

Εισηγητής: Αλέξανδρος Βαλσαμής



Θεμελιώσεις

Γενικά...



Το πρόβλημα...

Γεωτεχνική Επιστήμη

Συνήθη προβλήματα

- ▶ Μέσο έδρασης των κατασκευών (θεμελιώσεις)
- ▶ Μέσο που πρέπει να στηριχθεί (βαθιές εκσκαφές, αντιστηρίξεις, κατολισθήσεις, σήραγγες, κτλ)
- ▶ Μέσο κατασκευής (επιχώματα, φράγματα, τοίχοι οπλισμένης γης, κτλ)

Ειδικά προβλήματα

- ▶ Αντλήσεις, αποστραγγίσεις, στεγανώσεις
- ▶ Βελτιώσεις εδαφών
- ▶ Σεισμική απόκριση εδάφους



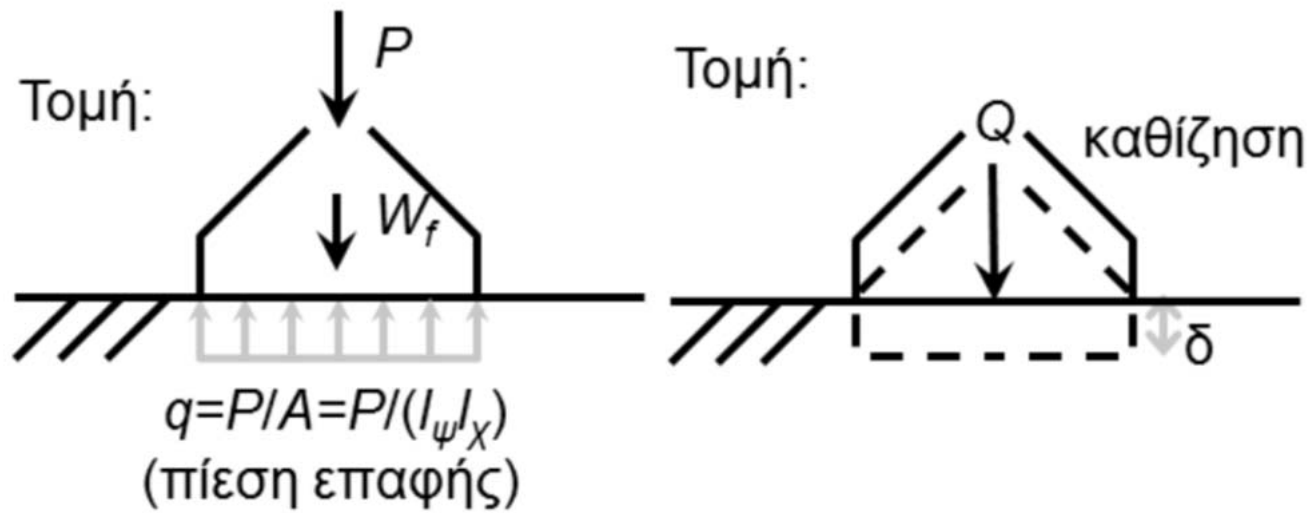
Το πρόβλημα...

Γιατί απαιτούνται θεμελιώσεις;

Διεύρυνση δομικών στοιχείων με σκοπό την απομείωση των τάσεων σε τιμές που είναι αποδεκτές από το έδαφος

Υλικό	E (MPa)	Αντοχή (MPa)
Χάλυβας	210000	370 – 1600
Σκυρόδεμα	30000	25 – 40
Ασβεστόλιθος	5000 – 20000	5 – 40
Άργιλος (μαλακή-σκληρή)	2-50	0.01 – 0.08
Άμμος (χαλαρή-πυκνή)	5-50	-

Το πρόβλημα...
Γιατί απαιτούνται θεμελιώσεις;

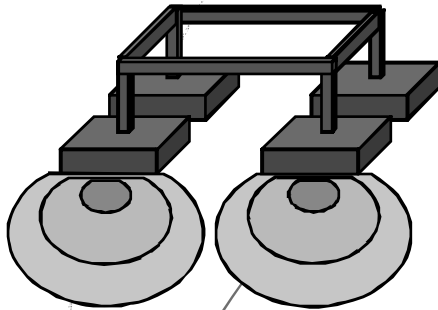


Το πρόβλημα...

