



تونل TUNNEL

شماره ۲۹ / پاییز ۱۳۹۵

www.irta.ir

IRANIAN TUNNELLING ASSOCIATION MAGAZINE

نشریه انجمن تونل ایران



ششمین کنفرانس مکانیک سنگ ایران

6th Iranian Rock Mechanics Coneference (IRMC6)

۲۶ و ۲۷ بهمن ماه ۱۳۹۵

Conference Organizers:

Iranian Society for Rock Mechanics
&

AmirKabar University of Technology
(Tehran Polytechnic)

14, 15 February 2017 - Tehran

دانشگاه صنعتی امیرکبیر پلی تکنیک تهران

برگزار کنندگان:

انجمن مکانیک سنگ ایران

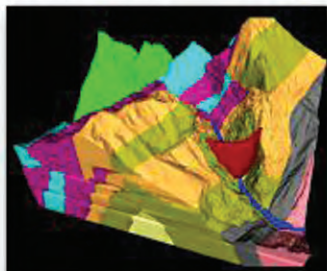
و

دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی تکنیک تهران)

موضوعات کنفرانس

ابزاربندی و رفتارسنجی در مهندسی سنگ
روش های عددی در مکانیک سنگ
مطالعات جریان سیال در محیط های سنگی
بهسازی زمین های سنگی
آزمون های برجا و آزمایشگاهی مکانیک سنگ

مطالعات بنیادی، پیشرفت ها و افق های جدید در مکانیک سنگ
آموزش و پژوهش در مکانیک سنگ
تحلیل و پایداری تونل ها و فضا های زیرزمینی
تحلیل و پایداری شیروانی ها و ترانشه های سنگی
مکانیک سنگ در پروژه های معدنکاری، مهندسی نفت و گاز، نظامی و محیط زیست



www.irmc6.ir

info@irmc6.ir

ایمیل و سایت ارسال مقالات:

آخرین مهلت ارسال مقالات کامل: ۱۳۹۵/۹/۱۵

اعلام مقالات پذیرفته شده: ۱۳۹۵/۱۰/۱۵

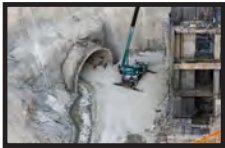
دبیر خانه ششمین کنفرانس مکانیک سنگ ایران: تهران، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده فنی مهندسی صندوق پستی انجمن: ۱۴۱۱۵-۳۱۴

Secretariat of 6th Iranian Rock Mechanics Conference (IRMC6): Tehran, Tarbiat Modares University, Faculty of Engineering, Departement of Mining Engineering

Tel/Fax: +98-21-88630482

P.O Box No : 14115-314

فهرست



- ۲..... سرمقاله
- ۴..... گزارش نشست هیات مدیره انجمن تونل ایران با مدیران شرکت CREG
- ۷..... اخبار تونل
- ۱۷..... ریزش تونل حفاری شده میدان بوراس (Borras)، اسپانیا
- ۲۷..... معرفی کتاب
- ۲۸..... چکیده مقالات منتخب نشریات بین المللی
- ۳۰..... رویدادهای تونلی

شرح روی جلد: تونل خط ۲ متروی کرج - در حال ساخت

مدیر اجرایی
مهندس فرشید ترابی مهر
همکاران این شماره
مهندس علیرضا صالحی، مهندس هادی آجورلو
طراحی جلد و صفحه آرای
مهندس فرشید ترابی مهر
تبلیغات
معصومه قره داغی

صاحب امتیاز
انجمن تونل ایران
مدیر مسئول
دکتر مرتضی قارونی نیک
سر دبیر
دکتر سیامک هاشمی
زیر نظر
هیئت مدیره انجمن تونل ایران
هیئت تحریریه
دکتر محمد جواد جعفری، دکتر جعفر حسن پور، مهندس محمد خسرو تاش، دکتر مصطفی شریفزاده، مهندس غلامرضا شمس، دکتر محمدحسین صدقیانی، دکتر اورنگ فرزانه، دکتر احمد فهیمی فر، دکتر مرتضی قارونی نیک، مهندس محسن کریمی، مهندس ابوالقاسم مظفری شمس، دکتر مهدی موسوی، دکتر سیامک هاشمی، دکتر علی یساقی

ضمن استقبال و تشکر از علاقمندان محترمی که مایل به ارسال مقاله برای این نشریه می باشند،
خواهشمند است به نکات زیر توجه شود:

- نشریه در تلخیص، تکمیل، اصلاح یا ویرایش مطالب آزاد است.
- نقل مطالب نشریه با ذکر ماخذ بلامانع است.

نشانی: خیابان کارگر شمالی، بالاتر از بیمارستان قلب، بعد از خیابان دوم،
ساختمان ۴۶۷ (پلاک جدید ۱۸۳۹)، طبقه ۵، واحد ۴۱
کدپستی: ۱۴۱۳۶۹۳۱۵۵
تلفن: ۶-۸۸۶۳۰۴۹۵ - نمابر: ۸۸۰۰۸۷۵۴

Website: www.irta.ir E-mail: info@irta.ir

Telegram: @iraniantunelingassociation

- موضوع مقاله در ارتباط با اهداف نشریه باشد.
- مطالب و مقاله های دریافتی بازگردانده نمی شوند.
- مقاله تالیفی یا تحقیقی، مستند به منابع علمی معتبر باشد.
- ارسال اصل مطلب ترجمه شده الزامی است.
- مسئولیت صحت علمی و محتوای مطالب بر عهده نویسندگان یا مترجمان است.
- نظرات نویسندگان به منزله دیدگاه و نظریه های نشریه نیست.



رتبه ممتاز انجمن تونل ایران در ارزیابی کمیسیون انجمن‌های علمی

انجمن‌های علمی در واقع قالبی هستند که از طریق آنها می‌توان تجمع‌های علمی را سازمان‌دهی نمود و دانش‌آموختگان یک رشته را در کانونی مشخص جمع نموده و به نوعی همانند یک پل بین دانشگاه و دنیای حرفه‌ای می‌توانند نقش میانجی در فرایند تبادل دانش برای جامعه تخصصی خود را ایفا نمایند و امکان جریان ایده‌ها و تبادل آن از طریق اطلاع‌رسانی و فعالیت‌های پژوهشی را فراهم سازند. انجمن‌ها علاوه بر وظیفه ارتقای علمی و به‌روز رساندن دانش باید بستر مناسبی برای ایجاد و تقویت ارتباط بین متخصصان و بخش‌های خصوصی و دولتی را فراهم نمایند. از جمله وظایف انجمن‌های علمی مشارکت در تدوین برنامه‌های آموزشی و همچنین ایجاد فرصت‌های لازم برای آموزش حرفه‌ای در حوزه تخصصی مربوطه به‌ویژه برای دانشجویان می‌باشد. از دیگر کارکردهای انجمن‌های علمی ارائه مشاوره علمی به سازمان‌ها و نهادهای خصوصی و دولتی، برگزاری همایش‌ها و نشست‌های علمی، کوشش در توانمندسازی دانش‌آموختگان، و حمایت و گسترش شبکه علمی متخصصان می‌باشد.

با توجه به اهمیت نقش انجمن‌ها و فعالیت‌های ایشان، کمیسیون انجمن‌های علمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری با هدف ارتقای کیفیت و افزایش نقش موثر انجمن‌ها و به منظور ایجاد هماهنگی و یکپارچگی میان انجمن‌های علمی و تحلیل و بررسی فعالیت آنها، هر ساله عملکرد انجمن‌های علمی ایران را در حوزه‌های مختلف علمی از جمله توانمندسازی، مدیریت علمی و ایفای نقش مرجعیت علمی، توسعه تعاملات ملی و بین‌المللی و ایجاد خلاقیت و نوآوری و فعال ساختن ظرفیت‌های بالقوه و استفاده مطلوب از فرصت‌های علمی مورد ارزیابی قرار می‌دهد. در پی ارزیابی عملکرد سال ۱۳۹۴ انجمن‌های علمی ایران به وسیله کمیسیون انجمن‌های علمی، انجمن تونل برای بار دوم موفق به اخذ درجه A گردیده (بار نخست سال ۱۳۹۱) و با دریافت ۱۱۷۱ امتیاز به عنوان یکی از انجمن‌های علمی ممتاز ایران شناخته شده است. تنها ۴۰ انجمن از میان ۳۵۹ انجمن علمی ثبت شده در ایران (تا پایان تاریخ ارزیابی) موفق به اخذ امتیاز بالای ۱۰۰۰ شده‌اند. همچنین انجمن تونل ایران در میان ۶۲ انجمن علمی فنی و مهندسی در سال ۱۳۹۴ حائز رتبه ششم گردیده است. این موفقیت را به تمامی اعضای انجمن تونل ایران تبریک عرض نموده و امیدواریم که با سعی و تلاش و همکاری هر چه بیشتر شاهد رشد و پیشرفت روزافزون تمامی اعضای این انجمن، صنعت تونلسازی کشور و ارتقای جایگاه انجمن تونل ایران باشیم.

بسمه تعالی

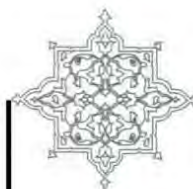
تاریخ: ۱۳۹۵/۰۷/۱۷

شماره: ۳/۳/۱۵۳۷

پیوست:



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری



جناب آقای مهندس ابوالقاسم مظفری شمس

رئیس محترم هیئت مدیره انجمن تونل ایران

با سلام و احترام

ضمن تشکر و قدردانی از فعالیتهای ارزشمند آن انجمن محترم و تکمیل فرم اظهارنامه عملکرد سال ۹۴ باستحضار می رساند نتایج ارزیابی با احتساب امتیاز کسب شده مطابق با اطلاعات دریافتی در مرحله نهایی از سوی آن انجمن مطابق جداول ذیل می باشد. با توجه به جایگاه و موقعیت انجمن های علمی و نقش آنها در همگرایی و هم افزایی علمی و دستیابی به مرجعیت و مدیریت علمی کشور در حوزه تخصصی و ارتقاء فعالیتهای آن انجمن، شایسته است تصمیماتی اتخاذ گردد که باعث افزایش فعالیتهای علمی جدید، تعامل، همفکری و ایجاد ارتباط هر چه بیشتر با سایر انجمن ها و نهادهای تصمیم ساز علمی گردد. از خداوند منان توفیق روز افزون حضرتعالی و اعضای محترم هیات مدیره را خواهانیم.

شماره پیگیری

۶۹۷۰۸۷۴

وضعیت عملکرد انجمن تونل ایران در سال ۱۳۹۴

توانمند سازی	مدیریت علمی و ایفای نقش مرجعیت علمی	توسعه تعاملات ملی	توسعه تعاملات بین المللی	دیگر فعالیت های انجمن	جمع کل امتیاز
۳۰۰	۴۰۰	۴۰۰	۳۰۰	۱۰۰	۱۵۰۰
۲۰۰۵	۲۲۱۵	۴۰۰	۲۵۹	۹۰	۱۱۷۱

بلا رزوی توفیق الهی

محمود صادقی

دبیر کمیسیون انجمن های علمی ایران

نشانی:

تهران شهرک قدس
میدان صنعت، خیابان
خوردین، خیابان هرمزان
نبش خیابان پیروزان جنوبی
کد پستی: ۶۴۸۹۱-۱۴۶۶۶
شماره تلفن: ۸۲۳۳۱۰۰۰

صندوق پستی:

تهران ۱۵۱۳-۱۴۶۶۵

Website: www.msrt.ir

Email: info@msrt.ir

گزارش نشست هیات مدیره انجمن تونل ایران با مدیران شرکت CREG

گزارش



روز سه شنبه ۲ آذر ۱۳۹۵ جلسه‌ای با حضور اعضای هیات مدیره انجمن تونل آقایان مهندس ابوالقاسم مظفری، دکتر سیامک هاشمی، دکتر مرتضی قارونی نیک، مهندس محسن کریمی و دکتر جعفر حسن‌پور و مدیران شرکت CREG آقایان مهندس Xiaobo Wu مهندس Manfred Voercke و آقای مهندس رشیدپور، و همکارانشان از شرکت NHI در دفتر انجمن برگزار شد. در این جلسه ابتدا مهندس مظفری به معرفی فعالیت‌های علمی و پژوهشی انجمن تونل و صنعت تونلسازی در ایران نمود. سپس مدیرعامل شرکت CREG و مدیران شرکت NHI توضیحاتی به اعضا ارائه دادند و راهکارهای انجام پروژه‌های تونلسازی با پیمانکاران داخلی را مورد بحث و بررسی قرار دادند.

تاریخچه کوتاهی از فعالیت های شرکت "CREG" در کشور چین و جهان

شرکت CREG یکی از ۵۰ شرکت زیر مجموعه های گروه China Railway Engineering Corporation که با کلمه اختصاری "CREC" در کشور چین میباشد. مجموعه فعالیت های این گروه صنعتی و پیمانکاری در بخشهای ذیل خلاصه گردیده است:

۱- گروه مهندسی و محاسبات

۲- گروه طراحی و تولید

۳- گروه حفاری تونل و ساخت تجهیزات مربوط (TBM)

۴- گروه تولیدات منابع معدنی

۵- گروه مالی و سرمایه گذاری

شرکت "CREG" فعالیتهای اولیه خود را در زمینه ساخت انواع تونلهای ریلی و راه با روشهای سنتی آغاز نمود و پس از کسب سالها تجربه در امر تونل سازی، در سال ۱۹۹۷ با خرید دو دستگاه TBM از شرکت WIRTH آلمان فعالیت های تونل سازی خود را به صورت مکانیزه و مدرن ارتقاء داد.

در سال ۲۰۱۳ شرکت CREG موفق به خرید تکنولوژی کامل طراحی و ساخت دستگاه های TBM از شرکت WIRTH آلمان جهت تولید انواع دستگاههای TBM مانند دستگاههای RECTANGULAR-TBM، HARD ROCK-TBM، EPB-TBM، Slurry-TBM و برای قطرهای ۳ تا ۱۵ متر گردید. این شرکت تکنولوژی طراحی و ساخت انواع دستگاههای SHAFT BORING را نیز در اختیار دارد. از تاریخ فوق الذکر نام شرکت CREG با شرکت WIRTH آلمان ادغام و در شرایط فعلی به صورت CREG-WIRTH فعالیت خود را پیگیری می نماید.

دستگاههای جدید حفاری تونلهای تمام مقطع جهت حفاری مقاطع غیردایره ای "Rectangular TBM"

یکی از محصولات این شرکت که در این جلسه مورد بحث قرار گرفت دستگاههای حفاری با مقاطع مستطیلی و مربعی بود که برای حفاری زیر گذرهای ترافیکی شهر تهران می تواند مفید باشد. در ادامه مشخصات این دستگاه ها ارائه می گردند (تهیه شده توسط آقای مهندس منوچهر شاه علی).

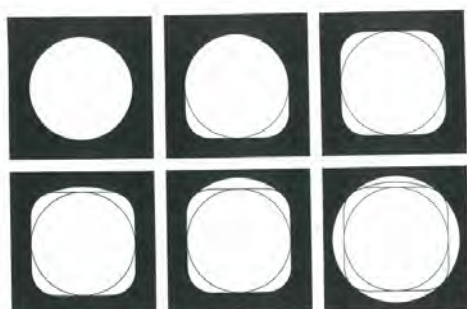
هر چند فلسفه طراحی و ساخت دستگاههای حفر تونل با مقاطع غیر دایره ای (Rectangular) موضوع جدیدی در این صنعت محسوب نمی شود ولی تا کنون از توان دستگاههای TBM فقط با مقاطع دایره ای در اقطار مختلف و برای لایه های مختلف زمین استفاده گردیده است، اما معضلات شهرهای بزرگ و پرجمعیت، در امور ترافیکی، خطوط لوله های آب و فاضلاب، مصائب دکلهای برق و کابلهای تلفن و گاز بحدی پیچیده و آزاردهنده گردیده اند که استفاده از فضاهای زیرزمینی جهت احداث تونلهای ترافیکی ریلی و جاده ای، تونلهای آب و فاضلاب، تونلهای سرویس جهت کابل گذاری، لوله گذاری، تهویه تأسیسات زیرزمینی لزوم استفاده از دستگاههای مدرن جهت حفاری و تجهیز تونل ها با سطح مقطع غیر دایره ای را بعلت سرعت بسیار بالا و ایمنی فراوان اجتناب ناپذیر نموده است.

با عنایت به اینکه حفاری تونلها با دستگاههای TBM و با مقطع دایره ای پاسخگوی کلیه نیازمندیهای پروژه های زیرزمینی نمی باشد و مهندسین مشاور و طراحان تونل بر حسب نوع کاربری تونلها به حفاری تونلهائی با مقاطع غیر دایره ای هم به لحاظ ابعاد اقتصادی پروژه ها و هم بر اساس استفاده بهینه از مقاطع داخلی تونلهای نیازمند می باشند، به همین دلیل در چند سال اخیر تعداد اندکی از طراحان و سازندگان اینگونه ماشین آلات حفاری گامهای جدیدی در طراحی و ساخت دستگاههای تمام مقطع با سطح مقطع غیر دایره ای برداشته و نتایج مثبتی از آزمایشهای اولیه دستگاهها بدست آورده اند.

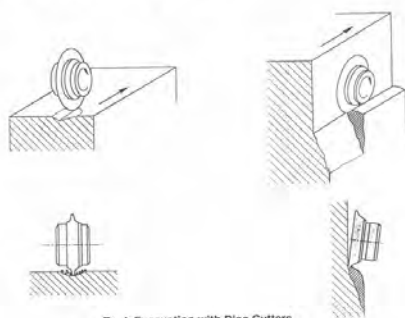
بدیهی است طراحی و ساخت اینگونه ماشین آلات حفر تونل نیز مانند سایر دستگاههای TBM بایستی متناسب با شرایط لایه بندی زمین و ساختار سختی سنگهای مسیر تونلهای طراحی شده باشند. در اینجا از دو نمونه دستگاه که تا کنون برای حفاری مقاطع غیر دایره ای طراحی و ساخته شده و مورد استفاده آزمایشی قرار گرفته اند نام برده میشود:

الف) طراحی و ساخت دستگاه TBM جدید برای حفاری تونلها با مقاطع غیر دایره ای در لایه های سخت سنگی.
ب) طراحی و ساخت دستگاه TBM جدید برای حفاری تونلها با مقاطع غیر دایره ای در لایه های نیمه سخت و آبرفتی با دانه بندی ریز.

الف) در سالهای گذشته شرکت WIRTH برای طراحی و ساخت یک دستگاه TBM جهت حفاری تونلهای معدنی با سطح مقطع چند وجهی (Polygon) سفارشی دریافت نمود و اقدام به طراحی و ساخت نوع خاصی از دستگاههای TBM نموده که شکل ۱ تصویری از ساختار فنی این دستگاه به همراه تصاویر از مقاطع قابل حفاری (شکل ۲) و عملکرد تیغه های برشی بر روی سینه کار تونل (شکل ۳) را نشان می دهد.



CMM, Examples of Tunnel Cross Sections

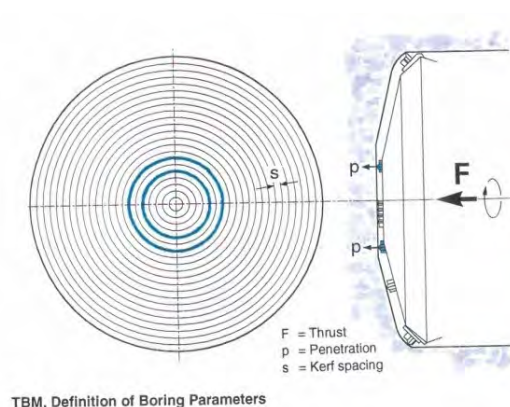


Rock Excavation with Disc Cutters
Conventional / Undercutting Method

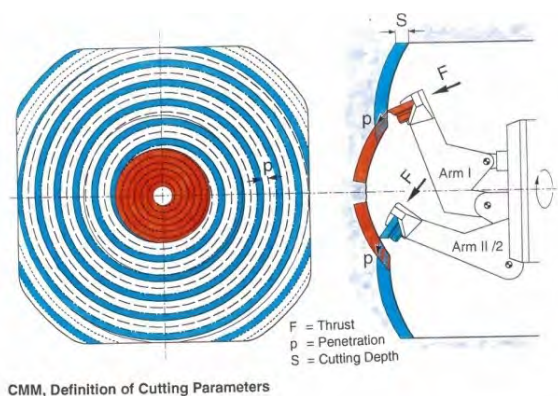


شکل ۱- حفار چندوجهی

شکل ۲- مقاطع قابل حفاری با حفار چند وجهی



TBM, Definition of Boring Parameters



CMM, Definition of Cutting Parameters

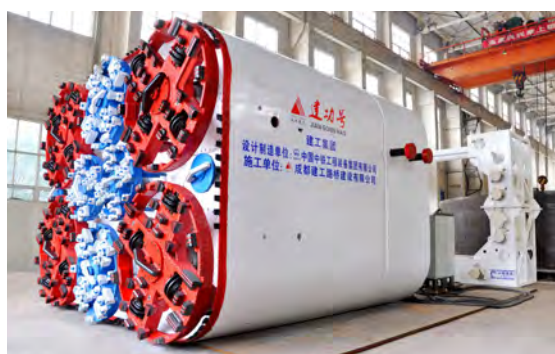
شکل ۳- عملکرد تیغه های برشی حفار چند وجهی بر روی سینه کار تونل

همانگونه که ملاحظه می‌گردد، ساختار فنی این دستگاه حفاری ترکیبی از ساختار یک دستگاه رودهدر (Road Header) و یک دستگاه TBM می‌باشد بدین ترتیب که دستگاه بر روی یک شاسی مجهز به چرخ زنجیری متحرک (Crawler Wheel) شبیه دستگاههای رودهدر قرار داده شد و صفحه دورانی و کاتر هد (Cutter Head) آن شبیه کاترهد دستگاهها TBM دایره ای با دورانی ۳۶۰ درجه میباشد با این تفاوت که بر روی سطح کاتر هد دستگاه هیچگونه دیسک برشی (Cutter Disc) نصب نشد و در عوض بر روی صفحه کاترهد چهار بازوی هیدرولیکی (Hydraulic Arms) با ترکیبی خاص نصب گردیده که در انتهای هر یک از بازوهای هیدرولیکی یک تیغه برش (Cutter Disc) بسیار سخت و برنده قرار داده شده اند که قادرند سنگهای سینه کار تا مقاومت فشاری ۲۰۰ مگا پاسکال را حفاری نماید. لازم به توضیح است که سیستم حرکتی بازوها (Arms) بر روی سینه کار تونل متناسب با سطح مقطع برنامه ریزی شده در کامپیوتر مرکزی دستگاه خواهد بود. بدین ترتیب که تیغه های برشی نصب شده بر لبه بازوهای هیدرولیکی همزمان با دوران ۳۶۰ درجه ای کاترهد، برش سنگ بر روی سینه کار را آغاز و ابتدا سطح مقطع را بصورت دایره ای حفاری و در مرحله خاصی از محیط دایره انتهائی و به تناسب شکل سطح مقطع برنامه ریزی شده بازوها بطور انفرادی و متناوب بازو بسته شده و در نتیجه شکل سطح مقطع دایره ای را به شکل غیر دایره ای تبدیل می نمایند. بدیهی است امکان برنامه ریزی برای حفاری تونل با سطح مقطع دایره ای، چند وجهی و مربع یا مستطیل با این دستگاه وجود دارد. در این دستگاه، باطله های حفاری (Cuttings Chips) بصورت قطعات کوچک از سینه کار جدا و به کف تونل سقوط و توسط یک سینی جمع آوری فولادی بزرگ "Apron" که در جلو دستگاه نصب گردیده و دو صفحه دوار در وسط آن در حرکت هستند باطله های حفاری را جمع آوری و آنها را بر روی نوار نقاله زنجیری هدایت و به خارج از تونل منتقل می نمایند. نیروی محرکه اولیه این دستگاه برق فشار قوی است که عامل حرکت الکتروموتورهای دستگاه و نهایتاً پمپهای هیدرولیک می گردد که در نتیجه روغن تحت فشار به هیدروموتورها منتقل و حرکت دورانی کاترهد را از طریق گیربکس تامین مینماید. در این عملیات بازوهای دستگاه توسط سیلندرها و هیدرولیکی حرکات ضروری و برنامه ریزی شده را برای برش سنگ با مقطع تعیین شده انجام میدهند. بدیهی است حرکت رو به جلو دستگاه متناسب با مقدار حفاری شده توسط چرخ زنجیر انجام می گردد.

