

Κατακόρυφα Γεωσύνθετα Στραγγιστήρια

ΠΛΑΤΗΣ, Α.Δ. Πολιτικός Μηχ., M.Eng., ΓΕΩΣΥΜΒΟΥΛΟΙ Ε.Π.Ε.

Κατακόρυφα Γεωσύνθετα Στραγγιστήρια

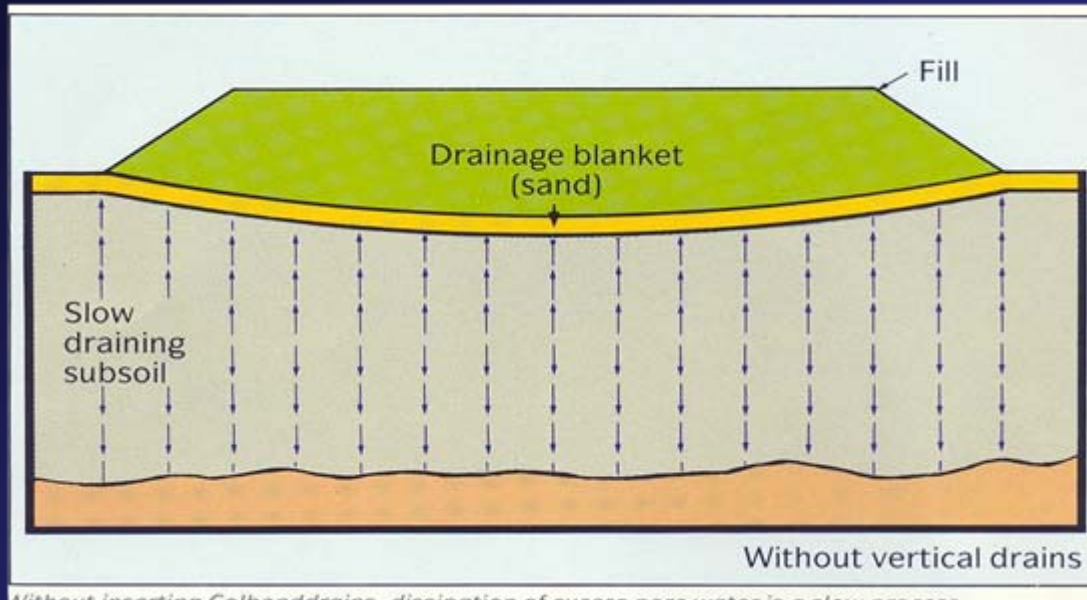
ΠΛΑΤΗΣ, Α.Δ. Πολιτικός Μηχ, M.Eng., ΓΕΩΣΥΜΒΟΥΛΟΙ Ε.Π.Ε.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

- Προφόρτιση: Συχνά χρησιμοποιούμενη μέθοδος βελτίωσης των χαρακτηριστικών του υπεδάφους (αύξηση της φέρουσας ικανότητας και μείωση της συμπιεστότητας).
- Μέθοδος μείωσης του χρόνου της προφόρτισης: Χρήση κατακόρυφων στραγγιστηρίων (αμμοπάσσαλοι ή γεωσύνθετα στραγγιστήρια μορφής λωρίδας) .

ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΤΡΑΓΓΙΣΤΗΡΙΩΝ

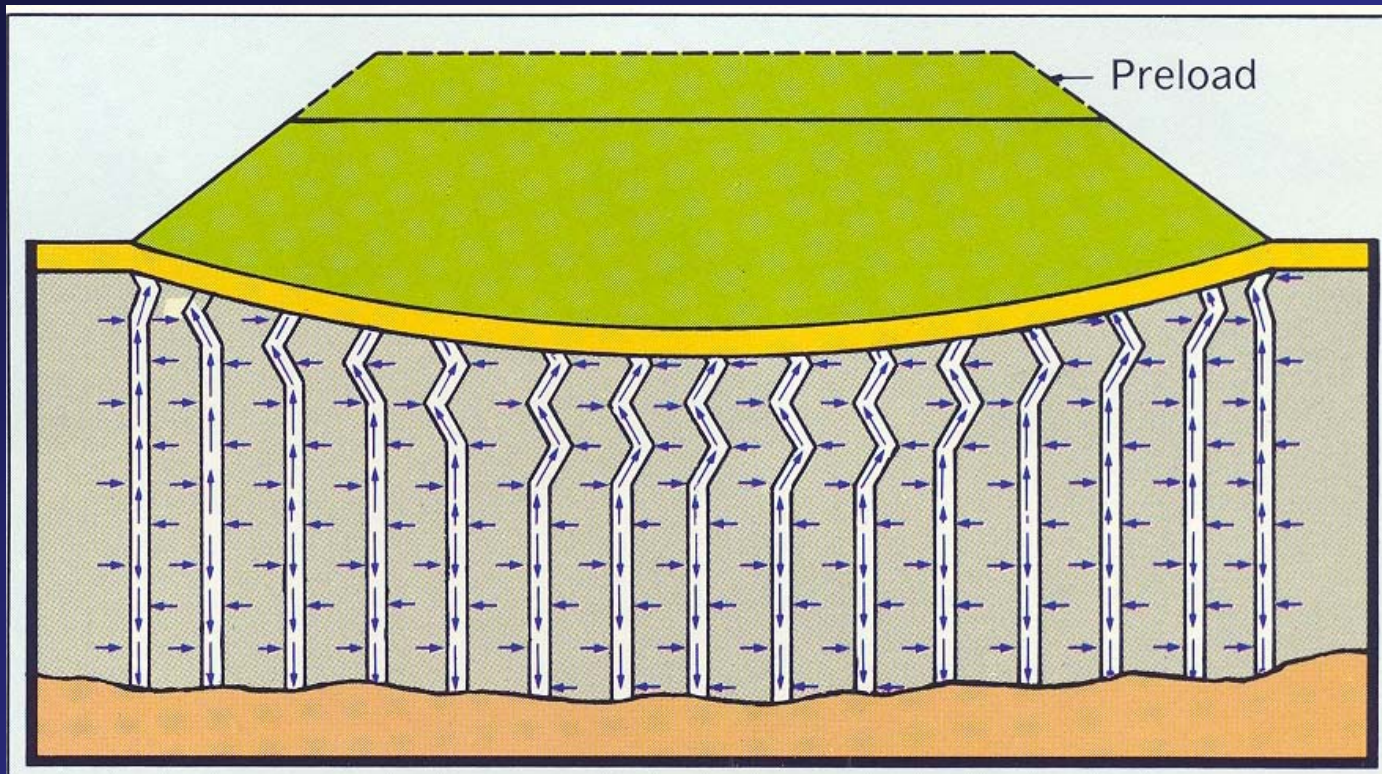
- Η επιβολή φορτίου στο έδαφος προκαλεί μείωση του όγκου των κενών του (= καθίζηση).



