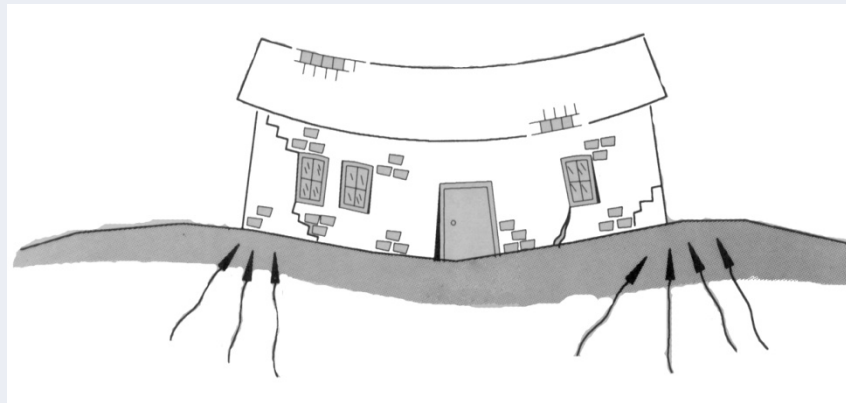


ΔΙΟΓΚΟΥΜΕΝΑ ΕΔΑΦΗ

Μια συνεχής απειλή για το δομημένο περιβάλλον της Κύπρου



Δρ Κυριάκος Κύρου
Ανώτερος Υδραυλικός Μηχανικός
Τμήμα Αναπτύξεως Υδάτων

- Διογκούμενα εδάφη υπάρχουν σε πολλά μέρη του κόσμου
- Αποτελούν πηγή πρόκλησης ζημιών σε κτίρια, κατασκευές, δρόμους, υπηρεσίες κ.τ.λ.
- Με την αύξηση της οικοδομικής δραστηριότητας το δομημένο περιβάλλον επεκτείνεται σε νέες περιοχές διογκούμενων εδαφών

➤ Τα διογκούμενα εδάφη (ΔΕ) αποτελούν μια από τις χειρότερες φυσικές καταστροφές και οι ζημιές που προκαλούνται είναι περισσότερες από αυτές των πλημμυρών, των κατολισθήσεων και των σεισμών μαζί.

(xeidakis et al., 2004)

➤ Ο Chen (1988) υπολόγισε τις ζημιές από το ΔΕ στις ΗΠΑ σε αρκετά δισεκατομμύρια δολάρια υπερβαίνοντας κατά πολύ τις ζημιές από τους σεισμούς.

- Με την απορρόφηση νερού το ΔΕ διογκώνεται – διαφορικές καθιζήσεις – ζημιές λόγω αυξημένης παραμόρφωσης.
- Σε πολλές περιπτώσεις η τάση εδάφους κάτω από το θεμέλιο είναι πολύ πιο μικρή από την πίεση διόγκωσης του ΔΕ







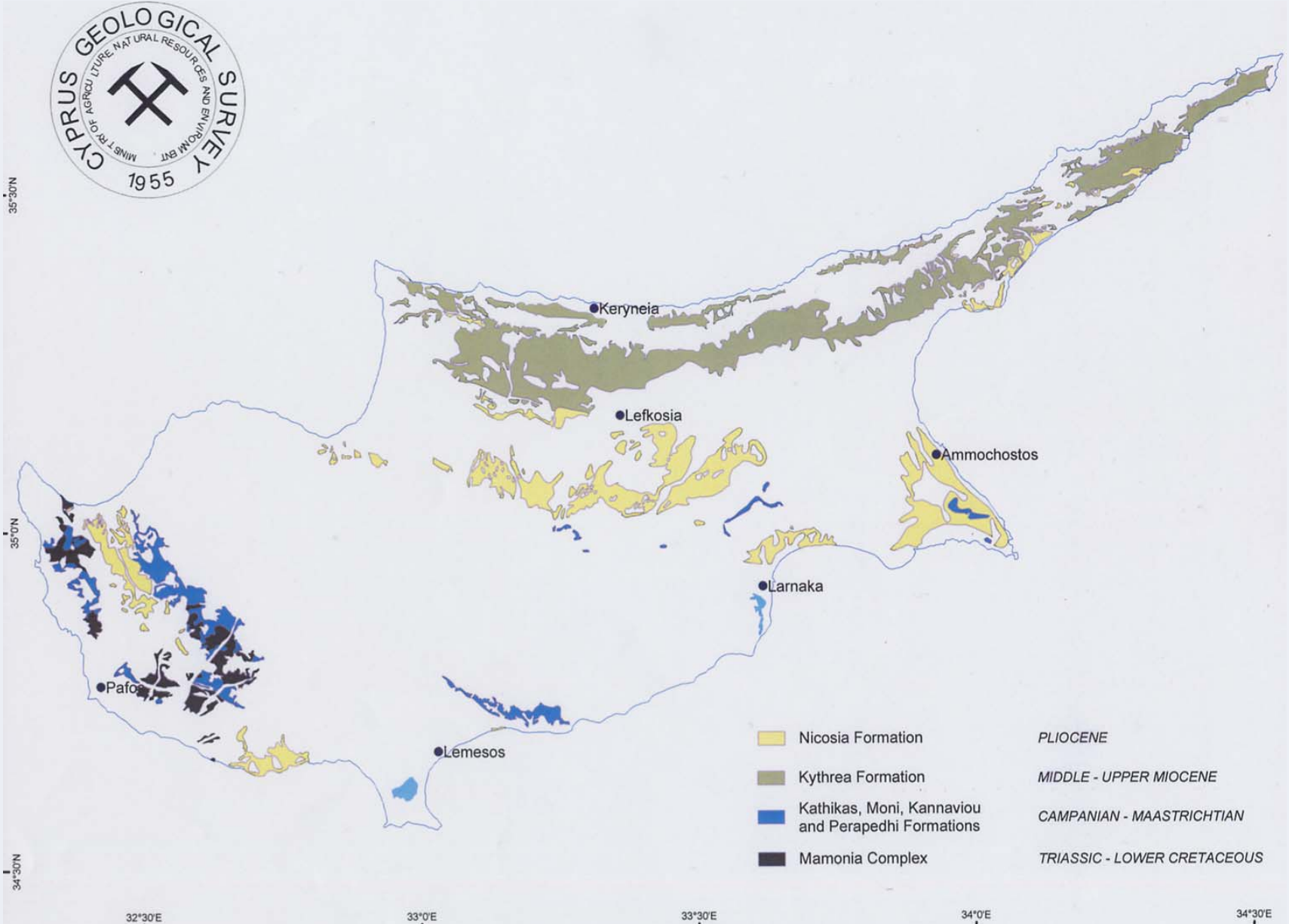


- Το πρόβλημα των ΔΕ δεν έτυχε μελέτης από τους εδαφομηχανικούς μέχρι τη δεκαετία του 1930
- Τότε στις ΗΠΑ άρχισε η κατασκευή κατοικιών με τούβλα οι οποίες άρχισαν να παθαίνουν ζημιές σε περιοχές ΔΕ.

- Σήμερα υπάρχει παγκόσμιο ενδιαφέρον με συνέδρια, συμπόσια, εργαστήρια και σεμινάρια
- Μεγάλη πρόοδος στην κατανόηση της φύσης και των μηχανισμών του ΔΕ – σχετικά μικρή πρόοδος στην επίλυση του προβλήματος

- Διογκούμενοι άργιλοι παράγονται συνήθως από την αποσάθρωση:
 - i. Βασικών πυριγενών πετρωμάτων
 - ii. Ιζηματογενών πετρωμάτων που περιέχουν μοντμοριλλονίτη

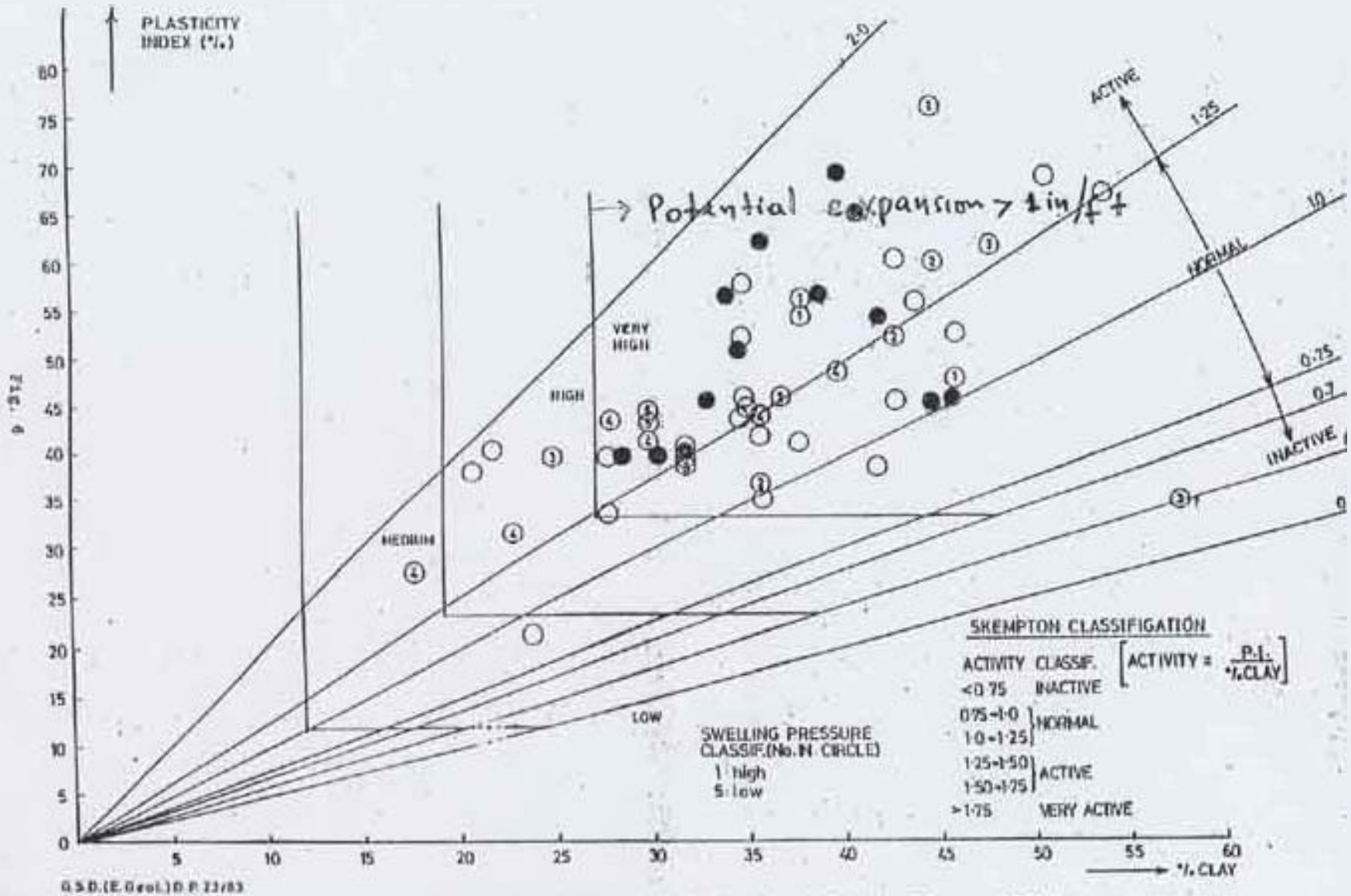
- Ο μοντμοριλλονίτης είναι πιο λεπτός από άλλα αργιλικά ορυκτά και έχει ψηλό όριο υδαρότητας και δείκτη πλαστικότητας



