تونل
TUNNEL

شماره ۳۰ / زمستان ۱۳۹۵
www.irta.ir
IRANIAN TUNNELLING ASSOCIATION MAGAZINE نشریه انجمن تونل ایران

فراخوان

انجمن تونل ایران
IRTA

سومین کنفرانس منطقه‌ای و دوازدهمین
کنفرانس تونل ایران

3rd Regional and 12th Iranian
Tunnelling Conference

An event endorsed by
ITA INTERNATIONAL TUNNELLING AND UNDERGROUND SPACE ASSOCIATION
AITES ASSOCIATION INTERNATIONALE DES TUNNELS ET DE L'ESPACE SOUTERRAIN

۱۳۹۶/۰۱/۲۰	مهلت ارسال خلاصه مقاله
۱۳۹۶/۰۲/۱۰	اعلام نتایج بررسی خلاصه مقالات
۱۳۹۶/۰۴/۱۵	مهلت ارسال مقاله کامل
۱۳۹۶/۰۶/۱۵	اعلام نتایج نهایی مقالات
۱۳۹۶/۰۷/۰۱	مهلت ارسال مقاله تکمیل شده
۱۳۹۶/۰۹/۰۶ تا ۱۳۹۶/۰۹/۰۸	کنفرانس

تونلسازی و تغییر اقلیم

تهران، هتل المپیک، آذر ماه ۱۳۹۶

محورهای مباحث و مقالات کنفرانس

مبحث ویژه: تونلسازی و تغییر اقلیم
- معرفی پروژه های تونلسازی و ساخت فضاهای زیرزمینی و تبیین نقش آنها در کاهش اثرات و یا سازگاری با آثار تغییر اقلیم
- بررسی تجربیات سایر کشورها و نهادهای بین المللی و بررسی برنامه های میان مدت و دراز مدت آنها

فضاهای زیرزمینی و فن‌آوری ساخت آنها
- روش های اجراء (مکانیزه، انفجار و کند و پوش)
- فضاهای زیرزمینی خاص (پدافند غیرعامل، صنعت نفت و گاز و معادن)
- فضاهای زیرزمینی شهری
- حفاری بدون ترانشه (ریز تونل‌ها، لوله‌رانی و ...)

مباحث مالی، قراردادی و مدیریتی در پروژه‌های زیرزمینی
- مسایل قراردادی و مدیریت ریسک
- مدیریت طراحی، اجرا و بهره برداری
- تأمین منابع مالی و سرمایه‌گذاری

تحقیق و توسعه
- آموزش تونلسازی
- فناوری‌های جدید در تونلسازی
- مهندسی ارزش در فضاهای زیرزمینی

مبانی شناسائی و طراحی
- مبانی مطالعات و بررسی های زمین شناسی، ژئوفیزیک و ژئوتکنیک
- مبانی و روش های تحلیل و طراحی
- سیستمهای نگهدارنده
- رفتارسنجی و ابزار دقیق
- اثرات زیست‌محیطی
- تحلیل ریسک

سایر موارد
- آیین‌نامه‌ها و استانداردهای مرتبط با فضاهای زیرزمینی
- ملاحظات اجتماعی و زیست محیطی
- ایمنی در تونلسازی
- معماری در فضاهای زیرزمینی
- تأسیسات در فضاهای زیرزمینی
- تعمیر و نگهداری فضاهای زیرزمینی

دبیرخانه کنفرانس

تهران، خیابان کارگر شمالی، بالاتر از بیمارستان قلب
نبش خیابان دوم، ساختمان ۱۸۳۹، طبقه ۵، واحد ۴۱

تلفن: ۶- ۸۸۶۳۰۴۹۵
تلفکس: ۸۸۰۰۸۷۵۴
info@irta.ir
www.itc2017.ir

بسم الله الرحمن الرحیم

تونل

شماره ۳۰ ■ زمستان ۱۳۹۵ ■

نشریه انجمن تونل ایران IRANIAN TUNNELLING ASSOCIATION MAGAZINE

فهرست

سرمقاله ۲
اخبار تونل ۴
گفتگوی انجمن تونل ایران با مجری، مشاور و پیمانکار پروژه تعریض جاده هراز ۱۳
بررسی عملکرد ماشین EPB در تونل بازی دراز و بهینه سازی پارامترهای اپراتوری ۱۶
پیش بینی طول شعله آتش زیر سقف تونل با استفاده از آنالیز ابعادی و رگرسیون ۲۴
معرفی کتاب ۳۱
چکیده مقالات منتخب نشریات بین المللی ۳۲
رویدادهای تونلی ۳۴

شرح روی جلد: تونل شهدای غزه (حکیم) - در حال ساخت

صاحب امتیاز
انجمن تونل ایران
مدیر مسئول
دکتر مرتضی قارونی نیک
سردبیر
دکتر سیامک هاشمی
زیر نظر
هیئت مدیره انجمن تونل ایران
هیئت تحریریه
دکترمحمد جـــواد جعفری، دکتـــر جعفر حســـن‌پور، مهندس محمد خســـروتاش، دکتر مصطفی شریف‌زاده، مهندس غلامرضا شمسی، دکتر محمدحسین صدقیانی، دکتر اورنگ فرزانه، دکتر احمد فهیمی‌فر، دکتر مرتضی قارونی نیک، مهندس محسن کریمی، مهندس ابوالقاسم مظفری شمس، دکتر مهدی موسوی، دکتر سیامک هاشمی، دکتر علی یساقی

مدیر اجرایی
مهندس فرشید ترابی مهر
همکاران این شماره
مهندس علیرضا صالحی
طراحی جلد و صفحه آرایی
مهندس فرشید ترابی مهر
تبلیغات
معصومه قره داغی

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

- 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.
- 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

اصلاحیه آیین نامه طبقه بندی وتشخیص صلاحیت پیمانکاران با ارتقای جایگاه مهندسی معدن

شرکت‌های پیمانکاری برای کار در طرح های عمرانی داخل کشور باید دارای گواهینامه صلاحیت پیمانکاری صادره از سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور باشند. این گواهینامه براساس آیین‌نامه طبقه‌بندی تشخیص صلاحیت پیمانکاران صادر می‌شود، معیارهای تشخیص صلاحیت شامل ارزشیابی، تخصص وتجربه و توان مالی است. یکی از عوامل موثر در امتیاز تخصص و تجربه امتیاز مدیران و کارکنان پیمانکار می‌باشد و امتیاز کارکنان و پیمانکاران حاصل جمع امتیاز تحصیلات و امتیاز سابقه می‌باشد. رشته تحصیلات کارکنان بسته به زمینه فعالیت پیمانکار به صورت رشته غیرمرتبط، مرتبط و زمینه در نظر گرفته می‌شود و میزان امتیاز متعلقه از سوی کارکنان با رشته غیرمرتبط کمترین امتیاز و با رشته زمینه بالاترین امتیاز را به همراه دارد.

پیمانکارانی که در زمینه تونل‌سازی فعالیت می‌کنند باید دارای گواهینامه صلاحیت در رشته آب یا راه و ترابری باشند. در شرایطی که مهندسین معدن نقش کلیدی در فعالیت‌های تونلسازی بر عهده داشتند ولی تحصیلات ایشان بر اساس بخشنامه‌های پیشین در تعریف رشته‌های پیمانکاری و آیین‌نامه طبقه‌بندی و تشخیص صلاحیت پیمانکاری، مرتبط محسوب می‌شد و امتیاز کمی از سوی ایشان به دست می‌آمد.

با توجه به نکات مذکور، انجمن تونل ایران در جلسات متعددی با سازمان نظام مهندسی معدن ایران موضوع احتساب سوابق عمرانی مهندسان معدن در زمینه تونل‌سازی برای اخذ پروانه اشتغال نظام مهندسی معدن و ارتقای جایگاه رشته مهندسی معدن در امتیاز و رتبه رشته‌های پیمانکاری و مشاوره‌ای مرتبط را مورد بحث قرار داد و با همراهی جمعی دیگر از انجمن‌های علمی مرتبط با علوم زمین مذاکرات و پیگیری‌هایی به عمل آورد که در نهایت به پذیرش تحصیلات رشته مهندسی معدن در تمام گرایشات رشته آب و راه و ترابری به عنوان رشته زمینه از سوی سازمان برنامه و بودجه کشور منجر شد. با این تغییر میزان امتیاز متعلقه تحصیلات این رشته از مرتبط به زمینه افزایش می‌یابد. امید است که این دستآورد راهگشایی برای توسعه و بهبود فعالیت‌های دست‌اندرکاران تونل‌سازی این مرز و بوم باشد.

باسمه تعالی

ریاست جمهوری
سازمان برنامه و بودجه کشور
رییس سازمان

بخشنامه به معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی، سازمان برنامه و بودجه استان‌ها و پیمانکاران سراسر کشور	**شماره:** ۹۵/۱۰۶۱۶۴۳
	تاریخ: ۱۳۹۵/۱۲/۰۸

موضوع : تغییر در پیوست ۲ آئین نامه طبقه بندی و تشخیص صلاحیت پیمانکاران مصوبه شماره ۴۸۰۱۳/ت ۲۳۲۵۱ ه مورخ ۱۳۸۱/۱۲/۱۱ هیآت محترم وزیران

به منظور فراهم نمودن زمینه استفاده بهینه از رشته‌های تحصیلی در پروژه‌های عمرانی و با پیشنهاد امور نظام فنی و اجرائی و تصویب کمیته فنی مواد (۱۷) و (۱۸) آئین‌نامه طبقه‌بندی و تشخیص صلاحیت پیمانکاران مصوبه شماره ۴۸۰۱۳/ت ۲۳۲۵۱ ه مورخ ۱۳۸۱/۱۲/۱۱ هیات محترم وزیران مقرر گردید:

امتیاز رشته تحصیلی مهندسی معدن (تمام گرایش‌ها) برای رشته‌های پیمانکاری **" آب "** و **"راه و ترابری"** در جدول پیوست (۲) آئین نامه فوق الذکر معادل زمینه محاسبه گردد.

محمد باقر نوبخت

اخبار تونل

عبور حفاری مکانیزه خط یک مترو قم از مرز ۱۰ کیلومتر

سرپرست سازمان قطار شهری قم گفت: حفاری تونل مکانیزه خط Aمترو قم از مرز ۱۰ کیلومتر گذشت. علیرضا قاری‌قرآن با اشاره به پایان حفاری مکانیزه خط A مترو قم تا کمتر از دو هفته دیگر، بیان داشت: حفاری تونل مکانیزه خط A مترو از مرز ۱۰ کیلومتر گذشته است و تنها حدود ۱۵۰ متر دیگر از حفاری مکانیزه این خط باقی مانده است. سرپرست سازمان قطار شهری قم با اشاره به اتمام کار ساخت کل سگمنت های مورد نیاز خط A مترو، اظهارداشت: کارخانه سگمنت سازی با تولید ۶۸۷۰ رینگ سگمنت به کار خود پایان داد و با توجه به شرایط پروژه و نیز خط B مترو برای نحوه ادامه کار این کارخانه تصمیم گیری خواهد شـد. قاری قرآن افزود: هم اکنون دستگاه عظیم حفاری TBM در نزدیکی میدان ولیعصر(عج) قرار دارد و طبق پیش بینی های انجام شـده این دسـتگاه حدود ۱۰ روز آینده به کار خود پایان می دهد. وی ادامه داد: با پایان حفاری تونل مکانیزه از قلعه کامکار تا میدان ولیعصر(عج)، ادامه حفاری تونل سنتی از میدان ولیعصر(عج) تا مسجد مقدس جمکران به طول تقریبی ۴ کیلومتر انجام خواهد شد. سرپرست سازمان قطار شهری قم با بیان تأمین ناوگان مورد نیاز خط A مترو از طریق فاینانس مقدور می باشد افزود: با اتمام حفاری مکانیزه و همزمان با عملیات عمرانی ساخت ایستگاه ها ریل گذاری مسیر نیز انجام می شود و طبق برنامه زمان بندی بهره برداری از فاز اول این خط تا اواخر سـال ۹۶ تحقق خواهد یافت. قاری قرآن با اشـاره به پیشـرفت قابل توجه مطالعات خط B مترو قم، گفت: پیگیری های لازم جهت اخذ مجوزات و امورات قانونی خط B مترو در حال انجام است و طبق برنامه ریزی های صورت گرفته مقرر است دستگاه TBM به پردیسان منتقل گردد و از آنجا حفاری تونل خط B به سمت مرکز شهر آغاز شود که این فرایند حداقل به ۶ ماه زمان نیاز دارد.

خبرگزاری فارس
۱۳۹۵/۱۰/۰۲

حفاری ۲۵۰۰ متر از تونل ۴۷۰۰ متری کبیرکوه

مدیرکل راه و شهرسـازی اسـتان ایلام از حفاری ۲۵۰۰ متر از تونل ۴۷۰۰ متری کبیرکوه خبر داد. مهندس «سید کمال‌الدین میرجعفریان» در جلسه شورای فنی استان در شهرستان آبدانان در نشست بررسی پیشرفت فیزیکی و اعتبارات تونل کبیرکوه و تصمیم‌گیری در خصوص رفع موانع پروژه ملکشـاهی - آبدانان در منطقه «گوراب»، اظهار کرد: پروژه راه‌سـازی محور ملکشاهی - آبدانان به طول ۵ کیلومتر در مراحل نهایی روسازی قرار دارد که تاکنون ۲/۵ میلیارد تومان برای این پروژه هزینه شـده و برای تکمیل آن ۲ میلیارد تومان اعتبار نیاز اسـت که برای ۸۰۰ متر از این پروژه که در آن رانش زمین وجود دارد تصمیماتی اتخاذ خواهد شـد. میرجعفریان با اشـاره به توپوگرافی کوهستانی استان و اینکه در حال حاضر ۴/۵ کیلومتر تونل در سـطح اسـتان موجود است، اضافه کرد: ۷/۵ کیلومتر تونل در قالب دو پروژه عظیم تونل قلاجه و تونل کبیرکوه در استان در دست اجراست. وی با تأکید بر این‌که کار حفاری تونل قلاجه به پایان رسیده و هم‌اکنون عملیات لاینینگ(طاق بتنی) آن در حال اجراست، ادامه داد: حفاری تونل اصلی کبیرکوه با طول ۴۷۰۰ متر که هم‌اکنون بزرگ‌ترین تونل در دسـت احداث کشـور اسـت در دست اجراست. مدیرکل راه و شهرسـازی استان ایلام با بیان این‌که تاکنون از سـمت آبدانان ۲۵۰۰ متر حفاری صورت گرفته که ۱۴۰۰ متر این حفاری مکانیکی - انفجاری در سـال گذشـته با حفاری ۶ متر طول در هرروز کاری یک رکورد در کشـور محسوب می‌شود انجام شده است، گفت: از سمت دره‌شهر نیز برای دسترسـی به تونل اصلی ۷ کیلومتر راه دسترسـی و حفاری سه تونل فرعی در حال انجام اسـت که یک تونل ۱۰۰ متری و ۳۶۰ متر تونل دیگر حفاری شـده است. میرجعفریان تونل کبیرکوه را باعث حذف گردنه صعب‌العبور کبیرکوه بین شهرستان‌های دره‌شهر و آبدانان برشمرد و علاوه بر آن این تونل را کریدور شـمال به جنوب اسـتان دانسـت و تصریح کرد: با احداث این تونل، پروژه‌های مرتبط دیگر ارتباط استان‌های کرمانشاه به خوزستان و استان‌های مرکزی و لرستان به عتبات عالیات از طریق استان ایلام کوتاه و آسان‌تر خواهد شد.

خبرگزاری ایسنا
۱۳۹۵/۱۰/۰۶

بهره برداری بخشی از آزادراه تهران - شمال تا نوروز ۹۶

مدیرعامل شـــرکت آزادراه تهران-شـــمال گفت: تنها ۱۲۰۰ متر از حفاری تونل ۶۵۰۰ متری البرز باقی‌مانده است و بخش شمالی آن نیز فعال شده است. مهران اعتمادی با اشاره به آخرین وضعیت پیشرفت این آزادراه اظهار داشت: در حال حاضر قطعه یک آزادراه تهران - شمال با پیشرفت ۲/۳ درصد در ماه در مجموع حدود ۷۷ درصد پیشـــرفت فیزیکی دارد و بر این اساس با تلاش دست اندرکاران تا نوروز ۹۶ به بهره‌برداری می‌رسد. اعتمادی گفت: علی‌رغم ســـرمای شـــدید هوا طی روزهای اخیر حتی شب ها نیز حدود ۸۵ درصد منطقه یک فعال است. وی با اشاره به منطقه دو آزادراه تهران-شمال ادامه داد: دســـتور اجرای این منطقه نیز به ۴ پیمانکار ابلاغ و از طرفی پاکت مناقصه بخش‌های «الف و ب» تونل البرز نیز باز شـــده اســـت اما بخش «ج» در حال بررســـی برای تعیین قیمت طی دو هفته آینده اســـت و بر این اساس پیمانکار تونل البرز با دستگاه تی‌بی‌ام مشخص خواهد شد. مدیرعامل شرکت آزادراه تهران-شمال گفت: تنها ۱۲۰۰ متر از حفاری تونل ۶۵۰۰ متری البرز باقی‌مانده است و بخش شمالی آن نیز فعال شده است. وی با بیان محدودیت‌های در نظر گرفته شده برای پیمانکاران دارای «تی‌بی‌ام» ادامه داد: یکی از محدودیت‌های حضور در مناقصه، داشتن سابقه کار با «تی بی ام» در زمینه حفاری در کشور است که تعداد شرکت‌های دارای تخصص و سابقه کار با «تی بی ام» در کل کشور به تعداد انگشتان یک دست نمی‌رسد.

خبرگزاری باشگاه خبرنگاران
۱۳۹۵/۱۰/۱۰

پیشرفت عملیات اجرایی احداث تونل آرش- اسفندیار به مرز ۶۰ درصد رسید

مجری طرح‌های تونلی ســـازمان مهندســـی و عمران شهر تهران، از رو به اتمام بودن عملیات حفاری تونل اصلاح مسیر انتقال آبهای سطحی ولنجک خبر داد. سید مهدی پورهاشمی با بیان آنکه ۹۵ درصد از طول تونل اصلاح مسیر انتقال آبهای سطحی ولنجک با موفقیت حفاری شده است، افزود: ۳۶۰ متر از طول تونل فوق زیر لایه‌های آب‌بند رفته اســـت. این تونل با بیش از ۹۵۰ متر طول، وظیفه هدایت مســـیر تونل انتقال آبهای سطحی ولنجک به امتداد خیابان‌های اسفندیار، آرش غربی و بزرگراه مدرس را بر عهده دارد. وی در بخش دیگری از صحبت‌های خود با اعلام پیشرفت حدود ۶۰ درصدی عملیات احداث تونل ارتباطی خیابان آرش با بلوار اســـفندیار و بزرگراه نیایش، میزان پیشرفت عملیات اجرای لایه‌های آب‌بند در ششمین تونل ترافیکی پایتخت را ۴۰ درصد اعلام کرد و گفت: تا کنون ۲۰ درصد از سطح دیواره‌ها و سقف تونل زیر پوشش نهایی بتن رفته است.

گفتنی است در پروژه مذکور، خیابان آرش از زیر بزرگراه مدرس و با احداث یک تونل دو طبقه به بلوار اسفندیار متصل می‌شود. در ادامه، مسیر غرب به شـــرق بزرگراه نیایش به بلوار اســـفندیار با استفاده از سطح موجود برقرار شده و برای اتصال مسیر شرق به غرب بلوار اسفندیار به بزرگراه نیایش نیز یک تونل دو خطه احداث می‌شود.

خبرگزاری شهردار آنلاین
۱۳۹۵/۱۰/۱۲

عملیات احداث زیرگذر و تونل ضربعلی‌زاده ۴۰ درصد پیشرفت داشته است

مجری طرح‌های تونلی ســـازمان مهندسی و عمران شهر تهران، از آغاز عملیات حفاری بخش تونلی پروژه احداث زیرگذر و تونل ضربعلی‌زاده خبر داد. به گزارش خبرگزاری مهر، ســـید مهدی پورهاشـــمی ضمن اعلام پیشرفت ۴۰ درصدی عملیات احداث زیرگذر و تونل ضربعلی‌زاده گفت: متعاقب احداث ۵ تیر بتنی پیش‌رو به منظور ایمن‌سازی عملیات حفاری، اجرای عملیات فوق از جبهه غربی پروژه آغاز شده است و پیش بینی می‌شود تا پایان سال جاری به اتمام برســـد. به گفته مجری طرح‌های تونلی ســـازمان مهندسی و عمران شـــهر تهران، بخش تونلی پروژه احداث زیرگذر و تونل ضربعلی‌زاده همچون تونل‌های نیایش، امیرکبیر و شهدای غزه زیر لایه‌های آب بند رفته و سپس مورد اجرای عملیات بتن نهایی قرار خواهد گرفت. زیرگذر و تونل ضربعلی‌زاده پروژه‌ای به موازات بزرگراه بعثت در محدوده خیابان شهید رجایی جنوبی (حدفاصل خیابان شهید مداح و خیابان ضربعلی‌زاده) است. بهره‌برداری از این معبر ۳۵۰ متری ســـبب بهبود دسترســـی محلات موجود در پهنه‌های شرق و غرب خطوط راه‌آهن شده و در نتیجه ارتباط بین محلات نازی‌آباد و خزانه که تاکنون از طریق بزرگراه بعثت انجام می‌شد، تسهیل خواهد شد.

خبرگزاری مهر
۱۳۹۵/۱۰/۱۵

◢ خط انتقال فاضلاب کمیل در مناطق ۹ و ۱۰ شهرداری تهران تکمیل شد

مدیر نظارت بر خطوط اصلی شـــرکت فاضلاب تهران از تکمیل عملیات حفاری و حفاظت خط انتقال فاضلاب کمیل در مناطق ۹ و ۱۰ شـــهرداری خبر داد. مســـعود رضاثامنی گفت: حفاری و حفاظت تونل در خیابان کمیل، رودکی، امام خمینی (ره) حدفاصل رودکی تا نواب و خیابان ســـی متری جی به طول تقریبی ۴۲۰۰ متر کامل شده است. وی ادامه داد: البته لاینینگ تونل در خیابان های امام خمینی (ره)، رودکی، کمیل و هرمزان به طول تقریبی ۳۱۰۰ کیلومتر نیز به پایان رسیده اما اجرای عملیات لاینینگ در خیابان سی متری جی باقی مانده است. به گفته ثامنی، این طرح ۵۷ درصد پیشرفت فیزیکی دارد و ۱۱۰۰ متر از آن در منطقه ۱۱ شهرداری باقی مانده است. ثامنی طول تقریبی این تونل بتنی را ۵۳۰۰ متر اعلام کرد و افزود: این تونل، فاضلاب مناطق غرب و مرکزی تهران را جمع آوری می کند. ســـپس از میدان حر آغاز و با عبور از خیابان های امام خمینی، رودکی، کمیل، هرمزان و سی متری جی به ابتدای تونل غرب تهران در تقاطع بزرگراه آیت الله سعیدی متصل می‌شود. هدف از اجرای طرح فاضلاب کمیل، جمع آوری و انتقال فاضلاب مناطق غرب و مرکزی تهران اســـت. این طرح به طول تقریبی پنج کیلومتر و ۳۰۰ متر با قطر ۲ متر به صورت تونلی در عمق ۱۴ متری زمین با روش ســـنتی، حفاری و به صورت لاینینگ اجرا می شـــود. با این طرح فاضلاب بخشی از مناطق غرب، جنوب غرب و مرکز تهران به مساحت پنج هزار هکتار و جمعیت یک میلیون نفر، به تصفیه‌خانه غربی منتقل می شود.

