

Σήραγγες & Φρέατα Μετρό, Δελχί, Ινδία

Υπηρεσίες Μελετητή κατά την Κατασκευή για το τμήμα CC04 της Φάσης III του Μετρό στο Δελχί (TBM, Συνδετήριες Σήραγγες και Φρέατα)

Ινδία

Έργο

Μελέτες υποστήριξης της κατασκευής 3.30 χλμ. σπράγγων TBM, συνδετήριων σπράγγων και δύο (2) φρεάτων αποσυναρμολόγησης/διαφυγής για την Υπηρεσία Μητροπολιτικού Σιδηροδρόμου Δελχί του τμήματος CC-04, Ινδία

Κόστος Κατασκευής

Συνολικό εκτιμώμενο κόστος κατασκευής: ~61 εκ. €

Χρονοδιάγραμμα Έργου

Μελέτη (Αντικείμενο OK-INDUS): 2014 – 2017
Κατασκευή (εκτίμηση): 2012 – 2017

Περιγραφή Έργου

Μελέτες υποστήριξης της κατασκευής και επιτόπου αλλαγών για:

- 3.30 χλμ. Διδύμων σπράγγων μόνης τροχιάς TBM (2*1.15χλμ.)
- Συνδετήριες σήραγγες διαφυγής
- Ένα (1) φρέαρ αποσυναρμολόγησης
- Ένα (1) φρέαρ διαφυγής

Δίδυμες Σήραγγες TBM Συνολικό μήκος: 3.30 χλμ. (2*1.15χλμ.)
Διατομή εκσκαφής: 35m² Ωφέλιμη διατομή: 26m²

Φρέατα: Φρέαρ Διαφυγής: Βάθος 28m, Μήκος 8.5m, Πλάτος 5.2m

Μέθοδος Bottom-up με διαφραγματικούς τοίχους

Φρέαρ Αποσυναρμολόγησης: Βάθος 27m, Κάτοψη σχήματος L

Όγκος εκσκαφής ~7850m³, Προσωρινή αντιστήριξη με εφαπτομενικούς και Αλληλοτεμνόμενους Πασσάλους - Μόνιμα Έργα με τη μέθοδο Bottom-up

Μέθοδος Εκσκαφής

- Σήραγγες: Μηχάνημα ολομέτωπης κοπής εδαφικής εξισορροπτικής πίεσης (EPB – TBM)
- Συνδετήριες σήραγγες και φρέατα: Συμβατική εκσκαφή

Γεωλογία

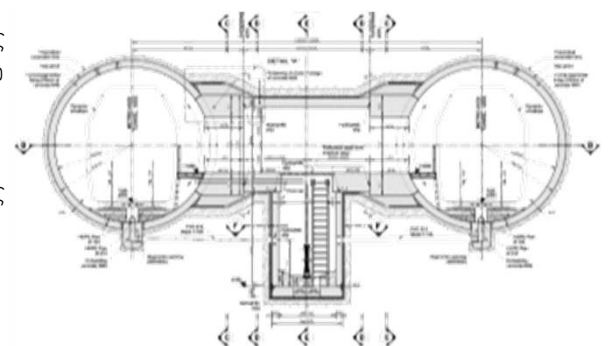
Κανονικά στερεοποιημένα εδάφη, κυρίως ιλυώδεις άμμοι έως αμμώδεις ιλύες – Υδροφόρος ορίζοντας

Περιγραφή Υπηρεσιών

- Μελέτη συνδετήριων σπράγγων (εκσκαφή, προσωρινή και μόνιμη επένδυση).
- Μελέτη διασταύρωσης και προσπέρασης μηχανήματος TBM.
- Εκθέσεις πρόβλεψης καθιζήσεων λόγω καταβίβασιμού του υδροφόρου ορίζοντα
- Μελέτη προσωρινής αντιστήριξης φρέατος αποσυναρμολόγησης. Επιτόπου παρουσία και αξιολόγηση γεωτεχνικών συνθηκών.
- Μελέτη φρέατος διαφυγής και έλεγχος στατικής επάρκειας προκατασκευασμένων δακτυλίων υποστήριξης των σπράγγων λόγω της κατασκευής του φρέατος.
- Αξιολόγηση προκατασκευασμένων δακτυλίων λόγω έκκεντρης τοποθέτησης και αυξημένου κενού μεταξύ δακτυλίων - Προτάσεις για επισκευές – αποκατάσταση.
- Οι μελέτες εκπονήθηκαν από κοινού με την εταιρεία INDUS CONSULTRANS Pvt. Ltd. Ινδία.



