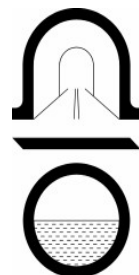


Το δελτίο των Σηράγγων



Ε.Ε.Σ.Υ.Ε. Μέλος της Ι.Τ.Α.

Δ/ση δελτίου: , Fax: +30 210 5241223, e-mail: tggm1@daye.gr

Διοικητικό Συμβούλιο:

• Δ. Γεωργίου	Πρόεδρος	Ψ +30 210 6412454	Fax: +30 210 6450782	✉ ggdeosye@otenet.gr
• Ν.Καζίλης	Αντιπρόεδρος	Ψ +30 2310 461838	Fax: +30 2310 461086	✉ nka@geodata.it
• Γ.Ντουνιάς	Γ. Γραμματέας	Ψ +30 210 3222050	Fax: +30 210 3241607	✉ gdounias@edafos.gr
• Ι.Μπακογιάννης	Ταμίας	Ψ +30 26340 23627	Fax: +30 26340 29443	
• Κ.Αναστασόπουλος	Μέλος, Εκδότης	Ψ +30 210 3355240	Fax: +30 210 5241223	✉ tggm1@daye.gr
• Ε.Βαγιώτου	Μέλος	Ψ +30 210 5283266	Fax: +30 210 5283259	✉ elvagioutou@ergose.gr
• Α.Δάλλας	Μέλος	Ψ +30 210 6125156	Fax: +30 210 6148560	✉ dodonis1@otenet.gr

Λογαριασμός Τραπέζης: ALPHA ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΙΣΤΕΩΣ, 364002002002090/ΕΕΣΥΕ
<http://tunnelling.metal.ntua.gr/gts/>

Σεπτέμβριος 2006

ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗ ΤΟΥ ΠΡΟΕΔΡΕΙΟΥ ΤΗΣ ΕΕΣΥΕ ΣΤΟ ΜΗΝΙΑΙΟ ΤΕΧΝΙΚΟ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ «ΕΡΓΟΤΑΞΙΑΚΑ ΘΕΜΑΤΑ» (ΤΕΥΧΟΣ ΜΑΪΟΥ 2006)

Στο τεύχος Μαΐου 2006 του περιοδικού «ΕΡΓΟΤΑΞΙΑΚΑ ΘΕΜΑΤΑ» δημοσιεύτηκε συνέντευξη με τον Πρόεδρο και του Γεν. Γραμματέα της ΕΕΣΥΕ κ.κ. Γεωργίου και Ντουνιά, η οποία και παρατίθεται.

♦ Η σε βάθος ανάπτυξη θέλει υπόγεια έργα

«Το μέλλον του κόσμου είναι υπόγειο» υπογραμμίζει χαρακτηριστικά ο κ. Δημήτρης Γεωργίου, Πρόεδρος της Ελληνικής Επιτροπής Σηράγγων και Υπογείων Έργων (Ε.Ε.Σ.Υ.Ε.) , σε συνέντευξη που παραχώρησε από κοινού με τον Γενικό Γραμματέα της Επιτροπής, κ. Γιώργο Ντουνιά στα «Ε.Θ.».

Όσον αφορά στην Ελλάδα όπως χαρακτηριστικά αναφέρουν επιβάλλεται να ξεπεράσουμε σιγά σιγά, τα μικρά ή τα μεγαλύτερα ορεινά εμπόδια με σήραγγες, το θέμα είναι καθαρά οικονομικό όχι τεχνικό.

Τέλος, συστήνουν στο τεχνικό δυναμικό της χώρας να έχει εξωστρέφεια, γιατί «αν δεν υπάρξει εξωστρέφεια αυτή η εμπειρία θα σβήσει».

-Ποιες είναι οι προϋποθέσεις για να γίνει κάποιος μέλος της Ε.Ε.Σ.Υ.Ε.;

-(Δ.Γ.) Θα πρέπει να έχει ενασχόληση σε οποιαδήποτε φάση, με το αντικείμενο των υπογείων έργων, μεταλλευτικά υπόγεια, σήραγγες κ.λ.π

-Ποιά είναι τα υπόγεια τεχνικά έργα;

-(Δ.Γ.) Στις μέρες μας η κατασκευή υπογείων έργων έχει πάρει εκρηκτικές διαστάσεις διεθνώς.

Σήραγγες είναι τα τεχνικά έργα που παρακάμπτουν φυσικά εμπόδια όπως, ορεινούς όγκους, διαβάσεις ποταμών, στενά θαλάσσια περάσματα, αστικές συγκοινωνίες συντομεύοντας τις αποστάσεις οδικά και σιδηροδρομικά. Για παράδειγμα τρυπάνε τις Άλπεις με σήραγγες 57 χιλιομέτρων (σιδηροδρομικές), τις λεγόμενες σήραγγες βάσης.

Τα υπόγεια έργα δεν είναι μόνο οι οδικές σήραγγες, είναι οι σιδηροδρομικές είναι οι υπόγειοι θάλαμοι αποθήκευσης, οι μικρές σήραγγες εξυπηρέτησης, μεταφοράς αποβλήτων, καλωδιώσεων και βεβαίως τα μεταλλευτικά υπόγεια έργα. Όλα αυτά πλέον περνάνε στην κατασκευή κυρίως με μηχανοποιημένο τρόπο για την εξυπηρέτηση του ανθρώπου.

Μία ειδική κατηγορία σηράγγων είναι οι αστικές σήραγγες. Το Μετρό. Εμπειρία του έχουμε στην Αθήνα και όλοι μας το χαϊρόμαστε έχοντας μάλιστα ανεβάσει και την αίσθηση της ποιότητας. Έρχεσαι από κάτω και ανεβαίνεις επάνω και έχεις μία αίσθηση ποιότητας για την πόλη σου η οποία σε ακολουθεί λίγο ακόμα. Αυτά λοιπόν τα έργα τα έχουμε δει στον τόπο μας. Οι αστικές σήραγγες είναι ένα σημαντικό έργο των υπογείων έργων.

Τα υπόγεια έργα, είναι έργα φιλικά προς το περιβάλλον, διευκολύνουν την κίνησή μας και πλέον θα μπορούσα να πω επιγραμματικά ότι το μέλλον του κόσμου είναι υπόγειο, με την έννοια ότι έχουμε κορεστεί επίγεια και αξιοποιούμε τον χώρο του υπεδάφους.

-Ποια είναι η κατάσταση που επικρατεί στην Ελλάδα όσον αφορά τα υπόγεια έργα;

-(Δ.Γ.) Στην Ελλάδα όλα αυτά τα χρόνια τεχνικά έχει αναπτυχθεί σε μεγάλο βαθμό η κατασκευή των σηράγγων.

Σε αυτό εμπλέκονται κατασκευαστές, ερευνητές, μελετητές και επιβλέποντες.

Συγκεκριμένα, έχουμε αναγνωριστεί για το πολύ καλό επίπεδο που έχουμε σαν τεχνικός κόσμος, από μελετητικής πλευράς και είμαστε ισάξιοι με τους ευρωπαίους. Αυτή τη στιγμή διαθέτουμε μία πολυπληθή ομάδα μηχανικών πεδίου, οι οποίοι έχουν εργαστεί σε πλήθος έργων.

Έχει γίνει αξιολογή παραγωγή τεχνικών, με εξειδίκευση σε αυτά τα έργα τα οποία είναι ιδιαίτερα έργα που εμπειρεύουν ειδικές τεχνικές, βαθμούς ασφαλείας υψηλότερους και απαιτούν την μεγαλύτερη εγρήγορση των τεχνικών που ασχολούνται.

-Ποια είναι τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των έργων αυτών;

-(Δ.Γ.) Οι ιδιαιτερότητες τους είναι ότι το υλικό στο οποίο επεμβαίνεις σε περιβάλλει. Κατά συνέπεια έχει να αντιμετωπίσεις το δάπεδό σου, τις παρειές αλλά και το υπερκείμενο. Για να προχωρήσεις στη διάνοιξη, να προχωρήσεις στην αντιστήριξη και στην τελική διαμόρφωση με σκυροδέτηση.

Τα υπόλοιπα τεχνικά έργα αγγίζουν το έδαφος, βυθίζονται στο έδαφος αλλά δεν έχουνε το υπερκείμενο, είναι ένας παράγοντας ο οποίος πάντα απασχολεί τους μελετητές και τους κατασκευαστές κατά την πορεία βήμα προς βήμα. Έχεις να αντιμετωπίσεις εναλλαγές που σε κρατάνε σε εγρήγορση και να δώσεις λύσεις οι οποίες έχουν σχέση και με το χρόνο. Με άμεση επέμβαση λύνεις και αποσοβείς μεγαλύτερα γεγονότα που μπορεί να συμβούν.

