

Σχεδιασμός Αντιστηρίξεων : Θεωρία – Μέθοδοι –
Παραδείγματα Εφαρμογής

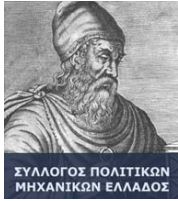
Περιεχόμενα και Αξιολόγηση Γεωτεχνικών Μελετών



ΕΛΛΗΝΙΚΗ
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ
ΕΤΑΙΡΕΙΑ
ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ
& ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗΣ
ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

Χ. ΤΣΑΤΣΑΝΙΦΟΣ / ΠΑΝΓΑΙΑ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Ε.Π.Ε.

1



Σχεδιασμός Αντιστηρίξεων : Θεωρία - Μέθοδοι - Παραδείγματα Εφαρμογής Περιεχόμενα και Αξιολόγηση Γεωτεχνικών Μελετών

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο πολιτικός μηχανικός συναντά
και χρησιμοποιεί το έδαφος σε πλήθος
εφαρμογών :

(α) για να εδράσει (θεμελιώσει)

τις κατασκευές του (υποστηρίξεις,
μαστωτήρες, γέφυρες, επιχώματα, φράγματα,
υδραυλικές κατασκευές, κλπ.)

(β) ως υγιό κατασκευής

σε φράγματα και επιχώματα, δρόμους,
αεροδρόμια, "τεκμηγή γή", ...

(γ) ως "μέσον" ή υγιό που πρέπει
να προστατευθεί, διανοιχθεί,
αντιστηριχθεί, κλπ...

φυσικά πελάγη, ευσημαγές, αντιστηρίξεις, υποστήριξη
κατασκευών,

(δ) ως "μέσον" υδατικής ροής

(διαρροή μέσω φράγματος ή εδαφικού σχηματισμού,
ανάσπαση υπογείου ύδατος, αποξηράνση, ...)

- 7 -

(ε) ως "μέσον" διαδόσεως μηχανικών
κυμάτων κατά την διάρκεια

σεισμικών δονήσεων και επιρήξεων —

ή λόγω μετάδοσης δυναμικών φορτίων
από μηχανές, θαλάσσια κύματα, ανέμους,
κλπ.

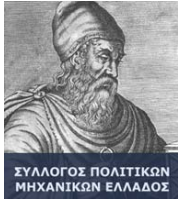
Γ. ΓΚΑΖΕΤΑΣ, Σημειώσεις ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ,
5ο και 6ο Εξάμηνο ΣΠΜ ΕΜΤ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ
ΕΤΑΙΡΕΙΑ
ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ
& ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗΣ
ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

Χ. ΤΣΑΤΣΑΝΙΦΟΣ / ΠΑΝΓΑΙΑ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Ε.Π.Ε.

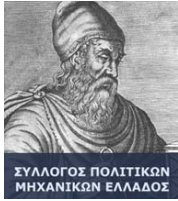
2



Σχεδιασμός Αντιστηρίξεων : Θεωρία - Μέθοδοι - Παραδείγματα Εφαρμογής Περιεχόμενα και Αξιολόγηση Γεωτεχνικών Μελετών

- Το έδαφος ως μέσο έδρασης κατασκευών - Θεμελίωση Κτιριακού Έργου
- Το έδαφος ως μέσο που πρέπει να αντιστηριχθή - Αντιστήριξη (Βαθειάς) Εκσκαφής
- Γεωτεχνική Μηχανική και Μνημεία

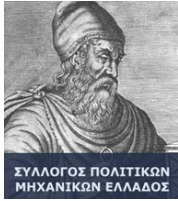




Σχεδιασμός Αντιστηρίξεων : Θεωρία - Μέθοδοι - Παραδείγματα Εφαρμογής Περιεχόμενα και Αξιολόγηση Γεωτεχνικών Μελετών

1. Το έδαφος ως μέσο έδρασης κατασκευών - Θεμελίωση Κτιριακού Έργου



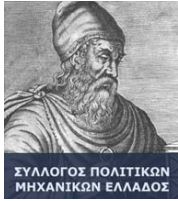


Πρόβλημα γεωτεχνικού μηχανικού

Με ποιο τρόπο θα εδρασθή η ανωδομή (είδος, βάθος και διαστάσεις της θεμελίωσης) ώστε :

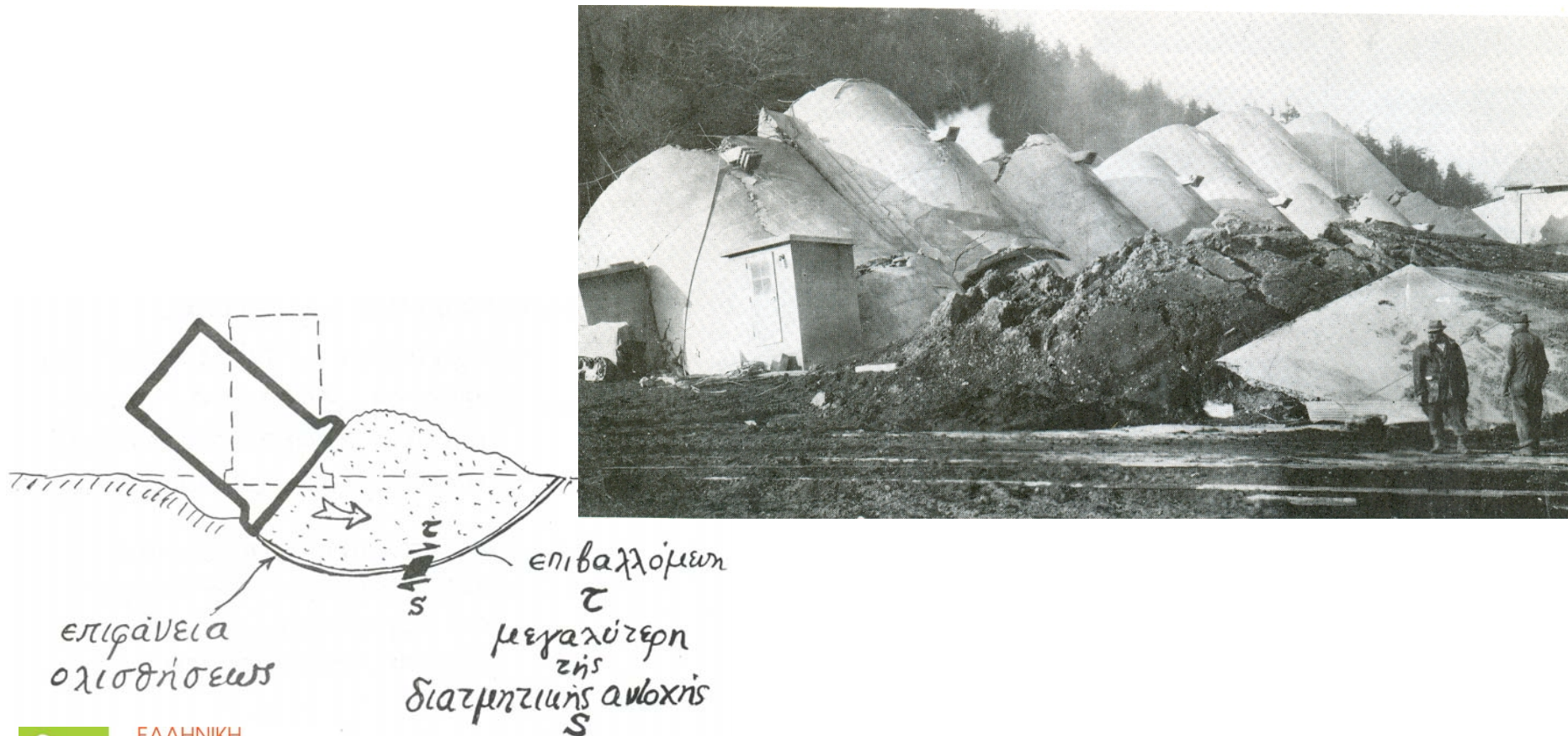
- Να μην επέλθη «θραύση» (κατάλυση ευστάθειας) της εδαφικής μάζας
- Η καθίζηση (= κατακόρυφη βύθιση) της ανωδομής να είναι ανεκτώς μικρή (γενικώτερα οι μετακινήσεις να είναι ανεκτές)