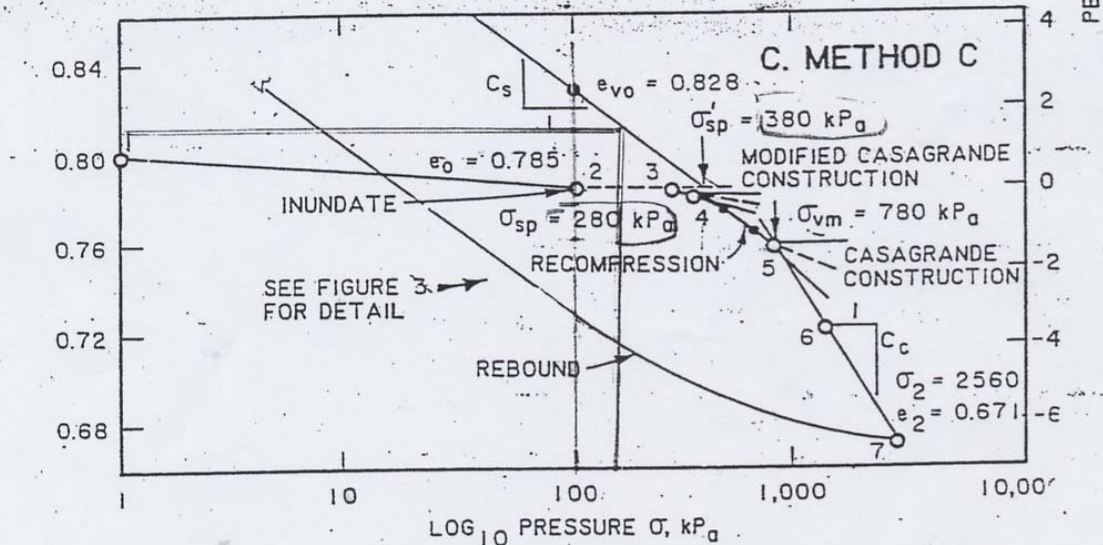
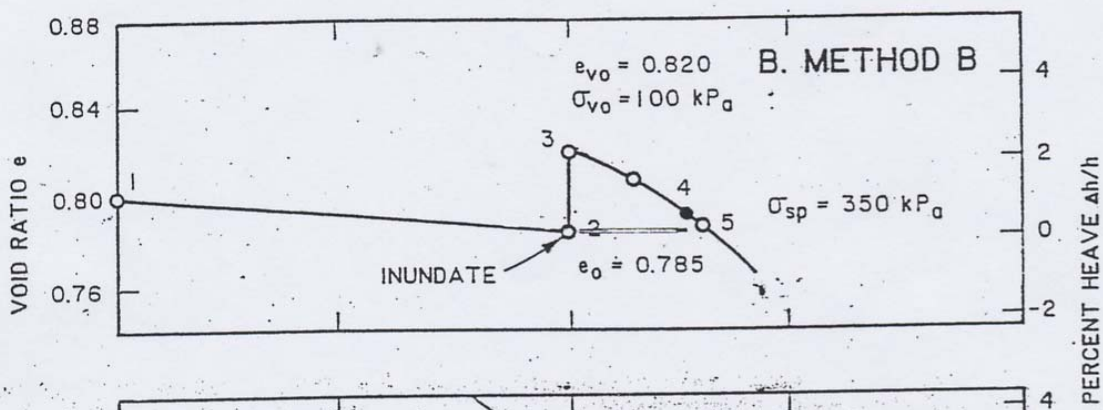
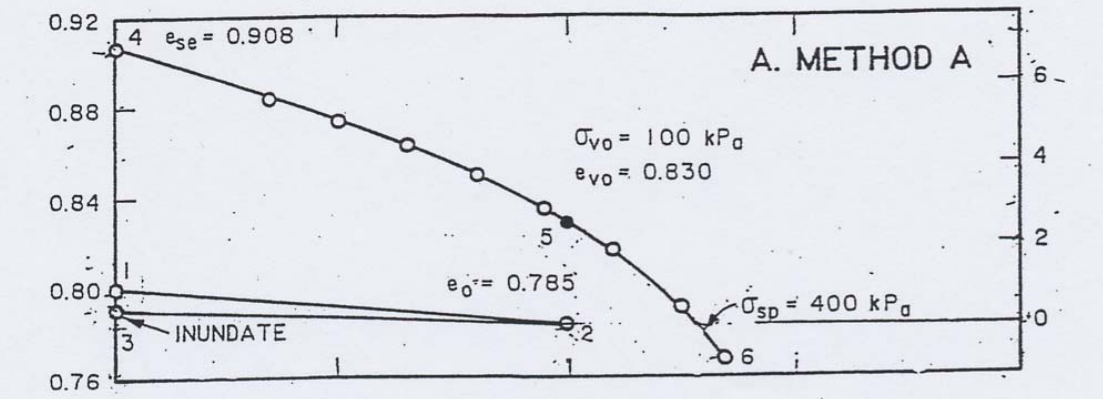
Swelling clay occurrences in Cyprus

Αναγνώριση ΔΕ

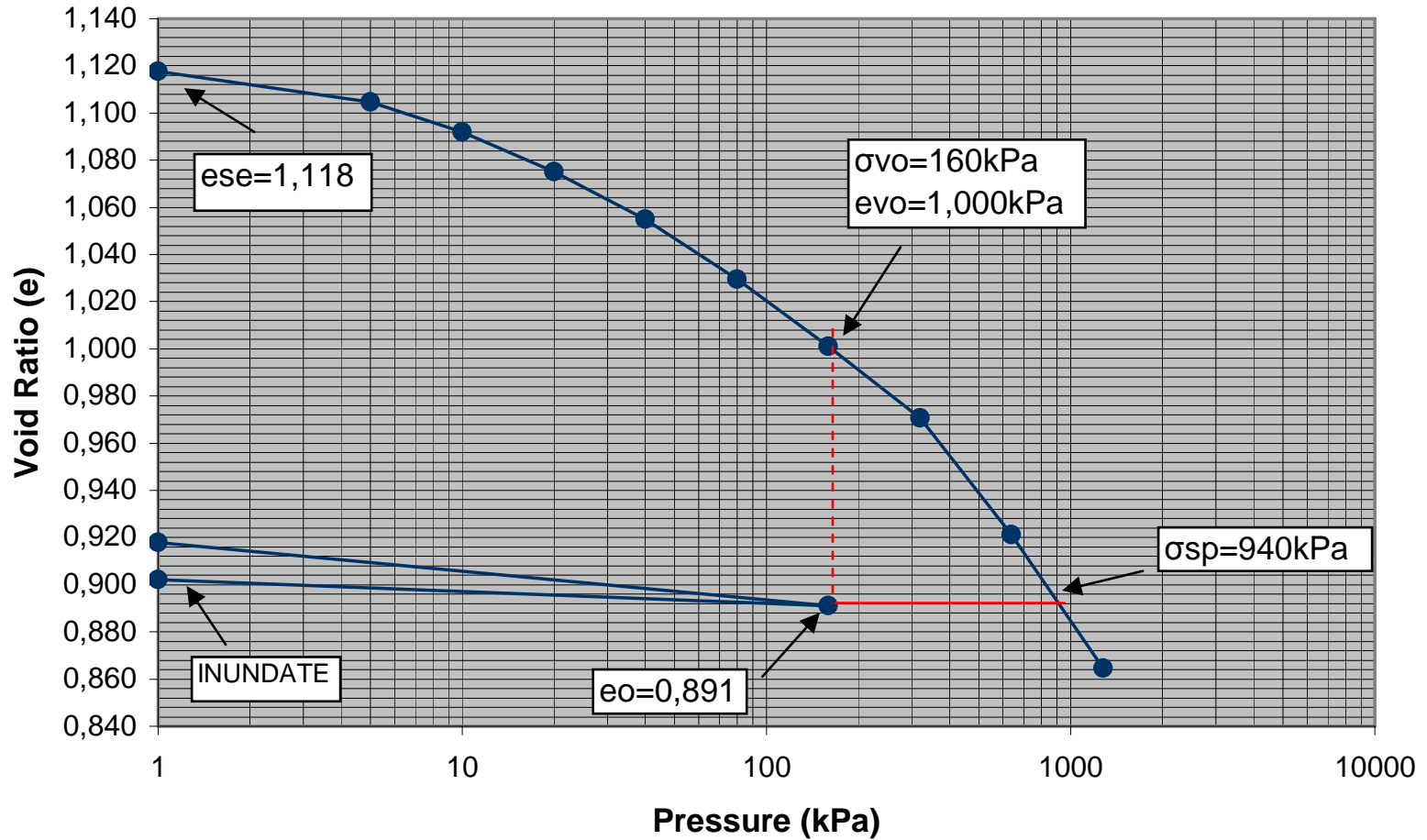
- Με ορυκτολογική αναγνώριση (ορυκτολογική σύσταση)
- Με έμμεσες μεθόδους (δοκιμές κατάταξης, μύζησης, PVC κτλ)
- Με άμεσες μεθόδους (πίεση διόγκωσης, δυνητική διόγκωση)



South African classification chart (Van der Merwe, 1964)