Η τεχνική αρτιότητα με την οποία κατασκευάζονται και εξοπλίζονται οι σήραγγες τις καθιστούν ασφαλείς και εύχομαι να συνεχίσουμε έτσι. Αυτό δείχνει τη τεχνική ικανότητα όσων εμπλέκονται. Το ίδιο το έργο, σου επιβάλει να είσαι σοβαρός, παρατηρητικός και συνεχώς να βρίσκεσαι σε επικοινωνία μαζί του.

-(Γ.Ν.) Σκεφθείτε ότι είστε σε μία τρύπα και προχωράτε 5 χιλ. Στο τέλος της τρύπας δεν υπάρχει άλλος δρόμος και αυτό που πρέπει να κάνεις είναι άλλα 5 χιλ. για να βγεις έξω. Είναι μία εμπειρία με την οποία σιγά σιγά συμβιβάζεσαι και πρέπει να την αντιμετωπίσεις. Πρέπει λοιπόν να πάρεις όλα τα απαραίτητα μέτρα. Πρέπει να είναι σε τέτοιο επίπεδο η ασφάλεια, γιατί τα λάθη δεν συγχωρούνται.

Μιλάμε βέβαια για κατασκευές που έχουν μεγάλο μήκος ή για κατασκευές που γίνονται όταν υπάρχουν κάποιοι από πάνω, όπως αυτές που γίνονται στην Αθήνα. Αυτές δεν συγχωρούν λάθη γιατί μπορεί να πέσει κάτι και να σε σκοτώσει ή να καταπιεί ένα περίπτερο ή κάτι άλλο σοβαρότερο.

-Ποια είναι η ανάγκη που μας οδηγεί στο να κατασκευάζουμε υπόγεια έργα;

-(Δ.Γ.) Πολύ συχνά χρειαζόμαστε λύσεις τις οποίες μπορούμε να τις βρούμε υπόγεια. Για παράδειγμα υπάρχει ένας φοβερός κορεσμός αυτή τη στιγμή με τα αυτοκίνητα και υπάρχει τεράστια ζήτηση για χώρους στάθμευσης. Ο πιο ενδεδειγμένος τρόπος είναι να πάει κανείς υπόγεια. Μπορούμε να πάμε πολύ βαθιά πια. Έχουμε τις τεχνικές για αυτό. Και ήδη υπάρχουν υπόγεια πάρκινγκ τα οποία είναι 8

ορόφων. Φανταστείτε μία πλατεία που πάνω την χαίρονται οι πολίτες και κάτω υπάρχουν 8 ή 10 όροφοι όπου μπορεί κάποιος να παρκάρει.

Αντιστοίχως σύντομα θα πρέπει να τρυπήσουμε τον Υμηττό για να περνάμε κατευθείαν απέναντι. Ίσως θα τρυπήσουμε μετά και το Γαλάτσι για να περνάμε απέναντι. Γιατί όχι. Στα πλαίσια της καλύτερης μετακίνησης, δεν μπορείς να κινηθείς πάντα υπέργεια και πολλές φορές το υπόγειο δίνει τη λύση.

Εμείς αυτό που θέλουμε να φροντίσουμε να γίνει γνωστό, είναι ποιες είναι οι δυνατότητες. Δηλαδή πρέπει να γνωρίζει αυτός που κάνει ένα γενικότερο σχεδιασμό, ποιες είναι οι δυνατότητες που άλλοτε δεν υπήρχαν από πλευράς τεχνικής.

Κάποτε για παράδειγμα για να κάνουμε έναν αγωγό αποχέτευσης δεν είχαμε κανέναν άλλο τρόπο από το να σκάψουμε από πάνω, να κατέβουμε πάρα πολύ βαθιά, να κάνουμε ένα όρυγμα, να βάλουμε το σωλήνα, με ότι αυτό συνεπάγεται με τη διατάραξη της κυκλοφορίας, το θόρυβο, τη σκόνη κτλ.. Τώρα μπορούμε να κατεβάσουμε κάποια βαθιά φρέατα και να ξεκινήσει ένα μηχάνημα μικρής διαμέτρου και να τρυπήσει και να προχωράει. Υπάρχουν τεχνικές όπου μπορείς από μακριά (με remote control) να το ελέγχεις που πηγαίνει. Υπάρχει αυτή η τεχνολογία και είναι και σε ανάπτυξη. Καλό είναι να το γνωρίζουν αυτοί που σχεδιάζουν.

-(Γ.Ν.) Πριν από 15 χρόνια, σπανίως κάποιος σχεδίαζε μία οδική σήραγγα. Πριν από 20 χρόνια στην Ελλάδα υπήρχε μόνο 1,5 οδική σήραγγα. Μία που είχε ανοίξει στην Κατάρρα στο Μέτσοβο, η οποία ακόμα δεν έχει χρησιμοποιηθεί, και μετά έγινε και το Αρτεμίσιο.

Τώρα έχουμε πάρα πολλά χιλ. σήραγγων. Μόνο στην Εγγνατία έχουν κατασκευαστεί περίπου 60 σήραγγες ενώ είναι υπό κατασκευή και πολλές άλλες.

Υπάρχει μία επανάσταση στο χώρο των υπογείων έργων στο οποίο έχει βοηθήσει η εξέλιξη της τεχνολογίας και η εκπαίδευση η δική μας και των μελετητών και των υπηρεσιών και των κατασκευαστών.

-Μπορεί κάποιος να τα προβλέψει όλα για να μην υπάρχει περίπτωση αστοχίας;

-(Γ.Ν.)Όχι δεν γίνεται. Ότι κάνει ο άνθρωπος το κάνει με μία πιθανότητα αστοχίας η οποία είναι χαμηλή. Η δουλειά του καλού μηχανικού που μελετά και στη συνέχεια κατασκευάζει είναι να κρατά αυτή την πιθανότητα πάρα πολύ μικρή. Αν η πιθανότητα αυτή μεγαλώσει, τότε οι συνέπειες αυτής της αστοχίας δεν πρέπει να θέτουν σε κίνδυνο την ανθρώπινη ζωή, και να είναι κάτι που επισκευάζεται.

Για παράδειγμα το μετρό στην Αθήνα πέρασε οριακές καταστάσεις. Μιλάμε για μικρό υπερκείμενο. Δεν ήταν βράχος. Αλλά όλη αυτή η κατάσταση αντιμετωπίζεται. Ωστόσο, εάν τα μέτρα ενίσχυσης και υποστήριξης δεν επαρκούν για το είδος του εδάφους, που συχνά είναι δύσκολο να διερευνηθεί από πριν, υπάρχει περίπτωση αστοχίας.

Καμιά φορά μάλιστα υπερβάλουμε στα μέτρα αντιστήριξης για λόγους ασφάλειας και αυτό αποδεικνύει το γεγονός ότι δεν έχουμε ατυχήματα. Αλλά και στην Ευρώπη που έχουμε

πολύ υψηλό βαθμό μελετητικής και προβλεπτικής ικανότητας έχουν αστοχίες. Γιατί τα έργα αυτά κρατάνε ένα μεγάλο αριθμό ανθρώπων σε εγρήγορση και διαλεκτική επαφή. Πρέπει να ξέρεις ανά πάσα στιγμή τι γίνεται και τι αλλάζει. Όσο και να έχεις ερευνήσει και προβλέψει, υπάρχουν τοπικές μεταβολές του εδάφους που απαιτούν να έχεις μια συνεχή επαφή για άμεση προσαρμογή στις απαντώμενες συνθήκες.

-Ποια μέσα χρησιμοποιούνται σήμερα για τις κατασκευές των ελληνικών σιδηρών;

-(Γ.Ν.) Σήμερα στις κατασκευές των ελληνικών σιδηρών χρησιμοποιούνται όλα τα πιο σύγχρονα μέσα που εφαρμόζει η διεθνής πρακτική. Μέσα κατασκευής, μηχανήματα που είναι σε χρήση, υλικά που χρησιμοποιούνται διεθνώς και συνεχώς βελτιώνονται, και στο τέλος εξοπλίζονται με τα πιο σύγχρονα μέσα παρακολούθησης και ελέγχου της ασφαλούς κυκλοφορίας των οχημάτων στις σιδηρές. Αυτές είναι σύγχρονες σιδηρές που δεν τους λείπει τίποτα.

Στην Ιταλία πολλές σιδηρές δεν έχουν φωτισμό και επένδυση. Εμείς και επενδύουμε με σκυρόδεμα και φωτίζουμε.