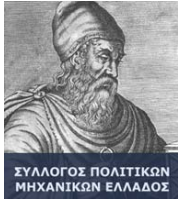


Σχεδιασμός Αντιστηρίξεων : Θεωρία - Μέθοδοι - Παραδείγματα Εφαρμογής Περιεχόμενα και Αξιολόγηση Γεωτεχνικών Μελετών

Κλασικό παράδειγμα θεαματικής «θραύσης» του εδάφους

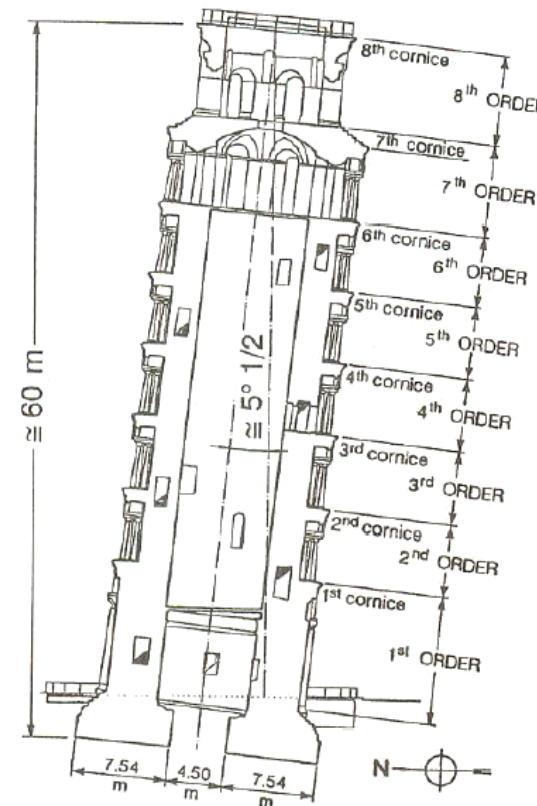


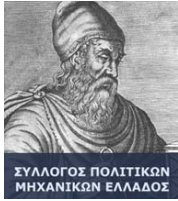
ΕΛΛΗΝΙΚΗ
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ
ΕΤΑΙΡΕΙΑ
ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ
& ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗΣ
ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ



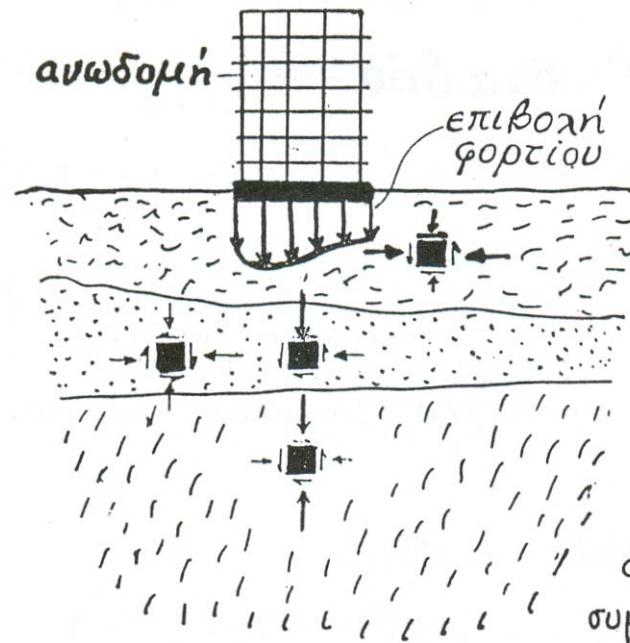
Κλασικό παράδειγμα θεαματικής καθίζησης

Ο κεκλιμένος Πύργος της Pisa. Ο πύργος εδράζεται σε χαμηλής αντοχής και μεγάλης συμπίεστότητας εδάφη. Κατά την διάρκεια των πλέον των 800 χρόνων από την κατασκευή του παρουσίασε διαφορετική καθίζηση μεταξύ της βόρειας και της νότιας άκρης 1.9 m (περίπου 5.5° απόκλιση από την κατακόρυφο)





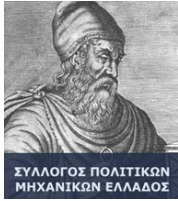
Θεμελίωση Δομήματος - Το Πρόβλημα



κύριο
ερώτημα:
πώς δά
αντιδράσει
η απεριόριστη
σέ ευταση
εδάφια μάζα

απαιτείται γνώση της
συμπεριφοράς των επιμέρους
εδάφιας στοιχείων...

