



Ενίσχυση - Οπλισμός στη Βάση Έδρασης

Η κατασκευή επιχώματων που εδράζονται σε μαλακά εδάφη, ή σε πασσάλους αλλά και όπου αυτά διέρχονται από περιοχές επιρρεπείς σε εδαφικές παραμορφώσεις, όπως π.χ. είναι οι καθιζήσεις, είναι εφαρμογές για τις οποίες ο οπλισμός και η ενίσχυση της βάσης και της θεμελίωσης των επιχώματων, δίνει αποτελεσματικές λύσεις. Ο οπλισμός που διαστρώνεται στη βάση, ενισχύει την αντοχή της θεμελίωσης των επιχώματων και αποτρέπει την αστοχία τους, είτε λόγω υπερβολικών παραμορφώσεων, είτε λόγω μειωμένης διατμητικής αντίστασης στο υπέδαφος.

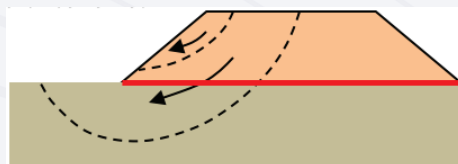
Κατασκευή Επιχώματος επί Μαλακών Εδαφών

Η διατμητική αντίσταση ενός μαλακού εδάφους, εξαρτάται κυρίως από τη δομή του, από το είδος και το μέγεθος των σωματιδίων του και την περιεκτικότητά του σε νερό. Αυτή καθορίζει τη φέρουσα ικανότητα του υπεδάφους και το μέγιστο φορτίο που μπορεί να ασκηθεί χωρίς αστοχία. Η αντοχή και οι συνθήκες ευστάθειας ενός επιχώματος, εξαρτώνται από το βάρος του, το ύψος του, τη φέρουσα ικανότητα και τις συνθήκες παραμόρφωσης του υπεδάφους, όπως π.χ. είναι οι καθιζήσεις λόγω στερεοποίησης κορεσμένων αργιλικών κυρίως στρωμάτων. Γενικώς, η απαραίτητη αντοχή μπορεί να επιτευχθεί μέσω διαφορετικών τεχνικών βελτίωσης των συνθηκών έδρασης, όπως είναι ενδεικτικά, η δυναμική συμπίκνωση και η θεμελίωση σε βάθος με πασσάλους. Η ενίσχυση και ο οπλισμός της βάσης του επιχώματος με χρήση γεωσυνθετικού οπλισμού και η κατακόρυφη αποστράγγιση, γενικά εφαρμόζονται σε συνδυασμό με τις παραπάνω μεθόδους, για την ενίσχυση της ευστάθειας του επιχώματος, αποφεύγοντας την αστοχία έναντι βαθέως κύκλου ολίσθησης εντός του μαλακού εδάφους.



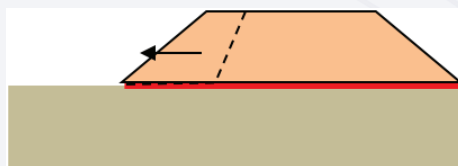
Κατασκευή επιχώματων επί μαλακών εδαφών: κατακόρυφα στραγγιστήρια και οπλισμός της βάσης

Η καθίζηση δεν μπορεί να αποτραπεί, αλλά γίνεται πιο ομοιόμορφη κάτω από ένα επίχωμα, το οποίο έχει ενισχυθεί με οπλισμό. Επίσης, βελτώνονται οι συνθήκες στερεοποίησης, μειώνοντας το συνολικό χρόνο για την επίτευξη του μεγέθους της συνολικής καθίζησης, αποφεύγοντας παράλληλα τη σταδιακή κατασκευή και τους ενδιάμεσους χρόνους αναμονής: με τη χρήση γεωσυνθετικών υλικών για τον οπλισμό ενός επιχώματος, το πλήρες ύψος του μπορεί να επιτευχθεί σε πολύ μικρότερη χρονική διάρκεια κατασκευής. Ο σχεδιασμός του γεωσυνθετικού οπλισμού για την ενίσχυση της αντοχής ενός επιχώματος, περιλαμβάνει κυρίως ελέγχους ευστάθειας, όπως είναι η τοπική, η περιστροφική, η συνολική σταθερότητα, έναντι αστοχίας διαφορετικών διεπιφανειών ολίσθησης, εντός της μάζας του επιχώματος, αλλά και στο υπέδαφος.