-Στην Ελλάδα ποια θεωρείται ως την πιο μεγάλη σιδηρή ή υπόγειο έργο; Μιλήστε μας και για άλλα μεγάλα έργα που γίνονται στην Ελλάδα;

-(Δ.Γ.) Μία σιδηρή 29 χιλ. είναι αυτή που μεταφέρει το νερό από τον Εύηνο στον Μόρνο και πίνουμε το καλύτερο νερό της Ευρώπης. Αυτή είναι μία σιδηρή που έγινε με 4 TBM και τέλειωσε πριν από 10 χρόνια. Είναι μίας τελικής διατομής χρήσης 3.5 μέτρων. Είναι ένας αγωγός που μεταφέρει τον νερό.

Μεγάλα υπόγεια έργα είναι και αυτά που κάνει η ΔΕΗ στα υδροηλεκτρικά εργοστάσια και φράγματα. Είναι αυτά που εκτρέφουν το ποτάμι, είναι σιδηρές που γίνονται για διάφορες εξυπηρετήσεις του φράγματος αλλά είναι και οι υπόγειοι θάλαμοι που είναι εγκατεστημένες οι τουρμπίνες.

Και όταν μιλάμε για θάλαμο ξεφεύγουμε από την διάσταση μιας ακτίνας 15-20 μέτρων εκσκαφής και μιλάμε για ένα πλάτος 20 μέτρων, με ένα ύψος 40 μέτρων και ένα εύρος που μπορεί να είναι 100 μέτρα. Αυτά κατασκευάζονται με άλλες τεχνικές και όχι με TBM. Αλλά και αυτά είναι υπόγεια έργα που έχει η ΔΕΗ στους υδροηλεκτρικούς της σταθμούς.

Παράλληλα, σημαντικές σιδηρές είναι αυτές που έχουν ένα μεγάλο βαθμό δυσκολίας και θεωρούνται πρωτοποριακές. Οι πιο μεγάλες διαμέτρου σιδηρές είναι αυτές της Κακιάς Σκάλας. Είναι 3,5 λωρίδων στο οδόστρωμα και είναι γύρω στα 12 μέτρα πλάτος, με μία εκσκαφή που εκτείνεται κάτω από το οδόστρωμα που βλέπετε στα 3-4 μέτρα. Δηλαδή έχει μία διάμετρο τεράστια, για να γίνει όλο αυτό και μετά δέχονται όλα τα στοιχεία, αντιστήριξη, σκυροδέματα, οδοστρώματα, υποδομές κτλ..

Οι σιδηρές της Εγνατίας είναι δύο λωρίδων και αυτές είναι οι τυπικές οδικές σιδηρές που έχουμε σε όλη την Ελλάδα πλην την Κακιάς Σκάλας. Συνήθως δηλαδή οι οδικές σιδηρές έχουν εμβαδόν εκσκαφής γύρω στα 120 τ.μ.. Στην Κακιά Σκάλα, η εκσκαφή είναι 220 τ.μ..

Όσον αφορά στη μεγαλύτερη οδική σιδηρή, είναι του Δρίσκου με 4,6 χιλ. μήκος. Αλλά θα γίνουν και οι σιδηροδρομικές τώρα οι οποίες θα είναι μεγάλες. Η σιδηροδρομική που είναι υπό κατασκευή σήμερα στο Καλλίδρομο, θα είναι πολύ μεγαλύτερη, γύρω στα 9 χιλ.μ..

Ωστόσο, πρέπει να σημειωθεί ότι οι οδικές σιδηρές έχουν ένα όριο μήκους, γιατί οι εγκαταστάσεις αερισμού και τα βοηθητικά έργα στις μακριές σιδηρές επιβαρύνουν πολύ το κόστος κατασκευής και τη συντήρησή τους. Ενώ το τρένο είναι ηλεκτρικό και αντέχει μεγάλες σιδηρές.

Στις σιδηρές των Άλπεων έχουμε μόνο ηλεκτροκίνητα τρένα και δεν κυκλοφορούν αυτοκίνητα. Η παραγωγή καυσαερίων από τα αυτοκίνητα αντιμετωπίζεται αλλά αυξάνει πάρα πολύ την επιβάρυνση από ανεμιστήρες, εγκαταστάσεις, βοηθητικές σιδηρές κτλ.

Εμείς στην Ελλάδα έχουμε το πλεονέκτημα, επειδή αργήσαμε να κάνουμε τις σιδηρές, να είναι και από τις πιο ασφαλείς. Έχουν όλες με ελάχιστες εξαιρέσεις, καλό φωτισμό, ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις για πυρασφάλεια, για επικοινωνία και αυτό τις καθιστά πολύ ασφαλείς. Στις οδικές και στις σιδηροδρομικές σιδηρές υπάρχει μία απαίτηση κάθε ορισμένα μέτρα να υπάρχει δυνατότητα διαφυγής. Δεν κάνεις μία σιδηρή η οποία ξεπερνάει τα 1000 μέτρα χωρίς να έχεις ενδιάμεση δυνατότητα διαφυγής. Το περισσότερο που πρέπει να περπατήσεις είναι περίπου 250 μέτρα αν είσαι περίπου στη μέση για να πας κάπου και να φύγεις. Αυτά αυξάνουν το κόστος αλλά από την άλλη μεριά αυξάνουν και το επίπεδο ασφάλειας.

Επίσης έχουμε ένα από τα μεγαλύτερα υδραυλικά έργα που έγιναν στην Ελλάδα. Η εκτροπή του Αχελώου. Είναι μία σιδηρή 17,5 χιλ. η οποία τρυπάει την Πίνδο από την μία άκρη στην άλλη. Σήμερα η σιδηρή αυτή έχει προχωρήσει και έχουν διανοιγεί 10 χιλ. με μηχανικά μέσα 2χιλ. και με ένα μηχάνημα ολομέτωπης κοπής (TBM) 8 χιλ. Αυτή η σιδηρή είναι από τις μεγαλύτερες υδραυλικές που γίνονται στην Ευρώπη. Σήμερα έχει γίνει περίπου το 53% του έργου.

Τέλος, στη Ελλάδα έχουμε μία τεράστια παράδοση υπογείων έργων με διάτρητα τα βουνά της, τα μεταλλευτικά. Ο Παρνασσός είναι διάτρητος με μεταλλευτικές στοές και σιδηρές. Η Χαλκιδική επίσης. Νησιά με παράδοση ετών και αυτά έχουν υπόγεια μεταλλευτικά έργα.

-Στην Ελλάδα ποιοι μετροπόντικες έχουν χρησιμοποιηθεί;

-(Γ.Ν.) Έχουν χρησιμοποιηθεί όλοι οι τύποι μετροπόντικα. Όμως ένας μετροπόντικας δεν είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί για μία σιδηρή μικρότερη των 1000 μέτρων περίπου γιατί είναι αντικοινομικός. Όλη η εγκατάστασή του, η μεταφορά του και η εννοκιάσή του τον καθιστά οικονομικό, συνήθως, για μεγαλύτερες σιδηρές. Επιπλέον υπάρχουν και συνθήκες γεωτεχνικές όπου απαντώνται εναλλαγές μαλακού και σκληρού εδάφους που θέτουν αυξημένες απαιτήσεις στα μηχανήματα. Μέχρι πρότινος διαφορετικά μηχανήματα αντιμετώπιζαν τα μαλακά και διαφορετικά τα σκληρά εδάφη.

Έχει φτάσει όμως η μηχανολογία σιγά σιγά να βελτιώνει τα μηχανήματα και να μπορεί να γεφυρώνει αυτό το εύρος. Σήμερα υπάρχουν μηχανήματα που, με κάποιες προσαρμογές ανά περίπτωση, είναι κατάλληλα για διαφορετικούς τύπους εδαφών.

Η σήραγγα της Γκιώνας, τμήμα του υδραγωγείου του Μόρνου, διανοίχθηκε με TBM τη δεκαετία του 1970. Ακολούθησε το αποχετευτικό της Θεσσαλονίκης, η σήραγγα Ευήνου-Μόρνου, η προσαγωγός σήραγγα του φράγματος της Μεσοχώρας, το Μετρό της Αθήνας κ.τ.λ.

-Πως βλέπεται το μέλλον των σηράγγων και των υπογείων έργων;

-(Δ.Γ.) Τα πράγματα βελτιώνονται μέρα με την ημέρα. Πιστεύω, ότι σε 20-30 χρόνια τα μηχανήματα θα είναι τόσο αυτόματα που ελάχιστοι άνθρωποι θα μπαίνουν μέσα στο έδαφος. Έχουμε παρακολουθήσει την εξέλιξη πως είναι. Έχουμε δει, πως συνεχώς βελτιώνονται σε αυτοματισμούς έτσι ώστε μπορούν να πάρουν ενδείξεις, καταγραφές, να μετρήσουν το πέτρωμα, τις ιδιότητες του πετρώματος, τις μηχανικές τους ιδιότητες και να έχεις όλα τα στοιχεία από έξω. Σε αυτό το βαθμό αυτοματισμού θα φτάσουμε.

