

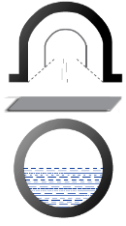
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΣΗΡΑΓΓΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΕΡΓΩΝ

Μέλος της INTERNATIONAL TUNNELLING ASSOCIATION (ITA)

Το Δελτίο των Σηράγγων



ΜΑΡΤΙΟΣ 2022



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΣΗΡΑΓΓΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΕΡΓΩΝ

Μέλος της International Tunnelling Association (ITA)

www.eesy.gr | eesy.gr@gmail.com

Το Δελτίο των Σηράγγων **Μάρτιος 2022**

Editorial

Μετά από μια μεγάλη περίοδο όπου η πανδημία COVID-19 είχε ουσιαστικά «παγώσει» όλες τις κρίσιμες δραστηριότητες αλλά και αποφάσεις, από την αρχή του 2021 η ελληνική κοινωνία επιστρέφει σταδιακά στην κανονικότητα. Μαζί με αυτή την επιστροφή, το 1^ο Δελτίο των σηράγγων του 2022 μοιράζεται τα νέα, τις εκδηλώσεις και τις εξελίξεις σε θέματα κατασκευών σηράγγων και υπογείων έργων.

Στο τεύχος αυτό παρουσιάζονται οι πρόσφατες εκδηλώσεις που έγιναν από την Ελληνική Επιτροπή Σηράγγων και Υπογείων Έργων και επίσης υπάρχει ένας μικρός αποχαιρετισμός σε ένα σπουδαίο δάσκαλο, τον αείμνηστο Παύλο Μαρίνο που έφυγε από κοντά μας. Την ίδια στιγμή παρουσιάζονται τα κύρια έργα σηράγγων που κατασκευάζονται ή βρίσκονται υπό δημοπράτηση στην Ελλάδα με ιδιαίτερη μνεία στην Γραμμή 4 του μετρό Αθηνών για την οποία υπάρχει η αναλυτική παρουσίασή της, όπως επίσης και τα τελευταία νέα από την πορεία των εργασιών. Ακόμα, το Δελτίο μας φιλοξενεί ένα πολύ ενδιαφέρον επιστημονικό άρθρο των Γεωργίου et al., το οποίο ασχολείται με το ζήτημα του βέλτιστου σχεδιασμού των μέτρων προϋποστήριξης του μετώπου εκσκαφής σηράγγων.

Ειδικό αφιέρωμα περιλαμβάνεται στη παρούσα έκδοση με αναλυτικές πληροφορίες για το Παγκόσμιο Συνέδριο Σηράγγων World Tunnel Congress (WTC2023) που θα διεξαχθεί στην Αθήνα το 2023. Η ανάληψή του είναι ίσως μία από τις μεγαλύτερες επιτυχίες της ΕΕΣΥΕ και πλέον βρισκόμαστε μπροστά στην πρόκληση για την άρτια οργάνωσή του. Ήδη, από τις αρχές Μαρτίου ξεκίνησε η περίοδος υποβολής των περιλήψεων του συνεδρίου η οποία λήγει στο τέλος Μαΐου και έτσι στο τεύχος μας γίνεται η παρουσίαση των βασικών θεματικών περιοχών που καλύπτονται και δίνονται όλες οι κρίσιμες ημερομηνίες για τους συμμετέχοντες / χορηγούς του συνεδρίου.

Δεν μπορούμε να κλείσουμε αυτό το τεύχος ξεχνώντας όμως ότι διεξάγεται ένας πόλεμος. Τα υπόγεια έργα υποδομής γίνονται ακόμα μια φορά τα βασικά καταφύγια ανθρώπων, γυρνώντας την ανθρωπότητα 80 χρόνια πίσω. Ελπίζουμε να λήξουν γρήγορα οι εχθροπραξίες και πολύ περισσότερο να τερματιστούν οι φρικαλεότητες που βιώνει ο πληθυσμός της Ουκρανίας.

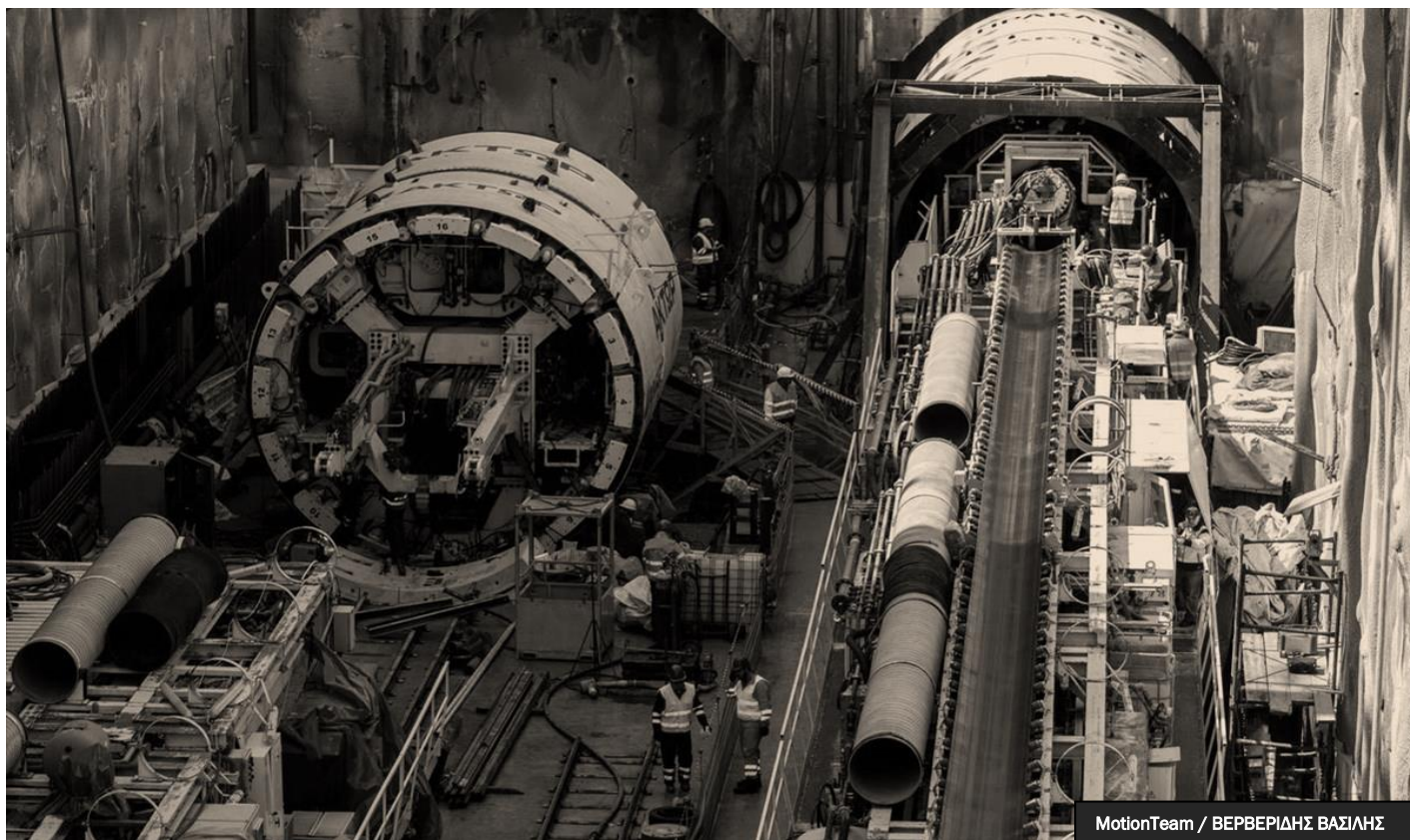
Ακόμα μια φορά να ευχαριστήσω όλους που συνέβαλαν στην δημιουργία του παρόντος τεύχους και ιδιαίτερα τους συναδέλφους Δ. Αλιφραγκή, Δ. Γεωργίου, Χ. Παρασκευοπούλου για την πολύτιμη βοήθειά τους. Τέλος, να θυμίσω ότι οι συνεισφορές όλων σας με νέα, ειδήσεις, κείμενα και επιστημονικά άρθρα είναι πάντα παραπάνω από ευπρόσδεκτη.

Καλή ανάγνωση!!!

Ανδρέας Μπενάρδος

Περιεχόμενα

Νέα & Εκδηλώσεις ΕΕΣΥΕ	1
Νέα Σηράγγων και Υπογείων Έργων στον Ελλαδικό Χώρο	6
Πάυλος Μαρίνος – Αποχαιρετισμός σε ένα Δάσκαλο	10
Επιστημονικό Άρθρο: Βέλτιστος σχεδιασμός μέτρων προϋποστήριξης του μετώπου εκσκαφής σηράγγων	12
Special Report – Γραμμή 4, Μετρό Αθηνών	18
Ελλάδα – ΙΤΑ Activity Report 2021	22
Παγκόσμιο Συνέδριο Σηράγγων 2023 – Athens WTC2023	25
Βιβλία – Νέες Εκδόσεις	29
Επιστημονικές Συναντήσεις – Συνέδρια	32



MotionTeam / ΒΕΡΒΕΡΙΔΗΣ ΒΑΣΙΛΗΣ

Εταίροι – Χορηγοί της ΕΕΣΥΕ



ΑΤΤΙΚΟ ΜΕΤΡΟ Α.Ε.



HERACLES
GROUP OF COMPANIES



ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ ΑΕ
CONSULTING ENGINEERS & PLANNERS SA



SOFISTIK Hellas A.E.



ΕΛΛΗΝΙΚΟΙ ΛΕΥΚΟΛΙΘΟΙ



Απλοί Εταίροι ΕΕΣΥΕ



Προβληθείτε εδώ από την ΕΕΣΥΕ:

Οι προϋποθέσεις εγγραφής στην ΕΕΣΥΕ, εταιρειών ή οργανισμών του Δημοσίου καθώς και ιδιωτικών εταιρειών προβλέπονται στο [άρθρο 3 του καταστατικού της ΕΕΣΥΕ](#)

Νέα & Εκδηλώσεις ΕΕΣΥΕ

Εκλογές για την ανάδειξη ΔΣ ΕΕΣΥΕ – Μάιος 2021

Την 1^η Ιουλίου 2021 διενεργήθηκε η Απολογιστική Συνέλευση του απερχόμενου ΔΣ και στη συνέχεια οι εκλογές της ΕΕΣΥΕ για την ανάδειξη του νέου ΔΣ για την επόμενη τριετία (περίοδος 15-7-2021 έως 15-7-2024).

Η εκδήλωση έγινε στον ανοικτό χώρο του MS Roof Garden και εκεί παρουσιάστηκε ο απολογισμός του απερχόμενου ΔΣ, έγινε ενημέρωση για την μεγάλη επιτυχία της ΕΕΣΥΕ, η οποία επιλέχθηκε από τα μέλη της ΙΤΑ για να διοργανώσει το Παγκόσμιο Συνέδριο Σηράγγων 2023, νέα του κλάδου, κ.α. Ταυτόχρονα δόθηκε η δυνατότητα να ξανασυναντηθούν από κοντά τα μέλη της Επιτροπής, μετά από μια μακρά περίοδο απομακρυσμένων, on-line συναντήσεων, λόγω των μέτρων για την αντιμετώπιση του κορωνοϊού.

Συνολικά 40 μέλη της ΕΕΣΥΕ ψήφισαν για την νέα εκπροσώπηση της ΕΕΣΥΕ και εξέλεξαν το 7-μελές ΔΣ, καθώς και την Εξελεγκτική Επιτροπή.



Η συγκρότηση του ΔΣ σε σώμα πραγματοποιήθηκε τις επόμενες ημέρες με την ακόλουθη σύσταση:

- Πρόεδρος: Νικόλαος Ρούσσος, Μετ. Μηχανικός
- Αντιπρόεδρος: Δημήτριος Αλιφραγκής, Πολ. Μηχανικός
- Γεν. Γραμματέας: Χρυσόθεμις Παρασκευοπούλου, Μετ. Μηχανικός
- Ταμίας: Ευάγγελος Περγαντής, Πολ. Μηχανικός
- Εκδότης: Ανδρέας Μπενάρδος, Μετ. Μηχανικός
- Μέλος: Αιμιλία – Μαρία Μπαλάση, Πολ. Μηχανικός
- Μέλος: Ιωάννης Φίκιρης, Πολ. Μηχανικός

Αντίστοιχα, στη Εξελεγκτική Επιτροπή εξελέγησαν οι :

- Γιάννης Μπακογιάννης - Μεταλλειολόγος Μηχανικός
- Βιβή Γιούτα Μήτρα - Μεταλλειολόγος Μηχανικός
- Σωτήρης Μπακογιάννης - Μεταλλειολόγος Μηχανικός

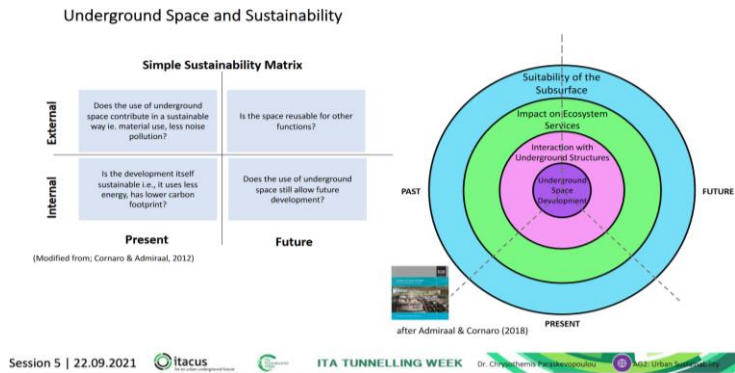
Συμμετοχή ΕΕΣΥΕ στην ITA Tunnelling Week – Σεπτέμβριος 2021

Η ΕΕΣΥΕ συμμετείχε στην Εβδομάδα Σηράγγων (Tunnelling Week 2021) της ITA, η οποία πραγματοποιήθηκε το Σεπτέμβριο του 2021 εικονικά (virtual) με απομακρυσμένη πρόσβαση. Στις 5 ημέρες της εκδήλωσης υπήρξε ένα πρόγραμμα γεμάτο με παρουσιάσεις, συζητήσεις αλλά και επιστημονικές αντιπαραθέσεις για θέματα σχεδιασμού και κατασκευής σηράγγων και υπογείων έργων.



Μέλη της ΕΕΣΥΕ πραγματοποίησαν 2 διαλέξεις, ενώ υπήρχε και virtual space της Επιτροπής στο οποίο σύνεδροι μπορούσαν να πάρουν πληροφορίες για την ΕΕΣΥΕ, τις δραστηριότητές της, αλλά και το επερχόμενο WTC2023. Πιο συγκεκριμένα, οι διαλέξεις που έγιναν ήταν οι ακόλουθες (μπορείτε να τις δείτε ακολουθώντας το σχετικό σύνδεσμο)¹:

- Παρασκευοπούλου Χ., 2021. [Urban Sustainability utilising the Subsurface - An example of Geothermal Energy](#), ITA Tunnelling Week, 2021



- Μπακογιάννης Ι., 2021 [Tunnels in Greece hereafter - upcoming planned underground projects in Greece](#), ITA Tunnelling Week, 2021

2.C Thessaloniki East Ring Road (Flyover) Project budget 370m
 Total length 13 Km, 4 Km Flyover. 9 Interchanges, 8 Bridges, 3 Tunnels
 Competitive dialogue for PPP contract in progress (bidding offers expected at the end of 2021)

Εσπερίδα – Online Διάλεξη: Innovations and solutions in Tunnelling (Οκτώβριος 2021)

Με μεγάλη επιτυχία διεξάχθηκε η διαδικτυακή (online) εσπερίδα που διοργάνωσε η ΕΕΣΥΕ και η Ομάδα Νέων της (Young Members Group τη Δευτέρα 18 Οκτωβρίου 2021, με θέμα: "Innovations and Solutions in Tunnelling". Η εσπερίδα εστίασε σε ζητήματα που αφορούσαν την καινοτομία

¹ Όλες οι διαλέξεις που έχουν γίνει από μέλη της ΕΕΣΥΕ ή γίνονται σε εκδηλώσεις της ΕΕΣΥΕ είναι διαθέσιμες στα αποθετήρια [παρουσιάσεων](#) ή [εκδηλώσεων](#) στο site της ΕΕΣΥΕ

κατά την εκσκαφή σηράγγων με χρήση TBM για τη μείωση του περιβαλλοντικού τους αποτυπώματος, καθώς και θέματα προστασίας υπογείων έργων από διείσδυση υδάτων αλλά και λόγω έκτακτων καταστάσεων πυρκαγιάς.

Ομιλητές στη διάλεξη ήταν τα στελέχη της εταιρείας MAPEI, οι κ.κ. Alessandro Boscaro, Μηχανικός Περιβάλλοντος με ειδίκευση στα υπόγεια έργα και Stefano Anzani, Μηχανικός Επιστήμης Υλικών.