- Έδαφος κορεσμένο: Μείωση όγκου κενών $\Rightarrow$ Απομάκρυνση νερού που βρίσκεται μέσα σ' αυτά προς ελεύθερα στραγγιζόμενο στρώμα (π.χ. εκτεταμένο στρώμα άμμου) (= φαινόμενο στερεοποίησης).
- Σε αργιλικά εδάφη (μικρή διαπερατότητα) ο απαιτούμενος χρόνος στερεοποίησης είναι πολύ μεγάλος (ακόμα και 10ετίες).
- Απαιτούμενος χρόνος στερεοποίησης $= f[(\text{διαδρομή νερού})^2]$.

ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΤΡΑΓΓΙΣΤΗΡΙΩΝ

- Απαιτούμενος χρόνος στερεοποίησης = $f[(\text{διαδρομή νερού})^2]$.
- $k_h = (2-5).k_v$ ή και περισσότερο λόγω στρωσιγένειας και παρουσίας λεπτών αμμοδών ή αμμοϊλυδών ενστρώσεων.



ΕΙΔΗ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΩΝ ΣΤΡΑΓΓΙΣΤΗΡΙΩΝ

- Αμμοπάσσαλοι ή χαλικοπάσσαλοι ($D \approx 0,50-1,00 \text{ m}$).
- Κατακόρυφα γεωσύνθετα στραγγιστήρια ($b \approx 100 \text{ mm}$).



➤ Πλεονεκτήματα κατακόρυφων γεωσύνθετων στραγγιστηρίων:

- ✓ Χαμηλό κόστος
- ✓ Μεγάλη ταχύτητα τοποθέτησης
- ✓ Εξασφάλιση συνέχειας στραγγιστηρίου
- ✓ Μικρότερη διακίνηση αδρανών υλικών
- ✓ Καθαρότερο εργοτάξιο
- ✓ Μικρότερη διατάραξη του εδάφους (ιδιαίτερα σημαντικό σε ευαίσθητες αργίλους)

➤ Άλλες πιο πρόσφατες χρήσεις:

- ✓ Απομάκρυνση υγρών ή αερίων ρύπων από το έδαφος
- ✓ Στερεοποίηση εδάφους με τη μέθοδο της ηλεκτρο-όσμωσης

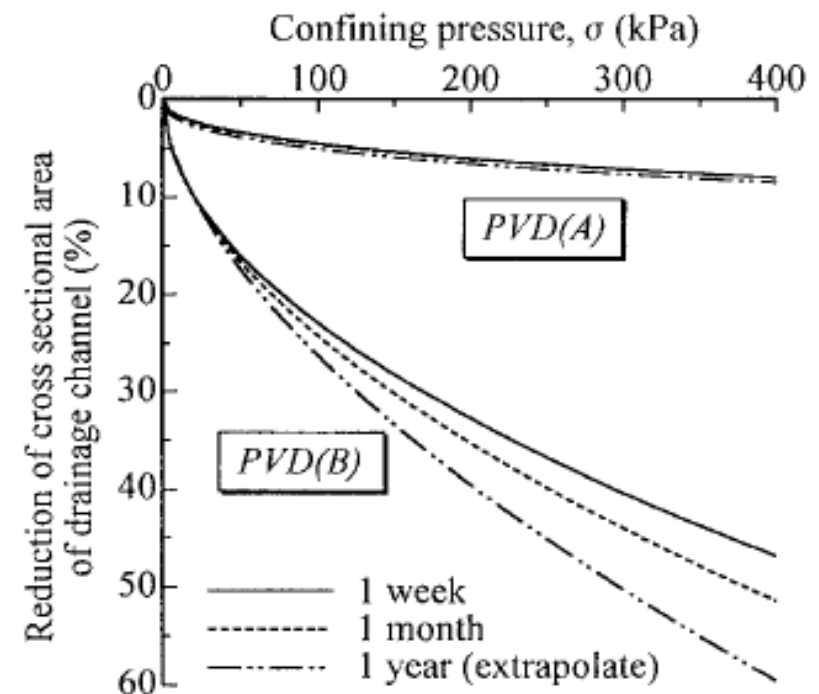
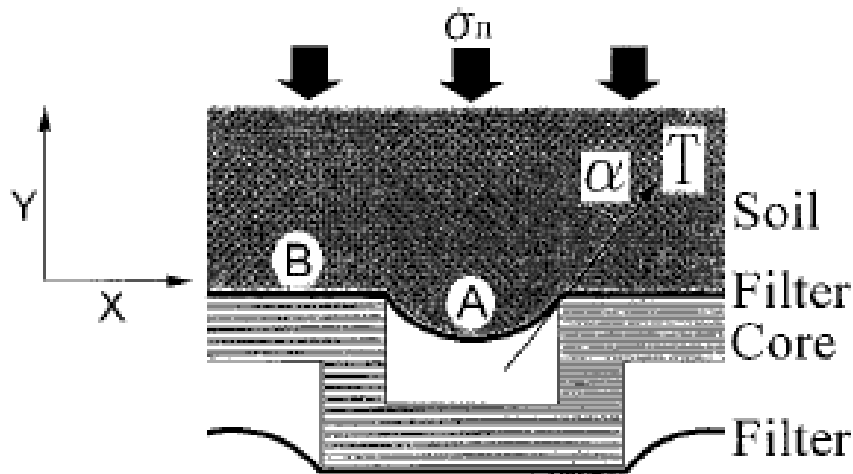


ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΩΝ ΓΕΩΣΥΝΘΕΤΩΝ ΣΤΡΑΓΓΙΣΤΗΡΙΩΝ

- Πυρήνας (πολυμερές υλικό)
 - ✓ Επαρκής αντοχή σε εφελκυσμό
 - ✓ Επαρκής ακαμψία+κατάλληλη διατομή για διατήρηση της παροχετευτικής ικανότητας υπό μεγάλες πλευρικές πιέσεις