ب) نوع جدید دیگری از این دستگاهها برای حفاری در زمینهای آبرفتی با دانه بندی ریز و نیمه سخت طراحی و ساخته شده اند که ساختمان تکنیکی و عمل کرد آنها شباهت فراوانی با دستگاههای Shield TBM داشته و تفاوت عمده ظاهری آنها اولاً مربوط شکل سطح مقطع پوسته خارجی Shield آنها می‌باشد که بجای مقطع دایره‌ای از مقطع مستطیلی یا مربعی و یا چند وجهی استفاده شد و ثانیاً در شکل کاترهد آن می باشد که بجای کاترهد دایره‌ای شکل یکپارچه و بزرگ Single Circle Cutter head از چندین کاتر هد کوچک Multi Circle که در کنار هم طراحی و هم پوشی داده شده اند تشکیل گردیده اند. بدیهی است هر یک از کاترهدها بطور مستقل حرکت دورانی ۳۶۰ درجه داشته و سینه کار را با یک هم پوشی کامل و با شکل سطح مقطع از قبل برنامه ریزی شده حفاری می نمایند. سیستم انتقال باطله های حفاری در این دستگاهها معمولاً بصورت دوغابی و یا نوار نقاله ای در نظر گرفته می شود. نیروی محرکه اولیه این دستگاهها برق فشارقوی و نیرو محرکه کاترهد ها هیدرولیکی طراحی و ساخته شده اند. در تصاویر ذیل چند نمونه از این دستگاهها که با سطوح مختلف طراحی و ساخته شده‌اند نمایش داده شده است.



شکل ۴- نمونه‌ای از دستگاه‌های حفاری جهت مقاطع غیر دایره‌ای برای لایه‌های نرم و ریزدانه



شکل ۵- نمونه‌ای از دستگاه‌های حفاری تونل جهت مقاطع غیر دایره‌ای برای لایه‌های نرم و نیمه‌سخت

اخبار تونل

▲ فاز دوم خط یک متروی تبریز با اعتباری بالغ بر ۱۵۰۰ میلیارد تومان افتتاح شد

شهردار تبریز گفت: فاز دوم خط یک متروی تبریز با اعتباری بالغ بر ۱۵۰۰ میلیارد تومان افتتاح شد. صادق نجفی در حاشیه افتتاح فاز دوم خط یک متروی تبریز اظهار کرد: تمامی زیرساخت‌های مترو از ایستگاه شهریار تا میدان ساعت آماده است، هر چند ایستگاه‌های مابین این دو مسیر یک سری نواقص دارند که تا چند ماه آینده مرتفع خواهند شد. این قطار بین ۳۰ تا ۴۵ روز تست خواهد شد. نجفی ادامه داد: در حال حاضر ۶۰ واگن و ۱۲ رام قطار داریم که باید تست شوند، همچنین عمق تونل در این مسیر ۲۳ متر زیر زمین است که باید تمامی ایمنی‌ها رعایت شود. وی افزود: امروز به صورت آزمایشی قطار متروی تبریز تا میدان ساعت حرکت می‌کند. ورود و خروج در میدان ساعت آماده می‌شود و ایستگاه‌های مابین شهریار و ساعت نیز در اولین فرصت به بهره‌برداری خواهند رسید. وی ادامه داد: فاز دوم خط یک در مدت یک سال با اعتباری بالغ بر ۱۵۰۰ میلیارد تومان به بهره‌برداری رسید که برای تکمیل این خط حدود ۵۰۰ میلیارد تومان دیگر مورد نیاز است که تلاش می‌کنیم تا به زودی این خط و همچنین خطوط دیگر را تکمیل کنیم. گفتنی است متروی تبریز مجموعه قطار شهری و تراموا در شهر تبریز است که مطالعات آن در سال ۱۳۸۰ و عملیات اجرایی نیز از سال ۱۳۸۴ خورشیدی آغاز شده و در سال ۱۳۹۴ بخشی از آن به بهره‌برداری رسید. متروی تبریز از ۵ خط (شامل چهار خط اصلی و یک خط حومه) به طول کلی ۱۰۰ کیلومتر تشکیل شده است. بخشی از این مجموعه شامل تراموا به طول کلی ۵۰ کیلومتر خواهد بود که مراحل احداث آن از سال ۱۳۹۴ آغاز شده است. در حال حاضر فاز نخست خط یک متروی تبریز بطول هشت کیلومتر از ایستگاه ائل‌گلی تا ایستگاه استاد شهریار از پنجم شهریور ۹۴ در حال بهره‌برداری است.

خبرگزاری ایسنا

۱۳۹۵/۰۷/۰۳



▲ حفرة های احتمالی بزرگراه های اصلی تهران شناسایی می شوند

معاون حمل و نقل ترافیک شهرداری تهران ضمن اعلام طرح مطالعاتی مشترک توکیو و تهران برای حل مشکل فرونشست زمین گفت: حفرة های احتمالی بزرگراه های اصلی در یک بازه زمانی سه ماهه شناسایی می‌شوند. مازیار حسینی با اشاره به طرح مطالعاتی دانشگاه توکیو و سازمان حمل و نقل و ترافیک برای جلوگیری از نشست زمین گفت: باید در زمینه حل مشکل نشست زمین از تجربه های کشورهای دیگر بهره مند شد تا بتوان خدمت بهتری به شهروندان ارائه داد. وی تاکید کرد: تلاش ما این است که در بازه زمانی سه ماهه بزرگراه های اصلی بازدید شوند و حفرات احتمالی شناسایی شوند. حسینی با اشاره به مشکلات مشابه توکیو و تهران در این زمینه گفت: ژاپنی ها در سال در حدوده سه هزار نقطه را شناسایی میکنند و به همین دلیل هم در موضوع تجهیزات و هم در موضوع نیروهای انسانی و متخصص از تجربیات بالایی برخوردار هستند، در نتیجه ضرورت دارد تا از این تجارب بهره گرفته شود. به گفته معاون حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران، طرح مطالعاتی مشترک توکیو و تهران برای انتقال دانش و تجربه حرکتی ضروری است و این طرح مشترک هم اکنون در مراحل رایزنی است. حسینی همچنین با اشاره به اینکه ساخت تونل تاسیسات شهری یکی از راهکارهای جلوگیری از نشست احتمالی زمین تهران است، گفت: ایجاد تونل تاسیسات شهری هم از نشست زمین جلوگیری می کند و سبب می شود طول عمر مفید تاسیسات شهری افزایش پیدا کند، چرا که در این کانال ها منهول های ویژه ای تعبیه می شود بنابراین می توان با سرکشی های متداوم مشکلات احتمالی را شناسایی کرد. وی با تاکید بر اینکه کلانشهر تهران شهری در حال توسعه و زنده است، گفت: داشتن کانال تاسیسات شهری سبب می شود توسعه تهران در روندی کم هزینه تر پیش رود، بنابراین داشتن تونل تاسیسات یکی از راههای حل بحران نشست زمین در تهران است. به گفته معاون حمل و نقل ترافیک، شهرداری تهران آماده همکاری با دستگاه های مرتبط برای ساخت تونل شهری است. وی همچنین با تاکید بر اینکه باید در برخی تکنیک های حفاری زمین تجدید نظر شود گفت: کسانی که حفاری زمین را انجام می دهند باید حفاری را به گونه ای انجام دهند که خلل و فرج پر نشده ای باقی نماند که زمینه نشست زمین ایجاد شود.

حسینی با اشاره به اقدامات معاونت حمل و ترافیک برای شناسایی حفرات احتمالی گفت: دستگاه های ژئورادار و جی پی. آر در مرکز مطالعات ژئوتکنیک موجود است و از این دستگاه ها برای شناسایی حفرات احتمالی تهران استفاده می شود.

خبرگزاری مهر

۱۳۹۵/۰۷/۰۴

▲ حفاری تونل مکانیزه خط یک مترو قم از مرز ۹۰۰۰ متر گذشت

سرپرست سازمان قطار شهری قم گفت: حفاری تونل مکانیزه خط A مترو قم از سمت قلعه کامکار به سمت مسجد مقدس جمکران از مرز ۹۰۰۰ متر گذشت. علیرضا قاری قرآن اظهار کرد: حفاری تونل مکانیزه خط A مترو قم از سمت قلعه کامکار به سمت مسجد مقدس جمکران توسط دستگاه عظیم حفاری TBM - EPB از مرز ۹۰۰۰ متر گذشت. سرپرست سازمان قطار شهری قم بیان داشت: تونل خط A مترو قم به دو صورت سنتی و مکانیزه به طول تقریبی ۱۴ کیلومتر در حال حفاری می باشد که از این مقدار ۱۰/۳ کیلومتر توسط دستگاه TBM به صورت مکانیزه حفر می شود و تنها ۱۳۰۰ متر دیگر از حفاری مکانیزه باقی مانده است. وی افزود: دستگاه حفار TBM هم اکنون با عبور از میدان پلیس در نزدیکی خیابان زاویه ایستگاه A۴ مشغول بکار می باشد و اگر با همین سرعت به کار خود ادامه دهد حداکثر تا ۴ ماه آینده تونل مکانیزه این خط به پایان می رسد. ایشان با اشاره به آغاز حفاری خط B مترو قم در آینده نزدیک گفت: پس از اتمام تونل مکانیزه خط A مترو دستگاه TBM در میدان ولیعصر (عج) دmontazh خواهد شد و پس از مونتاژ دوباره در پردیسان، حفاری تونل خط B مترو از پردیسان به سمت مرکز شهر آغاز خواهد شد. دکتر قاری قرآن گفت: همزمان با پیشرفت تونل مکانیزه مترو سگمنت های مورد نیاز در حال تولید می باشد و هم اکنون نیز به مقدار کافی سگمنت تولید و دیو شده است. سرپرست سازمان قطار شهری با اشاره به افق بهره برداری از پروژه مترو افزود: با تلاش شبانه روزی شش ایستگاه مترو در فاز اول در حال ساخت می باشد و به موازات آن سایر اقدامات لازم مانند تأمین واگن های مورد نیاز، تجهیزات، تأمین توان و ... در حال پیگیری است.

خبرگزاری تابناک

۱۳۹۵/۰۷/۰۴

▲ ساخت ۱۰۰۰ کیلومتر تونل آب در ایران

قائم مقام وزیر نیرو با بیان اینکه از روی تفنن سد آب در کشور نمی سازیم، از احداث یک هزار کیلومتر تونل جدید آب در کشور خبر داد و گفت: عداد تونل های آب ایران دو برابر تونل های راه است. ستار محمودی با بیان اینکه آمار نشان می دهد که حدود ۱/۵ میلیارد نفر در سراسر جهان در عرصه آبی اشتغال دارند و حدود ۲۵۰ نوع شغل در عرصه های آبی وجود دارد که ساخت سد و تونل از این نوع هستند، گفت: برخی هنوز نمی دانند که ساخت سد در کشور ضرورت است یا تفنن، کشور به دلیل مجموعه ای از شرایط طبیعی و توپوگرافی شدید نیازمند این است که به لحاظ توسعه راه های مواصلاتی و مدیریت منابع آب و مجموعه ای از شرایط که بتواند توسعه را به صورت متوازن در سراسر کشور برقرار کند، نیاز به حفاری های مختلف از جمله احداث تونل و سد دارد. قائم مقام وزیر نیرو با اعلام اینکه احداث سد، مدیریت منابع آب، جلوگیری از تخریب سیلاب ها، مقابله با خشکسالی و استحصال آب برای زمان های خشک و انتقال آن به مناطق دیگر نشان می دهد ساخت سدها نه از روی تفنن و سرگرمی بلکه ضرورت توسعه کشور است، تصریح کرد: وقتی صحبت از تونل می شود عده ای تصور می کنند که تونل مختص راه سازی است.

این مقام مسئول، افزود: در کشور هزاران کیلومتر جاده و خطوط راه آهن وجود دارد، اما فقط ۳۰۰ کیلومتر تونل در راه سازی حفر شده است، در حالی که بیش از ۵۰۰ کیلومتر تونل در بخش آب و در عرصه آبرسانی در دست بهره برداری یا احداث است. قائم مقام وزیر نیرو با اشاره به اینکه تونل ها به جز سامانه های انتقال آب، جمع آوری آب های سطحی و خطوط فاضلاب را نیز به عهده دارند، اظهار داشت: در عرصه شهری هم به دلیل رشد جوامع شهری، قسمتی از نیازهای شهرها از جمله سامانه های حمل و نقل و سامانه ها و تجهیزات نامناسب که ممکن است به جامعه آسیب برساند به زیر زمین منتقل شده است. وی با اشاره به سد و تونل به عنوان ابزار توسعه، بیان کرد: به سد و تونل باید نگاه مدیریتی و کارشناسی داشت و در مباحث سد سازی و تونل سازی حتماً به عوامل زیست محیطی و اجتماعی توجه ویژه داشت تا احداث سد و تونل بر منابع آب زیرزمینی و چرخه آب اثرات نامطلوب وارد نکند. محمودی با اشاره به اینکه تا ۴۰ سال قبل ما قادر به تولید حداقل های صنعت آب نبودیم، ولی امروز با اعتماد به نفس کامل به احداث سد و تونل در داخل و خارج از کشور می پردازیم، تاکید کرد: این کار نیاز به محاسبات دقیق ریاضی دارد و علوم دیگر نیز در آن دخیل هستند که باعث می شود تا ارتباط ما با پژوهشگاه ها و دانشگاه ها قطع نشود تا همواره سد سازی و تونل سازی به عنوان یک ارزش در جامعه نمود داشته باشد. این مقام مسئول با بیان اینکه سازه ها به لحاظ امنیت و حفاظت از جایگاه ویژه ای برخوردارند، تاکید کرد: بسیاری کارشناسان عقیده دارند که برای سازه های آبی و سدها باید بعد از نیروگاه هسته ای بزرگترین میزان امنیتی را قائل شد.

وی با بیان اینکه سد و تونل نیز مانند بسیاری از چرخه های طبیعی عمر مفیدی دارند و باید در طول بهره برداری از آنها مراقبت های خاصی انجام شود، نتاکید کرد: فراموش نکنیم همان طوری که تا قبل از بهره برداری یک پروژه سد و تونل، به تأمین اعتبار آن طرح می پردازیم، پس از بهره برداری نیز اعتبارات لازم برای مراقبت و نگهداری از آنان در نظر گرفته شود. قائم مقام وزیر نیرو همچنین تاکید کرد: متولیان ابرسازه ها در زمان احداث این ابنیه، قوی ترین نیروهای خود را به کار می گیرند، اما پس از بهره برداری تقریباً آنها را فراموش می کنند و به این سازه ها به چشم بازنشسته می نگرند. وی در پایان با بیان اینکه نباید ارتباط بین صنعت و دانشگاه و مراکز پژوهشی کم رنگ شود، خاطرنشان کرد: در ۱۰ سال آینده باید بیش از ۱۰۰۰ کیلومتر تونل حفر شود که بخش عمده این کار توسط بخش خصوصی انجام خواهد شد.

خبرگزاری مهر

۱۳۹۵/۰۷/۰۵

▲ تحول اقتصاد استانهای جنوبی در گرو تکمیل سد چم شیر گچساران

تکمیل طرح سد و نیروگاه چم شیر گچساران در کهگیلویه و بویراحمد، کشاورزی، اقتصاد و زندگی مردم سه استان جنوبی کشور را متحول می کند. نیروگاه و سد چم شیر که در ۲۵ کیلومتری جنوب شرقی شهر دو گنبدان مرکز شهرستان گچساران و بر روی رودخانه زهره در حال ساخت است، در صورت بهره برداری، ۱۱۰ هزار هکتار از زمین های کشاورزی استان های بوشهر، کهگیلویه و بویراحمد و خوزستان را آبی می کند. مدیر اجرایی سد و نیروگاه چم شیر گفت: ساخت سد و نیروگاه چم شیر در شهرستان گچساران ۶۰ درصد پیشرفت فیزیکی دارد.

محمود مشیری اظهارداشت: این سد با هدف تامین آب ۱۱۰ هزار هکتار از زمینهای کشاورزی پایین دست، تولید سالانه ۵۵۰ گیگا وات برق و کنترل سیلاب های رودخانه زهره در حال ساخت است. وی با اشاره به اینکه این سد و نیروگاه با اعتبار ۱۴ هزار میلیارد ریال از محل منابع داخلی و فاینانس در حال ساخت است، افزود: حدود هفت هزار میلیارد ریال اعتبار سد چم شیر از محل فاینانس خارجی است. مشیری بیان کرد: تاکنون ۶ هزار میلیارد ریال برای این طرح هزینه شده و حدود هشت هزار میلیارد ریال دیگر نیز برای تکمیل عملیات اجرایی احداث سد چم شیر نیاز است. معاون اجرایی طرح سد و نیروگاه چم شیر گچساران نیز گفت: این سد بزرگ در صورت تامین اعتبار تا پایان شهریور سال ۹۶ به بهره برداری خواهد رسید. محمدرضا فاضل اظهار داشت: تاکنون برای احداث این سد حدود پنج میلیون متر مکعب حفاری روباز، حدود هفت کیلومتر حفاری زیر زمینی و تونل انجام شده و بتن ریزی های بخش بدنه و سازه های سد نیز در حال انجام است. وی ابراز کرد: تاکنون حدود ۷۰۰ هزار متر مکعب از مجموع یک میلیون و ۷۰۰ هزار متر مکعب بتن ریزی مورد نیاز انجام شده است. وی افزود: هم اکنون سه هزار نیروی متخصص، ماهر و نیمه ماهر در این سد فعالیت دارند و عملیات اجرایی آن از سال ۱۳۹۱ آغاز شده است. معاون اجرایی طرح سد و نیروگاه چم شیر گچساران تصریح کرد: برخی از هزینه های مربوط به خسارات پرداختی به منابع طبیعی، هزینه های تملک زمینها و نیز هزینه های مشاوره ای از طریق منابع عمومی تأمین اعتبار می شود به همین دلیل مشکلات زیادی را برای مجریان سد ایجاد کرده است. فاضل ابراز کرد: تاکنون تونل دسترسی، حفاری تونل انحراف، سازه های اصلی، بدنه، جاده دسترسی و ساختمان های اداری این سد اجرا شده است. بیان کرد: سد چم شیر بلندترین سد وزنی از نوع بتنی غلطکی (RCC) ایران و دارای یک میلیارد و ۱۰۰ متر حجم بدنه، ۱۵۰ متر ارتفاع، ۵۸۰ متر طول تاج، هفت متر عرض تاج، ۷۵ متر عرض بدنه و سه دهانه سرریز اوجی درپچه دار است. وی اظهار داشت: مطالعه احداث سد چم شیر در سال ۱۳۷۳ از سوی سازمان آب منطقه ای فارس، بوشهر و کهگیلویه و بویراحمد آغاز شد.

خبرگزاری ایرنا

۱۳۹۵/۰۷/۱۴



▲ افتتاح تونل ۱۹۰۰ متری باغان تا دو سال دیگر

وزیر راه و شهرسازی گفت: تونل باغان به طول ۱۹۰۰ متر در محور سنندج - مریوان تا دو سال دیگر افتتاح می شود. عباس آخوندی در حاشیه بازدید از محور سنندج به مریوان در جمع خبرنگاران گفت: با توجه به فعال شدن مرز باشماق محور سنندج - مریوان یکی از محورهای تجاری مهم کشور محسوب می شود و روزانه چیزی حدود ۶ هزار و ۷۰۰ دستگاه خودرو از این محور تردد خواهند داشت. وی با اشاره به تاکیدات مقام معظم رهبری و رئیس جمهوری در سفر استان به کردستان درباره ساخت محور سنندج - مریوان گفت: از این رو اقدامات عملیات ساخت این محور با جدیت بیشتری در دست اقدام است. وزیر راه و شهرسازی با بیان اینکه این مسیر را به دو قسمت تقسیم کرده ایم گفت: یک قسمت از سنندج به شویشه و قسمت دیگر از شویشه به تیج تیج به طول ۵۲ کیلومتر در حال ساخت است. آخوندی با بیان اینکه در این مسیر سه تونل وجود دارد گفت: دو تونل و ۳۰ کیلومتر از مسیر در حال اجرا است تا اذرمه سال جاری به افتتاح می رسد. وی ادامه داد: تونل باغان به طول ۱۹۰۰ متر طبق وعده پیمانکار است تا دو سال دیگر به بهره برداری می رسد. وی همچنین درباره اعتبار مورد نیاز برای ساخت تونل باغان گفت: برای احداث تونل ۱۹۰۰ متری باغان به اعتبار ۱۲۰ میلیارد تومانی نیاز داریم که این اعتبار دوساله تامین می شود. و تامین اعتبار آن مطمئن هستیم. وی همچنین با تاکید به اهمیت معماری راهها گفت: متأسفانه در کشورمان هنوز معماری راه اجرایی نشده است و معتقدم محور سنندج - مریوان و تونل باغان نیاز به معماری ویژه راه دارند. آخوندی ادامه داد: هنوز هیچ شرکتی در ایران در حوزه معماری راه به طور حرفه ای فعال نیست و معتقدم نیاز به مشاوران بین المللی در این حوزه داریم. هرچند که در محور هراز اقداماتی در معماری راه انجام شده است.

خبرگزاری ایلنا

۱۳۹۵/۰۷/۱۵

▲ جزییات حادثه ریزش میدان قیام از زبان رییس کمیته عمران شورای شهر تهران

رییس کمیته عمران شورای شهر تهران جزییات حادثه ریزش در میدان قیام را تشریح کرد. اقبال شاکری در تشریح جزییات این حادثه گفت: سه روز قبل ترک‌هایی روی آسفالت در میدان قیام مشاهده می‌شود که مهندسان شهرداری و مترو به این ترک‌ها مشکوک شده و احتمال دادند که ممکن است حادثه‌ای در زیر زمین رخ داده باشد که این ترک‌ها نمود عینی آن حادثه باشد. وی با بیان اینکه حفاری‌هایی در خصوص یافتن علت این ترک‌ها انجام می‌شود و نهایتاً متوجه می‌شوند که لوله انتقال آب شکسته و نشستی آب سبب شستن خاک شده است گفت: با همکاری آيفا و مترو لوله آب شکسته شده، بسته می‌شود. شاکری با بیان اینکه شهرداری برای بررسی زمین‌های اطراف و پیرامون این لوله آب به بررسی‌های ژئوتکنیک می‌پردازد و چاه‌های گمانی حفر می‌کند گفت: این چاه‌های گمانی برای پایش خاک و میزان آب‌شستگی خاک حفر می‌شوند که در عمق ۴/۵ متری متاسفانه اولین ریزش خاک صورت می‌گیرد. وی با بیان اینکه مقنی تبعه افغانستان تا کمر در خاک گلی گرفتار می‌شود گفت: عوامل آتش‌نشانی پس از حضور در محل حادثه با استفاده از قرقه و سبد برای نجات این فرد اقدام کرده و وارد چاه می‌شوند تا با کندن گل‌های اطراف این کارگر او را آزاد و نهایتاً نجات دهند اما در حین امدادرسانی ریزش دوم صورت می‌گیرد و هر دو (آتش‌نشان و کارگر) مدفون می‌شوند که متاسفانه آتش‌نشان جان خود را از دست داده و تلاش برای یافتن کارگر ادامه دارد. شاکری با بیان اینکه این حادثه در شرق میدان قیام رخ داده است، گفت: تونل مترو قیام مدت‌ها پیش حفر شده و این ریزش ارتباطی با مترو ندارد. وی با تأکید بر اسکن مسیر مترو و انجام روش‌های ژئوفیزیک برای تشخیص جنس خاک در زمین‌های اطراف مترو گفت: باید انجام روش ژئوفیزیک و لرزه‌نگاری به عنوان یکی از الزامات انجام پروژه‌های عمرانی در تهران مورد تأکید قرار گیرد چرا که جنس خاک تهران عمدتاً سست و جنس آبرفتی دارد که می‌تواند این گونه مشکلات را ایجاد کند. شاکری با بیان اینکه باید مهندسان پس از دیدن ترک‌های روی آسفالت در میدان قیام از روش‌های ژئوفیزیک و لرزه‌نگاری استفاده می‌کردند گفت: استفاده از روش‌های سنتی به مانند حفر چاه‌های گمانی علاوه بر اینکه ریسک زیادی دارد کار بسیار سختی است و این در حالی است که راه‌های ساده‌تری همچون لرزه‌نگاری نیز می‌تواند به سرعت و با صرف هزینه کمتر ما را به هدف موردنظرمان که همان تحلیل رفتار زمین‌های اطراف است برساند.