Φρέαρ αποσυναρμολόγησης – Κατασκευή Πασσάλων



Διάταξη συνδετήριας σήραγγας με φρέαρ

Πελάτης

Continental Engineering Corporation – CEC
International Corporation India PVT LTD JV

Οριστική Μελέτη ενός (1) υπογείου σταθμού Μετρό και ενός (1) βοηθητικού κτιρίου για το έργο: «CC 23 του Μετρό στο Δελχί – Φάση III»

Ινδία

Έργο

Οριστική στατική μελέτη ενός (1) υπόγειου σταθμού μετρό και ενός (1) βοηθητικού κτιρίου για το έργο: «CC 23: Μελέτη και Κατασκευή της σήραγγας ανάμεσα στους σταθμούς Hauz Khas και Kalkaji με τη μέθοδο TBM, της σήραγγας πλησίον των σταθμών Chirag Delhi & Kalkaji και της υπόγειας ράμπας μετά το σταθμό Kalkaji με τη μέθοδο εκσκαφής & επανεπίκωσης (Cut & Cover), των υπογείων σταθμών μετρό στο πάρκο Panchsheel, στο Chirag Delhi, στο G.K.Enclave-1, στο Nehru Place & στο Kalkaji με τη μέθοδο εκσκαφής & επανεπίκωσης (Cut & Cover) στο Janakpuri West Botanical Garden της Φάσης III του Μετρό στο Δελχί, Ινδία.

Κόστος Κατασκευής

Συνολικό Κόστος Κατασκευής: περίπου 25 εκ. €

Χρονοδιάγραμμα Έργου

Μελέτη - Κατασκευή: 2013 ~ 2015

Περιγραφή Έργου

Σταθμός Μετρό Greater Kailash Enclave – 1

Μήκος: ~ 267m, Πλάτος: 23.20m ~ 30m, Βάθος: 15.70 ~ 17.80m

Τέσσερα (4) τελικά επίπεδα: Επίπεδο θεμελίωσης / Επίπεδο πλατφόρμας / Επίπεδο Έκδοσης Εισιτηρίων / Επίπεδο Πλάκας Οροφής

Βοηθητικό Κτίριο

Διαστάσεις κάτοψης: 27m x 23m

Ύψος: ~ 13m

Μέθοδος Κατασκευής

- Σταθμός: Κατασκευή με τη μέθοδο Top Down method και με διαφραγματικούς τοίχους
- Συνδετήριοι Διάδρομοι: Συμβατική διάνοιξη (NATM)
- Βοηθητικό Κτίριο – Είσοδοι σταθμού: Μέθοδος εκσκαφής και επανεπίκωσης

Τελική Επένδυση

Μόνιμες κατασκευές σταθμού: Οπλισμένο σκυρόδεμα M40, Οπλισμός Fe500D

Βοηθητικό Κτίριο: Οπλισμένο σκυρόδεμα M35, Οπλισμός Fe500D

Γεωλογία

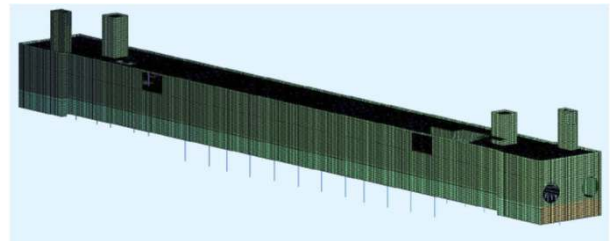
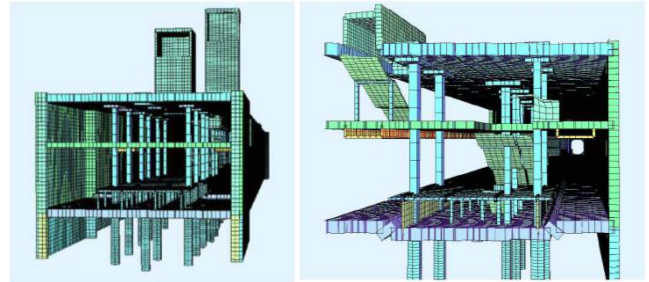
Σκληρή ιλύς και πολύ σκληρή ιλύς

Περιγραφή Εργασιών

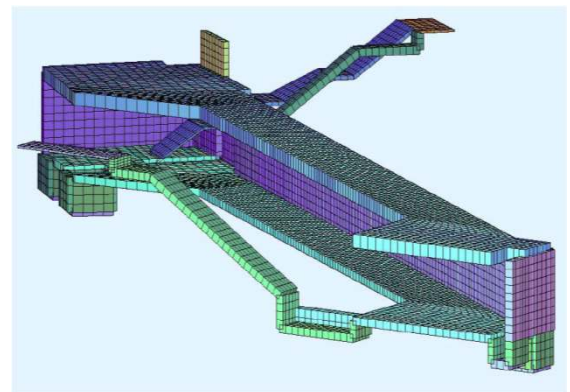
- Οριστική στατική μελέτη του σταθμού με τρισδιάστατη (3D) προσομοίωση της τελικής επένδυσης και κάθε διακριτού σταδίου κατασκευής αυτού σύμφωνα με την κατασκευαστική ακολουθία
- Αξιολόγηση των καθιζήσεων εντός της ζώνης επιρροής των εργασιών κατασκευής του σταθμού
- Οριστικές μελέτες των συνδετήριων διαδρόμων, φρέατος αποστράγγισης και αποστράγγισης σήραγγας
- Οριστική στατική μελέτη των τεχνικών εισόδου και εξόδου, των φρεάτων αερισμού, των φρεάτων παραγωγής & εξαγωγής αερισμού και του βοηθητικού κτιρίου στην περιοχή του σταθμού
- Ξυλότυποι (κατόψεις και διατομές) και οπλισμικά σχέδια του σταθμού, των εισόδων και του βοηθητικού κτιρίου, καθώς επίσης και λεπτομέρειες στεγανοποίησης διαφόρων στατικών στοιχείων
- Οι μελέτες εκπονήθηκαν από κοινού με την εταιρεία INDUS CONSULTRANS Pvt. Ltd. Ινδία