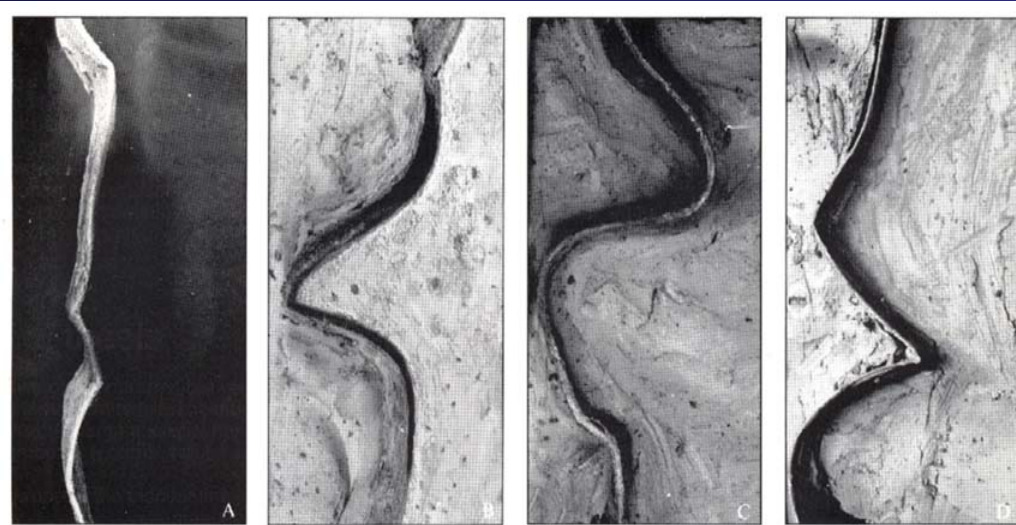


Διάφοροι
πυρήνες



ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΩΝ ΓΕΩΣΥΝΘΕΤΩΝ ΣΤΡΑΓΓΙΣΤΗΡΙΩΝ

- ✓ Επαρκής ευκαμψία για να μην «τσακίζει» σε μεγάλες καθιζήσεις και να διατηρεί την παροχευτική του ικανότητα ακόμα και σε μεγάλες παραμορφώσεις (20-25%)

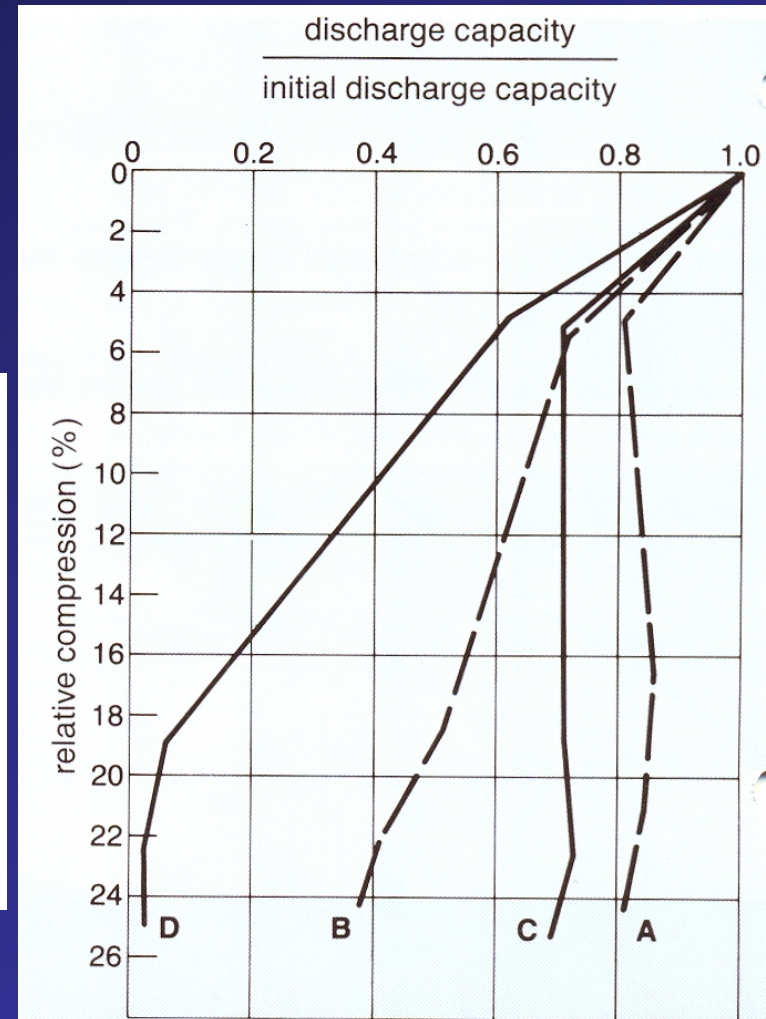


A

B

C

D

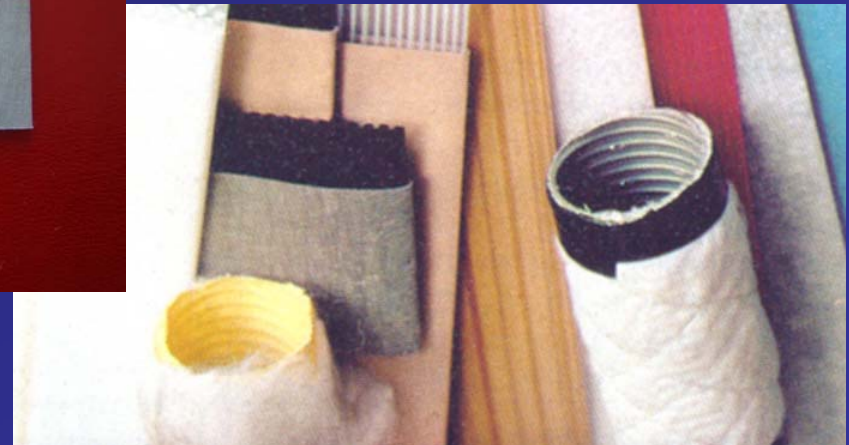


ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΩΝ ΓΕΩΣΥΝΘΕΤΩΝ ΣΤΡΑΓΓΙΣΤΗΡΙΩΝ

- Φίλτρο (συνήθως γεωύφασμα)
 - ✓ Ικανοποιητική συμπεριφορά σε μηχανικές καταπονήσεις
 - ✓ Ικανοποιητική διαπερατότητα ($k_{\text{γεωυφ}} \geq 10 \cdot k_{\text{εδάφ}}$)
 - ✓ Ικανοποιητική λειτουργία φίλτρου