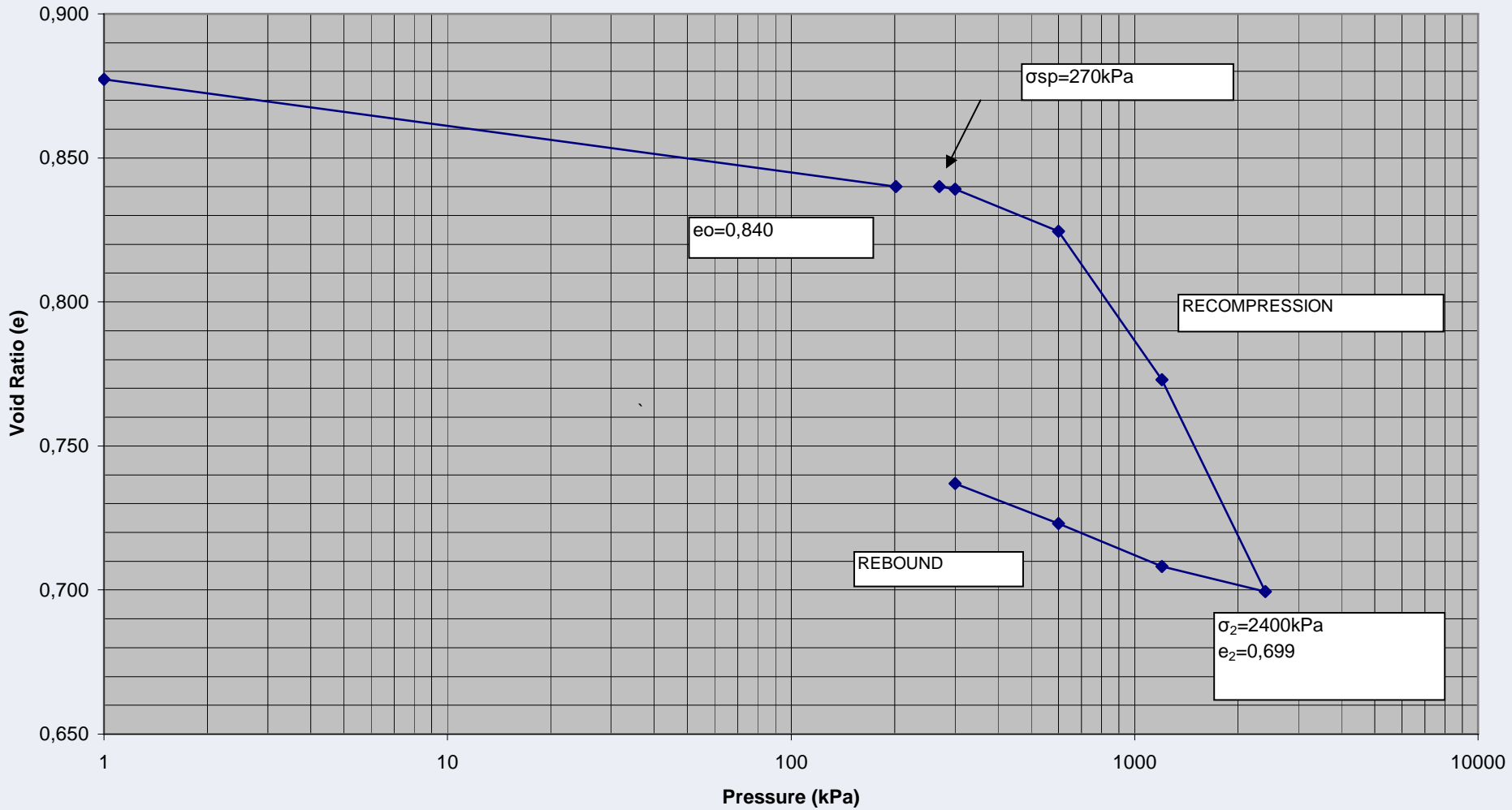


VOID RATIO - LOG PRESSURE CURVE

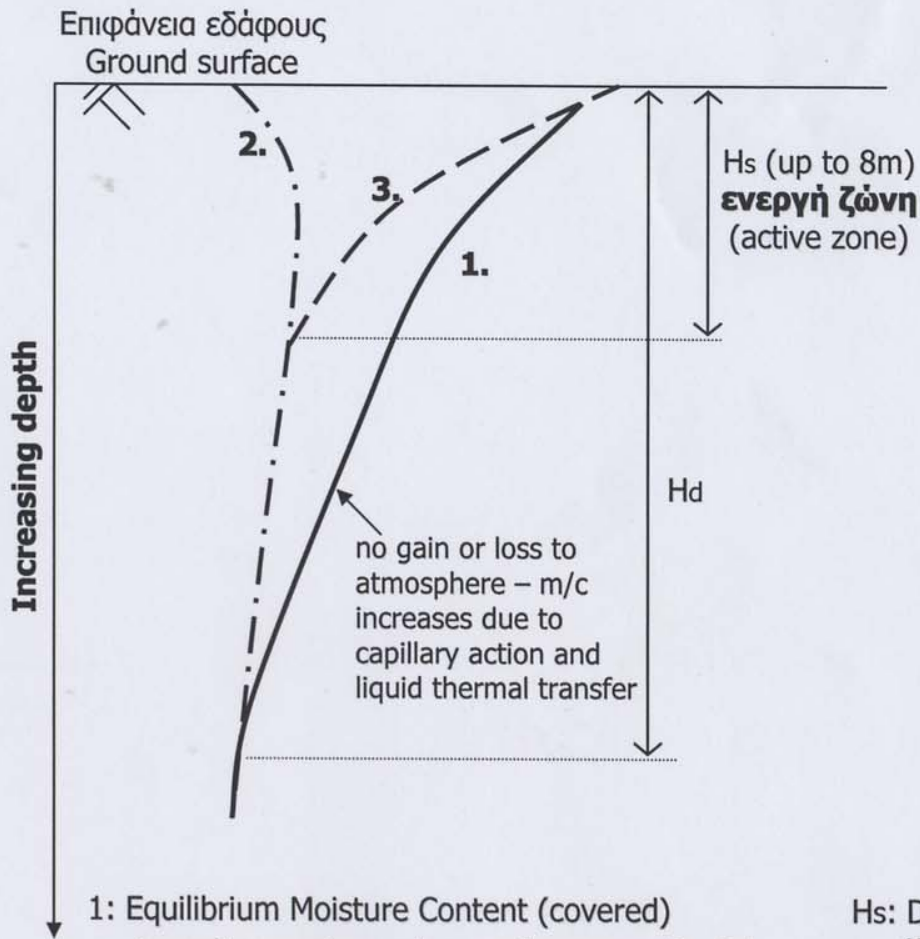


A S T M D 45 46 Method A

VOID RATIO - LOG PRESSURE CURVE



A S T M D4546 Method C



1: Equilibrium Moisture Content (covered)
(προφίλ υγρασίας μετά την ανέγερση ανωδομής)

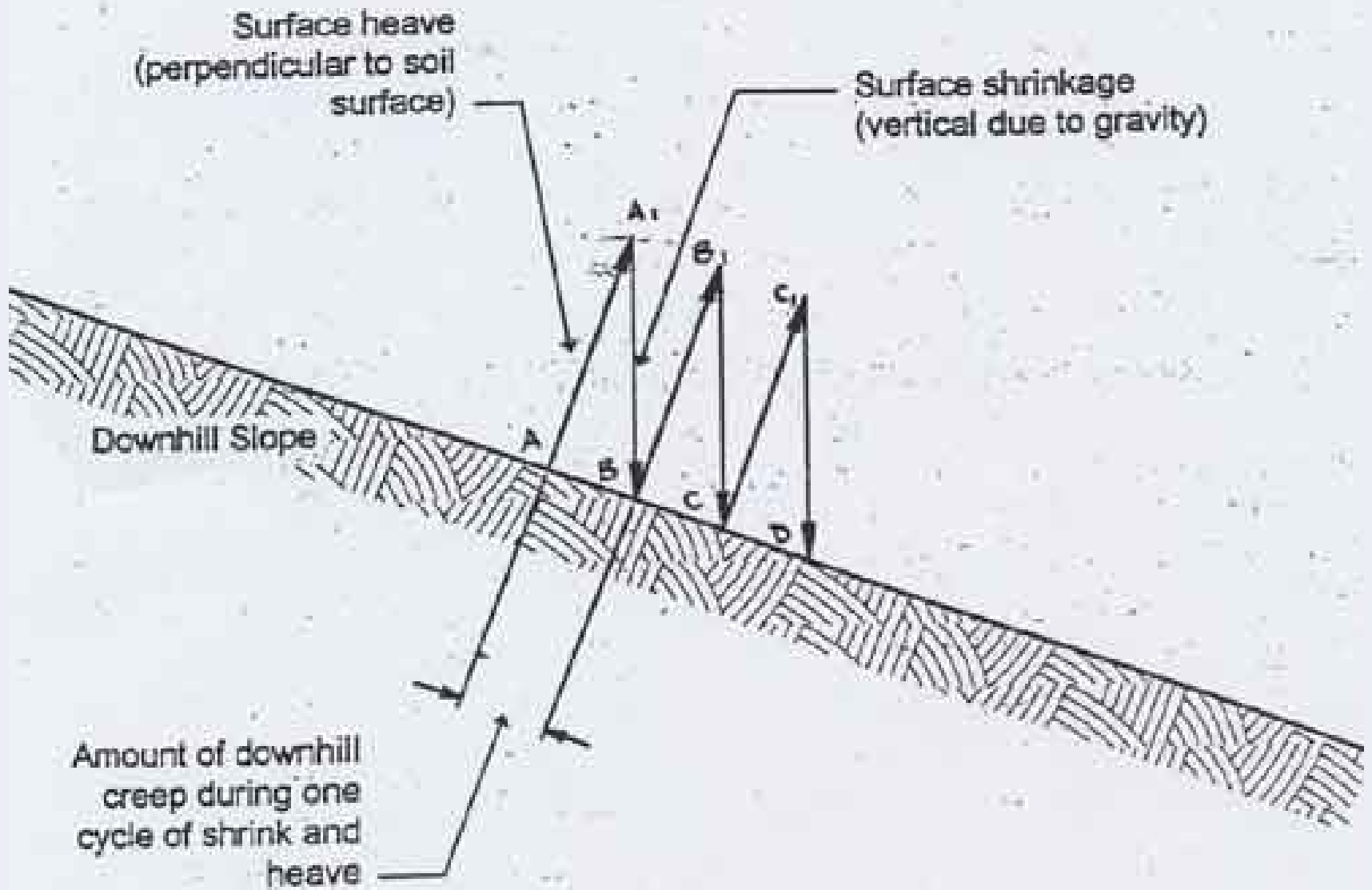
2: Desiccated Moisture Content
(προφίλ υγρασίας ξηρής περιόδου - καλοκαίρι)

3: Wet Season Moisture Content
(προφίλ υγρασίας υγρής περιόδου – χειμώνας)

