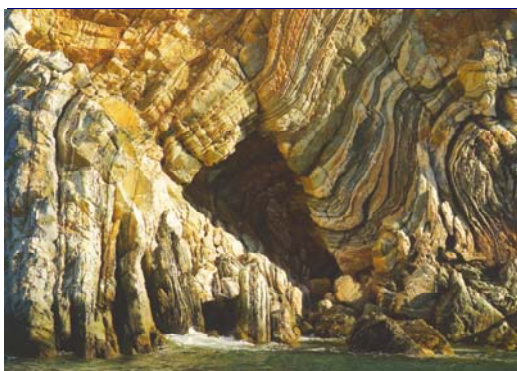




ΕΛΛΗΝΙΚΗ
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ
ΕΤΑΙΡΕΙΑ
ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ
& ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗΣ
ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

Αρ. 12 - ΦΕΒΟΥΑΡΙΟΣ 2008

Τα Νέα

12

της Ε Ε Ε Ε Γ Μ

ΤΑΚΤΙΚΗ ΓΕΝΙΚΗ ΣΥΝΕΛΕΥΣΗ ΤΗΣ ΕΕΕΕΓΜ

Τρίτη 1^η Απριλίου 2008

Αίθουσα Εκδηλώσεων

Σχολής Πολιτικών Μηχανικών ΕΜΠ

Η τακτική Γενική Συνέλευση της ΕΕΕΕΓΜ θα διεξαχθεί την Τρίτη 1^η Απριλίου 2008, στις 19:00, στην Αίθουσα Εκδηλώσεων της Σχολής Πολιτικών Μηχανικών του ΕΜΠ. Η συνέλευση αυτή είναι και εκλογική και η πρώτη που συγκαλείται μετά την τελευταία τροποποίηση του Άρθρου 7 του Καταστατικού, με την οποία καθιερώθηκε η δυνατότητα συμμετοχής στις ψηφοφορίες αρχαιρεσιών και δι' αλληλογραφίας.

Σε περίπτωση μη απαρτίας, όπως αυτή προβλέπεται από το Καταστατικό (απαιτείται συμμετοχή τουλάχιστον του 1/2 των τακτικών μελών που έχουν εκπληρώσει τις υποχρεώσεις τους προς την ΕΕΕΕΓΜ), η Γενική Συνέλευση θα επανασυγκληθεί την Τρίτη 22^α Απριλίου 2008 στον ίδιο τόπο και χρόνο. Σε περίπτωση που πάλι δεν επιτευχθεί απαρτία (απαιτείται συμμετοχή τουλάχιστον του 1/4 των τακτικών μελών που έχουν εκπληρώσει τις υποχρεώσεις τους προς την ΕΕΕΕΓΜ), η Γενική Συνέλευση θα πραγματοποιηθεί την **Τρίτη 13 Μαΐου 2008** στον ίδιο τόπο και χρόνο με οποιονδήποτε αριθμό παρόντων μελών. (συνέχεια στην σελ. 3)



Λόγω των κακών καιρικών συνθηκών, που επικράτησαν στην Αθήνα την Δευτέρα 18 Φεβρουαρίου 2008, η εκδήλωση για την παρουσίαση της 5^{ης} Αθηναϊκής Διάλεξης Γεωτεχνικής Μηχανικής ανεβλήθη για την Δευτέρα 17 Μαρτίου 2008 (βλ. Προσεχείς Επιστημονικές Εκδηλώσεις, σελ. 19)

Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

Τακτική Γενική Συνέλευση της ΕΕΕΕΓΜ	1	Ενδιαφέροντα - Υποδείξεις για επιβίωση μετά από σεισμό	27
Άρθρα (συμμετοχές μελών της ΕΕΕΕΓΜ στο XIV th European Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering)	4	Αναφορές του Τύπου σε Τεχνικά Θέματα	28
- S. D. Costopoulos & N. Makris "Parametric analysis of a prestressed tie-back"	4	- Θωρακισμένες οι καινούριες γέφυρες απέναντι σε σεισμό	28
- I. Mihalis, A. Anagnostopoulos, G. Anagnostopoulos & G. Doulis "Estimation of ground surface settlements due to tunneling in weak rock conditions based on Tunnel Stability Factor"	9	- Αντισεισμικός έλεγχος στα παλιά γεφύρια	28
Περιλήψεις Προσφάτων Διδακτορικών Διατριβών Ελληνικών Πολυτεχνικών Σχολών	13	- Ένα τραγούδι η σεισμική ακολουθία - Η Γη «τραγουδάει» και ...γίνεται σεισμός	29
- Ι. - Ο. Γεωργόπουλος «Μηχανική Συμπεριφορά Κοκκωδών Υλικών με Εύθρυπτους Κόκκους»	13	Νέα από τον Κόσμο	30
- Σ. Μπαρέκα «Συμβολή στη Διερεύνηση της Απόκρισης Ομάδας Πασσάλων υπό Κατακόρυφη Φόρτιση»	13	- New archipelago in Black Sea	30
- Ε. Ροβίθης «Δυναμική Ανάλυση Συζευγμένων Συστημάτων Εδάφους - Πασσαλοθεμελίωσης - Ανωδομής»	16	- World's largest building	30
Εκθέσεις Εκπροσώπων ΕΕΕΕΓΜ : Α. Δρουδάκης «18 ^ο Συνέδριο Νέων Γεωτεχνικών Μηχανικών, Ancona, Italy, 17 - 20 June 2007»	18	- Malaysian gateway unveiled	30
Ανασκόπηση Γεγονότων Γεωτεχνικού Ενδιαφέροντος - Διάλεξη Dr. Malcolm Dunstan	18	- Global aggregates demand to rise	31
Προσεχείς Επιστημονικές Εκδηλώσεις:	19	- New islands for Dubai	31
- 5 ^η Αθηναϊκή Διάλεξη Γεωτεχνικής Μηχανικής	19	- Bribes freeze Bulgarian roads	32
- Techniques d' amélioration et de renforcement des sols	19	- World bridge record	32
- Workshop : Low-Noise Pavement and Road Surfaces	19	- Dubai Crossing design unveiled	33
- ICE-JSCE International workshop on New Trends of Seismic design based on performance and life cycle analysis	20	Νέες Εκδόσεις στις Γεωτεχνικές Επιστήμες	34
- Fifth International Symposium on SPRAYED CONCRETE	20	Ηλεκτρονικά Περιοδικά	37
- Διάλεξη Καθηγητή Antonio Gens	21		
- Συμπόσιο-Συνέδριο «ΓΗ και ΘΑΛΑΣΣΑ της ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ : Γεωλογία - Σεισμολογία - Περιβάλλον	21		
- Green5 - Construction for a sustainable environment	22		
- 12th International Conference "Geotechnika - 2008 - Geotechnics"	23		
- Fourth International Symposium on Deformation Characteristics of Geomaterials	23		
- HYDRO 2008	24		
- Xth International Conference Underground Urban Infrastructure 2008	24		
- The Atlantis Hypothesis	25		
- International Conference on Deep Excavations 2008	25		
- International Foundations Congress and Equipment Expo '09 (IFCEE09)	25		



Ωπλισμένη Γη ...



ΠΡΟΣΚΛΗΣΗ ΓΕΝΙΚΗΣ ΣΥΝΕΛΕΥΣΗΣ

Η Ελληνική Επιστημονική Εταιρεία Εδαφομηχανικής και Γεωτεχνικής Μηχανικής καλεί τα Μέλη της σε τακτική Γενική Συνέλευση που θα γίνει στις 01/4/2008 και ώρα 19:00 στην Αίθουσα Εκδηλώσεων της Σχολής Πολιτικών Μηχανικών – Ε.Μ.Π. Ζωγράφου.

Σε περίπτωση που δεν επιτευχθεί απαρτία, η Γενική Συνέλευση θα επαναληφθεί στις 22/4/2008 και ώρα 19:00 στην ίδια αίθουσα.

Σε περίπτωση που και πάλι δεν επιτευχθεί απαρτία, η Γενική Συνέλευση θα πραγματοποιηθεί την **Τρίτη 13/05/2008 και ώρα 19:00** στον ίδιο τόπο με οποιονδήποτε αριθμό παρόντων ταμειακά εντάξει μελών, σύμφωνα με το Καταστατικό (άρθρο 7).

Τα θέματα της Ημερησίας Διάταξης είναι:

1. Απολογισμός πεπραγμένων της Εκτελεστικής Επιτροπής από την προηγούμενη εκλογική Γενική Συνέλευση της 24/05/2005.
2. Οικονομικός απολογισμός οικονομικού έτους 2007.
3. Έκθεση Εξελεγκτικής Επιτροπής.
4. Έγκριση πεπραγμένων και οικονομικού απολογισμού και απαλλαγής της Εκτελεστικής Επιτροπής από κάθε ευθύνη.
5. Διοργάνωση 15^{ου} Πανευρωπαϊκού Συνεδρίου.
6. Ενημέρωση – Διάφορα Θέματα.
7. Εκλογή νέας Εκτελεστικής Επιτροπής και Εξελεγκτικής Επιτροπής

Αθήνα, 4 Μαρτίου 2008
Ο Πρόεδρος

Μιχάλης Παχάκης

Την 1^η Φεβρουαρίου 2008 η Εκτελεστική Επιτροπή προσκάλεσε τα μέλη της ΕΕΕΕΓΜ να υποβάλουν υποψηφιότητες για την Εκτελεστική Επιτροπή ή για την Εξελεγκτική Επιτροπή, με καταληκτική ημερομηνία την 21.02.2008. Μετά την υποβολή των υποψηφιοτήτων και εν συνεχεία έλεγχο της νομιμότητας αυτών, σύμφωνα με το καταστατικό, συντάχθηκε ενιαίο ψηφοδέλτιο με δύο πίνακες με τα ονόματα των υποψηφίων (ένα για τους υποψηφίους για την Εκτελεστική Επιτροπή και ένα για τους υποψηφίους για την Εξελεγκτική Επιτροπή) ως ακολούθως:

ΥΠΟΨΗΦΙΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

1. Αναγνωστόπουλος Ανδρέας
2. Βέττας Παναγιώτης
3. Βουζαράς Εμμανουήλ
4. Καββαδάς Μιχαήλ
5. Καβουνίδης Σπυρίδων
6. Κούμouλος Δημήτριος
7. Μπαρδάνης Μιχαήλ
8. Ντούλης Γεώργιος
9. Ντουνιάς Γεώργιος
10. Παχάκης Μιχαήλ
11. Τσασσανίφους Χρήστος

ΥΠΟΨΗΦΙΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΞΕΛΕΓΚΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

1. Καμαριώτης Αριστοτέλης
2. Κοργιαλός Θεόδωρος
3. Παπαγεωργίου Ορέστης

Τα προβλεπόμενα από την διαδικασία της ταχυδρομικής ψηφοφορίας, που εγκρίθηκε από την Γ. Σ. της 16^{ης} Ιουνίου, 2006, έχουν ως εξής:

Εξήντα (60) ημέρες πριν από την πρώτη ημερομηνία σύγκλησης της Γενικής Συνέλευσης, στην οποία πρόκειται να γίνουν αρχαιρεσίες, η Εκτελεστική Επιτροπή καλεί εγγράφως τα τακτικά μέλη της εταιρείας να υποβάλουν υποψηφιότητες με καταληκτική ημερομηνία 40 ημέρες πριν από την ως άνω ημερομηνία.

Οι υποψηφιότητες αποστέλλονται σε ταχυδρομική θυρίδα που ανοίγεται για το σκοπό της εκλογής, και της οποίας η διεύθυνση γνωστοποιείται στα μέλη με την πρόσκληση. Η Εκτελεστική Επιτροπή ελέγχει την νομιμότητα των υποψηφισών υποψηφιοτήτων σύμφωνα με το καταστατικό και στη συνέχεια συντάσσει ενιαίο ψηφοδέλτιο με δύο πίνακες με τα ονόματα των υποψηφίων (ένα για τους υποψηφίους για την Εκτελεστική Επιτροπή και ένα για τους υποψηφίους για την Εξελεγκτική Επιτροπή), το οποίο αποστέλλει ταχυδρομικώς στα τακτικά μέλη μαζί με την αναγγελία σύγκλησης της Γενικής Συνέλευσης και με εσώκλειστο φάκελο ψήφου, που φέρει τη σφραγίδα της ΕΕΕΕΓΜ και τη μονογραφή του Προέδρου.

Οι ψηφοφόροι τοποθετούν το ψηφοδέλτιο στον φάκελο ψήφου, τον σφραγίζουν και τον τοποθετούν σε μεγαλύτερο εξωτερικό φάκελο, όπου και μόνο αναγράφεται το όνομα και η διεύθυνση του αποστολέα και η επιγραφή «Περιέχει ψήφο». Ο φάκελος αποστέλλεται στην προαναφερθείσα ταχυδρομική θυρίδα εγκαίρως ώστε να παραληφθεί δύο (2) ημέρες πριν από την πρώτη ημερομηνία σύγκλησης της Γενικής Συνέλευσης. Κατά την ημερομηνία αυτή οι φάκελοι παραλαμβάνονται από τρία μέλη της Εκτελεστικής Επιτροπής και παραδίδονται στην Εφορευτική Επιτροπή κατά τη Γενική Συνέλευση. Η Εφορευτική Επιτροπή αφού σημειώσει το όνομα του ψηφοφόρου στον κατάλογο των ταμιακά τακτοποιημένων μελών, αποσφραγίζει τον εξωτερικό φάκελο και ρίχνει τον κλειστό φάκελο της ψήφου στην κάλη.

Σε περίπτωση που δεν επιτευχθεί απαρτία κατά την πρώτη ημερομηνία σύγκλησης της Γενικής Συνέλευσης, οι φάκελοι ψήφου δεν ανοίγονται, αλλά αριθμούνται, καταγράφονται σε πρακτικό παραλαβής, το οποίο υπογράφουν ο Πρόεδρος, ο Γενικός Γραμματέας και ένα μέλος της Εκτελεστικής Επιτροπής και φυλάσσονται στο γραφείο της ΕΕΕΕΓΜ με ευθύνη του Γενικού Γραμματέα μέχρι την επαναληπτική Γενική Συνέλευση. Οι φάκελοι ψήφου που τυχόν θα αποσταλούν στο ενδιάμεσο διάστημα, θα παραληφθούν από τον Πρόεδρο, τον Γενικό Γραμματέα και ένα μέλος της Εκτελεστικής Επιτροπής, δύο (2) ημέρες πριν την πραγματοποίηση της επαναληπτικής Γενικής Συνέλευσης. Φάκελοι ψήφου που τυχόν θα ληφθούν μεταγενέστερα δεν θα καταμετρηθούν.

Η αποστολή του ψηφοδελτίου ταχυδρομικώς πρέπει να γίνει στην διεύθυνση:

**Ελληνική Επιστημονική Εταιρεία
Εδαφομηχανικής και Γεωτεχνικής Μηχανικής
Ταχυδρομική Θυρίδα 26025
ΑΘΗΝΑ (Τ.Κ. 100 22)**

Μέσα στον προαναφερθέντα εξωτερικό φάκελο θα πρέπει επίσης να περιληφθεί φωτοαντίγραφο του παραστατικού της καταβολής των οφειλών, εάν δεν έχει ήδη ενημερωθεί ο ταμίας με τοτ.

Ψηφοδέλτια που θα παραληφθούν μετά την 29.03.2008 θα καταμετρηθούν σε περίπτωση που δεν υπάρξει απαρτία κατά την πρώτη ημερομηνία σύγκλησης της Γ.Σ. και εφ' όσον θα παραληφθούν το αργότερο μέχρι δύο (2) ημέρες πριν από την ημερομηνία πραγματοποίησης της επαναληπτικής Γ.Σ.

Η τακτοποίηση της οφειλής συνδρομών μπορεί να γίνει αυτοπροσώπως και κατά την ημέρα της Γ.Σ. προ της ψηφοφορίας.

Τα παρακάτω άρθρα αποτελούν συμμετοχές μελών της ΕΕ-ΕΕΓΜ στο πρόσφατο XIVth European Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering που διεξήχθη στην Μαδρίτη (24 – 27 Σεπτεμβρίου – βλέπε προηγούμενο τεύχος ΝΕΩΝ).

Parametric analysis of a prestressed tie-back

Analyse paramétrique d'une paroi ancrée-precontrainte

S. D. Costopoulos & N. Makris
Department of Civil Engineering
University of Thessaly, Greece

ABSTRACT

The paper deals with parametric analysis of a retaining diaphragm wall of usual geometry anchored by one row of prestressed anchors using the finite difference code FLAC^{2D}. The study focuses on displacement fields inside and on the surface of the retained sand during various excavation phases and the way these fields alter by changing free anchor length and its prestress level. In all cases studied the effect of the excavation depending on displacements can be controlled by selecting the appropriate values of free anchor length, anchor pre-stress load and wall embedment ratio.

RÉSUMÉ

L'étude paramétrique présentée concerne une paroi de soutènement ancrée par un seul lit d'ancrages précontraints. Les analyses bidimensionnelles accomplies à l'aide du programme de différences finies FLAC^{2D} se concentrent aux champs des déplacements à l'intérieur et à la surface de la masse de sable retenue pendant différentes phases d'excavation, ainsi que le mode ces champs s'altèrent quand la longueur libre du tirant et son taux de précontrainte changent. Dans tous les cas étudiés il a été mis en évidence que les déplacements peuvent être contrôlés par une combinaison appropriée de la fiche de la paroi, de la longueur libre du tirant et son taux précontrainte.

Keywords: tie-back, anchor prestress, free anchor length, sand displacements

1 INTRODUCTION

Tie-backs are more or less rigid and continuous diaphragm walls supported by prestressed anchors, the principal aim of which is to limit the displacements of the excavation face. A large number of such retaining systems have been constructed all over the world during the last decades, yet it is questionable whether the basic mechanics of wall behavior is really understood and whether the performance of such complex systems is systematically documented. This might be partly due to the relatively limited and dispersed information furnished by experiments on physical (Hanna and Mattallana, 1970, James and Jack, 1974; Anderson et al, 1977) and numerical models (Clough and Tsui, 1974; Gunn et al, 1993) or by in situ measurements on real size structures (Saxena, 1974; Dunncliff, 1988). In the former case, the research either focused on the system's behavior near limit equilibrium or, in very few cases, it made reference to lower displacement levels which, however, were reproduced on highly idealized models simplifying the soil-structure interaction. In one study an attempt was made to extrapolate test results to real size monitored structures, so that the gap between experiment and reality might be bridged

(Costopoulos, 1988). Had that been the case, the model findings could have proved useful in practice.

This paper deals with the interaction between an almost rigid diaphragm wall anchored by one row of pre-stressed anchors and the surrounding sand mass; it focuses on displacement fields inside and on the surface of the retained sand during various excavation phases and the way these fields alter by changing the free anchor length and its prestress level. The parametric analyses were conducted with the aid of a numerical model based on the finite difference code FLAC^{2D}. The results presented may be useful in gaining a practical insight into the complex behaviour of retaining diaphragm walls.

2 THE NUMERICAL MODEL

The model adopted in this study simulates an anchored diaphragm wall embedded into an homogeneous mass of almost uniform, clean and dry sand. The wall has a total depth of 6.5m and its thickness is 0.4m. An anchor inclined at 10° to the horizontal offers lateral support, as its head is placed at a distance of 1.5m from the wall crest; the tie rod is a steel tendon of variable free length that is bonded at its lower end to the sand over a length of 5m. This figure represents a tie-back supporting a usual two basement excavation, as depicted in Figure 1.

The midplane vertical section of the model is selected for

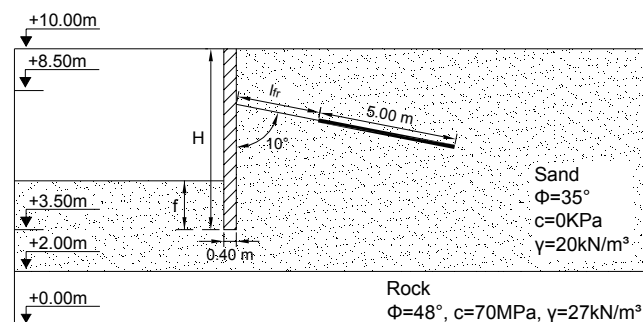


Figure 1. Geometric configuration of the tie-back studied

the 1-D numerical analyses. The finite difference mesh has a total horizontal length of 30m and a depth of 10m; it is composed of 1,200 square elements having each a 0.5m side, totaling thus in 1,314 nodes. For each parametric configuration adopted in this study analysis was conducted in eight steps as follows :

- mesh formation and implementation of soil properties; the model comes into stability under geostatic stresses
- the diaphragm is formulated as an equivalent series of beam elements which can sustain tension, compression and bending; the model comes again into stability under geostatic stresses
- first excavation stage up to the level of the anchor head is simulated by considering the appropriate elements as null; the model comes again into stability under geostatic stresses
- the anchor is installed by introducing two cable elements, one for the free length which is attached to the appropriate beam element and one for the bonded length; the first element behaves as an elastic-perfectly plastic material that can sustain tension or compression, having though no bending resistance; in the second element resistance is progressively developed along its circumferential surface as the load on it increases, with ultimate design parameters being the compressive strength of the

grout and its shear stiffness; the anchor is then prestressed to its predetermined level and a new stability is numerically achieved under geostatic stresses

- the rest four steps of the analysis refer to consecutive excavation stages that reflect wall embedment ratios (f/H) normalized to 61%, 46%, 31%, 15% and 8% of the total wall depth.

Free anchor length was given four values as follows : 3, 4.5, 6 and 9m that correspond to 46%, 69%, 100% and 138% of the total wall depth (l_{fr}/H). The prestress loads used in the analyses are normalized (V_n) to 0%, 12.5%, 25%, 50%, 75% and 100% of the design value (V_o) given by conventional limit equilibrium analysis.

The sand is supposed to behave as an elastic-perfectly plastic material according to the Mohr-Coulomb criterion in conjunction with a non-associated flow rule in order to simulate the non-linear soil behaviour; the parameters used as input data in the analyses were the bulk modulus K , shear modulus G , cohesion c , angle of shear resistance Φ , angle of dilation Ψ and ultimate resistance in tension σ_t .

3 RESULTS OF THE ANALYSES

3.1 Sand displacements

Sand displacements develop progressively as the excavation is deepened; in all cases studied major displacements occurred near the wall decreasing progressively inside the retained mass up to zero values, while maximum displacements have been detected around the wall crest. Very small movements were calculated close to the bonded anchor length when the prestress load was applied, being insignificant thereafter.

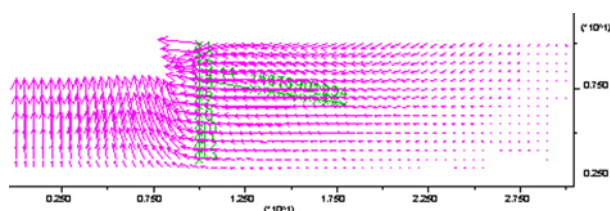


Figure 2. Characteristic displacement field inside the sand mass ($f/H = 61\%$, $V_n = 40\%$, $l_{fr}/H = 46\%$)

Horizontal sand displacements were in fact larger than the vertical ones, which presented their maximum values at a distance from the wall crest that ranged between 5% to 15% H and extended to a depth of the order of 30% to 50% H , depending on the anchor prestress load and the free anchor length. As a general trend sand displacements, both horizontal and vertical, decreased monotonically with anchor prestressing and with increasing its length; they almost vanished at a distance from the wall crest approaching its full depth. Maximum horizontal displacement appeared at the smallest free anchor length and at zero prestressing, its value being nearly 0.20% of the wall depth when the embedment ratio was only 8% this depth; the corresponding maximum vertical displacement was about half this value. A gradual decrease of these values occurred as the prestress load was increased; however, almost insignificant changes were detected when this load exceeded a normalized value of 50%.

On the excavation side displacement vectors were inclined at almost 45° to the horizontal near the wall becoming progressively vertical thereafter, obviously due to unloading by the removal of sand in this area.

