

ΕΛΛΗΝΙΚΗ  
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ  
ΕΤΑΙΡΕΙΑ  
ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ  
& ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗΣ  
ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

# Τα Νέα

18

## της Ε Ε Ε Ε Γ Μ

**6<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο  
ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΓΕΩΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ  
ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ**

Οκτώβριος 2010  
Βόλος

**XV European Conference on  
SOIL MECHANICS &  
GEOTECHNICAL ENGINEERING**

12 – 15 Σεπτεβρίου 2011  
Μέγαρο Μουσικής Αθηνών

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΚΔΗΛΩΣΕΩΝ  
ΕΕΕΕΓΜ & ΕΕΕΕΘ / ΤΕΕ ΠΕΡΙΟΔΟΥ  
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 2008 - ΙΟΥΝΙΟΥ 2009**

Αρ. 18 – ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2008



Φωτογραφία: Ναναζο, Ηνωμένες Πολιτείες.

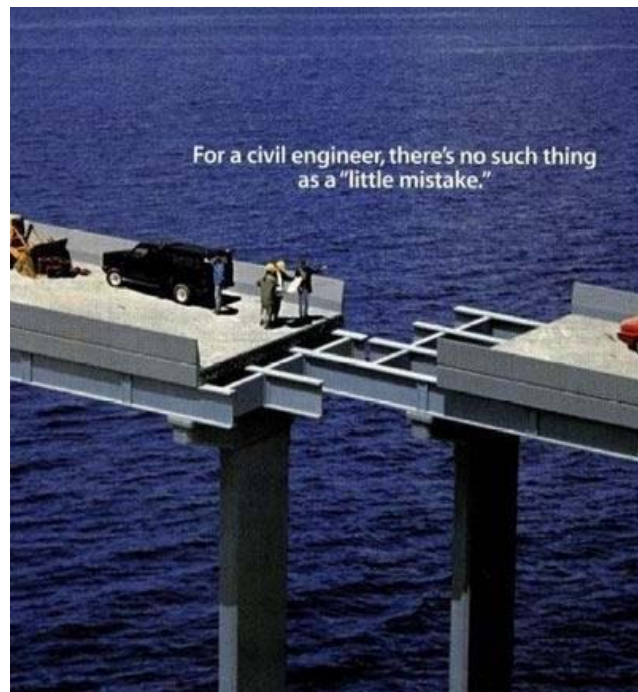
(συνέχεια στην σελίδα 3)

## Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

Πρόγραμμα εκδηλώσεων ΕΕΕΕΓΜ & ΕΕΕΕΘ / ΤΕΕ Περίοδος Δεκεμβρίου 2008 - Ιουνίου 2009	3
3 <sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Γεωτεχνικής και Γεωπεριβαλλοντικής Μηχανικής	4
XV European Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering	5
Περιλήψεις Προσφάτων Διδακτορικών Διατριβών Ελληνικών Πολυτεχνικών Σχολών	6
Παρουσίαση Τεχνικών Έργων Γεωτεχνικού Ενδιαφέροντος - Centrair Airport (NGO/RJGG), Tokoname, Japan	10
Αναφορές του Τύπου σε Τεχνικά Θέματα - Finding Faults	14
Προσεχείς Επιστημονικές Εκδηλώσεις:	15
Ενδιαφέροντα - 21st Century detective work reveals how ancient rock got off to a hot start	16
Νέα από τον Κόσμο - Τα Δημόσια Έργα ως Ατμομηχανή της οικονομίας σε χαλεπούς καιρούς ... ή «As a road to a better economy, an old idea gains ground»	17
Νέες Εκδόσεις στις Γεωτεχνικές Επιστήμες	21
Ηλεκτρονικά Περιοδικά	23



Περιμένοντας την ΔΕΗ να μετακινήσει τον στύλο...



# ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΚΔΗΛΩΣΕΩΝ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΟΥ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 2008 – ΙΟΥΝΙΟΥ 2009

Παραθέτουμε το πρόγραμμα των εκδηλώσεων της ΕΕΕΕΓΜ και της «αδελφής» Ειδικής Επιστημονικής Επιτροπής Εδαφομηχανικής και Θεμελιώσεων του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος της περιόδου Δεκεμβρίου 2008 – Ιουνίου 2009 ελπίζοντας να τύχουμε της επιείκειας των μελών μας για την καθυστέρηση ενός μηνός για την δημοσίευσή του.

## ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ

Δευτέρα 8 – Διάλεξη

«Νεότερες απόψεις για το Αδριάνειο υδραγωγείο και την τεχνολογική του σχέση με αρχαιότερα ελληνικά υδραυλικά έργα», Ευστάθιος ΧΙΩΤΗΣ, Μεταλλειολόγος Μηχανικός – Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών

## ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ

Τετάρτη 14 – Διάλεξη

«Χαρακτηρισμός και Αποκατάσταση Ρυπασμένων Χώρων στην Ελλάδα»

Μαρίνα ΠΑΝΤΑΖΙΔΟΥ, Πολιτικός Μηχανικός – Επίκουρη Καθηγήτρια Τομέα Γεωτεχνικής, Σχολής Πολιτικών Μηχανικών Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου και Φωτεινή ΜΠΟΥΡΑ – Αναπληρώτρια Προϊσταμένου Τμήματος Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων ΥΠΕΧΩΔΕ, Υποψήφια Διδάκτορας Τομέα Γεωτεχνικής Σχολής Πολιτικών Μηχανικών ΕΜΠ

Δευτέρα 26 – Διάλεξη

«Νεότερες απόψεις για τις παραμέτρους μηχανικής συμπεριφοράς των πετρωμάτων», Γεώργιος ΤΣΙΑΜΠΑΟΣ, Τεχνικός Γεωλόγος – Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

## ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ

Τετάρτη 4 – Διάλεξη

«Difficult Tunnel Excavations and Supports in Low to High Overburden Conditions», Jean LAUNAY, Πολιτικός Μηχανικός – Vinci Construction»

Τετάρτη 18 – Διάλεξη

«Η συμβολή της γεωλογίας στην μελέτη και κατασκευή φραγμάτων», Πάυλος ΜΑΡΙΝΟΣ, Μεταλλειολόγος Μηχανικός / Τεχνικός Γεωλόγος – Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Τετάρτη 25 – Διάλεξη

«Αντισεισμικός σχεδιασμός υπόγειων κατασκευών μεγάλων διαστάσεων σε μικρό βάθος. Οδικές σήραγγες, σταθμοί μετρό, υπόγειοι χώροι στάθμευσης», Κυριαζής ΠΙΠΙΛΑΚΗΣ, Πολιτικός Μηχανικός – Πολυτεχνική Σχολή Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης

## ΜΑΡΤΙΟΣ

Δευτέρα 2 – Διάλεξη

"The Implementation of EC7 on German DIN Standards", Norbert VOGT, Πολιτικός Μηχανικός – Technische Universität München

Τετάρτη 4 – Διαλέξεις Νέων Γεωτεχνικών Μηχανικών (εκδήλωση της ΕΕΕΕΘ)

## ΑΠΡΙΛΙΟΣ

Τετάρτη 1 – Διάλεξη (σε συνεργασία με τον Σύλλογο Αποφοίτων Imperial College Ελλάδος)

"Seismic Slope Safety", Sarada SARMA, Πολιτικός Μηχανικός – Imperial College of Science, Technology and Medicine

Δευτέρα 13 Διάλεξη

«Νέες Μέθοδοι Υπολογισμού Μεγέθους και Κατανομής Ωθήσεων σε Κατασκευές Αντιστήριξης για Βαρυτικά και Σεισμικά Φορτία», Γεώργιος ΜΥΛΩΝΑΚΗΣ, Πολιτικός Μηχανικός – Πολυτεχνική Σχολή Πανεπιστημίου Πατρών

## ΜΑΙΟΣ

Δευτέρα 4 – Διάλεξη (σε συνεργασία με τον Σύλλογο Αποφοίτων Imperial College Ελλάδος)

"The Nicoll Highway Collapse, Singapore", David HIGHT, Πολιτικός Μηχανικός – Imperial College of Science, Technology and Medicine / Geotechnical Consulting Group

Τρίτη 5 – Διάλεξη (στην Θεσσαλονίκη, (σε συνεργασία με τον Σύλλογο Αποφοίτων Imperial College Ελλάδος))

"The Nicoll Highway Collapse, Singapore", David HIGHT, Πολιτικός Μηχανικός – Imperial College of Science, Technology and Medicine / Geotechnical Consulting Group

Δευτέρα 11 – Ημερίδα Γεωτεχνικών Οργάνων (σε συνεργασία με την ΕΕΕΕΘ)

## ΙΟΥΝΙΟΣ

Τετάρτη 3 – Διάλεξη

"Μη γραμμική 3D προσομοίωση της σταδιακής κατασκευής, πλήρωσης, και σεισμικής απόκρισης φραγμάτων λιθορριπής (CFRDs) και αξιολόγηση της επίδρασης σημαντικών παραμέτρων", Πάνος ΝΤΑΚΟΥΛΑΣ, Πολιτικός Μηχανικός – Πολυτεχνική Σχολή Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, Βόλος

Προβλέπεται, επίσης, ανοικτή συνεδρίαση της Εκτελεστικής Επιτροπής της ΕΕΕΕΓΜ στη Θεσσαλονίκη, την οποία θα ακολουθήσει διάλεξη του Γεώργιου ΝΤΟΥΝΙΑ. Η ημερομηνία της εκδήλωσης αυτής θα σας γνωστοποιηθεί στο τεύχος του Δεκεμβρίου 2008.

# 6<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΓΕΩΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2010, Βόλος

[portal.tee.gr/portal/page/portal/INTER\\_RELATIONS/INT\\_REL\\_P/SYNEDRIA\\_EKDHLWSEIS](http://portal.tee.gr/portal/page/portal/INTER_RELATIONS/INT_REL_P/SYNEDRIA_EKDHLWSEIS)

## 1 η ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ

Το Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας και η Ελληνική Επιστημονική Έταιρεία Εδαφομηχανικής και Γεωτεχνικής Μηχανικής οργανώνουν το 6ο Πανελλήνιο Συνέδριο Γεωτεχνικής και Γεωπεριβαλλοντικής Μηχανικής.

Στόχος του Συνεδρίου είναι να καταγράψει τις προόδους της γεωτεχνικής και γεωπεριβαλλοντικής μηχανικής στην Ελλάδα του 21ου αιώνα κυρίως όπως αντικατοπτρίζονται στα σημαντικά γεωτεχνικά έργα που έχουν μελετηθεί και κατασκευαστεί ή κατασκευάζονται όπως επίσης και σε άλλα έργα (σιδηροδρομικά, οδικά, λιμενικά, υδραυλικά, κτιριακά, περιβαλλοντικά) με σημαντικό γεωτεχνικό αντικείμενο.

Επιδίωξη είναι οι εργασίες του Συνεδρίου να αναδείξουν πρωτότυπα στοιχεία συμβολής της γεωτεχνικής και γεωπεριβαλλοντικής μηχανικής αλλά και να προβάλουν θεωρητικές και πειραματικές έρευνες σε εδαφικά, βραχώδη και ημιβραχώδη υλικά που βρήκαν ή μπορούν να βρουν εφαρμογή στην πράξη.

### Χρόνος και Τόπος διεξαγωγής

Το 6ο Πανελλήνιο Συνέδριο θα διεξαχθεί στο Βόλο τον Οκτώβριο του 2010.

### Θέματα του Συνεδρίου

Οι εργασίες του Συνεδρίου θα αρθρωθούν γύρω από τρεις βασικούς κύκλους θεμάτων. Ο ένας κύκλος θα περιλαμβάνει θέματα θεωρίας, έρευνας και πειράματος, ως προς τη συμπεριφορά των γεωυλικών, εδαφικών, ημιβραχώδων και βραχώδων (συμπεριφορά γεωυλικών, έρευνες υπαίθρου και εργαστηρίου, εδαφοδυναμική, γεωτεχνική σεισμική μηχανική, έδαφος και περιβάλλον). Ο δεύτερος κύκλος θα περιλαμβάνει θέματα που αφορούν θεωρητικά ή πρακτικά τα γεωτεχνικά έργα, δηλαδή έργα της αποκλειστικής ή κύριας αρμοδιότητας του γεωτεχνικού μηχανικού όπως πρανή, κατολισθήσεις, βελτιώσεις, ενισχύσεις, ειδικές γεωτεχνικές κατασκευές. Τέλος ο τρίτος κύκλος θα περιλαμβάνει γεωτεχνικά θέματα που αφορούν θεωρητικά ή πρακτικά σε έργα στα οποία συμβάλλουν περισσότερες ειδικότητες μηχανικών όπως θεμελιώσεις, βαθιές εκσκαφές και αντιστηρίξεις, σήραγγες και υπόγεια έργα, οδοστρώματα, επιχώματα, φράγματα, λιμνοδεξαμενές, περιβαλλοντικά έργα, μικροζωνικές. Επίσης θα εξεταστούν γεωτεχνικά προβλήματα της Μαγνησίας.

