

Θεμελιώσεις - Αντιστηρίξεις | Εισαγωγή



Θεμελιώσεις - Αντιστηρίξεις | Εισαγωγή

ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΙΣ

ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΙΣ

Απόκριση υπό κατακόρυφη και οριζόντια φόρτιση

- ✚ Υπολογισμός Φέρουσας Ικανότητας
- ✚ Υπολογισμός Καθιζήσεων (Άμεσες - Στερεοποίηση)
- ✚ Υπολογισμός Καμπύλης Απόκρισης
- ✚ Υπολογισμός Εντατικού και Κινηματικού Πεδίου

Οριακή Κατάσταση

Σχεδιασμός έναντι θραύσης

Αριθμητικές Μέθοδοι

Κατάσταση Λειτουργικότητας

ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΙΣ

Επιφανειακές

- 🚧 Πέδιλα
- 🚧 Πεδιλοδοκοί
- 🚧 Κοιτοστρώσεις

Βαθείς

- 🚧 Πάσσαλοι
- 🚧 Φρέατα

- 🚧 Υπολογισμός Φέρουσας Ικανότητας
- 🚧 Υπολογισμός Καμπύλης Απόκρισης
- 🚧 Υπολογισμός Εντατικού και Κινηματικού Πεδίου

Οριακή Κατάσταση

Σχεδιασμός έναντι θραύσης

Αριθμητικές Μέθοδοι

Κατάσταση Λειτουργικότητας

ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΙΣ

Επιφανειακές

- 🏗️ Πέδιλα
- 🏗️ Πεδιλοδοκοί
- 🏗️ Κοιτοστρώσεις

Βαθείς

- 🏗️ Πάσσαλοι
- 🏗️ Φρέατα

- 🏗️ Υπολογισμός Φέρουσας Ικανότητας
- 🏗️ Υπολογισμός Καμπύλης Απόκρισης
- 🏗️ Υπολογισμός Εντατικού και Κινηματικού Πεδίου

Οριακή Κατάσταση
Σχεδιασμός έναντι θραύσης

Αριθμητικές Μέθοδοι
Κατάσταση Λειτουργικότητας

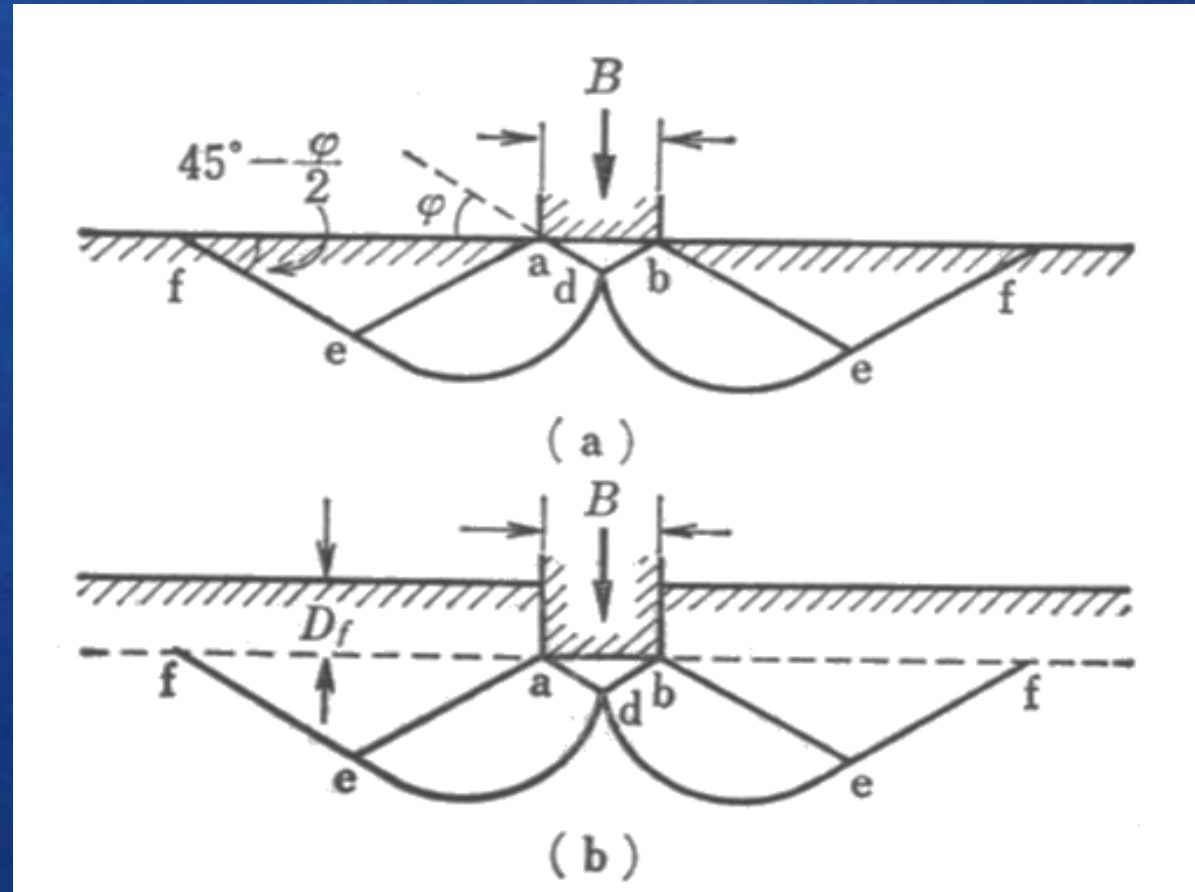
Θεμελιώσεις - Αντιστηρίξεις | Εισαγωγή

Επιφανειακές Θεμελιώσεις Οριακή Κατάσταση

Μηχανισμός Αστοχίας - Φέρουσα Ικανότητα πεδίου

Περιγραφή Μηχανισμού Αστοχίας

- Το πρίσμα abd θεωρείται ένα σώμα με το θεμέλιο και βρίσκεται σε κατάσταση ενεργούς ισορροπίας
- Το τμήμα ade βρίσκεται σε κατάσταση πλαστικής ισορροπίας
- Το πρίσμα aef βρίσκεται σε συνθήκες παθητικών ωθήσεων
- Το υπερκείμενο έδαφος όταν υπάρχει βάθος θεμελίωσης θεωρείται ως υπερκείμενο φορτίο (πλευρικό αντίβαρο)

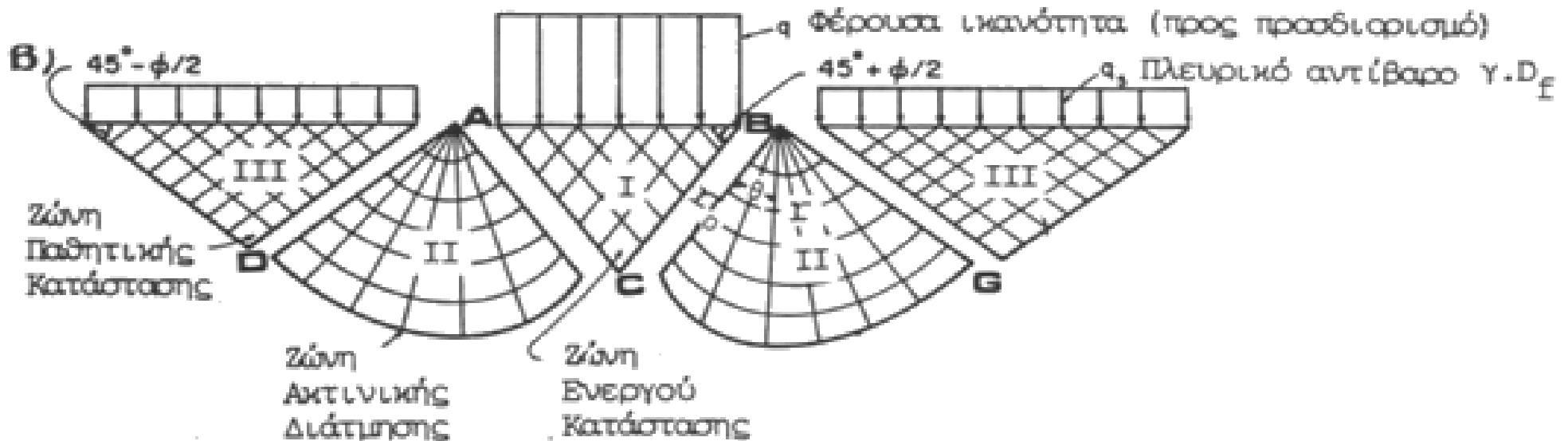


Θεμελιώσεις - Αντιστηρίξεις | Εισαγωγή

Επιφανειακές Θεμελιώσεις Οριακή Κατάσταση

Μηχανισμός Αστοχίας - Φέρουσα Ικανότητα πεδίου

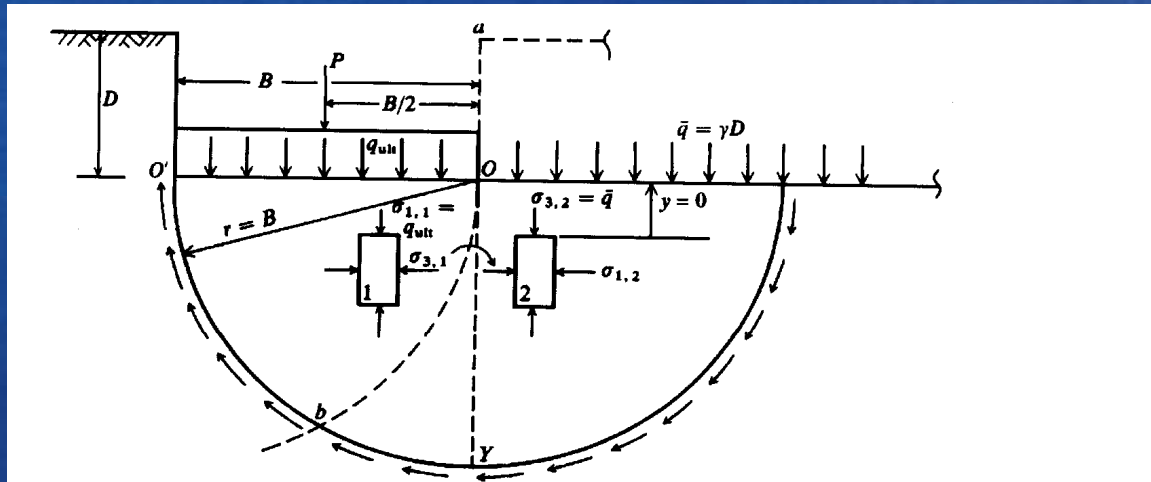
- Με την επιβολή ενός οριακού φορτίου η ζώνη I βυθίζεται στο έδαφος όταν η ασκούμενη κατά μήκος των πλευρών AC και BC ενεργός ώθηση ξεπεράσει την αντίσταση από την παθητική κατάσταση που επιβάλλουν οι ζώνες II και III
- Η αντίσταση αυτή προέρχεται από τη διατμητική αντοχή κατά μήκος της επιφάνειας ολίσθησης



Θεμελιώσεις - Αντιστηρίξεις | Εισαγωγή

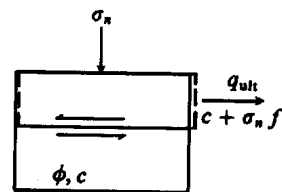
Επιφανειακές Θεμελιώσεις Οριακή Κατάσταση

Μηχανισμός Αστοχίας - Φέρουσα Ικανότητα πεδίου



(a) Footing on $\phi = 0^\circ$ soil.

Note: $\bar{q} = p'_o = \gamma'D$, but use \bar{q} , since this is the accepted symbol for bearing capacity computations.

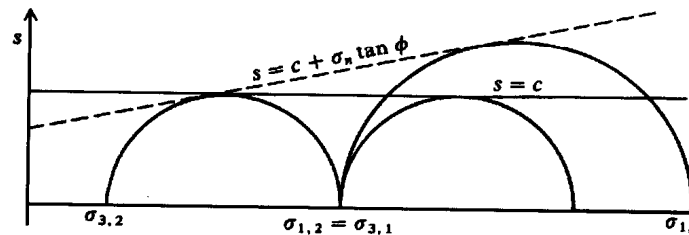


Area = dA

Friction = $\sigma_n \tan \phi = \sigma_n f$

Cohesion = $\frac{c dA}{dA}$

(b) Physical meaning of Eq. (2-52) for shear strength.

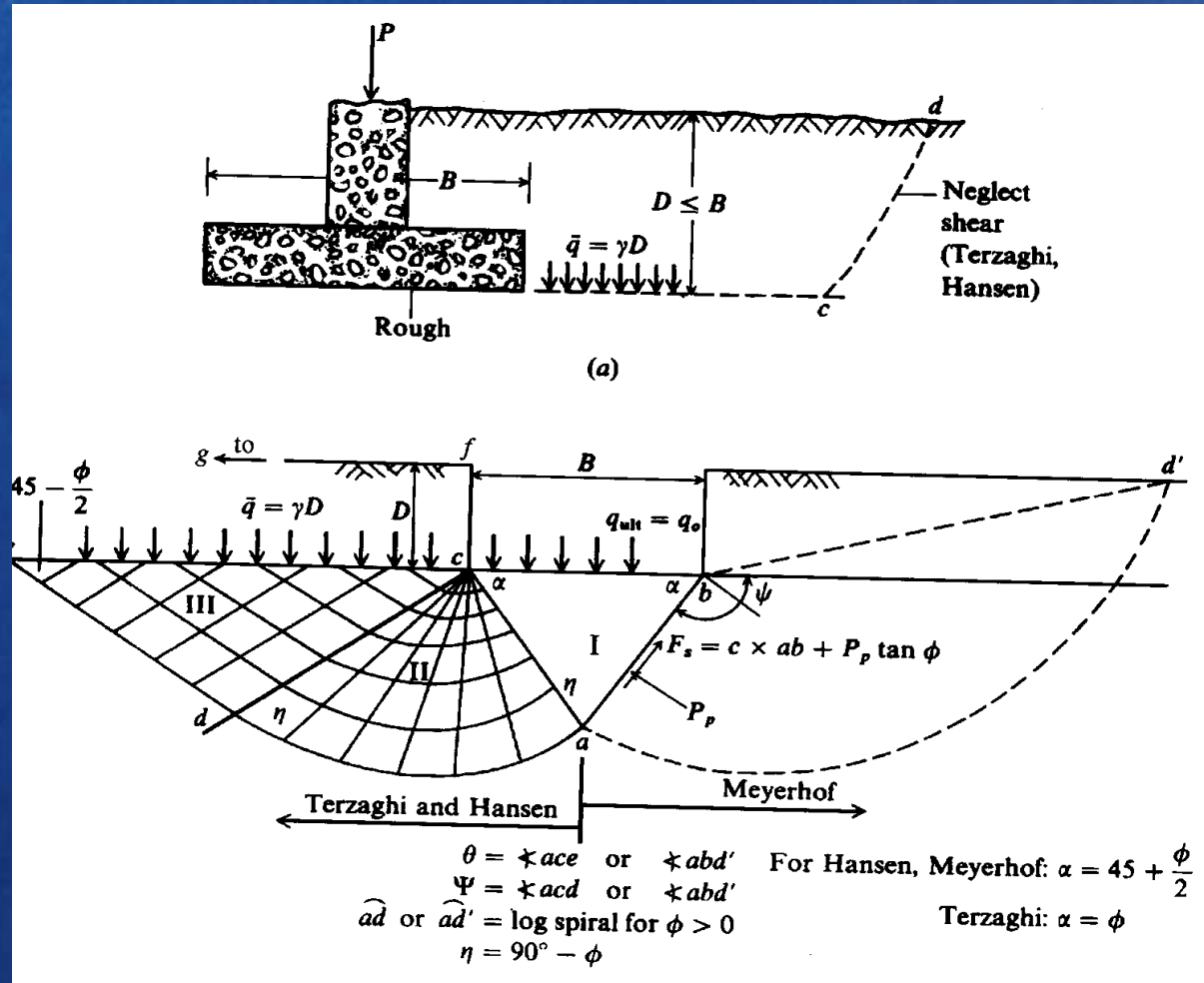


(c) Mohr's circle for (a) and for a ϕ -c soil.

Θεμελιώσεις - Αντιστηρίξεις | Εισαγωγή

Επιφανειακές Θεμελιώσεις Οριακή Κατάσταση

Μηχανισμός Αστοχίας - Φέρουσα Ικανότητα πεδίου



Θεμελιώσεις - Αντιστηρίξεις | Εισαγωγή

Επιφανειακές Θεμελιώσεις Οριακή Κατάσταση

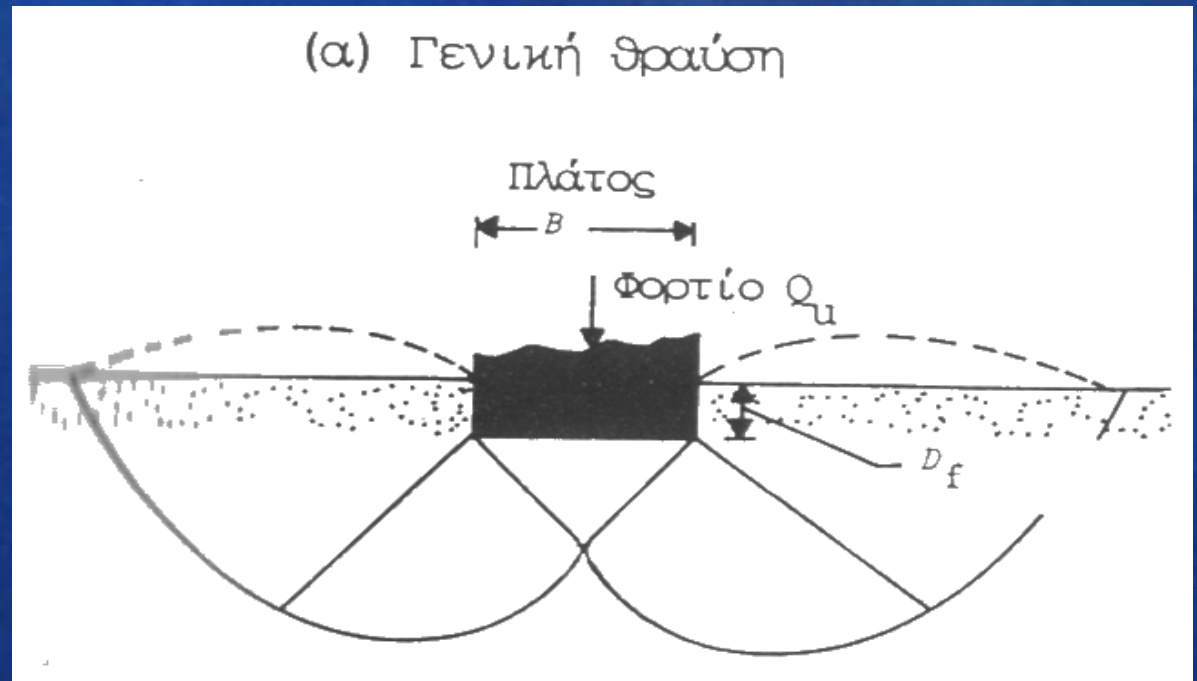
Μηχανισμός Αστοχίας - Φέρουσα Ικανότητα πεδίου

Περιγραφή Μηχανισμού Αστοχίας

Η θραύση του εδάφους κάτω από το θεμέλιο οφείλεται σε υπέρβαση της διατμητικής αντοχής του.

α) Γενική θραύση

Είναι έντονη μορφή θραύσης. Παρατηρείται όταν το εδαφικό τμήμα ακριβώς κάτω από το θεμέλιο δεν καθιζάνει σημαντικά με την επιβολή φορτίου οπότε οι δυνάμεις μεταφέρονται και αναπτύσσονται σαφείς επιφάνειες ολίσθησης.



Θεμελιώσεις - Αντιστηρίξεις | Εισαγωγή

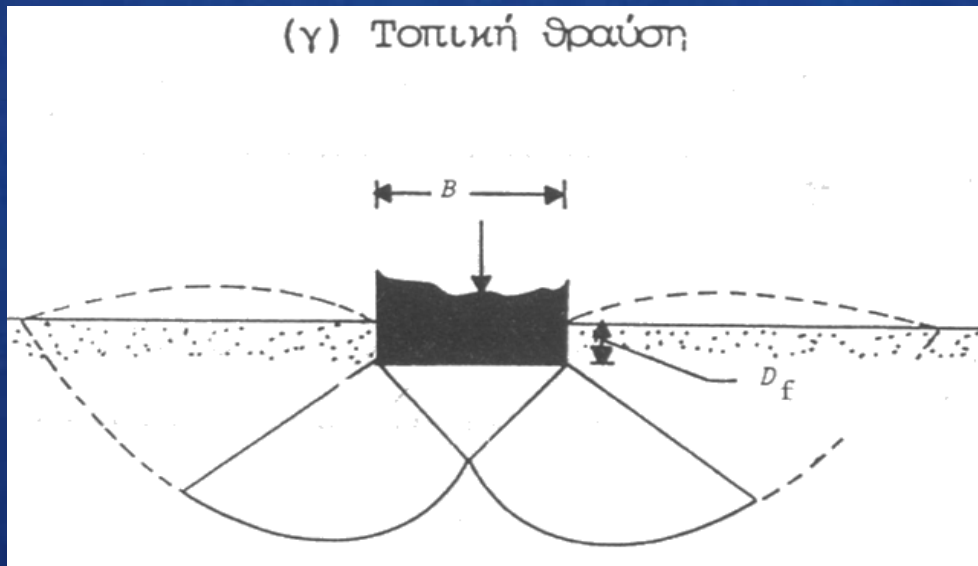
Επιφανειακές Θεμελιώσεις Οριακή Κατάσταση

Μηχανισμός Αστοχίας - Φέρουσα Ικανότητα πεδίου

Περιγραφή Μηχανισμού Αστοχίας

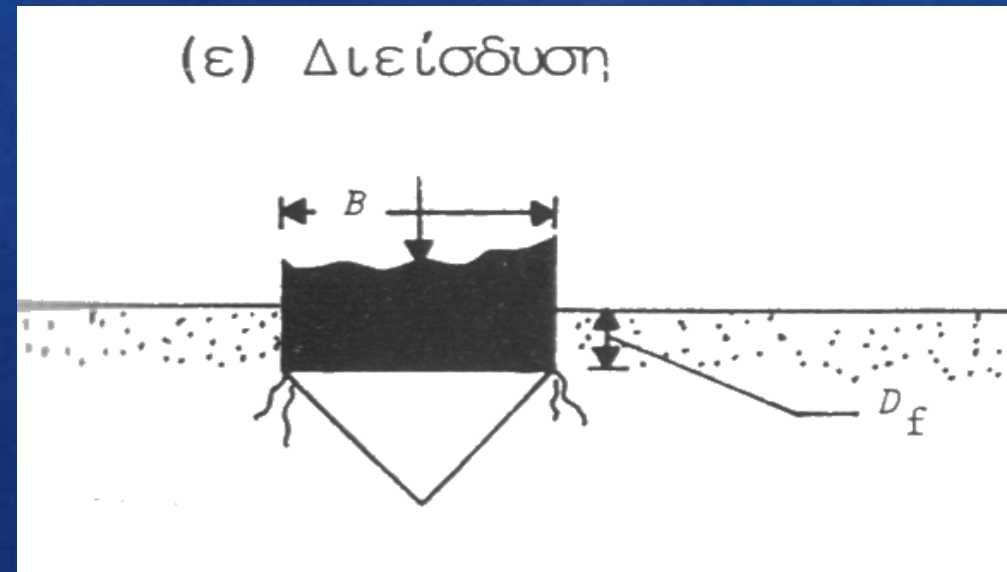
β) Τοπική θραύση

Στο εσωτερικό του εδάφους κάτω από το θεμέλιο αναπτύσσονται επιφάνειες ολίσθησης οι οποίες στη συνέχεια διαχέονται και χάνονται.