3.2 Wall displacements

Confirming well-known facts analyses have shown that, as the embedment ratio decreased, the wall moved laterally towards the excavation and settled much less, while undergoing a rotation around an axis the position of which was variable along the wall height; it was very close or even under the wall foot at very small embedment ratios. Maximum normalized wall crest horizontal displacement (s_h/H) appeared again when the embedment ratio was only 8% H , the anchor length was fixed at the least considered value (3m) and no prestress was applied; as expected, wall crest displacements were identical to sand displacements at this point of the soil-wall interface. It is of practical significance to note that, as the free anchor length increases, wall displacements decrease according to a mutual combination of the prestress load and the depth of the wall embedment. In fact, Figures 3 and 4 depict the decrease of the wall crest displacement as a function of the anchor length and the applied prestress level. From the first diagram it can be seen that the emerging curves, corresponding each to a specific embedment ratio, are nearly parallel, a fact insinuating that the rate of decrease of the wall crest displacement remains constant at each excavation stage. However, as the free anchor length increases, this rate of decrease also increases.

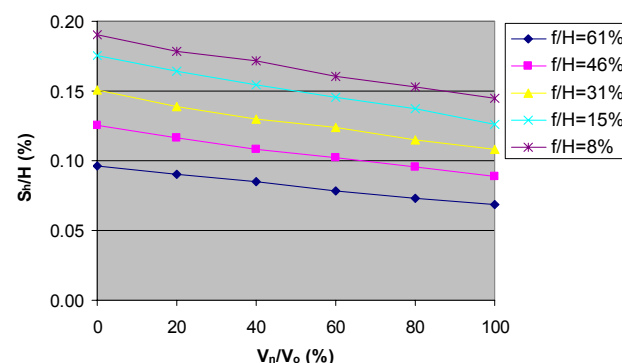


Figure 3. Normalized wall crest displacements as a function of the embedment ratio and the prestress level ($l_{fr} = 4.5m$)

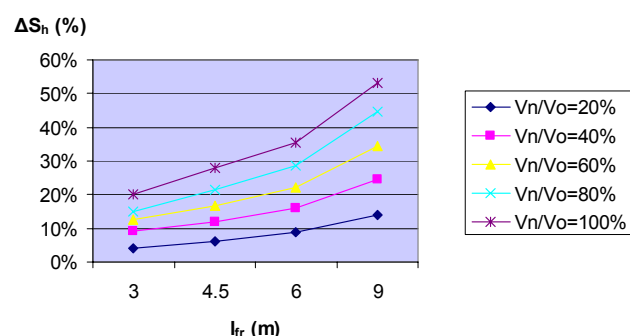


Figure 4. Percent reduction of wall crest displacements (Δs_h) as a function of the free anchor length and the prestress level ($f/H = 15\%$)

From a series of analogous graphs referring to the varying parameters examined it was soon realized that the maximum decrease of the wall crest displacement presented an extremum, except in the case of 100% normalized prestress level; in fact, as the free anchor length increased less were the curves that present this extremum, especially these that refer to lower prestress levels. As the free anchor length increased, the extremum vanished at very high embedment ratios.

Maximum wall rotation was very small, of the order of 0.08° towards the excavation in the most unfavourable combination of the examined parameters; however, a

negative wall rotation (towards the retained sand mass) was evaluated (-0.022°) when the embedment ratio was only 8%, the free anchor length was at its maximum (9m) and the applied normalized prestress load was at 100%. From the results obtained it is concluded that as prestress increased the influence of the free anchor length is becoming primordial in wall rotation. Again, a mutual combination of the free anchor length and the prestress load on the anchor governs the value of the maximum wall rotation angle; the maximum value of this angle corresponded to an embedment ratio of 30% and the longest free anchor length examined (9m).

3.3 Anchor load

In the free anchor length axial load on the tendon remained constant while in the bonded length it diminished towards its end. As expected, maximum tension appeared when the embedment ratio was least (8%), the free anchor length was maximum (9m) and the normalized prestress load was 100%; its value was estimated at almost 93% of the applied prestress load. From the analyses performed it was concluded that the tendon receives a load which increases as the free length and the prestress load augment; in fact, the influence of the prestress load is increased as the free anchor length is getting longer.

3.4 Sand pressures on the wall

Sand pressures on the wall continuously changed with wall penetration depth, anchor prestress load and anchor length; following an initial, nearly hydrostatic distribution at zero wall displacements, a slight decrease could be detected in the first excavation stage. Pressures generally augmented as the free anchor length increased under the influence of a certain prestress load on the anchor. In the case of zero prestressing (passive anchor) the total earth thrust was only 15% greater than the one predicted by classical limit equilibrium methods of analysis (114KN/m). However, these values appear to increase as the prestress load on the anchor augmented and diminish as the free anchor length decreased; in fact, the total thrust that the sand exerts on the wall presented a nearly 36% increase between 0% and 100% prestress load for the maximum anchor length (9m), while this increase was only 11.4% for the minimum anchor length (3m). A characteristic distribution of sand pressures is presented in the following Figure 5.

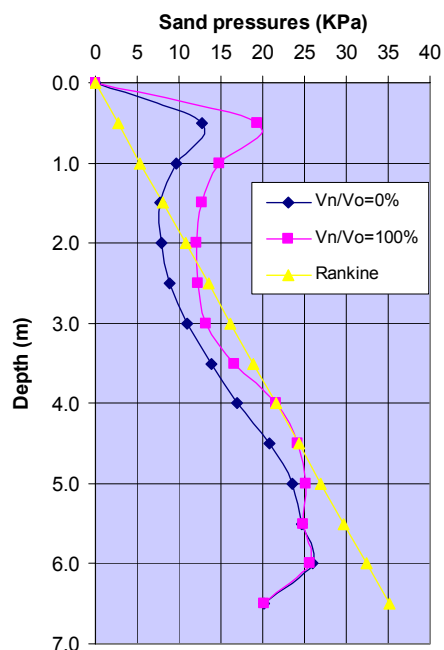


Figure 5. Sand pressures on the wall ($l_{fr}/H = 69\%$, $f/H = 8\%$)

From this diagram it can be seen that the distribution of sand pressures exerted on the soil-wall interface is far from being triangular according to the Rankine theory; greater pressures made their appearance around the anchor head on the wall even at zero prestress loads, and lower pressures were calculated at deeper levels. However, at these lower levels the influence of anchor prestress is not as significant as it is at the anchor head, where sand pressures approach a nearly "passive" condition (K_p).

Parametric analyses have also shown that, due to the mode of wall rotation, the sand thrust on the excavation side was very close to the active value suggested by Rankine.

4 DISCUSSION OF RESULTS

In the light of the numerical evaluations accomplished in this study it became apparent that tie-back walls are characterized by a very complex soil-wall interaction process. The fact that sand displacements develop progressively, remaining however inside a trapezium-shaped wedge (defined by the horizontal free surface, the soil-wall interface and two inclined surfaces in the retained mass that meet in the bonded anchor zone) mirrors to some extent a displacement field that is composed of two associated fields; one attributed to a free-standing wall that moves towards the excavation as this latter deepens (Costopoulos, 1979) and one that corresponds to an anchor under an increasing tension load behind an immovable wall (Costopoulos, 1987). No abrupt boundary of separation between a moving and an immovable mass is detected; in fact, a progressively fading displacement field towards two inclined surfaces of "zero displacement" (Kezdi, 1948) emerges, where at rest conditions prevail. The dimensions of these surfaces are changing in accordance to the embedment ratio, the free anchor length and the anchor prestress load; the lower of these zero displacement surfaces was generally inclined to the horizontal at an angle smaller than the one defined by the Rankine theory, suggesting a partial mobilization of shear resistance inside the retained sand mass.

Calculated values of wall movements seem to support this view as the maximum horizontal displacement, that always appear on the wall crest, did not exceed 0.20% of the total wall depth. Similarly, sand pressures on the wall were far from being in accordance with the Rankine theory of earth pressures.

Three points to be emphasized here are first, horizontal sand displacements showed almost insignificant changes when the normalized prestress level exceeded a value of 50%; second, maximum displacements can be controlled by a convenient combination of the anchor length and the anchor prestress load at each excavation stage; third, these displacements can be small. It might thus be questioned whether a limit equilibrium condition is attained inside the retained sand mass under service conditions.

This numerical evidence reflects behavioral trends that are outside the mainstream of masterful acceptance of conventional design models based on ultimate strength concepts; it simply gets around the need to focus the design on "real" behavior. Some years ago this issue was very puzzling, as the requirements for success of a new proposal had to face well-tried methods of analysis. With the ultimate aim of controlling soil displacements, an increasing effort has gone the last decades into instrumented real size structures, as well as on simple or sophisticated numerical models; extensive experience has been gained on this front (Clough & O'Rourke, 1990). These efforts confirmed the uncertainty surrounding conventional prediction processes that were based on the dogma "it is better to err on the high side". However, an engineer can design everything with enough confidence, albeit a good engineer designs a structure confidently with the least cost.

Based on this philosophy the writers believe that a prestressed tie-back should be designed for service conditions on the basis of a "displacement criterion" and checked against generalized or local failure. This criterion might be expressed in terms of settlement of the free sand surface or of maximum horizontal displacement of the wall, which should be smaller than a limiting value fixed in advance and compatible with the specific problem at hand. In this context the elder writer proposed some years ago a closed-form analytical procedure to model tie-back behaviour under service conditions (Costopoulos, 1988). This procedure consisted in modifying a limit equilibrium model after Kranz (1949) by introducing a different position of the rotation axis on the wall, zero displacement surfaces instead of failure surfaces, a trapezoidal rather than a triangular pressure distribution on the wall, and a force equilibrium expressed in terms of the mobilized soil shear resistance (Φ_{mob}). This model was appropriately trimmed to cope with the present numerical findings. The configuration selected in this analytical trial was as follows (Figure 6) :

$$f/H = 15\%, l_{fr}/H = 69\%, V_n/V_o = 50\%$$

On this closed-form analytical model the axis of wall rotation was situated at a depth of two thirds the total wall height; above the rotation axis sand pressures on the wall followed a trapezoidal distribution, while below they followed the K_A line in accordance with the Rankine theory of earth pressures; the total earth pressure on the soil-wall interface was very nearly 25% greater than the corresponding active value; on the excavation side active pressures according to Rankine are present; finally, the deforming sand mass was bounded by two lines of zero displacement (BC, CD) on which at-rest conditions of earth pressure are expected to prevail (E_o , Q).

With an overall safety factor of unity, back analysis had shown that in the major part of the sand mass the angle of shearing resistance was partially mobilized approaching 85% of the peak value given by conventional triaxial tests; thus the corresponding partial safety

free anchor length and anchor prestress load exhibit on the behavior of the system, and especially its displacements. It was shown that a convenient combination of wall embedment, free anchor length and anchor prestress load can lead to a controllable wall crest displacement, which is usually considered as a criterion for tie-back performance.

The closed-form analysis performed showed that, in case numerical models are not available, simple analytical models based on appropriately modified limit equilibrium concepts can reflect tie-back response under service conditions where partial mobilization of shear resistance prevails within the retained sand mass; this chiefly concerns a first-stage design which is essentially credited with some uncertainty. Since there is an economic incentive in the design of tie-backs, a novel proposition that fulfils conventional demands might be an interesting issue in future design processes.

REFERENCES

- Anderson, W.F., Hanna, T.H. & Shah, S.A. (1977). Model tests on anchored walls retaining overconsolidated sands. *Can. Geotech. J.*, 14, 214-222
- Clough, G.W. & O'Rourke, T.D. (1990). Construction-induced movements of in-situ walls. *Geot. Special Publ. No 25 "Design and Performance of Earth Retaining Structures"*, Cornell Un., 439-469
- Clough, G.W. & Tsui, Y. (1974). Performance of tie-back retaining walls in clay. *J. Geotech. Engrg. Div., ASCE*, 100 (GT2), 1259-1273
- Costopoulos, S.D. (1979). Experimental investigation of a model diaphragm in wall. *Journal of Geotechnical Engineering, ASCE*, Vol 105, No 10, 1343-1349
- Costopoulos, S.D. (1981). Etude dans un modèle physique du comportement d'un ancrage. *Technika Chronika*, Technical Chamber of Greece, No 3-4, 49-76, (in Greek)
- Costopoulos, S.D. (1988). Model behavior of a prestressed tie-back. *Journal of Geotechnical Engineering, ASCE*, Vol 114, No 10, 1148-1163
- Dunnicliff, J. (1988). *Geotechnical Instrumentation for Monitoring Field Performance*. J.Wiley & Sons, New York, p.577
- FLAC^{2D} (1998). *Fast Lagrangian Analysis of Continua. Itaska : A Consulting Group Inc. Computer Software, Manuals version 4*
- Gunn, M.J., Satkunanathan, A. & Clayton, C.R.I. (1993). Finite element modelling of installation effects. *Proceedings of the Conference "Retaining Structures"*, ICE, Cambridge, (Ed. C.R.I. Clayton), 46-55
- Hanna, T.H. (1982). *Foundations in tension. Ground Anchors*. Trans Tech Publications. Mc Graw-Hill Book Co., New York, N.Y.
- Hanna, T.H. & Matallana, G.A. (1970). The behaviour of tie-back retaining walls. *Can. Geotech. J.*, 7.732, 372-396
- James, E.L. & Jack, B.J. (1974). A design study of diaphragm walls. *Proc. Conference on Diaphragm Walls and Anchorages*, Institution of Civil Engineers, 2(6), 35-43
- Kezdi, A. (1948). Earth pressure on retaining walls tilting about toe. *Proceedings European Conference of Brussels on Earth Pressures*, S2.2, 116-132

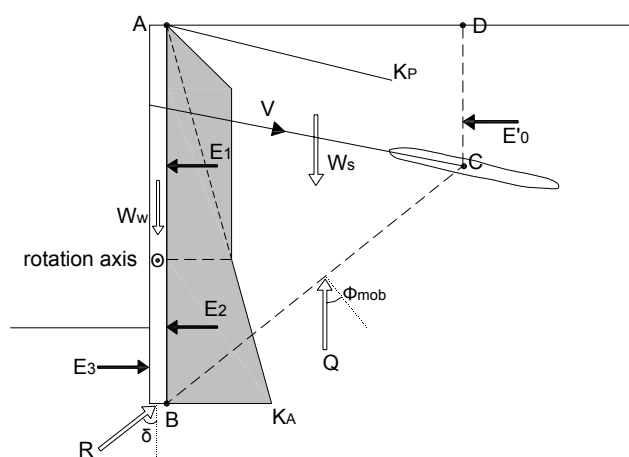


Figure 6. Force system on the model tie-back

factor is of the order of 1.25. In this case the total thrust on the wall is about equal to the mean value of the active and the at-rest condition after Rankine. Force Equilibrium on the wall member considering its own weight (W_w) and the soil reaction (R) under its base, without however any friction on the soil-wall interfaces, revealed an even smaller mobilization of sand shear resistance in this area.

5 CONCLUSIONS

A numerical model based on the two-dimensional finite difference code FLAC^{2D} had simulated a tie-back of usual geometry during service conditions. Parametric analyses based on this model revealed the profound influence that

- Kranz, E. (1940). Über die Verankerung von Spundwänden. Mitteilungen aus dem Gebeite des Wasserbaues und der Baugrundforschung, Heft 11, Berlin, Verlag, p. 53
- Makris, N. (2005). Parametric Analysis of an Anchored Diaphragm wall. Diploma Thesis, Dpt of Civil Engineering, University of Thessaly, p. 93 (in Greek)
- Saxena, S.K. (1974). Measured performance of a rigid concrete wall at the World Trade Center. Proc. Conference on Diaphragm Walls and Anchorages, Institution of Civil Engineers, 4(14), 85-90.

Estimation of ground surface settlements due to tunneling in weak rock conditions based on Tunnel Stability Factor

Estimation des tassements de la surface à cause du creusement des tunnels, dans un milieu de roches tendres, en fonction d'un nouveau paramètre, Facteur de Stabilité en Tunnel

I. Mihalís
Geotechnical Engineer, Greece

A. Anagnostopoulos
National Technical University of Athens, Greece

G. Anagnostopoulos
Geotechnical Engineer, Greece

G. Doulis
Edafomichaniki S.A., Greece

ABSTRACT

This paper deals with the estimation of ground surface settlements in "free field conditions", due to tunneling in weak rock conditions, on the basis of a new parameter, the Tunnel Stability Factor (TSF). In this paper the mathematical expression of the tunnel stability factor is given and its usefulness is documented from the results of numerous parametric numerical analyses. Design charts and mathematical expressions are presented for the estimation of the relative ground loss and the maximum ground surface settlement by using the tunnel stability factor in weak rock conditions.

RÉSUMÉ

L'estimation des tassements de la surface, à cause du creusement des tunnels en milieu rocheux des faibles propriétés mécaniques, en fonction d'un nouveau paramètre, Facteur de Stabilité en Tunnel (T.S.F.), est étudiée. L'équation mathématique du paramètre (T.S.F.) est donnée et après, son application est comparée avec des analyses paramétriques. Des nomogrammes, des équations analytiques pour l'estimation de la perte du volume du sol (V_l) et des valeurs maximales des tassements de la surface en fonction du paramètre (T.S.F.), en milieu rocheux des faibles propriétés mécaniques, sont présentées.

Keywords: tunneling, weak rocks, surface settlements, ground volume loss, Tunnel Stability Factor

1 INTRODUCTION

Tunneling induces movements to the overburden soil mass. The result of these movements is ground surface settlements. The induced ground surface settlements depend on the surrounding soil in which tunneling takes place, the depth and the geometry of the tunnel and the method of tunneling which is used.

While it is impossible to eliminate settlements during tunneling, it is possible to reduce them considerably, in such a way to prevent excessive settlements and/or surface failure.

This can be achieved by taking the appropriate ground improvement measures and by applying the appropriate method for underground excavation. In order to choose the appropriate measures and methods, it is important, among others, to make a realistic estimate of the magnitude and the distribution of surface settlements.

The space distribution of surface settlements depends mainly on the ground volume loss which emerges from the soil mass movement above the tunnel, towards the interior of the underground excavation. Peck (1969) and Schmidt (1969) interpreted with their work, the mechanisms which are responsible for the creation of ground volume loss during the excavation of a tunnel.

In the case of tunneling in an urban environment, it is possible that if they exceed certain values, surface settlements can affect the stability of nearby structures, even to the local lifeline networks.

In the case of tunneling in weak rock conditions, M. Kavvadas (1986) initially suggested the: "Weathered Rock Approach", which has combined elements from underground construction in soil and in disintegrated rock conditions. The proposed differentiations are defined by the peculiarities of the substratum, which are qualitatively integrated between the boundaries of soil conditions and weak rock conditions.

2 SURFACE SETTLEMENTS

2.1 Distribution of surface settlements

Many researchers (Peck 1969, Schmidt 1969, Clough-Schmidt 1981, Attewell-Yeates 1984) consider that in the "trench" of ground movements above the tunnel, in "free field" conditions, the distribution of settlements vertically to the tunnel axis, can be estimated, with a good accuracy, by the inverted curve of the normal distribution (i.e. the Gaussian distribution).

The mathematical expression of the curve is given by the well known relationship:

$$S = S_{\max} \cdot e^{\left(-\frac{\psi^2}{2 \cdot i^2}\right)} \quad (1)$$

where S , is the surface settlement on a vertical distance ψ from the tunnel axis.

$S_{\max}$, is the maximum ground surface settlement above the tunnel axis.

i , is the distance of the inflection point from the axis of symmetry of the curve.

Researchers connect the distance i to the soil type, the position and the geometry of the underground opening through nomograms (Peck 1969, Clough and Schmidt 1981, Mair and Taylor 1997). Oteo and Sagaseta (1982), based on many finite element analyses, suggest the determination of the distance i from the following relationship:

$$i / R = 1.05(h / D) - 0.42 \quad (2)$$

where: R , D the radius and the diameter of the tunnel, and h the excavation depth of the tunnel axis.

Ground volume loss, V_s is correlated to the value of the maximum surface settlement $S_{\max}$, through relationship (3). Based on V_s the relative ground loss volume V_l can be defined as:

$$V_s = \int_{-\infty}^{+\infty} S d\psi \cong \sqrt{2\pi} i S_{\max} \quad (3)$$

$$V_l = V_s / V (\%) \quad (4)$$

where V is the ideal volume of excavated soil material per linear meter of the tunnel.

It is obvious that based on V_s (or V_l) and the distance i , the characteristics of the distribution of ground surface settlements due to tunneling can be estimated.

In the present paper, the estimation of ground surface settlements, due to tunnelling in weak rock conditions, is attempted through analyses with the help of a new factor, the Tunnel Stability Factor (Mihalís, Kavvadas, Anagnostopoulos, 2001).

2.2 Tunnel Stability Factor

The distribution and the magnitude of surface settlements depends on factors such as the in situ rock mass strength, the geometry and the depth of the tunnel.

I. Mihalīs, M. Kavvadas and A. Anagnostopoulos (2001) suggested the use of the Tunnel Stability Factor, (TSF), for the estimation of the stability behavior of underground openings in weak rock conditions. The Tunnel Stability Factor combines all the above factors and it is possible to consist a significant parameter for the initial estimation of the behavior of unsupported tunnel cross-sections.

The inclusion of size (equivalent diameter, D) of the underground openings in TSF, results from the practical experience that in similar geotechnical conditions and at the same depth, tunnels of different size exhibit modes of deformational behaviour of different scale and degree of criticality.

Tunnel Stability Factor (TSF) is defined through the relationship:

$$TSF = \frac{\sigma_{cm}}{\gamma \cdot H^\alpha \cdot D^{1-\alpha}} \quad (5)$$

where: σ_{cm} is the in situ rock mass strength (in kPa), γ is the unit weight of the rock mass (in KN/m³), H is the depth of the tunnel's crown (in m), D is the equivalent tunnel diameter (in m) and α is a dimensionless factor

The in situ rock mass strength σ_{cm} can be estimated from the different relationships, as for example Hoek's (2000) proposal:

$$\sigma_{cm} = 0,02 \cdot \sigma_{ci} \cdot e^{\frac{GSI}{25,5}} \quad (6)$$

where: σ_{ci} is the intact rock uniaxial strength, and GSI the geological strength index of the rock mass

3 PARAMETRIC ANALYSES

3.1 Data of analyses

The parametric study presented in this paper, addresses the importance of TSF for the assessment of the distribution of surface settlements due to shallow tunnelling in weak rock conditions.

The examined cases covered a large number of tunnelling conditions, in which the depth and size of underground operations and the quality of the surrounding rock mass are given in the following paragraph. The well known finite element code Phase² of Rocscience was used in the analyses of all the examined cases.

The factors: (S_{max} / D) , (V_s / V) and (i / D) were derived in all the examined cases and a unifying framework is developed to account for the ground deformational behaviour due to shallow weak rock tunnelling in terms of TSF values.

The rock mass shear behaviour was modelled with the use of the Generalised Hoek-Brown failure criterion (Hoek and Brown, 1997), according to Equations 7, 8, 9 and 10:

$$\sigma_1 = \sigma_3 + \sigma_{ci} \left(m_b \cdot \frac{\sigma_3}{\sigma_{ci}} + s \right)^a \quad (7)$$

where: σ_1 , σ_3 are the maximum and minimum principal stresses at failure, m_b the value of the Hoek-Brown constant of the rock mass (Eq. 8), s and a are constants which depend upon the GSI value of the rock mass (Eqs. 9 & 10).

$$m_b = m_i \cdot \exp\left(\frac{GSI - 100}{28}\right) \quad (8)$$

where m_i is the Hoek-Brown constant for intact rock.

$$\text{For } GSI > 25, s = \exp\left(\frac{GSI - 100}{9}\right) \text{ and } a = 0.5 \quad (9)$$

$$\text{For } GSI < 25, s = 0 \text{ and } a = 0.65 - \frac{GSI}{200} \quad (10)$$

The deformation moduli of the rock masses, E , were estimated by applying the following mathematical expression:

$$E = \sqrt{\frac{\sigma_{ci}}{100}} \cdot 10^{\left(\frac{GSI - 10}{40}\right)} \quad (11)$$

where E is in GPa for σ_{ci} expressed in MPa.

