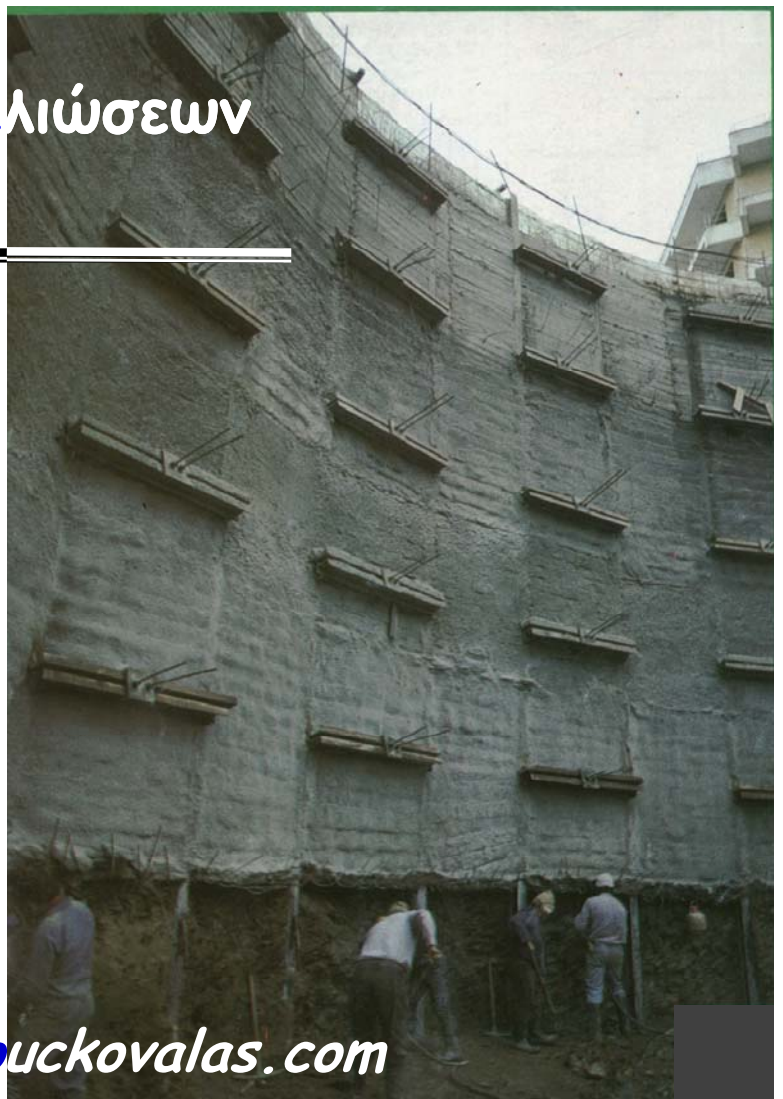


Ειδικά Θέματα Θεμελιώσεων 2016-2017

Γ. Μπουκοβάλας
Αχ. Παπαδημητρίου
Σοφ. Μαρονικολάκης
Αλ. Βαλσαμής

www.georgebouckovalas.com



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΣΗΜΕΙΩΣΕΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΩΘΗΣΕΩΝ ΓΑΙΩΝ (επανάληψη)

- 2.1 Ξηρό ή κορεσμένο έδαφος υπό στραγγιζόμενες συνθήκες φόρτισης
- 2.2 Κορεσμένο έδαφος υπό αστράγγιστες συνθήκες φόρτισης
- 2.3 Κορεσμένο έδαφος υπό συνθήκες μόνιμης ροής

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΑΝΑΛΥΣΗ & ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΥΚΑΜΠΤΩΝ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΩΝ

- 3.1 Τύποι αντιστηρίξεων
- 3.2 Αυτοφερόμενες αντιστηρίξεις (πρόβολοι)
- 3.3 Αντιστηρίξεις με απλή αγκύρωση
- 3.4 Αντιστηρίξεις με πολλαπλές αγκυρώσεις

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΑΝΑΛΥΣΗ & ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΑΓΚΥΡΩΣΕΩΝ

- 4.1 Περιγραφή - Κατασκευή αγκυρώσεων
- 4.2 Πιθανές μορφές αστοχίας αγκυρώσεων
- 4.3 Αστοχία αγκυρίου
- 4.4 Σύνθετη αστοχία κατά Kranz
- 4.5 Αστοχία σφήνας

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΜΕΘΟΔΟΙ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ-ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ ΕΔΑΦΩΝ (γενικά)

- 5.1 Γενικά
- 5.2 Μέθοδοι μείωσης του φορτίου
- 5.3 Μέθοδοι βελτίωσης του εδάφους
- 5.4 Μέθοδοι ενίσχυσης του εδάφους
- 5.5 Σύνοψη

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΠΡΟΦΟΡΤΙΣΗ (αργιλικών εδαφών)

- 6.1 Επίδραση προφόρτισης στην μηχανική συμπεριφορά
- 6.2 Διάφορες περιπτώσεις προφόρτισης
- 6.3 Συνδυασμός προφόρτισης με στραγγιστήρια
- 6.4 Σταδιακή προφόρτιση

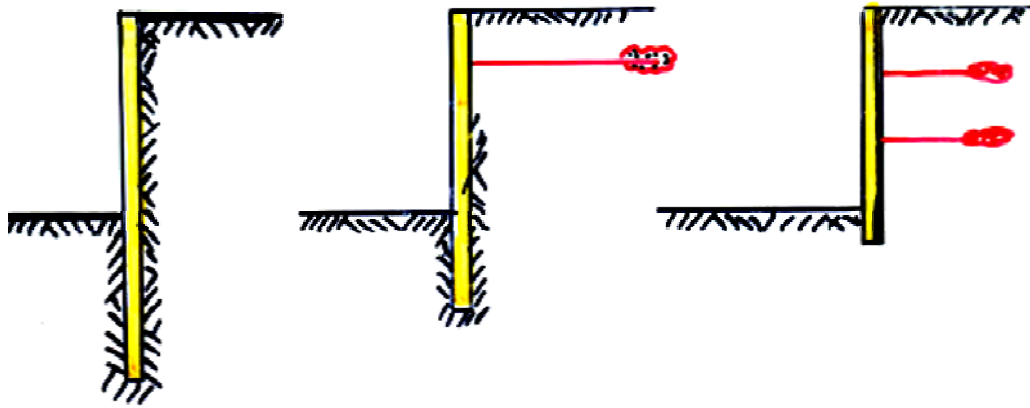
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΧΑΛΙΚΟΠΑΣΣΑΛΟΙ

- 7.1 Μέθοδοι κατασκευής
- 7.2 Παράμετροι σχεδιασμού - ορισμοί
- 7.3 Εμπειρικές μέθοδοι σχεδιασμού
- 7.4 Αναλυτικές μέθοδοι σχεδιασμού μεμονωμένου χαλικοπασσάλου
- 7.5 Αναλυτικές μέθοδοι σχεδιασμού ομάδας χαλικοπασσάλων

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΕΔΑΦΩΝ ΜΕ ΓΕΩ-ΣΥΝΘΕΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

- 8.1 Γενικά περί γεωσυνθετικών υλικών
- 8.2 Εφαρμογές σε τεχνικά έργα
- 8.3 Σχεδιασμός "Οπλισμένης" Γής

ΜΕΡΟΣ Α: ΕΥΚΑΜΠΤΕΣ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΙΣ



..... η αντίσταση προέρχεται από το ίδιο το έδαφος και από την δυσστησία και δυσκαμψία του πετάσματος.





