



Επίλυση Προβλημάτων Αλληλεπίδρασης Εδάφους – Κατασκευών με Χρήση Αριθμητικών Μεθόδων

■ ΑΠΛΟΠΟΙΗΜΕΝΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ

*Απλουστευτικές Παραδοχές
Πεδία και Ορια Εφαρμογών
Πλεονεκτήματα - Μειονεκτήματα*

■ ΠΛΗΡΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗ

*Αλληλεπίδραση Εντατικού και Κινηματικού Πεδίου
Καταστατικοί Νόμοι Συμπεριφοράς
Πεδία Εφαρμογών
Πλεονεκτήματα - Μειονεκτήματα*

ΑΠΛΟΠΟΙΗΜΕΝΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ

- **Απλουστευτικές Παραδοχές**
Προσομοίωση Εδάφους με Ελατήρια Γραμμικής Ελαστικής Απόκρισης
Αντικατάσταση Ωθήσεων με Φορτία Απλής Μορφής
- **Πεδία και Ορια Εφαρμογών**
Εργα με σαφή και απλή στατική Λειτουργία
Δυνατότητα Προεκτίμησης της Κινηματικής Απόκρισης του Εδάφους



ΑΠΛΟΠΟΙΗΜΕΝΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ

- **Πλεονεκτήματα**
Απλοί Υπολογισμοί (Αποσύζευξη Εντατικής και Κινηματικής Κατάστασης)
Γραμμική Ελαστική Απόκριση : Δυνατότητα Επαλληλίας Φορτίσεων -
Προσδιορισμός Συντελεστή Ασφάλειας
- **Μειονεκτήματα**
Ακρίβεια Λύσης
Αγνωστο Κινηματικό Πεδίο
Προσδιορισμός Ευπαθών Περιοχών
Αδυναμία Επιβεβαίωσης Αρχικών Παραδοχών

ΠΛΗΡΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗΣ

- ▣ **Διακριτοποίηση Προβλήματος**
Καθορισμός Ορίων - Κατασκευαστικών Φάσεων - Διαφορετικών Υλικών
- ▣ **Προσομοίωση Συστατικών Υλικών**
Χρήση Καταστατικών Νόμων (Εργαστηριακές Δοκιμές)
- ▣ **Πολυσταδιακή Ανάλυση**
Χρήση Ειδικών Αλγορίθμων



ΕΥΣΤΑΘΕΙΑ ΠΡΑΝΩΝ

- ▣ **Αντίστροφες Αναλύσεις**
Προσδιορισμός και Επιβεβαίωση Παραμέτρων Διατμητικής Αντοχής
(Χρήση Συμβατικών και Αριθμητικών Μεθόδων)
- Προσδιορισμός Συντελεστή Ασφαλείας
(Χρήση Συμβατικών και Αριθμητικών Μεθόδων)
- Προσδιορισμός Εντατικού - Κινηματικού Πεδίου, Ευπαθών Περιοχών
(Χρήση Αριθμητικών Μεθόδων)
- Ισορροπία Δυνάμεων ή/και Ροπών
- Επίλυση Καταστατικών Εξισώσεων



ΕΥΣΤΑΘΕΙΑ ΠΡΑΝΩΝ - ΕΡΓΑ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ

- **Επιλύσεις με Χρήση Αριθμητικών Μεθόδων**
Αντίστροφη Ανάλυση - Προσδιορισμός Ευπαθών Περιοχών
(Επιλογή Τύπου και Θέσης Μέτρων Αντιστήριξης)

Υπολογισμός Εντατικών Μεγεθών Στοιχείων Αντιστήριξης

Προσδιορισμός Εντατικής - Κινηματικής Κατάστασης

Διαστασιολόγηση Εργων



ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΕΡΓΩΝ

- **Επιλύσεις με Χρήση Αριθμητικών Μεθόδων**

Επιλογή Τύπου και Θέσης Μέτρων Αντιστήριξης

Υπολογισμός Εντατικών Μεγεθών Στοιχείων Αντιστήριξης

Προσδιορισμός Εντατικής - Κινηματικής Κατάστασης

Διαστασιολόγηση Εργων



ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΗΡΑΓΓΩΝ

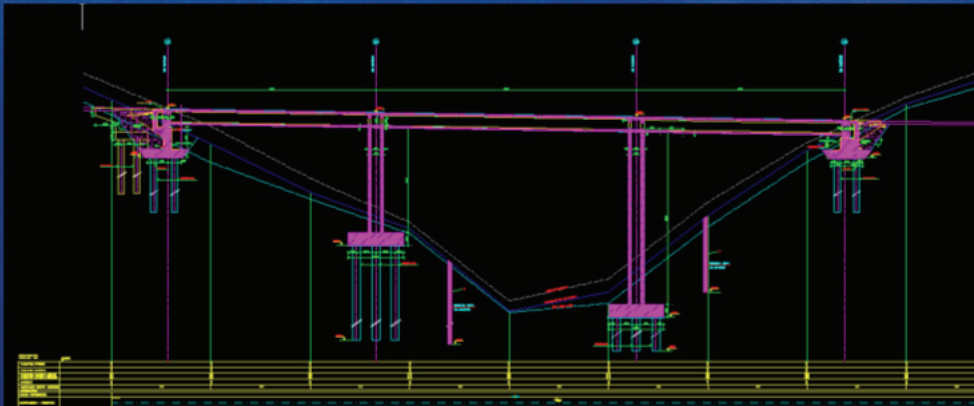
- ✚ *Απόκριση Εδάφους*
- ✚ *Μέτρα Αμεσης Υποστηρίξης*
- ✚ *Μόνιμη Επένδυση*



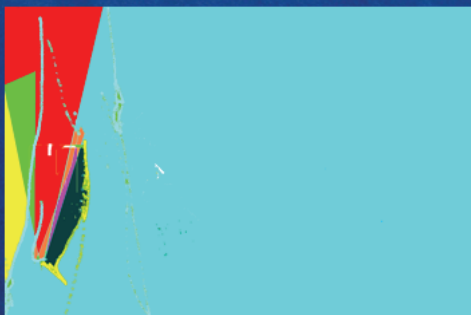
ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΩΝ ΣΤΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΚΑΙ ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΓΕΦΥΡΩΝ

- ✚ *Προσομοίωση Απόκρισης Θεμελίωσης*
 - Κατακόρυφα Φορτία*
 - Οριζόντια Φορτία*
 - Υποχώρηση Στήριξης*

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΩΝ ΣΤΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΚΑΙ
ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΓΕΦΥΡΩΝ

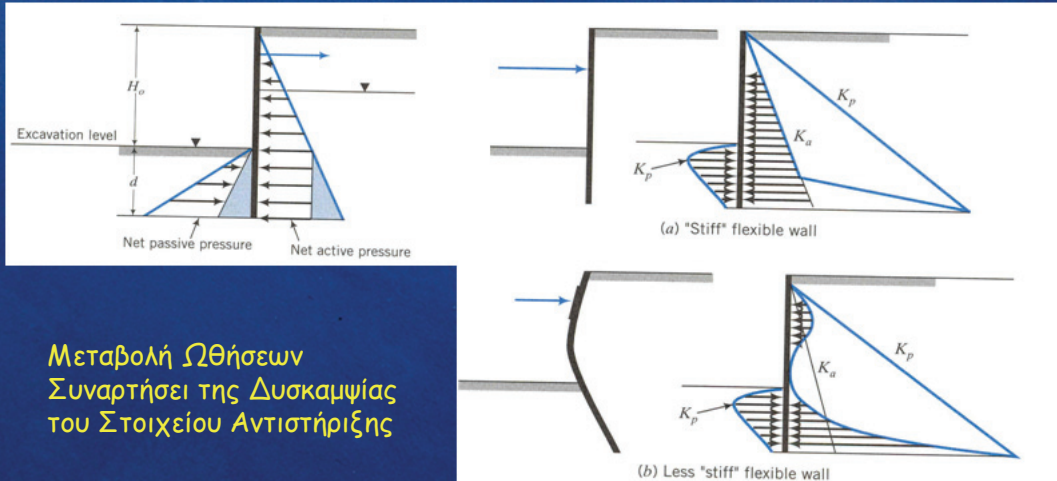


Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών



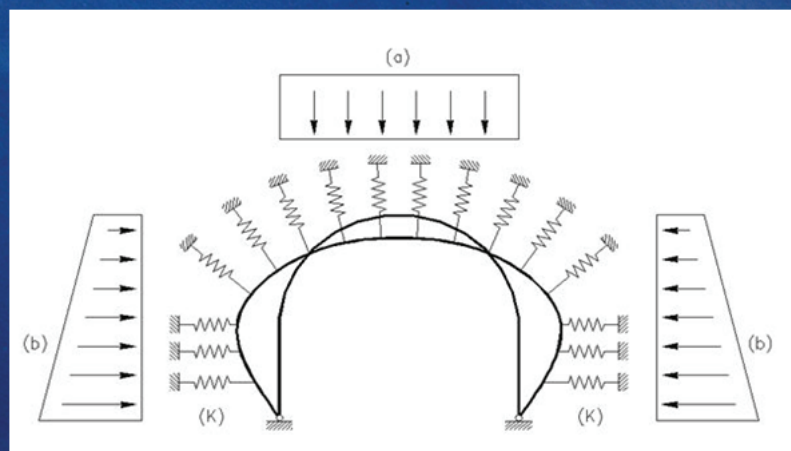
Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