Equation 11 is based upon a large number of observations and back-analyses of excavation behaviour in poor quality rock masses and has been observed for the in-situ modulus of deformation of weak rocks (Hoek and Brown, 1997).

In the framework of the present parametric analyses, the following combinations of unsupported circular tunnels were examined with diameters, D : 4m, 6m, 8m, 10m and height of overburden soil above the tunnel axis, h : 10m, 15m, 20m, 25m, which are excavated in weak rock conditions, with intact rock mass strength σ_{ci} equal to: 2.5MPa, 5MPa, 10MPa values of GSI : 10, 20, 30, 40. The rest of the geotechnical properties of the rock mass were: $\gamma = 25\text{kN/m}^3$, $m_i = 10$, $K_o = 1$, $\nu = 0.35$.

Based on the above elements, the value of the factor a (relationship 5) was determined $a = 0.70$, as well as nomograms and relationships which are useful for the estimation of V_i and S_{max} for a variety of weak rock conditions.

3.2 Results of parametric analyses

Based on the evaluation of the results of the previously mentioned parametric analyses, the following Figure 1 presents the correlation between the distribution of surface settlements, i , to the depth of the tunnel axis, h , as well as the geometry, D , of its cross-section.

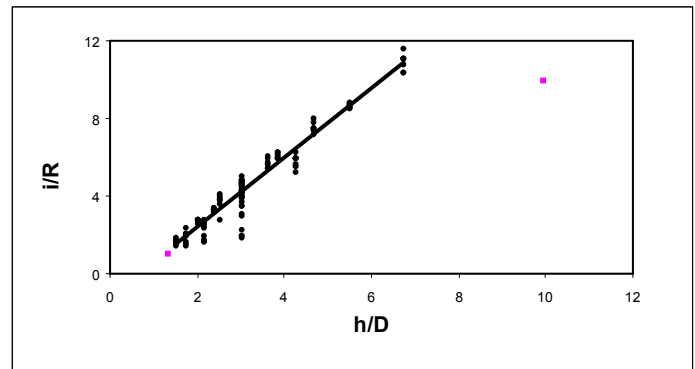


Figure 1. Correlation between i/R and h/D

The mathematical relationship which corresponds to the best-fit correlation is the following:

$$(i / R) = 1,79 \cdot (h / D) - 1,17 \quad (12)$$

From the same analyses, Figure 2 correlates the maximum surface settlement to the values of the rock mass Geological Strength Index (GSI).

The significant scatter of the results in the previously mentioned Figure 2 should be emphasized. It is an indication of the fact that only the geological / geotechnical environment can by no means be considered as the unique controlling parameter of the deformational behavior of rock mass surrounding unsupported tunnels.

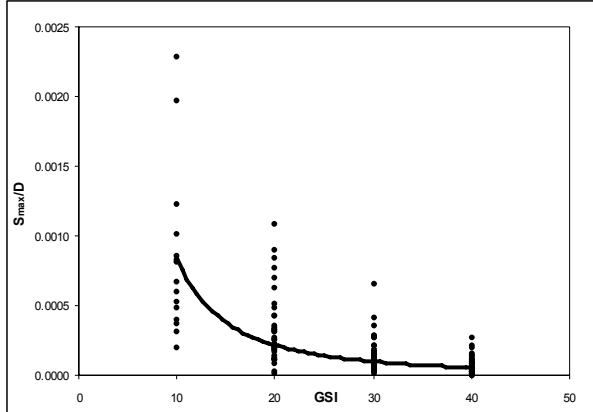


Figure 2. Correlation between $S_{\max}/D$ and GSI

Figures 3 and 4 correlate the ratio V_s / V , the magnitude of $S_{\max}$ to the values TSF. The relationships which result from the above correlations are the following:

$$(V_s / V) = 0,0011 \cdot (TSF)^{(-1,69)} \quad (13)$$

$$(S_{\max} / D) = 0,0002 \cdot (TSF)^{(-2,66)} \quad (14)$$

$$S_{\max} = 0,0018 \cdot (TSF)^{(-3,15)} \quad (15)$$

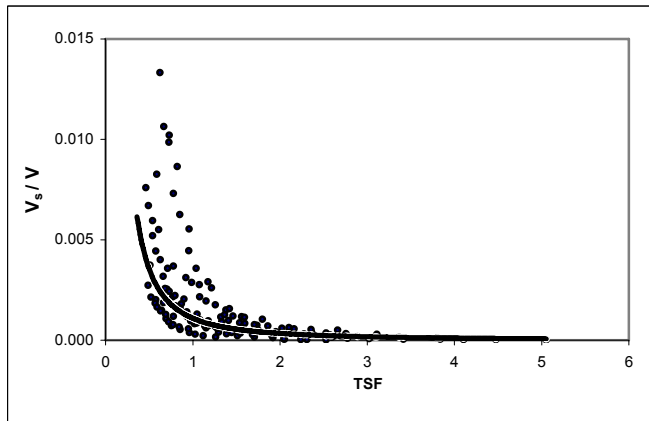


Figure 3. Correlation between V_s/V and TSF

It is remarkable that in spite of the very wide range of conditions included in the finite element analyses, the results in figures 3 and 4 tend to follow a very similar trend. In addition, the fitted curves are considered to give a satisfactory indication of the surface settlement distributions, which are caused by shallow tunnels, without including the effects of their primary support.

Clough and Schmidt (1981) also connect the relative ground volume loss (V_s / V)% with N , $N = (p_o - p_i)/S_u$, where p_o is the total overburden pressure at the tunnel axis level, p_i is the pressure in the interior of the tunnel due to the presence of retaining measures (which can be taken $p_i = 0$ for safety) and S_u is the undrained shear strength of the clayey soil mass surrounding the tunnel. This rela-

tionship, concerning cases of unsupported tunnels which are excavated in soils with ideally elastic or ideally elastoplastic behaviour, is one of the most popular.

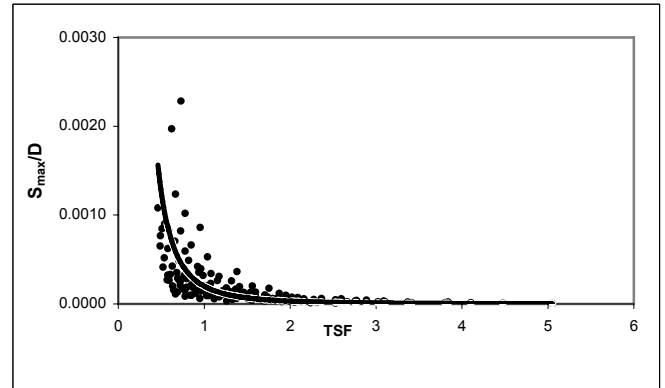


Figure 4. Correlation between $S_{\max}/D$ and TSF

In Figure 5, the results are compared to those, for the same image, which resulted from the current research for weak rock conditions, where instead of S_u , σ_{ci} values were applied.

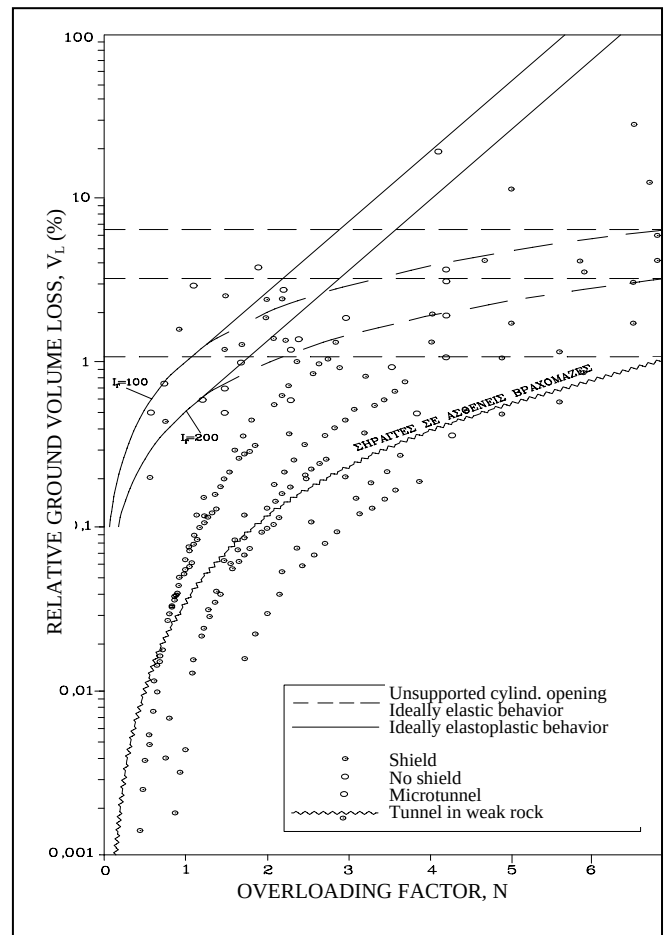


Figure 5. Correlation between V_L and N

4 REMARKS - CONCLUSIONS

This paper has considered the use of TSF for settlement calculations in the case of shallow tunnels in weak rock conditions, based on the designed nomograms and the results of the examined applications, the following initial conclusions can be derived.

Figure 1 (i/R vs h/D) completes Oteo and Sagaseta's suggestion (fine line), as it now includes a wider spectrum of geotechnical conditions for tunnelling, i.e. weak rock conditions.

From Figure 2 (S_{max}/D vs GSI), a significant scatter of the results of parametric analyses can be confirmed, regarding the magnitude of surface settlements as a function of GSI values. This can be attributed to the fact that it is not possible for the geological strength index (GSI) of the rock mass to consist a parameter of unequivocal correlation to the mechanical behaviour of a shallow underground opening.

As it is shown in Figures 3 (V_s/V vs TSF) and 4 (S_{max}/D vs TSF), the scatter of results of the numerical analyses is limited. Furthermore, they are confirmed by the limited number of in situ measurements.

ACKNOWLEDGEMENT

The authors wish to express their sincere thanks to Mr. Georgios Georgopoulos, who carried out part of the finite element calculations, during the elaborations of his M.Sc. dissertation in The National Technical University of Athens.

REFERENCES

- Anagnostopoulos, A.G. and Mihalís I.K. (2003), "Lecture notes on retaining structures and excavation induced settlements". NTUA Editions, Athens.
- Attewell P.B., Yeates, J. (1984), "Tunneling in soil. Ground movements and their effects on structures", Attewell and Taylor eds., pp.132-215, Surrey Univ. Press.
- Clough, W., Schmidt, B. (1981), "Design and performance of excavations and Tunnels in soft clay", Soft Clay Engineering, Elsevier, Amsterdam, pp. 562-634.
- Hoek, E. Brown, E.T. (1997), "Practical estimates of rock mass strength", International Journal of Rock Mechanics & Mining Science & Geomechanics Abstracts, 34 (8), pp. 1165 – 1186.
- Georgopoulos, G.D. (2004), "Distribution of surface settlements due to the excavation of shallow tunnels in weak rock conditions". M.Sc. thesis, NTUA.
- Kavvadas, M.J. (1996), "Tunnelling in weathered rock – Rock or soil mechanics approaches?". Geotechnical Aspects of Underground Construction in Soft Ground, Mair & Taylor, Rotterdam; Balkema, pp.337-340.
- Mair, R., Taylor, R.N. (1997), "Bored tunneling in the urban environment" Theme Lecture, Plenary Session 4, Proc. 14th Int. Conf. SMFE, Hamburg, Germany, 1997, vol. 4.
- Mair R. J., (1998) "Geotechnical aspects of design criteria for bored tunneling in soft ground", Tunnel and Metropolises, Negro Jr & Ferreira, Rotterdam; Balkema, pp.183-199.
- Mihalís, I.K. Kavvadas, M.J. Anagnostopoulos A.G., "Tunnel Stability Factor – A new parameter for weak rock tunneling", Proceedings, 15th Int. Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering, Istanbul, Vol. 2, pp. 1403 – 1406.
- Oteo, C.S., Sagaseta, C. (1982), "Prediction of settlements due to underground openings", Numerical Models in Geomechanics, R. Dungar, G. N. Pande and J. A. Studer, eds., Zurich, Switzerland.
- Peck R.B. (1969), "Deep excavations and tunneling in soft ground", Proc. 7th Int. Conf. Soil Mech. Found. Eng., State-of-the-Art Volume, pp 225-250.
- Schmidt, B. (1969), "Settlement and ground movements associated with tunneling in soil", PhD Thesis, University of Illinois.

ΠΕΡΙΛΗΨΕΙΣ ΠΡΟΣΦΑΤΩΝ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΩΝ ΔΙΑΤΡΙΒΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΧΟΛΩΝ

ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΚΟΚΚΩΔΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΜΕ ΕΥΘΡΥΠΤΟΥΣ ΚΟΚΚΟΥΣ

Ιωάννης – Ορέστης Σ. Γεωργόπουλος
Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Σχολή Πολιτικών Μηχανικών

Η εφαρμογή και χρήση της αρχής των ενεργών τάσεων κατά Terzaghi στα πλαίσια της γεωμηχανικής εξετάζεται στις περιπτώσεις κοκκωδών υλικών με ασθενείς κόκκους. Η διαφορά των τιμών της γωνίας εσωτερικής τριβής του διογκωμένου περλίτη, ενός ασθενόκοκου υλικού, υπολογισμένη από στραγγιζόμενες και αστράγγιστες δοκιμές τριαξονικής θλίψεως, δεν μπορεί να εξηγηθεί σύμφωνα με την αρχή των ενεργών τάσεων, ούτε μπορεί να αποδοθεί σε περιορισμένη επιτελεστικότητα ή αξιοπιστία των εργαστηριακών συσκευών. Οι κόκκοι του υπό εξέταση υλικού υπόκεινται έντονο θρυμματισμό και κατακερματισμό κάτω από υψηλές τάσεις. Η ενεργοποιημένη γωνία εσωτερικής τριβής φθίνει μονοτόνως με την αύξηση της μέσης πίεσης. Αν και ο διογκωμένος περλίτης είναι ένα αυστηρώς μη-συνεκτικό υλικό, φαίνεται να έχει μία σημαντική φαινόμενη συνοχή κάτω από χαμηλές και μέσες τάσεις. Το υλικό αποκτά δομική συνεκτικότητα λόγω της επιπεδότητας των επαφών των κόκκων, η οποία είναι συνάρτηση της μέσης πίεσης. Σε υψηλές τάσεις, το υλικό κονιορτοποιείται, χάνοντας έτσι τη δομική του αντοχή. Βασίζόμενοι στην αρχική πρόταση του Taylor και την μετέπειτα τροποποίηση των Bishop & Skinner στην αρχή των ενεργών τάσεων κατά Terzaghi, μία παράμετρος του υλικού λ χρησιμοποιείται για τις τάσεις μεταξύ των κόκκων. Η προτεινόμενη καταστατική εξίσωση, η οποία αφορά στις τάσεις μεταξύ των κόκκων, παραμένει απλή στην χρήση και μπορεί να περιγράψει την μηχανική συμπεριφορά ασθενόκοκκων υλικών, κεκορεσμένων ύδατος, σε στραγγιζόμενες και αστράγγιστες δοκιμές τριαξονικής θλίψεως. Η ανάλυση πραγματοποιείται στην βάση της αρχής των ενεργών τάσεων καθώς και στην τροποποιημένη έκφραση για τις τάσεις μεταξύ των κόκκων. Η προτεινόμενη παράμετρος λ συνδέεται με το λόγο συμπιεστότητας, όπως αυτός ορίζεται ως ο λόγος της συμπιεστότητας του κόκκου ως προς την συμπιεστότητα του μέσου. Το μικρο-μηχανικό μοντέλο αποτελείται από ασθενείς κόκκους, των οποίων u959 οι επαφές είναι επίπεδες και υποκείμενες σε πίεση ύδατος, όχι κατ' ανάγκη ίση με την πίεση ύδατος του μακροπορώδους.

(Ιούλιος 2006. Επιβλέπων Καθηγητής Ι. Βαρδουλάκης και μέλη της τριμελούς επιτροπής οι Καθηγητές Γ. Γκαζέτας και Ι. Δαφραλιάς).

ΣΥΜΒΟΛΗ ΣΤΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟΚΡΙΣΗΣ ΟΜΑ- ΔΑΣ ΠΑΣΣΑΛΩΝ ΥΠΟ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΦΟΡΤΙΣΗ

Σπυριδούλα Μπαρέκα
Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών
Πανεπιστημίου Θεσσαλίας
Εργαστήριο Υπολογιστικής Γεωτεχνικής Μηχανικής

Κύριο αντικείμενο της διατριβής αποτέλεσε η απόκριση ομάδας πασσάλων και ο προσδιορισμός των συνεπειών της αλληλεπίδρασης υπό κατακόρυφη φόρτιση. Η αποτίμηση της αλληλεπίδρασης στη φέρουσα ικανότητα ομάδας πασσάλων αποτελεί το πρώτο ερευνητικό πεδίο της διατριβής με απώτερο στόχο τη σύγκριση των αποτελεσμάτων με τα αντίστοιχα διεθνώς προτεινόμενα μεθοδολογίων. Η συνολική απόκριση ομάδας πασσάλων αποτελεί ιδιαίτερα πιο σύνθετο αντικείμενο, το οποίο ούτως ή άλλως εμπεριέχει και το προηγούμενο στάδιο, και αποτελεί το δεύτερο και πλέον ουσιαστικό ερευνητικό πεδίο. Το ενδιαφέρον εστιάζεται ιδιαίτερα στη δυσκαμψία ομάδας πασσάλων, που συνήθως αποτελεί και τον καθοριστικό παράγοντα προσομοίωσης της απόκρισης των πασσαλο-θεμελίωσεων με σημαντικές επιπτώσεις στο σχεδιασμό της προς θεμελίωση ανωδομής. Η αποτίμηση των επιπτώσεων της αλληλεπίδρασης στους επιμέρους πασσάλους αποτελεί επίσης ιδιαίτερα ενδιαφέρον σημείο, καθ' ότι καθορίζει το σχεδιασμό της θεμελίωσης και προσδιορίζει τα μέτρα που μπορούν να επιτύχουν ομοιομορφοποίηση των αναπτυσσόμενων δράσεων στους πασσάλους και τον ενιαίο κεφαλόδεσμο που συνδέει τις κεφαλές των πασσάλων. Πέραν των ανωτέρω σημείων εξετάζονται και διάφορα θέματα που αποτελούν ειδικές, σημαντικές εντούτοις περιπτώσεις ανάπτυξης ειδικότερων μηχανισμών των θεμελίωσεων με πασσάλους, όπως η θεμελίωση ομάδας πασσάλων εδραζόμενων σε βραχώδες υπόβαθρο και η ανάπτυξη αρνητικών τριβών.

Ιδιαίτερη προσπάθεια καταβλήθηκε στον προσδιορισμό του επαυξητικού συντελεστή καθίζησης R_a , ο οποίος ορίζεται ως ο λόγος καθίζησης ομάδας πασσάλων και μεμονωμένου, για το ίδιο μέσο φορτίο. Ο συντελεστής αυτός αποδείχτηκε ότι δεν αποτελεί μόνο συνάρτηση της διάταξης των πασσάλων, όπως άλλωστε είναι κοινά αποδεκτό, αλλά εξαρτάται και από το επίπεδο της καθίζησης. Ο προσδιορισμός του ανωτέρω συντελεστή είναι ιδιαίτερα σημαντικός δεδομένου ότι δίνει τη δυνατότητα πρόβλεψης απόκρισης ομάδας με ικανοποιητική ακρίβεια. Για τον προσδιορισμό του συντελεστή R_a εξετάστηκε η ισχύς προταθείσας σχέσης και στη συνέχεια προτάθηκε τροποποίηση της ώστε να βρει πεδίο εφαρμογής για το σύνολο σχεδόν των πρακτικώς εφαρμοζόμενων διατάξεων ομάδων πασσάλων.

Για την αποτίμηση των επιπτώσεων της αλληλεπίδρασης των πασσάλων εξετάζονται, διατάξεις ομάδας $2*3$, $3*3$ και $5*5$ με σχετική απόσταση μεταξύ των μελών της ομάδας 2.0D, 3.0D, 4.0D και 5.0D. Το σχετικό μήκος των πασσάλων λαμβάνεται ίσο με $L/D=25$ και 50. Το έδαφος θεμελίωσης θεωρείται ομογενές. Ειδικότερα εξετάζονται τέσσερις περιπτώσεις αργιλικού εδάφους και τρεις περιπτώσεις αμμόδους εδάφους. Για κάθε περίπτωση πραγματοποιείται και η αντίστοιχη ανάλυση μεμονωμένου πασσάλου με στόχο τη σύγκριση των αποκρίσεων. Η επεξεργασία των αποτελεσμάτων οδηγεί στην πινακοποίηση των επιτρεπομένων και οριακών φορτίων ομάδας και στον προσδιορισμό 'μειωτικών' συντελεστών φέρουσας ικανότητας της ομάδας. Η περαιτέρω χρήση των αποτελεσμάτων επέτρεψε την τροποποίηση της προταθείσας από τον Comodromos (2004) εξίσωσης της απόκρισης ομάδας με χρήση του συντελεστή επαύξησης απόκρισης με την εισαγωγή του όρου της αξονικής απόστασης έτσι ώστε το πεδίο εφαρμογής να διευρυνθεί και σε ομάδες πασσάλων με διατάξεις που έχουν αξονική απόσταση 2.0D έως και 6.0D.

Η νέα σχέση που ορίζει τον επαυξητικό συντελεστή καθίζησης δίνεται από τις εξισώσεις 1 και 2. Σύμφωνα με την εξίσωση αυτή ο συντελεστής R_a εξαρτάται από τον αριθμό των γραμμών και στηλών μιας ομάδας πασσάλων, το συνολικό

αριθμό των πασσάλων, τη σχετική απόσταση μεταξύ των πασσάλων-μελών της ομάδας και την καθίζηση του μεμονωμένου πασσάλου. Ο συντελεστής βαρύτητας της καθίζησης του μεμονωμένου πασσάλου μεταβάλλεται μη-γραμμικά με το επίπεδο της καθίζησης. Η μεταβλητή N_R αντιπροσωπεύει την επίδραση του συνολικού αριθμού των πασσάλων και η διάταξη των πασσάλων εισάγεται στην εξίσωση με επίσης δύο διαφορετικούς συντελεστές βαρύτητας.

$$R_a = A \left[S_{ns}^B (1.23 N_R)^C + S_{ns}^E * e^{(0.54 N_R)} \right] \ln(1.25 + \frac{5}{S}) \quad (1)$$

$$N_R = \frac{n}{n_r + n_c} \quad (2)$$

όπου R_a : επαυξητικός συντελεστής καθίζησης
 S_{ns} : ανοιγμένη καθίζηση του μεμονωμένου πασσάλου ως προς τη διάμετρο D
 n : συνολικός αριθμός πασσάλων στην ομάδα
 n_r, n_c : αριθμός γραμμών και στηλών μέσα στην ομάδα, αντίστοιχα

Μετά τον προσδιορισμό του συντελεστή R_a από την εξίσωση 1 και θεωρώντας την καθίζηση του μεμονωμένου πασσάλου S_{mLs} για συγκεκριμένο μέσο φορτίο N_m γνωστή, η εξίσωση 3 δίνει την καθίζηση της ομάδας των πασσάλων S_{mG} . Η ίδια εξίσωση συσχετίζει την κανονικοποιημένη καθίζηση του μεμονωμένου πασσάλου με την αντίστοιχη της ομάδας.

$$S_{mG} = R_a S_{mLs} \quad (3)$$

$$S_{nG} = R_a S_{ns}$$

Ο προσδιορισμός των καταλληλότερων τιμών των παραμέτρων A, B, C και E επιτυγχάνεται μέσω ειδικής υπορουτίνας του προγράμματος MS EXCEL στο οποίο ενσωματώθηκε γλώσσα προγραμματισμού Visual Basic. Κατά τη διαδικασία αυτή επιλέχθηκαν οι τιμές των A, B, C και E, έτσι ώστε και οι 76 περιπτώσεις που αναλύθηκαν να παρουσιάζουν αποδεκτό όριο σφάλματος. Προφανώς για κάθε υποπερίπτωση θα μπορούσε να βρεθεί ο κατάλληλος συνδυασμός των παραμέτρων έτσι ώστε το σφάλμα να είναι απειροελάχιστο. Κάτι τέτοιο όμως δεν θα ήταν ιδιαίτερα χρήσιμο γιατί οι τιμές αυτές δεν θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν σε άλλη περίπτωση πέραν της συγκεκριμένης ομάδας πασσάλων για την οποία έγιναν οι υπολογισμοί. Για την περαιτέρω επαλήθευση της προτεινόμενης σχέσης πραγματοποιήθηκαν πρόσθετες επιλύσεις σε διατάξεις 2*2 και 4*4 και για κατηγορία εδάφους C2 και C3 σε σχετική απόσταση 3.0D και σχετικό μήκος πασσάλων L/D=25. Λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα και των 80 περιπτώσεων που εξετάστηκαν, οι βέλτιστες τιμές των παραμέτρων A, B, C και E προσδιορίστηκαν σε A=0.8, B=0.07, C=1.9, και E=-0.08. Στο σχήμα 1 παρουσιάζονται οι αποκρίσεις διάφορων διατάξεων ομάδων πασσάλων που εξετάστηκαν στην παρούσα ανάλυση, οι οποίες διεξήχθησαν από το πρόγραμμα FLAC^{3D} (συνεχείς γραμμές) και οι αντίστοιχες της πρόβλεψης της προτεινόμενης εξίσωσης (διακεκομμένες γραμμές) με εφαρμογή των συγκεκριμένων τιμών για τις παραμέτρους A, B, C και E.