Οι παρουσιάσεις που έγιναν στο πλαίσιο της διάλεξης ήταν:

- TBM: technological innovations and solutions for lower environmental impact
- Waterproofing: PVC, sprayable and fully bonded membranes
- Brief overview of protection of tunnels from fire

Greek Tunnelling Society (GTS) & Young Members (GTSym)





Webinar Invitation
The Greek Tunnelling Society and its Young Members Group invite you to join a Webinar presented by Mapei on

"Innovations and Solutions in Tunnelling"
Monday, 18.10. 2021
17:30–19:30 (UTC+3)
Please register at:
<https://forms.gle/n7e1KSFumEz6JUfs9>

The Webinar will cover the following topics:

A. TBM: technological innovations and solutions for lower environmental impact.
B. Waterproofing: PVC, sprayable and fully bonded membranes.
C. Brief overview of protection of tunnels from fire.



**UTT
MAPEI**

Speakers information:



Alessandro Boscaro has been a member of Mapei since 2007 and currently holds the role of UTT Mechanized Tunnelling Market Manager, based in Milan, Italy. He graduated from the Politecnico di Torino with a degree in Environmental Engineering and a specialisation in underground constructions. Mr. Boscaro has an international background in mechanized tunnelling with experiences in several projects all around the world, particularly in soil conditioning and backfill grouting.



Stefano Anzani joined Mapei in 2021 as a UTT Waterproofing Specialist and he is based in Switzerland. He graduated from the Politecnico di Milano, Italy with a degree in Physics and Materials Engineering. Mr. Anzani has an international background in waterproofing engineering with contracting companies.

Ομάδας Εργασίας της ΕΕΣΥΕ: «Γυναίκες στη Σηραγγοποιία» (Οκτώβριος 2021)

Την Τρίτη 19 Οκτωβρίου 2021 πραγματοποιήθηκε η διαδικτυακή συνάντηση της Ομάδας Εργασίας της ΕΕΣΥΕ για τις «Γυναίκες στη Σηραγγοποιία». Τα μέλη της ομάδας συζήτησαν για την ενασχόλησή τους με τις σήραγγες και τα υπόγεια έργα και συμφώνησαν στο πλαίσιο των ενεργειών που θα πρέπει να γίνουν για την αναπτυχθούν από την Ομάδα:

1. Σταθερή συνάντηση της ΟΕ ώστε να προχωρεί στο συντονισμό των εργασιών
2. Ανατροφοδότηση του καλέσματος για συμμετοχή προς τις γυναίκες μηχανικούς μέσω της ΕΕΣΥΕ, του ΔΠΜΣ ΣΚΥΕ, των φορέων που ασχολούνται με υπόγεια έργα, κατά τον μαραθώνιο παρουσίασης έργων σηράγγων που υλοποιείται από την ομάδα των νέων (GTSym), άλλων Επιστημονικών Επιτροπών συναφών αντικειμένων, καθώς και μέσω προσωπικών επαφών των παρόντων μελών.
3. Δημιουργία βίντεο με θέμα τη δραστηριότητα των γυναικών μηχανικών.
4. Παρουσιάσεις έργων από τα μέλη της ομάδας όπου έχουν απασχοληθεί.
5. Συνεδρία με θέμα Women in Tunnelling στο Παγκόσμιο Συνέδριο Σηράγγων που έχει αναλάβει τη διοργάνωση η ΕΕΣΥΕ.
6. Συλλογή στατιστικών στοιχείων για τη δραστηριότητα και άλλα θέματα που αφορούν την παρουσία των γυναικών στη Σηραγγοποιία.

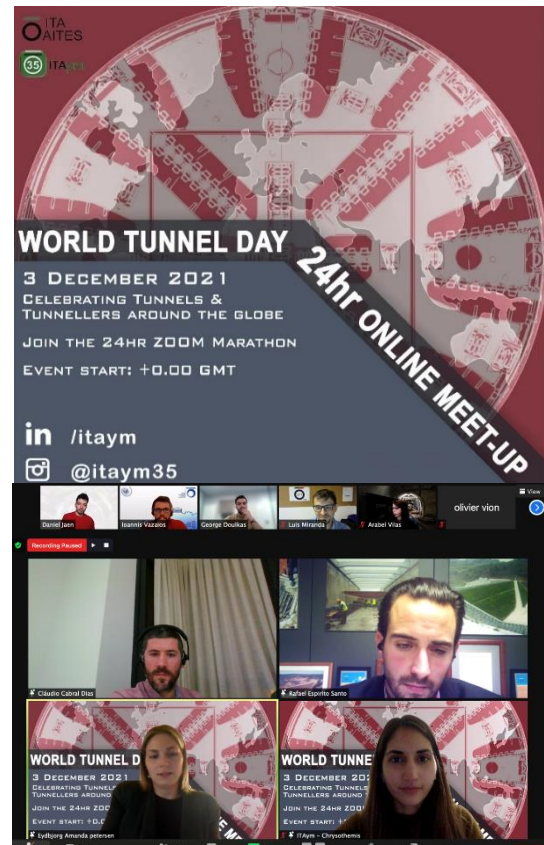
Αναλυτική παρουσίαση των στατιστικών στοιχείων που είχαν συγκεντρωθεί κατά το προηγούμενο έτος έχουν παρουσιαστεί εκτενώς μέσα από το Δελτίο των Σηράγγων (Τεύχος1, 2021) το οποίο μπορείτε να μεταφορτώσετε από εδώ.

Τέλος, οι γυναίκες που ασχολούνται με έργα σηράγγων που θα ήθελαν να συμμετάσχουν στην ΟΕ ή να συνεισφέρουν με την εμπειρία τους μπορούν να απευθύνονται στην Δρ. Βιβή Γιούτα-Μήτρα, η οποία είναι η συντονίστρια της ΟΕ.

Εκδήλωση – Εορτασμός Αγ. Βαρβάρας – World Tunnel Day (Δεκέμβριος 2021)

Η ΕΕΣΥΕ συμμετείχε και φέτος στην **WORD TUNNEL DAY** η οποία πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο εορτασμών της ημέρας της Αγίας Βαρβάρας. στις 3 Δεκεμβρίου 2021. Το συντονισμό και την επιμέλεια της εκδήλωσης από πλευράς ΕΕΣΥΕ είχαν η κα. Χρυσόθεμις Παρασκευοπούλου, Πρόεδρος της ομάδας νέων μελών και γραμματέας της ΕΕΣΥΕ και ο κ. Γιώργος Δούλκας, Γραμματέας της ομάδας των νέων μελών. Η ελληνική συμμετοχή «άνοιξε» τις εκδηλώσεις για την Ευρώπη παίρνοντας τη σκυτάλη από τις χώρες της Αφρικής σε αυτό το μαραθώνιο που άρχισε από την Ασία και τελικά κατέληξε στην Αμερική.

Κατά την 1 ώρα που είχε στη διάθεσή της η Ελλάδα, παρουσιάστηκαν: οι δράσεις της ομάδας των νέων μελών και το νέο Συμβούλιο (Χαρά Καλογεράκη, Ιωάννης Βαζαΐος, Γιώργος Βουτσάς, Δημήτρης Λίτσας, Γιώργος Δούλκας και Χρυσόθεμις Παρασκευοπούλου). Ακόμα υπήρξαν παρουσιάσεις για την ερευνητική δραστηριότητα των νέων Ελλήνων μηχανικών στα υπόγεια έργα (Δημήτρης Γεωργίου, Φίλιππος Χόρτης, Μιχαήλ Λοτίδης και Γιώργος Βουτσάς), και τέλος έγινε η παρουσίαση των τελευταίων εξελίξεων για το παγκόσμιο συνέδριο σηράγγων που θα λάβει χώρα στην Αθήνα το Μαΐο του 2023 (WTC2023) από τον Πρόεδρο της Οργανωτικής Επιτροπής του συνεδρίου, Ι. Φίικρη.



Εκδήλωση: Ασφάλεια Οδικών Σηράγγων: Τάσεις και προκλήσεις (Δεκέμβριος 2021)

Την Πέμπτη 09/12/2021 πραγματοποιήθηκε η διαδικτυακή ημερίδα με τίτλο «**Ασφάλεια Οδικών Σηράγγων: Τάσεις και προκλήσεις**» η οποία διοργανώθηκε από τους συμμετέχοντες φορείς στο έργο ΟΔΟΣ «Ολιστική Διαχείριση πόρων και εκτάκτων καταστάσεων σε αυτοκινητοδρόμους και Οδικές Σήραγγες μέσω ενός ολοκληρωμένου ευφυούς τεχνολογικού συστήματος».

Το έργο συντονίζεται από το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο με Επιστημονικά Υπεύθυνο τον Αν. Καθηγητή κ. Κων/νο Κηρυττόπουλο, ενώ συμμετέχουν η Εγνατία Οδός, ο ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος, το Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων και η εταιρεία ΤΕΚΜΟΝ.

Κατά την διάρκεια της ημερίδας παρουσιάστηκαν τα αποτελέσματα του ερευνητικού έργου ΟΔΟΣ, ενώ υπήρξε και συζήτηση στρογγυλής τραπέζης με θέμα "Η ασφάλεια των σηράγγων στους ελληνικούς αυτοκινητοδρόμους" στην οποία



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Τεχνολογικής Ανάπτυξης

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ
2014-2020
ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

παρευρέθηκαν επίσης εκπρόσωποι φορέων αλλά και οι υπεύθυνοι για τη λειτουργία και την ασφάλεια ελληνικών αυτοκινητοδρόμων.

Περισσότερα στοιχεία για το έργο μπορείτε να δείτε στην ιστοσελίδα: <http://odos.simor.ntua.gr/>

Εκδήλωση – Κοπή Πίτας ΕΕΣΥΕ (Φεβρουάριος 2022)

Η εκδήλωση για την κοπή της πίτας της ΕΕΣΥΕ για το νέο έτος πραγματοποιήθηκε το απόγευμα της Τετάρτης 23 Φεβρουαρίου 2022 στην ταράτσα του καφέ MS Roof Garden στην οδό Αθηνάς 1 και Ερμού. Ήταν μια ευκαιρία να βρεθούν τα μέλη της Επιτροπής και να περάσουν στιγμές διασκέδασης και χαλάρωσης, ενώ ταυτόχρονα, ενημερώθηκαν για την πρόοδο της διοργάνωσης του Παγκόσμιου Συνεδρίου Σηράγγων 2023.

Η βραδιά έκλεισε με ένα ελαφρό γεύμα και την κοπή της πίτας. Τυχερός της βραδιάς ήταν ο Πρόεδρος της ΕΕΣΥΕ κ. Νίκος Ρούσσος.

Πληροφορίες για ενδελεχή έλεγχο της πίτας προ της κοπής με ειδικό εξοπλισμό από τον Πρόεδρο ελέγχονται ως ανακριβείς. Πάντα τυχερός Νίκο!!!

Το Δελτίο των Σηράγγων εύχεται στον Νίκο, αλλά και σε όλους εσάς και στις οικογένειές σας, υγεία και κάθε επιτυχία το 2022.



Βράβευση Ακαδημίας Αθηνών Δρ. Χ. Παρασκευοπούλου (Μάρτιος 2022)

Η Δρ. Χρυσόθεμις Παρασκευοπούλου, Γραμματέας της ΕΕΣΥΕ, Επ. Καθηγήτρια στο Univ. of Leeds, τιμήθηκε με το Βραβείο της Ακαδημίας Αθηνών για το έτος 2021.

Στις 23 Μαρτίου 2022 σε ειδική τελετή στο Μέγαρο της Ακαδημίας Αθηνών, της απονεμήθηκε το βραβείο Α' Τάξεως Θετικών Επιστημών, της οικογένειας Λουκά Μούσουλου, εις μνήμην του ακαδημαϊκού Λ. Μούσουλου, για ερευνητική εργασία στον κλάδο της Μεταλλειολογίας - Ορυκτών Πόρων, για την δημοσιευμένη εργασία της «Analysis of time-dependent deformation in tunnels using the Convergence-Confinement Method» [Ανάλυση της χρονικά εξαρτώμενης συμπεριφοράς (της βραχύμαζας) γύρω από υπόγεια ανοίγματα (σήραγγες) χρησιμοποιώντας την μέθοδο σύγκλισης-αποτόνωσης] (Tunnelling and Underground Space Technology, Vol. 71, Jan. 2018, p. 62-80).



Νέα Σηράγγων και Υπογείων Έργων στον Ελλαδικό Χώρο

Μετρό Θεσσαλονίκης – Πρόδος Βασικού Έργου

Στο Βασικό Έργο του Μετρό Θεσσαλονίκης (από Νέο Σιδηροδρομικό Σταθμό ως Νέα Ελβετία) οι τρέχουσες εργασίες στους Σταθμούς (εκτός Βενιζέλου) αφορούν την τοποθέτηση των υπολειπόμενων Η/Μ εγκαταστάσεων και αρχιτεκτονικών τελειωμάτων.



Στο Σταθμό Βενιζέλου είναι σε εξέλιξη η προσωρινή απόσπαση των αρχαιοτήτων με παράλληλη αρχαιολογική ανασκαφική έρευνα. Στη νότια πρόσβαση

βρίσκονται σε εξέλιξη εργασίες απομάκρυνσης των υλικών επίχωσης προστασίας των αρχαιοτήτων και στη βόρεια πρόσβαση βρίσκεται σε εξέλιξη η ανασκαφική έρευνα, καθώς και η ανέγερση του προσωρινού στεγάστρου προστασίας της αρχαιολογικής ανασκαφής.

Στο Αμαξοστάσιο Πυλαίας ευρίσκονται σε εξέλιξη οι τελευταίες εργασίες προς αποπεράτωση των Η/Μ εγκαταστάσεων και αρχιτεκτονικών τελειωμάτων. Επίσης η σιδηροδρομική επιδομή του Έργου είναι σε φάση ολοκλήρωσης.

Σε πλήρη εξέλιξη βρίσκονται τα δοκιμαστικά δρομολόγια των τρένων. Κατά τη διάρκεια των δοκιμαστικών δρομολογίων γίνεται έλεγχος από τους υπεύθυνους της ΑΤΤΙΚΟ ΜΕΤΡΟ αφενός στα συστήματα των τρένων (πχ στο σύστημα ταχυτήτων, καθώς πρόκειται για αυτοματοποιημένα τρένα) και στα Η/Μ συστήματα καθώς και στη σιδηροδρομική επιδομή. Επίσης ελέγχεται με ακρίβεια η θέση που πρέπει να σταματά ο συρμός του τρένου στην αποβάθρα των σταθμών, καθώς σε διαφορετική περίπτωση δεν ανοίγουν οι αυτόματες πόρτες που έχουν τοποθετηθεί εκεί.

Επίσης, στους πέντε σταθμούς της Επέκτασης προς Καλαμαριά, είναι σε εξέλιξη εργασίες τοποθέτησης Η/Μ συστημάτων ενώ στη σιδηροδρομική επιδομή προχωρούν οι εργασίες σκυροδετήσεων πλακών αλλαγών/διασταυρώσεων καθώς και καλωδιώσεων, γειώσεων κλπ. Στην επέκταση αυτή η εταιρία ΑΚΤΩΡ αναδείχθηκε ανάδοχος σε συμπληρωματικό έργο Η/Μ δηλαδή τηλεπικοινωνιών, ασθενών ρευμάτων και ελέγχου ύψους 17,4 εκ. ευρώ (χωρίς ΦΠΑ).

Μετρό Θεσσαλονίκης – Διαγωνισμός Νέων Συρμών

Ξεκίνησε ο διαγωνισμός με την κατάθεση των φακέλων για την αγορά 15 νέων συρμών για το Μετρό Θεσσαλονίκης από την ΑΤΤΙΚΟ ΜΕΤΡΟ. Πρόκειται για συμπληρωματική αγορά τρένων για να καλύψει τις ανάγκες τόσο στη βασική γραμμή όσο και την επέκταση προς Καλαμαριά. Από τους

15 συρμούς οι 6 προβλέπονται για τη βασική γραμμή, που έτσι θα φτάσει τους 24 συρμούς, και οι υπόλοιποι 9 θα καλύψουν την επέκταση προς Καλαμαριά. Οι συρμοί θα αποτελούνται από τέσσερα οχήματα έκαστος. Οι συρμοί θα είναι πλήρως αυτόματης λειτουργίας (Grade of Automation 4 – GoA4), με Θέση Οδήγησης Έκτακτης Ανάγκης (EDP: Emergency Driving Position) στα δύο άκρα του συρμού και με δυνατότητα



οδήγησης σε διπλή κατεύθυνση. Θα έχουν συνολικό μήκος 50 έως 55 m. Ο ελάχιστος αριθμός επιβατών ανά συρμό θα είναι 450 και το ελάχιστο ποσοστό των καθημένων επιβατών θα είναι τουλάχιστον 20%. Θα πρέπει επίσης να έχουν τη δυνατότητα να κινούνται και σε μελλοντικά επίγεια τμήματα του δικτύου. Το ύψος του διαγωνισμού είναι ποσού 176,08 εκατ. € με ΦΠΑ.