ΑΠΛΟΠΟΙΗΜΕΝΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ
Απλουστευτικές Παραδοχές Επίλυσης

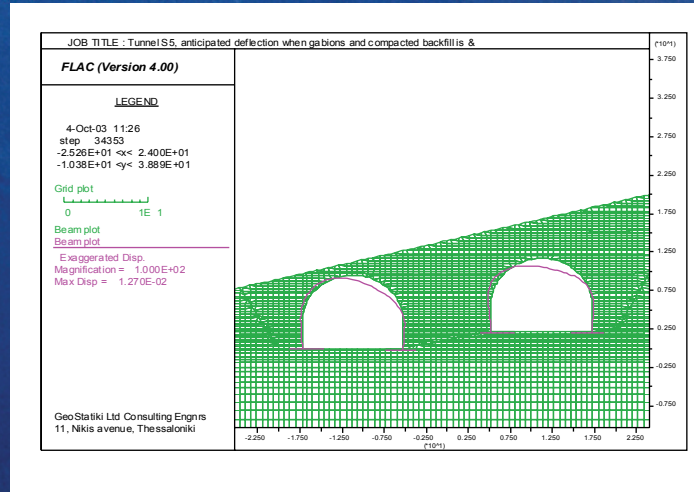


Μεταβολή Ωθήσεων
 Συναρτήσει της Δυσκαμψίας
 του Στοιχείου Αντιστήριξης

ΑΠΛΟΠΟΙΗΜΕΝΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ
Απλουστευτικές Παραδοχές Επίλυσης

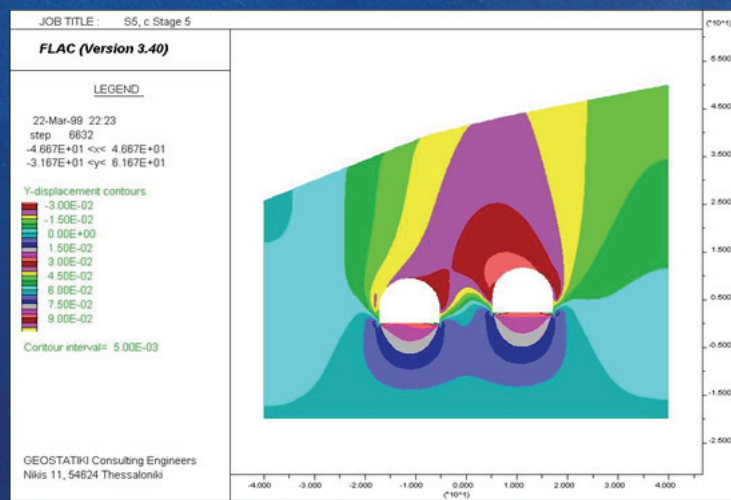


ΑΠΛΟΠΟΙΗΜΕΝΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ
Παραμόρφωση Φορέα με Ειδική Παθολογία



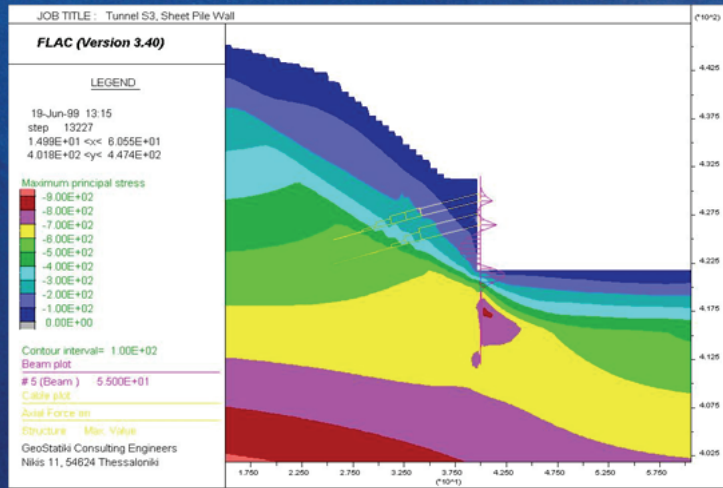
Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

ΑΠΛΟΠΟΙΗΜΕΝΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ
Παραμόρφωση Φορέα με Ειδική Παθολογία



Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

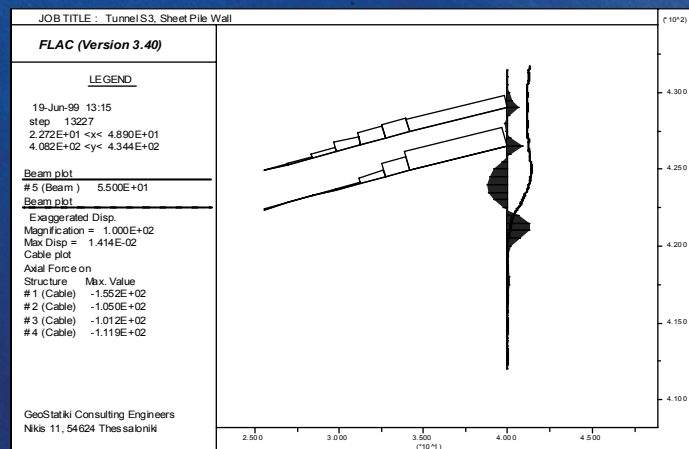
Αλληλεπίδραση Εδάφους - Κατασκευών Εισαγωγή



Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
 Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

17

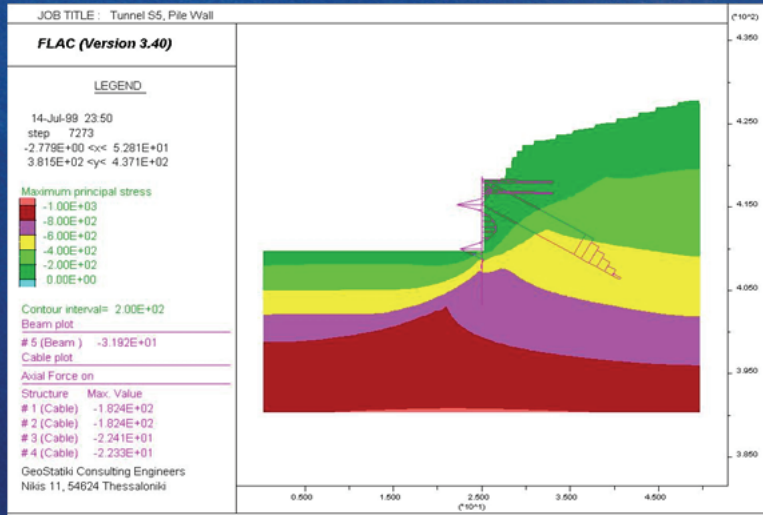
Αλληλεπίδραση Εδάφους - Κατασκευών Εισαγωγή



Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
 Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

18

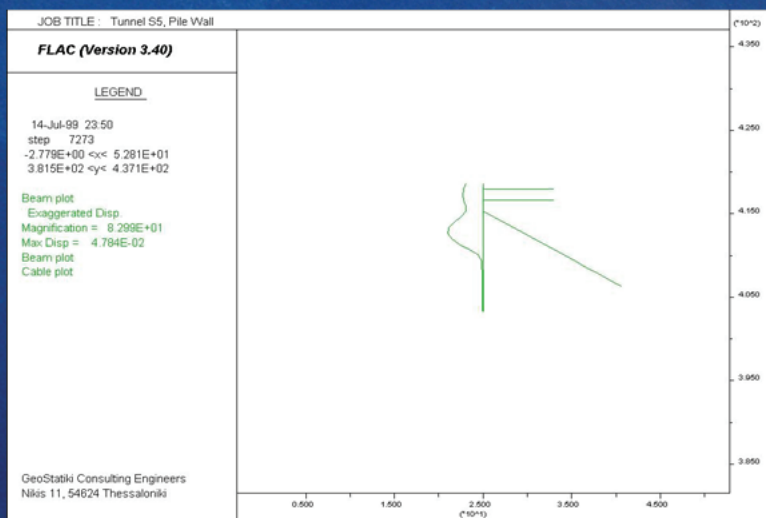
Αλληλεπίδραση Εδάφους - Κατασκευών Εισαγωγή



Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

19

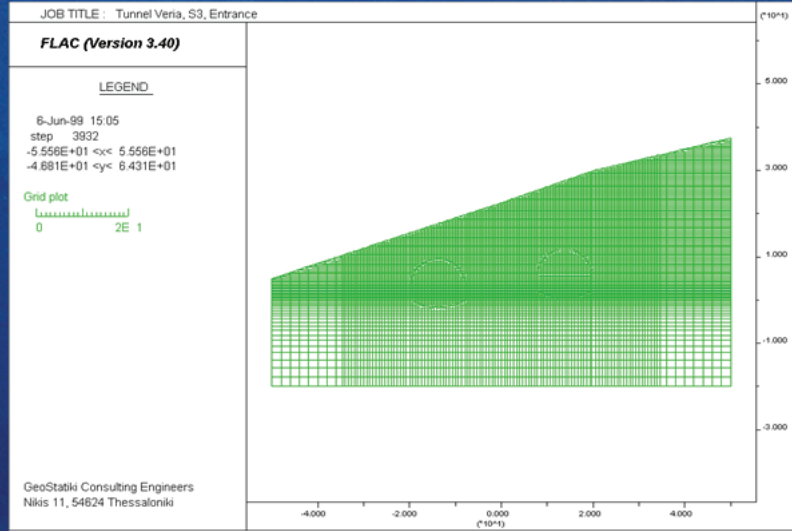
Αλληλεπίδραση Εδάφους - Κατασκευών Εισαγωγή



Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

20

Αλληλεπίδραση Εδάφους - Κατασκευών Εισαγωγή



Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

21

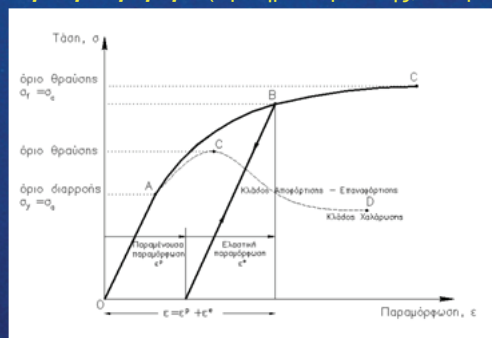
Αλληλεπίδραση Εδάφους - Κατασκευών Εισαγωγή

ΠΛΗΡΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗ

Απόκριση Υλικού Μέσου

Εκτίμηση παραμέτρων αντοχής και παραμορφωσιμότητας

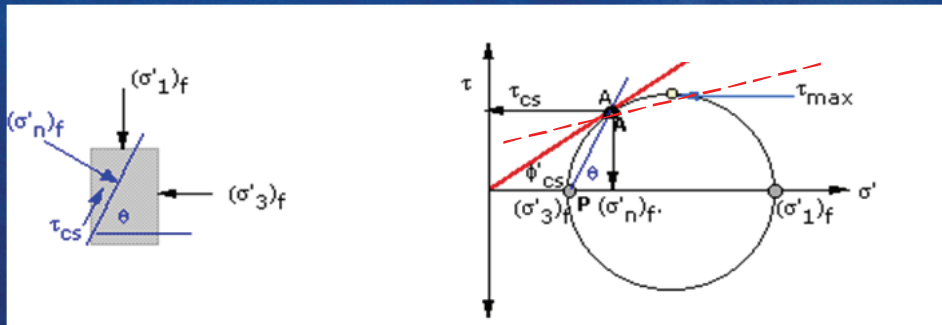
- Αρχικό Ενταπικό Πεδίο (σ_v, σ_h)
- Παράμετροι Παραμορφωσιμότητας (E, ν ή K, G)
- Παράμετροι Αντοχής (ϕ, c)
- Μετελαστική Συμπεριφορά (Κριτήριο Θραύσης, Επιφάνεια και Κριτήριο Διαρροής)



Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

22

ΠΛΗΡΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗ
Απόκριση Υλικού Μέσου
Παράμετροι Αντοχής (ϕ, c)



$$\tau = c + \sigma \tan \phi$$

Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
 Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

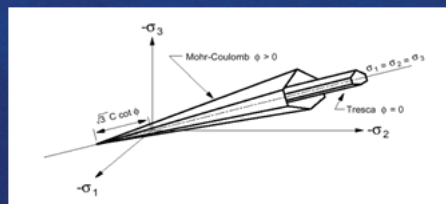
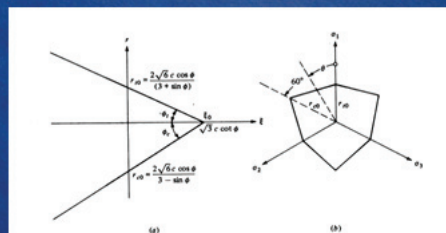
ΠΛΗΡΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗ
Απόκριση Υλικού Μέσου
Παράμετροι Αντοχής (ϕ, c)
Κριτήριο Θραύσης Mohr-Coulomb

$$\tau = c + \sigma \tan \phi$$

$$\frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2} = \frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2} \sin \phi + c \cos \phi$$

$$\sqrt{\left(\frac{\sigma_{11} - \sigma_{33}}{2}\right)^2 + \sigma_{13}^2} = \frac{\sigma_{11} + \sigma_{33}}{2} \sin \phi + c \cos \phi$$

$$f(I_1, J_2, \theta) = \frac{1}{3} I_1 \sin \phi + \sqrt{2} \sin\left(\theta + \frac{\pi}{3}\right) + \frac{\sqrt{J_2}}{\sqrt{3}} \cos\left(\theta + \frac{\pi}{3}\right) \sin \phi - c \cos \phi = 0$$



Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
 Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

ΠΛΗΡΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗ

Απόκριση Υλικού Μέσου

Καταστατικές Εξισώσεις – Γραμμική Ελαστική Ανάλυση

$$\{\sigma\} = [C]\{\varepsilon\}$$

$$\{\sigma\} = [C][B]\{u\}$$

$$W_{extr} = \{u\}^T \{F\}$$

$$W_{intr} = \int \{\varepsilon\}^T \{\sigma\} dv$$

$$W_{intr} = \{u\}^T \left(\int [B]^T [C] [B] dv \right) \{u\}$$

$$\{F\} = \left(\int [B]^T [C] [B] dv \right) \{u\}$$

$$\{F\} = [K]\{u\}$$

$$[C] = \begin{bmatrix} K + \frac{4}{3}G & K - \frac{2}{3}G & K - \frac{2}{3}G & 0 & 0 \\ K - \frac{2}{3}G & K + \frac{4}{3}G & K - \frac{2}{3}G & 0 & 0 \\ K - \frac{2}{3}G & K - \frac{2}{3}G & K + \frac{4}{3}G & 0 & 0 \\ 0 & 0 & G & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & G & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & G \end{bmatrix}$$

$$[K] = \int [B]^T [C] [B] dv$$

ΠΛΗΡΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗ

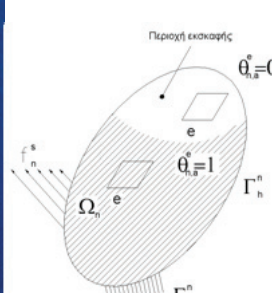
Απόκριση Υλικού Μέσου

Καταστατικές Εξισώσεις – Πολυσταδιακή Μη Γραμμική Ανάλυση

$$\left\{ \sum_{e=1}^m \int_{\Omega^e} \theta_{n,a}^e \mathbf{B}^{e,e} \mathbf{C}_n^k \mathbf{B}^e d\Omega^e \right\} \mathbf{U}_n^k = \sum_{e=1}^m \int_{\Gamma^e} \theta_{n,a}^e \mathbf{T} \mathbf{N}^e \mathbf{f}^b d\Omega^e$$

$$+ \sum_{e=1}^m \int_{\Gamma^e} \mathbf{T} \mathbf{N}^e \mathbf{f}^s d\Gamma^e$$

$$+ \mathbf{F}^i$$

$$- \sum_{e=1}^m \int_{\Omega^e} \theta_{n,a}^e \mathbf{B}^{e,e} \sigma_{n-1} d\Omega^e$$


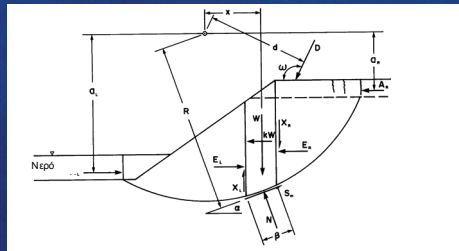
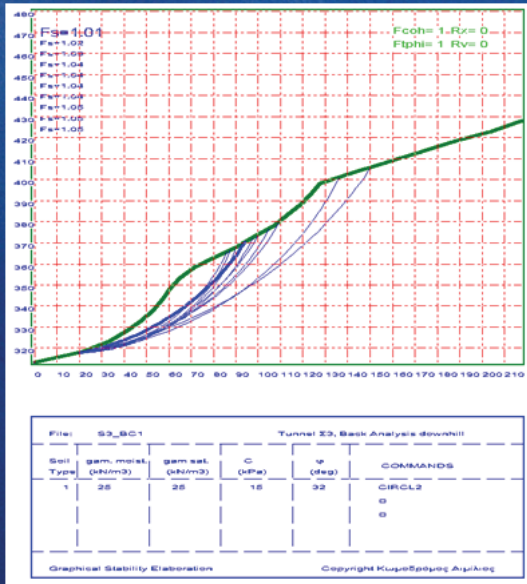
ΕΥΣΤΑΘΕΙΑ ΠΡΑΝΩΝ
Αντίστροφες Αναλύσεις