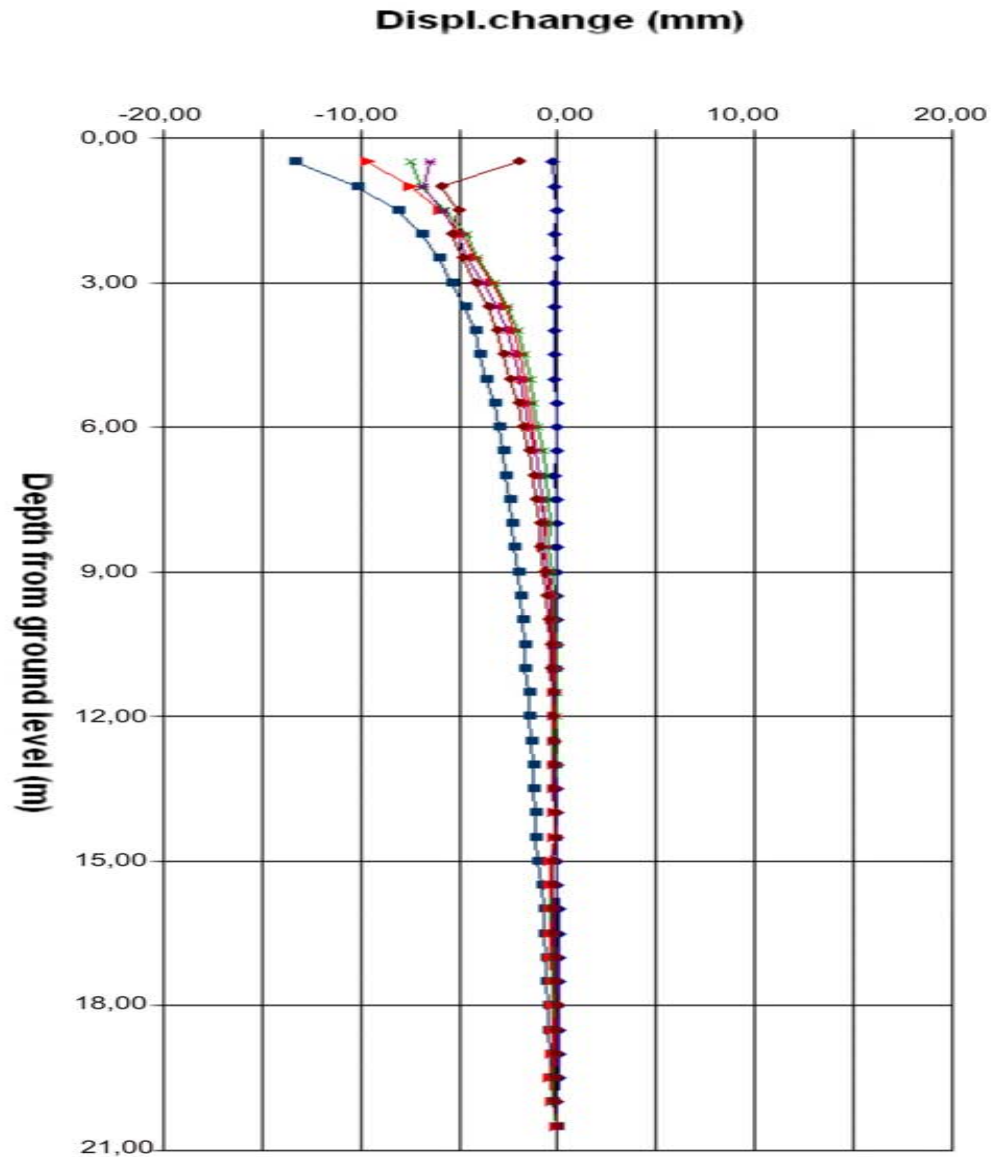
H_s : Depth of seasonal moisture content fluctuation
(βάθος διακύμανσης περ. εδαφικής υγρασίας)

H_d : Depth of desiccation
(βάθος ξήρανσης)

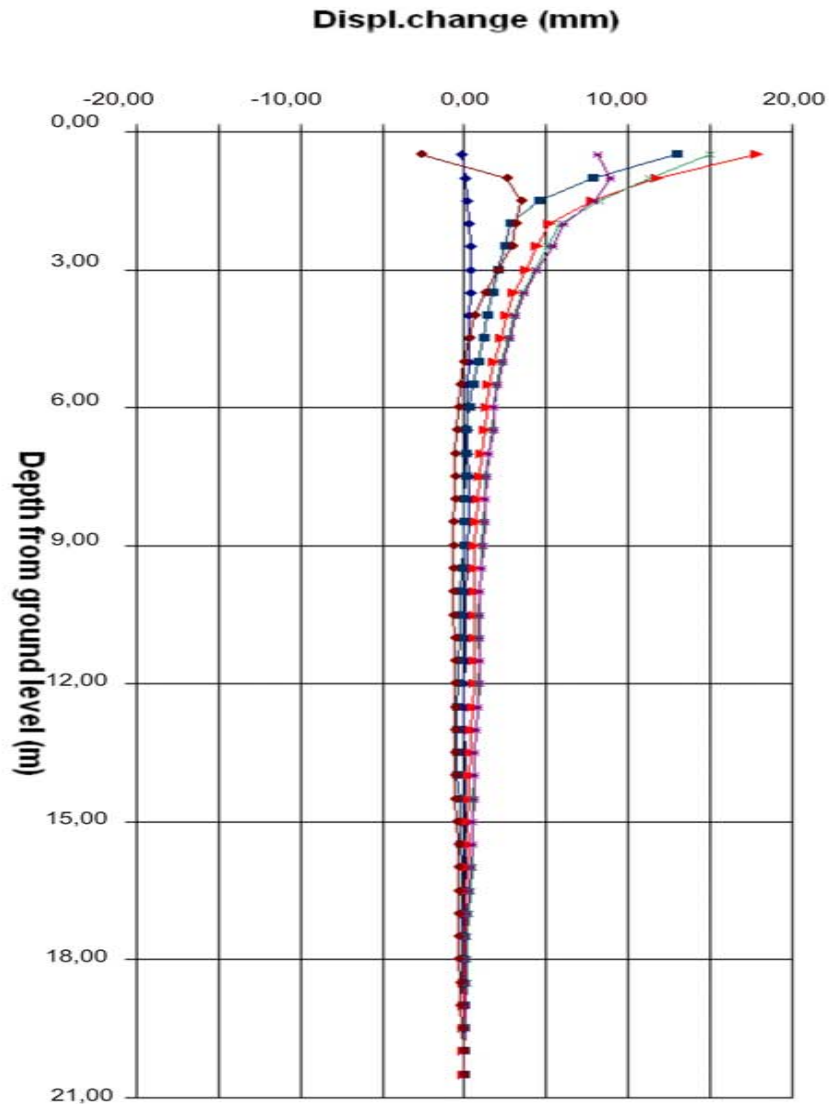
Moisture content variation with depth below ground surface (After Kraynski, 1967)