ΜΕΤΡΟ ΑΘΗΝΩΝ - ΣΤΑΘΜΟΣ ΠΛΑΚΕΝΤΙΑΣ

• Πασσαλό - τοίχος
με αντιστήριξη της κεφαλής



ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΝΙΚΑΙΑΣ

• εύκαμπτο πέτασμα με αντιστήριξη της κεφαλής
Γ. Δ. Μπουκοβάλας, Καθηγητής Σχολής Πολ. Μηχανικών, Ε.Μ.Π.



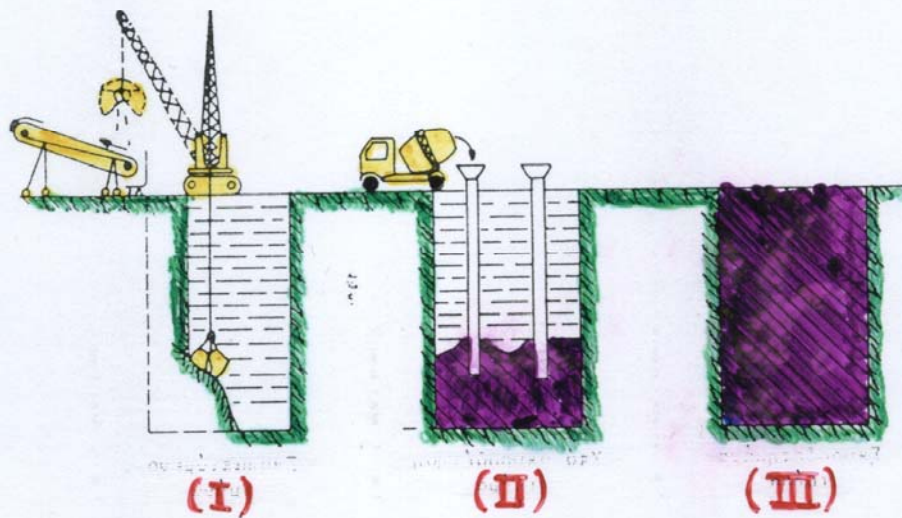
• εύκαμπτο πέτασμα με
πολλαπλές (καθ' ύψος)
αγκυρώσεις

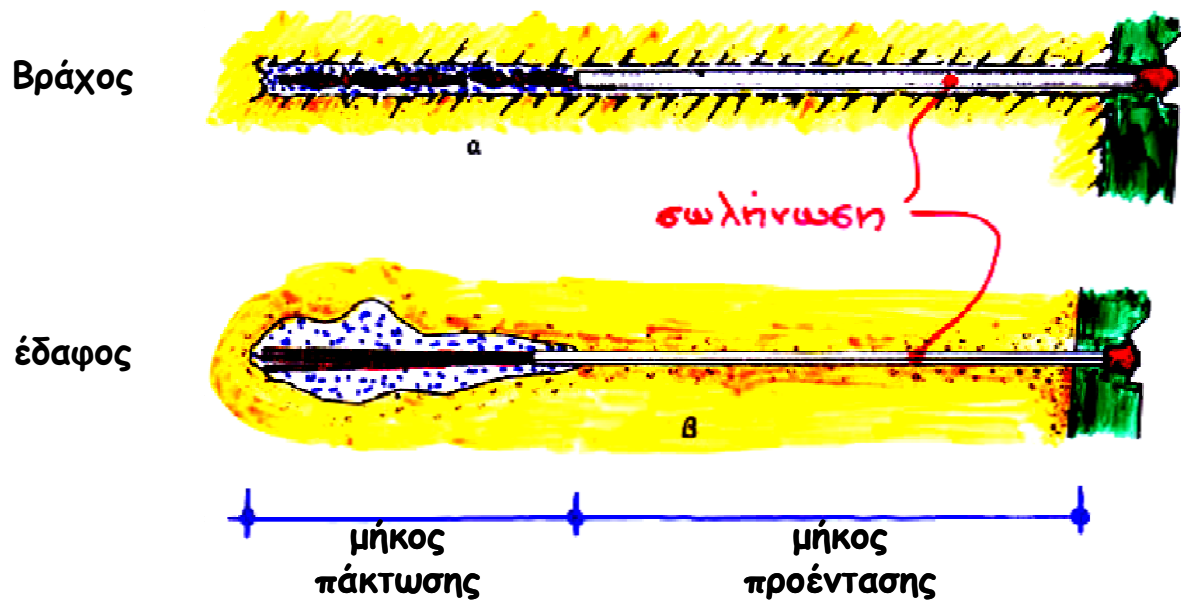


• (Μεταλλικές) Πασσαλοσανίδες (Larsen)



• Έγχυτοι Διαφραγματικοί Τοίχοι





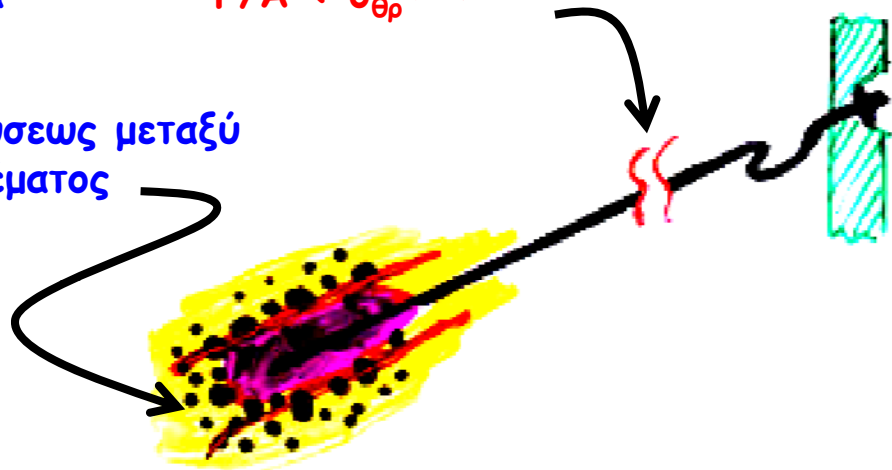
**πιθανές μορφές αστοχίας
(παθολογία)
αγκυρώσεων**