γ) Διείσδυση

Θραύση του εδάφους στην περίμετρο του θεμελίου όταν το έδαφος κάτω από το θεμέλιο έχει δυνατότητα να καθιζάνει σημαντικά.

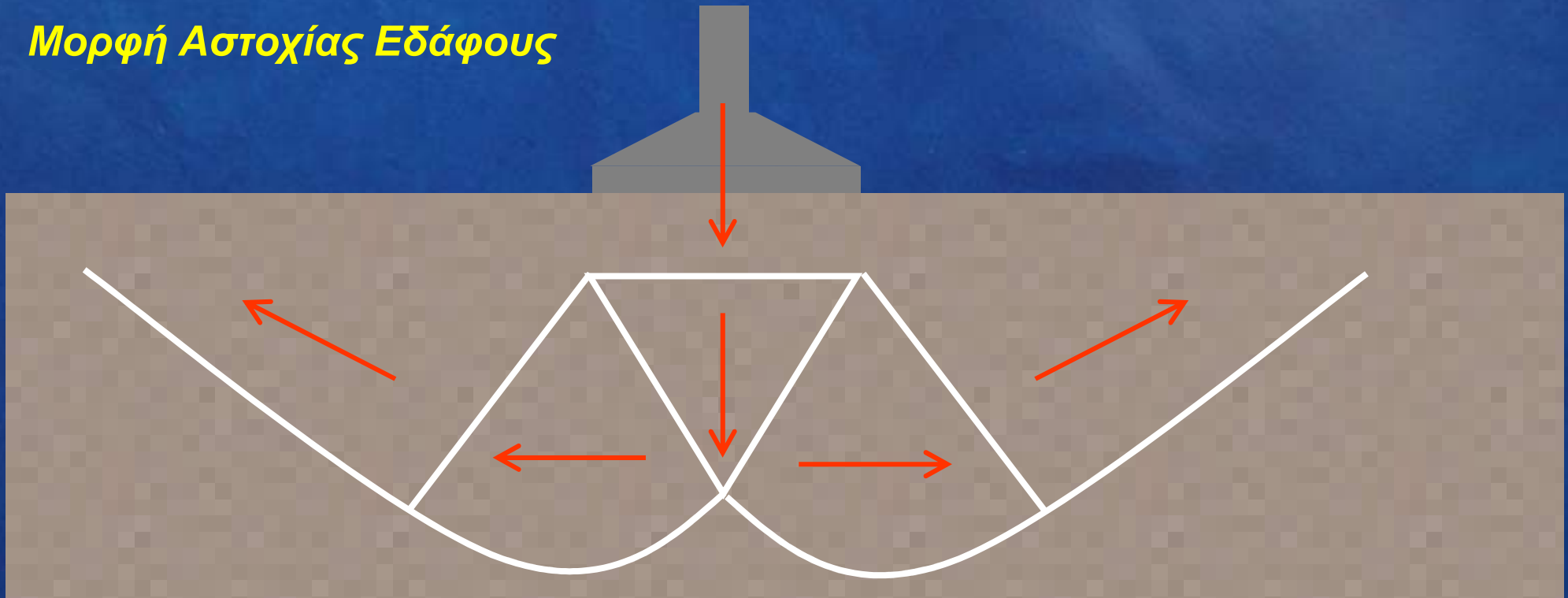


Θεμελιώσεις - Αντιστηρίξεις | Εισαγωγή

Επιφανειακές Θεμελιώσεις Οριακή Κατάσταση

Μηχανισμός Αστοχίας - Φέρουσα Ικανότητα πεδίου

Μορφή Αστοχίας Εδάφους

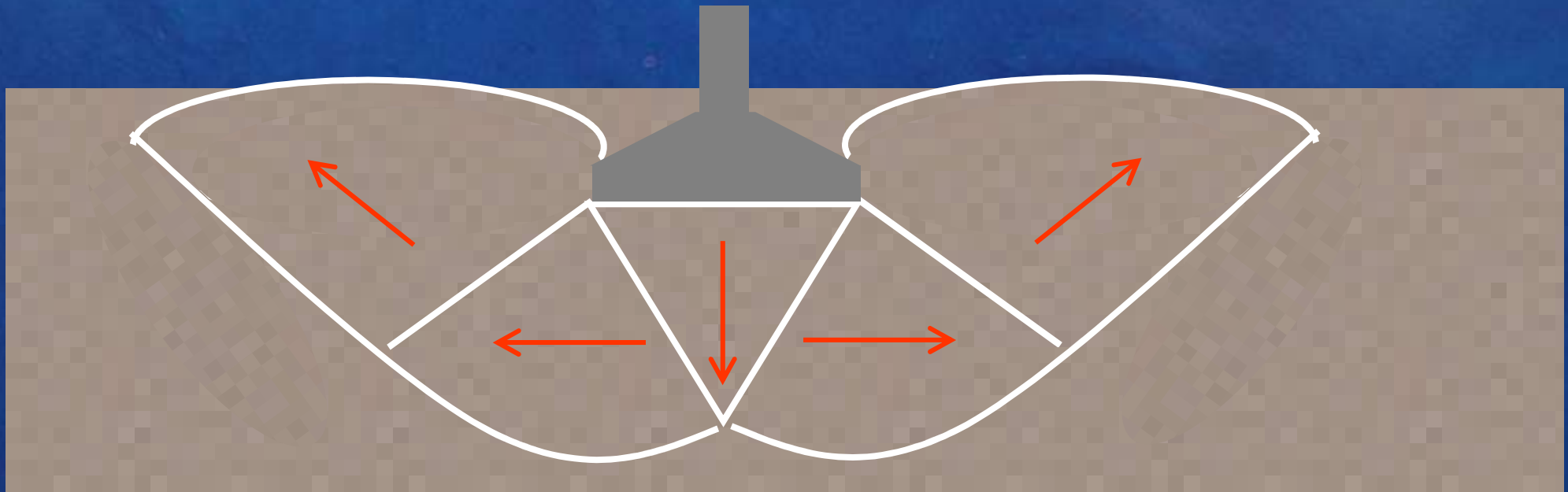


Θεμελιώσεις - Αντιστηρίξεις | Εισαγωγή

Επιφανειακές Θεμελιώσεις Οριακή Κατάσταση

Μηχανισμός Αστοχίας - Φέρουσα Ικανότητα πεδίου

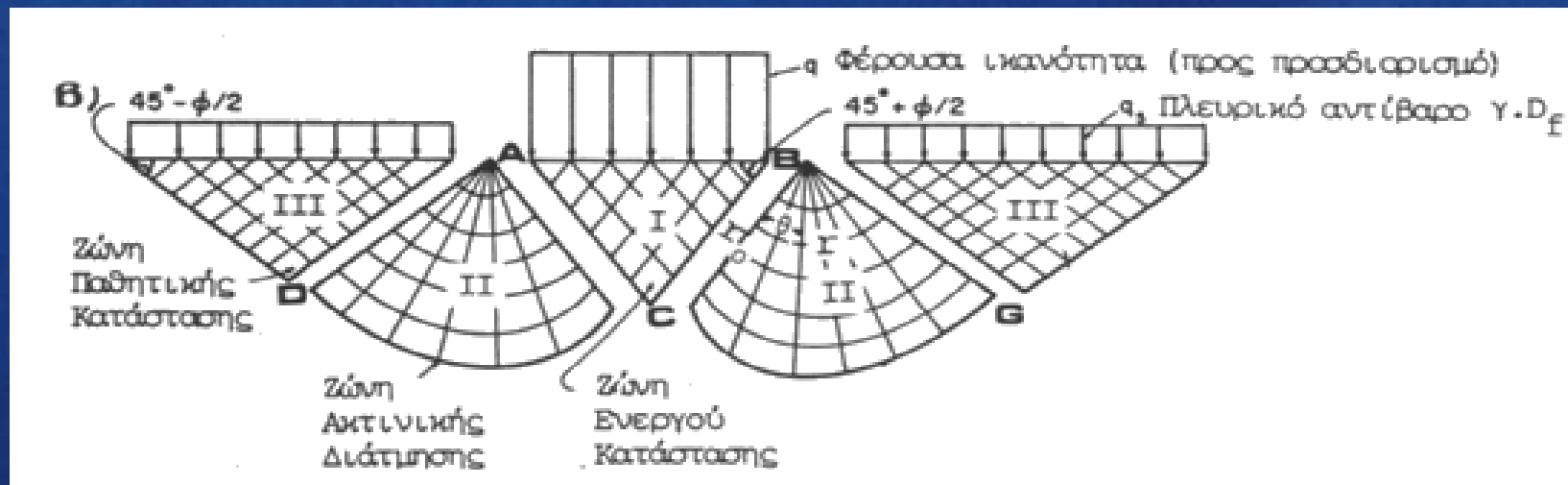
Μορφή Αστοχίας Εδάφους



Φέρουσα Ικανότητα Εδαφών

$$q = c \cdot N_c + \gamma \cdot D_f \cdot N_q + \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma$$

- ο 1^{ος} όρος εκφράζει τη συνεισφορά της συνοχής στη φέρουσα ικανότητα
- ο 2^{ος} όρος εκφράζει τη συνεισφορά του πλευρικού αντίβαρου
- ο 3^{ος} όρος εκφράζει τη συνεισφορά του βάρους του πρίσματος ABC



Θεμελιώσεις - Αντιστηρίξεις | Εισαγωγή

TABLE 4-1
Bearing-capacity equations by the several authors indicated

Terzaghi (1943). See Table 4-2 for typical values and for K_{py} values.

$$q_{ult} = cN_c s_c + \bar{q}N_q + 0.5\gamma B N_\gamma s_\gamma$$

$$N_q = \frac{a^2}{a \cos^2(45 + \phi/2)}$$

$$a = e^{(0.75\pi - \phi/2) \tan \phi}$$

$$N_c = (N_q - 1) \cot \phi$$

$$N_\gamma = \frac{\tan \phi}{2} \left(\frac{K_{py}}{\cos^2 \phi} - 1 \right)$$

For: strip round square
 $s_c = 1.0 \quad 1.3 \quad 1.3$
 $s_\gamma = 1.0 \quad 0.6 \quad 0.8$

Meyerhof (1963).* See Table 4-3 for shape, depth, and inclination factors.

Vertical load: $q_{ult} = cN_c s_c d_c + \bar{q}N_q s_q d_q + 0.5\gamma B' N_\gamma s_\gamma d_\gamma$

Inclined load: $q_{ult} = cN_c d_c i_c + \bar{q}N_q d_q i_q + 0.5\gamma B' N_\gamma d_\gamma i_\gamma$

$$N_q = e^{\pi \tan \phi} \tan^2 \left(45 + \frac{\phi}{2} \right)$$

$$N_c = (N_q - 1) \cot \phi$$

$$N_\gamma = (N_q - 1) \tan (1.4\phi)$$

Hansen (1970).* See Table 4-5 for shape, depth, and other factors.

General:† $q_{ult} = cN_c s_c d_c i_c g_c b_c + \bar{q}N_q s_q d_q i_q g_q b_q + 0.5\gamma B' N_\gamma s_\gamma d_\gamma i_\gamma g_\gamma b_\gamma$

when $\phi = 0$

use $q_{ult} = 5.14s_u(1 + s'_c + d'_c - i'_c - b'_c - g'_c) + \bar{q}$

$$N_q = \text{same as Meyerhof above}$$

$$N_c = \text{same as Meyerhof above}$$

$$N_\gamma = 1.5(N_q - 1) \tan \phi$$

Vesic (1973, 1975).* See Table 4-5 for shape, depth, and other factors.

Use Hansen's equations above.

$$N_q = \text{same as Meyerhof above}$$

$$N_c = \text{same as Meyerhof above}$$

$$N_\gamma = 2(N_q + 1) \tan \phi$$

*These methods require a trial process to obtain design base dimensions since width B and length L are needed to compute shape, depth, and influence factors.

†See Sec. 4-6 when $i_i < 1$.

Υπολογισμός Φέρουσας Ικανότητας

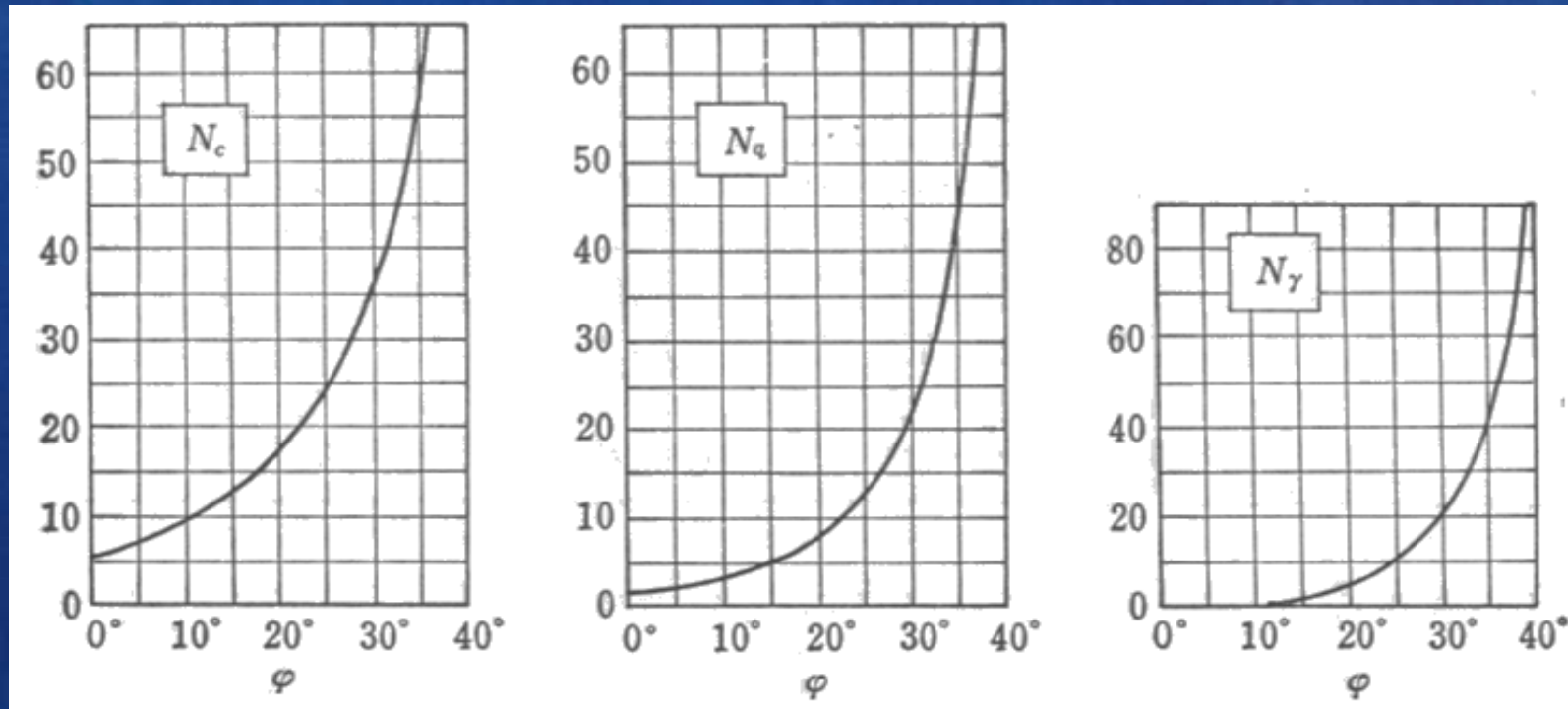
Θεμελιώσεις - Αντιστηρίξεις | Εισαγωγή

Φέρουσα Ικανότητα Επιφανειακών Θεμελιώσεων

Γενική Αστοχία

$$q = c \cdot N_c + \gamma \cdot D_f \cdot N_q + \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma$$

Διαγράμματα συντελεστών φέρουσας ικανότητας



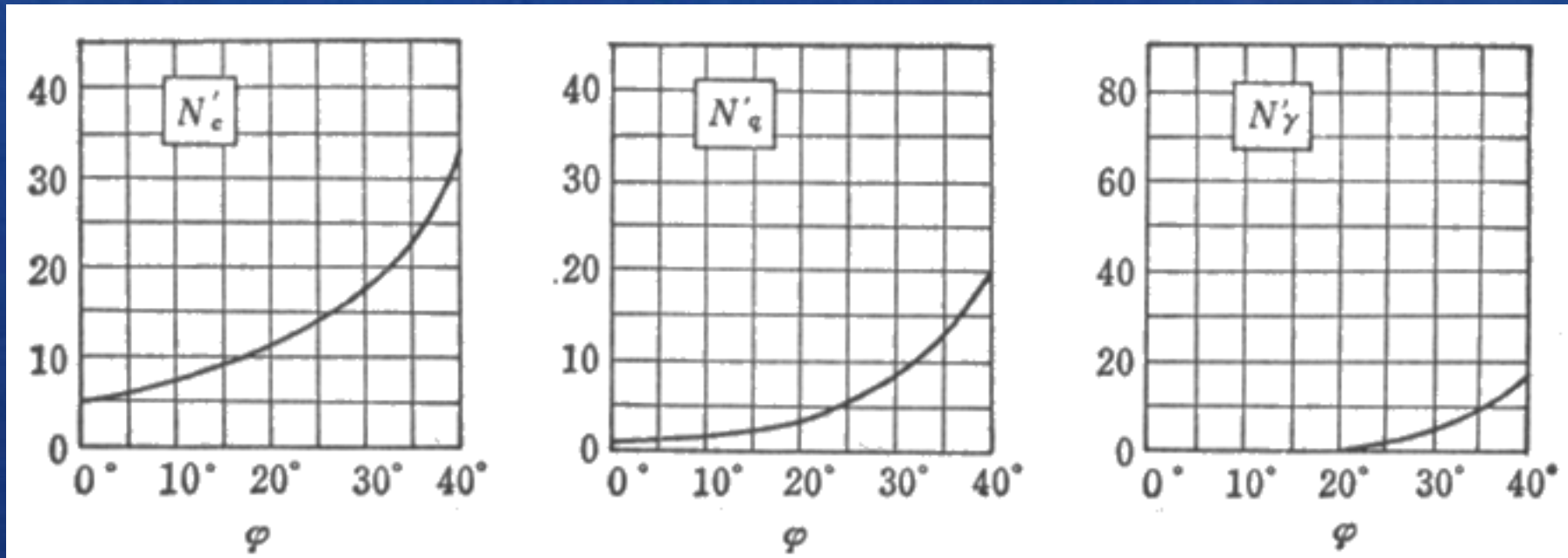
Θεμελιώσεις - Αντιστηρίξεις | Εισαγωγή

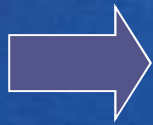
Φέρουσα Ικανότητα Επιφανειακών Θεμελιώσεων

Τοπική Θραύση

$$q = \frac{2}{3} c \cdot N'_c + \gamma \cdot D_f \cdot N'_q + \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot B \cdot N'_\gamma$$

Διαγράμματα συντελεστών φέρουσας ικανότητας





Φέρουσα Ικανότητα

Σχολιασμός εδαφικών παραμέτρων

- Ανάλυση Οριακής Ισοροπίας
- Εδαφικές παράμετροι αντοχής

συνοχή (C , C' , C_u) και γωνία εσωτερικής τριβής (φ , φ')

αναλόγως του τύπου της φόρτισης και των λοιπών συνθηκών προκρίνονται και οι κατάλληλες εργαστηριακές δοκιμές (ανεμπόδιστη συμπίεση, διάτμηση, τριαξονική φόρτιση), όπως και οι κατάλληλες συνθήκες φόρτισης (UU, CU, CD).

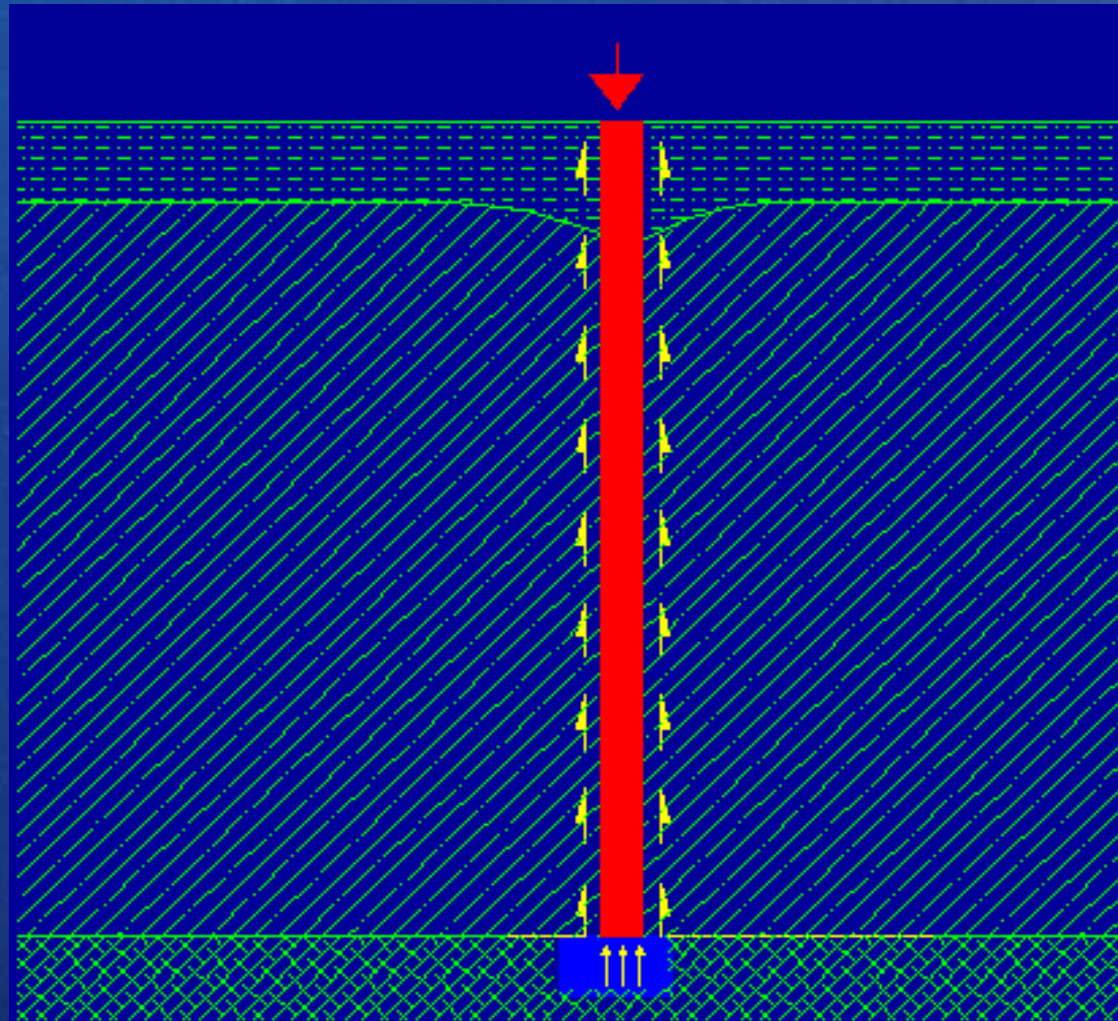
Ποιότητα εργαστηριακών δοκιμών και παρασκευής των δειγμάτων

Έμμεσος προσδιορισμός από επιτόπου δοκιμές (SPT, CPT) >>>> ΠΡΟΣΟΧΗ!