خبرگزاری ایسنا

۱۳۹۵/۰۷/۱۷



▲ پایان عملیات حفاری تونل کبیرکوه تا ۱۴ ماه دیگر

مجری طرح بزرگ جاده ای تونل کبیرکوه مشکل اصلی پیمانکاران هر ۲ سمت کبیرکوه را نبود بودجه عنوان کرد و گفت: در صورت تأمین به موقع اعتبارهای مورد نیاز، عملیات حفاری این طرح بزرگ تا ۱۴ ماه آینده به پایان می‌رسد. مجری طرح تونل کبیرکوه گفت: این تونل بعد از تونل اتوبان تهران - شمال، طولانی‌ترین تونل جاده ای در دست ساخت کشور است. به گزارش تابناک ایلام؛ موسی عزیزی روز یکشنبه اظهار کرد: این تونل با چهار هزار و ۸۰۰ متر طول، ۱۴ متر عرض و ۸/۸ متر ارتفاع بعد از تونل در حال احداث اتوبان تهران - شمال با ۶/۲ کیلومتر، دومین تونل بزرگ جاده ای کشور است. وی افزود: تونل کبیرکوه با احتساب جاده های دسترسی ۲ طرف (آبدانان و دره شهر) دارای ۱۷/۲ کیلومتر طول است که در صورت بهره برداری ضمن روانسازی بار ترافیکی مسیر ترانزیتی غرب و شمال غرب به جنوب کشور، زمینه رونق اقتصادی و توسعه پایدار استان ایلام را نیز مهیا می‌کند. مجری تونل بزرگ کبیرکوه ادامه داد: شیب جاده های ورودی هر ۲ سمت دره شهر و آبدانان ۶ درصد و داخل تونل اصلی ۲ درصد به سمت شهرستان آبدانان است، تونل کبیرکوه دارای پارکینگ مورد نیاز، اماکن اضطراری، تهویه هوا و روشنایی بر اساس استانداردهای فنی و جهانی است. عزیزی از پیشرفت فیزیکی ۹۵ درصدی ابنیه فنی و عملیات خاکبرداری جاده های دسترسی تونل خبر داد و تأکید کرد: عملیات پوشش لاینینگ دائمی تونل با بتن مسلح و کف برداری ۲ هزار و ۳۰۰ متر از بدنه اصلی تونل با پیشرفت فیزیکی ۷۰ درصدی در دست انجام است. کلنگ احداث جاده های دسترسی سال ۸۹ با حضور وزیر راه وقت و عملیات حفاری بدنه اصلی تونل کبیرکوه نیز سال ۹۲ آغاز شد و تاکنون ۷۰۰ میلیارد ریال برای احداث آن هزینه شده است.

خبرگزاری تابناک

۱۳۹۵/۰۷/۲۵

▲ پیشرفت پروژه احداث تونل آرش-اسفندیار به مرز ۵۰ درصد رسید

معاون فنی و عمرانی شهرداری تهران از پیشرفت ۹۰ درصدی عملیات حفاری تونل ارتباطی خیابان آرش با بلوار اسفندیار و بزرگراه نیایش خبر داد. علیرضا جاوید با بیان آنکه ارتباط خیابان آرش با بلوار اسفندیار و بزرگراه نیایش، با احداث یک تونل دو طبقه، یک تونل دو خط شرق به غرب و مسیری در تراز صفر برقرار خواهد شد، افزود: عملیات حفاری تونل ۱/۵ کیلومتری حدفصل خیابان آرش تا بلوار اسفندیار و بزرگراه نیایش در ۳ مقطع کاری مختلف ادامه دارد و به پیشرفتی حدود ۹۰ درصد رسیده که معادل حدود ۵۰ درصد کل عملیات اجرایی پروژه است. جاوید با بیان آنکه در پروژه مذکور، خیابان آرش از زیر بزرگراه مدرس و با احداث یک تونل دو طبقه به بلوار اسفندیار متصل می‌شود، گفت: در ادامه، ارتباط مسیر غرب به شرق بزرگراه نیایش به بلوار اسفندیار با استفاده از سطح موجود برقرار شده و برای اتصال مسیر شرق به غرب بلوار اسفندیار به بزرگراه نیایش نیز یک تونل دو خط احداث می‌شود. به این ترتیب در حالی که مسیر اصلی پروژه از شرق به غرب و حدفصل خیابان آرش شرقی تا بزرگراه نیایش تعریف شده است، می‌توان از طریق دسترسی‌های فرعی این پروژه، از خیابان آفریقا به بلوار اسفندیار و در ادامه به بزرگراه نیایش ارتباط یافت. همچنین با توجه به دو طبقه بودن تونل زیر بزرگراه مدرس، دسترسی خیابان آرش غربی به خیابان آرش شرقی نیز برقرار می‌شود.

معاون فنی و عمرانی شهرداری تهران بهره‌برداری از ششمین طرح تونلی شهر تهران را سبب تسهیل دسترسی‌های شرقی-غربی در یکی از پرتراکم‌ترین مناطق پهنه شمالی پایتخت (منطقه ۳) دانست و افزود: تونل ارتباطی خیابان آرش-بلوار اسفندیار-بزرگراه نیایش، تبعات ترافیکی ناشی از قطع ارتباط معابر شرقی-غربی منطقه توسط بزرگراه شهید مدرس و خیابان ولیعصر (عج) را به حداقل خواهد رساند. جاوید در تشریح روند پیشرفت عملیات اجرایی در سایر جبهه‌های کاری پروژه، از پیشرفت عملیات اجرای لایه‌های آب‌بند ژئوتکستایل و ژئوممبران در این تونل ارتباطی خبر داد و گفت: ششمین تونل ترافیکی پایتخت همانند تونل‌های رسالت، نیایش، امیرکبیر و شهدای غزه به صورت آب‌بند کامل احداث خواهد شد و در محله بهره‌برداری نیز به صورت هوشمند مدیریت می‌شود. به گفته معاون فنی و عمرانی شهرداری تهران، در حالی که ۱۲۰ متر از طول تونل شرق به غرب بلوار اسفندیار به بزرگراه نیایش زیر بتن نهایی رفته است، عملیات اجرای لایه‌های آب‌بند در تونل دو طبقه زیر بزرگراه مدرس نیز آغاز شده است. گفتنی است کارفرمای پروژه احداث تونل ارتباطی خیابان آرش با بلوار اسفندیار و بزرگراه نیایش، شهرداری منطقه ۳ بوده و سازمان مهندسی و عمران شهر تهران که از سازمان‌های تابعه معاونت فنی و عمرانی شهرداری تهران است، اجرای آن را بر عهده دارد. همزمان با اجرای این پروژه بیش از ۹۵۰ متر از طول تونل انتقال آبهای سطحی و لنجک از طریق احداث تونلی به قطر حدود ۱۱/۵ متر اصلاح می‌شود تا به جای عبور از زیر املاک مسکونی در طول مسیر خیابان اسفندیار، خیابان آرش غربی و بزرگراه مدرس به سمت پایین‌دست ادامه یابد. پیشرفت عملیات حفاری این تونل از مرز ۸۵ درصد فراتر رفته و ۲۰۰ متر از طول آن آب‌بند شده است.

خبرگزاری آریا

۱۳۹۵/۰۸/۰۱



▲ حفره‌های زیرزمینی عامل فرونشست خیابان‌های تهران

رئیس شورای اسلامی شهر تهران، وجود حفره‌های زیرزمینی را اصلی‌ترین عامل فرونشست‌های اخیر برخی خیابان‌های تهران ذکر کرد و گفت: این وقایع ربطی به مترو ندارد. مهدی چمران اظهار داشت: زمین خیابان‌های تهران عموماً در مناطقی که نشست می‌کند، جاهایی مانند خیابان مولوی، چهارراه سیروس، میدان قیام یا دیگر مناطقی که پدیده نشست در آنها اتفاق افتاده است، دارای حفره‌هایی در زیر زمین بوده‌اند. وی ادامه داد: این حفره‌ها قبلاً آب انبار یا حتی چاه بوده‌اند که به مرور زمان بخصوص وقتی آب به آنها نفوذ می‌کند، نشست پیدا کرده‌اند. به گفته چمران، به طور اتفاقی، بعضی از این فرونشست‌ها در مناطقی زیر یا روی مترو ایجاد شده است و حرکت‌های مترو، آنها را حساس می‌کند ولی دلیل اصلی نیست. وی تصریح کرد: در بعضی محل‌ها هم اصلاً مترو وجود ندارد؛ مثلاً در محدوده چهارراه سیروس، بارها مشاهده می‌کردیم یک خودرو در چاله‌ای فرو رفته است و بخش‌هایی از خیابان فرو نشست کرده است، به خاطر این که زیر این مناطق، آب انبار یا زیرزمین بوده که درست پر نکرده‌اند و این نشست‌ها رخ می‌دهد. رئیس شورای اسلامی شهر تهران درعین حال خاطرنشان کرد: در مورد مترو و حفره‌هایی که ممکن است وجود داشته باشد اخیراً طی مصوبه‌ای، پیمانکاران مترو را موظف کردیم مسیر خطوط مترو را اسکن کنند تا چنانچه چنین مشکلاتی اطراف یا روی مترو است، آنها را پیدا کرده و اصلاح کنند تا از تکرار این ریزش‌ها جلوگیری شود. در کمتر از چهار ماه گذشته در پی چهار مورد فرو ریزش زمین در خیابان‌های تهران، هشت نفر کشته و ۱۲ نفر مجروح شدند. صرف نظر از این که برخی کارشناسان معتقدند ماهیت حوادث اخیر تهران، فرو ریزش است و نباید آن را با فرو نشست زمین اشتباه گرفت، این پدیده هرچه که باشد جان و سلامت شهروندان را تهدید می‌کند.

خبرگزاری ایرنا

۱۳۹۵/۰۸/۰۵

▲ معاون شهردار قم: ۸۵۰ متر از حفاری مکانیزه مترو قم باقی مانده است

معاون شهردار قم گفت: حفاری مکانیزه در مراحل پایانی خود قرار دارد و هم‌اکنون کمتر از ۸۵۰ متر از این تونل باقی مانده است. به گزارش قم نیوز، دکتر علیرضا قاری قرآن با اشاره به آخرین وضعیت حفاری تونل و ایستگاه‌های مترو قم، اظهار داشت: حفاری مکانیزه در مراحل پایانی خود قرار دارد و هم‌اکنون کمتر از ۸۵۰ متر از این تونل باقی مانده که اگر مشکل خاصی پیش نیاید ظرف مدت دو ماه آینده دستگاه TBM از تونل خارج می‌شود. معاون شهرسازی و امور زیربنایی شهرداری قم با بیان اینکه از مجموع حدود ۳ هزار و ۸۰۰ متر حفاری دستی قریب به ۸۰۰ متر آن انجام شده است، تصریح کرد: بخش حفاری دستی به علت قرار گرفتن در فاز دوم بهره‌برداری فعلاً در اولویت سازمان نیست و تداخلی هم با روند فعلی پروژه ایجاد نمی‌کند. قاری قرآن خاطر نشان کرد: برای فاز نخست مترو ۶ ایستگاه پیش‌بینی شده است که در تمامی این ایستگاه‌ها به جز یکی از آن‌ها که معارض دارد در حال فعالیت هستیم. وی با اشاره به زمان‌بندی مشخص برای بهره‌برداری از مترو و احداث ایستگاه‌ها، عنوان کرد: به‌صورت هفتگی روند پیشرفت پروژه کنترل می‌شود تا در صورت وجود مشکلات سریعاً نسبت به برطرف آن اقدام شود. معاون شهردار قم اضافه کرد: تمام تلاش و عزم مدیریت شهری بر آن است که پروژه‌های نیمه‌تمام مانند مترو هر چه سریع‌تر به بهره‌برداری برسند.

خبرگزاری قم

۱۳۹۵/۰۸/۰۵

▲ مدیر خطوط اصلی شرکت فاضلاب تهران: پیشرفت ساخت تونل فاضلاب و غرب تهران به ۲۵ درصد رسید

مدیر امور نظارت خطوط اصلی شرکت فاضلاب تهران با اشاره به پیشرفت ساخت بخش‌های مختلف پروژه تونل فاضلاب و غرب تهران گفت: سرعت کار در ساخت کارخانه سگمنت سازی و حفاری مکانیزه تونل رضایت‌بخش بوده و در مجموع به پیشرفت ۲۵ درصدی رسیده است. مسعودرضا ثامنی افزود: طول کل مسیر پروژه ۱۲ کیلومتر است که در ۹/۶ کیلومتر آن (با مقطع تونل) حفاری و لاینینگ با استفاده از دستگاه TBM انجام و ۱۲۰۰ متر از کل مسیر نیز به صورت کانال ورودی تا تصفیه خانه غربی اجرا می‌شود. این مقام مسؤول با اشاره به استقرار دستگاه مکانیزه حفاری TBM گفت: تاکنون ۲۰۰ متر از مسیر در بخش مکانیزه، حفاری و سگمنت گذاری شده و همچنین ۶۰ درصد از کانال ورودی نیز به صورت غیرمکانیزه حفاری و اجرا شده است. ثامنی گفت: همزمان با پیشرفت تونل مکانیزه، سگمنت‌های مورد نیاز در حال تولید است و هم‌اکنون نیز به مقدار کافی سگمنت تولید و دپو شده است. مدیر امور نظارت خطوط اصلی شرکت فاضلاب تهران افزود: با تلاش شبانه‌روزی در این پروژه حجم خاکبرداری ۱۲۰ مترمکعب در شبانه روز است که معادل جاگذاری ۱۰ رینگ کامل سگمنت است. وی ادامه داد: خط فاضلاب و غرب با ۱۰/۸ کیلومتر طول از تقاطع بزرگراه آیت الله سعیدی با خیابان جی تا ضلع جنوبی بزرگراه آزادگان و حاشیه آزادراه تهران-ساوه در حال ساخت است. به گفته ثامنی، این خط، فاضلاب بخش عمده مناطق مرکزی و غرب تهران را به تصفیه خانه جنوب غرب انتقال می‌دهد و مساحتی افزون بر ۲۰ هزار هکتار و جمعیتی معادل سه میلیون و ۵۰۰ هزار نفر را تحت پوشش قرار خواهد داد. طرح فاضلاب تهران با اهداف حفاظت از محیط زیست، ارتقای سطح بهداشت عمومی، جلوگیری از آلودگی منابع آب زیرزمینی، تبدیل هزینه‌های سنگین درمان به هزینه‌های اندک پیشگیری، از سال ۱۳۷۴ در گستره‌ای به مساحت ۷۰ هزار هکتار در مناطق ۲۲ گانه تهران و برای پوشش ۱۱ میلیون نفر از جمعیت این شهر به مورد اجرا درآمد. این طرح با پیش‌بینی اعتباری افزون بر ۲۰۰ هزار میلیارد ریال (۲۰ هزار میلیارد تومان) به قیمت سال ۱۳۹۲ در دست اجراست و با پایان آن بیش از ۹۰۰ هزار انشعاب فاضلاب و ۲۲ واحد تصفیه خانه اجرا می‌شود.

خبرگزاری ایرنا

۱۳۹۵/۰۹/۰۳

▲ تسهیل دسترسی محلات نازی‌آباد و خزانه با بهره‌برداری از زیرگذر و تونل ضربعلی‌زاده

مهندس علیرضا جاوید معاون فنی و عمرانی شهرداری تهران ضمن اعلام پیشرفت ۳۷ درصدی عملیات احداث زیرگذر و تونل ضربعلی‌زاده افزود: متعاقب اتمام عملیات احداث دال بتنی و خاکبرداری زیر دال در بخش‌های شرقی و غربی زیرگذر ضربعلی‌زاده، تلاش برای اجرای عملیات حفاری بخش تونلی پروژه آغاز شده و احداث ۵ تیر پیش رو بتنی به منظور ایمن‌سازی عملیات حفاری در دستور کار قرار گرفته است. مهندس جاوید خاکبرداری رمپ‌های ورودی و خروجی زیرگذر و احداث دیوارهای حائل را از دیگر جبهه‌های فعال پروژه دانست و افزود: در حالی که پیشرفت عملیات خاکبرداری رمپ‌های زیرگذر به مرز ۶۰ درصد رسیده، بخش احداث دیوارهای حائل رو به اتمام است. معاون فنی و عمرانی شهرداری تهران در تشریح عملکردهای ترافیکی زیرگذر و تونل شهید ضربعلی‌زاده، بهره‌برداری از این معبر ۳۵۰ متری را سبب تسهیل دسترسی محلات موجود در پهنه‌های شرق و غرب خطوط راه‌آهن دانست و افزود: در نتیجه این گشایش ترافیکی، ارتباط بین محلات نازی‌آباد و خزانه که تاکنون از طریق بزرگراه بعثت انجام می‌شد، تسهیل خواهد شد؛ به این ترتیب جریان عبور و مرور خودروها در بزرگراه بعثت به عنوان یکی از مسیرهای پرتراфик شبکه معابر بزرگراهی شهر تهران، روان‌تر شده و مشکل محدودیت دسترسی‌های محلی در این بزرگراه برطرف می‌شود. بر اساس گزارش اعلام معاونت فنی و عمرانی شهرداری تهران، زیرگذر و تونل ضربعلی‌زاده پروژه‌ای به موازات بزرگراه بعثت در محدوده خیابان شهید رجایی جنوبی (حداصل خیابان شهید مداح و خیابان ضربعلی‌زاده) است. معاون فنی و عمرانی شهرداری تهران چندی پیش در بازدید از این پروژه که در جریان نظارت سستادی از پروژه‌های معاونت فنی و عمرانی منطقه ۱۶ انجام شد، عبور تونلی از تراز تحتانی خطوط راه‌آهن با استفاده از درس‌آموخته‌های حاصل از اجرای زیرگذر جوادیه را سبب افزایش تجارب فنی در پروژه‌های اینچنینی دانست و ابراز امیدواری کرد طرح زیرگذر و تونل شهید ضربعلی‌زاده در اوایل سال آینده به بهره‌برداری برسد.

خبرگزاری ایسنا

۱۳۹۵/۰۹/۰۸

▲ بهره‌برداری کامل خطوط ۶ و ۷ مترو تا پایان سال ۹۶/ نیاز به ۱۰۰۰ واگن

عضو هیأت رئیسه شورای شهر تهران از بهره‌برداری کامل خط ۶ و ۷ مترو تا پایان سال ۹۶ خبر داد و گفت: با تکمیل این دو خط ۳ میلیون ظرفیت مسافر به ظرفیت فعلی مترو افزوده خواهد شد. ابوالفضل قناعتی با اشاره به توسعه و تکمیل خطوط نیمه تمام مترو اظهار داشت: در حال حاضر تکمیل خطوط باقی مانده مترو در تهران از برنامه پنج‌ساله شهرداری تهران عقب است اما در ۷۰ جبهه کاری با بیش از ۱۲ هزار کارگر در زیرزمین مشغول توسعه خطوط باقی مانده هستیم. عضو هیأت رئیسه شورای شهر تهران افزود: در مجموع فعالیت در نزدیک به ۱۰۰ کیلومتر در دو خط ۶ و ۷ متروی تهران ادامه دارد که به احتمال زیاد بخشی از ایستگاه‌های این دو خط تا پایان امسال به بهره‌برداری می‌رسد اما امیدواریم که کل خطوط تا پایان سال ۹۶ به طور کامل راه اندازی شود. وی با تأکید بر ضرورت کمک دولت به توسعه و تجهیز خطوط مترو گفت: مهم‌ترین نکته‌ای که در تکمیل خطوط مترو اهمیت دارد تأمین واگن‌های مترو است که این موضوع هم با کمک دولت قابل حل خواهد بود. خطوط آماده می‌شود و به هزار واگن قطار نیازمندیم. قناعتی تصریح کرد: اگر هزار واگن قطار تأمین شود زمان حرکت قطارها ۴ دقیقه می‌شود و اگر این میزان تأمین نشود هزینه‌هایی که برای تکمیل مترو شده بی‌نتیجه می‌ماند. این عضو شورای شهر تهران با تأکید بر اینکه نگاه به توسعه حمل و نقل عمومی باید ملی باشد، گفت: با تکمیل خطوط ۶ و ۷ بیش از ۳ میلیون ظرفیت به ظرفیت فعلی مترو اضافه خواهد شد و از بار ترافیکی تهران می‌کاهد.

خبرگزاری مهر

۱۳۹۵/۰۹/۱۲



▲ اتمام ۱۰۰ درصدی حفاری و ۵۰ درصدی ریل‌گذاری خط ۷ مترو

معاون شهردار تهران با اعلام این که خط ۷ متروی پایتخت، جنوب شرق تهران را به شمال غرب شهر متصل می‌کند، گفت: این خط ۲۰ کیلومتری از شهرک حضرت امیرالمؤمنین (ع) در جنوب شرق تهران آغاز شده و با حرکت در مسیر شرقی - غربی، به تقاطع بزرگراه شهید نواب صفوی و خیابان قزوین می‌رسد و از آنجا با تغییر مسیر به سمت شمال، در امتداد بزرگراه نواب ادامه مسیر داده و به میدان بوستان در سعادت آباد منتهی می‌شود. به گزارش ایسنا، مازیار حسینی افزود: خط ۷ مترو، دارای ۱۹ ایستگاه است که ۸ ایستگاه آن تا پایان سال جاری و ۱۱ ایستگاه آن در سال آینده مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند و ۸ ایستگاهی که امسال به بهره‌برداری می‌رسند، شامل ایستگاه‌های شهید محلاتی، بسیج، میدان محمدیه، بریانک، شهید محبوب مجاز، نواب - امام خمینی (ره)، نواب - آذربایجان، کوی نصر و میدان صنعت است. وی با تأکید بر این که پیشرفت ساختمانی خط ۷ مترو در بخش تونل ۱۰۰ درصد، در بخش ایستگاه‌های مورد بهره‌برداری حدود ۹۰ درصد و در بخش ایستگاه‌های عبوری بیش از ۶۰ درصد و در مجموع در بخش سیویل بیش از ۸۰ درصد است، اعلام کرد: پیشرفت تجهیزاتی این خط نیز در بخش مهندسی نزدیک به ۱۰۰ درصد، در بخش تأمین بیش از ۷۰ درصد و در بخش تجهیزات حدود ۷۰ درصد است. فعالیت شبانه روزی دو دستگاه TBM در خط ۷ مترو معاون شهردار تهران با اشاره به این که ۸ ایستگاه از ۸ ایستگاه خط ۷ مترو بیش از ۸۰ درصد پیشرفت داشته‌اند و تنها یکی از ایستگاه‌ها حدود ۶۵ درصد پیشرفت کرده، اظهار کرد: در حال حاضر، بیش از ۵۰۰۰ نیروی انسانی شامل یک هزار مهندس و ۴۰۰۰ کارگر به صورت شبانه روزی در این خط مشغول به کار هستند. حسینی با بیان این که ۱۰۰ درصد حفاری و لاینینگ ۲۰ کیلومتر تونل‌های خط ۷ مترو به پایان رسیده و ۵۰ درصد از این خط یعنی ۱۰ کیلومتر آن نیز روسازی و ریل‌گذاری شده، تصریح کرد: همچنین نزدیک به ۹۰ درصد از ۸ ایستگاه مورد بهره‌برداری این خط، آماده شده است. بر اساس گزارش روابط عمومی معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران، وی در پایان با تأکید بر این که از جمله ویژگی‌های خط ۷ مترو، عبور از تراز پایین تونل توحید و کنار برج میلاد است، خاطرنشان کرد: یک تعمیرگاه قطارهای مترو در ابتدای خط در شهرک امیرالمؤمنین (ع) و یک پارکینگ قطارهای مترو نیز در انتهای خط در سعادت آباد در نظر گرفته شده و این خط، اولین خط متروی تهران است که در احداث آن دو دستگاه حفار تمام مکانیزه موسوم به TBM به صورت شبانه روزی مشغول به کار هستند.