Εργοδότης

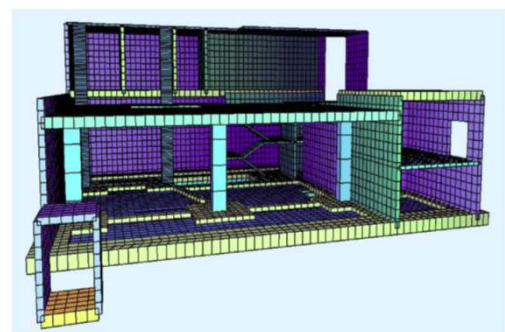
Κοινοπραξία FEMC-PRATIBHA, Ινδία



Τρισδιάστατο μοντέλο σταθμού Greater Kailash Enclave – 1



Τρισδιάστατο μοντέλο εισόδου σταθμού Greater Kailash Enclave – 1



Τρισδιάστατο μοντέλο βοηθητικού κτιρίου

Μελέτες επιπτώσεων επί αρχαίων μνημείων εξαιτίας της επέκτασης του Μετρό στο Δελχί – Φάση IV

Ινδία



Αρχαίο μνημείο Quila Rai Pithora



Φρούριο Adilabad



Τοίχοι φρουρίου Tughlakabad επί κεντρικής οδού Mehrauli Badarpur

Τάφος Gayasuddin Tughluk στην Tughluqabad



Έργο

Μελέτη επιπτώσεων επί αρχαίων μνημείων / κατασκευών γύρω από την περιοχή της οδού Mehrauli Badarpur στο Δελχί λόγω της επέκτασης της γραμμής μετρό - Φάση IV (από την περιοχή Aerocity έως την Tughlakabad) και της κατασκευής υπόγειων σταθμών μετρό και σπράγγων μετρό (TBM)

Κόστος Κατασκευής

Συνολικό κόστος κατασκευής: ~1,5 δισ. € (γραμμής Aerocity έως Tughlakabad)

Χρονοδιάγραμμα Έργου

Μελέτη: 2018

Περιγραφή Έργου

Μελέτη επιπτώσεων επί πέντε (5) αρχαίων μνημείων / κατασκευών εξαιτίας της επέκτασης του μετρό στο Δελχί – Φάση IV

Αρχαία μνημεία: 1) Quila Rai Pithora, 2) Φρούριο Tughlakabad, 3) Τάφος Gayasuddin Tughluk, 4) Φρούριο Adilabad, 5) Nai Ka Kot

Δυο (2) σήραγγες TBM μονής τροχιάς

Συνολικό μήκος: ~ 2 x 3χλμ Διατομή εκσκαφής: 35m²

Μέθοδος κατασκευής

Σήραγγες TBM: Μηχανική διάνοιξη με μηχανήματα ολομέτρησης κοπής τύπου εδαφικής εξισορροποϊτικής πίεσης (EPB – TBM)

Γεωλογία

Αμμώδεις και αργιλώδεις ιλύες, χαλαζιτης, αποσθρωμμένα εδάφη, ανθρωπογενείς αποθέσεις, υπόγεια ύδατα

Ύψος υπερκειμένων του TBM: 10~20m

Περιγραφή εργασιών

- Προκαταρκτική έκθεση γεωλογικής – γεωτεχνικής αξιολόγησης του έργου
- Προτάσεις σταθεροποίησης εδάφους
- Σύνταξη μελέτης επικινδυνότητας για την αποφυγή καθιζήσεων και μετακινήσεων
- Διδιάστατη - Τριδιάστατη (2D - 3D) προσομοίωση
- Αρχική εκτίμηση συμπεριφοράς σήραγγας TBM
- Ανάλυση ανακατανομής τάσεων
- Μελέτη ζώνης επίδρασης TBM
- Υπολογισμός ζώνης πλαστικότητας γύρω από τις σήραγγες
- Υποβολή επικρατέστερων εναλλακτικών προτάσεων
- Διάγραμμα ισοκαθιζήσεων εντός της ζώνης επιρροής από τις εργασίες κατασκευής των σπράγγων και των σταθμών
- Προτάσεις παρακολούθησης των εδαφικών μετακινήσεων και των μετακινήσεων των παρακείμενων αρχαίων μνημείων
- Υπολογισμός της απαιτούμενης εξισορροποϊτικής πίεσης του TBM
- Εκπόνηση μελετών από κοινού με την INDUS CONSULTRANS Pvt. Ltd. Ινδία

Εργοδότης

Οργανισμός Σιδηροδρόμων – Μετρό Δελχίου (DMRC), Ινδία