خبرگزاری ایرنا
۱۳۹۵/۱۰/۲۲

◢ مدیر کل راه و شهرسازی استان ایلام خبر داد: ساخت ۷/۵ کیلومتر تونل در راه های ارتباطی استان ایلام

مدیر کل راه و شهرسازی استان ایلام گفت: ساخت ۷/۵ کیلومتر تونل در راه های ارتباطی استان ایلام در دست اجراست. سید کمال الدین میرجعفریان اظهار داشت: هم اکنون پروژه های مهمی در بخش راهسازی استان ایلام در حال اجرایی شدن است که یکی از مهمترین آن ساخت ۷/۵ کیلومتر تونل در دو پروژه راهســـازی استان اســـت. وی افزود: هم اکنون در استان ایلام در حال حاضر ۴/۵ کیلومتر تونل موجود است و ۷/۵ کیلومتر تونل در قالب دو پروژه عظیم تونل قلاجه و تونل کبیرکوه در دســـت اجراســـت که در صورت بهره برداری تحولی عظیم در راه های اســـتان به وجود می آید. میرجعفریان افزود: تونل کبیرکوه باعث حذف گردنه صعب‌العبور بین شهرســـتان‌های دره شـــهر و آبدانان می شـــود و علاوه بر آن این تونل یکی از پروژه‌های کریدور شـــمال به جنوب اســـتان می شود. مدیر کل راه و شهرسازی استان ایلام تصریح کرد: حفاری تونل کبیرکوه با طول چهار هزار و ۷۰۰ متر که بزرگ‌ترین تونل در دســـت احداث کشـــور محسوب می‌شود در دست اجراست و تاکنون از ســـمت آبدانان دو هزار و ۵۰۰ متر حفاری صورت گرفته است. وی عنوان کرد: از سمت دره شهر نیز برای دست رسی به تونل اصلی ۷ کیلومتر راه دسترسی و حفاری سه تونل فرعی در حال انجام است که یک تونل ۱۰۰ متری و ۳۶۰ متر تونل دیگر حفاری شـــده اســـت. مدیر کل راه و شهرســـازی استان ایلام بیان کرد: کار حفاری تونل قلاجه به پایان رسیده و هم‌اکنون عملیات لاینینگ (طاق بتنی) آن در حال اجرا است. میرجعفریان اظهار داشت: با احداث این تونل و در آینده پروژه‌های مرتبط دیگر ارتباط استان‌های کرمانشاه به خوزستان و استان‌های مرکزی و لرستان به عتبات عالیات از طریق استان ایلام کوتاه و آسان‌تر خواهد شد.

خبرگزاری مهر
۱۳۹۵/۱۰/۲۲

◢ حفاری ۲/۷ کیلومتر از مسیر خط ۳ قطار شهری مشهد

مدیرعامل شرکت قطارشهری مشهد از حفاری دو کیلومتر و ۷۰۰ متر از مسیر خط سه قطار شهری این شهر خبر داد. کیانوش کیامرز گفت: فاز اول خط سه قطار شهری از میدان فردوسی تا پایانه مسافربری امام رضا(ع) به طول هشت کیلومتر احداث خواهد شد و در حال حاضر دو کیلومتر و ۷۰۰ متر از این مســـیر توسط دســـتگاه TBM حفاری شده است. وی با اشاره به اینکه در حال حاضر دستگاه حفار در فاز اول خط سه به میدان توحید نزدیک شده اســـت، اظهار کرد: امسال و سال آینده تنها برنامه احداث تونل خط ســـه قطار شهری و هسته مرکزی ۶ ایستگاه دنبال می‌شود زیرا احداث تونل زمان‌بر بوده و این امر تا پایان سال آینده در برنامه زمان‌بندی دیده شده است. مدیرعامل شرکت قطار شهری مشهد با بیان اینکه دستگاه حفار در بخش غربی به سمت میدان جانباز در حرکت است، عنوان کرد: در حال حاضر دستگاه TBM در فاز دوم خط سه به چهارراه خیام نزدیک شده و ۸۰۰ متر پیشروی داشته است. کیامرز افزود: کار حفاری تا ابتدای میدان امام علی(ع) دنبال می‌شود و از آنجا شفت جابه‌جا خواهد شد.

خبرگزاری ایسنا
۱۳۹۵/۱۰/۲۲

◢ رئیس کمیسیون زیر بنایی شورای شهر قم: حفاری مکانیزه مترو قم به پایان رسید

رئیس کمیسیون امور زیربنایی و شهرسازی شورای اسلامی شهر قم از اتمام حفاری مکانیزه خط A مترو قم خبر داد. مصطفی سعادت طلب با اشاره به اتمام حفاری مکانیزه خط A مترو قم اظهار داشت: حفاری قسمت مکانیزه تونل متروی خط A به اتمام رسیده و دستگاه TBM در چند روز گذشته از تونل خارج‌شده است. وی بابیان اینکه دستگاه TBM نیاز به ریکاوری و بازطراحی دارد افزود: با توجه به اقداماتی که برای خط B قطار شهری قم انجام‌شده است، دستگاه TBM نیاز به بازطراحی دارد تا دوباره بتواند حفاری خط B مترو قم را آغاز کند. رئیس کمیسیون امور زیربنایی و شهرسازی شورای اسلامی شهر قم ادامه داد: با توجه به خروج دستگاه حفاری فعلاً در حال ساخت ایستگاه‌های خط اول مترو هستیم و امیدواریم در شورای شهر آینده قم شاهد راه‌اندازی و بهره‌برداری از خط اول قطار شهری قم باشیم. وی با تأکید بر اینکه قرار است فاز اول خط A مترو قم تا پایان سال ۹۷ به بهره‌برداری برسد، ابراز کرد: با سرعتی که در حال حاضر در حفاری، ساخت ایستگاه‌ها ، جذب سرمایه‌ها و... در کنار جدیت مدیریت شهری وجود دارد، می‌توان بهره‌برداری کامل از خط A مترو را در پایان سال ۹۹ متصور بود. سعادت طلب خاطرنشان کرد: در شورای شهر آینده قم می‌توان علاوه بر تکمیل کامل خط A مترو، شاهد باشیم خط B هم در مرحله تحویل تونل، تعیین تکلیف ایستگاه‌ها قرار داشته باشد.

خبرگزاری تابناک
۱۳۹۵/۱۰/۲۳

◢ شهردار قم خبر داد؛ تزریق فاینانس ۲۰۰ میلیارد یورویی روسیه به مترو قم

شهردار قم با اشاره به بهره‌برداری از فاز نخست مترو قم در سال آینده از تزریق فاینانس ۲۰۰ میلیارد یورویی روسیه به مترو قم خبر داد. سیدمرتضی سقائیان‌نژاد در حاشیه آیین شکرانه پایان حفاری خط یک و مراسم کلنگ‌زنی خط دو مترو قم با اشاره به مشکل مالی پروژه مترو اظهار کرد: با فروش ۳۰۰ میلیارد تومان اوراق مشارکت بخشی از مشکل اعتباری پروژه مترو قم حل شده و این پروژه متوقف نشد. شهردار قم از حفاری تقریبی ۱۴ کیلومتر در خط یک مترو قم خبر داد و افزود: با پیش بینی‌های صورت گرفته امیدوار هستیم که فاز یک خط نخست مترو در سال آینده به بهره برداری برسد و تا دو سال آینده نیز خط نخست تکمیل شود. وی با تأکید بر اینکه فاز نخست مترو ۶ ایستگاه را در بر می‌گیرد، افزود: در مرحله اول حد فاصل قلعه کامکار تا میدان شهید مطهری به طول ۵.۲ کیلومتر به بهره‌برداری خواهد رسید و در ادامه این مسیر تا مسجد مقدس جمکران ادامه پیدا خواهد کرد که این مرحله نیز تا اویل سال ۹۷ تکمیل خواهد شد. سقائیان نژاد با اشاره به مشارکت روسیه در مترو قم، تأکید کرد: برای رفع مشکلات مالی پروژه مترو در خط اول از منابع فاینانس روسیه استفاده خواهد شد که با فاینانس ۲۰۰ میلیون یورویی کشور روسیه می‌تواند کار در خط یک مترو پیش برود.

خبرگزاری مهر
۱۳۹۵/۱۰/۲۸

◢ ۷ کیلومتر از تونل انتقال آب به دریاچه ارومیه پایان یافت

معاون اجرایی طرح انتقال آب سد کانی سیب به دریاچه ارومیه از اتمام هفت کیلومتر از تونل انتقال آب به دریاچه ارومیه خبر داد. میکائیل بهادری در جریان بازدید نماینده مردم ارومیه در مجلس شورای اسلامی و هیئتی از اساتید دانشگاهی از روند حفر تونل انتقال آب حوضه جنوب به دریاچه ارومیه افزود: کل تونل انتقال آب حوضه جنوب استان به دریاچه ارومیه ۳۶ کیلومتر است. وی با بیان اینکه حفاری تونل توسط دستگاه‌های TBM طبق برنامه زمانبندی از پیش تعیین شده و به صورت ۳ شیفت کاری در حال انجام است اظهارداشت: حفاری هفت کیلومتر از تونل انتقال آب به اتمام رسیده است. بهادری زمان پیش بینی شده برای اتمام کل این پروژه‌ها را سال ۹۸ عنوان کرد و گفت: امیدواریم با عنایت خداوند متعال و بارندگی‌های خوب در حوضه جنوب استان آذربایجان غربی پس از اتمام این پروژه، سالیانه ۶۵۰ میلیون مترمکعب آب برای احیای دریاچه شور اورمیه در اختیار داشته باشیم. دکتر سید هادی بهادری نماینده مردم ارومیه در مجلس شورای اسلامی به همراه مهندس سرخوش مدیر دفتر استانی ستاد احیای دریاچه ارومیه و هیاتی از اساتید دانشگاهی از مراحل و روند حفاری تونل برای انتقال آب حوضه جنوب استان آذربایجان غربی به دریاچه ارومیه بازدید کردند. هادی بهادری نماینده مردم ارومیه در مجلس شورای اسلامی نیز با اظهار امیدواری و رضایت از روند اجرای پروژه انتقال آب به دریاچه ارومیه، تسریع در عملیات اجرایی آن را خواستار شد. مدیر دفتر استانی ستاد احیای دریاچه ارومیه نیز در جریان این بازدید گفت: به زودی رهاسازی ۳۷۰ میلیون مترمکعب آب از سدهای حوضه آبریز به سوی دریاچه ارومیه آغاز می‌شود. فرهاد سرخوش ادامه داد: در مرحله نخست رهاسازی که نیمه دوم بهمن ماه سال جاری انجام می‌شود ۲۵۰ میلیون مترمکعب آب از پشت سدهای موجود در حوضه آبریز دریاچه ارومیه به سوی این نگین فیروزه‌ای روانه خواهد شد. وی اضافه کرد: مرحله بعدی رهاسازی آب برای احیای دریاچه ارومیه در اوایل سال ۹۶ انجام خواهد شد که میزان ۱۲۰ میلیون مترمکعب آب مازاد سدهای حوضه آبریز دریاچه ارومیه برای احیای آن رهاسازی شده و از مسیر رودخانه‌ها به بطن دریاچه وارد می‌شود. مدیر دفتر استانی ستاد احیای دریاچه ارومیه افزود: بر این اساس، با تکمیل این حجم از رهاسازی، مجموع آب رها شده از سدها به سمت دریاچه ارومیه بالغ بر ۳۷۰ میلیون مترمکعب خواهد بود. در این بازدید که اعضای دفتر استانی ستاد احیای دریاچه ارومیه نیز حضور داشتند، بازدید کنندگان از نزدیک در جریان چگونگی حفر تونل توسط دو دستگاه TBM و مسائل مرتبط با این پروژه بزرگ و روند ساخت سد کانی سیب قرار گرفتند.

خبرگزاری مهر
۱۳۹۵/۱۱/۰۵

◢ اتمام عملیات حفاری تونل خوانسار به بویین میاندشت در استان اصفهان

مدیرکل راه و شهرسازی استان اصفهان ضمن حضور در برنامه اتمام حفاری تونل خوانسار به بویین میاندشت، از پروژه‌های راهسازی شهرستان گلپایگان نیز بازدید کرد. عملیات حفاری تونل خوانسار به بویین میاندشت به طول ۱۲۰۰ متر در نیمه دوم سال ۹۲ آغاز شد که امروز این عملیات با حضور حجت‌اله غلامی مدیرکل راه و شهرسازی استان، علی بختیار نماینده مجلس شورای اسلامی و مسئولین قرارگاه سازندگی خاتم‌الانبیاء به اتمام رسید. حجت‌اله غلامی مدیرکل راه و شهرسازی استان در برنامه پایان عملیات حفاری تونل خوانسار به بویین میاندشت گفت: با توجه به شرایط خاص و فشارهای سخت اقتصادی، خوشبختانه پروژه‌های متعددی در استان در حال ساخت هستند که از جمله آن احداث تونل خوانسار در منطقه غرب اصفهان است که عاملی بر توسعه‌یافتگی منطقه است. این پروژه به لحاظ مقایسه در مقیاس اعتبارات استانی یکی از بزرگ‌ترین پروژه‌های اداره کل راه و شهرسازی استان اصفهان محسوب می‌شود که با ۶۰ میلیارد تومان اعتبار تکمیل و احداث خواهد شد. وی با اشاره به میزان اعتبار هزینه شده تاکنون در ساخت این پروژه اظهار کرد: تاکنون ۲۷ میلیارد تومان در این پروژه هزینه شده که با احداث ۱۴ کیلومتر راه‌های دسترسی آن از سمت ورودی و خروجی به ۳۳ میلیارد تومان اعتبار دیگر موردنیاز است. مدیرکل راه و شهرسازی استان ابراز امیدواری کرد تا در سال ۹۶ شاهد به بهره‌برداری رسیدن این پروژه باشیم. علی بختیار نماینده مردم خوانسار و گلپایگان نیز با حضور در این برنامه گفت: بحث حمل‌ونقل و ایجاد راه‌های مواصلاتی مناسب یکی از مؤلفه‌های توسعه‌یافتگی است که با تلاش انجام شده، امروز شاهد حفاری این تونل در مسیر ارتباطی بین غرب و جنوب کشور هستیم و امید است با بهره‌برداری کامل در سال ۹۶ شاهد این رونق در منطقه غرب استان اصفهان باشیم. نوراله نظری مدیرعامل موسسه جوادالائمه وابسته به قرارگاه سازندگی خاتم‌الانبیاء به عنوان پیمانکار این پروژه عنوان کرد: این پروژه یکی از پروژه‌های خاص و پیچیده‌ای بود که با توجه به شرایط زمین‌شناسی و صعوبت و ناپایداری خاک دائماً در حال ریزش بوده که این عاملی بود بر کندی پیشرفت کار که خوشبختانه بدون حادثه ۹۰ درصد آن به اتمام رسیده و در ادامه با احداث راه‌های دسترسی، مردم از مزایای این پروژه بهره‌مند می‌شوند.

پایگاه خبری وزارت راه و شهرسازی
۱۳۹۵/۱۱/۱۱

◢ مدیرعامل سازمان قطار شهری شیراز: کل عملیات خط ۲ متروی شیراز زیرزمینی انجام می‌شود

مدیرعامل سازمان قطار شهری شیراز و حومه، پیشرفت فیزیکی خط ۲ قطار شهری شیراز را قابل قبول ارزیابی کرد. اسدالله حاج‌زمانی در حاشیه بازدید از روند اجرایی عملیات خط ۲ متروی شیراز، به خبرنگاران گفت: خط ۲ قطار شهری شیراز ۱۵ کیلومتر طول دارد و فاز نخست آن شهرک میان‌رود را به میدان آزادی یا همان فلکه گاز، متصل می‌کند. او با بیان اینکه طول فاز اول این خط ۱۰ کیلومتر اســت، گفت: مهمترین ایســتگاه این خط، محل اتصال آن در میدان امام حســین(ع) به خط یک مترو اســت و هنوز بخشــی از عملیات اجرایی آن باقی مانده است. حاج‌زمانی گفت: اکنون ۴۳۰۰ متر از تونل برای خط ۲ متروی شــیراز حفاری شــده و امیدواریم کار احداث این خط تا زمانی که در افق برنامه دیده‌ایم، به اتمام برسد. وی اضافه کرد: خط ۲ قطار شهری شیراز در قالب یک قرارداد ۵۰۰ میلیارد تومانی از پاییز سال ۹۲ آغاز شده است و برای احداث آن نیازمند اجرای ۱۴/۵ کیلومتر حفاری هستیم. برای اجرای این خط، نیازمند ســه ایســتگاه در خیابان انقلاب هستیم که با توجه به عرض این خیابان و حجم ترافیک آن، تدابیری برای ممانعت از بروز مشکل برای شهروندان اندیشیده‌ایم. حاج‌زمانی تصریح کرد: تمام فعالیت‌های عمرانی برای احداث خط و ایستگاه‌ها، به شکل زیرزمینی انجام خواهد شد تا کمترین میزان مشکل را برای شهروندان همراه داشته باشد. شهردار شیراز نیز تاکید کرد که خط دوم قطار شهری در این کلانشهر که مراحل ساخت را می‌گذراند، باید تا بهمن سال ۹۷ آماده بهره‌برداری باشد. علی‌رضا پاک‌فطرت در حاشیه بازدید از روند عملیات اجرایی خط دوم قطارشهری شیراز، به خبرنگاران گفت: این خط از پروژه مترو، بدون کمک از اعتبارات دولتی اجرایی شــده و تاکنون تداوم یافته اســت. او پیشرفت فیزیکی این طرح را خوب ارزیابی کرد و گفت: امروز شــهرداری شــیراز ۵۰ درصد تعهدات خود را در زمینه قطار شهری انجام داده و با پیگیری‌های فراوان، دولت نیز ۷۷۱ میلیون دلار به خرید تجهیزات و واگن اختصاص داده است.

خبرگزاری ایسنا
۱۳۹۵/۱۱/۱۲

◢ وزیر راه و شهرسازی: قطار شهری کرمانشاه به راه آهن غرب کشور متصل می‌شود

وزیر راه و شهرســازی با اشــاره به لزوم ایجاد سیســتم حمل ونقل یکپارچه در کرمانشاه گفت: به دنبال این هستیم که پروژه قطار شهری کرمانشاه را به پروژه راه آهن غرب کشور متصل کنیم. عباس آخوندی در حاشیه بازدید از پروژه قطار شهری کرمانشاه اظهار کرد: در بحث پروژه قطار شهری کرمانشاه به دنبال ایجاد یک سیســتم حمل ونقل یکپارچه هســتیم. به دنبال این هستیم که چطور می‌توان پروژه قطار شهری کرمانشاه را به پروژه راه آهن غرب کشــور چه در مسیر ملایر-کرمانشــاه و چه در مسیر کرمانشاه-خسروی متصل کرد و یک سیســتم یکپارچه حمل و نقل ریلی در کرمانشاه ایجاد شود. مجتبی نیک کردار، معاون عمرانی استانداری کرمانشاه نیز در حاشیه این بازدید در گفت و گو با خبرنگار ایسنا با بیان اینکه در پروژه منوریل در بخش تونل، کار در دو فاز در حال انجام است، گفت: در فاز اول از مسیر سه راه ۲۲ بهمن تا میدان آزادی، کار از سه جبهه در حال انجام است.امیدواریم تونل فاز یک قطار شــهری کرمانشــاه ظرف یک سال آینده به بهره‌برداری برسد. معاون عمرانی استانداری کرمانشاه افزود: در فاز دوم تونل قطارشهری نیز که از میدان آزادی تا میدان فردوســی را شــامل می‌شــود، کار تونل به تازگی شروع شده و پیش بینی ما این اســت این قسمت از مسیر نیز ظرف دو سال آینده به بهره‌برداری برســد. نیک کردار افزود: مهم‌ترین بحث پروژه قطار شــهری بحث شروع ساخت ایستگاه‌های آن است که تلاش ما این است تا پایان سال ساخت دو ایستگاه را به مناقصه ببریم تا عملیات اجرایی آنها در سال آینده شروع شود. وی با بیان اینکه پیشرفت پروژه منوط به پرداخت به موقع اعتبارات اســت، گفت: تخصیص اعتبارات از منابع مختلف را پیگیری می کنیم تا بتوانیم بر اســاس برنامه، پروژه قطار شــهری کرمانشاه را ظرف ۶ سال آینده به بهره‌برداری برســانیم. بهره‌برداری از فاز اول این پروژه (میدان معلم تا میدان آزادی) ســال ۱۳۹۸ خواهد بود. همچنین وزیر راه و شهرسازی از مسیر راه آهن در حال احداث کرمانشاه - اسلام آبادغرب- خسروی بازدید کرد. به گزارش خبرنگار ایسنا، عباس آخوندی در حاشیه این بازدید اظهار کرد: هم اکنون کارگاه این پروژه فعال است و کار پیش می رود. پیمانکار وعده داده ظرف ۱۸ ماه آینده قطار به اسلام آبادغرب برسد که امیدواریم این وعده محقق شود. آخوندی که از یکی از تونل های مسیر راه آهن کرمانشاه - اسلام آباد بازدید می کرد، گفت: در طول این مسیر بیش از هفت کیلومتر تونل داریم که کار حفاری آنها در حال انجام است.

خبرگزاری ایسنا
۱۳۹۵/۱۱/۲۱

◢ طول خطوط متروی تهران تا پایان ۹۶ به ۲۸۸ کیلومتر می‌رسد

معاون حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران طول خطوط ۶ و ۷ مترو و نیز متروی فرودگاه حضرت امام (ره)، مجموعاً ۱۰۰ کیلومتر است که با احتساب این خطوط، طول خطوط متروی تهران در پایان سال ۹۶ در مجموع به ۲۸۸ کیلومتر می‌رسد. سید جعفر تشکری هاشمی با توجه به این که مترو به عنوان مهم ترین و بهترین مُد حمل و نقلی محسوب می‌شود، گفت: در انتهای جنوبی خط یک، شاخه ای را تکمیل کردیم که از ایستگاه متروی شاهد به سمت نمایشگاه شهر آفتاب توسعه پیدا کرد و شهروندان با استفاده از خطوط مترو از هر نقطه شهر، می توانند وارد شبکه مترو شده و با ورود به خط یک از طریق ایستگاه متروی شهر آفتاب، داخل نمایشگاه پیاده شوند. وی با اعلام این که با حمایت دولت، خط متروی شهر آفتاب تا بهار ۹۶ به فرودگاه حضرت امام (ره) می رسد و اساساً مهم ترین برنامه مدیریت شهری، توسعه حمل و نقل عمومی با تأکید بر حمل و نقل ریلی است، گفت: در زمینه ساخت مترو، حداقل ۱۰۰ سال از شهرهای پیشرفته دنیا عقب هستیم اما با خیزی که در زمینه توسعه مترو برداشته ایم، امیدواریم تا پایان سال ۹۶ به شهرهایی که قدمت مترو در آنها به ۱۵۰ سال می رسد، برسیم و بتوانیم عقب ماندگی تاریخی خود را در این زمینه جبران کنیم. معاون شهردار تهران در خصوص برنامه‌های مدیریت شهری برای توسعه متروی تهران گفت: در حال حاضر ۱۸۸ کیلومتر مترو در دست بهره برداری در تهران داریم که همین میزان هم جهش خوبی است اما جهش اصلی و برنامه مفصل ما، آماده سازی خط ۷ مترو تا پایان سال ۹۵ و بهره برداری از خط ۶ مترو تا پایان سال ۹۶ است. معاون شهردار تهران با اشاره به این که با جهش در توسعه مترو و تکمیل این خطوط، عملاً ۵۶ درصد از شهر تهران تحت پوشش مترو قرار می گیرد، تصریح کرد: طول خطوط ۶ و ۷ مترو و نیز متروی فرودگاه حضرت امام (ره)، مجموعاً ۱۰۰ کیلومتر است که با احتساب این خطوط، طول خطوط متروی تهران در پایان سال ۹۶ در مجموع به ۲۸۸ کیلومتر می‌رسد.

خبرگزاری برنا
۱۳۹۵/۱۲/۰۹

◢ معاون وزیر راه و شهرسازی: کار مهندسی سخت و پیچیده در محور هراز اجرا شده است

معاون ساخت توسعه شبکه راه‌های وزارت راه و شهرسازی گفت: کار مهندسی سخت و پیچیده ای در محور هراز اجرا شده است. محمدرضا کدخدازاده در مراسم بهره‌برداری از تونل آبشار واقع در پلور هراز با بیان اینکه محور هراز یکی از محورهای مهمی است که مرکز کشور را به استان های شمالی وصل می کند، اظهار داشت: محور هراز ۱۱۰ کیلومتر طول دارد که از تونل آبشار تا آمل واقع شده و اجرای پروژه در سه فاز تقسیم بندی شده است. وی اظهار داشت: اولویت اول از آمل تا بایجان به طول ۶۲ کیلومتر است که ۲۰ کیلومتر به بهره‌برداری رسید، همچنین ۳۲ کیلومتر دیگر از بایجان تا لاسم اولویت دوم است که بخشی از این فاز انجام شده است. وی عنوان کرد: از لاسم تا آبشار پلور نیز به عنوان اولویت سوم به طول هشت کیلومتر است که حدود هزار و ۶۳ متر تونل امروز به بهره‌برداری رسید و از این محور ۱۱ کیلومتر موازی سد هراز بوده که به پیمانکار این پروژه واگذار شده است تا دستور کار قرار گیرد. معاون وزیر راه و شهرسازی افزود: همچنین هشت کیلومتر مسیر باقی مانده که ابتدای فصل تابستان و در مردادماه ۹۶ به اتمام می‌رسد، همچنین در این محور احداث ۲۰ دستگاه تونل به طول ۱۹ کیلومتر انجام می شود که تاکنون ۱۱.۵ کیلومتر حفاری شده است. وی ادامه داد: اکنون اجرای محورهای دیگری نیز دستور کار داریم که به لحاظ توریست و ترانزیتی و کریدورهای شمالی و جنوبی در نظر گرفته شده که ساخت آزادراه و بزرگراه در اولویت است. کدخدازاده با بیان اینکه چهار خطه کردن محور فیروزکوه نیز در دست اجرا است که هفته آینده برخی مقاطع آن به بهره‌برداری می‌رسد گفت: پروژه حوزه چالوس نیز که دو خطه است و برخی مقاطع به صورت آزادراه و متصل ساحلی انجام می شود و محور الموت و قزوین و محور قزوین به رحیم آباد و کلارآباد نیز در دست اجراست.

