



**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**

**ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ – ΤΟΜΕΑΣ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗΣ**

**ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

**« ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗ Ι - Τμήμα 2 »**

**4<sup>ο</sup> Εξ. ΠΟΛ-ΜΗΧ. ΕΜΠ - Ακαδ. Έτος 2020 - 21**

**ΔΙΑΛΕΞΗ 1α**

**ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΜΕΡΟΣ 1**

**16.02.2021**

# Η ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΩΣ ΚΛΑΔΟΣ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΟΥ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ

Εφαρμογές σε προβλήματα που αφορούν το έδαφος ως :

1. Μέσον έδρασης των κατασκευών (θεμελιώσεις)
2. Μέσον που πρέπει να αντιστηριχθεί  
(αντιστηρίξεις, σήραγγες)
3. Υλικό κατασκευής (επιχώματα, φράγματα)

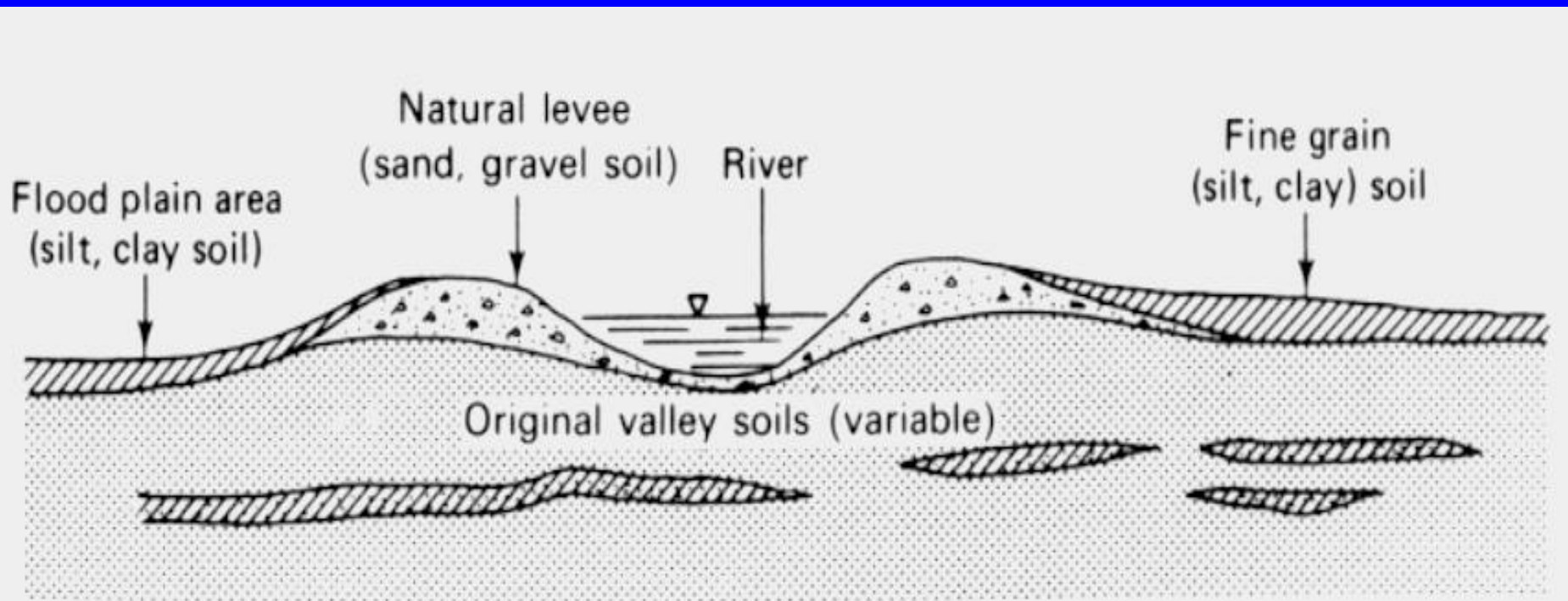
και σε ειδικά προβλήματα, όπως :

1. Αντλήσεις, αποστραγγίσεις, στεγανώσεις
2. Βελτιώσεις εδαφών (συμπυκνώσεις)
3. Διάδοση κραδασμών στο έδαφος (σεισμική απόκριση)

# ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΤΗΣ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗΣ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΑΛΛΟΥΣ ΚΛΑΔΟΥΣ ΤΟΥ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ

## 1. Ως προς το υλικό

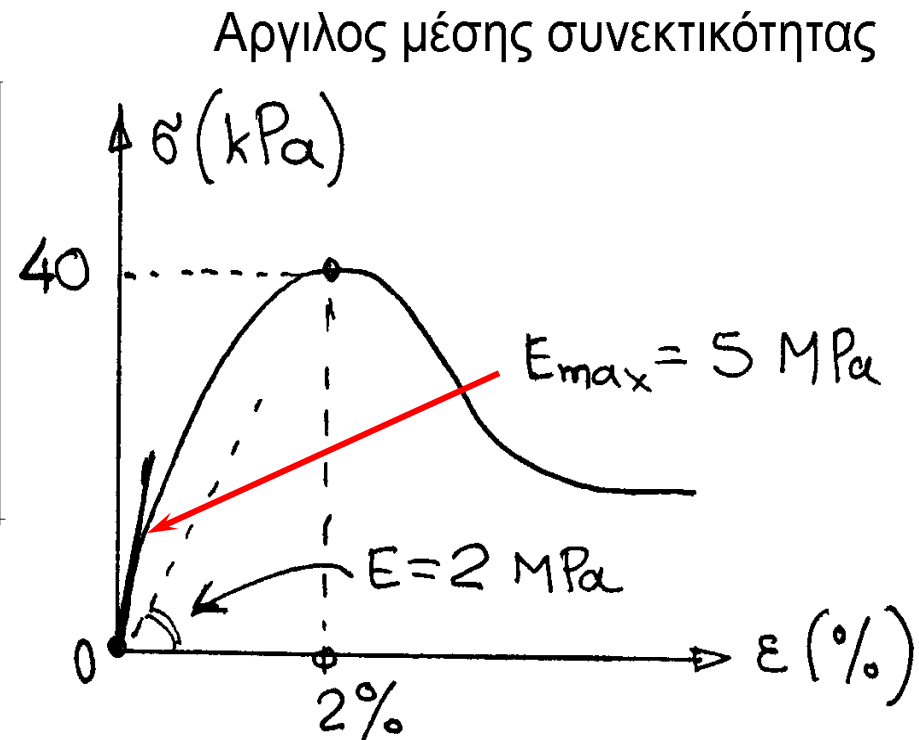
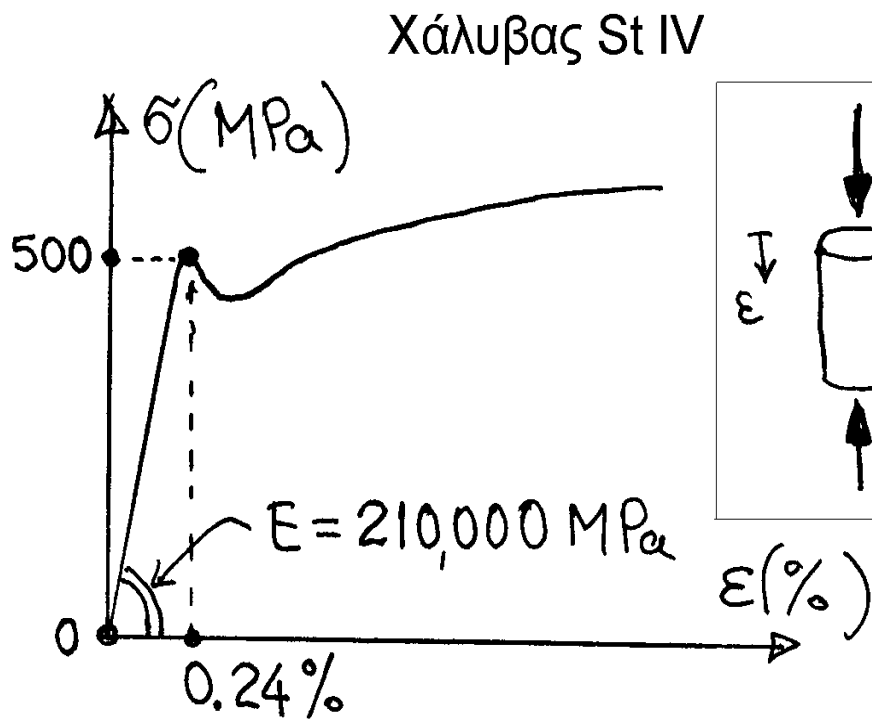
Το έδαφος έχει τυχαία και ανεξέλεγκτη σύνθεση, είναι ανομοιογενές, ανισότροπο και έχει έντονα μη-γραμμική συμπεριφορά



# ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΤΗΣ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗΣ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΑΛΛΟΥΣ ΚΛΑΔΟΥΣ ΤΟΥ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ

## 1. Ως προς το υλικό

Τα λοιπά τεχνικά υλικά (χάλυβας, σκυρόδεμα) κατασκευάζονται με γνωστή σύνθεση, συνήθως είναι ομοιογενή και ισότροπα και έχουν πρακτικώς γραμμική συμπεριφορά έως το όριο διαρροής



# ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΤΗΣ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗΣ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΑΛΛΟΥΣ ΚΛΑΔΟΥΣ ΤΟΥ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ

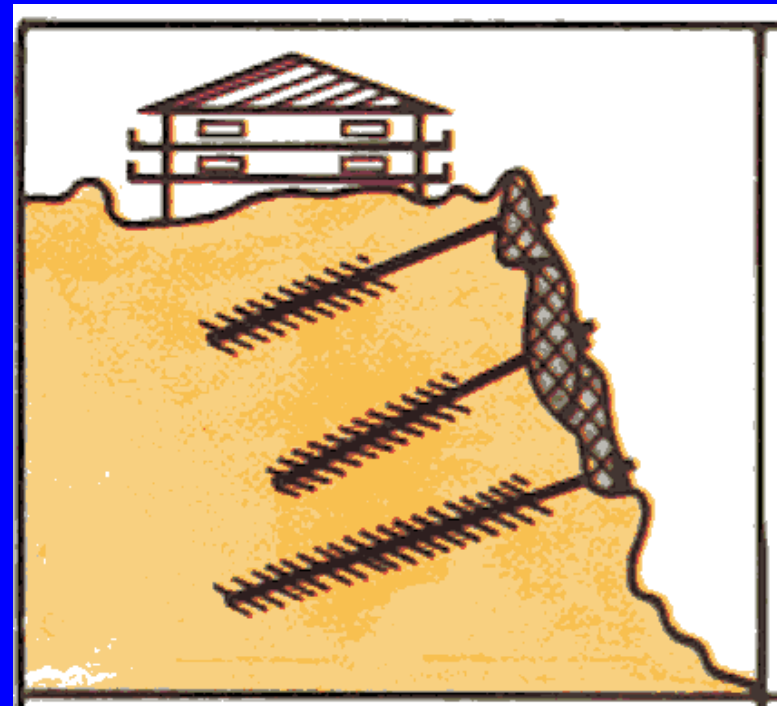
## 2. Ως προς τους φορείς

Οι φορείς των συνήθων τεχνικών έργων είναι :

- μονοδιάστατοι (δοκοί, υποστυλώματα) ή διδιάστατοι (πλάκες, κελύφη)
- ισοστατικοί ή έχουν περιορισμένη υπερστατικότητα

Οι εδαφικοί φορείς είναι :

- τριδιάστατοι
- έχουν άπειρη υπερστατικότητα

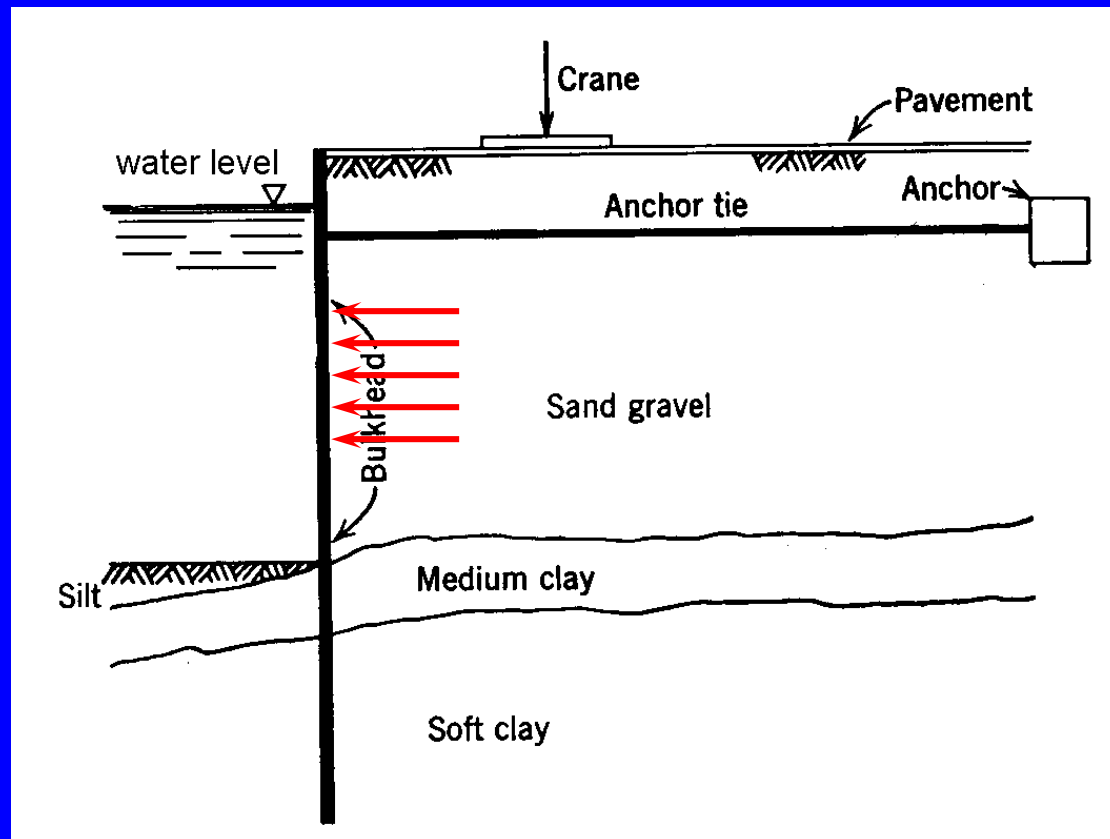


# ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΤΗΣ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗΣ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΑΛΛΟΥΣ ΚΛΑΔΟΥΣ ΤΟΥ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ

## 3. Ως προς τις φορτίσεις

Στους τεχνικούς φορείς, τα φορτία είναι συνήθως γνωστά (ίδια βάρη, κινητά φορτία, ανεμοπίεση, κλπ)

Στους εδαφικούς φορείς, τα φορτία είναι συνήθως άγνωστα αφού εξαρτώνται από τις παραμορφώσεις (π.χ. εδαφική πίεση σε τοίχους αντιστηρίξεως)



# ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΟΝΑΔΩΝ

## 1. Βασικές μονάδες

Μήκος : m

Μάζα : kg , Mg = 1000 kg , g = 0.001 kg

Χρόνος : sec

## 2. Παράγωγες μονάδες

Δύναμη : N = kg \* m / sec<sup>2</sup>      kN = 1000 N      MN = 1000 kN

Πίεση : kPa = kN / m<sup>2</sup>      MPa = 1000 kPa

Ειδικό βάρος : kN / m<sup>3</sup>

## 3. Παλαιές μονάδες

Δύναμη : kg\* = 9.81 N      t\* = 1000 kg\* = 9.81 kN      g\* = 0.001 Kg\*

Πίεση : bar = kg\* / cm<sup>2</sup> = 98.1 kPa

Ειδικό βάρος : g\* / cm<sup>3</sup> = t\* / m<sup>3</sup> = 9.81 kN / m<sup>3</sup>

# ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΗΣ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗΣ ΣΕ ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ

## 1. ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΙΣ

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

| Υλικό                     | E (MPa)        | Αντοχή (MPa) |
|---------------------------|----------------|--------------|
| Χάλυβας                   | 210.000        | 370 - 1600   |
| Σκυρόδεμα                 | 30.000         | 25 - 40      |
| Ασβεστόλιθος              | 5.000 - 20.000 | 5 - 40       |
| Αργίλος (μαλακή - σκληρή) | 2 - 50         | 0.01 - 0.08  |
| Αμμος (χαλαρή - πυκνή)    | 5 - 50         | -            |