Μετρό Αθηνών – Γραμμή 3, Επέκταση προς Πειραιά

Το 2022 είναι η χρονιά κατά την οποία αναμένεται η παράδοση των τριών τελευταίων σταθμών της επέκτασης της Γραμμής 3 προς Πειραιά και οι εργασίες μπαίνουν στην τελική ευθεία σε όλα τα εργοτάξια του έργου.

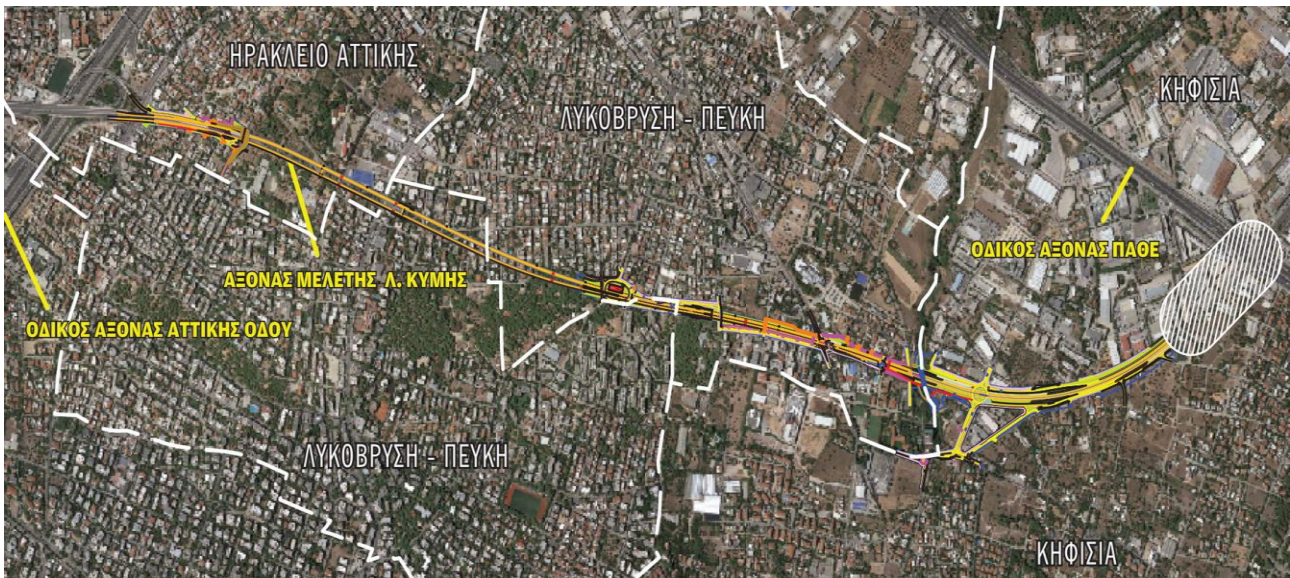
Στους σταθμούς Μανιάτικα και Δημοτικό Θέατρο έχουν ολοκληρωθεί οι μόνιμες επενδύσεις από σκυρόδεμα ενώ σε προχωρημένο στάδιο είναι οι αρχιτεκτονικές εργασίες τόσο μέσα στους σταθμούς όσον και οι διαμορφώσεις στην επιφάνεια του εδάφους.



Στο Σταθμό Πειραιά έχει ολοκληρωθεί η σκυροδέτηση του κυρίως σταθμού και είναι σε εξέλιξη η εκσκαφή και προσωρινή αντιστήριξη της εισόδου 3. Επίσης, προχωρά η σκυροδέτηση ενδιάμεσων πλακών εισόδων καθώς και η κατασκευή αρχιτεκτονικών τελειωμάτων στον κυρίως σταθμό. Τέλος, βρίσκονται σε εξέλιξη ηλεκτρομηχανολογικές εργασίες στα επίπεδα -1, -2 και τοποθέτηση αγωγού εξαγωγής αέρα στο επίπεδο των αποβαθρών.

Έργο Επέκτασης Λεωφ. Κύμης

Η επέκταση της Λεωφόρου Κύμης έως την εθνική οδό πρόκειται να διευκολύνει την πρόσβαση αρκετών δήμων της βόρειας Αττικής στην εθνική οδό και να αποσυμφορήσει το τοπικό δίκτυο τριών δήμων και την έξοδο της Αττικής Οδού προς την ΠΑΘΕ. Το έργο αφορά στην πρώτη επέκταση με την οποία η Αττική Οδός, 18 χρόνια μετά την ολοκλήρωση της μεγαλώνει και αφορά στην επέκταση της Λεωφόρου Κύμης από τον ομώνυμο ανισόπεδο κόμβο μέχρι την Εθνική Οδό στον ανισόπεδο κόμβο Καλυφτάκη στη Λυκόβρυση.



Αναθέτουσα Αρχή του έργου είναι το υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών. Το κόστος του έργου με ΦΠΑ είναι 352,3 εκατ. € (284,3 εκατ. € χωρίς ΦΠΑ) και το σχήμα ΤΕΡΝΑ – ΑΚΤΩΡ – ΙΝΤΡΑΚΑΤ αναδείχθηκε προσωρινός μειοδότης του, με εκτιμώμενο χρόνο κατασκευής τους 48 μήνες από την υπογραφή της σχετικής σύμβασης. Υπάρχει ακόμα δυνατότητα κατασκευής/ολοκλήρωσης του Α/Κ Καλυφτάκη, προϋπολογισμού 32,53 εκατ. € (με ΦΠΑ), το οποίο όμως αποτελεί αντικείμενο σύμβασης προαίρεσης.

Το έργο περιλαμβάνει τη μελέτη και κατασκευή των κάτωθι:

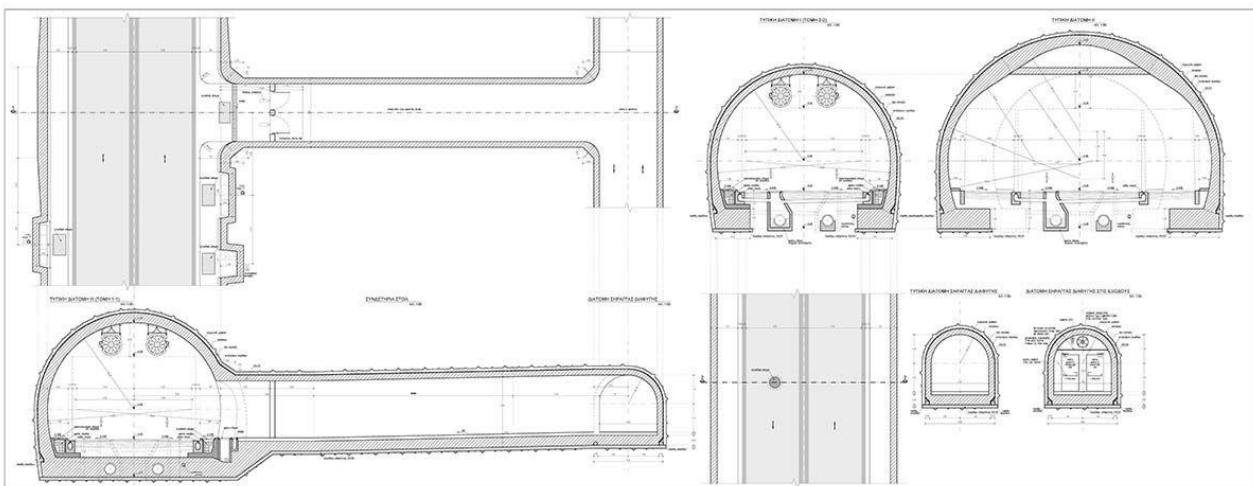
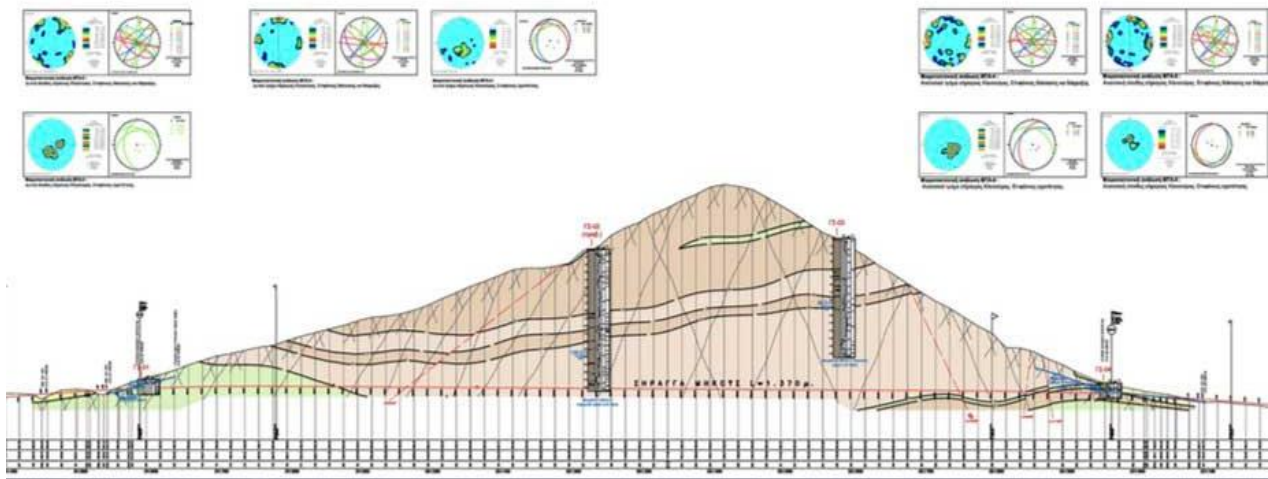
- i. Ολοκλήρωση των έργων στον Α/Κ σύνδεσης της Λεωφ. Κύμης με την ΑΤΤΙΚΗ ΟΔΟ.
- ii. Έργο ανοικτής οδοποιίας από τον Α/Κ σύνδεσης της Λεωφ. Κύμης με την ΑΤΤΙΚΗ ΟΔΟ μέχρι την Χ.Θ. 0+360 περίπου (νότιο στόμιο σήραγγας)
- iii. Σήραγγα υπόγειας διάνοιξης (ενδεικτικού μήκους 1,25 km περίπου).
- iv. Σήραγγα διά της μεθόδου εκσκαφής και επανεπίχωσης (Cut & Cover) (ενδεικτικού μήκους 1,15 km περίπου.)
- v. Έργο ανοικτής οδοποιίας μετά το πέρας του Cut & Cover μέχρι την Χ.Θ. 3+700 περίπου, όπου αρχίζει η περιοχή επιρροής του Α/Κ Καλυφτάκη.
- vi. Λοιπά συνοδά έργα.
- vii. Ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις υπογείων τμημάτων
- viii. Εργασίες πρασίνου.
- ix. Προσωρινές παραλλαγές οδών και κυκλοφοριακές ρυθμίσεις κατά την διάρκεια κατασκευής.

Σήραγγα Κλεισούρας

Σε δημοπράτηση βρίσκεται το έργο: «Κατασκευή Επαρχιακής Οδού Καστοριάς – Πτολεμαΐδας Άξονας: Τμήμα ρέμα Κώτουρη – όρια Νομού Κοζάνης με σήραγγα στην Κλεισούρα», με αναθέτουσα αρχή την Εγνατία Οδό. Το κόστος του έργου ανέρχεται στα 71,08 εκ. € με ΦΠΑ και είναι ενταγμένο στο Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Δυτικής Μακεδονίας 2014-2020 (ΕΣΠΑ).

Αντικείμενο του υπόψη έργου αποτελεί η πλήρης κατασκευή της αρτηρίας της νέας Επαρχιακής Οδού, που εντάσσεται στον οδικό άξονα Καστοριάς – Πτολεμαΐδας. Η αρτηρία έχει μήκος 10,4 km, με συνολικό πλάτος ασφαλτοστρωμένου οδοστρώματος 8,0m, περιλαμβάνοντας, μία λωρίδα κυκλοφορίας πλάτους 3,75m ανά κατεύθυνση και επιπλέον λωρίδα καθοδήγησης πλάτους 0,25m. Στο πλαίσιο του έργου προβλέπεται η κατασκευή:

- i. τεσσάρων (4) ισόπεδων κόμβων
- ii. της σήραγγας Κλεισούρας, διπλής κατεύθυνσης μήκους 1.365m, με σήραγγα διαφυγής 1.383m
- iii. μίας (1) γέφυρας (ρέματος Κώτουρη), μήκους 34,6m περίπου,
- iv. συνοδών έργων διαβάσεων, κτηρίων ελέγχου, συνδέσεων με υφιστάμενο οδικό δίκτυο.



Πάυλος Μαρίνος – Αποχαιρετισμός σε ένα Δάσκαλο

Γράφουν οι:

Χρυσόθεμις Παρασκευοπούλου, Επ. Καθηγήτρια, University of Leeds, Ην. Βασίλειο
Γιώργος Δούλκας, Project Design Manager, Strabag, Ην. Βασίλειο

Με μεγάλη θλίψη και βαθιά λύπη λάβαμε την είδηση της απώλειας του Παύλου Μαρίνου, Ομότιμου Καθηγητή του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, τον περασμένο Οκτώβριο.

Ο Καθ. Μαρίνος ήταν διεθνούς φήμης Καθηγητής Τεχνικής Γεωλογίας, ερευνητής, ανεξάρτητος σύμβουλος μηχανικός και πρώην Πρόεδρος της Διεθνούς Ένωσης Τεχνικής Γεωλογίας. Διετέλεσε μέλος του ΔΣ της ΕΕΣΥΕ στο διάστημα 1999-2005, ενώ για το διάστημα 1998-2001 διατέλεσε και Πρόεδρος της Επιτροπής. Το πρωτοποριακό του έργο στη τεχνική γεωλογία, και ιδιαίτερα στην σηραγγοποιία σε ασθενείς ετερογενείς βραχώδεις μάζες, θα παραμείνει μια ανεκτίμητη κληρονομιά για τις μελλοντικές γενιές των «σηραγγάδων» και των γεωτεχνικών μηχανικών.

Ο Παύλος, όπως ήθελε να τον αποκαλούν οι στενοί του συνεργάτες, διετέλεσε Καθηγητής Τεχνικής Γεωλογίας στο Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο για πολλά χρόνια, καθώς επίσης και επικεφαλής του Τομέα Γεωτεχνικής της Σχολής Πολιτικών Μηχανικών. Υπήρξε ιδρυτικό μέλος και Διευθυντής του μεταπτυχιακού κύκλου σπουδών (ΔΠΜΣ) «Σχεδιασμός και Κατασκευή Σηράγγων και Υπογείων Έργων» από το 2001-2004 και το 2006-2008.



Εκδρομή ΔΠΜΣ ΕΜΠ - Δεκέμβριος 2010

Οι φοιτητές του, που βρίσκονται σε πολυάριθμα σημαντικά γεωτεχνικά και υπόγεια έργα παγκοσμίως και στην Ελλάδα, αποτελούν ζωντανή απόδειξη της επιτυχίας του ως εκπαιδευτικός και μέντορας και επιμένουν να τον αποκαλούν Δάσκαλο με «Δ».

Ο Παύλος ήταν επισκέπτης Καθηγητής στα τμήματα γεωλογίας πολλών ευρωπαϊκών πανεπιστημίων, δημοσίευσε πολυάριθμες τεχνικές εργασίες και μελέτες, ιδιαίτερα με τον Evert Hoek για τη δημιουργία και τη βελτίωση του του συστήματος ταξινόμησης της βραχομάζας Geologic Strength Index (GSI). Το 2013, τιμήθηκε με το Chevalier de l'Ordre des Palmes Académiques από τη γαλλική κυβέρνηση για την εξαιρετική προσφορά του στην εκπαίδευση και την επιστήμη. Στις 8 Οκτωβρίου 2021, μεταξύ των πολλών άλλων βραβείων του, ο Παύλος ορίστηκε Επίτιμος Πρόεδρος της IAEG κατά τη διάρκεια του συνεδρίου EUROENGE0 2020.

Τα συλλυπητήριά μας στην οικογένεια, τους φίλους, τους συναδέλφους και τους μαθητές του Καθ. Π. Μαρίνου.

Θα μας λείψει πολύ...



Ο Καθ. Μαρίνος σε δράση, παραδίδοντας τη διάλεξή του στο πεδίο - Ελλάδα 2015

Επιστημονικό Άρθρο

Βέλτιστος σχεδιασμός μέτρων προϋποστήριξης του μετώπου εκσκαφής σηράγγων

Optimal design of the tunnel face pre - support measures

ΓΕΩΡΓΙΟΥ Δ.
ΓΕΩΡΓΑΚΟΠΟΥΛΟΣ Γ.
ΔΙΑΚΟΥΜΗ Ε.
ΜΑΛΑΝΔΡΑΚΗ Α.