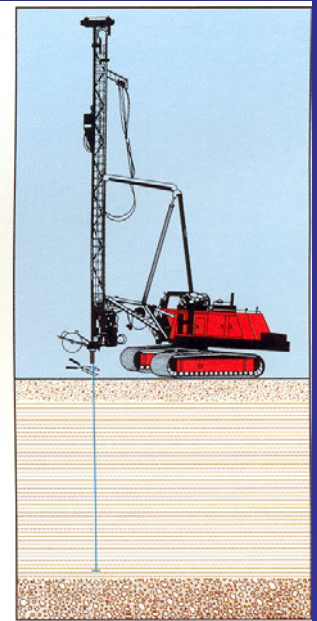
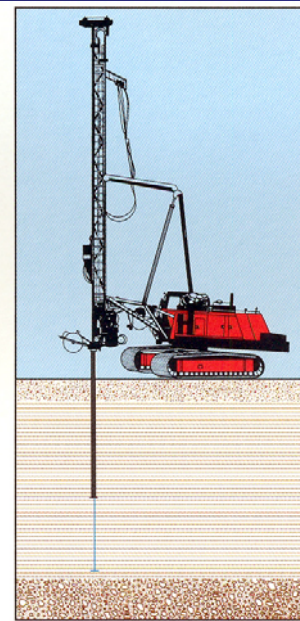
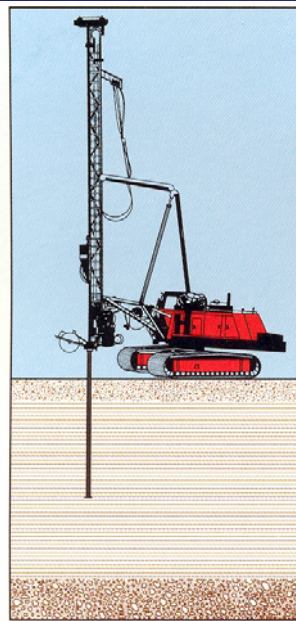
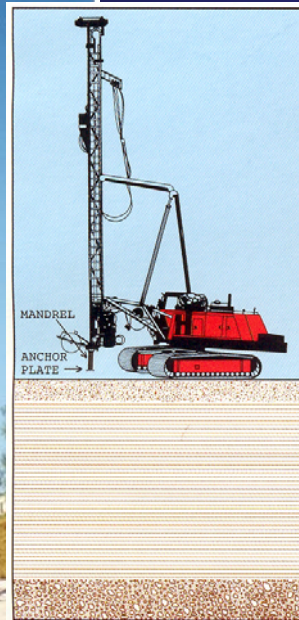


Διάφορα φίλτρα
στραγγιστηρίων



ΤΡΟΠΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΩΝ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΩΝ ΓΕΩΣΥΝΘΕΤΩΝ ΣΤΡΑΓΓΙΣΤΗΡΙΩΝ

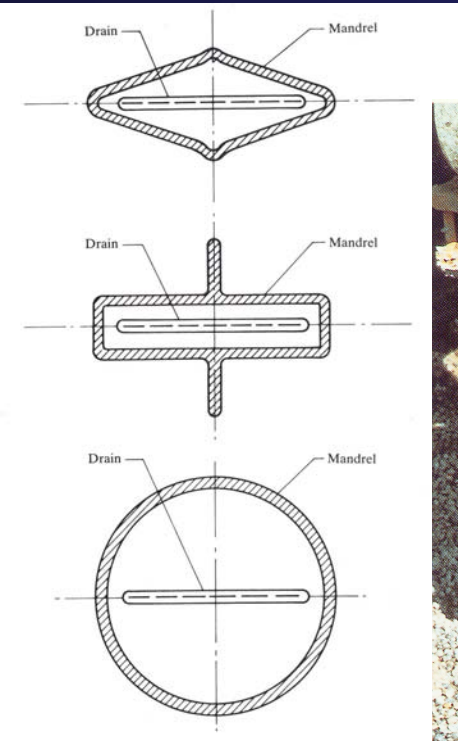
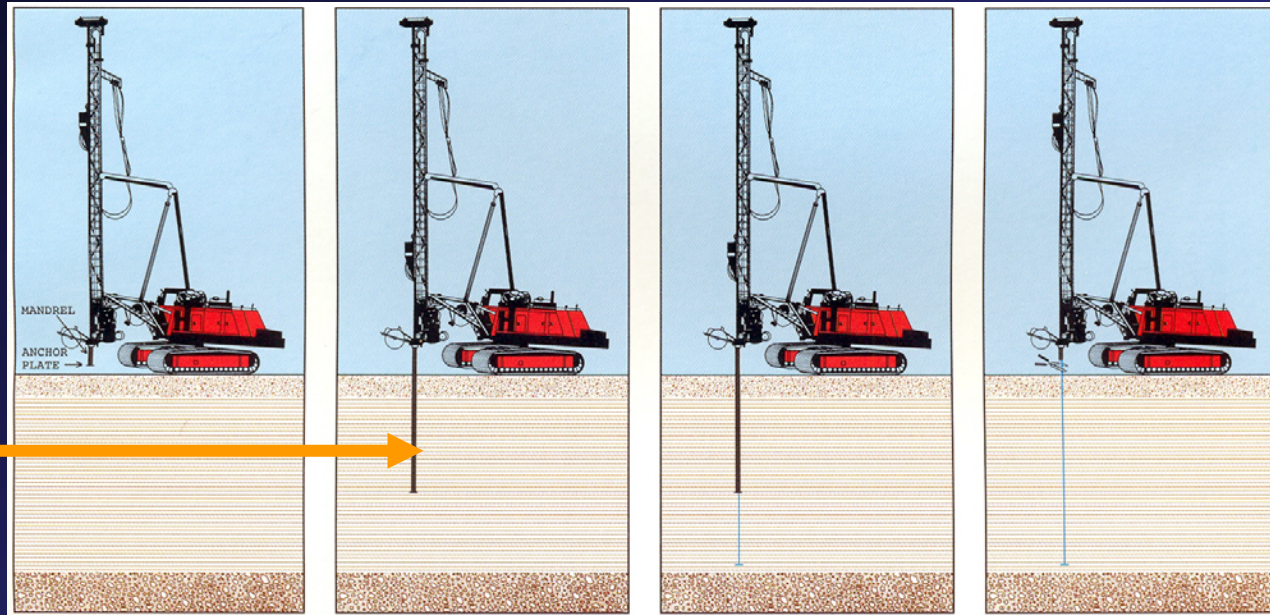
Τοποθέτηση γεωσύνθετων στραγγιστηρίων με ειδικό
γερανό με κατακόρυφο οδηγό