ΕΥΣΤΑΘΕΙΑ ΠΡΑΝΩΝ
Αντίστροφες Αναλύσεις

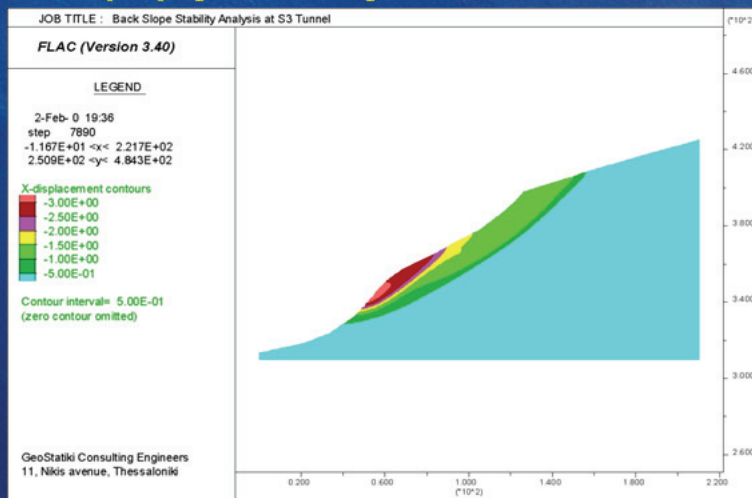


ΕΥΣΤΑΘΕΙΑ ΠΡΑΝΩΝ
Αντίστροφες Αναλύσεις



Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

ΕΥΣΤΑΘΕΙΑ ΠΡΑΝΩΝ
Αντίστροφες Αναλύσεις



Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

ΕΥΣΤΑΘΕΙΑ ΠΡΑΝΩΝ
Εργα Αντιστήριξης



Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

31

ΕΥΣΤΑΘΕΙΑ ΠΡΑΝΩΝ
Εργα Αντιστήριξης

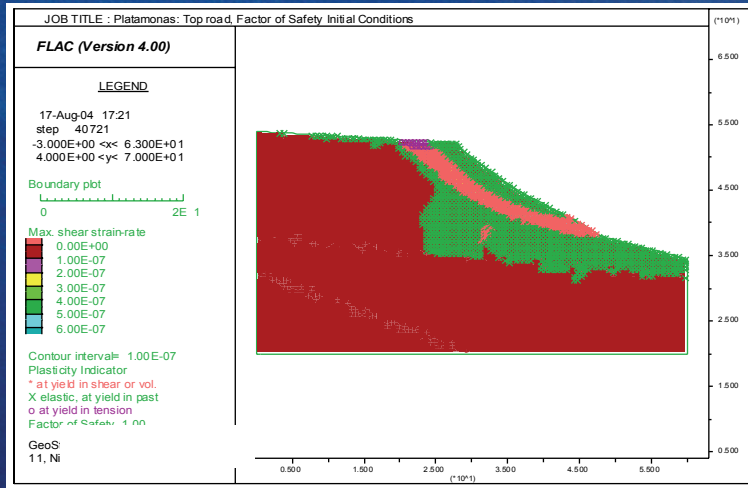


Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Τμήμα Πολιτικών

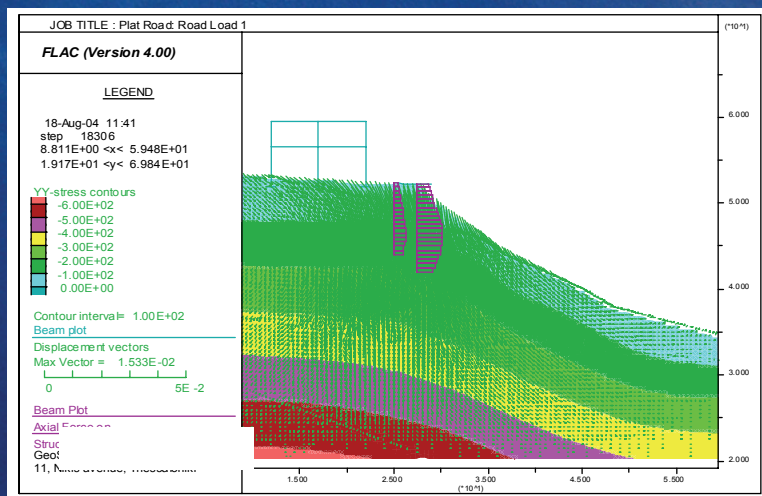
32
Αρτομηχανικός Μετσόβιον : Αλληλεπίδραση Εδάφους - Κατασκευών
Αναπληρωτής Καθηγητής Αιμίλιος Κωμοδρόμος

ΕΥΣΤΑΘΕΙΑ ΠΡΑΝΩΝ
Εργα Αντιστήριξης



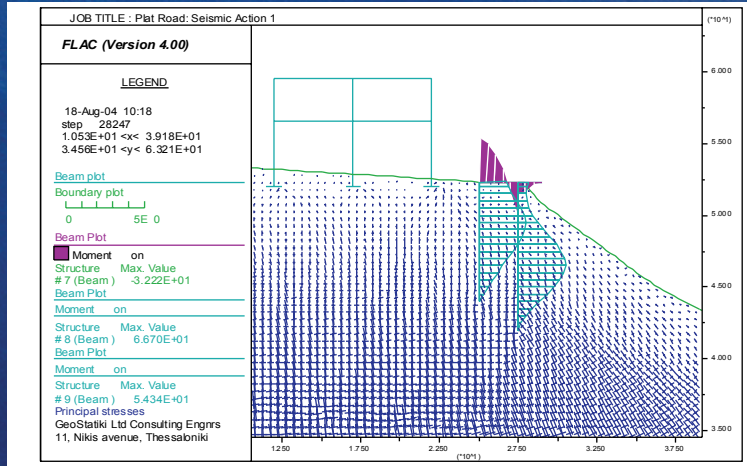
Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
 Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

ΕΥΣΤΑΘΕΙΑ ΠΡΑΝΩΝ
Εργα Αντιστήριξης



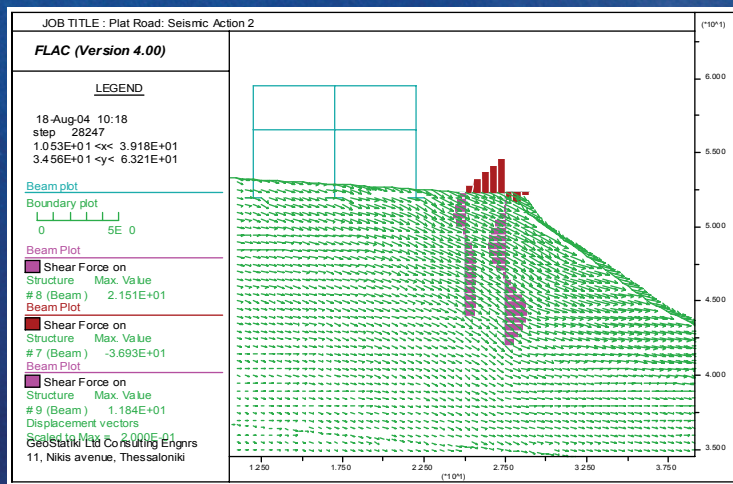
Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
 Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

ΕΥΣΤΑΘΕΙΑ ΠΡΑΝΩΝ
Εργα Αντιστήριξης



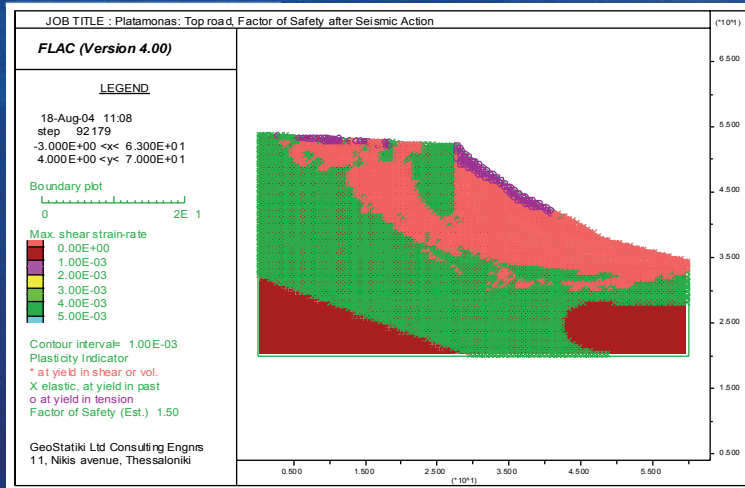
Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
 Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