Κατά την διαστασιολόγηση των αγκυρώσεων θα πρέπει να εξασφαλισθεί ικανοποιητική ασφάλεια έναντι των κάτωθι πιθανών μορφών αστοχίας του *τένοντα* ή του *εδάφους*:

(α) **αστοχία τένοντα**

$$F/A < \sigma_{\theta\rho} \text{ χάλυβα}$$

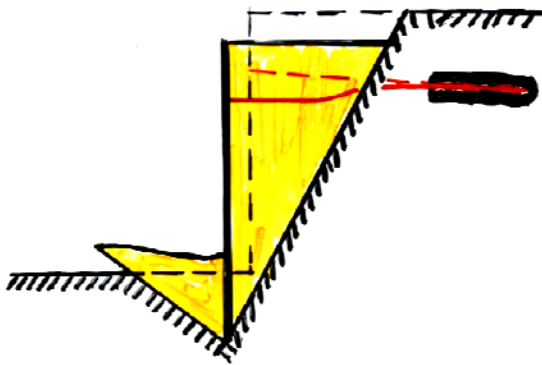
(β) **αστοχία αγκυρώσεως μεταξύ
εδάφους και ενέματος**



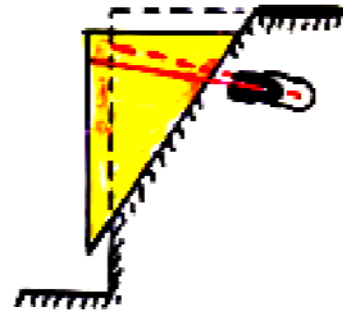
**πιθανές μορφές αστοχίας
(παθολογία)
αγκυρώσεων**

Κατά την διαστασιολόγηση των αγκυρώσεων θα πρέπει να εξασφαλισθεί ικανοποιητική ασφάλεια έναντι των κάτωθι πιθανών μορφών αστοχίας του *τένοντα* ή του εδάφους:

(γ) αστοχία απλού
πρίσματος



σε έδαφος.....

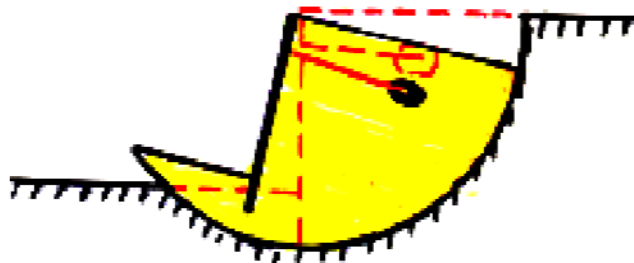


ή σε βράχο

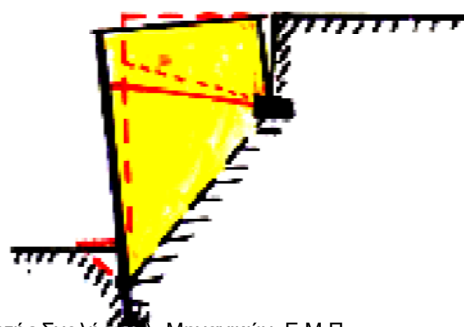
**πιθανές μορφές αστοχίας
(παθολογία)
αγκυρώσεων**

Κατά την διαστασιολόγηση των αγκυρώσεων θα πρέπει να εξασφαλισθεί ικανοποιητική ασφάλεια έναντι των κάτωθι πιθανών μορφών αστοχίας του *τένοντα* ή του εδάφους:

(δ) αστοχία με
κυκλική επιφ.
ολισθήσεως



(ε) αστοχία σύνθετου
πρίσματος κατά
KRANZ



ΚΑΤΑΡΡΕΥΣΗ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΙΚΟΥ ΤΟΙΧΟΥ ΣΤΟ . . . ΜΑΡΟΥΣΙ



ΚΑΤΑΡΡΕΥΣΗ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΙΚΟΥ ΤΟΙΧΟΥ ΣΤΟ ΔΥΒΑΙ



Dubai Construction Update
Imre Solt - 2007 ©

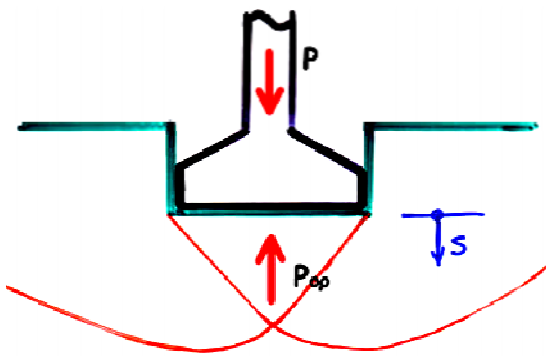
ΚΑΤΑΡΡΕΥΣΗ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΙΚΟΥ ΤΟΙΧΟΥ ΣΤΟ ΔΥΒΑΙ



ΚΑΤΑΡΡΕΥΣΗ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΙΚΟΥ ΤΟΙΧΟΥ ΣΤΟ ΔΥΒΑΙ



Ποιών εδαφών ???



ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΕΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΙΣ

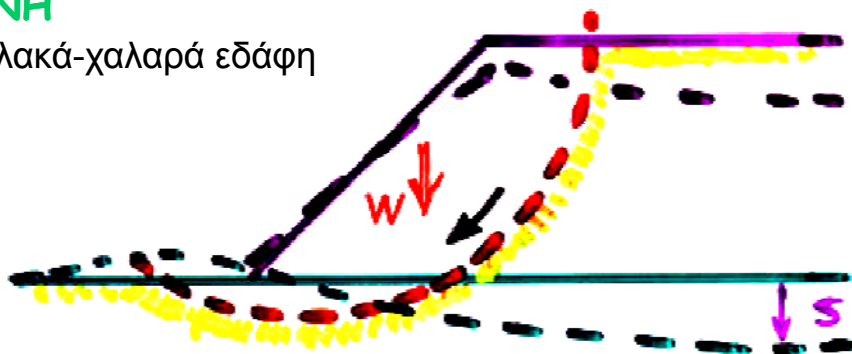
σε μαλακά-χαλαρά εδάφη

$$FS = \frac{P_{op}}{P} \leq 2.50$$

$$S \gg S_{\text{επιτρ}}$$

ΠΡΑΝΗ

σε μαλακά-χαλαρά εδάφη



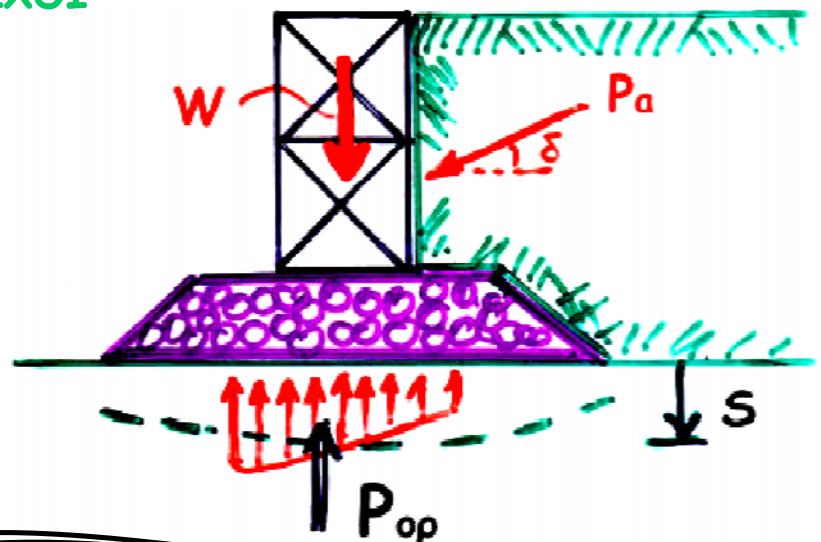
$$FS_{\text{ολισθ}} \leq 1.50$$

$$S \gg S_{\text{επιτρ}}$$

ΛΙΜΕΝΙΚΟΙ ΚΡΗΠΙΔΟΤΟΙΧΟΙ

$$FS = \frac{P_{op}}{W + P_a \sin \delta} \lll 2.50$$

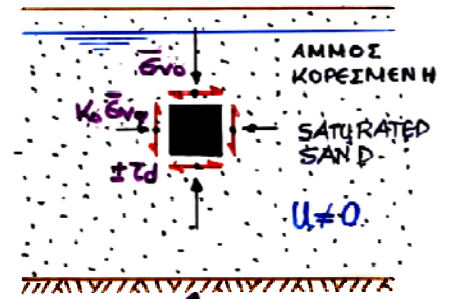
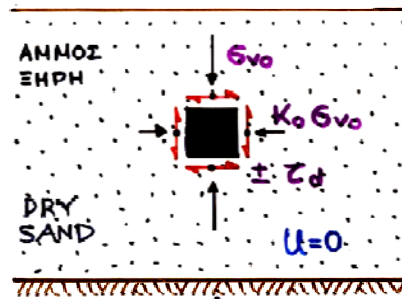
$$S \ggg S_{\text{επιτρ}}$$



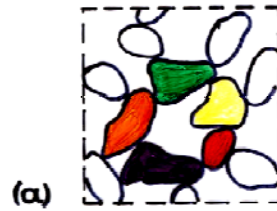
ΡΕΥΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΛΟΓΩ ΣΕΙΣΜΟΥ

Μηχανισμός Ρευστοποίησης Κοκκώδους Εδάφους

ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΣΥΝΙΣΤΙΣΗ



σεισμικό κύμα

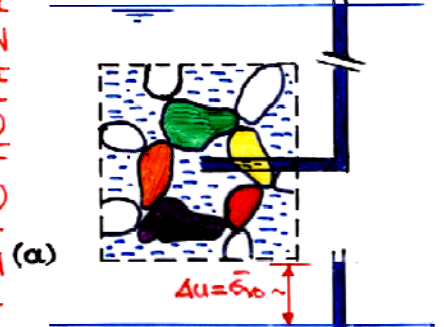


(α)

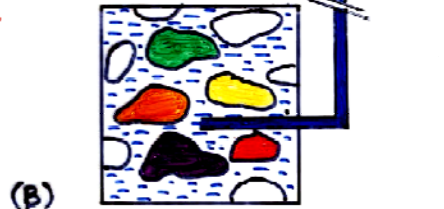


(β)

ΡΕΥΣΤΟΠΟΙΗΣΗ

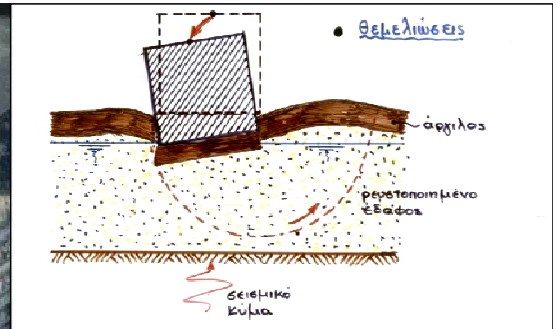


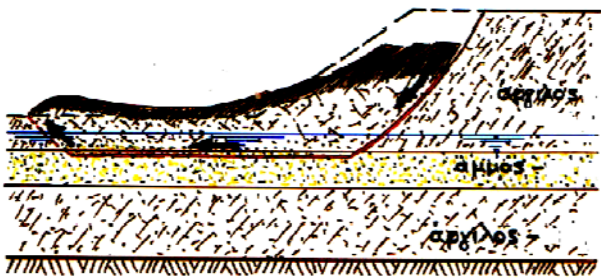
(α)



(β)

Niigata, Japan (1964)