Θεμελιώσεις - Αντιστηρίξεις | Εισαγωγή

Βαθιές Θεμελιώσεις

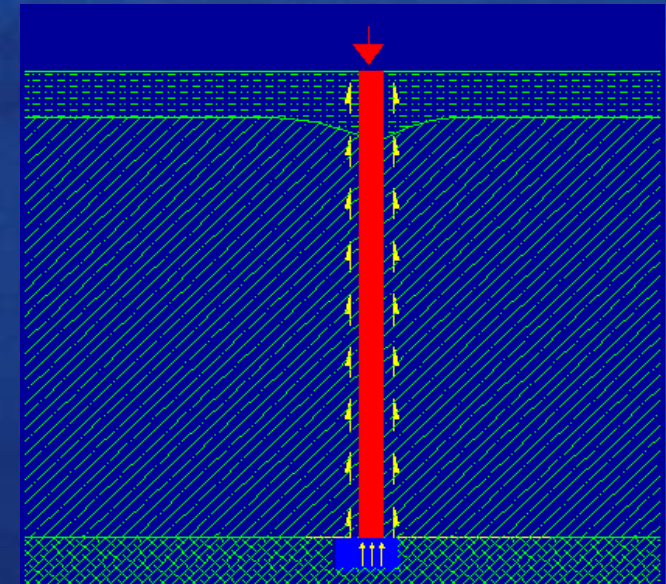
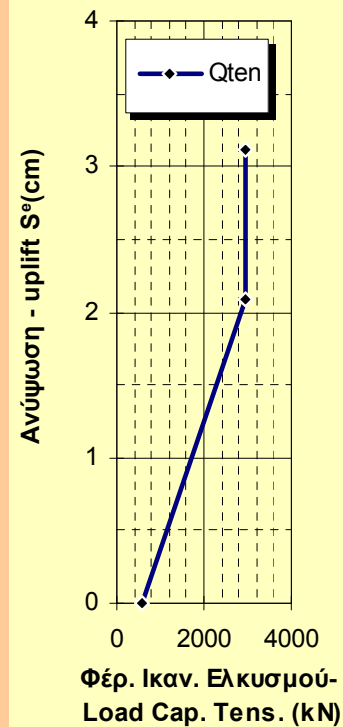
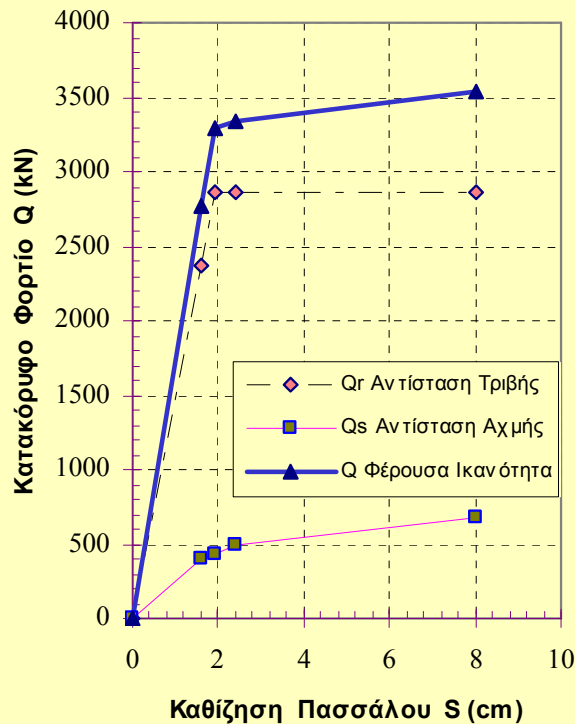
Μηχανισμός Αντίστασης Πασάλου υπό Κατακόρυφη Φόρτιση



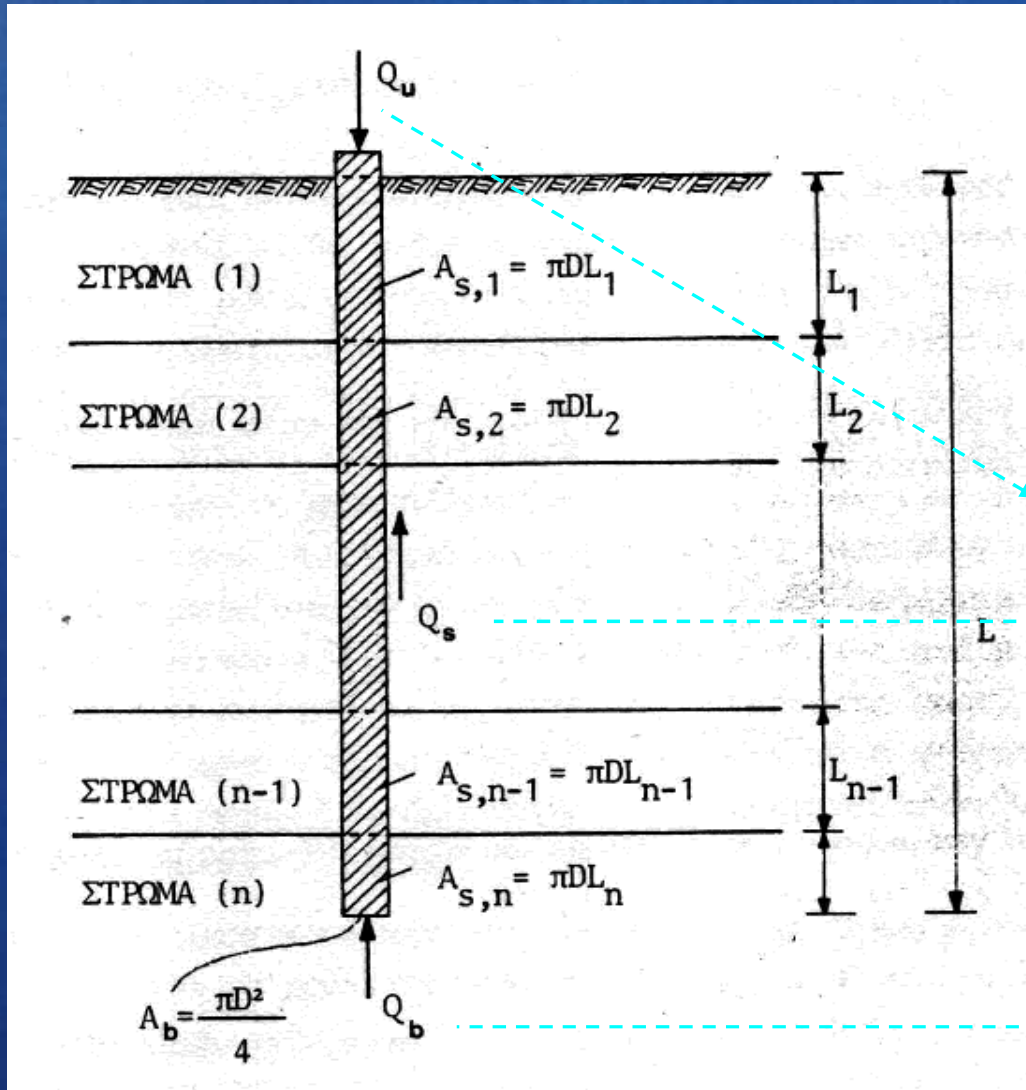
Θεμελιώσεις - Αντιστηρίξεις | Εισαγωγή

Βαθιές Θεμελιώσεις

Υπολογισμός Φέρουσας Ικανότητας, Επιτρεπόμενου Φορτίου και Καμπύλης Απόκρισης Πασσάλου υπό κατακόρυφη Φόρτιση - DIN 4014



Θεμελιώσεις - Αντιστηρίξεις | Εισαγωγή



Πίνακας 3.5

Αντίσταση αιχμής πενετρόμετρου q_c (MN/m ²)	Οριακή πλευρική τριβή πασσάλου τ_{mf} (MN/m ²)
0	0.0
5	0.04
10	0.08
≥ 15	0.12

Για ενδιάμεσες τιμές του q_c γίνεται γραμμική παρεμβολή

Πίνακας 3.6

Αστράγγιστη διατμητική αντοχή c_u (MN/m ²)	Οριακή πλευρική τριβή πασσάλου τ_{mf} (MN/m ²)
0.0	0.0
0.025	0.025
0.1	0.04
0.2	0.06

Για ενδιάμεσες τιμές του c_u γίνεται γραμμική παρεμβολή

Πίνακας 3.2

s/D	Αντίσταση αιχμής πασσάλου σ_s (MN/m ²)			
	$q_c = 10\text{MN/m}^2$	$q_c = 15\text{MN/m}^2$	$q_c = 20\text{MN/m}^2$	$q_c = 25\text{MN/m}^2$
0.02	0.7	1.05	1.4	1.75
0.03	0.9	1.35	1.8	2.25
0.1 (=s _g /D)	2.0	3.0	3.5	4.0

Για ενδιάμεσες τιμές του q_c γίνεται γραμμική παρεμβολή

Πίνακας 3.3

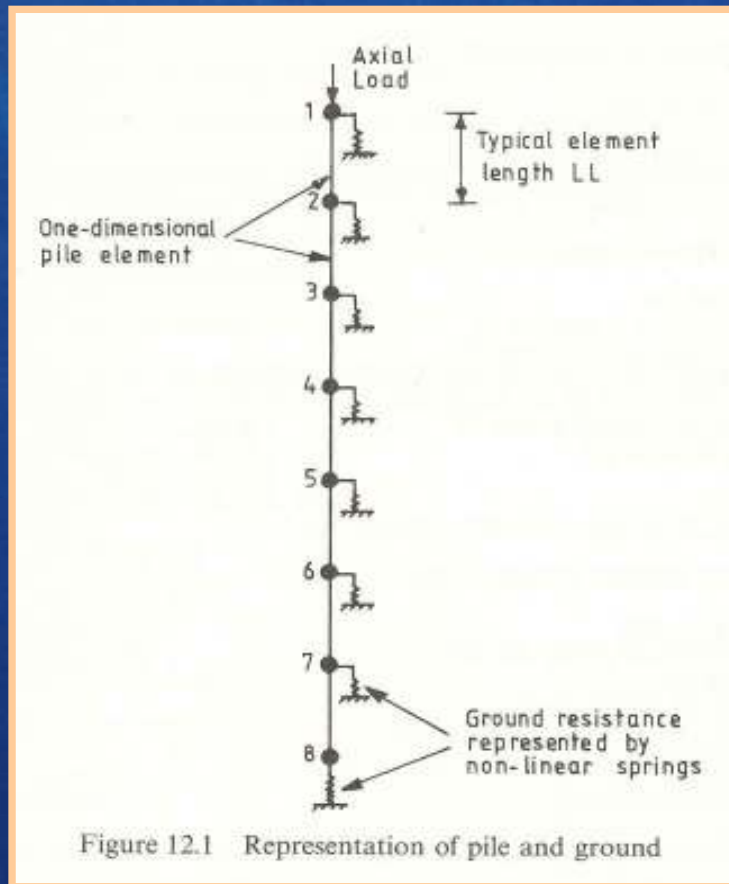
s/D	Αντίσταση αιχμής πασσάλου σ_s (MN/m ²)	
	$c_u = 0.1\text{MN/m}^2$	$c_u = 0.2\text{MN/m}^2$
0.02	0.35	0.9
0.03	0.45	1.1
0.1 (=s _g /D)	0.80	1.5

Οι παραπάνω τιμές ισχύουν όταν $w_L < 80\%$
Για ενδιάμεσες τιμές του c_u γίνεται γραμμική παρεμβολή

Θεμελιώσεις - Αντιστηρίξεις | Εισαγωγή

Βαθιές Θεμελιώσεις

Υπολογισμός Καμπύλης Απόκρισης Πασσάλου υπό κατακόρυφη φόρτιση - μέθοδος t-z



$$E A \frac{d^2 u}{dx^2} + E_s u = 0$$

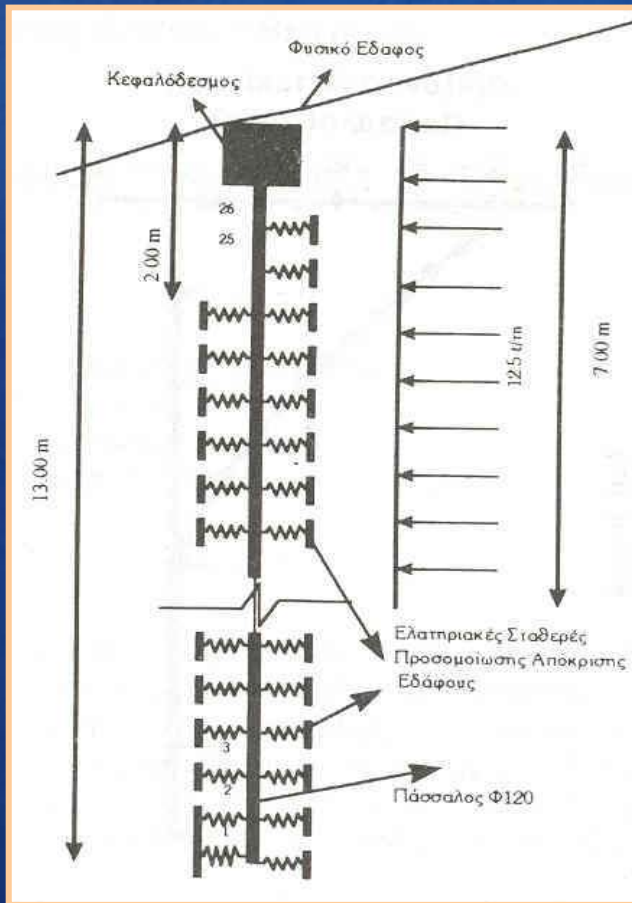
Smith and Griffiths:

Programming the Finite Element Method; J. Wiley

Θεμελιώσεις - Αντιστηρίξεις | Εισαγωγή

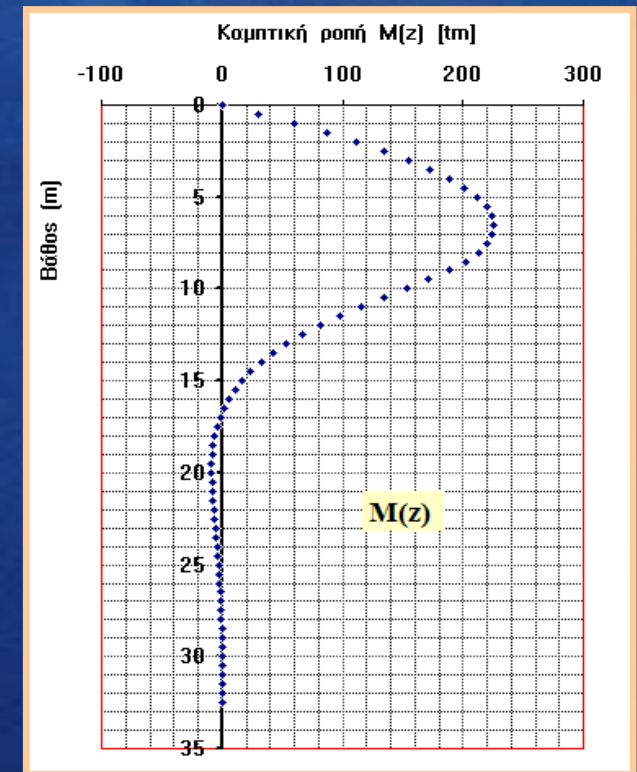
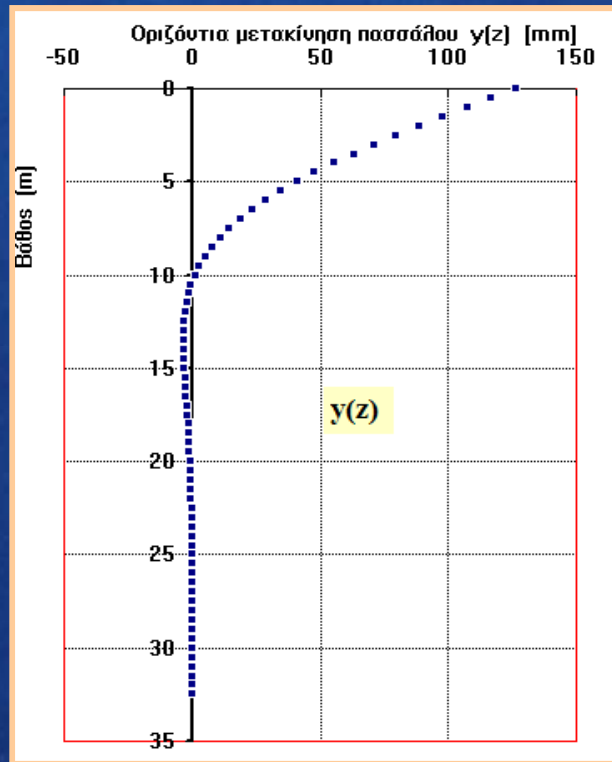
Βαθιές Θεμελιώσεις

Υπολογισμός Καμπύλης Απόκρισης Πασσάλου υπό οριζόντια φόρτιση - μέθοδος p-y



$$E I \frac{d^4 y}{dx^4} + P_x \frac{d^2 y}{dx^2} + E_s y = 0$$

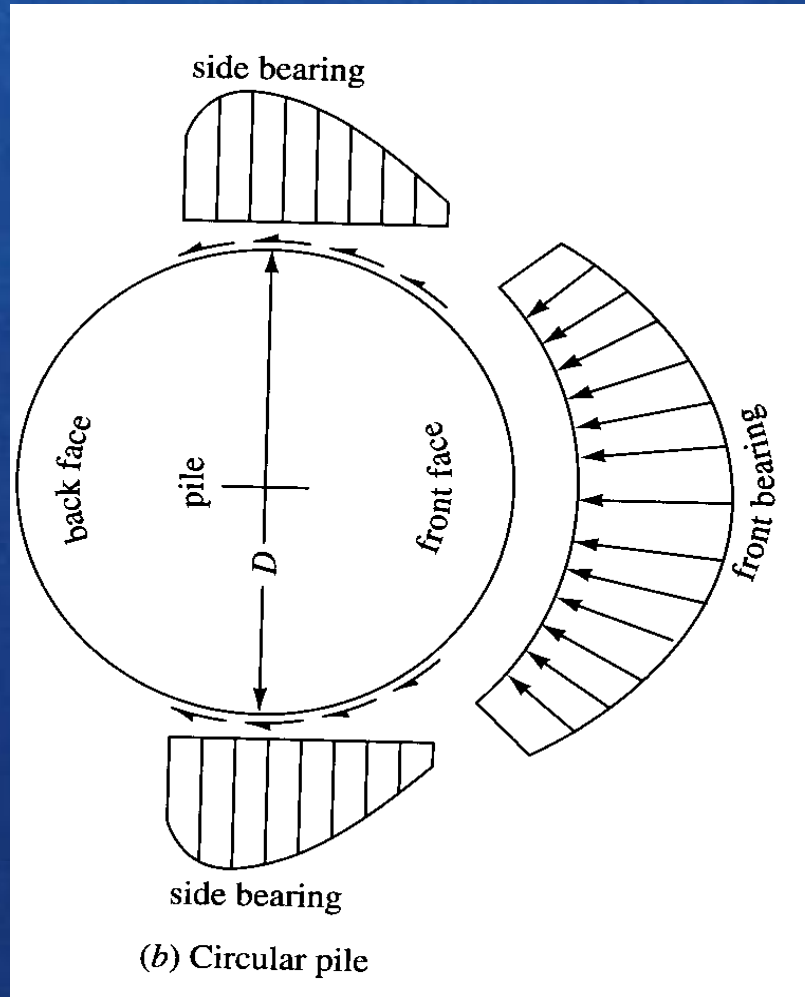
(Matlock, 1970; Reese et al. 1974, 1975)



Θεμελιώσεις - Αντιστηρίξεις | Εισαγωγή

Βαθιές Θεμελιώσεις

Πάσσαλος υπό Οριζόντια Φόρτιση



Ωθήσεις Πλευρικά
Φορτιζόμενου
Πασσάλου

ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΙΣ

Επιφανειακές

- 🏗️ Πέδιλα
- 🏗️ Πεδιλοδοκοί
- 🏗️ Κοιτοστρώσεις

Βαθιές

- 🏗️ Πάσσαλοι
- 🏗️ Φρέατα

- 🏗️ Υπολογισμός Φέρουσας Ικανότητας
- 🏗️ Υπολογισμός Καμπύλης Απόκρισης
- 🏗️ Υπολογισμός Εντατικού και Κινηματικού Πεδίου