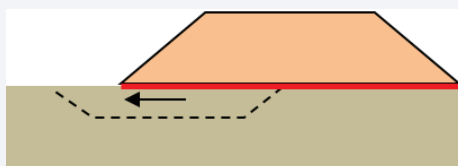


Τοπική και περιστροφική ολίσθηση

Επίσης, στο σχεδιασμό της αντοχής του επιχώματος, ελέγχονται οι συνθήκες αστοχίας, έναντι πλευρικής ολίσθησης και έναντι πλευρικής εξάπλωσης, φαινόμενα τα οποία μπορεί να έχουν σημαντική επίδραση και θα πρέπει να μελετηθούν.



Πλευρική ολίσθηση



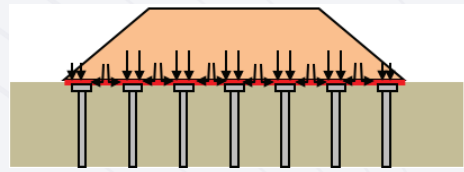
Πλευρική εξάπλωση στη στάθμη έδρασης - θεμελίωσης



Παράδειγμα γεωσυνθετικών που ενισχύουν το επίχωμα επί μαλακού εδάφους

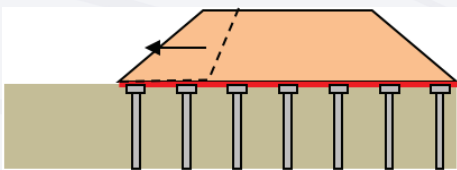
Κατασκευή Επιχώματος επί Πασσάλων

Η χρήση πασσάλων θεμελίωσης επιτρέπει την κατασκευή επιχώματων σημαντικού ύψους, με ταχύ ρυθμό και στάδια (ελέγχοντας παράλληλα και τις συνθήκες εσωτερικής ευστάθειας του αναχώματος), με ελεγχόμενες μετα-κατασκευαστικές καθιζήσεις. Ένα ευρύ φάσμα διαφορετικών τύπων πασσάλων από σκυρόδεμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί κάτω από τα επιχώματα, όπως είναι οι εμπειγνυόμενοι πάσσαλοι και οι επί τόπου έγχυτοι πάσσαλοι, κλπ. Ο οπλισμός από γεωσυνθετικά υλικά, που διαστρώνεται στη βάση του επιχώματος και εκτείνεται στους κεφαλόδεσμους, αποσκοπεί στην ευχερή μεταφορά των φορτίων της επίκωσης, στους πασσάλους. Επίσης, ο οπλισμός επιτρέπει την αύξηση των αξονικών αποστάσεων μεταξύ των πασσάλων.



Κατακόρυφα φορτία επιβαλλόμενα στον κεφαλόδεσμο πασσάλων

Η αντοχή του οπλισμού σε εφελκυσμό, εξουδετερώνει την οριζόντια ώθηση εντός της μάζας του επιχώματος. Η ανάγκη κατασκευής πασσάλων όπως και κεκλιμένων πασσάλων, ως στοιχεία διατμητικής αντίστασης στα άκρα του αναχώματος, μπορεί έτσι να εξαιρεθεί.



Πλευρική ολίσθηση στη στάθμη της κεφαλής των πασσάλων

Η χρήση οπλισμού μεγιστοποιεί το οικονομικό όφελος της θεμελίωσης επιχώματος μέσω πασσάλων.