### Περιλήψεις

Οι ενδιαφερόμενοι να υποβάλουν εργασία στο Συνέδριο οφείλουν να υποβάλουν περίληψη της εργασίας τους μέχρι 15/02/2009.

Η εργασία πρέπει να εμπίπτει στα θέματα του Συνεδρίου. Η περίληψη πρέπει να έχει έκταση από 150 μέχρι 300 λέξεις και τίτλο που να χωράει σε δύο γραμμές σελίδας Α4.

Οι συγγραφείς θα ειδοποιηθούν για την αποδοχή των περιλήψεών τους έως τις 15/04/2009 οπότε και θα κληθούν να

υποβάλουν για κρίση το πλήρες κείμενο της εργασίας τους μέχρι 31 Οκτωβρίου 2009 στην ηλεκτρονική διεύθυνση [intrel@central.tee.gr](mailto:intrel@central.tee.gr)

### Εκδήλωση Ενδιαφέροντος

Όλοι οι ενδιαφερόμενοι παρακαλούνται να αποστείλουν τα στοιχεία τους στη Γραμματεία του Συνεδρίου στο ΤΕΕ, Καραγιώργη Σερβίας 4, Αθήνα, προκειμένου να ενημερώνονται περιοδικά για την πρόοδο της προετοιμασίας του Συνεδρίου. Προς τούτο οι ενδιαφερόμενοι συνάδελφοι καλούνται να συμπληρώσουν το παρακάτω δελτάριο και αποκόπτοντάς το να το αποστείλουν στο ΤΕΕ.

Όνοματεπώνυμο: .....  
Ειδικότητα: .....  
Μέλος ΤΕΕ ΝΑΙ  ΟΧΙ   
Μέλος ΕΕΕΕΓΜ ΝΑΙ  ΟΧΙ   
Διεύθυνση: .....  
Τηλέφωνα επικοινωνίας: .....  
Αριθμός fax: .....  
Ηλεκτρονική διεύθυνση: .....

### Οργανωτική και Επιστημονική Επιτροπή

Ηρακλής Δρούλιας, Γενικός Γραμματέας ΔΕ ΤΕΕ  
Ευστάθιος Τσέγκος, Αναπλ. Γεν. Γραμματέας ΔΕ ΤΕΕ  
Θεόδωρος Δραγκιώτης, Μέλος ΔΕ ΤΕΕ  
Πέτρος Ηλιάδης, Μέλος ΔΕ ΤΕΕ  
Βασίλης Κοτρώνης, Μέλος ΔΕ ΤΕΕ  
Ρωμύλος Ντώνας, Α' Αντιπρόεδρος Αντιπροσωπείας ΤΕΕ  
Ιωάννης Κυριακόπουλος, Αναπλ. Γεν. Γραμματέας Αντιπροσωπείας ΤΕΕ  
Ανδρέας Αναγνωστόπουλος, Μέλος ΕΕ ΕΕΕΕΓΜ, Πρόεδρος Οργανωτικής Επιτροπής Προηγούμενου Πανελληνίου Συνεδρίου ΓΓΜ  
Σωκράτης Αναγνώστου, Μέλος Τοπικής Οργανωτικής Επιτροπής  
Δημήτρης Ατματζίδης, Πρόεδρος Οργανωτικής Επιτροπής Προηγούμενου Πανελληνίου Συνεδρίου ΓΓΜ  
Παναγιώτης Βέττας, Μέλος ΕΕ ΕΕΕΕΓΜ  
Εμμανουήλ Βουζαράς, Μέλος ΕΕ ΕΕΕΕΓΜ  
Γεώργιος Γκλαβάς, Μέλος ΕΕΕΕΘ ΤΕΕ  
Ιωάννα Δρέττα, Μέλος ΕΕΕΕΘ ΤΕΕ  
Μιχαήλ Καββαδάς, Μέλος ΕΕ ΕΕΕΕΓΜ  
Σπύρος Καβουνίδης, Μέλος ΕΕ ΕΕΕΕΓΜ  
Νικοδώρα Κόττα, Μέλος ΕΕΕΕΘ ΤΕΕ  
Δημήτριος Κούμολος, Μέλος ΕΕ ΕΕΕΕΓΜ, Μέλος ΕΕΕΕΘ ΤΕΕ  
Αιμίλιος Κωμοδρόμος, Μέλος Τοπικής Οργανωτικής Επιτροπής  
Μιχάλης Μπαρδάνης, Μέλος ΕΕ ΕΕΕΕΓΜ  
Χαράλαμπος Μυγδάλης, Μέλος ΕΕΕΕΘ ΤΕΕ  
Παναγιώτης Ντακούλας, Μέλος Τοπικής Οργανωτικής Επιτροπής  
Γιώργος Ντούλης, Μέλος ΕΕ ΕΕΕΕΓΜ  
Γεώργιος Ντουλιάς, Μέλος ΕΕ ΕΕΕΕΓΜ  
Αχιλλέας Παπαδημηρίου, Μέλος ΕΕΕΕΘ ΤΕΕ, Μέλος Τοπικής Οργανωτικής Επιτροπής  
Μιχάλης Παχάκης, Μέλος ΕΕ ΕΕΕΕΓΜ  
Αθανάσιος Πλατής, Μέλος ΕΕΕΕΘ ΤΕΕ  
Αντίπη Τζρίτα, Μέλος ΕΕΕΕΘ ΤΕΕ  
Χρήστος Τσατσανίφης, Μέλος ΕΕ ΕΕΕΕΓΜ  
Στέφανος Τσότσος, Πρόεδρος Οργανωτικής Επιτροπής Προηγούμενου Πανελληνίου Συνεδρίου ΓΓΜ  
Ιωάννης Φίκιρης, Μέλος ΕΕΕΕΘ ΤΕΕ  
Πρόδρομος Ψαρρόπουλος, Μέλος ΕΕΕΕΘ ΤΕΕ  
Πρόεδρος της Οργανωτικής και Επιστημονικής Επιτροπής είναι ο κ. Σπύρος Καβουνίδης



## ORGANIZING COMMITTEE

<b>President:</b>	Prof. Andreas Anagnostopoulos
<b>Secretary:</b>	Mr. Michael Pachakis
<b>Core members:</b>	Mr. Michael Bardanis
	Dr. Demetrios Coumoulos
	Mr. George Doulis
	Dr. George Dounias
	Dr. Spyros Kavounidis
	Prof. Michael Kavvadas
	Dr. Christos Tsatsanifos
	Mr. Panos Vettas
	Mr. Emanuel Vouzaras

# XV European Conference on SOIL MECHANICS & GEOTECHNICAL ENGINEERING

12 – 15 Σεπτεμβρίου 2011  
Μέγαρο Μουσικής Αθηνών  
[www.athens2011ecsmge.org](http://www.athens2011ecsmge.org)

## INVITATION

On behalf of the ISSMGE, the Hellenic Society of Soil Mechanics and Geotechnical Engineering is pleased to extend an invitation to participate in the 15th European Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering, which will take place in Athens, Greece, in September, 2011.

The sessions will be held between Monday, September 12th and Thursday, September 15th, 2011.

Technical visits and post-conference tours will be arranged to various parts of Greece.

The theme of the Conference is "Geotechnics of Hard Soils – Weak Rocks".

The main objective of the Conference is to provide an updated overview of the existing worldwide knowledge on the geological features, engineering properties and behavior of those materials that fall in the "gray" zone between hard soils and weak rocks, as well as on the design and construction methods and problems associated with these materials.

## CONFERENCE TOPICS

1. Investigations, classification and testing
  - a) Laboratory investigations
  - b) Field investigations
2. Selection of parameters - Modelling
3. Foundations
4. Deep excavations and retaining structures
5. Tunneling and underground structures
6. Permeability and seepage
7. Slope stability and landslides
8. Use as construction materials
9. Ground improvement
10. Dynamics
11. Geoenvironmental engineering
12. Education and training
13. Historical monuments
14. Unsaturated properties
15. Waste disposal and underground storage
16. Geotechnics of Flysch

# ΠΕΡΙΛΗΨΕΙΣ ΠΡΟΣΦΑΤΩΝ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΩΝ ΔΙΑΤΡΙΒΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΧΟΛΩΝ

## ΠΡΟΣΟΜΙΩΣΗ ΤΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΔΟΜΗΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΑΝΙΣΟΤΡΟΠΩΝ ΕΔΑΦΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

Γεώργιος Α. Μπελόκας  
Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο  
Σχολή Πολιτικών Μηχανικών

### 1 Εισαγωγή

Στη διατριβή μελετήθηκε η μαθηματική προσομοίωση της **μηχανικής συμπεριφοράς των γεωυλικών με δομή και ανισοτροπία** (*structured and anisotropic geomaterials*), με κύριο στόχο την ανάπτυξη ενός νέου ελαστοπλαστικού καταστατικού προσομοιώματος και την εφαρμογή του σε αριθμητικές μεθόδους επίλυσης προβλημάτων συνωριακών τιμών. Έτσι, προτάθηκε το **Προσομοίωμα Εδαφών με Δομή** (*Model for Structured Soils, MSS-2*), το οποίο εισήχθη στον αριθμητικό κώδικα πεπερασμένων στοιχείων ABAQUS.

### 2 Στοιχεία Μηχανικής Συμπεριφοράς Γεωυλικών

Η μηχανική συμπεριφορά των γεωυλικών εξαρτάται από την **τρέχουσα κατάσταση** (τασική κατάσταση και λόγος κεν) και τη **δομή** (*structure*). Η δομή έχει δύο συνιστώσες, την **ιστορία φόρτισης** (*stress history*) και τη **δέση** (*bonding*). Ως δέση νοείται οποιαδήποτε διεργασία που οδηγεί σε αυξημένη διακοκκώδη αντίσταση σε σχέση με αυτή που δικαιολογεί η ιστορία φόρτισης του υλικού. Η ανάπτυξη δέσης οδηγεί σε αυξημένη στιβαρότητα (*stiffness*), αντοχή (*strength*) και διαστολικότητα (*dilatancy*) και υπό ειδικές συνθήκες σε καταρρεύσιμη (*collapsible*) συμπεριφορά. Διεργασίες ανάπτυξης δέσης είναι, για παράδειγμα, η θιξοτροπία (*thixotropy*), η γήρανση (*ageing*) και η τσιμεντώση (*cementation*). Η ιστορία φόρτισης, επίσης, μπορεί να οδηγήσει σε αυξημένη στιβαρότητα και αντοχή, όταν το υλικό είναι προφορτισμένο ( $\sigma_{current} < \sigma_c$ ). Παράδειγμα αποτελούν οι προστερεοποιημένες άργιλοι, στις οποίες αναπτύσσεται μια ηλεκτροχημικής μορφής συγκόλληση μεταξύ των αργιλικών πλακιδίων. Η δέση έχει παρόμοια επίδραση στη μηχανική συμπεριφορά των γεωυλικών με την ιστορία φόρτισης (προφόρτιση). Τυπική περίπτωση γεωυλικών χωρίς δέση είναι τα αναζυμωμένα (*reconstituted*) περί το όριο υδαρότητας τους εδαφικά υλικά. Τα υλικά αυτά μπορούν να αναπτύξουν δέση λόγω γήρανσης (*ageing*). Επίσης, τα γεωυλικά παρουσιάζουν μη γραμμική, ανελαστική και ανισότροπη συμπεριφορά. Η ιστορία φόρτισης και η δέση μπορεί να συνυπάρχουν ή να δρουν ανεξάρτητα. Έτσι, υιοθετήθηκαν οι ακόλουθοι ορισμοί:

**Μη Δομημένα Υλικά** (*structureless materials*) είναι τα υλικά, η συμπεριφορά των οποίων ορίζεται πλήρως από την **τρέχουσα τασική κατάσταση**,  $\sigma$ , και τον **τρέχοντα ειδικό όγκο**,  $v=1+e$ .