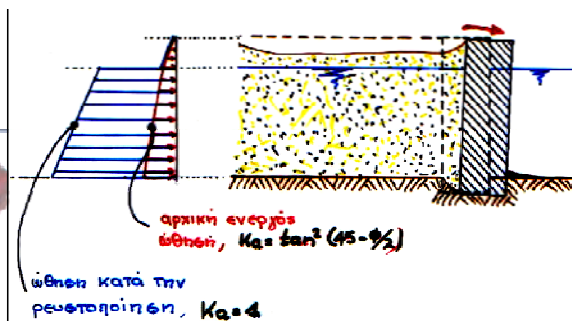
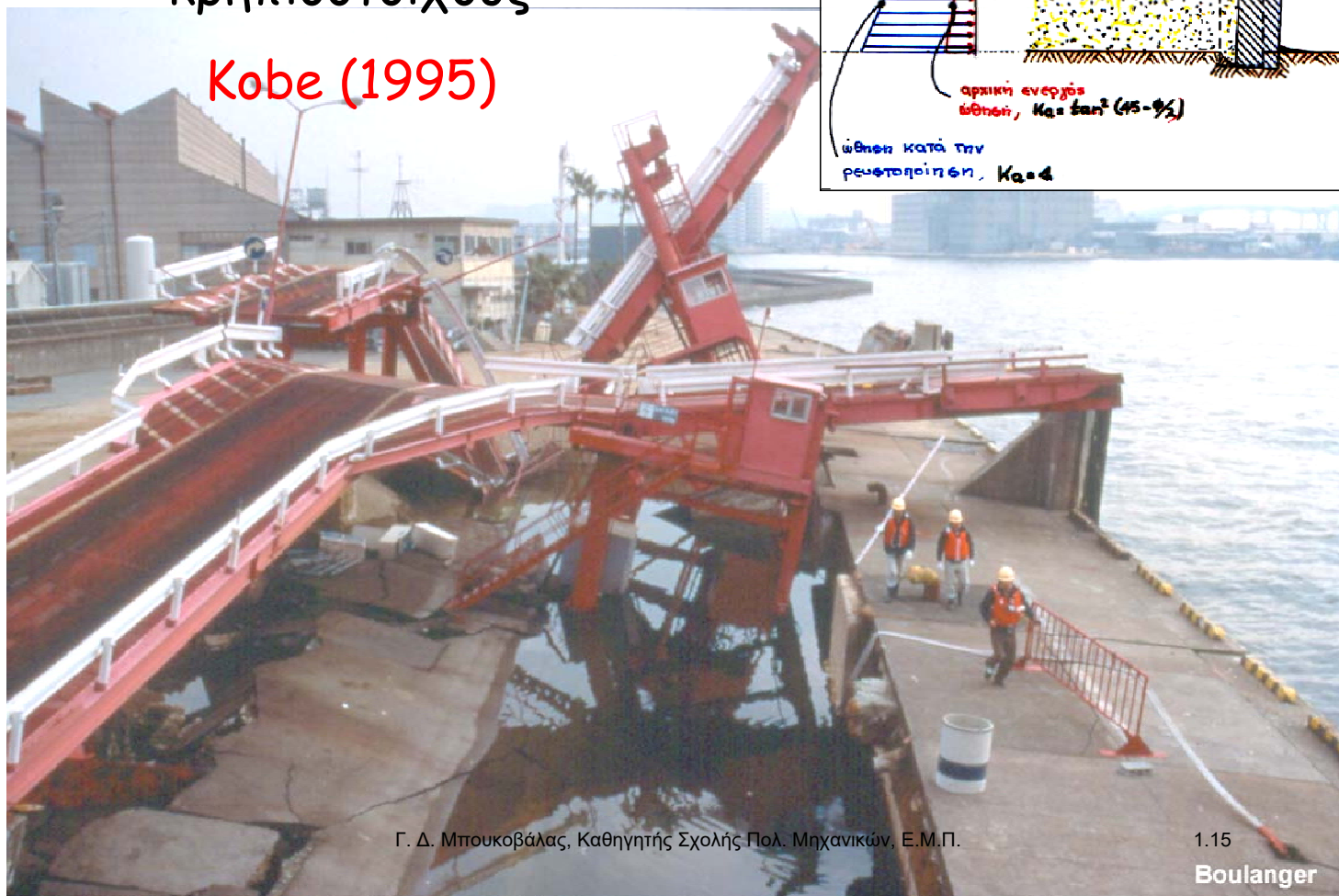




Hokkaido, JAPAN 2003

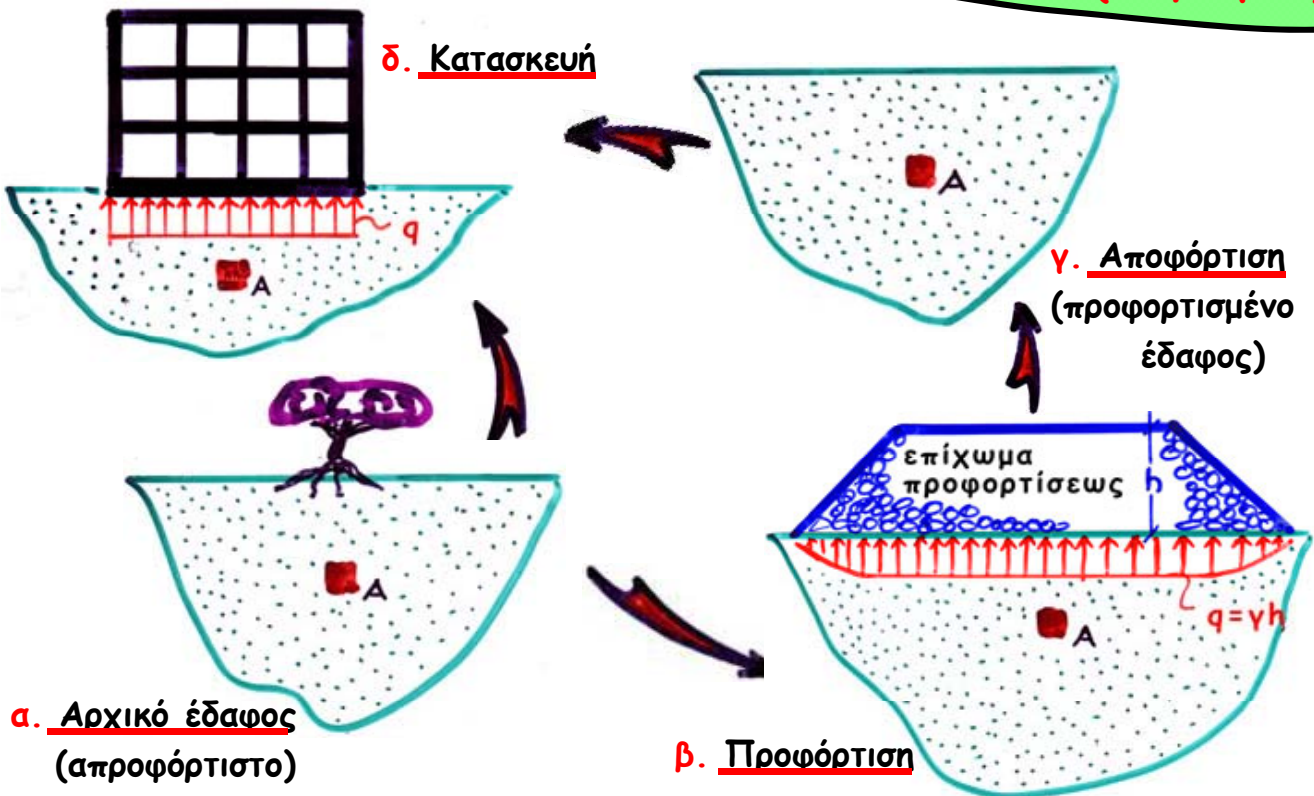
Αστοχία σε λιμενικούς κρηπιδότοιχους

Kobe (1995)