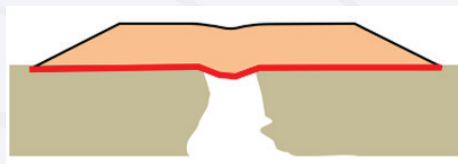
Οπλισή πάνω από την κεφαλή των πασσάλων, με γεωσυνθετικά υλικά υψηλής αντοχής

Γεωσυνθετικά Υλικά για την Ενίσχυση - Οπλισμό της Βάσης Έδρασης Επιχωμάτων

Η υποχώρηση (του εδάφους) συνήθως προκαλείται ύστερα από την αποκόλληση και την κατάρρευση μάζας, δημιουργώντας έτσι κενό στο υπέδαφος. Κενά μπορεί να δημιουργηθούν από φυσικές διεργασίες (π.χ. διάβρωση, καρστικά), ή από ανθρωπογενή αίτια (π.χ. άντληση υπόγειων υδάτων, υπόγεια εξόρυξη). Οι συνέπειες που προκαλούνται από τις υποχωρήσεις (του εδάφους), επηρεάζουν τη λειτουργικότητα και την αντοχή του επιχώματος, έως και την ολική κατάρρευση.

Τα γεωσυνθετικά που διαστρώνονται στη βάση ενός επιχώματος, αποτρέπουν την ακραία και απότομη ασοχία της κατασκευής και τις καταστροφικές επιπτώσεις (οριακή κατάσταση ασοχίας), ενώ επιπρόσθετα περιορίζουν το μέγεθος της επιφανειακής παραμόρφωσης, που προκαλείται λόγω της υποχώρησης (οριακή κατάσταση λειτουργικότητας).

Ένα κενό που μπορεί να δημιουργηθεί κάτω από το οπλισμένο επίχωμα, μπορεί να επισκευαστεί γεμίζοντας το με ένεμα, οπότε ο οπλισμός θα δράσει προσωρινά. Αυτή η περίπτωση, αφορά το ενδεχόμενο όπου το κενό είναι ορατό επιφανειακά και μπορεί να συνεχίσει να εξελίσσεται



Προσωρινός οπλισμός βάσης πριν την επισκευή

Εάν το κενό δεν είναι ορατό επιφανειακά, ιδιαίτερα όταν τα κριτήρια ελέγχου της παραμόρφωσης στην επιφάνεια είναι πολύ σοβαρά και οδηγούν σε άκαμπτη και στιβαρή κατασκευή της ανωδομής, τότε ο οπλισμός πρέπει να είναι μόνιμος και να έχει διαστασιολογηθεί για να λειτουργεί αποτελεσματικά,



Οπλισμός βάσης επιχωμάτων σιδηροδρομικών έργων στη διάρκεια ζωής της κατασκευής.

Η γενική μεθοδολογία σχεδιασμού, για τον προσδιορισμό των απαραίτητων χαρακτηριστικών του οπλισμού, περιλαμβάνει τα ακόλουθα κριτήρια:

A. Προσδιορισμό των μέγιστων αποδεκτών ορίων επιφανειακής παραμόρφωσης, για το οδόστρωμα, ή για το ανάχωμα.

B. Προσδιορισμό της κατάλληλης σχεδιαστικής τιμής για τη διάμετρο του κενού.

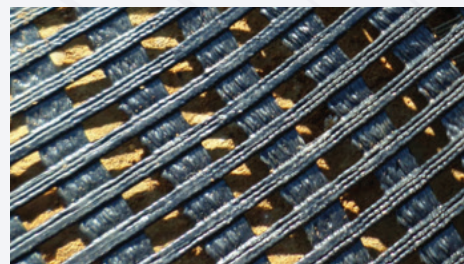
Γ. Προσδιορισμό της μέγιστης επιτρεπόμενης παραμόρφωσης στον οπλισμό, έτσι ώστε να πληρείται το κριτήριο A.

Δ. Προσδιορισμό των ιδιοτήτων της αντοχής εφελκυσμού του οπλισμού που απαιτείται για τη μελέτη.