Η ακρίβεια των προβλεπόμενων καμπυλών είναι αρκετά ικανοποιητική για τις ανάγκες του σχεδιασμού των περισσοτέρων ανωδομών. Το μέγιστο σφάλμα που υπολογίστηκε για τις περιπτώσεις των αργιλικών εδαφών δεν ξεπερνά το 11%, ενώ το μέσο σφάλμα όλων των περιπτώσεων ισούται με 7.5%. Το σφάλμα γίνεται μικρότερο όσο μειώνεται το επίπεδο καθίζησης, ενώ για καθιζήσεις μέχρι 5% που μπορεί να θεωρηθεί ως το μέγιστο επίπεδο επιτρεπόμενης καθίζησης κατά τη λειτουργία ενός έργου, η ακρίβεια της πρόβλεψης με χρήση της προτεινόμενης εξίσωσης μπορεί να θεωρηθεί ιδιαίτερα ικανοποιητική.

Για τις περιπτώσεις χαλαρών και μέσης πυκνότητας αμμοδών εδαφών η εφαρμογή της εξίσωσης οδηγεί σε ικανοποιη-

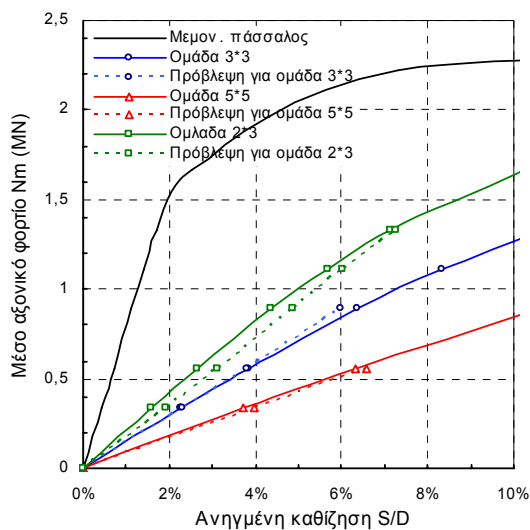
τικά αποτελέσματα με ελαφρά δυσμενέστερο ποσοστό ακρίβειας σε σχέση με τις αργίλους. Ας σημειωθεί ότι η χρήση κοινής εξίσωσης πρόβλεψης παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον δεδομένου ότι δίνει τη δυνατότητα εφαρμογής σε πολυστρωματικά εδάφη. Σημειώνεται ακόμη ότι η κατασκευή πασσάλων σε πολύ πυκνά αμμώδη εδάφη δεν βρίσκει συχνό πεδίο εφαρμογής δεδομένου ότι η διατμητική αντοχή της κατηγορίας αυτής είναι ιδιαίτερα υψηλή, οι παράμετροι συμπεριφοράς επίσης είναι ιδιαίτερα υψηλές με αποτέλεσμα να δίνεται η δυνατότητα θεμελίωσης με επιφανειακές θεμελιώσεις. Σε κάθε περίπτωση η εφαρμογή της προτεινόμενης εξίσωσης για την περίπτωση πολύ πυκνών αμμοδών εδαφών οδηγεί σε πιο συντηρητική πρόβλεψη από την πραγματική συμπεριφορά ομάδας πασσάλων και υπό την έννοια αυτή θα μπορούσε, η πρόβλεψη αυτή, να αποτελέσει ένα ικανοποιητικό κάτω όριο, σε περίπτωση έλλειψης ακριβέστερης πρόβλεψης.

Η παραπάνω μεθοδολογία δεν βρίσκει πεδίο εφαρμογής σε περιπτώσεις ομάδων πασσάλων οι οποίες εδράζονται σε βραχώδη σχηματισμό. Άλλωστε αποτελεί κοινή διεθνώς παραδοχή ότι η έδραση πασσάλων σε βράχο αποτελεί ιδιαίζουσα περίπτωση, η οποία δεν υπακούει στις σχέσεις απόκρισης που αντιστοιχούν σε εδαφικό μέσο. Είναι ακόμη κοινά διεθνώς αποδεκτό ότι οι ομάδες πασσάλων με έδραση σε βράχο επηρεάζονται αισθητά λιγότερο από το φαινόμενο της αλληλεπίδρασης ομάδας. Η θεώρηση ενός κάτω ορίου, όπου οι πάσσαλοι εδράζονται σε πρακτικά ασυμπίεστο βράχο και το υπερκείμενο έδαφος είναι μεγάλης συμπίεσότητας και μικρής διατμητικής αντοχής, οδηγεί προφανώς σε μηδενικές πρακτικά επιπτώσεις τόσο στη φέρουσα ικανότητα ομάδας όσο και στην απόκριση. Αντίθετα στην περίπτωση ιδιαίτερα μαλακού βράχου και υπερκείμενου εδάφους με μεγάλη διατμητική αντοχή και πολύ μικρή συμπίεσότητα, οδηγεί σε επιπτώσεις που δεν μπορούν να αγνοηθούν, ειδικά στην περίπτωση πασσάλων μεγάλου μήκους. Για την καλύτερη διερεύνηση του θέματος και την ποσοτική και ποιοτική αποτίμηση των επιπτώσεων, πραγματοποιούνται σχετικές αναλύσεις σε αντιπροσωπευτικές περιπτώσεις υπερκείμενου εδάφους 'ενδιάμεσης' κατάστασης.

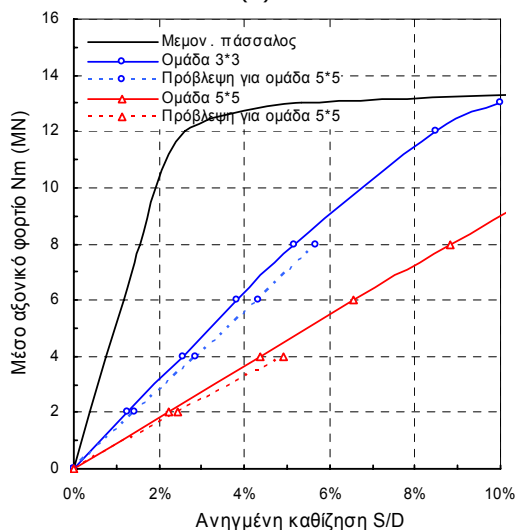
Ιδιαίτερη σημασία στη διατριβή δόθηκε σε ένα άλλο ενδιαφέρον θέμα των θεμελιώσεων με πασσάλους: το θέμα των αρνητικών τριβών. Η χρήση εμπειρικών σχέσεων από συμβατικές προσεγγίσεις για τον υπολογισμό των επιπρόσθετων φορτίων στους πασσάλους προϋποθέτει πλήρη κινητοποίηση αρνητικών τριβών πάνω από το ουδέτερο σημείο (σημείο συμβιβαστού μετακινήσεων πασσάλου και περιβάλλοντος εδάφους). Η προσέγγιση αυτή οδηγεί σε υπερβολικές τιμές φορτίων, δεδομένου ότι για την πλήρη κινητοποίηση των αρνητικών τριβών απαιτείται εν γένει η εκδήλωση μεγάλων καθιζήσεων στο περιβάλλον έδαφος. Αντίστοιχα, δεν απαιτείται κατ' ανάγκη ανάπτυξη μεγάλων καθιζήσεων για την εκδήλωση διολίσθησης κατά μήκος της διεπιφάνειας εδάφους-πασσάλου. Η ακριβής αποτίμηση των ανωτέρω απαιτεί την επίλυση του προβλήματος στο πλαίσιο αλληλεπίδρασης εδάφους-πασσάλου κατά την οποία θα λαμβάνονται υπόψη η συνάφεια και η δυσκαμψία κατά μήκος της διεπιφάνειας, η διατμητική αντοχή και η δυσκαμψία του εδάφους καθώς επίσης και η διάταξη των πασσάλων της ομάδας. Για την καλύτερη κατανόηση των μηχανισμών εκδήλωσης και ανάπτυξης του φαινομένου και την ποιοτική και ποσοτική αποτίμηση της δράσης σε μεμονωμένο πάσσαλο και ομάδες πασσάλων πραγματοποιήθηκαν τριδιάστατες αριθμητικές αναλύσεις. Από τα αποτελέσματα προκύπτουν σαφώς μικρότερες επιπτώσεις από αυτές που αντιστοιχούν στο άνω όριο και που πολύ συχνά εφαρμόζονται. Προκύπτει επίσης το συμπέρασμα μείωσης των επιπτώσεων με εφαρμογή κατάλληλης ακολουθίας κατασκευής, στο βαθμό που τούτο είναι κατασκευαστικά δυνατόν, των επιμέρους φάσεων ενός έργου.

Παρά την εκτεταμένη έρευνα που διεξήχθη αρκετά είναι ακόμα τα πεδία στα οποία θα μπορούσε να γίνει επέκταση της εργασίας αυτής. Ένα από τα επόμενα βήματα διερεύνησης αποτελεί η επιρροή του κεφαλόδεσμου τόσο στη

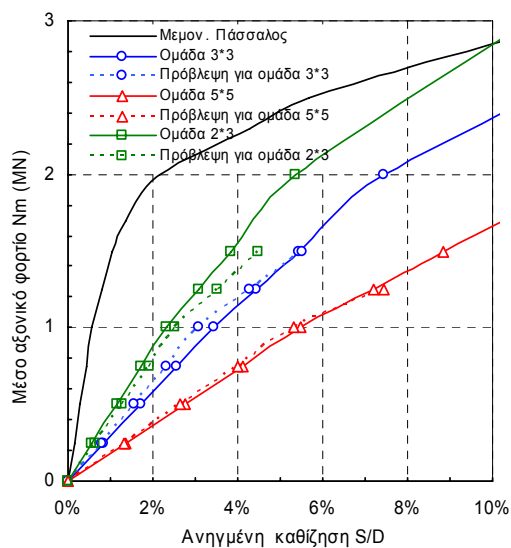
φέρουσα ικανότητα της ομάδας των πασσάλων, όσο και στην κατανομή του φορτίου στους επί μέρους πασσάλους. Πέραν ορισμένων ειδικών έργων οι επιμέρους πάσσαλοι ομάδας συνδέονται με ενιαίο κεφαλοδέσμο, ο οποίος μεταφέρει τα φορτία της ανωδομής στους επιμέρους πασσάλους και στο έδαφος έδρασης. Στην περίπτωση που για λόγους απλοποίησης ο κεφαλοδέσμος θεωρηθεί άκαμπτος εξασφαλίζεται κινηματικά η εξίσωση των καθιζήσεων όλων των πασσάλων,



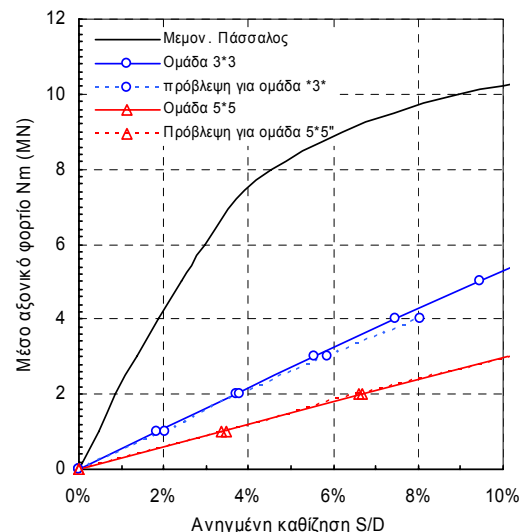
(α)



(β)



(γ)



(δ)

Σχήμα 1. Σύγκριση της απόκρισης διάφορων τύπων ομάδας πασσάλων βάσει των αποτελεσμάτων που δίνει η τριδιάστατη μη-γραμμική ανάλυση και η εφαρμογή της προταθείσας σχέσης (α) κατηγορία εδάφους C1, $d=2D$ και $L/D=25$ (β) κατηγορία εδάφους C4, $d=4D$ και $L/D=50$ (γ) κατηγορία εδάφους S1, $d=2.0D$ και $L/D=25$ (δ) κατηγορία εδάφους S1, $d=3.0D$ και $L/D=50$

ενώ τα φορτία κατανέμονται μόνο στους πασσάλους. Στην περίπτωση εντούτοις που η δυσκαμψία του κεφαλοδέσμου δεν είναι ιδιαίτερα μεγάλη η κατανομή των φορτίων καθώς και η συνεισφορά του υποκείμενου εδάφους εξαρτάται καθοριστικά από τη σχετική προς το έδαφος και τους πασσάλους τιμή της δυσκαμψίας του κεφαλοδέσμου. Η διερεύνηση του πεδίου αυτού μπορεί να αποτελέσει συνέχεια της παρούσας και να συνεισφέρει σημαντικά στο σχεδιασμό έργων που χαρακτηρίζονται κατασκευαστικά από τα ανωτέρω χαρακτηριστικά (μπορεί ως παράδειγμα να αναφερθεί η περίπτωση συνδυασμού γενικής κοιτόστρωσης και πασσάλων, raft foundations).

Τα παραπάνω αποτελέσματα όλων των επί μέρους επιλύσεων χρησιμοποιήθηκαν για τη συγγραφή αντίστοιχων άρθρων κατά τη διάρκεια εκπόνησης της διατριβής και παρουσιάζονται στις κατωτέρω δημοσιεύσεις:

Comodromos, E.M. and Bareka, S.V. (2005) *Evaluation of Negative Skin Friction Effects in Pile Foundations using 3D Nonlinear Analysis*, Computers and Geotechnics, vol. 32, No. 3:210-221

Comodromos, E.M. and Bareka, S.V. (2005) *Response Prediction for Axially Loaded Pile Groups in Clays using 3D Nonlinear Analysis*. 16th Int. Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering, Ozaka, Japan, 2095-2098.

Comodromos E. and Bareka S. (2005) 'Response Prediction for Axially Loaded Fixed Head Pile Groups', Journal of the Mechanical Behavior of Materials, Vol. 16, No 1-2, pp 27-34.

Κωμοδρόμος, Α., Μπαρέκα, Σ. (2006). Ανάπτυξη αρνητικών τριβών σε ομάδες πασσάλων: Αποτίμηση επιπτώσεων στους επιμέρους πασσάλους. 5^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Γεωτεχνικής και Γεωπεριβαλλοντικής Μηχανικής, Τομ. 3, 223-230.

Μπαρέκα, Σ., Κωμοδρόμος, Α. και Λαζούδη Π. (2006). Διερεύνηση της συμπεριφοράς ομάδα πασσάλων εδραζόμενων σε βραχώδες υπόβαθρο. 5^ο Πανελλήνιο Συνέδριο

Comodromos, E.M. and Bareka, S.V. (2006). *On the response Prediction of axially Loaded Fixed Head Pile Groups in Clayey Soils* (submitted for publication in Geotechnique)

(Μάρτιος 2007. Επιβλέπων Καθηγητής Αιμ. Κωμοδρόμος)

ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΥΖΕΥΓΜΕΝΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΔΑΦΟΥΣ – ΠΑΣΣΑΛΟΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ - ΑΝΩΔΟΜΗΣ

Εμμανουήλ Ροβίθης

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

Εργαστήριο Εδαφομηχανικής, Θεμελιώσεων και Γεωτεχνικής
Σεισμικής Μηχανικής

Η χρήση πασσάλων αποτελεί μια από τις πλέον δόκιμες λύσεις για την θεμελίωση κατασκευών και τεχνικών έργων, ιδιαίτερα όταν το έδαφος χαρακτηρίζεται από μαλακές επιφανειακές στρώσεις μειωμένης αντοχής. Κρίνεται κατά συνέπεια σημαντική η γνώση των κρίσιμων παραμέτρων και των μηχανισμών απόκρισης που θα πρέπει να συνεκτιμώνται στα πλαίσια ενός ασφαλούς σχεδιασμού. Προς την κατεύθυνση αυτή και με δεδομένη την έντονη σύζευξη του συγκεκριμένου τύπου θεμελίωσης με το περιβάλλον έδαφος, ο συνυπολογισμός της αλληλεπίδρασης εδάφους-θεμελίωσης-ανωδομής κατά την εκτίμηση της σεισμικής συμπεριφοράς των κατασκευών αποτελεί σε ορισμένες περιπτώσεις έναν απαραίτητο έλεγχο πριν τον τελικό σχεδιασμό, όπως άλλωστε επιβάλλεται ή τουλάχιστον αναγνωρίζεται από την πλειονότητα των αντισεισμικών κανονισμών.

Θέτοντας ως βασικό πεδίο έρευνας τον μεμονωμένο πάσσαλο, η παρούσα διατριβή αφορά σε μια εμπεριστατωμένη διερεύνηση της δυναμικής απόκρισης του συζευγμένου συστήματος εδάφους-πασσαλοθεμελίωσης-ανωδομής. Οι κύριοι στόχοι της διατριβής τέθηκαν σχετικά με: (i) τον ανάστροφο υπολογισμό βρόχων $p-y$ με βάση τις αναπτυσσόμενες ροπές πασσάλου και εν συνεχεία την χρησιμοποίησή τους για την εκτίμηση της δυναμικής αλληλεπίδρασης εδάφους-πασσάλου στα πλαίσια της θεωρίας Winkler (ii) την παραμετρική ανάλυση του συστήματος εντοπίζοντας στην επιρροή της αλληλεπίδρασης στα δυναμικά χαρακτηριστικά της ανωδομής, στην διαφοροποίηση της κίνησης του πασσάλου σε σχέση με την εδαφική κίνηση στο ελεύθερο πεδίο, στον βαθμό στον οποίο η συχνότητα της φόρτισης και η σχέση της με τις θεμελιώδεις ιδιοσυχνότητες των επιμέρους συνιστωσών του συστήματος διαμορφώνει την καμπτική επιπόνηση του πασσάλου, καταδεικνύοντας την συμβολή της αδρανειακής και κινηματικής αλληλεπίδρασης, καθώς και στην επιρροή των συνοριακών συνθηκών της ανωδομής στην απόκριση του συστήματος (iii) την εξαγωγή μιας εναλλακτικής προσέγγισης προσδιορισμού των σταθερών δυσκαμψίας και απόσβεσης των κατανεμημένων ελατηρίων και αποσβεστήρων του πασσάλου, ως μέλος του συνολικού συστήματος, με άμεση δυνατότητα χρήσης σε απλοποιημένα προσομοιώματα τύπου Winkler που συχνά υιοθετούνται στην πράξη.

Ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στον έλεγχο των διαδικασιών ανάλυσης που αναπτύχθηκαν και την βαθμονόμηση του κώδικα πεπερασμένων στοιχείων που χρησιμοποιήθηκε, αξιοποιώντας κυρίως διαθέσιμες αναλυτικές σχέσεις και καλά τεκμηριωμένα πειραματικά δεδομένα. Για την περιγραφή του συζευγμένου συστήματος υιοθετήθηκαν, στα πλαίσια της παραμετρικής διερεύνησης, αδιάστατες παράμετροι μέσω των οποίων αποτιμήθηκε η επιρροή της σχετικής δυσκαμψίας εδάφους-κατασκευής καθώς και της λυγρηρότητας του πασ-

σάλου σε συνδυασμό με την σχετική του δυσκαμψία ως προς το περιβάλλον έδαφος.