Μεταλλειολόγος Μηχανικός PhD, MSc, Ε.Μ.Π.
Μεταλλειολόγος Μηχανικός MSc, Ε.Μ.Π.
Αγρονόμος Τοπογράφος MSc, Ε.Μ.Π.
Πολιτικός Μηχανικός MSc, Ε.Μ.Π.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ: Η παρούσα εργασία εξετάζει τον βέλτιστο γεωμετρικό σχεδιασμό των μέτρων προϋποστήριξης του μετώπου εκσκαφής σε περιπτώσεις συμβατικής διάνοιξης σηράγγων με χρήση ομπρέλας δοκών προπορείας (forepoling umbrella) ή αγκυρώσεων μετώπου από υαλόνημα (fiberglass nails). Σκοπός του βέλτιστου σχεδιασμού αυτών των μέτρων, είναι η εξασφάλιση της σταθερότητας του μετώπου εκσκαφής, με την πάκτωση αυτών στον υγιές τμήμα της βραχώμαζας έμπροσθεν του μετώπου εκσκαφής και της εδαφικής σφήνας (μάζας) που τείνει να ολισθήσει προς το εσωτερικό της σήραγγας.

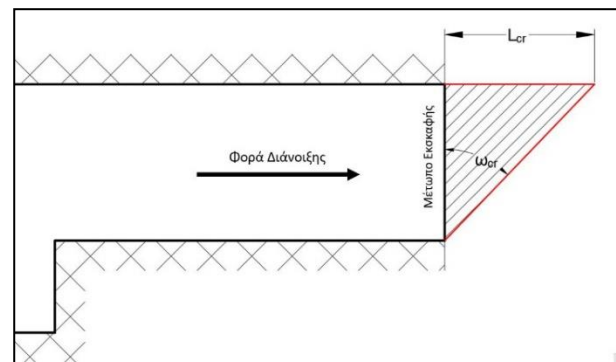
ABSTRACT: The present study, investigates the optimum design of the tunnel face pre - support by using forepoling umbrella or fiberglass nails, in cases of conventional tunnel excavation. The optimum design of the tunnel face pre - support, aims to stabilize the tunnel face by anchoring the tunnel face pre - support measures in the fresh part of rock mass in front of the tunnel face and out of the wedge that forms in the tunnel face and tends to slide inside the tunnel.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Σε περιπτώσεις προϋποστήριξης του μετώπου εκσκαφής με ομπρέλα δοκών προπορείας (forepoling umbrella) ή αγκυρώσεις μετώπου από υαλόνημα (fiberglass nails), θα πρέπει να εξασφαλίζεται η απαραίτητη κατά μήκος πάκτωση αυτών στο υγιές τμήμα της βραχώμαζας έμπροσθεν του μετώπου εκσκαφής και εκτός του εδαφικού πρίσματος που σχηματίζεται εμπρός αυτού. Η πάκτωση σε

αυτή την υγιή περιοχή, θα εξασφαλίσει την ορθή λειτουργία των προαναφερθέντων μέτρων, μεταβιβάζοντας τα φορτία σε αυτή την περιοχή και σίγουρα μειώνοντας την πιθανότητα αστοχίας και κατάρρευσης του μετώπου εκσκαφής.

Η εκτίμηση των γεωμετρικών χαρακτηριστικών αυτής της εδαφικής σφήνας που σχηματίζεται έμπροσθεν του μετώπου εκσκαφής, έχει περιγράψει από την εφαρμογή της θεωρίας σιλό με την μέθοδο οριακής ισορροπίας (Anagnostou and Kovari, 1994), όπου το μέτωπο θα έχει την δυσμενέστερη γωνία ολίσθησης (ω_{crit}) για το μικρότερο συντελεστή ευστάθειας (SF). Επιπροσθέτως, η μέγιστη απόσταση επιρροής (L_{cr}) (Σχήμα 1) που αναπτύσσεται έμπροσθεν του μετώπου εκσκαφής και καθορίζει το ελάχιστο μήκος των μέτρων προϋποστήριξης του μετώπου εκσκαφής, μπορεί να καθοριστεί από το πρίσμα ολίσθησης που περιγράφει η θεωρία Rankine συναρτήσει της γωνίας εσωτερικής τριβής του εδάφους (φ), όπου θα συμβεί ολίσθηση του πρίσματος με εσωτερική γωνία $\omega = 45^\circ - \varphi/2$.



Σχήμα 1. Πρίσμα ολίσθησης μετώπου εκσκαφής και ελάχιστο απαιτούμενο μήκος (L_{cr}) στοιχείων προϋποστήριξης.

Σήμερα μια συνήθης πρακτική που εφαρμόζεται στον σχεδιασμό σηράγγων, είναι η εξασφάλιση μιας περιοχής αλληλοεπικάλυψης μεταξύ των συνεχόμενων μέτρων προϋποστήριξης του μετώπου εκσκαφής, της τάξης των 3 ~ 4m, ώστε να καλύπτεται το βάθος του πρίσματος που τείνει να ολισθήσει. Σε αρκετές περιπτώσεις ασθενούς βραχόμαζας, έχει αποδειχτεί ότι αυτό το μήκος αλληλοεπικάλυψης μεταξύ των στοιχείων προϋποστήριξης είναι μη αποδοτικό, με αποτέλεσμα να προκαλείται η κατάρρευση του μετώπου εκσκαφής και η ταυτόχρονη αστοχία και εξόγκωση των ίδιων των στοιχείων προϋποστήριξης.

Η παρούσα έρευνα εξετάζει την ευστάθεια του μετώπου εκσκαφής και τον βέλτιστο γεωμετρικό σχεδιασμό των μέτρων προϋποστήριξης αυτού, μέσω τριδιάστατων αριθμητικών αναλύσεων με τον κώδικα πεπερασμένων στοιχείων Simulia ABAQUS. Μέσω των αναλύσεων αυτών, είναι εύκολο να γίνει προσομοίωση των μέτρων προϋποστήριξης του μετώπου εκσκαφής κάτω από διαφορετικές συνθήκες εντατικής φόρτισης και μηχανικών παραμέτρων του εκσκαπόμενου γεωυλικού, ώστε να διαπιστωθεί ποια είναι η επιρροή αυτών των παραμέτρων στο απαιτούμενο μήκος της προϋποστήριξης του μετώπου εκσκαφής. Συγκεκριμένα εξετάζονται περιπτώσεις προϋποστήριξης του μετώπου εκσκαφής είτε με ομπρέλα δοκών προπορείας (forepoling umbrella), είτε με αγκυρώσεις μετώπου από υαλόνημα (fiberglass nails), τόσο για ρηχές όσο και για βαθιές εκσκαφές σε ασθενείς βραχόμαζες, όπου κρίνεται αναγκαία η προϋποστήριξη του μετώπου εκσκαφής.

Για την εύρεση του βέλτιστου μήκους των στοιχείων προϋποστήριξης γίνεται συστηματική καταγραφή ανά εναπομείναν μήκος στοιχείου προϋποστήριξης, α) της εξώθησης (U_h) του μετώπου εκσκαφής b) της αναπτυσσόμενης καμπτικής ροπής (M) των δοκών προπορείας και c) της αναπτυσσόμενης εφελκυστικής τάσης (P_t) στις αγκυρώσεις μετώπου τύπου fiberglass nails. Στο σημείο όπου καταγράφεται ραγδαία άνοδος των προαναφερθέντων μεγεθών σε συνάρτηση με το εναπόμειναν τμήμα των στοιχείων προϋποστήριξης του μετώπου εκσκαφής, έχει προκληθεί αστοχία του μετώπου εκσκαφής και συνεπώς τα μέτρα προϋποστήριξης παύουν να

είναι λειτουργικά και το μήκος αυτό ανά εξεταζόμενη περίπτωση, ορίζεται ως το ελάχιστο μήκος αλληλοεπικάλυψης μεταξύ των στοιχείων προϋποστήριξης ($L_{overlap}$).

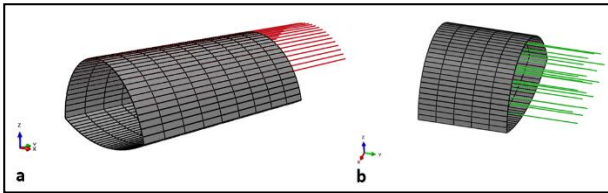
Στα πλαίσια της παρούσας έρευνας μορφώθηκαν αριθμητικές σχέσεις που προσδιορίζουν το ελάχιστο μήκος αλληλοεπικάλυψης της προϋποστήριξης του μετώπου εκσκαφής, είτε με ομπρέλα δοκών προπορείας – forepoling umbrella (L_{FP}), είτε με αγκυρώσεις μετώπου από υαλόνημα – fiberglass nails (L_{FG}), σε συνάρτηση με τον συντελεστή ευστάθειας μετώπου Λ_f (Georgiou et al., 2021).

2. ΒΑΣΙΚΕΣ ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ – ΠΑΡΑΜΕΤΡΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ

Η εξέταση του βέλτιστου σχεδιασμού των στοιχείων προϋποστήριξης του μετώπου εκσκαφής, πραγματοποιήθηκε μέσω τριδιάστατων αριθμητικών αναλύσεων (3D) με τον κώδικα πεπερασμένων στοιχείων Simulia ABAQUS, καθώς η συμπεριφορά των μέτρων αυτών εξαρτάται από την τριδιάσταση παραμόρφωση και συμπεριφορά του μετώπου εκσκαφής της σήραγγας.

Οι παραμετρικές αναλύσεις, αποσκοπούν στην εξέταση της επιρροής α) του ύψους των υπερκείμενων γαιών της εκσκαφής (H), b) της αντοχής της βραχόμαζας (σ_{cm}), c) του συντελεστή ουδετέρων ωθήσεων του εδάφους (K_0), d) της δυσκαμψίας της ομπρέλας των δοκών προπορείας – forepoling umbrella (I_{FP}) και e) της πυκνότητας των αγκυρών μετώπου – fiberglass nails (ρ), στην μεταβολή του ελάχιστου απαιτούμενου μήκους αλληλοεπικάλυψης (L_{FP} , L_{FG}) των στοιχείων προϋποστήριξης του μετώπου εκσκαφής.

Στις αναλύσεις (Σχήμα 2) έγινε προσομοίωση τμηματικής εκσκαφής σήραγγας πεταλοειδούς διατομής με ισοδύναμη διάμετρο $D=10m$ και αφορά μόνο το άνω τμήμα της διατομής (top heading) με την κατασκευή προσωρινού ανάστροφου τόξου. Σε κάθε ανάλυση αρχικά τοποθετούνται στοιχεία προϋποστήριξης (δοκοί προπορείας ή αγκυρώσεις από υαλόνημα) στο μέτωπο της εκσκαφής με μήκος 20m και γίνεται σταδιακή προχώρηση κατά 1m, όπου καταγράφεται τόσο η εξώθηση του μετώπου, όσο και τα εντατικά μεγέθη επί των στοιχείων προϋποστήριξης.



Σχήμα 2. a) Τριδιάστατη προσομοίωση ομπρέλας δοκών προπορείας (forepoling umbrella), b) Τριδιάστατη προσομοίωση αγκυρώσεων μετώπου από υαλόνημα (fiberglass nails).

Στις περιπτώσεις χρήσης ομπρέλας δοκών προπορείας (forepoling umbrella) και αγκυρώσεων από υαλόνημα (fiberglass nails), το ύψος των υπερκείμενων γαιών (H) από τον άξονα της εκσκαφής ορίστηκε από 15 - 50m, ενώ για τις αγκυρώσεις μετώπου από υαλόνημα (fiberglass nails) εξετάστηκαν και περιπτώσεις βαθιών εκσκαφών με ύψος υπερκείμενων γαιών μεταξύ 100 - 200m. Ο συντελεστής ουδετέρων ωθήσεων (K_o), ελήφθη ίσος με 0.5 ή 1.

Στις περιπτώσεις ρηχών σηράγγων ($H \leq 50m$), εφαρμόστηκε το κριτήριο αστοχίας Mohr Coulomb (Πίνακας 1), ενώ στις περιπτώσεις βαθιών σηράγγων ($H \geq 50m$) εφαρμόστηκε το κριτήριο αστοχίας Generalized Hoek & Brown - 2002 (Πίνακας 2).

Πίνακας 1. Παράμετροι αντοχής για ρηχές σήραγγες ($H \leq 50m$).

Ειδικό βάρος (γ), kN/m ³	20
Συνοχή (c), kPa	10 - 30
Γωνία εσωτερικής τριβής (ϕ)	20 - 25°
Μέτρο ελαστικότητας (E_m), MPa	40 - 150

Πίνακας 2. Παράμετροι αντοχής για βαθιές σήραγγες ($H \geq 50m$).

Ειδικό βάρος (γ), kN/m ³	25
GSI	25 - 45
m_i	10
Αντοχή βραχόμαζας (σ_{cm}), MPa	0.5 - 2.0
Μέτρο ελαστικότητας βραχόμαζας (E_m), MPa	120 - 450

Όσον αφορά την ομπρέλα δοκών προπορείας (forepoling umbrella), έγινε παρομοίωση διατομής $\Phi 114.3/100.3$ και $\Phi 168.3/154.3$ σε αξονική απόσταση $s = 50cm$ και χάλυβα S235, ενώ τα αγκύρια μετώπου έχουν φέρουσα ικανότητα $f_u = 200kN$ έκαστο και τοποθετήθηκαν σε πυκνότητες $\rho = 0.5 - 1.25$ αγκύρια/m².

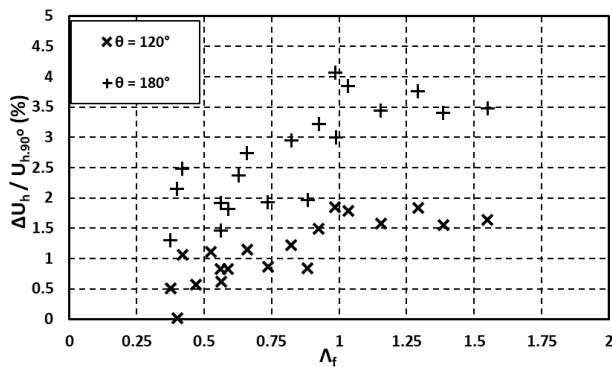
Για την αδιαστατικοποίηση των συμπερασμάτων της παρούσας εργασίας, εφαρμόζεται ο συντελεστής ευστάθειας μετώπου Λ_f (Georgiou et al., 2021), όπως περιγράφεται στην Εξ.1. Για τιμές του $\Lambda_f < 1$ το μέτωπο χαρακτηρίζεται δυνητικά ασταθές, ενώ για τιμές του $\Lambda_f \geq 1$ το μέτωπο χαρακτηρίζεται ευσταθές.

$$\Lambda_f = \frac{3.8 \times \left(\frac{\sigma_{cm}}{\gamma \times H} \right) \times \left(\frac{H}{D} \right)^{0.35}}{\sqrt{1 + \left(\frac{2}{3} \right) \times K_o}} \quad [Εξ. 1]$$

3. ΒΕΛΤΙΣΤΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΟΜΠΡΕΛΑΣ ΔΟΚΩΝ ΠΡΟΠΟΡΕΙΑΣ (FOREPOLING UMBRELLA)

Η προϋποστήριξη του μετώπου εκσκαφής σηράγγων με ομπρέλα δοκών προπορείας (forepoling umbrella), επιδρά ευεργετικά στην επίτευξη της ευστάθειάς του. Η παρούσα έρευνα, εξέτασε την επιρροή της γωνίας (θ) του τόξου εφαρμογής των δοκών στην περίμετρο εκσκαφής, στην μείωση των εξωθήσεων του μετώπου εκσκαφής (U_h). Παράλληλα, προσδιορίστηκε το βέλτιστο μήκος αλληλοεπικάλυψης (L_{FP}) των παραπάνω δοκών. Από τις αναλύσεις που πραγματοποιήθηκαν για ρηχές σήραγγες ($H \leq 50m$), προέκυψε πως η γωνία (θ) του τόξου εφαρμογής των δοκών προπορείας δεν επιδρά σημαντικά στην μείωση των εξωθήσεων του μετώπου εκσκαφής (U_h), αλλά και στην μείωση των επιφανειακών καθιζήσεων (S).

Στα πλαίσια εξέτασης του βέλτιστου τόξου εφαρμογής της ομπρέλας των δοκών προπορείας - forepoling umbrella, εξετάσαν περιπτώσεις για γωνίες από 90° έως 180°. Από τις αναλύσεις, διαπιστώθηκε ότι η αύξηση του τόξου από 90° σε 180°, επέφερε μια περαιτέρω μείωση των εξωθήσεων του μετώπου εκσκαφής (U_h), έως και 4%, όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 3.



Σχήμα 3. Επίδραση της γωνίας του τόξου εφαρμογής (θ) των δοκών προπορείας στην μείωση των εξωθήσεων (U_h) του μετώπου εκσκαφής, σε σχέση με την ισοδύναμη εξώθηση για γωνιά τόξου $\theta = 90^\circ$.