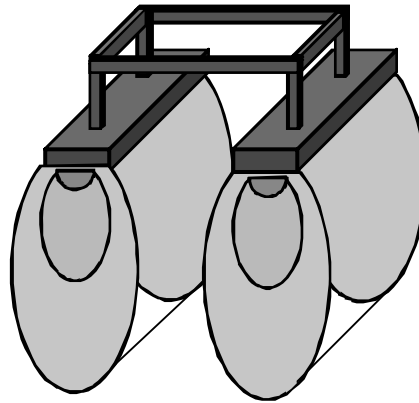
Διάφορα είδη θεμελιώσεων

Επιφανειακές θεμελιώσεις:

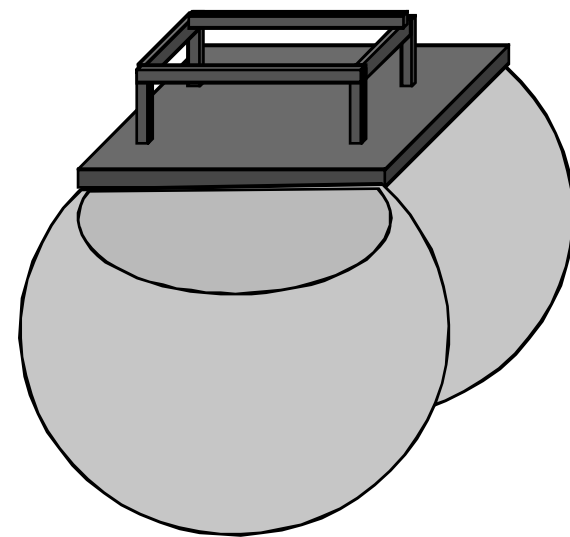
Μεμονωμένα πέλδρα



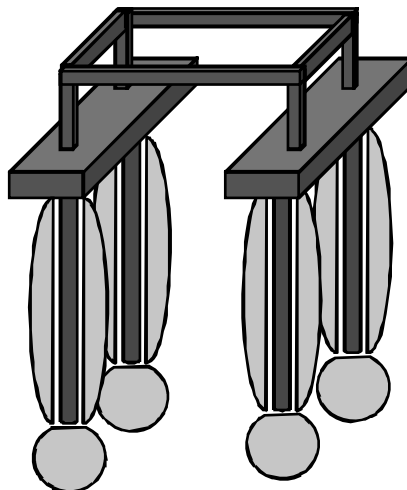
Πεδιλοδοκοί



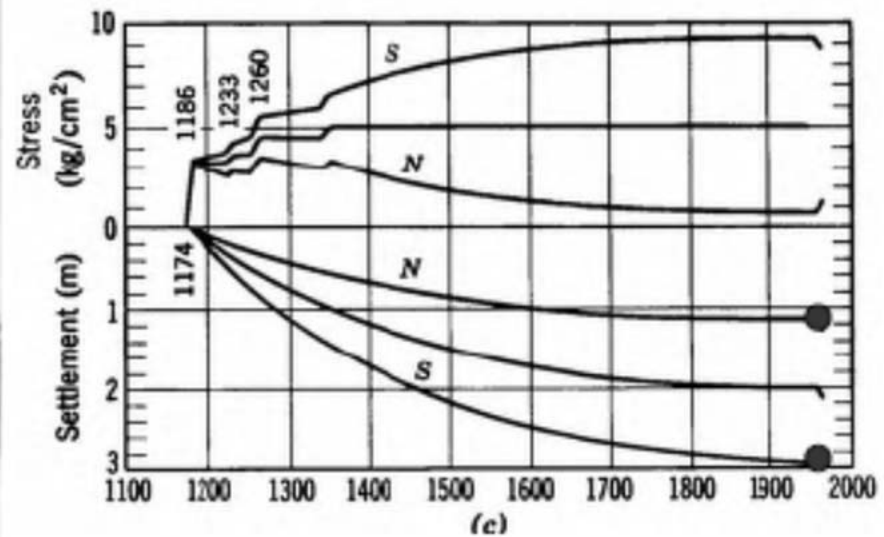
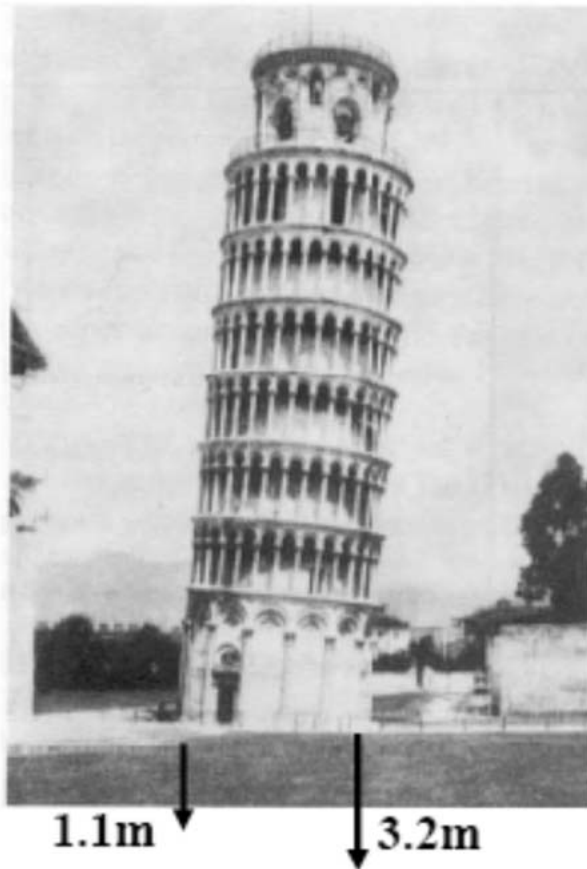
Γενική Κοιτόστρωση



Βαθιές θεμελιώσεις:
Πάσσαλοι



Αστοχία θεμελίωσης... Μπορεί να συμβεί!



Αστοχία θεμελίωσης...
Μπορεί να συμβεί!



**Transcona Grain
Elevator Canada
Oct. 18, 1913**



Θεμελιώσεις Διάταξη μαθήματος

- Επιφανειακές θεμελιώσεις (Μεμονωμένα πέδιλα και πεδιλοδοκού, γενικές κοιτοστρώσεις)
 - Φέρουσα Ικανότητα
 - Καθιζήσεις (άμεσες)
 - Καθιζήσεις (μακροχρόνιες)
- Βαθιές θεμελιώσεις (πάσσαλοι)
 - Φέρουσα Ικανότητα
 - Καθιζήσεις
 - Ομάδα πασσάλων



Θεμελιώσεις.

Διδακτικά εγχειρίδια & χρήσιμα βιβλία

- ▶ **ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΙΣ, Εκπαιδευτικές σημειώσεις ΤΕΙ Αθήνας**
Γ. Μπελόκας, Επ. Καθηγητής ΠΑ.Δ.Α.