Οριακή Κατάσταση

Σχεδιασμός έναντι θραύσης

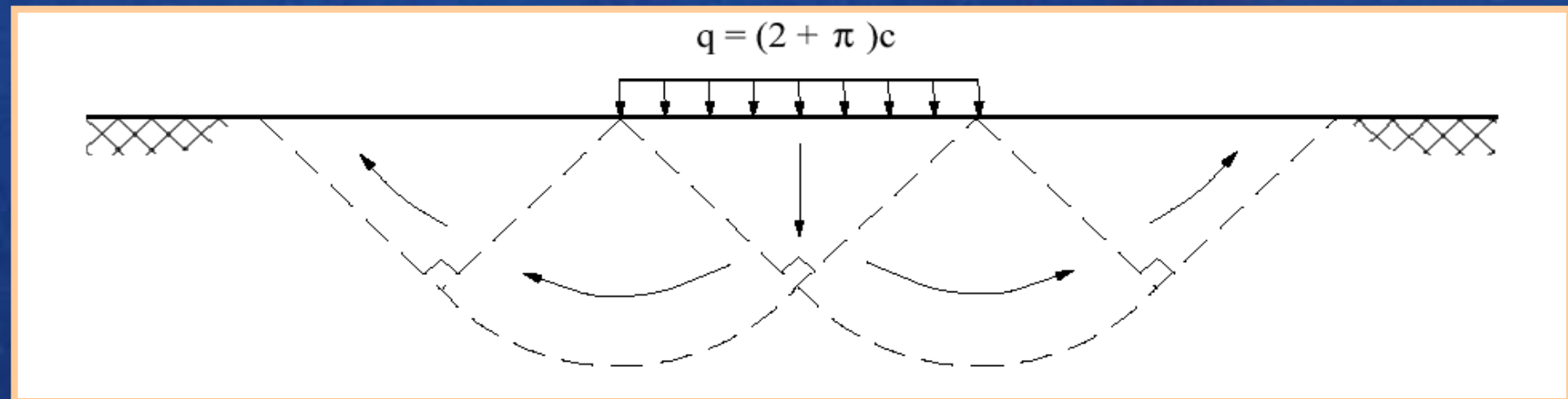
Αριθμητικές Μέθοδοι

Κατάσταση Λειτουργικότητας

Θεμελιώσεις - Αντιστηρίξεις | Εισαγωγή

Επιφανειακές Θεμελιώσεις

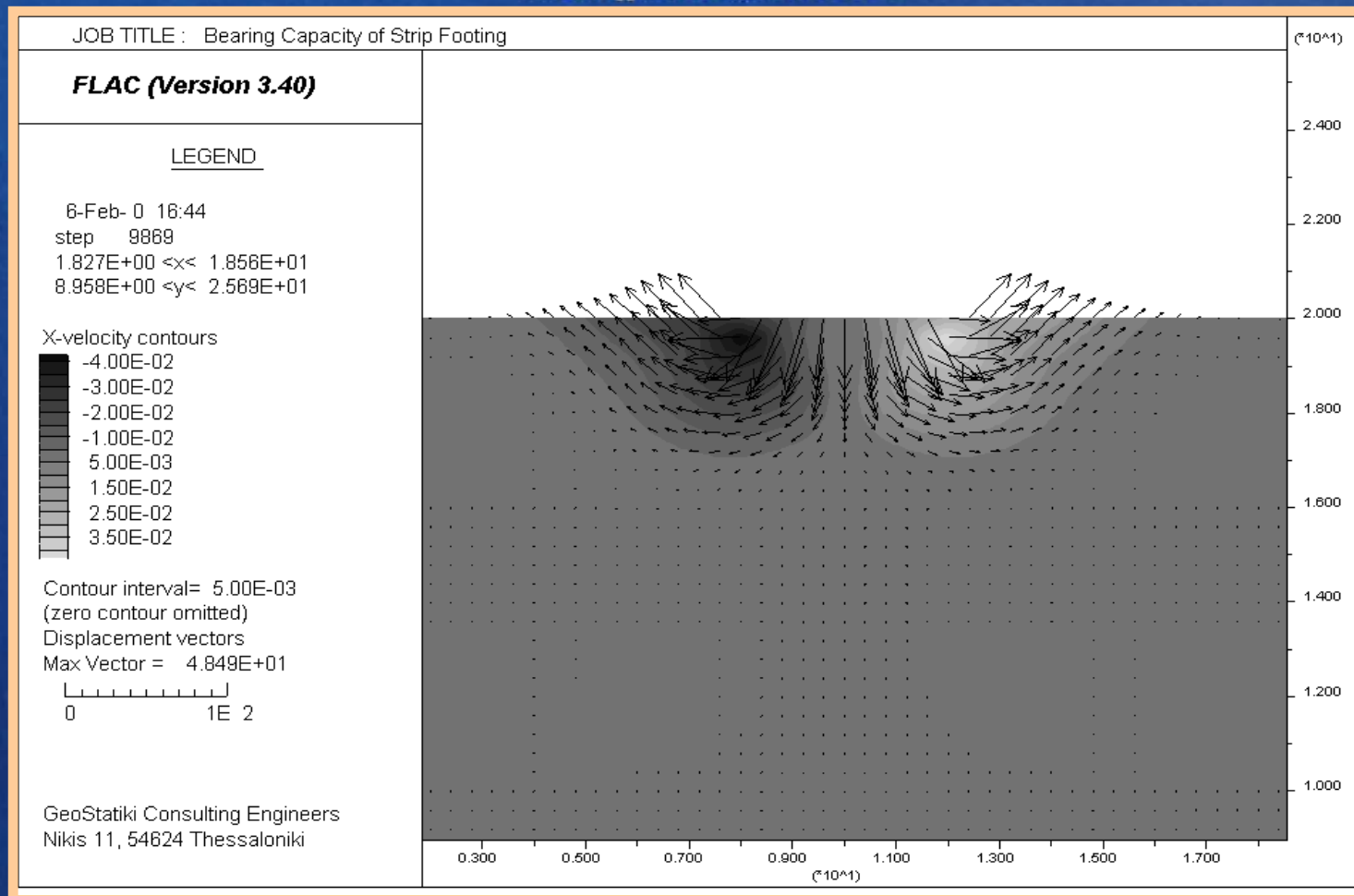
Απόκριση Πεδίου
Μηχανισμός Θραύσης σε Οριακή Κατάσταση



Θεμελιώσεις - Αντιστηρίξεις | Εισαγωγή

Επιφανειακές Θεμελιώσεις

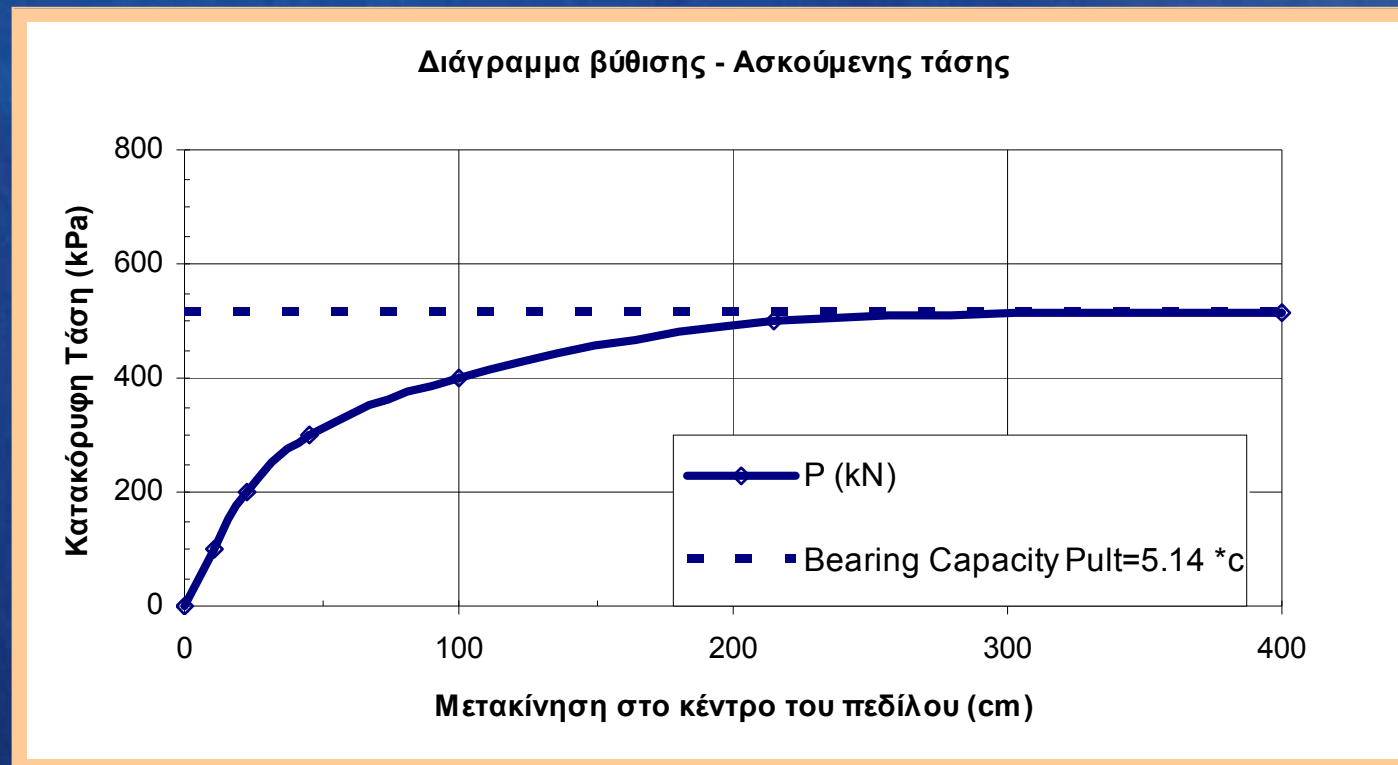
Χρήση Αριθμητικής Ανάλυσης Μηχανισμός Θραύσης σε Οριακή Κατάσταση Κινηματικό Πεδίο



Θεμελιώσεις - Αντιστηρίξεις | Εισαγωγή

Επιφανειακές Θεμελιώσεις

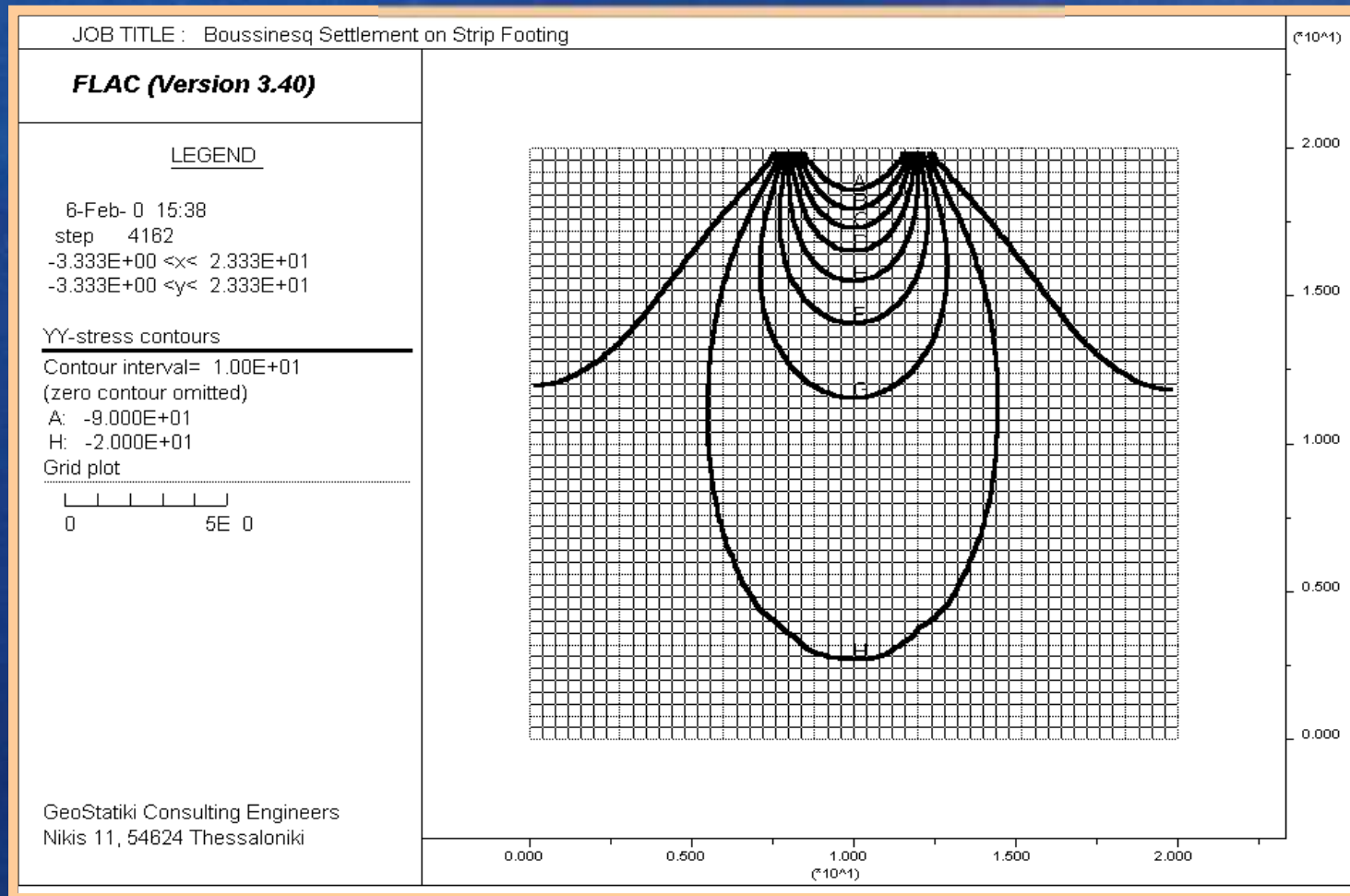
Χρήση Αριθμητικής Ανάλυσης Απόκριση Πεδίου



Θεμελιώσεις - Αντιστηρίξεις | Εισαγωγή

Επιφανειακές Θεμελιώσεις

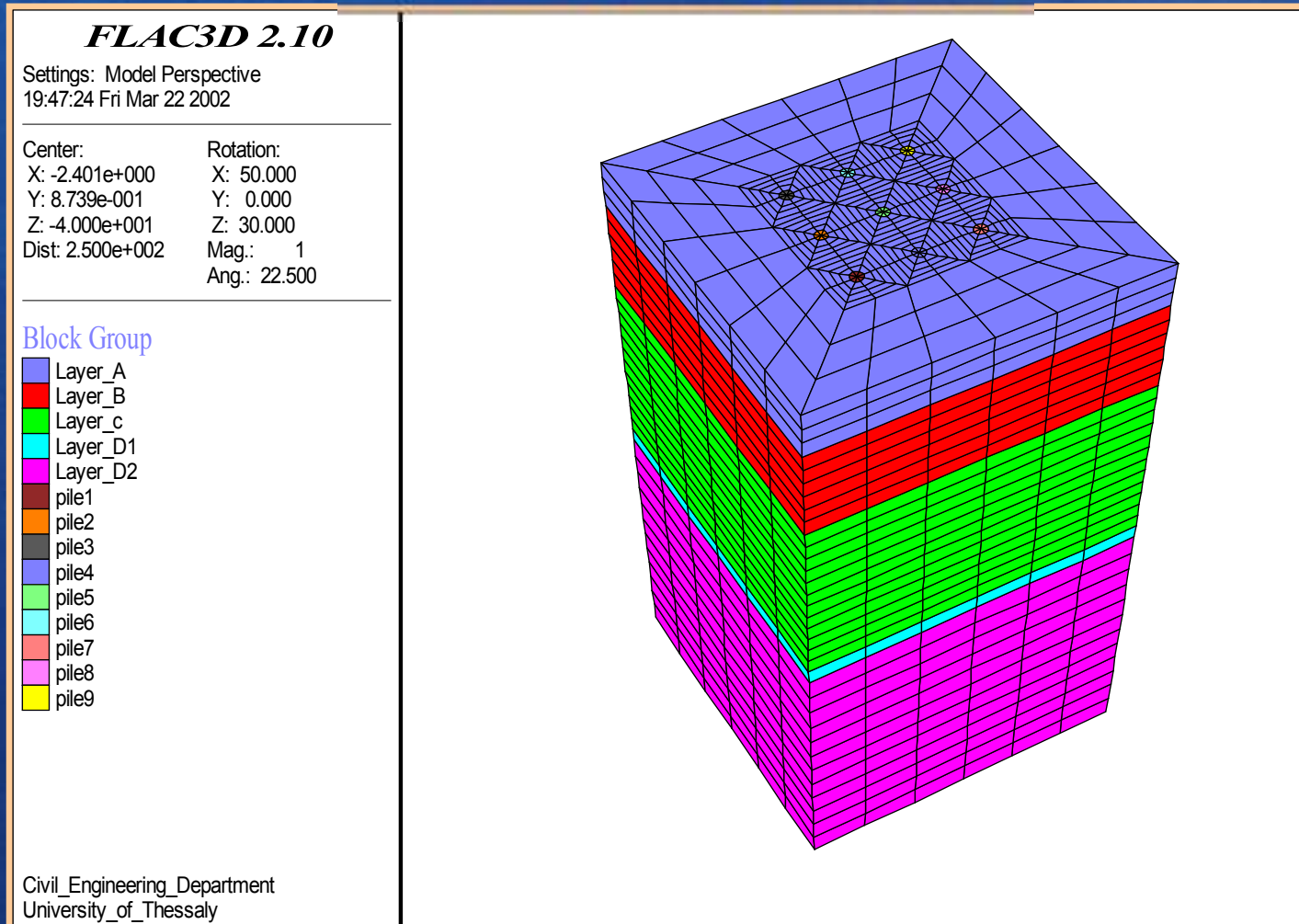
Χρήση Αριθμητικής Ανάλυσης Εντατικό πεδίο



Θεμελιώσεις - Αντιστηρίξεις | Εισαγωγή

Βαθιές Θεμελιώσεις

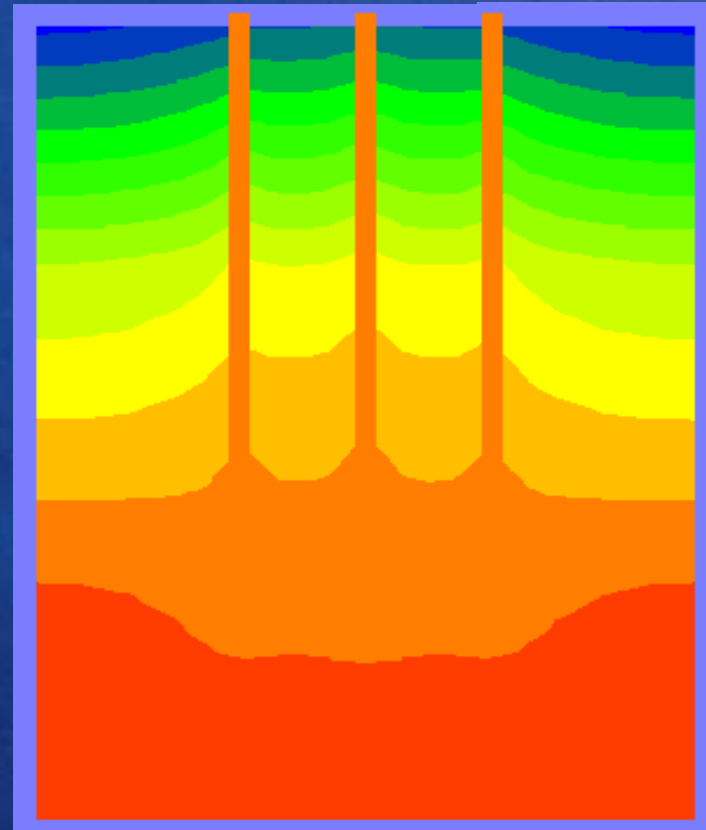
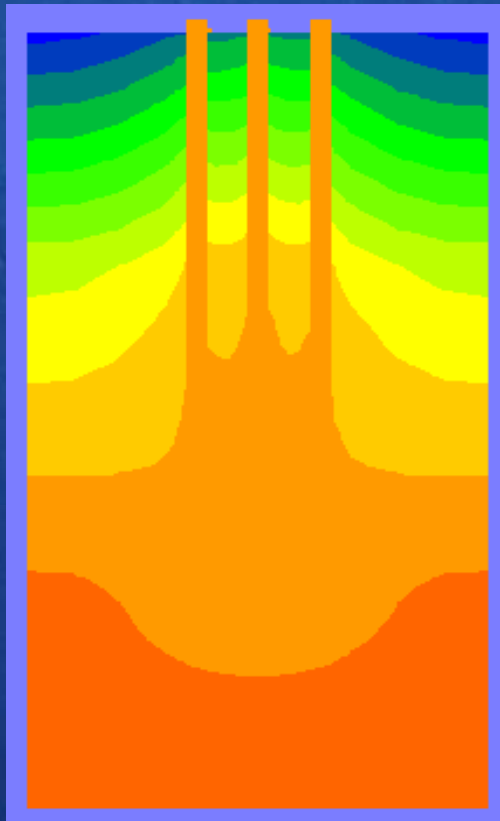
Χρήση Αριθμητικής Ανάλυσης Απόκριση Ομάδας Πασσάλων



Θεμελιώσεις - Αντιστηρίξεις | Εισαγωγή

Βαθιές Θεμελιώσεις

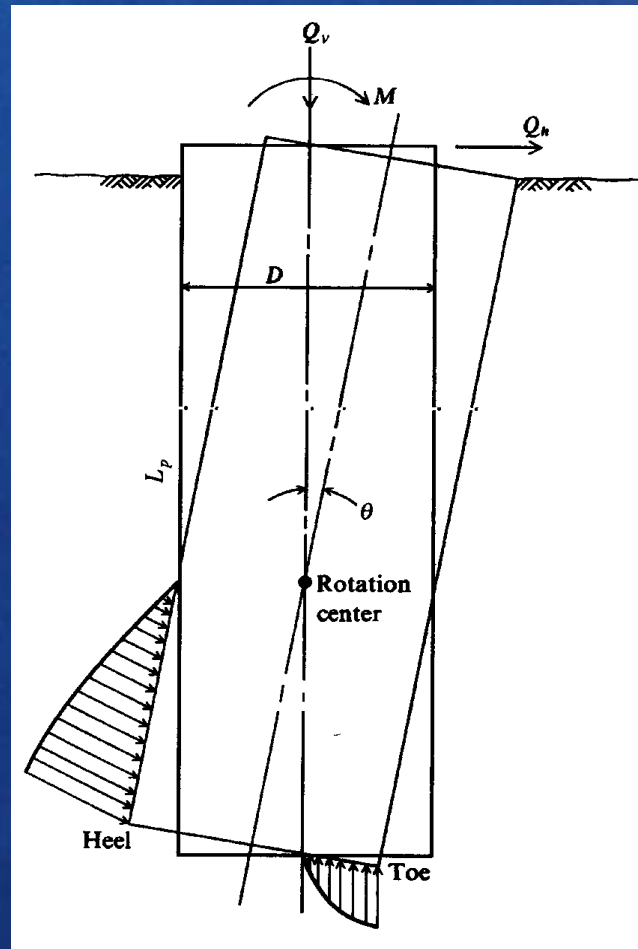
Χρήση Αριθμητικής Ανάλυσης
Απόκριση Ομάδας Πασσάλων



Θεμελιώσεις - Αντιστηρίξεις | Εισαγωγή

Βαθιές Θεμελιώσεις

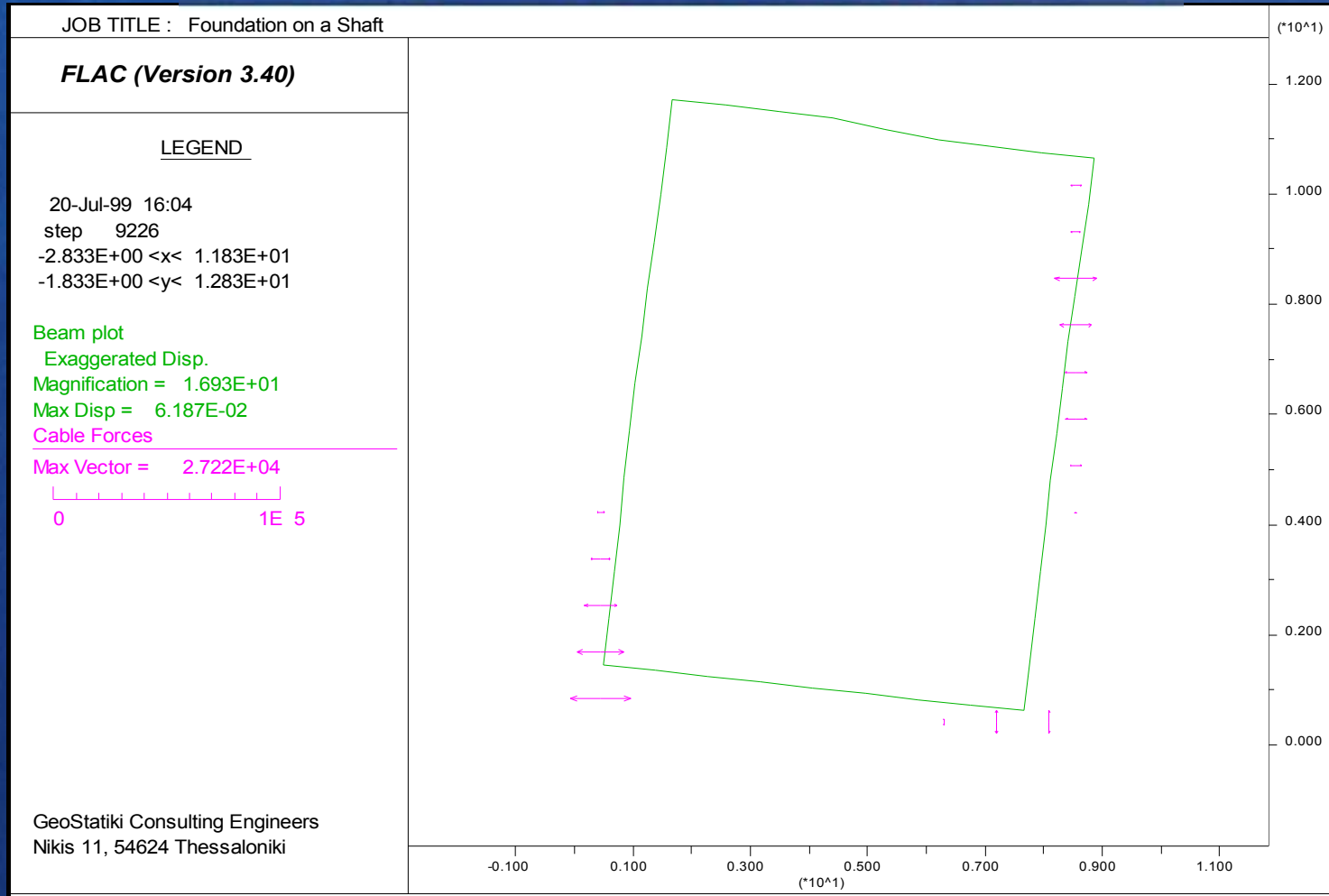
Χρήση Αριθμητικής Ανάλυσης
Απόκριση Φρέατος υπό Συνδυασμό Δράσεων