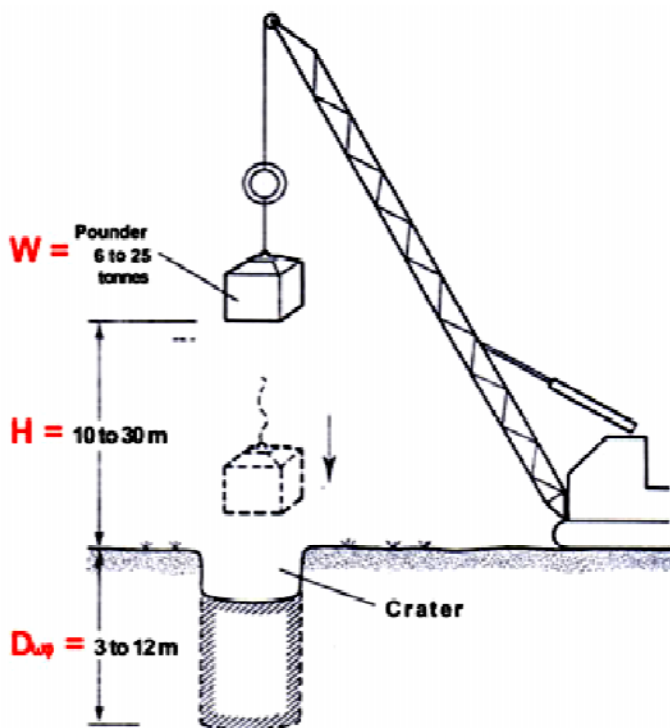


Μέθοδοι Βελτίωσης του εδάφους

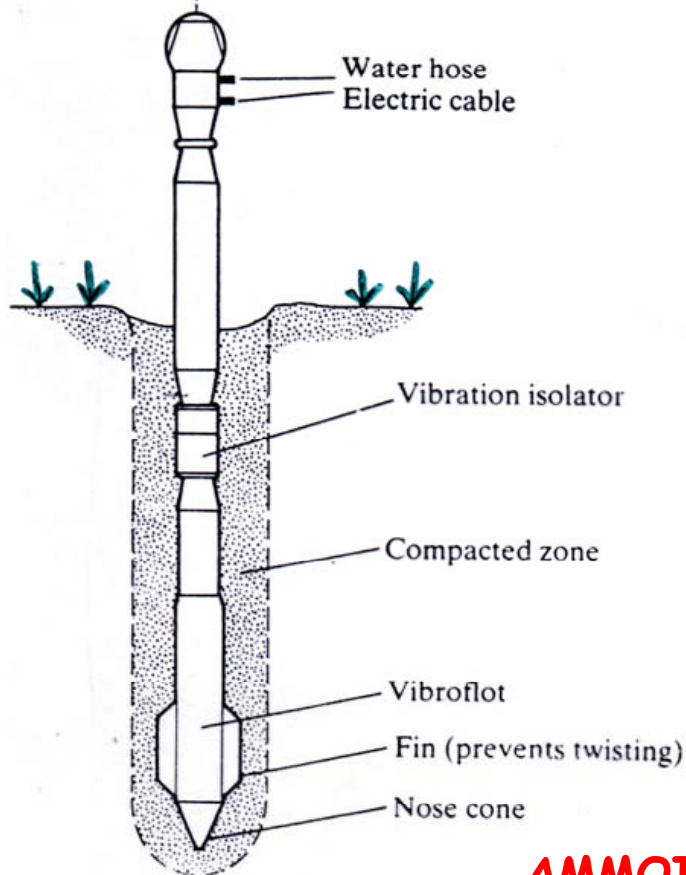
Βελτίωση "μαλακού" εδάφους με προφόρτιση (α→β→γ→δ)



Βελτίωση του εδάφους με επιφανειακή συμπίκνωση



Βελτίωση του εδάφους με Βαθιά Δονητική Συμπύκνωση: *VIBRO - FLOTATION*



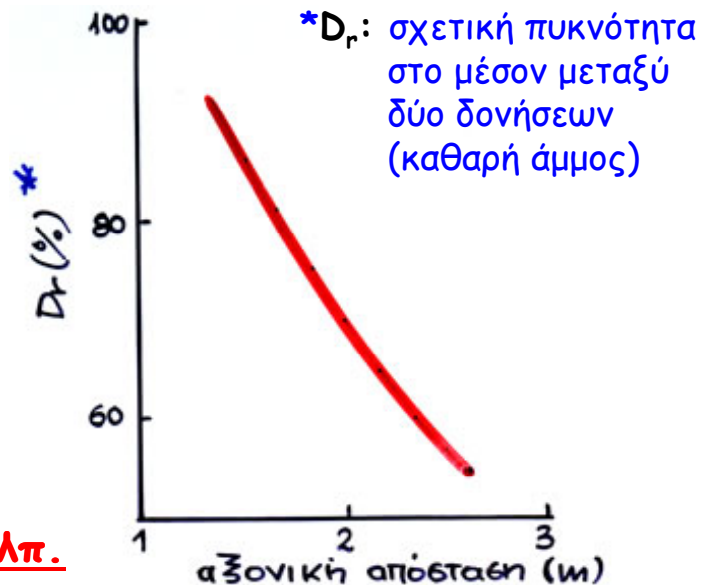
Οριζόντια ταλάντωση στο έδαφος λόγω έκκεντρης περιστροφής της торπίλης.

$$f = 30 \div 50 \text{ Hz} \quad , \quad \delta = \pm 5-23 \text{ mm}$$

μήκος торπίλης: 2-4.5m

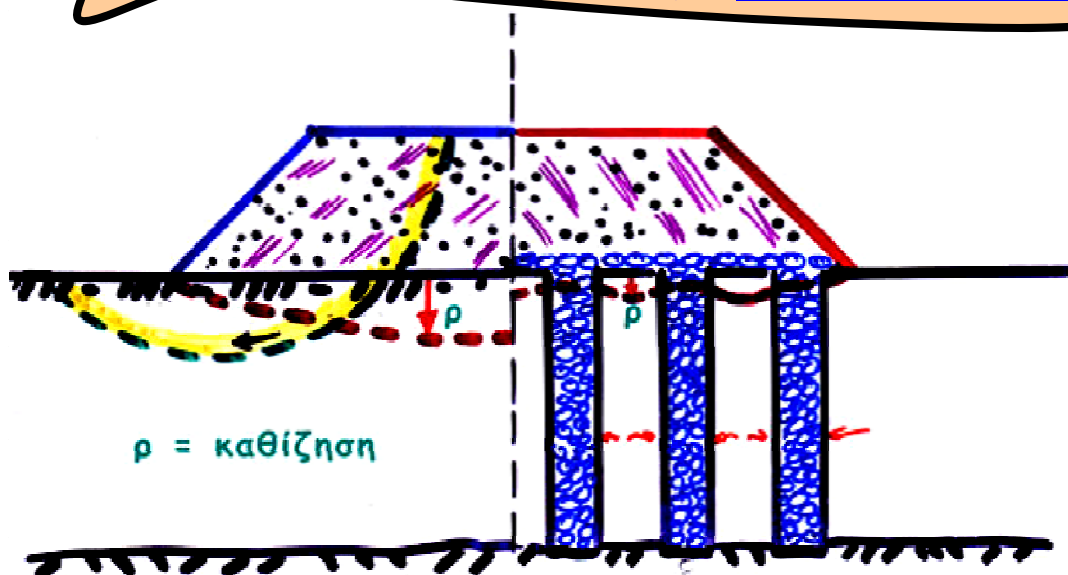
βάρος торπίλης: 4-8t

διάμετρος: 30-45cm



ΑΜΜΟΙ ΚΛΠ.