خبرگزاری مهر
۱۳۹۵/۱۲/۲۰

احداث اولین تونل ترافیکی دو طبقه شهری در تهران

۳۵ درصد از سطح دیواره‌ها و سقف تونل ارتباطی خیابان آرش با بلوار اسفندیار و بزرگراه نیایش زیر پوشش نهایی بتن رفته است. مهندس سید مهدی پورهاشمی مجری طرح های تونلی سازمان مهندسی و عمران شهر تهران، ضمن اعلام پیشرفت ۶۵ درصدی عملیات احداث تونل ارتباطی خیابان آرش با بلوار اسفندیار و بزرگراه نیایش، از پیشرفت ۳۵ درصدی عملیات لاینینگ نهایی ششمین طرح تونلی پایتخت خبر داد. وی با اعلام آغاز عملیات حفاری بخش ارتباطی خیابان آفریقا به خیابان اسفندیار، حفاری این تونل ۱۵۰ متری را یکی از آخرین جبهه های حفاری در پروژه احداث تونل آرش- اسفندیار دانست و با بیان آنکه عملیات حفاری تونل اصلاح مسیر انتقال آبهای سطحی ولنجک به عنوان یکی از بخش های جنبی این پروژه راهگشای عمرانی نیز به اتمام رسیده است، افزود: پروژه احداث تونل آرش- اسفندیار تا پایان فروردین ماه سال ۱۳۹۶ تمام جبهه های کاری مربوط به عملیات حفاری را پشت سر خواهد گذاشت. مجری طرح های تونلی سازمان مهندسی و عمران شهر تهران، در تشریح روند پیشرفت عملیات اجرایی در سایر بخش های پروژه، از پیشرفت ۵۰ درصدی اجرای لایه های آب بند در بخش های مختلف تونل خبر داد و گفت: تونل دو طبقه زیر بزرگراه مدرس که وظیفه اتصال خیابان آرش به بلوار اسفندیار را بر عهده دارد، با موفقیت زیر پوشش نهایی بتن رفته است و به این ترتیب با احداث نخستین تونل ترافیکی دو طبقه شهری در کشور، برگ زرین دیگری به کارنامه افتخارات جامعه مهندسی کشور افزوده شده است. گفتنی است بهره برداری از ششمین طرح تونلی شهر تهران سبب تسهیل دسترسی های شرقی- غربی در یکی از پرتراکم ترین مناطق پهنه شمالی پایتخت(منطقه ۳) خواهد شد. تونل آرش- اسفندیار، تبعات ترافیکی ناشی از قطع ارتباط معابر شرقی- غربی منطقه توسط بزرگراه شهید مدرس و خیابان ولیعصر(عج) را به حداقل خواهد رساند.

پایگاه خبری معاونت فنی و عمرانی شهرداری تهران
۱۳۹۵/۱۲/۲۱

فاز یک مترو اهواز پایان سال ۹۶ به بهره‌برداری می‌رسد

مدیرعامل قطار شهری اهواز با بیان اینکه فاز یک مترو اهواز پایان سال ۹۶ به بهره‌برداری می‌رسد، گفت: فاز نخست اوراق مشارکت در زمینه پروژه قطار شهری اهواز به مبلغ ۳۰۰میلیارد تومان در هفته جاری منتشر شد. شهرام شاهین‌زاده، با اشاره به تخصیص ۶۰ میلیارد تومان توسط سازمان برنامه و بودجه تا پایان اسفند ماه امسال اظهار داشت: پیگیر اخذ این اعتبار هستیم همچنین در این راستا با کارشناس مربوطه در تهران ارتباط داریم. وی با اشاره به اینکه رئیس سازمان برنامه و بودجه قول داده‌اند که تا قبل از پایان سال اعتبار پرداخت شود، افزود: این موضوع مواقت نامه داشته که اکنون جاری شده و در حال سپری‌کردن آخرین مراحل اداری است. اعتبار به صورت صددرصدی و کامل پرداخت می‌شود. مدیرعامل سازمان قطار شهری اهواز درباره اینکه آیا ممکن است که این اعتبار ۶۰ میلیاردی تا پایان سال پرداخت نشود، بیان کرد: احتمال این موضوع خیلی ضعیف است چرا که آقای نوبخت در این زمینه دستور ویژه داده‌اند همچنین نماینده ما در تهران با مراجعات حضوری، استاندار و من نیز پیگیر دریافت این اعتبار هستیم. وی در پاسخ به این پرسش که تکمیل پروژه قطار شهری اهواز نیازمند ۳هزار میلیارد تومان است آیا ۶۰میلیارد تومان می‌تواند در تکمیل این پروژه موثر باشد، گفت: پرداخت این اعتبار کمک خیلی بزرگی به پروژه می‌کند به طوری که درصددیم در مرحله نخست، فاز یک پروژه قطار شهری اهواز را به بهره‌برداری برسانیم. شاهین‌زاده با بیان اینکه تا پایان سال ۹۶ فاز یک متروی اهواز به بهره‌برداری می‌رسد، عنوان کرد: متروی اهواز ۲۸درصد پیشرفت فیزیکی دارد که بر اساس برآوردها فاز یک این پروژه بیشترین پیشرفت فیزیکی و قابلیت به بهره‌برداری رساندن را دارد بنابراین تلاش ما برای اتمام کار این فاز است. وی گفت: در بحث اوراق مشارکت با توجه به اینکه موافقت نامه بانک مرکزی را گرفته‌ایم در حال رسیدن به نتیجه هستیم به طوری که فاز نخست اوراق مشارکت در زمینه پروژه قطار شهری اهواز به مبلغ ۳۰۰میلیارد تومان در هفته جاری منتشر شده است. مدیرعامل قطار شهری اهواز بیان کرد: با توجه به برنامه‌های در نظر گرفته شده برای جذب شرکت‌های سرمایه‌گذاری امیدواریم تا پایان خرداد ماه سال آینده این میزان اوراق مشارکت تبدیل به نقدینگی شود.

خبرگزاری تسنیم
۱۳۹۵/۱۲/۲۳

◢ حفاری ۶ کیلومتر تونل در نقاط صعب‌العبور آزادراه خرم آباد ـ اراک

مدیرعامل شـــرکت ســـاخت و توسعه زیربناهای حمل‌ونقل کشور گفت: ۶ کیلومتر تونل در قالب ۳ کیلومتر رفت و ۳ کیلومتر برگشت طی دو سال توسط قرارگاه خاتم در آزاد راه خرم آباد ـ اراک انجام شد. خیرالله خادمی با اشاره به فعالیت مناسب در قطعه اول آزادراه تهران ـ شمال اظهار داشت: در حال حاضر پروژه‌های آزادراهی در حال اجرا است که شامل هزار و ۳۵۰ کیلومتر آزادراه است و در صورت تکمیل بخش قابل توجهی از کریدورهای ترانزیتی کشور تکمیل خواهد شد. وی با اشاره به افتتاح گلوگاه ترافیکی آزادراه قزوین ـ رشت در منجیل به طول ۳ کیلومتر در پایان هفته جاری گفت: این قطعه از مسیر از لحاظ شرایط اجرا بسیار سخت بود، ضمن آنکه تونل‌های زیادی داشت. مدیرعامل شرکت ساخت و توسعه زیربناهای حمل‌ونقل کشور تکمیل قطعه چهارم آزادراه جنوبی تهران در سال ۹۶ اشاره کرد و گفت: همچنین قطعه اول آزادراه شیراز ـ اصفهان در سال ۹۷ به بهره‌برداری می‌رسد. خادمی هزینه اجرای آزادراه‌ها را رقم بالایی عنوان کرد و گفت: هر کیلومتر آزادراه در ارزان‌ترین قیمت ۱۲ میلیارد تومان هزینه دارد و در مناطق کوهستانی این رقم به ۲۵ میلیارد تومان افزایش می یابد. وی به اجرای روزانه ۴ تا ۵ کیلومتر ریل‌گذاری در کشور اشاره کرد و گفت: حدود ۴۰ روز پیش ۲۶۰ میلیارد تومان نقدینگی رســـید و اجرای توسعه ریلی را سرعت بخشید. مدیرعامل شرکت ساخت و توسعه زیربناهای حمل‌ونقل کشور خاطرنشان کرد: همچنین تزریق هزار و ۷۵۰ میلیارد تومان در سال ۹۵ موجب شد، اجرای آزادراه سرعت بگیرد.

خادمی بیان کرد: همچنین امسال ۹۰۰ میلیارد تومان اوراق مشارکت به آزادراه‌ها اختصاص دادند. وی بیان کرد: در سال جاری حدود هزار میلیارد تومان در محورهای منتهی به شمال هزینه کردیم که ۶۰۰ میلیارد تومان آن در آزادراه تهران ـ شمال، ۱۰۰ میلیارد تومان آن در محور فیروزکوه، ۱۰۰ میلیارد تومان در محور هراز، ۱۱۰ میلیارد تومان در محور قزوین ـ الموت و ۱۲۰ میلیارد تومان آزادراه قزوین ـ رشـــت، البته در ســـال گذشته ۸۰ میلیارد تومان هم به تکمیل آزادراه قزوین ـ رشـــت اختصاص دادیم. مدیرعامل شـــرکت ساخت و توســـعه زیربناهای حمل‌ونقل کشور افزود: آزادراه قزوین ـ رشت ۳/۲ کیلومتر تونل رفت و برگشت سه خطه احداث شد. خادمی همچنین از تکمیل کنارگذار کرمانشاه به طول ۲۴ کیلومتر با ۴ تقاطع غیرهم‌سطح خبر داد و گفت: این مسیر در محدوده کریدور شمال ـ جنوب غرب وجود دارد. وی در ادامه افزود: در آزادراه خرم‌آباد به اراک بلندترین تونل‌ها شامل ۳ کیلومتر رفت و ۳ کیلومتر برگشـــت در دو ســـال توسط قرارگاه خاتم احداث شـــد که در سال ۹۶ لاینینگ آن اجرا می‌شود و احداث ۶ کیلومتر تونل در سه سال بدون تی بی ام مناسب ارزیابی می‌شود. مدیرعامل شرکت ساخت و توسعه زیربناهای حمل‌ونقل کشور اظهار داشت: باید ۹ هزار و ۵۰۰ کیلومتر خط آهن بسازیم که طبق اولویت‌بندی ستاد اقتصاد مقاومتی ۵ پروژه ریلی اولویت‌گذاری شد. خادمی ادامه داد: اتصال استان‌های همدان، گیلان، کرمانشاه، ارومیه و آذربایجان غربی و کردستان به شبکه ریلی جزو پروژه‌های ستاد اقتصاد مقاومتی در بخش ریلی اولویت‌بندی شد، تا تکمیل شود. وی اظهار داشت: برای تأمین ریل این پروژه‌های ریلی به‌اندازه ۲ هزار کیلومتر ریل به صورت فاینانس از هند تأمین شـــده اســـت. مدیرعامل شرکت ساخت و توسعه زیربناهای حمل‌ونقل کشـــور بیان کرد: برای ریل گذاری روزانه ۳۰ واگن ریل فعالیت می‌کنند. وی بیان کرد: اعتبارات ریلی در ســـال آینده افزایش یافت تا این ۵ اولویت حتماً در ســـال ۹۶ افتتاح شـــوند. معاون وزیر راه و شهرسازی بیان کرد: برای تکمیل این ۵ محور ریلی هزار و ۲۰۰ میلیارد تومان اوراق مشارکت عرضه شده است و افزایش اعتبارات ریلی از هزار و ۲۰۰ میلیارد تومان به ۲ هزار و ۱۰۰ میلیارد تومان نشانه توجه دولت به توسعه ریلی کشور است

.

خبرگزاری فارس
۱۳۹۵/۱۲/۲۴

◢ خط دوم متروی تبریز از طولانی‌ترین خطوط مترویی کشور

شهردار تبریز با تاکید بر لزوم تعامل بخش دولتی و شهرداری تبریز در تسریع اتمام پروژه قطار شهری گفت: در حال حاضر حدود ۳۲۰۰ نفر در مجموعه پروژه قطار شـــهری به صورت شـــبانه روزی فعالیت دارند که این امر از حیث اشتغال و تاثیرات اجتماعی پروژه، بسیار حایز اهمیت است. صادق نجفی در جریان بازدید از روند اجرایی خط دو قطار شـــهری تبریز با بیان این مطلب افزود: حدود ۵۱۷ میلیون دلار فاینانس خط دو مترو تبریز اســـت و مقرر شده اســـت، این میزان اعتبار توســـط دولت و شهرداری تبریز تامین اعتبار شـــود. از این مبلغ حدود ۲۰۰ میلیارد تومان از طریق اوراق مشارکت دریافت شده است. نجفی عنوان کرد: بالای ۲۰۰۰ میلیارد تومان بودجه اتمام پروژه خط دو قطار شهری تبریز است و امید می‌رود تا چهار سال آینده این خط به طور کامل به بهره برداری برسد. شهردار تبریز با تاکید بر اینکه خط دو قطار شهری تبریز از طولانی ترین خطوط مترو مراکز استان های کشور است، گفت: خط دو قطار شـــهری تبریز برخلاف خط یک، احداث ایســـتگاه ها قبل از حفاری قابل توجهی روبروست. وی متذکر شد: خط دوم قطار شهری تبریز به طول حدود ۲۲/۴ کیلومتر شامل ۲۰ ایستگاه از محدوده زمین های قراملک(کارخانه کود آلی) شروع شده، از طریق خیابان وحدت ومیدان قراملک(اولین ایستگاه) وپس از عبور از زیر خیابان آخونی ،خیابان قدس بازار، میدان دانشسرا، وارد خیابان عباسی شده وتا میدان شهید فهمیده و میدان بسیج امتداد می یابد. نجفی گفت: تا کنون حدود ســـه کیلومتر از عملیات حفاری آن پیشـــرفت داشته است و با بهره گیری از دو دستگاه TBM از ایستگاه قراملک تا میدان دانشسرا و دستگاه دوم نیز از شهرک باغمیشه به سمت میدان دانشسرا عملیات حفاری خود را ادامه خواهد داد.

خبرگزاری ایسنا
۱۳۹۵/۱۲/۲۵

گفتگوی انجمن تونل ایران با

مجری، مشاور و پیمانکار پروژه تعریض جاده هراز

روز یکشنبه ۲۶ دی ماه ۱۳۹۵ در محل شرکت ساخت و توسعه زیر بناهای حمل و نقل کشور با حضور آقایان مهندس کریمی، مهندس شمسی و دکتر حسن‌پور (اعضای هیات مدیره انجمن تونل ایران)، با آقایان مهندس سقندلی (مشاور مدیر عامل شرکت ساخت و توسعه زیر بناهای حمل و نقل کشور)، مهندس کلهر (مجری طرح هراز در شرکت ساخت و توسعه زیر بناهای حمل و نقل کشور) و جمعی از مدیران و کارشناسان مجری، مشاور و پیمانکار پروژه تعریض جاده هراز، گفتگوی فنی و تخصصی صورت گرفت. این گفتگو با محوریت بحث در رابطه با اهمیت و جایگاه استفاده از تونل در بهینه سازی مسیر و سهولت تردد در محورهای مواصلاتی کشور انجام پذیرفت.

جاده هراز یکی از مهم‌ترین جاده‌های ارتباطی بین استان‌های مرکزی و شمال کشور، بخصوص دو استان پر جمعیت تهران و مازندران به شمار می‌رود. این جاده با حرکت در دره رودخانه هراز و دامنه کوه دماوند، قسمت جنوبی رشته کوه البرز را به قسمت شمالی آن متصل می‌کند و کوتاه‌ترین مسیر تردد میان دو شهر تهران و آمل است. طبق آمار موجود، در سال ۱۳۸۳ میزان متوسط ترافیک عبوری روزانه ۱۴۵۰۰ وسیله نقلیه بوده است که این آمار در سال ۱۳۹۳ روزانه تا ۲۱۰۵۰ وسیله نقلیه افزایش یافته است. با توجه به افزایش ترافیک جاده هراز و عدم کفایت این مسیر به لحاظ گنجایش و ایمنی، از اواخر سال ۱۳۸۵ طرح چهار خطه کردن این مسیر با طراحی دو خط جدید و بهسازی جاده دو خطه موجود در دستور کار وزارت راه و شهرسازی قرار گرفت که پس از انجام مطالعات دفتری توسط مهندسین مشاور هرازراه، از سال ۱۳۸۹ پروژه وارد فاز اجرایی گردید. بدلیل اهمیت این محور مواصلاتی از لحاظ اقتصادی و جابه جایی مسافر برای کشور، اتمام و بهره برداری از طرح چهار خطه کردن محور هراز در اولویت مسئولان و مدیران وزارت راه و شهرسازی و دولت می‌باشد. همچنین در این محور، طرح چهار خطه نمودن مسیر جدید (جایگزین محور موجود) در محدوده دریاچه سد هراز به‌طول حدود یازده هزار و ششصد متر، از کیلومتر ۶۰۰+۲۲ الی ۲۰۰+۳۳ جاده موجود (جهت از آمل به تهران) همراه با احداث سد هراز توسط شرکت آب منطقه‌ای استان مازندران در دست احداث می باشد. مسیر طرح چهار خطه کردن محور هراز (قسمت های در حال نوسازی)، از منطقه آبشار تا محدوده دریاچه سد هراز و ادامه آن بعد از سد به سمت شهرستان آمل (کیلومتر ۸۵۰+۱۹)، جمعا شامل ۲۰ دستگاه تونل به مجموع طول ۱۶۵۳۰ متر و مجموع طول ۱۱۱۰ متر گالری است. طول کوچکترین تونل حدود ۱۰۰ متر و طول بزرگترین تونل حدود ۱۷۰۰ متر می‌باشد.

با توجه به اهمیت و جایگاه استفاده از تونل در بهینه سازی مسیر و سهولت تردد در محورهای مواصلاتی کشور که جاده هراز نمونه‌ای از آنها می‌باشد، روز یکشنبه ۲۶ دی ماه ۱۳۹۵ گفتگوی تخصصی با حضور چند تن از اعضای هیات مدیره انجمن تونل ایران، مسئولین شرکت ساخت و توسعه راههای کشور، و جمعی از مدیران و کارشناسان مجری، مشاور و پیمانکار پروژه طرح تعریض جاده هراز صورت پذیرفت.

در ابتدای این جلسه، آقای مهندس کریمی پس از معرفی فعالیت‌های انجمن تونل، به بیان برخی دیدگاه‌ها، سوالات، ابهامات و انتظارات این انجمن به عنوان متولی تونلسازی در کشور از مسئولین مربوطه پرداخت و افزود: «با توجه به توسعه تونلسازی در زمینه‌های مختلف، از نظر وزارت راه تونل چه جایگاهی دارد»؟ مهندس کریمی یکی از دلایل طرح این سوال را تحول صنعت تونلسازی و افزایش تعداد تونل‌های طویل در زمینه‌های دیگر مانند تونل‌های انتقال آب مطرح نمود و به برخی تونل‌های طویل مانند تونل انتقال آب زاگرس با طول کلی بیش از ۵۰ کیلومتر، تونل انتقال آب کرج با مجموع طول بیش از ۳۰ کیلومتر و تونل انتقال آب کرمان با طول حدود ۳۸ کیلومتر اشاره نمود و گفت:«امروزه با استفاده از تکنولوژی حفاری مکانیزه تونل‌ها با استفاده از دستگاه‌های TBM، حفر تونل‌های بلند به سهولت امکان‌پذیر است». وی با اشاره به این که تا چند سال گذشته، بلندترین تونل راه کشور، تونل امام‌زاده هاشم با طول ۳۲۰۰ متر بود، بر لزوم در نظر گرفتن تونل‌های بلند راه در مقایسه با گزینه‌های دیگر، برای بهبود در محورهای مواصلاتی کشور تاکید نمود.

آقای مهندس سقندلی یکی از دلایل عدم استفاده از تونل‌های بلند راه را، مشکلات تهویه، ایمنی و سرویس و نگهداری تونل در زمان بهره‌برداری مطرح نمود و به یکی از طرح‌های وزارت راه در محور الموت که یک تونل ۶ الی ۷ کیلومتری بوده و این مشکلات را داشته است، اشاره کرد. وی همچنین به رایزنی‌های صورت گرفته با شرکت‌های داخلی و خارجی جهت رفع این مشکلات اشاره نمود.

آقای مهندس کلهر نیز در این رابطه گفت: «با توجه به مطالعات صورت گرفته توسط مشاوران، در محورهای مختلف، از جمله محور هراز، در صورت لزوم تونل‌های بلند احداث می‌شود».

آقای مهندس عسکری (مدیر پروژه مشاور محور هراز در شرکت مهندسین مشاور هراز راه)، در تکمیل صحبت‌های آقای مهندس کلهر گفت: «طراحی محورها بر اساس سرعت طرح پیش‌بینی شده صورت می‌گیرد. به عنوان مثال در محور هراز، سرعت پیش‌بینی شده طرح، هشتاد کیلومتر است و بر اساس این سرعت طرح و مطالعات و محاسبات انجام شده، لزوم احداث تونل‌های با طول بیش از دو کیلومتر وجود نداشت. در مورد محورهای دیگر نیز، هیچ موردی وجود نداشته که لزومی بر احداث تونل‌های بلند وجود داشته باشد و به خواست کارفرما این تونل‌ها از محور حذف و باگزینه‌های دیگر جایگزین شوند. همچنین تونل‌های بلندی در محورهای دیگر مانند البرز در آزادراه تهران-شمال در حال احداث می‌باشند». وی در ادامه افزود: «در محور هراز، توپوگرافی مسیر به گونه‌ای است که احداث تونل‌های پشت سر هم با فواصل کوتاه از یکدیگر امکان‌پذیر است».

در ادامه جلسه، آقای مهندس دلبری (طراح تونل در مشاور هراز راه) با اشاره به این که تونل‌های کوتاه پاسخگوی نیازهای مسیرهای موجود هستند، گفت:«در آینده و با افزایش تعداد کریدورها و بزرگراه‌ها، ناگزیر به احداث تونل‌های بلند راه خواهیم بود».

مهندس کریمی نیز زیر بنای توسعه پایدار کشور را توسعه راه‌ها برشمرد و افزود: «توسعه آموزش و پرورش، بهداشت، کشاورزی، صنعت و دیگر زمینه‌ها در گرو توسعه راه‌ها و شبکه حمل و نقل کشور است. بنابراین، با توجه به نیازهای امروز و آینده کشور، باید بازنگری‌های اساسی در شاخص‌ها و معیارهای وزارت راه صورت پذیرد و به عنوان مثال، سرعت طرح و پارامترهای دیگر می‌بایست بهبود یابند».

عضو هیات مدیره انجمن تونل در ادامه افزود: «یکی از راهکارهای توسعه راه‌ها، استفاده از تونل‌ها و مخصوصا تونل‌های بلند است. امروزه استفاده از تونل‌های بلند راه در سطح جهان بسیار متداول است و تمام مشکلات احتمالی و راهکارهای مقابله با آنها پیش‌بینی شده است». وی با تاکید بر کافی نبودن بهبود و بهسازی و جایگزین نمودن تونل به جای تعریض راه در برخی محورها، گفت:«انتظار انجمن تونل ایران، تحول اساسی در رویکرد وزارت راه در رابطه با استفاده از تونل‌ها به عنوان گزینه جایگزین در راه‌ها است».

آقای مهندس کلهر در پاسخ به مباحث

مطرح شـــده، یکی از موانع موجود را کمبود نقدینگی و اعتبارات برشمرد و گفت:«پروژه هراز از سال ۱۳۸۹ رسـماً آغاز شد. شرکت سـاخت و توسـعه زیر بناهای حمل و نقل کشـور، به عنوان یکی از زیـر مجموعه‌های وزارت راه، از سـال ۱۳۹۳ به این پروژه وارد شـد و بازنگری‌هایـی را در بخش مطالعات انجام داده است. ولی وضعیت اعتباری، باعث ایجاد محدودیت‌هایی شده است».