Θεμελιώσεις - Αντιστηρίξεις | Εισαγωγή

Βαθιές Θεμελιώσεις

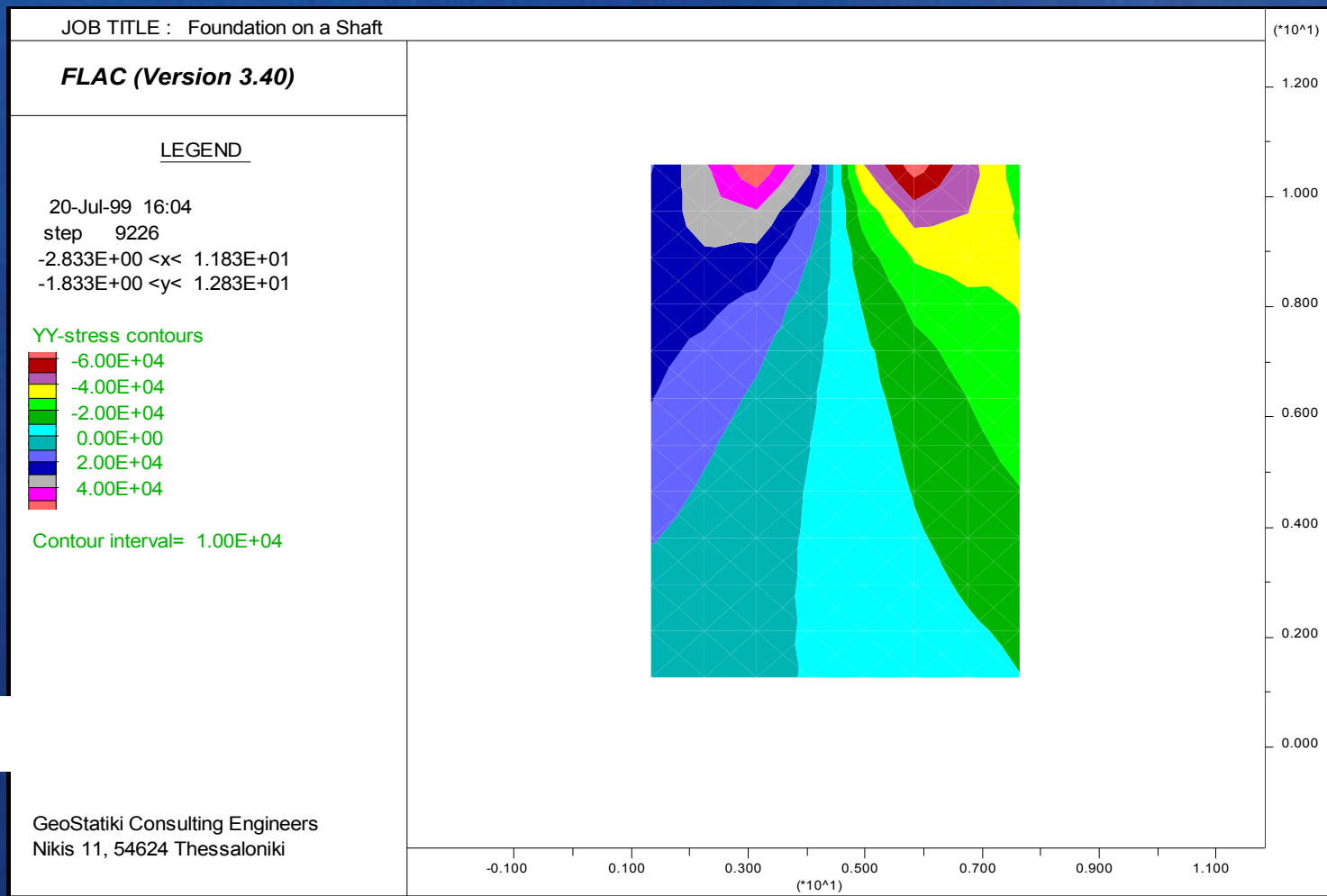
Χρήση Αριθμητικής Ανάλυσης Απόκριση Φρέατος υπό Συνδυασμό Δράσεων



Θεμελιώσεις - Αντιστηρίξεις | Εισαγωγή

Βαθιές Θεμελιώσεις

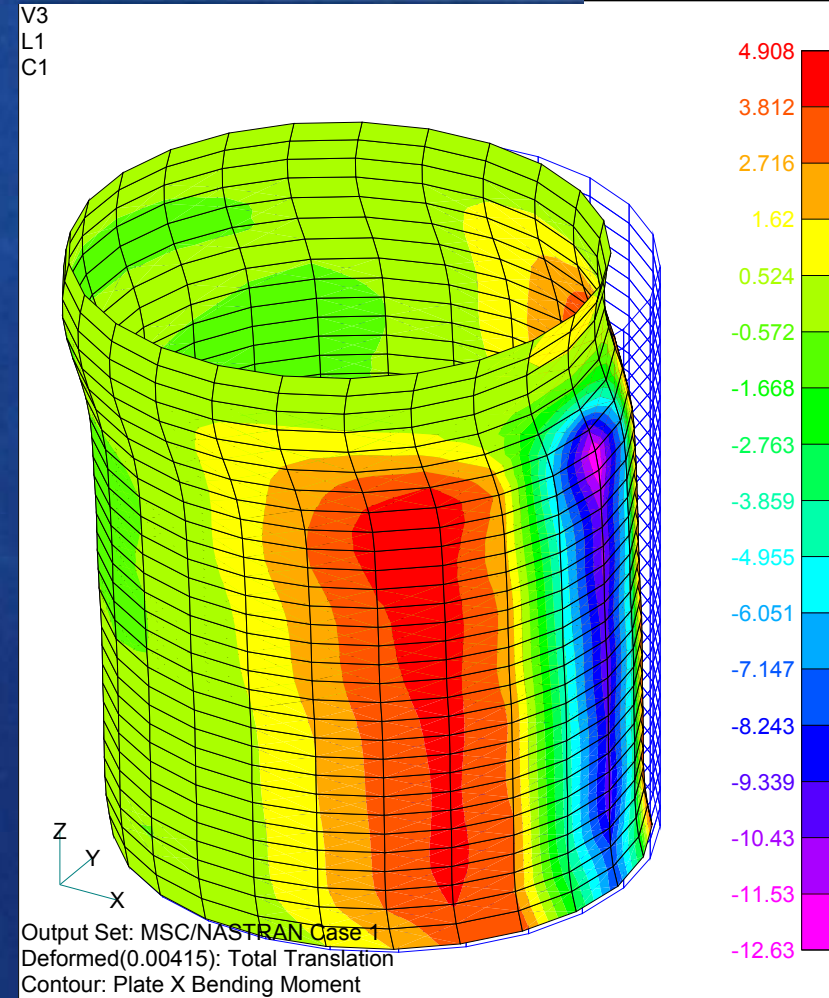
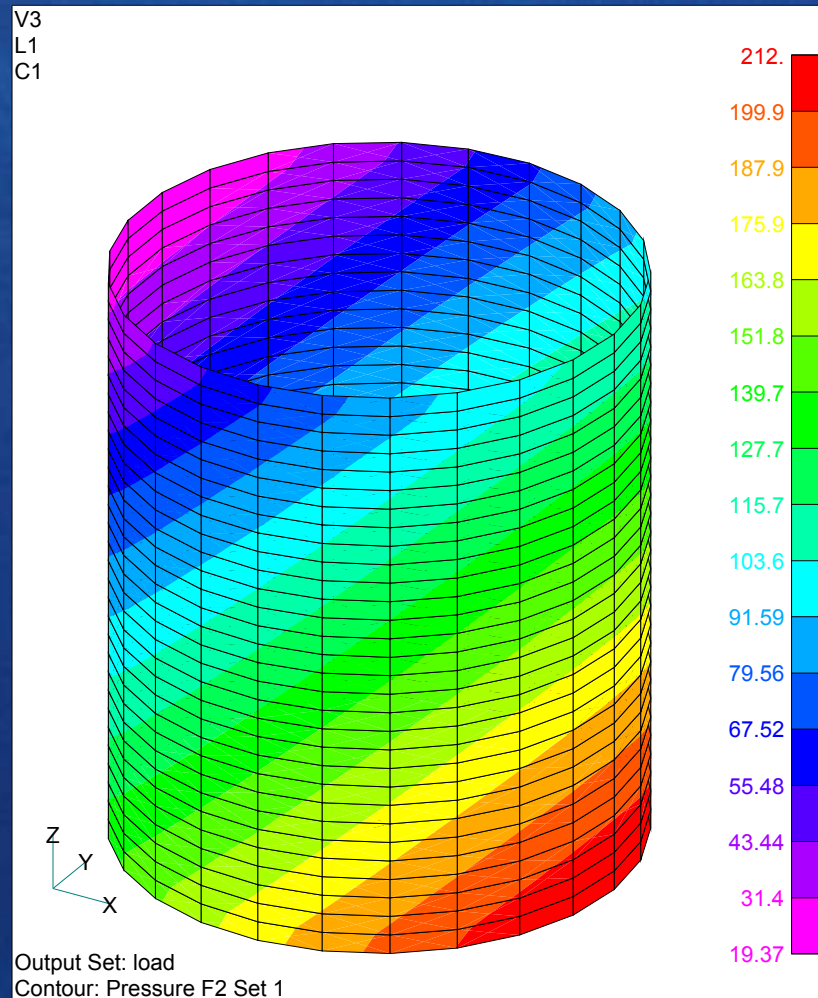
Χρήση Αριθμητικής Ανάλυσης Απόκριση Φρέατος υπό Συνδυασμό Δράσεων



Θεμελιώσεις - Αντιστηρίξεις | Εισαγωγή

Βαθιές Θεμελιώσεις

Χρήση Αριθμητικής Ανάλυσης Απόκριση Φρέατος υπό Συνδυασμό Δράσεων



ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΙΣ

Τοίχοι

- ▣ Βαρύτητας
- ▣ Οπλισμένου Σκυροδέματος
- ▣ Οπλισμένα Γη - Επιχώματα

Βαθείς (Διαφραγματικοί τοίχοι)

- ▣ Πασσαλοσανίδες
- ▣ Διαφράγματα Ο/Σ
- ▣ Πασσαλότοιχοι
- ▣ Τοίχοι Berlinoise

▣ Ωθήσεις Γαιών

Οριακή Κατάσταση

Σχεδιασμός έναντι θραύσης

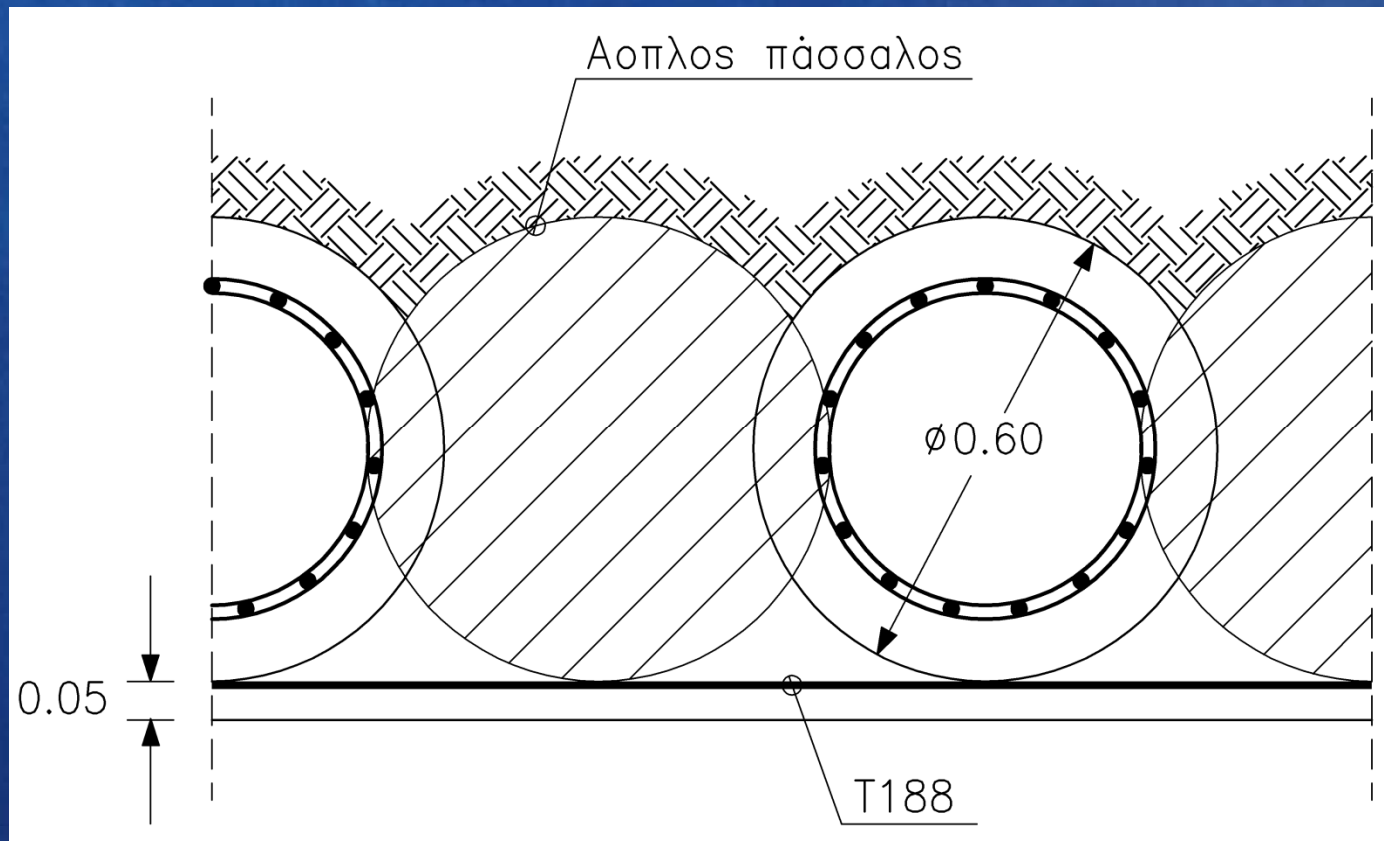
Αριθμητικές Μέθοδοι

Κατάσταση Λειτουργικότητας

Θεμελιώσεις - Αντιστηρίξεις | Εισαγωγή

Βαθιές Αντιστηρίξεις

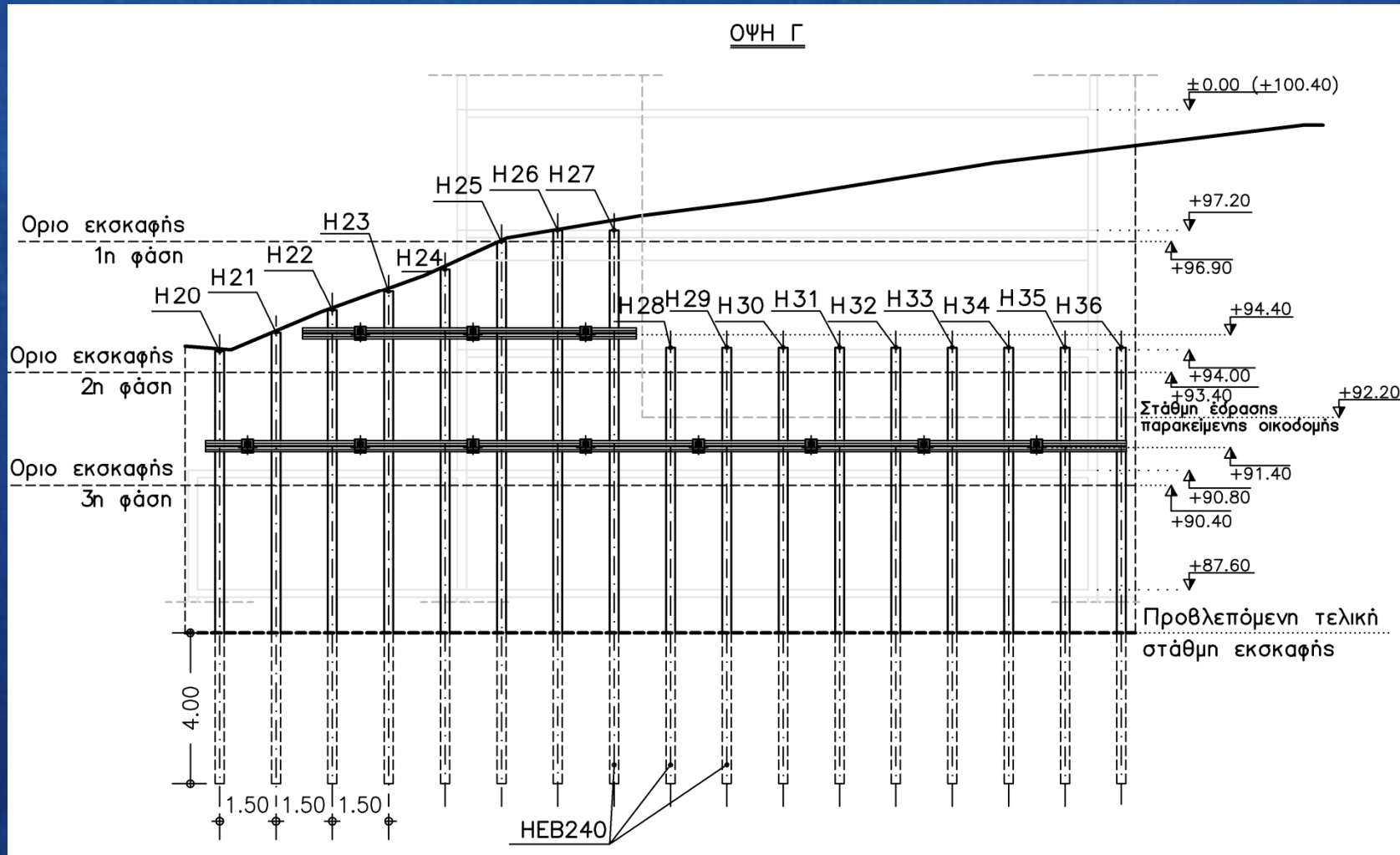
Αλληλοτεμνόμενοι Πάσσαλοι (πασσαλότοιχοι)



Θεμελιώσεις - Αντιστηρίξεις | Εισαγωγή

Βαθίες Αντιστηρίξεις

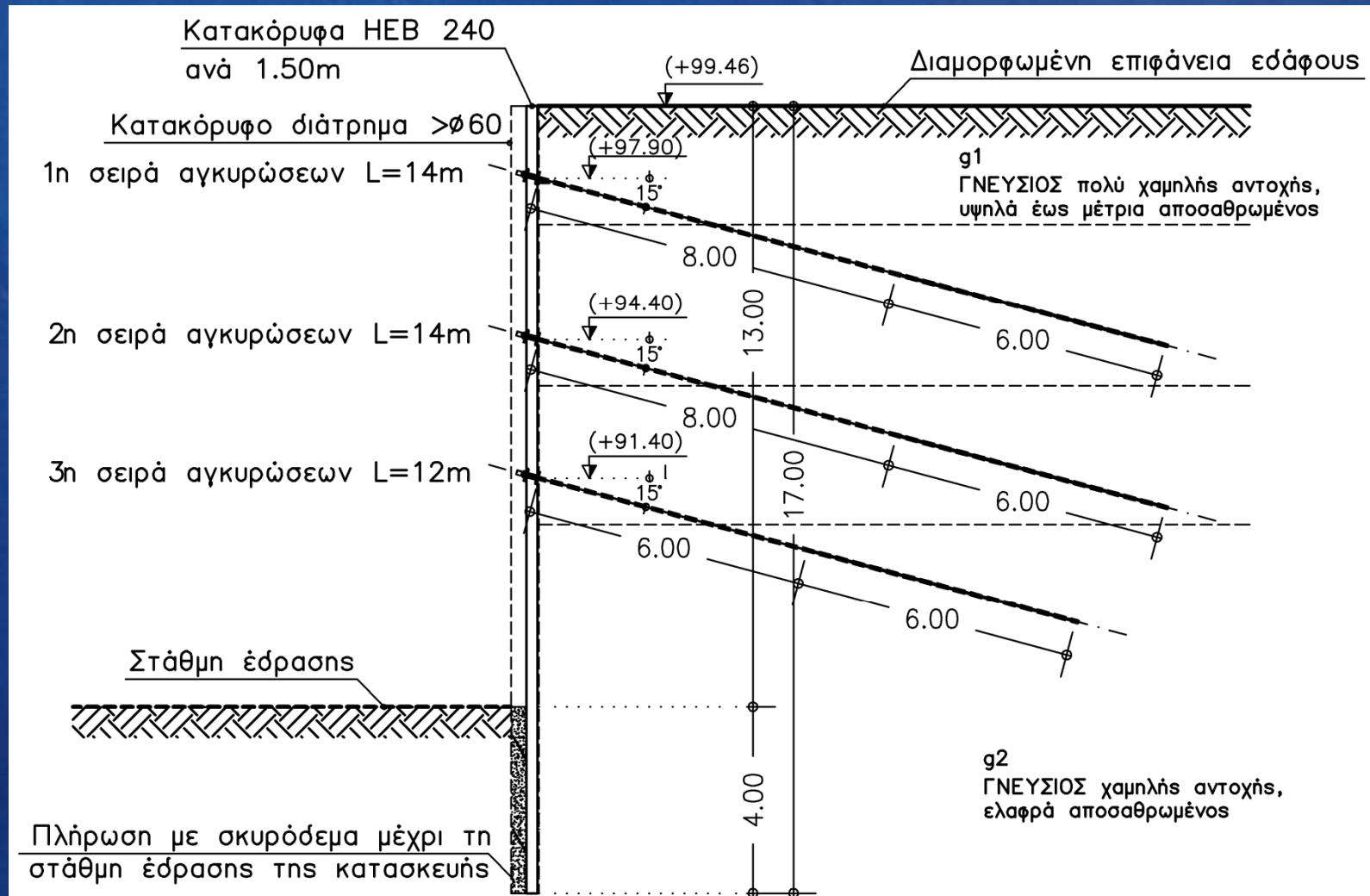
Τοίχος Berlinoise



Θεμελιώσεις - Αντιστηρίξεις | Εισαγωγή

Βαθίες Αντιστηρίξεις

Τοίχος Berlinoise



ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΙΣ

Τοίχοι

- ▣ Βαρύτητας
- ▣ Οπλισμένου Σκυροδέματος
- ▣ Οπλισμένα Γη - Επιχώματα

Βαθιές (Διαφραγματικοί τοίχοι)