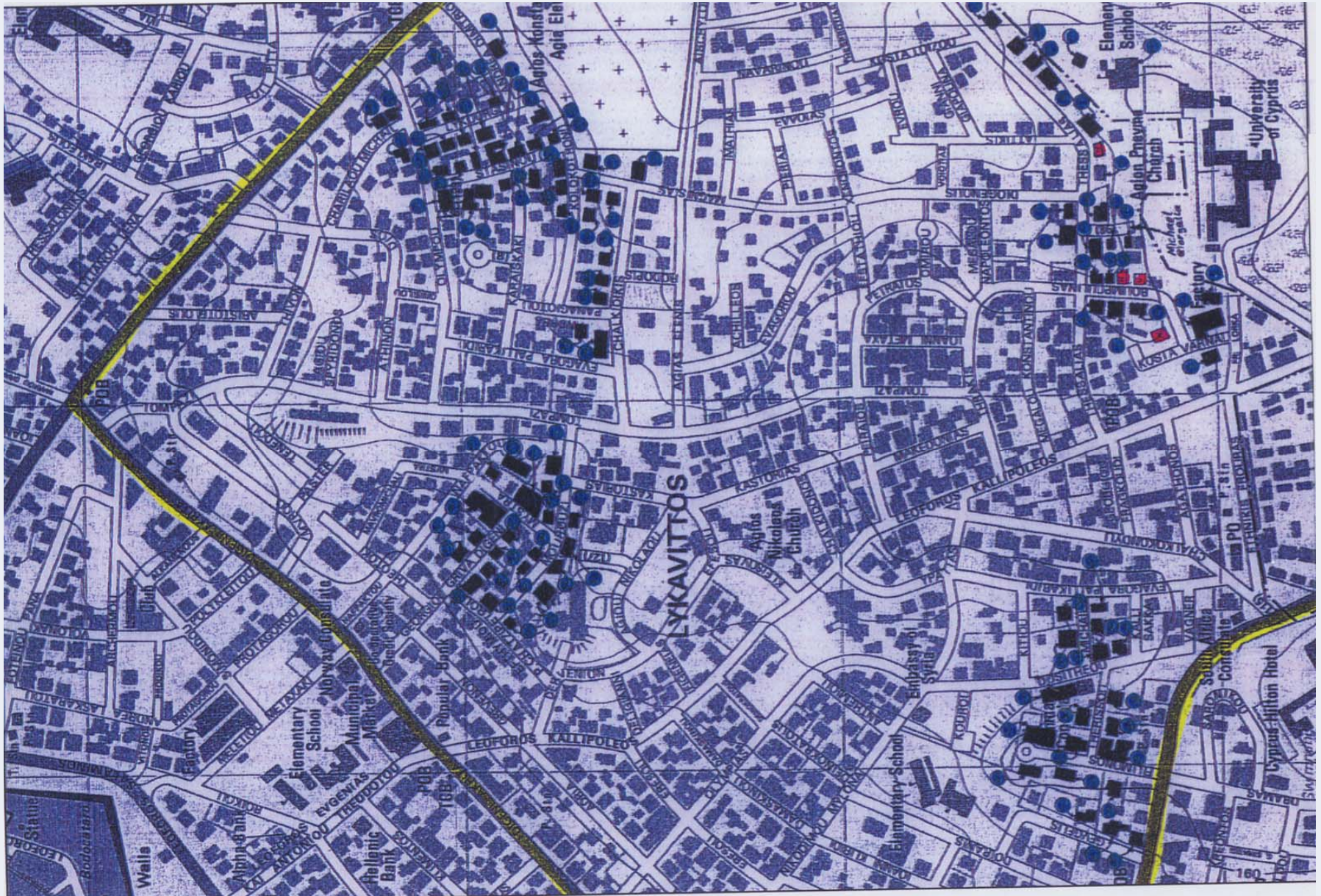
Mechanism of creep movements



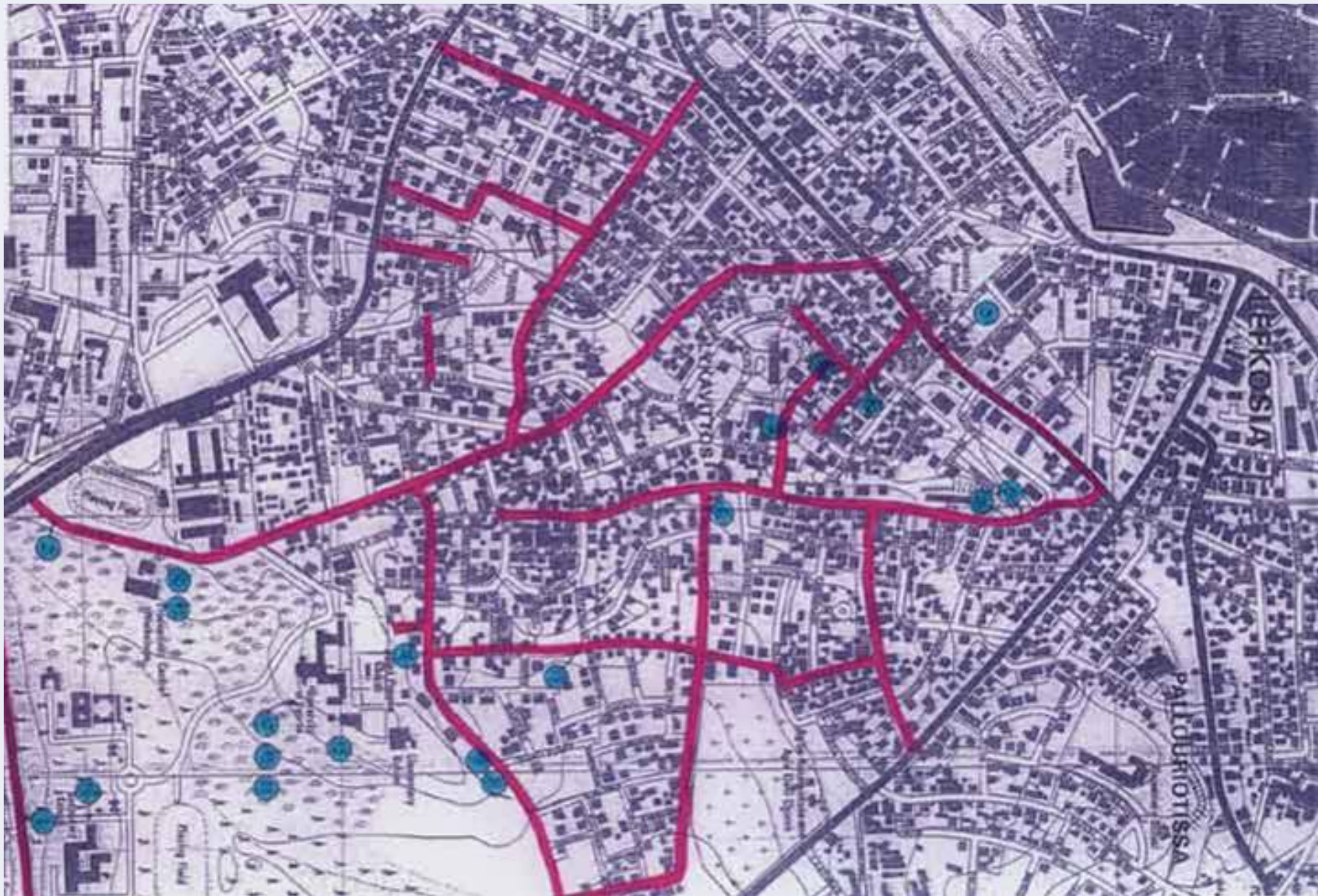
Inclinometer I1 – Displacement profiles in CD plane