Γεωσυνθετικά Υλικά για την Ενίσχυση - Οπλισμό της Βάσης Έδρασης Επιχωμάτων

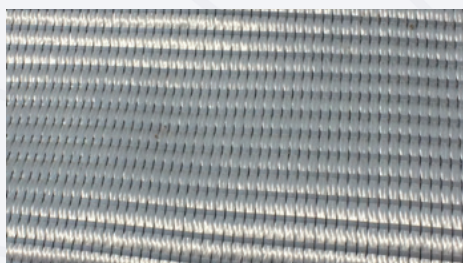
Τα GSY (γεωσυνθετικά) που χρησιμοποιούνται για τον οπλισμό και την ενίσχυση της βάσης ενός επιχώματος είναι: είτε γεωπλέγματα, είτε πλέγματα, υφαντά, σύμμικτα υλικά, στρώματα υλικών με μικρό πάχος. Είναι γενικά κατασκευασμένα από ίνες υψηλής αντοχής: από πολυεστέρα (PET), από πολυπροπυλένιο (PP), από πολύ-βινυλική αλκοόλη (PVA).

Σε σύγκριση με άλλες εφαρμογές, όπου η απαιτούμενη αντοχή περιορίζεται γενικά σε 200 kN/m (π.χ. τοίχοι



Παράδειγμα γεωπλέγματος υψηλής αντοχής αντιστήριξης, η ενίσχυση της βάσης, μπορεί να απαιτεί πολύ υψηλότερη αντοχή, από 100 kN/m έως και 3000 kN/m.

Τα γεωσυνθετικά υλικά υψηλής αντοχής, εύκολα



Παράδειγμα γεωσυνθετικού PET, υφαντού,
υψηλής αντοχής

διαστρώνονται σε μεγάλη επιφάνεια, είναι οικονομικά και φιλικά προς το περιβάλλον, ενώ κατά τα στάδια της παραγωγής τους χρησιμοποιούνται λιγότεροι φυσικοί πόροι.

Σχετικά με τον IGS

Ο Διεθνής Οργανισμός Γεωσυνθετικών (IGS) είναι ένας μη κερδοσκοπικός οργανισμός αφιερωμένος στην επιστημονική και τεχνική ανάπτυξη των γεωυφασμάτων, γεωμεμβρανών, σχετικών υλικών και τεχνολογίας. Ο Οργανισμός αυτός προάγει τη διάδοση τεχνικών πληροφοριών σχετικά με τα γεωσυνθετικά υλικά και τις κατάλληλες εφαρμογές τους μέσω ενός ενημερωτικού δελτίου (Τα Νέα του IGS – IGS News), δύο επίσημων περιοδικών (Geosynthetics International και Geotextiles and Geomembranes), συνεδρίων και τεχνικών σεμιναρίων, σύστασης ειδικών ομάδων εργασίας, ίδρυσης και λειτουργίας περισσότερων των 40 Εθνικών Παραρτημάτων, ειδικών εκδόσεων και πολλών άλλων σχετικών μεθόδων επικοινωνίας και ενημέρωσης.

Σημείωση

Οι πληροφορίες του παρόντος εγγράφου έχουν ελεγχθεί από την Επιτροπή Επιμόρφωσης του Διεθνή Οργανισμού Γεωσυνθετικών και θεωρούνται ότι αντιπροσωπεύουν επαρκώς την παρούσα συνήθη πρακτική. Εν τούτοις, ο Διεθνής Οργανισμός Γεωσυνθετικών δεν αποδέχεται την όποια υπευθυνότητα μπορεί να προκύψει με οποιοδήποτε τρόπο για την χρήση των παρεχόμενων πληροφοριών. Η αναπαραγωγή του παρόντος υλικού επιτρέπεται εφόσον υπάρχει σαφής αναφορά στην πηγή

Επικοινωνήστε μαζί μας

IGSsec@GeosyntheticsSociety.org
www.GeosyntheticsSociety.org