خبرگزاری ایسنا

۱۳۹۵/۰۹/۱۴

▲ مترو فرودگاه امام(ره) تا پایان امسال به بهره برداری می رسد

مدیر عامل شرکت مترو تهران اعلام کرد: ایستگاه فرودگاه امام خمینی (ره) در صورت تحقق منابع مالی تا پایان سال به بهره برداری می رسد. هابیل درویش با تشریح وضعیت خط مترو تهران - پرند گفت: خط متروی فرودگاه حضرت امام خمینی بخشی از خط تهران- پرند و از خطوط اقماری محسوب می شود. وی افزود: این خط از جنوب تهران (خط یک مترو تهران از ایستگاه شاهد) آغاز می شود و بعد از طی ۴ کیلومتر به ایستگاه نمایشگاه بین المللی شهر آفتاب می رسد و سپس با طی ۲۷ کیلومتر به فرودگاه بین المللی امام(ره) متصل می شود و نهایتاً بعد از ۱۸ کیلومتر دیگر به شهر پرند می رسد. درویش با اشاره به اینکه طراحی و ساخت این خط به صورت همزمان انجام شده است، گفت: عملیات اجرایی این خط در سه فاز بهره برداری هدف گذاری شده است. درویش تصریح کرد: فاز نخست این پروژه از ایستگاه شاهد تا نمایشگاه بین المللی شهر آفتاب است که در اوایل سال ۹۵ به بهره برداری رسید و پذیرای مردم در نمایشگاه کتاب بود. فاز دوم حد فاصل شهر آفتاب تا فرودگاه بین المللی حضرت امام خمینی است که طی ماه های آینده کارهای ساختمانی، مسیر و ابنیه آن به اتمام خواهد رسید و با تکمیل تامین و نصب تجهیزات اواخر امسال به بهره برداری و مسافرگیری خواهد رسید. به گفته وی، مترو فرودگاه امام(ره) در صورت تامین بودجه و اعتبارات لازم، فاز سوم این طرح نیز که از فرودگاه امام(ره) تا شهر پرند است در سال آینده قابل بهره برداری خواهد بود. درویش با اشاره به اینکه ایستگاه فرودگاه امام خمینی از زیباترین ایستگاه های مترو خواهد بود، افزود: ایستگاه شماره دو فرودگاه پیش بینی شده که همزمان با توسعه فرودگاه و ساخت شهر فرودگاهی امام خمینی احداث و به بهره برداری خواهد رسید. مدیر عامل شرکت مترو تهران با تاکید بر اینکه ۵ ایستگاه در این خط در نظر گرفته شده است، گفت: این خط شامل ایستگاه شهر آفتاب، ایستگاه واون (هنوز آماده بهره برداری نیست و در سال ۹۶ مسافرگیری خواهد کرد)، ایستگاه شماره یک و دو فرودگاه حضرت امام خمینی و نهایتاً ایستگاه شهر پرند است و کلاً حدود ۵۰ کیلومتر طول دارد. درویش با اشاره به اینکه سرفاصله زمانی قطارها در این خط در آینده حدود ۶ دقیقه در اوج پیک طراحی شده است، افزود: این خط قادر خواهد بود ۱۳۰۲۰ نفر در ساعت و در هر جهت جابجا کند. وی تاکید کرد: سرعت قطارها در این خط در حدود ۱۲۰ کیلومتر بر ساعت خواهد بود که با ورود ناوگان مخصوص فرودگاه این سرعت محقق خواهد شد.

خبرگزاری مهر

۱۳۹۵/۰۹/۱۵



▲ تونل قلاجه ۹۰ درصد پیشرفت فیزیکی دارد

مدیرکل راه و شهرسازی ایلام گفت: تونل قلاجه ۹۰ درصد پیشرفت فیزیکی دارد. سید کمال الدین میرجعفریان در جریان بازدید معاون امور عمرانی استاندار ایلام از مراحل باقیمانده پروژه تونل قلاجه اظهار داشت: طول تونل قلاجه که بین استان های ایلام و کرمانشاه قرار دارد دو هزار و ۵۰۰ متر و با راه های طرفین سه هزار و ۷۵۰ متر است. مدیرکل راه و شهرسازی ایلام گفت: حفاری و کف کنی تونل قلاجه به طور کامل به پایان رسیده و هم اکنون پیمانکار مشغول اجرای عملیات لاینینگ است که تا کنون بیش از ۶۰۰ متر از یک هزار و ۷۴ متر لاینینگ آن نیز به انجام رسیده است، در کل پیشرفت فیزیکی تونل نزدیک ۹۰ درصد است و بعد از عملیات لاینینگ باید نصب سیستم های روشنایی و تهویه عملیاتی شود. وی ادامه داد: از مزایای این تونل می توان به کاهش ۱۲ کیلومتری گردنه برفگیر قلاجه و کاهش ۲۵۰ متر ارتفاعی که خودروها باید طی کنند اشاره کرد که این مهم در صرفه جویی زمان و مصرف سوخت تاثیر زیادی خواهد داشت. در این بازدید که معاون امور عمرانی استانداری ایلام، مدیرکل راه و شهرسازی استان، مدیرکل راهداری و حمل و نقل جاده های استان و فرماندار شهرستان ایوان حضور داشتند مراحل باقیمانده پروژه تونل قلاجه مورد بحث و بررسی قرار گرفت.

خبرگزاری فارس

۱۳۹۵/۰۹/۱۷

▲ مطالعات تکمیلی در خصوص ایمنی تونل های مترو

رئیس کمیته عمران شورای شهر تهران گفت: مطالعات در خصوص تونل های مترو باید دقیق تر باشد و مدیریت شهری با توجه به پیشرفته تر شدن تجهیزات باید مطالعات گذشته را تکمیل کند. اقبال شاکری درباره آسیب پذیری ایستگاه های مترو در برابر حوادث احتمالی از جمله آبرگفتگی ایستگاه ها در مواقع بارانی گفت: وقتی حدود ۲۰ متر به زیر زمین می رویم قطعا با دو موضوع تداخل پیدا می کنیم، یکی آب های زیرسطحی مثل قنات، چاهها و سطح آب زیرزمینی است که احتمال دارد از سطح آب زیرزمینی نیز پایین تر برویم.

وی افزود: در زمان ساخت سازه های زیرزمینی از جمله مترو باید زهکشی صورت گیرد و مسیر آب های زیرسطحی را تغییر دهیم تا به سازه نفوذ نکند. وی ادامه داد: همچنین در حفاری مترو یکی از موضوعاتی که مورد توجه قرار دارد شکستگی و نشست شبکه آب شهری است. قطعا وقتی در عمق بیش از دهها متر ایستگاه ها احداث می شود با موضوعاتی تداخل پیدا می کند که باید از وضعیت موجود مطمئن شویم که مطالعات ژئوفیزیک انجام شده است. شاکری در ادامه با اشاره به انجام مطالعات ایمنی سازه مترو از سوی مشاوران این پروژه گفت: در حال حاضر مشاوران ما برای ایمنی پروژه های مترو یا گودبرداری های عمیق تلاش می کنند اما به نظر می رسد برخی مواقع این مطالعات کافی نیست و علت آن هم حوادثی است که رخ می دهد و نشان می دهد مطالعات ما باید دقیق تر و با دستگاه های پیشرفته و مدرن صورت گیرد.

این عضو شورای شهر تهران افزود: برای احداث تونل های مترو باید از روش های GPR و از سیستم های ژئوفیزیک استفاده شود. در این روش کلیه لایه های خاک از طریق امواج اسکن می شود و هر چیزی که در زیر سطح قرار دارد توسط این دستگاه ها مورد توجه قرار می گیرد.

وی با اشاره به ورود شورا به موضوع ایمنی ایستگاه های مترو گفت: بعد از برخی حوادثی که در مترو رخ داد این موضوع در دستور کار قرار گرفته است تا علاوه بر مطالعات گسترده مشاوران، مطالعات تکمیلی نیز انجام شود. ضمن اینکه اطراف سازه های زیرسطحی حتما باید زهکش نصب شود و تمام قنات ها، کانال ها و مسیرها باید ایمن سازی شود. رئیس کمیته عمران شورای شهر تهران اضافه کرد: اما اینکه ایستگاه های مترو چه میزان در معرض خطر هستند، نمی توان قاطعانه اظهار نظر کرد و مشاور پروژه باید در این باره اظهار نظر کند. همچنین اینکه گفته می شود ایستگاه های مترو برای پدافند غیرعامل طراحی شده یا نه، مشاور پروژه باید اعلام کند که کدام ایستگاه را برای این منظور طراحی کرده اند. در نهایت می توان گفت ایستگاه های مترو امن هستند و نباید غیر از این باشد. شاکری تصریح کرد: مطالعات بسیاری از ایستگاه های مترو مربوط به زمان های قبل است و مشاور در مورد ایمنی آن اعلام نظر کرده است اما در حال حاضر نشان می دهد که این مطالعات کفایت نمی کند و حتما آن مشاوره هایی که طراحی کردند مجددا باید به صورت ناظر و همکار مشاور در موضوعات مربوط به مترو حضور داشته باشند.

خبرگزاری مهر

۱۳۹۵/۰۹/۲۲

▲ طولانی ترین تونل جهان در سوئیس به بهره برداری عمومی رسید

به گزارش رسانه های سوئیس، قطارهای مسافربری با عبور از این تونل ۵۷ کیلومتری از زیر کوههای آلپ مسافران را بین شهرهای زوریخ در شمال و لوگانو در جنوب سوئیس جابجا می کنند. این تونل موسوم به 'گوتارد بیس' (GBT) در ماه ژوئن (خرداد) در یک مراسم رسمی با حضور مقامهای اروپایی از جمله آنگلا مرکل صدر اعظم آلمان و فرانسوا اولاند رئیس جمهوری فرانسه افتتاح شده بود، اما اداره ملی راه آهن سوئیس اعلام کرد بهره برداری بطور عادی از این تونل از امروز آغاز شده است. ساخت این تونل با صرف هزینه ای بالغ بر ۱۲ میلیارد فرانک سوئیس (۱۱/۲ میلیارد یورو) ۱۷ سال به طول انجامید. خبرگزاری ATS سوئیس گزارش داد که اولین قطار مسافربری عادی ساعت ۶:۰۹ صبح به وقت محلی (۸:۳۹ به وقت ایران) از زوریخ به راه افتاد و ساعت ۸:۱۷ (۱۰:۴۷ به وقت ایران) وارد لوگانو شد و بدین ترتیب فاصله سفر زمینی بین این دو شهر را ۳۰ دقیقه کاهش داد. به گزارش پایگاه خبری سوئیس انفو، هر چند سفر با قطار از این مسیر مسافران را زودتر به مقصد می رساند اما مسافران از تماشای مناظر زیبای کوهستانی محروم می شوند. با بهره برداری از این تونل مسافران می توانند در مدت ۲۰ دقیقه از کوهستان آلپ عبور کنند و زمان سفر بین زوریخ و میلان (ایتالیا) حدود نیم ساعت کوتاهتر می شود. البته راه آهن کوهستانی قدیمی نیز در کنار مناظر زیبایی که برای مسافران فراهم می کرد نقطه ضعفی هم داشت که آسیب پذیری آن در برابر رانش زمین یا ریزش کوه بود که خطراتی هم به همراه داشت. اجرای این پروژه بلندپروازانه در سراسر اروپا با ستایش تلاش به منظور بهبود اتصال زمینی از روتردام تا دریای آدریاتیک رو به رو شده است. اجرای این پروژه تا حد زیادی با پیشرفت های فنی در ماشین آلات حفر تونل و جایگزینی روش پرهزینه و خطرناک انفجار و حفاری در گذشته امکان پذیر شده است. پیش از نهایی شدن این پروژه تونل 'سیکان' در ژاپن با طول ۵۳/۹ کیلومتر عنوان طولانی ترین تونل راه آهن جهان را داشت. تونل 'کانال' متصل کننده انگلیس و فرانسه به طول ۵۰/۵ کیلومتر در رتبه سوم طولانیترین تونل های جهان قرار گرفت.

خبرگزاری ایرنا

۱۳۹۵/۰۹/۲۱

▲ تهران به ۷۴۰ کیلومتر خط مترو نیاز دارد

رئیس کمیته حمل و نقل و ترافیک شورای اسلامی شهر تهران با اشاره به اینکه کاهش ترافیک، کاهش منابع آلاینده، ترغیب مردم به استفاده از وسایل حمل و نقل عمومی و مدیریت تقاضای سفر از مهم‌ترین مولفه‌های حمل و نقل در کلانشهرهاست، گفت: کلانشهر تهران به ۷۴۰ کیلومتر خط مترو نیاز دارد که از این مقدار ۵۴۰ کیلومتر در داخل شهر تهران و مابقی در حومه شهر تهران است. محسن سرخو در سومین اجلاس مشترک توسعه کیفیت حمل و نقل، ساختمان، راه و شهرسازی با اشاره به اهمیت حوزه تعاون در رونق اقتصادی و ایجاد اشتغال در سطح کشور گفت: ظرفیت‌های فراوانی در این حوزه وجود دارد که متأسفانه هنوز به صورت کامل از آن‌ها استفاده نمی‌شود. رئیس کمیته حمل و نقل و ترافیک شورای شهر تهران تصریح کرد: در حوزه حمل و نقل ریلی، خصوصی سازی گسترده‌ای در سنوات گذشته صورت گرفته است اما این خصوصی سازی فقط یک جابه جایی بوده است. با توجه به گستردگی حمل و نقل ریلی در کشور شاید بتوان گفت این سیستم کمتر از حمل و نقل هوایی نیاز به نوسازی ناوگان و ساختار نداشته باشد. امیدواریم در یک برنامه دراز مدت بتوانیم به سمت یک سیستم حمل و نقل ریلی مدرن در کشور حرکت کنیم. رئیس کمیته حمل و نقل و ترافیک شورای اسلامی شهر تهران با اشاره به اینکه کاهش ترافیک، کاهش منابع آلاینده، ترغیب مردم به استفاده از وسایل حمل و نقل عمومی و مدیریت تقاضای سفر از مهم‌ترین مولفه‌های حمل و نقل در کلانشهرهاست گفت: کلانشهر تهران به ۷۴۰ کیلومتر خط مترو نیاز دارد که از این مقدار ۵۴۰ کیلومتر در داخل شهر تهران و مابقی در حومه شهر تهران است. سرخو خاطر نشان کرد: طبق پیش بینی‌های انجام شده در برنامه ۵ ساله دوم شهرداری تهران می‌بایست سالانه ۳۰ کیلومتر مترو در شهر تهران ساخته می‌شد که البته از برنامه عقب هستیم ولی امیدواریم با پشتیبانی اخیر بانک شهر از متروی تهران این عقب ماندگی جبران شود.

خبرگزاری ایلنا

۱۳۹۵/۰۹/۲۴

▲ ۲۰ هزار نیرو و ۱۰۰ جبهه کاری در پلان آخر توسعه مترو تهران؛ پیشرفت ۹۵ درصدی حفاری تونل فاز ۲ خط ۶

معاون حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران با اشاره به اتمام صد در صد حفاری در خطوط ۶ و ۷ مترو تهران گفت: بیش از ۲۰ هزار نفر در ۱۰۰ جبهه کاری در اعماق زمین پلان پایانی توسعه خطوط مترو تهران را رقم می‌زنند. مازیار حسینی با اشاره به اینکه توسعه مترو به عنوان یک مد حمل و نقلی پاک در شهر تهران اولویت نخست مدیریت شهری است، گفت: در حال حاضر اتمام خطوط ۶ و ۷ و خط و خط مترو فرودگاه امام خمینی (ره) به عنوان پلان پایانی توسعه مترو تهران در دست اجراست. معاون شهردار تهران با بیان اینکه ۲۰ هزار نیروی فعال در اعماق زمین عملیات عمرانی پلان پایانی توسعه مترو تهران را بر عهده دارند، گفت: در حال حاضر ۱۰۰ جبهه کاری در سه شیفت در ۳ خط باقی مانده مترو تهران فعالیت می‌کنند. وی تصریح کرد: در حال حاضر ۷ هزار و ۳۷۱ مهندس و کارگر در خط ۶ مترو مشغول به کار هستند، همچنین بیش از ۵ هزار نیروی انسانی شامل یک هزار مهندس و ۴ هزار کارگر به صورت شبانه روزی در این خط فعالیت می‌کنند. حسینی در ادامه با اشاره به عملیات عمرانی خط ۶ مترو تهران اظهار کرد: خط ۶ متروی پایتخت به طول ۳۱ کیلومتر جنوب شرق تهران را به شمال غرب این کلان شهر متصل می‌کند و از دولت آباد در جنوب شرق تهران شروع می‌شود و پس از عبور از معابر مهمی مانند ۱۷ شهریور، میدان شهداء، میدان امام حسین (ع)، میدان سپاه، میدان هفت تیر، میدان حضرت ولی عصر (عج)، کوی نصر، بلوار مرزداران، خیابان پیامبر و خیابان کوهسار، در نهایت به شهرک کن در شمال غرب این کلان شهر منتهی می‌شود. حسینی با اشاره به استفاده از دو روش مکانیزه و کلاسیک در حفاری خط ۶ مترو تهران گفت: این اقدام به دلیل تغییرات سطح آبهای زیر زمینی و شرایط زمین شناسی در طول مسیر، حفاری خط ۶ مترو صورت گرفته است. وی اظهار کرد: ۱۰ کیلومتر و پانصد متر از این مسیر که در زیر سطح آبهای زیر زمینی واقع شده، به روش مکانیزه و با استفاده از دستگاه TBM و ۲۰ کیلومتر و پانصد متر از آن نیز به روش کلاسیک موسوم به NATM احداث شده است. معاون شهردار تهران با بیان اینکه تنها نیم کیلومتر دیگر از حفاری تونل در خط ۶ مترو باقی مانده است، تأکید کرد: در حال حاضر ۳۰ کیلومتر طول مسیر، حفاری و لاینینگ شده است. همچنین صد در صد حفاری تونل، حدود ۹۰ درصد کف سازی، بیش از ۸۰ درصد احداث ایستگاه های مورد بهره برداری و بیش از ۷۵ درصد ساخت ایستگاه های عبوری فاز اول خط ۶ مترو به اتمام رسیده است. به گفته حسینی همچنین بیش از ۹۵ درصد حفاری تونل، بیش از ۶۵ درصد احداث ایستگاه ها و حدود ۵۵ درصد کف سازی فاز دوم این خط نیز انجام شده است. معاون شهردار تهران در ادامه به اتمام صد درصدی حفاری در خط ۷ مترو تهران اشاره کرد و گفت: خط ۷ مترو، دارای ۱۹ ایستگاه است که ۸ ایستگاه آن تا پایان سال جاری و ۱۱ ایستگاه آن در سال آینده مورد بهره برداری قرار می‌گیرد. ۸ ایستگاهی که امسال به بهره برداری می‌رسند، شامل ایستگاه های شهید محلاتی - بسیج، میدان محمدیه، بریانک، شهید محبوب مجاز، نواب - امام خمینی (ره)، نواب - آذربایجان، کوی نصر و میدان صنعت است. وی با تأکید بر این که پیشرفت فیزیکی خط ۷ مترو در بخش تونل صد در صد، در بخش ایستگاه های مورد بهره برداری حدود ۹۰ درصد است، تصریح کرد: این خط در بخش ایستگاه های عبوری بیش از ۶۰ درصد و در مجموع در بخش سیویل بیش از ۸۰ درصد پیشرفت داشته است. به گفته معاون شهردار تهران ۷ ایستگاه از ۸ ایستگاه نخست مورد بهره برداری در خط ۷ مترو بیش از ۸۰ درصد پیشرفت داشته اند. حسینی با اشاره به اینکه این خط، اولین خط متروی تهران است که در احداث آن دو دستگاه حفار تمام مکانیزه موسوم به TBM به صورت شبانه روزی مشغول به کار هستند گفت: در حال حاضر صد در صد حفاری و لاینینگ ۲۰ کیلومتر تونل های خط ۷ مترو به پایان رسیده و ۵۰ درصد از این خط یعنی ۱۰ کیلومتر آن نیز روسازی و ریل گذاری شده است.

خبرگزاری آریا

۱۳۹۵/۰۹/۲۴

ریزش تونل حفاری شده میدان بوراس (Borras)، اسپانیا

متر جمین: حسین دوست محمدی^۱، محسن کریمی^۲

۱- کارشناس ارشد زمین شناسی مهندسی، قرارگاه سازندگی خاتم الانبیاء (ص)

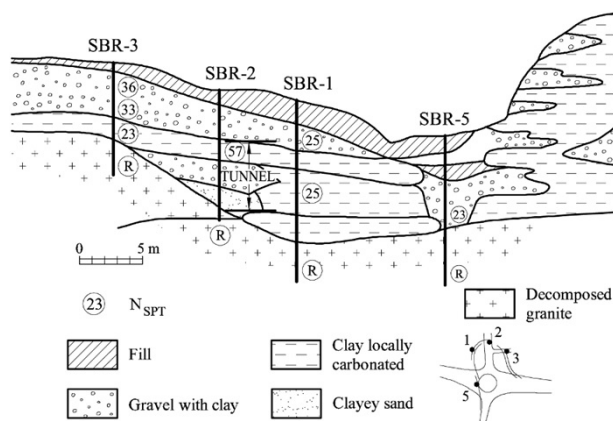
hdmb998@gmail.com

۲- دکترای مدیریت کسب و کار (DBA)، گروه تخصصی قائم (عج)

mkarimi8m@yahoo.com

متن حاضر ترجمه فصل ۷ کتاب ژئومکانیک گسیختگی‌ها نوشته A.M. Puzrin و E.E. Alonso و N.M. Pinyol می‌باشد که در سال ۲۰۱۰ توسط Springer منتشر شد.