- ▣ Πασσαλοσανίδες
- ▣ Διαφράγματα Ο/Σ
- ▣ Πασσαλότοιχοι
- ▣ Τοίχοι Berlinoise

▣ Ωθήσεις Γαιών

Οριακή Κατάσταση

Σχεδιασμός έναντι θραύσης

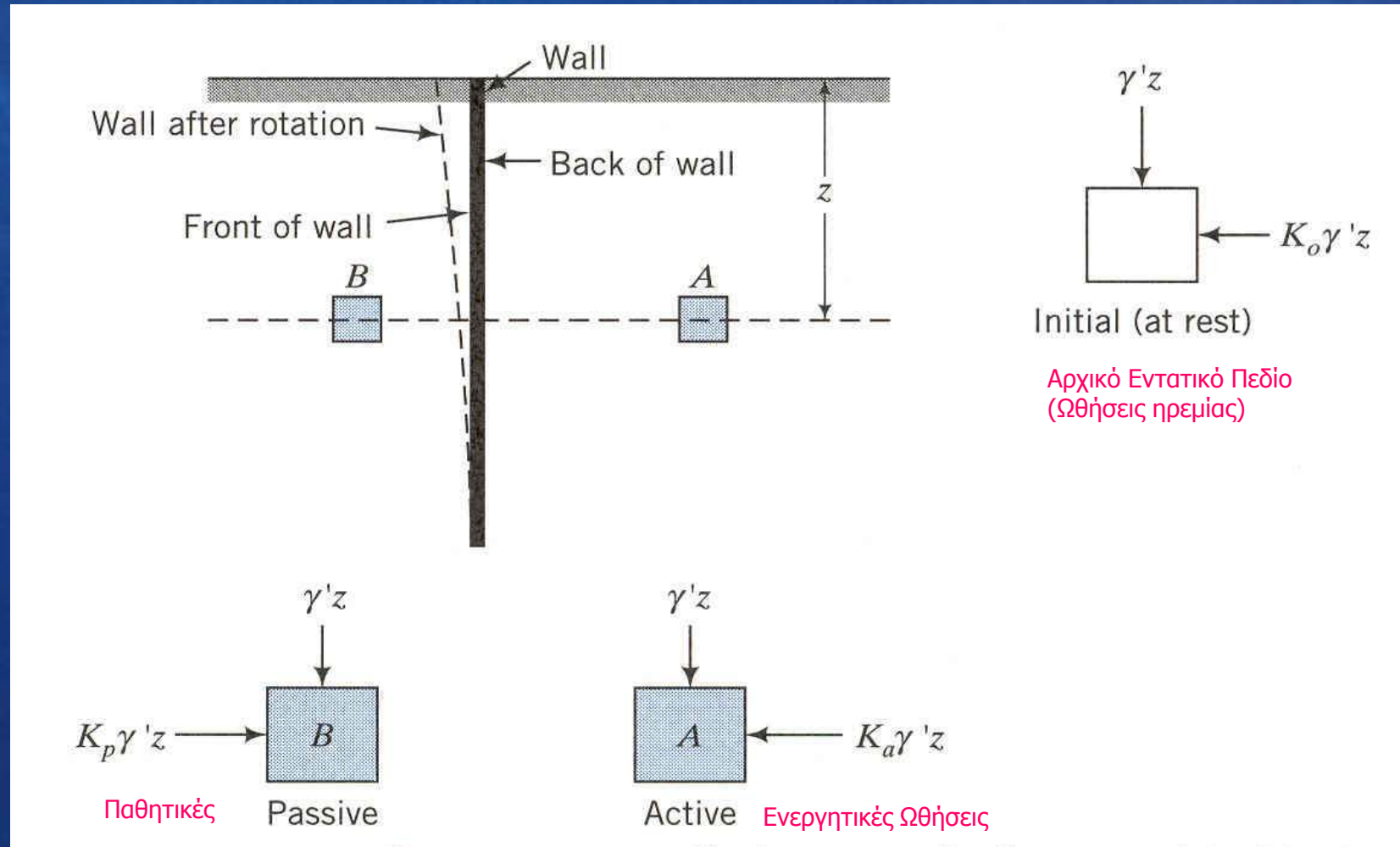
Αριθμητικές Μέθοδοι

Κατάσταση Λειτουργικότητας

Θεμελιώσεις - Αντιστηρίξεις | Εισαγωγή

Αντιστηρίξεις

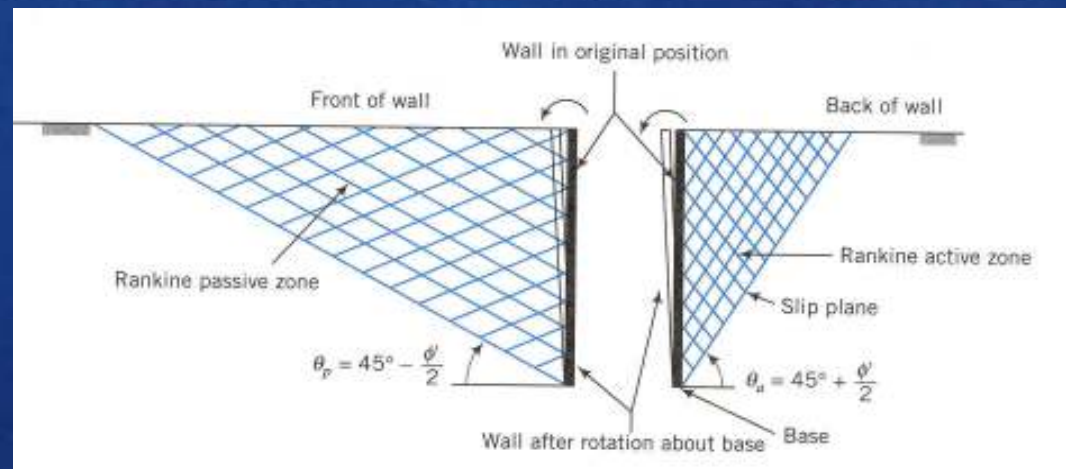
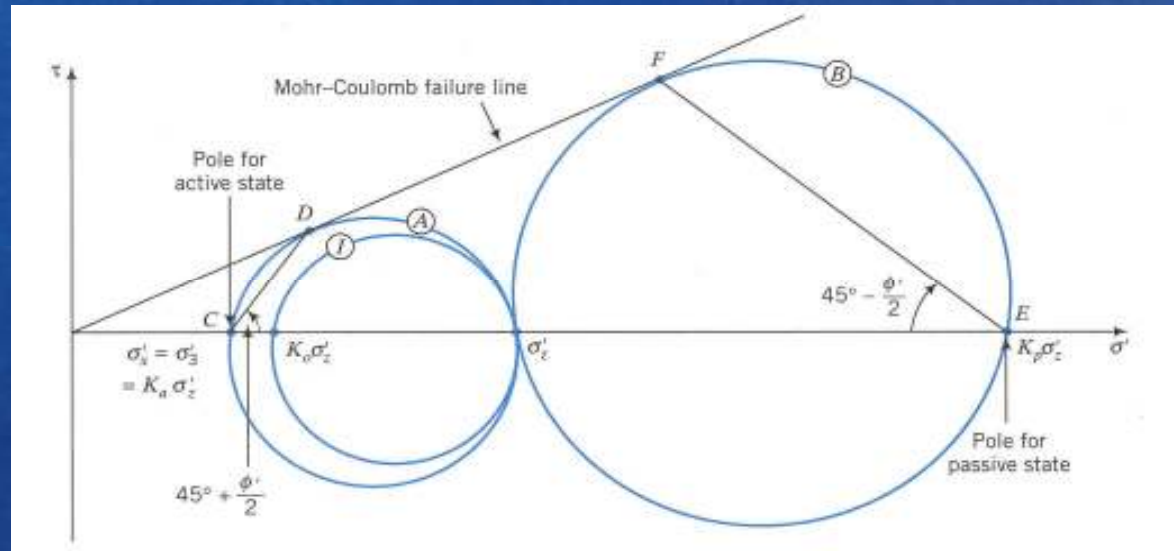
Ωθήσεις Γαιών



Θεμελιώσεις - Αντιστηρίξεις | Εισαγωγή

Αντιστηρίξεις

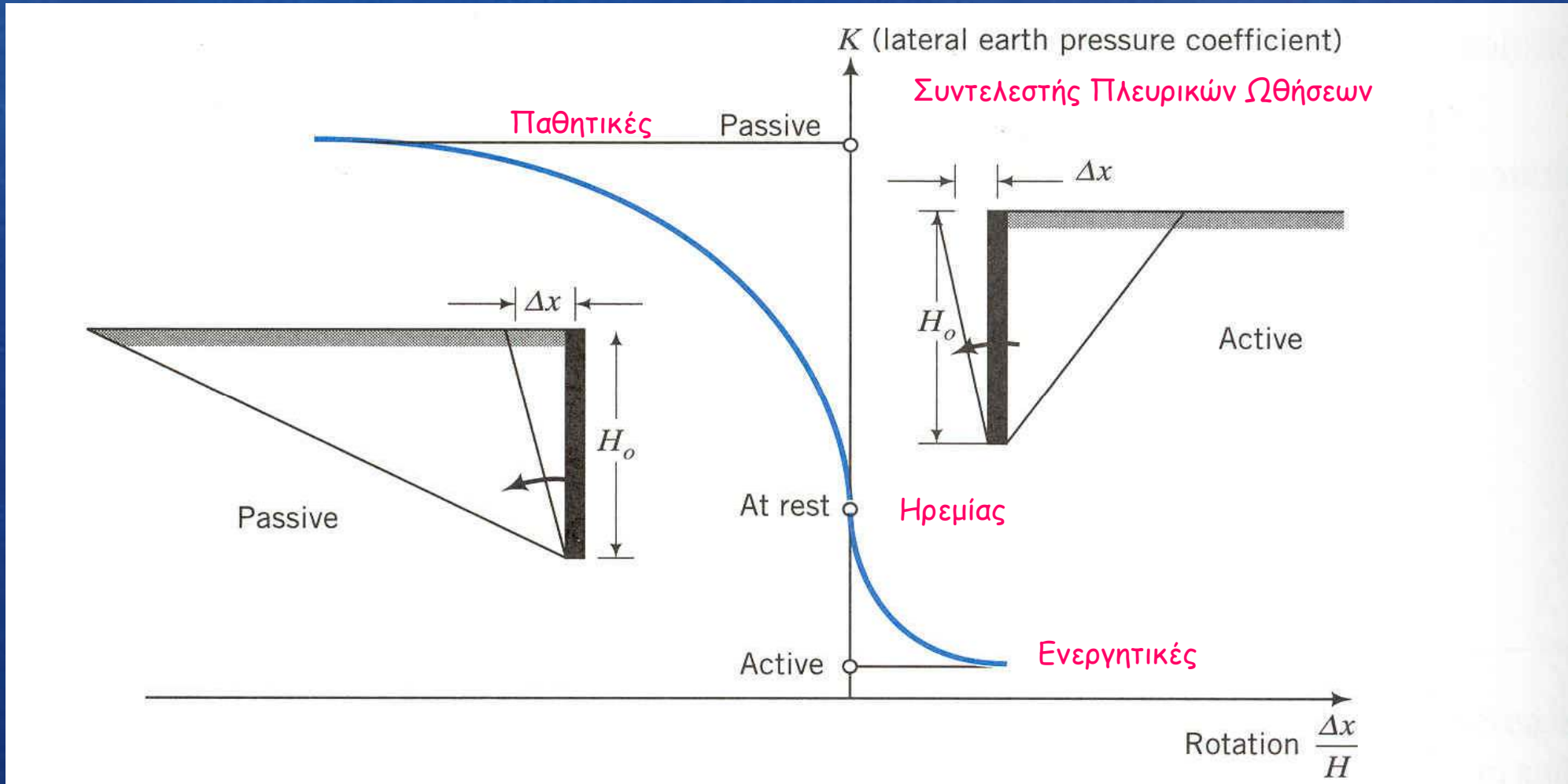
Ωθήσεις Γαιών



Θεμελιώσεις - Αντιστηρίξεις | Εισαγωγή

Αντιστηρίξεις

Ωθήσεις Γαιών



ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΙΣ

Τοίχοι

- ▣ Βαρύτητας
- ▣ Οπλισμένου Σκυροδέματος
- ▣ Οπλισμένα Γη - Επιχώματα

Βαθιές (Διαφραγματικοί τοίχοι)

- ▣ Πασσαλοσανίδες
- ▣ Διαφράγματα Ο/Σ
- ▣ Πασσαλότοιχοι
- ▣ Τοίχοι Berlinoise

▣ Ωθήσεις Γαιών

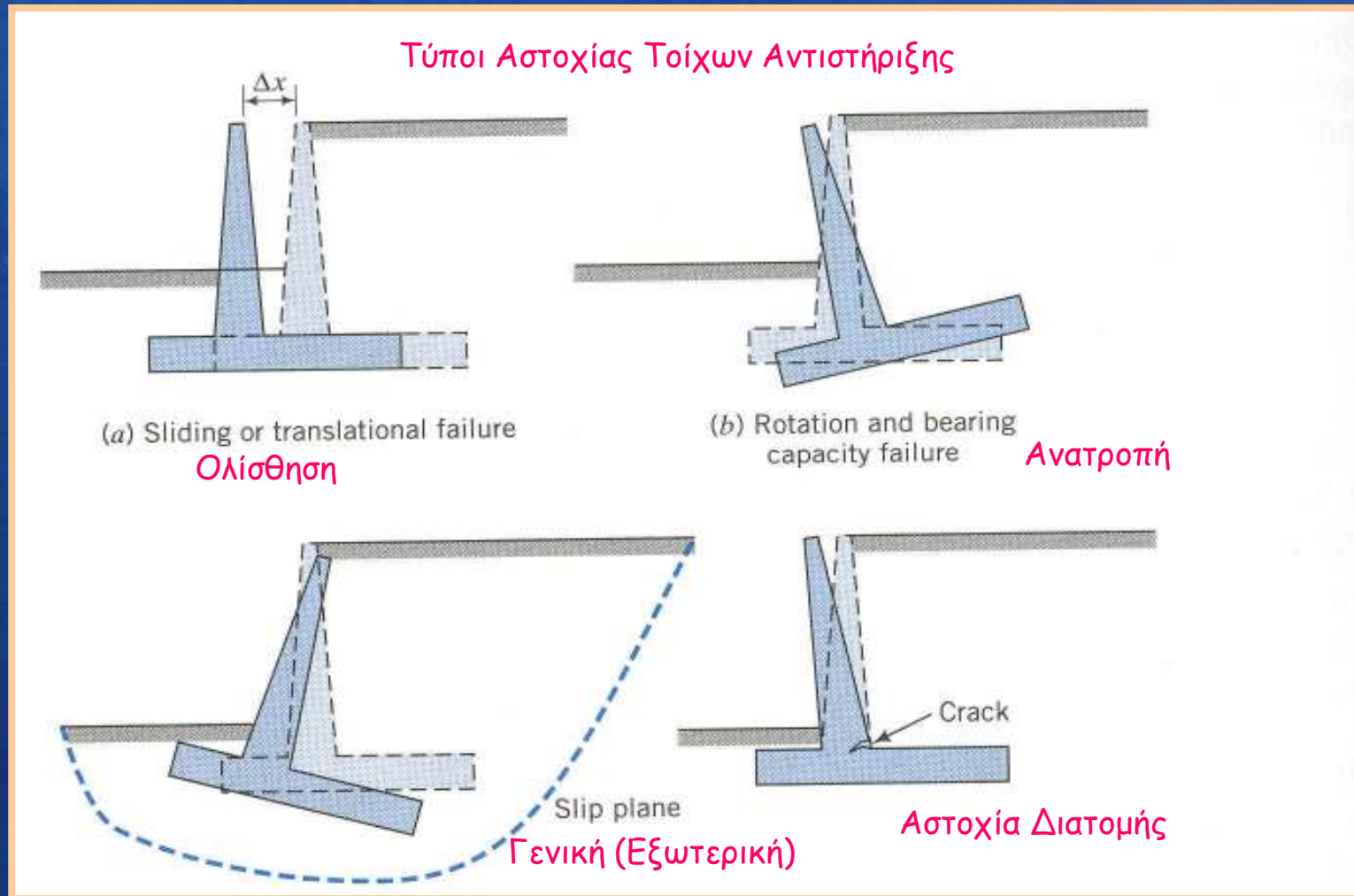
Οριακή Κατάσταση
Σχεδιασμός έναντι θραύσης

Αριθμητικές Μέθοδοι
Κατάσταση Λειτουργικότητας

Θεμελιώσεις - Αντιστηρίξεις | Εισαγωγή

Αντιστηρίξεις

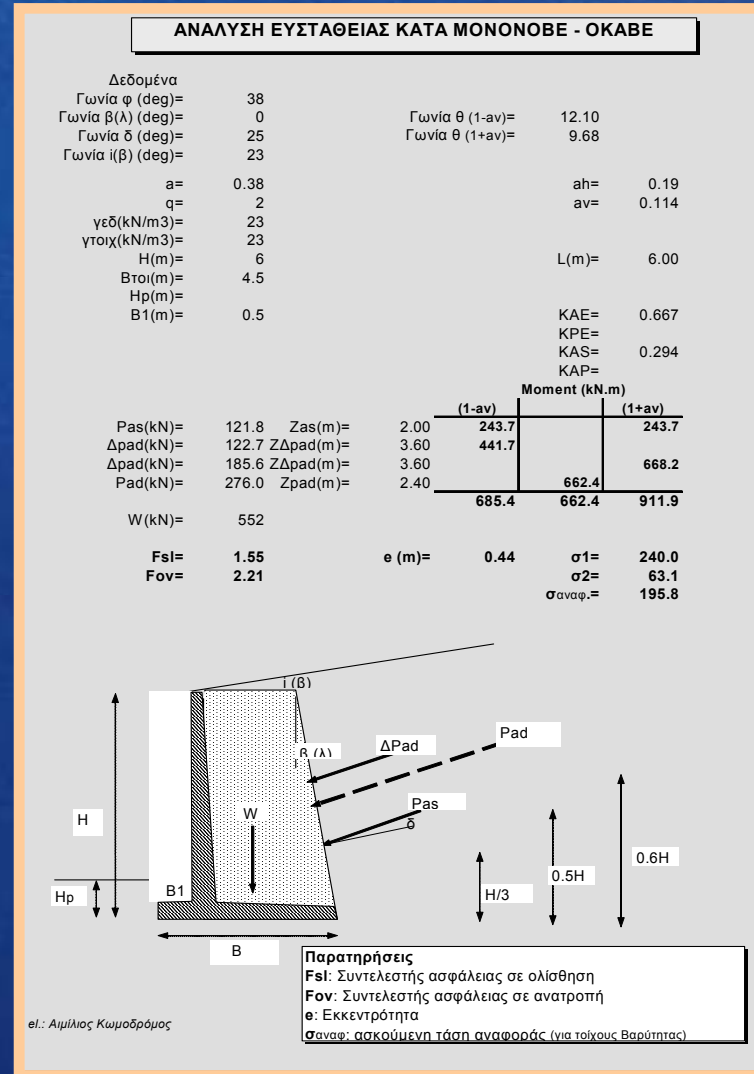
Τοίχοι Οπλισμένου Σκυροδέματος Σχεδιασμός σε οριακή κατάσταση αστοχίας