آقای مهندس شمسـی بـا تاکید بر لزوم توسـعه زیربناهای فنی کشـور همزمان با توسـعه بخش‌های دیگر، گفت: «متاسـفانه در گذشـته، در دانشـگاه‌ها در رشته راه و سـاختمان، مباحث مربوط به تونل تدریس نشـده و این مبحث توسعه داده نشده است. شـاهد این موضوع، عدم کیفیت مناسـب، ایمنی و استاندارد بودن اکثر تونل‌های راه و راه‌آهن قدیمی است. به عنوان مثال در تونل راه‌آهن اندیمشـک، به علت تهویه نامناسب و کمبود اکسـیژن، قطار خاموش می‌شـود. همچنیـن در بخشـنامه‌های وزارت راه، کمترین حق‌الزحمه مشـاوران برای طراحی تونل در نظر گرفته شده است.در صورتی‌که در کشورهای خارجی، بیشترین حق‌الزحمه برای طراحی تونل منظور می‌شـود. باید در نظر داشـت که تونل باعـث صرفه‌جویی در مصرف سوخت فسـیلی، ایجاد هوای پاک و جلوگیری از هدر رفتن انرژی می‌شـود. در وزارت نیرو از سـال ۱۳۸۰ تا کنون، بالغ بر ۲۵۰ کیلومتر تونل انتقال آب احداث شـده است. حال آنکه خط لوله، گزینه مناسب‌تری به نظر می‌رسـید. اما اکنـون آب به صورت ثقلـی بین حـوزه‌ای جابه‌جا می‌شـود. در حفاری و اجرای تونل‌هـای بلند، تردیدهای زیادی وجود داشـت. اما در حال حاضر در مجموعه وزارت نیرو از احداث تونل‌های بلند استقبال می‌شود».

مهندس شمسـی بـا ذکـر ناایمن بودن محورهای هـراز و چالوس بـه علت ریزش سـنگ، افزود:«عـلاوه بر تونل‌هـای بلند، تونل‌های کوتاه نیـز اهمیت ویژه‌ای دارند و در بسـیاری از محورها، مناطقی وجود دارد که بـا جایگزین نمودن تونل‌هـای کوتاه به جای ترانشه‌های بلند، می‌توان مشکل ریزش سنگ را مرتفع نمود».

وی در پاسـخ به موضوع کمبود اعتبارات دولتی برای احداث تونل‌های راه که از سوی آقای مهندس کلهر مطرح شـده بود، راهکار رفع این مشکل را خصوصی‌سازی و استفاده از فاینانس عنوان نمود.

مهندس کلهر نیز یکی از راه‌های استفاده از تونل‌ها را ایجاد تغییرات در انتخاب کریدور در فـاز مطالعاتی بیان نمـود و افزود: «در رابطه با بحث فاینانس، بهتر است یک نمونه به صورت عملیاتی انجام شود تا بتواند تاثیر بیشتری در تغییر رویکردها داشته باشد».

مهندس شمسـی به پـروژه مطالعاتی در مسیر چالوس اشاره نمود و گفت:«این پروژه کاملاً اقتصادی و ایمن بوده و در مسـیر آن تونل‌های بلنـد با طول بیش از پنج کیلومتر در نظر گرفته شـده بـود و در صورت اجرا، پنج سـاله به بهره‌برداری می‌رسید؛ ولی به دلایلی انجام نشـد. از جملـه موارد دیگری که به علت عدم استفاده از تونل باعث ایجاد خسارت ناشی از عدم‌النفع بهره‌برداری مسیر شده است، می‌توان به زمین لغزش در بخشی از راه‌آهن میانه-اردبیل اشاره نمود. دلیل آن نیز عدم پایدار سازی ترانشه احداث شده که هزینه آن تقریبـاً معادل هزینه احداث تونل در آن منطقه بوده است، می‌باشد».

آقـای دکتـر حسـن پـور نیـز گفت: «پروژه‌های ایرانـی و اروپایی به علت تفاوت در میزان اعتبارات مالی در آنها قابل مقایسه نیسـتند. در ایران حجم زیـادی از پروژه‌ها را با اعتبار محـدود می‌خواهیم انجام دهیم و به همین دلیل اجرای پروژه‌ها با مشـکل مواجه می‌شود. به عنوان مثال، در راه پاتاوه-دهدشـت خیلی جاها می‌شـد با احداث دو کیلومتر تونل، از گردنـه، دور زدن تاقدیس و عواقب و هزینه‌های ناشـی از آنها در زمان بهره‌بـرداری اجتنـاب نمود. ولـی به دلیل محـدود بودن اعتبـار، امکان‌پذیر نشـد. از جمله موارد دیگری که به دلیل اعتبار کم رخ می‌دهد، عدم رعایت اسـتانداردهای زیست محیطی است که با احداث تونل در بسیاری از ایـن محورها ارزش محیط زیسـت را که با پول قابل مقایسه نیسـت، می‌توان حفظ نمود».وی همچنین بـه پایین بودن هزینه طراحی و اثرات منفی آن در میزان مطالعات انجام شده توسـط مشاوران اشاره نمود و بر افزایش قیمت مطالعات طراحی تاکید نمود.

در ادامه بحث آقای مهندس سید لطفاله کریمی، مجری اسـتانی طـرح محور هراز و از پیش‌کسـوتان این محور، گفت: «سیاست قبلـی در محور هراز عبـور از دره‌ها و عدم احـداث تونل بـود و بـا پیگیری‌های مکرر کارشناسان، سیاست‌ها به سمت احداث تونل پیش رفت. تا جایی که در سیاسـت جدید، هر جا لازم باشـد می‌توان تونل احداث کرد. دیدگاه کارشناسی در وزارت راه، احداث راه ایمن با هزینه مناسب است اما سیاست‌گزاری کلان، با توجـه به منابع مالی موجود، گاهی مسائل کارشناسـی را تحت تاثیر خود قرار می‌دهند».

در پایان جلسـه، آقای مهندس کلهر در جمع‌بندی موضوعات مطرح شده، مواردی را به شرح ذیل بیان نمود:

- بـا توجـه بـه نقـش مشـاوران در تصمیم‌گیری‌های وزارت راه، پیشنهاد گردید این موضوع با جامعه مهندسان مشاور نیز در میان گذاشته شود.

- مقرر گردیـد با توجه به بیشـتر بودن هزینه‌های مطالعاتـی در بخش آزادراه‌های وزارت راه،هماهنگی‌های لازم جهت برگزاری جلسـه‌ای با حضور نمایندگان این بخش، از سوی آقای مهندس کلهر صورت پذیرد.

- مقرر گردید هماهنگی برگزاری جلسـه امور مهندسـین مشـاور شـرکت ساخت و توسـعه زیر بناهای حمل و نقل کشـور به عنـوان متولی مطالعات در این شـرکت نیز صورت پذیرد.

آقای مهندس کریمـی نیز بر لزوم تحول اساسی در رویکردها و شاخص‌های وزارت راه و افزایش بودجه این وزارتخانه تاکید نمود.

بررسی عملکرد ماشین EPB در تونل بازی دراز و بهینه سازی پارامترهای اپراتوری

امیر محمد رضی[1]، جعفر حسن پور[2]
۱- سرپرست تیم مهندسی کارگاهی و کنترل کیفی در پروژه انتقال آب بازی دراز - موسسه مهندسین مشاور ساحل
amir.razi62@gmail.com
۲- مدرس و عضو هیئت علمی در دانشکده زمین شناسی، پردیس علوم، دانشگاه تهران
jafar_hassanpour@yahoo.com

چکیده:
نرخ نفوذ یکی از پارامترهای مهم در تعیین مدت زمان حفاری و همچنین تحلیل عملکرد ماشین در عملیات تونل‌سازی است. عملیات حفاری اندرکنش میان زمین و ماشین است و در شرایط یکسان زمین، به دلیل پارامترهای اجرایی متفاوت ماشین، مقدار نرخ نفوذ متفاوت است.
نرخ نفوذ برابر است با سرعتی که سیستم حفاری بر حسب میلی‌متر بر دقیقه به سمت جلو حرکت می‌کند. این نرخ عموماً در هر سیکل حفاری اندازه‌گیری می‌شود. پیچیدگی اثر متقابل بین توده‌سنگ و TBM پیش‌بینی عملکرد ماشین را ایجاب می‌کند. بنابراین عوامل مؤثر بر نرخ نفوذ TBM را می‌توان در سه دسته کلی تقسیم‌بندی نمود که عبارت‌اند از:
۱. پارامترهای مربوط به سنگ بکر
۲. پارامترهای مربوط به توده‌سنگ
۳. پارامترهای اجرایی ماشین
مدل‌های مختلفی برای پیش بینی عملکرد و پارامترهای اصلی دستگاه وجود دارد. انتخاب مدل مناسب بر اساس پروژه و شرایط زمین شناسی در پیش بینی درست و نزدیک به واقعیت پارامترها تاثیر بسزایی دارد. برای بررسی عملکرد ماشین در پروژه بازی دراز از اطلاعات حفاری تا متراژ ۷۵۰ (رینگ شماره ۵۰۰) این پروژه استفاده شده است. برای این منظور یک بانک اطلاعاتی از داده های اپراتوری و داده‌های مربوط به عملکرد ماشین فراهم گردید و تلاش گردید پارامترهای واقعی عملکرد ماشین مورد تحلیل قرار گیرد. در ادامه با فرض اصلاحاتی در پارامترهای اپراتوری ماشین پارامترهای عملکردی بهینه به دست آمد. نتایج نشان می‌دهد با جایگزینی دیسک کاترهای های دو حلقه‌ای با تک حلقه ای و افزایش دور دستگاه، عملکرد ماشین به مقدار قابل توجهی بهبود می‌یابد.

واژه‌های کلیدی: تونل‌سازی مکانیزه، EPB-TBM، پارامترهای عملکرد ماشین، حفر پذیری توده سنگ، مکانیسم برش سنگ.

۱- مقدمه

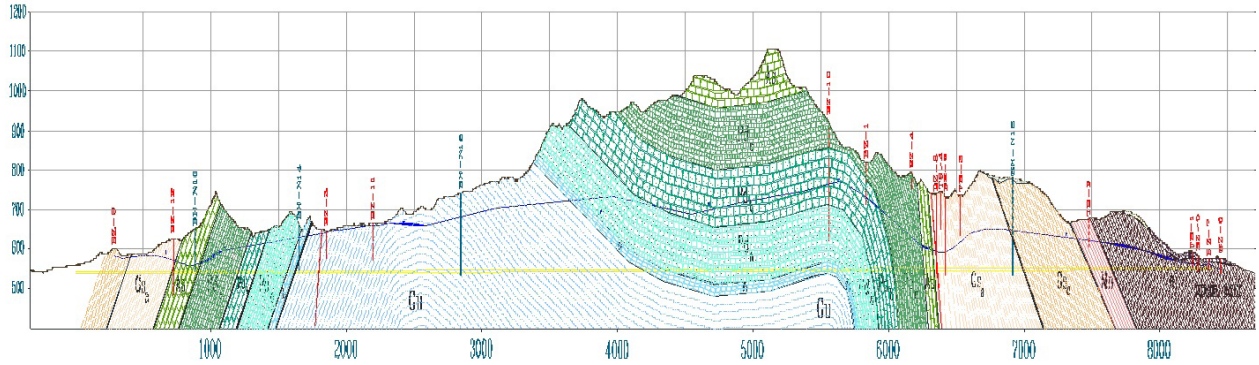
تونل بازی دراز با طولی حدود ۸۵۵۱ متر بخشی از طرح گرمسیری است که حد فاصل سرپل ذهاب و قصر شیرین واقع شده است. قطر حفاری این تونل ۶/۸۶ متر بوده و حداکثر ظرفیت انتقال آن ۴۲ متر مکعب بر ثانیه خواهد بود.
به طور کلی ارزیابی عملکرد ماشین حفار در طول پروژه به دلیل شناسایی نقاط ضعف و قوت و همچنین افزایش ضریب بهره‌وری از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. از آنجائیکه مقاومت سنگ‌های مسیر تونل بین ۱۵ تا ۷۰ مگا پاسگال تخمین زده می شود لذا در نگاه کلی و فارغ از مخاطرات زمین شناسی، دستگاه حفاری TBM بایستی از نوع سنگ‌های سخت بوده و تمام ضوابط این نوع دستگاه را شامل گردد. در حال حاضر که در حدود ۷۵۰ متر از تونل بازی دراز حفاری شده که در این مقاله به بررسی پارامترهای عملکرد ماشین حفار تونل انتقال آب بازی دراز که از نوع EPB-Hard Rock می‌باشد پرداخته شده است.

۲- پیش بینی حفرپذیری توده سنگ مسیر

بر اساس مطالعات زمین شناسی بخش عمده مسیر حفاری شده تا متراژ ۷۵۰ در سازند گچساران حفاری شده است (شکل ۱). بررسی ویژگی‌های لیتولوژیکی و زمین شناسی مهندسی این سازند (درجه استحکام و میزان خردشدگی) نشان می‌دهد که می توان این سازند را از نظر حفر پذیری مطابق با نمودار ارائه شده در شکل ۲ و جدول ۱ در رده B-III قرار داد. بنابراین دامنه تغییرات پارامتر FPI برای این سازند بین ۱۵ تا ۲۵ پیش بینی می‌گردد.

۳- مکانیسم برش سنگ با دیسک کاتر

در شکل ۲ مکانیسم برش در سنگ و فرایند تشکیل تراشه‌ها (Chipping) در اثر عملکرد دیسک کاترها روی سنگ نشان داده شده است. همانطور که در این شکل مشاهده می شود، وقتی دیسک کاتر روی سطح سنگ می چرخد در زیر تیغه دیسک شیاری ایجاد می شود و سپس ترکهای شعاعی به مرکزیت شیار تشکیل می شوند.

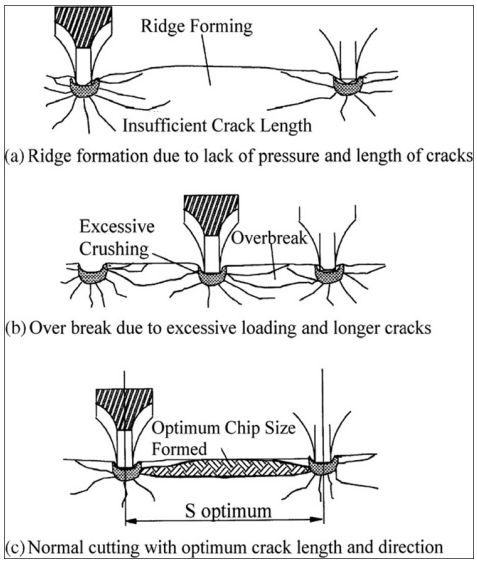


شکل ۱- پروفیل زمین شناسی مسیر تونل بازی دراز

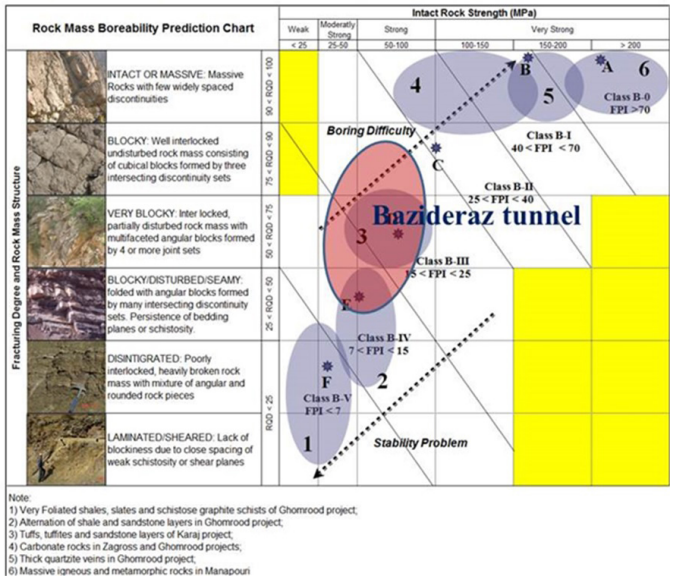
بنابراین برای تشکیل تراشه با سایز بهینه و پیشروی مناسب ماشین در سنگ بایستی شرایط زیر برقرار باشد:

- نسبت فاصله دیسک ها به مقدار نفوذ اولیه مناسب باشد.
- نیروی پیشران کافی برای تامین میزان نفوذ اولیه در سنگ فراهم باشد.

از آنجا که فاصله دیسک ها بر روی کاترهد ثابت و معمولاً قابل تغییر نمی‌باشد، برای رسیدن به شرایط بهینه برش و برآورده کردن شرط اول لازم است مقدار نفوذ در سنگ یا P را تغییر داد. مقدار نفوذ در سنگ نیز رابطه مستقیم با نیروی رانش دستگاه یا همان متوسط نیروی اعمال شده به دیسک‌ها (Fn) دارد.



شکل ۲- مکانیسم برش در سنگ با توجه به فاصله دیسک ها و میزان نفوذ و نیروی قائم اعمال شده به سینه کار از سوی دیسک‌ها



شکل ۳- مدل عمومی برای پیش بینی شاخص نفوذ صحرایی و رده حفرپذیری توده سنگ

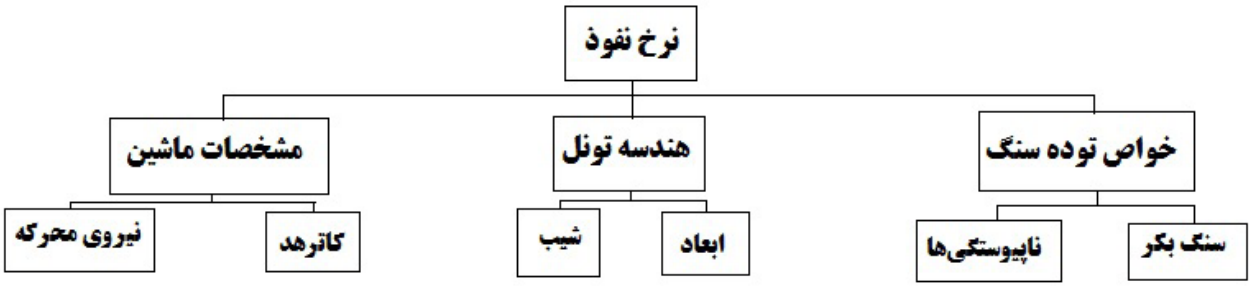
جدول ۱- طبقه بندی حفرپذیری زمین (حسن پور و همکاران ۲۰۱۱)

Boreability class	FPI range (kN/mm/rev)	Rock mass boreability	Stability condition	TBM excavatability (relative difficulty of ground for TBM use)	Example
B-0	>70	Tough	Completely stable	Tough	Very strong and massive quartzitic veins , intrusive and metamorphic rocks
B-I	40–70	Fair-tough	Stable	Fair	Massive igneous and metamorphic rocks
B-II	25–40	Good-fair	Minor instabilities	Good	Blocky and jointed Tuffs, Tuffites, Limestones
B-III	15–25	Good	Only local structural instabilities	Very good	Alternations of Sandstones, limestones and Shales
B-IV	7–15	Very good	Some major instabilities	Good	Alternations of thin bedded Shale and Sandstone layers
B-V	<7	Excellent	Collapse, gripper problems, squeeze, etc.	May be problematic	Highly foliated and schistose metamorphic rocks (Slate, Phyllite, Graphite schist), Shale, Marlstone, thick fault zones

۴- پارامترهای مؤثر بر نرخ نفوذ TBM

نرخ نفوذ یکی از پارامترهای مهم در تعیین مدت زمان حفاری در عملیات تونل‌سازی است. عملیات حفاری اندرکنش میان زمین و ماشین است؛ و در شرایط یکسان زمین، به دلیل پارامترهای اجرایی متفاوت ماشین، مقدار نرخ نفوذ متفاوت است؛ بنابراین عوامل مؤثر بر نرخ نفوذ TBM را می‌توان در سه دسته کلی تقسیم‌بندی نمود که عبارتند از (شکل ۴):

- پارامترهای مربوط به سنگ بکر
- پارامترهای مربوط به توده‌سنگ
- پارامترهای اجرایی ماشین

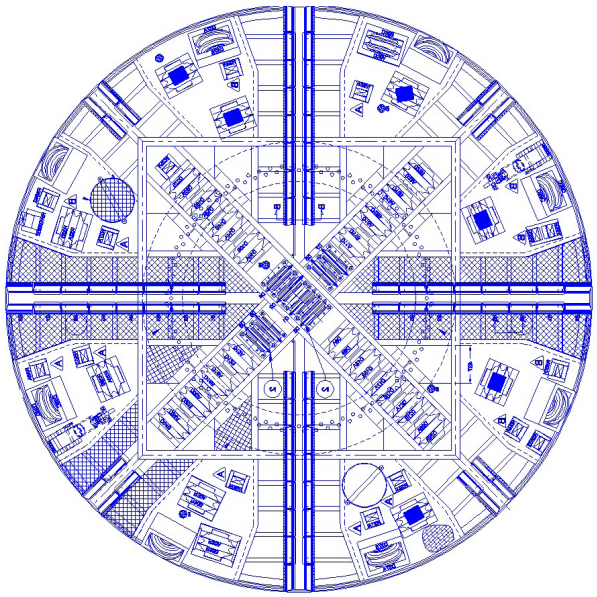


شکل ۴- پارامتر های موثر در نرخ نفوذ TBM

۵- بررسی پارامترهای اپراتوری دستگاه و عملکرد واقعی ماشین در مسیر حفاری شده

در گام اول این تحقیق، نوسانات شاخص نفوذ یا FPI در مسیر حفاری شده با استفاده از داده های واقعی در هر کورس محاسبه گردید. این پارامتر با استفاده از رابطه زیر قابل محاسبه می باشد:

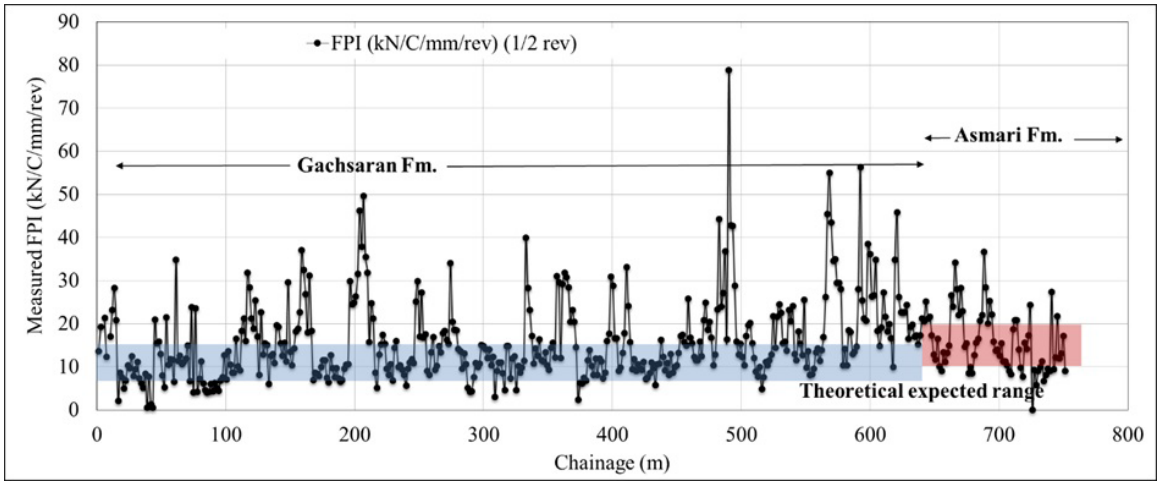
با توجه به شکل ۵ تعداد ۴۲ دیسک کاتر دوبل و ۴ دیسک کاتر سینگل بر روی کاترهد نصب شده است که بدین معنی است که در مجموع ۸۸ تیغه بر روی سطح سنگ به طور همزمان مشغول چرخش هستند. لذا برای محاسبه Fn بایستی نیروی پیشران خالص بر عدد ۸۸ تقسیم گردد.



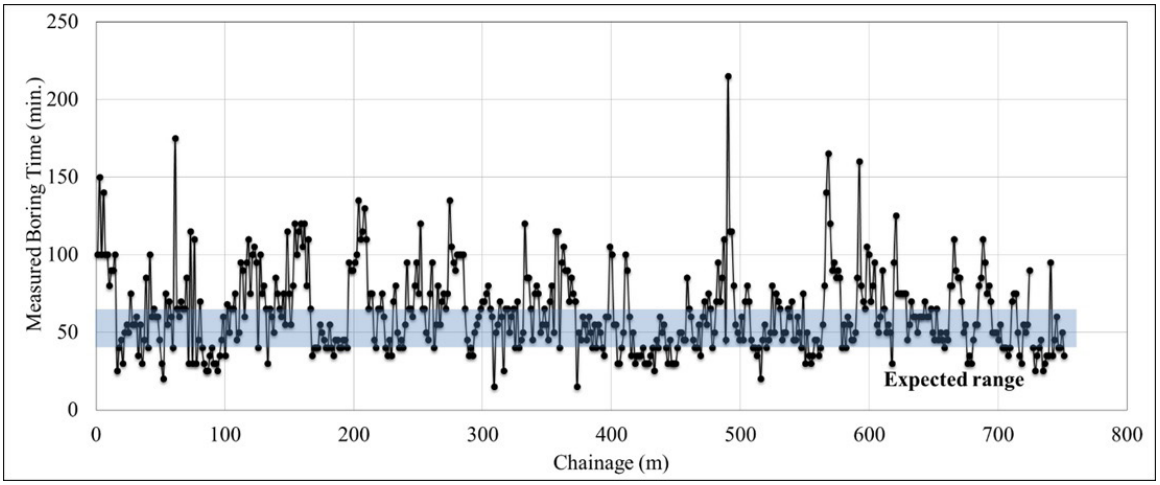
شکل ۵- نمایی از کاترهد دستگاه حفار تونل انقال آب بازی دراز

با مشخص بودن دو پارامتر Fn یا نیروی اعمالی به هر دیسک، که از تقسیم تیروی پیشران کل دستگاه (بعد از کم کردن اثر اصطکاک شیلد) بر تعداد کل دیسک کاترها حاصل می شود، و P (mm/rev) یا میزان نفوذ دیسک در سنگ در هر دور چرخش دستگاه، پارامتر FPI برای هر کورس حفاری قابل محاسبه می باشد. نتایج محاسبه این پارامتر و تغییرات آن در طول مسیر حفاری شده در شکل ۶ ارائه شده است.