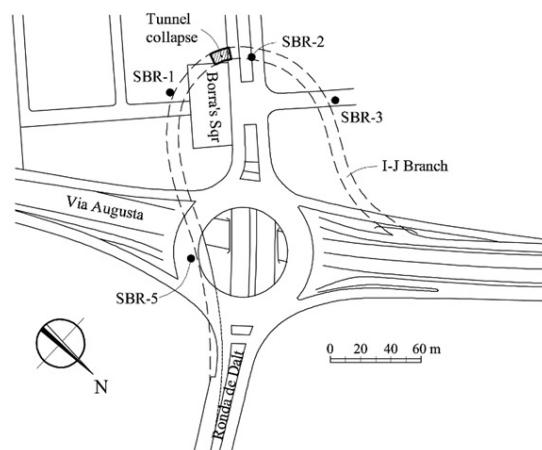
که ضخامت آنها به سمت شمال در جهت رشته کوه‌های کولسرولا (Collserola) که بعنوان یک مرز طبیعی از شهر است، کاهش می‌یابد. تونل در شمالی‌ترین قسمت شهر واقع شده است؛ جایی که نهشته‌های کواترنری به صورت نازک شونده بر روی سنگ بستر واقع شده‌اند (سنگ بستر شامل گرانیت‌های تجزیه شده، شیل‌ها و سنگ‌های آذرآواری هستند). مقطع طولی (پروفیل) تونل I-J که از گمانه‌های اکتشافی بدست آمده است، در شکل ۲ نمایش داده شده است. موقعیت گسیختگی (ریزش تونل) بین گمانه‌های SBR-1 و SBR-2 واقع شده است. مقطع منطقه، نشان دهنده ضخامت کم سربار است (۵/۵ متر در موقعیت ریزش). تونل به صورت کامل در سنگ‌های کواترنری حفاری شده است؛ اگرچه سنگ بستر گرانیتی در این نقطه به تونل نزدیک شده است. شکل ۲ سخت بودن تشخیص مرز واحدها را در این قسمت نشان می‌دهد. مقطع خاک در محل گمانه SBR-2 به صورت توالی گراول‌های رسی، رس‌های کربناته، مجدداً گراول‌های رسی، ماسه‌های رسی و سرانجام سنگ بستر گرانیتی توصیف شده است. همچنین این گمانه شاهد حضور تعدادی پرشدگی (ناشی از فرسایش و رسوب مجدد) است که تشخیص آن مشکل است زیرا آنها نیز به صورت رس و گراول توصیف شده‌اند. پروفیل ۲ همچنین مقادیر ثبت شده SPT را نشان می‌دهد. نهشته‌ها به صورت خاک‌های بسیار سخت تا سختی متوسط هستند. نهشته‌های قدیمی کواترنری در بارسلونا معمولاً اشباع نشده هستند.



شکل ۲- مقطع طولی ژئوتکنیکی از مسیر تونل

۱- توصیف پروژه مورد مطالعه

در سال ۱۹۹۱ در شهر بارسلونا کارهای زیربنایی حمل و نقل جهت آمادگی برای بازیهای المپیک در اگوست ۱۹۹۲ در حال انجام بود. از مهمترین آنها بزرگراه کمربندی به طول ۳۵ کیلومتر (رونداس) بود که در واقع موضوع ترافیک شهر را در سالهای آینده حل می‌کرد. گسیختگی توصیف شده در این بحث مربوط به دوراهی کمکی زیرزمینی است که قرار بود ساخته شود تا بزرگراه خروجی از بارسلونا از سمت شمال و کمربندی بارسلونا (رندا) را به هم وصل نماید. شکل ۱ تقاطع بزرگراه شمالی و کمربندی را نشان می‌دهد (Via Augusta و Ronda Dedalt). راه فرعی زیر زمینی I-J نامیده می‌شود و در تصویر بصورت خط چین نشان داده شده است. منطقه گسیختگی نیز در این شکل دیده می‌شود.

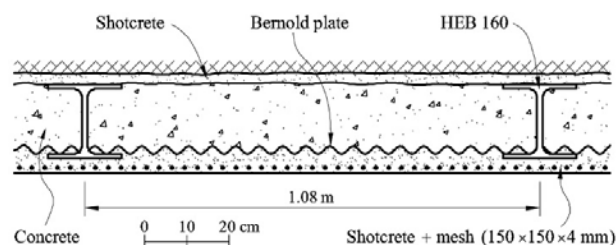


شکل ۱- پلان تونل که موقعیت گسیختگی و گمانه‌های اکتشافی را نشان می‌دهد

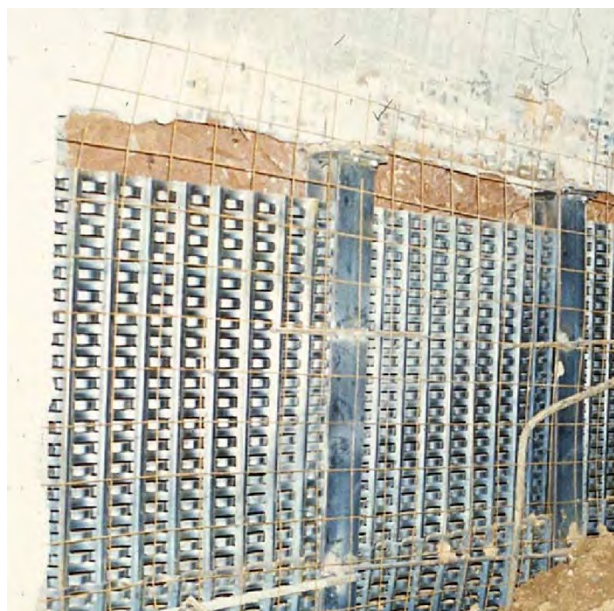
خاک پی پروژه به وسیله چند گمانه مورد بررسی قرار گرفت (SBR- 5, 3-2-1) که موقعیت این گمانه‌ها نیز در شکل ۱ نشان داده شده است. تونل از سمت SBR-5 و SBR-1 به سمت SBR-2 در حال حفاری بوده است.

اغلب مناطق بارسلونای پایتخت بر روی خاکهای قدیمی کواترنری واقع شده است که به صورت سکانسهای (توالی) از رس‌های قرمز و سیلت‌های زرد به همراه بخش‌های متغیری از گراول و تعدادی از پوسته‌های کربناته قرار دارند. اینها نهشته‌های سفت شده‌ای هستند

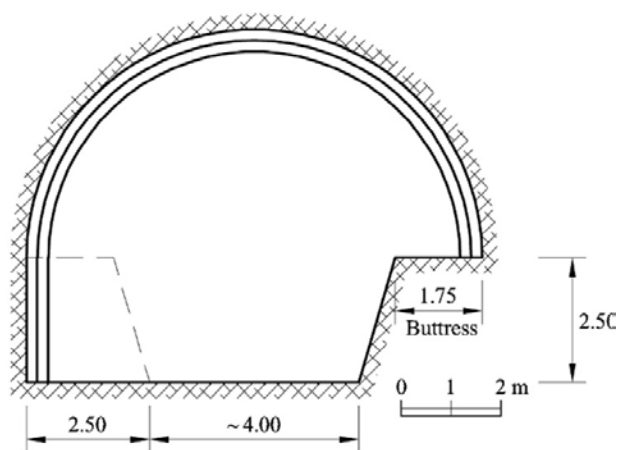
نشان داده شده است پایدار می ماند. طاقچه های خاکی راست و چپ در عرض فاصله ۴ متر از هم داشتند و در طول دارای فاصله ۱۲ متری بودند. حفاری این پایه های خاکی در سمت چپ و راست حداکثر با فاصله ۲/۱۶ متر (دو مرحله نگهداری) انجام می شد.



شکل ۴- مقطع طولی از لاینینگ تونل



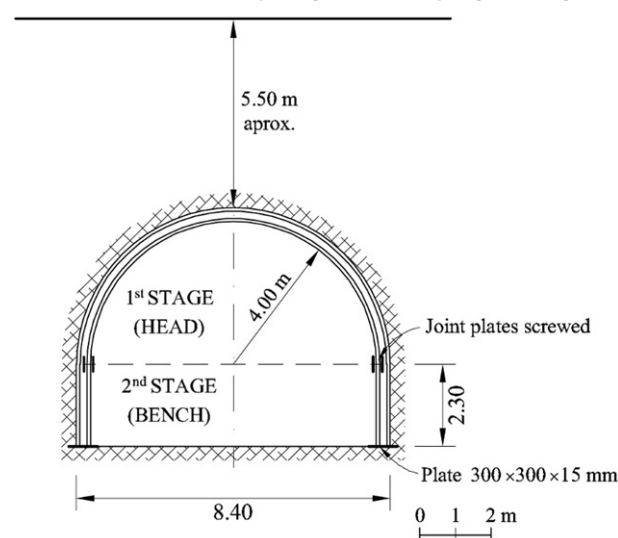
شکل ۵- صفحات سوراخدار Bernold، جایگذاری شده در بین سیستم قاب ها که بصورت یک پوسته مسلح عمل می کند



شکل ۶- فرآیند کفبرداری

۱-۱- فرآیند ساخت

تونل بصورت دستی و با روش کلاسیک حفاری هد و بنچ (حفاری منطقه سقف و کفبرداری) ساخته شده است. شکل ۳ مقطع عرضی تونل است که ابعاد حفاری هد و کفبرداری و سر بار تونل را نشان می دهد. قسمت هد بصورت مقطع کامل و به طول تقریبی ۱۲ متر با گام هایی به طول ۱/۰۸ متر بدون انجام نگهداری حفاری و سپس بلافاصله نگهداری این گام با استفاده از مجموعه ای از پروفیل سنگین T دابل و با قابهای H160 انجام شده است. نگهداری با نصب صفحات فلزی سوراخدار (Bernold) که به مجموعه قابها متصل شده اند، تکمیل شده است. بتن پمپ شده بین زمین حفاری شده و صفحات Bernold یک نگهداری یکپارچه به ضخامت تقریبی ۲۵ سانتیمتر را تشکیل می دهد. مجموعه شبکه مش و یک لایه شاتکریت به ضخامت ۶ سانتیمتر در نهایت انجام شده است. شکل ۳ مقطع نگهداری انجام شده و شکل ۴ شماتیک جزئیات مقطع افقی از لاینینگ تونل را نشان می دهد. در زمان کار پیشرفت روزانه بین ۲/۱۶ الی ۳/۲۴ متر (۲ تا ۳ مرحله حفاری و نصب نگهداری) بود.



شکل ۳- مقطع عرضی تونل در نقطه ریزش (گسیختگی)

مرحله دوم کار انجام کفبرداری منطقه حفاری شده بود. در مقطع عرضی این منطقه دارای عرض ۸/۴۰ متر و ارتفاع ۲۰/۳۰ متر بود. کار حساس و بحرانی در این مرحله اتصال نگهداری دو منطقه به یکدیگر بود. برای انجام این کار مجموعه نگهداری (قابها) به وسیله پلهایی (تیرهایی) از HEB ۱۶۰ به صورت افقی و عمودی به هم متصل شدند. نگهداری مشابه قسمت بالای مقطع (هد)، (صفحات Bernold، بتن غیر مسلح و لایه شاتکریت نهایی) برای قسمت کفبرداری شده نیز انجام می شد. شکل ۵ یکی از دیواره های تونل را نشان می دهد که نگهداری صفحات Bernold بین پلهای HEB قبل از انجام شاتکریت دیده می شود. حفاری کف (کفبرداری) با انجام حفاری به عرض ۴ متر در وسط شروع می شد (شکل ۶) و مقطع تونل بوسیله دو طاقچه باقیمانده در اطراف تونل (نگهدارنده خاکی) که ابعاد تقریبی آن در شکل ۶

یک پلان از وضعیت ریزش در شکل ۱۰ نمایش داده شده است. ابعاد تقریبی حفره ایجاد شده در سطح خیابان ۷ متر بود (ابعاد قاعده بیضوی ریزش در سقف تونل ۷*۱۱ متر بود). تعدادی از مشاهدات جالب در گزارش آتش‌نشانی بارسلونا آمده است (آتش‌نشانی به دلیل خطرناک بودن موضوع بلافاصله پس از ریزش در محل حادثه حاضر شده است). مطابق گزارش ابتدا ریزش به سطح خیابان نرسیده است. به نظر می‌رسد چند ساعت پس از ریزش اولیه ریزش نهایی صورت گرفته است. ریزش سقف قوسی به دلیل بار ناشی از یک لایه نسبتاً نازک از خاک که ضخامتی حدود یک متر دارد اتفاق افتاده است. مشاهدات بعدی که پس از ریزش دوم و نهایی صورت گرفته است و وقتی که مواد حاصل از ریزش برداشته شده و ماشینها از زیر خاک خارج شده اند جزئیات بیشتری را روشن کرده است (شکل ۹ و ۱۱ را ببینید).

شکل ۹ مقطع تمام شده تونل را در نزدیکی منطقه ای که حفره ایجاد شده را نشان می‌دهد. خاکهایی که در معرض دید قرار گرفته‌اند شامل رس و اجزاء سیلتی هستند. تصویر همچنین از وجود اضافه حفاریهایی در قسمت تاج حفاری حکایت دارد. این قسمت‌ها توسط بتن پر شده است. وقتی منطقه ریزش تخلیه شد، مجموعه قابهای زیر خاک مانده، که قسمت تاج قوسی شکل سقف را نگهداری می‌کردند از زیر خاک خارج شدند (شکل ۱۱). این قابها و پایه های عمودی آنها همانگونه که در تصویر دیده میشود به سمت پله خاکی نگهدارنده سمت راست تونل منحرف شده بودند. این مشاهدات احتمال اینکه گسیختگی به دلیل عدم تحمل پایه خاکی نگهدارنده باشد را افزایش میدهد که باعث خوابیدن قابها به سمت آن شده است. به عبارت دیگر، عدم پایداری پله نگهدارنده کف سمت راست به دلیل بارهای وارده از سمت سقف باعث این ریزش فاجعه آمیز بوده است.



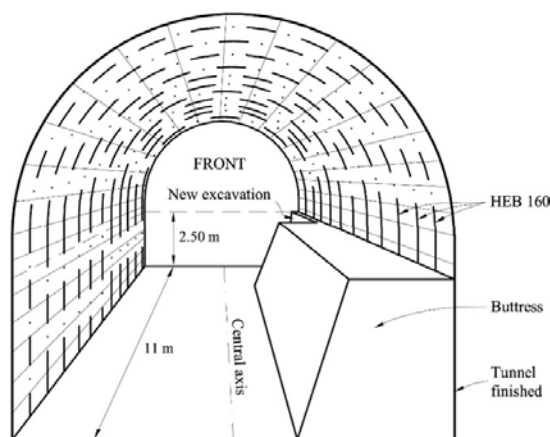
شکل ۹- حفره ایجاد شده در اثر ریزش (به اندازه فرد آتش‌نشان در قسمت پایین عکس توجه کنید)



شکل ۷- نمایی از تونل تمام شده

۱-۲- گسیختگی (ریزش)

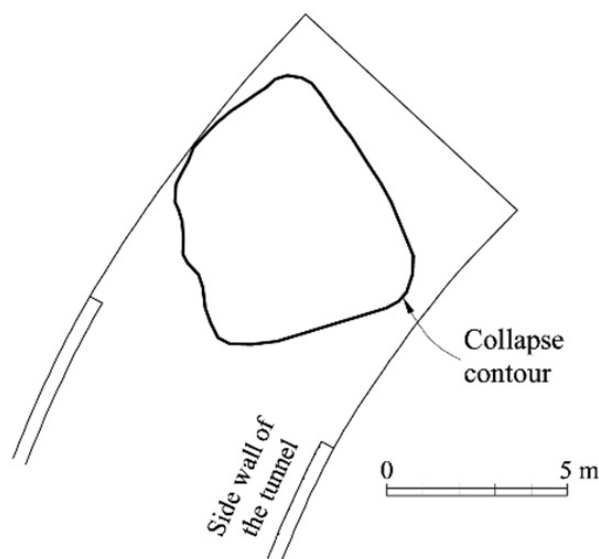
ریزش، ۱۱ متر از طول تونل را که در آن حفاری و نگهداری قسمت هد انجام شده بود، تخریب کرد. شکل ۷ تصویری از مقطع کامل تونل را نشان می‌دهد. منطقه ریزش در منتهی‌الیه جلوی تصویر است که این تصویر چند روز پس از ریزش گرفته شده است. تصویر ۸ شکل شماتیک از وضعیت سازه در طول ۱۱ متر قبل از منطقه شکست را نشان می‌دهد. قسمت سمت چپ تونل کامل شده بود (کف‌برداری). سقف ریزشی نیز در زیر قسمت چپ واقع شده است. یک کارگر در قسمت چپ تونل در حال جوشکاری آرماتورهای بین پلهای فلزی بوده است تا پایداری موقت سازه فراهم گردد. پله (طاقچه) نگه‌دارنده سمت راست هنوز وجود داشته است و نگهداری قسمت هد را محافظت می‌کرده است. در صبح روز ۲۶ ژوئن ۱۹۹۱ یک تیم از کارگران شروع به حفاری پله سمت راست می‌کنند تا نگهداری سقف تونل را به کف تکمیل نمایند. آنها کار را از منتهی‌الیه آخر سینه کار سمت راست آغاز کردند. یک لودر بک‌هو Back و یک لودر چرخدار در منطقه کار حاضر بوده‌اند. ریزش بلافاصله پس از زمانی که حفاری پله نگهدارنده سمت راست به مقدار ۲ الی ۳ متر رسیده اتفاق افتاده است. آنها بعداً اعلام کردند که ریزش سقف صورت گرفته و کارگران به سمت ماشینهایی که در سینه کار مشغول فعالیت بودند فرار کردند. در هر صورت کارگر جوشکار که در سمت چپ مقطع در حال جوشکاری سیستم نگهداری بود در اثر ریزش سقف کشته شد. ریزش سقف باعث ایجاد یک حفره سیلندری (استوانه‌ای) شکل به ارتفاع ۱۲ متر شد (شکل ۹).



شکل ۸- مقطع نهایی حفاری قبل از ریزش

توده خاک در بالای تونل ریزشی، جهت تخمین پارامترهای مقاومتی خاک استفاده خواهد شد که تقریباً در معیار شکست مور-کولمب C و ϕ هستند. از آنجایی که خاک اشباع نشده بوده است، فرقی بین پارامترهای مقاومتی کل و موثر (Total & Effective) وجود ندارد.

یک مکانیسم زهکشی فرض خواهد شد و شرایط پایداری بوسیله فرضیه حد بالای پلاستیسیته حل خواهد شد. بنابراین به منظور مطابقت با قانون شراکت پذیری از تئوری پلاستیسیته (که زاویه اتساع در سطح شکست داخلی با زاویه شکست ارتباط دارد) و جهت تضمین یک مکانیسم قابل قبول حرکتی، مخروط شکست متحرک باید یک زاویه نوک برابر $\phi/2$ داشته باشد. این موضوع در شکل ۱۲ نشان داده شده است. حرکت مخروط بصورت عمودی است. محل برخورد مخروط-کره یک گنبد کروی را ایجاد می‌کند که قسمت پایین مخروط را تشکیل می‌دهد. شعاع دایره حاصله (r_1 در شکل ۱۲) به وسیله زاویه α کنترل می‌شود. در حقیقت ژئومتری (شکل هندسی) خانواده مخروطها بوسیله فرآیند بهینه سازی تعیین می‌شود که زاویه α در آن موثر است. توجه داشته باشید که، با در نظر گرفتن عمق مقطع تونل گسیخته شده (مرکز کره)، نوک مخروط ریزش با توجه به زاویه اصطکاک داخلی ϕ ، ممکن است داخل یا بالای سطح زمین قرار گیرد.



شکل ۱۰- پلان منطقه ریزش

جهت آنالیز این مورد (Case) به صورت زیر عمل کرده‌ایم: ابتدا شرایط پایداری منطقه ریزش با استفاده از متوسط پارامترهای مقاومتی خاک فرموله و محاسبه شده است. سپس بارهای خاک واقعی موجود در سقف تونل، با علم به اینکه قابها به سمت راست منحرف شده‌اند، به وسیله اثراتقوسهایی که بعد از ریزش در خاک ایجاد شده است مورد بررسی قرار گرفته است. سرانجام شرایط گسیختگی پله سمت راست به وسیله بارهای وارد شده از طرف سقف مورد محاسبه و رسیدگی قرار گرفته است.

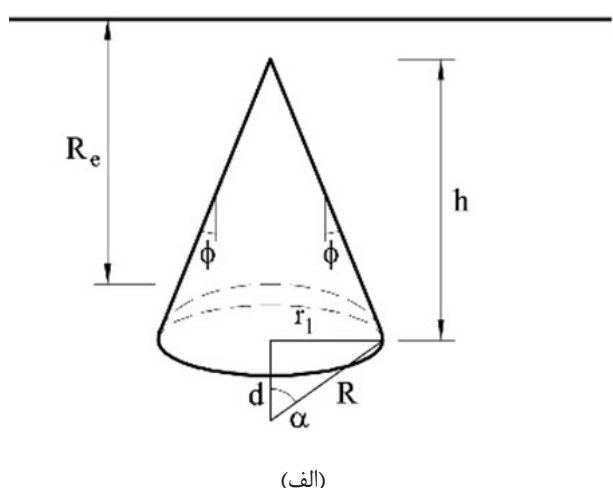


شکل ۱۱- سیستم قابهای نگهدارنده و پل‌ها بعد از ریزش به سمت پله سمت راست منحرف شده‌اند

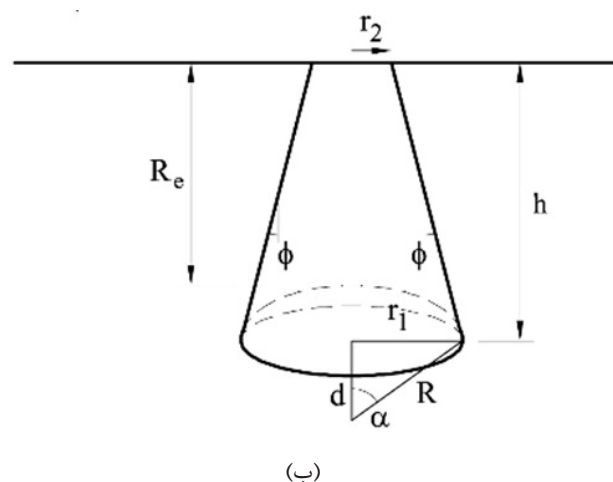
۲- آنالیز برگشتی شرایط پایداری در حفره ایجاد شده

مقطع ریزشی تونل، دارای عرض $8/4$ متر و طول 11 متر و تقریباً به شکل نیم کره‌ای با شعاع 5 متر است که مرکز آن در عمق $10/5$ متر زیر سطح زمین قرار دارد (شکل ۱۲).

ریزش تونل، حفره ای ایجاد کرده است که به سطح زمین رسیده است و شکل تقریبی مخروط ناقص دارد. سطح مقطع بالایی (کنتور) این مخروط ناقص در شکل ۱۰ نشان داده شده است. شرایط ناپایداری این

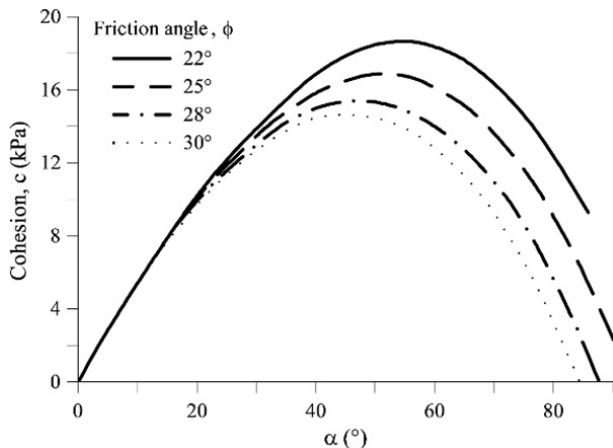


(الف)



(ب)

شکل ۱۲- ژئومتری حفره گسیخته شده (الف) راس مخروط شکست داخل خاک باقی می‌ماند (ب) راس مخروط بالای سطح زمین قرار می‌گیرد



شکل ۱۳- مقادیر چسبندگی C بدست آمده از کاربرد حد بالایی پلاستیسته

یافتن ماکزیمم مقدار $C(\alpha)$ در معادله ۵-۷، در معادلات فرم بسته، یک کار پیچیده است؛ اما یک روش ساده بدست آوردن آن حل Excel است. مقادیر محاسبه شده C برای مقادیر متغیر α ، برای چهار مقدار مختلف ϕ در شکل ۱۳ نمایش داده شده است. محدوده انتخابی برای مقادیر ϕ ، بین ۲۲ تا ۳۰ درجه، زاویه اصطکاک داخلی مورد انتظار برای خاک‌های منطقه را پوشش می‌دهد. مقادیر بدست آمده چسبندگی (۱۴-۱۸ kpa) نسبتاً پایین هستند اما با ناپایداری‌های ایجاد شده در هنگام حفاری (د اضافه حفاریهای بتن شده) سازگارند.