Διάφοροι τύποι χαλύβδινων στελεχών έμπηξης στραγγιστηρίων

Τυπικές διατομές

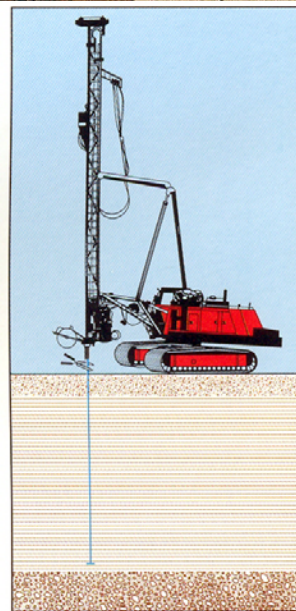
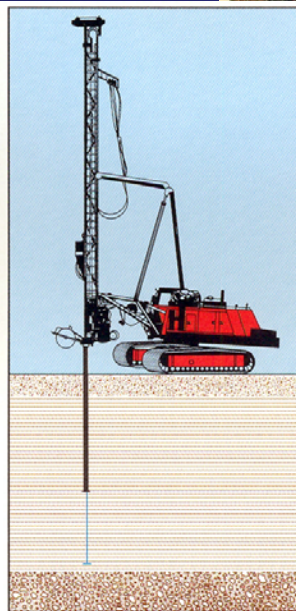
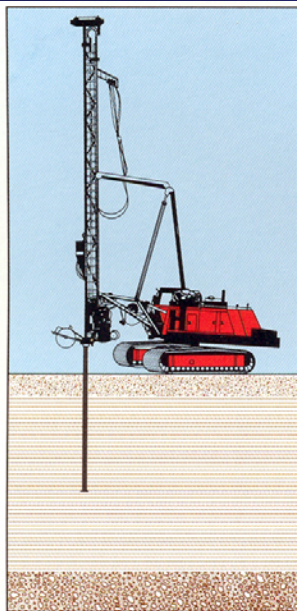
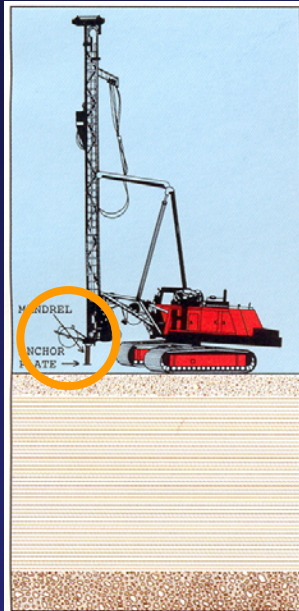
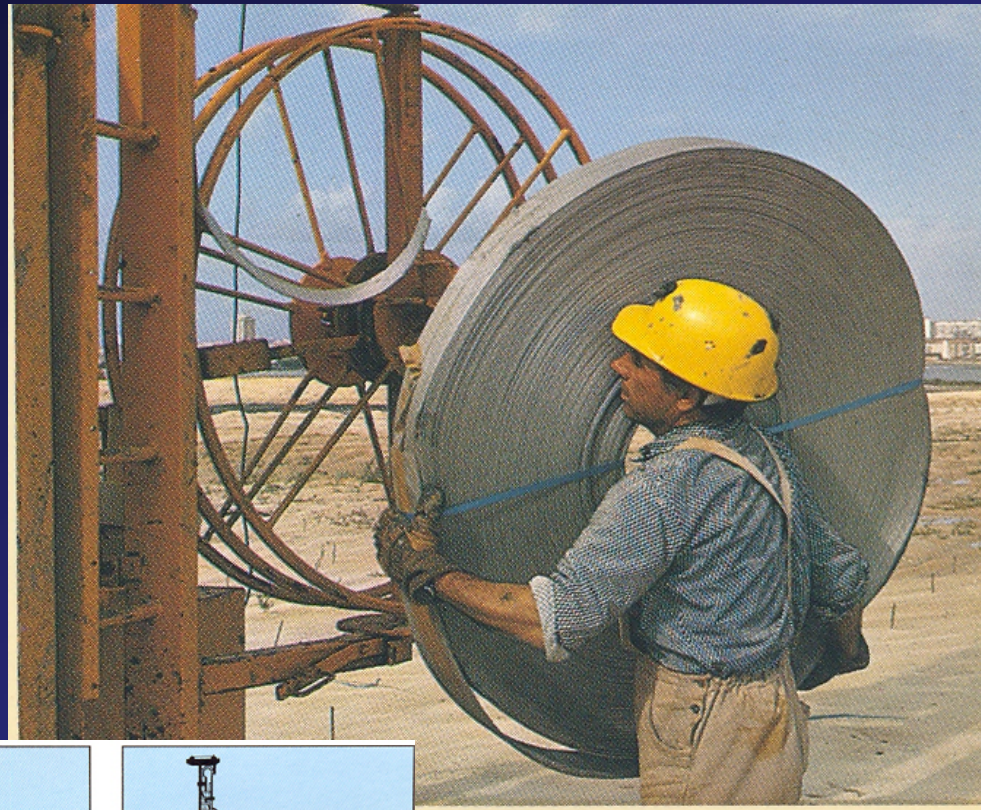
Ρόμβος