Inclinometer I1 – Displacement profiles in AB plane



House survey – location of clusters



Roads surveyed





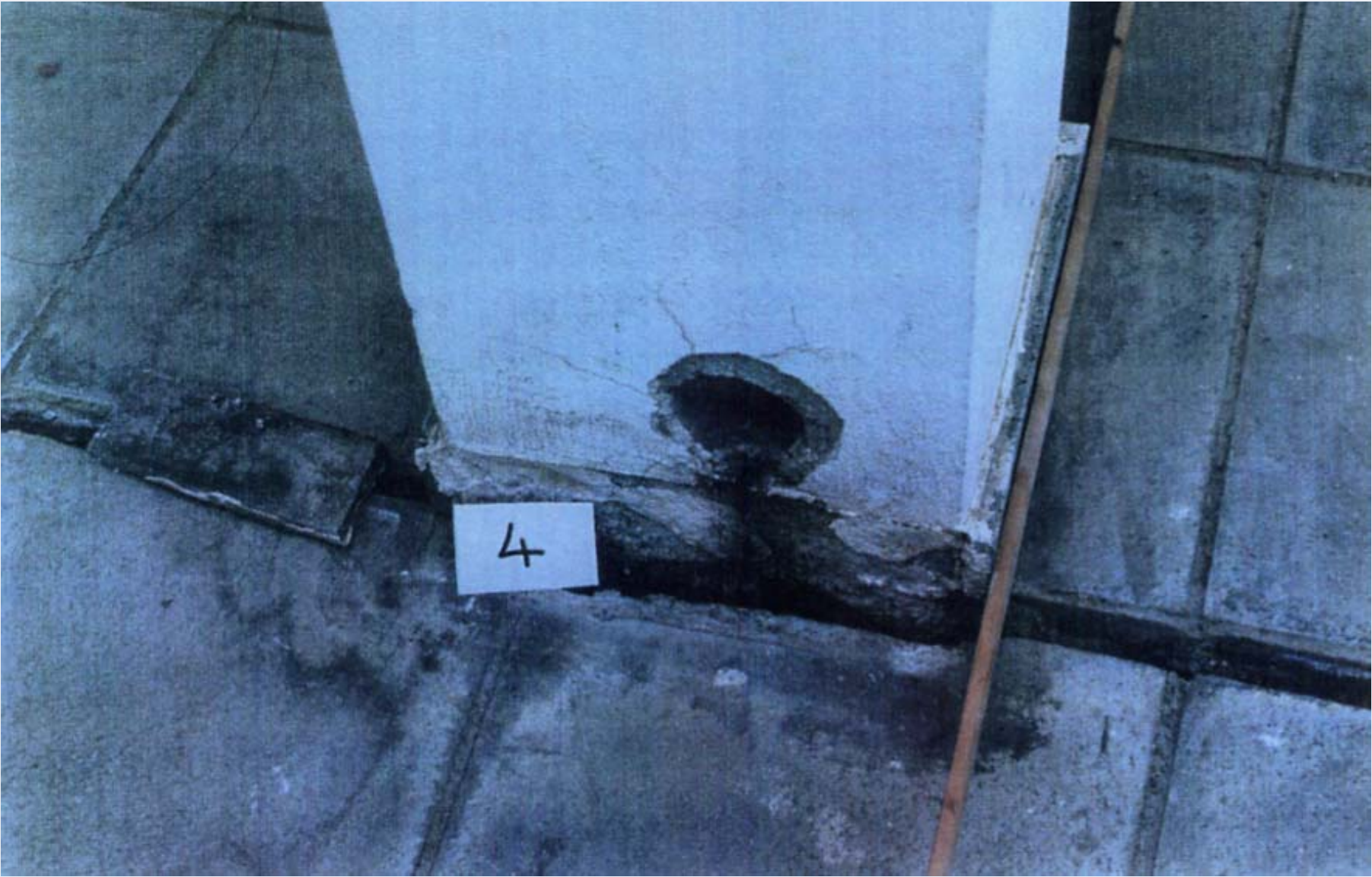
01/04/2007





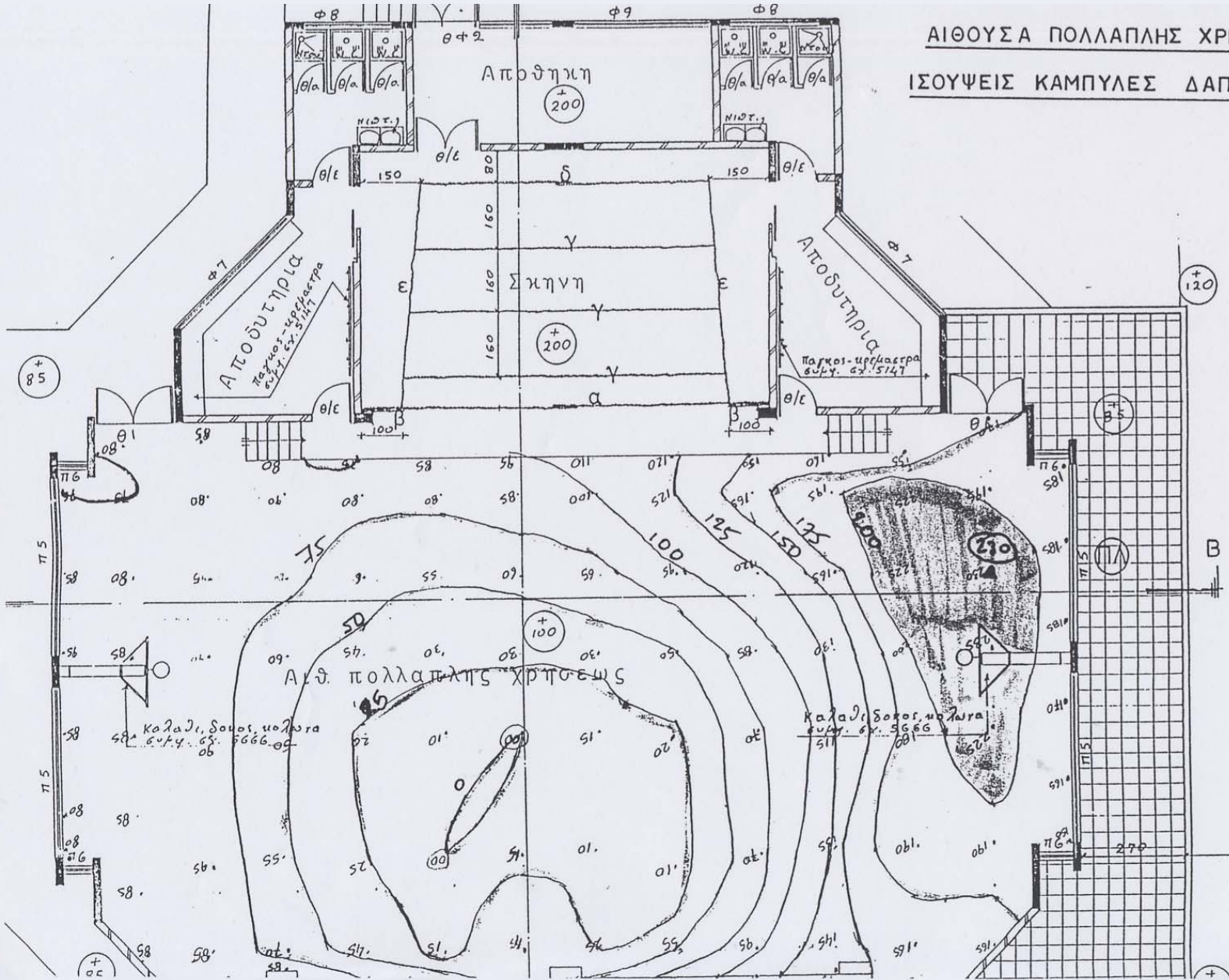




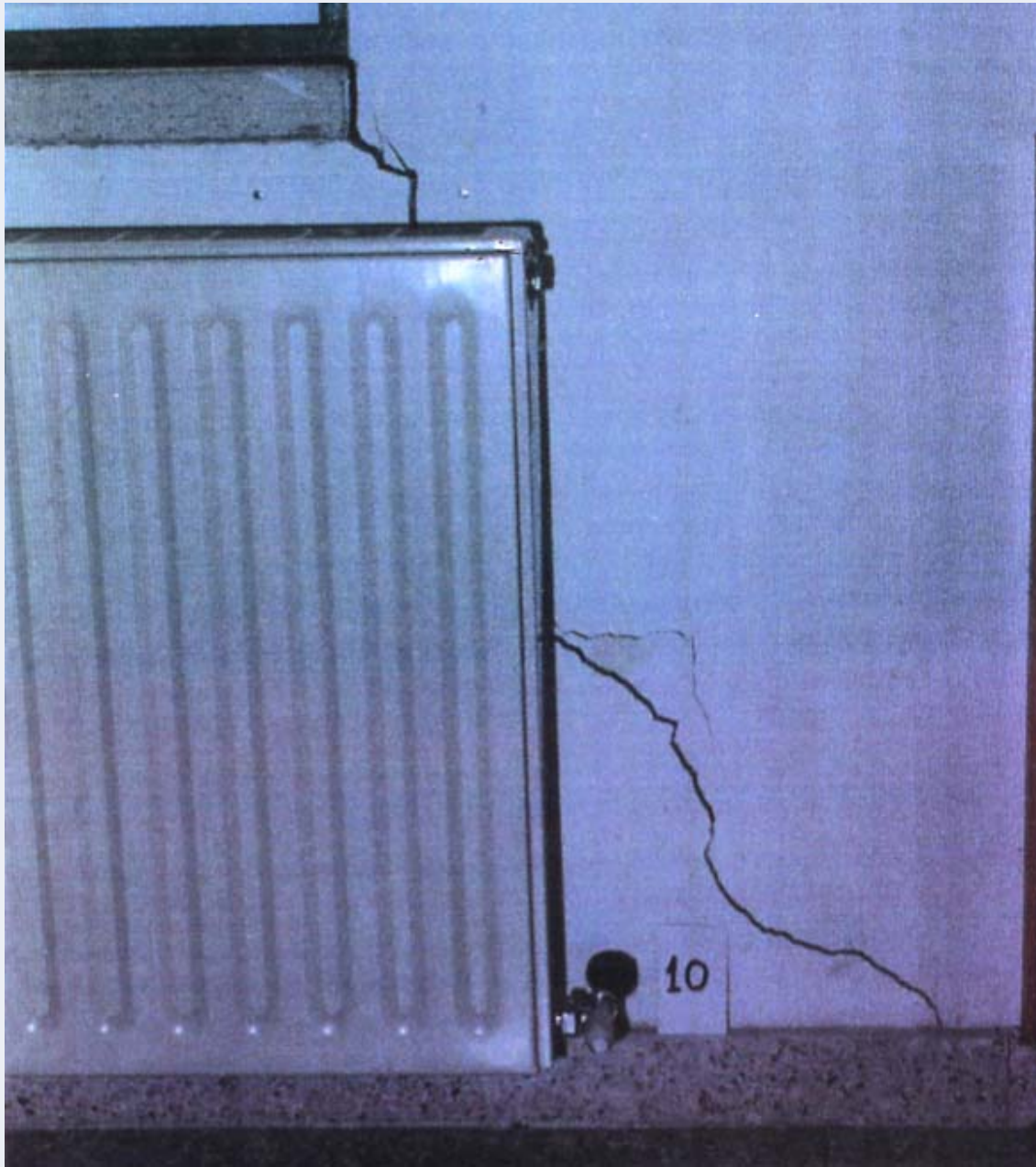


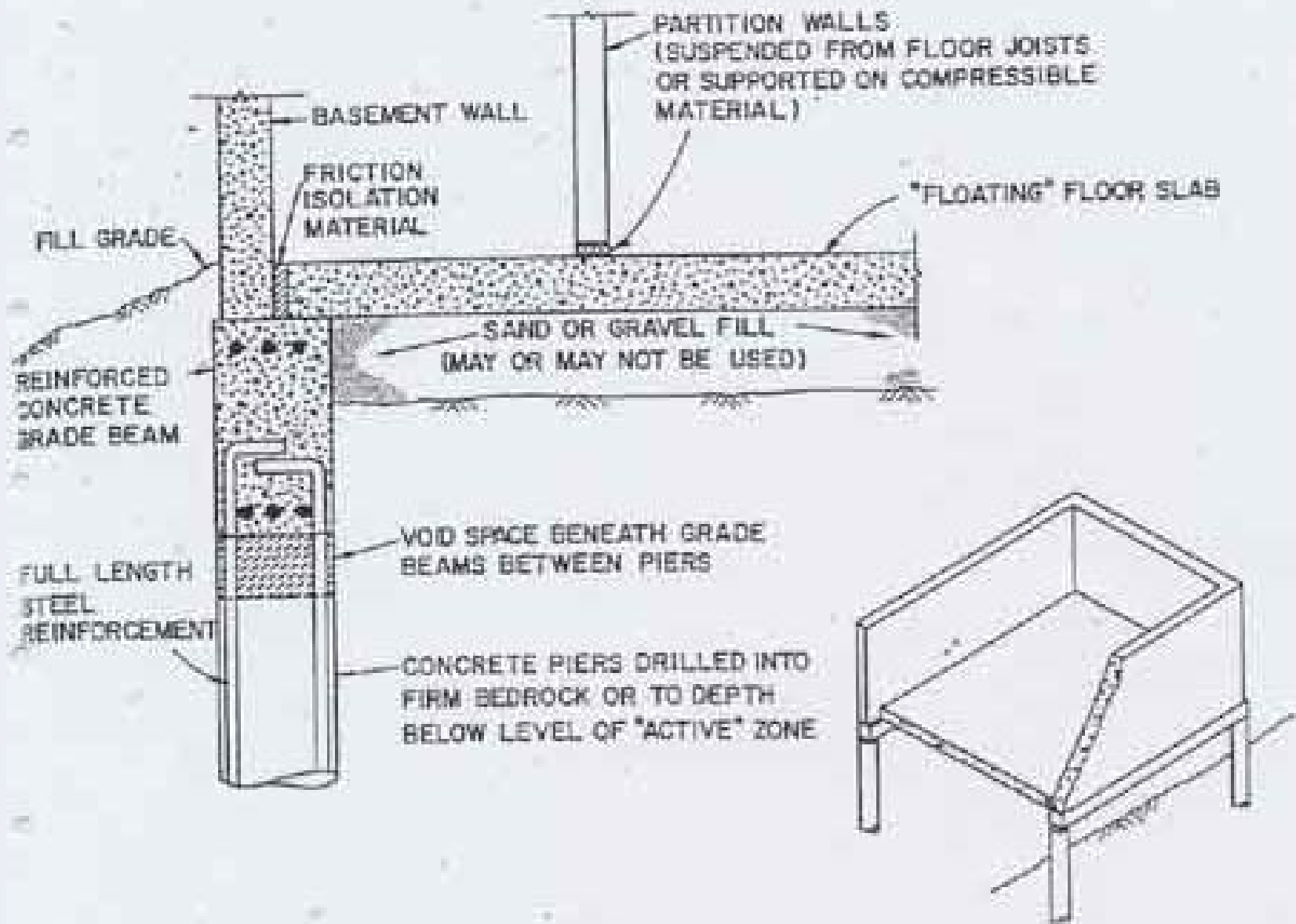
ΑΙΘΟΥΣΑ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ
 ΙΣΟΥΨΕΙΣ ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΔΑΠΕΔΟΥ

Σχ. 8

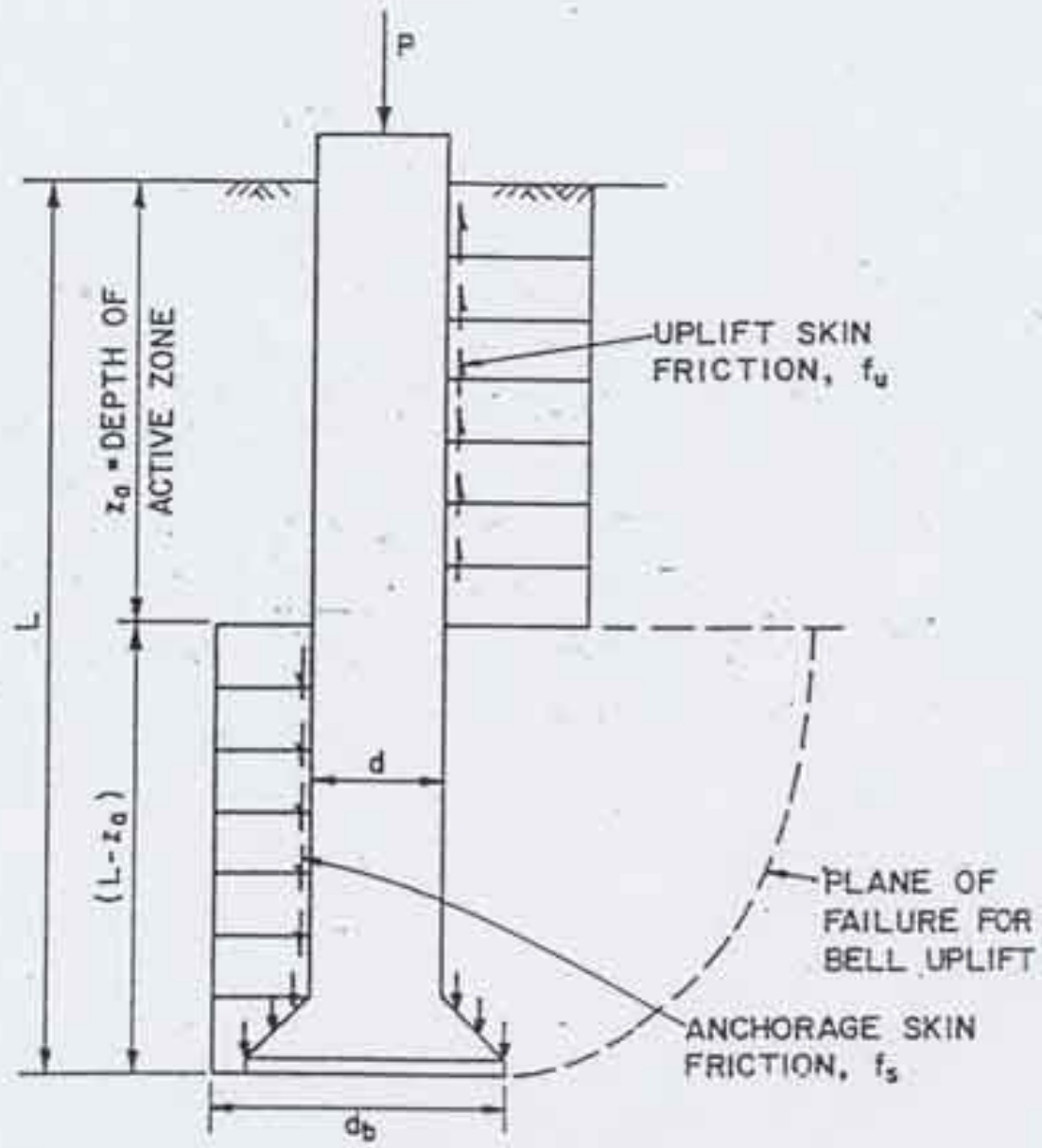




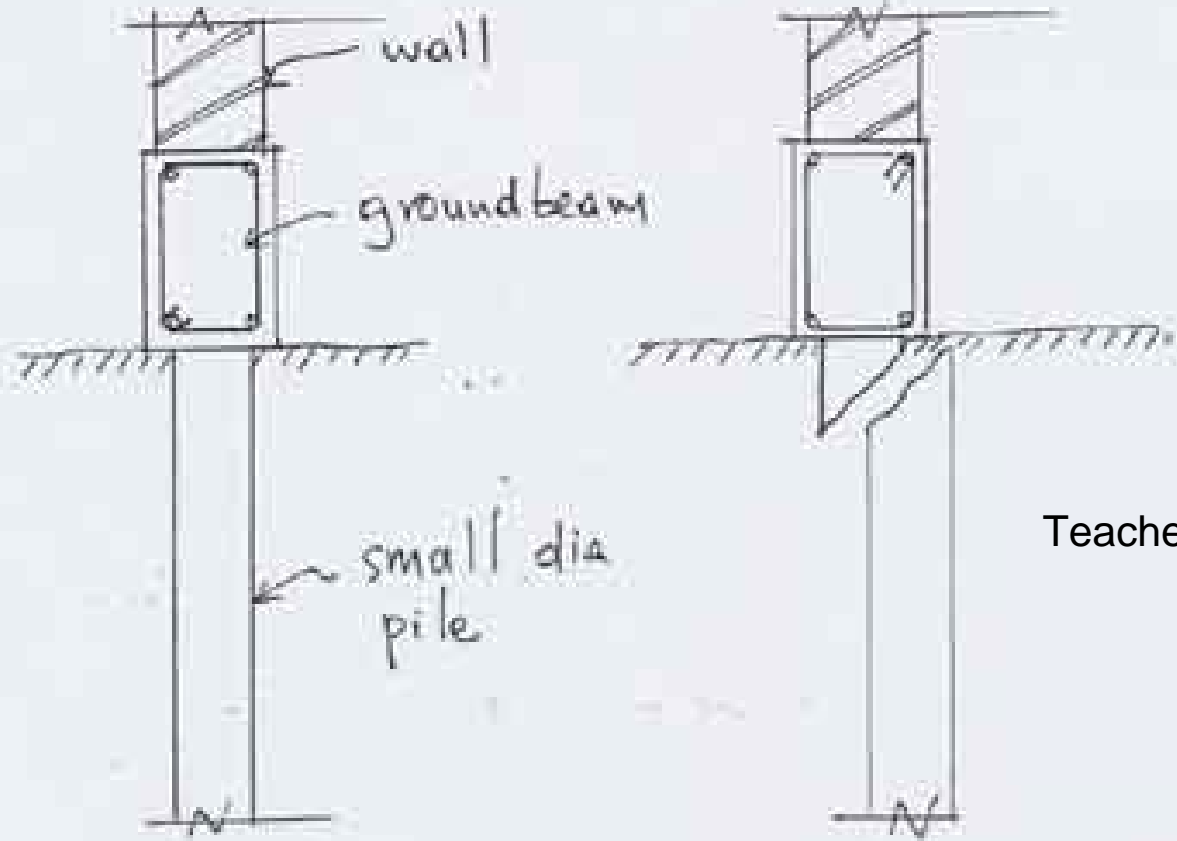




Drilled pier and beam foundation detail

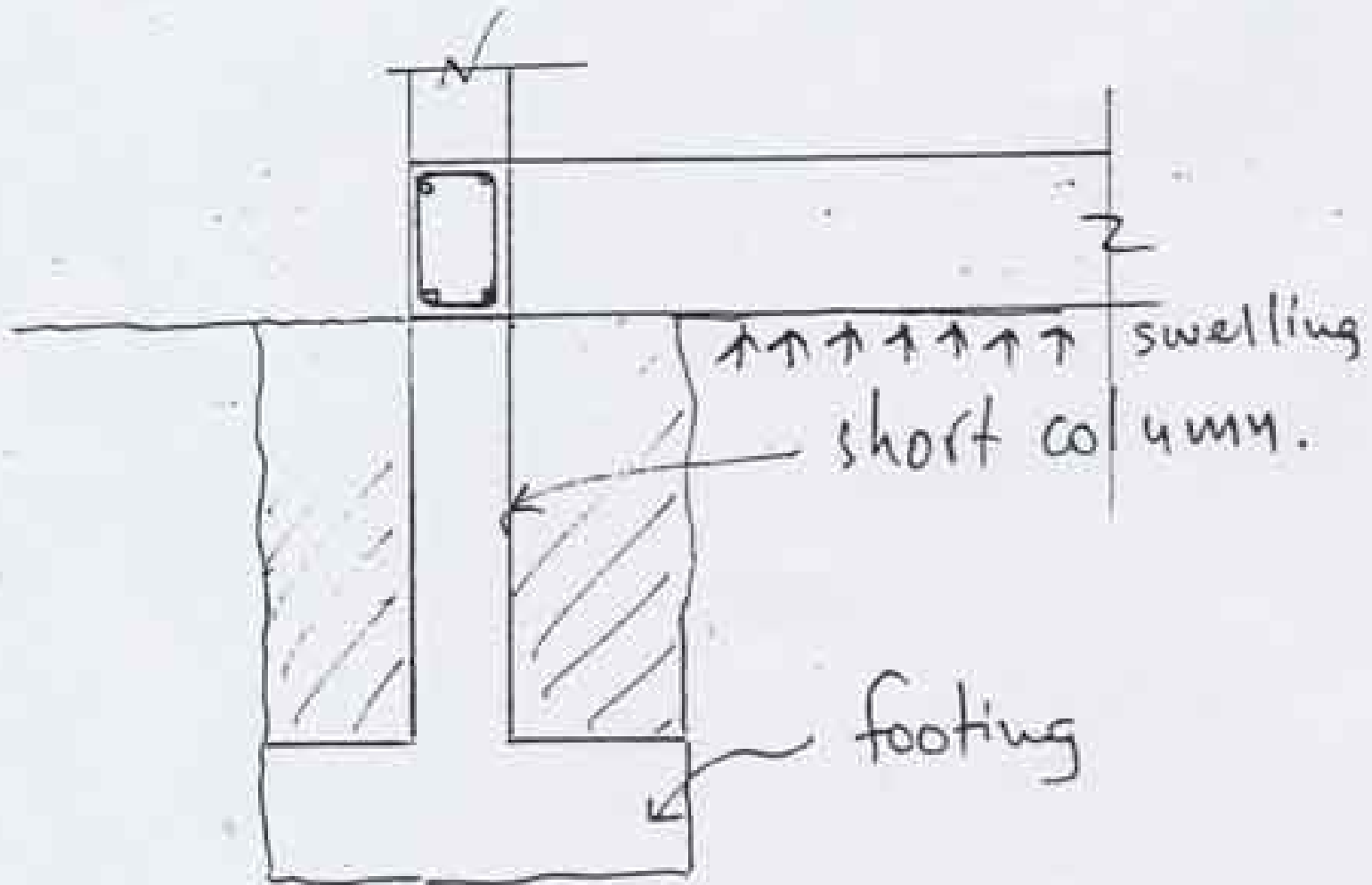


Forces acting on a rigid pier in expansive soil

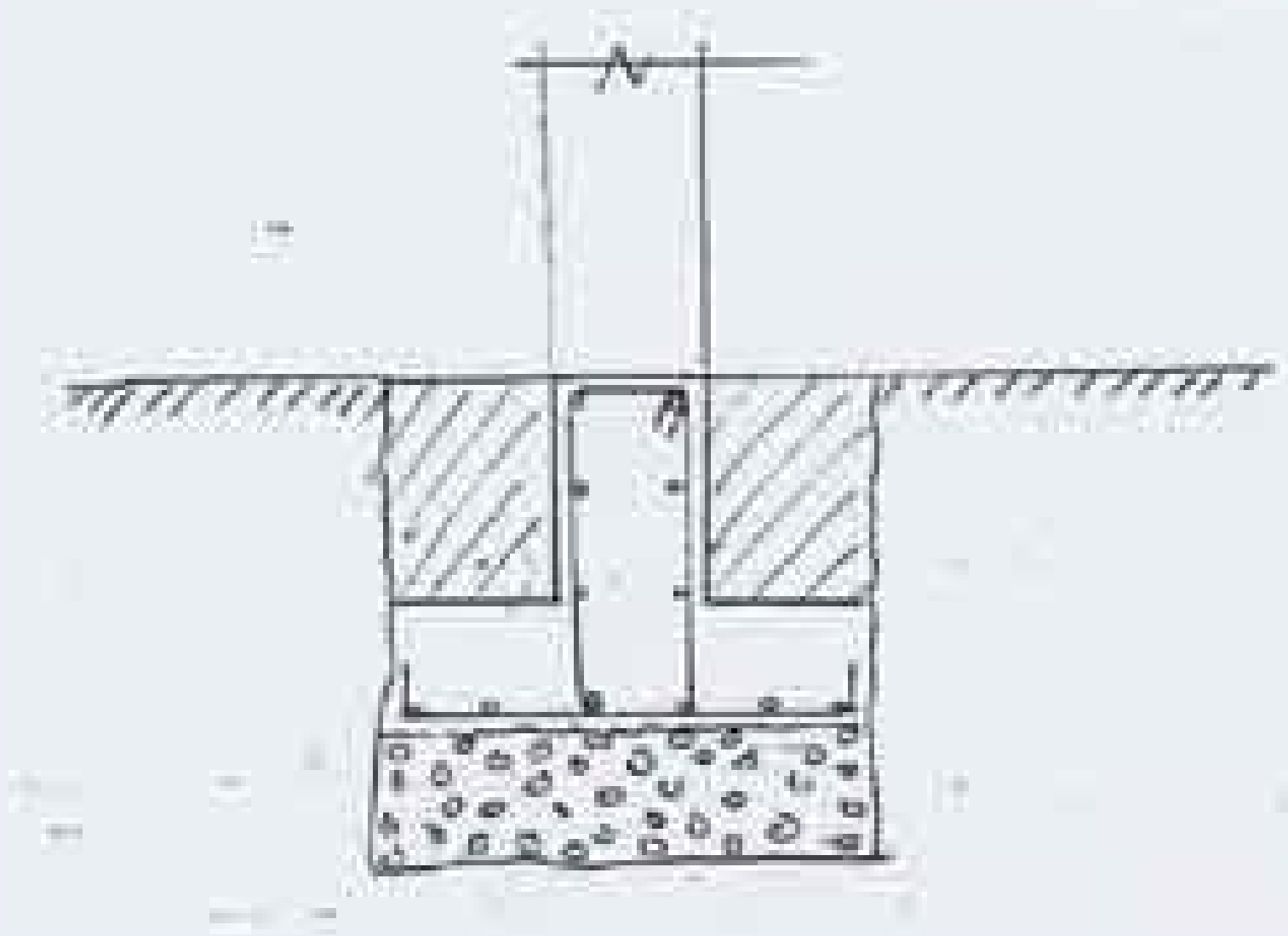


Teachers' Training College (1947)
Dormitories
All piles failed

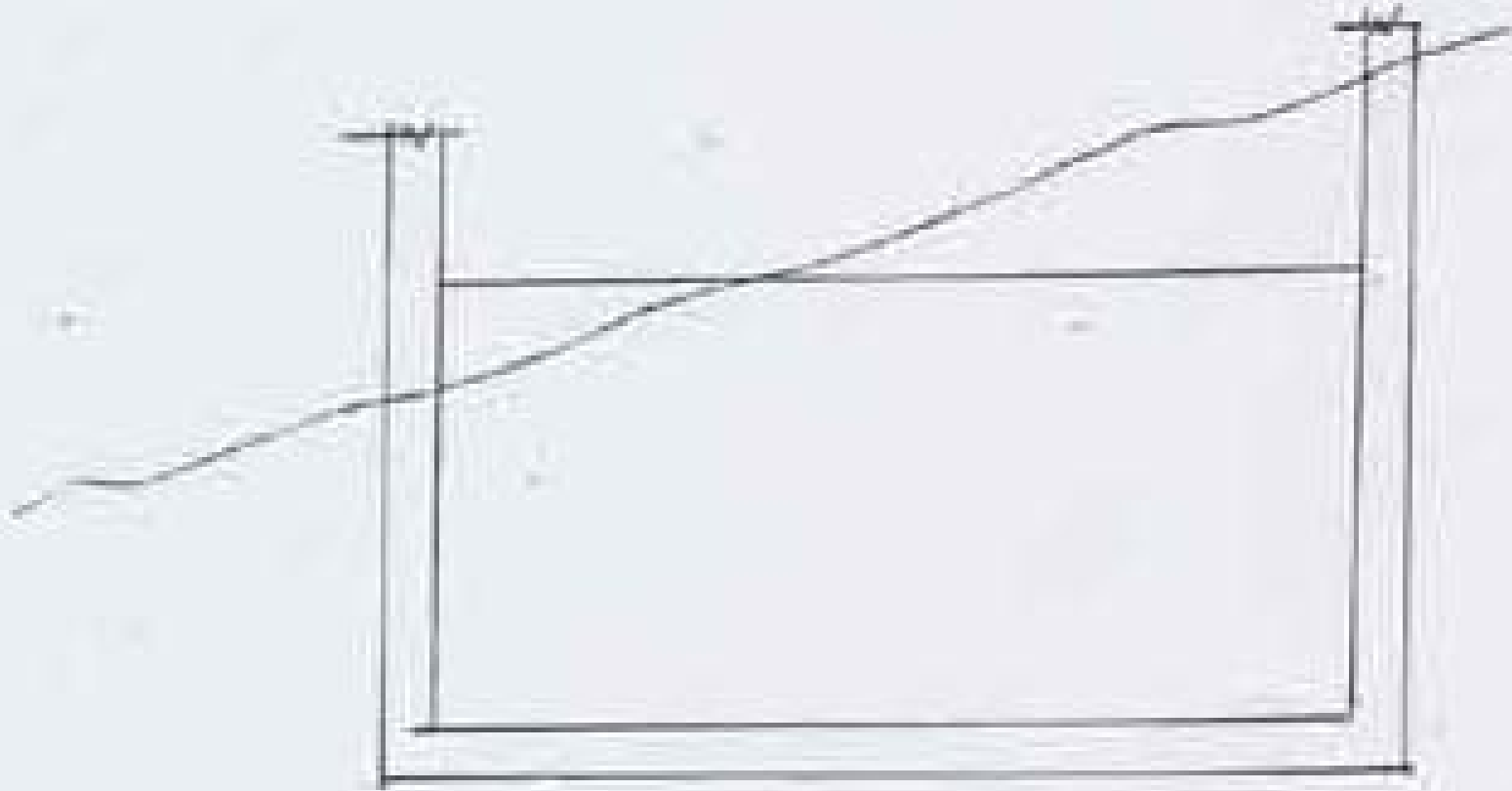
Small Diameter Short piles (poor performance)