برای $\phi=28^\circ$ درجه، که یک مقدار قابل قبول به نظر می‌رسد، مقدار بحرانی α حدود ۵۰ درجه است (شکل ۱۳). که این مقدار، میزان $C=15.4$ kpa را نتیجه می‌دهد. بنابراین معادله ۷-۱ یک مخروط شکست بحرانی را که دارای نوکی داخل زمین است و بسیار به سطح زمین نزدیک است را پیش‌بینی می‌کند. ریزش حقیقی در میدان بوراس گسترش بیشتری یافت و در سطح زمین دیده شد زیرا مقاومت خاک به دلیل نزدیکی به سطح زمین کمتر شده بود. در این مرحله می‌خواهیم به مشکل تعیین بارها (نیروها) در خاک در منطقه سقف تونل بپردازیم.

۳-۱- اثرات قوسی شدن و نیروهای موجود در سقف تونل

در این کتاب بر اساس موضوعات مکانیک خاک تئوری، که ترزاقی در سال ۱۹۴۳ تئوری قوسی شدن (Arching) را مطرح نمود، جهت تخمین بارهای واقعی ایجاد شده بوسیله خاک در سقف تونل استفاده کرده‌ایم. مفاهیم کلاسیک تسلیم شدگی قسمت پایینی نگهدارنده افقی در توده خاک را پیچیده می‌کند. حرکت به سمت پایین خاک که از پایین‌ترین سطح قوسی به سمت بالا در سقف تونل تا بالاترین سطح خاک (سطح زمین) گسترش می‌یابد، بوسیله نیروهای برشی گسترش یافته در سطوح گسیختگی (ab) و (cd) مقابله می‌شود (شکل ۱۴).

ژئومتری در شکل ۱۲ با معادلات زیر تعیین می‌شود:

$$d = R \cos \alpha, \quad (7.1 a)$$

$$r_1 = R \sin \alpha, \quad (7.1 b)$$

$$h_{\max} = R_e + R - d, \quad (7.1 c)$$

$$h = \min(h_{\max}, r_1 / \tan \phi), \quad (7.1 d)$$

$$r_2 = \max(0, r_1 - h \tan \phi), \quad (7.1 e)$$

جایی که R شعاع کره (تقریباً ۵ متر)، R_e سرباره تونل (تقریباً ۵/۵ متر)، h ارتفاع راس مخروط از دایره قاعده مخروط (وقتی نوک مخروط داخل خاک باقی می‌ماند)، $h_{\max}$ ارتفاع مخروط ناقص (وقتی نوک مخروط بالای سطح زمین قرار می‌گیرد، شعاع دایره فوقانی مخروط ناقص در مرحله دوم و d یک متغیر کمکی است. در این حالت حجم (V) و سطح جانبی خارجی (A) مخروط به وسیله روابط زیر بدست می‌آید:

$$V = \frac{1}{3} h \pi (r_1^2 + r_2^2 + r_1 r_2) - \frac{1}{3} \pi (R-d)^2 (3R - (R-d)), \quad (7.2 a)$$

$$A = \pi (r_1 + r_2) \frac{h}{\cos \phi}. \quad (7.2 b)$$

تحت یک نرخ جابجایی عمودی واقعی (δ)، بر اساس تئوری حد بالایی (upper bound theorem) یک تعادل بین نرخ کار انجام شده توسط نیروهای خارجی (مخروط خاکی وزن واحد حجمی برابر γ دارد) و نیروی مقاوم ناشی از پراکندگی داخلی (اتلاف داخلی) سطح شکست (اصطکاک) وجود دارد. نیروی اولی از رابطه زیر بدست می‌آید:

$$W^{\text{ext}} = V \gamma \delta. \quad (7.3)$$

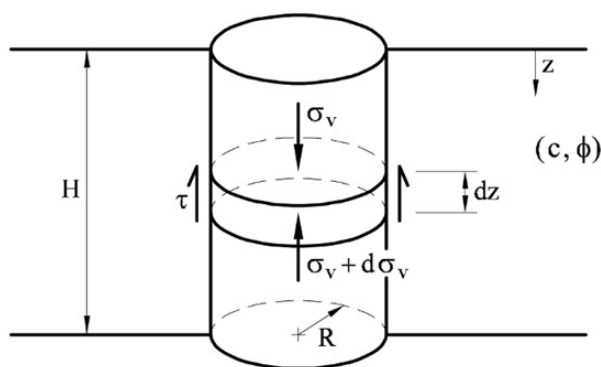
در برش زهکشی شده، انرژی تلف شده (نیروی ممانعت کننده) در واحد سطح بوسیله رابطه $C \cdot \delta t$ بدست می‌آید که C چسبندگی داخلی و δt جابجایی در جهت سطح شکست می‌باشد (Atkinson, ۱۹۸۱). از انجایی که $\delta = C \cos \phi \delta t$ است و

$$W^{\text{int}} = c A \delta \cos \phi, \quad (7.4)$$

در شرایطی که $W^{\text{ext}} = W^{\text{int}}$ شود مقدار C از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$c = \frac{V \gamma}{A \cos \phi}, \quad (7.5)$$

جایی که V و A تابعی از α هستند (معادله ۷، ۲). با در نظر گرفتن مقداری برای ϕ ، معادله ۷-۵ مقداری را برای C محاسبه می‌کند، که به ژئومتری (که بوسیله α تعیین می‌شود) بستگی دارد و این مقادیر، حد گسیختگی است. ما به دنبال یافتن ماکزیمم مقدار C (بر اساس α) هستیم که جهت یافتن حد بالایی معادله مورد نیاز است و امیدواریم این مقدار به عدد واقعی چسبندگی نزدیک باشد.



شکل ۱۵- استوانه خاک متحرک بر روی قاعده دایروی مقاوم را نشان می‌دهد. تاثیر قوسه شدن بر روی سقف تونل

حل معادله برای $K=1.2$ یک تنش قائم معادل $42/6$ کیلوپاسکال را برای عمق 6 متر زیر سطح زمین بدست می‌دهد. از آنجایی که قوسی شدن سقف در واقع کم شدن پارامتر وزن خاک است (در مقایسه با استوانه کامل در حل تئوریک مسئله)، مقادیر تنش نقطه‌های کوچک در اعماق بالاتر مهم نیست و مقادیر واقعی δv از مقادیر بدست آمده از شکل ۱۶ کمتر خواهد بود.

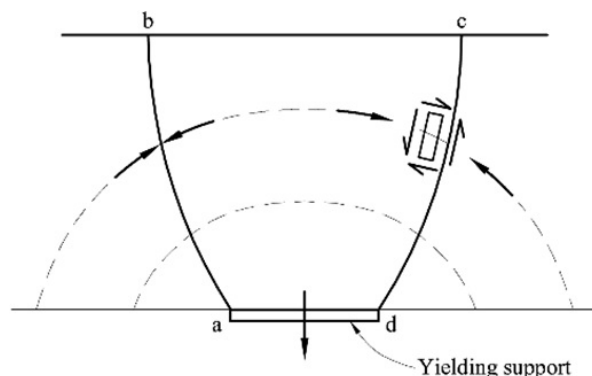
ترزاقی (۱۹۴۳) ذکر کرد که اگر عمق تونل (Z) افزایش یابد، وضعیت تنش در سقف به لایه‌های بالایی توجهی ندارد. او مشخص کرد که عوامل قوسی شدن در ارتفاع بیش از $5R$ بالای سقف تونل دیده نمی‌شود. به عنوان یک نتیجه، توزیع تنش‌های قائم، ناشی از آنالیزهای ترزاقی در شکل ۱۷ نشان داده شده است. همانگونه که مشاهده می‌شود، تنش قائم از سطح زمین به سمت عمق تا فاصله $5R$ از نقطه سقف تسلیمی افزایش می‌یابد و سپس این مقدار با نزدیک شدن به سقف تونل به مقدار پیش بینی شده از معادله ۷-۷ نزدیک می‌شود.

در آنالیز پروژه ما فاصله بین سقف تونل و سطح خاک حدود 1.1R است و بنابراین قوسی شدن کامل مورد انتظار است. این موضوع استفاده از معادله ۷-۷ برای یافتن تنش‌های قائم در سقف تونل را توجیه می‌کند.

از نظر ساختاری، مکانیسم مقاومت در بخش ریزی تونل پیچیده است؛ زیرا بخش ریزی در تلاقی با بخش پایدار که بصورت تمام مقطع حفاری شده بود (قسمت پایدار در شکل ۱۸) قرار دارد. این منطقی است که بپذیریم که عوامل کاهنده پارامترهای مقاومتی ناشی از قوسی شدن با پارامترهای مقاومتی منطقه حفاری شده مشارکت و باعث کاهش پارامترهای مقاومتی شده اند. مشخص شده است که سقف‌های گنبدی در شکل سه بعدی قویاً در برابر تغییر شکل مقاومت می‌کنند.

یک واقعیت دیگر این است که مسلح نبودن نگهداری در طول
تونل نیز در این ناپایداری مؤثر بوده است (یک وضعیت عمومی در
سازهای تونل).

اگر نصف تنش قائم موجود بر روی سقف تونل به آن منتقل شده بود، مقدار کمی این تنش معادل $42/6$ کیلوپاسکال تقسیم بر 2 مساوی با $21/3$ کیلوپاسکال می‌شد که تقریباً با مشاهدات آتش‌نشانی که گزارش کرده بود یک لایه از خاک به ضخامت حدود یک متر در طی ریزش سقف ریزش کرده بود، مطابقت دارد.



شکل ۱۴- اثرات قوسی شدن سقف که در اثر تسلیم شدن لایه نگهدارنده ایجاد می شود

در منطقه مورد مطالعه، نگهدارنده تسلیم شده، سقف تونل است. هنگامی که سقف نشست می‌کند، خاک بالا، بصورت بخشی بوسیله برش داخلی نگهداری می‌شود. این مکانیسم انتقال بار، بارهای عمودی وارد شده بر سقف را کاهش می‌دهد. اگر تنش‌های اصلی درنظر گرفته شوند (شکل ۱۴)، تنش اصلی بزرگ میل دارد که با ایجاد تخلیه (Discharge) باعث قوسی شدن (Arching) در مجاورت نگهدارنده (support) شود. این قوس‌های داخلی تفسیر مکانیکی مناسبی از این پدیده هستند و به توضیح و تفسیر افزایش تنش نرمال در دو طرف نگهدارنده تسلیم شده کمک می‌کنند.

در استوانه شکل ۱۵ با ارتفاع H ، در کف لایه خاک، یک نگهدارنده به شکل دایروی، با شعاع R ملاحظه می‌شود. برای سادگی موضوع، فرض می‌شود مقاومت برشی ناشی از عملکرد بر سطح استوانه با شعاع R باشد. در این استوانه یک لایه دیسکی شکل به ضخامت dz که در عمق Z واقع شده را در نظر بگیرید. دنبال کردن توضیحاتی که در شکل ۱۵ ارائه شده است، باعث رسیدن به معادله زیر می‌شود:

$$(\sigma_v + d\sigma_v)\pi R^2 + 2\pi RK\sigma_v \tan \phi dz + 2\pi Rcdz = \pi R^2\sigma_v + \pi R^2\gamma dz, \quad (7.6)$$

جایی که γ وزن واحد حجم خاک و K ضریب فشار زمین است که ثابت فرض می‌شود.

حل دیفرانسیلی معادله ۶-۷ برای تنش قائم δ_v ، در شرایطی که تنش قائم خارج، بر سطح وارد نمیشود عبارتست از:

$$\sigma_v = \frac{R(\gamma - 2c/R)}{2K \tan \phi} \left[1 - \exp\left(-\frac{2Kz}{R} \tan \phi\right) \right]. \quad (7.7)$$

معادله ۷-۷ در شکل ۱۶ برای سه مقدار از ضریب فشار زمین ($K=0.8-1-1.2$) نمایش داده شده است و برای مجموعه پارامترهایی که در سقف تونل باعث شرایط قوسی شدن (Arching) بوده‌اند ($R=5m$, $\gamma=20 \text{ KN/m}^3$, $C=15.4 \text{ kpa}$, $\phi=28^\circ$) پارامترهای مقاومتی بوسیله آنالیز معکوس مشاهدات ریزش اصلی که چند ساعت پس از ریزش اولیه بوده است، بدست آمده است. ترازاقی (۱۹۴۳) گزارش کرد که مشاهدات در ماسه‌ها نشان می‌دهد که مقدار K از حدود ۱ در بلافاصله بالای خط مرکزی منطقه حفاری (او مسئله را دو بعدی در نظر گرفته بود) تا ماکزیمم حدود ۱/۵ در ارتفاع $2R$ بالای منطقه حفاری افزایش می‌یابد. بنابراین برای بررسی پروژه ما مقدار $K=1.2$ عدد مناسبی به نظر می‌رسد.

۴- شکست (گسیختگی) پله خاکی نگهدارنده

پی سقف قوسی شکل (گنبدی) در بالای ترانشه خاکی (پایه کفبرداری نشده) به صورت شماتیک در شکل ۱۹ نشان داده شده است. سقف قوسی، که در معرض تنش قائم δv قرار دارد، بر روی سطح شیبدار خاکریزی تکیه کرده است که اطراف آن جهت نصب سیستم نگهداری حفاری شده است. پایداری این سطح شیبدار که از بالا تحت بارگذاری قرار دارد، می‌تواند به وسیله نرم افزارهای مختلف آنالیز شود. یک روش بسیار ساده، فرض یک لغزش صفحه ای است (سطح لغزش AC با زاویه شیب β) که از بالا توسط بار خطی T مورد تنش واقع شده است. نیروی T می‌تواند به وسیله مشتق گیری یک معادله ساده در جهت قائم در یک ربع لوله (دایره) محاسبه شود:

$$T = \sigma_v R. \quad (7.8)$$

از تعادل گوه ABC در جهت قائم و افقی نتیجه گرفته می‌شود که:

$$\begin{aligned} T + W &= N \cos \beta + S \sin \beta, \\ N \sin \beta &= S \cos \beta. \end{aligned} \quad (7.9)$$

نیروی برشی S بر حسب چسبندگی جنبشی (فعال، بسیج شده) ($C_{mob} = C/SF$) و اصطکاک ($Ty \phi_{mob} = Ty\phi/SF$) بیان می‌شود وقتی که SF ضریب ایمنی است:

$$S = N \tan \phi^{mob} + c^{mob} L. \quad (7.10)$$

در جایی که L طول AC است (شکل ۱۹).
حل معادله ۷-۹ و ۷-۱۰ به نتیجه زیر برای محاسبه ضریب ایمنی منجر می‌شود:

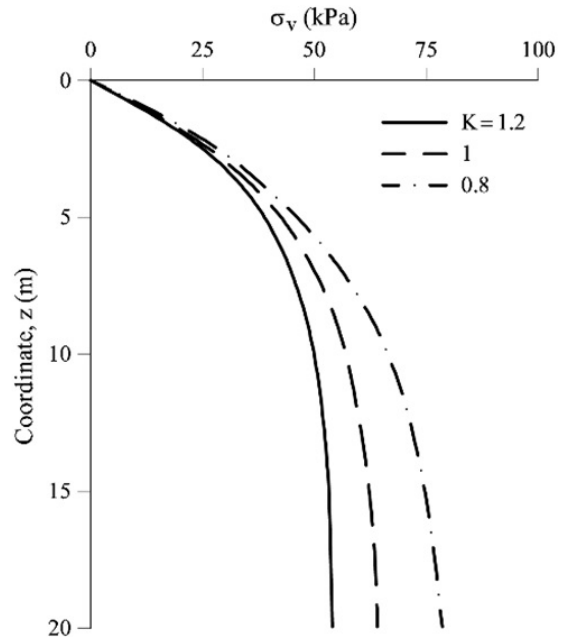
$$SF = \frac{N \tan \phi^{mob} + c^{mob} L}{N \tan \beta}, \quad (7.11)$$

در جایی که:

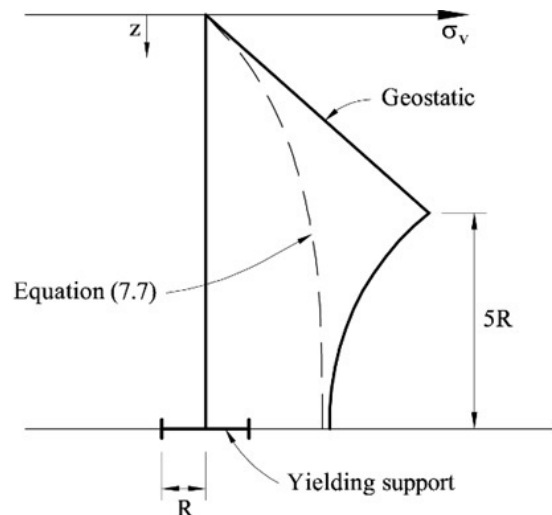
$$N = \frac{T + W}{\cos \beta + \tan \beta \sin \beta}. \quad (7.12)$$

معادله ۷-۱۱ در شکل ۲۰ برای مقادیر افزایشی T هنگامی که پایه تونل در حال برداشته شدن است و برای خاکی که وزن مخصوص 20 KN/m^3 دارد، رسم شده است (شکل ۶). پارامترهای مقاومتی انتخاب شده برابرست با $\phi = 28$ و $C = 15.4$ که نشان دهنده ریزش کامل تونلی است که در مقطع شکل ۲ مورد آنالیز قرار گرفته است.

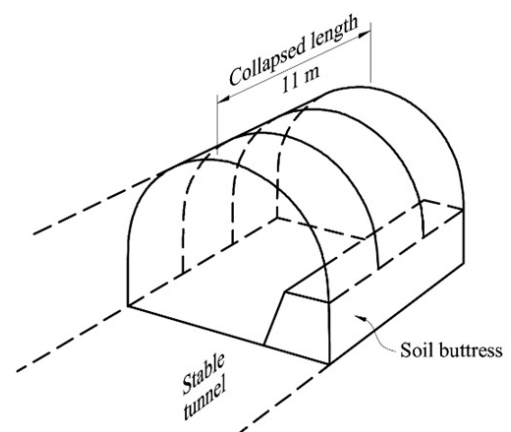
بار واقعی که بر واحد طول قسمت بالای پله عمل می‌کند، ممکن است بوسیله معادله ۷-۸ تخمین زده شود. این معادله بر یک طول نامحدود از سقف تونل در مقطع طولی اشاره دارد. به هر حال طول گسیخته شده ۱۱ متر، با بخش‌های باقیمانده از تونلی که قبلاً ساخته شده است، دارای اشتراک می‌باشد. به عبارت دیگر موضوع پیوستگی سقف یک نگهدارنده (Support) زیادی را ایجاد می‌کند که تخمین مقادیر پارامتری آن بدون آنالیز ساختاری در حالت سه بعدی مشکل است (شکل ۱۸ را ببینید).



شکل ۱۶- تنش قائم روی دایره تسلیم شده قاعده استوانه

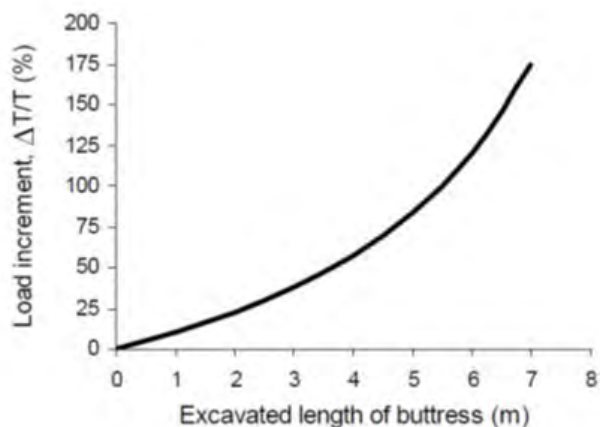


شکل ۱۷- تنش‌های قائم در بالای نگهدارنده تسلیم شده (سقف تونل)، بر اساس رابطه ترزاقی (۱۹۴۳)

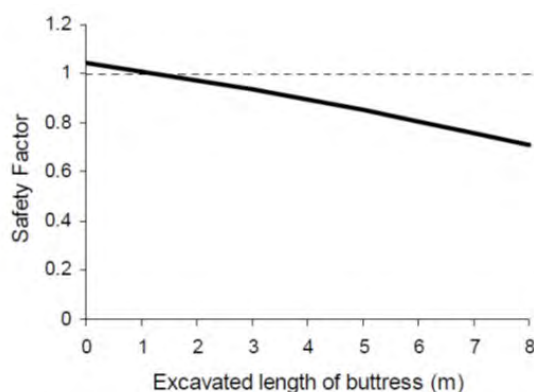


شکل ۱۸- تونل پایدار و منطقه ریزشی، سقف کنبدی به صورت سراسری و پیوسته

مقدار ضریب ایمنی در برابر گسیختگی پایه خاکی (پله کفبرداری نشده) پایین بوده است (تقریباً ۱/۰۵). توجه داشته باشید که، بدون تاثیر حالت قوسی شکل سقف تونل " اثر گنبدی "، گسیختگی زودتر از این تاریخ رخ می داد.



شکل ۲۱- افزایش بار T منتقل شده از سقف بر روی پله خاکی، وقتی طول حفاری شده پله افزایش می یابد



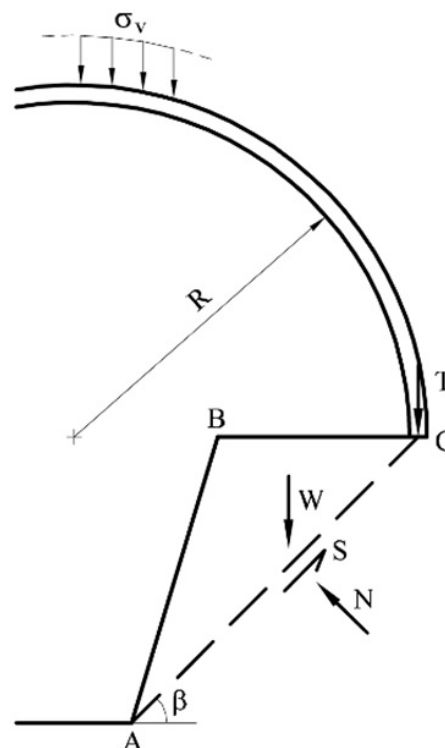
شکل ۲۲- مقادیر کاهشده محاسبه شده برای ضریب ایمنی در فرآیند حفاری پایه خاکی (پله)

اکنون تاثیر بازشدگی ناشی از کفبرداری پله را در نظر بگیرید. طول پله (که در ابتدا ۱۱ متر است) به صورت تدریجی کاهش می یابد. اگر یک محاسبه ساده انجام شود، نشان می دهد که بار خطی متوسط اعمال شده توسط سقف بر پله، با طول پله نگهدارنده ارتباط دارد و این موضوع به وسیله محاسبه افزایش بار ΔT (تغییر بار) تقسیم بر مقدار اولیه (قبل از هر گونه کفبرداری) بدست می آید و برای T داریم:

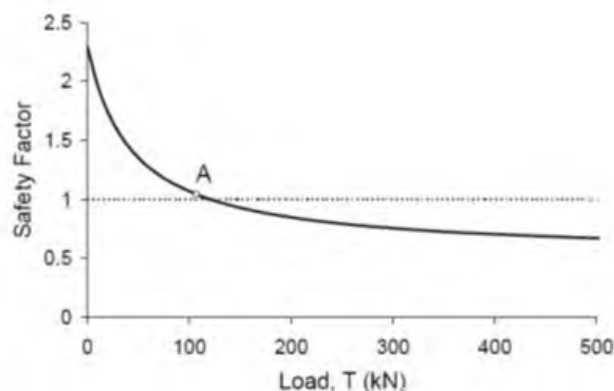
$$\Delta T / T = e_L / (11 - e_L) \quad (7.13)$$

جایی که e_L مقدار طول حفاری شده است (به متر). این معادله در شکل ۲۱ رسم شده است.