Σε ένα πρώτο στάδιο διαπιστώθηκε η ορθότητα της χρήσης των βρόχων $p-y$ ως μέτρο της δυναμικής αλληλεπίδρασης εδάφους-πασσάλου, παρέχοντας μάλιστα αποτελέσματα συμβατά με το επίπεδο έντασης της σεισμικής διέγερσης και υπερτερώντας σαφώς έναντι υφιστάμενων αναλυτικών μοντέλων $p-y$ που συχνά εφαρμόζονται στην πράξη. Από την παραμετρική ανάλυση του συζευγμένου συστήματος αποδείχτηκε αρχικά η σημαντική μείωση της ενεργού (SSI) ιδιοσυχνότητας του συστήματος λόγω αλληλεπίδρασης, κυρίως όταν αυτό χαρακτηρίζεται από υψηλά επίπεδα σχετικής δυσκαμψίας εδάφους-κατασκευής και εύκαμπτο πάσσαλο. Παράλληλα τεκμηριώθηκε η κρίσιμη συμβολή του όρου της συζευγμένης παλινδικής-λίκνιστικής (K_{HM}) δυσκαμψίας του πασσάλου στα δυναμικά χαρακτηριστικά του συστήματος, μειώνοντας την ενεργό ιδιοσυχνότητα εξαιτίας της αύξησης της εδαφικής ενδοσιμότητας που επιφέρει. Ιδιαίτερα σημαντικός σε επίπεδο συμπερασμάτων προέκυψε και ο εντοπισμός των βασικών ιδιοσυχνοτήτων που επηρεάζουν την απόκριση του πασσάλου ως μέλος του συζευγμένου συστήματος. Εκτός από την ενεργό ιδιοσυχνότητα του συστήματος, η οποία χρησιμοποιείται μέχρι σήμερα για την μελέτη της αλληλεπίδρασης, η ανάλυση κατέδειξε και την ύπαρξη μιας άλλης συχνότητας στην οποία αποδόθηκε ο όρος *ενεργός ψευδο-ιδιοσυχνότητα* του συστήματος και η οποία ορίστηκε ως η συχνότητα στην οποία μεγιστοποιείται ο λόγος της απόκρισης στην κορυφή της ανωδομής προς την απόκριση στην κεφαλή του πασσάλου. Η συσχέτιση της συχνότητας εξάρτησης της κίνησης του πασσάλου με τις συγκεκριμένες ιδιοσυχνότητες οδήγησε στο συμπέρασμα ότι στην συμβατικά οριζόμενη ενεργό ιδιοσυχνότητα του συστήματος η απόκριση του πασσάλου εμφανίζει την μέγιστη ενίσχυση ενώ στην ενεργό ψευδο-ιδιοσυχνότητα του συστήματος η κίνηση του πασσάλου ελαχιστοποιείται σε σχέση με το ελεύθερο πεδίο. Το γεγονός αυτό προέκυψε συστηματικά για τα εξεταζόμενα συζευγμένα συστήματα με δύσκαμπτη πασσαλοθεμελίωση και αυξημένα επίπεδα σχετικής δυσκαμψίας εδάφους-κατασκευής. Σε επίπεδο καμπτικής επιπόνησης του πασσάλου, η μελέτη των αναπτυσσόμενων ροπών οδήγησε στο γενικότερο συμπέρασμα ότι η επιμέρους συμβολή της αδρανειακής και κινηματικής αλληλεπίδρασης εξαρτάται κατά κύριο λόγο από την σχέση μεταξύ της συχνότητας της διέγερσης και των ιδιοσυχνοτήτων στις οποίες εντοπίζεται η απόκριση, ανεξάρτητα από τον βαθμό στον οποίο η αλληλεπίδραση επηρεάζει τελικά τα δυναμικά χαρακτηριστικά του συστήματος. Συγκεκριμένα, στην περίπτωση κατά την οποία το σύστημα συντονίζεται, η αδρανειακή αλληλεπίδραση επηρεάζει περισσότερο τις αναπτυσσόμενες ροπές του πασσάλου κοντά στην κεφαλή του ενώ όταν η συχνότητα της διέγερσης ενεργοποιεί ανώτερες ιδιομορφές του εδάφους αλλά η ανωδομή αποκρίνεται σε μια συχνότητα μακριά από αυτήν της διέγερσης τότε η επιρροή της κινηματικής αλληλεπίδρασης προκύπτει εντονότερη οδηγώντας στην ανάπτυξη σημαντικών ροπών και σε μεγαλύτερα βάθη κατά μήκος του πασσάλου. Η χρήση δε της καμπτικής παραμόρφωσης του πασσάλου ως μέτρο της καμπτικής του επιπόνησης οδήγησε στο πρόσθετο συμπέρασμα ότι η μείωση της διαμέτρου του πασσάλου δεν οδηγεί πάντοτε σε ελάφρυνση της καμπτικής του επιπόνησης, καταδεικνύοντας ότι μικρότερης διαμέτρου πάσσαλοι ενδέχεται να επιπονούνται καμπτικά περισσότερο από ότι μεγαλύτερης διαμέτρου. Σχετικά με την επιρροή των συνοριακών συνθηκών στην κορυφή της ανωδομής, προέκυψε ότι η δέσμευση της δυνατότητας στροφής, για ίδια ιδιοσυχνότητα πακτωμένης κατασκευής, μειώνει τα φαινόμενα αλληλεπίδρασης χωρίς όμως να διαφοροποιεί τον τρόπο με τον οποίο οι επιμέρους ιδιότητες του συστήματος (σχετική δυσκαμψία εδάφους-κατασκευής, επίπεδο δυσκαμψίας και λυγρηρότητα πασσάλου) συμβάλλουν στην διαμόρφωση των δυναμικών του χαρακτηριστικών και εν γένει της απόκρισής του. Κατά το τελικό στάδιο της διατριβής, όπου τα αποτελέσματα των παραμετρικών αναλύσεων σε επίπεδο ροπών του πασσάλου χρησιμοποιήθηκαν για τον υπολογισμό των κατανεμημένων ελατηρίων και αποσβεστήρων, προέκυψε ότι ανάλογα με το επίπεδο δυσκαμψίας του πασσάλου

διαμορφώνεται μια ζώνη τιμών, τόσο για τον συντελεστή δυσκαμψίας k_x όσο και για τον συντελεστή απόσβεσης ακτινοβολίας $c_{x,rad}$, εντός της οποίας τα αποτελέσματα διαφοροποιούνται λόγω της ταλάντωσης της ανωδομής, προκύπτοντας γενικά μειωμένα σε σχέση με τις προβλέψεις διαθέσιμων αναλυτικών σχέσεων. Η όλη διαδικασία κατέληξε σε μια εναλλακτική προσέγγιση υπολογισμού των συντελεστών k_x και $c_{x,rad}$, η τιμή των οποίων διαφοροποιείται πλέον ανάλογα με το επίπεδο σχετικής δυσκαμψίας εδάφους-κατασκευής και τις ιδιότητες του πασσάλου, με άμεση δυνατότητα εφαρμογής σε αναλύσεις τύπου Winkler του συνολικού συστήματος εδάφους-πασσάλου-ανωδομής.

(21 Δεκεμβρίου 2007. Επιβλέπων Καθηγητής Κ. Πιτιλάκης)

ΕΚΘΕΣΕΙΣ ΕΚΠΡΟΣΩΠΩΝ ΕΕΕΕΓΜ

**18^ο Συνέδριο Νέων Γεωτεχνικών Μηχανικών
Ancona, Italy, 17 – 20 June 2007**

Με την παρούσα έκθεση σας παραθέτω τις εντυπώσεις μου και τις εμπειρίες που αποκόμισα από την συμμετοχή μου ως εκπρόσωπος της ΕΕΕΕΓΜ στο 18^ο Συνέδριο Νέων Γεωτεχνικών Μηχανικών που έλαβε χώρα στην Ανκόνα της Ιταλίας κατά το χρονικό διάστημα 17-20 Ιουνίου, 2007.

Η άφιξη μου στον τόπο διεξαγωγής του συνεδρίου πραγματοποιήθηκε την Κυριακή 16 Ιουνίου οπότε και ολοκλήρωσα την διαδικασία συμμετοχής μου στο συνέδριο με την παραλαβή των πρακτικών και του υπόλοιπου συνεδριακού υλικού.

Κατά την πρώτη ημέρα των εργασιών του συνεδρίου παρακολούθησα τις προγραμματισμένες παρουσιάσεις –μεταξύ των οποίων και την πολύ καλή παρουσίαση της καλής συναδέλφου Αγγελικής Αραπάκου- καθώς και τις διαλέξεις των καθηγητών M. Jamiołkowski και W. Van Impe.

Κατά την δεύτερη ημέρα παρακολούθησα τις προγραμματισμένες παρουσιάσεις των υπόλοιπων συνέδρων, τις διαλέξεις των καθηγητών P.S. Pinto και R. Frank , ενώ το απόγευμα πραγματοποιήσα και την δική μου παρουσίαση.

Στο περιθώριο των εργασιών του συνεδρίου γνώρισα τους περισσότερους των συνέδρων, με τους οποίους είχα την ευκαιρία να συζητήσω για θέματα που αφορούν στο αντικείμενο της Γεωτεχνικής Μηχανικής, αλλά και να έρθω σε επαφή με τις αντιλήψεις που επικρατούν σε άλλα ευρωπαϊκά κράτη για τη θέση του Νέου Γεωτεχνικού Μηχανικού τόσο στον ιδιωτικό όσο και στον ακαδημαϊκό χώρο.

Οι εμπειρίες που τελικά αποκόμισα θα μου φανούν ιδιαίτερα χρήσιμες στην συνέχεια της επιστημονικής μου διαδρομής και για το λόγο αυτό θα ήθελα να ευχαριστήσω την ΕΕΕΕΓΜ που μου έδωσε την ευκαιρία να συμμετάσχω σε αυτό το συνέδριο.

Με τιμή

Δρουδάκης Αλέξανδρος

ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΓΕΓΟΝΟΤΩΝ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΟΥ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ

ΔΙΑΛΕΞΗ Dr. MALCOLM DUNSTAN

Η διάλεξη είχε τίτλο «The State-of-the-art of RCC dams» και παρουσιάστηκαν οι τελευταίες εξελίξεις στην τεχνολογία φραγμάτων κυλινδρούμενου σκυροδέματος και παραδείγματα κατασκευής από μεγάλο αριθμό φραγμάτων σε παγκόσμιο επίπεδο.

Ο Dr Malcolm Dunstan είναι διεθνούς φήμης ειδικός σε θέματα μελέτης και κατασκευής φραγμάτων από κυλινδρούμενο σκυρόδεμα. Υπήρξε σύμβουλος της ΔΕΗ στη μελέτη και κατασκευή του φράγματος Πλατανόβρυσης στον ποταμό Νέστο, μαζί με την καθηγήτρια Ιωάννα Παπαγιάννη της Πολυτεχνικής Σχολής του ΑΠΘ, ειδικής στην ιπτάμενη τέφρα.

Ο Dr Dunstan ασχολείται με τα κυλινδρούμενα σκυροδέματα τα τελευταία 35 χρόνια και έχει συμμετάσχει στη μελέτη και κατασκευή περισσότερων από 120 φραγμάτων

Η διάλεξη εδόθη στο ΕΜΠ την Πέμπτη 14 Φεβρουαρίου 2008 και διοργανώθηκε στα πλαίσια των προπτυχιακών και μεταπτυχιακών μαθημάτων για φράγματα που διδάσκουν οι Λέκτορες του Τομέα Υδατικών Πόρων & Περιβάλλοντος της Σχολής Πολιτικών Μηχανικών ΕΜΠ Δρ. Ν. Μουτάφης και Δρ. Ι. Στεφανάκος. Την παρακολούθησαν με μεγάλο ενδιαφέρον περισσότεροι από 130 προσκεκλημένοι. Μετά τη διάλεξη ο Dr. Dunstan απάντησε σε ερωτήσεις.

ΠΡΟΣΕΧΕΙΣ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΚΔΗΛΩΣΕΙΣ

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

ΔΙΑΛΕΞΗ ΕΞ ΑΝΑΒΟΛΗΣ

ΠΡΟΣΚΛΗΣΗ

Η Εκτελεστική Επιτροπή της Ελληνικής Επιστημονικής Εταιρείας Εδαφομηχανικής και Γεωτεχνικής Μηχανικής έχει την τιμή να σας προσκαλέσει στην 5^η Αθηναϊκή Διάλεξη Γεωτεχνικής Μηχανικής που θα δοθεί από τον Ομότιμο Καθηγητή του Εθνικού Μετσοβίου Πολυτεχνείου **Ανδρέα Αναγνωστόπουλο** με θέμα «**Καθιζήσεις Επιφανειακών Θεμελιώσεων**» την Δευτέρα 17 Μαρτίου 2008, ώρα 18:00 στην Αίθουσα Εκδηλώσεων του Κτιρίου Διοίκησης ΕΜΠ, Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου.



GeoAmericas 2008 – The First Pan American Geosynthetic Conference and Exhibition, 2 – 5 March 2008, Cancun, Mexico - www.geoamericas.info



Techniques d'amélioration et de renforcement des sols 4 et 11 mars 2008, Bruxelles, Belgique

Le thème des techniques d'amélioration et de renforcement des sols sera abordé en deux sessions. Dans une première session seront abordées les techniques pour lesquelles une amélioration du massif de sol en tant que tel est envisagée (en général sans ajout de matériaux étrangers). Les techniques de consolidation, des drains verticaux, de densification en profondeur, mais aussi des colonnes ballastées dans les sols non cohésifs seront traitées. La deuxième session abordera les techniques de renforcement des sols pour les quels des matériaux étrangers sont ajoutés dans le sous-sol. Il s'agit de techniques d'injection, de jet grouting (entre autres compensation grouting), deep mixing, des inclusions rigides (rigid inclusions) et des colonnes ballastées (dans les sols cohésifs). Durant ces deux sessions, aussi bien les aspects relatifs à l'exécution, au contrôle de qualité, aux informations récentes concernant la normalisation européenne ainsi qu'au dimensionnement seront abordés.

Le thème des techniques d'amélioration et de renforcement des sols sera traité en deux sessions. La première session traitera des techniques de consolidation et de densification. Durant la deuxième session, les techniques d'injection, de grouting, et de deep mixing seront approfondies. Les deux

sessions sont données aussi bien en néerlandais qu'en français.

Session 1 (Techniques de consolidation et de densification)

Date et heure : 4 mars 2008 de 18 à 21 h (session néerlandophone), 11 mars 2008 de 18 à 21 h (session francophone)

Session 2 (Techniques d'injection, de grouting et de malaxage)

Date et heure : 15 avril 2008 de 18 à 21 h (session néerlandophone), 22 avril 2008 de 18 à 21 h (session francophone)

Secrétariat GBMS

c/o Centre Scientifique et Technique de la Construction

A l'att. de Carine Godard

Lozenberg7

B-1932 Sint-Stevens-Woluwe, Belgique

Tél: +32 2 655 77 11 – Fax: +32 2 653 07 29

E-mail: carine.godard@bbri.be



GeoCongress 08 – The Challenge of Sustainability in the Geoenvironment, 9 – 12 March 2008, New Orleans, USA - www.geocongress.org



Workshop Low-Noise Pavement and Road Surfaces 14 March 2008, Athens, Greece

Στο πλαίσιο του προγράμματος INQUEST (Information Network on Quiet European road Surface Technology) της Ευρωπαϊκής Ένωσης το Εργαστήριο Οδοποιίας του Εθνικού Μετσοβίου Πολυτεχνείου (ΕΜΠ) διοργανώνει στην Αθήνα Διεθνή Ημερίδα με τίτλο "Low Noise Pavements and Road Surfaces" στην οποία θα αναπτυχθούν θέματα που σχετίζονται με την πρόκληση θορύβου από τα οδοστρώματα κατά την κίνηση των οχημάτων και τις δυνατότητες περιορισμού του, στο πλαίσιο αντιμετώπισης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τα συστήματα μεταφορών.

Η ημερίδα θα πραγματοποιηθεί, υπό την αιγίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης Εργαστηρίων Οδοποιίας (FEHRL), στην Αίθουσα Εκδηλώσεων της Σχολής Πολιτικών Μηχανικών ΕΜΠ στην Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου στις 14 Μαρτίου 2008.

Ειδικότερα, στην ημερίδα θα αναπτυχθούν και θα συζητηθούν οι διαπιστώσεις και τα συμπεράσματα που προέκυψαν από το Ευρωπαϊκό πρόγραμμα SILVIA (Sustainable Road Surfaces for Traffic Noise Control) όπου διερευνήθηκε η υπάρχουσα κατάσταση στην Ευρωπαϊκή Ένωση και οι δυνατότητες μείωσης του κυκλοφοριακού θορύβου από τα οδο-

στρώματα με έμφαση στα επιφανειακά χαρακτηριστικά τους. Παράλληλα θα παρουσιαστούν και θα συζητηθούν σχετικά θέματα από την Ελληνική εμπειρία στο αντικείμενο, σε συνδυασμό με τα αποτελέσματα του ευρωπαϊκού προγράμματος SILVIA.

Η συμμετοχή στην ημερίδα είναι ελεύθερη. Εφόσον ενδιαφέρεστε να συμμετάσχετε παρακαλούμε να το γνωστοποιήσετε στη γραμματεία της ημερίδας το συντομότερο δυνατό (θέσεις περιορισμένες - θα τηρηθεί σειρά προτεραιότητας).

Γραμματεία Ημερίδας: Εργαστήριο Οδοποιίας ΕΜΠ, Ηρώων Πολυτεχνείου 5, Ζωγράφου, Τ.Κ. 15773, Τηλ.: +30 210 7721279, Fax: +30 210 8078692, E-mail: pavnet@central.ntua.gr



**ICE-JSCE International workshop on
New trends of seismic design based on performance and life cycle analysis**

27 March 2008, London, United Kingdom

<http://iceconferences.ice.org.uk/ve/ZZa006872tmj8585N58W>

The conventional seismic design of geotechnical structures is shifting toward performance-based design as part of ISO Code for Geotechnical Earthquake Resistant Design. Although other fields of civil engineering are moving toward such direction, geotechnical engineering has to solve its own problems. The reliability of field investigation and the accuracy of performance prediction are typical problems. Another problem is the decision on the criteria of allowable and unallowable seismic performance. The aims of this workshop are to discuss these issues and to present results of recent studies on life-cycle-cost criteria of seismic performance.

The program of the workshop would be as follows:

- Introduction
- Design principles in ISO23469 and application to performance evaluation of quay walls (Professor Susumu Iai, Kyoto University)
- Numerical analysis vs. model tests. Reliability and limitation of numerical analyses (Professor Ikuo Towhata, University of Tokyo)
- Life cycle analysis of seismic design (Professor Ikuo Towhata)
- Discussion on ISO and Eurocode7/8
- Seismic responses of levee systems in the Sacramento San-Joaquin Delta (Professor Boulanger, University of California at Berkeley)
- Research and practice of earthquake resistant design in Iran (Dr. Abbas Ghalandarzadeh, Tehran University)
- Future scope of performance based design (Professor Soga, University of Cambridge)
- Panel discussion on performance based design (Iai, Boulanger, two UK)
- Summing up

The event is free to delegates and is supported by the Institution of Civil Engineers and the Japanese Society of Civil Engineers.

To book a place on the workshop, please email your name, job title, company and daytime telephone number to: Pauline.arundel@ice.org.uk.



International Conference on Geotechnical Engineering ICGE'08, 28 – 30 March 2008, Tunis, Tunisia - www.enit.rnu.tn/fr/manifestations/ICGE08/index.html

3rd International Conference on Site Characterization, 1 - 4 April 2008, Taipei, Taiwan.

6th International Symposium "Geotechnical Aspects of Underground Construction in Soft Ground – IS - Shanghai 2008", 10 – 12 April 2008, Shanghai, China - www.tc28-shanghai.org

European Geosciences Union General Assembly 2008, Vienna, Austria, 13 – 18 April 2008 - meetings.copernicus.org/egu2008



**Fifth International Symposium on
SPRAYED CONCRETE**
Lillehammer, Norway, 22. – 24. April 2008

www.sprayedconcrete.no

The Norwegian Concrete Society has been a leading participant regarding the use of wet-mix sprayed concrete for many years. It is therefore with great pleasure that we announce the Fifth International Symposium on the MODERN USE OF WET-MIX SPRAYED CONCRETE FOR UNDERGROUND SUPPORT. After holding the fourth symposium outside Norway, in Davos, Switzerland in 2002, the event is again going to be held in Norway in the city of Lillehammer.

Wet-mix sprayed concrete technology has been further developed to a much higher level since the first symposium in 1993, with the latest developments in chemical additives, application equipment and fibers. It will continue to change, and the fifth International Symposium in Lillehammer will ensure that delegates are kept abreast of the new developments in the use of this material.

The Symposium will focus on wet mix fibre reinforced sprayed concrete for underground support.

The International Tunnelling and Underground Space Association (ITA) is sponsoring the symposium as shotcrete is an important element in tunnelling and sub surface excavation and also in ITA. In conjunction with the symposium ITA will take the opportunity to conduct a meeting of the Executive Council of the organisation. Within ITA, its efforts in developing and promoting the use of shotcrete is organised by Working Group 12 on Shotcrete.

WG 12 on Shotcrete will arrange an interim meeting for its members prior to the official opening of the symposium. The meeting in Working Group 12 will take place in the

afternoon on Monday. Everyone with a professional interest in our work is welcome to join the meeting. See the symposium schedule for detailed information on ITA activities during the symposium.

Workshop I - II. The symposium will include two half day workshops to be held as the afternoon sessions. The aim is to create an open forum for knowledge sharing and discussions on specific technologies within the use of Sprayed Concrete linings. The first topic is Reinforcement of Sprayed Concrete. The focus will be on the use of steel fiber reinforcement versus the rapid growing use of synthetic macro fiber reinforcement. The second topic will be on waterproofing systems for sprayed concrete linings. The focus will be on the performance of traditional membrane systems versus new and innovative systems. There will be invited Key Note Speakers to present the different technologies. Participants on the workshops are invited to create interaction and participate as speakers by submitting their short presentations (power point) during the symposium. Others are invited to raise questions and participate in the discussion.

For more information contact

Secretary:

Mrs. Siri Engen

The Norwegian Society of Chartered Technical and Scientific Professionals (Tekna)

P.O.Box 2312, Solli

N-0201 OSLO, NORWAY

Fax: +47 22 94 75 01

E-mail: info@sprayedconcrete.no

generalised view of soil behaviour is then applied in the analysis of field situations.

The lecture will present documented case histories that demonstrate the relevance and implications of the developments described for geotechnical engineering practice.

Professor Gens received his PhD from Imperial College, University of London. After a period working in industry, he joined the faculty of the Technical University of Catalonia (UPC) in Barcelona where he became Professor of Geotechnical Engineering in 1988. From 1999 to 2006, he served as Head of the Department of Geotechnical Engineering and Geosciences and he was a member of the Governing Council of the University from 2002 to 2006. His research interests lie in the fields of unsaturated soils, numerical analysis of geotechnical problems, underground structures and geoenvironmental engineering. He has provided advice on a large number of projects involving deep excavations, foundations, tunnels, breakwaters, dams and other geotechnical structures. He has served in a number of ISSMGE's Technical Committees and he is a core member of TC-5 on Environmental Geotechnics. In 1998 he delivered the BGS Touring Lecture and in 2000 the 8th Prague Geotechnical Lecture. In 2005 he became a member of the Royal Academy of Doctors in Spain. He is the recipient of the Chandra Desai Medal (International Association for Computer Methods and Advances in Geomechanics), the Case History Award (American Rock Mechanics Association) and, twice, the Telford Medal (Institution of Civil Engineers, UK).



Διάλεξη

Καθηγητή Antonio Gens

Technical University of Catalonia, Barcelona, Spain

**Soil-environment interactions in
geotechnical engineering**

(2007 Rankine Lecture)

17 Απριλίου 2008

**Αίθουσα Εκδηλώσεων Κτιρίου Διοίκησης
Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Ζωγράφου**

ABSTRACT

The range of problems that geotechnical engineers must face is increasing in scope and complexity. Some examples are the collapse of unsaturated soils, foundations on expansive clays, tunnelling in sulphate bearing materials, control of subsidence due to oil or gas extraction, and containment of toxic or hazardous waste. In addition, potential climate change may pose new problems in areas such as slope stability or permafrost thawing as well as placing new emphasis on topics such as radioactive waste disposal or deep CO₂ sequestration. Classical saturated Soil Mechanics is often insufficient to provide the understanding and tools to tackle these issues effectively.

In the lecture, a number of developments incorporating the effects of new phenomena and new variables on the behaviour of soils will be described and discussed. Recent developments in Unsaturated Soil Mechanics will be reviewed first. It will be shown that they provide a consistent framework for understanding the engineering behaviour of unsaturated soils and the effects of suction and moisture changes. Building on those developments, soil behaviour is further explored by considering the effect of high and low temperatures as well as of chemical variables. The resulting

Fifth International Symposium on SPRAYED CONCRETE, Lillehammer, Norway, 22 - 24 April 2008 - www.sprayedconcrete.no/index.html

International Young Scholar Symposium on Rock Mechanics 2008, 25 - 28 April 2008, Beijing, China - www.isrm.net/education



Συμπόσιο-Συνέδριο

**«ΓΗ και ΘΑΛΑΣΣΑ της ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ :
Γεωλογία - Σεισμολογία - Περιβάλλον»
2-3 Μαΐου 2008, Κόρινθος**

Ο Δήμος **Κορινθίων**, στα πλαίσια των εορταστικών εκδηλώσεων για τη συμπλήρωση 150 χρόνων από την ίδρυση της Νέας Κορίνθου θα διοργανώσει Συμπόσιο - Συνέδριο με θέμα : **«ΓΗ και ΘΑΛΑΣΣΑ της ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ: Γεωλογία - Σεισμολογία - Περιβάλλον»**.

Το διήμερο συνέδριο θα γίνει στην Κόρινθο στο Νέο Δημοτικό Θέατρο, στις **2-3 Μαΐου 2008** και θα δοθεί έμφαση στα θέματα που αφορούν την Κορινθία. Το συνέδριο θα γίνει υπό την αιγίδα της **Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρείας** και θα ενταχθεί στις εκδηλώσεις του **2008: Έτος - Πλανήτης Γη**.

Περισσότερες πληροφορίες από τα μέλη της Οργανωτικής Επιτροπής Αναπληρωτή Καθηγητή Γιάννη Κουκουβέλα (iannis@upatras.gr) και Λέκτορα Κώστα Βουδούρη (kvoudour@geo.auth.gr).