ΕΥΣΤΑΘΕΙΑ ΠΡΑΝΩΝ
Εργα Αντιστήριξης

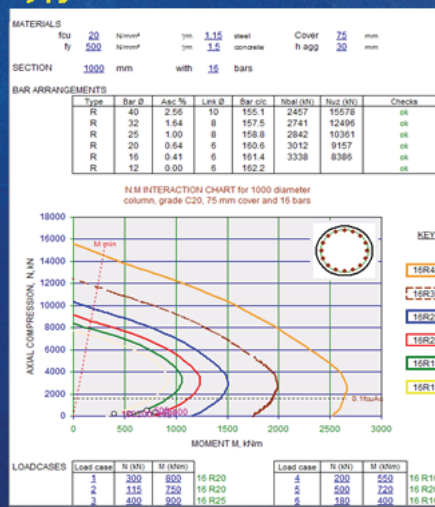


Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
 Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

ΕΥΣΤΑΘΕΙΑ ΠΡΑΝΩΝ
Εργα Αντιστήριξης



ΕΥΣΤΑΘΕΙΑ ΠΡΑΝΩΝ
Εργα Αντιστήριξης





ΕΥΣΤΑΘΕΙΑ ΠΡΑΝΩΝ
Τοίχος Αντιστήριξης

Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

39

ΕΥΣΤΑΘΕΙΑ ΠΡΑΝΩΝ
Τοίχος Αντιστήριξης



Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

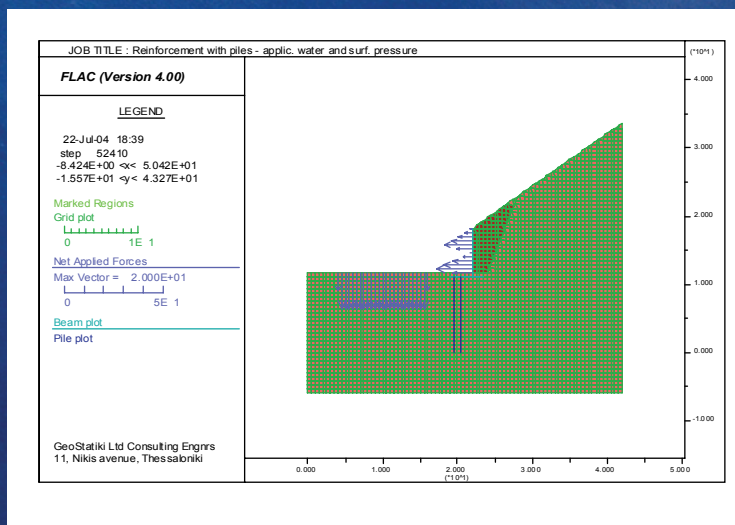
40

ΕΥΣΤΑΘΕΙΑ ΠΡΑΝΩΝ
Τοίχος Αντιστήριξης



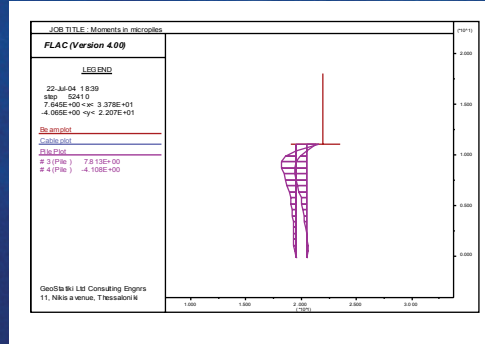
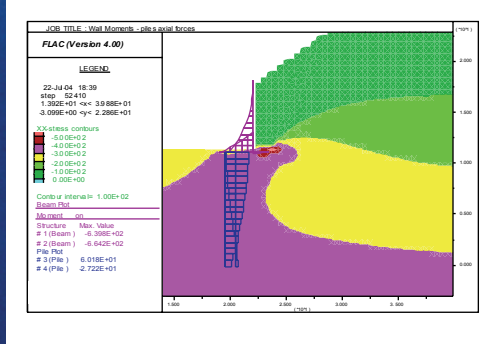
Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

ΕΥΣΤΑΘΕΙΑ ΠΡΑΝΩΝ
Τοίχος Αντιστήριξης



Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

ΕΥΣΤΑΘΕΙΑ ΠΡΑΝΩΝ
Τοίχος Αντιστήριξης



Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
 Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

ΕΥΣΤΑΘΕΙΑ ΠΡΑΝΩΝ
Εξασφάλιση Ευστάθειας



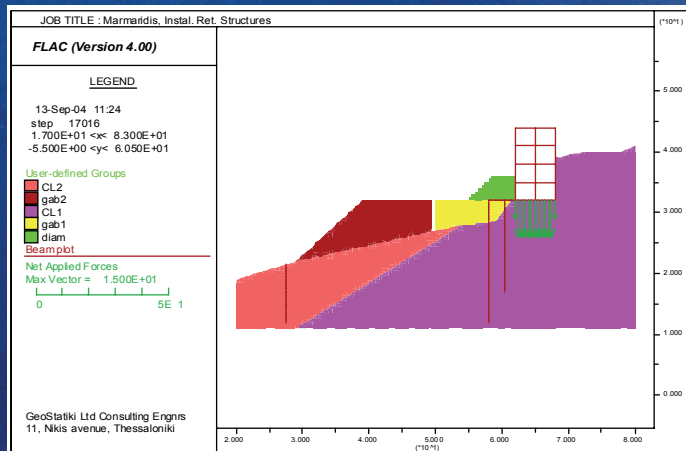
Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
 Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

ΕΥΣΤΑΘΕΙΑ ΠΡΑΝΩΝ
Εξασφάλιση Ευστάθειας



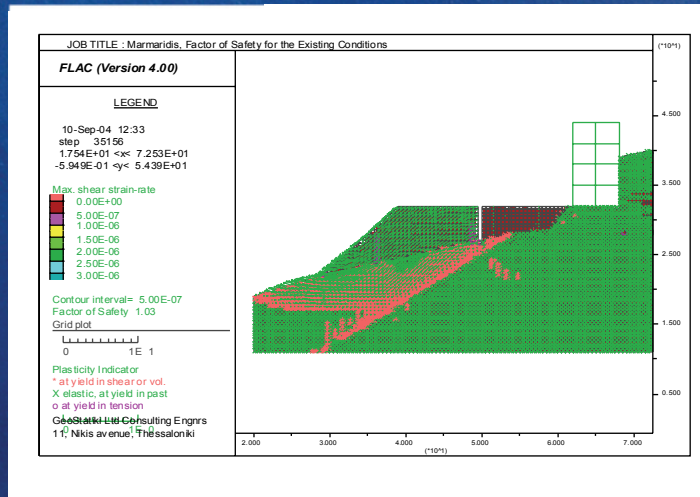
Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

ΕΥΣΤΑΘΕΙΑ ΠΡΑΝΩΝ
Εξασφάλιση Ευστάθειας



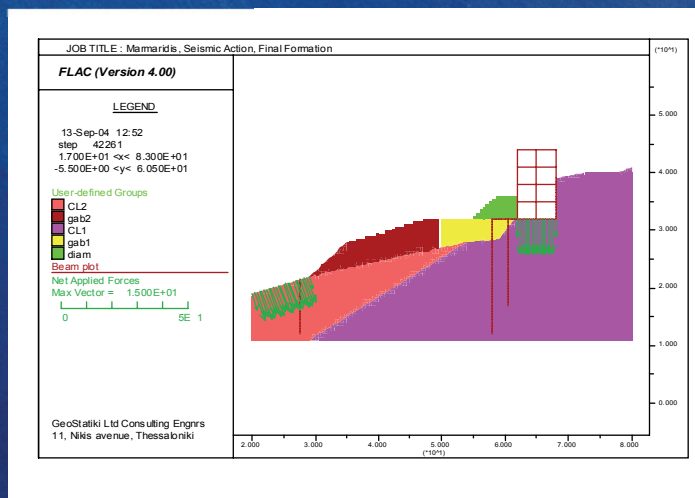
Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