همانطور که در شکل ۷ نیز مشاهده می‌شود، زمان حفاری یک رینگ به مقدار قابل توجهی افزایش یافته است. علت اصلی این موضوع را می‌توان با بررسی پارامترهای اپراتوری دستگاه و فرایند برش سنگ در این پروژه بررسی نمود. به عبارت دیگر به نظر می‌رسد در این پروژه به دلیل شرایط خاص دستگاه از نظر آرایش دیسک کاترها و پارامترهای اپراتوری فرایند برش سنگ کامل نیست.



شکل ۶- دامنه تغییرات پارامتر FPI و مقایسه آن با مقادیر مورد انتظار



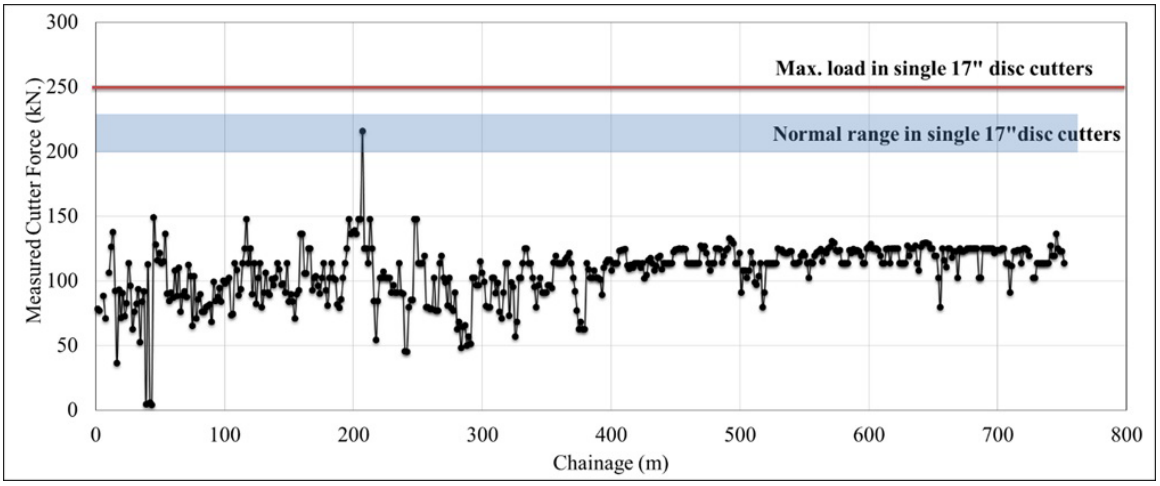
شکل ۷- تغییرات مقادیر زمان خالص حفاری یک کورس در مسیر حفاری شده

همانطور که در بالا اشاره گردید، به نظر می رسد در این پروژه به دلیل نامناسب بودن پارامترهای اپراتوری دستگاه، فرایند برش سنگ از حالت بهینه فاصله دارد. برای بررسی این موضوع تغییرات پارامترهای اپراتوری دستگاه در مسیر بخش حفاری شده مورد بررسی قرار می گیرد. مهمترین پارامتر اپراتوری دستگاه، نیروی پیشران دستگاه به منظور تأمین نفوذ اولیه در سنگ است. مقادیر نیروی پیشران دستگاه و همچنین مقادیر نیروی قائم محاسبه شده در هر دیسک برای کورسهای مختلف حفاری شده در شکل‌های ۸ و ۹ ارائه شده است. همانطور که در شکل ۸ ملاحظه می‌شود به دلیل وجود ۸۸ تیغه بر روی سطح سینه کار و تقسیم نیروی پیشران کل (بعد از حذف اثر اصطکاک شیلد) بر عدد ۸۸، در مجموع بار هرتیغه نسبت به محدوده نرمال بار اعمالی به دیسک کاترهای سینگل پایین می باشد. این موضوع باعث می شود عمق شیار زیر دیسک‌ها یا میزان نفوذ اولیه (P) برای تشکیل ترک‌های شعاعی کافی نباشد و عملاً ترک‌های شعاعی مجاور به هم نمی‌رسند و تراشه‌های با سایز مناسب تشکیل نمی‌شوند.

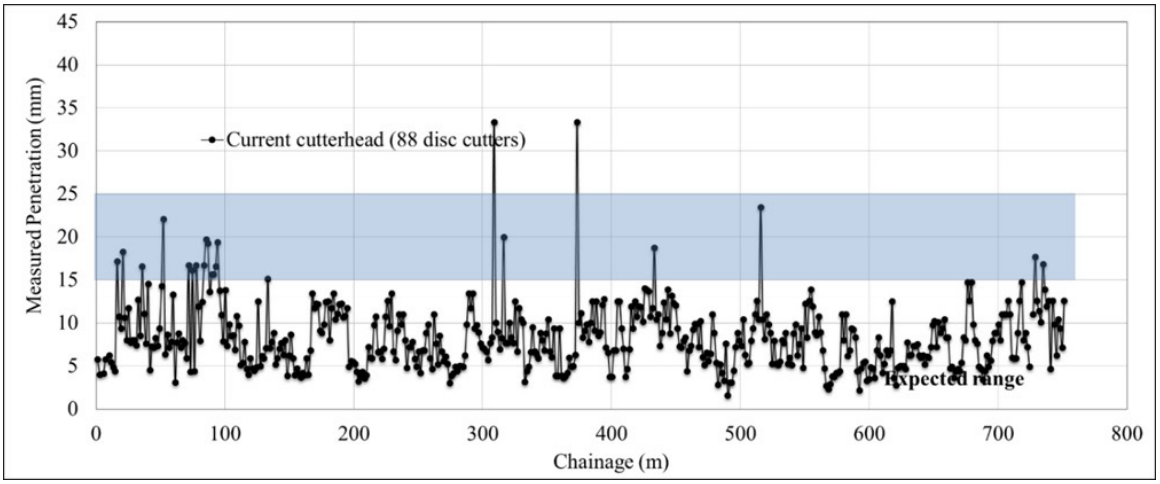
۶- بررسی عملکرد ماشین با پارامترهای اپراتوری مناسب

بدیهی است که برای دستیابی به عملکرد مناسب ماشین لازم است از پارامترهای اپراتوری مناسب با توجه به شرایط زمین شناسی استفاده نمود. پارامترهای اپراتوری بستگی تنگاتنگی با طراحی ماشین دارند. بنابراین برای رسیدن به پارامترهای اپراتوری مناسب که نتیجه آن پارامترهای عملکردی مطلوب دستگاه است باید ماشین را به گونه ای طراحی نمود که دستیابی به این پارامترها توسط اپراتور میسر باشد.

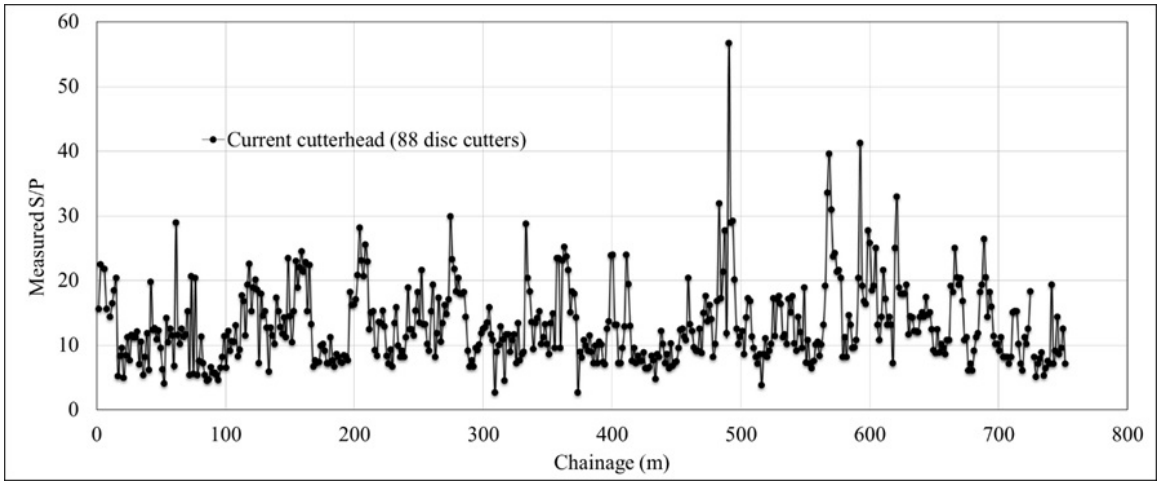
همواره لازم است که نسبت S/P با توجه به لیتولوژی سنگ‌ها و خواص مکانیکی آنها در حالت بهینه باشد. این نسبت برای سنگ‌های شکننده که در آنها ترکهای شعاعی به راحتی گسترش می‌یابند می تواند بیشتر از سنگ‌های نرم باشد که به دلیل ماهیت خمیری توسعه ترک‌ها در آنها به راحتی صورت نمی گیرد. در شکل‌های ۹ و ۱۰ نمودار تغییرات پارامترهای P و S/P برای مسیر حفاری شده ارائه شده است. همانطور که ملاحظه می‌شود مقادیر P بسیار پایین‌تر از حد انتظار و مقادیر S/P بسیار بزرگتر از حد انتظار می‌باشند.



شکل ۸- تغییرات مقادیر متوسط نیروی اعمالی به هر دیسک Fn در مسیر حفاری شده

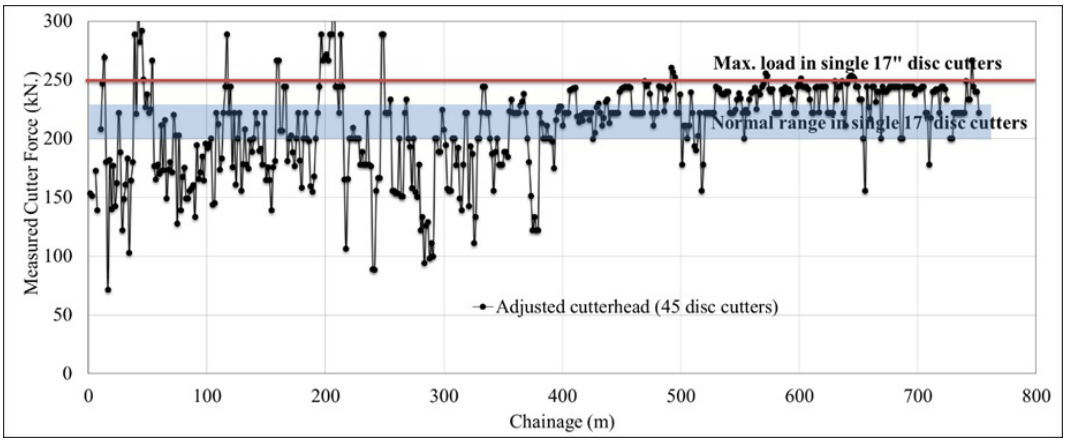


شکل ۹- تغییرات مقادیر نفوذ دیسک یا P در مسیر حفاری شده



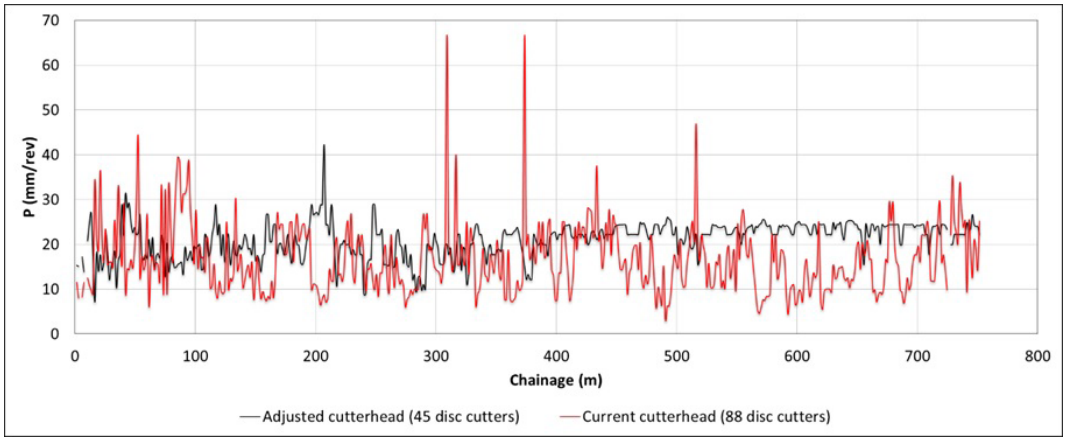
شکل ۱۰- تغییرات مقادیر نسبت S/P در مسیر حفاری شده

همانطور که در بالا اشاره شد، پارامتر Fn مهمترین پارامتری است که لازم است مورد توجه جدی قرار گیرد. با توجه به اینکه در حال حاضر ۴۲ دیسک کاتر دوبل و ۴ دیسک کاتر سینگل (در مجموع ۸۸ تیغه) بر روی دیسک کاتر نصب شده است حتی با اعمال تراست بالا، امکان بالا بردن بار دیسک و در نتیجه نفوذ دیسک در سنگ وجود ندارد. بنابراین یک راهکار مناسب، جایگزینی دیسک‌های دوبل با دیسک های سینگل می‌باشد. در اینصورت با فرض چرخش ۴۵ تیغه بر روی سینه کار تونل و فرض ثابت بودن تراست کل، متوسط بار کاتر افزایش قابل توجهی خواهد یافت (شکل ۱۱).

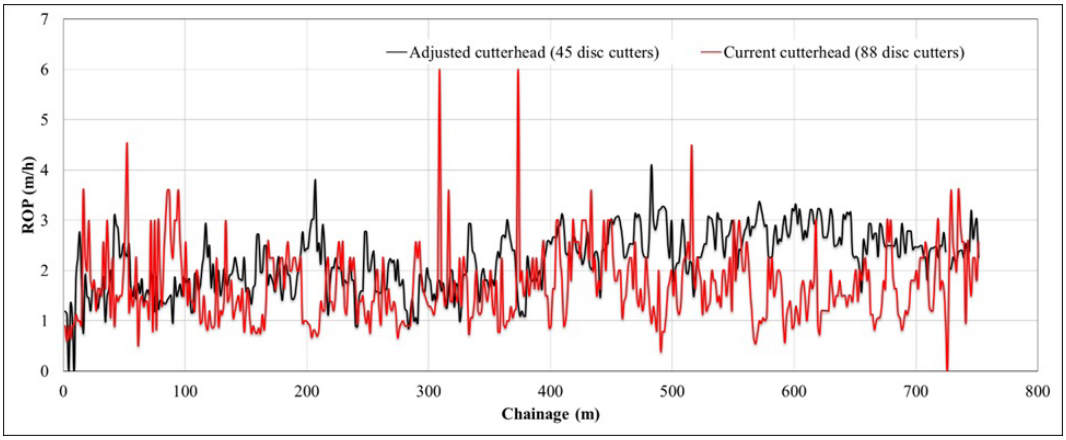


شکل ۱۱- تغییرات مقادیر متوسط نیروی اعمالی به هر دیسک Fn با فرض نصب ۴۵ دیسک بر روی کاترهد

در ادامه می توان با فرض منطقی برای حفرپذیری توده سنگ و مقادیر FPI (در اینجا بین ۱۰ تا ۱۵ kN/cutter/mm/rev) و با مشخص بودن Fn، نفوذ در سنگ (P) را از طریق مدل‌های تجربی موجود به دست آورد. در شکلهای ۱۲ و ۱۳ تغییرات نفوذ در سنگ (P) و نرخ نفوذ (ROP) در حالت فرضی (۴۵ دیسک کاتر) با مقادیر این پارامترها در شرایط فعلی مقایسه شده است. همانطور که مشاهده می شود با وجود کاهش حلقه‌های دیسک کاتر، مقدار نفوذ و نرخ نفوذ تا حدودی افزایش داشته است. اگرچه این افزایش در برخی مقاطع قابل توجه است، ولی کافی نیست.

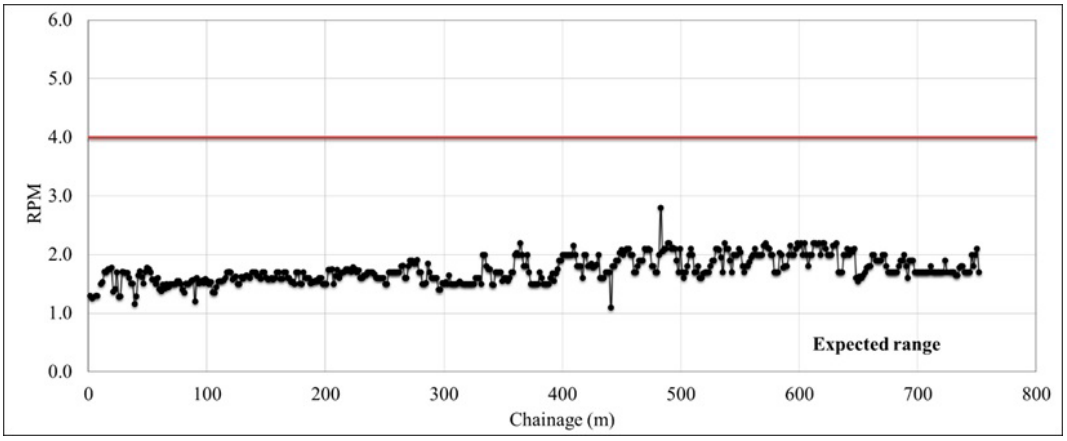


شکل ۱۲- تغییرات مقادیر نفوذ در سنگ در حالت فعلی کاترهد و با فرض نصب ۴۵ دیسک بر روی کاترهد

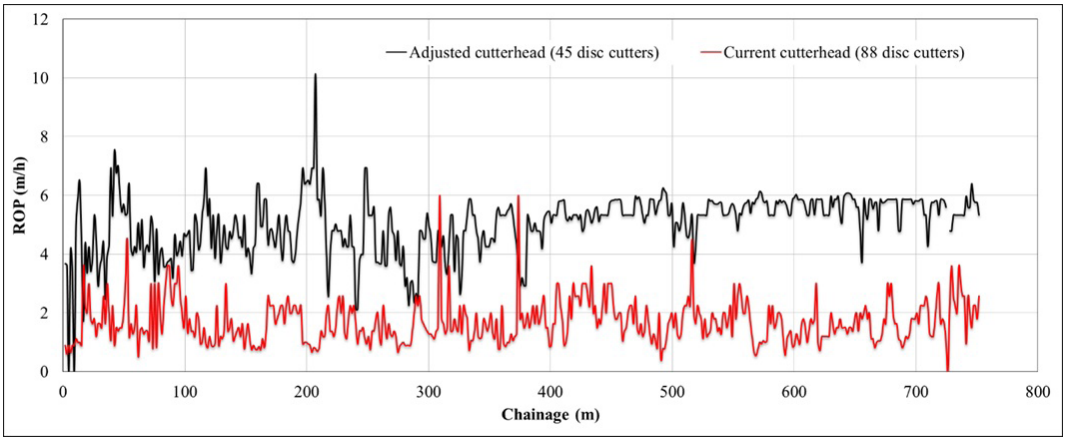


شکل ۱۳- تغییرات مقادیر نرخ نفوذ در حالت فعلی کاترهد و با فرض نصب ۴۵ دیسک بر روی کاترهد

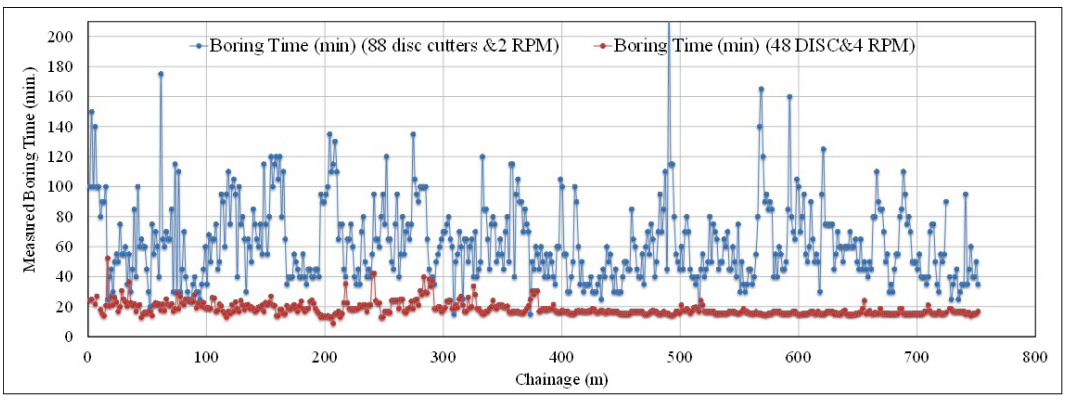
دومین پارامتر مهم تأثیرگذار بر نرخ نفوذ، دور دستگاه یا RPM می‌باشد. در شکل ۱۴ تغییرات متوسط دور دستگاه در هر کورس برای کل مسیر حفاری شده نشان داده شده است. همانطور که مشاهده می‌شود دور دستگاه در محدوده ۱/۵ تا ۲/۵ در نوسان بوده است که به دلیل محدودیت دستگاه در افزایش دور است. چنانچه دور دستگاه را فقط تا RPM=4 افزایش دهیم، افزایش قابل ملاحظه ای در نرخ نفوذ (شکل ۱۵) و کاهش قابل توجهی در زمان حفاری (شکل ۱۶) ایجاد خواهد شد که در عمل، پارامترهای عملکردی ماشین را بسیار بهبود خواهد بخشید.



شکل ۱۴- تغییرات RPM یا دور دستگاه در بخش حفاری شده



شکل ۱۵- تغییرات مقادیر نرخ نفوذ در حالت فعلی کاترهد و با فرض نصب ۴۵ دیسک بر روی کاترهد و افزایش دور دستگاه به RPM=4



شکل ۱۶- تغییرات مقادیر زمان حفاری با فرض نصب ۴۵ دیسک بر روی کاترهد و افزایش دور دستگاه به RPM=4

۷- جمع بندی و نتیجه گیری

بر اساس نتایج حاصل از محاسبات صورت گرفته در این مقاله با افزایش دور کاترهد و همچنین تغییر دیسک کاترهای دوقلو به تک متوسط نرخ نفوذ دستگاه افزایش چشمگیری یافته که منجر به کاهش زمان حفاری و افزایش ضریب بهره‌وری خواهد شد. در جدول شماره ۲ نتایج این مقایسه ارائه شده است.

جدول ۲- تغییرات مقادیر زمان حفاری با فرض نصب ۴۵ دیسک بر روی کاترهد و افزایش دور دستگاه به RPM=4

ردیف	پارامتر	مقایسه پارامترهای حفاری	
		۸۸ دیسک کاتر و RPM-۲	۴۵ دیسک کاتر و RPM-۴
۱	متوسط نرخ نفوذ (m/h)	۱/۶۹	۵
۲	متوسط نیروی تراست بر روی هر یک از دیسک کاترها (KN)	۱۲۵	۲۴۰
۳	متوسط زمان حفاری (min)	۶۲	۲۰

بر اساس داده های مندرج در جدول شماره ۱ در صورتیکه تغییرات ذکر شده در این مقاله (تک حلقه ای شدن دیسک کاترها و افزایش دور کاترهد تا ۴ دور در دقیقه) :

متوسط نیروی تراست بر روی هر یک از دیسک کاترها در حدود ۹۲ درصد افزایش می‌یابد.

متوسط نرخ نفوذ در حدود ۱۹۵درصد افزایش می‌یابد.

مدت زمان حفاری در حدود ۶۷ درصد کاهش می‌یابد.