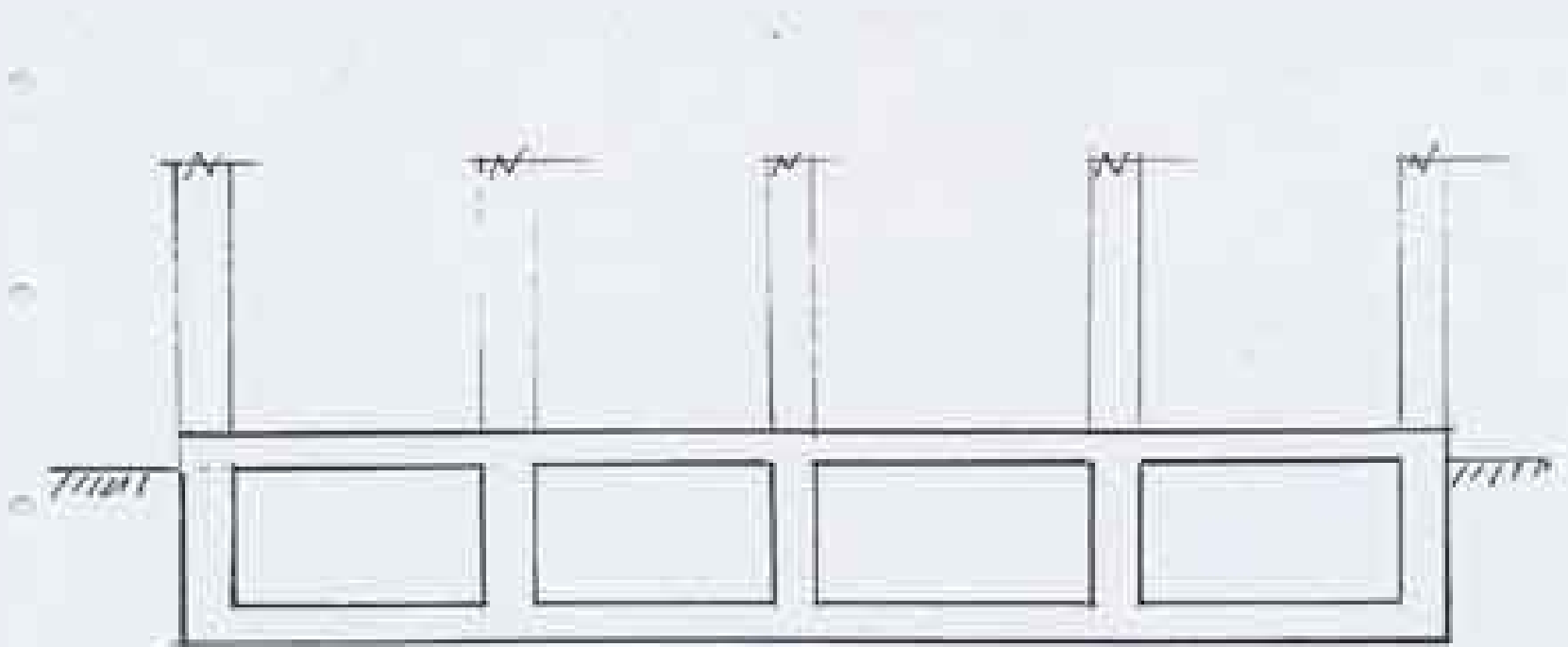
Isolated footings (poor performance)



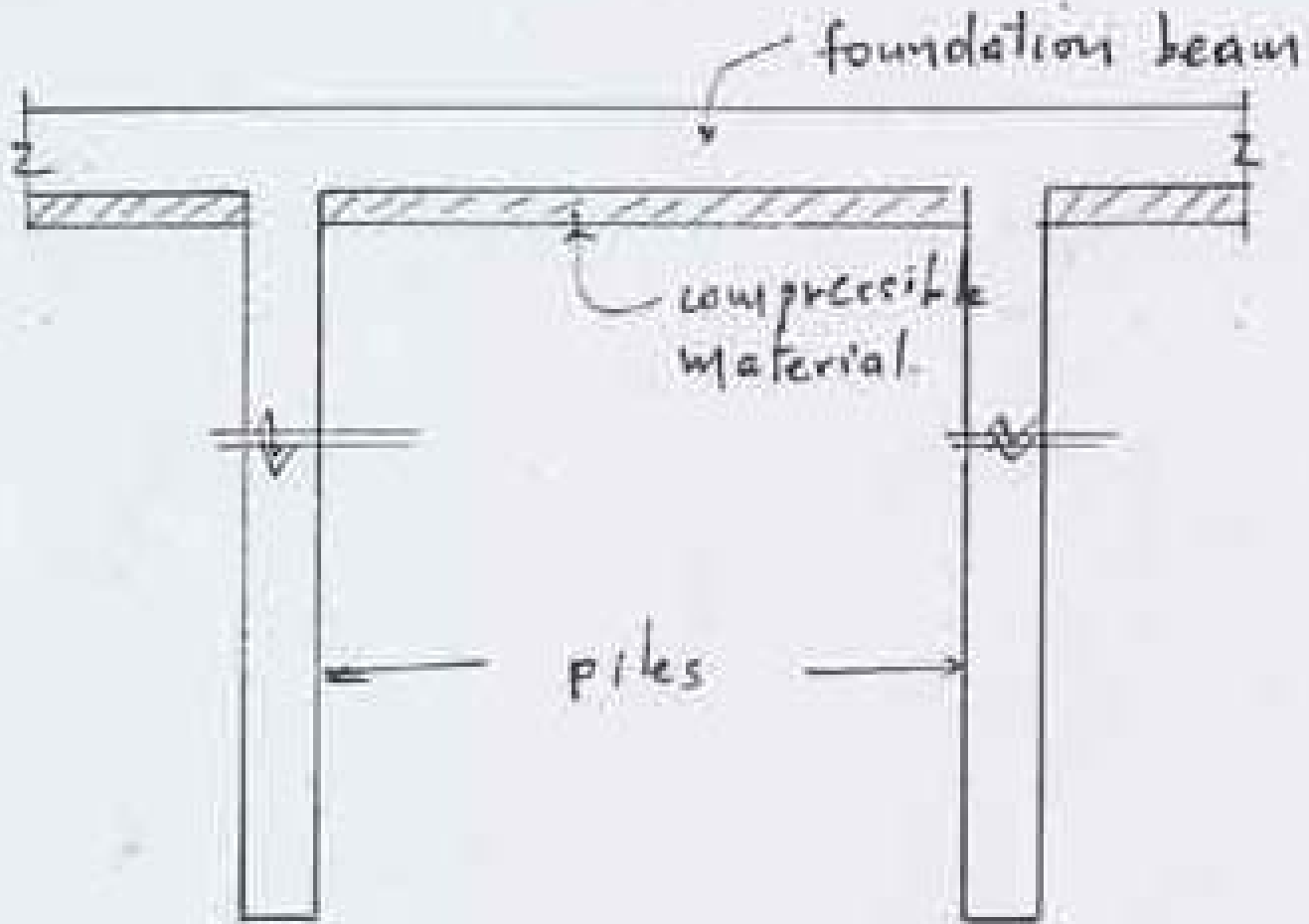
Strip footings (unsatisfactory performance)



Basements with raft/strip (good performance)



Raft foundations (good performance)



Piles (good performance)

*«Το πρόβλημα των Διογκούμενων
εδαφών ίσως να είναι το πιο
δύσκολο που θα αντιμετωπίσετε
στην καριέρα σας σαν
Μηχανικοί»*

Ευχαριστώ