Geotechnical Earthquake Engineering and Soil Dynamics IV, 18 – 22 May 2008, Sacramento, Ca., USA – www.geesd.org

International Geotechnical Conference "Development of Urban Areas and Geotechnical Engineering", 16 – 19 June 2008, Saint Petersburg, Russia – www.georec.spb.ru/eng/conf/080616

2nd International Conference on Geotechnical Engineering for Disaster Mitigation and Rehabilitation (GEDMAR08), May 30 – June 2 2008, Nanjing, China – www.geohohai.com/news/english/2008/1.shtml

First International Conference on Education and Training in Geo-Engineering Sciences: Soil Mechanics and Geotechnical Engineering, Engineering Geology, Rock Mechanics Constantza, Romania, 2 – 4 June 2008 – www.ppm.ro/srqf

Development of Urban Areas and Geotechnical Engineering, 16 – 19 June 2008, Saint Petersburg, Russia – www.georec.spb.ru/eng/conf/080616/

Geosynthetics Asia 2008, 17 – 20 June 2008, Shanghai, China – www.4acq-2008sh.com

Journées Nationales de Géotechnique et de Géologie de l'Ingénieur – JNGG'08 : Insertion des Grands Ouvrages dans leur Environnement, 18 – 20 June 2008, Nantes, France, www.ec-nantes.fr/jnggq08

2nd International Conference on Debris Flow, Debris Flow Monitoring, Modelling, Hazard Assessment, Mitigation Measures, Case Studies, and Extreme Events, Erosion, Slope Instability and Sediment Transport, 18 – 20 June, 2008 – The New Forest, UK – www.wessex.ac.uk/conferences/2008/debris08/index.html

2nd BGA International Conference on Foundations – ICOF 2008 "Founded on Research, Design and Practice, 24 – 27 June 2008, Dundee, Scotland, United Kingdom – www.dundee.ac.uk/civileng/icof2008

42nd U.S. Rock Mechanics Symposium and 2nd U.S. – Canada Rock Mechanics Symposium, 29 June – 2 July 2008, San Francisco, CA, USA, www.armasymposium.org

10th International Symposium on Landslides and Engineered Slopes, June 30 to July 4 2008, Xi'an, China, www.landslide.iwhr.com



Green5

Construction for a sustainable environment

1 – 4 July 2008, Vilnius, Lithuania

www.green5.co.uk

Throughout the centuries the construction industry has supported (both directly and indirectly) the development of society and has made major contributions to the living standards of mankind, e.g. clean water supply, sewage treatment, durable and efficient buildings, safe disposal of wastes, transport networks. At the same time the construction has an obligation to make the best use of the earth's resources and to preserve the environment for future generations.

The GREEN conferences are a four-yearly series of international gatherings that were inaugurated in 1993 to provide a forum for the exchange of ideas and new developments relating to the interaction between construction and the environment. To date GREEN conferences have been held in Germany, Poland and the UK with themes of;

1. Engineered waste disposal by landfill
2. Contaminated land
3. Exploitation of mineral resources and the consequences
4. Waste disposal

The purpose of GREEN5 is to examine the contribution of construction to achieving a sustainable environment, e.g. by providing ways to protect the natural and built environment from the effects of climate change, by using up waste materials produced by other industries at the same time conserving primary resources, by creating durable systems to contain refuse and ground contamination to provide natural organisms with the time to breakdown and neutralise pollutants.

For more information contact:

Prof R W Sarsby (Civil Engineering Section, SEBE), University of Wolverhampton
Wulfruna Street
Wolverhampton WV1 1SB
UK
Tel: (44) (0)1902 322263, Fax: (44) (0)1902 322743
Email: R.Sarsby@wlv.ac.uk



2008 Seismic Engineering International Conference commemorating the 1908 Messina and Reggio Calabria Earthquake (MERCEA'08), 8 – 11 July 2008, Reggio Calabria and Messina, Italy – www.mercea08.org

6th International Conference on Case Histories in Geotechnical Engineering and Symposium in Honor of Professor James K. Mitchell, 11 – 16 August 2008, University of Missouri – Rolla – www.6icchge2008.org

1st International Conference on Transportation Geotechnics, 25 – 27 August 2008, Nottingham, United Kingdom – www.nottingham.ac.uk/ncg

2nd International Workshop on GEOTECHNICS OF SOFT SOILS, 3 – 5 September 2008, University of Strathclyde, Glasgow, Scotland, www.iwgss.org

EuroGeo4 – 4th European Geosynthetics Conference, 7 – 10 September 2008, Edinburgh, Scotland, United Kingdom –

www.eurogeo4.org

International Workshop on Geoenvironment & Geotechnics,
8 – 9 September 2008, Milos Island, Greece - milos.conferences.gr/?geoenv2008

"Stress Wave", 8 – 10 September 2008, Lisbon, Portugal,
www.stresswave2008.org

5th International Geotechnical Seminar "Deep Foundations
on Bored and Auger Piles", September 8 ÷ 10, 2008, Ghent,
Belgium - terzaghi.ugent.be



**12th International Conference
"Geotechnika - 2008 - Geotechnics"
on Techniques, Technologies and Monitoring of the
Geotechnical Construction
The High Tatras, Slovak Republic
10 – 12 September 2008**

Conference Secretariat :
ORGWARE
Ing. Nora BADÍKOVÁ
Továrenská 12 - PO Box 52
900 31 STUPAVA
Slovak Republic
Phone/fax : + 421 (0)2 659 36 486
Mobile : +421 (0)905 586 542
e-mail : orgware@mail.t-com.sk



11th Baltic Sea Geotechnical Conference "Geotechnics in
Maritime Engineering", 15 – 18 September 2008, Gdansk,
Poland - www.11bc.pg.gda.pl

ITA – AITES World Tunnel Congress and 34th General As-
sembly of ITA – AITES, 19 ÷ 25 September 2008, Agra,
India - www.cbip.org



www.isatlanta2008.org

The Georgia Institute of Technology and Committee TC-29
of ISSMGE are pleased to announce the **4th International
Symposium on Deformation Characteristics of Geo-
materials** (IS-Atlanta 2008). This event builds on the suc-
cess of previous symposia: IS-Hokkaido 1994, Symposium
in Print - Geotechnique (London, 1997), IS-Torino 1999,
and IS-Lyon 2003. The papers presented at these symposia
have had a significant influence on the understanding of the
deformation properties of soils and rocks, particularly noting
the small strain shear modulus (G_{max}) as a fundamental
stiffness. The latest symposium on the topic will be pro-
duced in two hard-bound volumes and CD versions by Mill-

press as an invaluable reference document in geotechnical
engineering.

Additionally, a one-day **Research Symposium on Char-
acterization and Behavior of Interfaces (CBI)** is being
organized in conjunction with IS-Atlanta 2008 (21 SEP
2008). CBI will focus on a topic that has emerged in impor-
tance over the past decade, but has not yet been the sub-
ject of a formal national or international symposium.

The symposium themes are as follows:

Broad Themes

1. Field characterization techniques – focus on new and innovative in situ methods for measuring deformation properties of soils and the use of complementary methods for characterization of soil behavior over a broad range of strain levels
2. Laboratory characterization techniques – focus and new and innovative laboratory methods for measuring deformation properties of soils
3. Numerical methods – focus on the development, calibration and use of numerical methods including FEM, FD, strain path, and discrete element techniques

Focused Themes

1. Small-strain stiffness of geomaterials, including effects of anisotropy, strain rate, ageing, lab-field comparisons, and modulus reduction behaviour
2. Influence of discontinuities on deformation properties – shear bands, compaction bands, desiccation fractures, ice lensing, and polygonal faults
3. Influence of spatial variability on deformation properties – the effects of spatial variability and anisotropy on the deformation response of soils
4. Deformation properties of improved soils – the deformation properties of treated soils or soils with man-made inclusions
5. Performance-based geotechnical engineering – design approaches and case studies focusing on performance-based geotechnical engineering



The 12th International Conference of IACMAG - Interna-
tional Association for Computer Methods and Advances in
Geomechanics, 1 ÷ 6 October 2008, Goa, India

AFTES – International Congress "Building underground for
the future", 6 – 8 October 2008, Monaco -
www.aftes.asso.fr





**Progressing World Hydro Development
CONFERENCE and EXHIBITION
Ljubljana, Slovenia ~ 6 - 8 October 2008
www.hydropower-dams.com**

There is renewed impetus worldwide for hydropower development, as new policies developed in recent years are leading to concrete actions. Greater sensitivity to environmental issues, improved communications with stakeholders, and innovative approaches to project financing have all played a role.

But many challenges remain: water and energy needs in the less developed countries make accelerated development essential. Worldwide, more complex sites have to be tackled, making safety issues critical. Uncertainties about climate change have implications for the planning of water infrastructure.

The elegant city of Ljubljana, Slovenia, in the heart of southern Europe, has been chosen as a central meeting point to discuss global hydropower development at HYDRO 2008. Delegates will assemble from Africa, Asia, Australasia, the Americas and of course all parts of Europe.

Development needs will be outlined, and all practical aspects for meeting those needs (technical, financial, social and environmental) will be discussed over three days during the Conference. International companies will have the opportunity to demonstrate their products and services at the Technical Exhibition, and Tours to multipurpose dams, hydro plants and pumped-storage schemes will follow the Conference.

Emphasis will be on furthering the implementation of well planned hydro schemes in all parts of the world, and also on maximizing the value of existing hydro plants by timely refurbishment and upgrading.

Themes for Hydro 2008

- REVIEW OF WORLD HYDRO NEEDS
- POLICY AND PLANNING
- FINANCING STRATEGIES
- RENEWABLE ENERGY SYSTEMS
- HYDRO MACHINERY
- PUMPED STORAGE
- CLIMATE CHANGE
- HYDROLOGY
- SEDIMENTATION MANAGEMENT
- CIVIL ENGINEERING
 - Designing for adverse conditions: geology, extreme climates, etc
 - Seismic design of dams, hydro plants and gateworks
 - Tunnelling challenges and achievements
 - Hydro in remote areas
 - Alkali aggregate reaction in dams and powerplants
 - Dam safety: review of national regulations
 - Spillways: innovation in design
 - Project layout: economics and efficiency
 - Materials handling at large/remote sites
- REFURBISHMENT AND UPGRADING
- SMALL AND MICRO HYDRO

- Small hydro for rural electrification
- Reducing engineering costs
- Safety standards at small hydro plants
- Appropriate technology for rural areas
- Advances in small hydro machinery
- SOCIAL ASPECTS
- ENVIRONMENTAL ISSUES
- SYSTEM MANAGEMENT

To receive more information, or if you would like to be added to our mailing list to receive the Final Bulletin, please contact: Mrs Margaret Bourke, HYDRO 2008, Hydropower & Dams, Aqua~Media International Ltd, Westmead House, 123 Westmead Road, Sutton, Surrey SM1 4JH, UK. Tel: + 44 20 8643 5133 ~ Fax: + 44 20 8643 8200 ~ Email: mb@hydropower-dams.com.



**Xth International Conference
Underground Urban Infrastructure 2008
22-24 October 2008, Wroclaw, Poland
www.wbliw.pwr.wroc.pl/uiua2008**

The aim of the conference is to create a forum for the exchange and transfer of experience and to induce a discussion on topics related to the general theme of tunnels and subterranean urban infrastructure including geotechnical and urban planning. In particular, the conference will be focused on such underground structures and utilities like: - tunnels (roads tunnels, rail tunnels, metro); - sewerages, water mains and other pipelines; - garages. It is vitally important to involve and put in touch a wide circle of researchers, investors, engineers and contractors. It is hoped the conclusions drawn from the event will cover all the crucial issues. Discussion seems to be essential in the face of the immediate necessity of adapting Polish subterranean structures and infrastructure to contemporary international standards. This requires specific matters to be placed under broad consideration in their technological and legal aspects.

For more information contact:

Andrzej Kolonko
Tel.: +48 71 320 29 14
Fax: +48 71 328 18 89
e-mail: andrzej.kolonko@pwr.wroc.pl

Arkadiusz Szot
Tel.: +48 713 20 34 66
Fax: +48 713 28 18 89
e-mail: arkadiusz.szot@pwr.wroc.pl



NUCGE 2008 – International Conference on Numerical Computation in Geotechnical Engineering, October, 27-29 2008, Skikda, Algeria - www.univ-skikda.dz/conference/accueil1.html

14th World Conference on Earthquake Engineering (14WCEE), 12-17 October 2008, Beijing, China - www.14wcee.org

ICSE-4 Fourth International Conference on Scour and Erosion, Tokyo, 5 - 7 November, 2008 - icse-4.kz.tsukuba.ac.jp

3^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Αντισεισμικής Μηχανικής και Τεχνικής Σεισμολογίας, 5 - 7 Νοεμβρίου 2008, Αθήνα - www.civil.ntua.gr/3-PCEES



Athens, 10 - 11 November 2008
atlantis2008.conferences.gr/4299.html

The 2nd International Conference on the "Atlantis Hypothesis: Looking for a Lost Land" aims to serve as a forum for the presentation and constructive discussion of all the issues related to the hypothesis of the lost land of Atlantis. The purpose of the meeting is to gather specialists of all the different disciplines involved in highlighting the scientific aspects of this fascinating subject.

Topics comprise scientific approaches to the three main questions: if, when, and where, based on research and evidences related to the following disciplines:

- History, Mythology, Geomythology, Philosophy, Philology
- Archaeology, Maritime Archaeology, Geoarchaeology, Archaeometry
- Geography, Cartography, Geomorphology, Oceanography, Climatology
- Geology, Geophysics, Seismology, Tectonics, Geomagnetism, Volcanology
- Meteors, Impactors

More information from the Congress Organizing office and secretariat: Heliotopos Conferences, 28, Ypsilantou str. GR-172 36, Dafni, Athens, Greece, Tel. +302109730697, Fax +302109767208, E-mail: atlantis@heliotopos.net



International Conference on Deep Excavations 2008
10-12 November 2008, Singapore
www.icde2008singapore.org

The quantum leap in urbanisation calls for the need to address challenges in subterranean development in order to meet the demand for space. The conference would focus on the design, planning and execution process, especially in heavily-urbanised areas. Hence, the theme of the conference "Challenges and Risk Management of Underground Construction" with particular emphasis on their role in urban development. The Conference will cover all aspects related to urban tunnelling and underground construction, including but not limited to:

- Analysis of Tunnels and Deep Excavations
- Soil Investigations and Ground Improvements
- Instrumentation and Monitoring of Underground Constructions
- Damage Assessment and Mitigation Measures
- Tunnel Construction and Risk Management
- Project Management & Insurance Practices
- Case Histories and Lessons Learnt
- Observational Methods in Deep Excavations

All correspondence for information and details should be directed to the ICDE 2008 Conference Secretariat - Contact Person: Rosalind Zee, Email: secretariat@icde2008singapore.org

AV Consultants Pte Ltd, 1-B Aliwal Street, Chenn Leonn Building, Singapore 199894, Tel: (65) 6735 6255, Fax: (65) 6392 4090, URL: www.avconsultants.com.sg



The First World Landslide Forum - Implementing the 2006 Tokyo Action Plan on the International Programme on Landslides (IPL) - Strengthening Research and Learning on Earth System Risk Analysis and Sustainable Disaster Management within UN-ISDR as Regards "Landslides", 18-21 November 2008, United Nations University, Tokyo, Japan - www.iclhq.org



15 - 19 March 2009, Orlando, Florida, USA
www.ifcee09.org

The International Foundations Congress and Equipment Expo '09 (IFCEE09) will provide a spectacular and comprehensive Congress. It combines the International Association

of Foundation Drilling (ADSC), the Geo-Institute of ASCE, and the Pile Driving Contractors Association (PDCA) 2009 annual meetings, and will bring together varied USA and worldwide industry organizations.

As part of the technical program, engineers, foundation contractors, equipment manufacturers, suppliers of tools and services, and researchers will discuss the latest technological advances in the foundation and earth retention industry. The extensive outdoor large equipment exposition and indoor displays provide attendees an opportunity to examine the tools of foundation construction, and are an additional incentive for constructors and engineers to attend this mega-event. This expanded program builds on the highly successful 2004 Geo-Support conference and equipment exposition held in Orlando, FL.

IFCEE '09 will include a full technical program that will address the following broad themes:

- Accelerated Construction
- Anchors
- Case Histories / Lessons Learned
- Construction Economic Outlook
- Construction Risk Management & Allocation
- Drilled Shafts
- Driven Piles
- Earth Retention
- Effects of Construction on Foundation Performance
- Emerging Technologies in Design & Construction
- Engineering Geology & Site Characterization
- Foundation Analysis and Design
- Foundation Design for Extreme Events
- Ground Modification
- Micropiles
- Monitoring and Testing of Foundations
- Professional Issues in Equipment Management
- Quality Control and Quality Assurance
- Rebuilding Infrastructure
- Reliability Issues
- Soil Nails
- Tiebacks
- Other Related Topics

More information from the secretariat:

IFCEE '09 CONGRESS
c/o ADSC
14180 Dallas Parkway, Suite 510
Dallas, TX 75254, USA
Tel. 001 (214) 343 2091, Fax. 001 (214) 343 2384
E-Mail info@ifcee09.org



"Safe Tunnelling for the City and Environment" ITA-AITES World Tunnel Congress 2009 and the 35th ITA-AITES General Assembly, Budapest Congress and Word Trade Center, Budapest, Hungary, 23 - 28 May 2009 - www.wtc2009.org

Géotechnique SYMPOSIUM IN PRINT 2009, May 2009, www.geotechnique-ice.com

IS-Tokyo 2009 "International Conference on Performance-Based Design in Earthquake Geotechnical Engineering - from case history to practice", 15 - 17 June 2009, Tokyo, Japan.

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

17th International Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering "Future of Academia & Practice of Geotechnical Engineering", 5 - 9 October 2009, Alexandria, Egypt - www.2009icsmge-egypt.org

IX International Conference on Geosynthetics, Brazil, 2010 - www.igsbrasil.org.br/icg2010

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



Υποδείξεις για επιβίωση μετά από σεισμό

Αποσπάσματα από το άρθρο του Doug Corr στο "Triangle of Life".

Το όνομά μου είναι Doug Corr. Είμαι ο Αρχηγός Διάσωσης και Διευθυντής Καταστροφών της Αμερικανικής Ομάδας Διεθνούς Διάσωσης (American Rescue Team International, ARTI), η πιο έμπειρη ομάδα διάσωσης του κόσμου. Οι πληροφορίες που περιέχονται σ' αυτό το άρθρο θα σώσουν ζωές στο ενδεχόμενο ενός σεισμού.

Το πρώτο κτίριο στο οποίο μπουσούλισα στα τέσσερα ήταν ένα σχολείο στη πόλη του Μεξικού κατά τη διάρκεια του σεισμού του 1985. Όλα τα παιδιά ήταν κάτω από τα θρανία. Όλα τα παιδιά κυριολεκτικά καταπλακωθήκανε σε σημείο ισοπέδωσης. Θα μπορούσαν να είχαν σωθεί άμα είχαν ξαπλώσει δίπλα στα θρανία κατά μήκος του διαδρόμου. Ήταν φρικτό, καθόλου αναπόφευκτο και αναρωτήθηκα γιατί τα παιδιά δεν ήταν στους διαδρόμους. Δεν ήξερα εκείνη τη στιγμή ότι είχε δοθεί οδηγία στα παιδιά να κρυφτούν κάτω από οποιοδήποτε έπιπλο.

Αλλά, όταν τα κτίρια γκρεμίζονται, το βάρος της οροφής που πέφτει πάνω στα διάφορα αντικείμενα ή έπιπλα ενός δωματίου συνθλίβει αυτά τα αντικείμενα, αφήνοντας κάποιο χώρο ή κενό δίπλα τους. Αυτό ο χώρος είναι αυτό που αποκαλώ "τρίγωνο της ζωής". Όσο μεγαλύτερο και δυνατότερο είναι το αντικείμενο, τόσο το λιγότερο θα συμπιεστεί. Όσο λιγότερο συμπιεστεί, τόσο μεγαλύτερο το κενό και τόσο μεγαλύτερη θα είναι η πιθανότητα ο άνθρωπος που χρησιμοποιεί το κενό αυτό για την ασφάλειά του να μη τραυματιστεί. Την επόμενη φορά που θα δείτε κτίρια που έχουν καταρρεύσει στην τηλεόραση, μετρήστε τα "τρίγωνα" που έχουν σχηματιστεί. Είναι παντού. Είναι το πιο κοινό σχήμα που θα δείτε στα γκρεμισμένα κτίρια. Είναι παντού.

ΔΕΚΑ ΥΠΟΔΕΙΞΕΙΣ ΓΙΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΑΠΟ ΣΕΙΣΜΟ

1. Σχεδόν όλοι που απλά "βουτούν και κρύβονται κάτω από κάτι" όταν καταρρέει ένα κτίριο συνθλίβονται μέχρι θανάτου. Οι άνθρωποι που χώνονται κάτω από αντικείμενα, όπως θρανία ή αυτοκίνητα, συνθλίβονται.

2. Οι γάτες, τα σκυλιά και τα μωρά πολύ συχνά και φυσικά διπλώνουν το σώμα τους στην εμβρυακή θέση. Πρέπει να κάνετε και εσείς το ίδιο σε περίπτωση σεισμού. Είναι ένα φυσικό ένστικτο ασφάλειας και επιβίωσης. Μπορείτε να επιβιώσετε σε ένα μικρό κενό. Πηγαίνετε δίπλα σε ένα αντικείμενο, δίπλα σε ένα καναπέ, δίπλα σε ένα ογκώδες αντικείμενο που θα συμπιεστεί ελαφρά αλλά θα αφήσει ένα κενό δίπλα του.

3. Τα ξύλινα κτίρια είναι η ασφαλέστερη κατασκευή που μπορεί κανείς να βρεθεί κατά τη διάρκεια ενός σεισμού. Το ξύλο είναι ελαστικό και κινείται με τη δύναμη του σεισμού. Αν όντως ένα ξύλινο κτίριο καταρρεύσει, δημιουργούνται μεγάλα κενά επιβίωσης. Επιπλέον, ένα ξύλινο κτίριο έχει λιγότερη συμπυκνωμένη μάζα όταν καταρρεύσει. Τα κτίρια από τούβλα θα σπάσουν σε πολλά ατομικά τούβλα. Τα τούβλα αυτά θα προκαλέσουν πολλούς τραυματισμούς, αλλά λιγότερα πολτοποιημένα πτώματα σε σύγκριση με πλάκες από μπετόν.

4. Αν είστε ξαπλωμένος σε ένα κρεβάτι τη νύχτα και συμβεί σεισμός, απλά κυλήστε έξω από το κρεβάτι. Ένα ασφαλές κενό θα υπάρχει γύρω από το κρεβάτι. Τα ξενοδοχεία θα είναι σε θέση να πετύχουν ένα πολύ υψηλότερο ποσοστό επιβίωσης από σεισμό, απλά με το να αναρτήσουν μία πινακίδα στο πίσω μέρος της πόρτας κάθε δωματίου, που να λέει

στους ενοίκους να ξαπλώσουν στο πάτωμα δίπλα στη βάση του κρεβατιού κατά τη διάρκεια ενός σεισμού.

5. Αν συμβεί ένας σεισμός και δεν μπορείτε εύκολα να ξεφύγετε με το να βγείτε έξω από τη πόρτα ή το παράθυρο, τότε ξαπλώστε κάτω και διπλώστε το σώμα σας στην εμβρυακή θέση δίπλα σε ένα καναπέ ή σε μία μεγάλη καρέκλα.

6. Σχεδόν όλοι που πηγαίνουν κάτω από το κούφωμα της πόρτας όταν καταρρέει το κτίριο, σκοτώνονται. Και αυτό γιατί αν κάθεστε κάτω από το κούφωμα και η πόρτα πέσει προς τα μπρος ή προς τα πίσω θα συνθλιβείτε από την οροφή από πάνω. Αν η πόρτα πέσει προς τα πλάγια θα κοπείτε στη μέση από το κούφωμα. Και στις δύο περιπτώσεις θα σκοτωθείτε!