۸- مراجع

[۱] گزارشات روزانه عملکرد TBM تونل انتقال آب بازی دراز

[2] Developing new equations for TBM performance prediction in carbonateargillaceous rocks: a case history of Nowsood water conveyance tunnel, J. Hassanpour a; J. Rostami b; M. Khamehchiyan a; A. Bruland-2009

[3] Hard rock TBM tunneling in challenging ground: Developments and lessons learned from the field, The Robbins Company, Solon, OH, USA-2015

[4] Performance prediction of hard rock TBM using Rock Mass Rating (RMR) system Jafar Khademi Hamidi, Kourosh Shahriar a, Bahram Rezai a, Jamal Rostami b

پیش بینی طول شعله آتش زیر سقف تونل با استفاده از آنالیز ابعادی و رگرسیون

بهزاد نیکنام
دانشجوی دکتری استخراج معدن ، دانشگاه صنعتی امیر کبیر
terlan_niknam@yahoo.com

چکیده:
در این مقاله مدل جدیدی برای پیش بینی طول شعله آتش زیر سقف تونل توسعه یافت.با استفاده از آنالیز ابعادی طول شعله بی بعد زیر سقف تونل به صورت تابعی از حرارت آزادشده و سرعت جریان بی بعد به همراه درصد انسداد سطح مقطع تونل بیان گردید. ضرایب پارامتر های تابع توسعه یافته با استفاده از داده های تونل رانه هامر و آنالیز رگرسیون محاسبه و مشخص گردید که طول شعله بی بعد آتش ،با حرارت آزادشده بی بعد و لگاریتم سرعت جریان بی بعد رابطه خطی و باعکس درصد انسداد تونل رابطه سهمی درجه دو دارد. جهت اطمینان از صحت مدل توسعه یافته، داده های آزمایش آتش سوزی ممریال و یوریکا با استفاده از مدل جدید و فرمول های قبلی تجزیه و تحلیل شد و همگرایی مطلوبی نسبت به روابط موجود به دست آمد علاوه بر این آزمایش شماره T۲ رانه هامر با استفاده از نرم افزار شبیه ساز آتش مدل شد طول شعله حاصل از مدل جدید و شبیه سازی نسبت به مدل های قبلی به واقعیت نزدیک تر بوده و از اعتبار بالایی برخوردار است.

کلمات کلیدی: طول شعله،آتش سوزی،آنالیز ابعادی، تونل رانه هامر.

۱- مقدمه

چندین آتش سوزی بسیار بزرگ در سال های اخیر در تونل های جاده ای روی داده است که از جمله آن می توان به آتش سوزی تونل مون بلان مابین ایتالیا و فرانسه در سال ۱۹۹۹با ۳۹ کشته تونل تارن در اتریش با ۱۲ کشته و تونل گوتارد در سال ۲۰۰۱ با ۱۱ کشته اشاره کرد [۱]. نوع بار کامیون های باری ، مهمترین نقش رادر پیامد های حاصل از حوادث آتش سوزی داردکه دلیل آن را می توان در محتوی انرژی بالا یافت به طوری که آتش براحتی در اثر سیستم تهویه در امتداد بار این کامیون ها گسترده می شود. در تمامی حوادث آتش سوزی که در بالا ذکر شد، حداقل ۱۰ تریلر باری به همراه سایر اتومبیل ها در آتش سوزی مشارکت داشتند. آتش سوزی از یک یا دو ماشین شروع شد و پس از گذشت مدت زمانی به بقیه ماشین‌ها گسترش یافت.گسترش آتش بدین شکل در پیامد آتش‌سوزی بسیار مهم است چون منجر به افزایش شدت آتش و کاهش دسترسی آتش‌نشانان به محل آتش جهت اطفای حریق و انجام عملیات نجات می‌شود. اطلاعات بسیار زیادی در رابطه با رفتار آتش‌سوزی کامیون های مختلف درون تونل وجود دارد اما به منظور بررسی شدت آتش سوزی اطلاعات دیگری نظیر چگونگی گسترش آتش و طول شعله آن مورد نیاز است. در آرشیو روابط بسیاری برای محاسبه طول شعله بر اساس دمای حداکثر آتش ارایه شده است.این روابط را به دلیل کم بودن ارتفاع عمودی شعله حاصل از آن نمی‌توان به کار برد [۲].

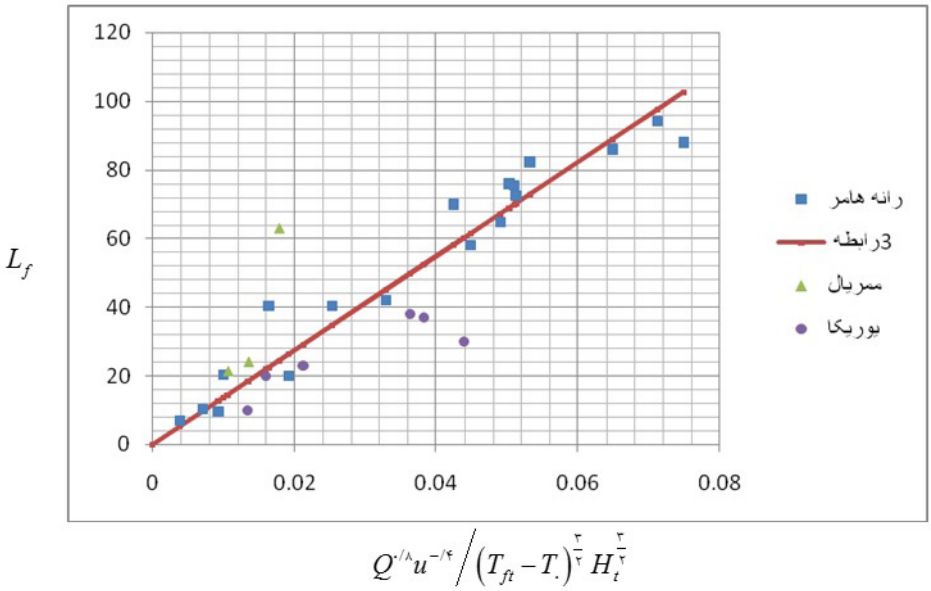
آلپارت این روابط را برای آتش سوزی درون تونل اصلاح کرد و رابطه جدیدی برای محاسبه طول گسترش شعاعی شعله آتش در زیر سقف تونل توسعه داد [۳]. رابطه اصلاحی برای آتش سوزی درون گالری که شباهت بسیاری به آتش‌سوزی درون تونل دارد، توسط دلی چاتیوس ارایه شد [۴]. دلی چاتیوس از نسبت عرض به ارتفاع گالری برای توسعه مدل خود استفاده کرد به همین دلیل از رابطه ایشان نمی توان برای تحلیل نتایج حاصل از آزمایش های بزرگ مقیاس نظیر آتش سوزی تونل رانه هامر ، ممریال ، فری جوس و غیره استفاده کرد . در سال ۲۰۰۷ لونه مارک با انجام آنالیز برگشتی بروی رابطه آلپارت (۱)، دمای گاز ،حرارت آزاد شده از آتش و طول شعله در زیر سقف تونل را محاسبه کرد [۵].

$$T_{\max} = T_{\cdot} + \frac{۵.۳۸\left(\frac{Q}{r}\right)^{\frac{۲}{۳}}}{H_f} \qquad (۱)$$

لونه مارک در مطالعه خود از ارتفاع تونل بجای ارتفاع بین منبع آتش و سقف تونل استفاده کرد. در رابطه آلپارت از پارامتر r برای بیان گسترش شعله در زیر سقف تونل استفاده شد. به دلیل اثر محدود کننده دیواره های تونل و تاثیر سیستم تهویه بر گسترش شعله آتش باید اصلاحاتی در پارامتر های رابطه آلپارات برای تشریح مکانیزم گسترش شعله در زیر سقف تونل ایجاد شود.لونه مارک دراولین قدم برای محاسبه طول شعله در زیر سقف تونل از پارامتر استفاده کرد ایشان برای برازش بهترین نمودار به داده های تونل رانه هامر باید اصلاحاتی در ضریب توانی پارامتر ها ایجاد می کرد بدین منظور از کار دیوس و راوو [۶] که رابطه ای برای محاسبه طول گسترش شعله در زیر سقف تونل به صورت تابعی از سرعت جریان طولی تهویه ارایه داده بودند، استفاده کرد .لونه مارک با انجام آنالیز برگشتی بروی رابطه آلپارات و ترکیب آن با رابطه دویس و راوو شکل کلی زیر را برای محاسبه طول شعله در زیر سقف تونل ارائه داد.

$$L_f = \frac{k_۲ Q^a u^b}{\left(T_{ft} - T_{\cdot}\right)^{\frac{۳}{۲}} H_t^{\frac{۳}{۲}}} \qquad (۲)$$

در شکل ۱ طول شعله حاصل از رابطه ۳ با آزمایش های بزرگ مقیاس آتش سوزی نظیر ممریال، یوریکا و رانه هامر مقایسه شده است.با توجه به شکل ۱ طول شعله حاصل از رابطه ۳ هم‌خوانی مطلوبی با داده های آزمایش تونل های ممریال و یوریکا ندارد اما همگرایی آن با داده های تونل رانه هامر مطلوب است. دلیل اختلاف طول شعله حاصل از رابطه ۳ و آزمایش های ممریال و یوریکا در متفاوت بودن منبع آتش و مکانیزم های مختلف احتراق آن (رانه هامر چوب و پلاستیک، ممریال سوخت هیدروکربنی ،یوریکا اتومبیل)، عدم دسترسی به داده‌های مناسب در طول آزمایش های یوریکا و ممریال و موارد مشابه است؛ هرچند همگرایی رابطه ۳ با داده تونل رانه هامر مناسب است اما با این حال مقداری خطا در طول شعله حاصل از این رابطه وجود دارد.



شکل۱- مقایسه طول شعله حاصل از رابط لونرمارك با آزمایش های بزرگ مقیاس آتش سوزی

رابطه ۳ آخرین فرمول ارائه شده برای محاسبه طول شعله در زیر سقف تونل است در این رابطه طول شعله با حرارت آزاد شده از آتش رابطه مستقیم و با سرعت جریان رابطه عکس دارند حال آنکه مطابق با تحقیقات کارول [۷] (جدول۱) با افزایش سرعت جریان حرارت آزادشده از آتش‌سوزی افزایش می‌یابد در نتیجه آتش سوزی با سرعت جریان بالا طول شعله بیش تری خواهد داشت حال آنکه رابطه ۳ خلاف این مطلب را بیان می‌کند و با افزایش سرعت جریان طول شعله کاهش می‌یابد از طرفی تاثیر انسداد اتومبیل ها و آتش سه بعدی بر طول شعله در این رابطه بیان نشده است. در این مقاله با در نظر گرفتن اثر انسدادی اتومبیل‌ها و آتش سه بعدی بر رفتارآتش‌سوزی رابطه جدیدی برای پیش‌بینی طول شعله آتش زیر سقف تونل ارائه خواهد شد.

جدول ۱- تاثیر تهویه بر حرارت آزاد شده از آتش سوزی کامیون [۷]

شکل سطح مقطع	دایروی (یک خطه)			نیم دایره (دوخطه)			نعل اسبی (دو خطه)			مستطیلی (دوخطه)			نیم بیضوی (سه خطه)		
سرعت طولی هوا (متر بر ثانیه)	محدوده اندازه آتش سوزی(مگاوات)														
	الف	ب	ج	الف	ب	ج	الف	ب	ج	الف	ب	ج	الف	ب	ج
۲	۲۰	۴۰	۳۴	۲۴	۴۴	۴۰	۲۰	۴۴	۳۴	۳۰	۶۰	۴۰	۳۰	۶۰	۴۴
۴	۳۴	۶۴	۴۰	۴۰	۷۰	۴۴	۳۴	۶۴	۴۴	۴۴	۷۴	۴۴	۴۴	۷۴	۶۰
۶	۴۰	۸۰	۶۴	۴۴	۸۴	۷۰	۴۴	۸۴	۶۴	۶۰	۹۰	۷۰	۶۰	۹۰	۷۴
۱۰	۶۴	۱۰۰	۷۴	۷۰	۱۰۴	۸۰	۶۴	۱۰۰	۸۰	۷۰	۱۱۰	۸۰	۷۴	۱۱۰	۸

الف)حداقل ب)حداکثر ج)متوسط

۲-۱- آنالیز ابعادی

این روش امکان پیش بینی شکل کیفی روابط ریاضی موجود بین کمیت های فیزیکی را فراهم می آورددر آنالیز ابعادی، شناخت پارامترهای دخیل در مساله از ضروریات اصلی تحلیل است. قضیه II باکینگهام به عنوان یك قاعده عمومی، در آنالیز ابعادی کاربرد وسیعی پیدا کرده است طبق این قضیه وقتی یك رابطه بین N_1 متغیر فیزیکی وجود داشته باشد و تمام این متغیرها را بتوان در قالب N_2 بعد اصلی نشان داد، $N_1 - N_2$ حاصلضرب بدون بعد بین آن متغیرهای فیزیکی می توان نوشت. این حاصل ضرب های بدون بعد جمله های II بوده و با $II_2,II_1,.....II_n$ نشان داده می شوند و رابطه بین آنها را می توان به صورت زیر نمایش داد [۷۸]:

$$F(\Pi_1\Pi_2...\Pi_n)=0 \qquad (۴)$$

$$\Pi_1 = f(\Pi_2\Pi_3...\Pi_n) \qquad (۵)$$

با توجه به تحقیقات انجام شده پارامتر های موثر در گسترش طولی شعله آتش زیر سقف تونل عبارت اند از حرارت آزاد شده از آتش (Q)، سرعت طولی جریان هوا (u)، هندسه تونل و آتش (سطح مقطع تونل (A_t)، سطح مقطع آتش (A_f) ، ارتفاع تونل (H_t))، چگالی هوا (ρ)، دمای محیط (T)، ظرفیت گرمایی هوا (C_p) و شتاب جاذبه زمین (g). طول شعله در زیر سقف تونل را می توان به صورت زیر بیان کرد:

$$L_f = f(Q, C_p, T_0, g, H_t, A_t, A_f, u, \rho) \qquad (۶)$$

در رابطه بالا طول شعله به صورت تابعی از پارامتر های موثر در آن ارایه شده است . با بی بعد سازی پارامتر ها، رابطه ۶ به شکل رابطه ۷ بیان می شود:

$$\frac{L_f}{H_t} = f\left(\frac{Q}{\rho u^3 H_t^2}, \frac{C_p T_0}{u^2}, \frac{gH_t}{u^2}, \frac{Af}{A_t}\right) \qquad (۷)$$

معادله بالا را می توان به شکل زیر نوشت:

$$\frac{L_f}{H_t} = f\left(\frac{Q}{\rho C_p T_0 g^{\frac{1}{2}} H_t^{\frac{5}{2}}}, \frac{u^2}{gH_t}, \frac{Af}{A_t}\right) \qquad (۸)$$

در رابطه ۸، اولین عبارت حرارت آزادشده بی بعد است،سومین عبارت نسبت انسداد تونل و عبارت دوم را نیز می توان به عنوان سرعت تهویه بی بعد در نظر گرفت.

$$u^* = \frac{u}{\sqrt{gH_t}} \qquad (۹)$$

در نتیجه طول شعله بی بعد در زیر سقف تونل را می توان به صورت تابعی از حرارت آزادشده ،سرعت طولی بی بعد و نسبت انسداد تونل به شکل رابطه ۱۰ بیان کرد:

$$L_f^* = f\left(Q^*, u^*, \frac{Af}{A_t}\right) \qquad (۱۰)$$

۲-۲-تعیین ضرایب تاثیر هر کدام از پارمتر های بی بعد

طول شعله بی بعد را می توان به شکل رابطه۱۱ بیان کرد:

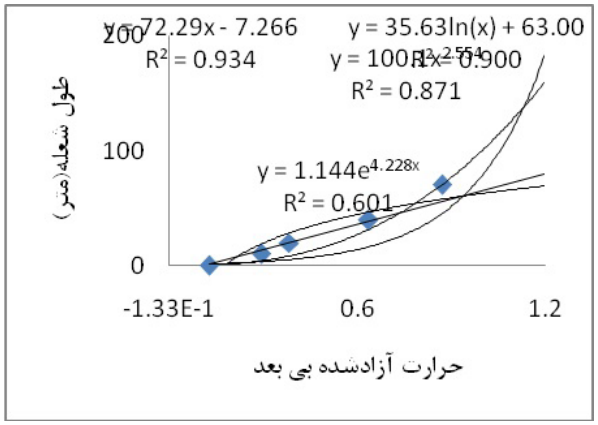
$$L_f^* = f\left(Q^*, u^*, \frac{Af}{A_t}\right) \rightarrow$$

$$L_f^* \cong f\left((Q^*)^\alpha (u^*)^\beta \left(1-\frac{Af}{A_t}\right)^\gamma\right) \qquad (۱۱)$$

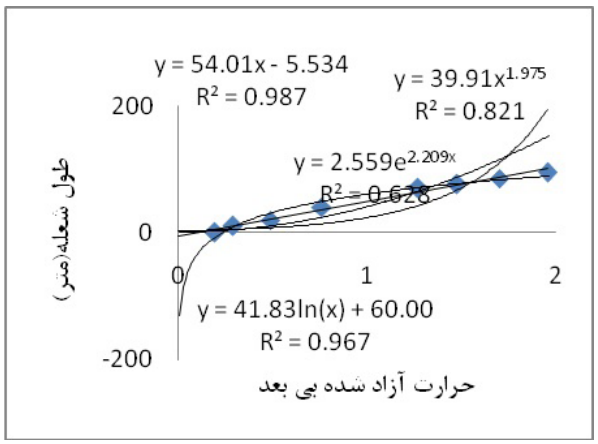
برای تعیین ضرایب ثابت رابطه۱۱ از داده های آزمایش‌های آتش‌سوزی برجا استفاده شده است که در زیر به بررسی آن می‌پردازیم.

۲-۲-۱- حرارت آزاد شده بی بعد

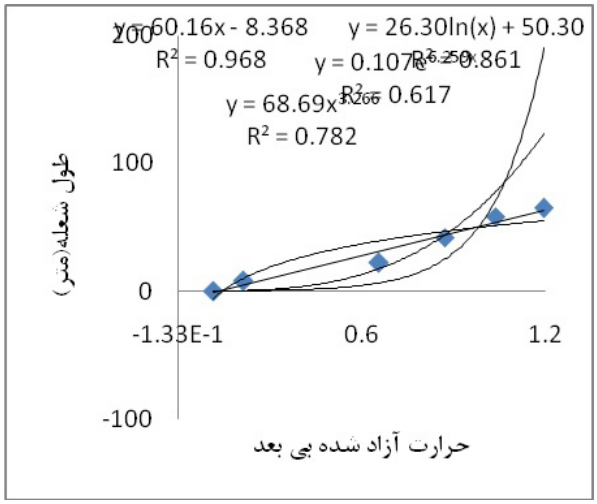
برای تعیین ضریب ثابت α، یا به عبارت بهتر مناسب‌ترین تابع برای بیان رابطه بین طول شعله و حرارت آزادشده بی بعد از داده های آزمایش آتش سوزی تونل رانه هامر [۵] و آنالیز رگرسیون استفاده شد. در شکل‌های ۲،۳،۴ توابع برازش شده بر داده های آزمایش آتش‌سوزی تونل رانه هامر ارایه شده است با توجه به ضریب همگرایی توابع برازش شده تابع خطی بهترین برازش را بر نتایج حاصل از سه آزمایش تونل رانه هامر دارد از این رو رابطه خطی بهترین تابع برای بیان ارتباط بین طول شعله و حرارت آزادشده از آتش سوزی است.



شکل۲- تعیین بهترین رابطه برای بیان ارتباط بین حرارت آزادشده و طول شعله آتش در آزمایش شماره T_1 تونل رانه هامر



شکل۳- تعیین بهترین رابطه برای بیان ارتباط بین حرارت آزادشده و طول شعله آتش در آزمایش شماره T_2 تونل رانه هامر



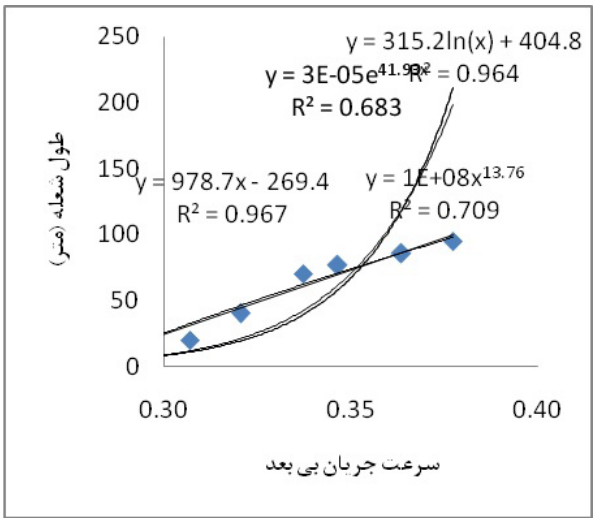
شکل ۴- تعیین بهترین رابطه برای بیان ارتباط بین حرارت آزادشده و طول شعله آتش در آزمایش شماره T_3 تونل رانه هامر

جدول۲. ضرایب همگرایی توابع برازش شده بر داده های تونل رانه هامر

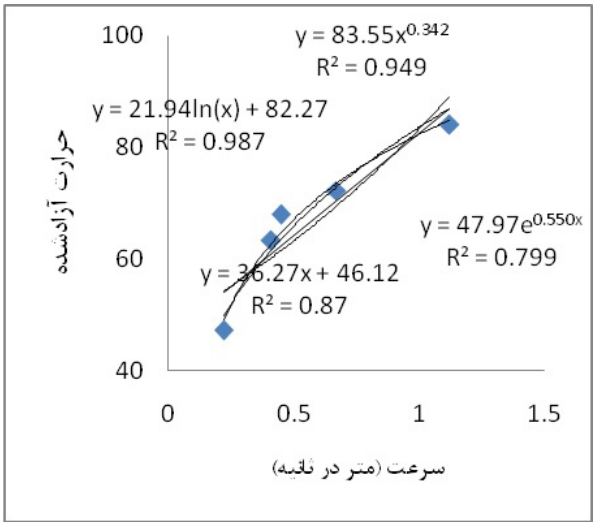
بررسی ارتباط طول شعله و حرارت آزاد شده بی بعد در سری آزمایش اتش سوزی تونل رانه هامر		
شماره آزمایش	نوع رابطه	ضریب همگرایی
آزمایش T_1	**رابطه خطی**	**۰/۹۸۷**
	رابطه لگاریتمی	۰/۹۶۷
	رابطه توانی	۰/۸۲۱
	رابطه نمایی	۰/۶۲۸
آزمایش T_2	**رابطه خطی**	**۰/۹۳۴**
	رابطه لگاریتمی	۰/۹
	رابطه توانی	۰/۸۷۱
	رابطه نمایی	۰/۶۰۱
آزمایش T_3	**رابطه خطی**	**۰/۹۶۸**
	رابطه لگاریتمی	۰/۸۶۱
	رابطه توانی	۰/۷۸۲
	رابطه نمایی	۰/۶۱۷

۲-۱-۲-سرعت تهویه بی بعد

رابطه بین سرعت بحرانی و طوله شعله با استفاده از داده های آزمایش شماره تونل رانه هامر تعیین شد. بدین منظور چندین تابع بر این داده ها برازش شد مطابق با شکل ۵ و جدول ۳ رابطه لگاریتمی بهترین همگرایی را با داده های تونل رانه هامر دارد بنابراین این رابطه مناسب ترین تابع برای بیان تاثیر سرعت جریان بی بعد در طول شعله است . برای اطمینان بیشتر از صحت این رابطه از داده های مدل آزمایشگاهی اینگاسون[۸] نیز استفاده شد داده های مربوط به حرارت آزادشده و سرعت جریان در طول این آزمایش در دسترس بود اما طول شعله اندازه گیری نشده بود با توجه به آنالیزهای انجام شده در بخش قبل حرارت آزادشده از آتش سوزی و طول شعله رابطه خطی دارند بنابراین تابع برازش شده برای بیان ارتباط بین حرارت آزادشده و سرعت را می توان برای بیان اهمیت سرعت جریان در طول شعله نیز به کاربرد. با انجام آنالیز رگرسیون مشخص شد که تابع لگاریتمی بهترین همگرایی را با داده های مدل اینگاسون دارد که این مطلب موید صحت انتخاب رابطه لگاریتمی برای بیان ارتباط بین طول شعله و سرعت جریان تهویه است.