-(Δ.Γ.) Ήδη στις μικρές διαμέτρους δεν μπαίνει άνθρωπος μέσα, γιατί δεν μπορεί να μπει, και αυτό αναγκάζει τους ανθρώπους να επινοήσουν μεθόδους προκειμένου να μπορούν να δουλεύουν από μακριά. Δεν είναι τόσο μακρινό αυτό.

-Πως βλέπετε το μέλλον όλων όσων ασχολούνται με τις σήραγγες εδώ στην Ελλάδα;

-(Δ.Γ.) Υπάρχει μέλλον για τους ήδη εκπαιδευμένους και για αυτούς που ελκύει το αντικείμενο και είναι πάρα πολλοί από τις σχολές σπουδών, όπως έρχονται και ζητούν πληροφορίες. Διότι είμαστε μία χώρα όπου ξεκινώντας τις σήραγγες πλέον έχουμε φτάσει σε μία μεγάλη κατασκευαστική δραστηριότητα και η απαίτηση να ξεπεράσουμε τα μικρά ή τα μεγαλύτερα ορεινά εμπόδια επιβάλλει σιγά σιγά να προχωρήσουμε σε σήραγγες. Το θέμα είναι καθαρά οικονομικό. Αλλά σαν χώρα έχουμε αυτή την ανάγκη που την βλέπουμε αυτή τη στιγμή να πραγματοποιείται αλλά και που δεν θα εξαντληθεί.

Επίσης βλέπω κάποια στιγμή και την ανάπτυξη των micro tunnel για την εξυπηρέτηση. Είναι κάτι που στην Ευρώπη έχει αναπτυχθεί πολύ για την εξυπηρέτηση αγωγών κτλ. είναι σήραγγες που έχουν μικρότερα γεωμετρικά χαρακτηριστικά και λύνουν πρακτικά προβλήματα. Δηλαδή μικρότερης διατομής και επικοινωνούν χωριά κτλ. όπως γίνονται στη Νορβηγία για παράδειγμα. Τέτοια πράγματα σιγά σιγά μπορούν να αναπτυχθούν.

-(Γ.Ν.) Πρακτικά αυτή τη στιγμή έχουμε μπροστά μας, την κατασκευή μίας σειράς έργων οδικών και σιδηροδρομικών. Η Εγνατία για να ολοκληρωθεί απομένουν κάποια τμήματα τα οποία είναι υπό μελέτη και κατασκευή. Παράλληλα, έρχονται για τα επόμενα 5 χρόνια και οι οδικοί άξονες που θα γίνουν με συμβάσεις παραχώρησης, οι νέες γραμμές του ΟΣΕ, για Πάτρα και Θεσσαλονίκη (αλλά υπάρχουν σχέδια για επέκταση του δικτύου στην Ηπειρο), οπότε θα υπάρχει

για αυτά τα χρόνια μια σταθερή φαντάζομαι εξέλιξη σε αυτά τα θέματα.

Μετά είναι ένα πολύ μεγάλο ερωτηματικό. Μετά το τεχνικό δυναμικό της χώρας θα πρέπει να κοιτάξει λίγο προς τα έξω. Όπως εμείς κάποτε ζητούσαμε να έρθουν οι Αυστριακοί, οι Γερμανοί, οι Ιταλοί κτλ. για να ξεκινήσουμε μαζί και να μάθουμε κάτι, κάπως έτσι θα πρέπει να γίνει στις χώρες τις Ανατολικής Ευρώπης, στη Μέση Ανατολή, στα Βαλκάνια κτλ. Με πρόσκληση των Ελλήνων Μηχανικών. Σίγουρα θα πρέπει να υπάρξει εξωστρέφεια κάποια στιγμή, γιατί αν δεν υπάρξει εξωστρέφεια αυτή η εμπειρία θα σβήσει.

Ποια είναι η ΕΕΣΥΕ

Η ΕΕΣΥΕ ιδρύθηκε το 1995 με σκοπό την προώθηση της ανάπτυξης στην Ελλάδα της κατασκευής σηράγγων και γενικώς των υπογείων έργων. Επιδιώκει αποκλειστικά και μόνο επιστημονικούς, κοινωφελείς σκοπούς, μη κερδοσκοπικούς.

Σήμερα διαθέτει περίπου 300 μέλη τα οποία διακρίνονται στις παρακάτω αναφερόμενες κατηγορίες και μπορεί να είναι είτε φυσικά πρόσωπα, είτε εταιρείες, είτε οργανισμοί του Δημοσίου που ασχολούνται με σήραγγες και υπόγεια έργα.

Συμμετέχει στην Διεθνή Ένωση Σηράγγων (International Tunneling Association (ITA)) και λαμβάνει μέρος στις εκτελεστικές συνόδους της ΙΤΑ σε διεθνή συνέδρια, ομάδες εργασίας της ΙΤΑ ή άλλων Εθνικών Επιτροπών, κλπ. που έχουν ως αντικείμενο σήραγγες και υπόγεια έργα ενώ διοργανώνει ημερίδες και διαλέξεις καθώς και επισκέψεις σε υπόγεια έργα.

Αξίζει να σημειωθεί ότι το Φεβρουάριο του 2007 η Ε.Ε.Σ.Υ.Ε., με το ΤΕΕ και τον Ελληνικό Πολυτεχνικό Κύκλο συνδιοργανώνουν ημερίδα με θέμα την «Μηχανική Διάνοιξη Σηράγγων».

ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΓΙΑ ΕΚΔΗΛΩΣΗ ΤΗΣ Ε.Ε.Σ.Υ.Ε

Η σημαντική πρόοδος στις τεχνικές διάνοιξης σηράγγων με μηχανήματα ολομέτωπης κοπής (TBM) έχει αυξήσει την χρήση τους σε μεγάλο αριθμό σηράγγων παγκοσμίως, συχνά σε αστικό περιβάλλον.

Η Ε.Ε.Σ.Υ.Ε, υπηρετώντας τους σκοπούς της, οργανώνει Ημερίδα από κοινού με το ΤΕΕ και τον Ελληνικό Πολυτεχνικό Σύλλογο, με θέμα «**Διάνοιξη σηράγγων με μηχανήματα ολομέτωπης κοπής (TBM) - Σύγχρονες εξελίξεις**», που προγραμματίζεται να πραγματοποιηθεί την 1/02/2007 στο ΕΒΕΑ.

Θα ακολουθήσει νεώτερη ανακοίνωση με όλες τις λεπτομέρειες.

**ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΟΥ
ΣΥΜΠΟΣΙΟΥ ΤΗΣ ΔΙΕΘΝΟΥΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ
ΒΡΑΧΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ (ISRM) : EUROCK 2004 & 53rd
GEOMECHANICS COLLOQUY**

Στο διάστημα από 7 έως 9 Οκτωβρίου 2004 πραγματοποιήθηκε στο Salzburg της Αυστρίας το Περιφερειακό Συμπόσιο της Διεθνούς Επιτροπής Βραχομηχανικής (ISRM) EUROCK 2004, σε συνδυασμό με την 53^η Συνάντηση (53rd Geomechanics Colloquy) της Αυστριακής Ένωσης Γεωμηχανικής. Προηγήθηκαν στις 6 Οκτωβρίου οι εργασίες της 4^{ης} Αυστριακής Ημερίδας Σηράγγων.

Τις εργασίες του Συμποσίου παρακολούθησαν 900 περίπου σύνεδροι από 22 χώρες, εκ των οποίων 10 περίπου ήταν Έλληνες. Στα πρακτικά του Συμποσίου περιελήφθησαν 151 ανακοινώσεις, οι οποίες κάλυψαν ευρύ φάσμα θεμάτων έρευνας, μελέτης, δημοπράτησης, κατασκευής και παρακολούθησης της συμπεριφοράς υπογείων έργων.

Ακολουθεί συνοπτική περιγραφή και σχολιασμός των θεμάτων που αναπτύχθηκαν από το μέλος του Προεδρείου της Ε.Ε.Σ.Υ.Ε Κ. Αναστασόπουλο, Τομεάρχη Γεωτεχνικών και Γεωλογικών Μελετών της ΔΕΗ Α.Ε. / ΔΑΥΕ, ο οποίος παρακολούθησε τις εργασίες με έξοδα της ΔΕΗ Α.Ε. Δίνεται έμφαση σε σημεία που κρίνεται ότι παρουσιάζουν ενδιαφέρον για τις Ελληνικές συνθήκες.

