

تونل TUNNEL

شماره ۳۶ / بهار و تابستان ۱۳۹۸

www.irta.ir

IRANIAN TUNNELLING ASSOCIATION MAGAZINE

نشریه انجمن تونل ایران





سیزدهمین

کنفرانس تونل ایران

۲۷-۲۹ آبان ۱۳۹۸
هتل المپیک - تهران

13th
IRANIAN
TUNNELLING
CONFERENCE

18 - 20 NOV., 2019 | OLYMPIC HOTEL - TEHRAN



حامیان مالی



محورهای کنفرانس

- تحقیق، توسعه و نوآوری
- مبانی شناسائی و طراحی
- فضاهای زیر زمینی و فن آوری ساخت آنها
- مباحث مالی، قراردادی و مدیریتی در پروژه های زیرزمینی

حامیان معنوی



مجری: همایش سازان امروز

تهران، خیابان ولی عصر، روبروی پارک ملت، نیش خیابان انصاری، برج ملت، طبقه ۷، واحد ۴

۰۲۱-۲۲۰۳۷۳۸۳

www.iicic.com

۰۲۱-۲۲۰۴۴۷۶۹

Tunnelling@iicic.com



برگزار کننده: انجمن تونل ایران

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

۰۲۱-۸۸۶۳۰۴۹۵-۶

www.itc2019.ir

۰۲۱-۸۸۰۰۸۷۵۴

info@itc2019.ir

فهرست



۲.....	سرمقاله
۳.....	گزارش چهل و پنجمین مجمع عمومی انجمن بین المللی تونل
۹.....	اخبار تونل
۱۹.....	تحلیل پایداری و طراحی سیستم نگهداری تونل های انحراف سد بهشت آباد
۳۲.....	معرفی کتاب
۳۳.....	رویدادهای تونل

شرح روی جلد: تونل شماره ۱ راه آهن شمال در شیرگاه

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

صاحب امتیاز
انجمن تونل ایران
مدیر مسئول
دکتر مرتضی قارونی نیک
سر دبیر 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 شمس، دکتر محمدحسین صدقیانی، دکتر اورنگ فرزانه، دکتر احمد فهیمی فر، دکتر مرتضی قارونی نیک، مهندس محسن کریمی، مهندس ابوالقاسم مظفری شمس، دکتر مهدی موسوی، دکتر سیامک هاشمی، دکتر علی یساقی

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

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

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

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

Telegram: @iraniantunelingassociation

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



جایگاه بین المللی انجمن تونل ایران و تونل سازی کشور

در سال های اخیر انجمن تونل ایران سعی داشته که ارتباط خود را بیش از پیش با انجمن بین المللی تونل و انجمن های تونل کشورهای متعدد تقویت نماید و فعالیت های تونل سازی ایران را نیز در سطح بین المللی مطرح نماید.

برگزاری سه دوره کنفرانس بین المللی و منطقه ای در سال های ۱۳۹۰، ۱۳۹۴، و ۱۳۹۶ و دعوت از نمایندگان انجمن بین المللی و انجمن های سایر کشورها و همچنین شرکتهای خارجی و متخصصان و اساتید شناخته شده بین المللی برای شرکت در کنفرانس های مذکور برای ارائه و به اشتراک گذاشتن تجربیات و نتایج تحقیقات و پژوهش هایشان و نیز معرفی پیشرفت های فنی در بخش نمایشگاهی؛ و همچنین برگزاری دوره های آموزشی و سخنرانی های علمی-کاربردی متعدد با دعوت از متخصصان بین المللی برای آموزش و به روزرسانی دانش و تجربه مهندسان ایرانی و به ویژه مهندسان جوان، از جمله گام هایی بودند که در راستای ارتقای دانش بومی با استفاده از دانش روز جهان برداشته شدند.

مذاکره و امضای قرارداد همکاری با انجمن تونل کشور آلمان در خرداد ۱۳۹۶ گام دیگری در جهت گسترش روابط و فعالیت های بین المللی انجمن تونل ایران بود.

یکی دیگر از فعالیت های این انجمن ارائه پیشنهادی برای تشکیل کارگروه جدیدی در زمینه طراحی و ساخت شفت به انجمن بین المللی تونل در سال ۱۳۹۵ بود. همان گونه که در این شماره نشریه گزارش شده، پس از پیگیری های طولانی، تکمیل مدارک مورد نیاز و جلب حمایت انجمن های تونل سه کشور دیگر، تشکیل این کارگروه در اردیبهشت ۱۳۹۸ در مجمع عمومی انجمن بین المللی مجدداً مطرح و به اتفاق آرا به تصویب رسید و آقای دکتر سیامک هاشمی به عنوان نماینده انجمن تونل ایران نیز به عنوان مسئول این کارگروه انتخاب شد. همچنین در این مجمع، آقای دکتر جمال رستمی به عنوان نماینده دیگر انجمن تونل ایران که برای عضویت در هیئت مدیره انجمن بین المللی از سوی انجمن تونل ایران معرفی شده بود، با توجه به سوابق و تجربیات ارزشمند ایشان به عنوان عضو هیئت مدیره آن انجمن انتخاب گردید. همانطور که در شماره های پیشین نشریه تونل نیز اشاره شد، تونل سازی ایران با داشتن شاخص های بین المللی، در رقابت های جایزه جهانی تونل سازی شرکت کرده و تعدادی از پروژه های تونل سازی ایران مانند پروژه خط ۶ متروی تهران (در سال ۲۰۱۷) و پروژه های تونل ضربلی زاده و تونل آرش - اسفندیار (در سال ۲۰۱۸) که به این منظور با هماهنگی انجمن تونل ایران به انجمن بین المللی تونل معرفی شده بودند، در فهرست پروژه های منتخب و برتر جهانی قرار گرفته و از سوی انجمن بین المللی نیز در مراسم Tunnelling Awards سال های مذکور مورد تقدیر قرار گرفته و موفق به اخذ جوایزی شدند.

موارد فوق نشانگر قابلیت های بالای صنعت تونل سازی ایران در مقایسه با دیگر کشورهای جهان، عملکرد موفق انجمن تونل ایران در معرفی فعالیتها و ظرفیتهای تونل سازی کشور و همچنین تأکیدی بر حضور موفق اساتید و متخصصان تونل سازی ایران در عرصه های بین المللی می باشد. امید است که ادامه تلاش متخصصان و محققان صنعت تونل کشورمان منجر به کسب افتخارات بیشتری برای ایران و ایرانیان شود.

گزارش چهل و پنجمین مجمع عمومی انجمن بین‌المللی

تونل و کنگره جهانی تونل ۲۰۱۹ در ناپل، ایتالیا

سیامک هاشمی، نایب رئیس انجمن تونل ایران



آقای دکتر سیامک هاشمی، نیز گزارش وضعیت تونلسازی در ایران در سال گذشته و نیز فعالیت‌های علمی انجمن تونل ایران در این سال را ارائه نمود و در پایان کلیه اعضای انجمن بین‌المللی تونل را برای شرکت در سیزدهمین کنفرانس تونل ایران، که در آبان ماه امسال برگزار خواهد شد، دعوت کرد.

در ادامه این جلسه سه کشور آلبانی، کنیا، و لبنان که برای عضویت در انجمن بین‌المللی اقدام کرده بودند به ترتیب فعالیت‌های تونلسازی در کشورهای خود را برای حاضران در مجمع تشریح کردند و پس از اخذ رای تایید اعضا به صورت رسمی به عضویت انجمن بین‌المللی تونل درآمدند. به این ترتیب تعداد کشورهای عضو انجمن بین‌المللی تونل به ۷۸ کشور رسید.

سپس کارگروه‌های فعال انجمن بین‌المللی تونل توضیحاتی راجع به اقدامات انجام شده در طول سال گذشته را ارائه کردند و پس از آن آقای دکتر هاشمی پیشنهاد تأسیس کارگروه جدید "طراحی و ساخت شفت" را به طور رسمی از طرف انجمن تونل ایران مطرح کرده و دلایل ضرورت تشکیل این کارگروه و اهداف و برنامه‌های پیشنهادی آن را برای مجمع تشریح نمود. در این خصوص مقرر گردید که در طول کنگره، نشست با حضور اعضای موافق با تشکیل و همکاری با این کارگروه برگزار شود و بر ساختار کلی کارگروه و برنامه‌های اولیه آن توافق شده و در جلسه دوم مجمع عمومی برای تصمیم‌گیری نهایی در خصوص تأسیس این کارگروه رای‌گیری صورت گیرد.

چهل و پنجمین مجمع عمومی انجمن بین‌المللی تونل و کنگره جهانی تونل ۲۰۱۹ از ۱۳ اردیبهشت تا ۱۹ اردیبهشت ۱۳۹۸ در مرکز همایش‌های شهر ناپل برگزار شد. کنگره جهانی امسال با عنوان "تونل‌ها و شهرهای زیرزمینی: تلاقی مهندسی و نوآوری با معماری، هنر و باستان‌شناسی" توسط انجمن تونل ایتالیا و با حمایت انجمن بین‌المللی تونل برگزار گردید. نمایندگان ۶۲ کشور از مجموع ۷۸ کشور عضو انجمن بین‌المللی در مجمع عمومی و در حدود ۲۵۰۰ نفر از کارشناسان و متخصصان صنعت تونل از کشورهای مختلف در کنگره شرکت کردند. رئوس برنامه‌های کنگره شامل بخش‌های زیر بود:

۱- کارگاه‌های آموزشی

روزهای ۱۳ و ۱۴ اردیبهشت ۱۳۹۸ کارگاه‌هایی با موضوعات "بکارگیری فن‌آوری اطلاعات در طراحی، ساخت و نگهداری سازه‌های زیرزمینی" و "ارتباط بین بخش‌های طراحی، ساخت و بهره‌برداری و مشارکت سهامداران در پروژه‌های تونل‌سازی" برگزار شد.

۲- نخستین جلسه مجمع عمومی

جلسه نخست مجمع عمومی در روز یکشنبه ۱۵ اردیبهشت ۱۳۹۸ برگزار شد. در نخستین جلسه مجمع، رئیس انجمن بین‌المللی تونل، آقای دکتر Celestino گزارشی از عملکرد این انجمن در سال گذشته را برای اعضا تشریح کرد. پس از آن نمایندگان کشورهای عضو، گزارش کوتاهی از عملکرد انجمن‌های تونل کشور خود را ارائه نمودند. نماینده انجمن تونل ایران،

World Tunnel Congress & Exhibition



ITA - AITES General Assembly and World Tunnel Congress

TUNNELS AND UNDERGROUND CITIES: ENGINEERING AND INNOVATION MEET ARCHAEOLOGY, ARCHITECTURE AND ART





نخستین نشست چهل و پنجمین مجمع عمومی انجمن بین‌المللی تونل در سال ۲۰۱۹ در ناپل ایتالیا

در ادامه جلسه اول مجمع، دو کشور مکزیک و هند نامزدی خود برای برگزاری کنگره جهانی تونل در سال ۲۰۲۲ را اعلام کرده و برنامه‌های خود را برای برگزاری این کنگره در کشور خود تشریح کردند.

در پایان نخستین جلسه مجمع عمومی انجمن بین‌المللی تونل با توجه به اتمام مدت دوره خدمت هیئت مدیره کنونی این انجمن، کاندیداهای جدید ریاست، معاونین و سایر اعضا معرفی شدند که رای‌گیری و انتخاب اعضا طبق روال معمول در جلسه دوم مجمع انجام می‌گرفت. لازم به ذکر است که آقای دکتر جمال رستمی از سوی انجمن تونل ایران به عنوان کاندیدای عضویت در هیئت مدیره معرفی شده بودند.

مقرر شد انتخاب برگزار کننده کنگره جهانی سال ۲۰۲۲ و همچنین هیئت مدیره جدید از طریق رای‌گیری در جلسه دوم مجمع انجام پذیرد.

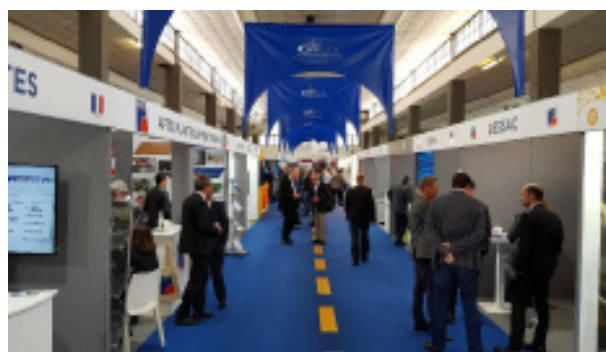
۳- برنامه‌های کنگره

در مراسم افتتاحیه کنگره جهانی تونل روز دوشنبه ۱۶ اردیبهشت ۱۳۹۸، پس از سخنرانی‌های رئیس انجمن تونل ایتالیا آقای Andrea Pigorini، رئیس انجمن بین‌المللی تونل آقای دکتر

Tarcisio Celestino و شهردار ناپل، و تعداد دیگری از مدعوین، آقای دکتر Martin Herrenknecht سخنرانی مویر وود امسال را با عنوان "مرزهای تونلسازی را با هم جابجا کنیم" ارائه کردند. پس از آن نیز برنامه ارائه مقالات، نشست‌های کارگروه‌ها و بازدید از نمایشگاه آغاز و تا روز چهارشنبه ۱۸ اردیبهشت ۱۳۹۸ ادامه یافت. از بین نزدیک به ۷۳۰ مقاله ارسال شده برای این کنگره حدود ۱۷۰ مقاله برای ارائه شفاهی و ۵۰۰ مقاله برای ارائه به صورت پوستر الکترونیک انتخاب شدند که در طول سه روز ارائه گردیدند.

محورهای اصلی مقالات کنگره شامل باستان‌شناسی، معماری و هنر در سازه‌های زیرزمینی؛ پایداری محیط زیست در ساخت و ساز زیرزمینی؛ تونل‌های عمیق و طویل؛ بهسازی زمین در ساخت سازه‌های زیرزمینی؛ نوآوری در مهندسی، مصالح، و تجهیزات ساخت و ساز زیرسطحی؛ علوم زمین‌شناسی و ژئوتکنیک در اجرای پروژه‌ها؛ ایمنی در ساخت و ساز زیرسطحی؛ تونل‌های شهری؛ مدیریت ریسک، امور قراردادی و مباحث مالی در پروژه‌های زیرزمینی بود.

نمایشگاه تخصصی صنعت تونل با شرکت حدود ۱۸۰ شرکت مشاور، پیمانکار و سازنده تجهیزات تونل؛ همزمان و به موازات سایر برنامه‌های کنگره برگزار شد.



تصاویری از نمایشگاه جانبی کنگره جهانی ۲۰۱۹



هیئت مدیره جدید انجمن بین المللی تونل (۲۰۱۹ تا ۲۰۲۲)

۴- بازدید های علمی

همچنین نفرات زیر با دریافت اکثریت آرای مجمع به عضویت هیئت مدیره درآمدند:

Abidemi Agwor, Hamdi Aydin, Hangseok Choi, Jeyathran Kumarasamy, Anders Marulanda, Jamal Rostami

در ادامه نماینده انجمن تونل ایران پس از ارائه خلاصه‌ای از مذاکرات انجام شده در جلسه کارگروه شفت، برنامه‌های سال اول را برای مجمع تشریح نمود که با موافقت و استقبال اعضای انجمن بین‌المللی همراه بود و این کارگروه با اخذ اکثریت آرای مجمع به طور رسمی تشکیل و آغاز به کار نمود. مطابق مصوبه این مجمع آقای دکتر سیامک هاشمی به عنوان سرپرست این کارگروه و آقای مهندس Joe Luxford از استرالیا به عنوان معاون ایشان برای یک دوره سه ساله انتخاب شدند.

در ادامه این جلسه در خصوص محل برگزاری کنگره جهانی سال ۲۰۲۲ رای‌گیری به عمل آمد و کشور مکزیک موفق شد با اخذ اکثریت آرا برنده برگزاری کنگره در سال ۲۰۲۲ شود.

جزئیات بیشتر برنامه‌های مجمع عمومی و کنگره فوق در سایت‌های انجمن بین‌المللی تونل (<http://www.ita-aites.org>) و کنگره (<http://www.wtc2019.com>) در دسترس می‌باشند.

برنامه های کنگره شامل بازدیدهای متعددی بود. از جمله بازدید از پروژه در حال ساخت خط ریلی سریع‌السیر بین شهر ناپل و شهر باری؛ بخشی از بلندترین تونل راه‌آهن جهان (Brenner Base Tunnel)؛ خط C متروی شهر رم؛ و خطوط ۱ و ۶ متروی ناپل. علاوه بر بازدیدهای مذکور، متناسب با عنوان اصلی کنگره، امکان بازدید از چند محل باستانی از جمله تونل‌های زیرزمینی حمل و نقل قرون گذشته در زیر یکی از کاخ‌های باستانی، آرامگاه زیرزمینی یکی از پادشاهان گذشته، و همچنین تونل‌های قدیمی که در زمان جنگ جهانی دوم به عنوان پناهگاه و سکونتگاه استفاده می‌شد، برای شرکت‌کنندگان در کنگره فراهم شده بود.

۵- جلسه دوم مجمع عمومی

جلسه دوم مجمع عمومی در روز چهارشنبه ۱۸ اردیبهشت ۱۳۹۸ برگزار شد.

در پی رای‌گیری انجام شده خانم Jinxiu Yan از کشور چین به ریاست انجمن بین‌المللی برگزیده شد و نفرات زیر به عنوان معاونان ایشان برای یک دوره سه ساله (تا سال ۲۰۲۲) انتخاب شدند:

Lars Babendererde, Arnold Dix, Randall Essex, Giuseppe Lunardi



ارائه طرح پیشنهادی تشکیل کارگروه "طراحی و ساخت شفت" در مجمع عمومی انجمن بین‌المللی تونل

۶- رونمایی از کتاب زمردی FIDIC برای شرایط پیمان کارهای زیرسطحی

رونمایی از کتاب شرایط پیمان کارهای زیرسطحی در جلسه دوم مجمع عمومی انجمن بین‌المللی تونل در روز چهارشنبه ۸ ماه می ۲۰۱۹ (۱۸ اردیبهشت ۱۳۹۸) با حضور خانم Aisha Nadar (عضو هیئت رئیسه فیدیک) و آقای Zoltán Záhonyi (رئیس کمیته قراردادهای فیدیک)، و اعضای هیئت مدیره انجمن بین‌المللی تونل و نمایندگان کشورهای عضو این انجمن در شهر ناپل ایتالیا صورت پذیرفت.

پیش از این کتاب‌های متعددی توسط فیدیک منتشر شده بود که قالب‌های گوناگون قراردادی و شرایط پیمان‌های مختلف را ارائه می‌نمود از جمله موارد زیر:

- کتاب قرمز برای شرایط پیمان ساخت و اجرا (سه عاملی) که برای ساخت و اجرای کارهایی توصیه می‌شود که توسط کارفرما یا نماینده وی، یعنی مهندس مشاور، طراحی انجام شده است. در این قراردادها پیمانکار طرح را مطابق پیمان اجرا می‌کند.
- کتاب زرد برای شرایط پیمان طرح و اجرا، در این نوع پیمان، پیمانکار طبق خواسته‌های کارفرما پروژه را طراحی و اجرا می‌کند.
- کتاب خاکستری (نقره‌ای) برای شرایط پیمان EPC (کلید در دست)، این پیمان در پروژه‌هایی بکار می‌رود که قطعیت بالایی در زمینه مدت و قیمت نهایی پروژه مد نظر باشد. پیمانکار در این پیمان مسئولیت کامل طراحی و اجرای پروژه را بر عهده دارد.
- کتاب طلایی برای پروژه‌های طراحی، اجرا و بهره‌برداری ارائه شده است.

در کنگره جهانی امسال فدراسیون بین‌المللی مهندسان مشاور (فیدیک)، با همکاری انجمن بین‌المللی تونل و سازه‌های زیرزمینی، ویرایش اول کتاب زمردی با عنوان "شرایط پیمان برای کارهای زیرزمینی" را ارائه دادند. این نوع پیمان توسط پیمانکار و بر اساس طراحی مرجع کارفرما و گزارش‌های پایه ژئوتکنیک به انجام می‌رسد. این کتاب شامل شرایط قراردادی، راهنمای تهیه و تنظیم اسناد مناقصه، فرم‌های نمونه برای تنظیم برنامه‌های پایه، برنامه زمانبندی تکمیل کار و ابزار کلیدی پیمانکار است.

این مدل قراردادی که مبتنی بر بهترین رویه‌ها در قراردادهای احداث تونل و سازه‌های زیرزمینی می‌باشد، حاصل تلاش نزدیک به ۱۵ سال انجمن بین‌المللی تونل و سازه‌های زیرزمینی بوده و در پی گزارش شماره ۰۰۶ این انجمن (فهرست و چارچوب قراردادهای انجمن بین‌المللی تونل برای قراردادهای ساخت زیرسطحی) و با همکاری کمیته قراردادهای فیدیک تهیه و تنظیم شده است. بهره‌گیری از این مدل قراردادی در کارهای پیمانکاری دیگری که شامل حجم عمده‌ای از عدم قطعیت‌های ژئوتکنیکی می‌باشد نیز توصیه می‌شود.

شایان توجه است که مبنای نگارش این کتاب، ویرایش دوم قرارداد طرح و ساخت فیدیک (کتاب زرد فیدیک - ویرایش ۲۰۱۷) بوده است که البته تغییراتی در بندهای مختلف آن داده شده است.

این قرارداد شامل مفاهیم متعدد جدید از جمله ملاحظات مرتبط با مخاطرات کارهای پیمانکاری زیرزمینی (به ویژه مخاطرات مرتبط با شرایط فیزیکی و جنس لایه‌های زیرسطحی زمین بوده و با شرایط مشابه روسطحی قابل ارزیابی نیست) می‌باشد.

در مقایسه با سایر کارهای پیمانکاری، کارهای زیرزمینی سه ویژگی خاص دارند که در این مدل قراردادی مورد توجه قرار گرفته است:

- (۱) روش حفاری: روش حفاری و نگهداری زمین عوامل اصلی موفقیت پروژه حفاری به عنوان بخشی از کل کار است.
- (۲) دسترسی به کارگاه: دسترسی فیزیکی به کارگاه، اغلب محدود به چند موقعیت یا حتی گاهی فقط یک مکان خاص است که این موضوع محدودیت‌های جدی برای مسائل لجستیک ساخت و نیز محیط زیست ایجاد می‌نماید.
- (۳) مالکیت زمین: زمینی که تونل یا سازه زیرزمینی در زیر سطح آن ساخته می‌شود اغلب در مالکیت چند شخص ثالث قرار دارد.

علاوه بر موارد فوق‌الذکر، دو ویژگی مهم دیگر در کارهای تحت‌الارضی همانند سایر پروژه‌ها و کارهای پیمانکاری باید مورد توجه قرار گیرد:

- (۱) سرمایه‌گذاری در ماشین‌آلات: ساخت این نوع سازه‌ها نیاز به سرمایه‌گذاری قابل توجهی در بخش ماشین‌آلات پیمانکار دارد.
- (۲) زمان‌بر بودن فعالیت‌ها: حفاری زیرسطحی و کارهای مرتبط با مطالعات مسیر تونل بسیار زمان‌بر است.

از جمله نکات قابل توجه در محتویات کتاب زمردی اهمیت گزارش پایه ژئوتکنیک (Geotechnical Baseline Report) می‌باشد که به عنوان تنها مرجع قراردادی برای توزیع ریسک‌های مربوط به شرایط زیرسطحی برای همه عوامل دخیل در پروژه می‌باشد. گزارش مذکور علاوه بر تشریح شرایط فیزیکی زمین، رفتار زمین در مقابل حفاری و نگهداری با روش ساخت مورد توافق را نیز تشریح می‌نماید. تمامی شرایطی که در گزارش پایه ژئوتکنیک به آنها اشاره نشده باشد به عنوان شرایط ناشناخته و عدم قطعیت در نظر گرفته می‌شود. ریسک‌های ناشی از شرایط و ویژگی‌های پیش‌بینی شده زمین، موانع، رفتار زمین و مشکلات حین حفاری و فرآیند نگهداری زمین و کلیه هزینه‌ها و سرعت اجرا در شرایط مذکور به عهده پیمانکار می‌باشد و از سوی دیگر ریسک‌های ناشی از شرایط پیش‌بینی نشده زمین، موانع، رفتار زمین و پیچیدگی‌های حین حفاری و فرآیند نگهداری زمین به عهده کارفرما بوده و به تناسب متعهد به تمدید زمان و جبران خسارت و هزینه‌های پیمانکار می‌شود. همچنین زمان اجرا و نیز هزینه حفاری و نصب نگهداری مورد نیاز تا حد زیادی به شرایط زیرسطحی مشخص شده در زمان حفاری بستگی دارد.



Fédération Internationale des Ingénieurs-Conseils
International Federation of Consulting Engineers
Internationale Vereinigung Beratender Ingenieure
Federación Internacional de Ingenieros Consultores

Conditions of Contract for **Underground Works**

GENERAL CONDITIONS

GUIDANCE FOR THE PREPARATION OF PARTICULAR

CONDITIONS AND ANNEXES: EXAMPLE FORMS OF SECURITIES

GUIDANCE FOR THE PREPARATION OF TENDER DOCUMENTS

AND ANNEXES: EXAMPLE FORMS FOR SCHEDULE OF BASELINES,

COMPLETION SCHEDULE AND SCHEDULE

OF CONTRACTOR'S KEY EQUIPMENT

FORMS OF LETTER OF TENDER, LETTER OF ACCEPTANCE,

CONTRACT AGREEMENT AND

DISPUTE AVOIDANCE/ADJUDICATION AGREEMENT



In collaboration with



IRANIAN TUNNELLING ASSOCIATION
AITES

ISBN 978-2-88432-084-9

FIRST EDITION 2019

۷- کارگروه شماره ۲۳ انجمن بین المللی تونل برای "طراحی و ساخت شفت"

سابقه تشکیل کارگروه

یکی از اهداف انجمن بین المللی تشویق به استفاده از فضاهای زیرزمینی برای انتفاع عموم، محیط زیست و توسعه پایدار جوامع است. همینطور معرفی پیشرفت‌ها در مباحث طراحی، ساخت و نگهداری و امنیت تونل‌ها و فضاهای زیرزمینی از دیگر اهداف این انجمن می‌باشد که از طریق جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات، مطالعه و بررسی مسائل مرتبط و تبادل تجربیات حاصل می‌شود.

ساخت شفت‌ها بخش مهمی از ایجاد و توسعه فضاهای زیرزمینی می‌باشد. هر چند طول تونل‌هایی که در جهان ساخته می‌شود به مراتب بیشتر از طول شفت‌ها است ولی ساخت شفت‌ها اغلب چالش‌برانگیزتر و پرمخاطره‌تر می‌باشد. بطور مسلم طراحی و ساخت موثر شفت‌ها باعث بهبود و تسریع ساخت و اجرای تونل‌ها و سایر سازه‌های زیرزمینی نیز می‌شود. از طرفی مهندسان و متخصصان ایرانی تجربیات متعددی در زمینه ساخت شفت‌ها کسب کرده‌اند که می‌تواند در راستای اهداف مذکور به اشتراک گذاشته شود. از جمله این تجربیات می‌توان به ساخت شفت‌های معادنی همچون معدن سرب و روی مهدی‌آباد، معدن زغال باب نیزو، و معدن منگنز و نارچ، و همچنین ساخت شفت در پروژه‌های سد و نیروگاهی همچون کارون ۳، گتوند، رودبار-لرستان و سیاه بیشه و نیز پروژه های مترو در شهرهای مختلف اشاره نمود.

با توجه به نکات فوق پیشنهاد تاسیس کارگروهی برای تحقیق و پژوهش در مباحث طراحی و ساخت شفت در سال ۱۳۹۵ از سوی انجمن تونل ایران برای اولین بار برای انجمن بین المللی تونل مطرح شد. این پیشنهاد مورد استقبال رئیس و مسئول اجرایی انجمن بین المللی قرار گرفت و در پی آن اقدامات لازم برای تهیه و تکمیل درخواست رسمی و مدارک مورد نیاز از جمله حمایت رسمی سه عضو ملی (بر اساس اساسنامه انجمن بین المللی) انجام گرفت. پس از جلب حمایت رسمی انجمن کشورهای چین، استرالیا و ترکیه و تکمیل مدارک مورد نیاز، پیشنهاد تشکیل کارگروه جدید با ارائه درخواست رسمی انجمن تونل ایران در مجمع عمومی سال ۱۳۹۸ مطرح و باتفاق آرای مجمع تصویب شد. در این مجمع همچنین نماینده انجمن تونل ایران به عنوان مسئول این کارگروه و نماینده انجمن کشور استرالیا به عنوان قائم مقام ایشان انتخاب گردیدند.

اهداف کارگروه

- اهداف این کارگروه شامل موارد زیر می‌باشد:
- تعریف واژه‌های صحیح و مناسب برای طراحی و ساخت شفت و حمایت از ترجمه و تهیه واژگان مرتبط به زبان‌های مختلف؛
- دسته‌بندی شفت‌ها بر اساس مشخصات هندسی و کاربری به منظور یکسان‌سازی مفاهیم مورد نیاز و مرتبط با طراحی و ساخت شفت‌ها؛
- دسته‌بندی روش‌های ساخت شفت‌ها در شرایط مختلف همچون زمین‌های نرم و سنگ سخت و تهیه دستورالعمل‌های مرتبط برای طراحی و ساخت آنها؛
- ایجاد بانک اطلاعات و جمع‌آوری مستندات پروژه‌های طراحی و ساخت شفت در شرایط مختلف در جهان با نگاه ویژه به شرایط مشکل ساخت و چالش‌ها؛
- تهیه و تولید اسناد فنی مرتبط با طراحی و ساخت شفت‌ها به منظور تامین نیاز متخصصان؛
- برگزاری دوره‌های آموزشی و کارگاه در ارتباط با طراحی و ساخت شفت با همکاری اساتید و متخصصان بین‌المللی؛
- تشکیل گروهی برای برقراری ارتباط بین متخصصان و مهندسان کشورهای مختلف برای برگزاری نشست‌های تخصصی؛
- برقراری ارتباط و همکاری با سایر کارگروه‌های مرتبط انجمن بین‌المللی تونل همچون کارگروه ۵ (حفاظت و ایمنی)، کارگروه ۶ (تعمیر و نگهداری)، کارگروه ۹ (اثرات لرزه‌ای (زلزله) در تونلسازی)، کارگروه ۱۴ (تونلسازی مکانیزه) و کارگروه ۱۹ (تونلسازی سنتی) و غیره.



جمعی از شرکت کنندگان نخستین جلسه کارگروه طراحی و ساخت شفت در کنگره جهانی سال ۲۰۱۹

اخبار تونل

بهار و تابستان ۱۳۹۸

▲ آخرین وضعیت پروژه های راهسازی ایلام

معاون عمرانی استانداری ایلام ضمن تشریح آخرین وضعیت پروژه های راهسازی ایلام گفت: احداث راه آهن و آزادراه اولویت استان در سال ۹۸ است. احمد کرمی در گفتگو با خبرنگار مهر اظهار داشت: استان ایلام به دلیل موقعیت جغرافیایی که در آن قرار گرفته، یکی از مهمترین زیرساخت هایی که برای توسعه استان نیاز است در بخش راه بوده که به دلیل توپوگرافی مناطق مختلف استان مشکلاتی در این حوزه وجود دارد. وی افزود: در زمان یک سال و نیم گذشته طبق آمار در این حوزه پروژه های بسیار خوبی اجرایی و در دست اجرا قرار گرفته، بخشی از این پروژه ها به بهره برداری رسیده و بخشی نیز در حال انجام است. وی تصریح کرد: مهمترین پروژه ها در بحث ارتقای مشخصات راه ها بود، یعنی راه های اصلی استان به چهار خطه تبدیل و سایر راه ها نیز مشخصات فنی آنها را ارتقا پیدا کرد.

کرمی عنوان کرد: در یک سال و نیم گذشته بیش از دو هزار و ۹۰۰ متر حفر تونل در مسیرهای مواصلاتی استان از جمله تونل کبیرکوه، تونل دوم راه کر بلا، مسیر قاضی خان به بدره با اعتباری بالغ بر ۹۲ میلیارد تومان انجام شده است. معاون عمرانی استانداری ایلام اظهار داشت: تونل قاضی خان به بدره و تونل دوم راه کر بلا مسیر ایلام-مهران حفاری آنها به اتمام رسیده است، در تونل کبیرکوه نیز بخش عمده ای از حفاری این تونل انجام شده و در نیمه اول سال ۹۸ به بهره برداری می رسد.

وی ادامه داد: بیش از ۶۷ کیلومتر بزرگراه با اعتبار ۲۷۲ میلیارد تومان در مسیرهای مختلف استان احداث شده که اکثراً به مرز مهران می شوند. کرمی افزود: بیش از ۴۷ کیلومتر راه اصلی با اعتبار ۱۲۰ میلیارد تومان در استان اجرا و بیش از ۳۱۰ کیلومتر راه روستایی در استان بهسازی شده است.

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۱/۱۰

منبع: خبرگزاری مهر

▲ افتتاح اولین ایستگاه مترو در منطقه ۱۵ تهران

شهرداری منطقه ۱۵ با اعلام خبر افتتاح ایستگاه مترو بعثت گفت: برای اولین بار در طول تاریخ صنعت مترو تهران، مترو به منطقه ۱۵ رسید. محمدی در گفت و گو با ایسنا، با بیان اینکه به زودی بخشی از خط ۶ مترو که ۳۲ کیلومتر است، افتتاح می شود، گفت: طی روزهای آینده حدفصل دولت آباد به میدان شهدا به طول ۹ کیلومتر چاه می شود. وی گفت: برای اولین بار در تاریخ صنعت مترو تهران قرار است که ایستگاه بعثت که در منطقه ۱۵ قرار دارد نیز در این افتتاحیه مورد بهره برداری قرار گیرد. وی با بیان اینکه خط ۶ مترو یکی از استانداردهای خطوط مترو است که توانسته جوایز بین المللی را نیز کسب کند، گفت: ایستگاه بعثت از جنوب و شمال دارای دسترسی است، اما فعلاً در فاز اول نیمه جنوبی آن افتتاح می شود. شهردار منطقه ۱۵ با بیان اینکه سعی داریم پهلوگاهی نیز تعبیه کنیم تا مردم محلات مسعودیه، افسریه و مشیری نیز از طریق ایستگاه بعثت به خط مترو وصل شوند. وی همچنین توضیح داد: البته در خط ۶ مترو که طولانی ترین خط مترو خاورمیانه است که جنوب شهر را به شمال غرب شهر متصل می کند، دو ایستگاه دیگر در کیان شهر و ۱۷ شهریور نیز در منطقه ۱۵ افتتاح شود که البته این مهم در فازهای بعدی امکان پذیر خواهد بود.

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۱/۱۵

منبع: خبرگزاری ایسنا

▲ افتتاح بلندترین خط مترو خاورمیانه در تهران

مدیر عامل شرکت مترو تهران از افتتاح نیمه جنوبی خط ۶ مترو در هفته آینده با حضور رئیس جمهور خبر داد. علی امام در گفت و گو با ایسنا، با بیان اینکه خط شش مترو تهران به طول ۳۲ کیلومتر با ۲۷ ایستگاه در حال تکمیل است، گفت: نیمه جنوبی خط ۶ به طول ۹ کیلومتر با ۳ ایستگاه میدان شهدا، بعثت و دولت آباد آماده بهره برداری است. وی با بیان اینکه مراسم افتتاح نیمه جنوبی خط ۶ مترو با حضور رئیس جمهور و مقامات کشوری و لشکری انجام خواهد شد، گفت: در هفته آینده نیمه جنوبی خط ۶ افتتاح می شود.

امام با بیان اینکه خط ۶ از دولت آباد آغاز شد و با پیمودن قطر تهران نهایتاً به سولقان در شمال غرب تهران می رسد، افزود: این خط از نقاط مهم جمعیتی تهران همچون میدان امام حسین (ع)، خیابان ولیعصر (عج)، بزرگراه اشرفی اصفهانی، بزرگراه ستاری و غیره عبور می کند که با راه اندازی و تکمیل این خط تأثیر به سزایی بر کاهش سفرها با وسایل حمل و نقل شخصی انجام می گیرد.

وی با بیان اینکه برای اولین بار در این خط مترو تمهیدات ویژه برای دسترسی افراد کم توان دیده شده است، گفت: از آنجایی که این خط مترو از زیر مراکز حساس بیمارستانی همچون مرکز قلب تهران می گذرد از روش های جدیدی برای عدم احساس لرزش استفاده کردیم. وی افزود: دستگاه های بیمارستان قلب تهران بسیار حساس هستند و نباید لرزشی را که بر اثر عبور قطار ایجاد می شود، احساس می کردند و به همین دلیل برای اولین بار از تکنولوژی «پابند ونگارد» برای عدم احساس ارتعاشات حرکت قطارها استفاده کردیم. به گفته امام، با استفاده از این تکنولوژی دیگر ارتعاشات ناشی از حرکت قطارها بر روی دستگاه های بیمارستانی اثرگذار نیست. وی با بیان اینکه خط شش مترو به دلیل ویژگی های منحصر بفردش توانست در جایزه بین المللی انجمن تونل، جزو چهار ابر پروژه بزرگ تونلی در جهان شود، افزود: با الحاق نیمه جنوبی خط ۶ مترو که از دولت آباد تا حرم عبدالعظیم حسنی (ع) است، می توان گفت که طول خط ۶ مترو به ۳۸ کیلومتر می رسد که بلندترین خط مترو خاورمیانه لقب خواهد گرفت. وی افزود: امیدواریم تا پایان سال ۹۸ بتوانیم ۱۵ کیلومتر دیگر این خط را با ۶ ایستگاه به بهره برداری برسانیم.

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۱/۱۶

منبع: خبرگزاری ایرنا

▲ حجم آب دریاچه ارومیه به حدود ۳/۵ میلیارد مترمکعب رسید

استاندار آذربایجان غربی گفت: حجم آب دریاچه ارومیه در حال حاضر به حدود سه میلیارد و ۵۰۰ میلیون مترمکعب رسیده که یک میلیارد و ۵۰۰ میلیون متر مکعب بیشتر از سال گذشته است.

به گزارش ایرنا، محمدمهدی شهریاری در حاشیه بازدید از دریاچه ارومیه به خبرنگار ایرنا افزود: با توجه به بارش‌های مناسب، دریاچه ارومیه ۵۹ سانتی متر افزایش ارتفاع دارد. وی با تأکید بر اینکه دولت سه هزارمیلیارد تومان برای احیا دریاچه ارومیه هزینه کرده، ادامه داد: ۲۹ مصوبه برای احیای دریاچه ارومیه مصوب شده است و در سایه لایروبی مسیر رودخانه‌ها امروز دریاچه ارومیه در وضعیت بسیار مناسبی قرار دارد. وی اضافه کرد: بزرگترین طرح ستاد احیا، انتقال آب از سد کانی سیب به دریاچه ارومیه بوده که تاکنون از ۳۵ کیلومتر تونل انتقال آن، حدود ۲۸ کیلومتر حفاری شده است و این تونل تا اواخر سال جاری به بهره برداری می‌رسد.

استاندار آذربایجان غربی اظهار داشت: تا کنون دولت یک‌هزار و ۷۰۰ میلیارد تومان در این طرح سرمایه‌گذاری کرده است تا حدود ۶۰۰ میلیون مترمکعب آب از سد کانی سیب به دریاچه منتقل شود. شهریاری گفت: ۲۵۰ میلیون مترمکعب پساب شهرهای ارومیه و تبریز نیز به دریاچه ارومیه وارد می‌شود و کارهای این طرح انتقال نیز انجام شده است. وی ادامه داد: خاکریز دریاچه ارومیه تبخیر آب را بالا برده و نیاز است در برخی از نقاط آن، پل‌های دیگر احداث شود تا تعادل چرخشی آب رعایت گردد.

وی بیان کرد: با همکاری سازمان‌ها و ادارات ذیربط تدابیری برای جذب گردشگر و فراهم کردن زمینه حضور مسافران در کنار دریاچه سنجیده شده است.

به گزارش ایرنا دریاچه ارومیه در قالب طرح‌های ستاد احیا قرار است ظرف مدت ۱۰ سال (از ۱۳۹۴) به تراز اکولوژیک خود برسد؛ این دریاچه از اواسط دهه ۱۳۸۰ شروع به خشک شدن کرد و بنا بر آمار بین‌المللی تا سال ۲۰۱۵ میلادی حدود ۸۰ درصد از مساحت آن خشک شد. همه کارشناسان داخلی و خارجی بر این عقیده هستند که مشارکت جوامع محلی در کنار اجرای طرح‌های مختلف، نقش مهمی در احیای نگین آبی آذربایجان دارد.

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۱/۲۳

منبع: خبرگزاری ایرنا

▲ سه شیفته شدن ساخت پروژه احداث تونل - زیرگذر استاد معین

سرپرست معاونت فنی و عمرانی شهرداری تهران اعلام کرد که احداث پروژه تونل - زیرگذر امتداد خیابان استاد معین سرعت می‌گیرد. به گزارش ایسنا، مهندس صفا صبوری دیلمی در جریان بازدید میدانی که به اتفاق دکتر سید علی مفاخریان شهردار منطقه ۹ صورت پذیرفت، ضمن پایش بخش‌های مختلف پروژه احداث تونل - زیرگذر امتداد خیابان استاد معین، تدابیری در جهت تسریع عملیات اجرایی این پروژه اتخاذ کرد. مهندس صبوری در جریان این بازدید، از دست‌اندرکاران اجرای طرح خواست تا ضمن تدوین یک برنامه زمان‌بندی فشرده با لحاظ فعالیت بیش از یک شیفته کاری، راهبردی جزئی‌نگر برای تکمیل این طرح راهگشای ترافیکی ارائه کنند.

سرپرست معاونت فنی و عمرانی شهرداری تهران افزود: بخش تونلی پروژه، متعاقب اجرای ۷ تیر پیش‌روی بتنی در بستر خیابان آزادی آماده اجرای عملیات حفاری شده است. از این رو با توجه به زیرزمینی شدن بخش اعظم جبهه‌های کاری پروژه، پیشنهاد می‌شود با افزایش ظرفیت اجرایی و بهره‌گیری از ۳ شیفته کاری، مقطع زمانی ۷ ماهه‌ای که برای حفاری و لاینینگ تونل ۷۲ متری زیر خیابان آزادی در نظر گرفته شده است، تا حد ممکن تسریع شود.

بنا بر اعلام روابط عمومی معاونت فنی و عمرانی شهرداری تهران، با بهره‌برداری از این زیرگذر تونلی، ضمن افزایش ظرفیت معابر شمالی - جنوبی منطقه، از ترافیک کندروهای خیابان آزادی کاسته شده و وضعیت تردد در مسیرهای امتداد بزرگراه یادگار امام (ره) بهبود می‌یابد. برقراری ارتباط خیابان استاد معین با محلات شمال خیابان آزادی، سبب خروج این معبر حمل و نقلی از بن‌بست موجود شده و به این ترتیب رفت و آمد میان محلات مناطق ۲ و ۹ شهرداری تهران تسهیل خواهد شد.

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۱/۳۱

منبع: خبرگزاری ایسنا

▲ مرحله نخست سامانه گرمسیری به بهره‌برداری رسید

مرحله نخست سامانه گرمسیری و چندین طرح در کرمانشاه با حضور رئیس جمهور افتتاح شد. به گزارش خبرنگار مهر، قطعه اول سامانه گرمسیری کرمانشاه با حضور رئیس جمهور به بهره‌برداری رسید. مرحله نخست طرح بزرگ تنظیم و انتقال آب‌های گرمسیری با هدف مدیریت و کنترل آب‌های سطحی و جلوگیری از وقوع سیل، تأمین آب شرب کشاورزی و نیازهای ضروری مردم استان و توسعه استان‌های غرب و جنوب کشور به بهره‌برداری رسیده است. همچنین چندین طرح هم از جمله سد هیروی، سد شهدای ازگله، آب اندازی تونل نوسود، سد شرفشاه به صورت همزمان افتتاح شد.

آئین افتتاح بهره‌برداری سد و شبکه آبیاری جامیشان (بین دو شهرستان سنقر و صحنه) نیز با حضور روحانی برگزار شد. گفتنی است، مطالعات سد و شبکه آبیاری جامیشان سال ۸۸ آغاز و نیز عملیات اجرایی آن سال ۹۱ آغاز شده است و ۱۵۰ میلیارد تومان اعتبار برای این طرح هزینه شده است. عملیات احداث سد مخزنی شرفشاه گیلانغرب نیز خرداد ۸۹ آغاز شده است و دریاچه سد ۴۲۰ هکتار با قابلیت ذخیره سازی بیش از ۱۳۱ میلیون متر مکعب است و می‌تواند آب مورد نیاز ۴۸۰۰ هکتار زمین کشاورزی و بخش‌های مختلف را تأمین کند. طرح تونل انتقال آب نوسود و بند انحرافی هیروی نیز بخشی از طرح بزرگ تأمین آب دشت‌های گرمسیری غرب کشور است که به طول ۴۸ کیلومتر و در دو قطعه اجرایی شده است.

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۲/۱۱

منبع: خبرگزاری مهر

▲ ورود چینی‌ها به ساخت راه آهن چابهار- مشهد

مدیر پروژه راه آهن چابهار- مشهد گفت: هیات فنی شرکت چینی ساینا هیدرو به منظور اجرای طرح مطالعاتی راه آهن زاهدان- بیرجند به شهرستان نهبندان سفر کرده است.

به گزارش ایسنا به نقل از روابط عمومی اتحادیه صادرکنندگان خراسان رضوی، مهندس جباری اظهار کرد: پس از انعقاد تفاهم‌نامه شرکت چینی ساینا هیدرو با شرکت ساخت و توسعه زیر بنای حمل و نقل کشور، هیات فنی این شرکت برای بررسی‌های اولیه مسیر از نظر عوارض منطقه و ابنیه‌های بزرگی مثل پل‌ها و تونل‌ها به نهبندان سفر کرد. وی افزود: بقیه مسائل در مذاکرت آینده تعیین می‌شود و بعد از توافق بر سر مسائل مالی، قرار داد با این شرکت بسته خواهد شد. مدیر پروژه راه آهن چابهار- مشهد اضافه کرد: این شرکت از شرکت‌های بزرگ چین است که در پروژه‌های بزرگی در کشور فعالیت می‌کند. هنوز به طور قطعی نمی‌شود گفت که ساخت راه آهن زاهدان- بیرجند توسط چینی‌ها از چه زمانی آغاز می‌شود. جباری افزود: طول این مسیر ۶۳۰ کیلومتر و مبلغ تفاهم نامه ۹۲۰ میلیون یورو است. مدیر پروژه راه آهن چابهار- مشهد با بیان این که راه آهن چابهار- مشهد طولانی‌ترین پروژه ملی است، خاطرنشان کرد: این پروژه از اهمیت بسیاری برخوردار است که تنها با اتکا به منابع مالی دولت نمی‌توان آن را انجام داد. به همین دلیل این مسیر را دو قسمت کردیم و مسیر زاهدان به بیرجند به طول ۶۳۰ کیلومتر به سرمایه‌گذار خارجی و مسیر بیرجند- مشهد به طول ۲۷۰ کیلومتر به پنج سرمایه‌گذار داخلی داده شد. وی اضافه کرد: سرمایه‌گذاران داخلی از منابع صندوق توسعه ملی به صورت وام استفاده می‌کنند. با وجود پیشرفت خوب این پروژه هم‌اکنون راه آهن مسیر گناباد- یونسی در حال اجراست و پیشرفت ۳۵ درصدی داشته است.

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۲/۱۲

منبع: خبرگزاری ایسنا



▲ سد و نیروگاه سردشت به بهره برداری رسید

سد سردشت در جنوب آذربایجان غربی با حضور حجت الاسلام و المسلمین حسن روحانی و برخی از اعضای هیات دولت به صورت ویدیو کنفرانس در این شهرستان مرزی به بهره برداری رسید.

به گزارش ایرنا، مدیرعامل شرکت منابع آب و نیروی ایران در آیین افتتاح این سد و بهره برداری از طرح های توسعه منابع آب و خاک نواحی مرزی استان آذربایجان غربی اظهار داشت: این سد شامل افتتاح سرریز، تونل آبرسان، نیروگاه، سیستم انحراف، آبگیر سد و تصفیه خانه آب شرب است که برای آنها ۱۲ هزار و ۵۵۰ میلیارد ریال هزینه شده است.

بهر روز مرادی افزود: سد خاکی سردشت با هسته رسی و حجم مخزن ۳۸۷ میلیون مترمکعب و با هدف استحصال برق، آب شرب و کشاورزی و تصفیه خانه اتوماتیک آب شرب شهرهای سردشت و ربط به همراه خط انتقال و برج آبگیر احداث شده است. وی اظهار داشت: سد سردشت بر روی رودخانه «زاب کوچک» قرار گرفته که دریاچه آن حدود ۳۰ کیلومتر طول دارد و در ۱۳ کیلومتری جنوب شرقی این شهر احداث شده است و با بهره برداری از این طرح هفت هزار و ۵۰۰ هکتار از اراضی دیم کشاورزی و باغی این شهرستان که در مجاورت سد قرار دارد، به آبی تبدیل می شود. مرادی گفت: برای احداث سد ۱۱ هزار و ۵۰۰ میلیارد ریال و برای تصفیه خانه و خطوط انتقال آب نیز یک هزار و ۵۰۰ میلیارد ریال هزینه شده است. وی اظهار داشت: تصفیه خانه جدید سردشت در فاز نخست ظرفیت تولید ۳۵۰ و در فاز دوم ۴۹۵ لیتر در ثانیه آب تصفیه شده را دارد و افق ۲۰ ساله تامین آب شرب سردشت، ربط و تعدادی از روستاهای اطراف را ترسیم می کند. وی اضافه کرد: هم اکنون مصرف آب شرب سردشت ۲۳۰ لیتر در ثانیه و مصرف شهر ربط ۷۰ لیتر در ثانیه است و اگر آبرسانی به روستاهای اطراف نیز انجام شود این تصفیه خانه می تواند تا بیش از ۲۰ سال آینده منبع مطمئنی برای آب شرب این منطقه باشد.

به گزارش ایرنا شهرستان مرزی سردشت با ۳۸۵ هزار نفر جمعیت در ۲۴۴ کیلومتری مرکز آذربایجان غربی واقع است؛ این شهرستان مرزی دارای ۱۵۰ هزار هکتار مساحت است که از این میزان ۹۰ هزار هکتار را اراضی جنگلی تشکیل می دهد. در حال حاضر ۱۳ سد در آذربایجان غربی وجود دارد که ظرفیت ذخیره آنها به بیش از یک میلیارد و ۹۰۰ میلیون مترمکعب می رسد و با راه اندازی سدهای کرم آباد و سردشت، این میزان به بیش از ۲ میلیارد مترمکعب می رسد. رئیس جمهوری امروز و در سفری یک روزه به آذربایجان غربی چندین طرح توسعه منابع آب و خاک استان های مرزی از جمله سد کرم آباد، سد سردشت، آبیاری و زهکشی سد سیلوه، کانال انتقال آب از سد سیلوه به دریاچه ارومیه (جلدیان) و شبکه آبیاری و زهکشی پایاب این سد و چندین طرح دیگر به ارزش چهار هزار و ۴۶۵ میلیارد تومان را افتتاح کرد.

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۲/۳۱

منبع: خبرگزاری ایسنا

▲ تونل جدید در مسیر خرم آباد - پلدختر احداث می شود

به گزارش خبرگزاری ایلنا لرستان، معاون هماهنگی امور عمرانی استاندار، با اشاره به تخریب جاده خرم آباد- پلدختر بر اثر سیل اخیر، از احداث ۷ تونل جدید در این مسیر خبرداد و افزود: با احداث این تعداد تونل، مسیرهای تنگ تیر، افرینه و ملاوی از بستر رودخانه فاصله خواهند گرفت. احمد مرادپور گفت: طراحی و احداث این تعداد تونل به گونه ای است که هیچگونه خللی به شرایط و موقعیت روستاهای مسیر ایجاد نخواهد کرد. وی همچنین از ساماندهی ۱۰ دستگاه پل بزرگ در مناطق بیشه، شاهینوند، سبزواری، چم دیوان، زیودار، دوآب، بابازید و چم مهر که بر اثر سیل تخریب یا خسارت دیده بودند، خبر داد.

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۳/۳۰

منبع: خبرگزاری ایلنا

▲ عملیات حفاری تونل چهار طاق در لردگان پایان یافت

به گزارش گروه استان های باشگاه خبرنگاران جوان از شهرکرد، داریوش حسینی مدیرکل راه و شهرسازی چهارمحال و بختیاری از پایان حفار تونل چهار طاق در محور ارتباطی بخش منج لردگان خبر داد. وی اظهار داشت: برای حفار این تونل با ۳۸۰ متر طول و ۵/۷ متر عرض، بیش از ۴۰ میلیارد ریال اعتبار دولتی هزینه شده است و برای تکمیل، آسفالت و تجهیزاتی آن نیز به ۵۰ میلیارد ریال اعتبار نیاز است. حسینی افزود: با احداث این تونل زمینه تسهیل عبور و مرور ۱۰ هزار نفر از جمعیت حدود ۲۸ روستایی و عشایری منطقه بارز تسهیل می شود. مدیرکل راه و شهرسازی چهارمحال و بختیاری افزود: با احداث و بهره برداری از این تونل، گردنه حادثه خیز و برفگیر چهارطاق لردگان حذف خواهد شد. حسینی، از آغاز تحکیم لاینیگ طرح یاد شده نیز خبر داد و گفت: با بازگشایی این تونل حدود دو کیلومتر تغییر مسیر خواهد داشت که دستور اجرای کار به پیمانکار برای انجام این کار داده شده است. به گفته وی، گردنه چهار طاق لردگان که در مسیر لردگان، منج به ایزه در استان خوزستان قرار دارد، از مناطق سخت گذر و از راه های ارتباطی استان با جنوب کشور است. مدیرکل راه و شهرسازی استان افزود: این گردنه همچنین از پر حادثه خیزترین مسیرهای استان که در مسیر ارتباطی مناطق روستایی دهستان اوره و بارز قرار دارد.

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۴/۰۷

منبع: باشگاه خبرنگاران جوان

▲ مدیریت شهری اصفهان پیگیر اجرای طرح اولیه تونل بهشت آباد باشد

عضو شورای شهر اصفهان گفت: مدیریت شهری اصفهان باید پیگیر اجرای طرح اولیه تونل بهشت آباد باشد چراکه جدا شدن یزد و کرمان از این طرح آسیب جدی برای اصفهان به همراه خواهد داشت. به گزارش خبرنگار مهر، نصیر ملت در جلسه علنی شورای اسلامی شهر اصفهان اظهار داشت: در راستای رفع مشکلات آبی اصفهان و استان‌های هم‌جوار تاکنون گفتمان منطقی میان استان‌های حوضه آبریز زاینده رود کمتر وجود داشته است و بر این اساس در نخستین گام باید این گفتمان را شکل دهیم. وی افزود: استان‌های هم‌جوار و ذی‌نفع هیچ مشکلی در این ارتباط ندارند، راه‌حل‌های منطقی و خوبی نیز برای رفع مشکلات وجود دارد که تفاهم درباره آنها تنها از طریق یک گفت و گوی دوستانه و منطقی امکان‌پذیر است. رئیس کمیسیون اقتصادی شورای اسلامی شهر اصفهان با اشاره به تعلل‌هایی که در ساخت تونل بهشت آباد انجام شد، ابراز داشت: در ابتدا اصفهان، کرمان و یزد ذینفعان این پروژه بودند اما در میانه راه یزد و کرمان مسیر جداگانه‌ای برای این تونل انتخاب کردند. وی ادامه داد: با این رویه بیشترین ضررها متوجه اصفهان شد، هنوز نیز باید مدیریت شهری اصفهان پیگیر طرح اولیه تونل بهشت آباد با مشارکت اصفهان، یزد و کرمان باشد و در غیر این صورت این جداسازی آسیب جدی برای اصفهان خواهد داشت و با قطع یکی از مسیرهای تأمین آب اصفهان، در آینده دچار مشکل جدی خواهیم شد. ملت با اشاره به افزایش عوارض نوسازی برای توسعه شبکه آبرسانی ابراز داشت: از فواید توسعه این شبکه شهرهای مختلفی سود می‌برند اما مشخص نیست به چه دلیل تنها این عوارض بر شهروندان اصفهانی تحمیل شده است.

در ادامه دیگر عضو شورای اسلامی شهر اصفهان با اشاره به اینکه ۱۰ کیلومتر از تونل گلاب مربوط به تأمین آب شرب کاشان آماده آبیگری است، گفت: باید روند ساخت تونل گلاب با سرعت بیشتری پیش برود تا شهرهای استان اصفهان از آب با کیفیت تری برخوردار شوند. مهدی مزروعی با اشاره به برداشت‌های بی‌رویه بالادستی از آب زاینده رود گفت: مطابق قانون لازم است از این برداشت‌های غیرمجاز جلوگیری شود تا مشکلی در تأمین آب شرب مردم اصفهان پیش نیاید. وی با تأکید بر نهادینه کردن فرهنگ صرفه‌جویی در جامعه گفت: صرفه‌جویی در مصرف آب باید از نهادهای مختلف استان مانند شهرداری آغاز شود تا به تدریج این فرهنگ به دیگر بخش‌های جامعه نیز منتقل شود.

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۴/۰۹

منبع: خبرگزاری مهر

▲ تونل انتقال آب از طالقان به تهران هم در دستور کار قرار گرفته است

آب منطقه‌ای تهران از برنامه این سازمان برای حفر یک تونل ۵۱ کیلومتری جهت انتقال آب سد طالقان خبر داده و اعلام کرده که این سازمان از میان روش‌های انتقال بررسی شده، گزینه طرح انتقال آب با تونل را مناسب‌ترین شیوه انتقال آب می‌داند. به گزارش ایسنا، سیدحسین رضوی، مدیرعامل شرکت آب منطقه‌ای تهران در نشست اخیر خود با اصحاب رسانه از برنامه این سازمان برای انتقال تونلی از آب سد طالقان خبر داده و گفته که برای این کار مذاکراتی با محیط زیست استان‌های البرز و قزوین صورت گرفته است. رضوی خاطرنشان کرده که این طرح آب شرب استان تهران و قسمتی از غرب تهران را پایدار خواهد کرد و برای اجرای آن به حفر ۵۱ کیلومتر تونل نیاز است.

گفتنی است پیش از این آب منطقه‌ای تهران با تأکید بر ایجاد یک سامانه جایگزین برای انتقال آب سد طالقان به تهران اعلام کرده بود: آب منطقه‌ای تهران از میان روش‌های انتقال بررسی شده، گزینه طرح انتقال آب با تونل را مناسب‌ترین شیوه انتقال آب می‌داند و پس از برگزاری نشست‌های متعدد کارشناسی و مدیریتی و کسب مجوزهای لازم، اجرای سامانه جایگزین را در دستور کار خود قرار داده است.

رضوی در خصوص آخرین وضعیت تونل انتقال آب کرج-تهران هم عنوان کرده که برای آبرسانی از سد تنظیمی کرج ۳۰ کیلومتر تونل حفر شده است؛ همچنین فاز یک تصفیه خانه ششم در حال اجراست که ۷۰ درصد پیشرفت داشته است. ظرفیت این تصفیه خانه هفت و نیم متر مکعب در ثانیه است و اگر به نتیجه برسد در کنار سایر سامانه‌های دیگر ۵۹۰ میلیون متر مکعب آب تهران و غرب تهران را تأمین می‌کند.

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۴/۱۲

منبع: خبرگزاری ایسنا

▲ عملیات اجرایی احداث تونل جمهوری در قم آغاز شد

عملیات اجرایی احداث تونل جمهوری، حداثی میدان امام حسین (ع) تا یادگار امام (ره) طی آئینی با حضور مسئولان، شهردار، رئیس و اعضای شورای اسلامی شهر قم آغاز شد. معاون فنی و عمرانی شهرداری قم در این آئین اظهار داشت: این طرح یکی از طرح‌های تأثیرگذار در حل معضل ترافیکی شهر است که به‌صورت ۲ سطحه اجرا خواهد شد و ارتباط رینگ جمهوری با رینگ پیرامونی شهر را تکمیل می‌کند. علیرضا قاری قرآن طرح تونل جمهوری را مشابه طرح تونل غدیر عنوان کرد و افزود: طرح یادشده شامل ۲ فاز از میدان امام حسین (ع) تا کمربندی امام علی (ع) است. وی افزود: این طرح قرار است طی مدت ۲ سال تکمیل و به بهره‌برداری برسد. معاون شهرداری قم با بیان این‌که در مجموع یک هزار و ۵۰۰ میلیارد ریال برای این طرح هزینه شده گفت: به منظور کاهش تملکات این طرح به صورت ۲ طبقه می‌باشد، و هزینه صورت گرفته برای تملک معارضات در مسیر آن نیز ۵۰۰ میلیارد ریال است. قاری قرآن در بخش دیگری از سخنان خود با اشاره به بهره‌داری از ۲۰۹ طرح عمرانی، خدماتی، ترافیکی، فرهنگی و فضای سبز و همچنین آغاز عملیات اجرایی ۱۳ طرح شهری گفت: ۱۳۴ طرح مربوط به مناطق هشت‌گانه و ۸۸ طرح نیز در ارتباط با سازمان‌های تابعه شهرداری است. وی ادامه داد: این طرح‌ها که اعتبار هزینه شده برای آن بالغ بر چهار هزار و ۶۰۰ میلیارد ریال است، شامل فاز نخست شهرک خودرویی، احداث زیرگذر آیت‌الله طباطبایی و احداث ۱۳ بوستان شهری، دو ایستگاه آتش‌نشانی، احداث بلوار صداقت، ساخت و نصب المان‌های مناسبی و ارزشی، احداث رمپ و لوپ بلوار حمزه سیدالشهدا، روکش و ترمیم آسفالت معابر شهر و بهبود عبور و مرور شهری، جدول‌گذاری، پیاده‌راه‌سازی و احداث چند بوستان شهری می‌باشد.

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۴/۱۸

منبع: خبرگزاری ایرنا

▲ خط یک قطارشهری تبریز به ۸۷ درصد پیشرفت فیزیکی رسید

مدیرعامل سازمان قطارشهری تبریز و حومه گفت: خط یک قطارشهری به ۸۷ درصد پیشرفت فیزیکی رسید و عملیات تکمیل آن در حال اجراست. به گزارش ایرنا، مصطفی مولوی در نشست با فرماندار تبریز افزود: در زمان کنونی مراحل یک، دو و سه خط یک قطارشهری به ترتیب ۹۹/۶۶ درصد، ۹۴/۴۶ و ۷۵/۳۶ درصد پیشرفت فیزیکی دارد. وی مجموع اعتبارهای هزینه شده برای خط یک را ۲۰ هزار و ۸۸۶ میلیارد ریال اعلام کرد و اظهار داشت: مجموع هزینه های اجرایی باقیمانده برای اتمام این خط حدود ۱۲ هزار و ۹۳۸ میلیارد ریال است.

مدیرعامل سازمان قطارشهری تبریز و حومه، آغاز و اتمام داکت گذاری مسیر تونل شمالی و جنوبی از ایستگاه میدان کهن (شماره ۱۲) تا ایستگاه نور (شماره ۱۸) و انجام کلیه کارهای مربوطه شامل انتقال و نصب داکت ها، تولید و نصب زیرسری های داخل داکت ها، رگلاژ و تنظیم داکتهای مسیر و بتن ریزی پشت داکت ها را از اقدام های انجام شده در ۳ ماه نخست امسال اعلام کرد. مولوی، ادامه داد: اجرای بتن پرکننده و ریل گذاری داخل ایستگاه های قونقا (شماره ۱۳)، خیام (شماره ۱۴)، تکمیل باقیمانده ریل گذاری داخل ایستگاه لاله (شماره ۱۵)، خرید باقیمانده تجهیزات و مصالح جوش ریل های مسیر، احداث سقف اول ایستگاه خیام (شماره ۱۴)، اتمام حفاری DWP دیوارتینگ پست ایستگاه خیام (شماره ۱۴)، قونقا (شماره ۱۳) و لاله (شماره ۱۵) و آغاز حفاری ورودی جنوب غربی ایستگاه میدان امام حسین (ع) (شماره ۱۶) از دیگر اقدام های انجام شده در این مدت است. وی گفت: پیش بینی نشدن اعتبارهای کافی در بودجه های سنواتی، تخصیص نیافتن به موقع و کامل اعتبارهای پیش بینی شده در بودجه های سنواتی، تبدیل اسناد خزانه اسلامی (تخصیص دولت) و تهاتر ملکی (تخصیص شهرداری) به ابزارهای مالی غالب در تامین اعتبارها، مشکلات ناشی از اعمال تحریم های بین المللی، رکود حاکم بر صنعت ساختمان و عدم استقبال سرمایه گذاران از پروژه های مشارکتی و مشکل تامین ارز خریدهای خارجی از جمله موانع پیش روی تکمیل قطارشهری تبریز است.

مدیرعامل سازمان قطارشهری تبریز و حومه با اشاره به وضعیت پیشرفت کلان پروژه خط ۲ قطار شهری تبریز تا آخر خرداد ۹۸ گفت: تا کنون خط ۲ قطار شهری نیز با پیشرفت ۱۴/۹۴ روبرو شده و ۵ هزار و ۸۸۴ میلیارد ریال برای آن اعتبار تزریق شده است. مولوی، با اشاره به بازنگری در کریدور خط ۳ (مهندسی ارزش) یادآوری کرد: کاهش هزینه های ساخت و بهره برداری با کاهش طول خط و تعداد ناوگان، لزوم عبور خط مترو از منطقه مرکز شهر به عنوان مرکز تولید و جذب سفر، وجود تغییرات در شبکه ترافیکی و نیاز به بازبینی و بهینه سازی مدل ها موجب شد تا در کریدور خط ۳ بازنگری شود. سازمان قطار شهری تبریز در سال ۷۹ تاسیس و مطالعات امکان سنجی خطوط آن در اواخر سال ۸۰ آغاز شد. عملیات اجرایی قطار شهری تبریز در خط یک در سال ۸۱ آغاز شد و از سال ۸۵ سایر خطوط درون شهری تبریز و خط حومه ای تبریز - سهند نیز به مسیر آن اضافه شد. خطوط قطار شهری تبریز شامل ۴ مسیر به طول ۷۰ کیلومتر و ۷۰ ایستگاه و یک خط برون شهری تبریز - سهند به طول ۲۰ کیلومتر است.

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۰۳

منبع: خبرگزاری ایرنا

▲ هزینه یک کیلومتر مترو ۸۵ میلیون یورو

مدیرعامل شرکت سرمایه گذاری شهرآتیبه از هزینه ۸۰ میلیون یورویی ساخت و تجهیز هر کیلومتر از مترو خبر داد. به گزارش سرویس اقتصادی جام نیوز، حجت الله ملاصالحی در نشست خبری با بیان اینکه دلیل ایجاد بانک شهر، خدمت رسانی به خدمات کلان شهرها بود، اظهار کرد: بخش عمده ای از تسهیلات متروی تهران مرهون خدمات این بانک است. وی با اشاره به طلب مالی بانک شهر از شهرداری ها، ادامه داد: به این ترتیب بخش عمده ای از معوقات بانکی مربوط به شهرداری هاست که در نهایت وصول می شود و در واقع افرادی نیستند که وام های کلان گرفته باشند و پس ندهند.

مدیرعامل شرکت سرمایه گذاری شهرآتیبه با اشاره به پروژه های این شرکت در کلان شهرهای ایران، گفت: ما پروژه هایی در شیراز، تبریز، قزوین، اصفهان و ... داریم، اما با توجه به افزایش قیمت ها امکان توسعه مترو با این شرایط وجود ندارد. ملاصالحی با بیان اینکه هزینه ساخت تونل و تجهیز هر کیلومتر مترو حدود ۸۰ میلیون یورو است، اظهار کرد: شهرداری ها در مقطعی از ما تسهیلات گرفتند و کار را به سرعت جلو بردند که در آن زمان قیمت ها به این اندازه بالا نبود، اما در شرایط فعلی پیش برد پروژه های مترو دشوار است.

مدیرعامل شرکت سرمایه گذاری شهرآتیبه درباره پیشبرد پروژه متروی تهران نیز، گفت: درباره ساخت ادامه خط شش و هفت متروی تهران با شهرداری صحبتی شده که تسهیلاتی را که می خواهیم بدهیم به صورت بخش به بخش ارائه کنیم تا در نهایت بتوانیم در یک برنامه زمان بندی ۳۳ کیلومتر باقی مانده از خط شش متروی تهران را تکمیل کنیم. ملاصالحی ابراز امیدواری کرد که ادامه خط شش و هفت متروی تهران تا پایان سال جاری یا حداکثر اواسط سال آینده به بهره برداری برسد و گفت: در حال حاضر موضوع مهم تر از ساخت خطوط افزودن به ناوگان ریلی متروی تهران است، چراکه با وجود این خطوط مترو کمبود ۱۰۰۰ واگن در مترو احساس می شود و شهرداری برای اینکه بتواند حجم سفر ریلی را افزایش دهد، لزومی به توسعه خطوط مترو ندارد، بلکه باید نسبت به تجهیز واگن اقدام کند.

مدیرعامل شرکت سرمایه گذاری شهرآتیبه با بیان اینکه افزایش قیمت و معضل تبادلات بانکی مشکلاتی را برای ما ایجاد کرده است، گفت: اخیراً فروش اوراق مشارکت به مبلغ ۳۰۰۰ میلیارد تومان برای حمل و نقل در شورای شهر به تصویب رسیده و که ۲۰۰۰ میلیارد تومان آن مربوط به متروی تهران است که این موضوع برای ساخت خط شش و هفت و تکمیل خطوط سه و چهار مترو است.

ملاصالحی با اشاره به افزایش قیمت ساخت خطوط مترو، گفت: در سال ۱۳۹۶ قیمت ساخت مترو بر اساس فهرست بهای سال ۱۳۹۳ بود که در آن زمان قیمت ساخت یک ایستگاه مترو ۶۵ تا ۷۰ میلیارد تومان بود، اما بر اساس فهرست بهای جدید، هزینه ساخت هر ایستگاه، حدود ۱۲۰ میلیارد تومان است.

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۱۶

منبع: خبرگزاری جام نیوز

▲ مسیر ریلی رشت - انزلی تا پایان سال آینده به بهره‌برداری برسد

معاون رئیس‌جمهوری و رئیس سازمان برنامه و بودجه با تأکید بر ضرورت تکمیل کریدور شمال - جنوب گفت: اهتمام داریم مسیر ریلی رشت - انزلی، تا پایان سال آینده به بهره‌برداری برسد. به گزارش ایرنا، محمدباقر نوبخت در حاشیه بازدید از روند احداث راه آهن رشت - انزلی در جمع خبرنگاران افزود: بر خلاف مسیر ریلی قزوین - رشت، خط آهن رشت - انزلی جلگه ای و هموار است اما مشکل کنونی در این مسیر، استملاک اراضی است و اگر تملک این اراضی به تأخیر نیفتد، می‌توانیم آن را به موقع به بهره‌برداری برسانیم. وی با اشاره به اهمیت تکمیل ادامه راه آهن قزوین - رشت در دو مسیر رشت - انزلی و رشت - آستارا ادامه داد: اجرای قطعات رشت - انزلی - آستارا می‌تواند کریدور شمال - جنوب را تکمیل کند. نوبخت اظهار داشت: در واقع این کریدور فقط یک قطعه منفصله دارد و آن رشت - آستاراست ضمن اینکه قبلاً قطعه منفصله کریدور تا قزوین بود و این کریدور، فقط مربوط به ایران نیست بلکه مربوط به همه منطقه است و در حال حاضر در یک همکاری منطقه ای مشارکت می‌کنیم که این قطعه تکمیل شود. وی خاطرنشان کرد: این طرح انقدر برای همسایگان ما مهم است که آماده شده‌اند در ساخت نیمی از آن مشارکت کنند و در زمان حاضر این مشارکت را با جمهوری آذربایجان در حال انجام هستیم بنابراین بایستی هر چه سریعتر مسیر رشت - انزلی و رشت - آستارا را تکمیل کنیم.

معاون رئیس‌جمهوری گفت: علاوه بر بخش مسافری که راه اندازی شده و خبرنگاران نیز با قطار گردشگری به گیلان آمده‌اند و بخشی از اهدافمان محقق شده؛ بخش دیگر مربوط به حمل بار است و این فقط به معنای بارهایی که از رشت می‌آیند، نیست بلکه بایستی باری که از کشورهای همسایه می‌آید را نیز به مقصد انتقال دهیم. وی با اشاره به عبور مسیر ریلی از اراضی کشاورزی و ضرورت تملک این اراضی، تأکید کرد که هرچه سریعتر اراضی این مسیر تملک شود. به گفته نوبخت، چابهار تنها بندر اقیانوسی ماست و قطعه منفصله دیگر از چابهار تا زاهدان وجود دارد که با اتصال آن و نیز مسیری دیگر تا هرمزگان و سپس رشت، زمینه ساز حمل بار یا از طریق کشتی یا از طریق ریلی، ممکن می‌شود و باید گفت که تکمیل این قطعه، موجب توسعه ملی می‌شود. معاون رئیس‌جمهوری با بیان اینکه منابع مالی تأمین شده و مشکلی برای تکمیل این مسیرها وجود ندارد، گفت: از ایستگاه پیربازار، یک شاخه به سمت انزلی و دیگری به سمت آستارا می‌رود و هم اکنون، کارهای عملیاتی از منطقه آزاد انزلی آغاز شده و تنها مشکل استملاک اراضی است. معاون رئیس‌جمهوری همچنین از پروژه راه آهن رشت - آستارا در محدوده هفت دغنان صومعه سرا و نیز پروژه چهار خطه کردن مسیر فومن به پونل بازدید کرد. نیمه اسفندماه سال گذشته راه آهن قزوین - رشت با حضور رئیس‌جمهوری و هیأت‌های خارجی، به طور رسمی افتتاح شد. در حال حاضر قطار گیلان در دو مسیر رشت - تهران به صورت روزانه هفت و ۴۵ دقیقه از تهران به سمت رشت و ساعت ۱۶ و پنج دقیقه از رشت به سمت تهران و در مسیر رشت - مشهد یک روز در میان از سمت مشهد به رشت ساعت ۲۰ و ۴۵ دقیقه حرکت دارد و روز بعد از آن، ساعت ۱۷ و ۵۰ دقیقه از رشت به سمت مشهد بازخواهد گشت. راه آهن قزوین - رشت به صورت یک خطه، از ایستگاه سیاه چشمه در شمال غرب قزوین و قبل از شهر تاکستان از خط آهن اصلی تهران - تبریز منشعب شده و با گذر از روستاهای کوهین و شیرین سو در محدوده شهرهای لوشان، منجیل، رودبار، رستم آباد و امامزاده هاشم ادامه مسیر داده و به ایستگاه رشت می‌رسد. راه آهن قزوین - رشت ۵۳ تونل به طول ۲۲ کیلومتر دارد؛ همچنین بزرگترین پل راه آهن کشور به طول یک هزار و ۴۳۰ متر روی سد منجیل ساخته و برای احداث این خط ریلی حدود ۹ کیلومتر پل بزرگ و ۲۲ میلیون متر مکعب خاکبرداری و خاکریزی شده است. یکی از مهمترین اهداف احداث خط آهن گیلان تکمیل کریدور شمال - جنوب است؛ هم اکنون برای تحقق این مهم در ادامه راه آهن رشت - قزوین، مسیر ریلی از رشت به سمت بندرانزلی، کاسپین و آستارا در حال تکمیل است. این مسیر ریلی از ایستگاه رشت دو شاخه شده که یک شاخه با عبور از شهر پیربازار به بندرانزلی متصل شده و شاخه دوم آن به شهر مرزی آستارا منتهی می‌شود. مسیر رشت - انزلی ۳۷ کیلومتر است که در سه قطعه با سه پیمانکار تعریف شده است. این طرح علاوه بر آنکه از لحاظ حمل و نقل داخلی بار و مسافر برای استان‌های قزوین و گیلان اهمیت دارد، از نظر ایجاد یک کریدور ریلی جدید برای صادرات و واردات کشور و همچنین ترانزیت کالا از مناطق شمالی کشور به خلیج فارس و آب‌های آزاد بین‌المللی و دیگر کشورهای همسایه ایران بسیار مهم است.

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۱۷

منبع: خبرگزاری ایرنا



▲ انجام موفقیت آمیز تست گرم نیمه شرقی خط هفت مترو

مدیر عامل متروی تهران از انجام موفقیت آمیز تست گرم نیمه شرقی خط هفت مترو خبر داد. به گزارش ایسنا، علی امام در حاشیه مراسم تست گرم نیمه شرقی خط هفت مترو با بیان این که در مرحله قبل از افتتاح آخرین هماهنگی ها انجام شده و قطار با سیگنالینگ فعال در مسیر خط حرکت می کند گفت: تست گرم در واقع شبیه سازی شرایط واقعی است تا اگر مشکلاتی باقی مانده باشد در این مرحله نمود پیدا کرده تا بتوانیم قبل از افتتاح مشکلات را حل کنیم. وی با بیان این که این تست در نیمه شرقی خط هفت به طول ۸.۵ کیلومتر از ایستگاه بسیج تا مهدیه انجام شد گفت: با افتتاح ایستگاه بسیج کل ۲۲ کیلومتر خط هفت از مبدا بسیج به سمت میدان صنعت بهره برداری می شود. امام با بیان این که براساس برنامه ریزی های انجام شده از مهرماه، هر ماه یک ایستگاه افتتاح می شود افزود: تا آخر امسال شش ایستگاه دیگر وارد مدار بهره برداری شده و مابقی ایستگاه های خط هفت در سال آینده افتتاح خواهند شد. وی با بیان این که در تلاش هستیم که هیچ ایستگاهی بدون تجهیزات افتتاح نشود اظهار کرد: ۹۴ دستگاه پله برقی برای خطوط چهار و هفت خریداری شده و به تدریج نصب می شود. امام با اشاره به سیستم نوین "مهپاش" در هواساز ایستگاه محمدیه گفت: این یک روش نوین برای تهویه بهتر هواست که برای اولین بار در ایستگاه مترو محمدیه استفاده می شود. وی با اشاره به تست گرم موفقیت آمیز خط هفت افزود: به زودی ایستگاه مترو بسیج و مهدیه وارد مدار بهره برداری می شوند.

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۵/۲۴

منبع: خبرگزاری ایسنا

▲ تونل «قلاجه» ایلام همزمان با هفته دولت افتتاح می شود

به گزارش خبرگزاری مهر، علی اصغر کاظمی، مدیر کل راه و شهرسازی ایلام، با اشاره به اینکه در هفته دولت در حوزه راه و ساختمان پروژه های زیادی برای افتتاح داریم، یکی از این پروژه ها را تکمیل تونل ۲/۵ کیلومتری قلاجه برشمرد و گفت: برای احداث این تونل که در مسیر ایلام-ایوان-اسلام آباد قرار دارد ۴۵ میلیارد تومان هزینه شده است. وی در ادامه به برشماری برخی از فعالیت های انجام شده در حوزه راه در استان ایلام پرداخت و افزود: در یکسال گذشته ۴۴ کیلومتر بزرگراه به ارزش ریالی ۱۸۰ میلیارد تومان، ۲۵ کیلومتر راه اصلی به اعتبار ۶۵ میلیارد تومان، ۱۰ کیلومتر راه فرعی به ارزش ۱۸ میلیارد تومان، ۱۱۰ کیلومتر بهسازی راه های روستایی به ارزش ۴۵ میلیارد تومان و سه هزار متر حفاری تونل به ارزش ۱۰۰ میلیارد تومان در استان انجام شده است. کاظمی عنوان کرد: چهار خطه کردن محور ۱۲ کیلومتری دهلران-اندیمشک، چهار خطه کردن محور ۱/۵ کیلومتری امامزاده سیداکبر، عملیات تکمیلی راهسازی محور پنج کیلومتری پل سیمره به سمت سرابله، واریانت ۱/۵ کیلومتری سرتنگ به لومار، قطعه اول محور مهران-ملکشاهی (واریانت ترشابه) به طول دو کیلومتر، بهسازی و تعریض محدوده ترشابه در محور ملکشاهی به طول ۲/۵ کیلومتر، بهسازی و آسفالت محور روستایی بیکا به سمت کارخانه آرد در شهرستان مهران به طول یک کیلومتر، بهسازی و آسفالت راه روستایی شاران-میده به طول ۹ کیلومتر در شهرستان چرداول، بهسازی و آسفالت راه روستایی چرنی به طول ۶ کیلومتر، ساخت پل طاقی روستای برج علی از توابع شهرستان ایلام، بهسازی راه دسترسی یادمان شهدای قلاویزان در شهرستان مهران به طول ۴/۵ کیلومتر از جمله پروژه هایی است که در این مدت در حوزه راه انجام شده است.

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۶/۰۵

منبع: خبرگزاری مهر



▲ حفاری تونل کبیرکوه در مراحل پایانی است

مدیرکل راه و شهرسازی ایلام با اشاره به پیشرفت ۹۸ درصدی حفاری تونل بزرگ کبیرکوه گفت: عملیات حفاری این تونل به زودی پایان می یابد. علی اصغر کاظمی در گفت و گو با خبرنگار ایرنا اظهار داشت: تونل کبیرکوه شامل تونل اصلی به طول چهار هزار و ۷۰۰ متر، چهار دستگاه تونل دیگر در مجموع به طول ۷۰۰ متر در سمت دره شهر، یک دستگاه تونل ۱۲۵ متری انحراف آب در سمت آبدانان و ۱۴ کیلومتر راه های طرفین است. وی افزود: عملیات حفاری این تونل از سمت شهرستان آبدانان پایان یافته و از سمت شهرستان دره شهر نیز یک هزار و ۳۰۰ متر آن حفاری شده است. مدیرکل راه و شهرسازی ایلام با بیان اینکه طی روزهای آینده عملیات حفاری این تونل به اتمام می رسد، یادآور شد: این تونل هم اکنون بیش از ۹۸ درصد پیشرفت فیزیکی دارد. کاظمی اعتبار هزینه شده برای عملیات حفاری این تونل بزرگ را بیش از ۱۶۰ میلیارد ریال اعلام کرد و گفت: این طرح بزرگ دارای هفت کیلومتر تونل (اصلی و فرعی) و ۱۰ کیلومتر جاده دسترسی است که برای تکمیل آن (تهویه، روشنایی، جاده و تقاطع های طرفین) بیش از ۶۰۰ میلیارد دیگر تومان اعتبار نیاز است. وی ادامه داد: با بهره برداری از این پروژه علاوه بر حذف گردنه کبیرکوه بین دره شهر و آبدانان کریدور ارتباطی جهت تردد استان های مرکزی ایران با مرز بین المللی چيلات نیز فراهم می شود.

تونل کبیرکوه شهرهای جنوب ایلام را ۷۰ کیلومتر به مرکز کشور نزدیکتر می کند، احداث این تونل باعث حذف ۳۰۰ پیچ خطرناک و ۲۰ کیلومتر گردنه صعب العبور کبیرکوه می شود، همچنین نقش مهمی در کاهش مسیر زائران عتبات عالیات دارد.

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۶/۰۶

منبع: خبرگزاری ایرنا



▲ طرح فاضلاب تهران تا پنج سال آینده به اتمام می رسد

مدیرعامل آبفای استان تهران با تاکید بر اینکه پروژه فاضلاب تهران مراحل نهایی خود را طی می کند، گفت: تاکنون حدود ۷۶ درصد شبکه فاضلاب مناطق ۲۲ گانه تهران اجرایی شده است و ظرف پنج سال آینده این طرح به اتمام خواهد رسید.

به گزارش ایسنا، محمدرضا بختیاری، با اشاره به اینکه اجرای جدی پروژه فاضلاب تهران از حدود ۱۰ سال قبل در پایتخت آغاز شده است، ادامه داد: برای تکمیل این طرح باید ۹۰۰۰ کیلومتر شبکه فاضلاب در شهر تهران اجرایی شود که تاکنون ۶۸۰۰ کیلومتر از شبکه یاد شده به اتمام رسیده است.

مدیرعامل شرکت آب و فاضلاب استان تهران با اشاره به اینکه تاکنون حدود ۷۶ درصد شبکه فاضلاب تهران اجرا شده است، عنوان کرد: بر اساس برنامه ریزی صورت گرفته ظرف پنج سال آینده شبکه فاضلاب تهران به اتمام خواهد رسید. وی افزود: طرح فاضلاب تهران همچنین نیازمند ۱۹۰ کیلومتر خطوط اصلی و تونل است که تاکنون ۱۸۲ کیلومتر آن اجرا شده است. به تعبیری شبکه فاضلاب تهران مراحل نهایی ساخت خود را طی می کند.

مدیرعامل شرکت آب و فاضلاب استان تهران در بخش دیگری از سخنان خود گفت: در شهر تهران هفت و در استان تهران ۱۵ تصفیه خانه فاضلاب وجود دارد که در اقیانوس ۱۴۱۰ می بایست این واحدها ۸۵۰ میلیون مترمکعب پساب تولید کنند. در چند سال اخیر به دلیل تحریم های رخ داده تناسب بین اجرای تصفیه خانه و شبکه فاضلاب انجام نشده است؛ به همین دلیل طی دو سال اخیر تمرکز بیشتری روی تکمیل تصفیه خانه های فاضلاب صورت گرفته است.

بنا بر اعلام وزارت نیرو، بختیاری با اشاره به اینکه حدود ۴۵ درصد تصفیه خانه های طرح فاضلاب تهران اجرایی شده است، ادامه داد: بر اساس برنامه ریزی صورت گرفته، تصفیه خانه فیروزبهرام با سرمایه گذاری ۱۸۰۰ میلیارد تومانی از منابع داخلی این شرکت سال آینده به بهره برداری خواهد رسید.

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۶/۲۷

منبع: خبرگزاری ایسنا

تحلیل پایداری و طراحی سیستم نگهداری تونل‌های انحراف سد بهشت‌آباد

مهدیار درگاهی^۱، سینا رستم‌آبادی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی استخراج معدن، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران جنوب، دانشکده تحصیلات تکمیلی
mah.dargahi@gmail.com

۲- کارشناس ارشد، مهندس تونل و فضاهای زیرزمینی، پژوهشگر در زمینه مهندسی تونل و فضاهای زیرزمینی

چکیده:

یکی از مهم‌ترین بخش‌های طراحی و اجرای سازه‌های زیرزمینی، تحلیل وضعیت پایداری تونل و ارائه یک سیستم نگهداری مناسب به منظور پایداری سازی حفریه است. برای این منظور روش‌های تجربی، تحلیلی و عددی متنوعی در سال‌های گذشته توسط محققین مختلف ارائه شده. در این مقاله به تحلیل وضعیت پایداری و طراحی سیستم نگهداری تونل‌های انحراف سد بهشت‌آباد پرداخته شده است. برای این کار از روش‌های تجربی (Q، RMR، GSI و RQD)، روش تحلیلی ساکورایی و روش عددی المان محدود استفاده شده است. مطابق با گزارش‌های طرح، بررسی تحلیل پایداری روی ۱۲ مقطع مختلف در مسیر تونل‌ها در دو حالت کمینه و بیشینه با ساخت ۲۴ مدل انجام شده. ابتدا توسط روش‌های تجربی سیستم نگهداری برای تونل‌ها پیشنهاد شده است. در مرحله بعد با استفاده از مدلسازی عددی المان محدود و روش تحلیلی ساکورایی وضعیت پایداری تونل‌ها قبل و بعد از نگهداری (نگهداری پیشنهادی روش‌های تجربی) بررسی شده است. نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که استفاده از روش کرنش بحرانی به این علت که تونل‌ها عمدتاً تحت تنش‌های سه محوره می‌باشند نسبت به روش جابجایی مجاز نتایج واقع‌گرایانه‌تری را ارائه می‌دهد. ارزیابی‌ها نشان می‌دهد که سیستم نگهداری پیشنهادی به وسیله روش‌های تجربی برای تونل‌ها در سه مقطع در حالت کمینه مناسب نبوده و باعث ناپایداری تونل‌ها می‌شود، و برای سایر مقاطع مناسب بوده و پایداری تونل‌ها را تأمین می‌کند. رهیافت به کار رفته در این تحقیق نشان می‌دهد که به منظور طراحی بهینه سیستم نگهداری، استفاده از مجموعه‌ای از روش‌ها و مقایسه نتایج حاصله مناسب می‌باشد. همچنین پیشنهاد می‌شود برای سه مقطع ناپایدار از سیستم نگهداری قوی‌تری استفاده شود.

کلمات کلیدی:

تحلیل پایداری، روش‌های تجربی، روش ساکورایی، مدلسازی عددی، تونل‌های انحراف سد بهشت‌آباد.

۱- مقدمه

تمرکز تنش در اطراف تونل می‌شود، که این امر عکس‌العمل محیط اطراف تونل را به دنبال خواهد داشت. در صورت کمتر بودن مقاومت سنگ در مقایسه با تنش وارد شده (متناسب با میزان روباره و شرایط ژئوتکنیکی)، تغییر شکلهای در سنگ افزایش می‌یابد که نتیجه آن، افزایش همگرایی و تخریب تونل خواهد بود. بنابراین با بکارگیری تکنیک‌های حفاری، وسائل نگهداری مناسب و نصب به موقع آنها می‌توان به طراحی بهینه سیستم حفاری و نگهداری و در نتیجه پایداری تونل دست یافت. همچنین لازمه طراحی سیستم نگهداری مناسب، شناخت کافی از محیط و استفاده از روشی است که بتواند نحوه رفتار توده سنگ دربرگیرنده تونل را پیش‌بینی کند [۲].

معیار متداول در طراحی سیستم نگهداری تونل‌های انتقال آب به این صورت می‌باشد که توده سنگ دیواره تونل تحت هر شرایطی توسط نگهدارنده اولیه پایدار شود. بر این اساس پوشش دائمی بتنی یا فلزی فقط در جهت تأمین نیازهای مقاومتی سازه‌ای و هیدرولیکی طراحی می‌شود و هیچ‌گونه باری از توده سنگ به پوشش دائمی تحت هیچ شرایطی اعمال نمی‌شود [۳].

بی‌شک یکی از پایه‌های اصلی در توسعه جوامع مختلف آب است. مسیر تحول و توسعه جوامع انسانی پر از مثال‌هایی است که نقش و اهمیت آب را در ایجاد و گسترش تمدن‌های بشری به روشنی بازگو می‌کند. تا جایی که می‌توان گفت بیشتر تمدن‌های بشری در اطراف منابع آبی شکل گرفته است. گرچه هنوز برای غالب کشورهای جهان سوم و حتی دیگر کشورها نقش و اهمیت آب در توسعه اجتماعی و اقتصادی ناشناخته است، ولی در شرایط حاضر آب به عنوان مسئله‌ای بسیار مهم در توسعه به حساب می‌آید. رودخانه کوهرنگ از رودخانه‌های مهم در فلات مرکزی ایران می‌باشد. به دلیل رشد جمعیت، پایین رفتن سطح سفره‌های آب زیرزمینی، کاهش کیفیت آب زیرزمینی و تمرکز صنایع مهم مادر در منطقه مرکزی ایران، نیاز به آب در این منطقه همواره رو به افزایش بوده است. در همین راستا طرح انتقال آب بهشت‌آباد با ظرفیت سالانه ۱۰۷۰ میلیون مترمکعب به منظور رفع کمبودهای آبی در بخش‌های شرب، صنعت، کشاورزی و غیره در فلات مرکزی ایران پایه‌ریزی شده است. این طرح شامل یک سد مخزنی و تونل انتقال آب می‌باشد [۱].

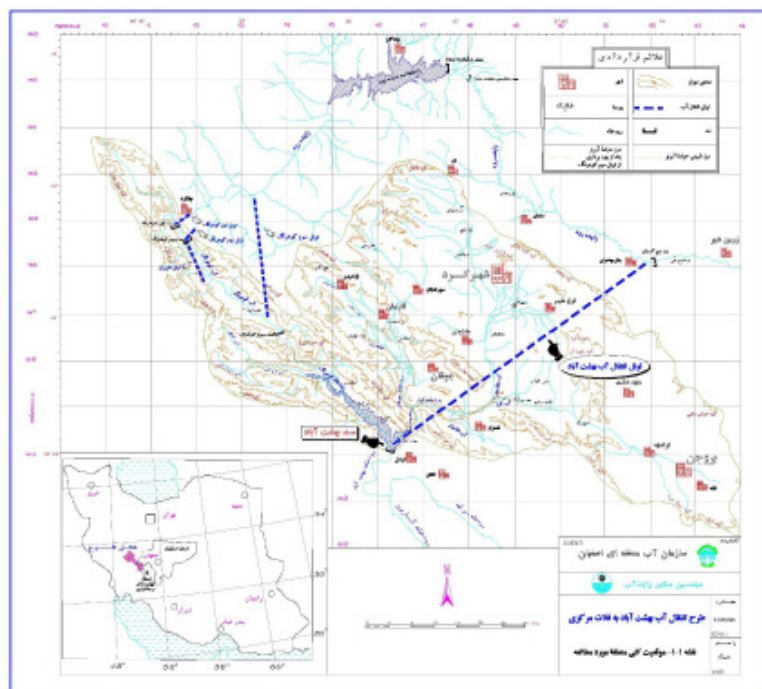
حفر تونل باعث از بین رفتن تعادل اولیه تنش‌ها در زمین و ایجاد

صنعت، کشاورزی و غیره در فلات مرکزی ایران پایه‌گذاری شده‌اند. شکل ۱ موقعیت جغرافیایی طرح بهشت‌آباد را نشان می‌دهد. محل تلاقی رودخانه‌های بهشت‌آباد و کوه‌رنگ نزدیک روستای بهشت‌آباد واقع در شهرستان اردل در استان چهارمحال و بختیاری می‌باشد. این نقطه در مختصات ۵۰ درجه و ۳۷ دقیقه طول شرقی، ۳۲ درجه و ۱ دقیقه عرض شمالی با ارتفاع ۱۶۵۰ متر از سطح دریا قرار گرفته است. ساختگاه سد در ۱۵۰۰ متری غرب روستای شیخ محمود و در فاصله حدود ۲۷۰۰ متر از محل تلاقی دو رودخانه کوه‌رنگ و بهشت‌آباد، روی رودخانه بهشت‌آباد واقع است. سیستم انحراف سد در تکیه‌گاه چپ قرار گرفته و شامل دو تونل انحراف به طول‌های ۷۶۶ و ۶۹۳ متر می‌باشد. مقطع حفاری به صورت نعل اسبی کف صاف با دیواره‌های قائم و قطر مقطع حفاری ۹/۴ متر می‌باشد. روش ساخت تونل‌ها سنتی (چالزنی و انفجار) می‌باشد. میزان روباره تونل‌ها نیز از حدود ۱۰ متر تا ۲۳۰ متر متغیر است [۱]. شکل ۲ موقعیت مکانی طرح بهشت‌آباد نسبت به شهر اصفهان و تونل‌های گلاب و آبرسانی اصفهان را نشان می‌دهد.

در این مقاله برای تحلیل پایداری تونل‌های انحراف سد بهشت‌آباد و طراحی سیستم نگهداری از روش‌های تجربی (طبقه‌بندی مهندسی سنگ) و تحلیلی (روش کرنش بحرانی) استفاده شده است. برای تحلیل پایداری تونل‌های انحراف بعد از حفاری از روش‌های تجربی شاخص کیفیت سنگ (RQD)، طبقه‌بندی ژئومکانیکی توده سنگ (RMR)، شاخص مقاومت زمین‌شناسی (GSI) و شاخص کیفیت تونلسازی (Q) استفاده شده. سیستم نگهداری پیشنهادی به وسیله دو روش RMR و Q بدست آمده است. روش تحلیلی کرنش بحرانی (ساکورایی) برای بررسی پایداری تونل‌ها قبل و بعد از نصب سیستم نگهداری بکار گرفته شده. برای بدست آوردن مقادیر جابجایی مجاز و کرنش برشی حداکثر از مدلسازی عددی المان محدود (نرم‌افزار Phase2) استفاده شده است.

۲- معرفی طرح بهشت‌آباد

طرح انتقال آب بهشت‌آباد به همراه طرح‌های کوه‌رنگ، گلاب و آبرسانی اصفهان بزرگ به منظور رفع کمبودهای آبی در بخش‌های شرب،



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی طرح بهشت‌آباد [۱]



شکل ۲: موقعیت مکانی طرح بهشت‌آباد نسبت به شهر اصفهان و تونل‌های گلاب و آبرسانی اصفهان

سنگ میزبان هر دو تونل انحراف، سنگ آهك دولومیتی و دولومیت متراکم، محکم و متوسط لایه بخش C بوده و با توجه به شرایط متفاوت توده سنگهای واقع در مسیر تونلها نسبت به آنچه که در مورد ساختگاه سد اشاره شد، توده سنگ مسیر تونلها به چهار رده تفکیک می شود [۱].

۴- برآورد پارامترهای ژئومکانیکی توده سنگهای مسیر تونلهای انحراف

برای محاسبه پارامترهای ژئومکانیکی توده سنگهای مسیر تونل از معیار شکست هوک - براون استفاده شده است. در این روش با داشتن مقاومت تک محوری سنگ بکر (σ_{ci})، ثابت m_i و شاخص GSI و حل معادله هوک - براون، پارامترهای مقاومت برشی معادل بر اساس معیار شکست موهر - کولمب و با در نظر گرفتن روباره معادل ۲۳۰ متر محاسبه شده است. در جدول ۱ پارامترهای رده های توده سنگ مسیر تونلها شامل چسبندگی (C)، زاویه اصطکاک داخلی (ϕ)، مدول تغییر شکل پذیری (E_m)، مقاومت فشاری تک محوری (σ_{ci}) و نسبت پواسون (ν) در ۱۲ مقطع عمود بر مسیر تونلها با فاصله ۵۰ متر از یکدیگر ارائه شده است.

۵- بررسی پایداری تونل به روشهای تجربی

روشهای تجربی، بر اساس تجربه و در طی شرایط مختلف ابداع شده اند. طبقه بندی مهندسی توده سنگ، پایه و اساس روشهای تجربی است و کاربرد گسترده ای در مهندسی سنگ دارد. به طور کلی، با ترکیب یافته های مشاهده شده به همراه تجربه و قضاوت مهندسی، می توان توده سنگ را طبقه بندی کرده و شرایط توده سنگ را مورد ارزیابی قرار داد. طبقه بندی مهندسی توده سنگ بیش از صد سال قدمت دارد و از زمانی آغاز شد که ریتر در سال ۱۸۸۷ سعی کرد تا یک روش تجربی را برای طراحی تونل و پیش بینی ملزومات نگهداری ارائه کند. سپس در سال ۱۹۴۶، ترزاقی یک طبقه بندی ساده سنگ را ارائه کرد تا به وسیله آن مقدار باری که قابهای فلزی می توانند تحمل کنند، برآورد کند [۴]. انواع طبقه بندی های توده سنگ در طول سالها ارائه و توسعه یافته اند که در جدول ۲ به آنها اشاره شده است.

۳- زمین شناسی طرح بهشت آباد

این ساختگاه در زون ساختاری زاگرس روراند (زاگرس بلند) قرار دارد و از ویژگی های زمین شناسی، ریخت شناسی، چینه شناسی و زمین ساختی آن پیروی می کند. به طور کلی سنگ بستر در محدوده ساختگاه شامل لایه های آهک، آهک دولومیتی و دولومیت با میان لایه هایی از آهک مارنی و مارن سازند جهرم - آسماری است که شیبی بین ۲۵ تا ۳۰ درجه به سمت جنوب دارند. با توجه به این که پدیده دولومیتی شدن به صورت نامنظم در طول گمانه ها و نمونه ها مشاهده می شود و امکان تفکیک بین دو سازند جهرم - آسماری در منطقه وجود ندارد، بر اساس نتایج حاصل از بررسی های صحرایی و گمانه های اکتشافی حفر شده، واحد جهرم - آسماری در قسمت سنگ چینه شناسی گزارش زمین شناسی به چهار بخش زیر تقسیم شده است:

- A. آهک دولومیتی و دولومیت
- B. آهک مارنی و مارن
- C. آهک دولومیتی و دولومیت
- D. آهک

بر اساس نتایج حاصل از بررسی های آزمایشگاهی، صحرایی و گمانه های اکتشافی حفر شده توده سنگ ساختگاه سد به صورت زیر ناحیه بندی شده است:

- I. توده سنگهای آهک ضخیم لایه که در رقوم بالای تکیه گاه چپ قرار دارد.
- II. توده سنگهای آهک دولومیتی و دولومیت متوسط تا ضخیم لایه که در بین توده سنگهای آهکی و آهک مارنی تکیه گاه چپ قرار دارد.
- III. توده سنگ مارن آهکی و مارن متوسط تا نازک لایه در رقوم پایین تکیه گاه چپ و در محدوده پی.
- IV. توده سنگهای آهک دولومیتی و دولومیت متوسط تا ضخیم لایه در محل پی و تکیه گاه راست.

جدول ۱: پارامترهای ژئومکانیکی توده سنگهای مسیر تونلهای انحراف [۱]

رده توده سنگ	مقطع	فاصله بهینه تونلها	C (MPa)	ϕ (Degree)	E_m (GPa)	σ_{ci} (MPa)	ν
۱	۱ الی ۹ به جز ۷ و ۸	۸ متر	۱/۵	۳۸	۵	۱۵	۰/۳
			۲	۴۰	۶	۱۸	۰/۲۹
۲	۷ و ۸	۱۲ متر	۰/۷	۳۳	۲	۸	۰/۳۹
			۱	۳۶	۲/۵	۱۰	۰/۳۷
۳	۱۲	۱۲ متر	۱	۳۵	۲/۵	۱۲	۰/۳۳
			۱/۵	۳۸	۳/۵	۱۶	۰/۳۰
۴	۱۰ و ۱۱	۱۲ متر	۰/۵	۲۵	۱	۷	۰/۴۰
			۱	۳۳	۱/۵	۹	۰/۳۸

جدول ۲: طبقه‌بندی‌های مهندسی توده سنگ [۴]

سیستم طبقه‌بندی توده سنگ	بنیان‌گذار	کشور بنیان‌گذار	زمینه‌های کاربرد
بار سنگ	ترزاقی، ۱۹۶۴	امریکا	تونل‌های با نگهداری فولادی
زمان خودایستایی	لوفر، ۱۹۵۸	استرالیا	تونلسازی
روش جدید تونلسازی اتریسی (NATM)	پاخر و همکاران، ۱۹۶۴	اتریش	تونلسازی
شاخص کیفیت سنگ (RQD)	دیر و همکاران، ۱۹۶۷	امریکا	مغزه‌گیری، تونلسازی
امتیاز ساختاری سنگ (RSR)	وایکهام و همکاران، ۱۹۷۲	امریکا	تونلسازی
طبقه‌بندی ژئومکانیکی توده سنگ (RMR)	بینیاوسکی، ۱۹۷۳ (آخرین اصلاح ۱۹۸۹، امریکا)	آفریقای جنوبی	تونل، معدن، شیب و پی
طبقه‌بندی ژئومکانیکی توسعه یافته توده سنگ (M-RMR)	اونال و اوزکان، ۱۹۹۰	ترکیه	معدنکاری
کیفیت توده سنگ (Q)	بارتون و همکاران، ۱۹۷۴ (آخرین اصلاح ۲۰۰۲)	نروژ	تونل، معدن و پی
مقاومت بلوکی	فرانکلین، ۱۹۷۵	کانادا	تونلسازی
طبقه‌بندی اولیه ژئوتکنیکی	انجمن جهانی مکانیک سنگ، ۱۹۸۱	بین‌المللی	عمومی
مقاومت توده سنگ (RMS)	استیل و همکاران، ۱۹۸۲	سوئد	معدنکاری فلزی
سیستم واحد طبقه‌بندی توده سنگ (URCS)	ویلیامسون، ۱۹۸۴	امریکا	عمومی
(WCS)	سینگ، ۱۹۸۶	هند	معدنکاری زغالسنگ
شاخص توده سنگ (RMi)	پالمستروم، ۱۹۹۶	سوئد	تونلسازی
شاخص مقاومت زمین‌شناسی (GSI)	هوک و براون، ۱۹۹۷	کانادا	کلیه حفاریات زیرزمینی
VNIMI	انستیتو تحقیقات معدن روسیه	روسیه	کلیه حفاریات زیرزمینی
طبقه‌بندی مهندسی سنگ به روش JH	شینجی و همکاران، ۲۰۰۱	ژاپن	تونلسازی

۱-۵- شاخص کیفیت سنگ (RQD)

می‌شود، پیشنهاد شد. RQD به عنوان درصد مجموع قطعات مغزه سالم بلندتر از ۱۰۰ میلیمتر، نسبت به طول کل مغزه بدست آمده که طبق رابطه (۱) تعریف می‌شود.

شاخص کیفیت سنگ (RQD) در سال ۱۹۶۴ توسط دیر برای ارائه یک تخمین کمی از کیفیت توده سنگ که از مغزه‌های حفاری حاصل

جدول ۳: شاخص کیفیت سنگ (RQD) [۵،۶]

RQD (%)	<۲۵	۲۵-۵۰	۵۰-۷۵	۷۵-۹۰	۹۰-۱۰۰
کیفیت توده سنگ	خیلی ضعیف	ضعیف	متوسط	خوب	عالی

$$RQD = \left(\frac{l_{sum \ of \ 100}}{l_{tot \ core \ run}} \right) \times 100\% \quad (1)$$

۳-۵- شاخص مقاومت زمین‌شناسی (GSI)

در سال ۱۹۹۷ هوک و براون برای حذف محدودیت‌هایی که به هنگام استفاده از طبقه‌بندی RMR ایجاد می‌شد، یک طبقه‌بندی جدید توده سنگ موسوم به شاخص مقاومت زمین‌شناسی (GSI) را پیشنهاد کردند. برای تعیین GSI از طبقه‌بندی RMR اصلاح شده در سال ۱۹۸۹ (RMR₈₉) استفاده می‌شود. برای محاسبه RMR₈₉ اصلاحاتی طبق موارد زیر باید در امتیاز RMR توده سنگ لحاظ شود.

الف- امتیاز مربوط به آب زیرزمینی ۱۵ در نظر گرفته شود.

ب- امتیاز مربوط به جهت ناپیوستگی‌ها صفر قرار داده شود.

شاخص GSI از رابطه (۳) $GSI = RMR_{89} - 5$ بدست می‌آید [۹].

۴-۵- شاخص کیفیت تونلسازی (Q)

بارتون، لین و لوند اعضای انجمن ژئوتکنیک نروژ (NGI) در سال ۱۹۷۴ بر اساس ارزیابی زمان پایداری سازه‌های زیرزمینی یک شاخص برای تعیین کیفیت تونلسازی در توده سنگ ارائه کردند. این شاخص یک روش طبقه‌بندی کمی می‌باشد که قادر است سیستم نگهداری در تونل را طراحی کند و به Q معروف است. ارزش عددی Q از رابطه (۴) بدست می‌آید.

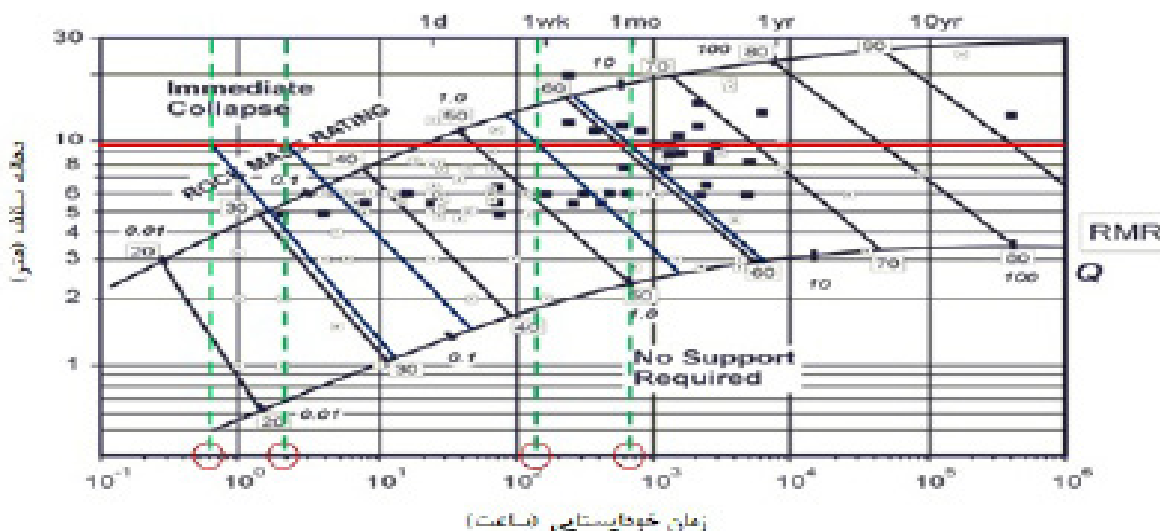
$$Q = \frac{RQD}{J_n} \times \frac{J_r}{J_a} \times \frac{J_w}{SRF} \quad (4)$$

که در آن RQD شاخص کیفیت سنگ، J_n شاخص تعداد درزه‌ها، J_r شاخص زبری درزه‌ها، J_a شاخص هوازگی درزه‌ها، J_w شاخص کاهش آب درزه‌ها و SRF ضریب کاهش تنش می‌باشد. شاخص Q را می‌توان به عنوان تابعی از سه پارامتر ابعاد بلوک‌های سنگی (شاخص RQD/J_n)، مقاومت برشی بین بلوک‌ها (شاخص J_r/J_a) و تنش فعال (شاخص J_w/SRF) در نظر گرفت [۱۰].

کیفیت و رده توده سنگ بر اساس شاخص Q مطابق جدول ۵ بدست می‌آید.

جدول ۴: طبقه‌بندی ژئومکانیکی توده سنگ (RMR)

امتیاز RMR	<۲۰	۲۱-۴۰	۴۱-۶۰	۶۱-۸۰	۸۱-۱۰۰
رده توده سنگ	I	II	III	IV	V
کیفیت توده سنگ	خیلی ضعیف	ضعیف	متوسط	خوب	خیلی خوب



شکل ۳: رابطه بین زمان خودایستایی حفیات بدون نگهداری و مقدار RMR [۸]

در این طبقه‌بندی، سنگها از نظر کیفیت امتیازی بین ۱۰۰-۰ می‌گیرند که معرف کیفیت توده سنگ می‌باشد. حداقل قطر مغزه باید به اندازه ۵۴/۷ میلیمتر باشد. RQD پارامتری است که مستقیماً به جهت حفاری بستگی دارد و مقدار آن می‌تواند به طور قابل ملاحظه‌ای با توجه به جهت گمانه تغییر کند. به همین علت RQD به تنهایی برای تشریح شرایط توده سنگ کافی نیست [۵،۶]. کیفیت توده سنگ بر اساس مقادیر کمی RQD به صورت جدول ۳ ارائه شده است.

۲-۵- طبقه‌بندی ژئومکانیکی توده سنگ (RMR)

یکی دیگر از روش‌های تجربی پرکاربرد روش RMR می‌باشد، که برای اولین بار در سال ۱۹۷۶ توسط بینیاوسکی ارائه شد و با گذشت زمان اصلاحاتی بر روی آن انجام شده است. در این روش با استفاده از مجموع امتیازهای ۶ پارامتر طبق رابطه (۲) امتیاز نهایی RMR تعیین می‌شود.

$$RMR = R_s + R_{RQD} + R_{sd} + R_{cd} + R_w + R_{od} \quad (2)$$

در این رابطه R_s مقاومت فشاری تک محوری سنگ بکر، RRQD شاخص کیفیت سنگ، R_{sd} فاصله ناپیوستگی‌ها، R_{cd} وضعیت ناپیوستگی‌ها، R_w وضعیت آبهای زیرزمینی و R_{od} جهت ناپیوستگی‌ها می‌باشند. در این طبقه‌بندی، سنگها از نظر کیفیت امتیازی بین ۱۰۰-۰ می‌گیرند که معرف کیفیت توده سنگ می‌باشد. بطور کلی اعداد بزرگتر، سنگ با کیفیت بهتر را معرفی می‌کنند [۷]. در جدول ۴، رده و کیفیت توده سنگ متناسب با امتیاز RMR آورده شده است.

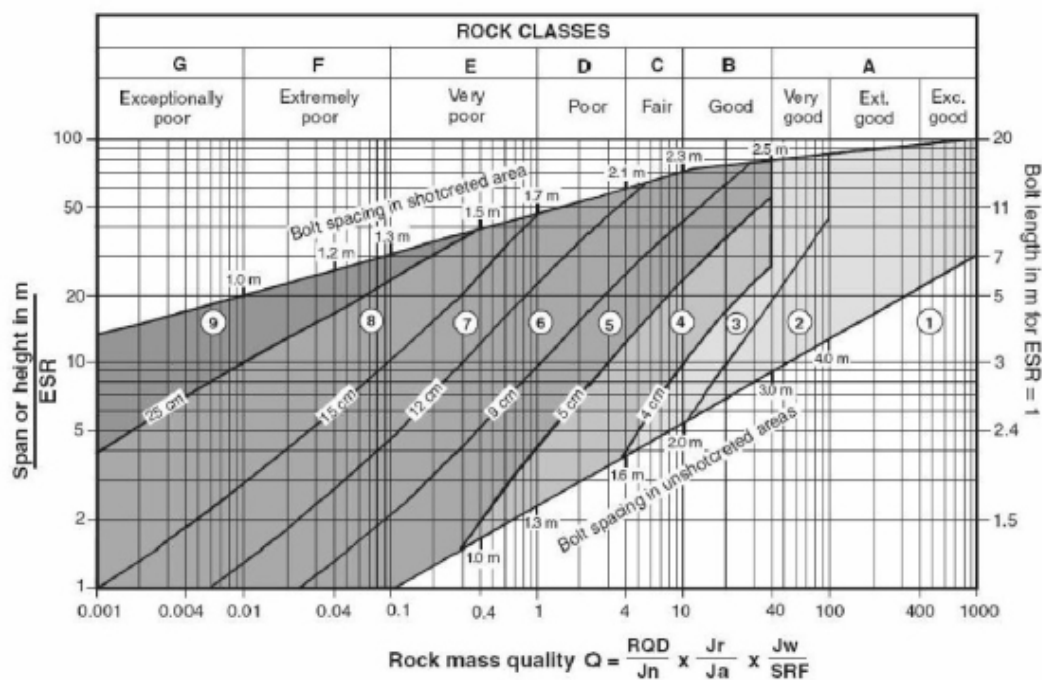
نمودار نمایش داده شده در شکل ۳ نیز توسط بینیاوسکی ارائه شده که با داشتن مقدار عددی RMR و عرض دهانه فضای مورد نظر، می‌توان زمان خودایستایی سازه بدون استفاده از وسایل نگهداری را بدست آورد. این زمان در ارائه روش اجرا و زمان نصب نگهداری می‌تواند بسیار مفید باشد [۸].

جدول ۵: شاخص کیفیت تونلسازی (Q) [۱۰]

Q	رده توده سنگ	کیفیت توده سنگ
۱۰۰۰-۴۰۰	I	به طور استثنایی خوب
۴۰۰-۱۰۰	II	فوق العاده خوب
۱۰۰-۴۰	III	خیلی خوب
۴۰-۱۰	IV	خوب
۱۰-۴	V	متوسط
۴-۱	VI	ضعیف
۰/۱-۱	VII	خیلی ضعیف
۰/۰-۰/۱	VIII	فوق العاده ضعیف
۰-۰/۱ ۰/۰۰۱	IX	به طور استثنایی ضعیف

مقادیر Q، RQD، RMR، GSI، کیفیت و زمان خودایستایی رده‌های سنگی مختلف مسیر تونل‌های انحراف در جدول ۶ بیان شده است.

شاخص Q نگهداری پیشنهادی خود را بر اساس مقدار عددی Q، ابعاد دهانه تونل و ضریب پایداری فضا (ESR) طبق نمودار نمایش داده شده در شکل ۴ ارائه می‌کند [۱۱].
با مقایسه RMR و Q در شکل ۳ می‌توان فهمید که طبقه‌بندی RMR نسبت به شاخص Q محافظه کارانه‌تر است.



شکل ۴: تخمین سیستم نگهداری با توجه به شاخص کیفیت تونلسازی (Q) [۱۱]

جدول ۶: مقادیر Q، RQD، RMR، GSI، کیفیت و زمان خودایستایی رده‌های سنگی مختلف مسیر تونل‌های انحراف

رده	RQD (%)	کیفیت سنگ در RQD	RMR	کیفیت و رده سنگ در RMR	GSI	زمان خودایستایی	Q	کیفیت و رده سنگ در Q
۱	۸۲-۷۷	خوب	۶۵-۵۸	متوسط تا خوب (III-IV)	۷۳-۶۶	۶۵۰ ساعت	۱۶-۱۵/۷	خوب (IV)
۲	۴۰-۲۸	ضعیف	۴۱-۳۲	ضعیف تا متوسط (II-III)	۴۶-۴۰	۲ ساعت	۰/۰-۱۷/۴۲	خیلی ضعیف (VII)
۳	۴۵-۳۲	ضعیف	۵۹-۴۹	متوسط (III)	۶۷-۵۷	۱۵۰ ساعت	۳/۷-۱/۵	ضعیف تا متوسط (VI-V)
۴	۲۸-۱۹	خیلی ضعیف تا ضعیف	۳۶-۲۷	ضعیف (II)	۴۴-۴۰	۳۶ دقیقه	۰/۰-۰۸/۴۲	خیلی ضعیف تا فوق‌العاده ضعیف (VII-VIII)

سیستم نگهداری پیشنهادی RMR برای رده‌های سنگی مسیر تونل‌های انحراف به صورت زیر پیشنهاد می‌شود [۷].

رده ۱: اجرای راک بولت به طول ۳ متر در تاج به فواصل ۲/۵ متر و بعضاً همراه با تور سیمی در تاج، ۵ سانتیمتر شاتکریت.

رده ۲: اجرای راک بولت به طول ۴ متر به فواصل ۱/۵ متر همراه با تور سیمی، ۱۵ سانتیمتر شاتکریت.

رده ۳: اجرای راک بولت به طول ۴ متر با فواصل ۲ متر همراه با تور سیمی در تاج، ۱۰ سانتیمتر شاتکریت.

رده ۴: اجرای راک بولت به طول ۴ متر به فواصل ۱ متر همراه با تور سیمی، ۱۵ سانتیمتر شاتکریت، قاب فولادی سبک تا متوسط با فاصله ۱/۵ متر.

با احتساب دهانه ۹/۴ متری و $ESR=1/6$ ، سیستم نگهداری پیشنهادی شاخص Q برای رده‌های سنگی مسیر تونل‌های انحراف به صورت زیر پیشنهاد می‌شود [۱۱].

رده ۱: اجرای راک بولت موضعی در صورت نیاز (Spot Bolting).

رده ۲: اجرای راک بولت به فواصل ۱/۵ متر، ۱۰ سانتیمتر شاتکریت مسلح.

رده ۳: اجرای راک بولت به فواصل ۲/۵ متر، ۵ سانتیمتر شاتکریت غیر مسلح.

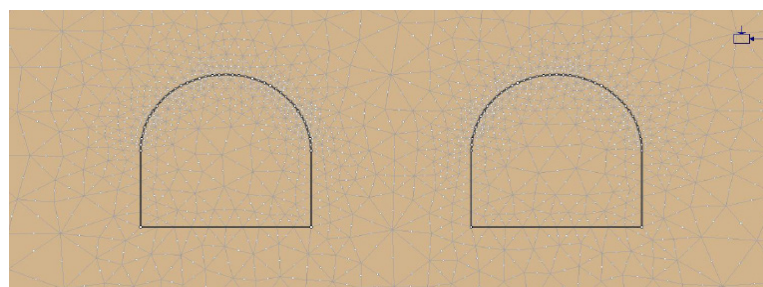
رده ۴: اجرای راک بولت به فواصل ۱ متر، ۱۵ سانتیمتر شاتکریت مسلح.

با توجه به سیستم‌های نگهداری پیشنهادی بر اساس روش‌های تجربی، سیستم نگهداری رده‌های سنگی مختلف مسیر تونل‌های انحراف مطابق جدول ۷ توصیه می‌شود.

۶- مدلسازی عددی تونل‌های انحراف و سیستم نگهداری

به منظور مدلسازی تونل‌های انحراف، تحلیل پایداری و طراحی سیستم نگهداری از نرم‌افزار المان محدود Phase2 استفاده شده است. ۲۴ مدل برای ۱۲ مقطع در دو حالت کمینه و بیشینه ساخته شده است. مدل‌های ساخته شده دارای ابعاد ۱۱۴ در ۹۳/۵ متر با ۲۴۹۹۴ المان مثلثی شش‌گه‌ای می‌باشند. ابعاد مدل به گونه‌ای انتخاب شده تا تغییرات ناشی از حفاری تونل‌ها بر مرزهای مدل تأثیرگذار نباشد. پارامترهای ژئومکانیکی مطابق جدول ۱ برای مدلسازی استفاده شده است. تنش‌های منطقه مطابق با میزان روباره در هر مقطع به مدل وارد شده است. تونل‌ها به صورت کامل حفاری شده و میزان جابجایی حداکثر و کرنش برشی حداکثر محاسبه شده است. سپس با توجه به تریخ تنش معادل با ۵۰٪ جابجایی حداکثر، سیستم نگهداری به مدل اعمال شده و ارزیابی‌های لازم صورت گرفته است. شکل ۵ نحوه مش‌بندی تونل‌ها را نشان می‌دهد.

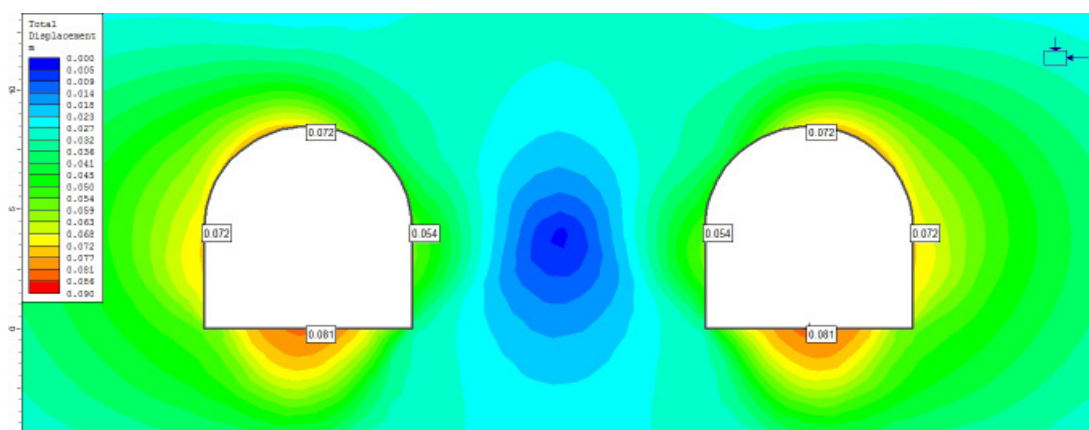
مدلسازی به منظور بدست آوردن جابجایی‌ها و کرنش‌های برشی در ۱۲ مقطع با داشتن ۲ حالت کمینه و بیشینه برای پارامترهای ژئومکانیکی انجام شده است. به دلیل محدودیت از ارائه تمامی شکل‌ها و نمودارها صرف‌نظر شده و تنها بخش‌های مربوط به مقطع ۱۱ با شرایط کمینه که دارای بحرانی‌ترین شرایط است، نمایش داده شده. شکل‌های ۶ و ۷ به ترتیب مقادیر جابجایی حداکثر در تاج، دیواره‌ها و کف تونل‌ها قبل و بعد از نصب سیستم نگهداری را نشان می‌دهند. همان‌طور که مشخص است بیشترین جابجایی در کف تونل‌ها و کمترین جابجایی در حد فاصل بین دو تونل به علت کم بودن تنش افقی در این ناحیه روی می‌دهد.



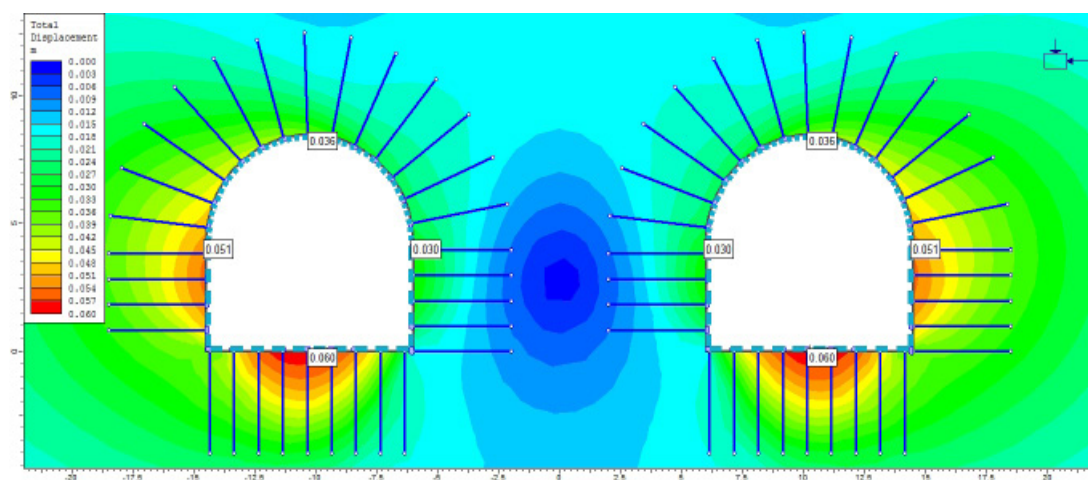
شکل ۵: نحوه مش‌بندی تونل‌های انحراف

جدول ۷: سیستم نگهداری پیشنهادی بر اساس روش‌های تجربی

ردۀ توده سنگ	راک بولت	شاتکریت	قاب فولادی
۱	به طول ۳ متر در تاج به فواصل ۲/۵ متر و بعضاً همراه با تور سیمی در تاج	۵ سانتیمتر شاتکریت غیر مسلح	-
۲	به طول ۴ متر به فواصل ۱/۵ متر همراه با تور سیمی	۱۵ سانتیمتر شاتکریت مسلح	-
۳	به طول ۴ متر به فواصل ۲ متر همراه با تور سیمی در تاج	۱۰ سانتیمتر شاتکریت غیر مسلح	-
۴	به طول ۴ متر به فواصل ۱ متر همراه با تور سیمی	۱۵ سانتیمتر شاتکریت مسلح	قاب فولادی سبک تا متوسط با فاصله ۱/۵ متر



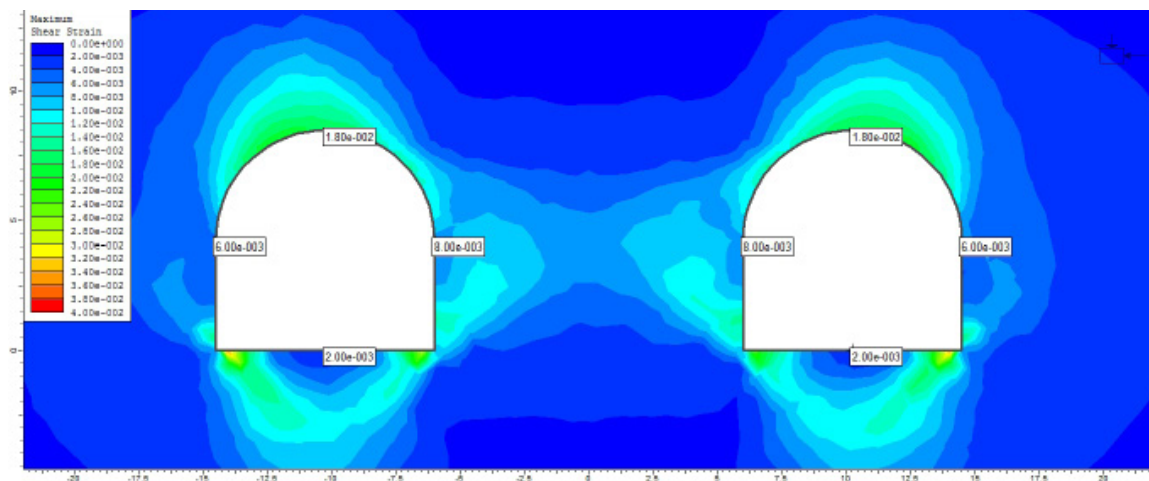
شکل ۶: جابجایی حداکثر در تاج، دیواره‌ها و کف تونل‌ها قبل از نصب سیستم نگهداری



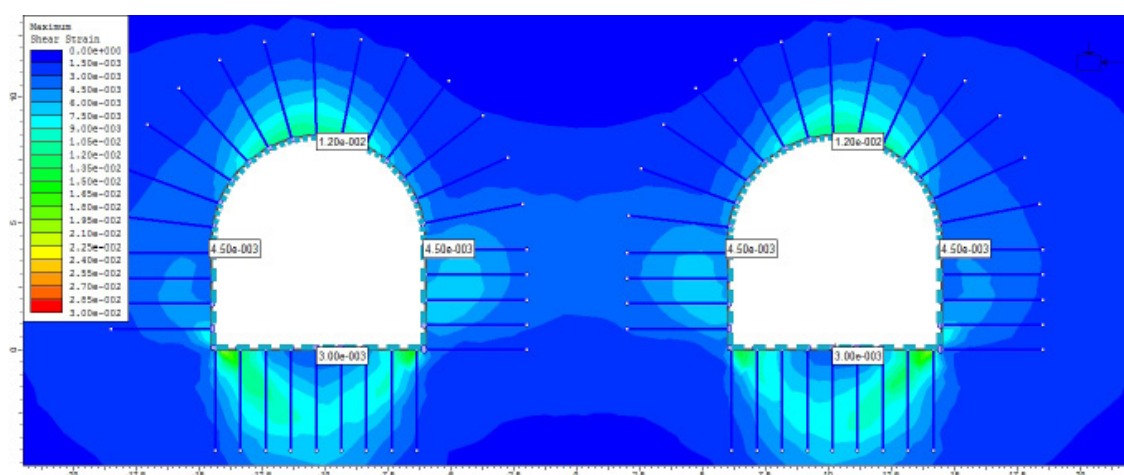
شکل ۷: جابجایی حداکثر در تاج، دیواره‌ها و کف تونل‌ها بعد از نصب سیستم نگهداری

همان‌طور که مشخص است بیشترین تمرکز تنش در گوشه‌های کف و بالای تاج تونل‌ها به دلیل برهم زدن تعادل اولیه تنش‌ها و بازآرایی مجدد در اطراف حفریه روی می‌دهد.

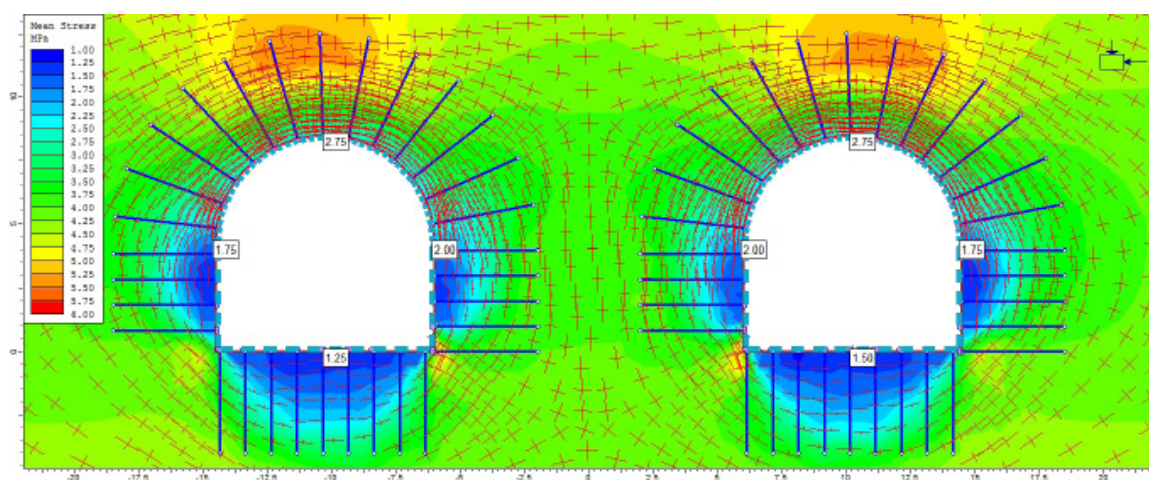
شکل‌های ۸ و ۹ به ترتیب مقادیر کرنش برشی حداکثر قبل و بعد از نصب سیستم نگهداری را نشان می‌دهند. مقادیر بزرگتر کرنش برشی در گوشه‌های کف و تاج تونل‌ها به دلیل شکل هندسی مقطع روی می‌دهد. شکل ۱۰ توزیع تنش اطراف تونل‌های انحراف را نشان می‌دهد.



شکل ۸: مقادیر کرنش برشی حداکثر قبل از نصب سیستم نگهداری



شکل ۹: مقادیر کرنش برشی حداکثر بعد از نصب سیستم نگهداری



شکل ۱۰: توزیع تنش اطراف تونل‌های انحراف

۷- بررسی پایداری تونل‌های انحراف به روش تحلیلی

پس از تعیین مقدار جابجایی‌ها و کرنش‌های برشی در توده سنگ اطراف تونل‌ها به روش عددی، لازم است که با توجه به نتایج بدست آمده وضعیت پایداری تونل‌ها قبل و بعد از نصب سیستم نگهداری مورد بررسی قرار گیرد. یکی از پرکاربردترین روش‌های تحلیلی، روش کرنش بحرانی (کرنش مجاز) ارائه شده توسط ساکورایی در سال ۱۹۹۷ است که یکی از بهترین معیارها به منظور بررسی شکست در تونل می‌باشد. در سال ۱۹۸۶ ساکورایی براساس نتایج آزمایش‌های فشاری تک محوره بر روی سنگها و تونل‌های دایروی رابطه زیر را برای کرنش بحرانی ارائه کرد [۱۲، ۱۳].

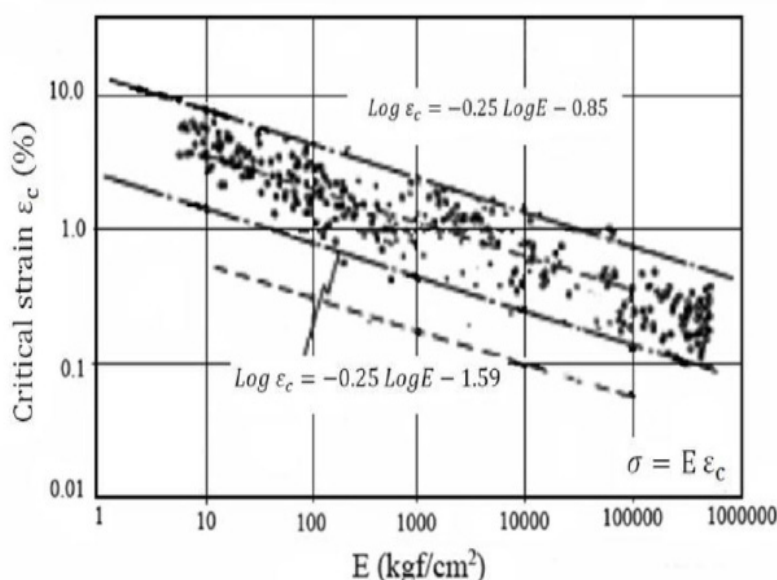
$$\varepsilon_c = \frac{\sigma_c}{E} \quad (5)$$

که در آن σ_c مقاومت فشاری تک محوره و E مدول یانگ می‌باشد. ساکورایی در سال ۱۹۹۳ با برقراری ارتباط بین نتایج آزمایشگاهی و داده‌های صحرایی، رابطه بین کرنش بحرانی، مقاومت فشاری و مدول یانگ، سه تراز هشدار خطر ارائه داد. همان‌طور که در شکل ۱۱ مشاهده می‌شود، روابط (۶)، (۷) و (۸) به ترتیب نشان دهنده تراز هشدار خطر I، II و III می‌باشند. برای تحلیل پایداری تونل‌ها، تراز هشدار خطر II به عنوان مبنای طراحی پیشنهاد شده است [۱۲، ۱۳].

$$\log \varepsilon_c = -0.25 \log E - 0.85 \quad \text{I تراز هشدار خطر (۶)}$$

$$\log \varepsilon_c = -0.25 \log E - 1.22 \quad \text{II تراز هشدار خطر (۷)}$$

$$\log \varepsilon_c = -0.25 \log E - 1.59 \quad \text{III تراز هشدار خطر (۸)}$$



شکل ۱۱: رابطه بین کرنش بحرانی و مدول یانگ [۱۳]

ε_c کرنش بحرانی در حالت مقاومت فشاری تک محوره بر حسب درصد و E مدول تغییر شکل‌پذیری (Kg/cm^2) می‌باشد. برای محاسبه جابجایی مجاز از رابطه (۹) استفاده می‌شود [۱۲].

$$\varepsilon_c = \frac{U_c}{a} \quad (9)$$

در این رابطه U_c جابجایی مجاز و a شعاع تونل (هم واحد با جابجایی مجاز) است. از آنجایی که تونل‌ها عموماً تحت تنش‌های سه محوره می‌باشند، معمولاً برای ارزیابی پایداری آنها کرنش برشی بحرانی را مورد بررسی قرار می‌دهند که از رابطه زیر قابل محاسبه است [۱۲].

$$\gamma = (1 + \nu) \varepsilon_c \quad (10)$$

در این رابطه ν نسبت پواسون است. لازم به ذکر است که به دلیل نبودن معیار معتبر دیگری در این زمینه، برای سایر تونل‌ها با اشکال دیگر نیز از این روش استفاده می‌شود.

در جداول ۸ و ۹ به ترتیب مقادیر جابجایی حداکثر و کرنش برشی حداکثر در تونل‌ها حاصل از مدلسازی عددی با جابجایی مجاز و کرنش برشی بحرانی حاصل از روش ساکورایی در دو مرحله قبل و بعد از نصب سیستم نگهداری مقایسه شده است. اگر مقادیر حاصل از مدلسازی، از تراز هشدار خطر (جابجایی مجاز) کمتر باشد، سازه پایدار است. قابل ذکر است که کرنش بحرانی همواره از کرنش گسیختگی کمتر است [۱۲، ۱۳].

جدول ۸: مقایسه جابجایی حداکثر با جابجایی مجاز تونل‌های انحراف قبل و بعد از نصب سیستم نگهداری

مقطع	قبل از نصب سیستم نگهداری			بعد از نصب سیستم نگهداری		
	جابجایی حداکثر (mm)	جابجایی مجاز (mm)	وضعیت پایداری	جابجایی حداکثر (mm)	جابجایی مجاز (mm)	وضعیت پایداری
۱	کمینه	۸	پایدار	۱۹	۵	پایدار
	بیشینه	۶	پایدار	۱۸	۳	پایدار
۲	کمینه	۷	پایدار	۱۹	۵	پایدار
	بیشینه	۶	پایدار	۱۸	۴	پایدار
۳	کمینه	۳	پایدار	۱۹	۲	پایدار
	بیشینه	۲	پایدار	۱۸	۱	پایدار
۴	کمینه	۱۵	پایدار	۱۹	۸	پایدار
	بیشینه	۱۱	پایدار	۱۸	۶	پایدار
۵	کمینه	۱۴	پایدار	۱۹	۷	پایدار
	بیشینه	۱۱	پایدار	۱۸	۶	پایدار
۶	کمینه	۱۰	پایدار	۱۹	۴	پایدار
	بیشینه	۹	پایدار	۱۸	۳	پایدار
۷	کمینه	۳۶	ناپایدار	۳۴	۳۰	ناپایدار
	بیشینه	۲۶	ناپایدار	۲۲	۲۱	پایدار
۸	کمینه	۳۸	ناپایدار	۳۴	۳۲	ناپایدار
	بیشینه	۲۷	ناپایدار	۲۲	۲۲	پایدار
۹	کمینه	۱۳	پایدار	۱۹	۷	پایدار
	بیشینه	۱۰	پایدار	۱۸	۴	پایدار
۱۰	کمینه	۷۰	ناپایدار	۳۸	۵۱	ناپایدار
	بیشینه	۳۹	ناپایدار	۳۴	۲۴	پایدار
۱۱	کمینه	۸۱	ناپایدار	۳۸	۶۰	ناپایدار
	بیشینه	۳۳	ناپایدار	۳۶	۲۷	ناپایدار
۱۲	کمینه	۳۳	پایدار	۳۲	۲۰	پایدار
	بیشینه	۱۴	پایدار	۳۱	۱۴	پایدار

جدول ۹: مقایسه کرنش برشی حداکثر با کرنش برشی بحرانی تونل‌های انحراف قبل و بعد از نصب سیستم نگهداری

مقطع	قبل از نصب سیستم نگهداری		بعد از نصب سیستم نگهداری	
	کرنش برشی حداکثر	کرنش برشی بحرانی	کرنش برشی حداکثر	کرنش برشی بحرانی
۱	کمینه	$1/36 \times 10^{-3}$	پایدار	$5/24 \times 10^{-3}$
	بیشینه	$8/40 \times 10^{-3}$	پایدار	$4/97 \times 10^{-3}$
۲	کمینه	$1/19 \times 10^{-3}$	پایدار	$5/24 \times 10^{-3}$
	بیشینه	$7/70 \times 10^{-3}$	پایدار	$4/97 \times 10^{-3}$
۳	کمینه	$3/75 \times 10^{-3}$	پایدار	$5/24 \times 10^{-3}$
	بیشینه	$3/00 \times 10^{-3}$	پایدار	$4/97 \times 10^{-3}$
۴	کمینه	$2/50 \times 10^{-3}$	پایدار	$5/24 \times 10^{-3}$
	بیشینه	$2/25 \times 10^{-3}$	پایدار	$4/97 \times 10^{-3}$
۵	کمینه	$3/60 \times 10^{-3}$	پایدار	$5/24 \times 10^{-3}$
	بیشینه	$2/25 \times 10^{-3}$	پایدار	$4/97 \times 10^{-3}$
۶	کمینه	$2/25 \times 10^{-3}$	پایدار	$5/24 \times 10^{-3}$
	بیشینه	$1/52 \times 10^{-3}$	پایدار	$4/97 \times 10^{-3}$
۷	کمینه	$9/63 \times 10^{-3}$	ناپایدار	$7/04 \times 10^{-3}$
	بیشینه	$6/05 \times 10^{-3}$	پایدار	$6/56 \times 10^{-3}$
۸	کمینه	$1/02 \times 10^{-3}$	ناپایدار	$7/20 \times 10^{-3}$
	بیشینه	$6/60 \times 10^{-3}$	ناپایدار	$6/56 \times 10^{-3}$
۹	کمینه	$3/00 \times 10^{-3}$	پایدار	$5/24 \times 10^{-3}$
	بیشینه	$1/95 \times 10^{-3}$	پایدار	$4/97 \times 10^{-3}$
۱۰	کمینه	$1/60 \times 10^{-3}$	ناپایدار	$8/44 \times 10^{-3}$
	بیشینه	$6/60 \times 10^{-3}$	پایدار	$7/51 \times 10^{-3}$
۱۱	کمینه	$1/80 \times 10^{-3}$	ناپایدار	$8/44 \times 10^{-3}$
	بیشینه	$7/80 \times 10^{-3}$	ناپایدار	$7/51 \times 10^{-3}$
۱۲	کمینه	$5/40 \times 10^{-3}$	پایدار	$6/37 \times 10^{-3}$
	بیشینه	$2/00 \times 10^{-3}$	پایدار	$5/73 \times 10^{-3}$

کرد. در این مقاطع بیشترین جابجایی در کف تونل روی می‌دهد که می‌توان با اضافه حفاری، بتن‌ریزی و ایجاد کف بند از شکست کف تونل جلوگیری کرد.

۸- نتیجه‌گیری

در این مقاله با توجه به اطلاعات ژئومکانیکی مسیر تونل‌های انحراف سد بهشت‌آباد به بررسی وضعیت پایداری و طراحی سیستم نگهداری تونل‌ها پرداخته شد. در مرحله اول با استفاده از روش‌های تجربی سیستم نگهداری برای ۴ رده دربرگیرنده تونل‌ها پیشنهاد شد. با مقایسه سیستم نگهداری پیشنهادی RMR و Q می‌توان فهمید که طبقه‌بندی RMR نسبت به شاخص Q محافظه کارانه‌تر است. سپس با استفاده از روش عددی المان محدود و روش تحلیلی ساکورایی، وضعیت پایداری تونل‌ها و سیستم نگهداری پیشنهادی مورد بررسی واقع شد. برای این منظور ۲۴ مدل عددی ساخته شد. بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که روش کرنش بحرانی به این علت که تونل‌ها عمدتاً تحت اثر تنش‌های سه محوره هستند، از روش جابجایی مجاز دقیق‌تر بوده و پاسخ‌های واقع‌گرایانه‌تری را ارائه می‌کند. با توجه به مدلسازی‌های انجام شده و بررسی میزان کرنش بحرانی مشخص شد که مقاطع ۱ تا ۹ به جز مقطع ۸ پایدار بوده و سیستم نگهداری پیشنهادی برای این مقاطع مناسب می‌باشد، اما مقاطع ۸، ۱۰ و ۱۱ در حالت کمینه ناپایدار بوده و به نظر می‌رسد برای این مقاطع باید از سیستم نگهداری قوی‌تری استفاده کرد. این نتیجه بیانگر این موضوع است که سیستم نگهداری پیشنهادی روش‌های تجربی برای این مقاطع مناسب نیست. رهیافت به کار رفته در این تحقیق نشان می‌دهد که به منظور طراحی بهینه سیستم نگهداری، استفاده از مجموعه‌ای از روش‌ها و مقایسه نتایج حاصله مناسب می‌باشد.

تشکر و قدردانی

در پایان لازم می‌دانیم تا از راهنمایی‌های ارزنده جناب آقای مهندس مرتضی کرمی قدردانی نماییم.

با توجه به جداول ۸ و ۹ روش کرنش برشی بحرانی به جز ۳ مقطع تأیید کننده نگهداری پیشنهادی روش‌های تجربی می‌باشد. بطور کلی استفاده از روش‌های تجربی محدودیت‌های زیادی در طراحی فضاهای زیرزمینی داشته و می‌توان در مراحل اولیه طراحی از آنها استفاده کرد. در این روش‌ها تغییرات تنش‌ها در اثر حفاری بیان نشده است، و یا از تأثیرات حفاری‌های مجاور و یا محل تقاطع تونل‌ها بحثی به میان نیامده است. می‌توان به این موضوع اشاره کرد که استفاده از این روش‌ها در توده سنگ‌های ضعیف به تنهایی مناسب نمی‌باشد. در جدول ۸ بیشترین میزان جابجایی در مقطع ۱۱ کمینه ۸۱ میلی‌متر می‌باشد که از جابجایی مجاز آن یعنی ۲۸ میلی‌متر بسیار بیشتر است. بعد از اعمال سیستم نگهداری جابجایی به ۶۱ میلی‌متر کاهش می‌یابد ولی هنوز با جابجایی مجاز فاصله زیادی دارد، و این نشان دهنده کارایی کم سیستم نگهداری در این مقطع می‌باشد. در مقطع ۱۰ کمینه نیز همین شرایط وجود دارد. با مقایسه جداول ۸ و ۹ می‌توان فهمید که استفاده از روش جابجایی مجاز نتایج محافظه کارانه‌تری را نسبت به روش کرنش برشی بحرانی می‌دهد. مقطع ۷ کمینه در روش جابجایی مجاز ناپایدار و در روش کرنش برشی بحرانی پایدار می‌شود. همان‌طور که اشاره شد استفاده از روش کرنش برشی بحرانی به علت این که تونل‌ها عموماً تحت اثر تنش‌های سه محوره می‌باشند، معمولاً برای ارزیابی پایداری آنها مناسب‌تر می‌باشد. مقاطع ۱ تا ۹ (به جز مقاطع ۷ و ۸) که کیفیت خوبی در طبقه‌بندی‌های مهندسی سنگ داشتند، قبل از نصب سیستم نگهداری خودپایدار می‌باشند. نگهداری پیشنهادی برای مقاطع ۸، ۱۰ و ۱۱ کمینه در هر دو روش ساکورایی ناپایدار بوده و باید از نگهداری قوی‌تری با افزایش ضخامت شاکریت، کاهش فاصله راک بولت‌ها و قابهای فلزی قوی‌تری استفاده

منابع

and TBM Tunneling and Important Aspects of Rock Joints and Rock Mass Behavior", Workshop, 4-5 February 2008, Iranian Society of Rock Mechanics (IRSRM), presented Tehran, Iran.

[9] Hoek, E., Brown, E. T.; 1997; "Practical Estimates of Rock Mass Strength", Intl. J. Rock Mech. & Mining Sci. & Geomechanics Abstracts. 34, pp. 1165-1186.

[10] Barton, N. R., Lien, R., Lunde, J.; 1974; "Engineering Classification of Rock Masses for the Design of Tunnel Support", Rock Mech. 6(4), pp. 189-239.

[11] Palmstrom, A., Broch, E.; 2006; "Use and Misuse of Rock Mass Classification Systems with Particular Reference to the Q-System", Tunnels and Underground Space Technology (21), pp. 575-593.

[12] Sakurai, S.; 1997; "Lessons Learned from Field Measurements in Tunnelling", Tunnelling and Underground Space Technology, 12(4), pp. 453-460.

[13] Sakurai, S.; 1993 "Direct Strain Evaluation Technique in Construction of Underground Opening", In proc.22 U.S.SYMP.ROCK MECH Boston.MA (Edited by H.H.Einstein), pp. 278-282.

[1] مهندس مشاور زاینده‌آب: ۱۳۸۶؛ "گزارش مکانیک سنگ طرح پروژه آبرسانی به فلات مرکزی ایران"، وزارت نیرو.

[2] U.S. Department of Transportation Federal Highway Administration; 2009; Technical Manual for Design and Construction of Road Tunnels - Civil Elements, USA.

[3] Hoek, E., Kaiser, P. K., Bawden, W. F.; 1995; "Support of Underground Excavation in Hard Rock", A. A. Balkema.

[4] Singh, B., Goel, R. K.; 1999; "Rock Mass Classification: A Practical Approach in Civil Engineering", Elsevier Science, 282 pages.

[5] Deere, D. U., Deere, D. W.; 1988; "The Rock Quality Designation (RQD) Index in Practice", In Rock Classification Systems for Engineering Purposes, (ed. L. Kirkaldie), ASTM Special Publication 984, Philadelphia: Am. Soc. Test. Mat. pp. 91-101.

[6] Deere, D. U.; 1989; "Rock Quality Designation (RQD) after 20 Years", U.S. Army Corps Engrs Contract Report GL-89-1. Vicksburg, MS: Waterways Experimental Station.

[7] Bieniawski, Z. T.; 1989; "Engineering Rock Mass Classifications", Wiley, New York, 251 pages.

[8] Barton, N.; 2008; "Rock Engineering for Drill and Blast

معرفی کتاب

**Underground Engineering: Planning, Design
Construction and Operation of the Underground Space ,**

Bai Yun

۲۰۱۸

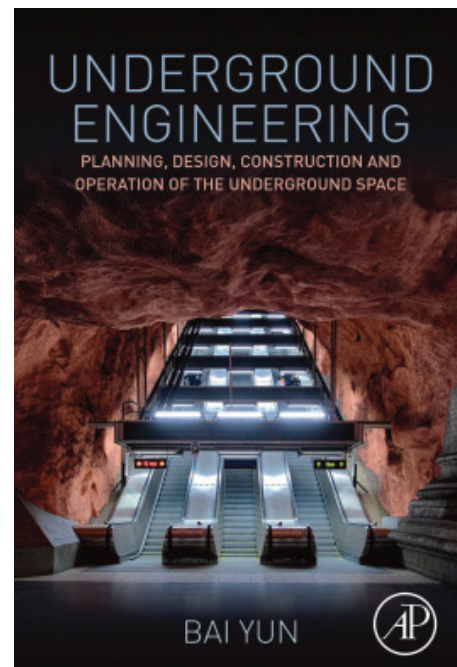
Elsevier Science

عنوان کتاب:

نام نویسنده :

تاریخ انتشار:

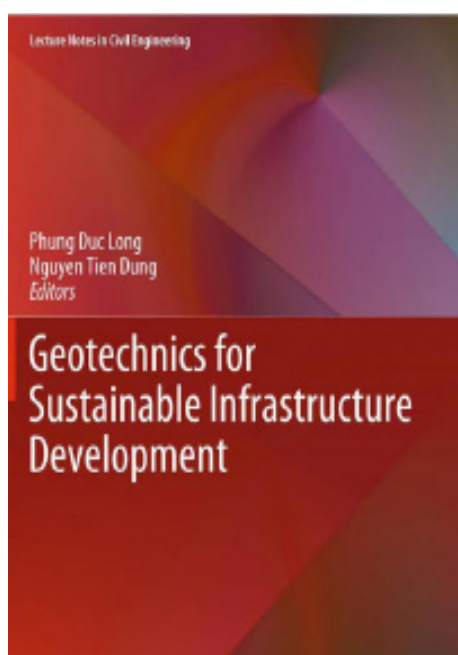
ناشر:



چکیده:

این کتاب تجربیات نویسنده آن را در تحقیقات، مطالعات دانشگاهی و همچنین در پروژه‌های اجرایی ارائه می‌نماید. این کتاب که بیشتر با هدف آموزش و انتقال تجربیات به مهندسان جوان نگاشته شده، پروژه‌های متعددی را تشریح می‌نماید و نمونه‌های گوناگونی از کاربری فضاهای زیرزمینی را توضیح می‌دهد.

تاریخچه کاربرد برخی فضاهای زیرزمینی همراه با شرح چالش‌های مربوطه و نحوه برنامه‌ریزی برای طراحی و ساخت این فضاها از مرحله امکان‌سنجی، و مطالعات و اکتشافات اولیه تا برنامه‌ریزی مالی، ابزار بندی، روشهای مختلف ساخت و دیگر مطالب مرتبط در این کتاب جمع‌آوری و ارائه شده‌اند.



Geotechnics for Sustainable Infrastructure Development

Phung Duc Long, Nguyen Tien Dung

۲۰۱۹

Springer Singapore

عنوان کتاب:

ویراستاران:

تاریخ انتشار:

ناشر:

چکیده:

این کتاب شامل متن ۹ مقاله کلیدی و ۱۷۷ مقاله ارائه شده در چهارمین کنفرانس بین‌المللی "ژئوتکنیک برای توسعه پایدار زیرساخت‌ها" می‌باشد که در نوامبر ۲۰۱۹ در ویتنام برگزار شد. موضوعات مقالات شامل موارد زیر می‌باشد:

(۱) پی‌های عمیق، (۲) تونلسازی و فضاهای زیرزمینی، (۳) بهسازی زمین، (۴) فرسایش و لغزش زمین، (۵) مدلسازی و رفتارنگاری در ژئوتکنیک، (۶) پی‌سازی ساحلی.

رویدادهای تونلی



Australasian Tunnelling Conference 2020

Date: 29 November – 2 December 2020
Location: Melbourne – Australia
Website: <https://www.ats2020.com.au/>

The underground a space for innovation

Date: 21-23 September 2020
Location: Paris, France
Website: <https://www.aftes2020.fr/en/>

At a time when the use of underground space has become crucial for the sustainable development of our cities, and when new technologies are resulting in far-reaching changes to all professions, this Congress wishes to be an opportunity for decision-makers, infrastructure managers, designers, builders and suppliers to share their experiences and projects involving underground space. The main themes include:

- A- The contribution of underground space in the city of the future;
- B- Changes in the design of underground spaces and structures;
- C- Innovation in building underground structures;
- D- The operation and maintenance of underground works



Toronto 2020 TAC conference

Date: 28-30 Septemeber 2020
Location: Toronto, Canada
Website: <http://tac2020.ca/index.php>



Researchers and practitioners are invited to submit abstracts in the following topic areas:

- Transit Tunnels: Design & Construction
- Trenchless and Rehabilitation
- Research and Innovation
- TBM Tunnelling
- Case Histories and Challenging Projects
- SEM and Caverns
- Safety and Risk Management
- Future Projects

رویدادهای تونلی

INTERNATIONAL TUNNELLING
AND UNDERGROUND SPACE
ASSOCIATIONITA  AITESASSOCIATION INTERNATIONALE
DES TUNNELS ET DE L'ESPACE
SOUTERRAIN

Work Group 23: Shaft Design and Construction

First Webinar:

**"Mechanized Shaft and
Raise Excavation"****Presented by: Patrick Rennkamp**

Lead Engineer for inclined and vertical boring machines, Herrenknecht AG

When: Wednesday, January 22, 2020**Time Zone:** US EST 9:00 AM-10:30 AM = 15:00-16:30 (Europe) =22:00- 23:30 (China)

To join this free Webinar please use the following link from PC, Mac, Linux, iOS or Android:

<https://mines.zoom.us/j/910069289?pwd=QnNGQnFETFBjaFF4U29NMVVZUndxZz09>



46th General Assembly and ITA-AITES World Tunnel Congress 2020 “Innovation and sustainable underground serving global connectivity”

Date: 15-21 May 2020
Location: Kuala Lumpur, Malaysia
Website: www.wtc2020.my

The Institution of Engineers, Malaysia (IEM) warmly welcomes you to the ITA-AITES World Tunnel Congress (WTC) 2020 and 46th General Assembly in Malaysia which will be held from 15th - 21st May 2020 at the prominent Kuala Lumpur Convention Centre (KLCC).

The theme of the World Tunnel Congress 2020 has conscientiously been chosen to timely reflect the innovation achievements in the efforts of ITA-AITES in promoting the use of tunnels and underground space for the benefits of public, environment and sustainable development for the past almost half century since its establishment in 1974.

A wide range of high quality scientific and technical papers of international or regional significance on tunnelling and underground space development is expected on, but not limited to, the following topics.

1. Innovation in tunnels and tunnelling technology
2. Innovation in rock support and water proofing technology
3. Sustainable and strategic use of underground space
4. Environment sustainability in underground construction
5. Urban dewatering and flood control with underground tunnels
6. Planning, design and construction of tunnels and underground structures
7. Risk, health and safety, contractual practices and project management of underground construction
8. Instrumentation and monitoring in underground construction
9. Conventional tunnelling, sprayed concrete use, drill and blast excavation
10. Mechanised tunnelling and excavation (hard rock, soft rock and soil)
11. Site investigation and ground characterisation
12. Geological and geotechnical aspects in underground construction
13. Stability assessment and ground stabilisation in underground construction
14. Operation, repair and maintenance of tunnels and underground structures
15. Design and installation of mechanical and electrical systems for underground structures
16. Information modelling in tunnelling and underground space development
17. Projects and case histories
18. Others (e.g. economics of tunnels and use of underground space, life cycle asset management, etc.)

CONTENTS



Editorial	2
Report of the 45th General Assembly of the International tunnelling Association	3
News	9
Stability Analysis and Design of Support System of Beheshtabad Dam diversion tunnels	19
Book Review	32
Tunnelling Events	33

COVER PHOTO: Tunnel No. 1 of Trans-Iranian Railway (Northern Section)

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

Miss. S. Torabi-Mehr

بسمه تعالی



انجمن تونل ایران
فرم تقاضای عضویت
(اعضای حقوقی)

کد عضویت:
شماره عضویت:

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

بسمه تعالی



محل الصاق عکس

انجمن تونل ایران
فرم تقاضای عضویت
(اعضای حقیقی)

۱- نام خانوادگی:		کد عضویت:		
۲- نام:		شماره عضویت:		
۳- تاریخ و محل تولد:		۴- شماره شناسنامه و محل صدور:		
۵- کد ملی:				
محل کار:		کد پستی:		
منزل:		کد پستی:		
پست الکترونیکی:		Email:		
محل کار:		دورنگار:		
منزل:		همراه:		
۸- سوابق تحصیلی دانشگاهی:				
مدرک	تاریخ اخذ	نام مؤسسه عالی و محل آموزش	رشته تحصیلی	
			درجه علمی	
۹- سوابق تجربی و کاری در زمینه تونل و سازه‌های زیرزمینی:				
تاریخ		سازمان یا شرکت	نام طرح	مسئولیت
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 ...	تاریخ		
	عالی	خوب	متوسط	از	تا
۱۴- داوطلب عضویت : ☐ پیوسته ☐ وابسته ☐ دانشجویی					
۱۵- مدرک لازم	۱. تصویر شناسنامه و تصویر کارت ملی ۲. دو قطعه عکس ۳×۴ ۳. تصویر آخرین مدرک تحصیلی یا گواهی اشتغال به تحصیل ۴. گواهی سوابق کار بخصوص در صنعت تونل	حق عضویت	پیوسته ۴۰۰,۰۰۰ ریال وابسته ۳۰۰,۰۰۰ ریال دانشجویی ۱۰۰,۰۰۰ ریال		
تاریخ تکمیل فرم : نام و نام خانوادگی / امضاء:					
این نامه عضویت در انجمن : انواع و شرایط عضویت در انجمن عبارتند از : عضویت پیوسته : اعضای پیوسته انجمن بایستی حداقل دارای یکی از شرایط زیر باشند : ۱- مؤسسان انجمن . ۲- اشخاص با درجه کارشناسی ارشد و بالاتر در رشته های مرتبط با حداقل دو سال سابقه کار مفید در صنعت تونل سازی. ۳- اشخاص با درجه کارشناسی ارشد و بالاتر در رشته های مرتبط و پایان نامه در زمینه تونل با حداقل یک سال سابقه کار مفید در صنعت تونل سازی. ۴- اشخاص با درجه کارشناسی در رشته مرتبط با حداقل ۴ سال سابقه کار مفید در صنعت تونل سازی. ۵- اشخاص با درجه کارشناسی در سایر رشته ها با حداقل ۵ سال سابقه کار مفید در صنعت تونل سازی. تبصره ۱ : رشته های مرتبط به صنعت تونل سازی شامل : مهندسی عمران - مهندسی معدن - زمین شناسی مهندسی زمین شناسی - مهندسی برق - مهندسی مکانیک - مهندسی نقشه برداری و شاخه های وابسته می باشد. عضویت وابسته : اشخاصی که دارای سابقه کاری حداقل دو سال در زمینه علم و صنعت تونل سازی بوده ولی شرایط عضویت پیوسته را نداشته باشند می توانند به عضویت وابسته در آیند. عضویت دانشجویی : کلیه اشخاصی که در رشته های مرتبط در دوره کارشناسی یا بالاتر در رشته های مرتبط به صنعت تونل سازی به تحصیل مشغول هستند می توانند به عضویت دانشجویی انجمن در آیند. عضویت افتخاری : شخصیت های ایرانی و خارجی که مقام علمی آنان در زمینه های مرتبط با صنعت تونل سازی حائز اهمیت خاص باشد و یا در پیشبرد اهداف انجمن کمک های مؤثر و ارزنده ای نموده باشند می توانند به عضویت افتخاری انجمن، انتخاب شوند. تبصره ۲ : اعضاء افتخاری کلیه مزایای اعضاء پیوسته انجمن به جز حق انتخاب شدن به عنوان عضو هیئت مدیره را دارا هستند.					
لطفاً در این قسمت چیزی ننویسید : در خواست عضویت در جلسه هیئت مدیره مورخ مطرح و با عضویت ایشان موافقت / مخالفت بعمل آید.					
لطفاً فرم تکمیل شده را به نشانی : تهران ، خیابان کارگر شمالی، نبش خیابان دوم، ساختمان ۱۸۳۹، طبقه پنجم، واحد ۴۱، تلفن: ۸۸۶۳۰۴۹۵-۶، دورنگار : ۸۸۰۰۸۷۵۴ دبیرخانه انجمن تونل ایران، ارسال نمایید. E-mail: info@irta.ir www.irta.ir					

بسمه تعالی



فرم ثبت نام عضویت در کارگروه انجمن تونل ایران

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

زمینه های علاقمندی به همکاری در کمیته:

- ☐ چاپ و انتشارات ☐ برگزاری دوره های آموزشی و نشست های علمی ☐ تدوین استانداردها
☐ امور پژوهشی و ارائه مقالات علمی ☐ مستندسازی ☐ تکنولوژی ساخت
سایر زمینه های مورد علاقه:

.....
.....

پیشنهاد در خصوص فعالیت های آینده کمیته:

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

محل امضاء:



نشریه علمی - پژوهشی مهندسی تونل و فضاهاى زیرزمینی



TUNNELING & UNDERGROUND SPACE ENGINEERING

(T U S E)



محورهای پذیرش دست نوشته

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

فراخوان پذیرش دست نوشته

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

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

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

پست الکترونیک: tuse@shahroodut.ac.ir

آدرس دفتر نشریه ی مهندسی تونل و فضاهاى زیرزمینی:

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

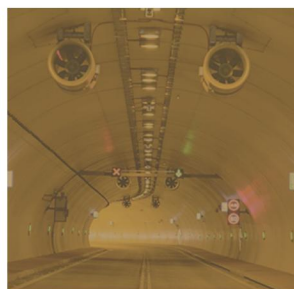
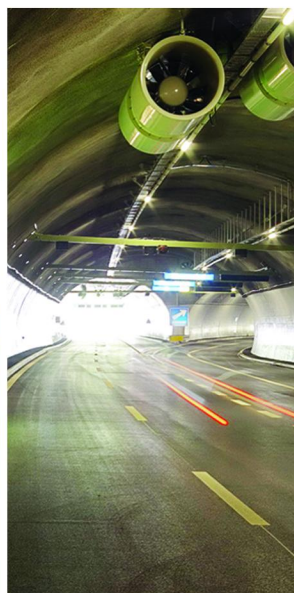
کدپستی: ۳۶۱۹۹۵۱۶۱، صندوق پستی: ۳۱۶، تلفن و نمابر: ۰۲۷۳-۳۳۹۳۵۰۷



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