Επομένως, αν συνυπολογιστεί και η αύξηση του κόστους που επιφέρει η εφαρμογή των δοκών προπορείας σε γωνία τόξου (θ) 180° , προκύπτει πως η βέλτιστη γωνία εφαρμογής των δοκών προπορείας είναι αυτή των 120° , η οποία αφενός λειτουργεί υπέρ της ασφαλείας και αφετέρου καλύπτει ικανοποιητικό ποσοστό των παρειών της σήραγγας.

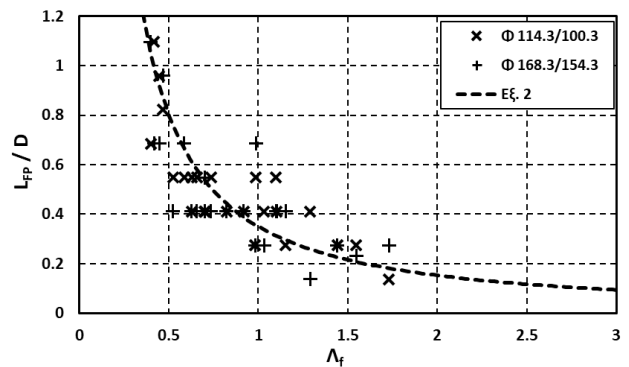
Όσον αφορά το βέλτιστο μήκος αλληλοεπικάλυψης (L_{FP}) που θα πρέπει να έχει η ομπρέλα των δοκών προπορείας - forepoling umbrella, διαπιστώθηκε ότι είναι άμεση συνάρτηση των γεωτεχνικών συνθηκών του εκσκαπόμενου γεωυλικού και του επιτόπου εντατικού πεδίου και σίγουρα δεν είναι σταθερό. Επίσης διαπιστώθηκε ότι η μεταβολή της δυσκαμψίας των δοκών προπορείας, δεν έχει επιρροή στο απαιτούμενο μήκος αλληλοεπικάλυψης. Τα παραπάνω συμπεράσματα, παρουσιάζονται στο Σχήμα 4.

Με βάση το διάγραμμα, μορφώθηκε η ακόλουθη μαθηματική σχέση που συσχετίζει το βέλτιστο μήκος αλληλοεπικάλυψης (L_{FP}) που θα πρέπει να έχει η ομπρέλα των δοκών προπορείας - forepoling umbrella, με τον συντελεστή ευστάθειας μετώπου Λ_f .

$$\frac{L_{FP}}{D} = 0.35 \times \Lambda_f^{1.2} \quad [E\acute{x}. 2]$$

, όπου D είναι η ισοδύναμη διάμετρος της εκσκαφής

Η παραπάνω σχέση, βρίσκει εφαρμογή τόσο σε ρηχές εκσκαφές με βάθος έως $H \leq 50m$.



Σχήμα 4. Συσχέτιση των αποτελεσμάτων για το ελάχιστο απαιτούμενο μήκος αλληλοεπικάλυψης ομπρέλας δοκών προπορείας - forepoling umbrella (L_{FP}), σε συνάρτηση με τον συντελεστή ευστάθειας μετώπου Λ_f , για διάφορα βάθη εκσκαφής (H).

Από την Εξ. 2, προκύπτει ότι για να έχουμε ευστάθεια του μετώπου εκσκαφής ($\Lambda_f \geq 1$), θα πρέπει να εξασφαλίζεται μήκος αγκυρώσεων (L_{FP}) περί το 35% της διαμέτρου της εκσκαφής.

4. ΒΕΛΤΙΣΤΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΑΓΚΥΡΩΣΕΩΝ ΜΕΤΩΠΟΥ ΑΠΟ ΥΑΛΟΝΗΜΑ (FIBERGLASS NAILS)

Στα πλαίσια της παρούσας εργασίας, διαπιστώθηκε ότι η προϋποστήριξη του μετώπου εκσκαφής, μέσω αγκυρώσεων μετώπου από υαλόνημα - fiberglass, συνεισφέρει σημαντικά στην μείωση των εξωθήσεων (U_h) του μετώπου εκσκαφής, τόσο σε ρηχές όσο και σε βαθιές εκσκαφές.

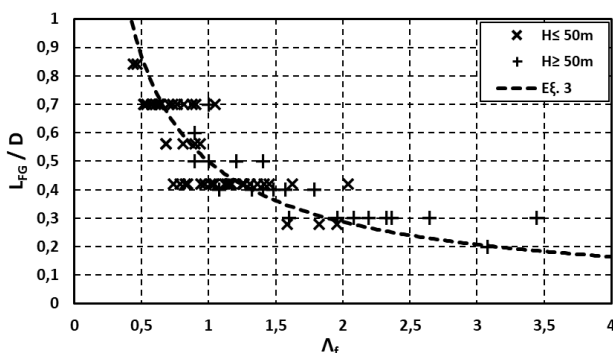
Κατά την πραγματοποίηση εκσκαφών σε μικρά βάθη ($H \leq 50m$), η προϋποστήριξη του μετώπου εκσκαφής με αγκύρια τύπου fiberglass, αυξάνει σημαντικά την πλευρική τάση σ_3 στο μέτωπο εκσκαφής, με αποτέλεσμα τη σημαντική μείωση των εξωθήσεων και κατά συνέπεια την αντιμετώπιση των επιφανειακών καθιζήσεων. Μεγάλες επιφανειακές καθιζήσεις είναι δυνατόν να προκαλέσουν βλάβες σε υπερκείμενες κατασκευές.

Από το σύνολο των αναλύσεων που πραγματοποιήθηκαν για ρηχές εκσκαφές, προέκυψε ότι το ελάχιστο μήκος αλληλοεπικάλυψης των αγκυρώσεων μετώπου από υαλόνημα - fiberglass (L_{FG}), εξαρτάται από τα μηχανικά χαρακτηριστικά του εδάφους, καθώς και τις συνθήκες εντατικής φόρτισης. Επιπλέον, ακόμα και για αραιή πυκνότητα αγκυρώσεων, παρατηρήθηκε σημαντική μείωση των επιφανειακών καθιζήσεων (S).

Σε ότι αφορά την πυκνότητα των αγκυρίων (ρ), προέκυψε ότι, ανεξαρτήτως της τιμής του συντελεστή ουδετέρων ωθήσεων (K_0), για πυκνότητα αγκυρίων μετώπου από υαλόνημα - fiberglass $\rho = 0,5$ αγκύρια/ m^2 , εξασφαλίζεται σημαντικά μεγαλύτερη μείωση των εξωθήσεων μετώπου από ότι για πυκνότητα αγκυρίων μετώπου $\rho = 0,25$ αγκύρια/ m^2 .

Στην περίπτωση εκσκαφών σε μεγάλα βάθη ($H \geq 50m$), από τις παραμετρικές αναλύσεις που πραγματοποιήθηκαν στα πλαίσια της παρούσας εργασίας, διαπιστώθηκε η σημαντική αύξηση του εφελκυστικού τους φορτίου, καθώς με την αύξηση του βάθους υπάρχει και αντίστοιχη αύξηση της πλευρικής τάσης (σ_3) στο μέτωπο εκσκαφής που προκαλεί αυτή την σημαντική αύξηση στο εφελκυστικό φορτίο των αγκυρώσεων μετώπου. Για τον λόγο αυτό και σε αντίθεση με την περίπτωση ρηχών εκσκαφών, επιλέχθηκε πιο πυκνός κάρναβος αγκυρίων έως και 1.25 αγκύρια/ m^2 , με σκοπό να παραμένουν λειτουργικές οι αγκυρώσεις και να μην αστοχούν λόγω μεγάλης φόρτισης.

Όπως και στις περιπτώσεις ρηχών εκσκαφών, έτσι και στις υπό εξέταση περιπτώσεις βαθιών εκσκαφών, διαπιστώθηκε ότι το απαιτούμενο ελάχιστο μήκος αλληλοεπικάλυψης των αγκυρώσεων μετώπου από υαλόνημα - fiberglass (L_{FG}), εξαρτάται από τις εκάστοτε γεωτεχνικές συνθήκες και το βάθος εκσκαφής και σίγουρα δεν είναι σταθερό, όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 5.



Σχήμα 5. Συσχέτιση των αποτελεσμάτων για το ελάχιστο απαιτούμενο μήκος αλληλοεπικάλυψης αγκυρώσεων μετώπου από υαλόνημα - fiberglass (L_{FG}), σε συνάρτηση με τον συντελεστή ευστάθειας μετώπου Λ_f , για διάφορα βάθη εκσκαφής (H).

Με βάση το προηγούμενο διάγραμμα, μορφώθηκε η ακόλουθη μαθηματική σχέση που συσχετίζει το βέλτιστο μήκος αλληλοεπικάλυψης (L_{FG}) που θα πρέπει να

έχουν οι αγκυρώσεις μετώπου από υαλόνημα - fiberglass, με τον συντελεστή ευστάθειας μετώπου Λ_f . Η παρακάτω σχέση (Εξ. 3), βρίσκει εφαρμογή τόσο σε ρηχές όσο και σε βαθιές εκσκαφές.

$$\frac{L_{FG}}{D} = 0.5 \times \Lambda_f^{0.8} \quad [Εξ. 3]$$

, όπου D είναι η ισοδύναμη διάμετρος της εκσκαφής

Από την Εξ. 3, προκύπτει ότι για να έχουμε ευστάθεια του μετώπου εκσκαφής ($\Lambda_f \geq 1$), θα πρέπει να εξασφαλίζεται μήκος αγκυρώσεων (L_{FG}) περί το 50% της διαμέτρου της εκσκαφής.

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στα πλαίσια της παρούσας έρευνας, διαπιστώθηκε ότι το απαιτούμενο μήκος των στοιχείων προϋποστήριξης του μετώπου εκσκαφής σηράγγων ώστε να παραμένουν λειτουργικά, δεν είναι σταθερό αλλά εξαρτάται τόσο από τις επιτόπου γεωτεχνικές συνθήκες του υπεδάφους, όσο και από την εντακτική φόρτιση στο επίπεδο της εκσκαφής.

Η έρευνα καταλήγει στο συμπέρασμα, ότι υπάρχει σημαντικότερη μείωση στην εξώθηση του μετώπου εκσκαφής (U_h), όταν το μέτωπο υποστηρίζεται με αγκυρώσεις από υαλόνημα - fiberglass, παρά με ομπρέλα δοκών προπορείας - forepoling umbrella. Ειδικότερα για τις αγκυρώσεις από υαλόνημα - fiberglass, διαπιστώθηκε ότι σε περίπτωση εφαρμογής τους σε βαθιές εκσκαφές, αυτές θα πρέπει να τοποθετηθούν σε πυκνούς κάρναβους ή τα ίδια τα αγκύρια να έχουν μεγάλη φέρουσα ικανότητα, διότι λαμβάνουν μεγάλο μέρος της πλευρικής τάσης σ_3 και θα πρέπει να την αντισταθμίσουν.

Όσον αφορά την περίπτωση εφαρμογής της ομπρέλας των δοκών προπορείας - forepoling umbrella, η παρούσα εργασία καταλήγει στο συμπέρασμα ότι το βέλτιστο τόξο εφαρμογής στην περίμετρο της εκσκαφής, θα πρέπει να έχει γωνία $\theta = 120^\circ$. Μεγαλύτερες τιμές αυτής της γωνίας δεν επιφέρουν περαιτέρω μείωση της εξώθησης (U_h) του μετώπου εκσκαφής, ενώ μικρότερη γωνία έχει ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη μεγάλης πλαστικής ζώνης γύρω από την διατομή.

Επίσης από το σύνολο των παραμετρικών αναλύσεων, παρατηρήθηκε ότι η ασταθής ζώνη έμπροσθεν του μετώπου εκσκαφής που τείνει να αστοχήσει δεν έχει μορφή πρίσματος, αλλά αναπτύσσεται ένας βολβός αστοχίας, με το μεγαλύτερο βάθος περί το μέσον του μετώπου εκσκαφής, όπου και εκεί απαιτείται το μεγαλύτερο μήκος των αγκυρώσεων μετώπου από υαλόνημα – fiberglass. Σε περιπτώσεις χρήσης ομπρέλας δοκών προπορείας – forepoling umbrella, αυτές θα πρέπει να έχουν το απαιτούμενο μήκος αλληλοεπικάλυψης, όπως προκύπτει από την μεθοδολογία της παρούσας εργασίας. Τέλος, στις περιπτώσεις όπου εφαρμόστηκαν αγκυρώσεις μετώπου από υαλόνημα – fiberglass nails, εξετάστηκε και η περίπτωση συνδυασμένης προϋποστηρίξης του μετώπου εκσκαφής με ομπρέλα δοκών προπορείας – forepoling umbrella και διαπιστώθηκε ότι το απαιτούμενο μήκος αλληλοεπικάλυψης (L_{FG}) που θα πρέπει να έχουν τα αγκύρια μετώπου από υαλόνημα – fiberglass nails, μειώνεται περί το 5 ~ 10% από ότι αν υπήρχαν μόνο οι αγκυρώσεις και για τον λόγο αυτό, προτείνεται να εφαρμόζεται η ΕΞ.3, ακόμα και στην περίπτωση της προαναφερθείσας συνδυασμένης προϋποστηρίξης του μετώπου εκσκαφής.

6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

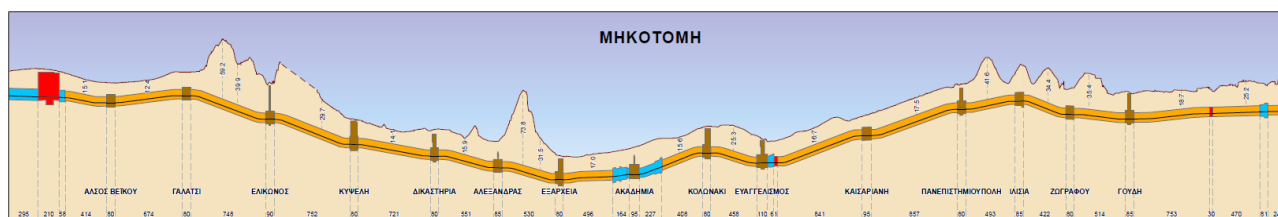
- Anagnostou, G., & Kovári, K. (1996). Face stability conditions with earth-pressure-balanced shields. *Tunnelling and underground space technology*, 11(2), 165-173.
- Georgiou, D., Kalos, A., & Kavvadas, M. (2022). 3D Numerical Investigation of Face Stability in Tunnels With Unsupported Face. *Geotechnical and Geological Engineering*, 40(1), 355-366.
- Kavvadas, M.; Georgiou, D.; Kalos, A. Numerical Investigation of Tunnel Face Stability Using Forepoling or Fiberglass Nails. *Geotechnical and Geological Engineering*, 2021, 1-13.
- Oke, J., Vlachopoulos, N., & Diederichs, M. S. (2014). Numerical analyses in the design of umbrella arch systems. *Journal of Rock Mechanics and Geotechnical Engineering*, 6(6), 546-564.
- Perazzelli, P., & Anagnostou, G. (2019). Optimization of the tunnel face bolt reinforcement. In *Tunnels and underground cities: engineering and innovation meet archaeology, architecture and art* (pp. 1438-1447). CRC Press.
- Rankine, W.J.M. (1857) On the stability of loose earth. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, Vol. 147, p. 9 – 27.
- Vlachopoulos, N., Oke, J., & Forbes, B. (2014). Determination of Mechanical Behaviour and Performance of Forepole Support Elements used in Tunnelling. *Canadian Geotechnical Society, GeoRegina, Regina, SK*.
- Γεωργακόπουλος, Γεώργιος. "Αριθμητική διερεύνηση του βέλτιστου τρόπου εφαρμογής μέτρων ευστάθειας μετώπου σε βαθιές σήραγγες." (2021).
- Διακουμή, Ευσταθία. "Αριθμητική διερεύνηση του βέλτιστου τρόπου εφαρμογής μέτρων ευστάθειας μετώπου σε ρηχές σήραγγες." (2020).
- Μαλανδράκη, Α. Μ. (2021). Σχεδιασμός της προϋποστηρίξης του μετώπου εκσκαφής με ομπρέλα δοκών προπορείας (forepoling umbrella).

Special Report – Γραμμή 4, Μετρό Αθηνών

Στις 22 Ιουνίου 2021 υπεγράφη η Σύμβαση για το Έργο της νέας Γραμμής 4 του Μετρό της Αθήνας, Τμήμα Α' «Άλσος Βεΐκου – Γουδή» μεταξύ της ΑΤΤΙΚΟ ΜΕΤΡΟ ΑΕ και της Αναδόχου Κ/Ξ «ΑΒΑΞ ΑΕ – GHELLA SpA – ALSTOM TRANSPORT SA». Η επέκταση αυτή αποτελεί το μεγαλύτερο δημόσιο έργο που εκτελείται σήμερα στην Ελλάδα και με την ολοκλήρωσή της προβλέπεται ότι θα εξυπηρετούνται καθημερινά περί τους 340.000 επιβάτες, απομακρύνοντας από τους δρόμους περίπου 53.000 ΙΧ σε καθημερινή βάση. Ο προϋπολογισμός του Έργου είναι 1.510.000.000,00 € και η διάρκεια κατασκευής 8 έτη.