ΕΥΣΤΑΘΕΙΑ ΠΡΑΝΩΝ
Εξασφάλιση Ευστάθειας



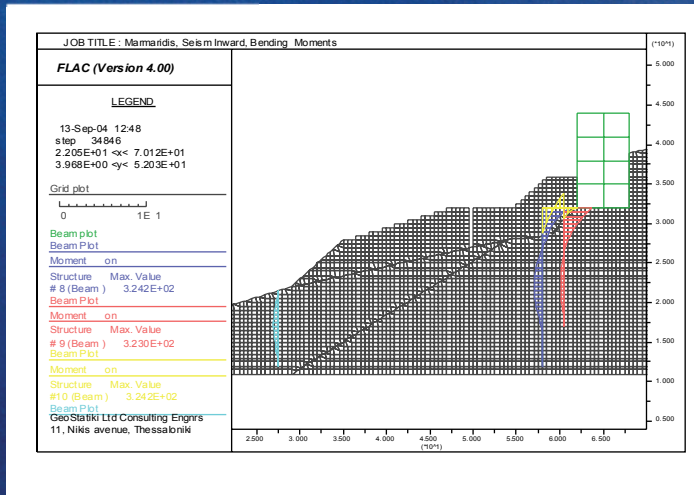
Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

ΕΥΣΤΑΘΕΙΑ ΠΡΑΝΩΝ
Εξασφάλιση Ευστάθειας



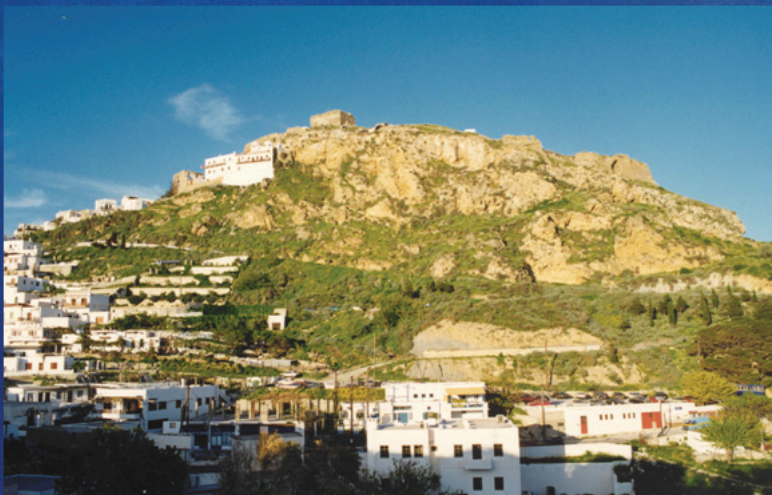
Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

ΕΥΣΤΑΘΕΙΑ ΠΡΑΝΩΝ
Εξασφάλιση Ευστάθειας



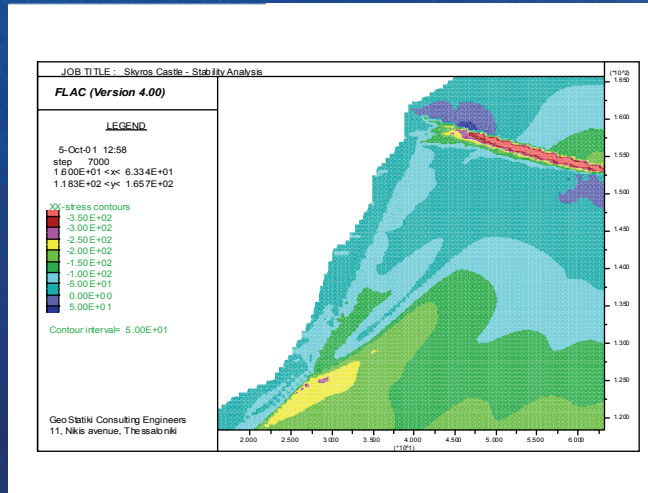
Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

ΕΥΣΤΑΘΕΙΑ ΠΡΑΝΩΝ
Κάστρο Σκύρου



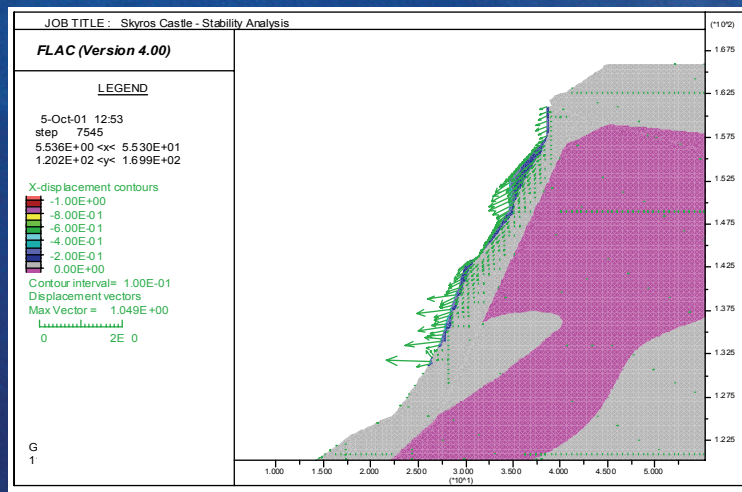
Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

ΕΥΣΤΑΘΕΙΑ ΠΡΑΝΩΝ
Κάστρο Σκύρου



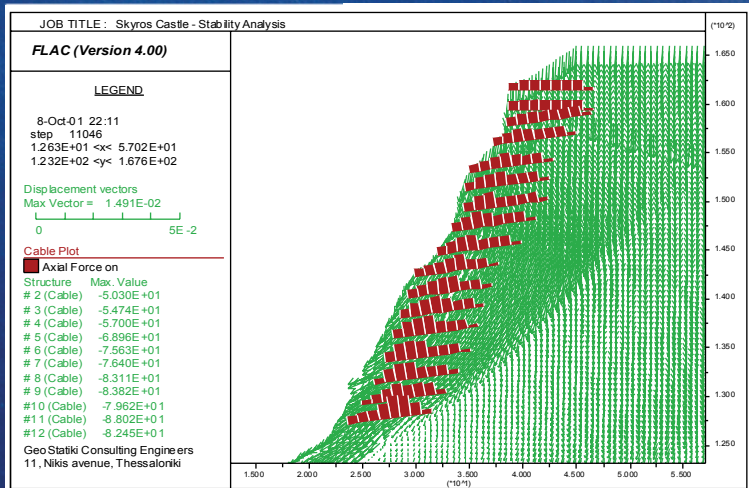
Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

ΕΥΣΤΑΘΕΙΑ ΠΡΑΝΩΝ
Κάστρο Σκύρου



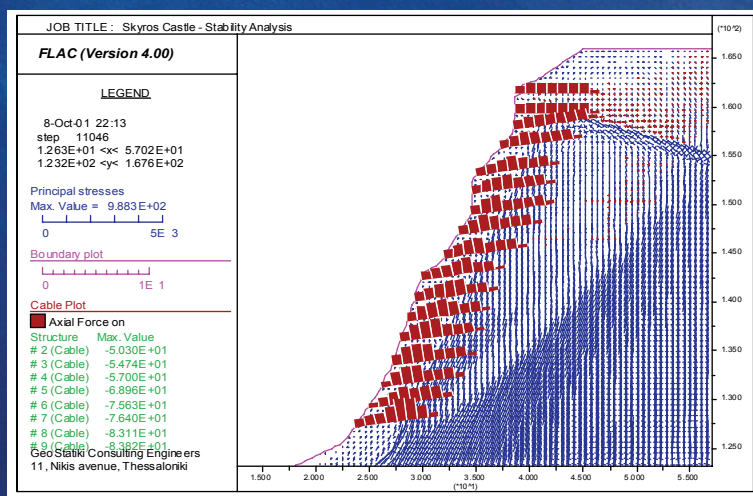
Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