Βελτίωση - ενίσχυση "μαλακού" εδάφους με χαλικοπασσάλους



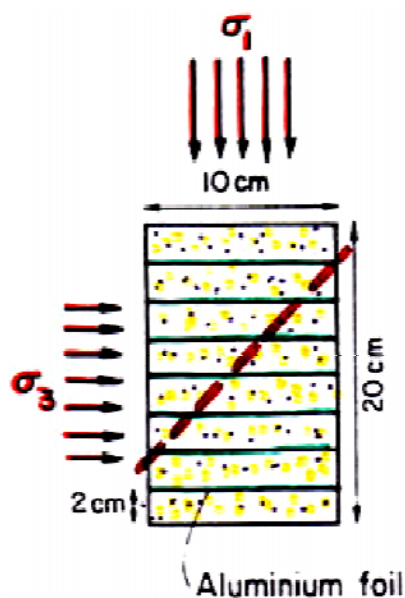
Σύνθετη δράση χαλικοπασσάλων:

- ✚ Ανάλυση φορτίου
- ✚ Αύξηση της ισοδύναμης διατμητικής αντοχής
- ✚ Επιτάχυνση καθιζήσεων λόγω στερεοποίησης (άργιλοι)
- ✚ Συμπύκνωση εδάφους (άμμοι)

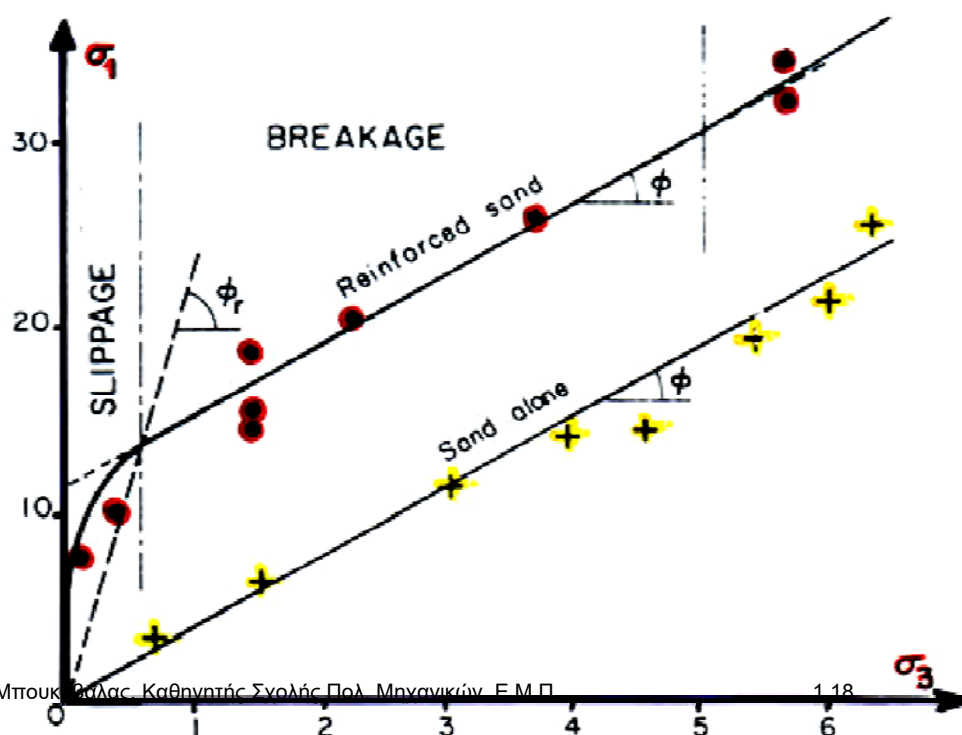
Εδαφοπάσσαλοι (ή Deep Soil Mixing)



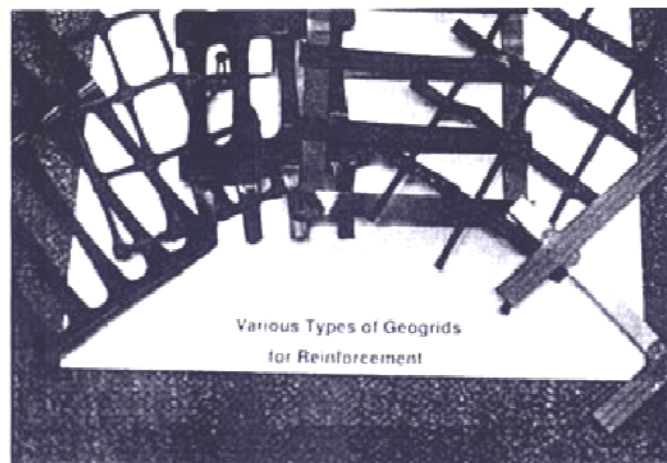
Ενίσχυση του εδάφους με σπλισμό



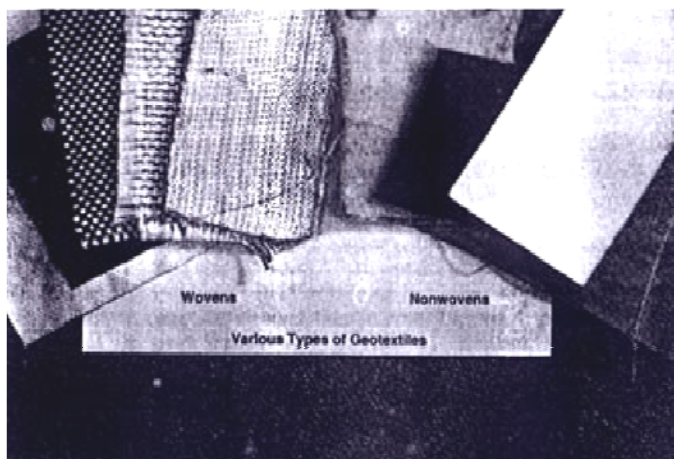
Βασικές αρχές
Λειτουργίας



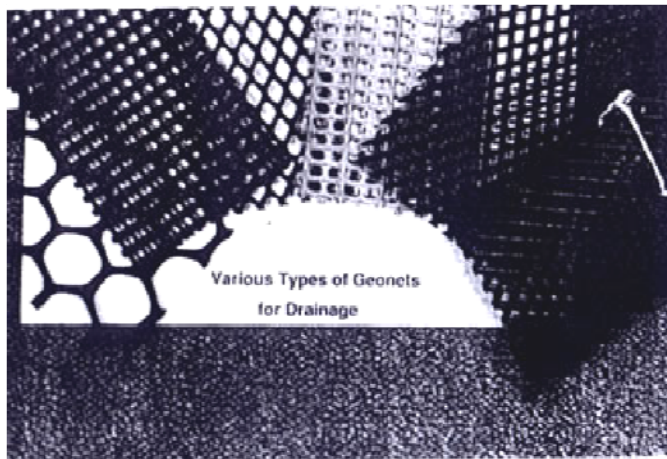
**Οπλισμένη γη: οπλισμός με
γεωυφάσματα
ή γεωπλέγματα**



