάτρημα είναι απαραίτητο να ενεματώνεται πλήρως, με την μέγιστη δυνατή ποσότητα τσιμεντενέματος που είναι δυνατόν να απορροφήσει.

Τσιμεντένεμα

Το τσιμεντένεμα προβλέπεται κατ' αρχάς με λόγο νερού / τσιμέντου $W/C=0,45$ (και γενικώς μεταξύ 0,40 και 0,50), υψηλής δηλαδή περιεκτικότητας σε τσιμέντο, ούτως ώστε να μη συρρικνώνεται κατά την πήξη. Για να διαθέτει την απαιτούμενη ρευστότητα, είναι σκόπιμη η χρήση ειδικών ρευστοποιητικών προσμίκτων που επίσης να προσδίδουν αντισυρρικνωτικές ιδιότητες. Η χαρακτηριστική θλιπτική αντοχή 28 ημερών του τσιμεντενέματος συνιστάται επίσης να μην υπολείπεται των 25 MPa.

Πριν από την έναρξη της κατασκευής, θα πρέπει να γίνουν δοκιμαστικές συνθέσεις τσιμεντενέματος, μεταβάλλοντας τον λόγο W/C και ενδεχομένως χρησιμοποιώντας κατάλληλες αναλογίες εγκεκριμένων ρευστοποιητικών προσμίκτων, ούτως ώστε να επιλεγθεί η βέλτιστη σύνθεση.

Η παραγωγή του τσιμεντενέματος θα γίνεται σε κατάλληλη μικρή μονάδα κοντά στο χώρο εργασίας (κάδος - αναμικτήρας) με ελεγχόμενη τροφοδοσία, έτσι ώστε να εξασφαλίζονται οι ακριβείς αναλογίες της σύνθεσης, να επιτυγχάνεται σταθερή ποιότητα τσιμεντενέματος χωρίς αποκλίσεις και να διασφαλίζεται η δυνατότητα έγκαιρης σταθερής παραγωγής των ποσοτήτων που απαιτούνται. Ο ποιοτικός έλεγχος του τσιμεντενέματος περιλαμβάνει μετρήσεις της νωπής πυκνότητάς του (μία μέτρηση ανά παρτίδα στον κάδο) καθώς και δοκιμές θλιπτικής αντοχής σε δοκίμια που θα λαμβάνονται καθημερινά.

Κεφαλές αγκυρίων

Οι κεφαλές των αγκυρίων θα περιλαμβάνουν χαλύβδινες γαλβανισμένες πλάκες St 44 ρομβοειδούς σχήματος, οι οποίες στερεώνονται με περικόχλιο και κοχλία στην απόληξη των χαλύβδινων ράβδων, όπως δείχνεται στα σχετικά σχέδια λεπτομερειών.

Δοκιμές εξόλκευσης παθητικών αγκυρίων

Η οριακή χαρακτηριστική αντοχή εξόλκευσης των παθητικών αγκυρίων, βάσει της φύσης των γεωυλικών (γρανίτες) εκτιμήθηκε συντηρητικά (βάσει βιβλιογραφικών αναφορών) στην παρούσα μελέτη σε $q_s=500 \text{ kN/m}^2$. Η τιμή αυτή, θα πρέπει να επιβεβαιωθεί επιτόπου κατά την έναρξη της εργασίας, με ανάλογο αριθμό δοκιμών εξόλκευσης, έτσι όπως καθορίζεται κατ' ελάχιστο στον Πίνακα 1, αναλόγως του εμβαδού της επιφάνειας του πρανούς που σπλίζεται. Εν προκειμένω, προτείνονται συνολικώς 2 τουλάχιστον δοκιμές (μία στην περιοχή Α και μία στην περιοχή Β).

Οι δοκιμές αυτές διεξάγονται σε αγκύρια κατασκευασμένα με τον ίδιο ακριβώς τρόπο όπως τα αγκύρια του έργου, με μικρότερα όμως μήκη (ούτως ώστε να επιτυγχάνεται η εξόλκευση πριν από την θραύση της ράβδου) και κατά τρόπο σύμφωνο με την προδιαγραφή των Γαλλικών κανονισμών NFP 94-242-1, ή άλλη προδιαγραφή που θα ορίσει ο κύριος του έργου. Η χαρακτηριστική τιμή q_s προκύπτει σύμφωνα με την NF P 94-240/Αύγουστος 1998:

$$q_s = \min\{ 1,1 \min[q_{si}^m]; \text{average}[q_{si}^m]-\sigma \}$$

όπου:

q_{si}^m = οι μετρούμενες τιμές της πλευρικής τριβής q_{si}^m ($i=1$ έως N) σ = η τυπική απόκλιση των N μετρημένων τιμών q_{si}^m

Σε περίπτωση που από τις επιτόπου δοκιμές προκύψουν σημαντικές αποκλίσεις ως προς το δυσμενέστερο σε σχέση με τις τιμές q_s που εκτιμήθηκαν στη μελέτη (λαμβανομένων υπόψη και των αντίστοιχων συντελεστών ασφαλείας), θα πρέπει αναλόγως να προσαρμοσθεί κατάλληλα ο τρόπος διάτρησης - τσιμεντενεμάτωσης των ενθεμάτων ή να επαναπροσδιορισθεί η διάμετρος του διατρήματος, ή ακόμα και να τροποποιηθεί το μήκος των αγκυρίων ή και ο κάρναβος τοποθέτησης.