### Επιφανειακές θεμελιώσεις

- Μεμονωμένα πέδιλα
- Πεδιλοδοκοί
- Κοιτοστρώσεις

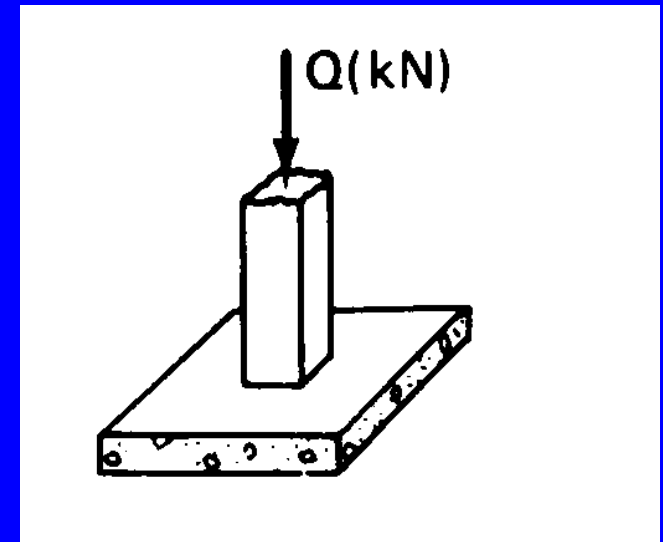
### Βαθείς θεμελιώσεις

- Πάσσαλοι αιχμής
- Πάσσαλοι τριβής
- Πάσσαλοι αιχμής-τριβής
- Ομάδες πασσάλων

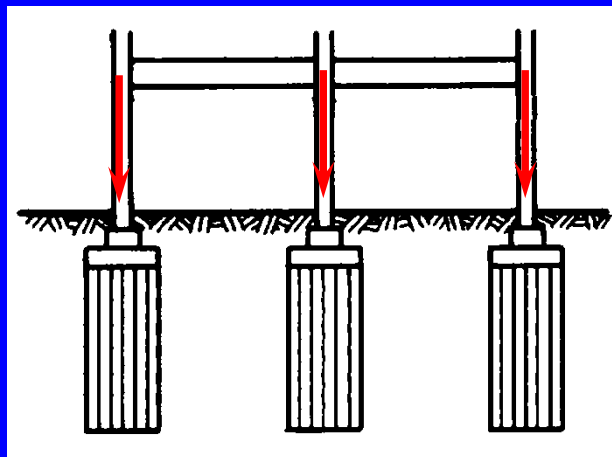


# 1.1 ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΕΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΙΣ

## 1.1.1 Μερωνωμένα πέλδια



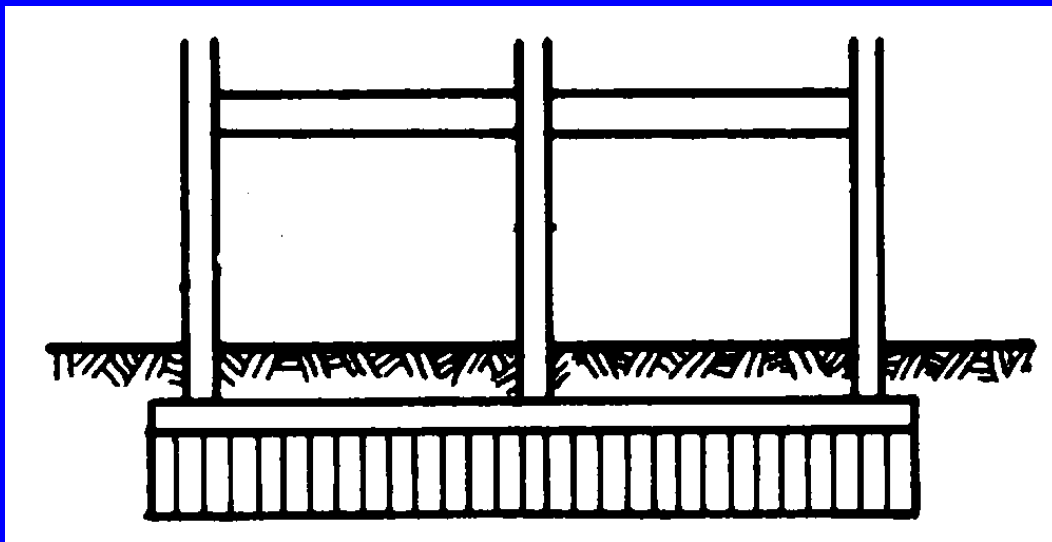
Συνήθης τρόπος θεμελίωσης σε καλά εδάφη και κατασκευές όχι ευαίσθητες σε διαφορικές υποχωρήσεις



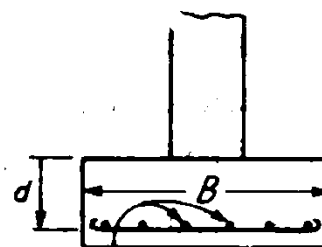
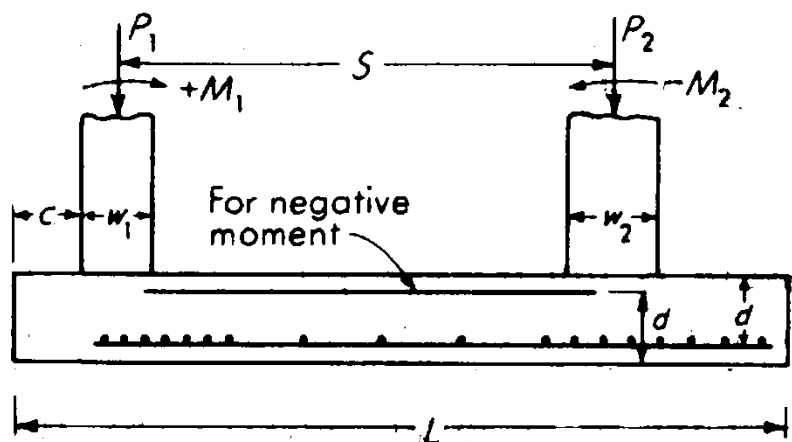
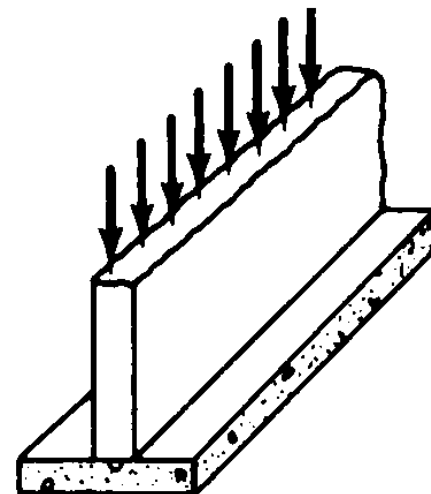
Κατανομή των τάσεων κάτω από τα πέλδια κτιρίου

# 1.1 ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΕΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΙΣ

## 1.1.2 Πεδιλοδοκοί



$Q$  (kN per m of length)

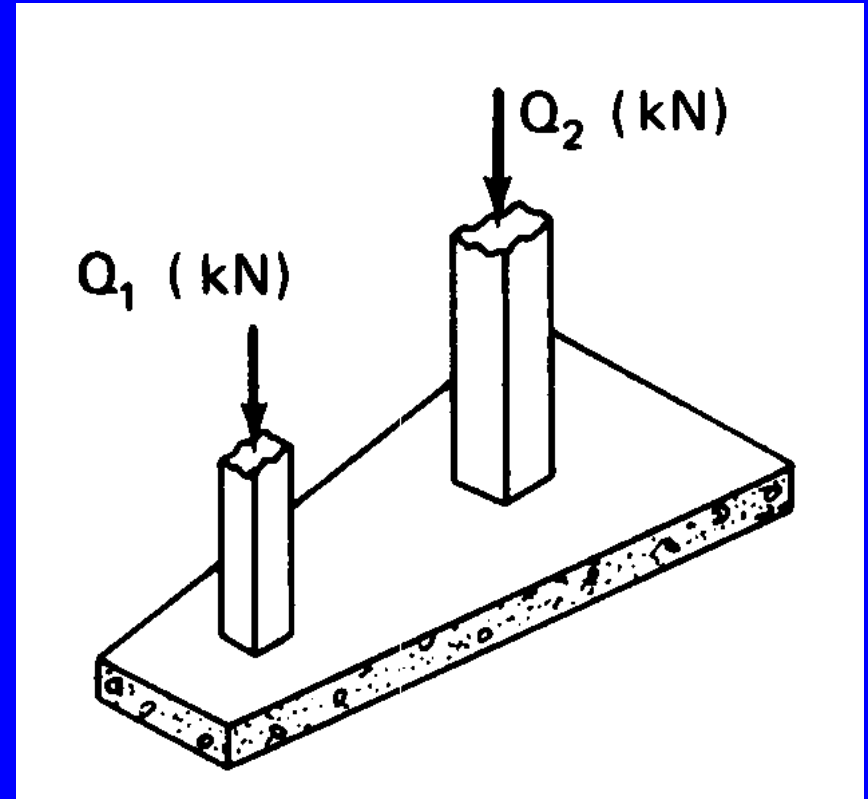
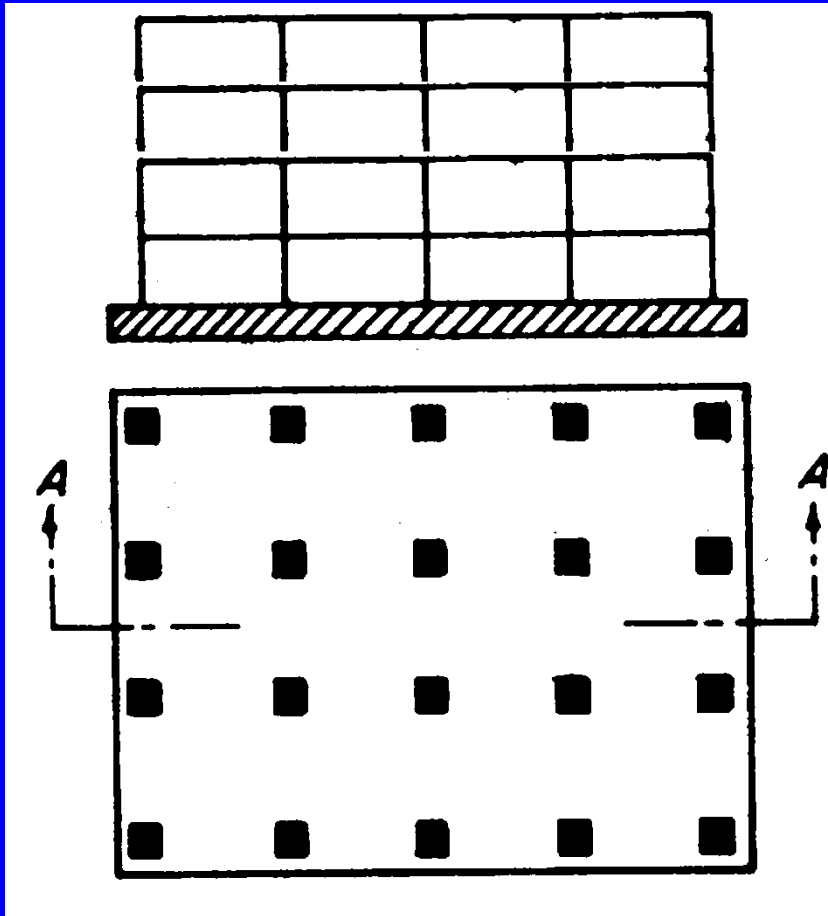