- ▶ **ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗ – «Αρχές και Εφαρμογές»,**
G.E.Barnes, ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΛΕΙΔΑΡΙΘΜΟΣ
- ▶ **ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΕΣ ΚΑΙ ΒΑΘΕΙΕΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΙΣ,**
Α.Αναγνωστόπουλος & Β.Παπαδόπουλος, ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΣΥΜΕΩΝ
- ▶ **ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ,**
Μ.Καβαδάς, σε ηλεκτρονική μορφή στον σύνδεσμο
<https://mycourses.ntua.gr> (Ανοικτά μαθήματα Πολιτικών
Μηχανικών – 7^ο εξάμηνο – Θεμελιώσεις (τμήμα Α-Λ) –
Εργαλεία – Έγγραφα – ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ)



Επανάληψη από Εδαφομηχανική... Είδη εδαφών...

Μηχανική αποσάθρωση

(άνεμος, βροχή, θαλάσσιοι
κυματισμοί, παγετός, κλπ.)



Κοκκώδη εδάφη

της ίδιας σύστασης με το
μητρικό πέτρωμα

Κροκκάλες: $d > 50 \text{ mm}$

Χάλικες: $d = 2 - 50 \text{ mm}$

Άμμοι: $d = 0.06 - 2 \text{ mm}$

Χημική αποσάθρωση

(χημική δράση
νερού, οξέα, κλπ.)