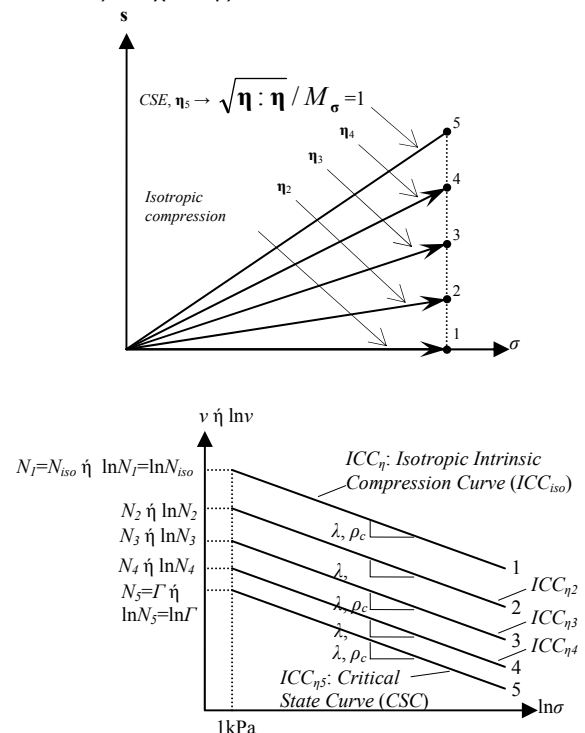
**Δομημένα Υλικά** (*structured materials*) είναι τα υλικά, η συμπεριφορά των οποίων δεν ορίζεται πλήρως από την **τρέχουσα τασική κατάσταση**,  $\sigma$ , και τον **τρέχοντα ειδικό**

**όγκο**,  $v$ , αλλά απαιτείται η γνώση και άλλων παραγόντων όπως η ιστορία φόρτισης και η δέση.

Όλα αυτά τα στοιχεία συμπεριφοράς περιγράφονται από το Προσομοίωμα Εδαφών με Δομή, το οποίο διατυπώθηκε ταυσιακά (τανυστές τάσης:  $\sigma = \sigma \mathbf{I} + s$  και παραμόρφωσης:  $\epsilon = \epsilon \mathbf{I} + e$ ). Στο πλαίσιο της διατριβής αναπτύχθηκαν το Πλαίσιο Εγγενούς Συμπίεσότητας και το Ενοποιημένο Πλαίσιο Συμπεριφοράς των γεωυλικών. Επίσης προτάθηκε ένα σύνολο από ημιεμπειρικές συσχετίσεις.

### 3 Πλαίσιο Εγγενούς Συμπίεσότητας

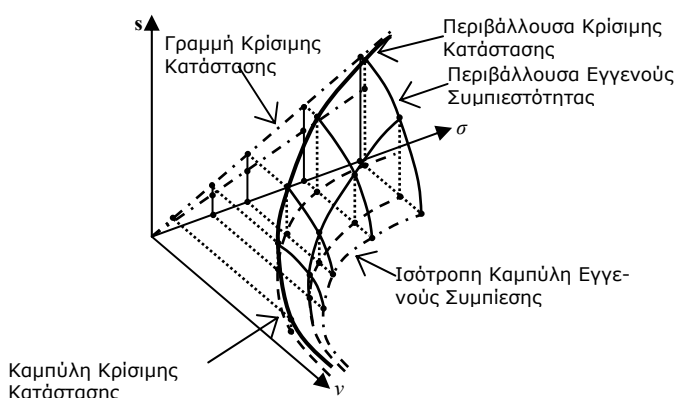
Προτάθηκε το **Πλαίσιο Εγγενούς Συμπίεσότητας** (*Intrinsic Compressibility Framework*) που απεικονίζει όλες τις δυνατές **μη δομημένες καταστάσεις**, στις οποίες η μηχανική συμπεριφορά εξαρτάται από την τρέχουσα κατάσταση μόνο. Σύμφωνα με αυτό, μια μη δομημένη κατάσταση βρίσκεται πάντα επί μιας εκ των άπειρων Εγγενών Καμπυλών Συμπίεσης (*Intrinsic Compression Curves, ICC<sub>η</sub>*), ενώ σε κάθε καμπύλη *ICC<sub>η</sub>* αντιστοιχεί ένας σταθερός λόγος τάσης  $\eta = q/p$  ή  $\eta = s/\sigma$  και αντίστροφα (Σχήμα 1). Το άνω όριο των *ICC<sub>η</sub>* καμπυλών είναι η ιστροπική εγγενής καμπύλη συμπίεσης (*ICC<sub>iso</sub>*) και το κάτω όριο η καμπύλη κρίσιμης κατάστασης (*CSC*). Η μέγιστη τιμή που μπορεί να λάβει ο λόγος τάσης είναι η κρίσιμη κλίση (*M*). Το προτεινόμενο πλαίσιο διατυπώθηκε για τρεις διαφορετικές μορφές των *ICC<sub>η</sub>* καμπυλών στο επίπεδο  $v-\sigma$ : α) γραμμική στο επίπεδο  $v-\ln\sigma$ , β) γραμμική στο επίπεδο  $\ln v - \ln\sigma$  και γ) λογαριθμική ( $\ln v$ ) - εκθετική ( $\sigma$ ). Επίσης, εφαρμόστηκε επιτυχώς στις εργαστηριακές δοκιμές (τέσσερις ακτινικές τασικές οδούς, σε δύο από τις οποίες επιβλήθηκε διάτμηση) σε αναζυμωμένο άργιλο *Vallericca*, που εκτελέστηκαν για τις ανάγκες της παρούσας διατριβής. Μάλιστα, αναπτύχθηκε και ένα σύνολο ημιεμπειρικών συσχετίσεων των εγγενών ιδιοτήτων με τα φυσικά χαρακτηριστικά, οι οποίες έδωσαν, γενικά, καλούς συντελεστές συσχέτισης.



Σχήμα 1. Πλαίσιο Εγγενούς Συμπίεσότητας: Εγγενείς καμπύλες συμπίεσης ( $\eta$ -*ICC*) και καμπύλη κρίσιμης κατάστασης (*CSC*).

Συνεπώς, περιγράφηκε η αμφιμονοσήμαντη σχέση μεταξύ της θέσης της *ICC<sub>η</sub>* στο επίπεδο  $v-\sigma$  και του λόγου τάσης,  $\eta$ , της ακτινικής συμπίεσης και ορίστηκε στο χώρο  $v-\sigma-s$  η Περιβάλλουσα Εγγενούς Συμπίεσότητας (*Intrinsic Compressibility Envelope, ICE*, Σχήμα 2). Η *ICE* δεν ταυτίζε-

τα με την Επιφάνεια Περιοριστικής Περιβάλλουσας (*State Boundary Surface, SBS*) της Εδαφομηχανικής Κρίσιμης Κατάστασης (*Critical State Soil Mechanics*).



Σχήμα 2. Περιβάλλουσα εγγενούς συμπίεσότητας.

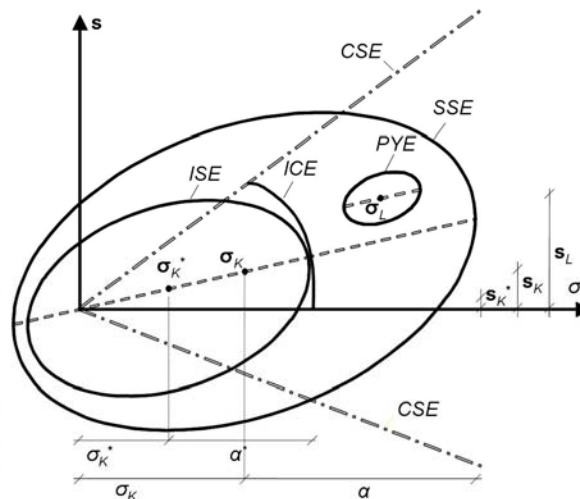
#### 4 Προτεινόμενο Καταστατικό Προσομοίωμα

Στη διατριβή αναπτύχθηκε το **Ενοποιημένο Πλαίσιο Συμπεριφοράς των Γεωυλικών**, το οποίο ενσωματώνει το Πλαίσιο Εγγενούς Συμπίεσότητας και περιγράφει την ταυτόχρονη επίδραση στη μηχανική συμπεριφορά των γεωυλικών των δύο παραγόντων της δομής (ιστορία φόρτισης και δέση). Το καταστατικό **Προσομοίωμα Εδαφών με Δομή** (*Model for Structured Soils, MSS-2*) που προτείνεται, αποτελεί τη μαθηματική περιγραφή του προτεινόμενου πλαισίου συμπεριφοράς και είναι ένα ελαστοπλαστικό - ανεξάρτητο του ρυθμού επιβολής του φορτίου καταστατικό προσομοίωμα οριακής περιβάλλουσας (*bounding surface*) με δύο όμοιες περιβάλλουσες διαρροής (τύπου «φυσαλιδας» - *bubble model*).

Η Περιβάλλουσα Αντοχής Δομής (*Structure Strength Envelope, SSE*), η Περιβάλλουσα Εγγενούς Αντοχής (*Intrinsic Strength Envelope, ISE*) και η Περιβάλλουσα Πλαστικής Διαρροής (*PYE, Plastic Yield Envelope*) αποτελούν τις **χαρακτηριστικές περιβάλλουσες** (Σχήμα 3). Οι μη δομημένες καταστάσεις ελέγχονται από την εφαρμογή της Περιβάλλουσας Εγγενούς Συμπίεσότητας (*Intrinsic Compressibility Framework, ICE*).

Οι δυνατές καταστάσεις του γεωυλικού χωρίς δέση ορίζονται εντός και επί της *ISE*. Η δέση δίνει τη δυνατότητα ύπαρξης καταστάσεων εκτός της *ISE* και δεξιά της *ICC<sub>n</sub>* (φαινόμενη προφόρτιση), κάτι που περιγράφεται με την εφαρμογή της *SSE*. Η *SSE* γενικά περικλείει την *ISE* και στην περίπτωση μηδενικής δέσης οι δύο αυτές επιφάνειες ταυτίζονται (Σχήμα 3). Η *SSE* κρατύνεται ισότροπα (φαινόμενη προφόρτιση) και κινηματικά (ανισοτροπία δομής). Συνεπώς, η εφαρμογή της *SSE* δίνει τη δυνατότητα περιγραφής της **αυξημένης στιβαρότητας και αντοχής** λόγω ιστορίας φόρτισης και δέσης ταυτόχρονα και της **ανισοτροπίας**. Η *PYE* ορίζει την **ελαστική ζώνη**, η οποία είναι όμοια σε σχήμα με την *SSE*, έχει ένα σταθερό λόγο ομοιότητας με την *SSE* (μικρό εύρος ελαστικότητας) και κινείται εντός της *SSE* (κινηματική κράτυνση της *PYE*). Στη διατριβή προτάθηκε και ένας **νέος νόμος υπερελαστικότητας**.

Η **ισότροπη κράτυνση** της *SSE* (Σχήμα 3) προσομοιώνει την απώλεια δέσης με την αύξηση των πλαστικών ογκομετρικών και διεκτροπικών παραμορφώσεων και εξασφαλίζει πως κατά την πλήρη απώλεια δέσης είναι *SSE=ISE*. Η **κινηματική κράτυνση** της *SSE* (Σχήμα 3) εξασφαλίζει μεταβολή της ανισοτροπίας για φορτίσεις που κατευθύνονται εκτός της *SSE*. Για το **πλαστικό μέτρο κράτυνσης** υπάρχει η δυνατότητα εξάρτησής του από το μέγεθος της δέσης.



**Ισότροπη κράτυνση SSE:**

$$\dot{\alpha} = \alpha^* \left( \frac{v}{\lambda - \kappa} \right) \dot{\epsilon}_v^p - (\alpha - \alpha^*) (A_v \dot{\epsilon}_v^p + A_q \dot{\epsilon}_q^p) \quad \text{ή}$$

$$\dot{\alpha} = \alpha^* \left( \frac{1}{\rho_c - \rho_s} \right) \dot{\epsilon}_v^p - (\alpha - \alpha^*) (A_v \dot{\epsilon}_v^p + A_q \dot{\epsilon}_q^p)$$

**Κινηματική κράτυνση SSE:**

$$\dot{\sigma}_K = \frac{\dot{\alpha}}{\alpha} \left[ \sigma_K + \psi \left( s - \frac{\sigma}{\sigma_K} s_K \right) \right]$$

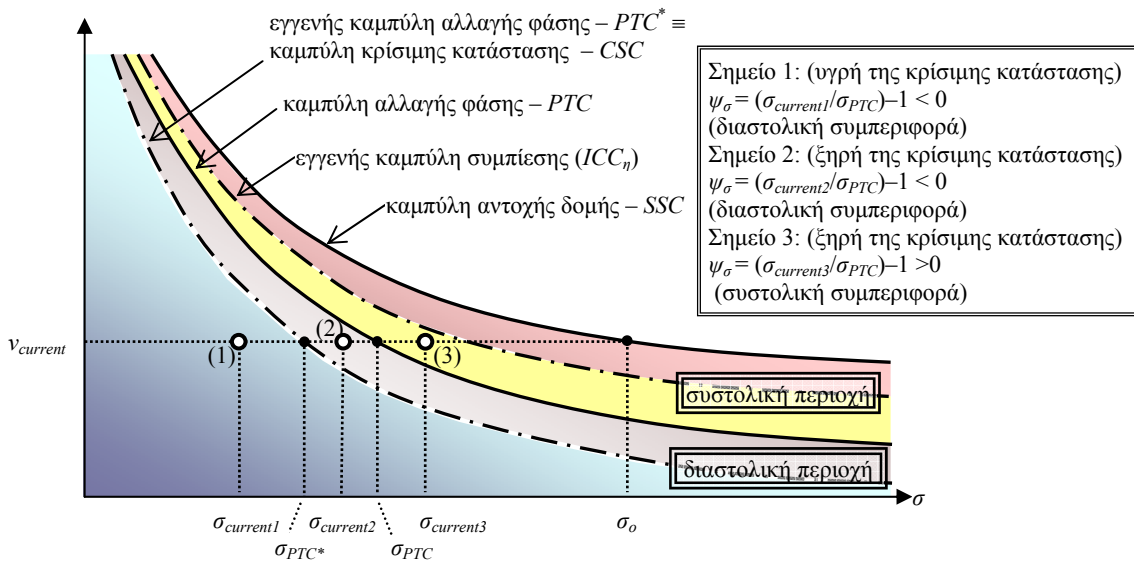
**Κινηματική κράτυνση PYE:**

- α) συζευγμένη με την *SSE* για καταστάσεις επί της *SSE* και
- β) βάσει του συζυγούς σημείου επί της *SSE* για καταστάσεις επί της *PYE*

Σχήμα 3. Χαρακτηριστικές περιβάλλουσες (*PYE, SSE*) και περιβάλλουσες αναφοράς (*ISE, ICE*) του προτεινόμενου προσομοιώματος.