Ορθογωνικές διατομές



*Τοποθέτηση ρολών
στραγγιστηρίων πάνω
στο γερανό*



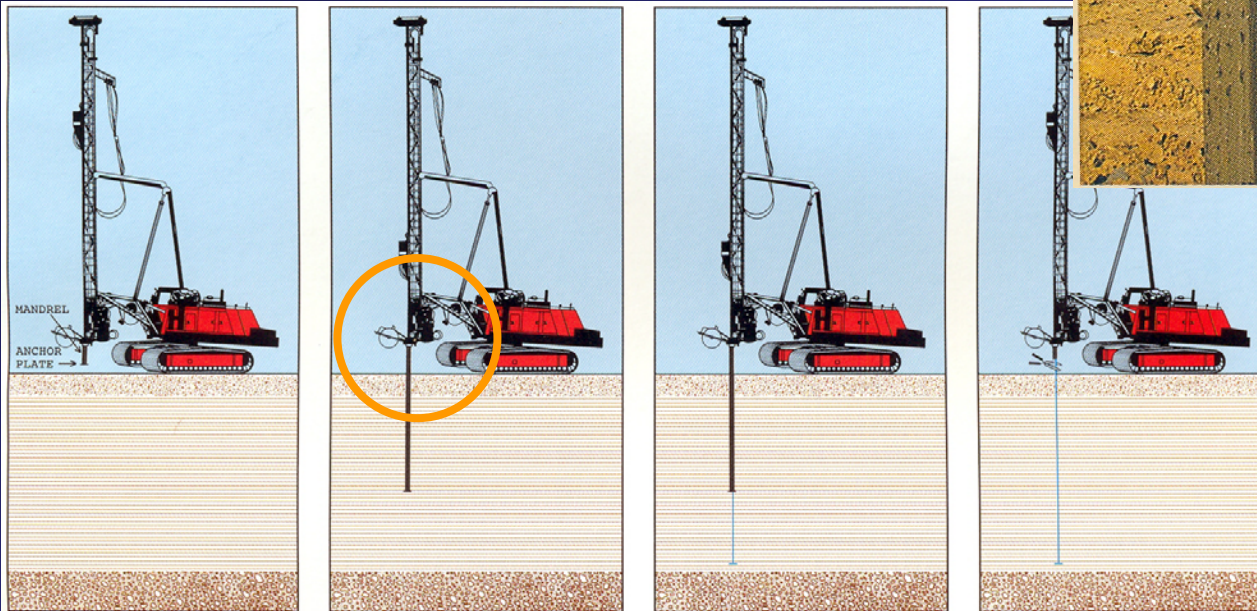
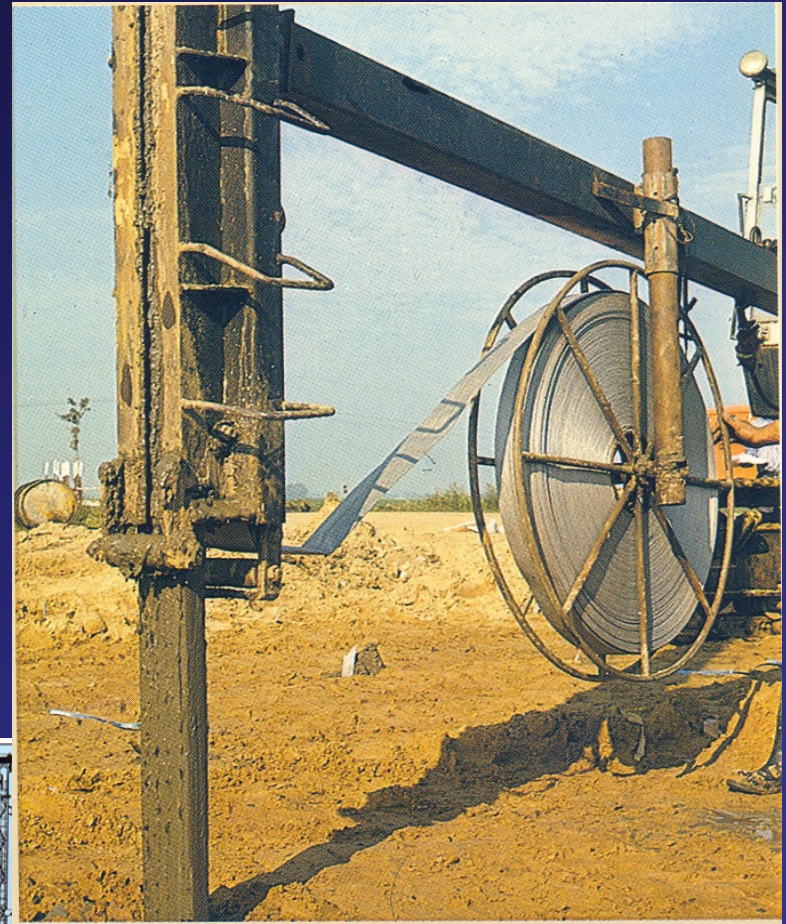
The diagrams illustrate the components and operation of a mandrel assembly:

- (a)** A cross-sectional view of the mandrel assembly. It consists of a central **Mandrel** and a **Shoe** at the bottom.
- (b)** Two views showing the assembly in a wellbore:
 - UP:** The assembly is being pulled upwards. The **Mandrel** is shown with **Staples** attached to its side. A **Drain** is located at the bottom of the assembly, and a **Tube** is shown at the very bottom.
 - DOWN:** The assembly is being pushed downwards into the wellbore.

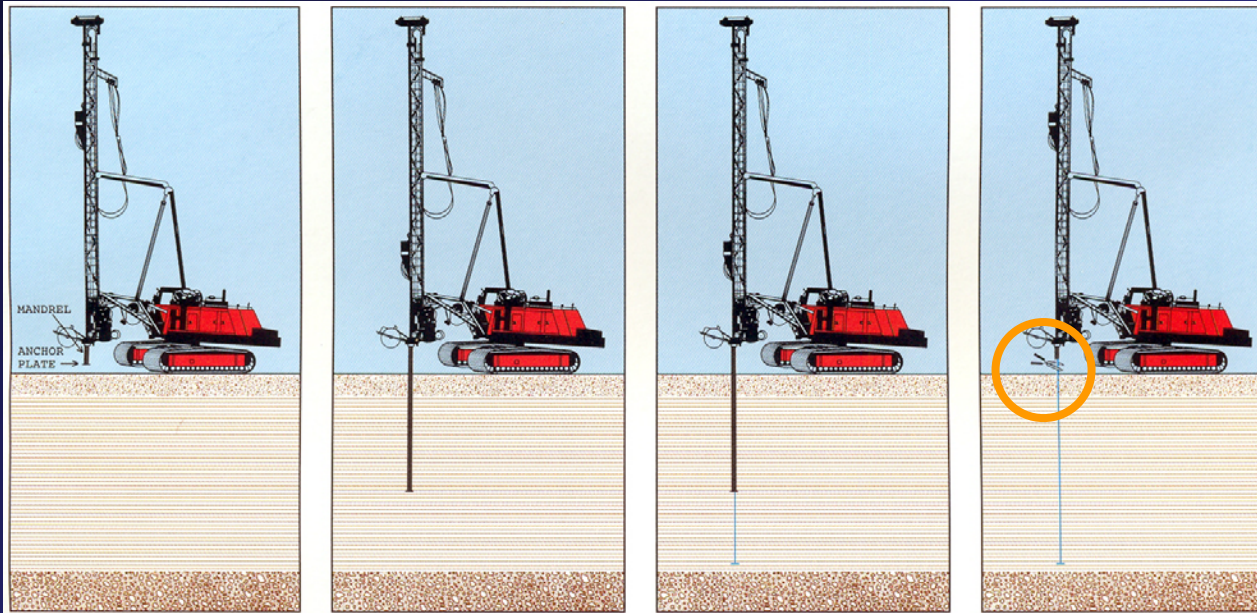
An inset photograph in the top right corner shows a wellbore with a **MANDREL** and an **ANCHOR PLATE** installed. An orange circle highlights the anchor plate area.