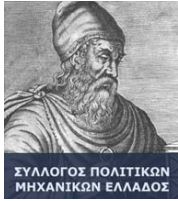




Θεμελίωση Δομήματος Μεθοδολογία Επίλυσης Προβλήματος

1. Πρόβλεψη της επιβαλλόμενης εντατικής κατάστασης ($\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z, \tau_{xy}, \tau_{xz}, \tau_{zy}$) σε κάθε εδαφικό στοιχείο
2. Εκτίμηση των παραμορφώσεων - τροπών ($\epsilon_x, \epsilon_y, \epsilon_z, \gamma_{xy}, \gamma_{xz}, \gamma_{zy}$) κάθε στοιχείου υπό την επίδραση των $\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z, \tau_{xy}, \tau_{xz}, \tau_{zy}$
3. Συνδυασμός των ϵ και σ των διαφόρων στοιχείων προκειμένου να εκτιμηθεί η συμπεριφορά της συνολικής εδαφικής μάζας





Σχεδιασμός Αντιστηρίξεων : Θεωρία - Μέθοδοι - Παραδείγματα Εφαρμογής Περιεχόμενα και Αξιολόγηση Γεωτεχνικών Μελετών

Γενική Μεθοδολογία Επίλυσης Γεωτεχνικών Προβλημάτων

ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΚΑΙ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ
Προσδιορίζει την σύσταση και τις ιδιότητες
των εδαφικών μαζών

ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗ
Μέσω των σχέσεων τάσεων - παραμορφώσεων
αναλύει την συμπεριφορά των εδαφικών μαζών
υπό την επήρεια εξωτερικών φορτίων

ΕΜΠΕΙΡΙΑ
Ποιες μελετηθείσες γεωτεχνικά
κατασκευές συμπεριφέρθηκαν καλά και
κάτω από ποιες συνθήκες

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΘΕΩΡΗΣΗ

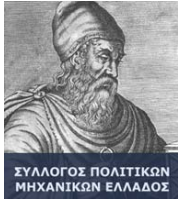
+ ΚΡΙΣΗ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ
ΕΤΑΙΡΕΙΑ
ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ
& ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗΣ
ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

Χ. ΤΣΑΤΣΑΝΙΦΟΣ / ΠΑΝΓΑΙΑ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Ε.Π.Ε.

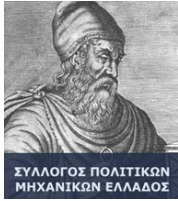
10



Φάσεις Γεωτεχνικής Έρευνας και Μελέτης

- Γεωλογική αναγνώριση ευρύτερης περιοχής έργου
- Αναγνώριση δομημένου περιβάλλοντος περιοχής έργου
- Κατάστρωση προγράμματος γεωτεχνικών ερευνών
- Εκτέλεση επί τόπου γεωτεχνικών ερευνών και στη συνέχεια εργαστηριακών δοκιμών
- Αξιολόγηση αποτελεσμάτων γεωτεχνικών ερευνών
- Γεωτεχνική μελέτη θεμελίωσης





Γεωλογική αναγνώριση ευρύτερης περιοχής έργου

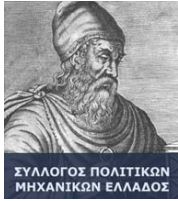
• **Γιατί;** Η γνώση της γεωλογικής δομής της ευρύτερης περιοχής του έργου βοηθά στην κατάστρωση του προγράμματος των απαιτούμενων γεωλογικών ερευνών.

• **Πώς;** Γεωλογικοί Χάρτες ΙΓΜΕ, κλίμακας 1:50,000. Για την Αθήνα, την Θεσσαλονίκη και κάποια άλλα μεγάλα αστικά κέντρα διατίθενται γεωλογικοί χάρτες μεγαλύτερης κλίμακας.

Επί τόπου επίσκεψη και αναγνώριση πριν από την γεωτεχνική έρευνα.

• **Ποιός;** Γεωλόγος ή Γεωτεχνικός Μηχανικός.

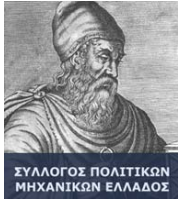




Αναγνώριση Δομημένου Περιβάλλοντος Περιοχής Έργου

- Γνώση των συνθηκών δόμησης - Θεμελίωσης των ορόρων κτιρίων και άλλων κατασκευών.
- Γνώση των συνθηκών προσπελασιμότητας του οικοπέδου μελέτης.
- Γνώση προβλημάτων (γεωτεχνικών, υπόγειων νερών κ.λπ.) των κατασκευών στα όμορα οικόπεδα.



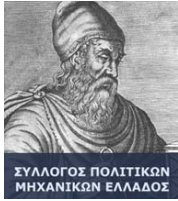


Γεωτεχνική Έρευνα

Η έκταση της γεωτεχνικής έρευνας εξαρτάται από το είδος - χαρακτήρα και την μεταβλητότητα του υπεδάφους, την ύπαρξη ή όχι υπόγειων νερών, την μορφή της μελλοντικής κατασκευής, και την ήδη διαθέσιμη γεωτεχνική πληροφόρηση.

Είναι πολύ σημαντικό να γνωρίζει ο μελετητής του έργου τον γενικό χαρακτήρα και την μεταβλητότητα του υπεδάφους πριν από τον αρχικό σχεδιασμό του.





Σχεδιασμός Αντιστηρίξεων : Θεωρία - Μέθοδοι - Παραδείγματα Εφαρμογής
Περιεχόμενα και Αξιολόγηση Γεωτεχνικών Μελετών

Κατάστρωση Προγράμματος Γεωτεχνικών Ερευνών

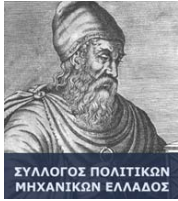
Ποιός; Προφανώς γεωτεχνικός **ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ**.



ΕΛΛΗΝΙΚΗ
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ
ΕΤΑΙΡΕΙΑ
ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ
& ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗΣ
ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

Χ. ΤΣΑΤΣΑΝΙΦΟΣ / ΠΑΝΓΑΙΑ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Ε.Π.Ε.

15

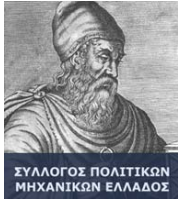


Προδιαγραφές Απαιτήσεις Νόμων για Γεωτεχνικές (Εδαφοτεχνικές) Έρευνες

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ

Η έκταση της απαιτούμενης εδαφοτεχνικής έρευνας - μελέτης εξαρτάται από τη Σπουδαιότητα του δομήματος, και θα πρέπει να τεκμηριώνει όλα τα απαιτούμενα από τις παρούσες διατάξεις του Αντισεισμικού Κανονισμού στοιχεία

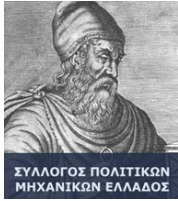




Απαιτήσεις ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΥ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥ για Εδαφοτεχνικές Έρευνες (1)

Σε κτίρια σπουδαιότητας Σ1 και σε μικρού μεγέθους κτίρια σπουδαιότητας Σ2 (όγκου υπέργειων ορόφων μικρότερου των 4,000 m³) επιτρέπεται η εκτίμηση της φέρουσας ικανότητας του εδάφους με βάση υπάρχουσα εμπειρία από παρακείμενες κατασκευές, θεμελιωμένες σε όμοιους εδαφικούς σχηματισμούς. Οι κατασκευές αυτές θα πρέπει να μην έχουν εμφανίσει αξιόλογες υποχωρήσεις και να έχουν επιδείξει καλή συμπεριφορά σε προγενέστερες σημαντικές σεισμικές δράσεις.