**α) ΕΡΓΑΣΙΕΣ 4^{ΗΣ} ΑΥΣΤΡΙΑΚΗΣ ΗΜΕΡΙΔΑΣ
ΣΗΡΑΓΓΩΝ**

Στην εναρκτήρια ομιλία έγινε σύντομη παρουσίαση των Νέων Αυστριακών Οδηγιών για την Διάνοιξη Σηράγγων (OeGG, 2001) από τον Πρόεδρο του Συμποσίου Dr. W. Schubert, Καθηγητή του Τεχνικού Πανεπιστημίου του Graz (Institut für Felzmechanik und Tunnelbau). Τα βασικά στοιχεία της παρουσίασης περιλαμβάνονται στην ανακοίνωση : «Basics and Application of the Austrian Guideline for the Geomechanical Design of Underground Structures» των Πρακτικών του EUROCK 2004 & 53rd Geomechanics Colloquy. Σύμφωνα με τις Οδηγίες αυτές, υποδεικνύονται τα ακόλουθα 5 βήματα προκειμένου γίνει η γεωτεχνική μελέτη κάποιου υπόγειου έργου :

Βήμα 1 : Προσδιορισμός των Κατηγοριών Βραχομάζας

Στο βήμα αυτό περιγράφονται οι γεωλογικοί σχηματισμοί και οι βασικές ή καθοριστικές γεωτεχνικές παράμετροι κάθε σχηματισμού. Στη συνέχεια οι σχηματισμοί κατατάσσονται σε ομοειδείς ως προς τα φυσικά και/ή υδραυλικά χαρακτηριστικά Τύπους Βραχομάζας (RMT), οι οποίες ενδεχομένως εμπεριέχουν διαφορετικούς λιθολογικούς τύπους. Ο αριθμός των Τύπων Βραχομάζας εξαρτάται σε κάθε περίπτωση από τα χαρακτηριστικά του Έργου.

Βήμα 2 : Προσδιορισμός της Συμπεριφοράς της Βραχομάζας

Στο βήμα αυτό αποτιμάται η απόκριση της βραχομάζας στην εκσκαφή του υπογείου έργου για κάθε Τύπο Βραχομάζας,

λαμβάνοντας υπόψη παράγοντες επιρροής, όπως τον προσανατολισμό των ασυνεχειών, τις συνθήκες υπόγειου νερού, τις επικρατούσες γεωστατικές τάσεις κλπ. Όλες οι αναλύσεις στο βήμα αυτό γίνονται για ολομέτωπη διάνοιξη του υπόγειου έργου χωρίς υποστήριξη. Από τις αναλύσεις, οι οποίες πρέπει να καλύπτουν όλα τα γεωτεχνικά περιβάλλοντα τα οποία μπορεί να απαντηθούν για όλες τις Κατηγορίες Βραχομάζας προκύπτουν, μετά από τις σχετικές ομαδοποιήσεις σε περιπτώσεις ανάλογης συμπεριφοράς ως προς τις παραμέτρους ενδιαφέροντος, χαρακτηριστικά μοντέλα Συμπεριφοράς της Βραχομάζας (RMB). Στις Νέες Αυστριακές Οδηγίες έχουν περιληφθεί 11 βασικές κατηγορίες Συμπεριφοράς Βραχομάζας, αλλά γίνεται μνεία ότι αυτές μπορεί να διαφοροποιούνται ανάλογα με τις συνθήκες που επικρατούν.

Βήμα 3 : Καθορισμός του τρόπου εκσκαφής και υποστήριξης και αποτίμηση της Συμπεριφοράς του Συστήματος

Η Συμπεριφορά του Συστήματος (SB) ορίζεται ως το αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης της Συμπεριφοράς της Βραχομάζας (RMB) με την επιλεγείσα μέθοδο εκσκαφής και υποστήριξης. Στο βήμα αυτό προσδιορίζονται διαδικασίες εκσκαφής (ολομέτωπη ή πολυσταδιακή) και διατάξεις μέτρων υποστήριξης οι οποίες να πληρούν ικανοποιητικά τις απαιτήσεις ασφαλείας, όπως αυτές ορίζονται από την σχετική νομοθεσία ή άλλες δεσμεύσεις (περιβαλλοντικές κλπ).

Βήμα 4 : Γεωτεχνική Εκθεση – Βασικό Διάγραμμα Κατασκευής

Στο βήμα αυτό η χάραξη του Έργου διαχωρίζεται σε «ομοιογενείς» περιοχές με παρόμοιες απαιτήσεις ως προς τον τρόπο εκσκαφής και τα μέτρα υποστήριξης. Επίσης παρατίθενται πληροφορίες για τις γεωλογικές συνθήκες, καθώς και σχετικοί περιορισμοί (όπως ανεκτές τιμές επιφανειακών καθιζήσεων, ανεκτά επίπεδα δονήσεων κλπ) καθώς και επίπεδα επιφυλακής και συναγερμού, εφόσον τα αποδεκτά επίπεδα συμπεριφοράς ξεπεραστούν και τίθενται όρια και κριτήρια για πιθανές αλλαγές ή τροποποιήσεις σε κάθε περιοχή.

Βήμα 5 : Καθορισμός Κατηγοριών Εκσκαφής

Στο βήμα αυτό, το οποίο είναι το τελικό της φάσης μελέτης, καθορίζονται μετά την αποτίμηση της επάρκειας του τρόπου εκσκαφής και των μέτρων υποστήριξης οι Κατηγορίες Εκσκαφής κατά μήκος της χάραξης, οι οποίες αποτελούν και την βάση για την σύνταξη της Προμέτρησης και του Πρϋπολογισμού του Έργου.

Ανάλογα βήματα περιγράφονται στις Οδηγίες για την φάση κατασκευής του Έργου, με κύρια εστίαση στην συνεχή παρακολούθηση και έλεγχο των προβλέψεων της μελέτης, μέσω τόσο της γεωλογικής χαρτογράφησης και της αξιολόγησης των μετρήσεων όσο και της απόκρισης της βραχομάζας στην μέθοδο εκσκαφής και υποστήριξης, ώστε σε περιπτώσεις μη ικανοποιητικής ανταπόκρισης ή παρουσίας συνθηκών δυσμενέστερων από τις

αναμενόμενες να γίνονται έγκαιρα οι απαιτούμενες διορθωτικές ενέργειες.

Παρουσιάστηκαν στη συνέχεια εργασίες που περιέγραφαν την διάνοιξη σηράγγων τόσο με χρήση συμβατικών (conventional tunneling - χρήση εκρηκτικών κλπ), όσο και με μηχανικά μέσα (mechanised tunnel excavation – χρήση μηχανημάτων ολομέτωπης κοπής κλπ). Το ενδιαφέρον των συνέδρων συγκέντρωσε κυρίως η ανακοίνωση των I. Williams και C. Neumann «Innovative shotcrete – tunneling for the new airport terminal T5 in London», στην οποία παρουσιάστηκε η νέα μέθοδος που ακολουθήθηκε κατά την διάνοιξη – υποστήριξη της σήραγγας του νέου Τερματικού Σταθμού T5 στο Αεροδρόμιο Heathrow του Λονδίνου. Η διάνοιξη της σήραγγας, η οποία ήταν μικρής διαμέτρου (της τάξης των 6μ) έγινε καθ' ολοκληρία σε ομοιογενή στιβαρό προφορτισμένο αργιλικό σχηματισμό (London clay) με μικρό πάχος υπερκειμένων. Κατά την εκσκαφή εφαρμόστηκε μικρό βήμα εκσκαφής με υλοποίηση κεκλιμένου μετώπου. Η υποστήριξη του κάθε βήματος εκσκαφής περιελάμβανε την κατασκευή κλειστού κεκλιμένου κυλινδρικού κελύφους από εκτοξευόμενο σκυρόδεμα σε δύο στρώσεις, από τις οποίες η δεύτερη, η οποία ήταν η φέρουσα στρώση άμεσης προστασίας, είχε πάχος της τάξης των 30 cm και ήταν οπλισμένη με δομικό πλέγμα. Η υλοποίηση του κελύφους έγινε με πρωτοποριακή μέθοδο (συνεχής έλεγχος του πάχους κατά την εφαρμογή με χρήση εξοπλισμού Laser – εξ' ου και η μέθοδος ονομάστηκε Laserbeton από τους εισηγητές της). Προϋπόθεση για την επιτυχή εφαρμογή της μεθόδου κατά τους εισηγητές, είναι ο σχηματισμός να είναι συνεκτικός και ομοιογενής χωρίς παρουσία νερού, η δε διάμετρος εκσκαφής να μην υπερβαίνει κατά πολύ τα 6 μέτρα.