Η **διαστολικότητα** περιγράφεται μέσω της Καμπύλης Αλλαγής Φάσης (*Phase Transition Curve, PTC*) στο επίπεδο  $v-\sigma$  και της εφαρμογής της παραμέτρου φάσης  $\psi_\sigma$  (Σχήμα 4). Η συμπεριφορά για καταστάσεις αριστερά της *PTC* είναι διαστολική ( $\psi_\sigma < 0$ ), ενώ για καταστάσεις δεξιά της *PTC* είναι συστολική ( $\psi_\sigma > 0$ ). Η θέση της *PTC* εξαρτάται από το μέγεθος της δέσης και βρίσκεται πάντα δεξιά της *PTC\** του υλικού χωρίς δέση. Κατά την πλήρη απώλεια δέσης είναι *PTC=PTC\**. Η παράμετρος φάσης,  $\psi_\sigma$ , εφαρμόζεται στην ισότροπη συνιστώσα του νόμου ροής και ελέγχει την πλαστική διαστολικότητα. Επίσης, η διεκτροπική συνιστώσα του νόμου ροής μπορεί να περιγράψει την εξάρτηση από την ανισοτροπία του υλικού.

Οι εξισώσεις που περιγράφουν το προσομοίωμα **καταστρώθηκαν απευθείας ταυυστικά**, ώστε να είναι δυνατή η επίλυση τρισδιάστατων προβλημάτων. Το προσομοίωμα διατυπώνεται με έναν **ιεραρχικό τρόπο**, έτσι ώστε στην απλούστερη του μορφή να είναι ένα ισότροπο προσομοίωμα με μη συσχετισμένο νόμο ροής, και η ανισοτροπία και η δέση να μπορούν να ενεργοποιηθούν ταυτόχρονα ή ανεξάρτητα. Συνοψίζοντας, το προτεινόμενο καταστατικό προσομοίωμα μπορεί τουλάχιστον θεωρητικά να περιγράψει ταυτόχρονα, μεμονωμένα ή σε συνδυασμό: α) την ανελαστική συμπεριφορά υπό μονοτονική και ανακυκλική φόρτιση για οποιαδήποτε διεύθυνση φόρτισης, β) την επίδραση της αρχικής ανισοτροπίας και την εξέλιξή της με την πρόοδο της φόρτισης, γ) την επίδραση της δέσης στη στιβαρότητα, αντοχή και διαστολικότητα και δ) την απομείωση της δέσης αυξανόμενης της ανελαστικής παραμόρφωσης.



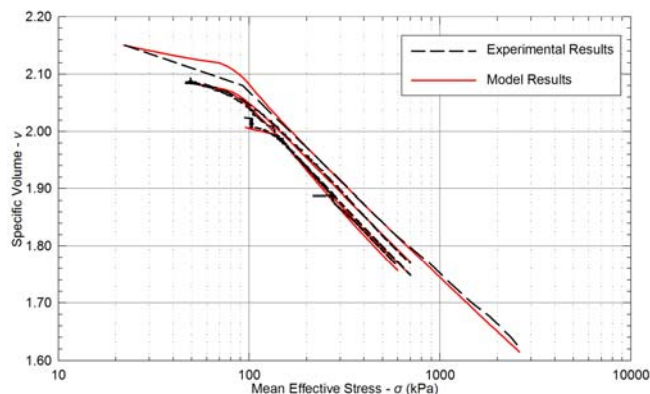
Σχήμα 4. Η καμπύλη αλλαγής φάσης και η παράμετρος φάσης σε ένα υλικό με δέση.

### 5 Αξιολόγηση του Προσομοιώματος

Το προσομοίωμα αξιολογήθηκε μέσω παραμετρικών αναλύσεων και αναλύσεων προσομοίωσης πραγματικών πειραματικών δοκιμών. Οι αναλύσεις έγιναν με **ευθεία εφαρμογή σε υλικό σημείο**, προγραμματίζοντας το *MSS-2* στη γλώσσα προγραμματισμού *FORTRAN*.

Από τις **παραμετρικές αναλύσεις** επιβεβαιώνεται πως το προσομοίωμα είναι σε θέση να περιγράψει στοιχεία όπως: α) η ανακυκλική κινητικότητα (*cyclic mobility*) σε ανακυκλική αστράγγιστη διάτμηση και ειδικότερα η χαλάρωση από κανονικά φορτισμένη ή ελαφρά προφορτισμένη κατάσταση και η κράτυνση από ισχυρά προφορτισμένη κατάσταση, β) η αυξημένη λόγω δέσης στιβαρότητα, αντοχή και διαστολικότητα, γ) η απομείωση της δέσης και η μεταβολή της ανισοτροπίας αυξανόμενης της ανελαστικής παραμόρφωσης και δ) η εξάρτηση της διαστολικότητας από την ανισοτροπία. Ιδιαίτερα σημαντική είναι η δυνατότητα ελέγχου του ρυθμού απομείωσης της δέσης, του ρυθμού μεταβολής της ανισοτροπίας και της σχέσης ανισοτροπίας - πλαστικής διαστολικότητας μέσω των σταθερών του προσομοιώματος.

Η **προσομοίωση** πραγματικών πειραματικών δεδομένων έγινε σε εργαστηριακές δοκιμές μονοτονικής φόρτισης αρχικά στην αναζυμωμένη άργιλο *Vallericca* (τέσσερις νέες δοκιμές της παρούσας διατριβής) και στη συνέχεια σε φυσική άργιλο *Vallericca* (δοκιμές διατριβής του Amorosi, 1996). Ορισμένα από τα συμπεράσματα είναι: α) στην αναζυμωμένη άργιλο η εφαρμογή του Πλαισίου Εγγενούς Συμπιεστότητας στο προσομοίωμα εξασφαλίζει ικανοποιητική προσομοίωση των ακτινικών συμπιέσεων (Σχήμα 5) β) στη φυσική άργιλο η υπερελαστικότητα βελτιώνει την προσομοίωση των αστράγγιστων διατμήσεων (Σχήμα 6), γ) στη φυσική άργιλο η ισότροπη κράτυνση προσομοιώνει ικανοποιητικά τη διαδικασία απώλειας δέσης, δ) στη φυσική άργιλο η εξάρτηση της *PTC* από τη δέση περιγράφει ικανοποιητικά την πλαστική διαστολικότητα μέσω της παραμέτρου φάσης,  $\psi_\sigma$  και ε) μπορεί να εφαρμοστεί ανισοτροπία δομής διαφορετική από αυτή που αντιστοιχεί στην ιστορία φόρτισης καθώς και να προσομοιωθεί η εξέλιξή της.



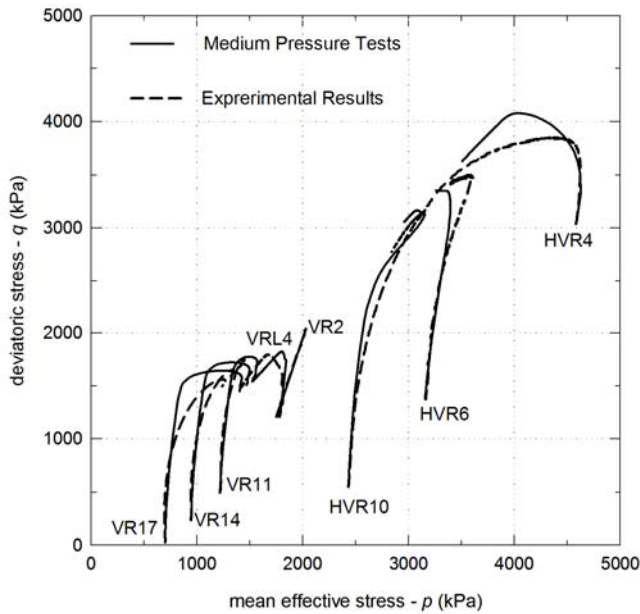
Σχήμα 5. Προσομοίωση ακτινικών συμπιέσεων σε αναζυμωμένη άργιλο *Vallericca* - Καμπύλες συμπιέσης.

### 6 Εφαρμογή του Προσομοιώματος στον Κώδικα Πεπερασμένων Στοιχείων ABAQUS

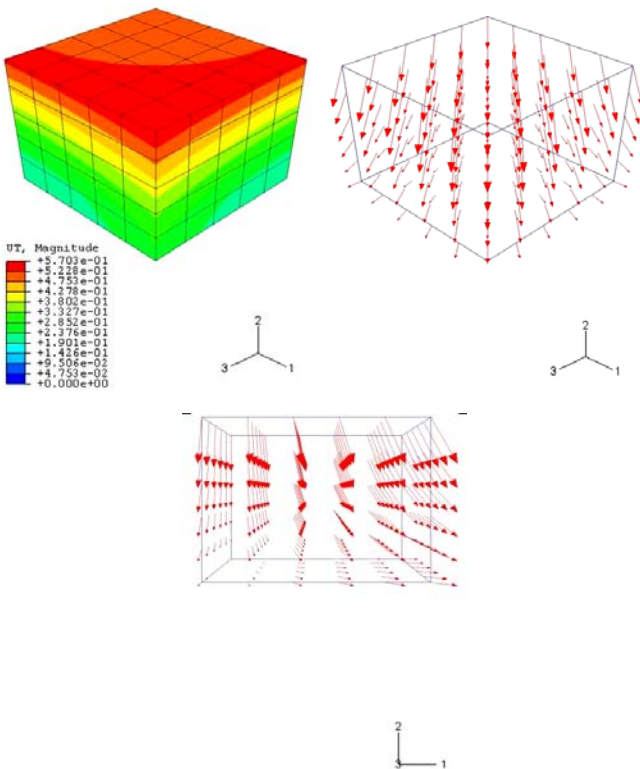
Το *MSS-2* προσομοίωμα εισήχθη στον **κώδικα πεπερασμένων στοιχείων ABAQUS**. Οι αναλύσεις είχαν ως στόχο την επαλήθευση της ορθής εφαρμογής του προσομοιώματος στον αριθμητικό κώδικα μέσω της σύγκρισης των αποτελεσμάτων των προσομοιώσεων τυπικών εργαστηριακών δοκιμών σε τρισδιάστατο κυβικό φορέα πεπερασμένων στοιχείων (αναλύσεις σε *ABAQUS*) με τα αποτελέσματα των αναλύσεων των ίδιων δοκιμών σε υλικό σημείο (ευθεία εφαρμογή σε *FORTRAN*).

Έγιναν **στατικές αναλύσεις** (στραγγισμένες, π.χ. Σχήμα 7) προσομοίωσης ισότροπης συμπιέσης, μονοδιάστατης παραμόρφωσης και τυπικής τριαξονικής διάτμησης (θλίψη και εφελκυσμός) σε φορέα μονού στοιχείου και σε φορέα πολλαπλών στοιχείων (διακριτοποιημένος φορέας). Κατόπιν έγιναν **αναλύσεις συζευγμένης στερεοποίησης** (π.χ. Σχήμα 8) κατά τις οποίες προσομοιώθηκαν οι συνθήκες μονοδιάστατης παραμόρφωσης και τυπικής τριαξονικής θλίψης σε φορέα πολλαπλών στοιχείων (διακριτοποιημένο φορέα). Εφαρμόστηκαν διάφοροι ρυθμούς επιβολής της εξωτερικής φόρτισης, ώστε να προσομοιωθούν οι πλήρως στραγγισμένες, οι μερικώς στραγγισμένες και οι αστράγγιστες συνθήκες. Από τις προσομοιώσεις αυτές φάνηκε η δυνατότητα εφαρμογής του προτεινόμενου προσομοιώματος τόσο σε στατικές αναλύσεις όσο και σε αναλύσεις συζευγμένης στερεοποίησης.