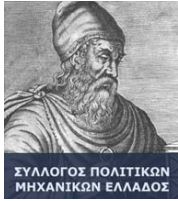
Απαιτήσεις ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΥ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥ για Εδαφοτεχνικές Έρευνες (2)

Σε κτίρια με κάτοψη θεμελίωσης μέχρι 500 m² και με το πολύ 5 υπέργειους ορόφους:

- Σπουδαιότητας Σ1 επί εδάφους κατηγορίας Δ ή Χ
- Σπουδαιότητας Σ2 επί εδάφους κατηγορίας Γ ή Δ σε περιοχές Σεισμικό-τητας Ι ή επί εδάφους κατηγορίας Γ σε περιοχές Σεισμικότητας ΙΙ ή ΙΙΙ
- Σπουδαιότητας Σ3 και Σ4 σε περιοχές Σεισμικότητας Ι επί εδάφους κατηγορίας Α, Β ή Γ
- Σπουδαιότητας Σ3 και Σ4 σε περιοχές Σεισμικότητας ΙΙ ή ΙΙΙ επί εδάφους κατηγορίας Α

απαιτείται έρευνα με μία τουλάχιστον γεώτρηση και επί τόπου και εργαστηριακές δοκιμές ή με πενετρομετρήσεις.

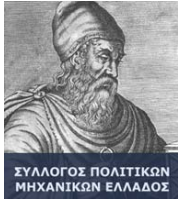




Απαιτήσεις ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΥ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥ για Εδαφοτεχνικές Έρευνες (3)

Σε όλες τις άλλες περιπτώσεις απαιτείται εδαφοτεχνική έρευνα - μελέτη με προτάσεις θεμελίωσης που θα βασίζονται σε ικανό αριθμό δειγματοληπτικών γεωτρήσεων, με επί τόπου και εργαστηριακές μετρήσεις και δοκιμές ή / και πενетроμετρήσεις ή / και γεωφυσικές διασκοπήσεις.



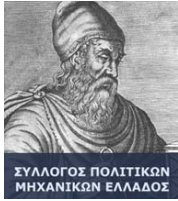


Πρόγραμμα Γεωτεχνικών Ερευνών

Ανάλογα με τα αποτελέσματα της γεωλογικής αναγνώρισης θα αποφασισθή το είδος των ερευνών που θα εκτελεσθούν. Αυτές μπορεί να είναι είτε ερευνητικά φρέατα, είτε γεωτρήσεις, είτε πενετρομετρήσεις, συνοδευόμενες από επί τόπου και εργαστηριακές δοκιμές.

Οι θέσεις των ερευνητικών εργασιών θα πρέπει να είναι τέτοιες που να μπορούν να αποδώσουν ικανοποιητικά την γεωλογική δομή του οικοπέδου μελέτης, τα μηχανικά χαρακτηριστικά των γεωυλικών και την κατάσταση των υπογείων νερών.



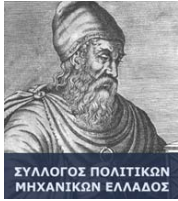


Πρόγραμμα Γεωτεχνικών Ερευνών

Αν και δεν υπάρχει κανόνας που να προδιαγράφη την απόσταση μεταξύ των θέσεων των ερευνητικών εργασιών (π.χ. γεωτρήσεων), η απόσταση μεταξύ τους δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 30 m.

Ο ΕΑΚ απαιτεί την ανόρυξη μιας τουλάχιστον γεώτρησης / πενетроμέτρησης. Όμως μόνο μία π.χ. γεώτρηση = καμμία γεώτρηση. Για μικρής έκτασης κτιριακά έργα καλό είναι οι ερευνητικές εργασίες να γίνονται σε τρία σημεία.



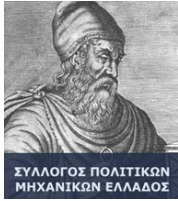


Πρόγραμμα Γεωτεχνικών Ερευνών

Οι γεωτρήσεις και οι πενетроμετρήσεις, ακόμα και τα ερευνητικά φρέατα είναι σημειακές ερευνητικές εργασίες.

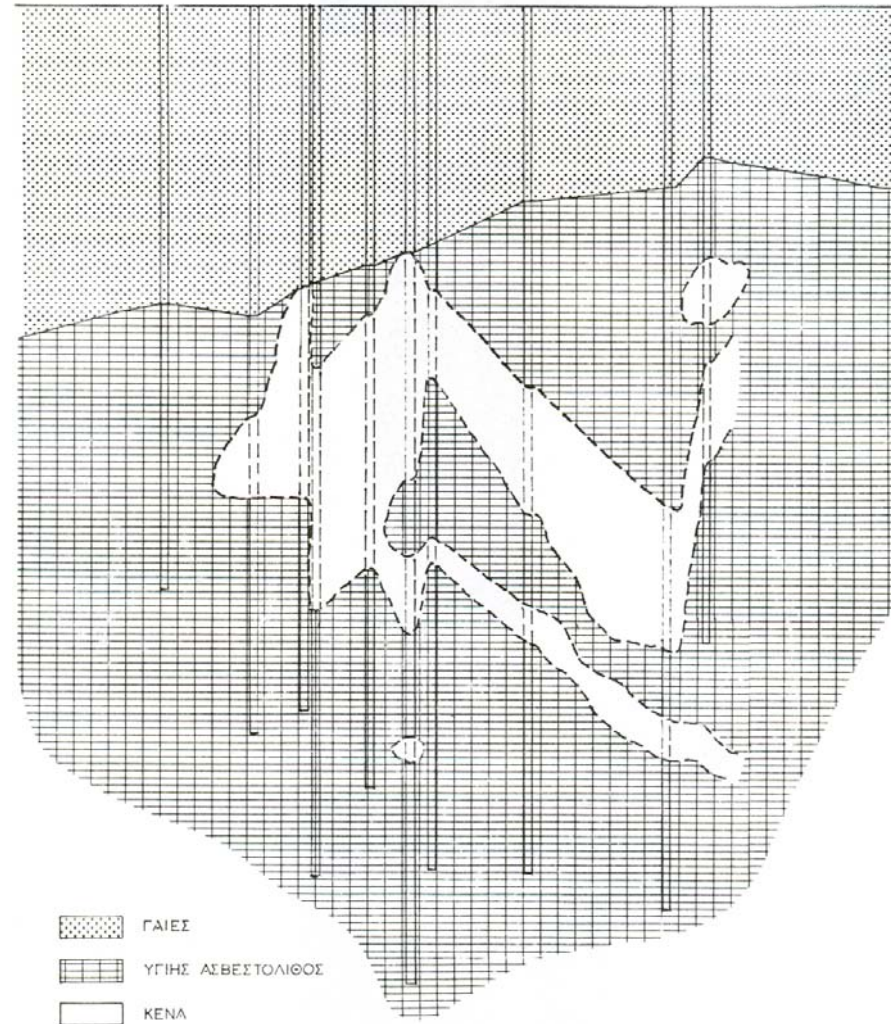
Στην περίπτωση έδρασης κτιρίου σε ασβεστολιθικό σχηματισμό, λόγω της ενδεχόμενης ύπαρξης καρστικών εγκοίλων κάτω από την στάθμη θεμελίωσης, δεν θεωρούνται αρκετές οι γεωτρήσεις. Θα πρέπει είτε να γίνη πύκνωση των σημείων των ερευνητικών εργασιών με εκτέλεση ερευνητικών διατρήσεων στην θέση κάθε υποστηλώματος / πεδίου, είτε να γίνουν γεωφυσικές διασκοπήσεις.