Η νέα Γραμμή 4 έχει σχεδιαστεί με σκοπό την εξυπηρέτηση πολλών πυκνοκατοικημένων περιοχών της Αθήνας (πχ Κυψέλη, Εξάρχεια, Ακαδημία, Κολωνάκι, Ευαγγελισμός). Ταυτόχρονα θα συμβάλλει στην αποσυμφόρηση υφιστάμενων κεντρικών σταθμών του Μετρό από την συνεχώς αυξανόμενη ζήτηση του επιβατικού κοινού, καθώς και στην εξυπηρέτηση πολλών σημαντικών κτηρίων και εγκαταστάσεων, όπως Νοσοκομεία, Εκπαιδευτικά Ιδρύματα, Δικαστήρια κλπ. Προβλέπονται δύο σταθμοί ανταπόκρισης με τις υπάρχουσες Γραμμές 2 και 3, συγκεκριμένα στους Σταθμούς Πανεπιστήμιο/Ακαδημία και νέος/παλαιός Σταθμός Ευαγγελισμός). Οι επιβάτες θα έχουν πλέον τη δυνατότητα να φθάνουν από το Άλσος Βεΐκου στον Γουδή, δηλαδή στους δύο τερματικούς σταθμούς, μέσα σε 17 λεπτά. Αντίστοιχα προκύπτουν σημαντικές μειώσεις στο χρόνο μετακίνησης μεταξύ τμημάτων της Γραμμής, όπως από το σταθμό Γουδή στον Ευαγγελισμό σε 6 λεπτά, από το Άλσος Βεΐκου στην Πανεπιστημιούπολη σε 14 λεπτά, από το Άλσος Βεΐκου στην Ακαδημία σε περίπου 8 λεπτά. Σήμερα, ο χρόνος μετακίνησης από την περιοχή Γαλατσίου στο κέντρο της Αθήνας κυμαίνεται από μισή έως μία ώρα.

Η χάραξη εκτείνεται από την περιοχή του Άλσους Βεΐκου στο Γαλάτσι μέχρι το Γουδή και το Φρέαρ ΤΒΜ Κατεχάκη και υπάγεται στα διοικητικά όρια των Δήμων Αθήνας, Γαλατσίου, Καισαριανής και Ζωγράφου.



Έχει μήκος περίπου 12,8 km και περιλαμβάνει:

- Δεκαπέντε (15) νέους υπόγειους σταθμούς: Άλσος Βεΐκου, Γαλάτσι, Ελικώνος, Κυψέλη, Δικαστήρια, Αλεξάνδρας, Εξάρχεια, Ακαδημία, Κολωνάκι, Ευαγγελισμός, Καισαριανή, Πανεπιστημιούπολη, Ιλίσια, Ζωγράφου και Γουδή.
- Εννέα (9) ενδιάμεσα ή/και τερματικά φρέατα.
- Σήραγγα υπόγειας διάνοιξης διατομής διπλής τροχιάς που θα διανοιχτεί με δύο μηχανήματα διάνοιξης σηράγγων ολομέτωπης κοπής (TBM), μήκους περί τα 10.3 km.
- Σήραγγες υπόγειας διάνοιξης, με συμβατικά μηχανικά μέσα, διπλής τροχιάς, τριπλής τροχιάς & διακλαδώσεων.
- Σήραγγες μονής τροχιάς υπόγειας διάνοιξης, με συμβατικά μηχανικά μέσα, μήκους 850 m.
- Δύο επίσταθμους της γραμμής, πριν το σταθμό Άλσος Βεΐκου (κάτω από την Λεωφ. Βεΐκου) και μετά το σταθμό Γουδή (κάτω από τη Λεωφ. Κατεχάκη).

Η ΓΡΑΜΜΗ ΤΟΥ ΜΕΤΡΟ ΤΗΣ ΑΘΗΝΑΣ ΣΕ ΑΡΙΘΜΟΥΣ

4

ΕΛΛΗΝΙΚΗ



επιβάτες θα εξυπηρετούνται ημερησίως

125.000 από τους επιβάτες θα είναι εργαζόμενοι

5.000+ νέες θέσεις εργασίας

53.000 λιγότερα ΙΧ

20 νέοι αυτόματοι συρμοί χωρίς οδηγό



Γραμμή 4 Μετρό Αθηνών - Infographic βασικών στοιχείων του έργου και της σημασίας του για την πόλη της Αθήνας (πηγή: AVAX GROUP).

- Νέο Κέντρο Ελέγχου Λειτουργίας (ΚΕΛ) για την γραμμή 4, με προοπτική ενσωμάτωσης και του ελέγχου λειτουργίας των γραμμών 1, 2, 3, αλλά και μελλοντικών αυτόματων νέων γραμμών, καθώς και του Τραμ. Το νέο (ΚΕΛ) θα χωροθετηθεί εντός των ορίων του Αμαξοστασίου Σεπολίων.
- Νέο κτίριο συντήρησης και επισκευής των νέων συρμών σε διαθέσιμο χώρο εντός των ορίων του Αμαξοστασίου Σεπολίων.

Το Έργο περιλαμβάνει επίσης το απαιτούμενο τροχαίο υλικό (20 αυτόματα τραίνα χωρίς οδηγό), καθώς και όλα τα απαιτούμενα Ηλεκτρομηχανολογικά και Σιδηροδρομικά Συστήματα για τη λειτουργία της Γραμμής.

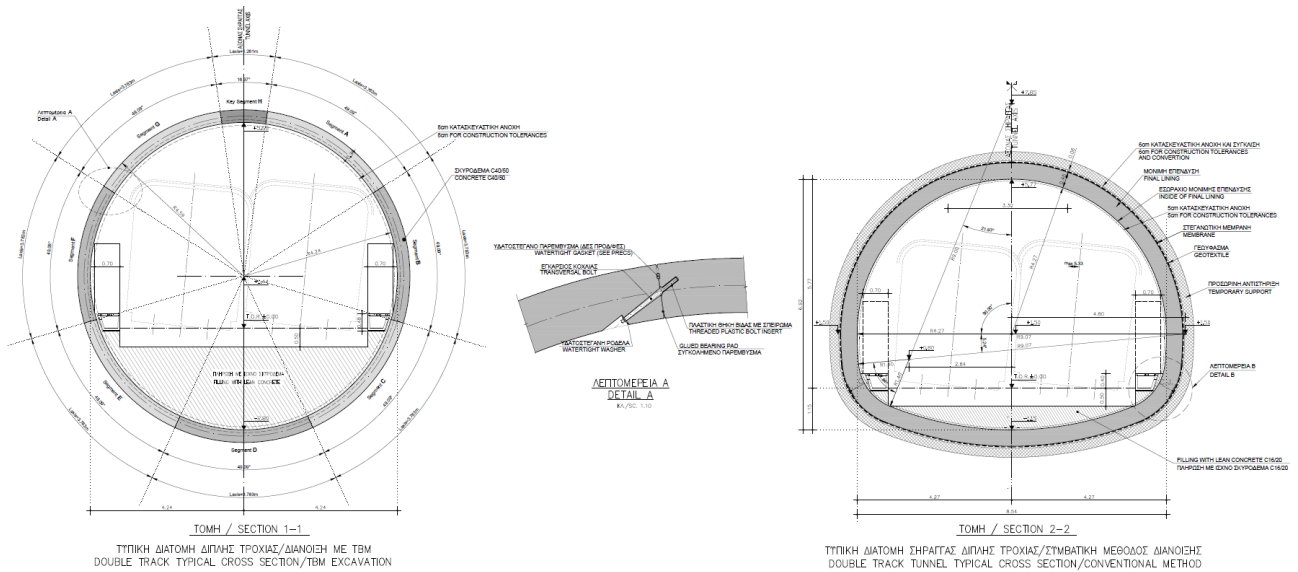
Στο αντικείμενο της σύμβασης περιλαμβάνεται και η εκπόνηση της Μελέτης (Οριστικής και Μελέτης Εφαρμογής) όλων των κατασκευών των έργων Πολιτικού Μηχανικού, η προμήθεια, η εγκατάσταση, οι δοκιμές και η θέση σε λειτουργία του Ηλεκτρομηχανολογικού και Σιδηροδρομικού εξοπλισμού, η συντήρηση του Έργου, η εκπαίδευση του προσωπικού και η προμήθεια των ανταλλακτικών. Καινοτομία αποτελεί η εφαρμογή ηλεκτρονικής διαχείρισης εγγράφων με κατάλληλο Σύστημα Ηλεκτρονικής Διαχείρισης εγγράφων (ΣΗΔΕ) καθώς και εφαρμογή του συστήματος BIM (Building Information Modeling) στις μελέτες των έργων.

Υπενθυμίζεται ότι είναι ήδη σε εκτέλεση η Σύμβαση της 29/3/2021 μεταξύ της ΑΤΤΙΚΟ ΜΕΤΡΟ ΑΕ και της αναδόχου εταιρείας «ΕΡΕΤΒΟ ΑΕ» με αντικείμενο "ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΕΙΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΟΚΩ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ Α΄ ΤΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ 4 "ΑΛΣΟΣ ΒΕΪΚΟΥ - ΓΟΥΔΗ" ΤΟΥ ΜΕΤΡΟ ΤΗΣ ΑΘΗΝΑΣ". Το αντικείμενο της εργολαβίας περιλαμβάνει την εκτέλεση αρχαιολογικών εργασιών, μετατοπίσεις δικτύων ΟΚΩ, κυκλοφοριακές παρακάμψεις και λοιπές απαιτούμενες εργασίες σε όλους τους χώρους που θα γίνουν οι σταθμοί και τα φρέατα της Γραμμής 4, Τμήμα Α΄. Οι 25 θέσεις του έργου (σταθμοί, φρέατα, επίσταθμοι Βείκου και Κατεχάκη) θα χωριστούν σε τρεις ομάδες, βάσει χρονοδιαγράμματος παράδοσης στον ανάδοχο του βασικού έργου, αλλά και πιθανότητας εντοπισμού αρχαίων και πολυπλοκότητας δικτύων ΟΚΩ. Η συνολική δαπάνη της σύμβασης αυτής των πρόδρομων εργασιών ανέρχεται σε 33.496.777 ευρώ (χωρίς Φ.Π.Α.) και έχει διάρκεια 30 μήνες.

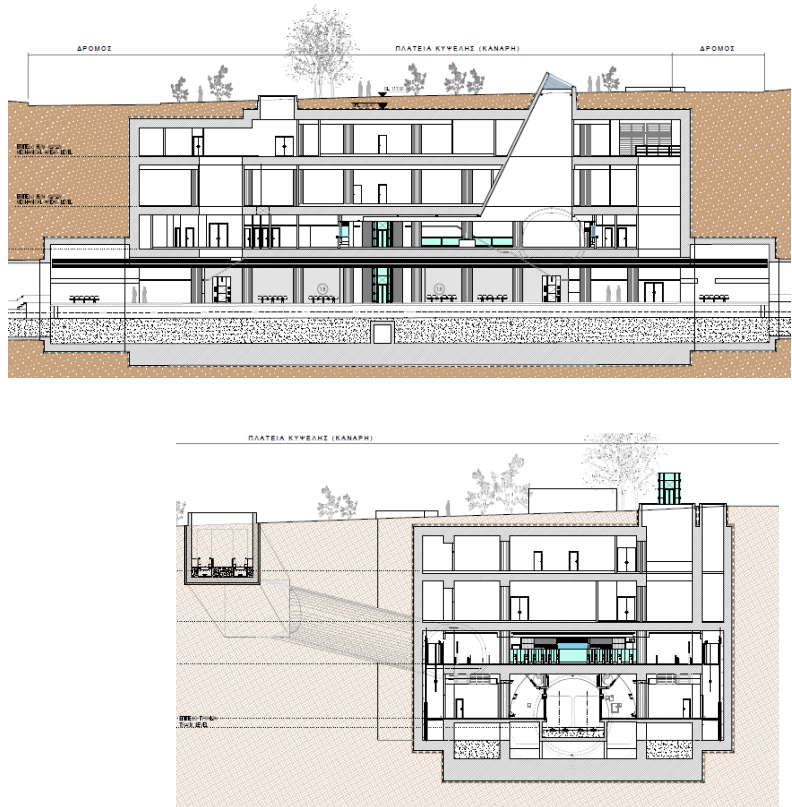
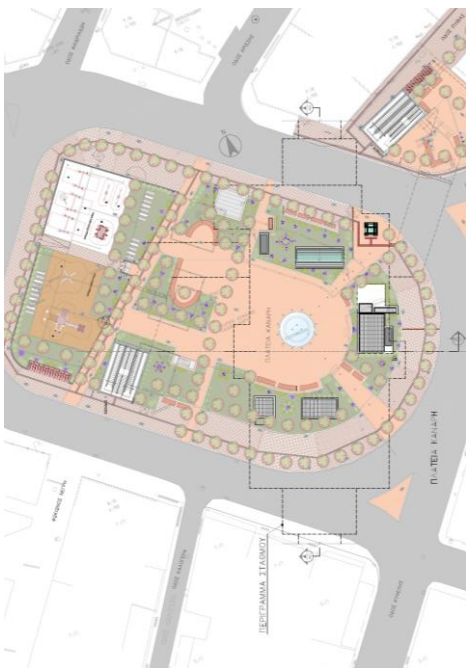
Σήμερα έχουν ολοκληρωθεί η εγκατάσταση σε 8 χώρους σταθμών/ εργοταξίων του έργου. Εκτός από τις πρόδρομες εργασίες που είναι σε εξέλιξη, έχει αρχίσει και η εκπόνηση των μελετών πολιτικού μηχανικού για φρέατα και σταθμούς, με προτεραιότητα τις δύο θέσεις εκκίνησης των μηχανημάτων TBM (Φρέαρ Βείκου και Φρέαρ Κατεχάκη), καθώς και οι απαιτούμενες μελέτες των TBM, ενώ εργασίες κατασκευής πασσάλων αντιστήριξης είναι σε εξέλιξη στο Φρέαρ TBM Κατεχάκη.

Η κύρια σήραγγα στο σύνολο του Έργου θα είναι διπλής τροχιάς (διαμέτρου περίπου 8,5 m εσωτερικά και περίπου 9,5 m εξωτερικά). Το σύνολο της κατασκευής θα γίνει υπόγεια με μόνη εξαίρεση μικρό τμήμα ανοικτής εκσκαφής στην περιοχή του Άλσους Βείκου. Η εκσκαφή της σήραγγας θα γίνει με μηχανήματα διάνοιξης σηράγγων ολομέτωπης κοπής (TBM) λαμβάνοντας υπόψη τις αναμενόμενες γεωλογικές, υδρογεωλογικές και γεωτεχνικές συνθήκες στις περιοχές του Έργου, πλην των τμημάτων σηράγγων και υπόγειων σταθμών όπου η υπόγεια διάνοιξη θα υλοποιηθεί με συμβατικά μηχανικά μέσα.

Ενδεικτικά σχέδια της σήραγγας καθώς και του σταθμού Κυψέλης, δίνονται ως ακολούθως:



Γραμμή 4 Μετρό Αθηνών – Τυπική διατομή σήραγγας διπλής τροχιάς (διάνοιξη με TBM / συμβατική μέθοδος) (πηγή: Αττικό Μετρό ΑΕ).



Γραμμή 4 Μετρό Αθηνών – Χωροθέτηση και τυπική διατομή σταθμού Κυψέλη (πηγή: Αττικό Μετρό ΑΕ).

ΕΕΣΥΕ – Εθνική Έκθεση Δραστηριότητας (2021)

Στη συνέχεια παραθέτουμε στοιχεία από την ετήσια έκθεση δραστηριοτήτων της ΕΕΣΥΕ, για το έτος 2021, η οποία θα δημοσιευθεί μαζί με τις αντίστοιχες εκθέσεις των υπολοίπων κρατών-μελών της International Tunnelling Association, στο Tunnelling Journal Ιουνίου/Ιουλίου της ΙΤΑ.

ITA Activity Report 2021



Association Activities during 2021 and to date

In 2021 the Greek Tunnelling Society (GTS), while within the pandemic period, continued working to promote the environmental, social, technical and economic advantages of the design, construction and operation of tunnels and underground space. The Council Board executed numerous meetings -most of them virtual- for running the GTS activities.

Currently GTS sponsors include "ATHENS METRO S.A.", TERNA S.A., HERACLES S.A., PPC S.A., INTRAKAT S.A., NAMA S.A., SIKA, MAPEI, AKTOR S.A., HILTI, GRECIAN MAGNESITE, ELTERGA, SOFISTIC HELLAS, NORDIA S.A., EDAFOS Engineering Consultants S.A, GR8 GEO.