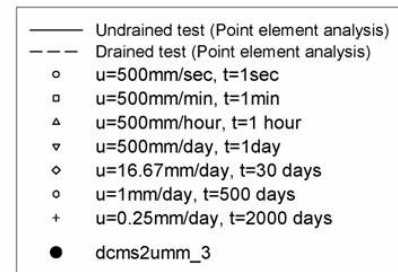
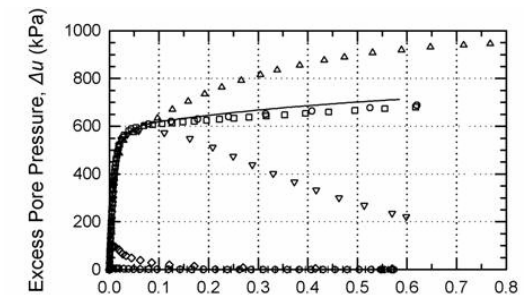
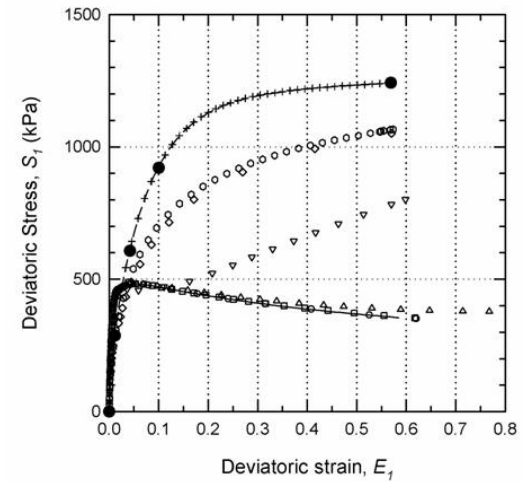
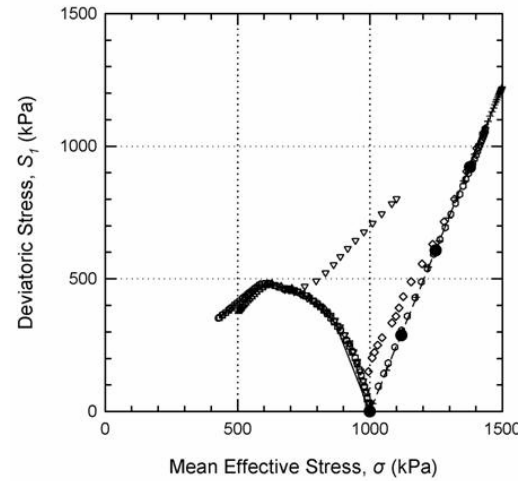




Σχήμα 6. Προσομοίωση τασικών οδεύσεων σε αστράγγιστη τυπική τριαξονική θλίψη σε φυσική άργιλο Vallericca.



Σχήμα 7. Στατική φόρτιση - τριαξονική θλίψη από  $\sigma=500$  kPa: α) ισοτιμές μετατόπισης στον παραμορφωμένο φορέα, β) διανύσματα μετατοπίσεων στον απαραμόρφωτο φορέα και γ) διανύσματα μετατοπίσεων στον παραμορφωμένο φορέα στο τέλος της δοκιμής.



Σχήμα 8. Αναλύσεις τριαξονικής θλίψης συζευγμένης στερεοποίησης από κανονικά φορτισμένη αρχική κατάσταση για διάφορους ρυθμούς επιβολής της κατακόρυφης μετατόπισης.

# ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΟΥ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ

## Centrair Airport (NGO/RJGG), Tokoname, Japan

Centrair, formally known as the Central Japan International Airport, was conceived and constructed as a new air gateway to the central region of Japan. The artificial airport island was built in the Aichi prefecture, about 170 miles southwest of Tokyo.

The airport now serves a major population centre of about 10 million people and also a major industrial area; the airport also handles a significant quantity of commercial cargo from the area.

Much of the cargo leaving Centrair consists of orders from automobile producers based in the region. Airport officials hope that about 50% of the region's cargo, or around 600,000 t a year, will eventually pass through Centrair.

Despite much protest over the project's necessity by local environmentalists and fishermen, construction started in August 2000. The airport was opened on schedule in March 2005; this was timed to handle the passenger traffic for the 2005 World Exposition, which was held in the nearby city of Aichi (the Expo provided the first test for the airport and allowed it to prove its usefulness to its critics).

Airport traffic has been growing since its opening and it is expected to become Japan's third largest international airport in the near future.

The new airport has also been designated a Class 1 national airport as well as an international airport. The airport is now operating at full capacity and all international and domestic passenger flights that previously used the Nagoya Airport have been transferred to the new airport.

### Operators and Finance

The airport's operator is a consortium made up of the central and local governments as well as over 200 companies. The consortium is known as Central Japan International Airport Company Ltd (CJIAC) and they were appointed by the national government in July 1998 to be the constructing and managing body of Centrair.

The airport construction costs came to a little over ¥768bn (\$7bn). CJIAC fostered an excellent environmental record during the construction project and were ISO 14001 certified during the course of the project.

### Construction, Design and Peculiarity

The new airport was constructed on an artificial offshore island created by a land-reclamation scheme started in 2001 and completed by spring of 2003. The land was reclaimed by building concrete revetments on the seabed and then building the island up with hundreds of tons of rock and sandstone landfill. The seabed was particularly shallow and stable in this region, allowing this to be achieved.

The island was constructed by Penta-Ocean Construction Co Ltd. The new island was designed to allow initially one large runway of dimensions 3,500 m x 60 m. Future plans, which are now being seriously considered, include the option to

extend the initial runway to 4,000 m and build another runway of identical dimensions adjacent to it.

Artificial offshore island construction's phases:





The airport occupies an area of 4.3 km × 1.9 km on the island, allowing the remaining portion of the island to be used to provide habitats for wildlife.

Since the Central Japan International Airport is an offshore airport, only water areas are affected by aircraft noise, this enables aircraft to land and takeoff 24 hours a day without the time constraints affecting other airports closer to habitation.

### Passenger Terminal Building

The passenger terminal was designed by a joint venture; CJIAC commissioned four construction companies to participate in the planning, design and survey of the passenger terminal area. The four companies were Nikken Sekkei Ltd and Azusa Sekkei Co, both of Japan, along with Hellmuth, Obata and Kassabaum Inc (HOK) of the United States and British firm Bovis Program Management Japan Inc. Arup was responsible for structural and facade engineering.

The passenger terminal building consists of four areas - main building, international wing, domestic wing and centre pier. It is a long narrow T-shaped building about 1,030m in the north-south direction and about 500m in the east-west direction.

The main terminal building has a central pier extending towards the runway and two 'wings' extending out to the sides. The roof covering this large building has a total area of about 80,000m<sup>2</sup>, and is an important element both functionally and architecturally.

The total system used to construct the terminal is a combination of space trusses and raking columns (columns with four inclined members), to give an integrated, simple, and rational design. For architectural expression the linear trusses are exposed to form the ceiling reminiscent of origami.

"Centrair is expected to become Japan's third largest international airport in the near future."

The total floor area for the passenger terminal is 220,000m<sup>2</sup>. The terminal building comprises two self-contained levels allowing easier flight connections for travellers. The terminal also has abundant commercial space for shops and malls and an observation deck to allow views of the airplane takeoffs and landings. Also, by using glass and metal panels in the facade to give a design with a feeling of transparency, natural light is allowed in for plants.

On the west side facing Ise Bay glass was used abundantly to create a feeling of openness and to make the most of the natural light. To increase the energy efficiency of the design louvers created light shading and multi-layer glass was used for thermal insulation.

Some of the building's main attractions are the Tenbo Buro (bath with a view), a spa facility that offers views of airliners landing and taking off and the indoor garden where Japanese couples can stage wedding ceremonies. The terminal building has won several awards for its design, including the Good Design Award 2005, the Cybu Architecture Award 2005 and the Aichi Townscape Architecture Award 2005.

### Retail Expansion

Plans are underway, having started in April 2006, to expand the retail space in the international departure area at Centrair to further improve service for passengers. A new gift and travel goods shop will be opened in another area with a larger floor space and the foreign money exchange booth will be moved to a new more accessible area.

Meanwhile the deli and cafe floor space will be extended into the space vacated by the old gift and travel goods shop. Expansion work is expected to be completed by end of 2006.

### Airport Access and Associated Projects

The airport is joined to the mainland via a four-lane highway stretching some 2.1km to join the Chita transversal road, second Tomei expressway and the Meishin expressway. This access road ensures a high-speed link to the airport for motor vehicles from the mainland (30-40 minutes travel time).

In addition, an airport access railway was completed in March 2006, which now links the airport to central Nagoya in a travel time of only 28 minutes. This was done with a link to the Tokoname line of the Nagoya railroad. The airport trains also provide direct connections to Toyohashi, Inuyama and Gifu City.

"The airport is joined to the mainland via a four-lane highway and a new railway link to central Nagoya."

Centrair is also connected to Tsu in Mie prefecture by high-speed boat from its own marine terminal. In the central zone of the airport island where the marine access terminal is located construction is now underway (since early 2006) to develop a conference centre, restaurants, shopping mall, training and research facilities.

On the mainland opposite the airport island various projects have been developed including new town planning, landscaping, commercial areas and an observatory for watching aircraft.

### Scanning Technology

CJIAC in Japan ordered CTX series explosives detection systems from InVision Technologies Inc, Newark, California, to be installed in the Centrair terminal.

The CTX 9000 DSi system is the fastest FAA-certified Explosives Detection System (EDS) currently available. The system is FAA-certified at 542 bags an hour but can use alternative modes to increase throughput.

The system has a 1m-wide conveyor that coordinates with standard airport baggage handling systems and requires minimal space for installation. The CTX 9000 DSi has core technology derived from medical Computerised Tomography (CT).

## CENTRAL JAPAN INTERNATIONAL AIRPORT SPECIFICATION

### KEY DATA

Order year	1998
Construction started	2002
Project type	New airport
Location	Ise Bay, Tokoname, Japan
Estimated investment	¥768 billion (US\$7 billion)
Completion	2005

### KEY PLAYERS

Sponsors	Central Japan International Airport Company Ltd (CJIAC)
Lead contractors, designers, architects and engineers	Nikken Sekkei Ltd, Azusa Sekkei Co., Hellmuth, Obata and Kassabaum Inc., Bovis Program Management Japan Inc., Penta-Ocean Construction Co., Ltd, Bechtel Inc, Sunimoto Osaka Cement Co.
Financing	Central Japan International Airport Company Ltd

(CJIAC)

**TRAFFIC**

Passengers (estimated) per year	8 million international, 12 million domestic
Air cargo (estimated)	430,000t per annum international, 80,000t per annum domestic
Landings and takeoffs	130,000 takeoffs and landings per year

# ΑΝΑΦΟΡΕΣ ΤΟΥ ΤΥΠΟΥ ΣΕ ΤΕΧΝΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ

## Finding Faults

Army Corps of Engineers assesses Martis Dam risks

The Army Corps of Engineers already knows water can work its way under the Martis Creek Dam, with the potential to destabilize the structure, letting a flood loose downstream in a worst-case scenario.

Now the engineers are investigating a series of earthquake faults in the Martis Valley, one of which could jut under the dam.

"A U.S. Geological Survey study showed the Martis Valley and Martis Peak are some of the youngest and most geologically active in the Tahoe area," said Sarah Taddo with the Truckee Donner Land Trust.

The land trust owns Waddle Ranch in the Martis Valley near the dam, where the corps are cutting two trenches at likely fault locations.

"Through aerial photography we found two features we strongly believe are faults," said Ron Rose with the Dam Safety Assurance Program of the corps.

In digging trenches, the engineers will be looking for displaced soil from an earthquake, and hope for material that can date the last earthquake activity, Rose said.

"We want to date the movement — is it within the last 35,000 years? If not we consider it a non-capable fault, but if it is we have to take that into account with the dam," Rose said. "And we think it is."

Next year the corps will cut a third trench on the downstream side of the dam, and if there is evidence of movement from the same date, that means the fault runs under the dam, Rose said.