ΕΥΣΤΑΘΕΙΑ ΠΡΑΝΩΝ
Κάστρο Σκύρου



Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

ΕΥΣΤΑΘΕΙΑ ΠΡΑΝΩΝ
Κάστρο Σκύρου



Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

ΕΥΣΤΑΘΕΙΑ ΠΡΑΝΩΝ

Κάστρο Σκύρου



Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

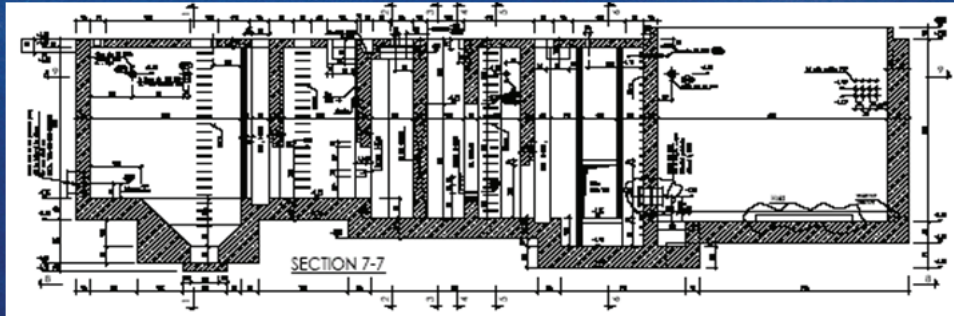
ΕΥΣΤΑΘΕΙΑ ΠΡΑΝΩΝ

Κάστρο Σκύρου



Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

ΥΠΟΓΕΙΑ ΕΡΓΑ
Αντλιοστάσιο Μεγάλου Βάθους



Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

57

ΥΠΟΓΕΙΑ ΕΡΓΑ
Αντλιοστάσιο Μεγάλου Βάθους

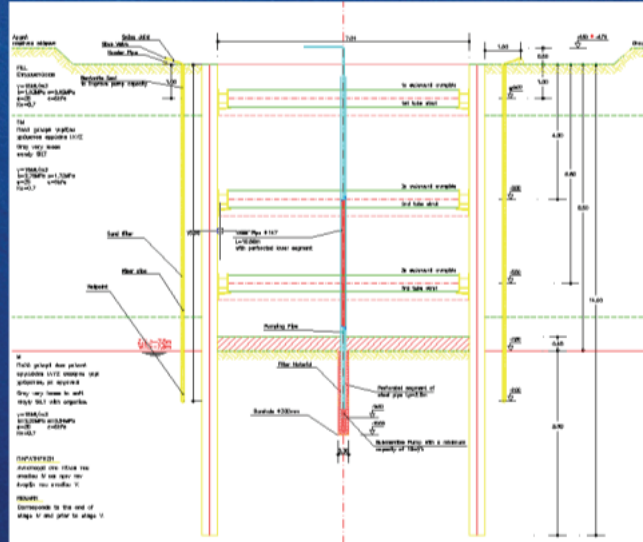


Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

58

Αλληλεπίδραση Εδάφους - Κατασκευών Εισαγωγή

ΥΠΟΓΕΙΑ ΕΡΓΑ
Αντλιοστάσιο Μεγάλου Βάθους

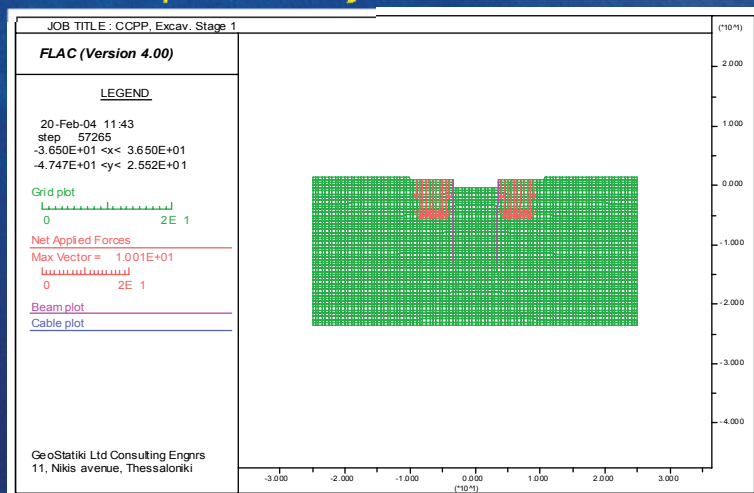


Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

59

Αλληλεπίδραση Εδάφους - Κατασκευών Εισαγωγή

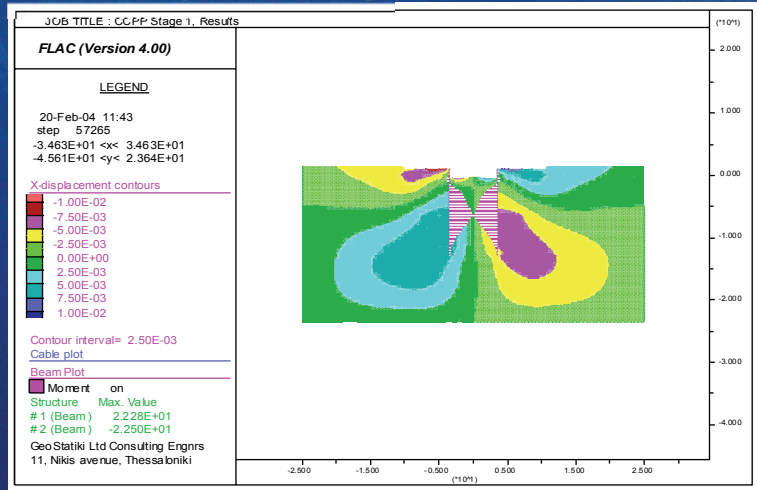
ΥΠΟΓΕΙΑ ΕΡΓΑ
Αντλιοστάσιο Μεγάλου Βάθους



Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

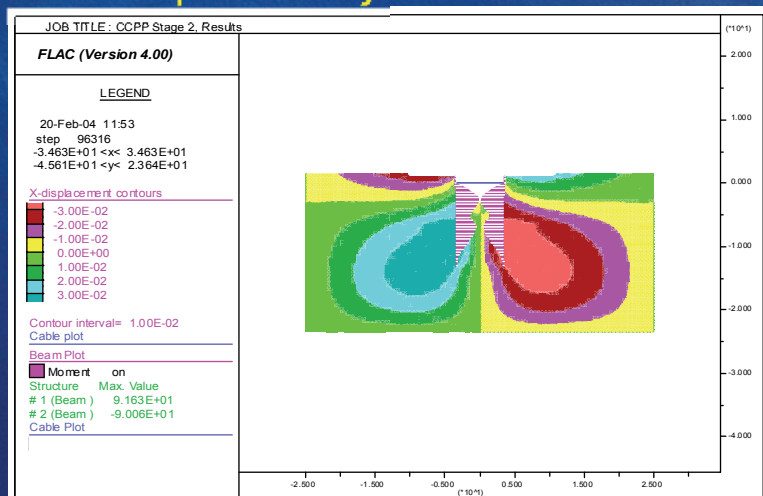
60

ΥΠΟΓΕΙΑ ΕΡΓΑ
Αντλιοστάσιο Μεγάλου Βάθους



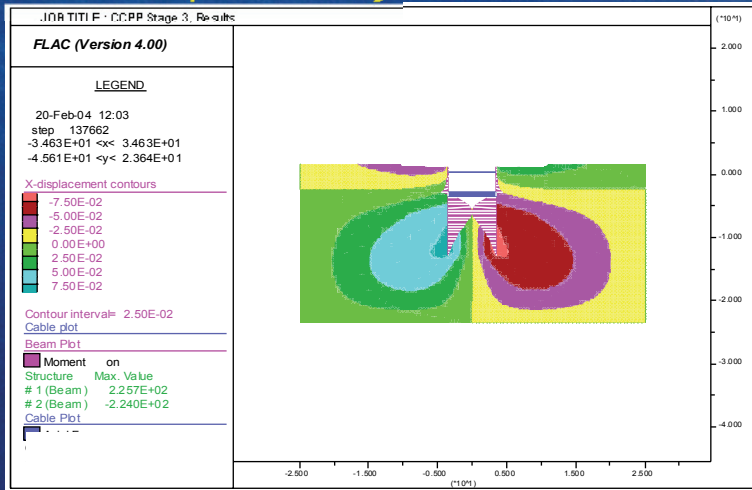
Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

ΥΠΟΓΕΙΑ ΕΡΓΑ
Αντλιοστάσιο Μεγάλου Βάθους



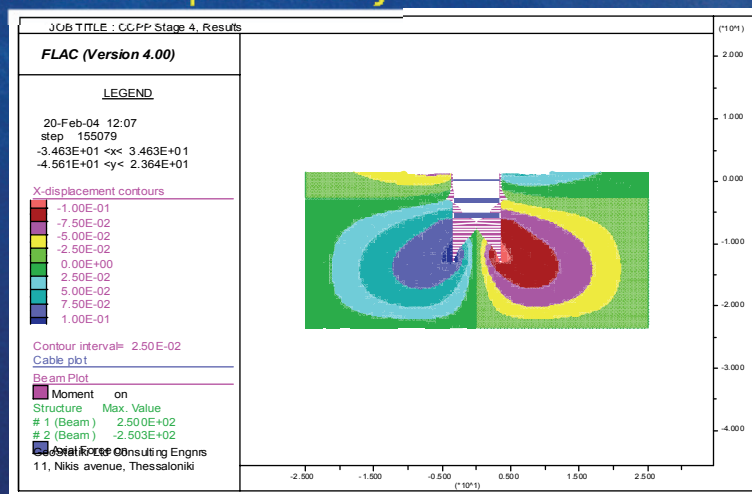
Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