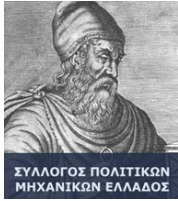
Σχεδιασμός Αντιστηρίξεων : Θεωρία - Μέθοδοι - Παραδείγματα Εφαρμογής Περιεχόμενα και Αξιολόγηση Γεωτεχνικών Μελετών

Εντυπωσιακό παράδειγμα
καρστικού εγκοίλου κάτω
από κτιριακό έργο :
Διοικητήριο Καστοριάς



ΕΛΛΗΝΙΚΗ
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ
ΕΤΑΙΡΕΙΑ
ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ
& ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗΣ
ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

Χ. ΤΣΑΤΣΑΝΙΦΟΣ / ΠΑΝΓΑΙΑ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Ε.Π.Ε.



Πρόγραμμα Γεωτεχνικών Ερευνών

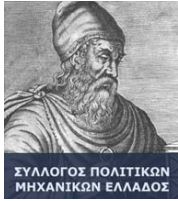
Οι ερευνητικές εργασίες θα πρέπει να φθάνουν τουλάχιστον σε βάθος ίσο με $1\frac{1}{2}$ φορά το πλάτος της φορτιζόμενης επιφάνειας, δηλαδή :

α. Του μεμονωμένου πεδίλου

β. Της κάτοψης του κτιρίου, στην περίπτωση που οι αποστάσεις μεταξύ των πεδίων είναι μικρότερες του τριπλασίου του πλάτους τους ή τα φορτία του κτιρίου είναι μεγάλα

γ. Της γενικής κοιτόστρωσης

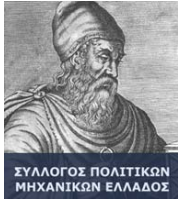




Εκτέλεση Επί Τόπου Γεωτεχνικών Ερευνών

- **Ποιός;** Συνεργείο γεωτρυπανιστών, οι οποίοι πρέπει να διαθέτουν σχετική άδεια.
- **Επίβλεψη;** Απαραίτητη. Γίνεται, συνήθως, από έμπειρο γεωλόγο, ο οποίος καθοδηγεί την δειγματοληψία και τις επί τόπου δοκιμές, συμπληρώνει το μητρώο της γεώτρησης, σημειώνει τις διακυμάνσεις της στάθμης των υπόγειων νερών και ότι άλλο ενδιαφέρον παρατηρεί κατά την διάρκεια της ανόρυξης της γεώτρησης.





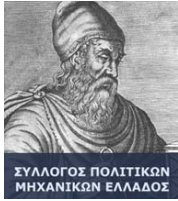
Σχεδιασμός Αντιστηρίξεων : Θεωρία - Μέθοδοι - Παραδείγματα Εφαρμογής Περιεχόμενα και Αξιολόγηση Γεωτεχνικών Μελετών

Επί Τόπου Γεωτεχνικές Έρευνες - Πενетроμετρήσεις



ΕΛΛΗΝΙΚΗ
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ
ΕΤΑΙΡΕΙΑ
ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ
& ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗΣ
ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

Χ. ΤΣΑΤΣΑΝΙΦΟΣ / ΠΑΝΓΑΙΑ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Ε.Π.Ε.



Σχεδιασμός Αντιστηρίξεων : Θεωρία - Μέθοδοι - Παραδείγματα Εφαρμογής Περιεχόμενα και Αξιολόγηση Γεωτεχνικών Μελετών

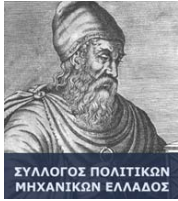
Επί Τόπου Γεωτεχνικές Έρευνες - Γεωτρήσεις



ΕΛΛΗΝΙΚΗ
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ
ΕΤΑΙΡΕΙΑ
ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ
& ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗΣ
ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

Χ. ΤΣΑΤΣΑΝΙΦΟΣ / ΠΑΝΓΑΙΑ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Ε.Π.Ε.

27

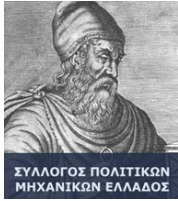


Επί Τόπου Γεωτεχνικές Έρευνες - Γεωτρήσεις

Δειγματοληψία : Ανάλογη του διατρούμενου σχηματισμού
αδιατάρακτα, δείγματα «φραγμού»,
δείγματα SPT

Επί Τόπου Δοκιμές : Τυποποιημένης Διείσδυσης (SPT)
Υδατοπερατότητας
Πρεσσιόμετρου
Ντιλατομέτρου
Vane





Σχεδιασμός Αντιστηρίξεων : Θεωρία - Μέθοδοι - Παραδείγματα Εφαρμογής
Περιεχόμενα και Αξιολόγηση Γεωτεχνικών Μελετών

Επί Τόπου Γεωτεχνικές Έρευνες Ερευνητικά Φρέατα



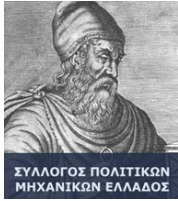
Δειγματοληψία : Ανάλογη του εκσκαπτομένου σχηματισμού
- αδιατάρακτα και διαταραγμένα δείγματα



ΕΛΛΗΝΙΚΗ
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ
ΕΤΑΙΡΕΙΑ
ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ
& ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗΣ
ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

Χ. ΤΣΑΤΣΑΝΙΦΟΣ / ΠΑΝΓΑΙΑ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Ε.Π.Ε.

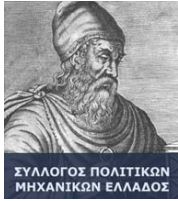
29



Εκτέλεση Εργαστηριακών Δοκιμών

- **Ποιός** ; Εργαστήριο που είτε έχει άδεια λειτουργίας από το ΚΕΔΕ, είτε είναι διαπιστευμένο από σχετικό φορέα όπως ο ΕΛΟΤ. **Του εργαστηρίου πρέπει να προΐσταται γεωτεχνικός μηχανικός.**
- **Τι είδους δοκιμές** ; Βάσει του είδους των διατρηθέντων σχηματισμών και του είδους της κατασκευής συντάσσεται πρόγραμμα εργαστηριακών δοκιμών κατάταξης και προσδιορισμού των φυσικών και μηχανικών χαρακτηριστικών των γεωυλικών.