Last year was an exceptional landmark for the Greek Tunnelling Society since on 12/2/2021 in the ITA Gen. Assembly, the member nations voted to award the organization of the World Tunnel Congress 2023 and the 49th ITA Gen. Assembly to GTS in Athens. The GTS Board and members have been hardly working since then to accomplish the task in line with the ITA "WTC Planning Guide". We are in continuous contact with ITA and we already presented the WTC Backup Plan and the 1st Progress Report. We set up the Organizing Committee (OC), as well as the different Committees, which are assigned to work for organizing the WTC 2023. After long negotiations, GTS concluded to a contract with an experienced PCO company (CONVIN S.A.) as our collaborator towards a successful WTC in Athens. Since then, GTS, OC and PCO are in close cooperation. The Congress will be hybrid and include the Scientific Sessions, the Technical Exhibition, the ITA Gen. Assembly and other ITA activities. Well known professionals in the field of tunnelling and underground works, both local and international ones, have started work to handle the various challenges. (<https://wtc2023.gr/>).

Following elections on 1/7/2021, which were postponed in 2020 due to pandemic, our members elected a new Council Board of GTS consisting of seven board members.

The Chairman of the WTC2023's OC participated in the virtual ITA ExCo meetings representing the host member nation.

GTS published regular issues of its electronic magazine for informing our members about our activities, recent news, new underground projects in Greece and globally, interesting technical publications etc. The Young Members Group emphasized its work on promoting webinars on interesting tunnelling issues, research results, work opportunities for young tunnellers etc via social networks (Facebook page).

Workshops / On-line webinars organized / co-organized by GTS:

- "Innovations and solutions in Tunnelling", Mr. A. Boscaro & Mr. S. Anzani, UTT MAPEI, 18/10/2021 joint organization GTS and GTSym
- "Safety of Road Tunnels based on data from ODOS Project", Prof. K. Kirittopoulos, NTUA -Mechanical Engineering Faculty, 9/12/2021, Joint Research Program of NTUA, NCSR Democritus, Ioannina University, TEKMON GEOMATICS

GTS was a sponsor of the "ITA Tunnelling Week", a virtual Congress held instead of WTC2021, and participated with a presentation about underground projects scheduled in Greece and an e-booth, 20-24/9/2021.

In collaboration with ITA-AITES and the Brazilian Tunnelling Society, in March 2021 GTS collected data for Greek women engineers active in underground works during the last 30 years.

Current Tunnelling Activities

ΑΤΤΙΚΟ ΜΕΤΡΟ (Athens METRO)

- Line 3 Extension to Piraeus

This year the full Project “Line 3 Extension to Piraeus” will become operational by delivering to passengers the rest three Stations (MANIATIKA - PIRAEUS - DIMOTIKO THEATRO) concluding so the whole section of 7.6 km long (6,5km of which constructed by TBM) with six Stations Metro line section. DIMOTIKO THEATRO Station will to become an open museum. The Metro Extension to Piraeus will serve approximately 132,000 passengers on a daily basis reducing private car traffic by 23,000 daily and CO2 emissions by 120 tons per day. PIRAEUS Station is to become a vital transport hub by connecting two Metro lines (Line 1 and Line 3), the Port, the Suburban Railway and a new Tram Line (5,4Km long with 12 Stations) recently given to operation. Furthermore, the direct connection between the Port and the Athens International Airport “El. Venizelos” will promote development to the economy of Attica region and Greece as a whole.

- New Line 4 - Section A “ALSOS VEIKOY – GOUDI”

On 22-06-2021, the contract for the new Athens Metro Line 4, first section (from Alsos Veikou to Goudi) was signed between the responsible authority ΑΤΤΙΚΟ ΜΕΤΡΟ S.A. and the Project Contractor “Avax – Ghella – Alstom consortium”. The Design and Built Contract has an estimated cost of 1.5 billion € and delivery time of 96 months for the 13km long, fully automated Metro Line with 15 stations within the city of Athens. The Project includes tunnelling works by two TBM machines, underground stations, station fit-out, ventilation shafts, mechanical and electrical systems, rail infrastructure and systems, underground train maintenance and washing plant, rolling stock light maintenance facilities and a new central control building. It is the biggest public Project currently executed in Greece. It is foreseen that the Section A’ of Line 4 will serve at least 341,000 passengers on a daily basis in 2030. Preparatory works started and included archaeological investigation, utilities diversions, traffic deviations, worksites occupation etc.

Thessaloniki METRO

The first Metro Line of the second largest city of Greece, Thessaloniki, is under implementation. The project includes 18 underground stations, ~14.4km of tunnelling and a 50,000m² depot in Pylea area. There will be 18 fully automatic driverless and air-conditioned trains of the latest technology, as well as automatic Platform Screen Doors in each Station for improved passenger service and safety. Excavation and final lining installation of the twin single-track tunnels has been completed using two EPB-TBMs. Nearly all Stations are complete and equipped. According to the project owner ΑΤΤΙΚΟ ΜΕΤΡΟ S.A. planning, the project is expected to be commissioned in 2023. The Project focuses on minimizing the impact on the highly congested streets of Thessaloniki city centre and on providing safe transportation services to the densely populated urban areas. The Metro line alignment was designed at significant depths in order to minimize the possibility of intervention with archaeological findings which were indeed encountered in the historical centre. The Venizelos Station will become an open museum that will display the ancient history of the city. It is expected that upon completion of the Project, the daily ridership will rise to 313,000 passengers. As a result of the project’s operation, the number of circulating private vehicles will be reduced by 57,000 vehicles/day and the respecting CO2 emissions shall be reduced by 212 tons per day.

Underground railway corridor between “Central Athens Station” and “Three Bridges” area

The €66M project, that is being constructed by “INTRAKAT – SIDIRODROMIKA ERGA J/V”, involves the construction of a 2.36 km long four-track rail corridor, 60% of which will be a fully underground alignment. It is expected to become fully operational in 2023.

Central Greece Motorway (E65) – Lamia – Xyniada Section

The project concerns the construction of the south section of the Central Greece Motorway. It includes a Twin Tunnel with a total length of approximately 3 km. Excavation of the first tunnel was completed in 2021. Boring of the tunnel was difficult within a geologically adverse ground and lasted for two years.

Halkidiki mining project

Currently three exploitation areas exist namely Olympiada, Skouries and Stratonis areas. The overall development of Kassandra mines is considered as a mega-project with numerous challenging works. In underground infrastructure, the most notable works completed or currently under construction include Kokkinolakkas stream diversion tunnel, 1,140m long, Olympias main access tunnel, ~9km long, Skouries spiral decline, ~5.5km long and Skouries access shaft, ~700m deep.

Future Tunnelling Activities

New Athens Metro Line 2 Extension to Ilion

An extension of the existing Line 2 from Anthoupoli Station to the district of Ilion is being designed by ATTIKO METRO S.A. The double-track tunnel will be approx. 4km long, constructed by conventional method, with three underground Stations, six shafts and will include both civil and electromechanical works.

New Athens Metro Line 2 extension to Glyfada

A 4.5 km long Extension of Line 2 from Elliniko Station to the district of Glyfada including three stations has been planned.

Underwater road link connecting Salamina - Perama in Attica region – Estimated cost ~ €400M.

A competitive dialogue process is underway between the preferred three interested parties which include METKA, TERNA, VINCI CONCESSIONS-VINCI HIGHWAYS-ACTOR CONCESSIONS. The project concerns the design, construction, financing, operation, maintenance and exploitation of an approximately 15km long highway which includes a 1.2km long immersed tunnel and two tunnels 1.7km long and 600m respectively. The Environmental Impact Assessment study of the project is at the phase of approval and following that the tendering process is expected to finalize.

Road Extension of Kimis Highway to Athens–Thessaloniki Highway

The Project's tendering phase has started and includes 1.26km long double tube Kimis Urban tunnel and 1.16km long Cut & Cover tunnel that will connect Attiki Odos (highway) with Athens–Thessaloniki Highway. The budget is 434 million euros and the estimated construction period 4 years.

Underground Section of Coastal Road at Hellinikon area, Athens

The Project is at tender phase with budget approx. 80 million euros. The existing coastal road (Poseidonos Street) will become underground in a length of 3km by constructing a cut & cover tunnel to host two traffic directions of three lanes each. This project is part of the "The Ellinikon", at the area of the former Athens airport, which is Europe's greatest urban regeneration project.

Northern Road Axis of Crete island (NRAC)

A concession project concerning the design, construction, financing, operation, maintenance and exploitation of an approximately 200km long motorway which includes a significant number of tunnels i.e. i) Souda-Kalyves section: an 1.22km long tunnel, ii) Kalyves – Agioi Pantes: an 230m long tunnel, iii) Vrises-Petres-Atsipopoulos: five tunnels of 4.59km total length, iv) Exantis-Fodele-Linoperamata: Five 5 tunnels of a total length of 3.19 km, v) Hersonissos – Malia: a 375m long tunnel, vi) Malia – Neapoli: two tunnels of 4km total long. The project is split in 2 separate tenders: i) a concession agreement for the section between Chania and Hersonissos, and ii) a PPP project for the Hersonissos-Neapolis section. The cost has been estimated at around €1.1billion for the concession project and €359.6m for the PPP project. The tendering process involves a Competitive Dialogue. Currently the Contracting Authority (Ministry of Infrastructure and Transport) is examining the technical skills of the interested parties.

Urban tunnels in Metropolitan area of Athens

The implementation of Athens Metropolitan area Master Plan requires some new road tunnels, which include: i) the 3.0km long Ilioupolis urban tunnel and ii) the 2.0km long motorway tunnel that shall connect Attiki Odos (highway) and Rafina port.

Road Tunnel Klissouras

A new road tunnel (Klissouras) 1.36 km long in the highway connecting the towns of Castoria and Ptolemais in north Greece is at the phase for the Project tender to begin. The budget is 74 million euros with EU funding while the construction period is estimated to 36 months.

Thessaloniki METRO line extension

The Thessaloniki METRO line extension to the north-west of the city that will serve six municipalities including 9 new underground stations is currently in the first design phase.

Παγκόσμιο Συνέδριο Σηράγγων – Athens WTC2023

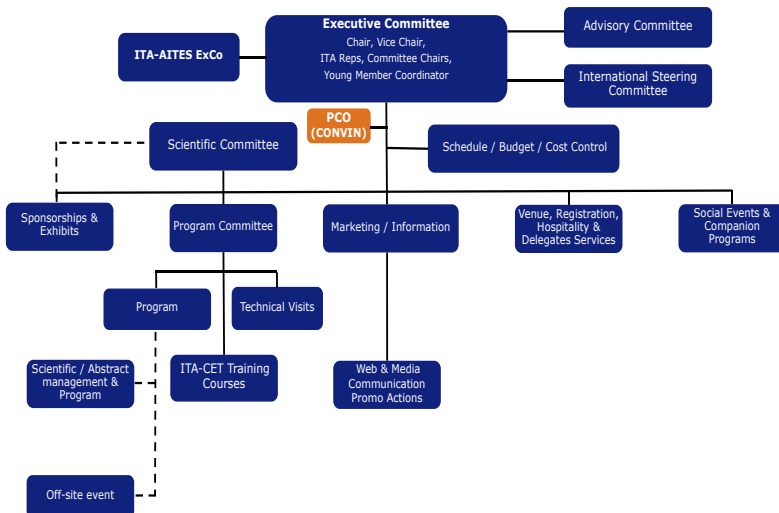
Η ΕΕΣΥΕ και η Οργανωτική Επιτροπή του Παγκόσμιου Συνεδρίου Σηράγγων του 2023, σε συνεργασία με την εταιρεία CONVIN συνεχίζουν τις ενέργειές τους για να διαμορφώσουν το πλαίσιο οργάνωσης ενός επιτυχημένου συνεδρίου. Το βασικό θέμα του συνεδρίου είναι «**Expanding Underground: Knowledge & Passion to Make a Positive Impact on the World**», έχοντας ως στόχο να διευρύνουν τη χρήση των υπογείων έργων και υποδομών ώστε να γίνει δυνατή η βελτίωση της ποιότητας ζωής στις σύγχρονες κοινωνίες.

Το συνέδριο θα διεξαχθεί σε υβριδική μορφή, δηλαδή πέρα από την φυσική παρουσία θα υπάρχει η δυνατότητα παρακολούθησης των εργασιών του αλλά και η συμμετοχή στις διάφορες επιστημονικές συνεδρίες μέσα από απομακρυσμένη πρόσβαση. Αυτό θα διασφαλίσει την απρόσκοπτη συμμετοχή όλων των συμμετεχόντων ανεξάρτητα των επικρατούσων συνθηκών αλλά και ταυτόχρονα μπορεί να βοηθήσει και στην περαιτέρω διεύρυνση του ακροατηρίου του.

Θα είναι ίσως το πρώτο συνέδριο που θα γίνει μετά από μια μακρά περίοδο αναταραχών που έχουν προκύψει λόγω της πανδημίας COVID-19 αλλά και μετά τις πλέον πρόσφατες εξελίξεις με τον πόλεμο που διαδραματίζεται στην Ουκρανία. Έτσι, η Αθήνα φιλοδοξεί να γίνει ένα ορόσημο στην πορεία του ετήσιου συνεδρίου της ΙΤΑ, συγκεντρώνοντας μετά από καιρό το παγκόσμιο επιστημονικό και τεχνικό κοινό των σηράγγων και των υπογείων έργων.

Η Οργανωτική Επιτροπή του συνεδρίου έχει συσταθεί και έχει αναλάβει την διεκπεραίωση των διαφόρων εργασιών, όπως φαίνεται στο παρακάτω Σχήμα. Είναι προφανές ότι η οργανωτική επιτροπή καλωσορίζει όποια περαιτέρω βοήθεια προσφερθεί από τους συναδέλφους.

WTC ORGANIZATIONAL CHART



WTC 2023 – EXECUTIVE COMMITTEE

1	Organizing Committee Chair: Ioannis Fikiris
2	Organizing Committee Co-Chair: Ioannis Bakogiannis
3	Greek Tunnelling Society: GTS President - N. Roussos
4	ITA Executive Director: Olivier Vion
5	Scientific Committee Chair: George Anagnostou
6	Schedule / Budget / Cost Control Chair: E. Pergantis - N. Roussos
7	Sponsorships & Exhibits Committee Chair: George Dounias
8	Program Committee Chair: V. Marinos, A. Benardos
9	Program Committee Co-Chair: V. Marinos, A. Benardos
10	Technical Visits Committee Chair: Dimitrios Allifragis - P. Yiouta-Mitra
11	ITA-CET Training courses Committee Chair: C. Paraskevopoulou
12	Logistics and Venue Supervision Committee Chair: G. Leoutsakos - N. Roussos
13	Marketing / Information Committee Chair: M. Balasi
14	Web & Media Communication Committee Chair: G. Proutzopoulos
15	Registration, Hospitality & Delegates Services Chair: K. Kiritopoulos
16	Social Program Committee Chair: Dimitrios Litsas
17	Young Members group coordinator: Doulikas George - C. Paraskevopoulou
18	ITA Representatives: EXCO MEMBERS

Το επιστημονικό τμήμα του συνεδρίου περιλαμβάνει όλες τις κύριες πτυχές που καλύπτουν τόσο θέματα που άπτονται του σχεδιασμού και της κατασκευής σηράγγων και υπογείων έργων, όσο και όλων των υποστηρικτικών έργων όπως θέματα ασφάλειας, συμβάσεων και ασφάλισης έργων, κ.α. Επίσης, δίνεται μεγάλη έμφαση σε θέματα καινοτομίας στα έργα σηράγγων έχοντας διακριτές ενότητες για αυτόνομα συστήματα, εφαρμογές ρομποτικής, BIM, εφαρμογές μηχανικής μάθησης, κ.α.