ΥΠΟΓΕΙΑ ΕΡΓΑ
Αντλιοστάσιο Μεγάλου Βάθους



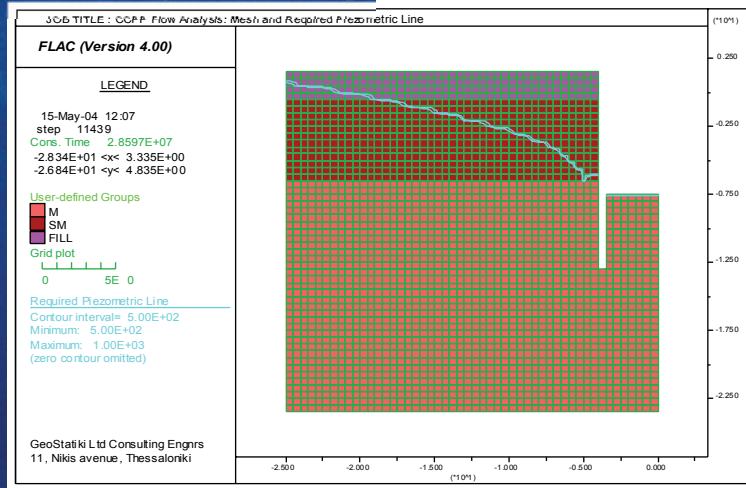
Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
 Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

ΥΠΟΓΕΙΑ ΕΡΓΑ
Αντλιοστάσιο Μεγάλου Βάθους



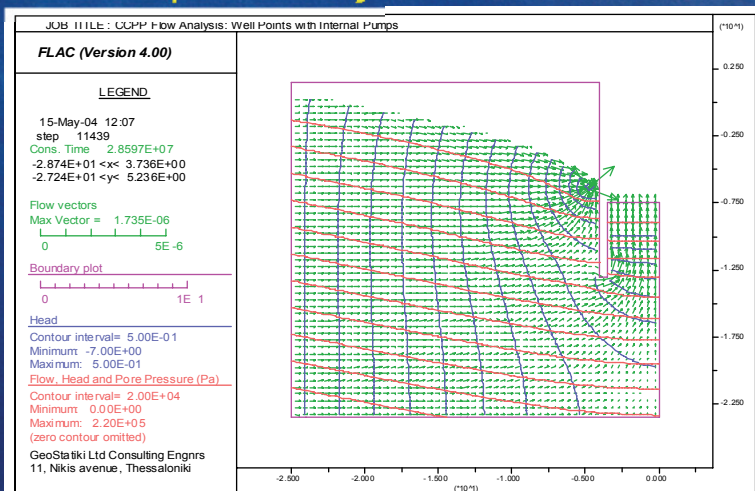
Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
 Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

ΥΠΟΓΕΙΑ ΕΡΓΑ
Αντλιοστάσιο Μεγάλου Βάθους



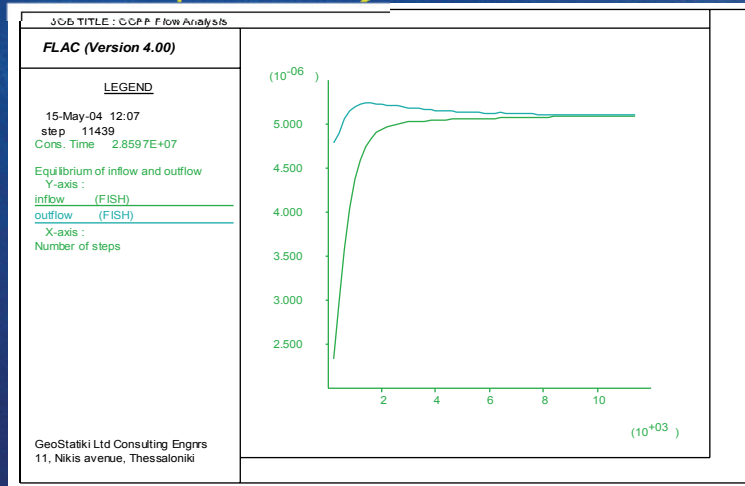
Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

ΥΠΟΓΕΙΑ ΕΡΓΑ
Αντλιοστάσιο Μεγάλου Βάθους



Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

ΥΠΟΓΕΙΑ ΕΡΓΑ
Αντλιοστάσιο Μεγάλου Βάθους



Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

ΥΠΟΓΕΙΑ ΕΡΓΑ
Αντλιοστάσιο Μεγάλου Βάθους



Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

ΥΠΟΓΕΙΑ ΕΡΓΑ

Αντλιοστάσιο Μεγάλου Βάθους



Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

69

ΥΠΟΓΕΙΑ ΕΡΓΑ

ΥΠΟΓΕΙΑ ΕΡΓΑ

Αντλιοστάσιο Μεγάλου Βάθους



Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

70

ΥΠΟΓΕΙΑ ΕΡΓΑ
Αντλιοστάσιο Μεγάλου Βάθους



Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

ΥΠΟΓΕΙΑ ΕΡΓΑ
Αντλιοστάσιο Μεγάλου Βάθους



Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

ΥΠΟΓΕΙΑ ΕΡΓΑ

Αντλιοστάσιο Μεγάλου Βάθους



Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

73

ΥΠΟΓΕΙΑ ΕΡΓΑ

Αντλιοστάσιο Μεγάλου Βάθους



Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

74

Αλληλεπίδραση Εδάφους - Κατασκευών **Εισαγωγή**

ΥΠΟΓΕΙΑ ΕΡΓΑ
Αντλιοστάσιο Μεγάλου Βάθους



Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

75

Αλληλεπίδραση Εδάφους - Κατασκευών **Εισαγωγή**

ΥΠΟΓΕΙΑ ΕΡΓΑ
Αντλιοστάσιο Μεγάλου Βάθους



Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

76

ΥΠΟΓΕΙΑ ΕΡΓΑ
Αντλιοστάσιο Μεγάλου Βάθους

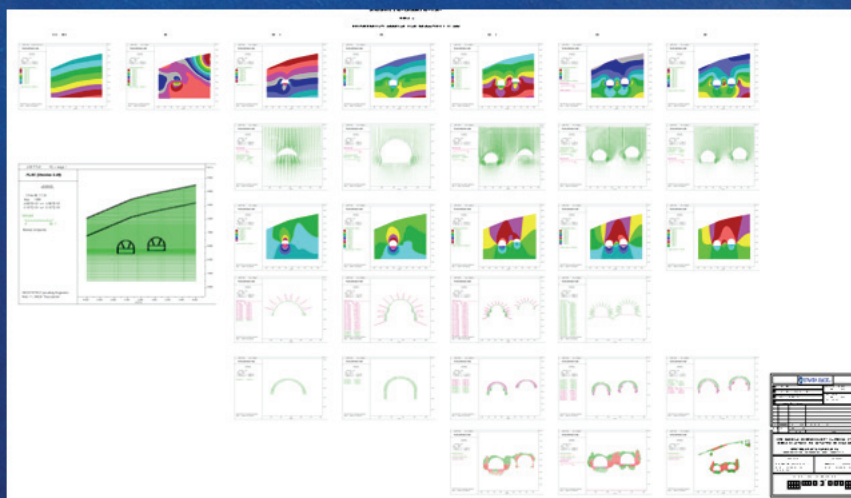


Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Τμήμα Πολιτικών

Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

77
Αναπληρωτής Καθηγητής Αιμίλιος Κωμοδρόμος

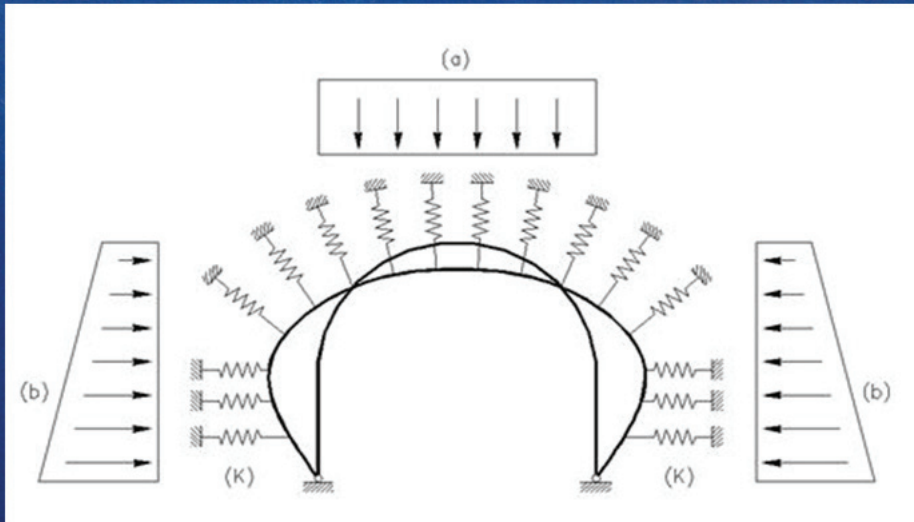
ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ
ΣΗΡΑΓΓΩΝ



Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

78

**ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ
ΣΗΡΑΓΓΩΝ**



Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Καθηγητής, Εργαστήριο Υ.Γ.Μ.
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών