

# تونل TUNNEL

شماره ۳۳ / پاییز ۱۳۹۶

[www.irta.ir](http://www.irta.ir)

IRANIAN TUNNELLING ASSOCIATION MAGAZINE

نشریه انجمن تونل ایران



390



تونل انتقال آب تهران کرج

## فهرست



- ۲ ..... سرمقاله
- ۳ ..... گزارش راهیابی پروژه خط ۶ متروی تهران به فینال رقابت‌های "جوایز تونل‌سازی ITA سال ۲۰۱۷"
- ۶ ..... گزارش سومین کنفرانس منطقه ای و دوازدهمین کنفرانس تونل
- ۱۰ ..... اخبار تونل
- ۲۲ ..... مروری بر پروژه خط ۶ متروی تهران؛ چالش‌ها و دست‌آوردها
- ۳۰ ..... رویدادهای تونلی

### شرح روی جلد: متروی مشهد

طراحی جلد، صفحه آرای و تبلیغات

معصومه قره داغی

همکاران این شماره

مهندس علیرضا صالحی

صاحب امتیاز

انجمن تونل ایران

مدیر مسئول

دکتر مرتضی قارونی نیک

سردبیر و مدیر اجرایی

دکتر سیامک هاشمی

زیر نظر

هیئت مدیره انجمن تونل ایران

هیئت تحریریه

دکتر محمد جواد جعفری، دکتر جعفر حسن پور، مهندس محمد خسرو تاش، دکتر مصطفی شریف‌زاده، مهندس غلامرضا شمسی، دکتر محمدحسین صدقیانی، دکتر اورنگ فرزانه، دکتر احمد فهیمی فر، دکتر مرتضی قارونی نیک، مهندس محسن کریمی، مهندس ابوالقاسم مظفری شمس، دکتر مهدی موسوی، دکتر سیامک هاشمی، دکتر علی یساقی

ضمن استقبال و تشکر از علاقمندان محترمی که مایل به ارسال مقاله برای این نشریه می باشند،

خواهشمند است به نکات زیر توجه شود:

- 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: ۰۶-۴۹۵۰۸۸۶۳  
نمبر: ۰۸۷۵۴۰۸۸۰۰
- E-mail: info@irta.ir Website: www.irta.ir  
Telegram: @iraniantunnelingassociation



## یادداشت سردبیر

### جایزه بین المللی تونل در سال ۲۰۱۷

انجمن بین‌المللی تونل (ITA) در سال ۲۰۱۵ اقدام به برگزاری نخستین دوره از رقابت‌ها و مراسم "جوایز تونلسازی انجمن بین‌المللی تونل" (ITA Tunnelling Awards) نمود. هدف از برگزاری این مراسم که به طور سالیانه برگزار می‌شود، به اشتراک‌گذاری دانش و تجربیات تونل‌سازی در جهان می‌باشد تا از این طریق تجربیات به دست آمده از موفقترین پروژه‌های تونل‌سازی جهان طی مراسمی معرفی، و در سطح بین‌المللی به وسیله متخصصان این رشته ارزیابی شده و با یکدیگر رقابت نمایند. با توجه به اینکه انتخاب پروژه‌های برتر در رده‌های مختلفی صورت می‌پذیرد و شاخص‌های متنوعی برای انتخاب این پروژه‌ها در نظر گرفته می‌شود تنوع زیادی در پروژه‌هایی که به مرحله نهایی می‌رسند مشاهده می‌شود و این امکان را فراهم می‌سازد که پروژه‌های با ابعاد کوچک و بزرگ، تونل‌های با کاربری‌های مختلف و اجرا شده با روش‌های مکانیزه و غیرمکانیزه و در شرایط زمین‌شناسی متنوع با هم رقابت داشته باشند و بر اساس نوآوری‌های فنی، ایمنی، صرفه‌جویی در هزینه و زمان اجرا، بررسی و با یکدیگر مقایسه شوند. با توجه به تعدد و تنوع زیاد پروژه‌های تونل‌سازی در سطح جهان جای خرسندی و افتخار دارد که پروژه‌های اجرا شده در کشور عزیزمان ایران نیز با رسیدن به شاخص‌های مورد اشاره، در میان چند پروژه منتخب نهایی این رقابت‌ها در سطح بین‌المللی قرار بگیرند. پروژه خط ۶ متروی تهران در رقابت‌های سال ۲۰۱۷ با تایید انجمن تونل ایران به عنوان نماینده ایران برای شرکت در این رقابت‌ها در رده ابرپروژه‌ها (پروژه‌های با هزینه بیش از ۵۰۰ میلیون یورو) به انجمن بین‌المللی تونل معرفی گردید و موفق شد از بین ۶۵ ابرپروژه جهانی به مرحله نهایی راه یابد و برای شرکت در مراسم جوایز بین‌المللی دعوت شود. نمایندگان این پروژه به همراه رئیس انجمن تونل ایران برای معرفی پروژه و ارائه تجربیات به دست آمده در آبان ماه امسال در پاریس در این مراسم حضور یافتند و موفق به دریافت لوح "فینالیست" از انجمن بین‌المللی تونل شدند. این موفقیت را به دست‌اندرکاران این پروژه و صنعت تونل ایران تبریک عرض نموده و امیدواریم این موفقیت‌ها در آینده و برای همه پروژه‌های کشور عزیزمان ایران ادامه یابد و تونل‌سازان ایرانی در داخل و در سطح بین‌المللی بیش از پیش موجب سربلندی و افتخارمان باشند.

## گزارش

## راه‌یابی پروژه خط ۶ متروی تهران به فینال رقابت‌های "جوایز تونل‌سازی ITA سال ۲۰۱۷"

انجمن تونل ایران، به عنوان نماینده کشورمان و در بخش ابر پروژه به این رقابت معرفی گردید. از میان ۶۵ ابر پروژه که توسط ۱۷ داور مجرب بین‌المللی به سرپرستی رئیس انجمن بین‌المللی تونل پروفیسور سلستینو مورد بررسی قرار گرفت، پروژه خط ۶ متروی تهران به فینال این رقابت‌ها راه یافت.

شاخص‌های مختلفی در مقایسه و ارزیابی پروژه‌های راه یافته به فینال مورد استفاده قرار می‌گیرد که از آن جمله می‌توان به نوآوری‌های فنی، صرفه‌جویی در هزینه‌ها و تونل‌سازی ایمن اشاره نمود. چهار ابر پروژه که به فینال راه یافتند شامل پروژه LRT کانادا، فاز سوم متروی دهلی هند، متروی دوحه قطر و خط ۶ متروی تهران می‌باشد. پروژه‌های فینالیست در روز ۱۵ نوامبر در پاریس، شاخص‌ها و نوآوری‌های کلیدی خود را برای داوران بین‌المللی ارائه نمودند تا جایزه ابر پروژه سال ۲۰۱۷ به برترین پروژه اهدا گردد. طی این رقابت، پروژه متروی قطر با اختلاف اندکی نسبت به پروژه خط ۶ متروی تهران رتبه نخست را کسب نمود.

در این مراسم به هر چهار پروژه منتخب در مرحله نهایی از سوی انجمن بین‌المللی تونل لوح تقدیر ارائه گردید.

امید است که حضور پروژه خط ۶ متروی تهران به عنوان نماینده کشور عزیزمان در فینال این رقابت معتبر جهانی، گام بلندی در راستای ارتقای هرچه بیشتر دانش و صنعت تونلسازی ایران باشد و این افتخار که برای اولین بار نصیب مهندسان و کارشناسان ایرانی شده است، با تلاش روز افزون، استمرار یابد.

انجمن بین‌المللی تونل (ITA) از سال ۲۰۱۵ و به صورت سالانه، برترین پروژه‌های تونل‌سازی اجرا شده در جهان را با بررسی دقیق، طی یک رقابت تحت عنوان "ITA Tunnelling Awards" انتخاب می‌نماید. از طریق این جوایز، دستاوردهای زیربنایی علم و صنعت تونل‌سازی سراسر جهان شناسایی می‌شود و نوآوری‌های فنی آن‌ها مورد ارزیابی قرار می‌گیرد.

دو دوره ابتدایی رقابت‌های جوایز تونل‌سازی ITA در سال‌های ۲۰۱۵ و ۲۰۱۶ به ترتیب در کشورهای سوئیس و سنگاپور برگزار گردیده و با بیش از ۴۵۰ شرکت‌کننده و ۲۰۰ کاندیدا از پروژه‌های تونل‌سازی مهم نقاط مختلف جهان همراه بوده است. مراسم سال ۲۰۱۷ این رقابت‌ها به میزبانی شهر پاریس در ۹ دسته مختلف شامل موارد ذیل برگزار گردید:

۱. ابر پروژه سال - با هزینه بیش از ۵۰۰ میلیون یورو
۲. پروژه سال - با هزینه ۵۰ تا ۵۰۰ میلیون یورو
۳. پروژه سال - با هزینه کمتر از ۵۰ میلیون یورو
۴. نوآوری پروژه فنی سال
۵. نوآوری تجهیزات/محصول فنی سال
۶. نوآوری سازگاری و تاب‌آوری سال
۷. ابتکار ایمنی سال
۸. استفاده خلاقانه از فضاهای زیرزمینی
۹. تونل‌ساز جوان سال

در سال ۲۰۱۷، پروژه خط ۶ متروی تهران با تایید



تیم شرکت‌کننده ایرانی در فینال رقابت ITA Awards ۲۰۱۷ در پاریس شامل نمایندگان کارفرما، مشاور و پیمانکار پروژه خط ۶ متروی تهران به همراه رئیس انجمن تونل ایران

شاخص‌های اصلی پروژه خط ۶ متروی تهران که در این رقابت بین‌المللی ارائه گردید عبارت است از:

- مدیریت برنامه‌ریزی و زمان
- استفاده از روش برنامه‌ریزی خطی (LSM) برای کنترل و نظارت بر پیشرفت پروژه
- جانمایی مناسب تونل‌های دسترسی
- مدیریت منابع مانند تعداد قالب‌ها، پمپ‌های بتن‌ریزی و بچینگ‌ها
- مدیریت ریسک
- تعیین ریسک ساختمان‌ها در محیط شهری
- سلامت، ایمنی و محیط‌زیست (HSE)
- راه حل‌های مهندسی برای عبور از محدوده سازه‌های حساس
- مشاوره حین ساخت
- ابزاربندی و رفتارنگاری
- تحلیل عملکرد TBM
- آنالیز برگشتی بر اساس داده‌های رفتارنگاری و برداشت زمین‌شناسی
- مدیریت هزینه
- بهینه‌سازی طراحی
- کنترل کیفیت
- مهندسی ارزش

### • شبکه‌های توسعه فاز ۳ متروی دهلی (هند):

**اول ایمنی برای ابر پروژه در هند**  
 "اول ایمنی"، احتمالاً آهنگ پرتکرار در پروژه توسعه فاز ۳ مترو در دهلی بوده است. این پروژه یکی از جاه‌طلبانه‌ترین کارهای ساخت زیرزمینی در هند می‌باشد که با استفاده از ۳۰ ماشین حفار TBM، ۱۰۷ کیلومتر تونل ساخته شده است. این فاز شامل ۳۵ ایستگاه بوده و طی آن بر بسیاری از چالش‌های فنی مانند شرایط زمین‌شناسی پیش‌بینی نشده، مناطق پرجمعیت و ... غلبه شده است. برای ۵ سال و به لطف بسیاری از ابتکارهای ایمنی، میزان وقوع حوادث کمتر گردیده که منجر به کاهش نرخ تکرار آسیب‌ها (LTIFR) به کمتر از ۰/۰۲ در فاز ۳ نسبت به ۰/۱۹ در فاز ۲ شده است. نظارت داخلی از طریق بازرسی‌های سایت و اقدامات مدیریت ایمنی مانند آموزش ایمنی، بازدیدهای هفتگی و جلسات بررسی ماهیانه ایمنی انجام شده است. هنگامی که این پروژه به بهره‌برداری برسد، موجب کاهش میزان انتشار گازهای مختلف از وسایل نقلیه می‌شود و مصرف سوخت را ۱۴۱۳۵۳ هزار لیتر در سال کاهش می‌دهد.



تصویر مربوط به پروژه دهلی

خلاصه اطلاعات چهار ابر پروژه فینالیست "به نقل از انجمن بین‌المللی تونل" به شرح زیر است:

• خط ۶ متروی تهران (ایران): پروژه‌ای با سرعت بالا یکی از پروژه‌های بزرگ این سال، توسعه مترو تهران است: خط ۶ از جنوب شرق تهران آغاز می‌شود و با عبور از مرکز شهر در شمال غرب پایان می‌یابد. این خط با طول تقریبی ۳۱/۲ کیلومتر، شامل ۲۷ ایستگاه می‌باشد. این پروژه یکی از طولانی‌ترین پروژه‌های تونلی در خاورمیانه است. در سال ۲۰۱۵ آغاز و ساخت این "پروژه برق‌آسا" تنها طی ۲۲ ماه بعد در سال ۲۰۱۷ به پایان رسیده و رکوردهای ویژه‌ای نظیر ۸۰۰ متر حفاری تونل در یک هفته به دست آمده است.

این پروژه بزرگ، نیاز به ۳۶ تونل دسترسی برای ساخت بخش "NATM" تونل اصلی داشته است. حجم فولاد مورد استفاده در این پروژه ۲۰ برابر بیشتر از فولاد برج ایفل می‌باشد. هم‌زمان با عبور این خط مترو از زیر شهر، به منظور کاهش مخاطرات عوارض سطحی و زیرسطحی (پل‌ها، دیگر تونل‌های مترو، قنات‌ها و ...)، از ابزار دقیق متنوعی شامل پین‌ها نشست‌سنجی زمینی و ساختمانی، پین‌های همگرایی‌سنجی، کشیدگی‌سنج، انحراف‌سنج و ... استفاده شده است. به طور خلاصه این پروژه ۳ مشخصه مهم ذیل را دارد:

- مدیریت ریسک مناسب که با نشست حداقل زمین و کمترین تاثیر بر ساختمان‌ها در محیط شهری متراکم همراه بوده است.
- مدیریت کیفیت خوب که با آزمایش‌های مختلف بر روی بتن، شاتکریت، فولاد، عایق و غیره صورت پذیرفته است.
- سرعت ساخت منحصر به فرد در شرایط زمین‌شناسی پیچیده.

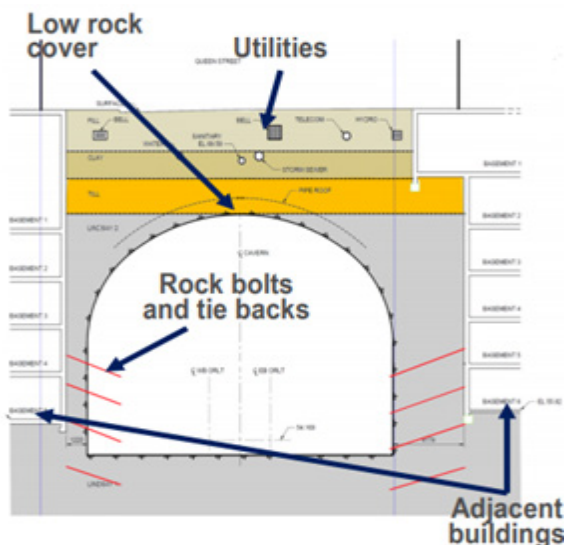
هزینه پروژه (ساختمانی): ۵۱۴/۶ میلیون یورو



تصاویر مربوط به پروژه خط ۶ متروی تهران

این پروژه در مجموع شامل ۱۳ ایستگاه و یک مسیر ۱۲/۵ کیلومتری است که ۱۰ کیلومتر آن در سطح زمین قرار دارد. چالش اصلی این پروژه، حفاری در مرکز شهر اتاوا و نزدیک به پی ساختمان‌ها و به ویژه سازه‌های حساس به لرزش بوده است. برای کنترل و کاهش اغتشاش و لرزش محیط، از دستگاه‌های کوچک رودهدر استفاده شده است. تکنیک‌های ساخت به کار رفته در این پروژه موجب به حداقل رسیدن تاثیرات نامطلوب بر سازه‌های مجاور گردیده است.

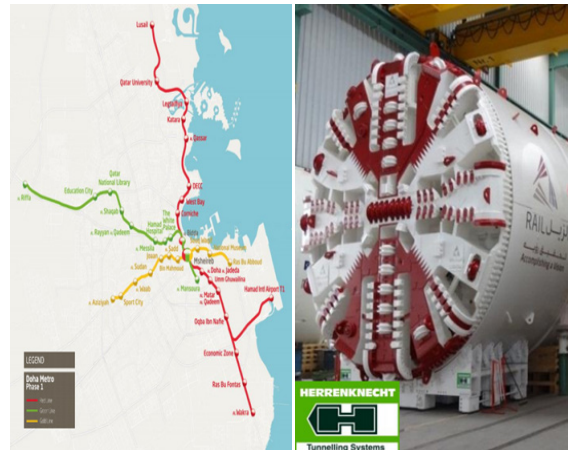
هزینه پروژه: ۱/۴ میلیارد یورو



تصاویر مربوط به پروژه LRT کانادا

**متروی دوحه (قطر): تونل‌سازی زیر سازه‌های حساس**  
 تونل‌سازی در زیر مراکز شهر، زیر ساختمان‌ها و به ویژه سازه‌های خاص، به عنوان یک نگرانی روزافزون در صنعت تونل‌سازی پدیدار شده است. متروی ریلی قطر یک نمونه خوب از مدیریت کارآمد احداث تونل در زیر سازه‌های حساس می‌باشد. این پروژه مطابق برنامه‌ریزی مورد نظر در دو فاز ساخته خواهد شد. فاز اول به طول ۸۵ کیلومتر و با ۳۷ ایستگاه، تا سال ۲۰۲۰ به بهره‌برداری خواهد رسید که شامل خطوط طلایی، قرمز و سبز می‌باشد و با ۷۵ رام قطار سرویس‌دهی خواهد نمود. سپس، فاز دوم شامل یک خط آبی می‌باشد. برای بخش تونلی، تعداد ۴۷۰۴۹۷ قطعه بتنی به منظور تولید ۷۰۰۷۱ رینگ نیاز بود تا ۱۱۱/۵ کیلومتر از تونل‌ها از جولای ۲۰۱۴ تا سپتامبر ۲۰۱۶ ساخته شود. در سال ۲۰۱۵، قطر به رکورد جهانی استفاده از بیشترین تعداد TBM در یک پروژه (۲۰ عدد) دست یافت. تونل‌های دوقلوی این پروژه با استفاده از فناوری EPB ساخته شده‌اند تا با اعمال فشار سینه‌کار، ریسک‌های مربوط به نشست‌های سطحی، ریزش، ورود سریع آب به خاطر ویژگی‌های کارستیک، حفاری در زیر سازه‌های حساس و یا زیر دریاچه‌های مصنوعی کاهش یابد. همچنین با تلاش مستمر، نرخ فراوانی حوادث در این ابر پروژه به حداقل رسیده است. پروژه متروی قطر جوایز معتبر جهانی ذیل را نیز تا به امروز کسب نموده است:

- جایزه طلایی RoSPA در سال ۲۰۱۶
- گواهی ISO برای کیفیت، محیط‌زیست، سلامت و ایمنی در سال ۲۰۱۶
- جایزه بین‌المللی ایمنی از مشاوران ایمنی بریتانیا در سال ۲۰۱۷
- هزینه پروژه: ۱۶/۲ میلیارد یورو



تصاویر مربوط به پروژه متروی قطر

### • خط LRT کنفدراسیون (کانادا): حفاری ظریف

خط کنفدراسیون یک سیستم LRT پیشرفته و بزرگترین پروژه زیربنایی حمل و نقل در اتاوا از زمان ساخت کانال ریدو (Rideau) است. این تونل به طول ۲/۵ کیلومتر، به طور متوسط در ۱۵ متری زیر سطح زمین قرار دارد و شامل ۳ ایستگاه می‌باشد. روش حفاری این تونل به صورت جزء مقطع و با استفاده از دستگاه رودهدر بوده است.

## گزارش

## سومین کنفرانس منطقه ای و دوازدهمین کنفرانس تونل ایران

طریق کاهش ترافیک شهری، نقش مهمی در کاهش انتشار این گازها در سطح شهرها داشته باشد. تونلهای بلند جاده ای و ریلی به ویژه در مناطق دارای پوشش گیاهی و اکوسیستم حساس، می توانند ضمن کاهش فاصله ها و در نتیجه کاهش انتشار کربن، از محیط زیست و پوشش گیاهی محافظت نموده و در نتیجه روند افزایش انتشار کربن در جو را کند نماید.

کاهش بارندگی در بسیاری از نقاط جهان باعث کاهش سریع منابع آب در برخی نقاط شده است. تونلهای انتقال آب می توانند با انتقال آب از مناطق برخوردار از منابع آبی به مناطق خشک، نقش مهمی در جلوگیری از مهاجرت و کاهش سایر اثرات منفی این پدیده مخرب دارند. از سوی دیگر تغییر اقلیم باعث افزایش بارندگی و وقوع سیلابهای وسیع شده در بسیاری از کشورها است. در این کشورها نیز سیستم های جمع آوری و تونل های انتقال سیلاب نقش اساسی در کاهش این اثر مخرب تغییر اقلیم خواهند داشت.

علاوه بر موارد فوق، توسعه بهره برداری از انرژی های پاک که در تولید آنها هیچگونه سوخت فسیلی مصرف نمی شود نیز از راهکارهای مهم کند کردن روند تغییرات اقلیمی می باشد. استفاده از انرژی پاک آبهای جاری و ساخت نیروگاههای برق آبی که بخش مهمی از آنها در زیر زمین ساخته می شوند، نشان دهنده نقش اساسی تونلها و فضاهای زیرزمینی در جهت کنترل روند تغییرات اقلیم می باشد.

امید است که برنامه های این کنفرانس چهار روزه که شامل برگزاری کارگاه آموزشی، سخنرانی های تخصصی و ارائه مقالات و پوسترهای علمی، برگزاری نمایشگاه تخصصی و بازدید از پروژه خواهد بود، امکان بحث و بررسی نقش تونلها در کنترل اثرات منفی تغییر اقلیم را فراهم آورد.

مسال نیز با همت انجمن تونل ایران، سومین کنفرانس منطقه ای و دوازدهمین کنفرانس تونل ایران در تاریخ ۶ تا ۸ آذر ۱۳۹۶ در هتل المپیک تهران با موفقیت برگزار گردید. این رویداد علمی از بخشهای مختلفی شامل کارگاههای آموزشی، سخنرانیهای کلیدی، ارائه مقالات شفاهی و پوستر، پنل های فنی و همچنین نمایشگاه تخصصی در حاشیه کنفرانس تشکیل شده بود که خوشبختانه با استقبال خوبی از سوی صنعتگران و پژوهشگران حوزه تونلسازی روبرو گردید. در ادامه گزارش مختصری از مراسم افتتاحیه و برنامه های کنفرانس ارائه می گردد.

## موضوع کنفرانس

در ابتدای مراسم آقای دکتر قارونی (رئیس انجمن تونل ایران) ضمن خوش آمدگویی به حضار در رابطه با انتخاب موضوع کنفرانس توضیحاتی به شرح زیر ارائه نمود:

اهمیت تغییر اقلیم و نقش تونلها و فضاهای زیرزمینی، انجمن تونل ایران را بر آن داشت تا امسال با همکاری انجمن بین المللی تونل اقدام به برگزاری سومین کنفرانس منطقه ای و دوازدهمین کنفرانس تونل ایران با عنوان "تونلسازی و تغییر اقلیم" نماید. تغییرات سریع اقلیم و پیامدهای ناگوار آن به عنوان یکی از دغدغه های اصلی بشر در جوامع بین المللی مطرح است. در سالهای اخیر بسیاری از سازمانها یکی از اهداف استراتژیک خود را یافتن راهکارهای عملی برای کنترل و کند کردن این روند یا کاهش اثرات آن تعریف نموده اند.

بالا رفتن انتشار و تولید گازهایی مانند دی اکسید کربن است که عمدتاً ناشی از مصرف سوخت های فسیلی از جمله در حمل و نقل شهری، یکی از دلایل مهم تغییرات اقلیم می باشد. استفاده از تونلهای شهری برای توسعه حمل و نقل عمومی می تواند از





## برنامه های کنفرانس

در پنل تخصصی اول با حضور صاحبان نظران این حوزه، موضوع چالشی تاثیرات تونلسازی بر محیط زیست به بحث و بررسی گذاشته شد و بر لزوم انجام مطالعات زیست محیطی مناسب قبل از اجرای پروژه ها، ضرورت تدوین دستورالعملهای مناسب و بومی برای انجام مطالعات و لزوم حمایت سازمانهای ذینفع و نقش انجمنهای علمی مانند انجمن تونل برای تدوین این دستورالعملها تأکید گردید.

در نشست تخصصی دوم که هدف آن ارائه تجربیات به دست آمده از حفاری مکانیزه در تونلهای با شیب منفی بر گزار گردید، مدیران پروژه های بزرگ اجرایی کشور که با اینگونه پروژه ها دست و پنجه نرم کردند حضور داشته و تجارب خود را به بحث گذاشتند. در این جلسه ضمن اشاره به دشواریهای این نوع پروژه ها، تأکید گردید که در شرایط دشوار از نظر زمین شناسی و به ویژه زمینهای آبدار، اینگونه پروژه ها فقط در صورت ضرورت های اجرایی و با لحاظ کلیه الزامات مورد نیاز حفاری در اینگونه پروژه ها (ماشین مناسب، تجهیزات کافی، پوشش مناسب و ...) اجرا شوند.

در بخش نمایشگاه جنبی کنفرانس نیز تعداد ۳۷ شرکت مختلف که در حوزه های مختلف کارفرمایی، پیمانکاری، مشاوره و تأمین تجهیزات تونلسازی فعال هستند، در نمایشگاه امسال شرکت داشتند که فضای خوبی را برای معرفی محصولات و خدمات خود به بازدیدکنندگان در اختیار داشتند.

امسال همچنین برای اولین بار مسابقه عکاسی نیز اطلاع رسانی و برگزار گردید. در نهایت با برگزاری نظرسنجی در کانال تلگرامی انجمن تونل از میان ۸ عکس فینالیست مسابقه عکاسی (که از میان تعداد زیادی عکس ارسالی انتخاب شده بودند) یک عکس به عنوان عکس برتر انتخاب گردید و از فرستنده عکس با اهدای جایزه تقدیر گردید.

در ادامه آقای دکتر جعفر حسن پور (دبیر دوازدهمین کنفرانس تونل ایران) برنامه های کنفرانس را به شرح زیر تشریح نمود: در روز اول، قبل از شروع برنامه های کنفرانس، ۴ کارگاه آموزشی در زمینه های مختلف اجرا گردید. در این کارگاهها علاوه بر اینکه تجربیات مفید تونلسازی در دو تونل بزرگ انتقال آب کشور یعنی تونلهای انتقال آب زاگرس و تی ۴ و تی ۵ ارائه شد، موضوعات خوب دیگری مانند طراحی لرزه ای سامانه های سازه نگهبان و روشهای ابرابندی و رفتار نگاری در تونلها در سالنهای موازی ارائه گردید و مورد توجه علاقمندان قرار گرفت.

در کنفرانس امسال، بعد از اعلام فراخوان کنفرانس تعداد ۲۵۰ خلاصه مقاله دریافت گردید که بعد از انجام داوری تخصصی توسط اعضای کمیته علمی در نهایت ۲۲۰ خلاصه مقاله پذیرفته و به نویسندگان آنها اطلاع رسانی شد. در مرحله بعد، حدود ۱۸۰ مقاله کامل به دبیرخانه کنفرانس ارسال شد که از میان آنها ۱۳۰ مقاله برای ارائه در کنفرانس در دو بخش ارائه شفاهی (۵۰ مقاله) و پوستر (۸۰ مقاله) پذیرفته شد. مجدداً تمام مقالات دریافتی توسط حداقل سه داور برای کنترل کیفیت مقالات و ارتباط آنها با موضوعات کنفرانس مورد بررسی قرار گرفت. خوشبختانه مقالات پذیرفته شده طیف وسیعی از مسائل مربوط به صنعت تونلسازی کشور را پوشش داده و تقریباً در تمام موضوعات کنفرانس مقالات درخور توجه و ارزشمندی دریافت گردید.

خوشبختانه، امسال ۱۰ نفر از بهترین اساتید دانشگاه و متخصصین حوزه تونلسازی و مهندسی تونل به عنوان ارائه دهندگان سخنرانیهای کلیدی دعوت شدند که سخنرانیهای ارزشمندی رو در دو روز کنفرانس ارائه نمودند. بی تردید کنفرانس امسال از این جهت نسبت به سالهای گذشته بی نظیر هست. در بخش پنلهای فنی، دو پنل با موضوعات ذیل با حضور صاحبان نظران، مسئولین و مدیران پروژه های اجرایی کشور برگزار گردید:

۱- تونلسازی و محیط زیست

۲- تجربیات به دست آمده از حفاری مکانیزه در تونلهای با شیب منفی





### نقش تونل ها در سازگاری و کاهش اثرات تغییر اقلیم

در ادامه آقای مهندس مظفری (رئیس پیشین انجمن تونل ایران) در رابطه با نقش تونل ها در سازگاری و کاهش اثرات تغییر اقلیم توضیحاتی ارائه کردند:

شواهد جهانی نشاندهنده این مطلب است که تغییرات آب و هوایی فراتر از حالت پربودیک خود در حال وقوع است. افزایش بیسابقه انتشار گاز CO<sub>2</sub> در جو و به دنبال آن گرم شدن دمای متوسط زمین پیامدهای زیست محیطی متعددی را به دنبال داشته است. یکی از پیامدهای این تغییرات وقوع حوادث حدی آب و هوا در کشور می باشد. در این رابطه ما شاهد تعدد سیلاب های مخرب در استان های مختلف کشور در چند سال اخیر هستیم. آمار و ارقام نشان می دهد شدت و تعداد وقوع آن نسبت به گذشته بیشتر شده است بطوریکه تنها در سال ۹۴ ما شاهد ۴۶ سیلاب مخرب در نقاط مختلف کشور بودیم. همچنین کاهش بارندگی و بطور مضاعف حجم جریان های سطحی از سال ۸۶ تا کنون، پدیده خشکسالی و خشک شدن رودخانه های غرب و شرق کشور در طی همین سال ها علاوه بر اینکه می تواند ناشی از خشکسالی دوره ای باشد ولی شدت آن حداقل در طی سال های آماری ۴۹ سال اخیر بی سابقه است.

پدیده گرد و غبار و طوفان از دیگر پدیده های حدی تغییر اقلیم است که تعداد روزهای وقوع آن در استان های مرزی و حتی مرکزی بسیار زیاد شده است. خشک شدن هورها هم تا حدی می تواند متأثر از همین موضوع باشد.

کاهش انتشار کربن و انتقال به یک اقتصاد کم کربن به منظور کاستن از سرعت تغییر اقلیم، برای دنیای امروز ما و نسل های آینده ضروری و حیاتی است. از اینرو کشورها و سازمانهای بین المللی از جمله هیات بین الدول تغییر اقلیم (IPCC)، در نشست های متعدد، خواستار کاهش تولید گازهای گلخانه ای و سهم بندی اعضا برای تحقق این امر مهم شده اند. در همین راستا کشور ما نیز در اجلاس ۲۰۱۵ فرانسه (COP۲۱) تعهد نموده است از سال ۲۰۲۰ الی ۲۰۳۰ معادل ۴٪ از انتشار گازهای گلخانه ای کشور را نسبت به روند جاری توسعه ای خود بکاهد و در صورتیکه کلیه موانع تحریم از جمله انتقال تکنولوژی برای اینکار برطرف گردد معادل ۸٪ دیگر به هدف کاهش انتشار خود بیفزاید (جمعا ۱۲٪).

راه حل های کاهش انتشار گازهای گلخانه ای مخصوصاً CO<sub>2</sub> در کشور را می توان در بخشهای مختلف با اصلاح زیرساختها دنبال کرد. جریان انتشار گازهای گلخانه ای ناشی از بخش انرژی کشور در سال ۱۳۹۳، بر اساس آمار رسمی وزارت نیرو بالغ بر ۶۷۴ میلیون تن بوده است که ۶۰۲ میلیون تن آن گاز CO<sub>2</sub> می باشد. ۲۹/۵ درصد از این گاز مربوط به بخش نیروگاهی و حدود ۲۵ درصد آن در بخش حمل و نقل و حدود ۲۳ درصد در بخش خانگی تولید می شود. تونل ها و فضاهای زیرزمینی می توانند در هر سه بخش نقش آفرینی کنند و میزان انتشار را کاهش دهند.

در بخش نیروگاهی استفاده از انرژی های تجدید پذیر، به ویژه

برق آبی، سهم قابل توجهی دارند، میزان جلوگیری از انتشار آلاینده های زیست محیطی در همین حد نصب موجود (حدود ۱۱،۱۹۸ مگاوات نیروگاه برقآبی) بالغ بر ده میلیون تن بوده است. پر واضح است که تونل ها و فضاهای زیرزمینی از الزامات استفاده از این نوع انرژی می باشد.

تونل های احداث شده و یا در حال احداث در بخش راه، راه آهن، مترو، نیروگاه های برقآبی، فاضلاب و انتقال آب هر یک در کاهش انتشار گازهای گلخانه ای می توانند ایفای نقش کنند.

استفاده از خطوط ریلی زیرزمینی (مترو) و تونل های شهری می تواند کاهش چشم گیری در آلودگی و انتشار گاز CO<sub>2</sub> در فضا داشته باشد بطوریکه بر اساس اندازه گیری های صورت گرفته، ذرات آلوده کننده را می توانند تا نصف کاهش دهند. (PM۱۰ از ۱۰۰ به ۵۰ تقلیل می یابد.)

از بعد سکونت گاهی و خدمات شهری، استفاده از فضاهای زیرزمینی و زیرسطحی شهرها، از دیگر راه حل های سازگاری با تغییر اقلیم مخصوصاً در شهرهای کویری با دمای بسیار بالا و یا در مناطق سردسیری می باشد. زندگی در شوادان های دزفول و یا زیرزمین های یزد و کاشان که در گذشته مرسوم بود می تواند تحمل دمای بالای ۵۰ سانتیگراد را آسان و شرایط معتدل ۲۵ - ۲۲ درجه را فراهم نماید.

از دیگر موارد قابل اشاره استفاده از تونل های چند منظوره و هوشمند مانند تونل هوشمند کوالامپور می باشد. اینگونه زیرساخت ها می تواند آثار مخرب پدیده های حدی تغییر اقلیم مانند سیلاب ها را کاهش دهد.

ایشان در پایان اظهار امیدواری کردند که سومین کنفرانس منطقه ای و دوازدهمین کنفرانس تونل ایران بتواند در تبیین این موضوع مهم ایفای نقش کند.

و منابع انسانی ما از هیچ چالشی در این زمینه نگرانی ندارد. وی ادامه داد: این دستاوردهای کم نظیر حاصل شهامت و جسارت این متخصصان است که به جهانیان ثابت کرده است متخصصان ایرانی برای یادگیری این دانش و کاربرد آن از هیچ تلاش خاضعانه ای رویگردان نیستند.

ایشان با بیان این مطلب که در استفاده از تونل برای انتقال آب از منطقه ای به منطقه دیگر بایستی این موضوع مد نظر باشد تا نیازهای مبدأ فدای نیازهای مقصد نشود، گفت: این امر سبب خواهد شد تا علاوه بر رضایت مخالفان ساخت تونل، در حفظ محیط زیست نیز نهایت دقت صورت پذیرد. قائم مقام وزیر نیرو سپس با اشاره به اینکه بایستی در کشورهای در حال توسعه فقط به احداث تونل اکتفا کرد، بین داشت: حفظ و نگهداری از این سازه‌ها نیز بسیار مهم بوده و به همین دلیل وزارت نیرو در این زمینه کاربردی تر عمل کرده و همزمان با ساخت تونل به مباحث آموزش بهره‌برداران به منظور حفظ و نگهداری تونل تاکید دارد. وی با اشاره به اینکه عمر برخی از تونل‌ها گذشته و این سازه‌ها آسیب پذیر شده‌اند و بایستی هرچه زودتر سازه‌های جدید با تکنولوژی جدید احداث شود، از انجمن تونل ایران خواست تا در زمینه انتقال و انتشار دانش ساخت و نگهداری تونل بیشتر بکوشد.

آقای مهندس محمودی آنگاه با بیان این مطلب که احداث تونل برای محیط زیست یک امر ضروری و سرمایه گذاری برای آن نیز در مقایسه با دیگر موارد متفاوت است، اظهار کرد: همانگونه که شغل پزشکی شغل بدون مرزی است، محیط زیست نیز حد و مرز نمی‌شناسد و بایستی با اهرم سرمایه گذاری، وسیله سیاسی ایجاد کرد تا سبب مختل شدن شرایط زیست محیطی شود. وی با بیان اینکه انجمن تونل ایران بایستی زمینه‌های حفظ، بهره برداری و نگهداری از تونل را با ابزارهای اندازه گیری و تحلیل مدیریتی، بسیار مهم بشمارد، افزود: با توجه به اینکه تأمین نیاز آینده، بشر را به سمت شهرهای چند طبقه سوق می‌دهد، انتشار و مرادفات دانش ساخت و نگهداری تونل به صورت مکتوب و پیگیری پروژه‌های تحقیقاتی و پایلوتی می‌تواند پشتوانه ای برای انجمن باشد تا بتواند به تربیت دانشمندان جوان در این صنعت به منظور رفع نیازهای جامعه بپردازد.

### سابقه تونلسازی در ایران و اهمیت توسعه دانش

سپس قائم مقام وزیر نیرو آقای مهندس ستار محمودی با اشاره به اینکه در کشور ما حدود ۲۶ هزار کیلومتر بزرگراه و راه آهن و حدود ۲۹۰ کیلومتر تونل راه و ترابری وجود دارد، افزود: در این میان بجز قنوات موجود، حدود ۵۸۰ کیلومتر تونل برای مقاصد آبرسانی ساخته شده و بیش از ۲۰۰ کیلومتر تونل نیز در زمینه طرح‌های آبی در دست ساخت است که حجم بزرگی از سرمایه گذاری را می‌طلبد. وی با بیان اینکه احداث تونل از نظر اجتماعی، سیاست گذاری و محیط زیستی اهدافی را به دنبال دارد که یکی از آن‌ها برآوردن حاجت و نیازهای جامعه است افزود: با توجه به اینکه ایران کشوری است که از دیرباز همواره با خشکسالی مواجه بوده است، در اعصار گذشته ایجاد چاه‌ها و قنوات سبب شد تا کشور ما بتواند با استفاده از دانش زیرزمینی، نیازهای آبی خود را مرتفع کند.

آقای مهندس محمودی ادامه داد: آنچه سبب شد تا کشورهای مختلف از امپراتوری ایران باستان استقبال کنند، پیوند ۲۲ فرهنگ بود که بخش اعظم آن به استفاده از تکنولوژی ساخت قنات در ایران برای انتقال و استفاده مناسب از آب‌های زیرزمینی مربوط است که در آن زمان با ابتدایی‌ترین ابزارهای اقتصادی، انرژی و توان انسانی به کمک بشر آمد تا پایه گذاری برای شهرهای زیرزمینی امروزه شکل گیرد.

وی با بیان اینکه امروزه در مقطعی هستیم که دانشگاه‌ها و رشته‌های تحصیلی دانشگاهی با تکنولوژی جدید ادامه دهنده این فن هستند، افزود: در کشوری که بخش عمده ای از آن را کوه‌ها و بخش دیگری را مناطق کویری تشکیل می‌دهند، برای ماندگاری مردم در مناطق کویری و رشد و توسعه شهرها و ایجاد شرایط زیست محیطی مطلوب و تأمین نیازهای اجتماعی، نیازمند این تکنولوژی هستیم تا حیات، آب و ارتباطات را برای ما به ارمغان آورد.

قائم مقام وزیر نیرو با اشاره به اینکه در ایران امروز مهندسان، مشاوران، پیمانکاران و سازندگان تجهیزات در صنعت ساخت تونل، عرصه‌های جهانی و مرادفات پایا پای در مباحث علمی دارند که بخش عمده ای از آن حاصل تجربیات عملی است، اظهار داشت: دانشگاه‌ها و مراکز تخصصی کشور در شیوه‌های ساخت تونل، مغار و قنوات به درجه بالایی از دانش دست یافته‌اند



# اخبار تونل

## ◀◀ پیشرفت ۸۸ درصدی هفتمین تونل ترافیکی پایتخت

فاز نخست تونل ارتباطی خیابان آرش با بلوار اسفندیار و بزرگراه آیت الله هاشمی رفسنجانی تا پایان مهرماه سال جاری آماده اجرای روکش آسفالت خواهد شد. به گزارش خبرگزاری مهر، سید مهدی پورهاشمی مجری طرح‌های تونلی سازمان مهندسی و عمران شهر تهران ضمن اعلام پیشرفت ۸۸ درصدی عملیات احداث تونل ارتباطی خیابان آرش با بلوار اسفندیار و بزرگراه آیت الله هاشمی رفسنجانی، از اجرای مراحل نهایی بتن ریزی دیواره شیبراهه‌ها و تکمیل شبکه جمع‌آوری و هدایت آب‌های سطحی در طبقه دوم تونل دو طبقه (زیر بزرگراه مدرس) خبر داد و گفت: طبقه دوم تونل که وظیفه برقراری ارتباط ۲ بخش غربی و شرقی خیابان آرش در مسیر غرب به شرق را بر عهده دارد، تا پایان مهرماه سال جاری آماده اجرای روکش آسفالت و اقدامات تاسیساتی باقی مانده همچون نصب چراغ‌های روشنایی خواهد شد. وی با بیان آنکه در حال حاضر تمام مسیرهای موجود در هفتمین تونل ترافیکی پایتخت گشوده شده است، یادآور شد: پیشرفت عملیات بتن ریزی نهایی در این پروژه به مرز ۹۰ درصد رسیده است. مجری طرح‌های تونلی سازمان مهندسی و عمران شهر تهران، در بخش دیگری از سخنان خود ضمن اعلام پیشرفت ۸۶ درصدی عملیات بتن ریزی نهایی در تونل اصلاح مسیر انتقال آب‌های سطحی ولنجک، از رفع تمام معارضات تاسیساتی این تونل خبر داد و گفت: تونل ۹۵۰ متری اصلاح مسیر انتقال آب‌های سطحی ولنجک که وظیفه هدایت رواناب‌ها به امتداد خیابان‌های اسفندیار، آرش غربی و بزرگراه مدرس را بر عهده دارد، تا پایان پاییز امسال آماده خواهد شد.

خبرگزاری ایسنا

تاریخ: ۱۳۹۶/۰۷/۰۳

## ◀◀ پیشرفت فیزیکی ۷۸ درصدی خط یک متروی تبریز

مدیرعامل سازمان قطار شهری تبریز با اشاره به پیشرفت فیزیکی هر کدام از فازهای خط یک متروی تبریز، گفت: فاز اول خط یک با ۹۹،۵۵ درصد پیشرفت فیزیکی، فاز دوم خط یک با ۸۴ درصد پیشرفت فیزیکی هم‌چنین فاز سوم خط یک نیز با ۵۵،۸۵ درصد پیشرفت فیزیکی در حال فعالیت بوده و در مجموع خط یک متروی تبریز شاهد پیشرفت فیزیکی ۷۸،۴۷ درصدی است. به گزارش ایسنا، «محمدصادق پشمینه» در جلسه‌ی پیش از بازدید استاندار از متروی تبریز، اظهار کرد: پیشرفت فیزیکی فاز سه خط یک متروی تبریز به خاطر محدودیت‌هایی که از شهریورماه سال گذشته روی داد، با کندی مواجه شده است، اما می‌کوشیم تا جوانب قضیه را هموار کرده و بتوانیم خط یک متروی تبریز را تا پایان سال ۹۷ به اتمام برسانیم.

وی خاطر نشان کرد: سال گذشته برابر با ۶۰۰ میلیارد تومان برای قسمت‌های مانده خط یک مترو، اعتبار پیش‌بینی شده بود که اگر این اعتبار تا پایان سال ۹۶ تزریق می‌شد، خط یک مترو در سال ۹۶ پایان می‌یافت در حالی که آمار و ارقام کم بوده است. وی با بیان این که خط دو متروی تبریز نیز از قره‌ملک آغاز شده و به نمایشگاه بین‌المللی تبریز ختم می‌شود، گفت: مساحت این خط برابر با ۲۲،۴ کیلومتر است که دارای ۲۰ ایستگاه بوده و تاکنون نیز به مساحت سه و نیم کیلومتر تونل آن کار شده است.

وی ادامه داد: خط سه متروی تبریز نیز از فرودگاه تا ترمینال بوده و می‌کوشیم که سه پایانه‌ی موجود (هوایمایی، ترمینال، راه‌آهن) به قطار شهری تبریز وصل شود، مطالعات اولیه خط سوم قطار شهری تبریز توسط چهار مشاور انجام شده و دومین آگهی را به روزنامه‌ها ارائه داده‌ایم تا طبق قرارداد، واجدان شرایط اعلام آمادگی کنند.

پشمینه خاطر نشان کرد: خط چهار متروی تبریز نیز از میدان آذربایجان تا اتوبان پاسداران بوده که به علت مطالعات هم‌چنین باتوجه به مسافرپذیری این بخش، به صورت ترمو احداث می‌شود. وی با بیان این که فاز اول خط یک متروی تبریز از پایانه‌ی ائل‌گلی آغاز شده و شامل ایستگاه‌های یک تا شش است، گفت: ایستگاه‌های شش الی یازده نیز در فاز دوم خط یک قرار داشته هم‌چنین ایستگاه‌های ۱۱ الی ۱۸ نیز در فاز سه خط یک متروی تبریز قرار دارد. وی با بیان این که تاکنون قریب به ۲۰۰۰ میلیارد تومان برای قطار شهری تبریز هزینه شده است، افزود: پیش از سال ۹۲، ۷۵ درصد اعتبار قطار شهری تبریز توسط دولت و ۲۵ درصد نیز توسط شهرداری تأمین می‌شد که از سال ۹۲ تا شهریور ماه سال ۹۶ این معادله برعکس شده و دولت ۲۸ درصد و شهرداری ۷۲ درصد در این راستا هزینه می‌کند.

وی یادآور شد: باتوجه به رکود در بازار ساخت و ساز، فعالیت‌های عمرانی قطار شهری تبریز نیز به کندی جلو می‌رود اما امیدواریم با حمایت مسئولان بتوانیم مسیر را هموار کرده و روز به روز شاهد بهره‌برداری از خطوط متروی تبریز باشیم.

خبرگزاری ایسنا

تاریخ: ۱۳۹۶/۰۷/۱۶

## ◀◀ یکی دیگر از گلوگاه‌های راه آهن قزوین - رشت رفع شد

معاون وزیر راه و شهرسازی گفت: با تلاش و تخصص مهندسان ایرانی احداث دو دستگاه تونل به طول ۱۶۵۰ متر در راه آهن قزوین - رشت واقع در یکی از سخت‌ترین محیط‌های زمین‌شناسی منطقه رودبار به اتمام رسید. به گزارش ایلنا به نقل از روابط عمومی و امور بین‌الملل شرکت ساخت و توسعه زیربناهای حمل و نقل کشور، خیراله خادمی تکمیل دو دستگاه تونل در محور راه آهن قزوین - رشت را یکی از سخت‌ترین بخش‌های احداث محور قزوین - رشت دانست و گفت: این دو دستگاه تونل در منطقه‌ای قرار دارد که بافت زمین مدام در حال تغییر است و حفاری تونل در این موقعیت بسیار کند و با مشکلات فراوان پیش می‌رود. وی با اشاره به طول این دو دستگاه تونل اظهار داشت: تونل‌های سه و پنج در قطعه ۴ الف محور در محدوده رودبار قرار دارند که اولی به طول ۵۹۸ متر و دیگری به طول هزار و ۵۲ متر است و حفاری هر کدام با توجه به موارد یاد شده ۱۰ سال به طول انجامیده است. خادمی در ادامه افزود: وجود آب‌های فراوان زیرزمینی، ساختار متغیر زمین‌شناسی در منطقه رودبار از عوامل اصلی طولانی شدن حفر تونل‌ها بود. معاون وزیر راه و شهرسازی توان مهندسان ایرانی در این زمینه را شایان توجه دانست و تاکید کرد: با توجه به پیشنهادهای فراوان برای به کارگیری متخصصان خارجی، طراحی، عملیات حفاری و ایمن‌سازی این دو دستگاه تونل به دست متخصصان و مهندسان ایرانی صورت گرفته است.

مدیرعامل شرکت ساخت و توسعه حجم عملیات در این دو دستگاه تونل را قابل توجه ارزیابی کرد و افزود: ۲ هزار و ۵۰۰ تن قاب، هزار و ۶۷۰ تن آرماتور، ۴۱۵ تن مش و ۲۵ هزار و ۸۰۰ متر مکعب بتن در احداث این تونل‌ها به کار رفته است. گفتنی است؛ راه آهن قزوین - رشت دارای ۵۲ دستگاه تونل به طول ۲۲ کیلومتر است و با اتمام کار این دو دستگاه پیشرفت فیزیکی تونل‌ها به ۹۸ درصد رسید.

خبرگزاری ایرنا

تاریخ: ۱۳۹۶/۰۷/۱۷

## ◀◀ پیشرفت بالغ بر ۹۵ درصدی عملیات آب بندی تونل توحید

به گزارش خبرگزاری مهر، علیرضا جاوید با بیان این مطلب افزود: تمامی تونل‌های ترافیکی شهر تهران به صورت آب بند طراحی و ساخته شده‌اند و تنها تونل توحید است که بنا به موقعیت جغرافیایی و نوع سازه به صورت آب بند اجرا نشده است. معاون فنی و عمرانی شهرداری تهران از پیشرفت بیش از ۹۵ درصدی عملیات آب بندی تونل توحید خبر داد و گفت: طی سنوات گذشته در برخی مواقع شاهد نشست آب در این تونل بودیم که در اواخر دوره مدیریت قبلی پایتخت با استفاده از دانش اساتید دانشگاه تهران و به روش تزریق از داخل بهسازی آن آغاز شد. وی با اشاره به اینکه مشکل عدم آب‌بندی کامل به ویژه در سقف تونل از زمان ساخت وجود داشته است، تصریح کرد: به دلیل اینکه لوله آب‌های زیرسطحی، پایین‌تر از کف تونل بوده و مسیر تونل هم شمالی و جنوبی بوده نه شرقی و غربی، در همین راستا طراح و پیمانکار تشخیص داده بودند که نیاز به آب‌بندی کامل سقف تونل و بدنه‌ها وجود ندارد به همین دلیل آب‌بندی کامل صورت نگرفته بود. معاون فنی و عمرانی شهرداری تهران تاکید کرد: روش آب بندی از داخل، بخش عمده‌ای از مشکل تونل توحید را حل خواهد کرد که اکنون مراحل آخری را سپری می‌کند.

خبرگزاری مهر

تاریخ: ۱۳۹۶/۰۷/۱۷

## ◀◀ حفاری بیش از ۶ کیلومتر تونل خط ۳ قطار شهری مشهد

خط ۳ قطار شهری مشهد به طول ۲۸/۵ کیلومتر، طولانی‌ترین خط متروی مشهد در بین خطوط ۴ گانه است که شهرک الهیه را به شهرک ابودر متصل خواهد کرد. مدیرعامل شرکت قطار شهری مشهد از حفاری بیش از ۶ کیلومتری تونل خط ۳ قطار شهری خبر داد. به گزارش پایگاه اطلاع‌رسانی شهرداری مشهد، کیانوش کیامر با بیان این مطلب گفت: عملیات حفاری مکانیزه خط ۳ قطار شهری مشهد با ۲ دستگاه حفار از میدان فردوسی در فرودین‌ماه ۹۵ آغاز شد و تاکنون ۶ کیلومتر و ۱۰۰ متر حفاری در این مسیر به ثبت رسیده است. وی با اشاره به فعالیت ۲ دستگاه حفار در ۲ جبهه شرقی به غربی و بالعکس، اظهار کرد: در حال حاضر دستگاه تی.بی.ام در جبهه غربی به داخل خیابان جانباز رسیده است و در جبهه شرقی نیز در محدوده شارسستان قرار دارد. مدیرعامل شرکت قطار شهری مشهد در ادامه بیان کرد: بسته به مسائل مرتبط به بحث خاک‌شناسی، طی ۴ تا ۶ ماه آینده نیز دستگاه حفار به باب‌الجواد (ع) خواهد رسید. شایان ذکر است، خط ۳ قطار شهری مشهد به طول ۲۸/۵ کیلومتر، طولانی‌ترین خط مترویی مشهد در بین خطوط ۴ گانه است که شهرک الهیه را به شهرک ابودر متصل خواهد کرد و طبق برآوردهای صورت گرفته، به ۶ هزار و ۵۰۰ میلیارد تومان اعتبار برای احداث آن نیاز است.

سایت تبریز مدرن

تاریخ: ۱۳۹۶/۰۷/۲۴



### ◀◀ پیشرفت ۸۵ درصد قطعه یک آزادراه تهران شمال

معاون وزیر راه و شهرسازی با بیان اینکه قطعه یک آزاد راه تهران شمال ۸۵ درصد پیشرفت فیزیکی داشته است، ۱۵ درصد باقیمانده را شامل روسازی بتنی، روشنایی تونل‌ها و ساخت سقف کاذب برای نصب دریچه و موتور دستگاه‌های تهویه دانست. به گزارش خبرنگار تین نیوز خیرالله خادمی در حاشیه بازدید از پروژه به‌سازی محور هراز، درباره آزاد راه تهران- شمال گفت: در دو سال اخیر تصمیم گرفته شد چینی‌ها به عنوان پیمانکار این پروژه، به‌طور محدود در بعضی قسمت‌ها فعالیت کنند و بخش عمده پروژه به پیمانکاران ایرانی واگذار شود که در نتیجه در طول دو سال گذشته پیشرفت فیزیکی احداث قطعه یک آزادراه تهران-شمال از ۳۰ درصد به ۸۵ درصد افزایش یافت. او افزود: ۱۵ درصد باقیمانده را شامل روسازی بتنی، روشنایی تونل‌ها و ساخت سقف کاذب برای نصب دریچه و موتور دستگاه‌های تهویه دانست. خادمی، درباره علت کندی پیشرفت پروژه تهران-شمال نیز تاکید کرد: منطقه البرز به لحاظ زمین‌شناسی سخت‌ترین حالت و در نتیجه، مشکل‌ترین سازند مربوط را دارا است؛ از آنجایی که امکان لغزش زمین و یا ریزش کوه در این منطقه بسیار زیاد است، عملیات اجرایی پروژه با سرعت کمی انجام می‌شود؛ چراکه مسیر ساخت این آزادراه از نظر زمین‌شناسی در همه نقاط یکسان و یکنواخت نیست و هر بخش مطالعات زمین‌شناسی و عملیات راهسازی مخصوص به خود را دارد. این مقام مسئول درباره ساخت قطعه ۲ آزادراه تهران-شمال نیز گفت: عملیات اجرایی قطعه ۲ به طول ۲۲ کیلومتر شروع شده که این قطعه به ۵ بخش تقسیم شده و هر بخش به پیمانکار جداگانه‌ای واگذار شده است. خادمی درباره هزینه‌های قطعه یک آزادراه تهران-شمال نیز گفت: آزادراه تهران-شمال تا به حال ۲ هزار و ۵۰۰ میلیارد تومان هزینه در بر داشته است و برای تکمیل این آزادراه ۵۰۰ میلیارد تومان دیگر سرمایه نیاز است. همچنین ساخت تونل ۶ کیلومتری البرز در حال انجام است که ۱/۶ کیلومتر آن باقی مانده است.

خبرگزاری تین نیوز

تاریخ: ۱۳۹۶/۰۷/۲۹

### ◀◀ بزرگراه شهید شوشتری تهران باید به صورت تونل احداث شود

رئیس سازمان محیط زیست تاکید کرد که تنها راه موافقت این سازمان با احداث ادامه بزرگراه شهید شوشتری تهران احداث این بزرگراه به صورت تونل است. به گزارش ایرنا، عیسی کلانتری در هفدهمین جلسه علنی شورای اسلامی شهر تهران، ری و تجریش در واکنش به صحبت علی اعطا یکی از اعضای شورای شهر، مبنی بر آخرین وضعیت بزرگراه شهید شوشتری که قسمتی از آن از منطقه حفاظت شده سرخه حصار می‌گذرد، اظهار داشت: بزرگراه شهید شوشتری تنها باید به صورت تونل ایجاد شود و اگر خارج از تونل باشد قابل قبول سازمان نیست. به گزارش ایرنا، اعطا سخنگوی شورای شهر تهران در این جلسه گفته بود وقتی سازمان حمایتی شعار توسعه می‌دهد نگران کننده است. وی همچنین اظهار داشت: زرمه‌هایی به گوش می‌رسد که محیط زیست در مقابل ساخت بزرگراه شوشتری که یک سومش از میان منطقه حفاظت شده سرخه حصار می‌گذرد کوتاه آمده است.

خبرگزاری ایرنا

تاریخ: ۱۳۹۶/۰۸/۰۷

## «تونل فاضلابروی غرب تهران از زیر بستر رودخانه کن عبور کرد»

مدیر امور نظارت بر خطوط انتقال شرکت فاضلاب تهران گفت: عملیات اجرایی تونل فاضلابرو غرب در یکی از مهم‌ترین مراحل خود از بستر رودخانه کن در تقاطع اتوبان آزادگان عبور کرد.

به گزارش ایلنا، مسعودرضا ثامنی به الگوی رودخانه کن در طی زمان و امکان تغییرات رقوم بستر رودخانه در طی دوره‌های بازگشت سیلابی اشاره کرد و گفت: عبور تونل فاضلابرو غرب تهران از مقطع عرضی این رودخانه در تقاطع اتوبان آزادگان، نیازمند احداث سازه‌های جهت عبور و حفاری ایمن دستگاه TBM زیر بستر رودخانه است. وی ادامه داد: پس از بررسی‌های لازم طراحی با هماهنگی آب منطقه‌ای و شهرداری با لحاظ نمودن اقدامات پیشگیرانه زیست محیطی برای احداث تونلی از زیربستر رودخانه کن به طول ۱۴۴۸ متر با استفاده از قطعات پیش ساخته بتنی مطرح و عملیات احداث آن آغاز شد.

به گفته ثامنی بر اساس طرح تهیه شده در بستر رودخانه یک کانال با مقطع دوزنقه‌ای ایجاد و پس از آرماتوربندی و بتن‌ریزی مسلح، شرایط ایمن جهت عبور و حفاری دستگاه TBM فراهم شد. تونل فاضلابرو تمام مکانیزه غرب تهران به طول ۱۲ کیلومتر از بزرگراه آیت الله سعیدی تقاطع سی متری جی آغاز و در حاشیه اتوبان تهران- ساوه به کانال بتنی منتهی به تصفیه‌خانه فاضلاب غرب تهران ختم خواهد شد.

خبرگزاری ایلنا

تاریخ: ۱۳۹۶/۰۸/۰۶



## «افتتاح تونل قطار شهری کرمانشاه تا فروردین سال آینده»

مدیرعامل سازمان قطار شهری کرمانشاه از افتتاح تونل فاز اول پروژه قطار شهری کرمانشاه تا پایان فروردین ماه سال آینده خبر داد. به گزارش خبرنگار ایسنا منطقه کرمانشاه، سعید سلیم ساسانی در حاشیه بازدید استاندار از پروژه قطار شهری کرمانشاه با اشاره به پیشرفت مناسب پروژه به ویژه در بحث تونل، گفت: در حال حاضر حفاری ۱۵۵۰ متر تونل در فاز اول پروژه در حال انجام است که این بخش از پروژه تا پایان فروردین ماه سال آینده به بهره‌برداری خواهد رسید.

وی افزود: احداث ۱۴۰۰ متر تونل فاز دوم پروژه به همراه یک ایستگاه نیز به قرارگاه خاتم (ص) واگذار شده است. ساسانی اعتبار مصوب این پروژه در سال جاری را ۵۳ میلیارد تومان اعلام و تصریح کرد: از این میزان تاکنون ۱۷ میلیارد تومان تخصیص شده است. ساسانی تأکید کرد: در صورت تخصیص مناسب اعتبارات، فاز اول پروژه سال ۱۳۹۹ به بهره‌برداری میرسد.

مدیرعامل سازمان قطار شهری کرمانشاه افزود: مقرر شد جلساتی پیرامون افزایش اعتبارات پروژه و فروش اوراق مشارکت برگزار شود تا پروژه از حالت محدود خارج شود. وی تصریح کرد: در حال حاضر در بحث تونل پیشرفت خوبی داریم، اما باید به سمت خرید ریل و تجهیز کارگاه برویم که در این زمینه نیاز به اعتبارات بیشتری داریم.

خبرگزاری ایسنا

تاریخ: ۱۳۹۶/۰۸/۰۸

### ◀ بازدید معاون فنی و عمرانی شهرداری از پروژه های شمال پایتخت

به گزارش خبرگزاری مهر، پیروز حناچی در ادامه بازدیدهای میدانی خود از پروژه های عمرانی در حال اجرا، به پهنه شمالی پایتخت رفت و از پروژه های پارکینگ طبقاتی (زیرزمینی) نیایش، تونل ارتباطی خیابان آرش با بلوار اسفندیار و بزرگراه آیت الله هاشمی رفسنجانی و همچنین پل های تقاطع غیرهمسطح بلوار ارتش با بزرگراه های امام علی (ع) و شهید صیاد شیرازی بازدید کند. حناچی در این بازدید میدانی که به اتفاق مدیران سازمان مهندسی و عمران شهر تهران و جمعی از دست اندرکاران اجرایی پروژه ها انجام شد، در جریان آخرین وضعیت پیشرفت پروژه های در حال اجرا در پهنه شمالی پایتخت قرار گرفت. پارکینگ طبقاتی نیایش با حدود ۴۰ درصد پیشرفت فیزیکی، سازه های ۱۱ طبقه با ۹ طبقه پارکینگ در تراز منهای یک و ۲ طبقه تجاری در تراز مثبت یک است.

با بهره برداری از این پروژه، فضای موردنیاز برای پارک بیش از ۱۲۰۰ دستگاه خودرو تامین شده و به این ترتیب امکان مراجعه کمردسر شهروندان به پردیس سینمایی ملت، بوستان ملت و بیمارستان قلب شهید رجایی تسهیل خواهد شد. از سوی دیگر تونل آرش - اسفندیار که میزان پیشرفت عملیات اجرایی آن به مرز ۹۰ درصد رسیده است، شامل حدود ۱۴۰۰ متر مسیر تونلی و بیش از ۱۱۰۰ متر مسیر دسترسی است و بهره برداری از این پروژه تبعات ترافیکی ناشی از قطع ارتباط معابر شرقی - غربی منطقه توسط بزرگراه شهید مدرس و خیابان ولیعصر (عج) را به حداقل خواهد رساند. پروژه پل های تقاطع غیرهمسطح بلوار ارتش با بزرگراه های امام علی (ع) و شهید صیاد شیرازی نیز شامل ۷ دستگاه پل اصلی و رمپ جهتی و ۳ دستگاه دوربرگردان غیرهمسطح است که با بهره برداری از آن، مجموعه ای از گره های ترافیکی شمال شرق پایتخت برطرف خواهد شد. پیشرفت عملیات اجرایی این پروژه به مرز ۸۲ درصد رسیده است و بخش های قابل توجهی از آن زیر بار ترافیک قرار دارد.

خبرگزاری مهر

تاریخ: ۱۳۹۶/۰۸/۱۵

### ◀ حفاری تونل سوم کوه رنگ پس از ۲۰ سال پایان یافت

مدیرعامل شرکت آب منطقه ای اصفهان گفت: حفاری تونل سوم کوه رنگ پس از ۲۰ سال به اتمام رسید و فقط پوشش بتنی بخشی از آن باقی مانده است. عملیات اجرایی تونل سوم کوه رنگ در سال ۱۳۷۷ و با هدف تامین آب به میزان حدود ۲۵۵ میلیون متر مکعب در سال برای تامین بخشی از کمبود آب منطقه مرکزی ایران آغاز شده بود. 'مسعود میرمحمد صادقی' در گفتگو با خبرنگار ایرنا افزود: هنوز زمان بهره برداری کامل از این تونل قابل پیش بینی نیست زیرا مشکلات دیگری درباره آن باقی مانده است. میرمحمد صادقی به جزئیات این مشکلات اشاره ای نکرد، اما بنظر می آید مسائلی مانند تکمیل نشدن طرح سد کوه رنگ سه در این میان مطرح باشد. مهر امسال بود که یکی از نمایندگان مردم اصفهان در مجلس با اشاره به اینکه عملیات ساخت تونل سوم کوه رنگ مراحل پایانی خود را طی می کند، خواهان آغاز هرچه سریع تر عملیات ساخت سد مخزنی تونل سوم کوه رنگ شده بود. ناهید تاج الدین گفت: با وجود اینکه امکان آبیگری تونل سوم کوه رنگ وجود دارد اما به دلیل آماده نبودن سد سوم کوه رنگ با استفاده از ایستگاه پمپاژ تنها حدود ۵۰ میلیون مترمکعب آب از رودخانه کوه رنگ به زاینده رود قابل انتقال است. وی تصریح کرد: در صورت تکمیل و بهره برداری از این سد، حجم آب انتقالی از تونل سوم کوه رنگ در سالهای نرمال حدود ۲۵۰ میلیون متر مکعب آب در سال است. وی تاکید کرد: احداث تونل سوم کوه رنگ به تنهایی مشکلی را برطرف نمی کند بلکه عملیات احداث سد مخزنی این تونل نیز هرچه سریع تر باید عملیاتی شود. نماینده مردم اصفهان با بیان اینکه احداث سد مخزنی تونل سوم با کمبود اعتبار مواجه است، گفت: در بودجه امسال نیز اعتبار لازم برای این پروژه از بخش بودجه ملی به بودجه استانی تنزل پیدا کرده است که این موضوع تامین اعتبارات این پروژه را با سختی مواجه خواهد کرد. تاج الدین افزود: استفاده از پیمانکار دولتی، استفاده از اوراق مشارکت و برخی نظرات و اظهارات غیر کارشناسی، طرح زمانبندی اجرای سد سوم کوه رنگ را با تاخیر مواجه کرده است. از طرفی مسئولان شرکت آب منطقه ای استان اصفهان نیز اعلام کرده اند که سد سوم کوه رنگ حدود ۲۶ درصد پیشرفت دارد اما امید است با تامین بودجه های مورد نیاز این طرح نیز تا دو یا سه سال آینده به بهره برداری برسد. سد کوه رنگ سه که عملیات ساخت آن از سال ۱۳۹۰ آغاز شده است با ۱۳۰ متر ارتفاع از کف و طول تاج ۲۵۰ متر از نوع سدهای بتنی دو قوسی است که حدود ۳۸۵ میلیون مترمکعب گنجایش دارد.

استاندار سابق اصفهان پیش از این به عقب بودن برنامه زمانبندی طرح سد سوم کوه رنگ اشاره و تصریح کرده بود که وقتی کلنگ تونل سوم را زدند، باید کلنگ سد را هم می زدند. فلات مرکزی کشور از سال های گذشته با کمبود منابع آبی مواجه شده بطوریکه زاینده رود بعنوان بزرگترین و مهمترین رودخانه این منطقه به یک رودخانه فصلی تبدیل شده و در بیشتر ماه های سال خشک است. طرح های متفاوتی برای رفع این معضل، اجرا شده یا در حال اجراست که تونل و سد سوم کوه رنگ یکی از این طرحهاست.

خبرگزاری ایرنا

تاریخ: ۱۳۹۶/۰۸/۱۷



## «احداث ۵۲ كيلومتر تونل در هفت طرح ریلی»

جبارعلی ذاکری معاون ساخت و توسعه راه‌آهن، بنادر و فرودگاه‌های شرکت ساخت و توسعه از احداث ۵۲ کیلومتر تونل ریلی در ۷ پروژه اقتصاد مقاومتی خبر داد و آن را رکورد جدیدی در این زمینه دانست.

معاون ساخت و توسعه راه‌آهن، بنادر و فرودگاه‌های شرکت ساخت و توسعه زیربنای حمل‌ونقل کشور، از احداث ۵۲ کیلومتر تونل ریلی در هفت پروژه اقتصاد مقاومتی خبر داد و آن را رکورد جدیدی در این زمینه دانست. جبارعلی ذاکری گفت: پروژه راه‌آهن قزوین-رشت با دارا بودن ۵۲ تونل به طول ۲۹ کیلومتر، رکورددار احداث تونل ریلی است. این پروژه به دلیل عبور از مناطق کوهستانی و جنگلی دارای پیچیدگی‌های فنی زیادی است. به گفته او سخت‌ترین بخش پروژه قزوین-رشت، تونل‌های ۳ و ۵ واقع در بخش ۴ الف است که یکی ۵۹۸ متر و دیگری ۱۰۵۲ متر طول دارند. معاون ساخت و توسعه راه‌آهن، بنادر و فرودگاه‌های شرکت ساخت و توسعه تاکید کرد: در منطقه مذکور بافت زمین مدام در حال تغییر است و حفاری تونل در این موقعیت بسیار کند و با مشکلات فراوان پیش می‌رود که یکی از علل تاخیر در اجرا، همین موضوع بوده است. او در ادامه راه‌آهن میانه-بستان‌آباد را یکی دیگر از پروژه‌های دشوار شرکت ساخت و توسعه دانست و افزود: در این مسیر هفت تونل با طول ۱۸۰۰۰ متر وجود دارد و از این حیث دومین رکورد را در اختیار دارد. ذاکری خاطرنشان کرد: محورهای فیروزان-کرمانشاه با داشتن ۳ هزار متر تونل و راه‌آهن مهاباد-ارومیه با داشتن هزار و ۹۰۰ متر تونل از دیگر طرح‌های اولویت‌دار ریلی دارای تونل هستند.

خبرگزاری تین نیوز

تاریخ: ۱۳۹۶/۰۸/۲۳



## «افتتاح فاز یک خط ۶ مترو تا پایان سال ۷»

دبیر کمیسیون عمران و حمل و نقل شورای شهر تهران از لزوم فازبندی در افتتاح خط ۶ و ۷ مترو خبر داد. دکتر محمدعلی کرونی در گفت‌وگو با ایسنا، با اشاره به بازدیدش از خط ۶ مترو با بیان اینکه کارگروه بازدیدها به دستور رییس شورای شهر بررسی وضعیت مترو را به صورت ویژه در دستور کار قرار داده است، گفت: این کارگروه از روند تکمیل خط ۶ مترو بازدید کرد تا ضمن احصاء مشکلات در حل مشکلات آن توسط شورای شهر کمک کند.

وی با بیان اینکه خط ۶ مترو از جمله خطوطی است که از یک سال پیش در دستور کار جدی شهرداری قرار گرفت، گفت: با توجه به مسیر استراتژیکی که این خط طی می‌کند، می‌توانست در صورت تکمیل مسافران زیادی را جابجا کند. به خصوص در منطقه شمال و شمال غرب تهران که از نظر وضعیت حمل و نقل عمومی فقیر هستیم که متأسفانه این مهم محقق نشد.

کرونی با بیان اینکه مشکل خط ۶ کمبود تجهیزات است، گفت: در بحث ساختمانی و تکمیل ایستگاه‌ها پیشرفت خوبی داشته است و در صورت تکمیل تجهیزات در اولویت افتتاح قرار دارد. چرا که مشکلات خط ۷ مترو را نیز ندارد و می‌توان نسبت به افتتاح سریعتر آن نسبت به خط ۷ اقدام کرد. دبیر کمیسیون عمران و حمل و نقل شورای شهر تهران با بیان اینکه مشکل تجهیزات در خط ۶ مترو به دلیل عدم برنامه ریزی رخ داده است، گفت: متأسفانه صرفاً منابع اعتباری بانک شهر به سمت ساخت ساختمان تزریق شده و بحث تجهیزات مغفول مانده است در حالیکه می‌شد حدود ۹ الی ۱۰ کیلومتر خط ۶ مترو را با تجهیزات کامل به بهره‌برداری برسد.

وی با بیان اینکه تجهیز کل خط ۶ مترو به دلیل کمبود منابع مالی محقق نمی‌شود، گفت: حتما باید به صورت فازبندی خط ۶ مترو افتتاح شود و باید از خاطره‌ها پاک کنیم که همه خط را به طور کامل به بهره‌برداری برسانیم چرا که این مسئله نه به نفع شهر و مردم است و منابع اعتباری فعلی نیز پاسخگوی این مسئله نیست. به گفته کرونی مدیریت شهری تلاش می‌کند که حداقل یک فاز از خط ۶ مترو تا پایان امسال مورد بهره‌برداری قرار گیرد. وی با اشاره به تاکید شهردار تهران مبنی بر ایمن سازی خط هفت ۷ تا پایان سال گفت: باید تدبیری نیز در این خصوص اندیشیده شود چرا که هنوز منابع اعتباری به خط ۷ تزریق نشده و روند بهسازی به کندی صورت می‌گیرد که البته در راه خط ۷ مشکلات جدی وجود دارد چرا که تنها بحث سیگنالینگ آن بیش از ۱۰۰ میلیارد تومان هزینه دارد و غیر از آن بحث احداث و تملک زمین برای هواکش‌ها نیز به اصلی‌ترین چالش این خط مترو بدل شده است چرا که در امتداد بزرگراه نواب کسبه اجازه نمی‌دهند که زمین جلوی ملک‌شان به هواکش تبدیل شود که یا باید از تاسیس برخی از هواکش‌ها بگذریم یا زمین‌هایی دورتر خریداری و از طریق کانال زیرزمینی به مترو متصل شوند که کار بسیار سختی در پیش است. وی با بیان اینکه اولویت اصلی در افتتاح مجدد خط ۷ شاخه شمالی - جنوبی است و در فازهای بعدی شاخه شرقی و غربی مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد، گفت: مشکل خط ۶ نیز با تزریق اعتبار از سوی بانک شهر مرتفع می‌شود که البته معاون حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران اعلام کرده است که توافقات خوبی با بانک شهر داشته‌اند و اگر طی هفته آتی واگذاری زمین به بانک شهر انجام شود، شاهد تزریق منابع به خط ۶ خواهیم بود. به گفته کرونی فاز اول خط ۶ مترو با تزریق ۱۰۰ الی ۱۵۰ میلیارد تومان تکمیل می‌شود.

خبرگزاری ایسنا

تاریخ: ۱۳۹۶/۰۸/۱۰



### ◀◀ تکمیل تونل کبیرکوه ایلام نیازمند ۳۰۰ میلیارد تومان اعتبار است

معاون وزیر راه گفت: تکمیل تونل کبیرکوه واقع در بین شهرستان‌های دره شهر و آبدانان در استان ایلام نیازمند ۳۰۰ میلیارد تومان اعتبار است. به گزارش خبرنگار مهر معاون وزیر راه و شهرسازی در جریان سفر به آبدانان از نزدیک در جریان روند حفر تونل کبیرکوه در این شهرستان قرار گرفت. امیر امینی در حاشیه بازدید از این پروژه ملی با اشاره به روند مطلوب حفر تونل کبیرکوه، گفت: راه خروجی تونل کبیرکوه از سمت آبدانان باید به صورتی طراحی شود که به اقتصاد مردم آبدانان نیز کمک کند. وی با بیان اینکه راه خروجی تونل کبیرکوه باید از شهر آبدانان عبور کند، افزود: این تونل در فاصله ۵ کیلومتری از مرکز شهرستان قرار دارد و عملاراه خروجی تونل از سمت جنوب شرقی شهر آبدانان گذر می‌کند و اقتصاد مردم آبدانان را تحت تاثیر قرار نمی‌دهد. معاون برنامه‌ریزی و مدیریت منابع وزارت راه و شهرسازی با بیان اینکه عبور راه خروجی تونل از شهر آبدانان زمینه توسعه اقتصادی و معیشتی مردم را نیز فراهم می‌کند، تصریح کرد: مسوولین حوزه راه در استان می‌بایست راه خروجی تونل را بازنگری کنند تا اقتصاد مردم نیز از راه همین تونل تقویت شود. وی همچنین با اشاره به پرداخت مطالبات پیمانکاران، گفت: برای تکمیل این پروژه حدود ۳۰۰ میلیارد تومان اعتبار نیاز است

که جزء برنامه های اولویت دار وزارت راه و شهرسازی است. شادمهر کاظمزاده نماینده مردم شهرستان های دهلران، آبدانان، دره شهر و بدره در مجلس شورای اسلامی نیز با بیان اهمیت تونل کبیرکوه در مسیر جدید پلدختر به مرز چیلات دهلران، گفت: تونل کبیرکوه نقطه عطفی برای دسترسی آسان مرکز کشور به مرز چیلات در دهلران و مشرف شدن به عتبات عالیات است. وی افزود: وجود پل تاریخی گاومیشان و دیگر مسیرهای قدیمی در دره شهر و آبدانان نشان می دهد که از قدیم الایام مردم از این مسیر برای تردد خود استفاده کرده و این مسیرها پیشینه ای تاریخی دارند که لزوم تسریع در روند حفر این تونل برای دسترسی آسان و کوتاه تر به عتبات عالیات برای سال های آتی را دوچندان می کند. حفر ۳۹۰۰ متر از تونل کبیرکوه سید کمال الدین میرجعفریان سرپرست معاون عمرانی استاندار و مدیرکل راه و شهرسازی استان نیز با اشاره به روند مطلوب حفر تونل کبیرکوه گفت: از مجموع ۵ هزار و ۶۰۰ متر تونل کبیرکوه، ۳ هزار و ۹۰۰ متر آن حفر شده که ۳ هزار و ۱۰۰ متر از سمت آبدانان و ۸۰۰ متر نیز از سمت دره شهر حفر شده است. وی افزود: با تزریق به موقع بودجه، پیش بینی می کنیم که این تونل تا پایان سال ۹۸ به بهره برداری برسد. دلخواه مدیرکل راهداری و حمل و نقل جاده ای استان با اشاره به اهمیت این تونل در کاهش سوخت وسایل نقلیه و مدیریت زمانی مسافران، گفت: با بهره برداری از این تونل علاوه بر حذف ۳۰۰ پیچ خطرناک و کاهش سوانح رانندگی، مسیر کوتاه تری برای تردد وسایل نقلیه ایجاد خواهد شد که سالانه بیش از ۲ میلیون و ۶۰۰ هزار لیتر صرفه جویی سوخت، ۶۰ میلیارد ریال صرفه جویی اقتصادی و ۶۰۰ هزار ساعت صرفه جویی زمانی خواهیم داشت. مجید عسگری فرماندار آبدانان گفت: با هماهنگی راه و شهرسازی استان، با صاحبان اراضی که در مسیر خروجی تونل هستند برای تملک اراضی رایزنی خواهیم کرد تا در صورت امکان مسیر خروجی تونل نیز به شکلی از کنار شهر آبدانان عبور کند تا اقتصاد مردم شهر آبدانان نیز تقویت شود. در ادامه معاون وزیر راه و شهرسازی از پروژه ساخت مسجد جامع آبدانان بازدید و در جریان روند احداث آن قرار گرفت. تونل کبیرکوه در فاصله ۵ کیلومتری جنوب شرق مرکز شهرستان آبدانان و در فاصله ۱۷۰ کیلومتری مرکز استان ایلام قرار دارد.

خبرگزاری مهر

تاریخ: ۱۳۹۶/۰۹/۱۱

### ◀ اتمام فاز نخست پروژه احداث تونل آرش - اسفندیار تا پایان آذرماه

سید مهدی پورهایشمی مجری طرح های تونلی سازمان مهندسی و عمران شهر تهران ضمن اعلام خبر فوق گفت: پیشرفت عملیات بتن ریزی نهایی پروژه احداث تونل ارتباطی خیابان آرش به بلوار اسفندیار و بزرگراه آیت الله هاشمی رفسنجانی از مرز ۹۲ درصد فراتر رفته است و پیش بینی می شود خیابان ولیعصر (عج) تا نیمه دی ماه سال جاری به سرانجام برسد. تلاش برای اتمام بخش باقی مانده این عملیات در بخش زیر وی با بیان آنکه سیستم تهویه تونل آرش - اسفندیار نیازمند نصب و راه اندازی ۱۴ دستگاه جت فن است، از آغاز تمهیدات لازم برای تامین تجهیزات تاسیساتی پروژه خبر داد و گفت: چراغ های مورد نیاز برای تامین روشنایی فاز نخست تونل وارد کارگاه پروژه شده است و به این ترتیب انتظار می رود طبقه دوم تونل که وظیفه برقراری ارتباط ۲ بخش غربی و شرقی خیابان آرش در مسیر غرب به شرق را بر عهده دارد، تا پایان آذرماه سال جاری قابل بهره برداری شود.

با بهره برداری از هفتمین طرح تونلی شهر تهران، دسترسی های شرقی-غربی در یکی از پرتراکم ترین مناطق پهنه شمالی پایتخت (منطقه ۳) تسهیل خواهد شد. گشایش این تونل، تبعات ترافیکی ناشی از قطع ارتباط معابر شرقی-غربی منطقه توسط بزرگراه شهید مدرس و خیابان حضرت ولیعصر (عج) را به حداقل خواهد رساند. تونل آرش - اسفندیار در مقایسه با سایر پروژه های تونلی شهر تهران، از ویژگی های خاص و منحصر به فردی در ساخت و تغییر مقاطع تونل برخوردار است.

خبرگزاری مهر

تاریخ: ۱۳۹۶/۰۹/۱۳

### ◀ خروج شهرستان کازرون از بن بست با تکمیل تونل محرم

به گفته مدیر کل راهداری و حمل و نقل جاده ای فارس، این استان از نظر طول راه جزو سه استان اول کشور است. علیرضا سیاهپور در گفت و گو با ایرنا افزود: طول راه های فارس حدود ۲۲ هزار کیلومتر است و طول راه های همسنگ این استان نیز ۴۹ هزار کیلومتر برآورد می شود که از این نظر در کشور استان اول محسوب می شود. وی اظهار کرد: از سوی دیگر فارس به عنوان کریدور اتصال شمال به جنوب و شرق به غرب کشور و بالعکس و همچنین مطرح بودن این استان به عنوان قطب کشاورزی، گردشگری، پزشکی و وجود معادن مختلف، از موقعیت خاصی برخوردار است. تونل ۲ هزار و ۳۰۰ متری محرم در محور کازرون - بوشهر از جمله پروژه های حوزه راه در استان فارس است که تکمیل آن یکی از مطالبات اصلی مردم شهرستان کازرون است. وزیر راه و شهرسازی، در جریان بازدید اردیبهشت ماه امسال خود از روند اجرای این پروژه گفت که تکمیل عملیات حفاری این تونل نیازمند ۱۴۰ میلیارد تومان اعتبار است.

فرماندار شهرستان کازرون نیز، ضمن تاکید بر لزوم کمک به سرعت گرفتن روند اجرای تونل محرم این شهرستان گفت: با تکمیل و بهره برداری از این تونل، شهرستان کازرون از بن بست خارج خواهد شد. سید کمال علوی در گفت و گو با ایرنا افزود: این تونل زمینه را برای دسترسی شهرستان کازرون به استان بوشهر فراهم می کند و با اتمام آن مسیر شیراز به بوشهر ۲۰ کیلومتر کوتاه تر می کند و علاوه بر آن به حل مشکل ترافیکی این محور ترانزیتی نیز کمک می کند. وی ادامه داد: قرارداد اولیه برای اجرای تونل محرم در سال ۸۴ انجام شد و تا سال ۹۴ توسط نخستین پیمانکار این پروژه حدود ۴۵۰ متر از این تونل ۲ هزار و ۳۰۰ متری حفاری گردید. او اظهار کرد: پس از یک وقفه تقریباً یک ساله، عملیات اجرایی تونل مجدداً در انتهای سال ۹۴ توسط یک پیمانکار دیگر آغاز شد و امروز میزان پیشرفت فیزیکی این پروژه به حدود ۹۰۰ متر رسیده است. وی، با اشاره به مطالبه حدود ۴۰ میلیارد ریالی پیمانکار جدید پروژه از وزارت راه و شهرسازی گفت: امیدواریم که با پرداخت کامل مطالبات پیمانکار و افزایش ۲ برابری اعتبار این پروژه ملی شاهد سرعت گرفتن روند اجرایی آن باشیم. فرماندار کازرون بیان کرد: قطعاً اجرای این پروژه دارای توجیه اقتصادی لازم است چرا که با کوتاه شدن مسیر، در زمان و مصرف سوخت و سایر هزینه ها صرفه جویی خواهد شد. علوی افزود: همچنین این محور می تواند در شرایطی که دیگر محورهای مواصلاتی با مشکلاتی مواجه می شود به عنوان پدافند غیرعامل عمل کند و به عنوان محور جایگزین امکان دسترسی شهرستان به استان بوشهر را فراهم سازد. مدیر کل راه و شهرسازی فارس نیز، با اشاره به پیشرفت فیزیکی حدود ۴۰ درصدی پروژه تونل محرم کازرون گفت: مبلغ اولیه قرارداد این پروژه ۲۴۸ میلیارد ریال بود و تا پایان سال ۹۰ حدود ۱۴۰ متر از آن حفاری شد. فیروز نکاور افزود: پس از آن در سال های ۹۱، ۹۲ و ۹۳ نیز به ترتیب ۱۱۲، ۱۱۰ و ۷۳ متر از تونل حفاری شد و در سال ۹۴ یک وقفه در کار ایجاد شد. او ادامه داد: عملیات اجرایی پروژه مجدداً در اواخر سال ۹۴ آغاز شد و طی سال های ۹۵ و ۹۶ (تاکنون) نیز جمعا ۴۰۰ متر و در مجموع حدود ۹۰۰ متر از کل تونل حفاری شده است. وی، اصلی ترین مانع بر سر راه اجرای این پروژه را مشکلات مالی ذکر کرد و افزود: امیدواریم با تامین اعتبار این پروژه شاهد سرعت گرفتن روند اجرای آن باشیم. شهرستان کازرون در ۱۲۰ کیلومتری غرب شیراز واقع شده است و محل اتصال فارس از سمت غرب به کهگیلویه و بویراحمد و بوشهر است.

خبرگزاری ایرنا

تاریخ: ۱۳۹۶/۰۹/۱۵

### تعطیلی موقت تونل شماره ۲ معدن زغال سنگ مینودشت

رئیس اداره تعاون، کار و رفاه اجتماعی مینودشت در شرق گلستان از تعطیلی موقت تونل شماره ۲ معدن زغال سنگ تخت این شهرستان به دلیل نقص فنی در سیستم تهویه هوای آن خبر داد و گفت: حدود ۴۰ کارگر این تونل در بخش های دیگر معدن مشغول کار هستند. حبیب الله ابراهیمی در گفت و گو با خبرنگار ایرنا افزود: تعطیلی موقت بخشی از تونل شماره ۲ معدن زغال سنگ تخت مینودشت که توسط پیمانکار شرکت البرز شرقی اداره می شود از هفته گذشته به دلیل مشکل تهویه هوا و انجام تعمیرات استحکامی بوده است. وی با بیان اینکه این تونل حدود ۴۰ کارگر داشت که بیشتر آنان در بخش های دیگر این معدن مشغول به کار هستند، گفت: در مدت انجام تعمیرات و رفع مشکل تهویه تونل شماره ۲، کارفرما موظف است حقوق تعداد اندکی از کارگرانی را که در دیگر بخش ها به کار گرفته نشده اند، پرداخت نماید. ابراهیمی اضافه کرد: بر اساس بررسی های انجام شده توسط بازرسان اداره تعاون، کار و رفاه اجتماعی و تعهد کارفرما و پیمانکار، عملیات رفع مشکل تهویه و تعمیرات استحکامات این تونل ظرف ۱۰ روز آینده به پایان می رسد. وی با اشاره به فعالیت ۱۰۰ کارگر در معدن زغال سنگ تخت مینودشت، تصریح کرد: نظارت بر رعایت اصول ایمنی در این معدن با توجه به حادثه انفجار ۱۳ اردیبهشت امسال در معدن زغال سنگ زمستان یورت آزادشهر، به صورت مستمر توسط بازرسان این اداره انجام می شود. رئیس اداره تعاون، کار و رفاه اجتماعی مینودشت همچنین از شروع به کار کارخانه نورد فولاد این شهرستان که تابستان امسال به دلیل پایین آمدن قیمت فولاد به صورت موقت حدود سه ماه تعطیل شده بود، خبر داد و گفت: این واحد تولیدی از نیمه دوم مهرماه با ۷۰ کارگر فعالیت خود را مجدداً آغاز کرده است. شهرستان مینودشت با افزون بر ۸۱ هزار نفر جمعیت در شرق استان گلستان واقع است و معادن زغال سنگ آن در رشته کوه البرز شرقی قرار دارد.

خبرگزاری ایرنا

تاریخ: ۱۳۹۶/۰۹/۱۸

### افتتاح فاز اول قطار شهری اهواز، پاییز سال آینده

معاون عمرانی استانداری خوزستان گفت: بر اساس برنامه شرکت کیسون، فاز اول پروژه قطار شهری اهواز، پاییز سال آینده افتتاح می شود. فرمانده هاشمی زاده در خصوص آخرین وضعیت پیشرفت فیزیکی پروژه قطار شهری اهواز اظهار کرد: خوشبختانه در حال حاضر پروژه راه افتاده و عملیات اجرا بهبود یافته است. یک دستگاه TBM به کارگیری شده است و دومین دستگاه TBM نیز در حال تعمیر است تا حفر تونل از زیر رودخانه کارون را انجام دهیم.

وی با اشاره به حل مشکلات مربوط به تأمین اعتبار پروژه قطار شهری اهواز، تصریح کرد: مجوز ۳۰۰ میلیارد تومان اوراق مشارکت برای فاز اول پروژه قطار شهری اهواز که منتقضی شده بود، مجدداً پایدار شد و وزیر کشور نیز این مجوز را تأیید کردند تا برای تأمین اعتبار به بانک مرکزی ارجاع شود.

معاون عمرانی استانداری خوزستان ادامه داد: همچنین مسأله ۶۰ میلیارد تومان اسناد خزانه برای پروژه قطار شهری اهواز حل شد و این رقم تا هفته‌های آینده هم از محل این اسناد خزانه و هم از محل این اوراق مشارکت به پروژه تزریق خواهد شد که قطعاً موجب تسریع در عملیات اجرایی پروژه می‌شود.

هاشمی‌زاده بیان کرد: خط یک پروژه قطار شهری اهواز به طول ۲۳ کیلومتر برنامه ریزی شده که در ابتدا مقرر بود فاز اول خط یک پروژه از ایستگاه میدان فرودگاه تا ایستگاه مصلا به طول حدود هفت کیلومتر باشد. در حال حاضر نیز تمرکز بر اجرای همین فاز از پروژه است. وی افزود: اما صحبت‌هایی شده تا فاز یک و دو این پروژه به طول ۲۳ کیلومتر همزمان با هم عملیاتی شوند و مورد بهره‌برداری قرار بگیرند. معاون عمرانی استانداری خوزستان عنوان کرد: بر اساس برنامه‌ریزی ارائه شده از سوی شرکت کیسون پیمانکار پروژه قطار شهری اهواز فاز یک این پروژه به طول هفت کیلومتر تا ظرف ۱۲ ماه آینده یعنی در پاییز سال آینده افتتاح می‌شود.

پایگاه خبری پیام خوزستان  
تاریخ: ۱۳۹۶/۰۹/۲۰

### ◀◀ دستگاه TBM قطار شهری در ایستگاه ساعت به کار افتاد

شهردار اهواز در خصوص آخرین وضعیت پیشرفت فیزیکی پروژه قطار شهری اهواز توضیحاتی ارائه داد. منصور کتانیا ضمن اشاره به این مطلب که دستگاه TBM پس از یکسال عدم فعالیت آغاز بکار کرده در خصوص پیشرفت فیزیکی این پروژه طی روزهای گذشته گفت: عملیات خاکریزی دسترسی شرقی ایستگاه میدان شهید بندر جهت بازگشایی مسیر جنوب به شمال تقاطع غیر همسطح این میدان و دسترسی شرقی ایستگاه نفت و بازگشایی مسیر اصلی و مستقیم بلوار پاسداران در محدوده یاد شده انجام شد.

وی ادامه داد: عملیات روسازی تونل کارون حد فاصل ایستگاه زیتون به سمت ایستگاه فرودگاه و ایستگاه میدان شهید بندر (چهارشیر) و عملیات آب بندی ایستگاههای بخش شمالی فاز اول خط یک پروژه قطار شهری اهواز شامل ایستگاه فرودگاه، زیتون، شهید بندر، نفت، میدان خلیج فارس و مرکز فرهنگی نیز مجدداً آغاز شد.

شهردار اهواز همچنین به آماده سازی مسیر تونل های کرخه و کارون جهت عملیات روسازی اشاره و تصریح کرد: در حال حاضر TBM کارون در ایستگاه میدان ساعت مستقر و در حال فعالیت است و عملیات حفاری از ایستگاه میدان ساعت به سمت ایستگاه مسجد آذربایجانها نیز آغاز شده است.

وی در ادامه از تصویب انتشار ۳۰۰۰ میلیارد ریال اوراق مشارکت جهت تکمیل فاز نخست خط یک قطار شهری اهواز از سوی شورای شهر اهواز، وزارت کشور و غیره خبر داد. کتانیا در پایان خاطرنشان کرد: دستگاه TBM پس از یکسال که غیرفعال بود آغاز بکار کرد.

پایگاه خبری پیام خوزستان  
تاریخ: ۱۳۹۶/۰۹/۲۱

### ◀◀ پیشرفت پروژه تونل فاضلاب غرب تهران به ۳۵ درصد رسید

مدیر امور نظارت بر خطوط انتقال شرکت فاضلاب تهران از پیشرفت ۳۵ درصدی پروژه تونل فاضلاب غرب تهران خبر داد و گفت: در هفته گذشته ۸۰ متر حفاری و سگمنت گذاری (قطعات بتنی پیش ساخته) در این پروژه انجام شد که نسبت به عملکرد پیشین یک رکورد محسوب می‌شود. به گزارش روز چهارشنبه ایرنا از شرکت فاضلاب تهران، «مسعودرضا ثامنی» اضافه کرد: تاکنون یک هزار و ۱۸۴ متر از مسیر حفاری معادل ۹۸۱ حلقه رینگ، سگمنت گذاری شده است. در بیشتر تونل‌هایی که با دستگاه‌های حفاری مکانیزه حفاری می‌شود و بدنه‌ای ریزشی دارند، دیواره تونل توسط قطعات بتنی پیش‌ساخته‌ای به نام سگمنت محکم می‌شود. این سازه‌های بتنی سنگین و نیمه‌سنگین شامل یک قالب سازه‌ای فرم‌داده شده توسط آرماتور و بتن قالب‌گیری شده در شرایط خاص است.

مدیر امور نظارت بر خطوط انتقال شرکت فاضلاب تهران با بیان اینکه سرعت اجرای عملیات با دو شیفت شدن فعالیت کارخانه سگمنت سازی و عملیات حفاری مکانیزه تونل در روزهای اخیر افزایش یافته است، گفت: با ورود منظم پوشش محافظ یکپارچه عملیات سگمنت سازی به سرعت مطلوب اجرایی رسیده است. وی اضافه کرد: هم اکنون با دو شیفت شدن تولید سگمنت، اندوخته ما به ۳۰۰ رینگ رسیده که این امر فرآیند حفاری و رینگ گذاری را تسریع کرده است.

به گزارش ایرنا، طول کل پروژه تونل فاضلابروی غرب تهران ۸،۱۰ کیلومتر است که پس از بهره برداری، بخش عمده فاضلاب مناطق مرکزی و غرب تهران را به تصفیه خانه جنوب غرب انتقال می دهد.

خبرگزاری ایرنا

تاریخ: ۱۳۹۶/۰۹/۲۲

### درخواست احداث تونل زیر تجریش

فرماندار شمیرانات در جلسه با اعضای شورای شهر تهران با بیان این که شمال تهران با کوچک ترین بارشی قفل می شود، خواستار احداث تونل زیرگذر از «دزاشیب» تا چهارراه «پارک وی» شد.

به گزارش خبرنگار مهر، عزت الله خان محمدی در جلسه مشترک مسئولان استانی با اعضای شورای شهر تهران، طی سخنانی گفت: شمیرانات در ۱۵ روز عید نوروز سال جاری حداقل ۳ میلیون و ۷۰۰ هزار نفر تردد را تجربه کرد و ترافیک بسیار زیادی در این شهرستان و به خصوص در منطقه یک تهران شاهد هستیم که قبل از انتخابات ۹۴ از مرحوم آیت الله هاشمی خواستیم ورود کرده و برای رفع معضل ترافیک با آقای قالیباف صحبت کند، که گفت محسن این کار را انجام می دهد.

وی افزود: ما برای حل معضل ترافیک نیاوران، معتقدیم که برگشت خط ۳ مترو از نوبنیاد و شهرک قائم به نیاوران بیاید و پس از عبور از تجریش و چهارراه «پارک وی» به سمت غرب تهران برود، چرا که در این مسیر وجود دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده علوم بهزیستی، دانشکده علوم پزشکی، سالن اجلاس سران و نمایشگاه دائمی سبب ایجاد ترافیک بسیار سنگین شده است. فرماندار شمیرانات به جلسات خود و چمران، رییس قبلی شورای شهر تهران و نیز معاونین سابق شهردار تهران اشاره کرد و گفت: رفع ترافیک یکی از ضروریات شمیرانات است.

وی به احداث تونل زیرگذر از «دزاشیب» تا چهارراه «پارک وی» اشاره کرد و گفت: احداث این تونل از زمان آقای کرباسچی مطرح بوده است، که در پی آن میدان تجریش مانند بازار تهران سنگ فرش شود، میدان تجریش واقعا دیگر کشش این ترافیک را ندارد، جز این اقدام راهی برای خروج از ترافیک میدان تجریش و تردد مردم در این منطقه نداریم.

خان محمدی به حریم روستای «پس قلعه» در محله «دربند» اشاره کرد و افزود: این روستا طرح هادی، دهیار و شورای روستا دارد، اما در واقع نه روستا و نه شهر است، مصوبه نقطه گردشگری هیات دولت را نیز دارد ولی عملا نمی توان در این روستا طرح گردشگری اجرا کرد و حتی امکان تعمیر و بازسازی نیز در این روستا وجود ندارد.

فرماندار شمیرانات سپس به مرتفع سازی تجاری در خیابان های ۶ متری و ۸ متری منطقه یک تهران اشاره کرد و گفت: شمیرانات دیگر قفل شده است و باید شورای شهر تهران به یک تصمیم مناسب برای این منطقه کند تا از خفگی در آید، با کم ترین بارش شهر قفل می شود.

خبرگزاری مهر

تاریخ: ۱۳۹۶/۰۹/۲۲

### ساخت بزرگترین تونل خاورمیانه در آزادراه تهران - شمال

به گزارش گروه اقتصادی خبرگزاری تسنیم، خیرالله خادمی با اشاره به اجرای حدود ۴۰ هزار متر تونل در سه طرح اقتصاد مقاومتی آزادراهی کشور اظهار کرد: در برنامه ریزی برای طرح های اقتصاد مقاومتی ۶ طرح به طول ۲۲۳ کیلومتر در حوزه آزادراهی تعریف شده است. وی ادامه داد: در سه پروژه آزادراهی تهران - شمال، اراک - خرم آباد و همت - کرج ۴۰ هزار متر تونل طراحی شده و در حال اجراست. وی با اشاره به مشکلات اجرای تونل در آزادراه تهران - شمال افزود: بیش از ۳۱ هزار متر از این رقم مربوط به این آزادراه است که دارای ۳۹ دستگاه تونل است.

خادمی با اشاره به اجرای بزرگترین تونل کشور در منطقه ۲ آزادراه تهران - شمال گفت: این تونل ۶۴۰۰ متری بزرگترین تونل خاورمیانه است که کوهستانی بودن و شرایط جوی منطقه اجرای آن را با سختی روبرو کرده است.

وی با اشاره به اجرای بیش از ۸۰۰۰ متر تونل در آزادراه اراک - خرم آباد خاطر نشان کرد: این آزادراه یکی از مهمترین حلقه های کریدور آزادراه شمال به جنوب کشور است که موجب اتصال نواحی شمالی کشور به بندر امام خمینی می شود و با تکمیل آن اتصال بین آزادراه اراک - سلفچگان - ساوه و خرم آباد - پل زال برقرار خواهد شد.

خبرگزاری تسنیم

تاریخ: ۱۳۹۶/۰۹/۲۴

## ◀ نصب تجهیزات سیگنالینگ و تعبیه هواکش‌ها در خط ۷ مترو

مجری خط ۷ مترو تهران گفت: نصب تجهیزات سیگنالینگ و تعبیه هواکش‌ها طبق برنامه در حال انجام است. به گزارش ایسنا، مهدی امینی در مورد آخرین وضعیت این خط و تلاش برای باز راه اندازی هر چه ایمن تر آن گفت: از تاریخ ۳۰ مهر ماه سال جاری جلسات متعددی در ۲ بخش تجهیزات و سیویل برگزار شده و متعاقب تصمیمات اخذ شده، طبق برنامه زمان بندی اقدامات مهمی صورت پذیرفته است.

وی از آغاز و پیگیری نصب تجهیزات سیگنالینگ فاز بهره برداری و کابل کشی های مرتبط با آن ظرف یک ماه اخیر خبر داد و در ادامه به تامین زمین مورد نیاز جهت احداث ۲ هواکش میان تونلی دیگر در خط ۷ که هفته گذشته محقق شد اشاره کرد و افزود: پیشرفت عملیات اجرایی ساخت ۴ هواکش میان تونلی به طور میانگین از مرز ۸۰ درصد فراتر رفته و با تلاش‌های صورت گرفته، در روزهای اخیر زمین لازم جهت احداث ۲ هواکش مورد نیاز دیگر تملک شد که در این میان باید از همکاری شهرداری منطقه ۲ و همچنین سازمان بوستان‌ها و فضای سبز شهرداری تهران تقدیر کرد. بر اساس گزارش روابط عمومی مترو، امینی از تلاش برای نصب هواسازهای لازم در تمام ایستگاههای خط ۷ تا پایان سال جاری خبر داد و در خاتمه گفت: در دوره جدید مدیریت مترو، تلاش‌های فراوانی صورت گرفته تا خط ۷ مترو تهران در اسرع وقت و با لحاظ تمام الزامات ایمنی فاز بهره برداری، مجدداً در اختیار شهروندان قرار گیرد. به دنبال برنامه ریزیهای صورت گرفته، انشالله ۲۲ کیلومتر از مسیر این خط که شامل ۱۹ ایستگاه از بلوار بسیج تا میدان صنعت می‌شود، با تکمیل سیستم تهویه و همچنین نصب تجهیزات سیگنالینگ. مورد نیاز، در موعد مقرر به چرخه سرویس دهی باز خواهد گشت تا با تامین واگن‌های لازم بتوان حداکثر جابجایی مسافران را در این خط محقق ساخت.

خبرگزاری ایسنا

تاریخ: ۱۳۹۶/۰۹/۲۶

## ◀ امضای تفاهم نامه احداث آزادراه اهواز - ایذه - لردگان با سرمایه گذار چینی

استاندار خوزستان گفت: تفاهم نامه احداث آزادراه اهواز - ایذه - لردگان - اصفهان بین سرمایه گذار چینی و استانداری خوزستان منعقد شد.

به گزارش روابط عمومی استانداری خوزستان، غلامرضا شریعتی در آیین امضای این تفاهم نامه اظهار کرد: تبدیل تفاهم نامه به یک قرارداد قابل اجرا، زمان بر بوده و در این مدت موارد اداری و قانونی موجود در تفاهم نامه پیگیری می‌شود تا شرایط لازم برای حضور سرمایه گذار چینی در این پروژه فراهم شود. وی گفت: برای احداث این پروژه توجیهات کارشناسی و دقیقی انجام شده و تایید آن توسط هیات دولت به لحاظ کارشناسی بسیار تعیین کننده بود. وی افزود: افزایش سهم دولت در اجرای این پروژه اهمیت زیادی داشته و در این راستا وزارت راه و شهرسازی آمادگی دارد در این زمینه تعاملاتی داشته باشد تا علاوه بر افزایش سهم مشارکت دولت، جذب برای ورود سرمایه گذار در این طرح بیشتر شود. شریعتی بر مشارکت بخش خصوصی در اجرای پروژه‌ها در خوزستان تاکید کرد و گفت: همان گونه که در مصوبه دولت هم اشاره شده، مشارکت بخش خصوصی یکی از الزامات ساخت این پروژه است و در این راستا پس از انصراف بنیاد مسکن، به دنبال سرمایه گذار جدید بودیم. وی ادامه داد: پس از رایبه پیشنهاد به یک شرکت چینی، هیاتی از سوی این شرکت برای بازدید و بررسی پروژه به ایران آمد که در نهایت منجر به انعقاد قرارداد در این زمینه شد. استاندار خوزستان بیان کرد: این شرکت چینی پس از بازدید از این پروژه و برگزاری جلسات کارشناسی با اداره کل راه و شهرسازی خوزستان موافقت خود را برای سرمایه گذاری در پروژه احداث آزاد راه اهواز - ایذه - لردگان - اصفهان ابراز کرد. وی ادامه داد: این شرکت چینی از شرکت‌های بزرگ محسوب می‌شود و طرح‌های عمرانی متعددی را در کشورهای مختلف به سرانجام رسانده است. شریعتی در خصوص جزییات این تفاهم نامه توضیح داد: سهم مشارکت دولت در اجرای این پروژه ۳۰ درصد و میزان مشارکت مالی سرمایه گذار ۷۰ درصد است اما وزارت راه و شهرسازی مایل است تا در جریان برخی تعاملات سهم دولت در این پروژه را افزایش دهد.

استاندار خوزستان ساخت آزادراه اهواز - ایذه - لردگان را در رونق اقتصادی خوزستان تاثیرگذار خواند و گفت: امید است با سرعت در روند انعقاد قرارداد، شاهد تحول در رونق اقتصادی استان و نیز کاهش بار ترافیکی در این مسیر باشیم.

ابتدای اردیبهشت امسال با توجه به ضرورت احداث آزاد راه اهواز - ایذه - لردگان - اصفهان، مصوبه ای برای ساخت این بزرگراه با اعتباری بالغ بر ۵۵ هزار میلیارد ریال تصویب شد. این آزاد راه به طول ۱۲۰ کیلومتر اجرا می‌شود و انتظار می‌رود با کاهش تصادفات رانندگی، افزایش سطح ایمنی و کاهش مسافت، سرعت جابجایی مسافران را بالا ببرد. پروژه ۲۷۲ کیلومتری آزاد راه اهواز - ایذه - لردگان مسافت ۳۰۵ کیلومتری اهواز لردگان را کاهش داده و نیاز به عبور از تونل‌های متعدد این مسیر را کاهش می‌دهد.

خبرگزاری ایرنا

تاریخ: ۱۳۹۶/۰۹/۲۷

# مروری بر پروژه خط ۶ متروی تهران؛ چالش‌ها و دست‌آوردها

صادق طریق ازلی

مجری پروژه خط ۶ متروی تهران، شرکت متروی تهران

## چکیده:

توسعه شبکه مترو یکی از راهکارهای اصلی برای کاهش ترافیک و آلودگی کلان‌شهرها محسوب می‌شود. تهران نیز از این امر مستثنی نیست و توسعه و تکمیل شبکه مترو جزء زیرساخت‌های توسعه پایدار برای پایتخت ایران قرار دارد. در این راستا احداث خط ۶ متروی تهران در حال انجام است. این خط با طول ۳۱/۲ کیلومتر از جنوب شرق تهران در محدوده دولت‌آباد شروع می‌شود و با عبور از مرکز شهر به سمت شمال غرب در محدوده سولقان خاتمه می‌یابد. در حدود ۱۰/۷ کیلومتر ابتدایی این مسیر با دستگاه حفار تمام مقطع (EPB-TBM) و حدود ۲۰/۵ کیلومتر مابقی به روش سنتی (NATM) ساخته شده است. همچنین ساخت قطعه توسعه جنوبی آن در حدفاصل دولت‌آباد تا حرم حضرت عبدالعظیم حسنی (ع) در حال انجام می‌باشد. خط ۶ مترو مجموعاً دارای ۳۱ ایستگاه می‌باشد که ۶ مورد از آن‌ها ایستگاه تقاطعی با خطوط دیگر است. در این مقاله به معرفی مشخصات و چالش‌های خط ۶ مترو پرداخته می‌شود. از جمله شاخص‌های اصلی خط ۶ می‌توان به مدیریت ریسک مناسب با حداقل نشست زمین در محیط شهری، کنترل کیفیت مطلوب با استفاده از آزمایش‌های متعدد و سرعت ساخت منحصر به فرد حتی در شرایط زمین‌شناسی پیچیده اشاره نمود.

کلمات کلیدی: تونل‌سازی، مدیریت ریسک، مدیریت زمان، کنترل ارتعاش، خط ۶ متروی تهران

## مقدمه

خط ۶ متروی تهران از جنوب بزرگراه دولت‌آباد در جنوب شرقی تهران شروع شده و پس از عبور از بزرگراه آزادگان (محدوده پارک جنگلی توسکا) و خیابان هفده شهریور، از مرکز شهر تهران می‌گذرد. سپس با عبور از خیابان دکتر فاطمی، بلوار مرزداران و اتوبان همت در انتها به پارک جنگلی کوهسار می‌رسد. به منظور تسهیل ارتباط به حرم مطهر حضرت عبدالعظیم حسنی (ع) و سرویس‌دهی شبکه مترو به بخش‌های جنوبی شهر تهران، توسعه جنوبی این خط با طول تقریبی ۶ کیلومتر نیز در دستور کار متروی تهران قرار گرفته است. در شکل ۱ پلان مسیر خط ۶ به همراه موقعیت ایستگاه‌های آن نشان داده شده است. این خط در طی مسیر در ایستگاه قیام با خط ۷، در ایستگاه میدان شهدا با خط ۴، در ایستگاه امام حسین (ع) با خط ۲، در ایستگاه هفت تیر با خط ۱، در ایستگاه میدان ولیعصر (عج) با خط ۳ و در ایستگاه کوی نصر مجدداً با خط ۷ تقاطع دارد. این پروژه شامل ۳۱/۲ کیلومتر تونل، ۲۷ ایستگاه، ۲۸ هواکش میان تونلی و ۳ پست برق HVS می‌باشد.

امروزه با گسترش شهرها و جمعیت در مناطق شهری، نیاز به توسعه زیرساخت‌های شهری امری اجتناب‌ناپذیر است. اگرچه برنامه‌ریزی‌های جامع و تفصیلی شهرها پاسخگوی برخی از این نیازها بوده است، اما عدم توسعه متوازن یا توسعه با نرخ کمیتر از برنامه‌های پیش‌بینی شده، علاوه بر کاهش شاخص‌های زیست‌محیطی و سلامتی، کاهش سطح رضایت و رفاه شهروندان را از امکانات شهری ایجاد شده را به دنبال دارد. بسترهای ترافیکی لازم برای حمل و نقل درون شهری یکی از مهم‌ترین زیرساخت‌ها می‌باشند که با توجه به ارزش اقتصادی زمین‌های شهری و محدودیت‌های فضاهای شهری ناگزیر است در طبقات زیرین سطح زمین ایجاد گردد. یکی از کلیدی‌ترین ناوگان‌های حمل و نقل درون شهری مترو می‌باشد. کلان‌شهر تهران نیز با داشتن چندین خط مترو از این سامانه بهره می‌برد. با این حال هنوز شبکه متروی تهران تمام شهر را پوشش نمی‌دهد و ساخت خطوط جدید در دستور کار قرار دارد.



شکل ۱- پلان مسیر و موقعیت ایستگاه‌های خط ۶ متروی تهران



## ۱- زمین‌شناسی مهندسی پروژه

دشت تهران و گستره پیرامون آن به سبب موقعیت جغرافیایی ویژه تهران، بیشتر از سایر دشت‌های کشور مورد توجه پژوهشگران زمین‌شناسی قرار گرفته است. از دیدگاه زمین‌شناسی، دشت تهران از آبرفت‌های رودخانه‌ای تشکیل گردیده و اثرات ناشی از فرآیندهای آب و هوایی و همچنین فعالیت‌های تکتونیکی اخیر باعث ایجاد انواعی با ضخامت و دانه‌بندی گوناگون شده است. مقالات مربوط به ریبن (Rieben) از معروف‌ترین مطالعات زمین‌شناسی در این منطقه است [۱]. ریبن از سال ۱۹۵۳ تا ۱۹۶۶، چینه‌شناسی آبرفت‌های تهران را که متأثر از عملکرد عوامل

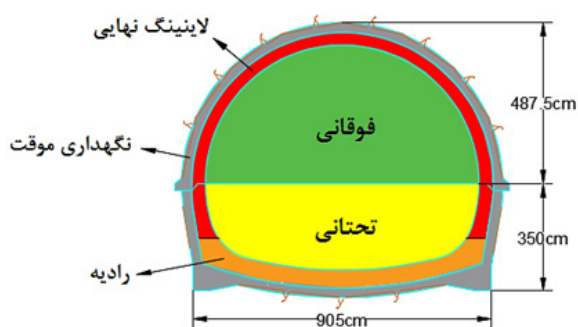
تکتونیکی و ریخت‌شناسی هستند مورد بررسی قرار داده است. بر اساس مطالعات ریبن، آبرفت‌های تهران بر اساس خواص زمین‌شناسی به چهار سازند به نام‌های A, B, C و D تقسیم شده است. در جدول ۱ خلاصه‌ای از خصوصیات زمین‌شناسی سازندهای آبرفت تهران مشاهده می‌گردد. خط ۶ متروی تهران با عبور از قطر شهر، با همه سازندهای زمین‌شناسی مذکور مواجه شده است. در این میان، سازند A کمتر از دیگر سازندها در مسیر این خط قرار داشته است.

جدول ۱- خلاصه خصوصیات زمین‌شناسی سازندهای آبرفتی در جنوب تهران.

نام سازند	اندازه ذرات	تراکم	ضخامت
سازند هزاردره (A)	گراول ماسه ای تا ماسه	سیمانی شدگی زیاد	بیش از ۱۰۰۰ متر
سازند آبرفتی (B)	سیلت و رس با کمی ماسه	سیمانی شدگی متوسط	۶۰ متر
سازند آبرفتی (C)	سیلت و رس	سیمانی شدگی متوسط	۶۰ متر
آبرفت‌های جوان (D)	ماسه تا ماسه سیلتی	بدون سیمانی شدگی	کمتر از ۱۰ متر

رفت و برگشت قطار در آن تعبیه شده است. سطح مقطع تونل NATM خط ۶ متروی تهران در شکل ۲ نشان داده شده است. مراحل اجرای این تونل به ترتیب شامل موارد ذیل می‌باشد:

- ✓ حفاری بخش فوقانی
- ✓ نصب سیستم نگهداری موقت بخش فوقانی (شامل لیتیس، مش و شاتکریت)
- ✓ حفاری بخش تحتانی
- ✓ نصب سیستم نگهداری موقت بخش تحتانی (شامل لیتیس، مش و شاتکریت)
- ✓ بتن‌ریزی کف (رادیه)
- ✓ بتن‌ریزی دیواره و سقف (لاینینگ نهایی)

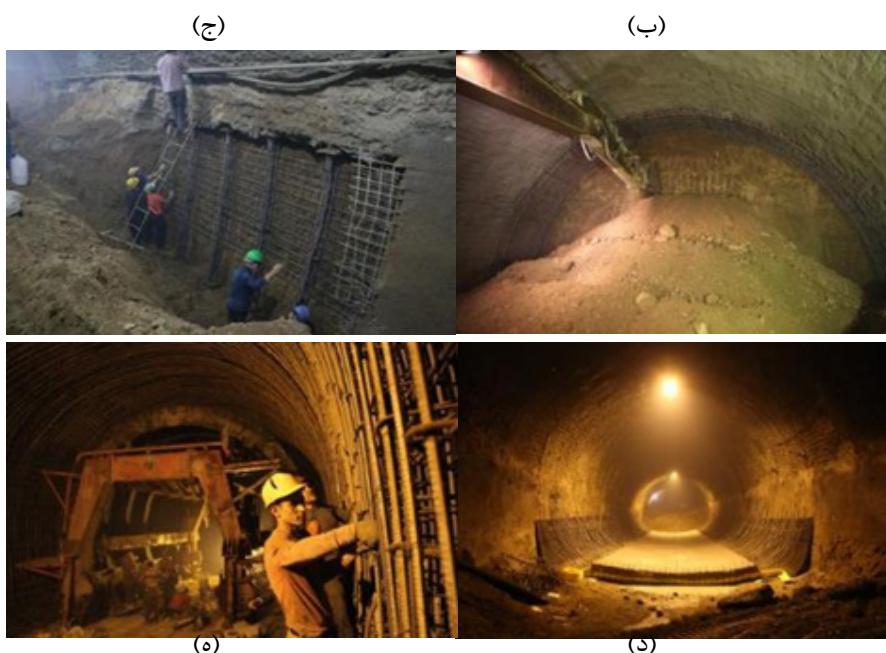


شکل ۲- الف) سطح مقطع تونل خط ۶ متروی تهران

به منظور شناسایی شرایط ژئوتکنیکی مسیر پروژه، آزمایش‌های متعدد و مختلف مورد نیاز صورت پذیرفته است. آزمایش‌های صحرایی انجام‌شده عمدتاً شامل آزمایش‌های نفوذ استاندارد (SPT)، پرسیمتری، نفوذپذیری، لرزه‌ای، دانسیته برجا، بارگذاری صفحه‌ای و برش برجا بوده است. همچنین آزمایش‌های آزمایشگاهی لازم مانند برش مستقیم بر روی نمونه‌های حاصل از گمانه‌های شناسایی انجام شده است.

## ۲- روش‌های ساخت تونل و ایستگاه در پروژه خط ۶

حفاری تونل در بخش‌های مختلف مسیر هر پروژه‌ای می‌تواند به روش‌های متفاوتی انجام گیرد. عواملی مانند میزان روبراه، شرایط ژئوتکنیکی، ملاحظات هیدروژئولوژی و سطح آب زیرزمینی، تداخل با بافت شهری و تأسیسات زیرزمینی شهری، شرایط اجرایی و زمان مورد نظر برای اتمام پروژه بر انتخاب روش حفاری تونل موثر می‌باشند. بر این اساس، ۱۰/۷ کیلومتر از تونل خط ۶ در حفاصل منطقه دولت‌آباد تا میدان سپاه که اکثر آن در زیر سطح آب زیرزمینی واقع شده به روش مکانیزه (توسط ماشین EPB-TBM) و ۲۰/۵ کیلومتر مابقی تا محدوده سولقان به روش سنتی (NATM) ساخته شده است. عملیات حفاری تونل توسعه جنوبی این خط از محدوده دولت‌آباد تا حرم که شامل ۴ ایستگاه است، توسط یک ماشین EPB-TBM صورت می‌پذیرد. قطر تونل خط ۶ مترو در حدود ۹ متر می‌باشد و هر دو خط



شکل ۲- ادامه - (ب) حفاری بخش فوقانی؛ (ج) اجرای سیستم نگهداری اولیه بخش تحتانی؛ (د) اجرای پوشش نهایی کف تونل و (ه) اجرای پوشش نهایی دیواره و سقف تونل.

به روش شمع و ریب اجرا شده است. تصاویری از ساخت ایستگاه در خط ۶ به روش کند و پوش و NATM در شکل ۳ ملاحظه می‌گردد.

به منظور ساخت ایستگاه‌ها در خط ۶، با توجه به شرایط خاص هر یک، از روش‌های مختلفی مانند شمع و ریب، کند و پوش و همچنین NATM استفاده گردیده است. با عنایت به میزان روباره و شرایط ژئوتکنیکی، اکثر ایستگاه‌ها به صورت زیرزمینی و



شکل ۳- ساخت ایستگاه در خط ۶ متروی تهران: (الف) روش کند و پوش و (ب) روش NATM.

نظارت بر پیشرفت پروژه

- ✓ جانمایی مناسب تونل‌های دسترسی
- ✓ مدیریت منابع مانند تعداد قالب‌ها، پمپ‌های بتن‌ریزی و بچینگ‌ها
- مدیریت ریسک
- ✓ تعیین ریسک ساختمان‌ها در محیط شهری
- ✓ سلامت، ایمنی و محیط‌زیست (HSE)
- ✓ راه‌حل‌های مهندسی برای عبور از محدوده سازه‌های حساس

۳- شاخص‌های اصلی پروژه خط ۶

طی ساخت این پروژه سعی شده است اکثر حوزه‌های مربوط به پیکره دانش مدیریت پروژه (PMBOK) پیگیری و اجرایی گردد که از جمله آن‌ها می‌توان به مدیریت ریسک، مدیریت کیفیت، مدیریت زمان، مدیریت ذینفعان، مدیریت هزینه و مدیریت یکپارچگی پروژه اشاره نمود. شاخص‌های اصلی پروژه خط ۶ متروی تهران شامل موارد زیر می‌باشد:

- مدیریت برنامه‌ریزی و زمان
- ✓ استفاده از روش برنامه‌ریزی خطی (LSM) برای کنترل و

خطی در پروژه شود.

نمونه ای از نمودار این روش در حداقل محدود ایستگاه پارک لاله تا ایستگاه یادگار امام در شکل ۴ نشان داده شده است. همانگونه که در این شکل ملاحظه میشود، با توجه به زمانبندی در نظر گرفته شده برای پروژه و زمان اتمام حفاری و لاینینگ تونلها، برنامه ریزی لازم صورت پذیرفته است. با استفاده از روش LSM، موقعیت تونلهای دسترسی و نرخهای لازم حفاری و لاینینگ در هر جبهه کار تعیین شده است. بنابراین تعداد نیروی انسانی، ماشین آلات عمرانی، قالبهای بتن ریزی و غیره مشخص میگردد.

با کنترل کردن هفتگی وضعیت پیشرفت تونلها و مقایسه آن با برنامه زمانبندی موجود در نمودار LSM، جبهه کارهایی که از لحاظ زمانبندی در حفاری یا لاینینگ عقب باشند مشخص میشود و با افزایش نرخ حفاری و یا لاینینگ در آن جبهه کار و یا جبهه کار مجاور، وضعیت اجرا تا حد امکان به برنامه زمانبندی اتمام پروژه نزدیک میشود. با توجه به برنامه زمانبندی این پروژه، تعداد ۳۷ جبهه کار برای حفاری تونل در نظر گرفته شده است که شامل تونلهای دسترسی مستقل و دسترسی از ایستگاهها میباشد. همچنین به طور متوسط حدود ۳۰ قالب فعال ۶ و ۹ متری برای لاینینگ تونلها در پروژه استفاده شده است.

• مشاوره حین ساخت

✓ ابزاربندی و رفتارنگاری

✓ تحلیل عملکرد TBM

✓ آنالیز برگشتی براساس دادههای رفتارنگاری و برداشت

زمینشناسی

• مدیریت هزینه

✓ بهینهسازی طراحی

✓ کنترل کیفیت

✓ مهندسی ارزش

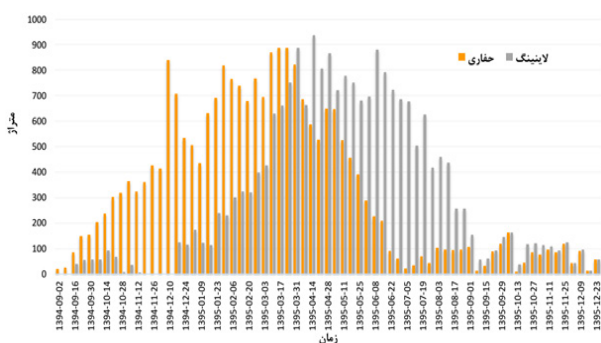
#### ۴- برنامه ریزی و مدیریت پیشرفت پروژه

یکی از اصول اولیه در پیشبرد بهینه پروژههای عمرانی، داشتن برنامه و زمانبندی مشخص برای انجام فعالیتهای پروژه است. به منظور برنامه ریزی پروژههای عمرانی میتوان از روشهای برنامه ریزی شبکههای و خطی استفاده نمود [۲، ۳].

برای برنامه ریزی و کنترل پیشرفت تونلهای NATM خط ۶ از روش LSM استفاده شده است. روش LSM با استفاده از رسم نمودار، مکان و زمان هر یک از فعالیتهای کاری نشان میدهد. با بهره گیری از این نمودار میتوان وضعیت کاری هر نقطه از مسیر را در زمانهای مختلف تعیین نمود [۴، ۵]. استفاده مناسب از روش LSM میتواند منجر به افزایش نرخ انجام فعالیتهای مختلف



شکل ۴- نمودار LSM قسمتی از مسیر پروژه خط ۶ متروی تهران



شکل ۵- نرخهای حفاری و لاینینگ هفتگی تونل خط ۶ متروی تهران

با نظارت ویژه بر وضعیت پیشرفت این پروژه، رکوردهای قابل توجهی در بخش NATM حاصل شده است که از آن جمله می توان به میزان حفاری و لاینینگ بیش از ۸۰۰ متر در هفته اشاره نمود. نرخهای هفتگی حفاری و لاینینگ پروژه خط ۶ در شکل ۵ مشاهده می شود. همچنین برای حفاری بخش فوقانی و لاینینگ در یک جبهه کاری، به ترتیب بیش از ۴۰ متر و ۷۰ متر در هفته به ثبت رسیده است. همانگونه که در شکل ۵ ملاحظه می گردد، به مرور زمان و با باز شدن تونلهای دسترسی، نرخ حفاری افزایش یافته و پس از آن با اتصال جبهه های کاری مختلف، این نرخ کاهش یافته تا زمانی که تمام تونل یکپارچه شده است.

## ۵- مدیریت ریسک

احداث تونل و فضاهای زیرزمینی به ویژه در محیط‌های شهری با مخاطرات و ریسک‌های قابل ملاحظه‌ای همراه است. مدیریت ریسک به فرآیندی اطلاق می‌شود که هدف آن کاهش آثار زیان‌آور یک فعالیت از طریق اقدام آگاهانه برای پیش‌بینی حوادث ناخواسته و برنامه‌ریزی برای اجتناب از آن‌ها است. طی این فرآیند با سنجش و ارزیابی ریسک، سعی بر کنترل و کاهش سطح ریسک مربوطه می‌شود. به طور کلی استراتژی‌های به کار رفته در مدیریت ریسک شامل اجتناب از ریسک، کاهش اثرات منفی ریسک، انتقال ریسک به بخش‌های دیگر و پذیرش قسمتی یا تمامی پیامدهای آن ریسک خاص می‌باشد.

با توجه به گستردگی پروژه خط ۶ مترو و عبور از بافت فرسوده شهری، ریسک‌های متعددی پیش رو بوده است. به این منظور با بهره‌گیری از تکنیک‌های مختلف سعی بر کنترل این ریسک‌ها شده است که برخی از آن‌ها عبارت است از:

✓ شناسایی معارضات سطحی و زیرسطحی پروژه با استفاده از روش‌هایی مانند مکاتبه با سازمان‌های شهری، بررسی تصاویر هوایی دهه ۳۰ شمسی (برای مشخص شدن موقعیت قنوات و آبراهه‌ها) و انجام عملیات ژئورادار.

✓ رفتارنگاری فرآیند تونل‌سازی با ابزار دقیق لازم و ارزیابی تغییرشکل‌ها و نشست‌های متناظر زمین.

✓ تعیین ریسک ساختمان‌ها با استفاده از رویکرد BRA و کاهش ریسک ساختمان‌های مستعد آسیب.

✓ به‌کارگیری دقیق اصول ایمنی (HSE) در پروژه.

## ۶- مدیریت کیفیت

یکی از نقاط قوت پروژه خط ۶ متروی تهران، مدیریت و کنترل کیفیت مطلوب بوده است. در این راستا، اجرای یک مدیریت کیفیت یکپارچه و در سایه نظام مستندسازی مناسب و با روش سیستماتیک، موجب شده است تا کیفیت اجرای پروژه نیز تحت نظارت مشاور و ناظران مقیم در کارگاه‌ها ارتقا پیدا کند و موارد و دلایل کاهش کیفیت به دقت شناخته و کنترل گردد تا منابع مالی پروژه در این میان از بین نرود. هم‌اکنون و در ایران به دلیل هزینه‌های سنگین پروژه‌های عمرانی به خصوص در شرایط کمبود منابع مالی دولت و بودجه‌های عمرانی، غفلت از کیفیت ساخت قابل توجه نبوده و در صورت عدم توجه به مسئله کنترل کیفیت، در آینده نه چندان دور باید دوباره به فکر مقاوم‌سازی سازه‌هایی باشیم که یا در حال ساخت هستند و یا تازه تکمیل شده‌اند. به طور کلی فعالیت‌های انجام شده در بخش مدیریت

کیفیت پروژه خط ۶ مترو شامل بررسی روند اجرای پروژه، کنترل کیفیت مواد، مصالح، تجهیزات و اجرای کار می‌باشد و برخی از آن‌ها شامل موارد ذیل است:

✓ انجام بازرسی مستمر و تطبیق کارهای اجرایی با نقشه‌ها و مشخصات فنی و استانداردها و دستورکارها و تایید صحت اجرای آن‌ها ضمن هماهنگی کامل با عوامل اجرایی کارگاه و ارائه راهکارهای مناسب و اصلاحی برای مشکلات احتمالی.

✓ بررسی و کنترل نقشه‌ها، محورها و ترازهای پیاده شده روی زمین و تایید انطباق آن‌ها با نقشه‌ها قبل از شروع عملیات هر قسمت و کنترل عملیات نقشه‌برداری در مراحل مختلف اجرای کار ضمن هماهنگی کامل با عوامل اجرایی کارگاه.

✓ اندازه‌گیری تغییرشکل‌ها و جابجایی‌ها و کنترل رواداری‌های مجاز.

✓ تهیه برنامه و دستور انجام آزمایش‌ها و کنترل و تایید آزمایش‌های مصالح (بر اساس نتایج آزمایش) و تجهیزات و کارهای انجام شده با تعیین نوع آزمایش و محل آن‌ها.

✓ کنترل و تایید فرآیند انجام آزمایش‌ها، نتایج آن‌ها و ابلاغ دستورکار به عوامل کارگاهی برای اصلاح مصالح و تجهیزات یا کارهای معیوب.

✓ کنترل مصالح و تجهیزات هنگام ورود به کارگاه جهت حصول اطمینان از تطبیق کمی و کیفی آن‌ها با مشخصات فنی و استانداردها و تنظیم صورت جلسه نمونه‌برداری ورود مصالح ضمن هماهنگی کامل با عوامل اجرایی کارگاه.

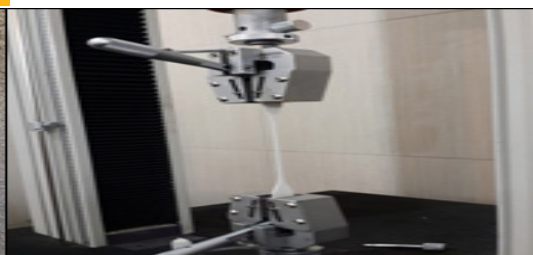
✓ تایید مشخصات مصالح و تجهیزاتی که باید در کار مصرف شود از نظر تطبیق با مشخصات فنی و نقشه‌های اجرایی قبل از سفارش خرید و پیش از مصرف.

✓ رسیدگی و اعلام نظر و تایید نقشه‌های کارگاهی تهیه شده توسط واحد فنی کارگاه.

✓ بررسی و اعلام نظر و تایید نقشه‌های چون‌ساخت که به وسیله واحد فنی کارگاه تهیه می‌شود.

در پروژه خط ۶ متروی تهران بر اساس نظام‌نامه کنترل کیفیت مصوب، آزمایش‌های متعدد و منظمی برای کنترل کیفیت مصالح و عملیات اجرایی انجام شده است. برخی از مهم‌ترین آزمایش‌های انجام شده در این پروژه شامل آزمایش‌های مقاومت فشاری بتن و شاتکریت، کشش آرماتور، کشش عایق (شکل ۶-الف) و کیفیت اتصال آن، جوش (شکل ۶-ب)، گسکت و مقاومت کانکس‌های متصل‌کننده سگمنت‌ها بوده است.

شکل ۶- نمونه‌ای از آزمایش‌های کنترل کیفیت در خط ۶ مترو: (الف) مقاومت کششی PVC و (ب) جوش.



در این مرحله، ساختمان‌هایی که انجام مطالعات ارتعاشی برای آن‌ها ضرورت ندارد مشخص می‌گردد. مرحله ارزیابی کلی به نوعی ادامه و توسعه مرحله غربال‌گری می‌باشد. در این مرحله با استفاده از اطلاعات کلی، منحنی سطوح ارتعاش به صورت تابعی از فاصله نسبت به خط ایجاد می‌گردد. میزان ارتعاش در یک ساختمان مشخص، با بهره‌گیری از منحنی مذکور و نیز اعمال تعدیل‌هایی برای محاسبه عواملی همانند سیستم نگهدارنده خط، سرعت قطار، نوع ساختمان و شرایط چرخ و خط تخمین زده می‌شود. عموماً تفاوت قابل ملاحظه‌ای بین ارزیابی کلی و ارزیابی دقیق وجود ندارد و منحنی ارزیابی کلی می‌تواند برای اکثر طول خط کفایت لازم را داشته باشد به شرط آنکه برای مناطق حساس از روش ارزیابی دقیق (مبتنی بر آزمایش) استفاده شود. روند کلی ارزیابی عمومی به صورت تعریف یک منحنی یا مجموعه منحنی‌ها است که ارتعاش کلی را به صورت تابعی نسبت به فاصله از خط پیش‌بینی می‌کنند. همچنین به این منحنی‌ها، مقادیر ضرایب تعدیل ناشی از سرعت قطار، نوع ساختمان، موقعیت گیرنده در داخل ساختمان و اضافه می‌گردد.

در مرحله بعد با انجام آزمایش‌های میدانی لازم، محدوده‌هایی که مستعد ارتعاش و آسیب‌های ناشی از آن تشخیص داده شده بودند، به دقت مورد بررسی قرار گرفتند. به این منظور با اعمال بار دینامیکی در محدوده‌های مذکور و اندازه‌گیری آن به وسیله شتاب‌سنج‌هایی در فواصل مشخص، رفتار دینامیکی محیط (خاک و سازه) مورد ارزیابی قرار گرفته است. موقعیت سنسورهای نصب‌شده در یکی از این آزمایش‌ها در شکل ۷ ملاحظه می‌شود. با توجه به شکل، این سنسورها در کف و دیواره تونل، بالای دیواره تونل در سطح زمین و در ادامه در فواصل مشخص تا ساختمان مجاور نصب گردیده است.

پس از نصب سنسورها در موقعیت‌های مورد نظر، بار دینامیکی در موقعیت مشخص به زمین اعمال می‌گردد. سپس باز خورد این بار در تک تک نقاط هدف اندازه‌گیری می‌شود. بر اساس اندازه‌گیری‌های صورت گرفته و با اعمال تعدیل‌های لازم، میزان ارتعاش محدوده‌های حساس پروژه به ازای عبور قطار با سرعت ۸۰ کیلومتر بر ساعت برآورد شده است.

با انجام این مرحله، تمامی محدوده‌هایی که بار ارتعاشی ناشی از حرکت قطار در آن‌ها بیش از حدود مجاز می‌باشد مشخص می‌گردد. در مرحله بعد با به‌کارگیری تمهیدات لازم برای کاهش ارتعاش، سطح ارتعاش در همه مسیر مسیر خط ۶ مترو به محدوده مجاز کاهش یافته است.

## ۷- ارزیابی و کنترل ارتعاش ناشی از حرکت قطار

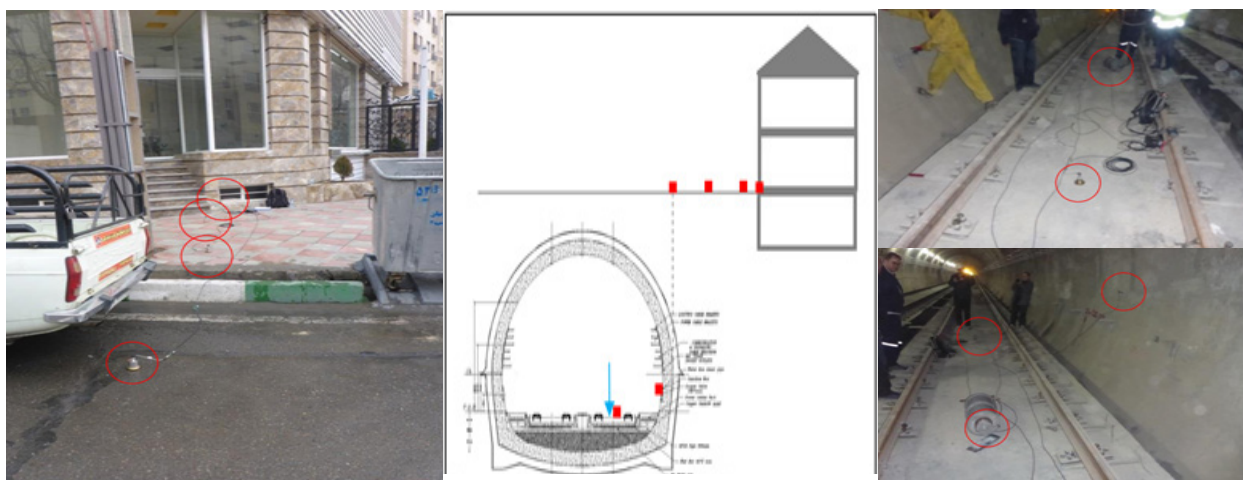
هنگامی که قطار در طول مسیر خود (مسیرهای روباز یا تونل) حرکت می‌کند، ارتعاشی تولید می‌شود که از خط راه آهن به سمت فضای خارج منتشر گشته و می‌تواند موجب آزردهای ساکنان مجاور خط راه آهن شود. ارتعاش ناشی از قطارهای عبوری یک مساله پیچیده دینامیکی می‌باشد [۶]. به طور ساده، گردش چرخ‌های قطار روی ریل‌ها انرژی ارتعاشی تولید می‌کند که از طریق روسازی خط به سازه مسیر منتقل می‌شود. به‌طور کلی، ارتعاش از حرکت قطار بر اثر اندرکنش چرخ و ریل، زبری چرخ و سطح حرکت ریل، ناهمواری ریل، عدم توازن اجزای چرخشی مانند چرخ و سیستم تکیه‌گاهی خط و بالا و پایین رفتن محورهای روی تراورس‌ها تولید می‌گردد. این امواج می‌توانند از طریق سازه خط، شامل ریل‌ها، تراورس، بالاست و لایه‌های زیرین از طریق واسطه خاکی یا سنگی منتشر و نهایتاً به ساختمان‌های اطراف منتقل می‌شود. مقدار انرژی که به سازه مسیر منتقل می‌گردد، به عواملی همانند میزان صافی سطح تماس ریل و چرخ و همچنین فرکانس‌های تشدید سیستم تعلیق واگن و روسازی مسیر بستگی دارد. این سیستم‌ها، همانند تمام سیستم‌های مکانیکی، رزونانس‌هایی دارند که منجر به پاسخ فزاینده ارتعاشی در فرکانس‌های مشخصی می‌گردد که فرکانس‌های طبیعی نامیده می‌شوند.

با توجه به اهمیت این موضوع در محیط‌های شهری، کنترل و کاهش ارتعاشات ناشی از حرکت قطار به طور ویژه در دستور کار پروژه خط ۶ قرار گرفت. در این راستا برای اولین بار در پروژه‌های متروی کشور، مطالعات ارتعاش سنجی و اقدامات کاهنده ارتعاش در سطح استانداردهای جهانی صورت پذیرفت. روند کلی مطالعات ارتعاشی در پروژه خط ۶ متروی تهران که بر اساس آیین‌نامه (Federal Transit Administration) می‌باشد به ترتیب عبارت است از:

- ✓ شناسایی بافت ساختمان‌های اطراف خط
- ✓ شناسایی عوامل مؤثر بر افزایش ارتعاش و تعیین میزان آن‌ها
- ✓ غربال‌گری و ارزیابی کلی ساختمان‌های محدود پروژه در لحاظ ارتعاش
- ✓ انجام آزمایش ارتعاش سنجی در نقاط بحرانی و برداشت ارتعاش واقعی
- ✓ تطبیق نتایج ارتعاش با آزمایش و طراحی سیستم‌های کاهش ارتعاش

مطابق استاندارد FTA، روش کاهش ارتعاش در نقاط بسیار حساس به ارتعاش شامل تمهیداتی مانند تغییر در سازه‌های نگهدارنده سیستم‌های حساس یا جابجایی آن‌ها و همچنین تغییر در سیستم ریلی می‌باشد.