Σημαντικά μειωμένες τάσεις έδρασης σε σχέση με τα μεμονωμένα πέδιλα

A<sub>s</sub> based on shear and moment diagrams

# 1.1 ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΕΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΙΣ

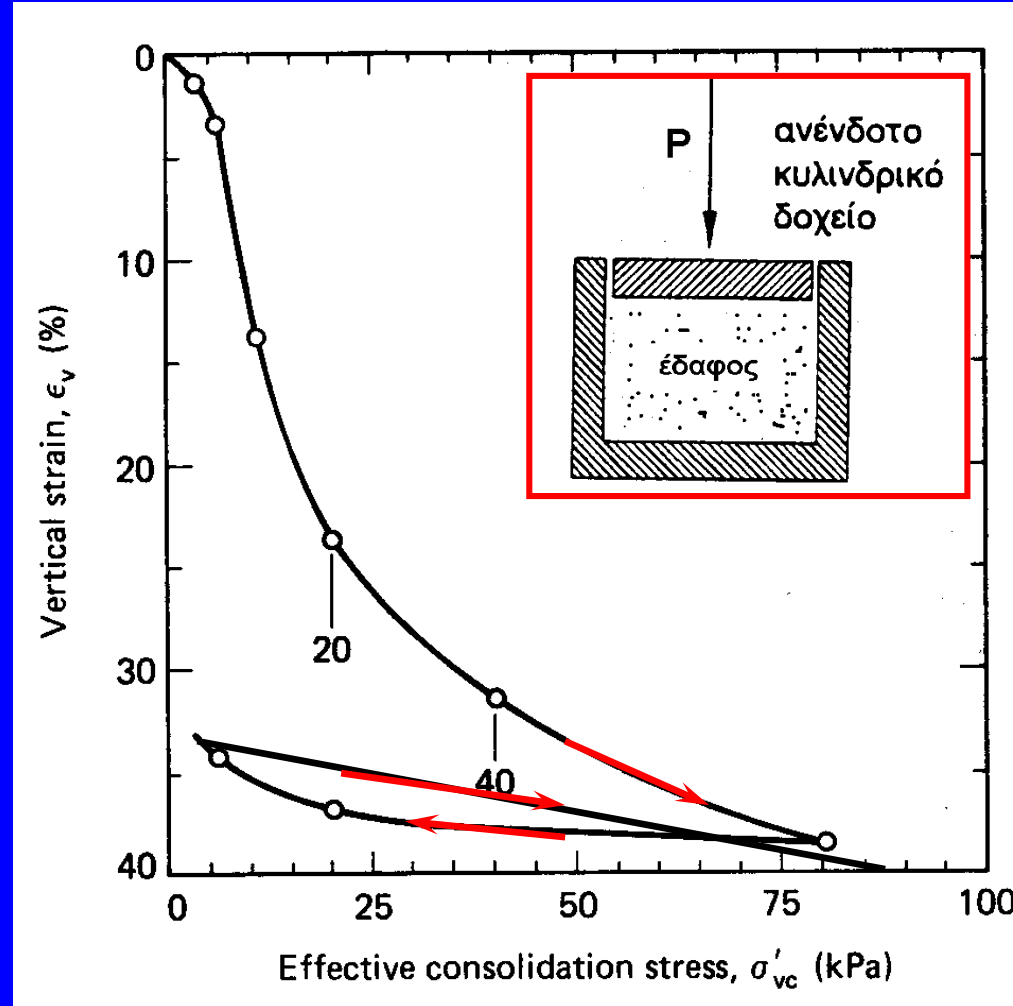
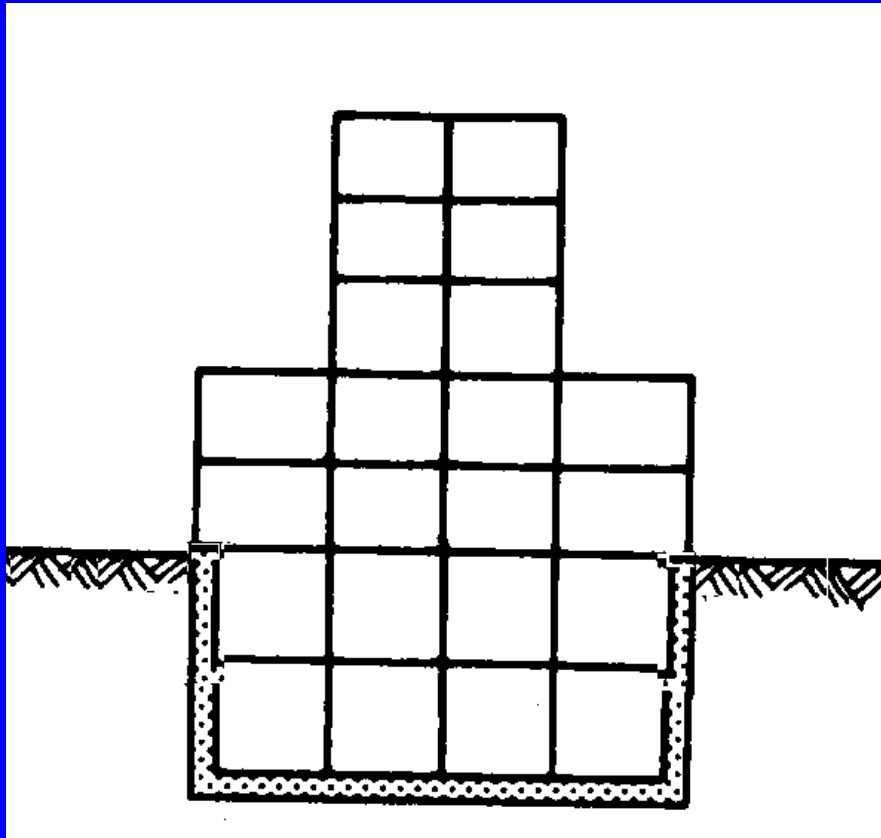
## 1.1.3 Κοιτοστρώσεις