Έμψη του στελέχους και τροφοδοσία στραγγιστηρίου



Κοπή άνω άκρου στραγγιστηρίου μετά την ανάσυρση του στελέχους



ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΝΝΑΒΟΥ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΩΝ ΓΕΩΣΥΝΘΕΤΩΝ ΣΤΡΑΓΓΙΣΤΗΡΙΩΝ

Παράγοντες που επηρεάζουν την ταχύτητα εξέλιξης της στερεοποίησης:

- ✓ *Κάνναβος στραγγιστηρίων (διάταξη και απόσταση)*
- ✓ *Μέγεθος και μορφή στραγγιστηρίου*
- ✓ *Μήκος στραγγιστηρίου και τρόπος στράγγισης*
- ✓ *Απομένουσα μακροχρόνια παροχευτική ικανότητα στραγγιστηρίων*
- ✓ *Οριζόντια διαπερατότητα εδάφους (k_h)*
- ✓ *Οριζόντιος συντελεστής στερεοποίησης του εδάφους (c_{vh})*
- ✓ *Πάχος της ζώνης αναζύμωσης/διατάραξης γύρω από το στραγγιστήριο (d_r/d_w)*
- ✓ *Ποσοστό απομείωσης οριζόντιας διαπερατότητας εντός της ζώνης αναζύμωσης/διατάραξης (k_h/k_r)*

ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΝΝΑΒΟΥ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΩΝ ΓΕΩΣΥΝΘΕΤΩΝ ΣΤΡΑΓΓΙΣΤΗΡΙΩΝ

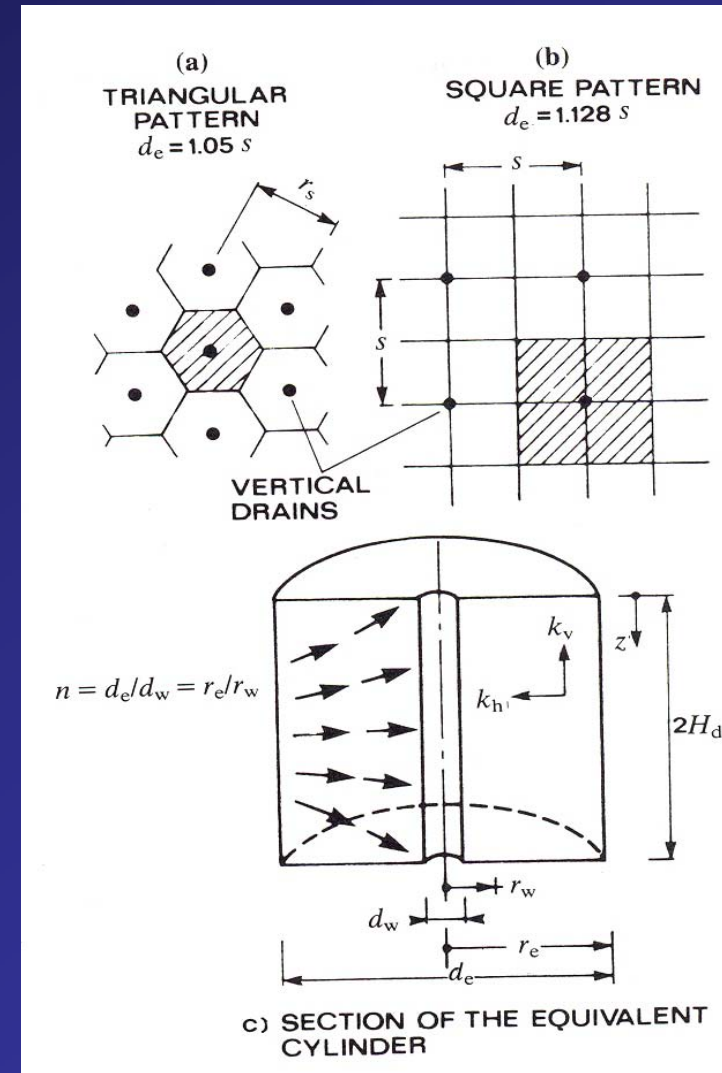
Χρονική εξέλιξη της στερεοποίησης
λόγω ακτινικής ροής προς τα
στραγγιστήρια σύμφωνα με τους Barron
(1948) και Hansbo(1981):

$$\bar{U}_h = 1 - e^{-n} \quad (5)$$

όπου:

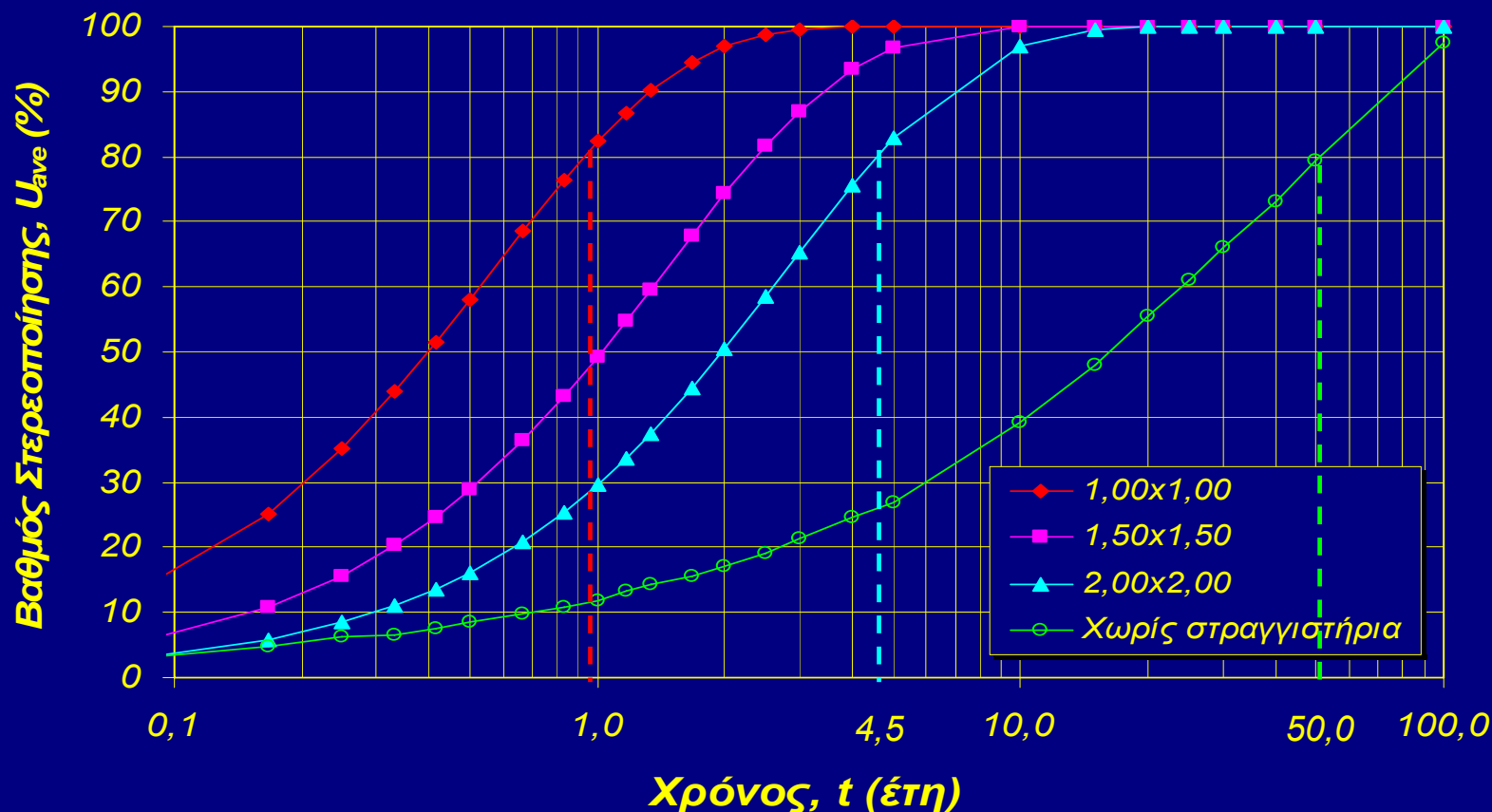
$$n = (8 \cdot c_{vh}) / (d_e^2 \cdot F) \quad (6)$$

$$F = \ln(d_e/d_r) - 0,75 + 0,64 \cdot \pi \cdot l^2 \cdot (k_h/q_w) + (k_h/k_r) \cdot \ln(d_r/d_w) \quad (7)$$



ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΝΝΑΒΟΥ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΩΝ ΓΕΩΣΥΝΘΕΤΩΝ ΣΤΡΑΓΓΙΣΤΗΡΙΩΝ

ΝΕΟΣ ΛΙΜΕΝΑΣ ΗΓΟΥΜΕΝΙΤΣΑΣ
ΧΡΟΝΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΣΤΕΡΕΟΠΟΙΗΣΗΣ ΕΠΙΤΑΧΥΝΟΜΕΝΗΣ ΜΕ
ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΑ ΣΤΡΑΓΓΙΣΤΗΡΙΑ ΣΕ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΚΟ ΚΑΝΝΑΒΟ



Σημαντικές παρατηρήσεις που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στο σχεδιασμό των στραγγιστηρίων:

1. Παρουσία συνεχών ενστρώσεων άμμου $\Rightarrow$ Επιτάχυνση της στερεοποίησης ακόμα και χωρίς τη χρήση στραγγιστηρίων. Η παρουσία τους μπορεί να ληφθεί υπόψη (μικτή ροή).
2. Παρουσία ασυνεχών ενστρώσεων άμμου $\Rightarrow$ Απαιτείται η χρήση αραιού καννάβου στραγγιστηρίων ή ανακουφιστικών φρεάτων για την επιτάχυνση της στερεοποίησης.
3. Παρουσία σκληρών/πυκνών ενστρώσεων $\Rightarrow$ Δυσκολίες έμπηξης και πιθανή στρέβλωση του στελέχους $\Rightarrow$ Αύξηση των διαστάσεων του στελέχους $\Rightarrow$ Αύξηση διαμέτρου ζώνης αναζύμωσης.
4. Οργανικά εδάφη: Καθιζήσεις από δευτερογενή συμπίεση πολύ μεγάλες και μη επηρεαζόμενες από τα στραγγιστήρια $\Rightarrow$ Απαιτείται υπερφόρτιση του εδάφους.
5. Πολλές αβεβαιότητες στο σχεδιασμό των στραγγιστηρίων $\Rightarrow$ Απαιτείται κατασκευή ενόργανου δοκιμαστικού επιχώματος.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- 1. Η χρήση κατακόρυφων γεωσύνθετων στραγγιστηρίων για την επιτάχυνση της στερεοποίησης προσφέρει ταχύτητα, οικονομία και μικρότερες επιπτώσεις στο περιβάλλον έναντι των αμμοπασσάλων.*
- 2. Προσεκτική επιλογή είδους γεωσύνθετων στραγγιστηρίων, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ικανοποιητική συμπεριφορά έναντι μηχανικών καταπονήσεων και μακροχρόνιας διατήρησης της παροχετευτικότητας.*
- 3. Προσεκτική επιλογή του εξοπλισμού έμπηξης, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ικανοποιητική ταχύτητα τοποθέτησης σε συνδυασμό με την ελάχιστη δυνατή διατάραξη του εδάφους.*
- 4. Προσεκτική επιλογή παραμέτρων σχεδιασμού βασιζόμενη σε δοκιμές συμβατότητας στραγγιστηρίων – εδάφους ή/και εμπειρία από αντίστοιχη χρήση καθώς και κατάλληλες επί τόπου δοκιμές.*

5. *Απαραίτητη η κατασκευή και παρακολούθηση της συμπεριφοράς δοκιμαστικού επιχώματος, έτσι ώστε να γίνεται οικονομοτεχνικά σωστά η επιλογή του καννάβου των στραγγιστηρίων και ο προγραμματισμός των φάσεων κατασκευής του έργου.*
6. *Εκτέλεση επαρκούς αριθμού στατικών πενετρομετρήσεων σε συνδυασμό με δοκιμές αποτόνωσης των πιέσεων πόρων (α) για τον εντοπισμό λεπτών αμμωδών ενστρώσεων και (β) την επί τόπου μέτρηση της διαπερατότητας του εδάφους, δεδομένου ότι και τα δύο επηρεάζουν σημαντικά την ταχύτητα εξέλιξης της στερεοποίησης και την τελική επιλογή του καννάβου των στραγγιστηρίων.*

Ευχαριστώ για την προσοχή σας