β) ΕΡΓΑΣΙΕΣ EUROCK 2004 & 53rd GEOMECHANICS COLLOQUY

Οι εργασίες οι οποίες παρουσιάστηκαν κατά το διήμερο του Συμποσίου εντάσσονται σε 7 θεματικές κατηγορίες, ως ακολούθως :

- Συνεπείς μέθοδοι για τον γεωμηχανικό σχεδιασμό των υπόγειων κατασκευών
- Μέθοδοι προϋποστήριξης μετώπου σηράγγων κατά τη διάνοιξη – λειτουργία και εφαρμογές
- Γεωτεχνική παρακολούθηση κατασκευών
- Αναμόρφωση και αναβάθμιση υπόγειων έργων
- Προσδιορισμός ιδιοτήτων της βραχομάζας
- Εκσκαφές σε βράχο
- Αριθμητικές προσομοιώσεις –προσομοιώματα συνεχούς και ασυνεχούς μέσου

Στη συνέχεια παρατίθενται τα πλέον ενδιαφέροντα σημεία ορισμένων ανακοινώσεων από ορισμένες θεματικές κατηγορίες, τα οποία αποτέλεσαν πεδίο συζήτησης και σε κάποιες περιπτώσεις αντιπαράθεσης αντίθετων τεχνικών προσεγγίσεων αλλά και εισήγαγαν σε κάποιες περιπτώσεις νέες οπτικές γωνίες για την θεώρηση καταστάσεων για τις οποίες δεν υπάρχει ενιαία (ή συνεπής) θεώρηση.

β.1 Συνεπείς μέθοδοι για τον γεωμηχανικό σχεδιασμό των υπόγειων κατασκευών

Παρουσιάστηκαν 16 ανακοινώσεις στην θεματική αυτή ενότητα.

Παρουσίασαν αρκετές ανακοινώσεις για θέματα σχετιζόμενα με Νέες Αυστριακές Οδηγίες, όπως αυτή των M. Potsch & als : «Determination of Rock Mass Behaviour Types – a Case Study», με αναφορά τον τρόπο εφαρμογής των Οδηγιών κατά την μελέτη διάνοιξης της σήραγγας Koralm των Αυστριακών Άλπεων και των G. Jung & als : «Comparison of international and Austrian rock mechanical design procedures», στην οποία διαπιστώνεται ότι όλες οι μέθοδοι (RMR, Q, GSI και Αυστριακή) χρησιμοποιούν κατά βάση τις αυτές γεωτεχνικές παραμέτρους, αλλά τις εισάγουν σε διαφορετικό στάδιο της διαδικασίας μελέτης.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσίασε η ανακοίνωση του N. Barton (εμπνευστή του συστήματος ταξινόμησης βραχομάζας Q της Νορβηγικής Μεθόδου Διάνοιξης Σηράγγων - NTM), ο οποίος παρουσίασε τις πλέον πρόσφατες εξελίξεις της μεθόδου, με την ανακοίνωση «The Q-system following thirty years of development and application in tunnelling projects». Στην ανακοίνωση αυτή γίνεται αναφορά στη χρήση της σεισμικής ταχύτητας των Ρ-κυμάτων από μετρήσεις υπαίθρου προκειμένου να εκτιμηθεί έμμεσα το μέτρο παραμορφωσιμότητας της βραχομάζας, ενώ διατυπώθηκαν για πρώτη φορά σχέσεις προσδιορισμού των τιμών διατμητικών παραμέτρων αντοχής (γωνία τριβής - συνοχή) της βραχομάζας μέσω των τιμών των «κλασσικών» παραμέτρων (RQD, JRC, JCS, SRF) του συστήματος ταξινόμησης Q. Κύριος στόχος των παραπάνω εξελίξεων διαφαίνεται σαφώς ότι είναι η προώθηση της εφαρμογής του συστήματος Q στο πεδίο των αριθμητικών αναλύσεων, όπου έως τώρα εμφάνιζε υστέρηση έναντι άλλων συστημάτων (π.χ. του GSI). Παρουσιάστηκαν επίσης αναθεωρημένοι πίνακες μέτρων υποστήριξης υπογείων εκσκαφών συναρτήσει της βαθμονόμησης της βραχομάζας με το σύστημα Q, αναφέροντας ότι τα μέτρα αυτά θεωρούνται ως μόνιμα στην Νορβηγική πρακτική. Τέλος εκφράστηκε από τον εισηγητή σκεπτικισμός για την αναγκαιότητα και την ακρίβεια αναλύσεων με χρήση προσομοιωμάτων συνεχούς μέσου σε ισχυρές βραχομάζες, των οποίων η συμπεριφορά καθορίζεται από την κατάσταση και γεωμετρία των ασυνεχειών, τονίζοντας ότι στις περιπτώσεις αυτές είναι ενδεδειγμένη η χρήση προσομοιωμάτων ασυνεχούς μέσου (UDEC ΚΑΙ 3DEC).

β.2 Μέθοδοι προϋποστήριξης μετώπου κατά τη διάνοιξη – λειτουργία και εφαρμογές

Παρουσιάστηκαν 15 συνολικά ανακοινώσεις στην θεματική αυτή ενότητα.

Σε πολλές από τις εργασίες αυτής της θεματικής κατηγορίας έγιναν αναφορές, από Αυστριακούς κυρίως εισηγητές, σε συστήματα προϋποστήριξης μετώπου τύπου

δοκών ή ράβδων προπορείας (forepoling ή spiling). Πρέπει να σημειωθεί ότι η εισαγωγή των μεθόδων αυτών στην Αυστρία, σε αντίθεση με τον πολλές άλλες χώρες, μεταξύ των οποίων και η Ελλάδα, είναι πρόσφατη, καθώς δεν αποτελούσαν μέρος της μεθόδου NATM, η οποία αναπτύχθηκε από την Αυστριακή Σχολή Υπογείων Εργων (L. Muller, Rabschewitz), και η οποία για προφανείς λόγους κυριαρχούσε έως σήμερα στην χώρα αυτή (πρέπει να σημειωθεί ότι στο Συμπόσιο δεν έγινε οποιαδήποτε αναφορά στον όρο NATM).

Ενδιαφέρουσα ήταν η παρουσίαση των A. Helmberger και J. Lackner με τίτλο : «Vorausinjektion, Spiesse und Dielen im innerstädtischen Tunnelbau, Theorie und Praxis», στην οποία παρουσιάστηκε περίπτωση χρήσης εμπυγνουμένων πασσαλοσανίδων στο μέτωπο, σχηματίζοντας με τον τρόπο αυτό ένα συνεχές κέλυφος προστασίας κατά την διάνοιξη, το οποίο αποτρέπει εντελώς την δυνατότητα διαρροής του εδάφους μέσω διακένων της υποστήριξης (περίπτωση εφαρμογής δοκών ή ράβδων προπορείας). Η μέθοδος αυτή είναι ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα για εφαρμογή σε μη συνεκτικούς σχετικά λεπτόκοκκους σχηματισμούς (άμμους, αμμοχάλικα κλπ), εναλλακτικά άλλων βαρύτερων μεθόδων προστασίας (βελτίωσης του εδάφους περιμετρικά της εκσκαφής με την μέθοδο jet grouting κλπ), των οποίων η εφαρμογή απαιτεί ειδικό εξοπλισμό.

Ενδιαφέρουσα ήταν και η εισήγηση του R. Bindi «New prospects for tunnelling with the ADECO-RS approach», στην οποία παρουσιάστηκαν πρόσφατα παραδείγματα εφαρμογής της μεθόδου (η οποία είναι ευρύτερα γνωστή ως μέθοδος Lunardi, ο οποίος την διατύπωσε το 1980) κατά την διάνοιξη των συνολικού μήκους 70 χιλιομέτρων σηράγγων της νέας σιδηροδρομικής γραμμής Bologna – Firenze. Βασική καινοτομία της μεθόδου αποτέλεσε η ολομέτωπη διάνοιξη της σήραγγας, με γρήγορο (κοντά στο μέτωπο εκσκαφής) κλείσιμο στο δάπεδο του κελύφους υποστήριξης της διατομής, αλλά και η εφαρμογή ισχυρών μέτρων υποστήριξης του μετώπου εκσκαφής σε ασθενείς σχηματισμούς (forepoling ή jet grouting στο περίγραμμα της διατομής ή ισχυρή προστασία του μετώπου με θυσιάζομενα αγκύρια ινών υάλου κλπ).

β.3 Γεωτεχνική παρακολούθηση κατασκευών

Παρουσιάστηκαν 22 συνολικά ανακοινώσεις στην θεματική αυτή ενότητα.

Οι περισσότερες εργασίες αναφέρονταν στην εφαρμογή γεωτεχνικών μεθόδων παρακολούθησης έργων στη φάση της κατασκευής, ενώ σχετικά περιορισμένος ήταν οι αναφορές σε παρακολούθηση της συμπεριφοράς έργων στη φάση λειτουργίας. Εν προκειμένω καταγράφηκε για μία ακόμη φορά η απροθυμία, σε διεθνές επίπεδο, των κυρίων των έργων για την διάθεση των σχετικά περιορισμένου μεγέθους ποσών που απαιτεί η ορθή παρακολούθηση της συμπεριφοράς και επισημάνθηκαν τα σημαντικά οφέλη που

μπορεί να προκύψουν από την έγκαιρη προειδοποίηση μέσω του συστήματος παρακολούθησης στη λήψη των αναγκαίων αποφάσεων για την διασφάλιση της ευστάθειας των έργων.