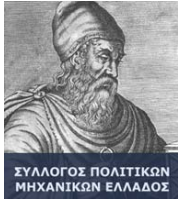


Αξιολόγηση Αποτελεσμάτων Γεωτεχνικών Ερευνών

Γεωτεχνικό Προσομοίωμα Οικοπέδου Μελέτης

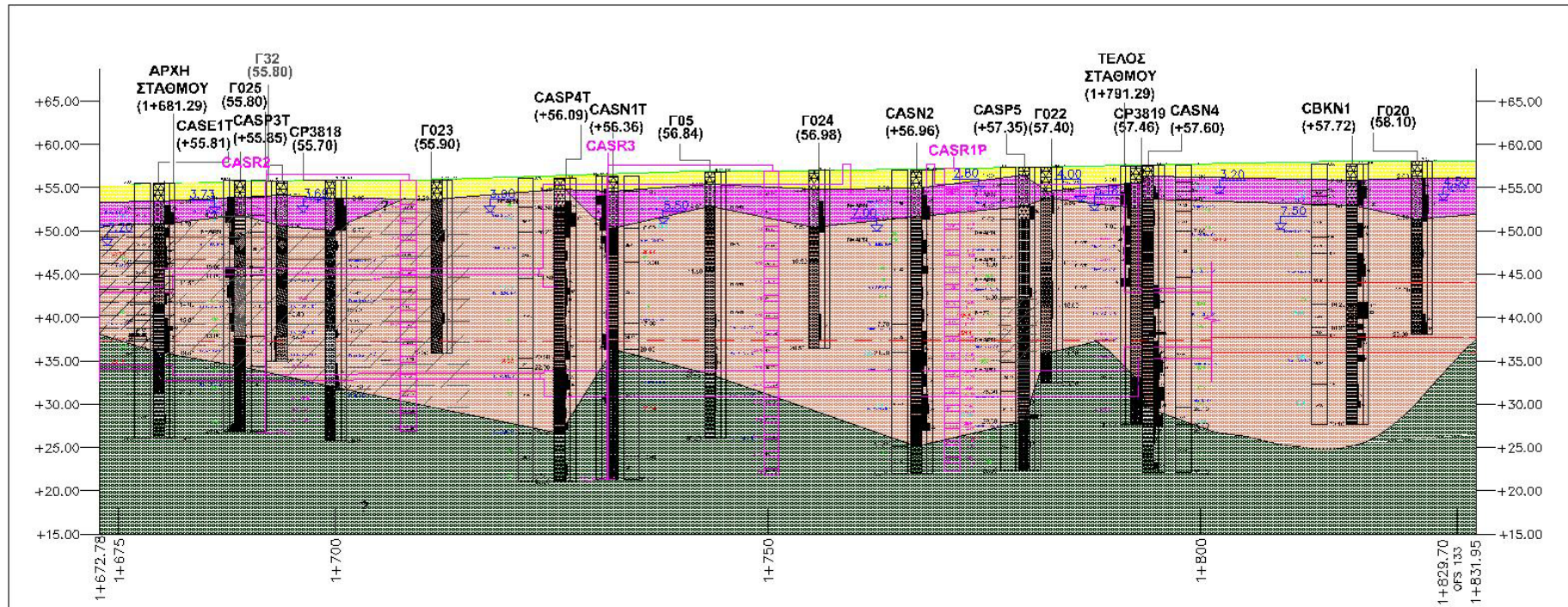
- Γεωλογική τομή
- Γεωτεχνικές παράμετροι εδαφικών στρωμάτων:
 - Παράμετροι διατμητικής αντοχής εδάφους (ϕ και c)
 - Παράμετροι συμπίεστότητας γεωυλικών





Σχεδιασμός Αντιστηρίξεων : Θεωρία - Μέθοδοι - Παραδείγματα Εφαρμογής

Γεωλογική Τομή



Επιχώσεις



Κροκαλοπαγή
- Λατυποπαγή



Ψαμμίτες



Ιλυόλιθοι

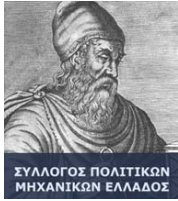
Αθηναϊκός Σχιστόλιθος



ΕΛΛΗΝΙΚΗ
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ
ΕΤΑΙΡΕΙΑ
ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ
& ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗΣ
ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

Χ. ΤΣΑΤΣΑΝΙΦΟΣ / ΠΑΝΓΑΙΑ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Ε.Π.Ε.

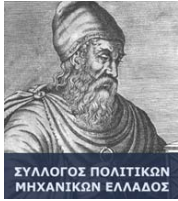
32



Γεωτεχνική Μελέτη Θεμελίωσης

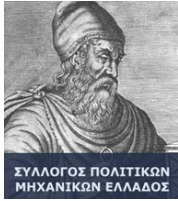
- Πρόταση Θεμελίωσης
- Εκτίμηση της επιτρεπόμενης τάσης έδρασης των Θεμελίων
- Εκτίμηση των αναμενομένων καθιζήσεων
- Εκτίμηση δεικτών αντίδρασης εδάφους
- Εκτίμηση συντελεστού σεισμικής επιβάρυνσης
- Στοιχεία για την εκσκαψιμότητα του υπεδάφους
- Στοιχεία για τα υπόγεια νερά





2. Το έδαφος ως μέσο που πρέπει να αντιστηριχθή Αντιστήριξη Βαθείας Εκσκαφής





Σχεδιασμός Αντιστηρίξεων : Θεωρία - Μέθοδοι - Παραδείγματα Εφαρμογής Περιεχόμενα και Αξιολόγηση Γεωτεχνικών Μελετών

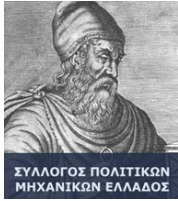
Αντιστήριξη Βαθείας Εκσκαφής



ΕΛΛΗΝΙΚΗ
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ
ΕΤΑΙΡΕΙΑ
ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ
& ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗΣ
ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

Χ. ΤΣΑΤΣΑΝΙΦΟΣ / ΠΑΝΓΑΙΑ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Ε.Π.Ε.

35



Σχεδιασμός Αντιστηρίξεων : Θεωρία - Μέθοδοι - Παραδείγματα Εφαρμογής Περιεχόμενα και Αξιολόγηση Γεωτεχνικών Μελετών

Αντιστήριξη Βαθείας Εκσκαφής

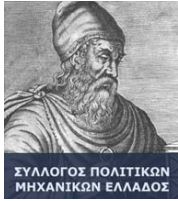
ΜΕΤΡΟ
Αθηνών
Σταθμός
ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ
ΕΤΑΙΡΕΙΑ
ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ
& ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗΣ
ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

Χ. ΤΣΑΤΣΑΝΙΦΟΣ / ΠΑΝΓΑΙΑ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Ε.Π.Ε.