7. Ποτέ να μη πάτε στις σκάλες. Οι σκάλες έχουν διαφορετική ιδιοσυχνότητα (ταλαντώνονται διαφορετικά από το κεντρικό όγκο του κτιρίου). Οι σκάλες και το υπόλοιπο τμήμα του κτιρίου συνεχώς προσκρούουν μεταξύ τους μέχρις ότου οι σκάλες διαλυθούν εκ θεμελίων. Οι άνθρωποι που πάνε στις σκάλες πριν λάβει χώρα η οριστική διάλυσή τους, ακρωτηριάζονται φρικτά από τα σκαλοπάτια της σκάλας τη στιγμή που αυτά διαλύονται. Ακόμα και αν το κτίριο δεν καταρρεύσει, μείνετε μακριά από τις σκάλες, καθόσον αυτές είναι από τα πιο πιθανά μέρη του κτιρίου να υποστούν βλάβες. Ακόμα και αν οι σκάλες δεν καταρρεύσουν από το σεισμό, μπορεί να καταρρεύσουν αργότερα από την υπερφόρτωσή τους από τον πανικόβλητο κόσμο που έχει στραφεί σ' αυτές για εκκένωση του κτιρίου. Οι σκάλες πρέπει πάντα να ελέγχονται για καταλληλότητα μετά από σεισμό, ακόμα και αν το υπόλοιπο κτίριο δεν έχει υποστεί ζημιές (σ.σ. αυτά βέβαια δεν ισχύουν για τα κλιμακοστάσια των συνήθων κτιρίων από ωπλισμένο σκυρόδεμα στην Ελλάδα).

8. Πηγαίνετε κοντά στους εξωτερικούς τοίχους του κτιρίου ή έξω από αυτούς αν είναι δυνατόν. Είναι πολύ καλύτερα να είστε κοντά στο εξωτερικό του κτιρίου παρά στο εσωτερικό. Όσο πιο μακριά είστε από την εξωτερική περίμετρο του κτιρίου, τόσο μεγαλύτερη είναι η πιθανότητα να μπλοκαριστεί η οδός διαφυγής σας.

9. Οι άνθρωποι που βρίσκονται μέσα στα οχήματά τους συνθλίβονται όταν ο δρόμος από πάνω (ανισόπεδοι δρόμοι) καταρρεύσει σε περίπτωση σεισμού και καταπλακώσει τα οχήματά τους. Αυτό είναι ακριβώς αυτό που συνέβη με τις πλάκες ανάμεσα στα καταστρώματα στη λεωφόρο Nimitz. Τα θύματα του σεισμού του Σαν Φραντσίσκο έμειναν όλα μέσα στα αυτοκίνητά τους. Σκοτώθηκαν όλοι. Θα μπορούσαν να είχαν σωθεί απλά με το να είχαν βγει έξω και να είχαν καθίσει ή ξαπλώσει δίπλα στα οχήματά τους. Όλα τα καταπλακωμένα αυτοκίνητα είχαν κενά ύψους ενός μέτρου δίπλα τους, εκτός από εκείνα στα οποία οι κολώνες από μπετόν είχαν πέσει εγκάρσια πάνω τους.

10. Ανακάλυψα, καθώς μπουσουλούσα μέσα σε γραφεία εφημερίδων που είχαν καταρρεύσει, καθώς και σε άλλα γραφεία με πολύ χαρτικό υλικό, ότι το χαρτί δεν συμπιέζεται. Μεγάλα κενά δημιουργούνται γύρω από στοίβες από χαρτί.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ ΤΟΥ ΤΥΠΟΥ ΣΕ ΤΕΧΝΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ

Θωρακισμένες οι καινούριες γέφυρες απέναντι σε σεισμό

Περισσότερες από 500 παλιές γέφυρες υπάρχουν σήμερα στο ελληνικό οδικό δίκτυο και, σύμφωνα με τον καθηγητή του τμήματος Πολιτικών Μηχανικών του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης (ΑΠΘ), Ανδρέα Κάππο, είναι «ζήτημα εθνικής αναγκαιότητας» να υποβληθούν σε προσεισμικό έλεγχο.

«Η Πολιτεία θα πρέπει να μεριμνήσει για ένα πρόγραμμα τακτικού ελέγχου και συντήρησής τους», πρόσθεσε, μιλώντας στο ΑΠΕ - ΜΠΕ, ο κ. Κάππος, ο οποίος ήταν και ο επισημονικός υπεύθυνος ερευνητικού προγράμματος της Γενικής Γραμματείας Έρευνας και Τεχνολογίας, για τη βελτίωση της σεισμικής συμπεριφοράς γεφυρών που κατασκευάζονται ή θα κατασκευασθούν στο μέλλον στην Ελλάδα.

Το πρόγραμμα είχε ως στόχο και την αποτίμηση της πραγματικής σεισμικής συμπεριφοράς και τρωτότητας των υφιστάμενων ελληνικών γεφυρών και αυτό διότι, όπως εξήγησε ο κ. Κάππος, «οι παλαιές γέφυρες είναι προφανώς μικρότερης σεισμικής επάρκειας από ό,τι οι σύγχρονες, όπως άλλωστε τα παλιά - προ του 1985- κτίρια έχουν μικρότερη σεισμική ασφάλεια από τα μεταγενέστερα».

Στο πλαίσιο του προγράμματος Αντισεισμικής Προστασίας Γεφυρών (ΑΣΠροΓε), που ολοκληρώθηκε πρόσφατα, η ομάδα του κ. Κάππου μελέτησε 11 γέφυρες -όλους τους αντιπροσωπευτικούς τύπους- της Εγνατίας οδού. Έτσι, ανέπτυξε μια μεθοδολογία σε ό,τι αφορά στον προσεισμικό τους έλεγχο. Αυτός μπορεί να γίνει από δύο μηχανικούς -λειτουργούν ως ομάδα- μέσω κατάλληλων ερωτηματολογίων, τα οποία μπορούν να συμπληρωθούν σχετικά γρήγορα, έπειτα από επίσκεψη και έλεγχο της γέφυρας.

«Το κόστος μιας τέτοιας διαδικασίας προσεισμικού ελέγχου και για τις παλιές γέφυρες δεν είναι μεγάλο. Απαιτείται, όμως, σχετική βούληση της Πολιτείας, η οποία πρέπει να δώσει στο θέμα την προτεραιότητα που του αρμόζει», ανέφερε ο καθηγητής. Επισήμανε δε ότι «το κρίσιμο θέμα της αντισεισμικής ασφάλειας δεν πρέπει να το θυμόμαστε μόνον έπειτα από έναν καταστροφικό σεισμό».

Σύμφωνα με τον κ. Κάππο, «σήμερα, είναι διεθνώς αποδεκτό ότι οι γέφυρες αποτελούν τον κρίσιμότερο, από αντισεισμική άποψη, κρίκο στην αλυσίδα ενός οδικού δικτύου, ενώ αστοχία γεφυρών μπορεί να σημαίνει αδυναμία πρόσβασης προς την πληγείσα περιοχή ή και αδυναμία εκκένωσής της, εφόσον απαιτηθεί κάτι τέτοιο». Σχετικές εμπειρίες, όπως είπε, έχουν συλλεχθεί από τις ζημιές -ακόμη και καταρρεύσεις- που υπέστησαν γέφυρες κατά το σεισμό του Λος Άντζελες (Northridge), το 1994, αλλά και του Κόμπε, στην Ιαπωνία, το 1995.

Όσον αφορά στις περισσότερες από τις 1.000 καινούριες γέφυρες, τόσο στην Εγνατία -με την ολοκλήρωση και των τελευταίων γεφυρών της, ο αριθμός τους θα φθάσει τις 570 και το συνολικό τους μήκος θα ανέλθει στα 41,683 χιλιόμετρα- όσο και στον οδικό άξονα ΠΑΘΕ (Πατρών - Αθηνών - Θεσσαλονίκης - Ευζώνων), ο καθηγητής είναι καθησυχαστικός: «Βλέπουμε ότι και ο τρόπος που έχουν κατασκευαστεί και ο τρόπος που έχουν υπολογιστεί είναι τέτοιοι ώστε να έχουμε μια αισιόδοξη πως δεν θα υπάρξουν προβλήματα».

Πρόσθεσε δε πως δεν είναι τυχαίο ότι στην Ελλάδα έχουν γίνει πάρα πολλοί σεισμοί, τα τελευταία χρόνια, αλλά παρόλα αυτά, αν και υπήρξαν καταρρεύσεις κτιρίων, δεν υπήρξαν σοβαρές βλάβες σε γέφυρες. «Στο σεισμό του 1999 στην Αθήνα», τόνισε, «που πήγαμε και είδαμε γέφυρες και στην

περιοχή της Νέας Φιλαδέλφειας, δεν είχαν κανένα πρόβλημα, ήταν σε πάρα πολύ καλή κατάσταση. Μιλάμε όμως για καινούριες γέφυρες, αυτές πάνω από τις οποίες περνάνε οι καινούριοι αυτοκινητόδρομοι».

Εξάλλου, τα περισσότερα προβλήματα που εμφανίστηκαν σε παλιές γέφυρες σχετίζονταν με πλημμύρες που είχαν ως αποτέλεσμα την υποσκαφή των θεμελίων, καθώς το νερό «τρώει το χώμα κάτω από τις ακραίες στηρίξεις των γεφυρών και έχουμε αστοχίες». Στις καινούριες γέφυρες, διευκρίνισε ο καθηγητής, είναι διαφορετικός ο τρόπος που θεμελιώνονται τα ακρόβαθρά τους και πιστεύουμε ότι δεν θα έχουμε τέτοιου είδους προβλήματα.

(OTENET PORTAL NEWSLETTER, 23.01.2008)

Αντισεισμικός έλεγχος στα παλιά γεφύρια

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ. Επιτάχυνση των διαδικασιών για τη δημιουργία ενός μητρώου παλιών γεφυρών στο οποίο θα μπορούν να ανατρέχουν υπηρεσίες, μηχανικοί και κατασκευαστές ανά πάσα στιγμή και κυρίως σε περιπτώσεις σεισμών προτείνουν ειδικοί επιστήμονες που ασχολούνται τα τελευταία χρόνια με την κατάσταση των γεφυρών στο εθνικό οδικό δίκτυο της χώρας.

Περισσότερες από 500

Η πιο πρόσφατη προσπάθεια καταγραφής έδειξε ότι υπάρχουν στο ελληνικό οδικό δίκτυο περισσότερες από 500 παλιές γέφυρες που πρέπει να υποβληθούν σε προσεισμικό έλεγχο - σύμφωνα με τον καθηγητή του τμήματος Πολιτικών Μηχανικών του ΑΠΘ κ. Ανδ. Κάππο, είναι ζήτημα εθνικής προτεραιότητας.

Μέχρι στιγμής οι αρμόδιες υπηρεσίες συνηθίζουν να σπρώχνουν το ζήτημα κάτω από το χαλί, εφαρμόζοντας μια τακτική στρουθοκαμηλισμού λόγω και του οικονομικού κόστους. «Κάθε φορά που αλλάζει κυβέρνηση εδώ και 30-40 χρόνια στέλνω απόρρητη επιστολή στον αρμόδιο υπουργό για το θέμα αυτό. Το ίδιο έγινε και προ έτους, όταν στο πλαίσιο του γνωστού προγράμματος ΕΠΑΝΤΥΚ του ΤΕΕ απευθυνθήκαμε στον ΟΣΕ και το ΥΠΕΧΩΔΕ για τον προσεισμικό έλεγχο των παλαιότερων γεφυρών - χωρίς αποτέλεσμα», ανέφερε μιλώντας στην «Κ» ο ομότιμος καθηγητής του ΕΜΠ κ. Θ. Π. Τάσιος.

Πριν από λίγο καιρό πάντως η Γενική Διεύθυνση Συγκοινωνιακών Εργων του ΥΠΕΧΩΔΕ ανέθεσε το πιλοτικό έργο της «Τεκμηρίωσης Υφιστάμενων Γεφυρών», μέρος της οποίας θα είναι και ο προσεισμικός έλεγχος. «Χρειάζεται όμως μια σημαντική επιτάχυνση και γενναιότερη χρηματοδότηση», επισημαίνει ο κ. Τάσιος.

«Οι παλιές γέφυρες είναι προφανώς μικρότερης σεισμικής επάρκειας απ' ό,τι οι σύγχρονες, όπως άλλωστε τα παλιά προ του 1985 κτίρια τα οποία έχουν μικρότερη σεισμική ασφάλεια από τα μεταγενέστερα», τονίζει από την πλευρά του ο κ. Κάππος (επικεφαλής ερευνητικού προγράμματος για τη βελτίωση της σεισμικής συμπεριφοράς και τρωτότητας γεφυρών). Ο καθηγητής υπογραμμίζει πως «η Πολιτεία πρέπει να μεριμνήσει για να δοθεί προτεραιότητα σ' ένα πρόγραμμα τακτικού ελέγχου και συντήρησής τους».

Οι γέφυρες της Εγνατίας Οδού θεωρούνται σήμερα οι πιο ασφαλείς και περισσότερο μελετημένες στο ελληνικό οδικό δίκτυο, ενώ στο πλαίσιο ερευνητικού προγράμματος σε 11 από αυτές αναπτύχθηκε μεθοδολογία προσεισμικού ελέγχου.



Η ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ 23.01.2008)

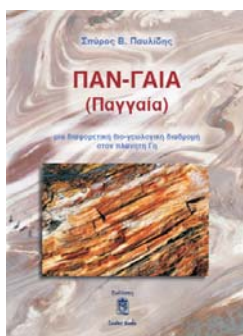
Ένα τραγούδι η σεισμική ακολουθία Η Γη «τραγουδάει» και ...γίνεται σεισμός

Μέσα στο ατέρμονο ταξίδι της στον χώρο και στον χρόνο η Γη όχι μόνον κινείται αλλά «αναπνέει» και «τραγουδάει». Το τραγούδι της ξεκινάει από τα έγκατά της, με μάεστρο τον Εγκέλαδο και βγαίνει στην επιφάνεια με τους σεισμούς!

Αμερικανοί σεισμολόγοι, σε συνεργασία με μουσικούς, κατόρθωσαν να καταγράψουν τους ήχους της σεισμικής ακολουθίας του σεισμού στο Λάντερς της Καλιφόρνιας το 1992 και να συνθέσουν ένα δίλεπτο μουσικό κομμάτι που μπορεί οποιοσδήποτε να ακούσει στην ιστοσελίδα της Αμερικανικής Γεωλογικής Υπηρεσίας (USGS).

Σεισμικά κύματα

Οι σεισμολόγοι παρατήρησαν ότι οι ασταμάτητες ρήξεις στην επιφάνεια της γης εμπλουτίζουν τα σεισμικά κύματα με πολλές και διαφορετικές συχνότητες, χαμηλές και υψηλές, μπάσες και πρίμες, σαν μια μπάντα με ήχους από τύμπανα, τρομπέτες κοντραμπάσα και κλαρίνα. Δεν αποκλείουν σ' αυτές τις «νότες» να κρύβεται το πώς αντιλαμβάνονται τα ζώα έναν μεγάλο σεισμό πριν εκδηλωθεί.



Τα «τραγούδια», τις «ανάσες», αλλά και κάθε τι νέο για τη δημιουργία της Γης συγκέντρωσε τα τελευταία χρόνια και παρουσιάζει σε ένα βιβλίο ο καθηγητής Γεωλογίας του ΑΠΘ κ. Σπύρος Παυλίδης. Τίτλος του βιβλίου «Παγγαία», μια βιογεωλογική διαδρομή στον πλανήτη Γη.

Μια μελέτη για το τι κατάφερε να ανακαλύψει έως τώρα η επιστημονική έρευνα για τον πλανήτη μας. Για παράδειγμα, η σύγχρονη μέθο-

δος της σεισμικής τομογραφίας που αναπτύχθηκε τις τελευταίες δεκαετίες δίνει καταπληκτικές εικόνες του εσωτερικού του πλανήτη μας, ενώ οι μελλοντικές τεχνικές υπόσχονται ακόμη καλύτερη φωτογράφιση της Terra incognita κάτω από τα πόδια μας.

Προσφάτως επιστήμονες του ΑΠΘ πραγματοποίησαν τέτοιες σεισμικές τομογραφίες στον βυθό του Αιγαίου και για πρώτη φορά γνωρίζουν σε σημαντικό βαθμό τη διαστρωμάτωσή του.

Τα πετρώματα του γήινου φλοιού εμφανίζουν, λένε οι γεωλόγοι, κυκλική ή επεισοδική ανύψωση και καταβύθιση με ρυθμούς 1-10 χιλιοστά τον χρόνο και με μήκη κυμάτων των κινήσεων που φτάνουν τις εκατοντάδες ως χιλιάδες χιλιόμετρα. Οι μεγάλοι μήκους κύματος αργοί κυματισμοί επιδέχονται πολλές ερμηνείες, αλλά μπορεί να είναι οι κινήσεις μιας διαρκώς παλλόμενης Γης που φαίνεται σαν να αναπνέει.

Τι κρύβουν οι αλλαγές του μαγνητικού πεδίου, ποιοι τελικά είναι οι «πρώτοι κάτοικοι», πού οδηγείται η ζωή πάνω στη Γη, μπορεί ο άνθρωπος να την επηρεάσει γεωλογικά με τις παρεμβάσεις του; Θα υπάρξει ο άνθρωπος έπειτα από μερικές χιλιάδες χρόνια; «Είναι ζητήματα που βρίσκονται στο προσκήνιο και απασχολούν την επιστημονική κοινότητα», αναφέρει ο κ. Παυλίδης και διαρκώς ξεπροβάλλουν νέα στοιχεία και απαντήσεις, όπως αυτή που θέλει τα βακτήρια και μετά τα φύκη να θεωρούνται οι πρώτοι «κάτοικοι» του πλανήτη μας.

(Θανάσης Τσιγγανας  23.01.2008)

ντη Ερευνών Γεωδυναμικού Ινστιτούτου και Σταύρο Παπαμαρινόπουλο, καθηγητή Γεωφυσικής Πανεπιστημίου Πατρών.

Η παρουσίαση του βιβλίου του καθηγητή Σπύρου Παυλίδη στην Αθήνα θα γίνει την Παρασκευή 14 Μαρτίου 2008 (ώρα 20:00) στο βιβλιοπωλείο ΙΑΝΟΣ από τους Μανώλη Γλέζο, Πάυλο Μαρίνο, καθηγητή ΕΜΠ, πρόεδρο Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρίας, Γεράσιμο Παπαδόπουλο, σεισμολόγο, Διευθυ-

ΝΕΑ ΑΠΟ ΤΟΝ ΚΟΣΜΟ

New archipelago in Black Sea



Nederland-based architect Erick van Egeraat has released details of a new development in the Black Sea close to the winter Olympic city of Sochi.

Federation Island will be located 15 km from Sochi and the regional airport at Adler. The 330 ha artificial archipelago will include residences, hotels, cultural, leisure and recreational facilities.

Built in the shape of the Russian Federation it has been design to reflect the country's major geographical features with Russia's river network and mountains providing inspiration.

Federation Island actually comprises seven main, more than a dozen private and three breakwater islands. Geographical features will include sandy beaches, dunes, grasslands, bushes, small forests and riversides.

The project is being developed by M-Industries of St. Petersburg and designed by Erick van Egeraat in co-operation with Dutch engineering companies Witteveen + Bos and Van Oord Dredging and Marine.

(INTERNATIONAL CONSTRUCTION, January 2, 2008, Editor: Richard High)

World's largest building

Foster + Partners' Crystal Island scheme in Moscow has been given preliminary planning permission, paving the way for construction of the "world's largest single building".

Enclosed within a "vast mega structure" covering a floor area of 2.5 million m² – the project's scale is enormous. At 450 m the project will also be one of the tallest structures enclosing the largest volume, on the planet.

Located on the Nagatino Peninsula, just 7.5 km from the Kremlin, it will provide "stunning" panoramic views over Moscow. A vast mixed-use project it has been conceived as a self-contained city within a city.

Amenities will include museums, theatres and cinemas, a school, 3000 hotel rooms and 900 serviced apartments,

offices and shops making it a "major new destination" for Moscow.

Surrounded by a public parks, which will provide a range of year round activities, including cross country skiing and ice-skating in the winter. The triangulated steel mega frame, extending flush against the sloping faceted glazed outer skin, creates a series winter-gardens that form a "breathable" second layer and thermal buffer for the main building, shielding the interior spaces from Moscow's extreme summer and winter climates.

A vertical louvre system sheaths the internal facades to ensure privacy for the individual apartments.

Energy management will play a big role in the running of the building, with additional strategies to include on-site renewable and low-carbon energy generation. Enclosure panels will be slotted into the structural framing to allow daylight to penetrate deep into the heart of the building. These can be controlled to modify the internal environment – closed in winter for extra warmth and opened in summer to allow natural ventilation.



Commenting on the project Norman Foster said, "Crystal Island is one of the world's most ambitious building projects. It is the largest single building in the world, creating a year-round destination for Moscow and a sustainable, dynamic new urban quarter. It is a paradigm of compact, mixed-use, sustainable city planning, with an innovative energy strategy and 'smart' skin which buffers against climate extremes."

(INTERNATIONAL CONSTRUCTION, January 3, 2008, Editor: Richard High)

Malaysian gateway unveiled

New York-based Asymptote Architecture has unveiled its design for the Penang Global City Center (PGCC).

The 1 million m² mixed-use PGCC aims to turn Penang into the main gateway for the multi-billion-dollar Northern Corridor Economic Region (NCER), a new governmental initiative that aims to accelerate economic growth and elevate income levels in northern Malaysia under the auspices of Chief Minister Dr. Koh Tsu Koon.

Commenting on the development, Malaysian Prime Minister Abdullah Ahmad Badawi, said, "The development of the Penang Global City Center will be a catalyst for the NCER and an important factor in the Malaysian economy as a whole."

"Since Penang is the main entry point to the Northern Corridor, the city needs a high-calibre development that will attract a great deal of foreign interest," he added.



Asymptote's design for the PGCC includes two iconic, 60-story towers housing luxury residential units and five-star hotels, the Penang Performing Arts Center (PenPAC), a high-end retail and entertainment complex, an observatory, a convention centre and a public arena in the form of a plinth that serves as an entrance to the PGCC and connects it to the city beyond.

The project is sited on Penang Hill and is a key component of the 104 ha development site that was formally the Penang Turf Club. Abad Naluri, a subsidiary of Malaysian property firm Equine Capital, is developing the PGCC and the entire site under the guidance of a master plan by Atelier Seraji of Paris, France.

The first phase of development will commence within the next twelve months.

According to the architects, the PGCC project is remarkable for its "monumental proportions and programmatic diversity" as well as its innovative design. The main components include a 400000 m2 retail complex, a 100000 m2 convention centre, the 75000 m2 Penang Performing Arts Center (PenPAC), 70000 m2 of condominiums, 50000 m2 of hotel and serviced apartments, 25000 m2 of office space, a 1500 m2 observatory and 190000 m2 of parking space.

The design includes the latest in sustainable design and engineering technologies including building-integrated wind turbines, high-performance façade engineering and design with integrated, thin-film photovoltaics, high-efficiency central mechanical systems using tri-generation, comprehensive storm water management and water recycling.



Global aggregates demand to rise

Global demand for construction aggregates is expected to grow +4.7% annually through 2011 to 26.8 billion tonnes, or US\$ 201 billion, according to the *World Construction Aggregates* report by US-based industry market research company The Freedonia Group.

Some of the strongest sales increases, said the report, will be in India, which is already one of the largest national markets, as well as in the huge Chinese market. Smaller markets such as Indonesia, Thailand, a number of developing countries in Asia, and Iran will also record strong gains, spurred by industrialisation and continued growth in infrastructure construction.

Growing environmental and land use concerns will spur above-average sales gains for aggregates composed of recycled materials such as concrete and asphalt waste.