Σημαντικά μειωμένες τάσεις έδρασης σε σχέση με τα μεμονωμένα πέλδια

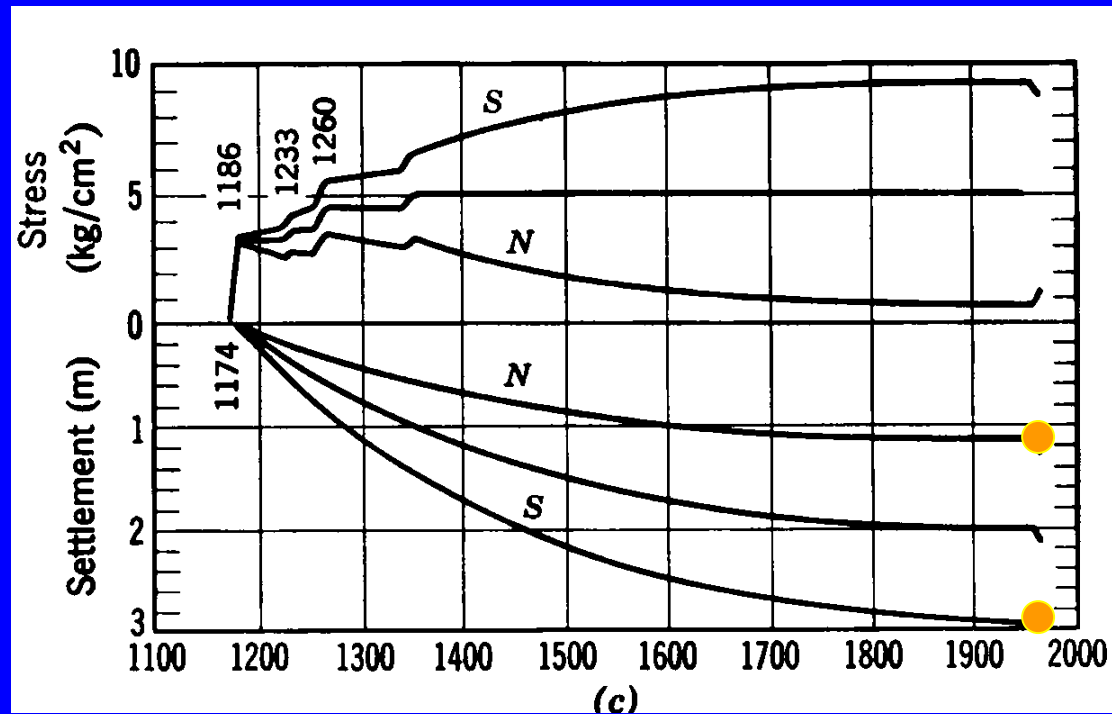
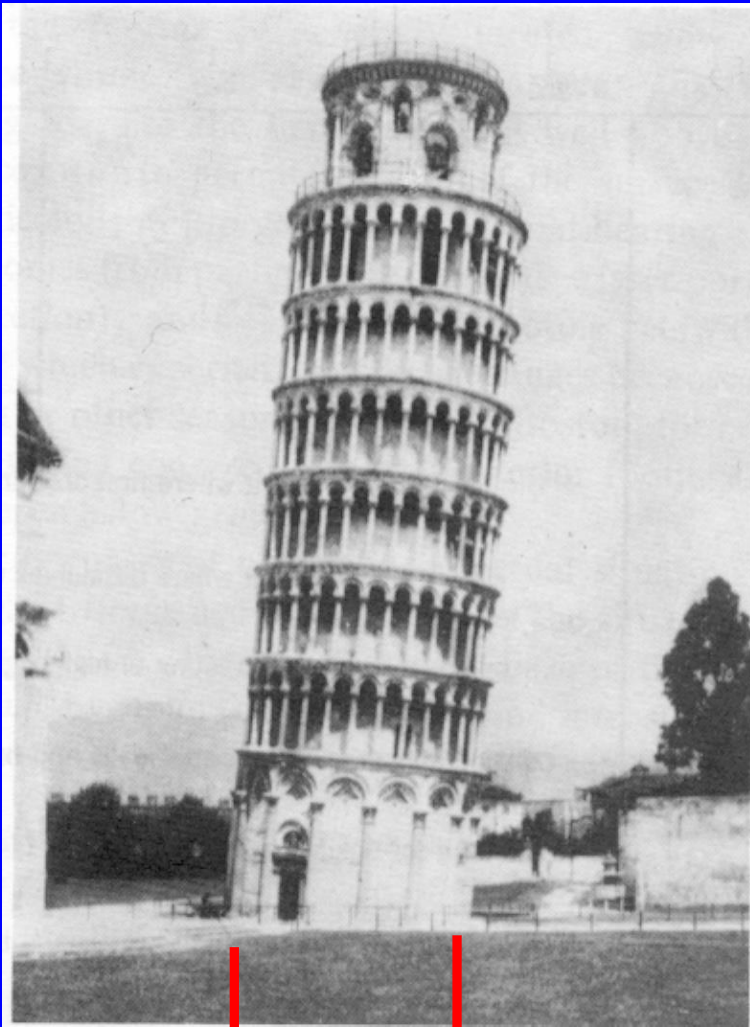
# 1.1 ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΕΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΙΣ

## 1.1.4 Μέθοδος θεμελίωσης με επίπλευση



Πρακτικώς αμελητέες καθιζήσεις του κτιρίου, επειδή το βάρος των αφαιρεθέντων χωμάτων υπερβαίνει το βάρος του κτιρίου

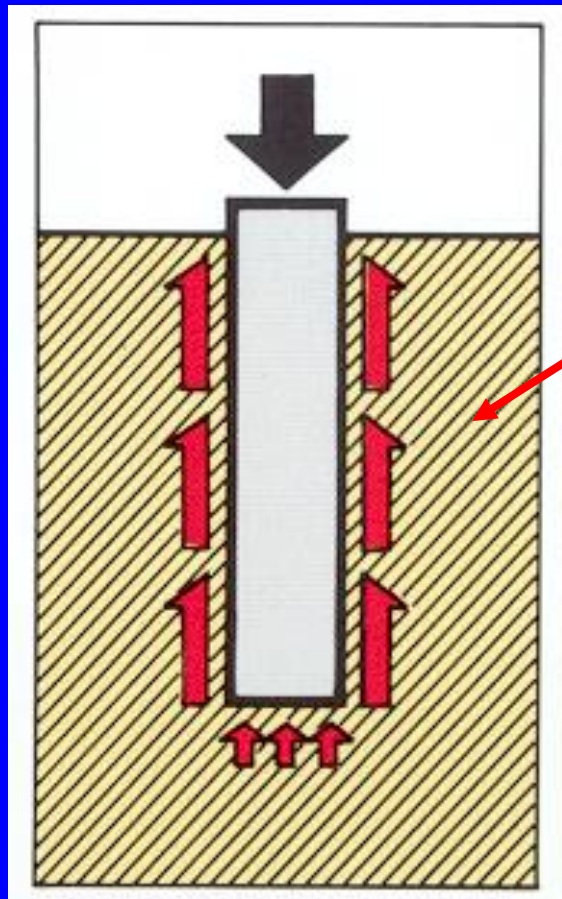
# Διαφορικές καθιζήσεις του πύργου της Πίζας



1.1m

3.2m

## 1.2 ΒΑΘΕΙΕΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΙΣ (με πασσάλους)

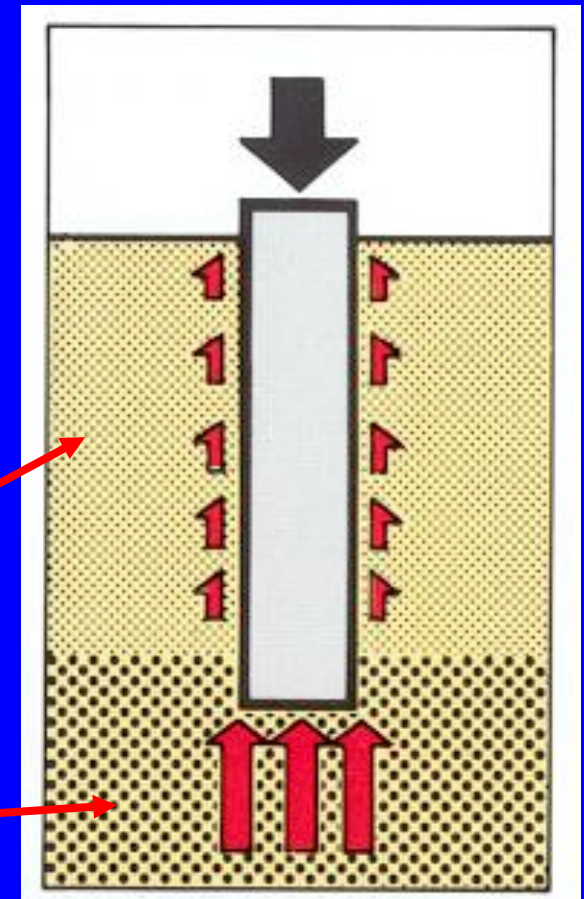


Πάσσαλος τριβής

Πρακτικώς  
ομοιογενές  
έδαφος

Πολύ  
μαλακό  
έδαφος

ανθεκτικότερο  
έδαφος



Πάσσαλος αιχμής

Πλεονεκτήματα:

1. Κατανομή των φορτίων σε μεγάλη επιφάνεια
2. Μεταφορά των φορτίων σε μεγάλο βάθος (σε ανθεκτικό έδαφος)