Κατά τη διάρκεια της κατασκευής, κατόπιν υποδείξεων της επίβλεψης μπορεί να εκτελεσθούν πρόσθετες δοκιμαστικές εξολκώσεις σε λειτουργικά αγκύρια του έργου.

Πίνακας 1: Ελάχιστος αριθμός δοκιμών εξόλκευσης

επιφάνεια πρανούς (m ²)	αριθμός δοκιμών εξόλκευσης N	επιφάνεια πρανούς (m ²)	αριθμός δοκιμών εξόλκευσης N
<400	3	4.000-8.000	11
400-800	5	8.000-16.000	13
800-2.000	7	16.000-40.000	15
2.000-4.000	9		

Φράχτες συγκράτησης - ανάσχεσης βραχοπτώσεων

Τοποθετούνται στις θέσεις όπου υφίσταται ο κίνδυνος πτώσεων βράχων, είτε από αποσπάσεις ετοιμόρροπων βραχοτεμαχίων, είτε από των μικρού ή μεγαλύτερου μεγέθους αναμενόμενων δομικών αστοχιών και στις οποίες δεν λαμβάνονται μέτρα σταθεροποίησης.

Η ικανότητα απορρόφησης ενέργειας των φραχτών θα πρέπει να αποδεικνύεται με πιστοποιητικά αναγνωρισμένων φορέων ποιοτικού ελέγχου και να τυγχάνει της έγκρισης της Υπηρεσίας, πριν από την ενσωμάτωσή τους στο έργο.

Όλα τα μηχανικά μέρη των φραχτών που αποτελούνται από σύρμα (πλέγμα απορρόφησης ενέργειας με δακτυλιοειδείς συρμάτινους βρόγχους από σειρές περιελισσόμενου σύρματος διαμέτρου τουλάχιστον 3 mm, αντοχής σύρματος τουλάχιστον 1.700 kN/m², δεύτερο συρματόπλεγμα συγκράτησης μικρών λίθων, βρόχου 8x14 cm (ή μικρότερου) ίδιας ποιότητας σύρματος και συρματόσχοινα περίσφιξης), θα διαθέτουν ενισχυμένη αντιδιαβρωτική προστασία με γαλβάνισμα supercoating, τύπου Galfan με κράμα ψευδαργύρου και αλουμινίου ή αναλόγου τύπου.

Οι μεταλλικοί ορθοστάτες ΗΕΒ, οι βάσεις αυτών και οι αγκυρόβιδες θα είναι γαλβανισμένα εν θερμώ, με επίστρωση τουλάχιστον 80μm. Για όλο το σύστημα του φράχτη, η επιδιωκόμενη χρονική διάρκεια προστασίας θα πρέπει να υπερβαίνει τα 40 έτη.

Οι φράχτες θα στηρίζονται επί μεμονωμένων βάσεων σκυροδέματος που θα κατασκευασθούν επί των πρανών, με αρθρωτούς μεταλλικούς ορθοστάτες-ΗΕΒ, ανά 8,0m μήκους περίπου.

Ο φράχτης απορρόφησης ενέργειας 500 kJ θα διαθέτει και συρματόσχοινα που θα συνδέουν τους ορθοστάτες με αγκύρια Φ25/70mm, επιτρεπόμενης αντοχής σε εφελκυσμό τουλάχιστον 300 kN, κατασκευαζόμενα επί της παρειάς του πρανούς ανά 8,0 m. Τα αγκύρια αυτά θα κατασκευασθούν με ίδιο τρόπο και υλικά, όπως τα λοιπά αγκύρια του έργου, θα διαθέτουν δε σπείρωμα και γαλβανισμένο ειδικό περικόχλιο κεφαλής, όπου θα συνδέεται και το συρματόσχοινο. Τα συρματόσχοινα σύνδεσης των ορθοστατών του φράχτη με τις κεφαλές των αγκυρίων θα περιλαμβάνουν ειδικά δακτυλιωτά φρένα (αποσβεστήρες ενέργειας).

Όλοι ανεξαιρέτως οι τύποι φραχτών, σε κάθε σημείο του έργου, θα πρέπει να διαθέτουν την δυνατότητα εύκολης μερικής αποσυναρμολόγησης των συρματοπλεγμάτων για περιοδικό καθαρισμό των καταπίπτοντων γεωυλικών που αναμένεται να συγκεντρώνονται, συγκροτούμενα έμπροσθεν αυτών.

ΑΓΙΟΝ ΟΡΟΣ 2024

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

**ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ & ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ ΤΗΣ Τ.Υ. ΤΗΣ
ΙΕΡΑΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΟΣ ΑΓΙΟΥ ΟΡΟΥΣ**

ΤΕΧΝΟΟΜΟΙΟΣΤΑΣΗ Ε.Ε.
ΓΟΥΝΑΡΗΣ Ν. - ΚΟΝΤΟΣ Κ. Ε.Ε.
ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΡ/ΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ (Α.Μ.Γ.Μ. 865)
ΑΙΓΑΙΟΥ 102 • ΤΚ: 55133 • ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
ΤΗΛ: 2310 989 585 • ΦΑΧ: 2310 989 581
ΑΦΜ: 999970164 • ΔΟΥ: ΚΑΛΑΜΑΡΙΑΣ

ΚΟΝΤΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ
ΔΑΣΟΛΟΓΟΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΛΟΓΟΣ

ΔΡΟΣΑΚΗΣ ΑΝΔΡΕΑΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