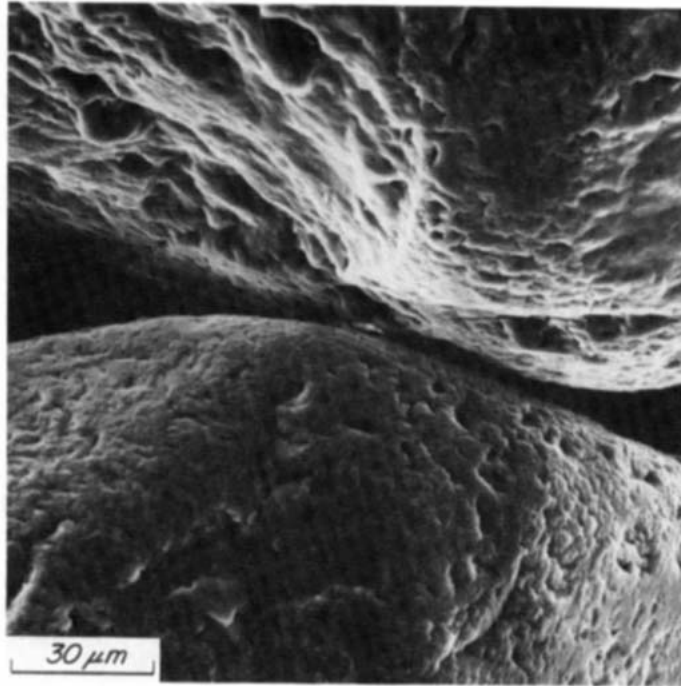
Λεπτόκοκκα εδάφη

διαφορετικής σύστασης από
το μητρικό πέτρωμα

Ιλύες: $d = 0.002 - 0.06 \text{ mm}$

Άργιλοι: $d < 0.002 \text{ mm}$

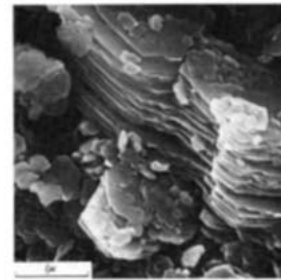
Επανάληψη από Εδαφομηχανική... Είδη εδαφών...



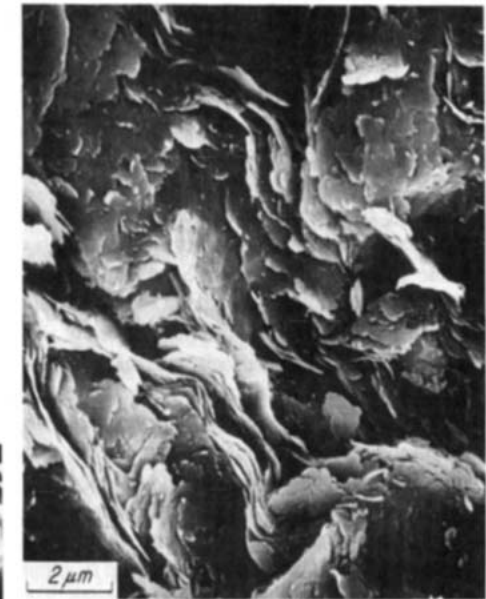
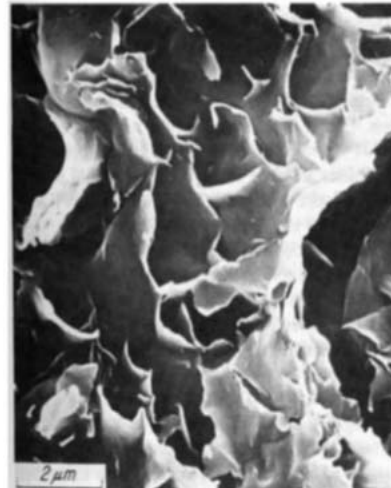
ΑΜΜΟΣ / 10 (E.E. = ..?)