حفاری طول ۲، ۳ و ۴ متر میزان افزایش بار را به صورت ۳۷، ۵۷ و ۷۵ درصد مقدار اولیه به دنبال دارد. این افزایش فشار باعث افت ضریب ایمنی می شود که در شکل ۲۰ نشان داده شده است. برای مقدار طول حفاری ۲-۱/۵ متر ضریب ایمنی به عدد ۱ نزدیک می شود و گسیختگی قریب الوقوع می گردد. سیر تغییرات ضریب ایمنی در مقابل طول حفاری پایه (پله) در شکل ۲۲ نمایش داده شده است.



شکل ۱۹- شرایط پایداری پایه (پله) سمت راست که بوسیله سقف قوسی مورد بارگذاری قرار گرفته است.



شکل ۲۰- ضریب ایمنی بر اساس بار T، که از سقف بر روی پایه دیواره اعمال میگردد. نقطه A وضعیت را در صبح روز ۲۶ ژوئن ۱۹۹۱ قبل از شروع کار نشان می دهد

سقف های گنبدی ساختارهای نگهدارنده بسیار موثری هستند؛ اما در پروژه مورد بررسی این سقف گنبدی هیچ نگهداری مسلحی (اتصال قابها) در جهت طول نداشته است. می توان با اطمینان تخمین زد که بار وارده بر سقف انتهایی تونل در قسمت انتهایی (سینه کار) که هنوز نگهداری نشده برابرست با نصف مقدار باری که توسط معادله ۷-۸ عنوان می شود. در این روش مقدار بار متوسط محاسبه شده بر روی پایه برابرست با $T = 42/6 \text{ kPa} = 2/1 \text{ m} \cdot 5 \text{ m} \cdot 10/6 \text{ Kn}$ که در شکل ۲۰ برای نقطه A محاسبه شده است.

شکل ۲۰ نشان می دهد که در ساعت شروع کار در ۲۶ ژوئن ۱۹۹۱،

۵- بحث

در این فصل سه تکنیک مختلف به عنوان دستورالعمل مناسب برای آنالیز یک مشکل پیچیده از یک طبیعت سه بعدی به کار برده شده است. ایجاد و گسترش یک حفره بزرگ قابل رویت در سطح زمین نقطه شروع آنالیز بود. مقاومت خاک گسیخته شده عامل دومی است که در بررسی‌ها به عنوان پارامتر موثر در گسیختگی مورد بحث قرار گرفته است. از آنجایی که خاک منطقه غیر اشباع بوده است، آنالیزها بر اساس حالت زهکش شده تحلیل شده اند. تئوری حد بالای پلاستیسیته یک ابزار مناسب برای اینکه شکل گسیختگی تقریباً مخروطی شکل است را پیشنهاد می‌کند. آنالیز برگشتی فقط ترکیبی از پارامترهای C و $\tan\phi$ را در مورد گسیختگی به دست می‌دهد. یکی از این پارامترها (بصورت مشخص زاویه اصطکاک داخلی، که می‌تواند با پلاستیسیته خاک و نسبت درشت دانه آن همبستگی داشته باشد)، می‌تواند بصورت تقریبی در رنج مناسبی برای خاک‌های رسی تخمین زده شود (۲۲ تا ۳۰ درجه). به‌رحال این مشکل در محاسبات بعدی که این دو پارامتر شرایط مشابهی را پیدا می‌کنند، دشوار خواهد بود.

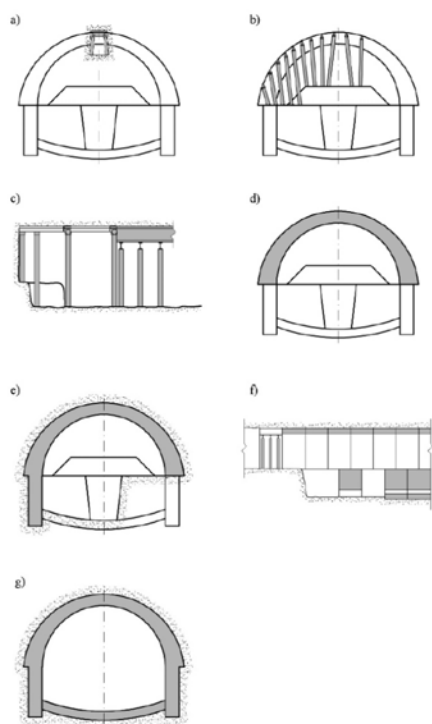
این موضوع قابل فهم است که آنالیز بازگشتی، تقریب خوبی از مقادیر پارامترهای مقاومتی عمل کرده در خاک اطراف تونل را بدست می‌دهد. آنالیز برگشتی گسیختگی پله کف‌برداری شده سمت راست نشان می‌دهد که شرایط گسیختگی برای یک نسبت نسبتاً کوچک از بارهای ژئواستاتیک در سقف تونل روی داده است. این موضوع به تاثیر قوسی شدن سقف (Arching) نسبت داده می‌شود. مطالعات نشان می‌دهد که، حتی برای تونلهای کم عمق، قوسی شدن ممکن است به‌صورت بسیار موثر سرباره واقعی را کاهش دهد. تئوری کلاسیک قوسی شدن ترزاقی (۱۹۴۳) که یک استوانه گسیخته شده را فرض می‌کند، در منطقه ما می‌تواند مفید واقع شود. کارهای اخیر انجام شده بوسیله Potts و Zdrarcovic (۲۰۰۸)، که روش المان محدود الاستوپلاستیک را برای آنالیز پایداری مورد استفاده قرار داده است، نیز آنالیزهای ترزاقی را حمایت می‌کند. البته بعضی ساده‌سازی‌ها با هدف تطبیق شکل هندسی واقعی به یک نمونه تابع قابل جوابگویی نیاز است که انجام شود، اما کاهش در نسبت بارهای ظاهری با فرآیند قوسی شدن و مراحل پایانی ناپایداری و بطور مشخص با ناپایداری پله سمت راست زیر بار ناشی از سقف سازگاری دارد. یک فرآیند محاسبه ساده (تعادل حدی گوه بارگذاری شده) گسیختگی را نشان می‌دهد. فرآیند محاسبات پیچیده در این مورد (منطقه مورد مطالعه) مشکوک به نظر می‌رسد زیرا کلید آنالیز کامل انتخاب صحیح، پارامترهای مقاومتی (مرحله اول) و تاثیر قوسی شدن (مرحله دوم) است. ۶- اقدامات پیش‌گیرانه

ریزش تونل یک نتیجه منطقی از یک روش اجرای نامناسب طراحی شده برای سنگ بوده است؛ حتی اگر خاک دارای پارامترهای مقاومتی ضعیفی باشد. یک فرآیند حفاری مناسب برای خاک می‌توانست باعث ممانعت از گسیختگی شود. در طول چنین فرآیندی یک روش اجرای کلاسیک و عمومی روشی است که "روش بلژیکی" نامیده می‌شود که نیاز به خاک نسبتاً محکم دارد. روش بلژیکی یا "روش قوس پردهار" (Flying Arch Method) در متون و کتابچه‌های دستی تونلسازی توضیح داده شده است (۱۹۷۶, Szechy; ۱۹۸۲, Bichel and Kuesel). در این روش (شکل ۲۳) حفاری در بخش کوچکی از هد آغاز می‌شود (تقریباً با عرض ۱ و ارتفاع ۲ متر) که به‌وسیله تیر و ستون‌های چوبی نگهداری می‌شود (شکل ۲۳-a). این حفره اولیه در دو جهت در عرض برای ایجاد سقف

قوسی شکل توسعه می‌یابد (شکل ۲۳-b). نگهداری به‌وسیله میله‌های نگهدارنده (پلها)، نصب شده بر روی شمع‌ها، که از مرکز حفاری نشده توده خاک به سمت کناره‌ها گسترش می‌یابند و در انتها اجرای قوس بتنی ادامه می‌یابد (شکل ۲۳-c). الوارهای چوبی یا فلزی نصب شده بوسیله چکش‌های لرزنده، خاک‌های بین شمع‌ها که در معرض دید قرار گرفته اند، را نگهداری می‌کنند. سپس بتن‌ریزی (لاینینگ) قسمت قوسی شکل سقف انجام می‌شود (شکل ۲۳-d). پایه خاکی حفاری نشده در مرکز کف، پایداری قسمت جلوی سینه کار را تضمین می‌کند. قسمت زیر پایه‌های قوس سقف در مرحله بعدی بوسیله حفاری‌های نسبتاً باریک یا گودال‌هایی که اجازه می‌دهد سازه دیواره‌های جانبی بار سقف را به لایه‌های پائین‌تر منتقل کند تکمیل می‌شود (شکل‌های ۲۳-e, f). فرآیند حفاری زمانی پایان می‌یابد که کل مقطع حفاری شده و یک لایه منحنی شکل بتنی (در صورت نیاز) در کف اجرا شود (شکل ۲۳-g). کلیه این فرآیندها پر زحمت و حساس هستند و نیاز به کارگران ماهر و حرفه‌ای دارند. به هر حال روش‌ها در شهرها و کشورهای مختلف متفاوتند و در جاهایی که امکان حفاری بوسیله روشهای مدرن تونلسازی سپری وجود ندارد، روشهای مختلفی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

دلایل گسیختگی را به خاطر داشته باشید. همچنین به خاطر داشته باشید که اگر فرآیند کف‌برداری اصلاح می‌شد، شاید این روش کاملاً موفق می‌بود. در حقیقت شروع حفاری بصورت یک راهرو بلند، نگاه‌داشتن دو طرف دیوار به عنوان نگهدارنده، دقت بیشتر در فرآیند کف‌برداری و ایجاد فضاهای باز جانبی کمتر (مثلاً یک متر) ممکن بود باعث جلوگیری از گسیختگی شود.

یک روش بهتر انجام حفاری با سرعت کمتر در نیمه پایینی تونل در مقایسه با راهروی بالایی بود. این موضوع باعث ایجاد تاثیرات سه بعدی در کمک به حفظ پایداری تونل ناشی از حفظ پایداری سقف در طی نصب نگهدارنده‌های H و دیواره‌های مربوط به آن بود.



شکل ۲۳- روش بلژیکی در ساخت تونل (توضیحات متن مطالعه

۸- مراجع

Atkinson, J.H. (1981) Foundation and Slopes. An Introduction to Applications of Critical State Soil Mechanics. McGraw Hill, New York.

Bickel, J.O. and Kuesel, T.R. eds. (1982) Tunnel Engineering Handbook. Van Nostrand Reinhold Co, New York.

Potts, V.J. and Zdravkovic, L. (2008) Finite element analysis of arching behaviour in soil. Proceedings of the 12th International Conference of International Association of Computer Methods and Advances in Geomechanics (IACMAG). Goa, India. 3642-3649.

Széchy, K. (1967) The Art of Tunneling. Akadémia Kiadó, Budapest.

Terzaghi, K. (1943) Theoretical Soil Mechanics. John Wiley and Sons, New York

۷- دروس آموخته شده

۱-۷- کفبرداری: یک عامل تکرار شونده برای گسیختگی تونل

حفاری موفق هد و تشکیل یک سقف پایدار به این معنی نیست که کار حفاری تونل به پایان رسیده است. کفبرداری تونل شکل ساختار سه بعدی را تکمیل می کند و با کار اتصال نگهداری به زمین باعث تکمیل کار می شود. در گزینه مورد مطالعه، احتمالاً دریافت کاملی از شرایط پایداری در مرحله حفاری کف وجود نداشته است. این موضوع را نیز باید اضافه کرد که فرایند حفاری هد و کفبرداری تونل انتخاب شده در این پروژه که در سنگ نرم مقاوم یک روش خوب محسوب می شود، دارای محدودیت هایی در خاکهای نرم با مقاومت متوسط است.

۲-۷- مزیت های قوسی شدن سقف (Arching)

یک طراح تونل، باید آگاه باشد که در طی عملیات کفبرداری به اطمینان از پایداری پی، که سقف بر روی قرار گرفته است نیاز دارد و به دلیل ضخامت کم سربار، مقدار تنش ناشی از آن (تنش ژئواستاتیک) را ناچیز فرض نکند. دلیل آن، ضخامت کم سربار در مقایسه با ابعاد تونل است. مطالعه این مورد نشان می دهد که، حتی در تونل های کم عمق، قوسی شدن سقف به افزایش ضریب ایمنی کمک می کند. اما در اینگونه موارد اطمینان از مناسب بودن ضریب ایمنی مورد قبول نیست زیرا پارامترهای دیگر ساختاری و طراحی (مانند طول، مقطع پله کفبرداری نشده سمت راست و عملیات کفبرداری) همگی ضریب ایمنی را کاهش می دهند.

۳-۷- بدست آوردن پارامترهای مقاومتی از آنالیز برگشتی

گسیختگی

آنالیز برگشتی گسیختگی یک تخمین خوب از پارامترهای مقاومتی منطقه مهیا می کند. یک مشکل در محاسبات فشار آب است زیرا در موقع گسیختگی اطلاعات خوبی از وضعیت آب نداریم. در بررسی های انجام شده در مورد گزینه مورد نظر بر اساس شواهد، خاک اشباع نبوده است و محاسبات و آنالیزها بر اساس تنش کل انجام شده است و به دلیل نقص معلومات، هیچ تلاشی برای معرفی مستقیم اثر آبکشی صورت نگرفته است.

۴-۷- مقاومت ساختاری نگهدارنده معمولاً در تونل های کم

عمق مورد بحث نیست

خم شدگی و نیروهای قائم و برشی موجود در سیستم نگهداری (قابها) در بررسی های این منطقه از شرایط بحرانی دور بوده اند. این کنترل در این منطقه مهم بود که شکست سیستم نگهداری در اثر تنش های ایجاد شده (شکست ساختاری نگهداری) رد شود. معمولاً در تونلهای کم عمق اینگونه است. خطرات در تونلسازی کم عمق، به ناپایداری خاک بستگی دارد.

معرفی کتاب

عنوان کتاب:

Prestressed Concrete-Lined Pressure Tunnels: Towards Improved Safety and Economical Design

نویسنده:

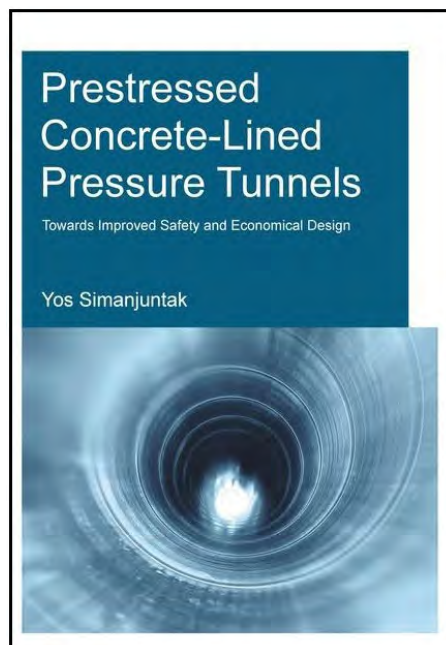
T.D.Y.F. Simanjuntak

تاریخ انتشار: ۲۰۱۵

ناشر: CRC Press

چکیده:

استفاده از تونل‌های تحت فشار با پوشش بتنی به جای لوله‌های فلزی ممکن است از لحاظ اقتصادی جذاب به نظر برسد اما محدودیت‌هایی در مقاومت کششی پایین بتن وجود دارد. ترک‌خوردگی در پوشش بتنی تونل‌ها می‌تواند منجر به از دست رفتن انرژی ساخت، هزینه‌های گزاف تعمیرات و حتی وقوع حوادث گردد. یکی از روش‌های موجود جهت بهبود ظرفیت باربری تونل‌های تحت فشار، پیش‌تنیدگی پوشش بتنی با استفاده از تزریق دوغاب با فشار بالا در فضای خالی بین پوشش و توده سنگ در برگیرنده آن می‌باشد که در این کتاب به‌طور مفصل مورد بحث قرار گرفته شده است.



عنوان کتاب:

Underground Infrastructure of Urban Areas 3

ویراستاران:

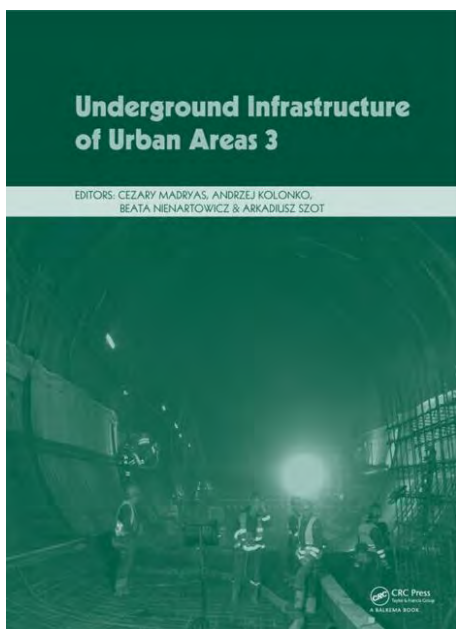
Cezary Madryas, Andrzej Kolonko, Arkadiusz Szot, Beata Nienartowicz

تاریخ انتشار: ۲۰۱۴

ناشر: CRC Press

چکیده:

زیرساخت‌های زیرزمینی، بدون شک به منزله یکی از مهم‌ترین اجزاء مهندسی در محیط‌های شهری به‌شمار می‌روند. این کتاب به تحقیق، طراحی، اجرا و تعمیر و نگهداری سیستم‌های زیرساخت‌ها، همچنین ارتباط بین تونل‌ها و ساختمان‌ها و سازه‌ها در محیط‌های شهری اختصاص داده شده است و با مشارکت چندین کشور جمع‌آوری شده و موضوعات علمی و فنی حال حاضر مرتبط با این موضوعات را نمایش می‌دهد. موضوعات نظری و مطالعات موردی در طراحی، اجرا و آزمایش زیرساخت‌های زیرزمینی در سطوح حرفه‌ای و دانشگاهی در این کتاب مشاهده می‌شوند.



چکیده مقالات منتخب نشریات بین المللی

مولفه های فشار و گشتاور در حفاری مکانیزه با ماشین EPB در جبهه مخلوط خاکی و سنگی

Claudia González, Marcos Arroyo, Antonio Gens, "Thrust and torque components on mixed-face EPB drives", Tunnelling and Underground Space Technology, Volume 57, August 2016, Pages 47-54

در این مطالعه روشی برای ارزیابی فشار و گشتاور خالص اعمالی بر جبهه حفاری با استفاده از ابزارهای برشی ماشین های حفاری EPB در محیط مخلوط سنگ نرم و خاک پیشنهاد شده است. در این روش از ساده سازی های مشابه مورد استفاده برای تحلیل حفاری TBM در سنگ الهام گرفته شده است. این پیشنهاد با استفاده از پایگاه داده ای از اطلاعات حفاری ماشین های EPB که در بیش از ۳۵ کیلومتر حفاری تونل در خاک، سنگ نرم و محیط ناهمگن جمع آوری شده اعتبار بخشی شده است. نتایج، ارزیابی تاثیر نوع زمین حفاری شده و ویژگی های ژئوتکنیکی آن را بر فشار و گشتاور خالص اعمالی میسر می کند.

تحلیل رفتار آسیب بر زمین مختلط در طول فرآیند حفاری توسط TBM

Haiqing Yang, He Wang, Xiaoping Zhou, "Analysis on the damage behavior of mixed ground during TBM cutting process", Tunnelling and Underground Space Technology, Volume 57, August 2016, Pages 55-65

اعمال دقیق نیروهای برشی بر سنگ توسط دیسک های برش بطور خاص در طراحی و ساخت ماشین حفاری تونل (TBM) مهم و قابل توجه است. در زمان تحلیل رد حرکت ابزارهای برشی TBM یک مدل سه بعدی از فرآیند سنگ شکنی مورد استفاده قرار داده شده است. از منظر کرنش سنگ که ناشی از اندرکنش بین ابزارهای برشی و سنگ در زمان فرآیند سنگ شکنی است، مدلی سه بعدی از نیروهای برشی پیشنهاد شده که در آن پارامترهای و اندازه های دیسک برشی مشخص هستند. در نتیجه، معادله نیروهای همگرا بین سنگ و دیسک های برشی استخراج شده است. بعلاوه، یک روش جدید برای مطالعه تئوری شکست سنگ و دیسک های برشی ارائه شده است که راهنمایی جهت طراحی و کاربرد TBM در حفاری تونل در دسترس قرار می دهد. این مدل سه بعدی مکانیزم سنگ شکنی برای پیش بینی نیروی برشی در شرایط زمین مختلط استفاده شده است. حوزه آسیب و زون گسیختگی سنگ توسط دیسک های برشی در زمین های مختلط نیز در این مطالعه بررسی شده است. نواحی آسیب سنگ به دو بخش تقسیم شده اند: یکی ناحیه آسیب سمت چپ که در بیرون ابزار برشی قرار دارد و دیگری ناحیه آسیب سمت راست قرار گرفته است. تاثیر شیب زمین سنگی بر زون گسیختگی نیز با یک تحلیل پارامتری مطالعه شده است.

ارزیابی شرایط زمین شناسی در پشت یک تونل مکانیزه با استفاده از سامانه ردیابی با رفلکتور لرزه ای بیسیم

Yasuhiro Yokota, Takuji Yamamoto, Suguru Shirasagi, Yu Koizumi, Jozef Descour, Matt Kohlhaas, "Evaluation of geological conditions ahead of TBM tunnel using wireless seismic reflector tracing system", Tunnelling and Underground Space Technology, Volume 57, August 2016, Pages 85-90

هدف انجام این پژوهش توسعه یک سامانه نقشه برداری که بتواند شرایط زمین شناسی را در پشت یک تونل مکانیزه بصورت دقیق و سریع ارزیابی کند و نیز استفاده از این سامانه در یک کارگاه تونل واقعی به منظور اعتبار سنجی تاثیر آن بود. نویسندگان، سامانه جدید ردیابی با رفلکتور لرزه ای بیسیم را با سامانه های سنتی مقایسه کرده اند. بعلاوه، با این سامانه سروصدای کوپلینگ حذف شد و بنابراین شناسایی دقیق تر ممکن گردید. همچنین، تایید شده که می توان با استفاده از این سامانه انرژی لازم برای آماده سازی و جمع کردن کار را با نقشه برداری اقتصادی تر کاهش داد.

تحلیل نظری و شناسایی لرزه ای TBM Jamming در اسلیت متورق و مچاله شونده

Yu Koizumi, Takeshi Inaba, Takuji Yamamoto, "Theoretical analysis and seismic investigation for TBM jamming in squeezing fissile slate", Tunnelling and Underground Space Technology, Volume 57, August 2016, Pages 284-286

تونل S یک تونل هدایت آب ۴/۲ کیلومتری است. در پروژه تونل سازی، بر اساس تحقیقات محلی اولیه، فرض شد جنس زمین اسلیت سخت و مناسب برای حفاری TBM باشد. ولی، TBM jamming بطور مکرر با افزایش پوششش تونل روی داده و باعث توقف حفاری تونل شد. برای بررسی این پدیده، تحلیل های نظری و تحقیقات لرزه ای ترتیب داده شد. مشخص شد که مدل تحلیل پیشنهادی در این مقاله تاثیر پوشش را بر احتمال رویداد TBM jamming بخوبی بیان می کند. همچنین مشخص شد جایی که TBM jamming روی بدهد، عمق حوزه شل شده ۶ تا ۸ متر گسترش می یابد.