Θεμελιώσεις - Αντιστηρίξεις | Εισαγωγή

Αντιστηρίξεις

Σχεδιασμός σε οριακή κατάσταση αστοχίας

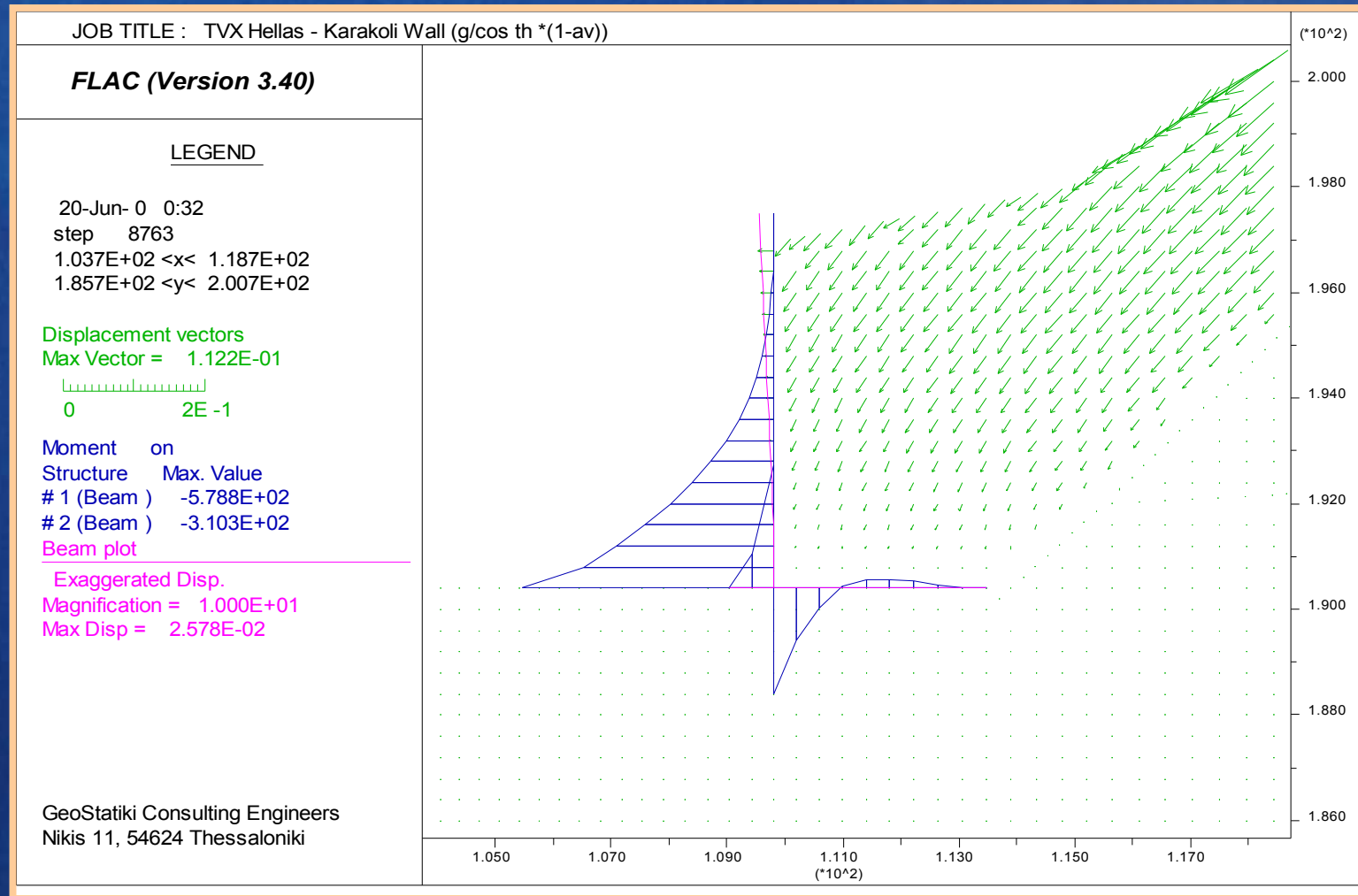


Τοίχοι Οπλισμένου Σκυροδέματος

Θεμελιώσεις - Αντιστηρίξεις | Εισαγωγή

Αντιστηρίξεις

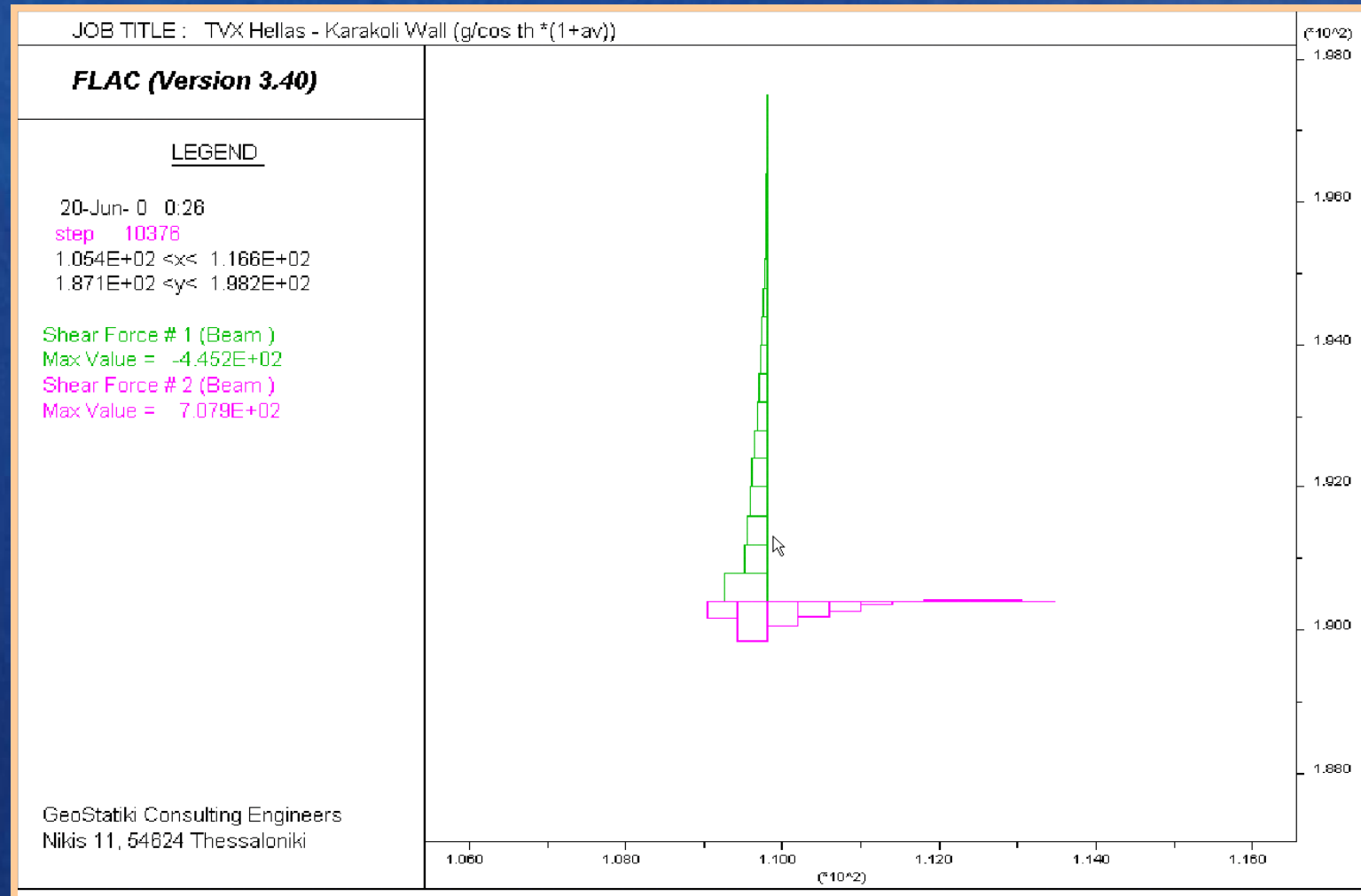
Τοίχοι Οπλισμένου Σκυροδέματος Σχεδιασμός με αριθμητικές μεθόδους (ανάλυση λειτουργικότητας)



Θεμελιώσεις - Αντιστηρίξεις | Εισαγωγή

Αντιστηρίξεις

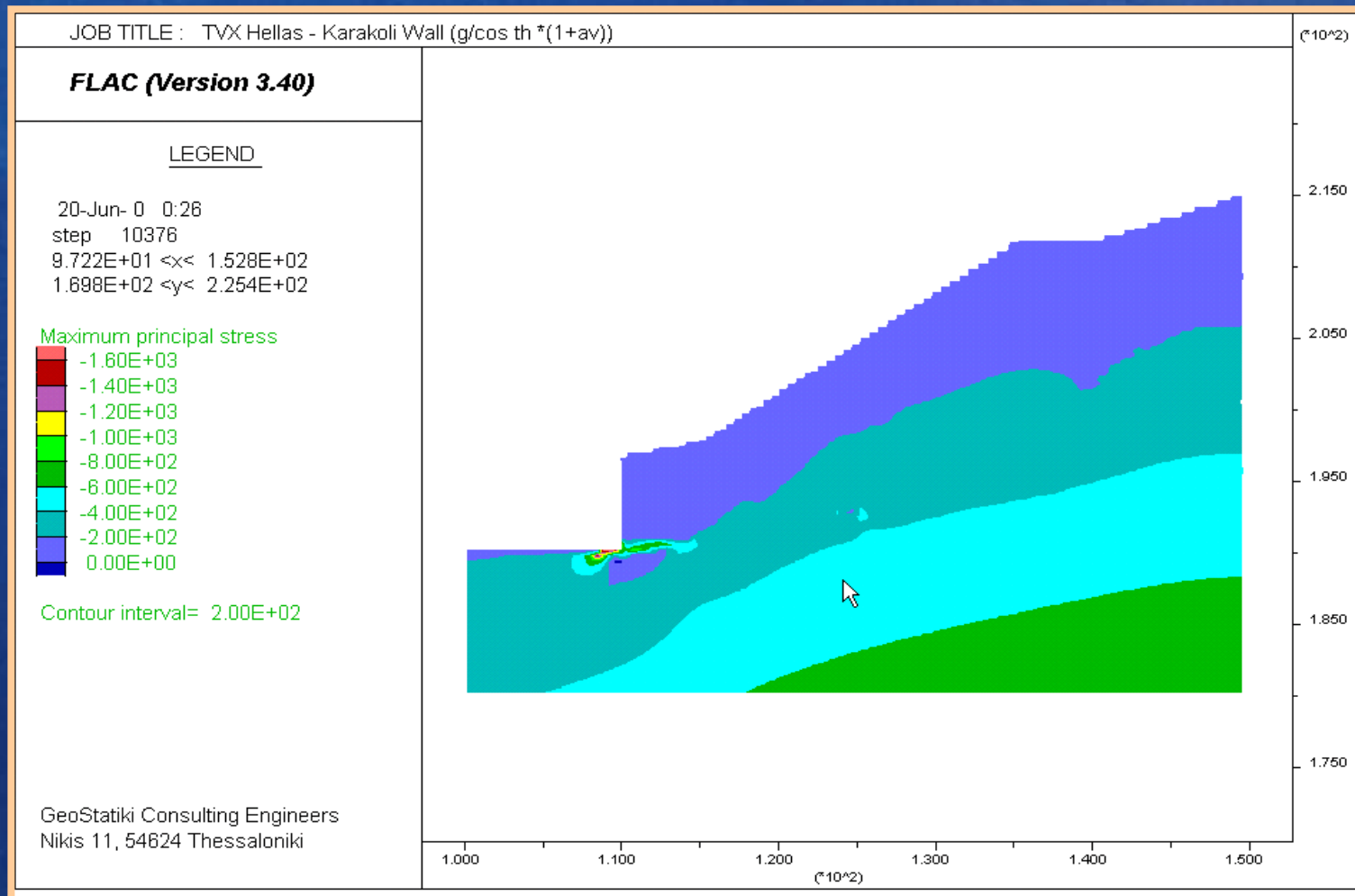
Τοίχοι Οπλισμένου Σκυροδέματος Σχεδιασμός με αριθμητικές μεθόδους (ανάλυση λειτουργικότητας)



Θεμελιώσεις - Αντιστηρίξεις | Εισαγωγή

Αντιστηρίξεις

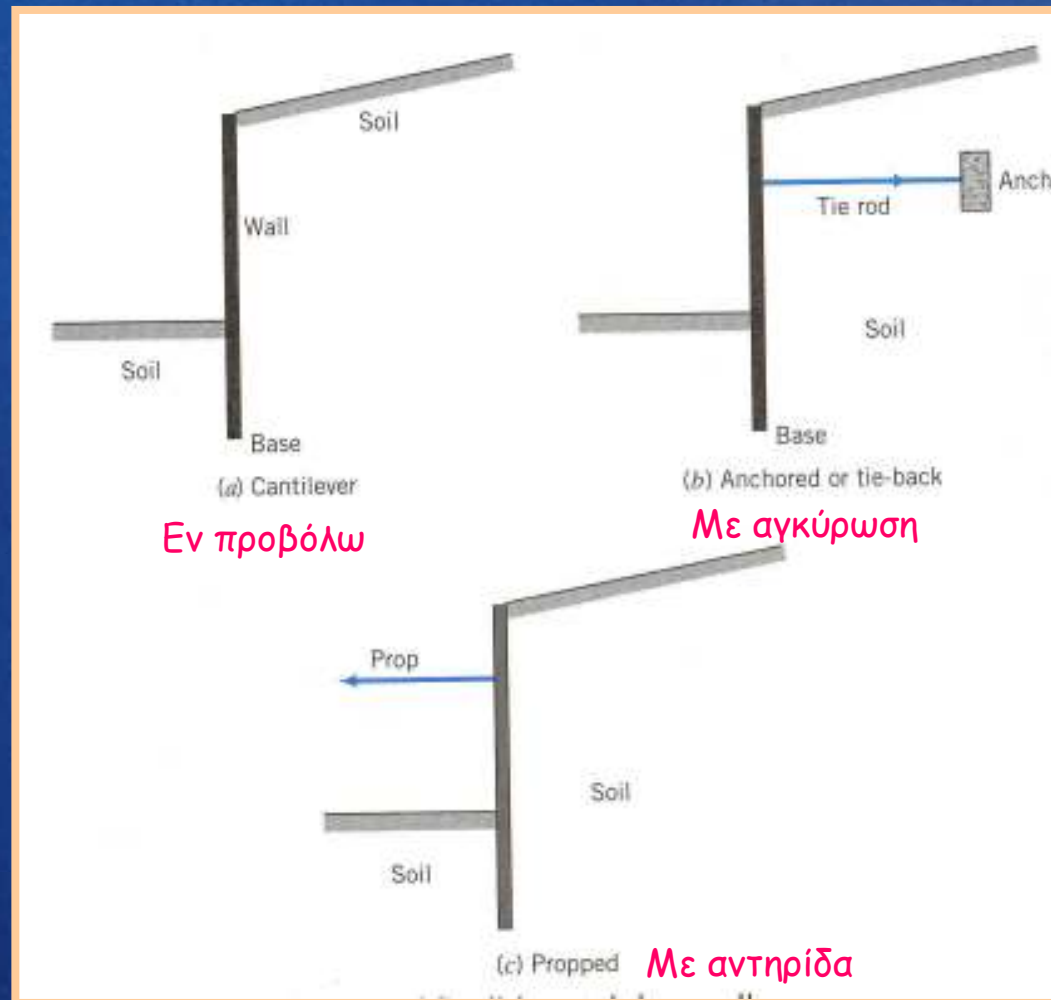
Τοίχοι Οπλισμένου Σκυροδέματος Σχεδιασμός με αριθμητικές μεθόδους (ανάλυση λειτουργικότητας)