شروع مطالعات ارتعاشی با غربال‌گری محدوده تحت تأثیر خواهد بود. هدف از این مرحله، توجه مطالعات ارتعاشی در محدوده پروژه بوده که می‌بایست محدوده ساختمان‌ها با توجه به دسته‌بندی آن‌ها نسبت به پروژه تعیین شود.



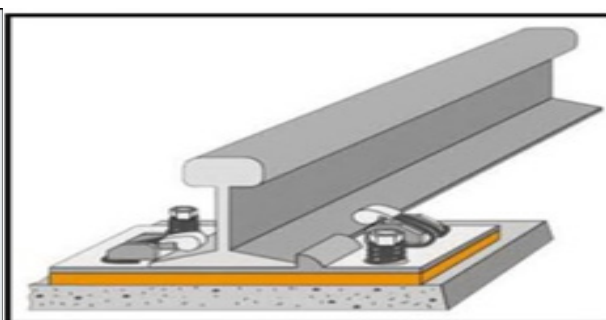
شکل ۷- موقعیت سنسورهای نصب شده برای ارتعاش سنجی خط ۶ در یکی از آزمایش‌های میدانی ارتعاش سنجی

(شکل ۸-ب). استفاده از این سیستم موجب کاهش ارتعاش تا ۵ دسی بل می‌شود. استفاده از لایه‌های ارتجاعی مانند فرش‌ها جاذب ارتعاش در زیر دال بتنی، علاوه بر ایجاد خاصیت الاستیک و ارتجاعی خط، میرایی ارتعاش را نیز فراهم می‌نماید (شکل ۸-ج). برای این سیستم میزان کاهش ارتعاش ۱۵ تا ۳۰ دسی بل بسته به طراحی آن را می‌توان متصور بود. پابندهای فوق ارتجاعی ونگارد دارای فک‌های پلیمری می‌باشد که ریل را بالاتر از بستر نگاه داشته و از تماس آن با بیس‌پلیت و پد زیرین جلوگیری می‌نماید (شکل ۸-د). این تمهید با تاثیر قابل توجه، می‌تواند تا حدود ۳۰ دسی بل ارتعاش انتقالی را کاهش دهد.

سیستم‌هایی که عموماً برای کاهش ارتعاش حاصل از حرکت قطار مورد استفاده قرار می‌گیرند شامل پدهای ارتجاعی، پابندهای ارتجاعی، لایه‌های ارتجاعی زیر دال و پابندهای فوق ارتجاعی ونگارد می‌باشند. پدهای ارتجاعی، قطعاتی ارتجاعی از جنس پلی‌اورتان هستند که بین ریل، پابند و تراورس قرار می‌گیرند (شکل ۸-الف). استفاده از این سیستم باعث کاهش ارتعاشات ناشی از ناهمواری‌های ریل می‌گردد و میزان ارتعاشات را حدود ۳ تا ۸ دسی بل کاهش می‌دهد. پابندهای ارتجاعی، نیروی وارده را به دال انتقال می‌دهد و همچنین در خطوط بدون بالاست، پابندهای یکی از قسمت‌هایی هستند که می‌توانند الاستیسیته لازم برای مجموعه خط را فراهم نمایند



(ب)



(الف)



(د)



(ج)

شکل ۸- تمهیدات به کاررفته در پروژه خط ۶ متروی تهران به منظور کاهش ارتعاش: (الف) پد ارتجاعی زیر ریل؛ (ب) پابند ارتجاعی؛ (ج) استفاده از لایه ارتجاعی در زیر دال بتنی؛ (د) پابند فوق ارتجاعی ونگارد.

در این مقاله، خط ۶ متروی تهران و شاخص‌های اصلی آن معرفی گردید. با توجه به عبور این خط مترو از قطر شهر، معارضات متعدد سطحی و زیرسطحی در مسیر آن قرار داشته و بنابراین چالش‌های قابل توجهی طی فرآیند احداث آن وجود داشته است. در این راستا با به‌کارگیری حوزه‌های دانش مدیریت پروژه در خط ۶، ریسک‌های پروژه تا حد امکان کنترل شده و کاهش یافته است. طی ساخت تونل خط ۶ مترو، رکوردهای منحصر به فردی حاصل شد که برخی از آن‌ها عبارت است از:

- ✓ حفاری بیش از ۲۰ کیلومتر تونل در یک سال
- ✓ حفاری بیش از ۸۰۰ متر تونل در یک هفته
- ✓ حفاری و لاینینگ ۵۳۰ متر تونل در یک ماه با TBM
- ✓ لاینینگ بیش از ۹۰۰ متر از تونل در یک هفته

با بررسی‌های انجام شده، نقاط حساس به ارتعاش برای پروژه خط ۶ متروی تهران مشخص گردید و تمهیدات کاهش ارتعاش بر اساس سطح ارتعاش مجاز هر یک از محدوده‌ها مورد استفاده قرار گرفت. بر اساس مطالعات ارتعاش‌سنجی صورت گرفته و تجارب حاصل از شکایات مردمی از سایر خطوط مترو، ادوات کاهنده ارتعاش در مناطق زیر مورد استفاده قرار گرفت:

- ✓ برای مناطق حساس به ارتعاش.
- ✓ برای بافت مسکونی که تونل مترو دقیقاً از زیر آن‌ها عبور کرده است.
- ✓ برای قوس‌های افقی ۳۰۰ تا ۵۰۰ متر در مجاورت بافت مسکونی به دلیل حاکم بودن ارتعاش افقی.

## ۸- جمع‌بندی

### منابع: //

- [1] Tarigh Azali, S., Ghafoori, M., Lashkaripour, Gh, R., Hassanpour, J. 2013. "Engineering geological investigations of mechanized tunneling in soft ground: A case study, East-West lot of line 7, Tehran Metro, Iran". Engineering Geology, Volume 8, 166 November, pp. 185-170.
- [2] Johnston DW., 1981. "Linear scheduling method for highway construction". J Construct Div, 61-247:(2)107.
- [3] Leong, M.W., Kass, D.E., 2010. "Linear Schedules for Tunnel Projects", North American Tunneling Proceedings, Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc.
- [4] Mahdi, M. I., 2004. "A new LSM approach for planning repetitive housing projects", International Journal of Project Management 22, pp. 346-339.
- [5] Liu L., Liu, Y., Tang, Y., 2016. "Production Rate Determination for Linear Construction Projects Based on Linear Scheduling Method", International Journal of Smart Home, Vol. 10, No. 4, pp. 152-143.
- [6] Kouroussis, G., et al., Prediction of ground vibrations induced by urban railway traffic: an analysis of the coupling assumptions between vehicle, track, soil, and buildings. International Journal of Acoustics and Vibration, 4(18).2013): p. 172-163.

## رویدادهای تونلی



### 14th International Conference Underground Construction Prague 2019

**Date:** 3-5 June 2019

**Organizer:** Czech Tunnelling Association ITA-AITES

**Contact:** Dr. Markéta Prušková, Dělnická 12, 170 00 Prague 7, Czech Republic

**Phone:** +420 702 062 610, e-mail: pruskova@ita-aites.cz, website: www.ita-aites.cz

**Event Website:** <https://www.ucprague.com>

#### Thematic Sessions

1. Conventionally excavated tunnels
2. Mechanically excavated tunnels
3. Other underground structures, repositories, reconstructions and history
4. Geotechnical investigation and monitoring
5. Numerical modelling, BIM, research and development
6. Equipment, operational safety and maintenance
7. Risk management, contractual relationships and funding



**Date:** 5-7 February 2019

**Event Website:** <https://microtunnelingshortcourse.com/>

**Location:** Folsom Field, University of Colorado Boulder

**Email:** [conferences@benjaminmedia.com](mailto:conferences@benjaminmedia.com)

#### Agenda includes:

Introduction to Microtunneling

Microtunneling/DPH/DD

Shaft Construction

Hydro/Pump Storage Method/Air Seal Technology

Rock Microtunneling

Reflectorless AMTS Settlement Monitoring — Zhangwei Ning | Sixense

Legal Niceties and Lawyer Talk

Mechanized Trenchless Methods

Design, Bid, Build

Engineer's Overreach into Means and Methods

Microtunneling Down Under Long-Drives

Contractor Case History



## رویدادهای تونلی



### **ISRM 14th International Congress on Rock Mechanics, Foz de Iguacu, Brazil, 13-18 September 2019**

Brazil, Argentina and Paraguay will be the host countries for the event that is to be held in Foz do Iguassu, city that marks the common border amongst these countries. It is an honor to organize such a venue but it is also a great responsibility to maintain the tradition of memorable ISRM congresses.

The central theme of the Congress is Rock Mechanics for Natural Resources and Infrastructure Development, a theme much relevant and needed for the current stage of most countries. All ISRM regions are invited to share their experience in the theme. The program of activities has been released and is available at the Congress website and features short courses, workshops, technical sessions, the Early Career Forum and the student fun game RockBowl.

Website: <http://www.isrm2019.com/>

General Chair: [isrm.2019@puc-rio.br](mailto:isrm.2019@puc-rio.br)

Organization – MCI São Paulo: Phone +55 11 3056-6000

Email: [atendimento@mci-group.com](mailto:atendimento@mci-group.com)

## CONTENTS



Editorial ..... 2

Report of World Tunnelling Awards 2017..... 3

Report of 3rd Regional and 12<sup>th</sup> Iranian Tunnelling Conference ..... 6



News ..... 10

Reviewing Challenges of Tehran`s Metro Line 6 ..... 22

Tunnelling Events ..... 30



### COVER PHOTO:

Proprietor

Iranian Tunnelling Association

President

Dr. M. Gharouni-Nik

Chief Editor

Dr. S. Hashemi

Supervised By

Board of Directors of Iranian Tunnelling Association

Editorial Board

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

Other Contributors

Mr. A. Salehi

Layout & Cover Design

Mrs. M. M. Gharehdaghi

بسمه تعالی



انجمن تونل ایران  
فرم تقاضای عضویت  
(اعضای حقوقی)

کد عضویت:  
شماره عضویت:

<b>الف - مشخصات :</b>					
نام :		شماره ثبت :	تاریخ ثبت :		
نوع مؤسسه : ۱- سهامی عام <input type="checkbox"/> ۲- سهامی خاص <input type="checkbox"/> ۳- مسئولیت محدود <input type="checkbox"/> ۴- سایر <input type="checkbox"/> ...					
رتبه‌بندی سازمان برنامه و بودجه : ۱- دارد <input type="checkbox"/> رتبه ..... رشته ..... ۲- ندارد <input type="checkbox"/>					
زمینه فعالیت :					
نوع فعالیت : ۱- مهندسین مشاور <input type="checkbox"/> ۲- پیمانکاری <input type="checkbox"/> ۳- تولیدکننده <input type="checkbox"/> ۴- سایر <input type="checkbox"/>					
سوابق پروژه‌ها و فعالیت‌های مؤسسه :					
ردیف	عنوان پروژه	زمان اجراء		کارفرما	محل
		از	تا		
نشانی دفتر مرکزی :					
تلفن :					
دورنگار :					
آدرس الکترونیکی (Email) :					
<b>ب - هیئت مدیره (نام مدیرعامل، رئیس و اعضای هیئت مدیره) :</b>					
ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	سمت در مؤسسه		
۱					
۲					
۳					
۴					
۵					
مدارک مورد نیاز :		۱- مدرک ثبت شرکت یا سازمان ۲- سوابق و فعالیت			
نام و امضاء مدیرعامل :		مهر شرکت : تاریخ:			
لطفاً در این قسمت چیزی ننویسید. لطفاً در این قسمت چیزی ننویسید : درخواست عضویت مؤسسه ..... در جلسه هیئت مدیره مورخ ..... مطرح و با عضویت آن موافقت / مخالفت بعمل آمد.					
لطفاً فرم تکمیل شده را به نشانی : تهران ، خیابان کارگر شمالی، نبش خیابان دوم، ساختمان ۴۶۷، طبقه پنجم، واحد ۴۱، تلفن: ۶-۸۸۶۳۰۴۹۵، دورنگار : ۸۸۰۰۸۷۵۴ دبیرخانه انجمن تونل ایران، ارسال نمایید. E-mail: info@irtasite.ir					

بسمه تعالی

انجمن تونل ایران  
فرم تقاضای عضویت  
(اعضای حقیقی)



محل الصاق عکس

کد عضویت: شماره عضویت:		۱- نام خانوادگی: <b>Surname:</b>		
		۲- نام: <b>First Name:</b>		
۳- تاریخ و محل تولد:		۴- شماره شناسنامه و محل صدور:		
۵- کد ملی:				
محل کار:		کد پستی:		
منزل:		کد پستی:		
پست الکترونیکی:		<b>Email:</b>		
محل کار:		دورنگار:		
منزل:		همراه:		
۸- سوابق تحصیلی دانشگاهی:				
مدرک	تاریخ اخذ	نام مؤسسه عالی و محل آموزش	رشته تحصیلی	
			درجه علمی	
۹- سوابق تجربی و کاری در زمینه تونل و سازه‌های زیرزمینی:				
تاریخ		سازمان یا شرکت	نام طرح	مسئولیت
از	تا			
۱۰- سوابق علمی (تدریس و تحقیق در دانشگاهها و سایر مؤسسات آموزش عالی):				
عنوان درس یا تحقیق		محل انجام	سال	

۱۱- آثار علمی، تحقیق، تألیف، ترجمه کتابها و مقالات : (در صورت نیاز برگ اضافه ضمیمه نمایید)					
عنوان			تاریخ و محل نشر		
۱۲- آشنایی و میزان تسلط به زبانهای خارجی:			۱۲- عضویت در سازمان ها و کمیته های ملی و جهانی:		
زبان		میزان تسلط		نام سازمان، کمیته و ...	
	عالی	خوب	متوسط	از	تا
۱۴- داوطلب عضویت : <input type="checkbox"/> پیوسته <input type="checkbox"/> وابسته <input type="checkbox"/> دانشجویی					
۱۵- مدرک لازم		۱. تصویر شناسنامه و تصویر کارت ملی ۲. دو قطعه عکس ۳×۴ ۳. تصویر آخرین مدرک تحصیلی یا گواهی اشتغال به تحصیل ۴. گواهی سوابق کار بخصوص در صنعت تونل		حق عضویت	
				پیوسته ۴۰۰,۰۰۰ ریال وابسته ۳۰۰,۰۰۰ ریال دانشجویی ۱۰۰,۰۰۰ ریال	
تاریخ تکمیل فرم :			نام و نام خانوادگی / امضاء:		
<p><b>آیین نامه عضویت در انجمن :</b>  انواع و شرایط عضویت در انجمن عبارتند از :  <b>عضویت پیوسته :</b>  اعضای پیوسته انجمن بایستی حداقل دارای یکی از شرایط زیر باشند :</p> <p>۱- مؤسسان انجمن .  ۲- اشخاص با درجه کارشناسی ارشد و بالاتر در رشته های مرتبط با حداقل دو سال سابقه کار مفید در صنعت تونل سازی.  ۳- اشخاص با درجه کارشناسی ارشد و بالاتر در رشته های مرتبط و پایان نامه در زمینه تونل با حداقل یک سال سابقه کار مفید در صنعت تونل سازی.  ۴- اشخاص با درجه کارشناسی در رشته مرتبط با حداقل ۴ سال سابقه کار مفید در صنعت تونل سازی.  ۵- اشخاص با درجه کارشناسی در سایر رشته ها با حداقل ۵ سال سابقه کار مفید در صنعت تونل سازی.  <b>تبصره ۱ :</b> رشته های مرتبط به صنعت تونل سازی شامل : مهندسی عمران - مهندسی معدن - زمین شناسی مهندسی زمین شناسی - مهندسی برق - مهندسی مکانیک - مهندسی نقشه برداری و شاخه های وابسته می باشد.</p> <p><b>عضویت وابسته :</b>  اشخاصی که دارای سابقه کاری حداقل دو سال در زمینه علم و صنعت تونل سازی بوده ولی شرایط عضویت پیوسته را نداشته باشند می توانند به عضویت وابسته درآیند.  <b>عضویت دانشجویی :</b>  کلیه اشخاصی که در رشته های مرتبط در دوره کارشناسی یا بالاتر در رشته های مرتبط به صنعت تونل سازی به تحصیل مشغول هستند می توانند به عضویت دانشجویی انجمن درآیند.</p> <p><b>عضویت افتخاری :</b>  شخصیتهای ایرانی و خارجی که مقام علمی آنان در زمینه های مرتبط با صنعت تونل سازی حائز اهمیت خاص باشد و یا در پیشبرد اهداف انجمن کمکهای مؤثر و ارزنده ای نموده باشند می توانند به عضویت افتخاری انجمن، انتخاب شوند.  <b>تبصره ۲ :</b> اعضاء افتخاری کلیه مزایای اعضاء پیوسته انجمن به جز حق انتخاب شدن به عنوان عضو هیئت مدیره را دارا هستند.</p>					
<p>لطفاً در این قسمت چیزی ننویسید : درخواست عضویت ..... در جلسه هیئت مدیره مورخ ..... مطرح و با عضویت ایشان موافقت / مخالفت بعمل آمد.</p>					
<p>لطفاً فرم تکمیل شده را به نشانی : تهران ، خیابان کارگر شمالی، نبش خیابان دوم، ساختمان ۱۸۳۹، طبقه پنجم، واحد ۴۱، تلفن: ۰۲۱-۸۸۶۳۰۴۹۵۴، دورنگار : ۸۸۰۰۸۷۵۴ دبیرخانه انجمن تونل ایران، ارسال نمایید.  E-mail: <a href="mailto:info@irta.ir">info@irta.ir</a>  <a href="http://www.irta.ir">www.irta.ir</a></p>					

بِسْمِ تَعَالَى



فرم ثبت نام عضویت در کارگروه ..... انجمن تونل ایران

نام و نام خانوادگی: ..... سطح تحصیلات: .....

رشته تحصیلی: ..... زمینه تخصصی: .....

دانشگاه محل تحصیل: ..... نام شرکت محل کار: .....

آدرس محل کار: .....

تلفن محل کار: ..... نمابر: .....

تلفن همراه: ..... آدرس پست الکترونیکی: .....

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:



# نشریه علمی - پژوهشی مهندسی تونل و فضاهاى زیرزمینی



TUNNELING & UNDERGROUND SPACE ENGINEERING

(T U S E)



## محورهای پذیرش دست‌نوشته

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

## فراخوان پذیرش دست‌نوشته

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.

«مهندسی تونل و فضاهاى 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.

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

پست الکترونیک: [tuse@shahroodut.ac.ir](mailto:tuse@shahroodut.ac.ir)

آدرس دفتر نشریه‌ی مهندسی تونل و فضاهاى زیرزمینی:

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

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



# تجهیز تونل

TAJHIZ TUNNEL ENG.



Since: 1989



- اولین و بزرگترین تولیدکننده دستگاه های شاتکریت و تزریق در خاورمیانه.
- بزرگترین تولیدکننده جت فن و فن های اکسیال تونلی از قطر ۴۰ سانتیمتر تا ۱۶۰ سانتیمتر.
- اولین تولیدکننده فن های دو طرفه (reversible) در خاورمیانه جهت استفاده در تونل های شهری و بین شهری در زمان بهره برداری.
- اولین و تنها صادرکننده دستگاه های شاتکریت به آسیا و اروپا.
- اولین تولیدکننده دستگاه های پاشش جرم نسوز.



WWW.TAJHIZTUNNEL.COM

آدرس: تهران، بزرگراه آیت الله سعیدی، مجتمع صنعتی چهاردانگه،  
 خیابان کاوه (هفدهم)، پلاک ۱ کدپستی: ۳۳۱۹۱۵۶۱۶۵  
 تلفن: ۰۲۱ ۵۱۳۰۰ | ۰۲۱ ۵۵۲۵۶۲۶۲ | فکس: ۰۲۱ ۵۵۲۵۶۲۰۰  
 پیامک: ۱۰۰۰۰۲۶۰ تلگرام و واتس آپ: ۰۹۰۲ ۸۰۸۲۶۵۰