Όλες οι φωτό.. είναι περίπου στην ίδια κλίμακα



**Καολινίτης
E.E. = 5-15 m²/gr**



**Ιλλίτης
E.E. = 80-100m²/gr**

**Μοντμοριλονίτης
E.E. = 800 m²/gr**

Επανάληψη από Εδαφομηχανική... Συμπεριφορά εδαφών...

ΧΟΝΔΡΟΚΟΚΚΑ (άμμοι, χάλικες, κλπ)

«Χονδροί» κόκκοι σημαίνει:

- Βασικός μηχανισμός αντοχής η τριβή μεταξύ των κόκκων
- Μεγάλα κενά μεταξύ των κόκκων (σχετικά)



- Έχουν μεγάλες γωνίες τριβής (αναλόγως της πυκνότητας)
- Έχουν μεσαία ως μεγάλη διαπερατότητα
- Λειτουργούν μόνο υπό στραγγισμένες συνθήκες

ΛΕΠΤΟΚΟΚΚΑ (άργιλοι, ιλύες, κλπ)

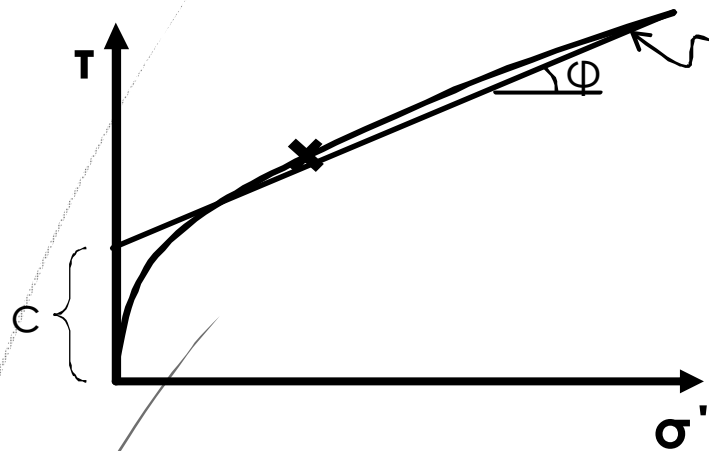
«Λεπτοί» κόκκοι σημαίνει:

- Βασικός μηχανισμός αντοχής οι μοριακές δυνάμεις που αναπτύσσονται
- Μικρά κενά μεταξύ των κόκκων (σχετικά)



- Εμφανίζουν μεγάλες τιμές συνοχής μεταξύ των κόκκων
- Έχουν πολύ μικρή διαπερατότητα
- Λειτουργούν υπό αστράγγιστες συνθήκες όταν πρωτοεπιβάλλεται το φορτίο και αστράγγιστες μετά από χρόνο

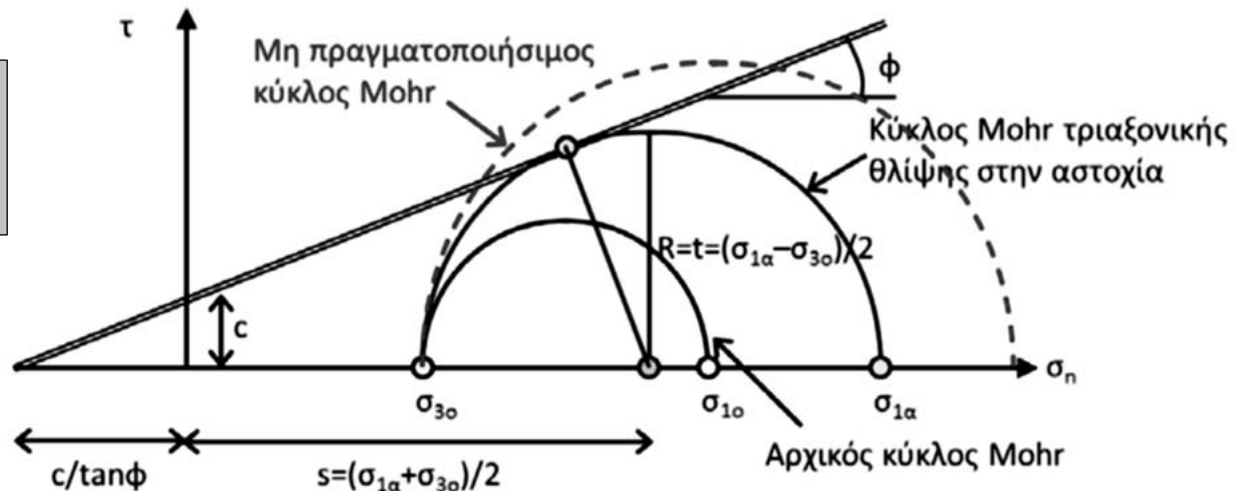
Επανάληψη από Εδαφομηχανική... Αστοχία (στραγγισμένες συνθήκες)