چکیده مقالات منتخب نشریات بین المللی

ارزیابی خاکهای رسی و سنگهای غنی از رس در چسبندگی در TBMها

Markus Thewes, Fritz Hollmann, "Assessment of clay soils and clay-rich rock for clogging of TBMs", Tunnelling and Underground Space Technology, Volume 57, August 2016, Pages 122-128

اجرای تونل سپری هم در خاکهای پیش تحکیم یافته رسی و هم در سنگهای رسوبی با کانیهای رسی به کرات با توقف کار بواسطه چسبناکی توده مواجه می شود. مشکل چسبناکی می تواند درجات مختلفی داشته باشد. از قفل شدن موضعی تکیه گاه ابزارهای برشی تا حالتی که جبهه حفاری در چسبناکی حاصل از قفل شدن کاترهد گیر کند. ریسک چسبناکی به پارامترهای مختلف کانی شناسی و خاکی-مکانیکی وابسته است. نویسندگان این مقاله تجربه بیش از ۱۵ ساله در فعالیت های حرفه ای و پژوهشی در حوزه چسبناکی رس در TBM دارند. این مقاله ریسک رخداد چسبناکی در انواع زمین های مختلف را برای پارامترهای مختلف ماشین نشان داده و یک جمع بندی از روش های شناسایی چسبناکی انواع زمین های مختلف ارائه داده و روش های مختلف آزمایشگاهی ارزیابی پتانسیل چسبناکی مورد بحث قرار داده و یک نمودار جدید برای ارزیابی ریسک چسبناکی برای همه انواع ماشین های تونل زنی توضیح داده و یک برنامه انجام آزمایش برای ارزیابی سنگهای رسوبی در ارتباط با چسبناکی معرفی می کند.

شبیه سازی احتمالاتی تونل سازی مکانیزه در سنگهای شدیداً خرد شده و گسله

Erika Paltrinieri, Federica Sandrone, Jean-Paul Dudit, Jian Zhao, "Probabilistic simulations of TBM tunnelling in highly fractured and faulted rocks", Tunnelling and Underground Space Technology, Volume 57, August 2016, Pages 183-194

علیرغم آنکه احتمال عملکرد بسیار عالی TBM ها در شرایط مطلوب زمین بالاست، ظهور زون های گسلی یا سنگ های بشدت خرد شده خطرات مهم زمین شناسی در زمان حفاری تونل ایجاد می کند. آثار این محیط های چالشی بر زمان و هزینه نهایی اجرای تونل را می توان با یک برنامه کامپیوتری بررسی کرد: اهداف تصمیم گیری برای تونل سازی (Decision Aids for Tunnelling - DAT). در این چارچوب DAT می تواند حفاری تونل را در مقاطع و پروفیل های زمین شناسی متعددی شبیه سازی کند که در آنها سناریو های مختلفی از زمین متغیر بر حسب طبقه بندی های مختلف زون گسلی (از سنگهای بشدت خرد شده تا مصالح گسلی و خرد شده) تشریح شده اند. برای هر طبقه، کاهش مشخصی برای سرعت پیشروی TBM بر اساس تحلیل داده های واقعی مشخص شده است. علیرغم عدم قطعیت های قابل توجه، نتایج ارزیابی قابل اطمینانی از اثر شرایط توده سنگی ضعیف بر عملکرد تونل زنی بدست می دهند. در نهایت، یک مطالعه موردی واقعی توسط DAT به منظور اعتبار سنجی استفاده از طبقه های زون گسله (و کاهش نسبی سرعت پیشروی) در ارزیابی زمان نهایی ساخت تونل شبیه سازی شده است. ثابت شد که زمان های پیش بینی شده نزدیک به مقادیر ثبت شده در محل هستند که مبین اهمیت شناسایی دقیق تر و کامل تر شرایط زمین دشوار نظیر زون های گسله یا بشدت خرد شده است.

چالش ها و فرصت های استفاده از ماشین های حفار تونل در معدنکاری

Y.L. Zheng, Q.B. Zhang, J. Zhao, "Challenges and opportunities of using tunnel boring machines in mining", Tunnelling and Underground Space Technology, Volume 57, August 2016, Pages 287-299

تونل سازی با ماشین حفاری تمام مقطع تونل مزایای بسیاری نسبت به روش های سنتی چالزنی و آتشباری از جمله سرعت بیشتر پیشروی و سطوح پایینتر خطر در شرایط مطلوب زمین دارد. با این وجود کاربرد موفقیت آمیز TBM در معدنکاوی محدود بوده است. هدف این مقاله بحث درباره چالش های فنی استفاده از TBM در معدنکاوی از زمان اولین تجارب در دهه ۶۰ است. مقاله از توصیف پیدایش معادن سنگ سخت و زغالسنگ و تفاوت های تونلسازی مکانیزه در پروژه های معدن و مهندسی عمران آغاز می شود. کاربردهای تاریخی TBM ها در معادن با نگاهی انتقادی مرور شده و دلایل کاربردهای ناموفق از نقطه نظر زمین شناسی جمع بندی و تحلیل شده اند. چالش هایی نظیر فرسایش ابزارهای برشی، jamming و مشکلات راهبری در زمین های دشوار با درون ریز آب، زونهای شکسته و گسلی، تنش های برجای زیاد، و وجود گاز با بررسی عمیق نمونه های واقعی کند و کاو شده اند. بعلاوه، اقدامات متناظر برای مواجهه با زمین های پیچیده در معادن ارائه شده اند. در انتها، چشم اندازی از کاربردهای TBM در معدنکاری ارائه شده است.

رویدادهای تونلی

3rd Annual Urban Underground Space & Tunnelling

27th – 29th March 2017

Singapore, Singapore

Tel. +603 2723 6745

Fax +603 2723 6699

Email maheswarig@marcusevanskl.com

Website: <http://undergroundspaceandtunnellinglse.marcusevans.com>

This conference will cover technology of underground space and tunneling and the corresponding protection measures to put forward to provide guidelines for engineering practice for the infrastructure sector in cities, mastering sustainable strategies and technologies for building next generation underground spaces to encompass current growing diversity and complexity.

Programme

The large scale conference will be focusing on the following streams:

Stream One: Underground Space Design & Development

The conference will be focusing on urban underground space potential that could contribute significantly to the sustainable and resilient development of cities. Despite this, the importance of the ground beneath cities is still under-recognised and often overlooked, this stream will further focus on Planning and design aspects of urban Underground Space which would mainly cover non-Tunneling aspects, Sustainable growth of cities and the liveability of urban population in new underground spaces.

Stream Two: Innovative Construction & Tunneling Technologies

In this stream, the conference will be highlighting engineering and construction technicalities, TBM issues and challenges, Operational and maintenance aspects of underground structures, Incorporating innovative technologies and advancements for effective and efficient underground development.

Event Highlights

Underground Space Design & Development:

Focusing on Urban underground space potential that could contribute significantly to the sustainable and resilient development of cities. Despite this, the importance of the ground beneath cities is still under-recognized and often overlooked.

Innovative Construction & Tunneling Technologies:

Covering Engineering and construction technicalities, TBM issues and challenges, Operational and maintenance aspects of underground structures, Incorporating innovative technologies and advancements for effective and efficient underground development.

FULL DAY WORKSHOP on Day 3 – Effective Project Management & Delivery

Presenting workshop focusing on project management stages and will revolve around Productivity Improvement of consultants, contractors and Project managers in underground construction sector.

رویدادهای تونلی

NASTT's No-Dig Show & ISTT's 35th International No-Dig April 9-13, 2017 Washington, D.C.

Tel. +1 888 993 9935

Fax +1 888 993 9935

Email mmargosian@nastt.org

Website: www.nodigshow.com

Attend NASTT's No-Dig Show and learn the proactive trenchless technologies that will help prevent this from happening in your city.

NASTT's No-Dig Show offers six tracks and 160 peer-reviewed, non-commercial presentations, including case studies detailing environmentally friendly trenchless solutions and cost-saving opportunities for municipalities and utilities. Whether you're a newcomer or a show veteran, NASTT's No-Dig Show is the must-attend conference for underground infrastructure professionals.

NASTT's No-Dig Show is the largest trenchless technology conference in North America, where professionals attend to learn new techniques that will save money and improve infrastructure.

Conference Themes

- Condition Assessment
- HDD
- CIPP
- Pipe Bursting
- Large Diameter Tunneling
- Rehabilitation
- Asset Management
- Construction Project Management & Large Diameter Tunneling
- Micro tunnelling
- Slip lining
- Project Planning & I/I
- Project Planning & Delivery
- Water Main Rehabilitation
- Emerging Technologies
- New Installations
- Gas
- Water Main Rehabilitation
- Wastewater Rehabilitation
- ISTT

Pre- and Post-Courses

Pre-Courses

Trenchless Technology Short Course – Rehabilitation

Trenchless Technology Short Course – New Installation

Post-Courses

NASTT's Pipe Bursting Good Practices Course

NASTT's Sewer Laterals Good Practices Course

NASTT's Cured-In-Place Pipe (CIPP) Good Practices Course

NASTT's New Installation Methods Good Practices Course

NASTT's Horizontal Directional Drilling Good Practices Course

NASTT's Good Gas Practices Course

CONTENTS



Editorial	2
Report on the Meeting between IRTA Board of Directors and Managers of CREG Company	4
News	7
Tunnel Excavation Collapse: Borràs Square, Spain	17
Book Review	27
Selected International Paper Abstracts	28
Tunnelling Events	30

COVER PHOTO: LINE 2 KARAJ METRO TUNNEL - UNDER CONSTRUCTION

Proprietor

Iranian Tunnelling Association

President

Dr. M. Gharouni-Nik

Chief Editor

Dr. S. Hashemi

Supervised By

Board of Directors of Iranian Tunnelling Association

Editorial Board

Dr. A. Fahimifar, Dr. O. Farzaneh, Dr. M. Gharouni-Nik, Dr. S. Hashemi, Dr. J. Hassanpour, Dr. M. Jafari, Mr. M. Karimi, Mr. M. Khosrotash, Dr. M. Mousavi, Mr. A. Mozaffari Shams, Dr. M. Sadaghiani, Mr. Gh. Shamsi, Dr. M. Sharifzadeh, Dr. A. Yasaghi

Coordinator

Mr. F. Torabi-Mehr

Other Contributors

Mr. A. Salehi, Mr. H. Ajorlou

Layout & Cover Design

Mr. F. Torabi-Mehr

بسمه تعالی



انجمن تونل ایران
فرم تقاضای عضویت
(اعضای حقوقی)

کد عضویت:
شماره عضویت:

الف - مشخصات :				
نام :		شماره ثبت :	تاریخ ثبت :	
نوع مؤسسه : ۱- سهامی عام ☐ ۲- سهامی خاص ☐ ۳- مسئولیت محدود ☐ ۴- سایر ☐				
رتبه‌بندی سازمان برنامه و بودجه : ۱- دارد ☐ رتبه رشته ۲- ندارد ☐				
زمینه فعالیت :				
نوع فعالیت : ۱- مهندسین مشاور ☐ ۲- پیمانکاری ☐ ۳- تولیدکننده ☐ ۴- سایر ☐				
سوابق پروژه‌ها و فعالیت‌های مؤسسه :				
ردیف	عنوان پروژه	زمان اجرا		محل
		از	تا	
نشانی دفتر مرکزی :				
تلفن :				
دورنگار :				
آدرس الکترونیکی (Email) :				
ب - هیئت مدیره (نام مدیرعامل، رئیس و اعضای هیئت مدیره) :				
ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	سمت در مؤسسه	
۱				
۲				
۳				
۴				
۵				
مدارک مورد نیاز :		۱- مدرک ثبت شرکت یا سازمان ۲- سوابق و فعالیت		
نام و امضاء مدیرعامل : مهر شرکت : تاریخ :				
لطفاً در این قسمت چیزی ننویسید. لطفاً در این قسمت چیزی ننویسید : درخواست عضویت مؤسسه در جلسه هیئت مدیره مورخ مطرح و با عضویت آن موافقت / مخالفت بعمل آمد.				
لطفاً فرم تکمیل شده را به نشانی : تهران، خیابان کارگر شمالی، نبش خیابان دوم، ساختمان ۴۶۷، طبقه پنجم، واحد ۴۱، تلفن: ۸۸۶۳۰۴۹۵، دورنگار: ۸۸۰۰۸۷۵۴ دبیرخانه انجمن تونل ایران، ارسال نمایید. E-mail: info@irtasite.ir				

محل الصاق عکس	بسمه تعالی انجمن تونل ایران فرم تقاضای عضویت (اعضای حقیقی)			
۱- نام خانوادگی:		کد عضویت:		
۲- نام:		شماره عضویت:		
۳- تاریخ و محل تولد:		۴- شماره شناسنامه و محل صدور:		
۵- کد ملی:				
محل کار:		کد پستی:		
منزل:		کد پستی:		
۶- نشانی:		پست الکترونیکی:		
۷- تلفن:		Email:		
محل کار:		دورنگار:		
منزل:		همراه:		
۸- سوابق تحصیلی دانشگاهی:				
مدرک	تاریخ اخذ	نام مؤسسه عالی و محل آموزش	رشته تحصیلی	درجه علمی
۹- سوابق تجربی و کاری در زمینه تونل و سازه‌های زیرزمینی:				
تاریخ		سازمان یا شرکت	نام طرح	مسئولیت
ار	تا			
۱۰- سوابق علمی (تدریس و تحقیق در دانشگاهها و سایر مؤسسات آموزش عالی):				
عنوان درس یا تحقیق		محل انجام	سال	

۱۱- آثار علمی، تحقیق، تألیف، ترجمه کتابها و مقالات : (در صورت نیاز برگ اضافه ضمیمه نمایید)					
عنوان			تاریخ و محل نشر		
۱۲- آشنایی و میزان تسلط به زبانهای خارجی:			۱۲- عضویت در سازمان ها و کمیته های ملی و جهانی:		
زبان	میزان تسلط		نام سازمان، کمیته و ...		تاریخ
عالی	خوب	متوسط		از	تا
۱۴- داوطلب عضویت : ☐ پیوسته ☐ وابسته ☐ دانشجویی					
۱۵- مدرک لازم	۱. تصویر شناسنامه و تصویر کارت ملی ۲. دو قطعه عکس ۳×۴ ۳. تصویر آخرین مدرک تحصیلی یا گواهی اشتغال به تحصیل ۴. گواهی سوابق کار بخصوص در صنعت تونل	حق عضویت	پیوسته ۴۰۰,۰۰۰ ریال وابسته ۳۰۰,۰۰۰ ریال دانشجویی ۱۰۰,۰۰۰ ریال		
تاریخ تکمیل فرم :			نام و نام خانوادگی / امضاء:		
آیین نامه عضویت در انجمن : انواع و شرایط عضویت در انجمن عبارتند از : عضویت پیوسته : اعضای پیوسته انجمن بایستی حداقل دارای یکی از شرایط زیر باشند : ۱- مؤسسان انجمن . ۲- اشخاص با درجه کارشناسی ارشد و بالاتر در رشته های مرتبط با حداقل دو سال سابقه کار مفید در صنعت تونل سازی. ۳- اشخاص با درجه کارشناسی ارشد و بالاتر در رشته های مرتبط و پایان نامه در زمینه تونل با حداقل یک سال سابقه کار مفید در صنعت تونل سازی. ۴- اشخاص با درجه کارشناسی در رشته مرتبط با حداقل ۴ سال سابقه کار مفید در صنعت تونل سازی. ۵- اشخاص با درجه کارشناسی در سایر رشته ها با حداقل ۵ سال سابقه کار مفید در صنعت تونل سازی. تبصره ۱ : رشته های مرتبط به صنعت تونل سازی شامل : مهندسی عمران - مهندسی معدن - زمین شناسی مهندسی زمین شناسی - مهندسی برق - مهندسی مکانیک - مهندسی نقشه برداری و شاخه های وابسته می باشد. عضویت وابسته : اشخاصی که دارای سابقه کاری حداقل دو سال در زمینه علم و صنعت تونل سازی بوده ولی شرایط عضویت پیوسته را نداشته باشند می توانند به عضویت وابسته در آیند. عضویت دانشجویی : کلیه اشخاصی که در رشته های مرتبط در دوره کارشناسی یا بالاتر در رشته های مرتبط به صنعت تونل سازی به تحصیل مشغول هستند می توانند به عضویت دانشجویی انجمن در آیند. عضویت افتخاری : شخصیت های ایرانی و خارجی که مقام علمی آنان در زمینه های مرتبط با صنعت تونل سازی حائز اهمیت خاص باشد و یا در پیشبرد اهداف انجمن کمک های مؤثر و ارزنده ای نموده باشند می توانند به عضویت افتخاری انجمن، انتخاب شوند. تبصره ۲ : اعضاء افتخاری کلیه مزایای اعضاء پیوسته انجمن به جز حق انتخاب شدن به عنوان عضو هیئت مدیره را دارا هستند.					
لطفاً در این قسمت چیزی ننویسید : درخواست عضویت در جلسه هیئت مدیره مورخ مطرح و با عضویت ایشان موافقت / مخالفت بعمل آمد.					
لطفاً فرم تکمیل شده را به نشانی : تهران ، خیابان کارگر شمالی، نیش خیابان دوم، ساختمان ۱۸۳۹، طبقه پنجم، واحد ۴۱، تلفن: ۰۲۱-۸۸۶۳۰۴۹۵، دورنگار: ۸۸۰۰۸۷۵۴، دبیرخانه انجمن تونل ایران، ارسال نمایید. E-mail: info@irta.ir www.irta.ir					

بسمه تعالی



فرم ثبت نام عضویت در کارگروه انجمن تونل ایران

نام و نام خانوادگی: سطح تحصیلات:
رشته تحصیلی: زمینه تخصصی:
دانشگاه محل تحصیل: نام شرکت محل کار:
آدرس محل کار:
تلفن محل کار: نمابر:
تلفن همراه: آدرس پست الکترونیکی:

زمینه های علاقمندی به همکاری در کمیته:

☐ چاپ و انتشارات ☐ برگزاری دوره های آموزشی و نشست های علمی ☐ تدوین استانداردها
☐ امور پژوهشی و ارائه مقالات علمی ☐ مستندسازی ☐ تکنولوژی ساخت

سایر زمینه های مورد علاقه:

.....
.....

پیشنهاد در خصوص فعالیت های آینده کمیته:

.....
.....
.....

محل امضاء:



نشریه علمی - پژوهشی مهندسی تونل و فضاهاى زیرزمینی



TUNNELING & UNDERGROUND SPACE ENGINEERING

(T U S E)



محورهای پذیرش دست نوشته

سازه های نیروگاهی
تونل های حمل و نقل
تونل های انتقال آب
تونل های شهری
مغارهای ذخیره سازی
سازه های دفاعی
فضاهای معدنی

فراخوان پذیرش دست نوشته

از همه ی اندیشمندان و پژوهشگران فعال در زمینه های مرتبط، دعوت می شود، دستاوردهای بدیع علمی و پژوهشی خود را در این نشریه با دیگر کارشناسان به اشتراک گذاشته و در توسعه ی صنعت تونل سازی و سازه های زیرزمینی کشور سهیم باشند.

«مهندسی تونل و فضاهاى زیرزمینی» نشریه ای علمی - پژوهشی در مباحث مرتبط با انواع سازه های زیرزمینی است. این نشریه با همکاری مشترک دانشگاه صنعتی شاهرود و انجمن تونل ایران پایه گذاری شده است و به صورت دوفصل نامه به چاپ خواهد رسید.

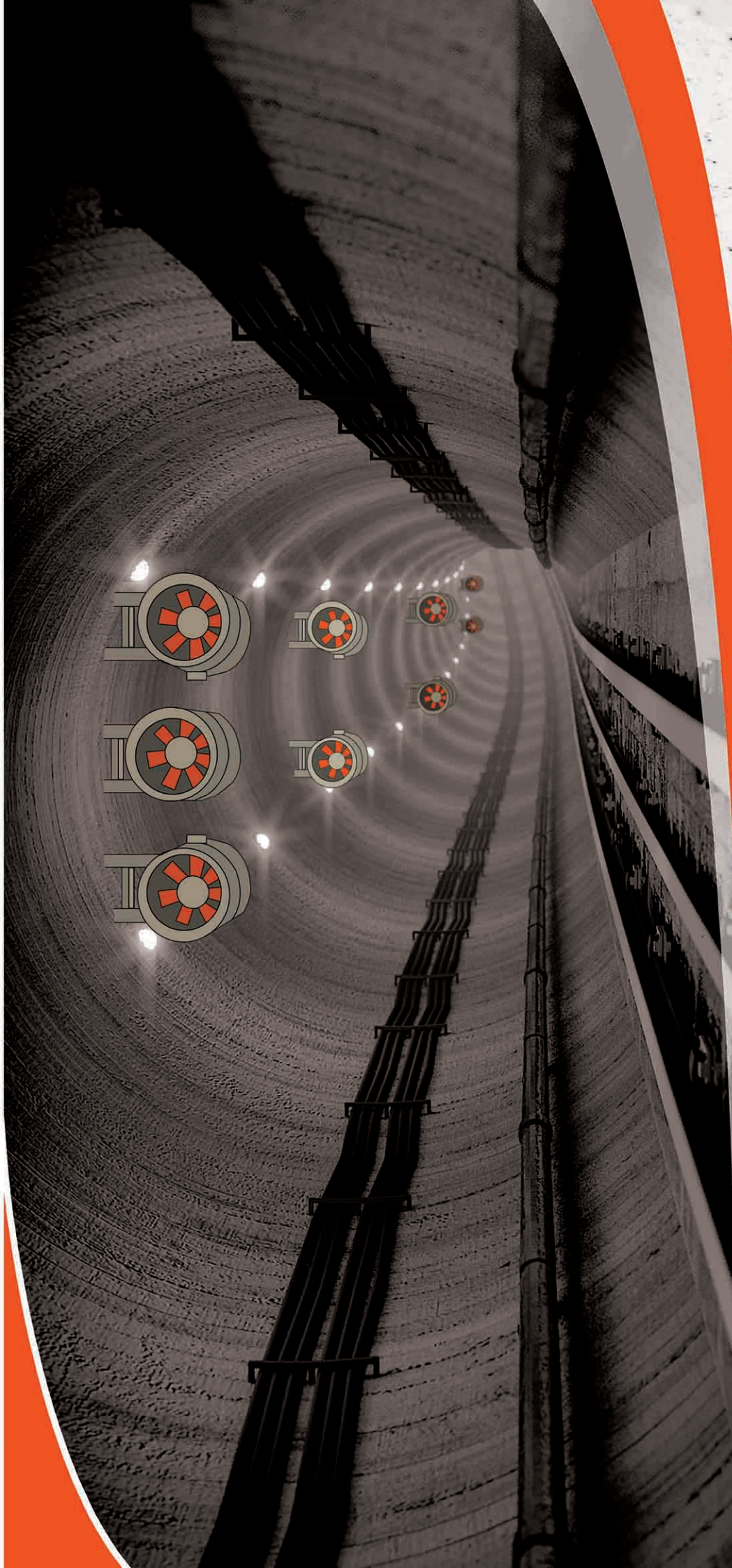
وبسایت: <http://tuse.shahroodut.ac.ir/>

پست الکترونیک: tuse@shahroodut.ac.ir

آدرس دفتر نشریه ی مهندسی تونل و فضاهاى زیرزمینی:

شاهرود، میدان ۷ تیر، بلوار دانشگاه، دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده ی مهندسی معدن، نفت و ژئوفیزیک، طبقه ی سوم، اتاق ۱۴

کدپستی: ۳۶۱۹۹۵۱۶۱، صندوق پستی: ۳۱۶، تلفن و نمابر: ۰۲۷۳-۳۳۹۳۵۰۷



تجهیزات و بزرگترین
تولید کننده
دستگاههای سانکریت،
پمپهای تزریق و
سیستمهای تهریه
در خاورمیانه

تهران، بزرگراه آیت الله سعیدی
P O Box 33315 / 115
www.tajhiztunnel.com
info@tajhiztunnel.com

خیابان کاوه (فدایی)، پلاک ۱
مجمع صنعتی چهار دانگه

تلفن: (۰۲۱-۵۱۳۰۳۰۰)
تلفن: (۰۲۱-۵۵۲۵۶۲۶۲)
فکس: (۰۲۱-۵۵۲۵۶۲۰۰)

سالنامه پیمان کوتاه: ۱۰۰۰۰۲۶۰