شکل ۵- تعیین بهترین رابطه برای بیان ارتباط بین سرعت جریان و طول شعله آتش در آزمایش شماره T_3 تونل رانه هامر



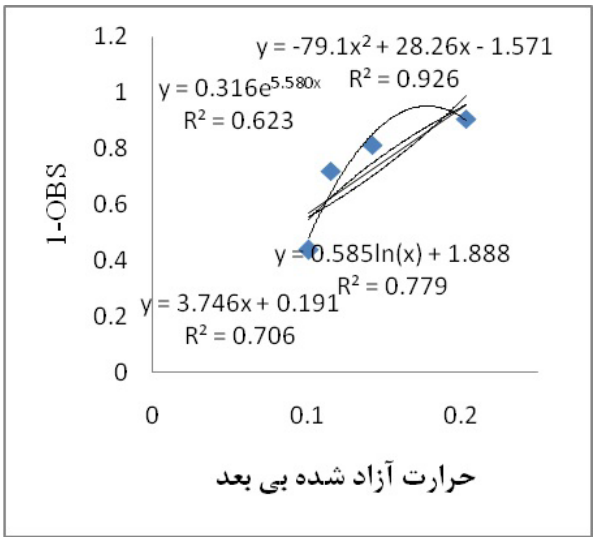
شکل ۶- تعیین بهترین رابطه برای بیان ارتباط بین سرعت جریان و حرارت آزاد شده مدل اینگاسون

۲-۱-۳-تاثیر انسداد تونل

در سال ۲۰۰۹ کایلی[۹] با ساخت مدل آزمایشگاهی در مقیاس ۱ به ۱۰ به بررسی تاثیر انسداد اتومبیل ها بر رفتار آتش سوزی درون تونل پرداخت و حرارت آزادشده ، سرعت جریان، آهنگ سوزش مواد را در درصد انسداد های مختلف اندازه گیری کرد متاسفانه هیچ نوع داده ای در رابطه با طول شعله آزمایش سرکان وجود ندارد اما به دلیل رفتار خطی طول شعله با حرارت آزادشده ، بهترین تابع برازش شده بر حرارت آزادشده از آتش و انسداد تونل را به طول شعله تعمیم خواهیم داد در شکل ۷ داده های حاصل از آزمایش سرکان ارایه شده است با توجه به شکل ۷ تابع سهمی درجه دو بیشترین ضریب همگرایی را با داده های سرکان دارد از این رو استفاده از تابع سهمی درجه دو برای بیان ارتباط بین طول شعله و درصد انسداد تونل بهترین انتخاب است.

جدول ۳- ضرایب همگرایی توابع برازش شده بر داده های تونل رانه هامر و مدل اینگاسون

بررسی ارتباط طول شعله و سرعت تهویه بی بعد در سری آزمایش رانه هامر		
شماره آزمایش	نوع رابطه	ضریب همگرایی
آزمایش T_2	رابطه خطی	۰/۹۶۴
	رابطه لگاریتمی	۰/۹۶۷
	رابطه توانی	۰/۷۰۹
	رابطه نمایی	۰/۶۸۳
بررسی ارتباط سرعت تهویه و حرارت آزاد شده از آتش سوزی چوب اینگاسون		
	نوع رابطه	ضریب همگرایی
	رابطه خطی	۰/۸۷
	رابطه لگاریتمی	۰/۹۸۷
	رابطه توانی	۰/۹۴۹
	رابطه نمایی	۰/۷۹۹



شکل ۷- تعیین بهترین رابطه برای بیان ارتباط بین انسداد تونل و حرارت آزاد شده مدل سرکان کایلی

۲-۱-۴-رابطه کلی

با انجام آنالیز ابعادی طول شعله بی بعد را می توان به شکل رابطه ۱۲ تعریف کرد.

$$L_f^* = f\left(\frac{(Q^*)\left|\ln(u^*)\right|}{\left(1-\frac{Af}{A_t}\right)^2}\right) \qquad (۱۲)$$

با انجام آنالیز رگرسیون بر داده های آزمایش شماره T_2 تونل رانه هامر، طول شعله بی بعد به شکل رابطه ۱۳ بیان می شود.

$$L_f^* = ۵/۳۰۷\left(\frac{(Q^*)\left|\ln(u^*)\right|}{\left(1-\frac{Af}{A_t}\right)^2}\right)^{۰/۶۸۶} \qquad (۱۳)$$

که در آن u^* سرعت تهویه بی بعد، Q^* حرارت آزادشده بی بعد، $\frac{Af}{A_t}$ نسبت انسداد تونل و L_f^* طول شعله بی بعد است.

۳-مدل سازی عددی

با استفاده از نرم افزار شبیه ساز آتش [۱۰،۱۱] آزمایش شماره T_2 تونل رانه هامر مدل شد در شکل ۸ حرارت آزادشده از شبیه سازی انجام شده با حرارت آزادشده از آزمایش شماره T_2 تونل رانه هامر مقایسه شده است با توجه به شکل ۸ هم‌خوانی مطلوبی بین شبیه‌سازی انجام شده و واقعیت در فاز رشد آتش سوزی وجود دارد اما در فاز توسعه، آتش شبیه سازی شده مدت زمان بیشتری در مقدار حداکثر خود باقی می ماند و روند متفاوتی از آزمایش تونل رانه هامر دارد که این امر در بحث پیش بینی طول شعله خطای زیادی وارد نمی کنند فقط شعله آتش مدت زمان بیشتری در طول حداکثر خود باقی خواهد ماند .در شکل ۹ هندسه مدل ساخته شده ، تونل رانه هامر و حداکثر طول شعله در نقطه حداکثر آتش ارایه شده است با توجه به شکل ۹ ،حداکثر طول شعله حاصل از مدل سازی در حرارت آزادشده ۱۵۰ مگاوات ۸۵ متر است که این مقدار در آزمایش تونل رانه هامر ،فرمول دیویس و رابطه ۱۱، ۷۸ متر است در نقطه حداکثر آتش نتایج حاصل از مدل سازی با واقعیت خطای ۱۰ درصدی نشان می دهد اما در فاز های اولیه آتش ، حرارت آزادشده کمتر از ۴۰ مگاوات و محدوده حرارت آزاد شده ۷۵ تا ۱۲۵ مگاوات این درصد خطا کمتر می شود و در برخی حالات طول شعله شبیه سازی شده دقیقا مطابق با طول شعله حاصل از آزمایش تونل رانه هامر است (شکل ۱۰).

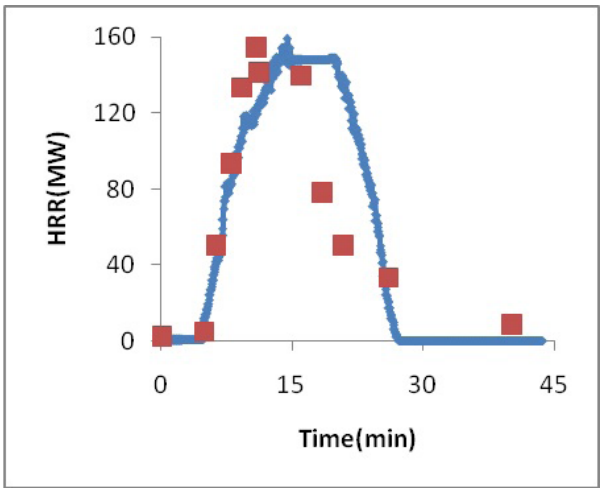
۴-اعتبار سنجی

در شکل ۱۰ طول شعله آزمایش T_2 تونل رانه هامر با طول شعله حاصل از رابطه ۱۳، فرمول دیویس (رابطه ۱۴) [۵] و شبیه سازی انجام شده، مقایسه شده است.

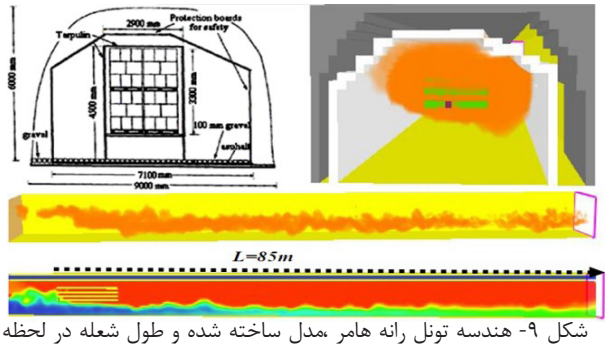
$$L_f = ۳۷.۹\left(\frac{Q}{۱۲۰۰۰۰}\right)\left(\frac{u}{۱۰}\right)^{-۰.۴} \qquad (۱۴)$$

با توجه به شکل ۹ ، فرمول ۱۳ نسبت به فرمول دیویس هم خوانی مطلوبی با داده های آزمایش تونل رانه هامر دارد که دلیل این امر را می توان در انتخاب مناسب توابع برای بیان ارتباط بین پارامتر های مرتبط با طول شعله آتش نظیر حرارت آزادشده ، سرعت جریان و انسداد تونل در رابطه ۱۲دانست که این پارامترها در رابطه ۱۴ به خوبی وارد محاسبات نشده اند از طرفی تاثیر انسداد تونل بر رفتار آتش سوزی درون تونل به کلی در فرمول ۱۴ وارد نشده که این موارد انحراف رابطه ۱۴ از داده های برجا را زیاد می نماید.

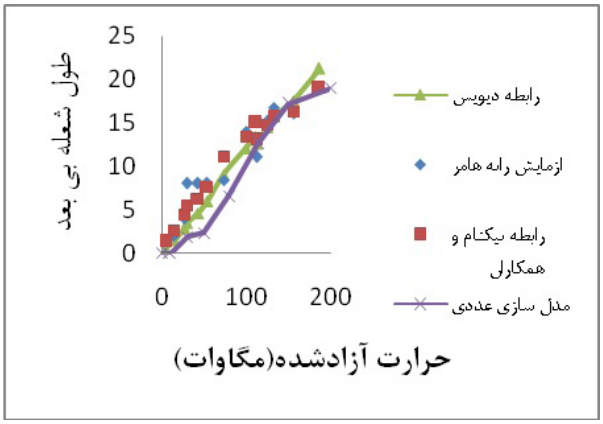
برای بررسی اعتبار فرمول ارایه شده، لازم است که نتایج حاصل ازرابطه ۱۳ با داده‌های سایر آزمایش‌های برجای آتش سوزی مقایسه شود. بدین منظور از داده های تونل ممریال و یوریکا[۱۲و۱۳] استفاده شد در جدول ۴ مشخصات آزمایش های تونل ممریال و یوریکا ارایه شده است. طول شعله بی بعد حاصل از آزمایش تونل ممریال و یوریکا هم خوانی بسیار مطلوبی با نتایج حاصل از رابطه ۱۳دارد تفاوت های جزئی بین طول شعله بی بعد دو آزمایش وجود دارداختلاف بین طول شعله آزمایش تونل یوریکا و معادله ۱۳ حالت سینوسی دارد که این امر را می توان به نامشخص بودن ارتفاع و انسداد تونل در گزارش آزمایش نسبت داد.



شکل ۸- حرارت آزاد شده از مدل ساخته شده و آزمایش تونل رانه هامر



شکل ۹- هندسه تونل رانه هامر ،مدل ساخته شده و طول شعله در لحظه حداکثر آتش سوزی



شکل ۱۰- مقایسه طول شعله آزمایش رانه هامر و فرمول ۱۳ و دیویس

جدول ۱۳- مقایسه طول شعله حاصل از آزمایش های برجا و رابطه۱۳

مقایسه طول شعله بی بعد حاصل از روابط موجود ، رابطه۱۳ و آزمایش های آتش سوزی برجا			
رابطه ۱۴	رابطه۱۳	رانه هامر	حرارت آزادشده(مگاوات)
۰/۵۱	۱/۳۱	۱/۳۵	۵
۱/٤۸	۲/٦۲	۲	۱٤/۸٤
۲/۸۶	٤/٤۶	٤	۲۷
۳/٤٤	۵/٤۸	۸	۳۰
٤/۵۹	٦/۲۲	۸	٤۳
۵/۹۴	۷/٦۷	۸	۵٤
۹/۰۲	۱۱/۱۴	۸/٤	۷۳،۵
۱۲/۰۲۵	۱۳/۳۸	۱٤	۱۰۰
۱٤/۱۹	۱٤/۹۹	۱۵/۲۸	۱۱۱،۸
۱۲/۵۸	۱۳/۰۳	۱۱۱/	۱۱۲،۵
۱٤/٤۷	۱٤/۷۷	۱۵/۱٦	۱۲۵
۱۵/٦۸	۱۵/۸۴	۱٦/۷۲	۱۳۳
۱۷/۵۱	۱٦/۳۵	۱۶/۱	۱۵٦/٦۳
۲۱/۲۶	۱۸/۹٦	۱۸/۹۴	۱۸۷
رابطه ۱۴	رابطه۱۳	آزمایش ممریال	حرارت آزادشده(مگاوات)
۰/۸۶	۲/۹۸	۳/۴	۵۰
۱/۱	۲/۳۳	۲/۶۵	۵۰
۲/۲۶	۳/۶	۷/۹۸	۱۰۰
رابطه ۱۴	رابطه۱۳	آزمایش یوریکا	حرارت آزادشده(مگاوات)
۳/۴۱	۰/۷۶	۱/۸۱	۵۱
۴/۲۲	۰/۸۸	۳/۶۳	٦۳
۶/۹	۵/۴۳	۱/۸۱	۷۲
۷/۶	۵/۸	۳/۶۳	۸۰
۶	۱/۱۲	۴/۱۸	۹۰
۱۰/۱۳	۷/۱	۵/۴۵	۱۰٦
۱۰/۷	۷/۳۶	۶/۹	۱۱۲
۱۳/۱۱	۹/۴۸	۵/۴۵	۱۲۰
۱۱/۴۶	۷/۷۱	۶/۷۲	۱۲۰

۴- نتیجه گیری

- در این مقاله با در نظر گرفتن اثر انسدادي اتومبيل ها و آتش رابطه جديدي براي پيش بيني طول شعله آتش زير سقف تونل ارايه شد.
- حرارت آزادشده از آتش سوزی , سرعت جریان و انسداد تونل مهمترین پارمتر های موثر در طول شعله آتش زیر سقف تونل هستند .
- با انجام آنالیز ابعادی ارتباط و نقش پارامتر های بی بعد حرارت آزاد شده , سرعت جریان و انسدا تونل در طول شعله آتش تعیین شد.
- با توجه به داده های حاصل از آزمایش های برجا طول شعله آتش با حرارت آزاد شده ,با لگاریتم سرعت جریان بی بعد رابطه خطی و انسداد تونل رابطه توانی از درجه دو دارد.

• اعتبار مدل توسعه یافته با استفاده از داده های ازمایش آتش سوزی تونل رانه هامر ، ممریال ، راپرفرد بررسی شد با توجه به مشاهدات رابطه توسعه یافته(معادله ۱۳) همخوانی مطلوبی با داده های واقعی دارد دلیل این امر را میتوان در انتخاب شکل تابع مناسب برای بیان نقش پارامتر ها در طول شعله و بررسی تمام پارامتر های دخیل در مسئله دانست.

• تفاوت های جزئی بین طول شعله بی بعد حاصل از رابطه ۱۳ ودو آزمایش ممریال و یوریکا وجود دارد که این امر را می توان به نامشخص بودن ارتفاع ، انسداد تونل و ثابت بودن سرعت جریان در طول آزمایش و بار متفاوت آتش در آزمایش های رانه هامر، ممریال و یوریکا نسبت داد.

۵- منابع

[1] F. Vuilleumier, A. Weatherill, B. Crausaz, (2002). "Safety aspects of railway androad tunnel: example of the Lotschberg railway tunnel and Mont-Blancroad tunnel", Tunnelling and Underground Space Technology pp153–158.

[2] C.L. Beyler, (1986)"Fire Plumes and Ceiling Jets," Fire Safety Journal, pp. 53–75.

[3] R,L Alpart,.(2002)"ceiling jet flows" in SFPE handbook of fire protection Engineering , national fire protection association pp2-31.

[4] M.A. Delichatsios (1981), "The Flow of Fire Gases under a Beamed Ceiling," Combustion and Flame, pp. 1–10

[5]. A lonermark, H,Ingason, (2006)" Fire Spread and Flame Length in Large-Scale Tunnel Fires", Fire Technology jornal pp283-302.

[6]. C. Rew and D. Deaves(1999), "Fire Spread and Flame Length in Ventilated Tunnels—A Model Usedin Channel Tunnel Assessments," Proceedings of the International Conference on Tunnel Fires and Escape from Tunnels, Lyon, France, pp. 397–406.

[7]. R.O Carvel, A,beard, (2001)"variation of heat release rate with forced ventilation for vehicle fires in tunnels",fire safety journal pp569-596.

[8]. H. Ingason(2005), Model scale tunnel fire tests, SP Report 2005:49, Swedish National Testing and Research Institute.

[9] kayli . S (2009), the influence of tunnel blockage on heat release rate of fire , Doctoral Thesis, Metu University, Turkey.

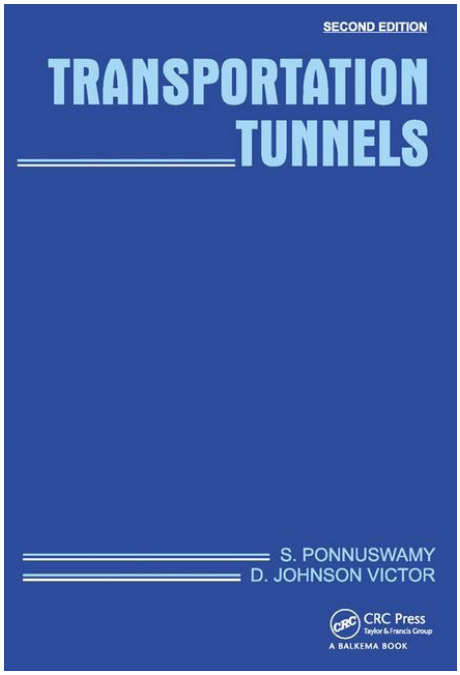
[10] Fire Dynamics Simulator, http://fire.nist.gov/fds .

[۱۱] بهزاد نیکنام،حسن مدنی ،حسین سالاری راد "تعیین سرعت بحرانی درون تونل البرز حین آتش سوزی" مجله امیر کبیر، مهندسی مکانیک سال ۴۴ شماره ۱ تابستان ۱۳۹۱ ص ص ۴۷-۵۷.

[12]. "Memorial Tunnel Fire Ventilation Test Program—Test Report," Massachusetts Highway Department and Federal Highway Administration, 1995.

[13].S.E. French(1994), "EUREKA 499—HGV Fire Test (Nov. 1992)—Summary Report," in Proceedings of the International Conference on Fires in Tunnels, E. Ivarson (Ed.), SP Swedish National Testing and Research Institute, Bor˚ as, Sweden ,pp 63–85

معرفی کتاب



عنوان کتاب:

Transportation Tunnels

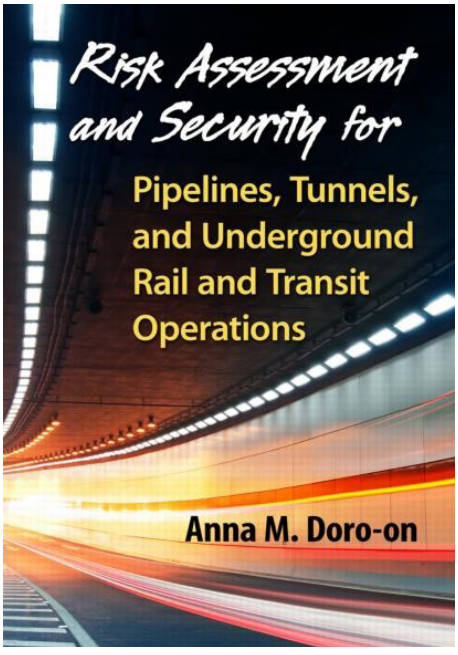
نویسندگان:

S. Ponnuswamy, D. Johnson Victor

تاریخ انتشار: ۲۰۱۶ - (ویرایش دوم)
ناشر: CRC Press

چکیده:

ویرایش دوم کتاب «تونل‌های حمل و نقل»، توضیحات جامعی درباره تونل‌زنی و مهندسی تونل که به‌طور کلی برای انواع مختلف تونل‌ها قابل استفاده است، به همراه جزئیات بیشتری در خصوص تونل‌های بزرگراهی و ریلی ارائه می‌دهد. در حالی که ویرایش اول این کتاب، به تونل‌های بزرگراهی و ریلی محدود شده بود، ویرایش دوم به‌طور گسترده‌ای به آخرین جنبه‌های مورد استفاده در انواع مختلف تونل‌های دیگر می‌پردازد. این کتاب تمام جنبه‌های تحقیقاتی، طراحی، ساخت، پایش و تعمیر ونگهداری تونل‌ها را پوشش می‌دهد. تاکید ویژه‌ای بر بررسی‌های ژئوتکنیکی، تفسیر یافته‌ها و ارتباط آنها با طراحی، همچنین ساخت تونل‌ها صورت پذیرفته است. این کتاب پیشرفت‌های صورت گرفته در دانش رفتار زمین و مکانیک سنگ، همچنین فناوری ساخت و استفاده از TBM در دو دهه اخیر را منعکس می‌سازد. این کتاب می‌تواند به عنوان مرجعی برای دانشجویان، فارغ‌التحصیلان و کارآموزان مهندسی مورد استفاده قرار گیرد.



عنوان کتاب:

Risk Assessment and Security for Pipelines, Tunnels, and Underground Rail and Transit Operations

نویسنده:

Anna M. Doro-on

تاریخ انتشار: ۲۰۱۴
ناشر: CRC Press

چکیده:

این کتاب در رابطه با روش‌های ارزیابی ریسک به‌منظور تحلیل سیستماتیک گزینه‌های مختلف برای محافظت سیستم‌های ریلی زیرزمینی، خطوط نفت و گاز و دیگر سیستم‌های تونلی و مقابله با تهدیدهای تروریسم و مخاطرات دیگر جزئیاتی را ارائه می‌دهد. همچنین اثرات مهندسی، محیطی و اقتصادی را مورد بررسی قرار داده و آسیب‌های مستقیم و غیرمستقیم را نیز عنوان می‌کند. این کتاب، چگونگی به‌کار بردن روش‌های روانشناسی کمی برای ارزیابی موثر ریسک در امنیت سرزمین و اقدامات دفاعی و محافظت از زیرساخت‌های بحرانی را توضیح می‌دهد.

چکیده مقالات منتخب نشریات بین المللی

رفتار مکانیکی تونل کوچک مقیاس بدون نگهداری در سنگ سخت تحت تنش زیاد

Ayako Kusui, Ernesto Villaescusa, Takahiro Funatsu,” Mechanical behaviour of scaled-down unsupported tunnel walls in hard rock under high stress”, Tunnelling and Underground Space Technology, Volume 60, November 2016, Pages 30-40

برای بررسی واکنش دیواره‌های بدون نگهداری در محدوده‌ای که تنش آن افزایش یافته، تعداد زیادی آزمایش بر روی تونل‌های کوچک مقیاس انجام پذیرفته است. آزمایش‌ها در تونل‌های با قطر ۲۰۰ میلیمتر که در بلوک‌های سنگ بکر از جنس ماسه سنگ و گرانیت با مقاومت در محدوده نسبتاً مقاوم تا بسیار مقاوم حفر شده بود، انجام شده‌اند. تونل‌ها به‌وسیله دستگاه اندازه گیری مقاومت فشاری قابل کنترل مدل INSTRON با ظرفیت ۴۵۰ تن تحت بارگذاری قرار گرفته‌اند. با کاهش نسبت مقاومت سنگ بکر به تنش القایی، دیواره‌های بدون نگهداری تونل به شدت ناپایدار شدند. برای مراحل بحرانی ناپایداری مانند پوسته پوسته شدن دیواره تونل، همچنین شکستن ستون‌های مجاور تونل، نسبت‌های بحرانی مقاومت فشاری به تنش القایی تعیین شدند. مدل‌های فیزیکی با استفاده از روش مدل‌سازی المان محدود سه بعدی شبیه‌سازی شدند. مقادیر نسبت‌های بحرانی با مشاهدات زیرزمینی تونل‌های با مقیاس واقعی در سنگ‌های با مقاومت فشاری تک محوره مشابه، مطابقت خوبی داشتند. سرعت‌های دینامیکی تخریب و گسیختگی مشابه با نتایج محاسبه شده طبق آنالیز برگشتی شکست‌های واقعی تعیین شده‌اند. علاوه بر این، واکنش‌های لرزه‌ای قبل و حین مراحل کلیدی شکست به‌عنوان تابعی از افزایش بارگذاری‌ها بنا نهاده شده‌اند.