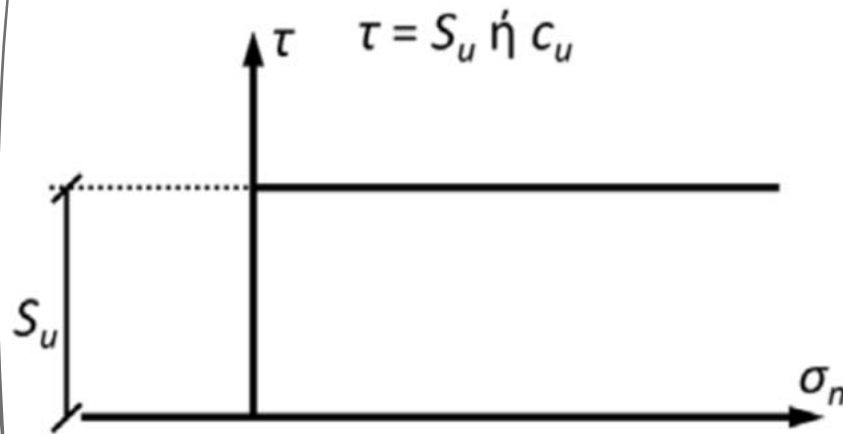
Κριτήριο MOHR - COULOMB
 $\tau = c + \sigma' \tan \phi$

Όπου c η συνοχή του εδάφους
 ϕ η γωνία (εσωτερικής) τριβής

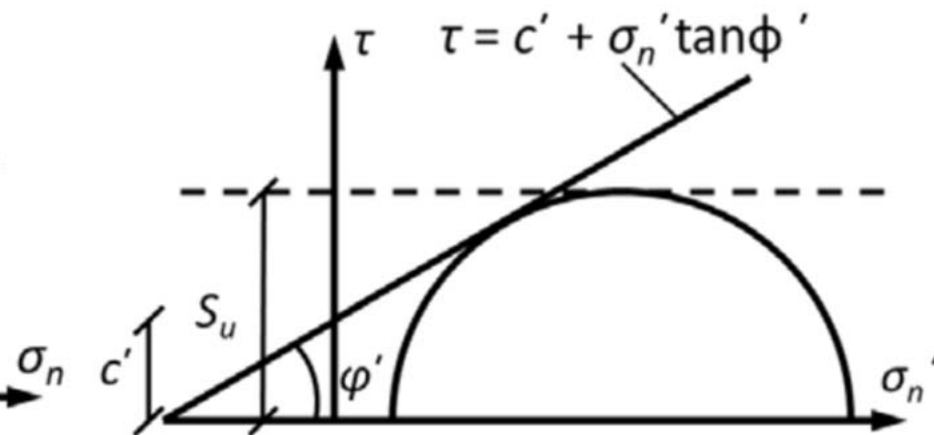
$\Delta \sigma = \Delta \sigma'$
 $\Delta u = 0$



Επανάληψη από Εδαφομηχανική... Αστοχία (αστράγγιστες συνθήκες)



Κριτήριο: $\tau = C_u$



αλλά και... $\tau = c' + \sigma' \tan \phi$

όμως δεν ξέρουμε το σ' ...

$$\Delta \sigma = \Delta \sigma' + \Delta u$$

Όπου η αναπτυσσόμενη υπερπίεση του νερού των πόρων Δu είναι συνάρτηση των συντελεστών «A» και «B» του υλικού αλλά και του είδους φόρτισης.

Επανάληψη από Εδαφομηχανική... Σύνοψη...