Advances will not be as strong in the developed areas of the world, including the US, Japan and Western Europe. Infrastructure repair and maintenance construction will drive demand in these areas through 2011.

The US should see demand reach 26800 million tonnes by 2011. Demand in the Asia/Pacific region will hit 14200 million tonnes, while demand in Western Europe will reach 3210 million tonnes and the Rest of the World 4830 million tonnes.

An increase in non-building construction projects in the US will also contribute to overall aggregates market growth, despite a slowdown in residential construction activity.

The non-building construction market, which accounted for over 70% of worldwide aggregates demand in 2006, is forecast to be the fastest growing. Gains in non-building construction will predominantly be fuelled by an increase in road and highway development in developing nations.

Demand for construction aggregates used in the production of asphaltic concrete will climb the fastest of all major application categories, said the report, spurred on by growth in road building and maintenance construction around the world. Aggregates used in hydraulic concrete applications, which accounted for approximately 40% of total 2006 product demand, are expected to rise at a slightly more moderate pace.

(INTERNATIONAL CONSTRUCTION, January 4, 2008, Editor: Richard High)

New islands for Dubai

Dubai, UAE-base developer Nakheel has announced two major new projects, described as being at "initial concept stages". The first is yet another reclaimed island scheme for the emirates coast, dubbed 'The Universe', which will feature islands in the shape of the sun, moon and planets. The second is the redevelopment of Port Rashid.

A site west of the existing 'Palm Jumeirah' and inland from the 'World' reclamation projects has been identified for The Universe. Nakheel says it will evolve the design following engineering, feasibility and environmental studies, which it says are already underway.

The developer was keen to stress the scheme will have strong environmental credentials, and will be the flagship of its new 'Blue Communities' sustainability initiative. "Blue Communities seeks to fund research and development activity, and promote active engagement with international

experts on the issues of sustainable development, construction, management and governance of coastal communities around the world," it said in a statement.



Nakheel's plans for Port Rashid reflect, it says, the changing dynamics of the emirate, with more commercial activity moving from this historic harbour to Jebel Ali Port. "Nakheel is committed to preserving and expanding this site of historic importance with a new urban waterfront that will create real estate, generate jobs, attract tourism and help drive economic growth," it said.

Under its plans, which are already underway, the existing port area will be expanded through reclamation to provide homes for a total of 200000 people. The scheme is designed to maintain Port Rashid as a tourist and cruise vessel port, with commercial operations transferring to Jebel Ali



(INTERNATIONAL CONSTRUCTION, January 21, 2008, Editor: Chris Sleight)

Bribes freeze Bulgarian roads

A bribery scandal involving two civil servants is threatening to bring major road construction projects to a halt in Bulgaria. The European Commission has asked for funds to be frozen pending investigations.

Two directors of Bulgaria's state-owned National Road Infrastructure Fund (NRIF) have been arrested after reportedly being caught taking bribes. Lyubomir Lilov, director of utilisation of EU funds and Ivan Vladimirov, a member of his staff responsible for projects under the EU's Instrument for Structural Policies for Pre-Accession (ISPA) programme were reportedly caught receiving BGN 25000 (€ 12800).

As a result of the arrests, which were apparently made following a tip-off from an unnamed person who Mr Lilov and Mr Vladimirov had allegedly solicited the bribe from, the

European Commission has asked for all payments to NRIF to be frozen.

A statement from the Commission said, "The Commission had been informed that two high-level officials from an agency dealing with road infrastructure projects have been arrested on charges of receiving bribes on contracts. The Commission has written to the Bulgarian Ministry of Finance asking it not to certify any expenditure before the case is resolved, and not to sign any new contracts with the agency. The Commission has written to OLAF regarding the situation".

OLAF is the European Anti-Fraud Office.

(CONSTRUCTION EUROPE, January 29, 2008, Editor: Chris Sleight)

World bridge record

have met for the first time, completing the world's largest arch span bridge.

The bridge, which is being constructed by Chinese contractor 2nd Navigation Engineering Bureau, spans the Yangtze River near the city of Chongqing in South West China. It is a doubled decked structure with three car lanes per deck, a railway and pedestrian walkways.

The US\$ 358 million structure is 1741 m long and its main arch spans 552 m, making it 49 m longer than Sydney Harbour Bridge, on which it is modelled, and 3 m longer than the previous record holder, the Lupu Bridge, Shanghai.

It consists of 72 steel arch boxes and just two piers, which have a height of 190 m each, and was constructed by cantilevering out the side spans from each end, with temporary stay cables to support the cantilevers. Specially designed gantries were used to 'walk' the steel trusses and erect the steel members.



The two sides of the ChaoTianMen Bridge, Chongqing, China

Once fabricated, the two halves of the bridge, each weighing 20000 tonnes, were hydraulically tilted and steered in order to align them with the centre span.

The centre span was installed by the full cantilever method, with the assistance of sling pylons up to 100 m height. The steel truss was put in place first, then the arch rib truss and hangers until the centre span was closed.

The ChaoTianMen Bridge will be painted China Red when construction is complete and is expected to open to traffic later this year.

(INTERNATIONAL CONSTRUCTION, January 30, 2008, Editor: Richard High)

dunes adjacent to the City, to the lighting patterns of the lunar cycle and the design of the future Opera House.”

The bridge will unite the areas of Jadaf on the Burj Dubai side to the west of the creek with the Lagoons and Festival City developments to the east.

(INTERNATIONAL CONSTRUCTION, February 5, 2008, Editor: Richard High)

Dubai Crossing design unveiled

Following the announcement of a sixth crossing at Dubai’s Creek earlier this week, US-based FXFOWLE International has unveiled the winning designs for the iconic structure.

The Sixth Crossing at Dubai Creek will span 1.7 km and rise 205 m, making it the largest and tallest spanning arch bridge in the world. It will carry six lanes of traffic in each direction plus two lanes for the extension of the Dubai’s Green Metro line.

There will also a “sustainable transportation station”, pedestrian walkways, and multi-modal access to the future Dubai Opera House.

FXFOWLE International’s proposal was selected by Dubai’s Roads & Transport Authority (RTA) following an international competition. The bridge will join five existing Dubai Creek crossings (four bridges and one tunnel).

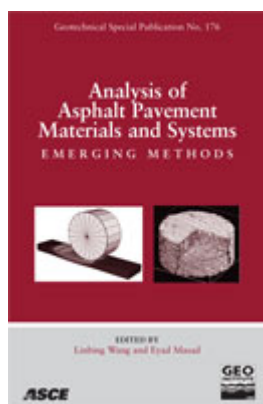


Commenting on the competition win, Sudhir Jambhekar, senior partner at FXFOWLE said, “We are extremely pleased, and honored, that our design for Dubai Creek’s newest Crossing Bridge will be adopted by the Roads & Transport Authority.”



According to Mr Jambhekar the bridge’s design was inspired by “multiple sources”, including “the rhythmic grace of Dubai Creek’s current and the elegant splendor of the sand

ΝΕΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ



Analysis of Asphalt Pavement Materials and Systems : Emerging Methods

(Geotechnical Special Publication No. 176)

Linbing Wang - Eyad Masad,
Editors

The book contains 13 papers presented at the symposium on Mechanics of Flexible Pavements at the 15th U.S. National Congress of Theoretical and Applied Mechanics, held in Boulder, Colorado, June 25-30, 2006. This Geotechnical Special Publication covers a variety of important and timely topics in the characterization, modeling, and simulation of the behavior of asphalt pavement systems. Topics discussed include modeling, numerical implementation and simulation, and experimental characterization. Engineers involved in mix design, pavement design and analysis, and pavement performance assessments will benefit from this report.

(ASCE, 2007)



Permafrost Foundations: State of the Practice

Edwin S. Clarke, Editor

As building expands in the northern latitudes, it is critical to get information about soil conditions and geotechnical and structural issues in the hands of those dealing with the many challenges of

building on frozen soils. *Permafrost Foundations: State of the Practice* presents the most current techniques used to design and construct foundations on permafrost. Failure to understand the complexity of technical issues involved in building under these extreme conditions can start with the settlement or jacking of the soils, and result in conditions ranging from sloping buildings to swayback roofs to complete structural collapse. This monograph includes eight chapters, which present the authors' experiences in both the design and remedial actions required for the continued successful performance of these systems. It will be beneficial to geotechnical engineers, structural engineers, and anyone involved in design and construction on frozen soils.

(ASCE, 2007)



Proceedings of the 7th International Symposium on Field Measurements in Geomechanics

(Geotechnical Special Publication No. 175)

Jerry DiMaggio - Peter Osborn, Editors

This proceedings was presented at the 7th International Symposium on Field Measurements in Geomechanics, FMGM 2007, held in Boston, MA from September 24-27, 2007. It contains 105 papers that cover the following themes:

- Case studies demonstrating the role of field measurements in problem-solving, research, safety assessment and improving the design of civil engineering structures and works.
- State-of-the-art and future trends in measurement technologies, equipment, communications, data management and interpretation, and visions for future development.
- Business side of instrumentation demonstrating and quantifying the benefits of field measurements to project management teams, owners, engineers, contractors, regulators and insurers.

(ASCE, 2007)



ICE design and practice guides: Contaminated land - investigation, assessment and remediation, 2nd edition

J. Strange and N. Langdon

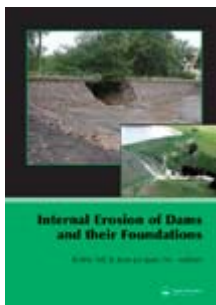
The first edition of this ICE design and practice guide became one of the most popular ICE publications after it was published in 1994. Since the first edition, there has been a multitude of legislation on the environment and the adoption of many of the principles of the European Landfill Directive. This has meant specialists, regulators and engineers are grappling with interpretation of guidance frameworks, new levels of testing accuracy and increased public perception of environmental damage. This new edition provides an up-to-date overview of the main principles and important aspects of a complex subject.

The first part of the guide sets the use of the investigation methods within a risk management context and highlights those aspects where different techniques or a different emphasis is needed to ensure that contamination is adequately addressed. The guide describes risk assessment as a means of evaluating the significance of any contamination

identified, and looks at the development of the Conceptual Site Model as part of the assessment process.

The second part of the guide outlines the methods for setting targets for remediation, and explains the overall selection process needed to determine the most appropriate remediation strategy. Alongside the traditional civil engineering techniques used for remediation in the last twelve years, this guide lays out the new innovative solutions to achieving cost effective and technically sufficient investigation, assessment and remediation today.

(Thomas Telford, November 2007)



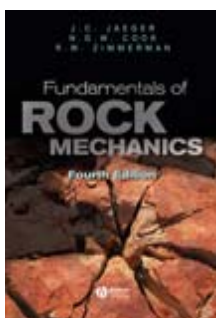
Internal Erosion of Dams and their Foundations

Selected papers from the Workshop on Internal Erosion and Piping of Dams and their Foundations, Aussois, France, 25-27 April 2005

Robin Fell & Jean-Jacques Fry

Internal erosion and piping in embankments and their foundations is the main cause of failures and accidents to embankment dams. For new dams, the potential for internal erosion and piping can be controlled by good design and construction of the core of the dam and provision of filters to intercept seepage through the embankment and the foundations. Internal Erosion of Dams and their Foundations brings together a selection of the best reviewed papers from the Workshop on Internal Erosion and Piping of Dams and their Foundations, held in the spring of 2005 in Aussois, France. The book covers the whole internal erosion process, from initiation of erosion, continuation, progression to form a pipe, and formation of a breach. An overview chapter based on the Workshop describes the state of the art in the field and identifies research needs. This resource will be most valuable to dam engineers, researchers and students who are involved in assessing the safety of embankment dams with regard to internal erosion and piping.

(Taylor and Francis)



Fundamentals of Rock Mechanics

Fourth Edition

J. C. JAEGER, N. G. W. COOK and Robert Zimmerman

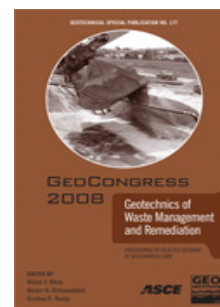
Widely regarded as the most authoritative and comprehensive book in its field, the fourth edition of

Fundamentals of Rock Mechanics includes new and substantially updated chapters to this highly praised text.

- Extensively updated throughout, this new edition contains substantially expanded chapters on poroelasticity, wave propagation, and subsurface stresses
- Features entirely new chapters on rock fractures and micromechanical models of rock behaviour
- Discusses fundamental concepts such as stress and strain
- Offers a thorough introduction to the subject before expertly delving into a fundamental, self-contained discussion of specific topics
- Unavailable for many years, now back by popular demand.

"Previous editions of this seminal book have provided students, researchers and practitioners the world over with the rock mechanics basics for engineering applications. In this 4th edition, Professor Zimmerman, a world expert in the field, has now updated the content in line with modern thinking, while retaining vital emphasis on the fundamentals of the subject. I strongly recommend this book to anyone studying, researching or using rock mechanics: the book is invaluable, both as a learning tool and as a reference source for the underpinning fundamental science." - John A Hudson, Emeritus Professor, Imperial College, and President (2007-2011), International Society for Rock Mechanics.

(Wiley-Blackwell, 2007)

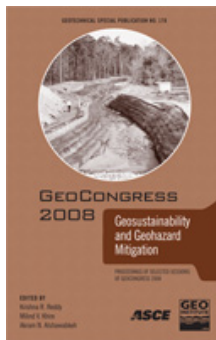


GeoCongress 2008: Geotechnics of Waste Management and Remediation (GSP 177)

Milind V. Khire, Akram N. Alshawabkeh & Krishna R. Reddy, Editors

Geotechnics of Waste Management and Remediation contains over 100 papers that were presented at the 2008 GeoCongress, held in New Orleans, Louisiana from March 9-12, 2008. This Geotechnical Special Publication addresses the challenges of sustainability in remediation and waste management. It covers topics including: new and conventional remediation technologies, design and operational aspects of bioreactor landfills, innovations in design and assessment of covers and liners, management of mining wastes, and recycle and reuse of waste materials.

(ASCE, 2008)



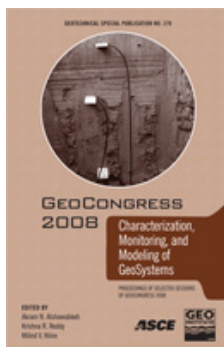
GeoCongress 2008: Geosustainability and Geohazard Mitigation (GSP 178)

Krishna R. Reddy, Milind V. Khire & Akram N. Alshawabkeh, Editors

Geosustainability and Geohazard Mitigation contains over 140 papers that were presented at the 2008 Geo

Congress, held in New Orleans, Louisiana from March 9-12, 2008. This Geotechnical Special Publication discusses the challenges of sustainability in geotechnics. It covers topics on education, sustainable materials and infrastructure, risk-based analysis and design, and impacts and mitigation of geohazards.

(ASCE, 2008)



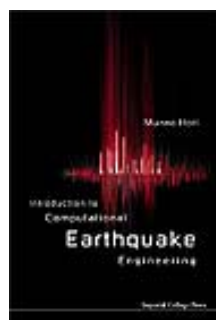
GeoCongress 2008: Characterization, Monitoring, and Modeling of GeoSystems (GSP 179)

Akram N. Alshawabkeh, Krishna R. Reddy & Milind V. Khire, Editors

Characterization, Monitoring and Modeling of GeoSystems contains

135 papers that were presented at the 2008 GeoCongress, held in New Orleans, Louisiana from March 9-12, 2008. This Geotechnical Special Publication covers mechanical and chemical soil behavior, testing, and modeling. It presents innovations on subsurface characterization and monitoring, characterization of rocks, problematic soils and waste materials, and sensor technologies. Recent developments in numerical and computational geotechnics, emerging technologies, fate and transport modeling, uncertainty modeling, and micro- and environmental geomechanics are also discussed.

(ASCE, 2008)



Introduction to Computational Earthquake Engineering

Muneo Hori

This book introduces new research topics in earthquake engineering through the application of computational mechanics and computer science. The topics covered discuss the evaluation of earthquake hazards such as strong ground motion and faulting through applying advanced numerical analysis methods, useful for estimating earthquake disasters.

These methods, based on recent progress in solid continuum mechanics and computational mechanics, are summarized comprehensively for graduate students and researchers in earthquake engineering. The coverage includes stochastic modeling as well as several advanced computational earthquake engineering topics.

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ



www.texnikanea.gr

Ποιοι είμαστε?

Τα **ΤΕΧΝΙΚΑΝΕΑ** είναι το πρώτο ημερήσιο Τεχνικό Portal ενημέρωσης στην Ελλάδα. Το project, στην παρούσα μορφή, «δουλεύεται» από τα μέσα του 2006 από κλιμάκιο ειδικών και εμπειρών στην ανάπτυξη και στελέχωση δικτυακών πυλών, σύμφωνα με τα τελευταία διεθνή πρότυπα.

Με θεματολογία και ενημερωτικά δελτία από την Ελλάδα και τον Κόσμο, θέματα ενδιαφέροντος του Τεχνικού Κλάδου αλλά και χρήσιμα σε μηχανικούς εργαλεία όπως η Αγορά Εργασίας, οι Εκδηλώσεις, τα Τεχνικά Δελτία Τύπου κα, φιλοδοξία μας ήταν, και παραμένει, να «αγγίζουμε» όλο και αμεσότερα το ευρύ κοινό του ελληνικού Τεχνικού Κλάδου. Παρέχοντας ύλη στην οποία δεν κυριαρχούν ορισμένες μόνο ειδικότητες αλλά που αναφέρεται και στους 10 κλάδους μηχανικών και συναφών αντικειμένων, αποσκοπούμε στην δημιουργία ενός Πανελλήνιου δικτυακού εργαλείου, διεθνών προδιαγραφών και ευρείας αναγνώρισης.

Το δίκτυο συνεργατών στην Ελλάδα και τον Κόσμο - Συμμετοχικότητα

Με τις τάσεις του σύγχρονου internet να είναι όσο περνούν τα χρόνια όλο και περισσότερο «συμμετοχικές», τα **ΤΕΧΝΙΚΑΝΕΑ** δεν μπορούσαν παρά να ακολουθήσουν την πορεία αυτή, διατηρώντας ένα δίκτυο που σε Ελλάδα και διεθνώς αριθμεί στις αρχές του 2008 περί τα 100 εκλεκτά μέλη από την διεθνή τεχνική και ακαδημαϊκή κοινότητα. Ο αριθμός αυτών των ατόμων συνεχώς αυξάνεται καθώς σε εθελοντική κυρίως βάση πραγματοποιούνται καθημερινά νέες συνεργασίες με αυτούς που επιθυμούν να συμμετέχουν ενεργά.

Οι ενδιαφερόμενοι, υπό την επιμέλεια και κρίση μίας ομάδας υπεύθυνων μηχανικών, από όπου και αν βρίσκονται μπορούν να ενσωματώνονται και να αξιοποιούνται άρτια και αποτελεσματικά.

Σε ποιους απευθυνόμαστε?

Τα **ΤΕΧΝΙΚΑΝΕΑ** απευθύνονται στους εξής κλάδους:

Πολ.Μηχανικοί, Αρχιτέκτονες, Ηλεκτρολόγοι, Μηχανολόγοι, Χημ.Μηχανικοί, Τοπογράφοι, Μεταλλειολόγοι, Ναυπηγοί, Μηχανικοί Περιβάλλοντος και Μηχανικοί Διαχείρισης Τεχνικών Έργων. Με το σύνολο των Ελλήνων μηχανικών που απευθυνόμαστε δυναμικά να ανέρχεται στις 300,000 άτομα (ΑΕΙ, ΑΤΕΙ και Ιδιωτικές Σχολές), το μέγεθος της αντικειμενικής μας αγοράς -μόνο σε μηχανικούς- εξακολουθεί να ανέρχεται σε 300,000! Αυτό, διότι τα **ΤΕΧΝΙΚΑ ΝΕΑ**, απευθύνονται σε κάθε ηλικία και ανάγκη:

Σε φοιτητές και αποφοίτους, σε ελεύθερους επαγγελματίες, τόσο σε νέους όσο και σε έμπειρους, σε μηχανικούς

που απασχολούνται στον Δημόσιο Τομέα, ακόμα και σε συνταξιούχους μηχανικούς ή και στο ευρύ κοινό με ανάλογους προβληματισμούς και αναζητήσεις.



International Journal of Geoengineering Case Histories

<http://casehistories.geoengineer.org/volume/volume1/issue2/issue2.html>

Κυκλοφόρησε το Τεύχος V. 1 / I. 2 του International Journal of Geoengineering Case Histories (Ιανουάριος 2008) με τα ακόλουθα άρθρα:

"Design Process of Deep Soil Mixed Walls for Excavation Support" by Rutherford, C.J., Biscontin, G., Koutsoftas, D., Briaud, J-L., pp. 56-72 (Paper ID: IJGCH_1_2_1)

"Effect of Dredging and Axial Load on a Berthing Structure" by K. Muthukkumaran, R. Sundaravivelu, S.R. Gandhi, pp. 73-88 (Paper ID: IJGCH_1_2_2)

"Geological Engineering Reconnaissance of Damage caused by the October 15, 2006 Hawaii Earthquakes" by Edmund W. Medley, pp. 89-135 (Paper ID: IJGCH_1_2_3)

"Lack of Maintenance Compromises Tunnel Structural Safety" by Salah Sadek, Bilal Hamad, pp. 136-157 (Paper ID: IJGCH_1_2_4)



Κυκλοφόρησε το Τεύχος #38 του Newsletter του Geoengineer.org (Φεβρουάριος 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).



Κυκλοφόρησε το τεύχος του Ιανουαρίου 2008 του πληροφοριακού φυλλαδίου της IGOS GEOHAZARDS INITIATIVE.

The IGOS Geohazards Initiative intends to respond to the scientific and operational geospatial information needs for the prediction and monitoring of geophysical hazards, namely earthquakes, volcanoes and land instability.

The IGOS Geohazard Theme is steered by the GARS-IGOS Geohazard Joint Committee.

Chaired by UNESCO and currently including the British, French and United States Geological Surveys, the European and Japanese Space Agencies, and the International Consortium on Landslides, the Federation of Digital Seismograph Networks, the World Organisation of Volcanoes Observatories and the Global Geodetic Observing Systems.



Geotextiles & Geomembranes

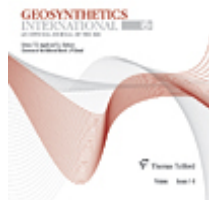
An Official Journal of the IGS

www.geosyntheticssociety.org/journals.htm

Geotextiles and Geomembranes is dedicated to the mission of the IGS, which is to promote the scientific and engineering development of geotextiles, geomembranes, related products, and associated technologies.

The Journal publishes technical papers, technical notes, discussions, and book reviews on all topics relating to geosynthetics, research, behaviour, performance analysis, testing, design, construction methods, case histories, and field experience.

Geotextiles and Geomembranes is now available free in electronic format to IGS Members.



Geosynthetics International

An Official Journal of the IGS

www.thomastelford.com/journals

Geosynthetics International is an official journal of the IGS and has established itself as a premier peer-reviewed journal on geosynthetics. The Journal publishes technical papers, technical notes, discussions, and book reviews on all topics relating to geosynthetic materials (including natural fiber products), research, behaviour, performance analysis, testing, design, construction methods, case histories, and field experience.

Geosynthetics International is only published electronically starting Volume 10 (2003) by Thomas Telford and is free to IGS Members.

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
Ιστοσελίδα www.ntua.gr/civil (υπό κατασκευή)**

«ΤΑ ΝΕΑ ΤΗΣ ΕΕΕΕΓΜ» Εκδότης: Χρήστος Τσατσάνιφος, τηλ. 210.6929484, τοτ. 210.6928137, ηλ-δι. pangaea@otenet.gr

«ΤΑ ΝΕΑ ΤΗΣ ΕΕΕΕΓΜ» «αναρτώνται» και στην ιστοσελίδα www.pangaea.gr