36



Σχεδιασμός Αντιστηρίξεων : Θεωρία - Μέθοδοι - Παραδείγματα Εφαρμογής Περιεχόμενα και Αξιολόγηση Γεωτεχνικών Μελετών

Αντιστήριξη Βαθείας Εκσκαφής

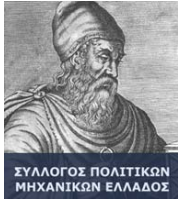
ΜΕΤΡΟ Αθηνών
Σταθμός ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ
ΕΤΑΙΡΕΙΑ
ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ
& ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗΣ
ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

Χ. ΤΣΑΤΣΑΝΙΦΟΣ / ΠΑΝΓΑΙΑ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Ε.Π.Ε.

37



Σχεδιασμός Αντιστηρίξεων : Θεωρία - Μέθοδοι - Παραδείγματα Εφαρμογής Περιεχόμενα και Αξιολόγηση Γεωτεχνικών Μελετών

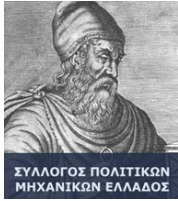
3. Γεωτεχνική Μηχανική και Μνημεία



ΕΛΛΗΝΙΚΗ
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ
ΕΤΑΙΡΕΙΑ
ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ
& ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗΣ
ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

Χ. ΤΣΑΤΣΑΝΙΦΟΣ / ΠΑΝΓΑΙΑ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Ε.Π.Ε.

38



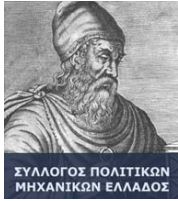
Σχεδιασμός Αντιστηρίξεων : Θεωρία - Μέθοδοι - Παραδείγματα Εφαρμογής Περιεχόμενα και Αξιολόγηση Γεωτεχνικών Μελετών

Μνημεία

Απρόβλεπτα (;)
προβλήματα κατά την
διάρκεια των
εκσκαφών για την
θεμελίωση κτιρίων και
άλλων κατασκευών



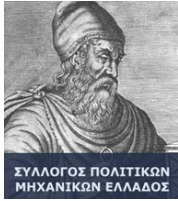
ΕΛΛΗΝΙΚΗ
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ
ΕΤΑΙΡΕΙΑ
ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ
& ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗΣ
ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ



Υποχρέωση Διατήρησης των Μνημείων

Μουσείο
Μπενάκη
Ισλαμικής
Τέχνης





Σχεδιασμός Αντιστηρίξεων : Θεωρία - Μέθοδοι - Παραδείγματα Εφαρμογής Περιεχόμενα και Αξιολόγηση Γεωτεχνικών Μελετών

Υποχρέωση Διατήρησης των Μνημείων

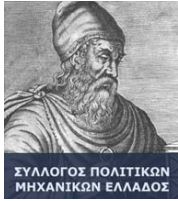


Μουσείο Μπενάκη Ισλαμικής
Τέχνης



ΕΛΛΗΝΙΚΗ
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ
ΕΤΑΙΡΕΙΑ
ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ
& ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗΣ
ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

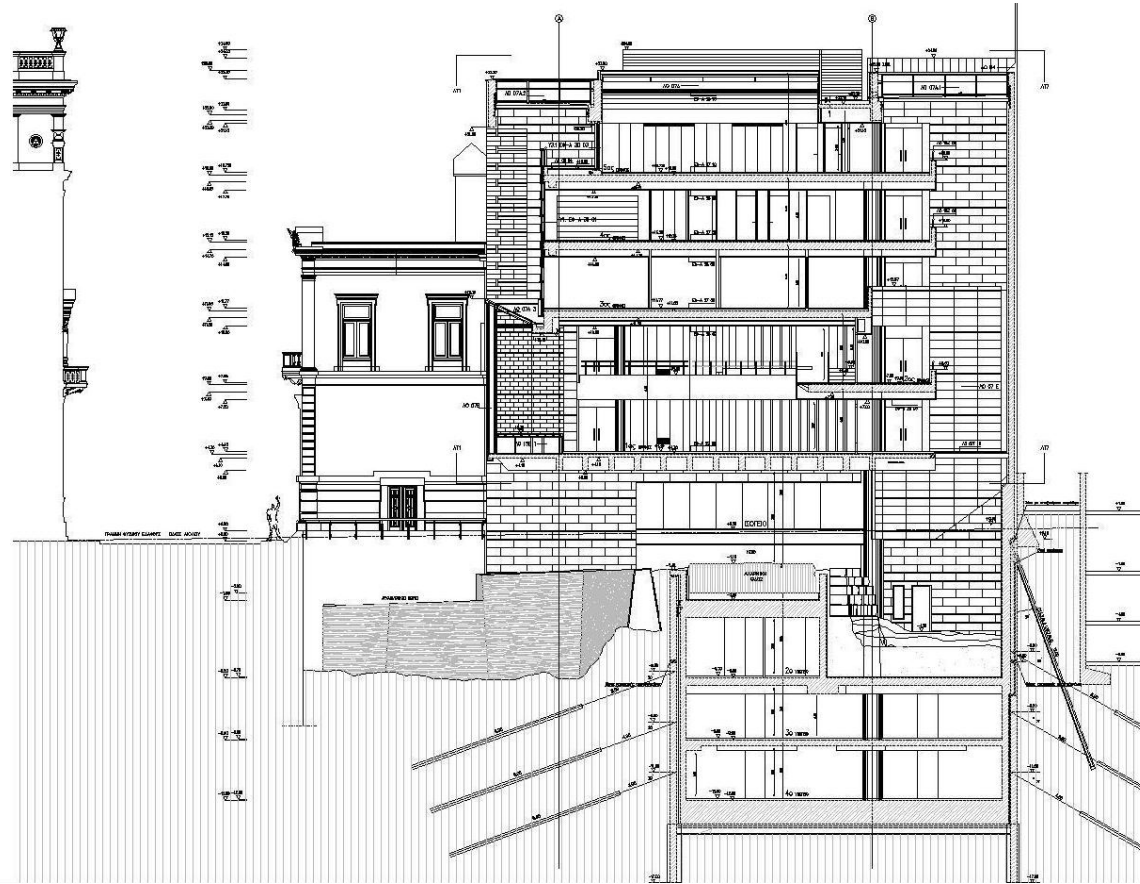
Χ. ΤΣΑΤΣΑΝΙΦΟΣ / ΠΑΝΓΑΙΑ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Ε.Π.Ε.