β.4 Αριθμητικές προσομοιώσεις – προσομοιώματα συνεχούς και ασυνεχούς μέσου

Παρουσιάστηκαν 27 συνολικά ανακοινώσεις στην θεματική αυτή ενότητα, οι οποίες διαμοιράστηκαν ισόρροπα ανάμεσα σε αυτές που αφορούσαν προσομοιώματα συνεχούς και ασυνεχούς μέσου.

Εν προκειμένω ενδιαφέρον είχαν ορισμένες εργασίες οι οποίες συνέκριναν αποτελέσματα αναλύσεων συγκεκριμένων περιπτώσεων με χρήση και των δύο μεθόδων προσομοίωσης. Στην ανακοίνωση των R. Poisel, A. Preh και A.H. Zettler «Rock as a continuous material and as a discontinuous material – are clear definitions possible ?» συγκρίνονται τα αποτελέσματα αναλύσεων μιας βραχολίθισης με χρήση του Κώδικα H/Y FLAC3D (προσομοίωμα συνεχούς μέσου) αφενός και 3DEC (προσομοίωμα ασυνεχούς μέσου) αφετέρου με τις καταγραφές του συστήματος οργάνων παρακολούθησης της βραχολίθισης και διαπιστώνεται ότι το προσομοίωμα ασυνεχούς μέσου τις προσεγγίζει καλύτερα. Στην ίδια ανακοίνωση παρουσιάζονται τα αποτελέσματα αναλύσεων από τις οποίες προκύπτει ότι δεν είναι δεδομένο ότι εάν τα τεμάχια βράχου τα οποία σχηματίζονται από αλληλοτεταγμένα συστήματα ασυνεχειών είναι μικρά σε σχέση με τις διαστάσεις μιας εκσκαφής, η συμπεριφορά της βραχομάζας προσεγγίζεται καλά από τα προσομοιώματα συνεχούς μέσου (όπως ήταν έως σήμερα η καθιερωμένη αντίληψη).

Η γενική αντίληψη η οποία σχηματίστηκε τόσο από την ανάγνωση των ανακοινώσεων όσο και από την διεξαχθείσα συζήτηση είναι ότι οι εξελίξεις στον χώρο της τεχνολογίας των H/Y υπολογιστών θα καταστήσουν δυνατή στο μέλλον την ευρεία χρήση υβριδικών προσομοιωμάτων, τα οποία θα διαθέτουν τα πλεονεκτήματα και των δύο κλασικών που σήμερα χρησιμοποιούνται ευρέως (δηλ. αυτών του συνεχούς και του ασυνεχούς μέσου). Πάντως η χρονική στιγμή αυτή κρίνεται ότι είναι ακόμη αρκετά μακρινή και έως τότε η εφαρμογή των διατιθέμενων προσομοιωμάτων πρέπει να γίνεται προσεκτικά, ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες της εξεταζόμενης περίπτωσης.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΥΝΕΔΡΙΩΝ – ΣΕΜΙΝΑΡΙΩΝ – ΕΚΘΕΣΕΩΝ (Σεπτέμβριος 2006 – Οκτώβριος 2008)

Η Ε.Ε.Σ.Υ.Ε ενημερώνει όλους τους ενδιαφερόμενους ότι έχει προγραμματιστεί για την επόμενη διετία η πραγματοποίηση των ακόλουθων διεθνών συνεδρίων – σεμιναρίων και εκθέσεων σχετικών με Υπόγεια Έργα :

1. Σεμινάριο: **Tunnelling and Geotechnics - New Horizons**, 5 Σεπτεμβρίου 2006, Σιγκαπούρη
Διοργάνωση: Tunnelling and Underground Construction Society (Singapore)

E-mail: tusc2006@gmail.com

Website: <http://www.tucss.org.sg/>

2. Σεμινάριο: **Fundamentals of Urban Tunnelling**, 11 Σεπτεμβρίου 2006, Πράγα

Διοργάνωση: Czech Tunnelling Committee ITA/AITES, ČVUT-Czech Technical University in Prague, VŠB-Technical University in Ostrava

Tel: +420 296 337 171

E-mail: office-wtc2007@metroprojekt.cz

Website: www.wtc2007.org/showdoc.do?docid=1531

3. Συνέδριο: **SUS 10 Underground Support Conference**, 12 – 15 Σεπτεμβρίου 2006. Whistler Canada

Web: <http://www.engconfintl.org/>

4. Σεμινάριο: **An introduction to design and construction of tunnels**, 13 – 15 Σεπτεμβρίου 2006, San Antonio, Texas, USA

Διοργάνωση: Boss International Training Services

Tel: +44 (0) 207 559 9873

E-mail: simon.turner@bossintl.com

Website: <http://www.bossintl.co.uk/>

5. Συνέδριο: **19th Annual National Conference "Tunnelling Towards 2010"**, 17 – 20 Σεπτεμβρίου 2006, Vancouver, Canada

Διοργάνωση: TAC - Tunnelling Association of Canada

E-mail: tac@eba.ca

Web: <http://www.tunnelcanada.ca/>

6. Έκθεση: **Messe Berlin: InnoTrans 2006**,

19 – 22 Σεπτεμβρίου 2006, Βερολίνο

Messe Berlin GmbH

Messedamm 22

DE-14055 Berlin

Germany

Phone: +49 (0)30 3038 2032

Fax.: +49 (0)30 3038 2190

Web: <http://www.innotrans.com/>

E-Mail: innotrans@messe-berlin.de

7. Σεμινάριο: **"Fire Protection and Safety Measures in Rail, Roads and Metro Tunnels"**, 2 Οκτωβρίου 2006, Βαρσοβία

Διοργάνωση: The Polish Subcommittee of the Underground Structures

Υπεύθυνος: Mr. Wojciech Grodecki

President of the Polish Subcommittee of the Underground Structures

E-Mail: w.grodecki@warbud.pl

8. Συνέδριο: **Metro Construction in Russia: History, Experience, Future**, 4 – 5 Οκτωβρίου 2006. Μόσχα

Διοργάνωση: Russian Tunnelling Association

Tel: +7 (495) 207 32 76

E-mail: rus_tunnel@mtu-net.ru

Fax : +7 (495) 207 32 76

9. Συνέδριο: **31st Annual Conference on Deep Foundations**, 4 – 6 Οκτωβρίου 2006. Ουάσιγκτον

Διοργάνωση: The Deep Foundations Institute

Tel: +1 973 423 4030

E-mail: dfihq@dfi.org

Fax : +1 973 423 4031

Web: www.dfi.org/conferencedetail.asp?id=66

10. Σεμινάριο: **"Fire Protection Engineering for New and Existing Tunnels"**, 6 Οκτωβρίου 2006, Λονδίνο

Διοργάνωση: ICE - Institution of Civil Engineers

One Great George Street

London SW1P 3AA

Fax: +44 20 7233 1743

E-mail: conferences@ice.org.uk

Web: <http://www.iceconferences.com/>

11. Συνέδριο: **Österreichischer Tunneltag 2006**, 11 – 13 Οκτωβρίου 2006 Salzburg Austria

Διοργάνωση: Österreichische Gesellschaft für Geomechanik

Bayerhamerstr. 14

5020 Salzburg

Austria

Phone: +43 662 87 55 19

Fax: +43 662 88 67 48

E-mail: salzburg@oegg.at

Web: <http://www.oegg.at/>

12. Συνέδριο: **5th National Conference of Underground Constructions**, 12 – 14 Οκτωβρίου 2006 Sinaia Romania

Διοργάνωση: Association Roumaine des Tunnels D. STEMATIU, Boulevardul Lacul

Tel nr. 124,sector2, RO-72302 BUCAREST

E-mail: art@utcb.ro

13. Σεμινάριο: **Road Tunnel Operations Management and Safety**, 18 – 20 Οκτωβρίου 2006. Chongqing, P.R. of China

Διοργάνωση: PIRAC

Tel: +86 23 62653050

Fax : +86 23 62653128

E-mail: sdfh2008@sina.com

14. Συνέδριο και Έκθεση: **24th International NO-DIG 2006 Conference and Exhibition**, 29 Οκτωβρίου – 2 Νοεμβρίου 2006, Brisbane Queensland, Australia

Διοργάνωση: Brisbane Water & Australasian Society for Trenchless Technology

Tel.: +61 7 38 58 55 64

Fax: +61 7 38 58 55 10

email: nodig06@im.com.au

web: <http://www.nodig06.im.com.au/>

15. Συνέδριο: International Symposium on Utilization of Underground Space In Urban Areas, 6 – 7 Νοεμβρίου 2006, Sharm El Sheikh, Egypt