After all the research is complete, Congress will have to decide ultimately to rebuild the dam, repair it just for flood control (eliminating water storage from its functions) or remove the dam, Rose said.

The agency is keeping the water level low, currently below the level of the dam, to reduce any risk, Rose said, but a worst-case scenario could do serious damage downstream in Reno.

"If it failed rapidly tremendous amounts of water would go downstream," Rose said. "It would take out most of Reno."

The dam has a 1-in-350 chance of filling and failing, significantly riskier than the federal agency is willing to allow, Rose said.

This puts it in the top six riskiest dams in the country, he said.

The Truckee Donner Land Trust decided to allow the corps of engineers onto the recently preserved land, and Taddo said she has been working with them to make sure the work doesn't damage sensitive resources.

"The sage brush and bitter brush soil is a lot hardier than the grassland and wet meadow areas," she said.

Rose said study, environmental review, and planning could take four years before construction in a best-case scenario,

and he said he thinks a flood control-only solution is most likely at this point.

"If we removed it would lessen flood protection for Reno," Rose said.

<http://www.sierrasun.com/apps/pbcs.dll/article?AID=/20081014/NEWS/810149937/1051&title=FINDING%20FAULTS&template=printart>

(Greyson Howard, *Sierra Sun (Truckee, Calif.)*, Tuesday, 14 October 2008)

# ΠΡΟΣΕΧΕΙΣ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΚΔΗΛΩΣΕΙΣ

Για τις παλαιότερες καταχωρήσεις περισσότερες πληροφορίες μπορούν να αναζητηθούν στα προηγούμενα τεύχη του «περιοδικού» και στις παρατιθέμενες ιστοσελίδες.

3<sup>rd</sup> International Conference on GEOTECHNICAL & GEOENVIRONMENTAL ENGINEERING, ROCK MECHANICS & ENGINEERING GEOLOGY "Recent Advances", 10 - 12 December 2008, Chiangmai, Thailand, [www.cipremier.com/ciframeset.htm?index2.htm](http://www.cipremier.com/ciframeset.htm?index2.htm)

GEOAGE Advances in Geotechnical Engineering – IGC 2008, 17 - 19 December 2008, Bangalore, India, [civil.iisc.ernet.in/~igc\\_2008](http://civil.iisc.ernet.in/~igc_2008)

International Conference on Rock Joints and Jointed Rock Masses, 4 - 11 January 2009, Tucson, Arizona, USA, [www.jointedrock2009.org](http://www.jointedrock2009.org)

RGMA-09 International Symposium on Rock Mechanics and Geoenvironment in Mining and Allied Industries, 12 - 14 February 2009, Varanasi, Uttar Pradesh, India, [www.itbhu.ac.in/min/conferences](http://www.itbhu.ac.in/min/conferences)

Geosynthetics 2009, 25 - 27 February 2009, Salt Lake City, Utah, USA, [www.geoshow.info](http://www.geoshow.info)

International Foundation Congress & Equipment EXPO '09, 15 - 19 March 2009, Orlando, Florida, USA, [www.ifcee09.org](http://www.ifcee09.org)

22nd Annual Symposium on the Application of Geophysics to Engineering and Environmental Problems (SAGEEP 2009)

March 29 - April 2, 2009, Fort Worth, TX [www.eegs.org/sageep/index.html](http://www.eegs.org/sageep/index.html)

7<sup>th</sup> International Conference on GROUND IMPROVEMENT TECHNIQUES, 20 - 22 April 2009, Macau, China, [www.cipremier.com/ciframeset.htm?index2.htm](http://www.cipremier.com/ciframeset.htm?index2.htm)

ERES - Seventh International Conference on Earthquake Resistant Engineering Structures, 11 - 13 May 2009, Cyprus, [www2.wessex.ac.uk/09-conferences/eres-2009.html](http://www2.wessex.ac.uk/09-conferences/eres-2009.html)

SINOROCK2009 International Symposium on Rock Mechanics "Rock Characterization, Modelling and Engineering Design Methods", 19 - 22 May 2009, Hong Kong, [www.hku.hk/sinorock](http://www.hku.hk/sinorock)

SINOROCK2009 Extra-terrestrial rock mechanics.

"Safe Tunnelling for the City and Environment" ITA-AITES World Tunnel Congress 2009 and the 35<sup>th</sup> ITA-AITES General Assembly, Budapest Congress and World Trade Center, Budapest, Hungary, 23 - 28 May 2009 - [www.wtc2009.org](http://www.wtc2009.org)

Géotechnique SYMPOSIUM IN PRINT 2009, May 2009, [www.geo-technique-ice.com](http://www.geo-technique-ice.com)

3<sup>rd</sup> International Conference on New Development in Rock Mechanics and Engineering & Sanya Forum for the Plan of City and City Construction (NDRM'2009), 24 - 26 May 2009, Sanya, Hainan Island, China, [www.ndrm2008.cn](http://www.ndrm2008.cn)

International Symposium on Prediction and Simulation Methods for Geohazard Mitigation IS-Kyoto, 25 - 27 May

2009, Kyoto, Japan, [nakisuna2.kuciv.kyoto-u.ac.jp/tc34/is-kyoto](http://nakisuna2.kuciv.kyoto-u.ac.jp/tc34/is-kyoto)

IS-Tokyo 2009 "International Conference on Performance-Based Design in Earthquake Geotechnical Engineering - from case history to practice", 15 - 17 June 2009, Tokyo, Japan, [www.comp.tmu.ac.jp/IS-Tokyo](http://www.comp.tmu.ac.jp/IS-Tokyo)

WCCE - ECCE - TCCE Joint Conference "EARTHQUAKE & TSUNAMI", 22 - 24 June 2009, Istanbul, Turkey - [www.imo.org.tr/eqt2009](http://www.imo.org.tr/eqt2009)

TCLEE 2009 - Lifeline Earthquake Engineering in a Multi-hazard Environment, June 28 - July 1, 2009, Oakland, California, USA, [content.asce.org/conferences/tclee2009](http://content.asce.org/conferences/tclee2009)

The 3<sup>rd</sup> International Geotechnical Symposium (IGS2009) on Geotechnical Engineering for Disaster Prevention and Reduction, 22 - 25 July 2009, Harbin, China, [igs2009.hit.edu.cn](http://igs2009.hit.edu.cn)

GeoHunan International Conference: Challenges and Recent Advances in Pavement Technologies and Transportation Geotechnics, 3 - 6 August 2009, [dchen@dot.state.tx.us](mailto:dchen@dot.state.tx.us)

GeoAfrica 2009 "Geosynthetics For Africa", 2 - 4 September 2009, Cape Town, South Africa, [www.giqsa.org](http://www.giqsa.org)

17<sup>th</sup> International Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering "Future of Academia & Practice of Geotechnical Engineering", 5 - 9 October 2009, Alexandria, Egypt - [www.2009icsmqe-egypt.org](http://www.2009icsmqe-egypt.org)

AMIREG 2009 - 3<sup>rd</sup> International Conference Advances in Resources & Hazardous Waste Management Towards Sustainable Development, 7 - 9 September 2009, [heliotopos.conferences.gr/amireg2009](http://heliotopos.conferences.gr/amireg2009)

EURO:TUN 2009 Computational Methods in Tunnelling, 9 - 11 September 2009, Bochum, Germany, [www.eurotun.rub.de/index.html](http://www.eurotun.rub.de/index.html)

EUROCK'2009 Rock Engineering in Difficult Ground Conditions - Soft Rocks and Karst, 29 - 31 October 2009, Dubrovnik-Cavtat, Croatia, [www.eurock2009.hr](http://www.eurock2009.hr)

Submarine Mass Movements and Their Consequences, 4<sup>th</sup> International Symposium, Austin, Texas, November 8 - 11, 2009, [www.beg.utexas.edu/indassoc/dm2/Conference2009](http://www.beg.utexas.edu/indassoc/dm2/Conference2009)

CPT'10 2<sup>nd</sup> International Symposium on Cone Penetration Testing, May 9-11, 2010, Huntington Beach, California, USA.

ITA - AITES 1010 World Tunnel Congress and 36<sup>th</sup> General Assembly "TUNNEL VISION TOWARDS 2020", Vancouver, Canada, May 14-20, 2010.

IX International Conference on Geosynthetics, Guarujá, Brazil, 23 - 27 May 2010 - [www.iqsbrasil.org.br/icg2010](http://www.iqsbrasil.org.br/icg2010)

ISRM Regional Symposium on Rock Mechanics, Lausanne, Switzerland, 23-25 June 2010

XV African Regional Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering Maputo, Mozambique, 13-16 June 2011.

XV European Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering, 12 - 15 September 2011, Athens, Greece.

Beijing 2011, 12<sup>th</sup> International Congress on Rock Mechanics, 16 - 21 October 2011, Beijing, China, [www.isrm2011.com](http://www.isrm2011.com)

## 21st Century detective work reveals how ancient rock got off to a hot start

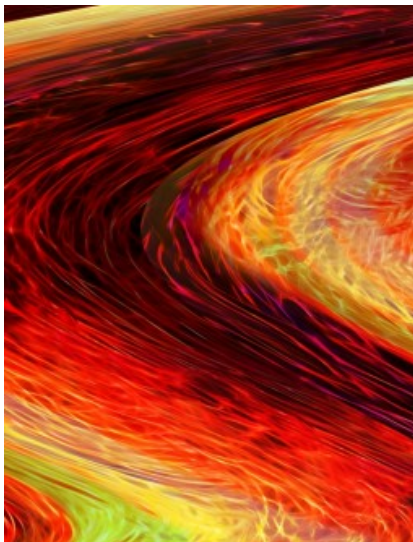
Imperial researcher develops a new technique to revolutionise the study of molten rocks -*News Release*

### A new technique using X-rays has enabled scientists to play 'detective' and solve the debate about the origins of a three billion year old rock fragment.

In the study, published today (15 Oct 2008) in the journal [Nature](#), a scientist describes the new technique and shows how it can be used to analyse tiny samples of molten rock called magma, yielding important clues about the Earth's early history.

Working in conjunction with Australian and US scientists, an Imperial College London researcher analysed a magma using the Chicago synchrotron, a kilometre sized circular particle accelerator that is commonly used to probe the structure of materials.

In this case, the team used its X-rays to investigate the chemistry of a rare type of magmatic rock called a komatiite which was preserved for billions of years in crystals.



Komatiites are formed from super hot molten rock

It has previously been difficult to discover how komatiites formed because earlier analytical techniques lacked the power to provide key pieces of information.

Now, thanks to the new technique, the team has found that komatiites were formed in the Earth's mantle, a region between the crust and the core, at temperatures of around 1,700 degrees Celsius, more than 2.7 billion years ago.

These findings dispel a long held alternative theory which suggested that komatiites were formed at much cooler temperatures, and also yields an important clue about the mantle's early history. They found that the mantle has cooled by 300 degrees Celsius over the 2.7 billion year period.

Lead researcher, [Dr Andrew Berry](#), from Imperial College London's Department of Earth Science and Engineering, says more research needs to be done to understand fully the implications of this finding. However, he believes this new technique will enable scientists to uncover more details about the Earth's early history. He says:

"It has long been a 'holy grail' in geology to find a technique that analyses the chemical state of tiny rock fragments, because they provide important geological evidence to explain conditions inside the early Earth. This research resolves the controversy about the origin of komatiites and opens the door to the possibility of new discoveries about our planet's past."

In particular, Dr Berry believes this technique can now be used to explain Earth's internal processes such as the rate at which its interior has been cooling, how the forces affecting the Earth's crust have changed over time, and the distribution of radioactive elements which internally heat the planet.

He believes this information could then be used to build new detailed models to explain the evolution of the planet. He concludes:

"It is amazing that we can look at a fragment of magma only a fraction of a millimetre in size and use it to determine the temperature of rocks tens of kilometres below the surface billions of years ago. How's that for a piece of detective work?"

For further information please contact:

Colin Smith  
Press Officer  
Imperial College London  
Email: [cd.smith@imperial.ac.uk](mailto:cd.smith@imperial.ac.uk)  
Tel: +44 (0)207 594 6712  
Out of hours duty press officer: +44 (0)7803 886 248

#### Notes to editors:

1. Berry, A. J., Danyushevsky, L. V., O'Neill, H. St C., Newville, M. & Sutton S. R. "Oxidation state of iron in Komatiitic melt inclusions indicates hot Archaean mantle", *Nature*, 16 October 2008.
2. Department of Earth Science and Engineering, Imperial College London, South Kensington, SW7 2AZ, UK.
3. CODES, University of Tasmania, Hobart, Tasmania 7001, Australia.
4. Research School of Earth Sciences, Australian National University, Canberra, ACT 0200, Australia.
5. Center for Advanced Radiation Sources, 5 Department of Geophysical Sciences, University of Chicago, Chicago, Illinois 60637, USA.

Acknowledgements: We thank the Australian Research Council (DP0450252), the Access to Major Research Facilities Programme (funded by the Commonwealth of Australia) and the Natural Environment Research Council for financial support. GeoSoil EnviroCARS is supported by the US National Science Foundation (EAR-0622171) and the US Department of Energy (DE-FG02-94ER14466).



# ΝΕΑ ΑΠΟ ΤΟΝ ΚΟΣΜΟ

**Την περασμένη εβδομάδα ο Υπουργός ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ζήτησε από την Κυβερνητική Επιτροπή να μην περιοριστούν οι δαπάνες του Προγράμματος Δημοσίων Επενδύσεων το 2009, ώστε τα χρηματοδοτούμενα Δημόσια Έργα να αποτελέσουν την ατμομηχανή της οικονομίας στους χαλεπούς οικονομικούς καιρούς που διανύουμε. Παρόμοια πρόταση και σχολιασμό αλιεύσαμε στο εβδομαδιαίο ηλεκτρονικό σημείωμα SmartBrief της American Society of Civil Engineers, που αναδημοσίευσσε το παρακάτω άρθρο των Los Angeles Times.**

**As a road to a better economy, an old idea gains ground**

**Often dismissed in favor of the quick-jolt stimulus, spending on bridges, streets and sewers is on the table again. Obama backs the public works idea, an echo of the FDR era.**

Reporting from Washington -- As recently as a few months ago, the idea of trying to bolster the troubled economy by pumping money into public works projects such as roads and bridges was dismissed as too slow -- not the quick pick-me-up that was needed.

But today, economists and policymakers are beginning to change their minds.

Most experts still think infrastructure spending is a slower way to put money in consumers' hands than simply mailing out government checks the way President Bush did over the summer. What's changed is that the economic crisis now looks to be so deep and likely to last so long that a stimulus plan that pumps out benefits for months and years seems to fit the situation -- with the added bonus of providing long-term benefits to the country.

"Now we're in a situation where it looks like we're going to be in a prolonged downturn, so speed is still relevant, but it's not the be-all end-all," said Douglas W. Elmendorf, a former economist for the Federal Reserve Board, the Treasury Department and the Clinton White House.

Elmendorf, now a senior fellow at the Brookings Institution, co-wrote a paper in January arguing against infrastructure spending because it was not fast-acting enough. "The concern at the time was that it would be a very sharp, short drop in economic activity, and we wanted to try to prevent that," he said recently.

Since then, the situation has changed, Elmendorf said -- becoming more dire.

Infrastructure spending, which is supported by President-elect Barack Obama, is expected to be a centerpiece of a \$60-billion to \$100-billion stimulus package Democrats may bring before Congress in a postelection session later this month.

Lawmakers are looking at a wide range of projects, such as building new roads and repairing old ones, improving airports, and constructing schools and sewage treatment plants. They also are considering making funding available to help transit agencies buy buses and rail cars.

The focus will be on job-producing projects that can get underway quickly.

In a new twist, Obama and congressional leaders have talked about ensuring that a good chunk of the

infrastructure spending goes to "green jobs," providing funds for energy-efficiency projects, for example, promoting growth while reducing oil imports and greenhouse gas emissions.

Rep. James L. Oberstar (D-Minn.), chairman of the House Transportation and Infrastructure Committee, traces the history of infrastructure spending as economic stimulus to the massive public works programs launched by President Franklin D. Roosevelt in response to the Depression.

"From the Works Progress Administration of the Great Depression to the Accelerated Public Works Act of 1962 and the Local Public Works Capital Development and Investment Act of 1976, investment in public infrastructure has created and sustained jobs in difficult economic times," Oberstar said recently, "and it can do so again today."

Former Treasury Secretary Lawrence H. Summers, who is a possible Treasury secretary in an Obama administration, told a congressional committee that "properly designed infrastructure projects have the virtue of being helpful as short-run stimulus, especially for the employment of the workers most hard hit by the housing decline, while at the same time augmenting the economy's productive potential in the long run."

The liberal Economic Policy Institute estimated that \$75 billion in infrastructure spending would create 1 million jobs.

Infrastructure spending creates "economic ripple effects across the entire economy -- for example, by providing more business for construction equipment manufacturers and the steelmakers that supply them -- and this money will quickly circulate back into the economy as workers spend their salaries, increasing overall demand for goods and services," the institute said in a recent paper.

Mark Zandi, chief economist of Moody's Economy.com, estimates that every dollar of infrastructure spending boosts the gross domestic product by \$1.59.

Government and industry officials insist there are plenty of projects they can start quickly.

Jared Bernstein, a senior economist at the Economic Policy Institute, cited \$100 billion in deferred maintenance and repairs at 16,000 public schools, involving such things as antiquated wiring and leaky plumbing. He said that most of the projects could be completed in 60 to 90 days.

In California, Department of Transportation Director Will Kempton said that the state has as much as \$1 billion worth of transportation projects that could be undertaken within 180 days. Many of those could be launched within 90 days, he said.

"These projects are ready to go, and we don't have the money. So they're sitting in a queue, waiting for these dollars to become available," he said.

Doug Black, chief executive of Atlanta-based Oldcastle Materials Inc., a supplier of asphalt and concrete, told a House committee that most highway maintenance and repair projects can be undertaken quickly.

Skepticism still abounds.

"Changes in infrastructure spending are not an effective method of creating jobs or providing short-run fiscal stimulus to the economy," Alan D. Viard of the American Enterprise Institute told a congressional committee last month, arguing that they are a slower and less efficient form of stimulus.

"Practically speaking," the Congressional Budget Office said in a report earlier this year, "large-scale construction projects of any type require years of planning and preparation. Even those that are 'on the shelf' generally cannot be undertaken quickly enough to provide timely stimulus to the economy."

House Minority Leader John A. Boehner (R-Ohio) said he's concerned that such projects could lead to wasteful pork-barrel spending.

The Bush administration is similarly unenthusiastic about spending more on public works projects. "They take a long time for the money to get out into the system. And a lot of the claims that are made about how much transportation could actually help build the economy are overblown," White House spokeswoman Dana Perino said.

But some skeptics have changed their minds as evidence has accumulated that the government may have to deal with a more severe economic challenge than most of today's leaders have ever seen.

Rep. John Tanner (D-Tenn.), a member of the fiscally conservative Blue Dogs, said he is more receptive to infrastructure spending than to sending out more tax rebate checks.

"Infrastructure spending, one, is good for the country, and two, it creates jobs immediately," he said in an interview. "And every state has a stack of infrastructure projects that they prioritize, that could get fairly quickly into the commerce stream. Infrastructure is much more appealing to me if we're going to deficit spend."

"You always worry about pork-barrel spending, but with the economy in the shape that it's in right now, that's less of a concern than it was earlier this year," said Robert L. Bixby, executive director of the Concord Coalition, a budget watchdog group.

"If they sent out a bunch of rebates now, they'd find people just wouldn't spend them," Bixby said. "That makes a stronger case for the government actually making direct expenditures. One of the best ways to do that is through infrastructure projects, provided -- and this is the tough part -- that they really are ready to go."

(LOS ANGELES TIMES, Richard Simon and Jim Puzzanghera, November 9, 2008)



### "New Silk Road" to link Europe and Asia

The Asian Development Bank (ADB) is to lend Kazakhstan US\$ 700 million to help improve a major road it says will transform the country's economy.

The new "Central Asian Regional Economic Cooperation (CAREC) Transport Corridor I" will run 2715 km, from Khorgos on Kazakhstan's border with the China, through Almaty and Shymkent, and to the western border with Russia.

Commenting on the loan, Juan Miranda, director general of ADB's Central and West Asia Department, said, "This new silk road will boost trade between Beijing and Brussels, and create extraordinary economic opportunities for the people of Kazakhstan and their neighbours."

ADB will partner with the Islamic Development Bank (IDB) and the Japan International Cooperation Agency (JICA) to improve a 480 km section of the road network in the southern part of Kazakhstan. The overall investment for the project is put at US\$ 6.7 billion. The ADB will provide a US\$ 700 million multi-tranche financing facility, while the IDB will provide US\$ 414 million and the JICA US\$ 150 million.

Other financiers behind the overall corridor development plan include the Government of Kazakhstan, the private sector, the World Bank, and European Bank for Reconstruction and Development (EBRD).

By 2020, the road is expected to increase Kazakhstan's gross domestic product (GDP) by +68% above the 2010 baseline, and to increase the GDP of neighbouring Central Asian countries by +43%.

China, Russia, and the European Union (EU) will also benefit from the road project. By 2020, the China's GDP is expected to grow +6% over its 2010 baseline levels, while the GDP of Russia and the EU are expected to grow an additional +4%.

(WORLD CONSTRUCTION WEEK, Richard High, 18 November 2008)



### Byproducts Becoming Cornerstones

To create what is being billed as one of the world's most environmentally conscientious skyscrapers, the building's developer, the [Durst Organization](#), encouraged its architects to tap waste from some of the world's dirtiest industries.

The concrete used at One Bryant Park, the angled 54-story tower that opened this year at 42nd Street and the Avenue of the Americas in Manhattan, used 45 percent less cement than would normally be used, replaced by slag from steel mills.

Concrete has existed since the public works of ancient Rome, when it was used to support aqueducts, and engineers love the material for its resilience in earthquakes and its utility in creating buildings of all shapes and sizes.

But as demand for concrete has soared, in part because of the rapid growth of cities in Asia, the environmental costs of the material are getting hard to ignore. "Concrete is a terrific material, which is why it's been used for 2,000 years," said Tim Christ, an architect. "But it's a very dirty material. The air-quality issues in China we observed during the Olympics derive from concrete construction."

That's because every ton of new portland cement, the most common adhesive ingredient in concrete, releases roughly one ton of greenhouse gases from the kilns that bake it.

The most potent way to reduce that toll is to replace some portland cement with recycled material. Coal ash from power plants and blast-furnace slag are the easiest substitutes to find — and they tend to make concrete more valuable than portland cement alone.

As often occurs with building techniques, the federal government gave this practice an early proving ground. It commissioned Mr. Christ's firm, Morphosis, based in Santa Monica, Calif., and headed by [Thom Mayne](#), the Pritzker Architecture Prize winner, to design the San Francisco Federal Building in 2001.

"We proposed a 50 percent slag replacement, where 15 percent was common," said Mr. Christ of the building, which was completed in 2007, surprising critics and passers-by with an array of bends and overhangs. Previously, use of such a high percentage of slag in the United States had mainly been limited to relatively small projects without sophisticated specifications.

The process was also gaining credibility on the East Coast around the same time. The green-minded Durst Organization opened Four Times Square, the [Condé Nast](#) Building, in 1999 as a showcase for environmentally responsible techniques, recalled the company's co-president, Jody Durst.

To that end, the developer specified using coal ash in the building's columns. The company wanted to use as much recycled material as it could, Mr. Durst recalled, but the skeptical contractors limited its use to columns rather than floors.

The material held up so well there, however, that Durst also used slag for the Helena, a 600-unit apartment tower on West 57th Street in Manhattan, which opened in 2005.

By the end of that project, Mr. Durst said, contractors had come around. "I think we paid a premium, but by the end of the job the contractor said he liked the way it handled," Mr. Durst recalled. "The strength properties were superior." The developer's standard procedure now includes ordering slag or coal ash for concrete.

The two byproducts differ in availability and characteristics. Slag, which is left over in blast furnaces when steel is made, can make up more of the concrete mix than ash without requiring extra chemicals, but it is harder to obtain locally. (Developers like to buy supplies locally to reduce travel times and to gain points in the LEED rating system, which certifies a building's environmental friendliness.) Slag also tends to have a lighter color than ash. Ash's quality can vary more, but testing techniques now generally make it as reliable as slag.

Either material makes concrete stronger, explained Christian Meyer, a civil engineering professor at Columbia, by reducing the effect of heat on the integrity of the concrete. Portland cement requires more water, and the resulting concrete may become hotter in warm weather and be more susceptible to cracking. It is also more likely to harden in a mixing truck while a driver sits in traffic on a hot day, making it impossible to pour at the construction site, said Bob Mannino of Pinnacle Construction, Durst's concrete contractor at One Bryant Park.

Compared with portland cement, slag is denser and is up to 15 percent stronger, said Dave Weber, executive director of the Slag Cement Association. "In mass concrete, for the base of a building, it can comprise up to 80 percent of the mix."

The stronger concrete helps developers meet big-city building codes, which now require higher strength to withstand potential terrorist attacks or disasters. The Freedom Tower at ground zero and a nearby Forest City Ratner condominium, Beekman Tower, are among prominent developments using recycled material.

The greater solidity also lets developers make thinner walls, allowing for more rentable square feet, according to the architect John Cetra. Mr. Cetra's firm, Cetra/Ruddy, decided to use slag in a condominium building called One Madison Park, which is nearing completion on 23rd Street. Like Mr. Durst, he expects to use slag or ash in all urban projects from now on.

"It doesn't add anything to the cost," Mr. Cetra said. "And it's used more and more in high-performance concrete,

which we like using because it means the structure can be slimmed down a bit so we can conserve space."

As more developers are recognizing the materials' versatility, supply networks reaching from smelters and coal-fired power plants to concrete makers have been growing. "Most electric utilities have an agreement with a marketer for storage in domes or silos, and on a daily basis trucks will come get it because the power plant needs to clear out the ash," said Dave Goss, executive director of the American Coal Ash Association.

Utilities own ash and sell it to concrete mixing companies. Big concrete companies like France's Lafarge and independent specialists also own and manage stocks of ash and slag, said Mr. Goss. There are several ways that such companies agree to sell, store and share profits from the material.

Growing demand for the recycled material has caused it to become costlier. With America's relatively few steel mills oversubscribed, said Professor Meyer, some contractors are importing slag from Italy for their projects.

Mr. Weber of the Slag Cement Association said trade groups and academics are working on developing "ternary blends" that mix slag, ash and other materials for lower transport and processing costs.

More research into concrete's environmental cost will probably change the industry further in the next 10 years. Even if ash or slag cement become universal, concrete will exact a big toll on the environment, said Professor Meyer, because up to three-quarters of it is aggregated sand or stone, which consumes lots of energy in production. Finding recycled material for aggregate will be the industry's next challenge.

The most promising contender, Professor Meyer said, is construction debris. At Denver International Airport, which opened in 1995, roadbeds contain concrete from the former Stapleton Airport, he said. So, depending on research into the strength of debris and its chemical reaction with other ingredients, concrete — a 2,000-year-old material — may soon involve recycling buildings that have been around for only a few decades.

(The New York Times, Alec Appelbaum, November 18, 2008)



## India – Arrests follow collapse

Three employees of Hindustan Construction Company (HCC) were arrested after the death of at least seven people following the collapse of an under-construction flyover in Lucknow, Uttar Pradesh, India.

Local media reported that a 30 m of India long concrete beam failed at the flyover, which was located on the Lucknow, Uttar Pradesh, India.

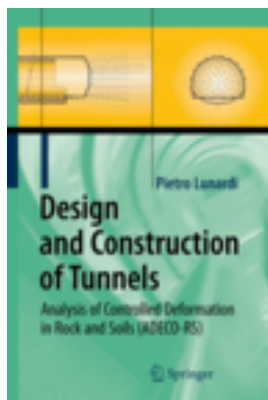
Local media reported that a 30 m long concrete beam failed at the flyover, which was located on the Lucknow-Faizabad road.

Uttar Pradesh Chief Minister Mayawati Naina Kumari, who visited the site, has blamed the collapse on the low quality materials used in the construction of the flyover, although it is not clear on what evidence this allegation was based.

As well as a criminal investigation, the National Highways Authority of India (NHAI) will probe the collapse because the bridge was part of India's famous inter-city Golden Quadrilateral (GQ) highway construction project to link the cities of Delhi, Mumbai, Chennai and Bangalore.

(INTERNATIONAL CONSTRUCTION, November 2008, Vol. 47, No. 9)

# ΝΕΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ



## **Design and Construction of Tunnels Analysis of Controlled Deformations in Rock and Soils (ADECO-RS)**

**Lunardi Pietro**

This work illustrates how the Analysis of Controlled Deformation in Rocks and Soils (ADECO-

RS) is used in the design and the construction of tunnels.

The ADECO-RS approach makes a clear distinction between the design and the construction stages and allows reliable forecasts of construction times and costs to be made. It uses the advance core (the core of ground ahead of the face) as a structural tool for the long and short term stabilisation of tunnels, after its rigidity has first been regulated using conservation techniques. Tunnels can consequently be driven in difficult stress-strain conditions to pre-determined safety standards with operations industrialised and scheduled precisely.

Thanks to this approach design engineers have been able to employ industrial criteria in tunnel excavation, even under extremely difficult stress - strain conditions.

(Springer-Verlag, 2008)



## **Geotechnical Earthquake Engineering**

### **Simplified Analyses with Case Studies and Examples**

**Series: Geotechnical, Geological, and Earthquake Engineering, Vol. 9**

**Srbulov, Milutin**

This volume describes simplified dynamic analyses that bridge the gap between the rather limited provisions of design codes and the rather eclectic methods used in sophisticated analyses. Graphs and spreadsheets are included for the ease and speed of use of simplified analyses of:

- soil slope (in)stability and displacements caused by earthquakes,
- sand liquefaction and flow caused by earthquakes,

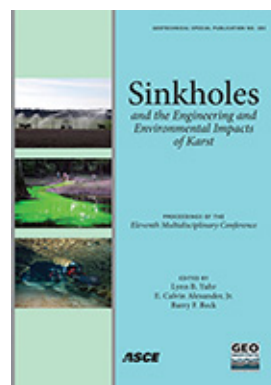
- dynamic soil-foundation interaction,
- bearing capacity and additional settlement of shallow foundations,
- earthquake motion effects on tunnels and shafts,
- frequent liquefaction potential mitigation measures.

A number of comments on the assumptions used in different methods, limitation and factors affecting the results are given. Several case histories are also included in the appendices in order to assess the accuracy and usefulness of the simplified methods.

This work is of interest to geotechnical engineers, engineering geologists, earthquake engineers and students.

Included is a CD-ROM containing Microsoft Excel Work Books with the input data and results for the case studies and examples considered in the monograph.

(Springer-Verlag, 2008)



## **Sinkholes and the Engineering and Environmental Impacts of Karst**

### **Proceedings of the Eleventh Multidisciplinary Conference**

**(Geotechnical Special Publication No. 183)**

**Yuhr, L. B., Alexander E. C. Jr. and Beck, B. F. (Editors)**

This Geotechnical Special Publication contains 71 papers concerning the unique problems and innovative solutions surrounding karst terrain. The technical program for the Karst 2008 conference struck a balance between the environmental and engineering aspects of working in karst and sinkhole-prone areas. It reflects a distinct shift to integrated approaches for investigations and the expanding range of tools that are available to engineers and scientists. These papers were presented at the Eleventh Multidisciplinary Conference held September 22–26, 2008, in Tallahassee, Florida. Topics discussed include: formation of karst and sinkholes; application of geophysics; GIS morphing and computer databases; unique investigation techniques; risk assessment; hydrology of Woodville Karst Plain; water management, monitoring, and remediation; modeling in karst; groundwater tracing; planning and regulation; foundation design and construction; sinkhole mitigation and repair; grouting techniques; and engineering human infrastructure. *Sinkholes and the Engineering and Environmental Impacts of Karst* will be valuable to geotechnical engineers, environmental engineers, and all those involved in sinkholes and the impacts of karst.

(ASCE, September 2008)



### **Reliability-Based Design in Geotechnical Engineering**

#### **Computations and Applications**

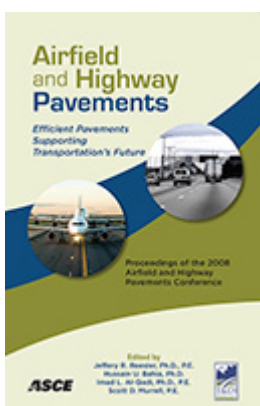
**Edited by Kok-Kwang Phoon**

Reliability-based design is the only engineering methodology currently available which can ensure self-consistency in both physical and probabilistic terms. It is also uniquely compatible with the theoretical basis underlying other disciplines such as structural design. It is especially relevant as geotechnical design becomes subject to increasing codification and to code harmonization across national boundaries and material types.

Already some codes of practice describe the principles and requirements for safety, serviceability, and durability of structures in reliability terms.

This book presents practical computational methods in concrete steps that can be followed by practitioners and students. It also provides geotechnical examples illustrating reliability analysis and design. It aims to encourage geotechnical engineers to apply reliability-based design in a realistic context that recognises the complex variabilities in geomaterials and model uncertainties arising from a profession steeped in empiricism. By focusing on learning through computations and examples, this book serves as a valuable reference for engineers and a resource for students.

(Taylor & Francis, April 25, 2008)



### **Airfield and Highway Pavements**

#### **Efficient Pavements Supporting Transportation's Future**

**Proceedings of the 2008 Airfield and Highway Pavements Conference**

**Jeffery R. Rosesler, J. R., Hussain U. Bahia, H. U., Al-Qadi, I. L. and Murrell, S. D. (Editors)**

In today's world, pavement engineers are faced with the demand of designing and building durable and cost-effective, yet environmentally friendly pavement systems. Airfield and Highway Pavements: Efficient Pavements Supporting Transportation's Future explores the newest advances and challenges in pavement design and construction. This proceedings contains 57 peer-reviewed papers presented at the 2008 Airfield and Highway Pavements Conference in Bellevue, Washington, October 15-18, 2008. Topics addressed in the proceedings include: pavement modeling; characterization of pavement materials; pavement management, evaluation, and rehabilitation; per-

formance of stabilized and unbound pavement layers; pavement design and analysis; and pavement performance studies. This proceedings consists of papers from both practitioners and academics and will be invaluable to anyone involved with pavement engineering and construction.

(ASCE, 2008)



### **Low Impact Development**

#### **New and Continuing Applications**

**Michael Clar (Editor)**

Low impact development (LID) began as an environmentally friendly method to conserve natural water sources, manage stormwater runoff, and preserve water quality. Today, LID encompasses methods of construction and engineering that preserve the ecosystem as a whole. This proceedings specifically highlights new and continuing low impact practices, including research, recent developments, and community adoption and acceptance. Coastal applications are also emphasized. The papers provide a good overview of the current technical issues as well as areas in need of research. Topics addressed include: local codes, regulations, and policy; LID design and assessment tools; LID best management practices in the areas of bioretention, swales, green roofs, and permeable pavements; and case studies. Low Impact Development: New and Continuing Applications contains some of the papers presented at the 2nd National Low Impact Development Conference March 12-14, 2007, in Wilmington, North Carolina. This publication is useful to students and academics involved in environmental engineering and low impact development, landscape architects, soil scientists, design professionals, and water program administrators.

(ASCE, 2009)



### **The Shanghai Yangtze River Tunnel. Theory, Design and Construction: Theory, Design & Construction**

**R. Huang**

A comprehensive collection of papers dedicated to one of the most complex underground works recently undertaken, covering a variety of topics: Experiment and design; Construction and monitoring; Theoretical analysis and numerical simulation; Risk assessment, and Project management. This book will be invaluable to scientists and engineers working in the analysis, design, construction and management of tunnels in soft ground.

(CRC Press, Taylor & Francis Group, 15.04.2008)

# ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ



[www.ita-aites.org/cms/index.php?id=433](http://www.ita-aites.org/cms/index.php?id=433)

Κυκλοφόρησε το Τεύχος n°26 των ita@news (Νοέμβριος 2008) με ενημέρωση για τις δραστηριότητες της International Tunnelling Association και των τεχνικών επιτροπών της.



[www.geoengineer.org](http://www.geoengineer.org)

Κυκλοφόρησε το Τεύχος #46 του Newsletter του Geoengineer.org (Οκτώβριος 2008) με πολλές χρήσιμες πληροφορίες για όλα τα θέματα της γεωτεχνικής μηχανικής. Υπενθυμίζεται ότι το Newsletter εκδίδεται από τον συνάδελφο και μέλος της ΕΕΕΕΓΜ Δημήτρη Ζέκκο ([secretariat@geoengineer.org](mailto:secretariat@geoengineer.org)).

## **ΕΕΕΕΓΜ**

Τομέας Γεωτεχνικής  
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΕΘΝΙΚΟΥ ΜΕΤΣΟΒΙΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ  
Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου  
15780 ΖΩΓΡΑΦΟΥ

Τηλ. 210.7723434  
Τοτ. 210.7723428  
Ηλ-Δι. [geotech@central.ntua.gr](mailto:geotech@central.ntua.gr)  
Ιστοσελίδα [www.ntua.gr/civil](http://www.ntua.gr/civil) (υπό κατασκευή)

«ΤΑ ΝΕΑ ΤΗΣ ΕΕΕΕΓΜ» Εκδότης: Χρήστος Τσατσανίφος, τηλ. 210.6929484, τοτ. 210.6928137, ηλ-δι. [pangaea@otenet.gr](mailto:pangaea@otenet.gr)

«ΤΑ ΝΕΑ ΤΗΣ ΕΕΕΕΓΜ» «αναρτώνται» και στην ιστοσελίδα [www.pangaea.gr](http://www.pangaea.gr)