Σχεδιασμός Αντιστηρίξεων : Θεωρία - Μέθοδοι - Παραδείγματα Εφαρμογής Περιεχόμενα και Αξιολόγηση Γεωτεχνικών Μελετών

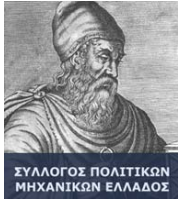
Υποχρέωση Διατήρησης των Μνημείων

Κτίριο
Διοίκησης
ΕΤΕ και
Αχαρνική
Πύλη



ΕΛΛΗΝΙΚΗ
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ
ΕΤΑΙΡΕΙΑ
ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ
& ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗΣ
ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

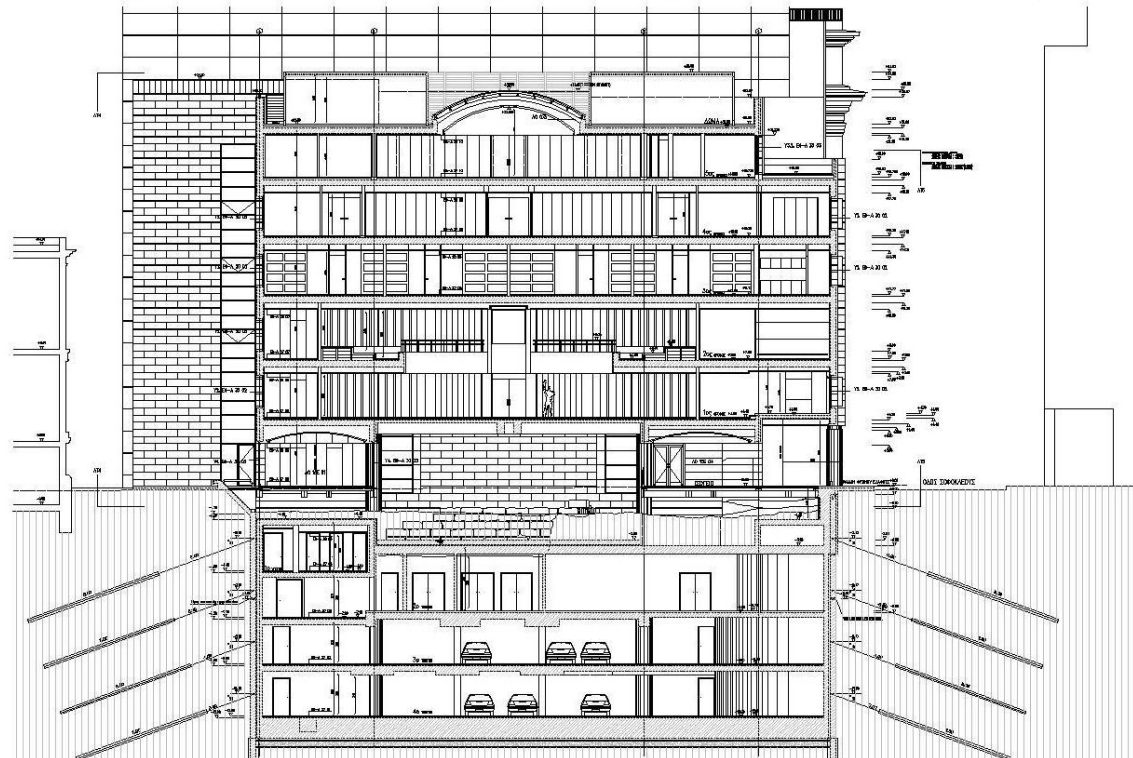
Χ. ΤΣΑΤΣΑΝΙΦΟΣ / ΠΑΝΓΑΙΑ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Ε.Π.Ε.



Σχεδιασμός Αντιστηρίξεων : Θεωρία - Μέθοδοι - Παραδείγματα Εφαρμογής Περιεχόμενα και Αξιολόγηση Γεωτεχνικών Μελετών

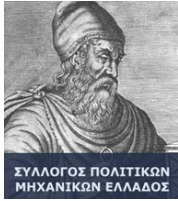
Υποχρέωση Διατήρησης των Μνημείων

Κτίριο
Διοίκησης
ΕΤΕ και
Αχαρνική
Πύλη



ΕΛΛΗΝΙΚΗ
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ
ΕΤΑΙΡΕΙΑ
ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ
& ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗΣ
ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

Χ. ΤΣΑΤΣΑΝΙΦΟΣ / ΠΑΝΓΑΙΑ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Ε.Π.Ε.



Σχεδιασμός Αντιστηρίξεων : Θεωρία - Μέθοδοι - Παραδείγματα Εφαρμογής Περιεχόμενα και Αξιολόγηση Γεωτεχνικών Μελετών

Υποχρέωση Διατήρησης των Μνημείων

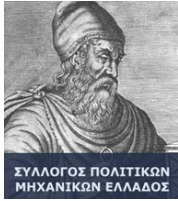


Κτίριο Διοίκησης ΕΤΕ και Αχαρνική Πύλη /
Υποστήριξη αρχαιοτήτων - εκσκαφή κάτω
από τις δοκούς προπορείας



ΕΛΛΗΝΙΚΗ
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ
ΕΤΑΙΡΕΙΑ
ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ
& ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗΣ
ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

Χ. ΤΣΑΤΣΑΝΙΦΟΣ / ΠΑΝΓΑΙΑ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Ε.Π.Ε.



Σχεδιασμός Αντιστηρίξεων : Θεωρία - Μέθοδοι - Παραδείγματα Εφαρμογής
Περιεχόμενα και Αξιολόγηση Γεωτεχνικών Μελετών

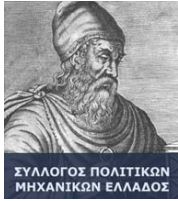
Υποχρέωση Διατήρησης των Μνημείων Το Νέο Μουσείο Ακρόπολης

Το «εργοτάξιο»
αμέσως μετά το
πέρασ της
ανασκαφής



ΕΛΛΗΝΙΚΗ
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ
ΕΤΑΙΡΕΙΑ
ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ
& ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗΣ
ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

Χ. ΤΣΑΤΣΑΝΙΦΟΣ / ΠΑΝΓΑΙΑ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Ε.Π.Ε.



Σχεδιασμός Αντιστηρίξεων : Θεωρία - Μέθοδοι - Παραδείγματα Εφαρμογής
Περιεχόμενα και Αξιολόγηση Γεωτεχνικών Μελετών

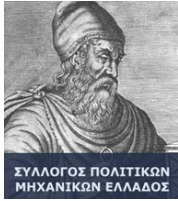
Υποχρέωση Διατήρησης των Μνημείων Το Νέο Μουσείο Ακρόπολης



ΕΛΛΗΝΙΚΗ
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ
ΕΤΑΙΡΕΙΑ
ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ
& ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗΣ
ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

Χ. ΤΣΑΤΣΑΝΙΦΟΣ / ΠΑΝΓΑΙΑ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Ε.Π.Ε.

46



Σχεδιασμός Αντιστηρίξεων : Θεωρία - Μέθοδοι - Παραδείγματα Εφαρμογής Περιεχόμενα και Αξιολόγηση Γεωτεχνικών Μελετών

Κατάχωση Μνημείων

Χαιρεφώντος 1, Πλάκα



ΕΛΛΗΝΙΚΗ
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ
ΕΤΑΙΡΕΙΑ
ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ
& ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗΣ
ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

Χ. ΤΣΑΤΣΑΝΙΦΟΣ / ΠΑΝΓΑΙΑ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Ε.Π.Ε.