Διοργάνωση: Egyptian Tunnelling Society, c/o Egyptian Society of Engineers
28 Ramses St. Cairo
Postal Code 11522
PO Box 149
Cairo, Egypt
Tel: +2 02 57 87 662
Fax: +2 02 57 87 662
E-Mail: ets@egyts.com
Web: <http://www.egyts.com/>

16. Σεμινάριο: Workshop on safety in Tunnel and Underground Structures, 8 – 9 Νοεμβρίου 2006, Riyadh, Saudi Arabia

Διοργάνωση: Ministry of Transport
A.AL-MOGBEL
SA-RIYADH 11178
E-Mail: osamah.abduh@mot.gov.sa
Web: <http://www.mot.gov.sa/>

17. Συνέδριο: 4th Asian Rock Mechanics Symposium (Arms-4), 8 – 10 Νοεμβρίου 2006, Singapore

Διοργάνωση: ISRM
Symposium Secretariat
Siok Puay Peh
Tel: +65 64 66 57 75, ext. 227
Web: <http://www.arms2006.org/>
E-Mail: info@arms2006.org

18. Συνέδριο: Tunnel China 2006, 9 – 11 Νοεμβρίου 2006, Shanghai China

Διοργάνωση: China Civil Eng. Society - Tunnel & Underground Works Branch Intex Shanghai Co., Ltd.
Tel: +86 21 621 91 774
Fax: +86 21 627 57 210
E-Mail: intexyvj@sh163.net
Web: <http://www.tunnel-china.com/>

19. Σεμινάριο: First Andean Tunnelling Seminar, 16 – 18 Νοεμβρίου 2006 Bogotà Colombia

Διοργάνωση: SOCVENOS
E-Mail SOCVENOS: gperri@cantv.net
E-Mail ACTOS: jorardila@hotmail.com

20. Συνέδριο: International academic Conference on Underground Space 2006, 18 – 19 Νοεμβρίου 2006, Beijing, China

Διοργάνωση: CSRME & CCES & UPSC
Organizing Committee contact: Prof. Quian Qiu
E-Mail: ubdergroundspace@163.com
Web: <http://www.ita-aites.org/redirect/?url=www.csueus.com>

21. Συνέδριο: 2006 International Symposium on High Speed Railway Tunnels & Exhibition, 20 – 21 Νοεμβρίου 2006 Beijing China

Διοργάνωση: Center for Project Design Appraisal, the minister of railways
E-Mail: jennyvan@vip.163.com

22. Συνέδριο: 6th International R&D Conference "Sustainable Development of Water and Energy Ressources - Needs and Chelenges", 13 – 16 Φεβρουαρίου 2007, Lucknow India

Διοργάνωση: Central Board of Irrigation and Power
Mr. G. N. Mathur, Central Board of Irrigation and Power,
Malcha Marg, Chanakyapuri
New Delhi 110 021, India
Phone: +91-11-2611 5984, 2611 1294
Fax: +91-11-2611 6347
Web: <http://www.cbip.org/>
E-mail: uday@cbip.org
cbip@cbip.org

23. Σεμινάριο: Advanced issues of tunnelling in urban areas, 2 – 3 Μαΐου 2007, Πράγα

Διοργάνωση: Czech Tunnelling Committee ITA/AITES, ČVUT-Czech Technical University in Prague, VŠB-Technical University in Ostrava
Tel: +420 296 337 171
E-mail: office-wtc2007@metroprojekt.cz
Website: www.wtc2007.org/showdoc.do?docid=1531

24. Συνέδριο: The 4th Asian Regional Conference & 10th International Seminar: Participatory Irrigation Management (PIM), 2 – 5 Μαΐου 2007, Τεχεράνη

Διοργάνωση: IRNCID - Iranian National Committee on Irrigation & Drainage
IRNCID
No 24 Shahrsaz Alley
Kargozar St.,
Zafa (Dastgerdi) St.
Tehran, Iran 19198-34453
Phone: +98 21 22 25 73 48
Fax: +98 21 22 27 22 85
Web: www.pim2007.org
<http://www.irncid.org/>
E-mail: irncid@neda.net.ir
info@irncid.org

25. Συνέδριο: World Tunnel Congress & 33rd ITA General Assembly, 5 – 10 Μαΐου 2007, Πράγα

Διοργάνωση: Czech Tunnelling Committee ITA-AITES
Web: <http://www.wtc2007.org/>
E-mail: ita-aites@metrostav.cz
E-mail of the WTC 2007 Organisation Committee Secretariat: office-wtc2007@metroprojekt.cz

26. Συνέδριο: 1st Canada-US Rock Mechanics Symposium, 27 – 31 Μαΐου 2007, Vancouver Canada

Διοργάνωση: University of British Columbia
Web: <http://www.canada-us-rockmechanics.ca/>
E-mail: info@Canada-US-RockMechanics.ca

27. Συνέδριο: Rapid Excavation and Tunneling Conference, 10 – 13 Ιουνίου 2007, Toronto, Canada

Phone: 800-763-3132
Web: <http://www.retc.org/>
E-mail: cs@smenent.org

28. Συνέδριο: 11th ACUUS Conference " Underground Space: Expanding the Frontiers", 10 – 13 Σεπτεμβρίου 2007, Αθήνα

Διοργάνωση: ACUUS and Laboratory of Mining & Environmental Technology of the National Technical University of Athens

Athanasios Marvrikos
9 Iroon Polytechniou Str, GR 15780 Zografou,
Athens, Greece

Tel: +30-210-7722190

Fax: +30-210-7722156

WEB: <http://www.acuus2007.ntua.gr/>

E-Mail: contact@acuus2007.ntua.gr

29. Συνέδριο: Euro: Tun 2007, Computational Methods in Tunnelling, 17 – 19 Σεπτεμβρίου 2007, Βιέννη

Διοργάνωση: Vienna University of Technology, Austria

Tel: +43 (1) 588 04 0

Fax: +43 (1) 588 04 185

WEB: <http://eurotun.tuwien.ac.at/>

E-Mail: info@mondial.at

30. Συνέδριο: 23 rd World Road Congress, 17 – 21 Σεπτεμβρίου 2007, Παρίσι

Διοργάνωση: PIARC

Mr J.- F. Corte, La Grande Arche, Paroi Nord, Niveau 8 FR-92055, La Défense, Cedex 04 France

Tel: +33 (0) 1 47 96 81 21

Fax: +33 (0) 1 49 00 02 02

Email: piarc@wanadoo.fr

Web: <http://www.ita-aites.org/redirection/?url=www.paris2007-route.org/index.php?lang=en>

31. Συνέδριο: International Congress "Tunnels, drivers of change", 5 – 7 Νοεμβρίου 2007. Μαδρίτη

Διοργάνωση: AETOS

Congreso AETOS 07 Madrid

Presencia Internacional

C/ Fuencarral 86, 3ªA - 28004

Madrid

Tel: +91 531 06 00

Fax: +91 531 05 41

E-Mail: aetos07madrid@presencia-inter.com

32. Συνέδριο: STUVA Conference 2007, 26 – 29 Νοεμβρίου 2007, Κολωνία

Διοργάνωση: STUVA

Tel: (+49) 221/5 97 95 0

Fax: (+49) 221/5 97 95 50

Email: info@stuva.de

Web: <http://www.stuva.de/>

33. Συνέδριο: 3rd International Symposium of Tunnel Safety and Security, 12 – 14 Μαρτίου 2008, Göteborg, Sweden

Διοργάνωση: Center for Infrastructure Expertise & SP Swedish National Testing and Research Institute

Tel: +46 3316 5000

Fax: +46 3313 5502

Email: info@sp.se

Web: <http://www.sp.se/>

34. Συνέδριο: World Tunnel Congress & 34rd ITA General Assembly "Underground Facilities for Better Environment & Safety", 22 – 27 Σεπτεμβρίου 2008, New Delhi India

Διοργάνωση: Central Board of Irrigation and Power (CBIP), ITA AITES CBIP

Malcha Marg, Chanak yapuri

New Delhi - 110021, INDIA

Tel: +91-11-2615984 / 26116567

Fax: +91-11-26116347

Email: sunil@cpib.org, cpib@cpib.org, cpib@vsnl.com

Web: <http://www.cpib.org/>

35. Συνέδριο: 12th IACMAG, 1 – 6 Οκτωβρίου 2008, Goa, India

Διοργάνωση: Indian Institute of Technology Bombay, Powai, Mumbai, India

Tel: +91 22 2576 7340

Fax: +91 22 2576 7302

Email: dns@civil.iitb.ac.in

Web: <http://www.12iacmag.com/>