Οι θεματικές περιοχές του συνεδρίου δίνονται αναλυτικά ως ακολούθως:

ΘΕΜΑΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΣΥΝΕΔΡΙΟΥ - CONFERENCE TOPICS

1. Knowledge & Passion to Expand Underground for Sustainability and Resilience

underground solutions; environmental protection; smart tunnels; cost-benefit analysis; future challenges in underground construction

2. Geological, Geotechnical Site Investigation and Ground Characterization

geological; geotechnical analysis; ground conditions; face mapping; uncertainty management; 3D geo modelling; geophysical applications; GIS systems; GBR

3. Planning and Designing of Tunnels and Underground Structures

planning; modelling; numerical analysis; seismic design; temporary and final support; waterproofing; construction cost; value engineering

4. Mechanised Tunnelling (and microtunnelling)

tbm tunnelling, roadheader and/or other mechanised tunnelling; segmental lining design and manufacturing; machine design for soft ground or rock tunnelling; performance; microtunnelling

5. Conventional tunnelling, Drill-and-blast applications

conventional tunnelling; excavation by drill-and-blast; shaft design and construction; explosive's design; vibration control; grouting/pre-injections

6. Tunnelling in challenging conditions, Case histories and lessons learned

urban tunnelling; archaeological issues; long tunnels in great depth; challenging underground projects; international case studies; failures/successes and lessons learned; immersed / underwater / floating tunnels; construction cost

7. Innovation, Robotics and Automation

innovative solutions; autonomous systems; robotics in construction; advanced instrumentation; communication and positioning; lidar applications; real time monitoring – scanning; automation in e/m systems

8. BIM, Big Data and Machine Learning Applications in Tunnelling ;

building information modelling in tunnels; applications and case studies; big data management and utilization; ML applications in design and construction

9. Safety, Risk and Operation of Underground Infrastructure

operational safety and maintenance enhancement through AI; operation optimization through interactive tunnel systems and vehicles; health and safety in construction; safety and security of underground facilities; fire and emergency events; evacuation; risk assessment; maintenance and operation

10. Contractual Practices, Insurance and Project Management

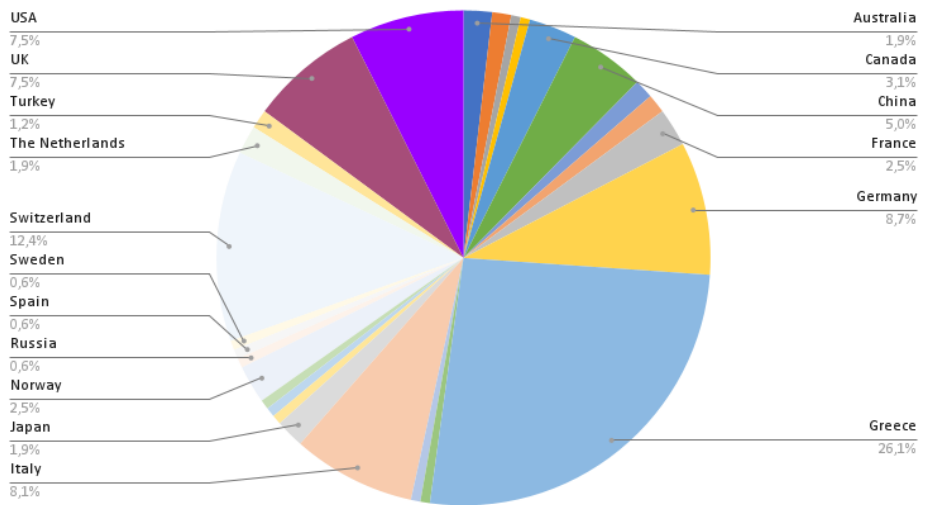
contracts; insurance of tunnels/contractors; life cycle asset management; project management of complex projects; cost management; valuation

The graphic features a central circular logo with 'WTC 2023 • ATHENS' and 'ITA - AITES' around a classical building illustration. To the right, logos for 'The Greek Tunnelling Society (GTS)', 'ITA AITES', and 'Hybrid' are displayed. Below the main graphic, the text reads 'ITA-AITES WTC 2023 Expanding Underground knowledge & passion to make a positive impact on the world'. At the bottom right, a red box contains the text 'Bulletin #1'. The background of the graphic shows a classical building with columns.

Η έναρξη της περιόδου υποβολής περιλήψεων για το επιστημονικό τμήμα του συνεδρίου βρίσκεται σε εξέλιξη με καταληκτική ημερομηνία την 31^η Μαΐου, η οποία ακολουθείται από την υποβολή του πλήρους άρθρου.

Εκτιμάται ότι θα υποβληθούν περί τις 400 - 500 επιστημονικές εργασίες, για την κρίση των οποίων έχει ήδη συγκροτηθεί η επιστημονική επιτροπή του συνεδρίου, η οποία αποτελείται από 160 περίπου ειδικούς, οι οποίοι προέρχονται από 27 διαφορετικές χώρες, όπως χαρακτηριστικά φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Τα πρακτικά του συνεδρίου θα εκδοθούν από τον εκδοτικό οίκο Balkema / Taylor Francis και θα είναι διαθέσιμα ως open access, σε όλα τα μέλη της παγκόσμιας επιστημονικής και τεχνικής κοινότητας.

WTC2023 - Scientific Committee Members



Το προσχέδιο του προγράμματος του συνεδρίου έχει εκδοθεί και δίνεται ως ακολούθως. Μπορεί να διακριθεί σε 2 τμήματα. Το 1^ο τμήμα αφορά στις εκδηλώσεις που λαμβάνουν χώρα από Παρασκευή 12 έως Κυριακή 14 Μαΐου, στο οποίο έχουν συγκεντρωθεί οι δράσεις που αφορούν την ΙΤΑ, μαθήματα και διαλέξεις που γίνονται από την ITACERT όπως επίσης και η Γενική Συνέλευση της ΙΤΑ και οι συνεδριάσεις των διάφορων Working Groups.



Το 2^ο και κύριο τμήμα λαμβάνει χώρα από την Δευτέρα 15 έως την Τετάρτη 17 Μαΐου, στο οποίο προγραμματίζονται οι εναρκτήριες εκδηλώσεις και ιδιαίτερα οι βασικές συνεδρίες που πλαισιώνουν

το επιστημονικό σκέλος του συνεδρίου στις οποίες γίνεται η παρουσίαση των επιστημονικών εργασιών. Επιπλέον, μετά το πέρας των εργασιών του συνεδρίου προγραμματίζονται και τεχνικές επισκέψεις και εκδρομές σε έργα σηράγγων και υπογείων χώρων που θα βρίσκονται υπό κατασκευή ή έχουν ήδη ολοκληρωθεί.

Την περίοδο αυτή είναι διαθέσιμο το χορηγικό πρόγραμμα του συνεδρίου, το οποίο περιλαμβάνει όλες τις δυνατότητες χορηγίας που μπορούν να προσφερθούν στις εταιρείες που θα ήθελαν να προβληθούν στο συνέδριο, όπως επίσης και οι θέσεις των διαφόρων περιπτέρων των εκθετών που θα συμμετέχουν στους εκθεσιακούς χώρους του Μεγάλου Μουσικής Αθηνών, το οποίο θα φιλοξενήσει τις εκδηλώσεις.



Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τις τελευταίες εξελίξεις για το συνέδριο Athens WTC2023 μπορείτε να ενημερώνεστε από τον επίσημο ιστοχώρο του <https://wtc2023.gr>, καθώς και από τους επίσημους λογαριασμούς του στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης.



Χρήσιμο υλικό που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την προώθηση του συνεδρίου:

WTC2023 e-Congress Poster (e-poster για χρήση σε ιστοσελίδες, προγράμματα ή να το τυπώσετε σε A4)

WTC2023 Web Banners (web banner για χρήση σε ιστοσελίδες, virtual meetings, υπογραφή e-mail)

Βιβλία & Νέες Εκδόσεις

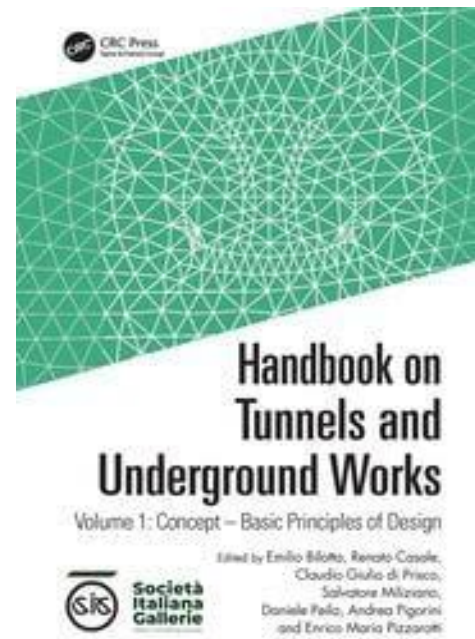
Handbook on Tunnels and Underground Works Volume 1: Concept – Basic Principles of Design

Edited by:

Emilio Bilotta, Renato Casale, Claudio Giulio di Prisco, Salvatore Miliziano, Daniele Peila, Andrea Pigorini, Enrico Maria Pizzarotti (Societa Italiana Gallerie)

Published February 23, 2022 by CRC Press
(414 Pages, 143 B/W Illustrations)

ISBN 9781032187723



Book Description:

The book provides a new, global, updated, thorough, clear and practical risk-based approach to tunnelling design and construction methods, and discusses detailed examples of solutions applied to relevant case histories. It is organized in three sequential and integrated volumes:

- Volume 1: Concept – Basic Principles of Design
- Volume 2: Construction – Methods, Equipment, Tools and Materials
- Volume 3: Case Histories and Best Practices

The book covers all aspects of tunnelling, giving useful and practical information about design (Volume 1), construction (Volume 2) and best practices (Volume 3). It provides the following features and benefits:

- updated vision on tunnelling design, tools, materials and construction
- balanced mix of theory, technology and applied experience
- different and harmonized points of view from academics, professionals and contractors
- easy consultation in the form of a handbook
- risk-oriented approach to tunnelling problems.

The tunnelling industry is amazingly widespread and increasingly important all over the world, particularly in developing countries. The possible audience of the book are engineers, geologists, designers, constructors, providers, contractors, public and private customers, and, in general, technicians involved in the tunnelling and underground works industry. It is also a suitable source of information for industry professionals, senior undergraduate and graduate students, researchers and academics.

Shield Tunnel Engineering - From Theory to Practice

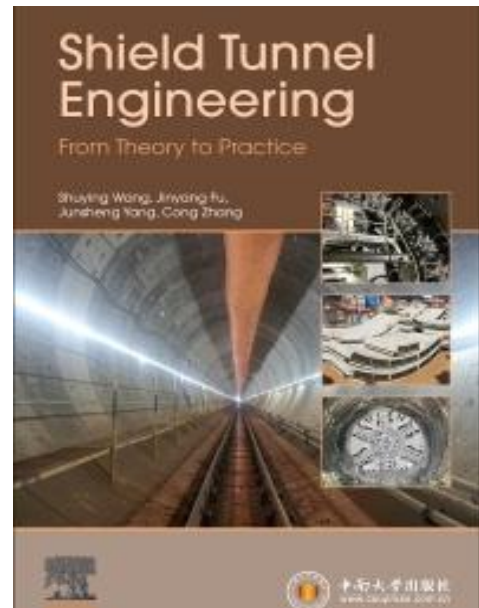
1st Edition

Authors: Shuying Wang, Jinyang Fu, Cong Zhang,
Junsheng Yang

Published August 8, 2021

eBook ISBN: 9780128242452

Paperback ISBN: 9780128239926



Book Description:

Shield Tunnel Engineering: From Theory to Practice is a key technique that offers one of the most important ways to build tunnels in fast, relatively safe, and ecologically friendly ways. The book presents state-of-the-art solutions for engineers working within the field of shield tunnelling technology for railways. It includes expertise from major projects in shield tunnel construction for high-speed rail, subways and other major projects. In particular, it presents a series of advances in shield muck conditioning technology, slurry treatment, backfill grouting, and environmental impact and control. In this volume, foundational knowledge is combined with the latest advances in shield tunnel engineering.

Twelve chapters cover key areas including geological investigation, the types, structures and workings of shield machines, selecting a machine, shield segment design, shield tunnelling parameter control, soil conditioning for earth pressure balance (EPB) shield tunnelling, shield slurry treatment, backfill grouting, environmental impact, and problems in shield tunnel structures and their amelioration. This book presents the essential knowledge needed for shield tunnel engineering, the latest advances in the field, and practical guidance for engineers.

Key Technologies for Tunnel Construction under Complex Geological and Environmental Conditions

Book Series Editor: Qihu Qian

Electronic ISSN: 2662-2912

Print ISSN: 2662-2904

Springer



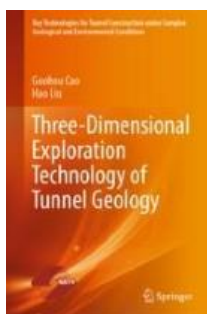
Book Series Description:

This series is written on the basis of several difficult projects, aiming at complex geological conditions such as complex topography and landform types, complex geological structure and poor geotechnical engineering geology, systematically describes the Key Technologies for Tunnel Construction under Complex Geological and Environmental Conditions like mountains, underwater, soft and uneven strata, from the aspects of geological exploration, early warning and risk control, design, construction and digital application. It's a monograph that introduces innovative achievements and core technologies formed in the construction of complex geological tunnels in recent years.

This series systematically describes the Key Technologies for Tunnel Construction under Complex Geological and Environmental Conditions like mountains, underwater, soft and uneven strata, from the aspects of geological exploration, early warning and risk control, design, construction and digital application.

Three-Dimensional Exploration Technology of Tunnel Geology (2022)

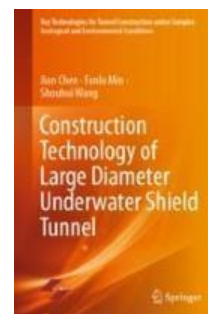
Authors: Guohou Cao, Hao Liu



- Introduces and discusses the most advanced 3D geophysical detection technologies
- Includes numerous case studies of the geophysical detection technologies
- Summarizes various complex geological conditions for modern tunnel construction

Construction Technology of Large Diameter Underwater Shield Tunnel (2022)

Authors: Jian Chen, Fanlu Min, Shouhui Wang



- Combines with typical domestic engineering cases, not just relying on technical research / theoretical analysis
- Introduces Large Diameter Shield Origination and Arrival Technology detail
- Analyses key technologies of large diameter shield tunnelling in shallow soil cover and through the embankment

Shield Tunnel Cutter Replacement Technology (2022)

Authors: Jian Chen, Fanlu Min



- Introduces conventional cutter head atmospheric-tool changing technology
- Introduces normal pressure tool change technology based on atmospheric pressure changeable tool design
- Introduces stabilization technology and tool change technology for excavation face with pressure opening

Shield Tunneling Technology in Hard-Soft Uneven Stratum and Extremely-Soft Stratum (2021)

Editors: Kairong Hong



- Delineates the treatment technology of soft and hard uneven stratum of shield tunneling and soft stratum of underwater tunnel
- Represents the latest theory and practice of tunnel and underground engineering in soft and hard uneven strata
- Provides real-life case studies and technical methods for researchers, students, engineers

Εκδηλώσεις - Συνέδρια



6th Int. Symposium on Tunnels and Shafts in soils and rocks

Organizer

Mexican Society of Geotechnical Engineering (SMIG)

- Mexico City, Mexico
- 29-03-2022 - 07-04-2022



A GEOTECHNICAL DISCOVERY DOWN UNDER

20th International Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering
1-5 May 2022 | ICC Sydney Australia www.icsmge2022.org

20th Int. Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering

Organizer

Australian Geomechanics Society

- Sydney, Australia
- 01-05-2022 - 05-05-2022



Tunnel Safety and Ventilation 2022

Organizer

Technische Universität Graz

- Graz, Austria
- 09-05-2022 - 10-05-2022



4th International Tunnelling Forum

Organizer

Polish Road Congress Association

- Wrocław, Poland
- 30-05-2022 - 01-06-2022



Conference on Computational Methods and Information Models in Tunneling (EURO:TUN 22)

Organizer

Ruhr University Bochum

- Bochum, Germany
- 22-06-2022 - 24-06-2022



World Tunnel Congress - WTC 2022

Organizer

Danish Society for Tunnels and Underground Works, DFTU

- Copenhagen, Denmark
- 02-09-2022 - 08-09-2022



EUROCK 2022 Conference

Organizer

Danish Society for Tunnels and Underground Works, DFTU

- Helsinki, Finland
- 12-09-2022 - 15-09-2022

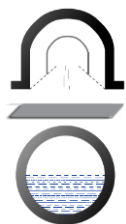


2nd Int. Conference on Road Tunnel Operations and Safety

Organizer

Danish Society for Tunnels and Underground Works, DFTU

- Granada, Spain
- 25-10-2022 - 28-10-2022



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΣΗΡΑΓΓΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΕΡΓΩΝ

Μέλος της International Tunnelling Association (ITA)

www.eesyeg.gr | eesyeg@gmail.com

Το Διοικητικό Συμβούλιο της ΕΕΣΥΕ για την τριετία 2021 - 2024 έχει την ακόλουθη σύνθεση:

Πρόεδρος:	Νικόλαος Ρούσσοσ, Μετ. Μηχανικός
Αντιπρόεδρος:	Δημήτριος Αλιφραγκής, Πολ. Μηχανικός
Γεν. Γραμματέας:	Χρυσόθεμις Παρασκευοπούλου, Μετ. Μηχανικός
Ταμίας:	Ευάγγελος Περγαντής, Πολ. Μηχανικός
Εκδότης:	Ανδρέας Μπενάρδος, Μετ. Μηχανικός
Μέλος:	Αιμιλία – Μαρία Μπαλάση, Πολ. Μηχανικός
Μέλος:	Ιωάννης Φίκιρης, Πολ. Μηχανικός



Διάνοξη σήραγγας Μπογιατίου - ΕΥΔΑΠ

Εάν επιθυμείτε να εγγραφείτε στην Επιτροπή Σηράγγων και Υπογείων Έργων (ΕΕΣΥΕ) θα πρέπει να συμπληρώσετε και να μας αποστείλετε τη σχετική αίτηση. Η διαδικασία και προϋποθέσεις εγγραφής ως μέλος της Ε.Ε.Σ.Υ.Ε. έχει καθοριστεί από το Άρθρο 3 του Καταστατικού της. Περισσότερες πληροφορίες και τις σχετικές αιτήσεις, μπορείτε να βρείτε [εδώ](#)