γεωυφάσματα

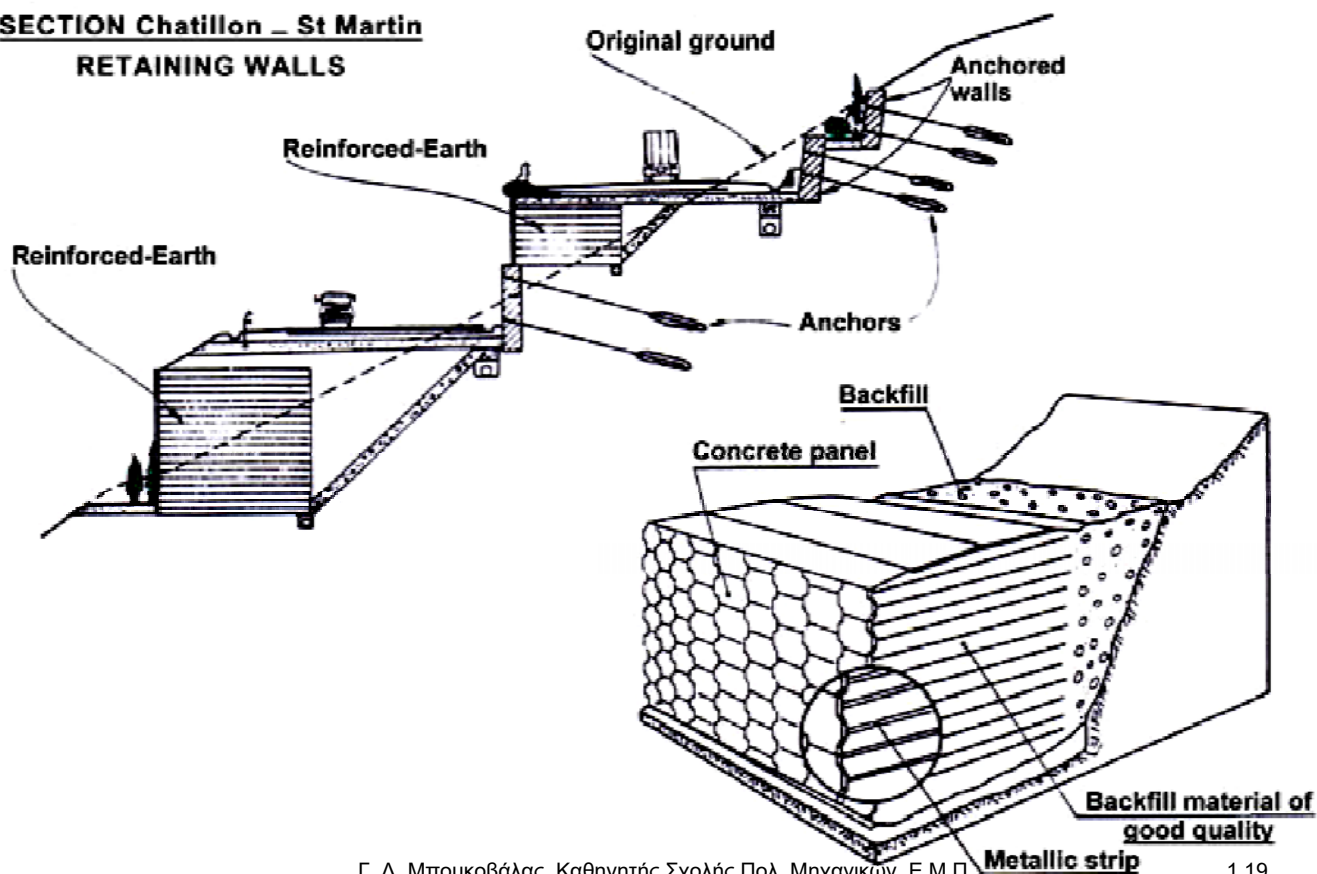


γεωπλέγματα



Οπλισμένη γη - Μεταλλικός οπλισμός

**SECTION Chatillon - St Martin
RETAINING WALLS**



Σχετικά με το μάθημα

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

- ✚ Επιλεκτική επανάληψη στοιχείων Εδαφομηχανικής
(κυρίως σε σχέση με την επίδραση του υπόγειου νερού)
- ✚ Εύκαμπτες αντιστηρίξεις βαθιών εκσκαφών
- ✚ Αγκυρώσεις
- ✚ Εφαρμογή: Σχεδιασμός με την βοήθεια Η/Υ
- ✚ Βελτιώσεις - ενισχύσεις εδαφών
- ✚ Εφαρμογή: Σχεδιασμός με την βοήθεια Η/Υ

Το μάθημα έχει τόσο θεωρητικό όσο και τεχνολογικό χαρακτήρα, και για τον λόγο αυτό η διδασκαλία του βασίζεται στον συνδυασμό της θεωρίας με πρακτικές εφαρμογές και **ΕΠΙΣΚΕΨΕΙΣ – ΕΚΔΡΟΜΕΣ** σε τεχνικά έργα εντός και εκτός του Λεκανοπεδίου Αθηνών.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΠΙΣΚΕΨΕΙΣ . . .

ΣΤΑΘΜΟΣ ΜΕΤΡΟ
ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ (2009)



ΧΑΛΙΚΟΠΑΣΣΑΛΟΙ
ΣΤΗΝ Λ. ΞΥΝΙΑΔΑ (ΟΣΕ, 2008)

ΣΗΡΑΓΓΕΣ ΤΕΜΠΩΝ (2009)



ΕΠΕΚΤΑΣΗ
Α/Δ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (2009)

ΒΙΒΛΙΑ - ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

1. Αντίγραφο των Παρουσιάσεων, www.georgebouckovalas.com
2. Επιλογές Εφαρμοσμένης Γεωτεχνικής Μηχανικής, Στ. Χριστούλα
3. Γεωτεχνικές Κατασκευές I & II, Σπ. Κωστόπουλου
4. Principles of Foundation Engineering, Braja M. Das
5. The Engineering of Foundations, Rodrigo Salgado

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

- α. 1 test (επίλυση άσκησης στην τάξη) των 45'-60', σε εκ των προτέρων γνωστή ημερομηνία (15%)
- β. Εφαρμογή Η/Υ για σχεδιασμό εύκαμπτων τοίχων αντιστήριξης (20%)
- γ. Εφαρμογή Η/Υ για σχεδιασμό εύκαμπτων τοίχων αντιστήριξης (15%)
- δ. Τελικό διαγώνισμα (50%)