خصوصیات ساختاری و دوام غشای ضد آب پاششی در تونل

R.P.Johnsona, F.E. Swallowb, S. Psomas,” Structural properties and durability of a sprayed waterproofing membrane for tunnels”, Tunnelling and Underground Space Technology, Volume 60, November 2016, Pages 41–48

لایه آب‌بند پاششی بین نگهداری‌های اولیه و ثانویه تونل پتانسیل ایجاد اثر متقابل ترکیب ساختاری بین آنها و عمدتا در خمش محیطی را دارد. این موضوع به مرز بین سطح پاشیده شده و خصوصیات شیمیایی و ساختاری مواد بستگی دارد. داده‌های مرز مورد بررسی مجدد قرار گرفته است. آزمایش‌های اخیر در کشش، فشار و برش به‌منظور تعیین خصوصیات ساختاری یک ماده آب‌بند الاستومری خاص ارائه وتحلیل شده و مورد بحث قرار گرفته‌اند. مقادیر مدول یانگ و مدول برشی G به‌منظور تاییدیه‌های قابلیت استفاده مطرح شده‌اند که شامل محدودیت عرض ترک ناشی از خمش با گسترش موضعی می‌باشد. نتیجه‌گیری می‌شود که جایی که مرز کافی وجود دارد، می‌توان به فعالیت ترکیب ناشی از انتقال برش محیطی بین نگهداری‌ها به منظور بهبود عملکرد برای شرایط کوتاه مدت و تصادفی اتکا نمود که می‌تواند باعث کاهش استحکام در طول چند سال اول شود. شواهدی از آزمون‌های طولانی مدت تا ۲/۲ سال وجود ندارد که ممکن است کاهش بیشتر قابل توجهی رخ دهد، اما پیش‌بینی عملکرد ۱۰۰ سال همچنان دشوار است.

اندازه گیری کمی دشواری تونل‌زنی به روش حفاری و آتشباری

Marilena Cardua, Jacopo Seccatore,” Quantifying the difficulty of tunnelling by drilling and blasting”, Tunnelling and Underground Space Technology, Volume 60, November 2016, Pages 178–182

این مطالعه جنبه‌های صنعتی تونل‌زنی به روش حفاری و آتشباری (D&B) را بیان می‌کند. به‌منظور فراهم آوردن توصیه‌هایی جهت بهبود مدیریت پروژه‌های تونل‌سازی، تحلیل آماری از تجارب اندوخته شده از سال ۱۹۵۰ تا پیشرفت‌های امروزه انجام پذیرفت. اساس این مطالعه پایگاه داده گسترده‌ای از طرح‌های آتشباری تونل است. این پایگاه داده از پارامترهای حفاری تشکیل شده است، و دو خانواده مهم آتشباری را مد نظر قرار می‌دهد: با چال‌های برش موازی و چال‌های برش زاویه‌دار. این پارامترها بوسیله مدل آماری تحلیل شده‌اند. انطباق‌ها نشان داده شده‌اند. یک قوس انطباق کلی بین مقاطع تونل و حفاری ویژه و خرج ویژه نمایش داده شده است. چگونگی عدم امکان انطباق اثر کشش با یک پارامتر واحد، و اینکه تونل‌زنی به روش حفاری و آتشباری نیازمند بحث و بررسی با یک سیستم پیچیده است، نشان داده شده است. در پایان، روشی برای اندازه‌گیری کمی و طبقه‌بندی دشواری تونل‌زنی مطرح شده است. انحراف از حفاری ویژه (SD) از میانگین صنعتی به‌عنوان یک شاخص دشواری مورد استفاده قرار گرفته است: هرگاه SD کمتر از میانگین باشد، تونل‌زنی راحت‌تر، و هرگاه SD بیشتر از میانگین باشد، دشوارتر است. نتایج نشان می دهند که چگونه انحرافات اینچنینی می‌توانند در نظر اول در ارتباط با جنس سنگ‌ها باشند. این مقاله برای طراحان و برآوردکنندگان هزینه، ابزاری را جهت تخمین اولیه و پیش‌بینی هزینه‌های روش حفاری و آتشباری در مراحل پیش‌امکان‌سنجی و امکان‌سنجی در یک پروژه تونل‌سازی فراهم می‌آورد.

چکیده مقالات منتخب نشریات بین المللی

کاهش حجم در تونل‌های کم عمق

Minh Ngan Vua, Wout Broerea, Johan Bosch," Volume loss in shallow tunnelling", Tunnelling and Underground Space Technology, Volume 59, October 2016, Pages 77-90

با اینکه کاهش حجم در مرحله طراحی، تاثیر به‌سزایی در تخمین جابه‌جایی‌های زمین بر اثر تونل‌سازی دارد، این پارامتر اغلب به‌صورت تجربی تعیین می‌شود. این امر ارزیابی تاثیر کاهش حجم در حین تغییر پارامترهای پروژه از قبیل شرایط خاک، عمق تونل و یا حساسیت محیط در برگیرنده را دشوار می‌سازد. این مقاله رفتار بین کاهش حجم و نسبت روباره به قطر C/D را در تونل‌های کم عمق بررسی می‌کند. بر اساس تعدادی از روابط تجربی در متون، مانند روش پایداری عددی و تحلیل جریان بنتونیت و دوغاب، کاهش حجم در سینه‌کار، در طول سپر و در سپر دنباله تعیین شده است. کاهش حجم بلند مدت در پشت سپر نیز با استفاده از تحکیم تخمین زده شد. به این ترتیب پهنای باند کاهش حجم قابل تحقق برای پروژه‌های آتی مشتق شده است.

مطالعه پارامتری برش سنگ با استفاده از ناخن‌های برشی SMART

Wen Shaoa, Xingsheng Li, Yong Sun, Han Huang," Parametric study of rock cutting with SMART*CUT picks", Tunnelling and Underground Space Technology, Volume 61, January 2017, Pages 134–144

سایش شدید ابزارهای کاربید تنگستن سیمانی شده، مشکلی است که کاربرد ماشین آلات در حفاری سنگ سخت را محدود می‌کند. برای بیان این موضوع، یک ابزار برشی چرخشی با ترکیب الماسه پایدار گرمادیده (TSDC) که ابزار بسیار مقاوم در برابر سایش (SMART*CUT) نیز نامیده می‌شود، توسط CSIRO توسعه یافت. قبل از این ابداع، ابزارها برای برشِ موضعی مورد استفاده قرار می‌گرفتند. با توجه به اینکه ناخن‌ها قابلیت و تاثیرگذاری کاترهد انتخاب شده و در نتیجه ماشین حفاری را مستقیماً تحت تاثیر قرار می‌دهند، می‌بایست تاثیر پارمترهای برش بر روی عملکرد ناخن‌های SMART*CUT تعیین و نیروهای برشی ناخن‌ها تخمین زده شوند. در این مطالعه، آزمایش‌های برش سنگ بر اساس آرایه قائم L۲۵ تاگوچی که برای تحلیل پارمترهای برش مورد استفاده قرار گرفته بود، بنا نهاده شده‌اند. نسبت‌های سیگنال به پارازیت (S/N) و تحلیل متغیر (ANOVA) به‌منظور بررسی تاثیر عمق برش، زاویه برخورد، فاصله و سرعت برش بوسیله نیروهای برشی و نرمال در حین فرآیند برش سنگ مورد استفاده قرار گرفتند. به‌منظور پیش‌بینی نیروهای برشی بر روی ناخن‌های SMART*CUT، با استفاده از رگرسیون خطی چندگانه (MLR) و روش شبکه عصبی مصنوعی (ANN)، مدل‌های تجربی توسعه یافتند. ترکیب‌های پارامتری برای به حداقل رساندن نیروهای برشی و اهمیت استاتیکی فاکتورهای فرآیند با استفاده از روش تاگوچی به طور موفقیت آمیزی تعیین شدند. قابلیت‌های پیش‌بینی خوب همره با خطاهای قابل قبول، بواسطه توسعه مدل‌های MLR و ANN به دست آمدند. هر چند، مدل‌های ANN دقت بیشتر و انحراف کمتری ارائه دادند.

برآورد سایش ابزار در تونلزنی با EPB در توسعه خط ۷ متروی تهران

Sadegh Amoun, Mostafa Sharifzadeh, Kourosh Shahriar, Jamal Rostami, Sadegh Tarigh Azali," Evaluation of tool wear in EPB tunneling of Tehran Metro, Line 7 Expansion", Tunnelling and Underground Space Technology, Volume 61, January 2017, Pages 233–246

سایش ابزارهای برشی و قطعات دیگر در ماشین‌های حفاری با سینه‌کار تحت فشار، که در تماس با خاک است، پارامتر مهمی در تونلزنی در زمین‌های نرم است. به همین دلیل، به بازدید از کاترهد و تعمیر و نگهداری ابزارها در شرایط تحت فشار یا «عملیات هایپرباریک» که فعالیتی زمان‌بر، پرمخاطره و پرهزینه است، نیاز می‌باشد. این مطالعه به بررسی سایش ابزارها در یک EPB-TBM که در ۶۵۰۰ متر اول تونل در خط ۷ متروی تهران مورد استفاده قرار گرفته است، می‌پردازد. زمین در طول مسیر تونل که بیشتر از نهشته‌های آبرفتی تشکیل شده است، شامل ماسه شنی رس‌دار/ شن ماسه‌ای و سیلتی رس‌دار است. در این پروژه، تعداد ابزارهای برشی تعویض شده ۱۱۶۹ عدد بود که ۶۵۴ عدد از آنها ریپر، ۳۵۷ عدد اسکریپر و ۱۵۳ عدد دیسک کاتر بوده است. در این مقاله تاثیر پارامترهای زمین‌شناسی و فاکتوهای اپراتوری بر روی سایش ابزار مورد رسیدگی قرار گرفته‌است. نتایج نشان می‌دهند که با افزایش نیروی پیشران TBM، فشار زمین و گشتاور، مصرف ابزارهای برشی عموماً افزایش می‌یابد. همچنین، بهسازی خاک نقش مهمی در کنترل سایش کاتر بازی می‌کند. چنانچه با بهینه نمودن پارامترهای بهسازی خاک، حتی در خاک‌های درشت دانه، سایش ابزار می‌تواند کاهش یابد. تحلیل کمی این پارامترها برای این پروژه و بحث مختصری در خصوص لزوم استفاده از آنها ارائه شده است. همچنین، به‌منظور دستیابی به بهترین انطباق بین سایش ابزار و زمین / متغیرهای آغازین، تحلیل رگرسیون خطی چندگانه مورد استفاده قرار گرفت و ضریب انطباق بیش از ۰/۹۸ مشاهده شد. به‌شرطی‌که داده‌های کافی در پروژه‌های تونل‌سازی در زمین نرم جمع‌آوری شوند، این موضوع پتانسیل مدل‌های توسعه‌ای را برای پیش‌بینی سایش ابزار بوسیله رگرسیون چندگانه را مشخص می‌کند.

رویدادهای تونلی

RETC 2017 | Rapid Excavation & Tunneling Conference
June 4-7, 2017
Englewood, Denver Area, Colorado, United States

Organizer: The Society for Mining, Metallurgy & Exploration Inc. (SME)
Tel. + 303.948.4200
Email cs@smenet.org
Website: www.retc.org

Over the past 20 years, RETC has proven to be the leading conference for tunneling innovation. Discover why RETC is like no other tunneling conference you've attended before.

Every two years, industry leaders and practitioners from around the world gather at the Rapid Excavation and Tunneling Conference (RETC), the authoritative program for the tunneling profession, to learn about the most recent advances and breakthroughs in this unique field.

Tunnels are getting larger, deeper, and excavated in more challenging conditions. The expectation for the industry is to successfully complete these projects while meeting the other heavy construction challenges of sustaining quality, schedule, performance, and safety.

This comprehensive conference will help practicing professionals keep up with the ever changing and growing tunneling industry. Stay on top of new trends and technologies as well as innovative concepts, new equipment, materials, management, financing, and design challenges.

Topics

The committee will consider all abstracts covering any/all aspects of the tunneling/underground construction industry including, but not limited to, the following topics:

- Contracting Practices and Cost
- California Projects
- Design and Planning
- Design/Build Projects
- Difficult Ground
- Drill and Blast
- Environment, Health and Safety
- Tunnel Rehabilitation
- Water and Gas Control
- Future Projects
- Geotechnical Considerations
- Ground Support and Final Lining
- Grouting and Ground Modification
- Hard Rock TBMs
- Large Span Tunnels and Caverns
- Microtunneling and Trenchless Tunneling
- International Projects
- New and Innovative Technologies
- Pressure Face TBM Case Histories
- Pressure Face TBM Technology
- Risk Management
- SEM/NATM
- Shafts and Mining
- Tunneling for Sustainability

رویدادهای تونلی

سومین کنفرانس منطقه‌ای و دوازدهمین کنفرانس ملی تونل ایران

تونلسازی و تغییر اقلیم

۶ تا ۸ آذر ماه ۱۳۹۶ - هتل المپیک تهران

تارنما: www.itc2017.ir
رایانامه: info@itc2017.ir
تلفن دبیرخانه همایش: ۸۸۶۳۰۴۹۵

بهره‌گیری از آخرین پیشـــرفت های علمی و فن‌آوری‌های ســـاخت تونل و فضاهای زیرزمینی نیاز امروز کشورها در راستای رسیدن به اهداف مذکـــور می باشـــد. انجمن تونل ایران با تجربه برگزاری چندین کنفرانس علمی ملی و بین-المللـــی، و ارتباط با مجامع صنعتی تونل از تمامی دانشـــمندان، متخصصان و نخبگان علمی، اساتید، دانشجویان و پژوهشگران و دســـت‌اندرکاران صنعت تونل برای شرکت در سومین کنفرانس منطقه ای و دوازدهمین کنفرانس تونل ایران که در آذر ماه ۱۳۹۶ در تهران برگزار خواهد شد، دعوت به عمل می آورد. این همایش با محورهای طراحی، ســـاخت و بهره برداری و تأکید بر نقش کلیدی فضاهای زیرزمینی در کاهش اثرات یا ســـازگاری با آثار تغییر اقلیم، فرصت مناســـبی به منظور تبادل اطلاعات و دانش روز و نیز آشـــنایی با فن آوریهای جدید صنعت تونل را فراهم می ســـازد. برنامه این همایش شـــامل کارگاه های آموزشـــی، ارائه مقالات، برگزاری نمایشـــگاه تخصصی و بازدید می باشد. حضور فعال دست‌اندرکاران صنعت تونل در این کنفرانس موجب شکوفایی، ارتقاء و توسعه فناوری فضاهای زیرزمینی می‌شود.

اهداف و محورها

- مبحث ویژه: تونلسازی و تغییر اقلیم
- معرفی پروژه های تونلسازی و ساخت فضاهای زیرزمینی و تبیین نقش آنها در کاهش اثرات و یا سازگاری با آثار تغییر اقلیم
- بررسی تجربیات سایر کشورها و نهادهای بین المللی و بررسی برنامه های میان مدت و دراز مدت آنها
- تحقیق و توسعه
- آموزش تونلسازی
- فناوری‌های جدید در تونلسازی
- مهندسی ارزش در فضاهای زیرزمینی
- مبانی شناسائی و طراحی
- مبانی مطالعات و بررسی های زمین شناسی، ژئوفیزیک و ژئوتکنیک
- مبانی و روش های تحلیل و طراحی
- سیستمهای نگهدارنده
- رفتارسنجی و ابزار دقیق
- اثرات زیست‌محیطی
- تحلیل ریسک
- فضاهای زیرزمینی و فن‌آوری ساخت آنها
- روش های اجراء (مکانیزه، انفجار و کند و پوش)
- فضاهای زیرزمینی خاص (پدافند غیرعامل، صنعت نفت و گاز و معادن)
- فضاهای زیرزمینی شهری
- حفاری بدون ترانشه (ریز تونل‌ها، لوله‌رانی و ...)
- مباحث مالی، قراردادی و مدیریتی در پروژه‌های زیرزمینی
- مسایل قراردادی و مدیریت ریسک
- مدیریت طراحی، اجرا و بهره برداری
- تأمین منابع مالی و سرمایه‌گذاری
- سایر موارد
- آیین‌نامه‌ها و استانداردهای مرتبط با فضاهای زیرزمینی
- ملاحظات اجتماعی و زیست محیطی
- ایمنی در تونلسازی
- معماری در فضاهای زیرزمینی
- تأسیسات در فضاهای زیرزمینی
- تعمیر و نگهداری فضاهای زیرزمینی

TUNNEL

IN THE NAME OF GOD

WINTER 2017, No.30

IRANIAN TUNNELLING ASSOCIATION MAGAZINE نشریه انجمن تونل ایران

CONTENTS

Editorial 2
News 4
Interview with the Owner, Consultant, and Contractor of Haraz Road Widening Project 13
Evaluating EPB Performance in Bazideraz Tunnel and Optimization of Operational Parameters 16
Predicting Fire Flame Length under Tunnel Ceiling, using Dimensional and Regressional Analysis Methods 24
Book Review 31
Selected International Paper Abstracts 32
Tunnelling Events 34

COVER PHOTO: MARTYRS OF GAZA (HAKIM) TUNNEL - UNDER CONSTRUCTION

Properietor
Iranian Tunnelling Association
President
Dr. M. Gharouni-Nik
Chief Editor
Dr. S. Hashemi
Supervised By
Board of Directors of Iranian Tunnelling Accociation
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
Layout & Cover Design
Mr. F. Torabi-Mehr

بسمه‌تعالی

انجمن تـونل ایـــران
فـــرم تقـاضـای عضویت
(اعضای حقوقی)

کدعضویت:
شماره عضویت:

الف ـ مشخصات :

نام :	شماره ثبت :	تاریخ ثبت :

نوع مؤسسه : ۱- سهامی عام ☐ ۲- سهامی خاص ☐ ۳- مسؤلیت 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 اجراء		کارفرما	محل
		از	تا		

نشانی دفتر مرکزی :
تلفن :
دورنگار :
آدرس الکترونیکی ***(Email)*** :

ب ـ هیئت مدیره (نام مدیرعامل، رئیس و اعضای هیئت مدیره) :

ردیف	نام و نام‌خانوادگی	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:

لطفا" در این قسمت چیزی ننویسید. لطفا" در این قسمت چیزی ننویسید : درخواست عضویت موسسه ..... در جلسه هیئت‌مدیره مورخ ..... مطرح و با عضویت آن موافقت / مخالفت بعمل آمد.

لطفا" فرم تکمیل شده را به نشانی : تهران ، خیابان کارگر شمالی، نبش خیابان دوم، ساختمان ۴۶۷، طبقه پنجم، واحد ۴۱، تلفن: ۶-۸۸۶۳۰۴۹۵، دورنگار : ۸۸۰۰۸۷۵۴ دبیرخانه انجمن تونل ایران، ارسال نمایید.
E-mail: info@irtasite.ir

بسمه تعالی

انجمن تـونل ایـــران

فـــرم تقـاضـای عضویت

(اعضای حقیقی)

محل الصاق عکس

۱- نام‌خانوادگی: ***Surname:*** ۲- نـام : ***First Name:***	کدعضویت: شماره عضویت:
۳- تاریخ و محل تولد :	۴- شماره شناسنامه و محل صدور :
۵- کد ملی:	
۶- نشانی — محل کار :	کدپستی :
۶- نشانی — منـــزل :	کدپستی :
۶- نشانی — پست الکترونیکی :	***Email:***
۷- تلفـن — محل کار :	دورنگار :
۷- تلفـن — منـــزل :	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
از	تـا			

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، ترجمهٔ کتابها و مقالات : (درصورت نیاز برگ اضافه ضمیمه نمایید)

عنوان	تاریخ و محل نشـــر

۱۲- آشنایی و میزان تسلط به زبانهای خارجی:

زبان	میزان تسلط			
	عالی	خوب	متوسط	

۱۲- عضویت در سازمان ها وکمیته‌های ملی و جهانـی:

نام سازمان، کمیته و ...	تاریخ	
	از	تا

۱۴- داوطلب عضویت : پیوسته ☐ وابسته ☐ دانشجویی ☐

۱۵- مدرک لازم	۱. تصویر شناسنامه و تصویر کارت ملی ۲. دو قطعه عکس ۴×۳ 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،۰۰۰ریال دانشجویی ۱۰۰،۰۰۰ ریال

تاریخ تکمیل فـــرم : نام و نام خانوادگی /امضاء:

آیین‌نامه 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 رشته‌های مرتبط با حداقل دو سال سابقه کار مفید در صنعت تونل سازی.

۳- اشخاص با درجه کارشناسی ارشد و بالاتر در رشته‌های مرتبط و پایان‌نامه در زمینه تونل با حداقل یک‌سال سابقه کار مفید در صنعت تونل‌سازی.

۴- اشخاص با درجه کارشناسی در رشته مرتبط با حداقل ۴ سال سابقه کار مفید در صنعت تونل‌سازی.

۵- اشخاص با درجه کارشناسی در سایر رشته‌ها با حداقل ۵ سال سابقه کار مفید در صنعت تونل‌سازی.

تبصره ۱ : رشته‌های مرتبط به صنعت تونل‌سازی شامل : مهندسی عمران ـ مهندسی معدن ـ زمین‌شناسی مهندسی زمین‌شناسی ـ مهندسی برق ـ مهندسی مکانیک ـ مهندسی نقشه‌برداری و شاخه‌های وابسته می‌باشد.

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 می‌توانند به عضویت وابسته درآیند.

عضویت دانشجویی :

کلیه اشخاصی که در رشته‌های مرتبط در دوره کارشناسی یا بالاتر در رشته‌های مرتبط به صنعت تونل‌سازی به تحصیل مشغول هستند می‌توانند به عضویت دانشجویی انجمن درآیند.

عضویت افتخاری :

شخصیتهای ایرانی و خارجی که مقام علمی آنان در زمینه‌های مرتبط با صنعت تونل‌سازی حائز اهمیت خاص باشد و یا در پیشبرد اهداف انجمن کمکهای مؤثر و ارزنده‌ای نموده باشند می‌توانند 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 هیئت‌مدیره مورخ ..... مطـرح و با عضویت ایشان موافقت / مخالفت بعمل آمد.

لطفا" فرم تکمیل شده را به نشانی : تهران ، خیابان کارگر شمالی، نبش خیابان دوم، ساختمان ۱۸۳۹، طبقه پنجم، واحد ۴۱،
تلفن: ۶-۸۸۶۳۰۴۹۵، دورنگار : ۸۸۰۰۸۷۵۴ دبیرخانه انجمن تونل ایران، ارسال نمایید.
E-mail: info@irta.ir
www.irta.ir

بسمه تعالی

فرم ثبت‌نام 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: .....

زمینه‌های علاقمندی به همکاری در کمیته:

□ چاپ و انتشارات □ برگزاری دوره‌های آموزشی و نشست‌های علمی □ تدوین استانداردها

□ امور پژوهشی و ارائه مقالات علمی □ مستندسازی □ تکنولوژی ساخت

سایر زمینه‌های مورد علاقه:

.....

.....

پیشنهاد در خصوص فعالیت‌های آینده کمیته:

.....

.....

.....

محل امضاء:

نشریه‌ی علمی- پژوهشی
مهندسی تونل و فضاهای زیرزمینی

TUNNELING & UNDERGROUND SPACE ENGINEERING

(T U S E)

فراخوان پذیرش دست‌نوشته

«مهندسی تونل و فضاهای زیرزمینی» نشریه‌ای علمی- پژوهشی در مباحث مرتبط با انواع سازه‌های زیرزمینی است. این نشریه با همکاری مشترک دانشگاه صنعتی شاهرود و انجمن تونل ایران پایه‌گذاری شده است و به صورت دوفصل‌نامه به چاپ خواهد رسید.

از همه‌ی اندیشمندان و پژوهشگران فعال در زمینه‌های مرتبط، دعوت می‌شود، دستاوردهای بدیع علمی و پژوهشی خود را در این نشریه با دیگر کارشناسان به اشتراک گذاشته و در توسعه‌ی صنعت تونل‌سازی و سازه‌های زیرزمینی کشور سهیم باشند.

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

پست الکترونیک: tuse@shahroodut.ac.ir

محورهای پذیرش دست‌نوشته

- سازه‌های نیروگاهی
- تونل‌های حمل و نقل
- تونل‌های انتقال آب
- تونل‌های شهری
- مغارهای ذخیره‌سازی
- سازه‌های دفاعی
- فضاهای معدنی

آدرس دفتر نشریه‌ی مهندسی تونل و فضاهای زیرزمینی:

شاهرود، میدان ۷ تیر، بلوار دانشگاه، دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده‌ی مهندسی معدن، نفت و ژئوفیزیک، طبقه‌ی سوم، اتاق ۱۴

کدپستی: ۳۶۱۹۹۹۵۱۶۱، صندوق پستی: ۳۱۶، تلفن و نمابر: ۳۳۹۳۵۰۷-۰۲۷۳

TTE
تجهیز تونل جوان
TAJHIZ.TUNNEL.ENGINEERING

نخستین و بزرگترین
تولیدکننده
دستگاه‌های شاتکریت،
پمپ‌های تزریق و
سیستم‌های تهویه
در خاورمیانه

تهران، بزرگراه آیت الله سعیدی
مجتمع صنعتی چهار دانگه
خیابان کاوه (هفدهم)، پلاک ۱
تلفن:(۳۰ خط) ۰۲۱-۵۱۳۰
(۱۰ خط) ۶۲۶۲ ۲۵ ۵۵ ۰۲۱-
فکس: ۶۲۰۰ ۲۵ ۵۵ ۰۲۱-

P O Box: 33315 / 115
www.tajhiztunnel.com
info@tajhiztunnel.com

سامانه پیام کوتاه:
۱۰۰۰۰۲۶۰