Θεμελιώσεις - Αντιστηρίξεις | Εισαγωγή

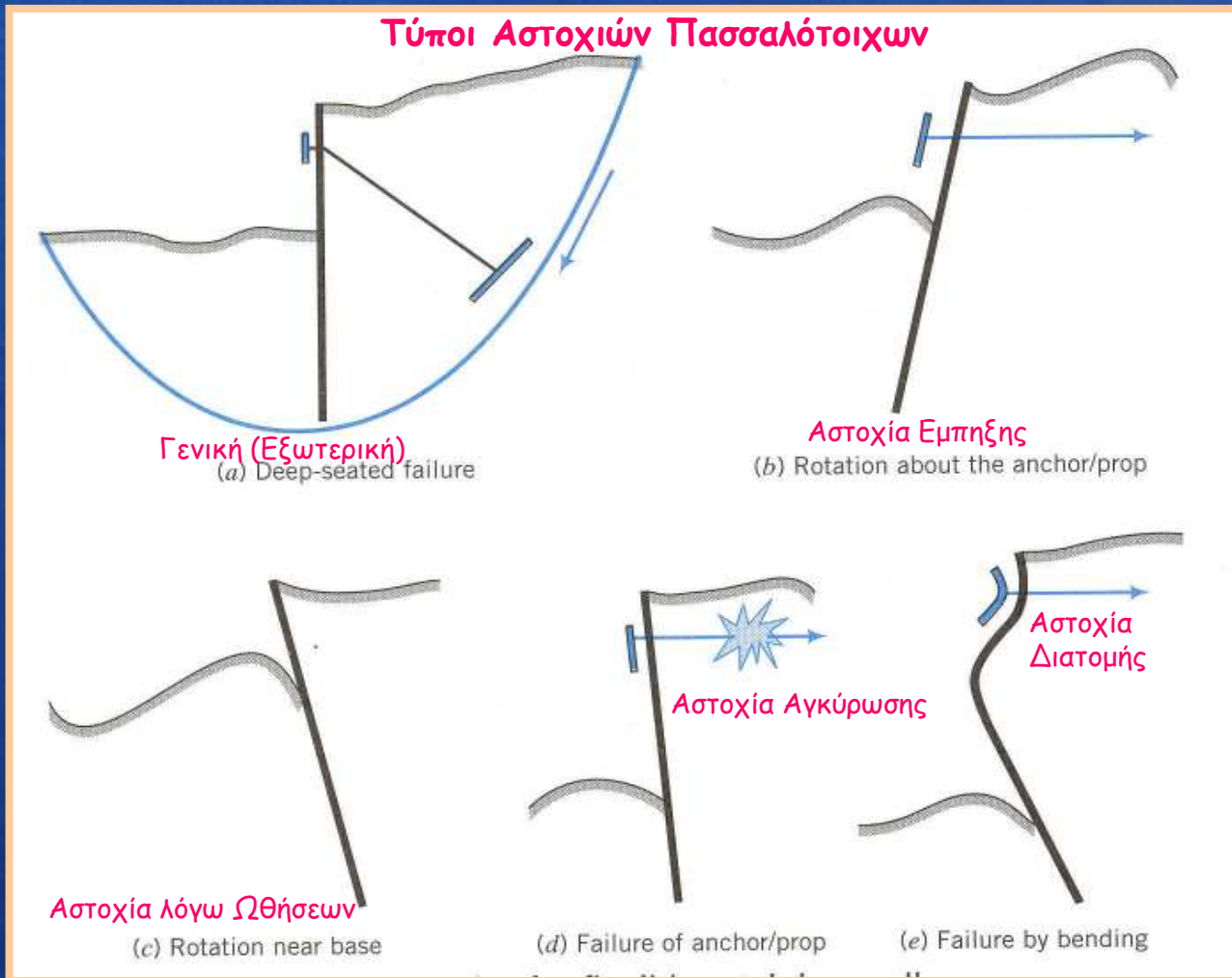
Αντιστηρίξεις

Πασσαλοσανίδες – Εύκαμπτοι Τοίχοι



Αντιστηρίξεις

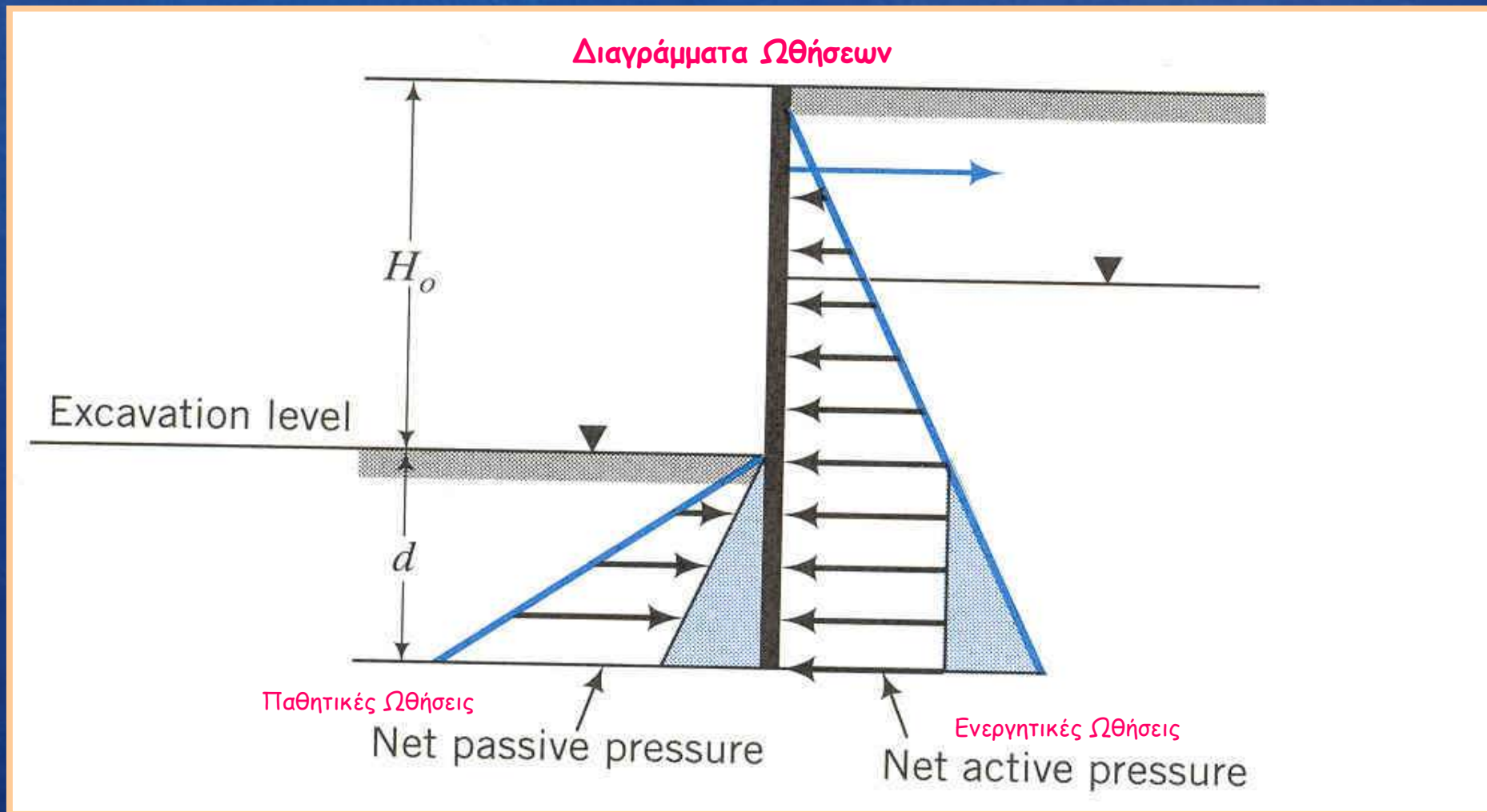
Πασσαλοσανίδες – Εύκαμπτοι Τοίχοι



Θεμελιώσεις - Αντιστηρίξεις | Εισαγωγή

Αντιστηρίξεις

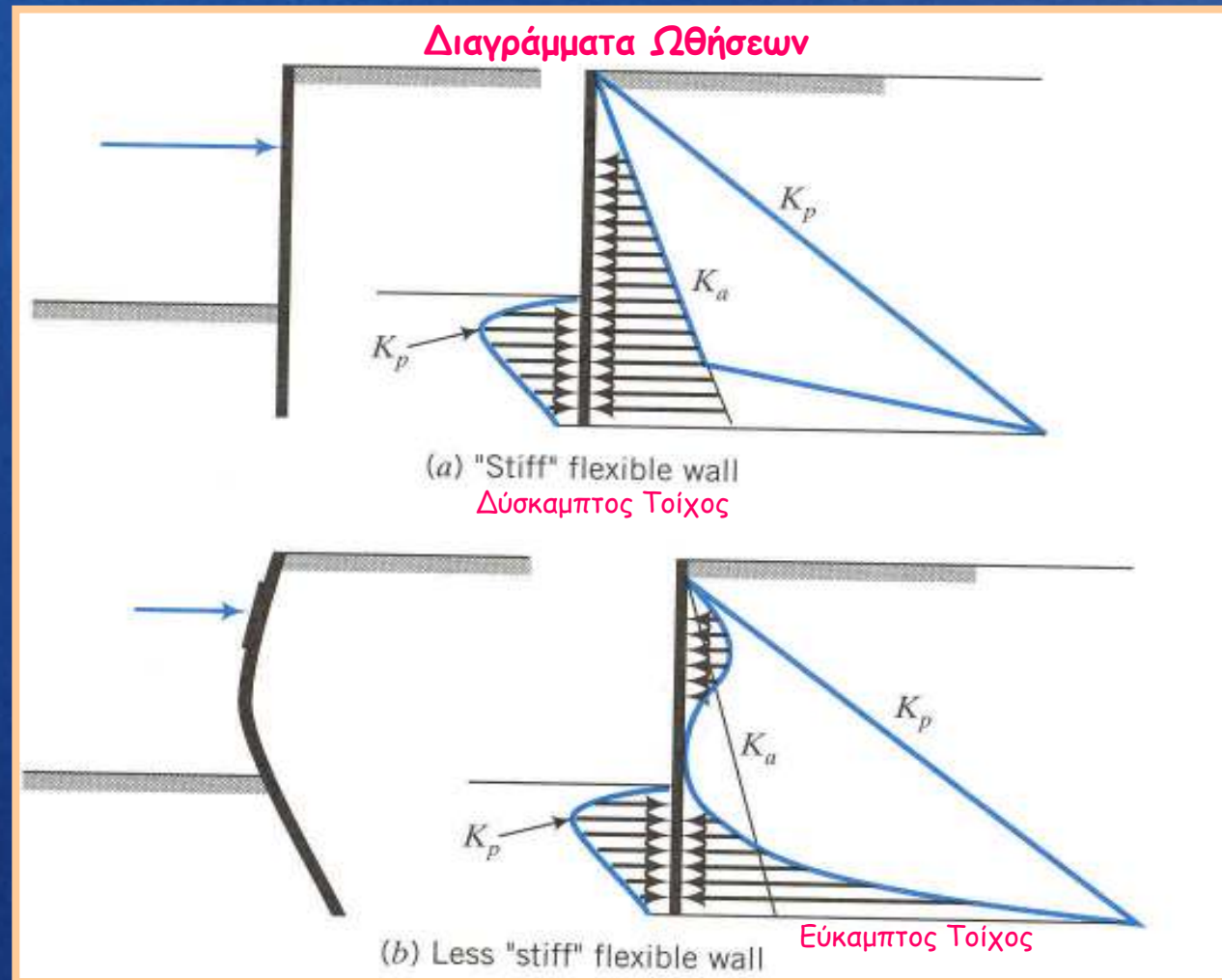
Πασσαλοσανίδες – Εύκαμπτοι Τοίχοι



Θεμελιώσεις - Αντιστηρίξεις | Εισαγωγή

Αντιστηρίξεις

Πασσαλοσανίδες – Εύκαμπτοι Τοίχοι

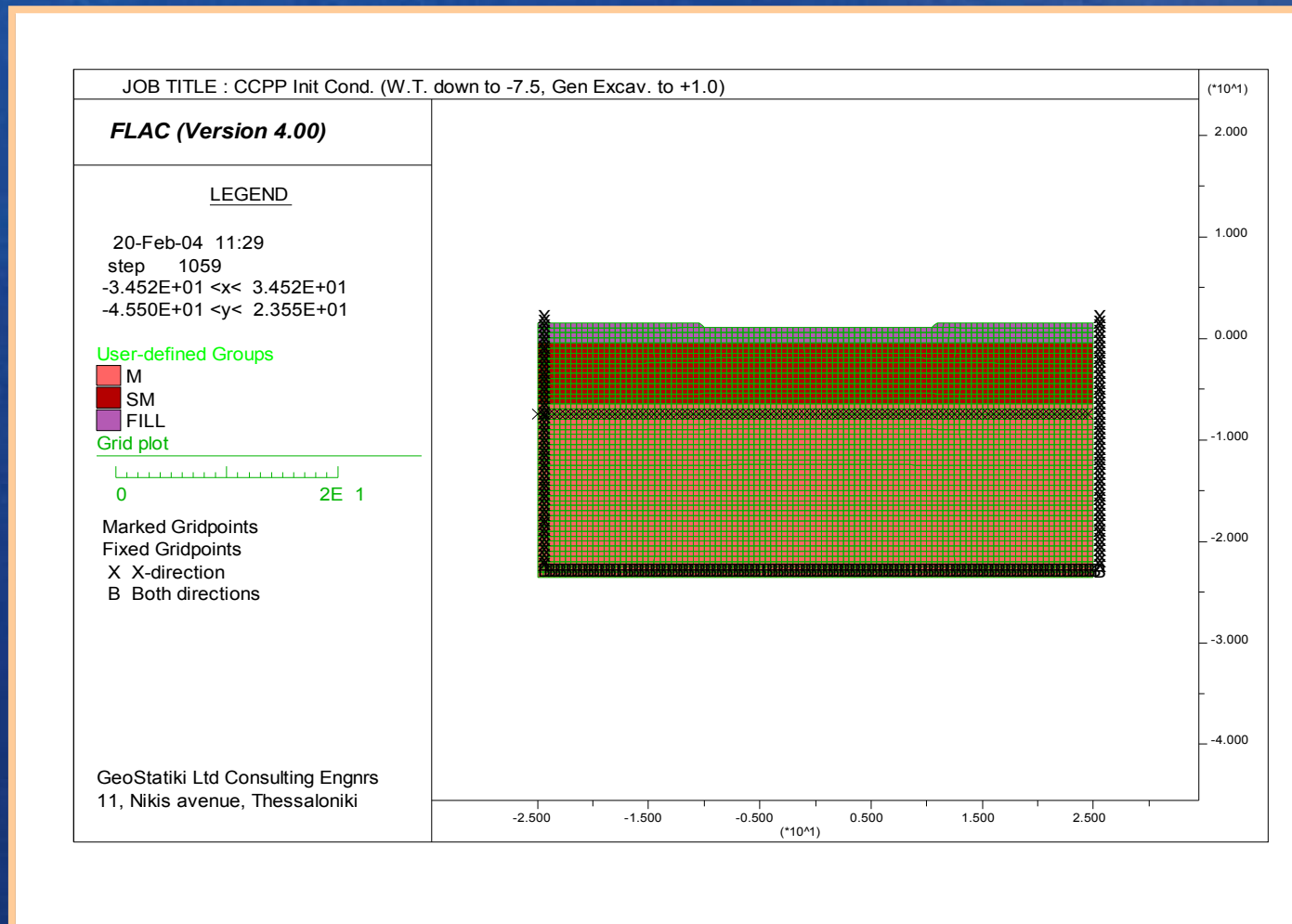


Θεμελιώσεις - Αντιστηρίξεις | Εισαγωγή

Αντιστηρίξεις

Πασσαλοσανίδες

Σχεδιασμός με αριθμητικές μεθόδους (ανάλυση λειτουργικότητας)

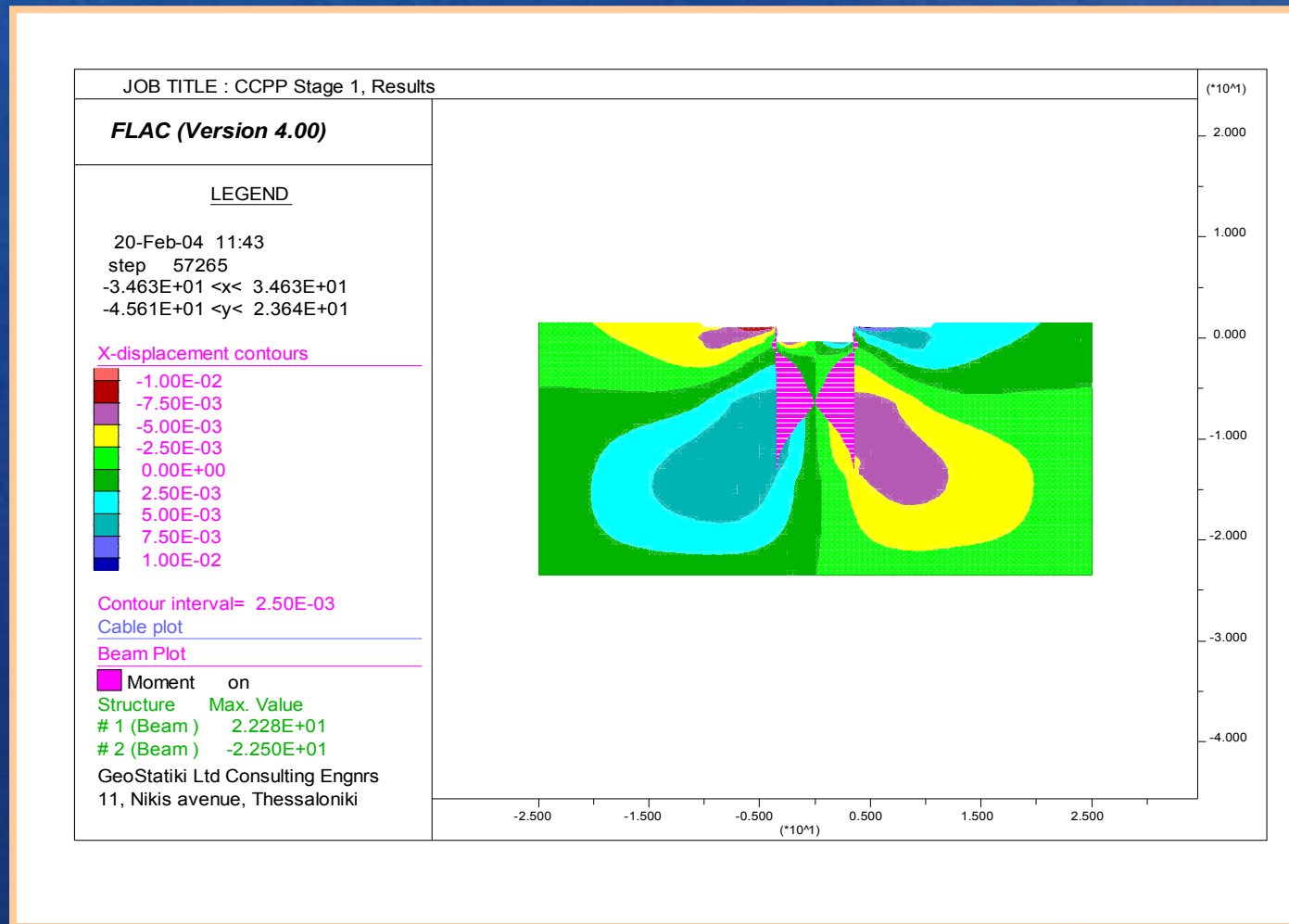


Θεμελιώσεις - Αντιστηρίξεις | Εισαγωγή

Αντιστηρίξεις

Πασσαλοσανίδες

Σχεδιασμός με αριθμητικές μεθόδους (ανάλυση λειτουργικότητας)

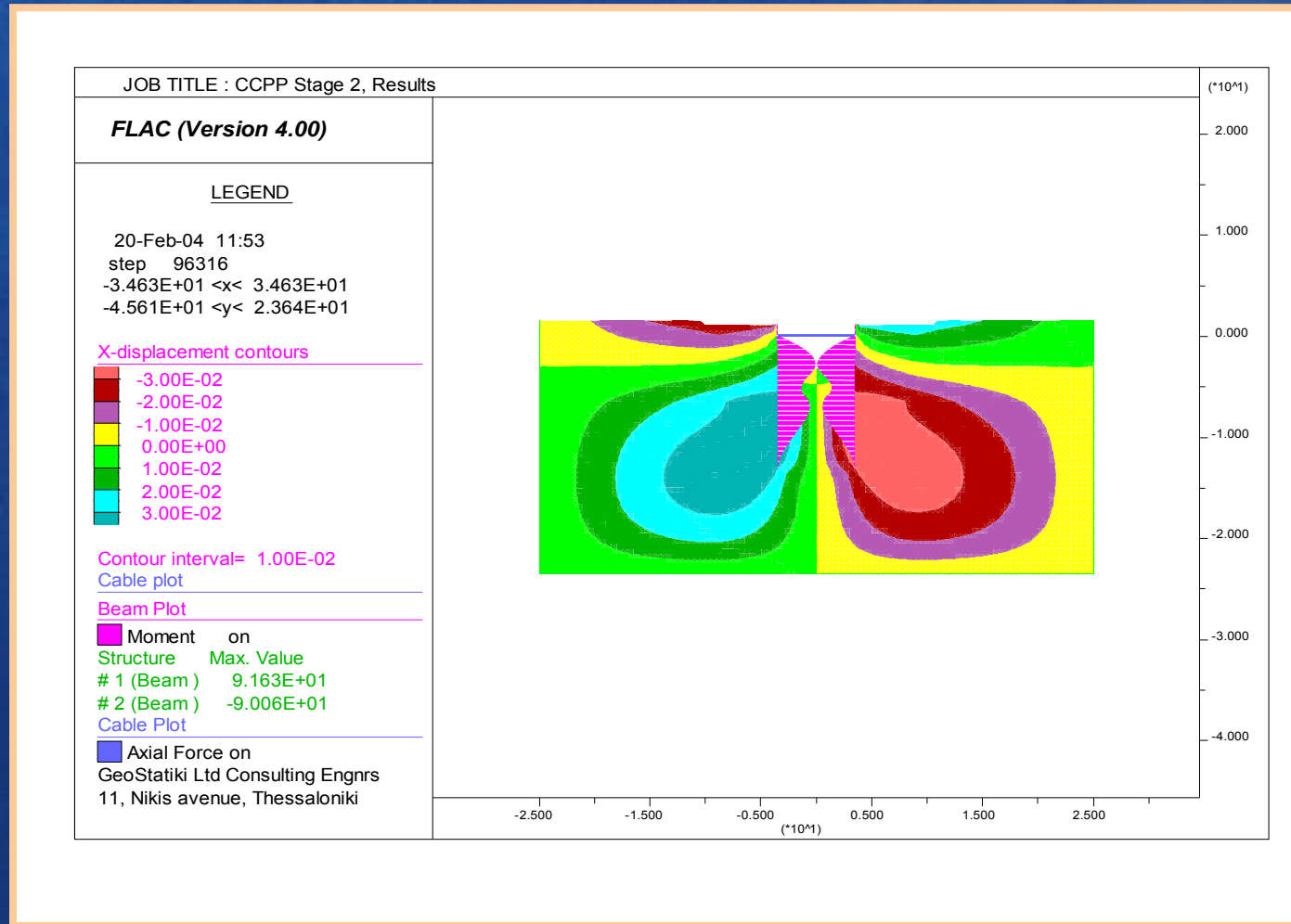


Θεμελιώσεις - Αντιστηρίξεις | Εισαγωγή

Αντιστηρίξεις

Πασσαλοσανίδες

Σχεδιασμός με αριθμητικές μεθόδους (ανάλυση λειτουργικότητας)

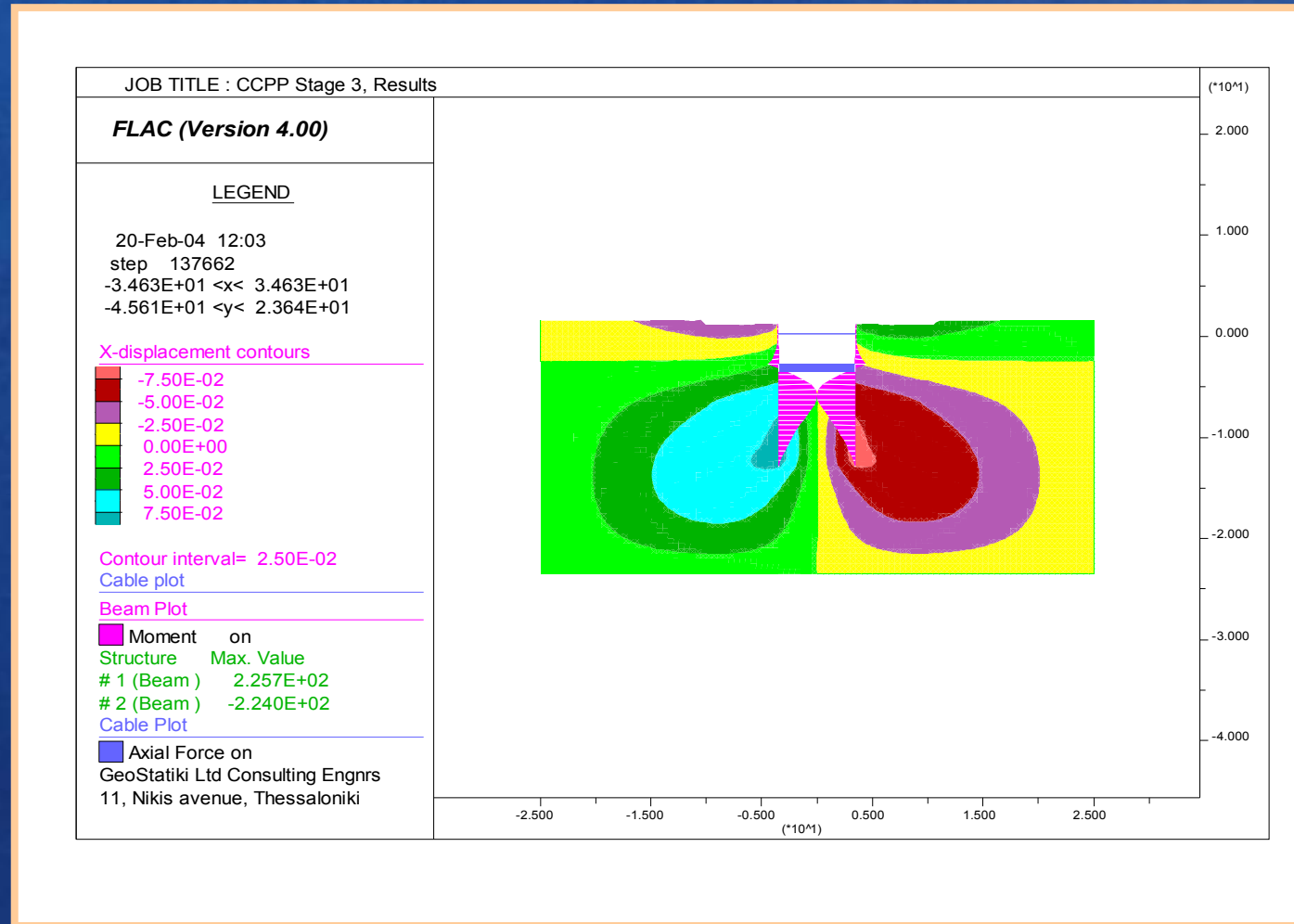


Θεμελιώσεις - Αντιστηρίξεις | Εισαγωγή

Αντιστηρίξεις

Πασσαλοσανίδες

Σχεδιασμός με αριθμητικές μεθόδους (ανάλυση λειτουργικότητας)

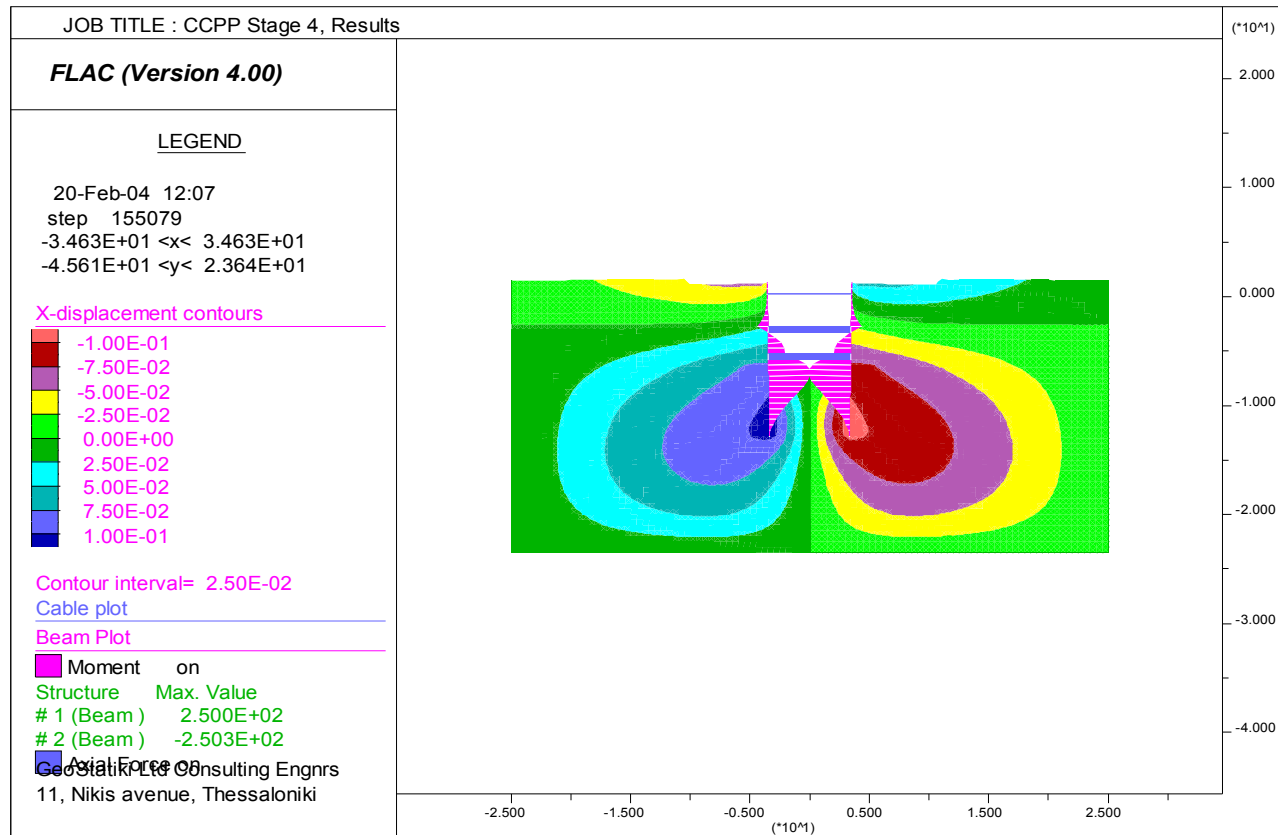


Θεμελιώσεις - Αντιστηρίξεις | Εισαγωγή

Αντιστηρίξεις

Πασσαλοσανίδες

Σχεδιασμός με αριθμητικές μεθόδους (ανάλυση λειτουργικότητας)

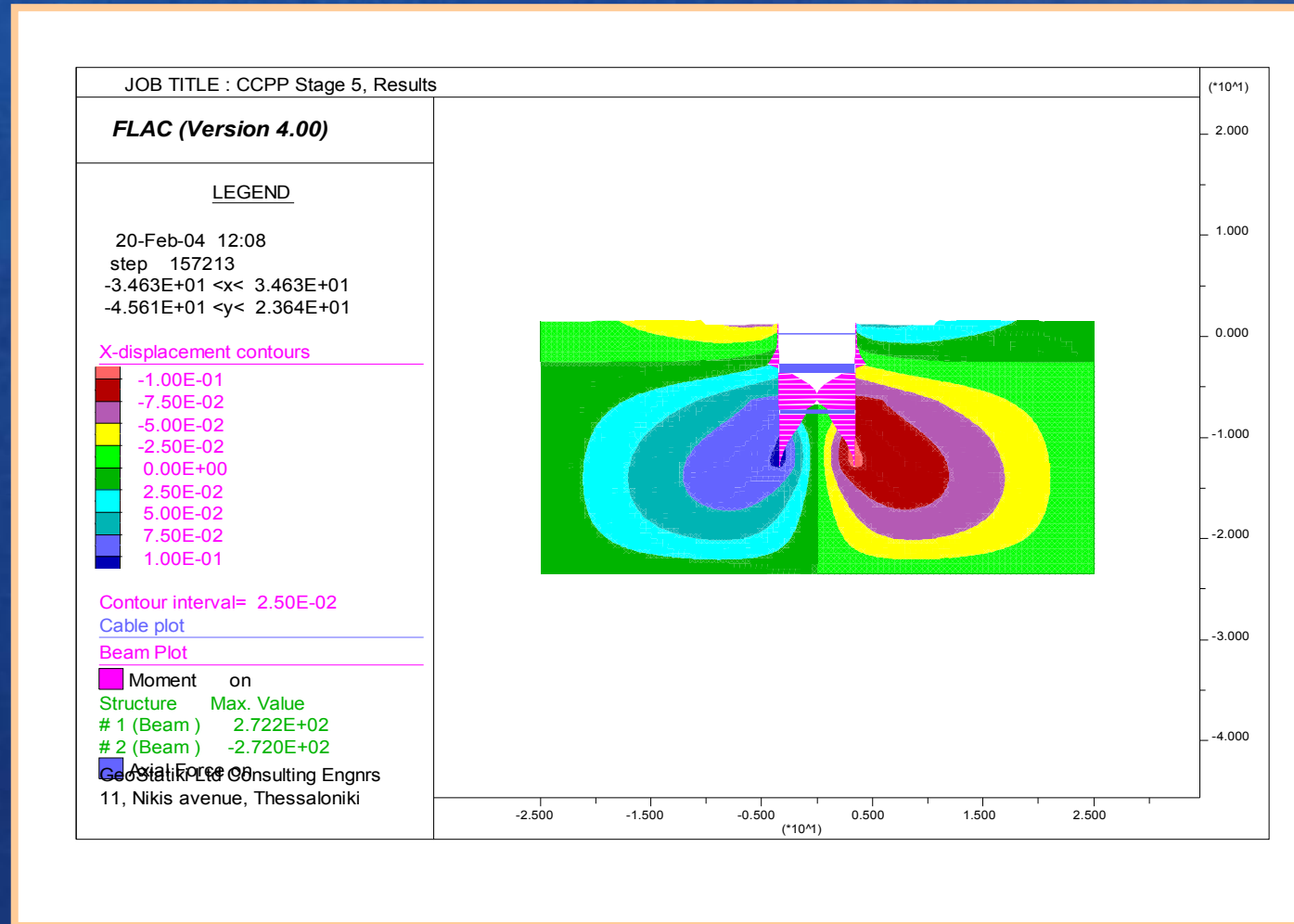


Θεμελιώσεις - Αντιστηρίξεις | Εισαγωγή

Αντιστηρίξεις

Πασσαλοσανίδες

Σχεδιασμός με αριθμητικές μεθόδους (ανάλυση λειτουργικότητας)



Θεμελιώσεις - Αντιστηρίξεις | Εισαγωγή