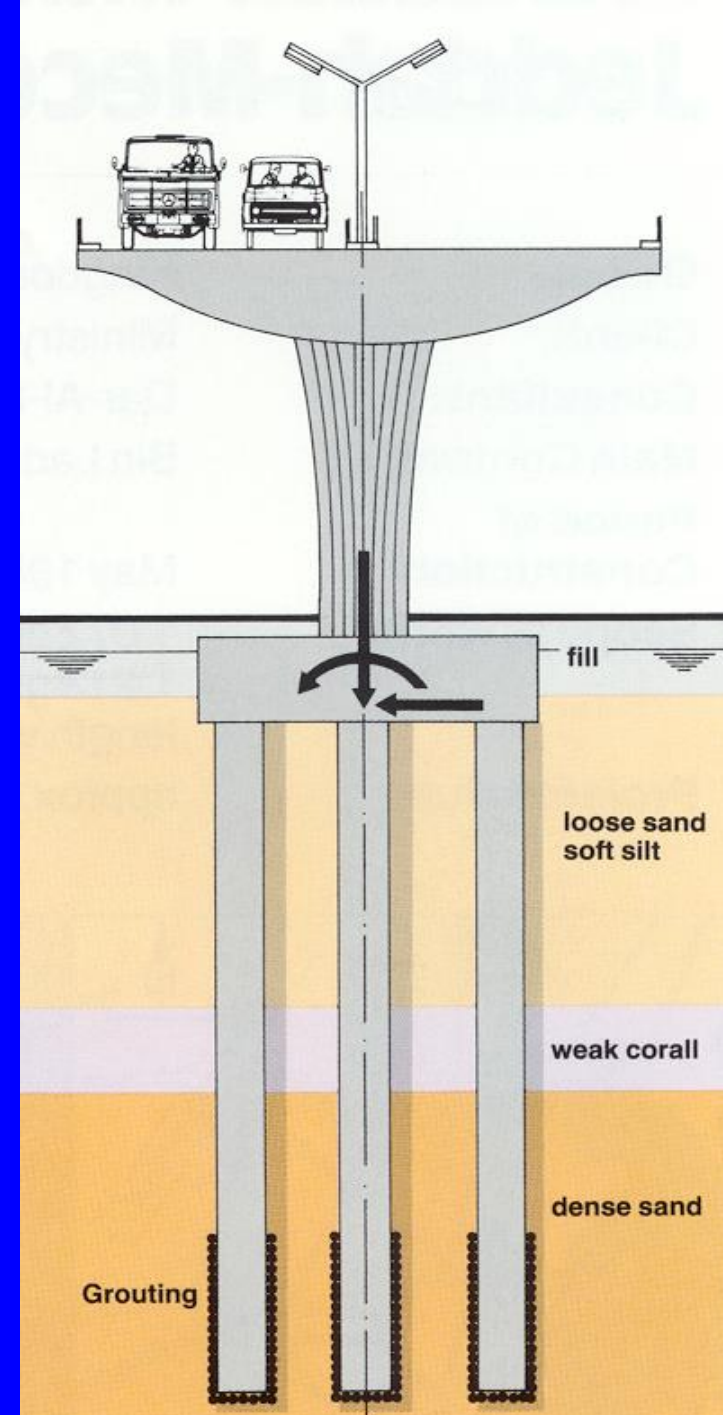
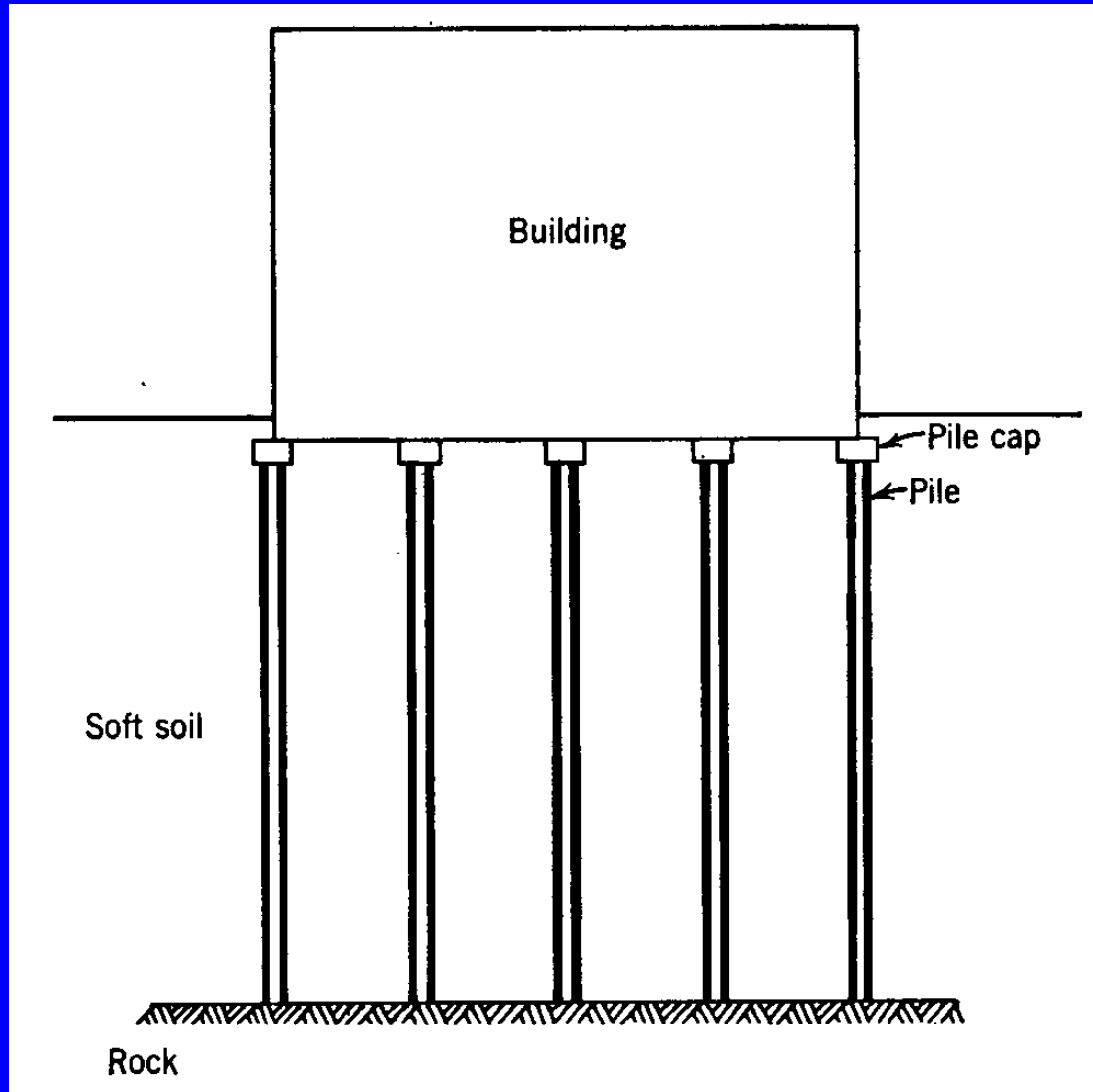


# ΒΑΘΕΙΕΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΙΣ

## Εμπηγνυόμενοι πάσσαλοι

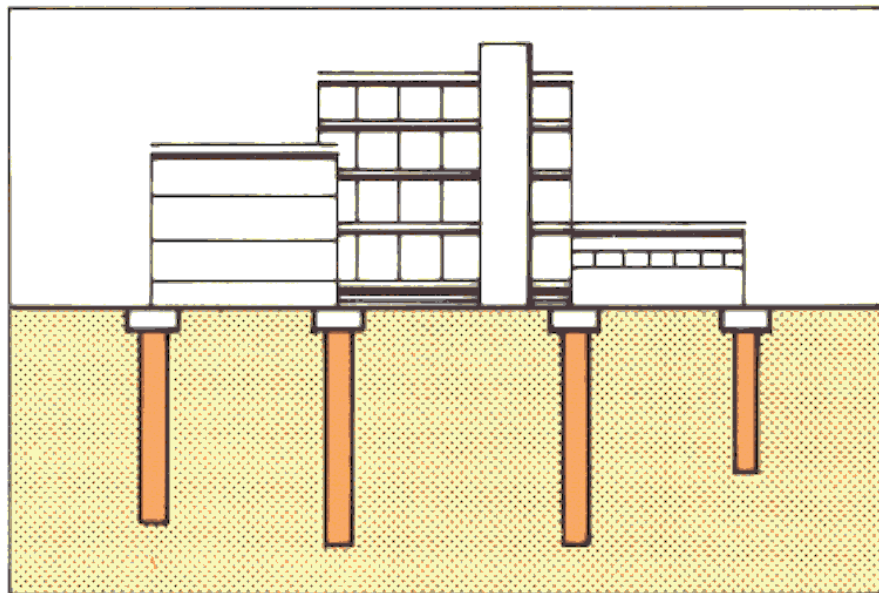


## 1.2 ΒΑΘΕΙΕΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΙΣ

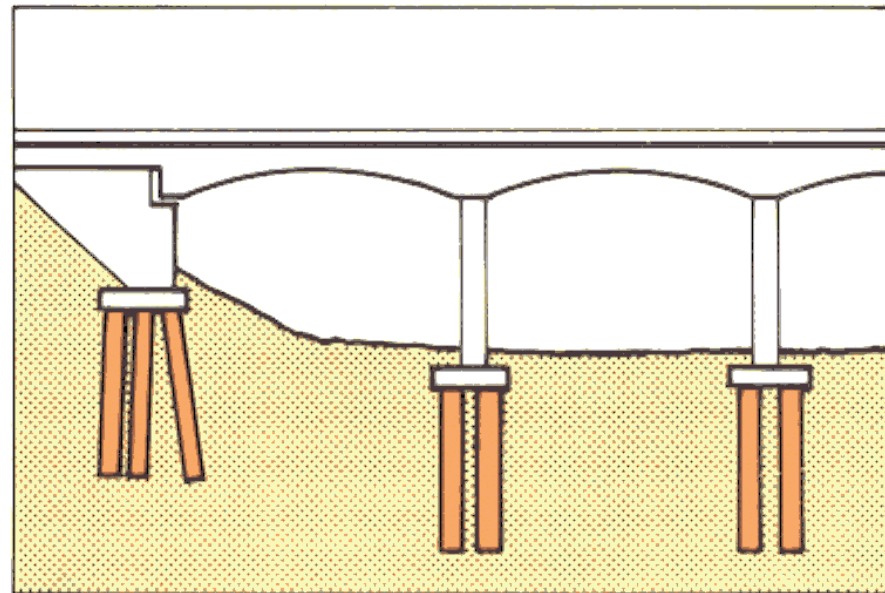




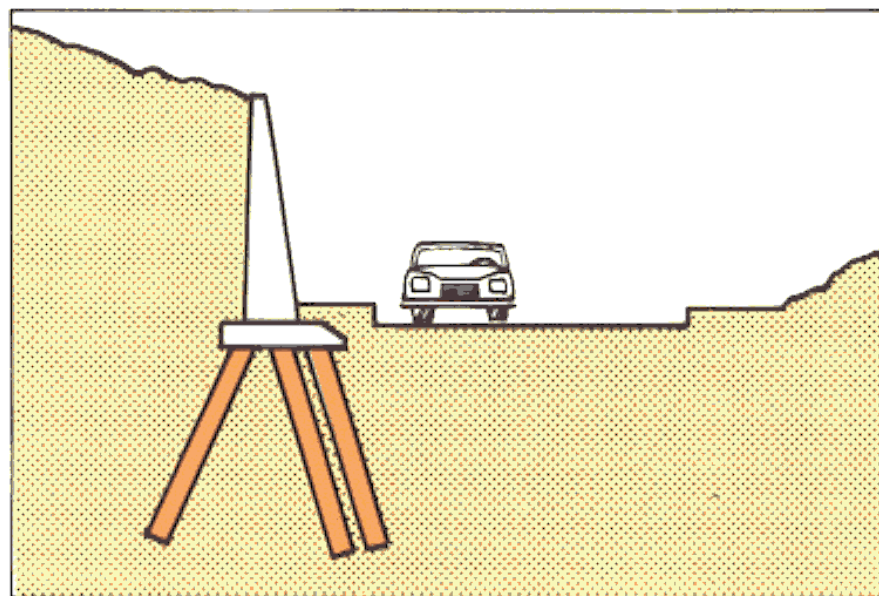
# Τυπικές εφαρμογές των πασσάλων



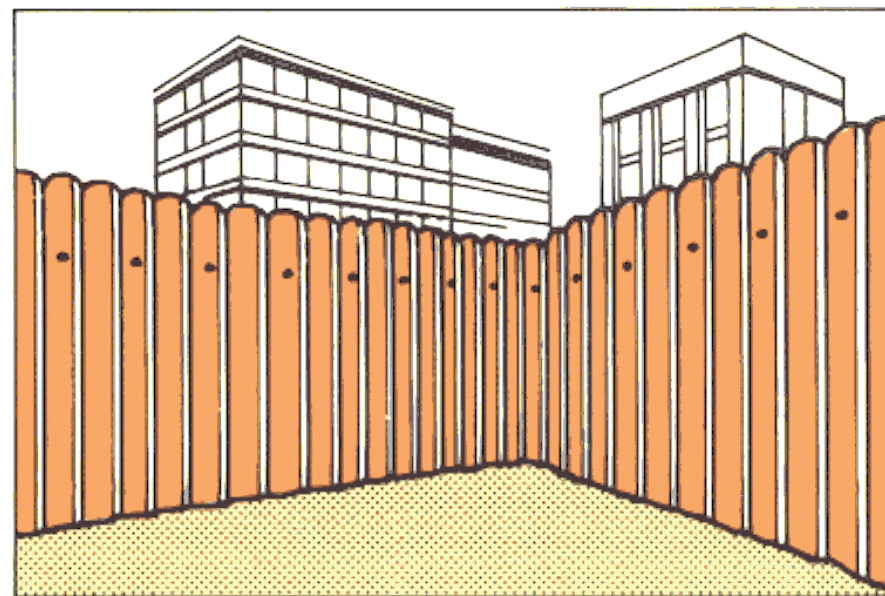
Single piles



Pile groups



Vertical and raked piles



Piled wall



# ΒΑΘΕΙΕΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΙΣ - Γέφυρα Τ1 (Εγνατία Οδός)





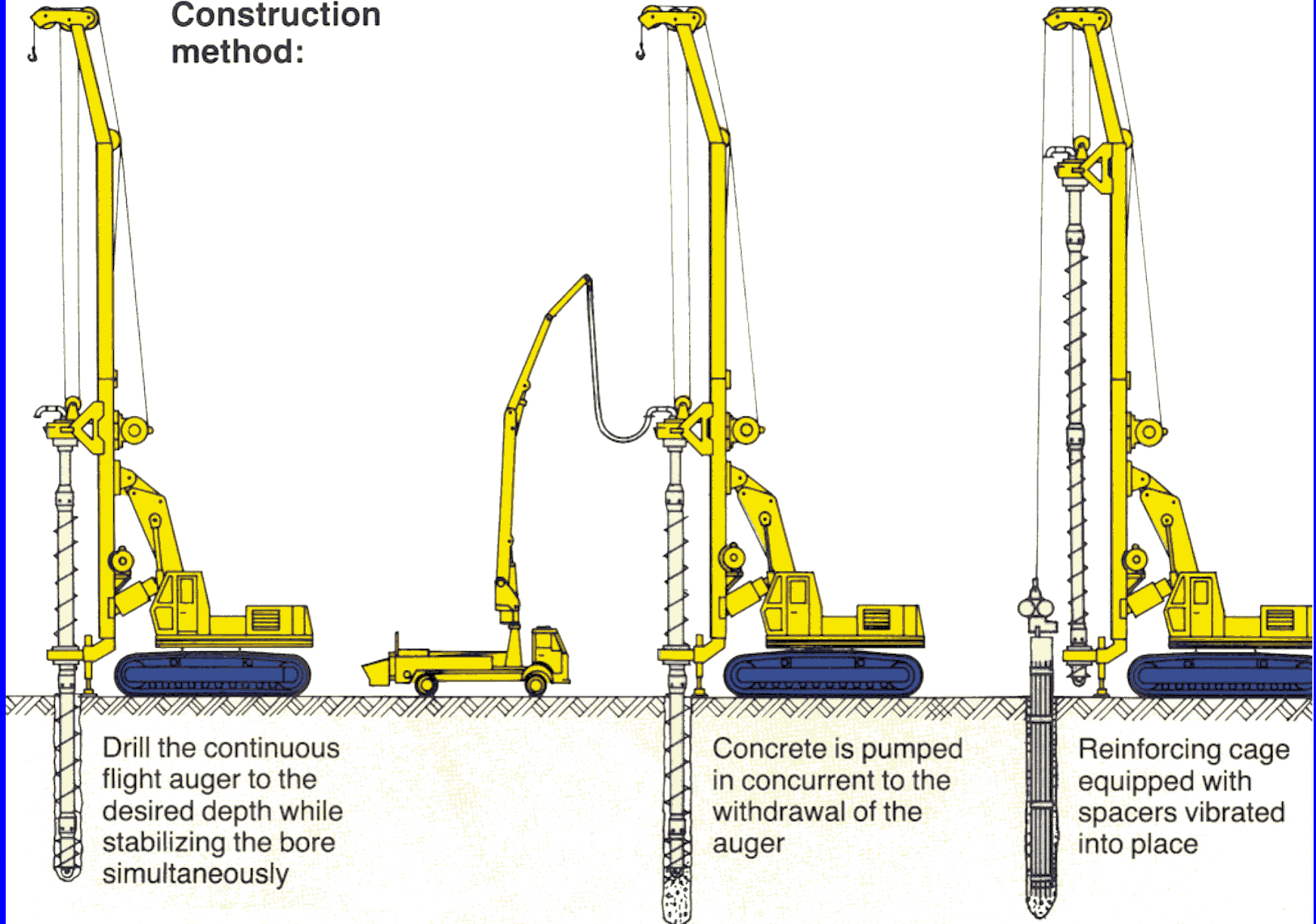
# ΒΑΘΕΙΕΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΙΣ - Γέφυρα Τ1 (Εγνατία Οδός)



# Κατασκευή πασσάλων με ελικοειδές στέλεχος (CFA)

## Cast-in-place continuous flight auger (CFA) piles

Construction method:



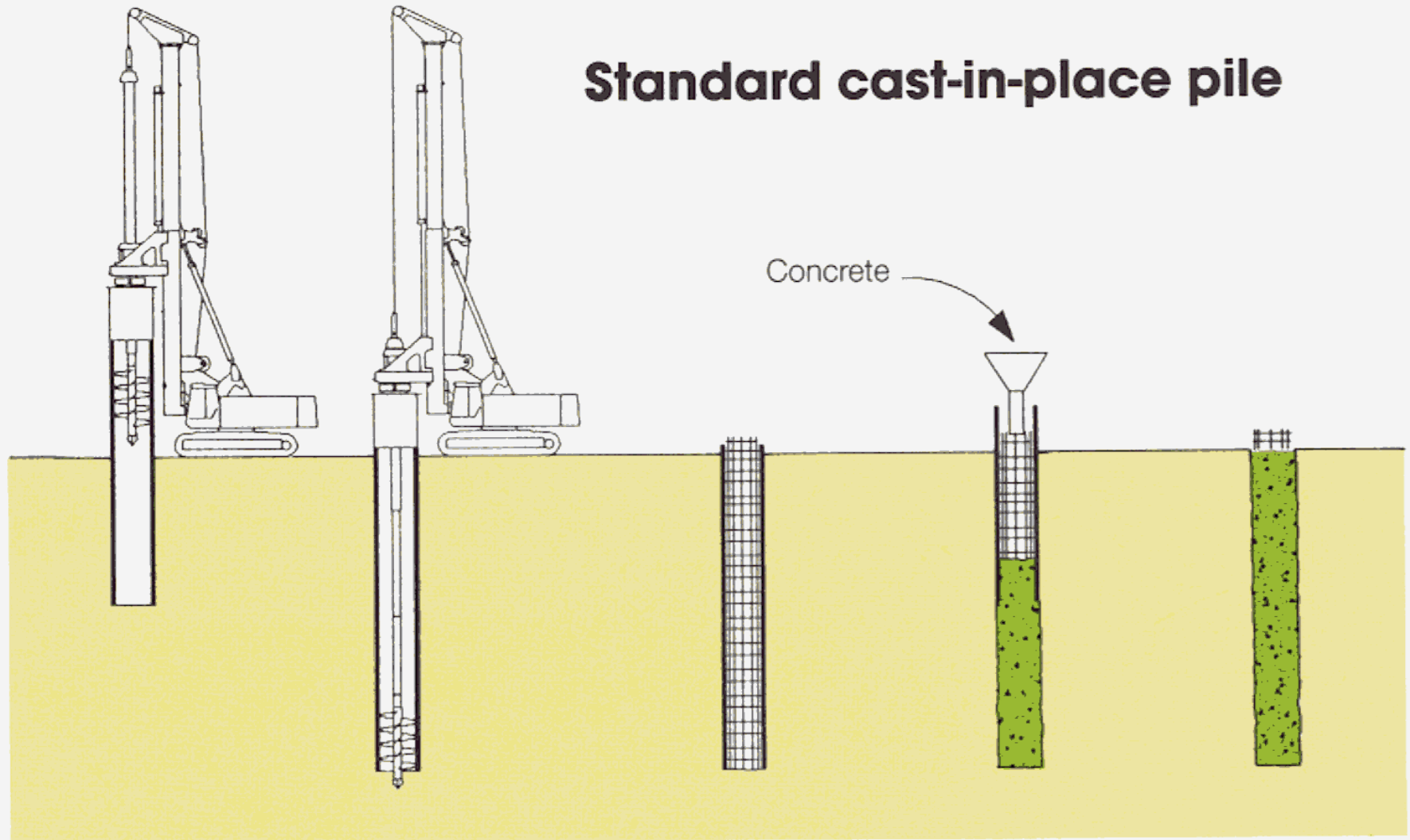


Κατασκευή πασσάλων  
με ελικοειδές στέλεχος  
(CFA)



# Κατασκευή συνήθων εγχύτων πασσάλων

## Standard cast-in-place pile



Install casing tubes by rotating and crowding using rotary drive

Remove spoil with drilling tools attached to Kelly bar with borehole stabilisation by temporary casing

Insert reinforcing cage into borehole

Place concrete by tremie and withdraw casing using rotary drive

Completed pile



# Κατασκευή συνήθων εγχύτων πασσάλων





Κατασκευή συνήθων  
εγχύτων πασσάλων





# Κατασκευή συνήθων εγχύτων πασσάλων





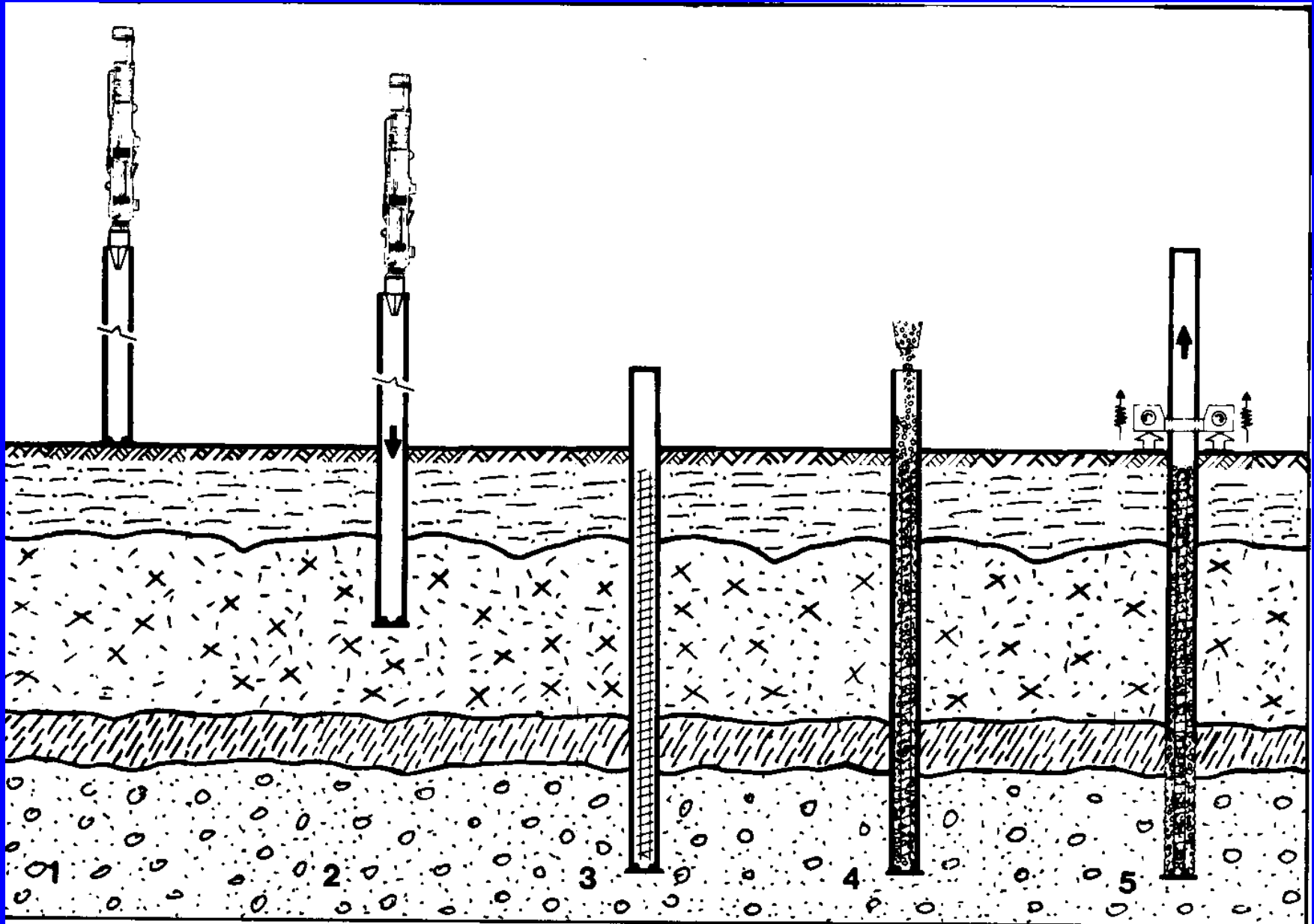
# Κατασκευή συνήθων εγχύτων πασσάλων



# Κατασκευή συνήθων εγχύτων πασσάλων



# Κατασκευή εγκύτων πασσάλων με εκτόπιση του εδάφους





Κατασκευή εγχύτων  
πασάλων με εκτόπιση  
του εδάφους

