



تونل TUNNEL

شماره ۳۲ / تابستان ۱۳۹۶

www.irta.ir

IRANIAN TUNNELLING ASSOCIATION MAGAZINE

نشریه انجمن تونل ایران



فراخوان



سومین کنفرانس منطقه‌ای و دوازدهمین کنفرانس تونل ایران

3rd Regional and 12th Iranian Tunnelling Conference

An event endorsed by



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

تونلسازی و تغییر اقلیم

تهران، هتل المپیک، آذر ماه ۱۳۹۶

محورهای مباحث و مقالات کنفرانس

مبحث ویژه: تونلسازی و تغییر اقلیم

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

فضاهای زیرزمینی و فن آوری ساخت آنها

- روش های اجراء (مکانیزه، انفجار و کند و پوش)
- فضاهای زیرزمینی خاص (پدافند غیرعامل، صنعت نفت و گاز و معادن)
- فضاهای زیرزمینی شهری
- حفاری بدون ترانشه (ریز تونل ها، لوله رانی و ...)

مباحث مالی، قراردادی و مدیریتی در پروژه های زیرزمینی

- مسایل قراردادی و مدیریت ریسک
- مدیریت طراحی، اجرا و بهره برداری
- تأمین منابع مالی و سرمایه گذاری

تحقیق و توسعه

- آموزش تونلسازی
 - فناوری های جدید در تونلسازی
 - مهندسی ارزش در فضاهای زیرزمینی
- مبانی شناسائی و طراحی
 - مبانی مطالعات و بررسی های زمین شناسی، ژئوفیزیک و ژئوتکنیک
 - مبانی و روش های تحلیل و طراحی
 - سیستم های نگهدارنده
 - رفتارسنجی و ابزار دقیق
 - اثرات زیست محیطی
 - تحلیل ریسک

سایر موارد

- آیین نامه ها و استانداردهای مرتبط با فضاهای زیرزمینی
- ملاحظات اجتماعی و زیست محیطی
- ایمنی در تونلسازی
- معماری در فضاهای زیرزمینی
- تأسیسات در فضاهای زیرزمینی
- تعمیر و نگهداری فضاهای زیرزمینی

دبیرخانه کنفرانس

تهران، خیابان کارگر شمالی، بالاتر از بیمارستان قلب
نیش خیابان دوم، ساختمان ۱۸۳۹، طبقه ۵، واحد ۴۱
تلفن: ۸۸۶۳۰۴۹۵-۶
تلفکس: ۸۸۰۰۸۷۵۴
info@irta.ir
www.itc2017.ir

فهرست



۲ سرمقاله

۳ گزارش مجمع عمومی و انتخابات هشتمین دوره هیئت مدیره انجمن تونل ایران

۵ اخبار تونل

۱۵ بررسی عددی رفتار پوشش سگمنتی تونل بصورت دو بعدی

۲۷ معرفی کتاب

۲۸ چکیده مقالات منتخب نشریات بین المللی

۳۰ رویدادهای تونلی

شرح روی جلد: تونل انتقال آب کرج - تهران

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

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

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

- 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 - ۸۸۰۰۸۷۵۴ - نمابر:

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

- 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.



اهمیت بازرسی در زمان بهره‌برداری از تونل‌ها

عبور دادن زیرساخت‌های شهری همچون راه، خطوط انتقال نیرو، و لوله‌کشی‌های آب و گاز از تونل‌هایی در زیر فضای شهر یکی از راه‌حل‌های مدیریت شهری برای مقابله با کمبود فضا و مشکلات ترافیکی، زیست محیطی و ایمنی می‌باشد. ولی نتیجه مطلوب و استفاده بهینه از این تونل‌ها زمانی حاصل می‌شود که این سازه‌ها از عملکرد مناسبی برخوردار باشند چون در غیر این صورت منجر به اختلال در عملکرد زیرساخت‌های مذکور شده و در ضمن می‌توانند کارایی فضای بالای خود را نیز تحت‌الشعاع قرار دهند. بروز نشست در سطح زمین، ترک‌خوردگی سازه زیرزمینی، و ریزش‌های موضعی از جمله مواردی هستند که باعث بروز اختلال در عملکرد این سازه‌ها می‌شوند. رفتار تونل و محیط اطراف آن به کنترل و مراقبت پیوسته و دائمی نیاز دارد. متولیان امر تعمیر و نگهداری تونل‌ها به منظور حفظ آمادگی و عکس‌العمل به موقع و مناسب در هر شرایطی باید از وضعیت سازه و محیط اطراف آن اطلاع دقیق داشته باشند. این موضوع اهمیت پایش تونل در زمان بهره‌برداری را روشن می‌سازد. این کار با هدف کنترل ایمنی و حصول اطمینان از سلامت سازه به همراه ثبت داده‌های ناشی از مشاهدات و اندازه‌گیری‌های انجام شده، صورت می‌گیرد و نخستین بخش از فرآیند تعمیر و نگهداری تونل‌ها به منظور ارزیابی وضعیت سازه‌ای و شرایط فیزیکی تونل با تعیین موقعیت خرابی و نیز ارزیابی وضعیت ملحقات همچون سیستم‌های الکتریکی و مکانیکی و در نهایت اولویت‌بندی معایب و تعمیر و نگهداری مورد نیاز می‌باشد. در فرآیند بازرسی نوع و موقعیت معایب و خرابی‌های تونل در محور طولی و مقطع عرضی تونل شناسایی شده و با جزئیات لازم ثبت می‌گردند. همینطور شرایطی که منجر به عملکرد نادرست سازه یا بروز عیب و خرابی شده و نیز خطراتی که ایمنی را تحت تأثیر قرار داده و تهدیدی برای عملکرد سازه ایجاد می‌نماید شناسایی و گزارش می‌شوند. انجام صحیح بازرسی و پایش در زمان بهره‌برداری تونل می‌تواند خطرات و هزینه‌های ناشی از رفتارهای پیش‌بینی نشده سازه را کاهش دهد و مسئولان تعمیر و نگهداری تونل را در این ارتباط یاری دهد. ارزیابی قابلیت اعتماد بودن سازه و اجزای آن و کنترل پیشرفت زوال و خرابی آنها تنها از طریق بازرسی امکان‌پذیر می‌باشد. به این منظور سازمان بهره‌بردار باید تیمی را برای انجام بازرسی تخصیص داده و بر عملکرد آن مطابق یک برنامه مدون در فاصله‌های زمانی منظم، نظارت نماید.

افراد منتخب برای انجام بازرسی باید مجهز به ابزار و تجهیزات مورد نیاز برای انجام اندازه‌گیری‌های لازم، در نقاط از پیش تعیین شده برای بازرسی حضور یابند و با روش‌های مشخص، اجزای مختلف تونل را بازرسی نمایند. سازمان بهره‌بردار در ارتباط با بازرسی فنی باید در ابتدا نقشه‌های چون ساخت و گزارشات حین ساخت پروژه را بررسی نماید تا بر اساس آنها برای دوران بهره‌برداری، فواصل زمانی معینی برای بازرسی مشخص نماید. فواصل زمانی بازرسی بسته به سن، شرایط کاربری و محیطی و عمر تجهیزات داخل تونل تعیین می‌گردد. فواصل زمانی بازرسی تونل‌های نوساز بیشتر بوده و هدف تکمیل و تدقیق اطلاعات موجود، یا شناسایی نواقص یا خسارات زمان طراحی و ساخت می‌باشد. پس از بازرسی‌های اولیه، بازرسی‌های دوره‌ای که بر روش‌های مشاهده‌ای استوارند برای بررسی عیوب ظاهری انجام می‌گیرند. بازرسی‌های تناوبی که بر اساس اندازه‌گیری‌های دقیق و بررسی تفصیلی تمامی اجزای تونل انجام می‌گیرند نیز باید بسته به شرایط تونل در فواصل زمانی مشخص علاوه بر بازدیدهای جاری و عمومی روزانه، هفتگی و ماهیانه انجام گیرند.

تجربه‌های جهانی نشان می‌دهند که انجام بازرسی‌های منظم و دقیق، که بخش مهمی از مدیریت تعمیر و نگهداری سازه‌های زیرزمینی را تشکیل می‌دهد، قادر هستند کیفیت دوره بهره‌برداری تونل‌ها را ارتقا داده و هزینه‌های مربوطه را نیز کاهش دهند. خوشبختانه در ایران نیز سازمان‌های متعددی در سال‌های اخیر توجه بیشتری به این موضوع نموده‌اند و بازرسی‌های منظم‌تر و دقیق‌تری از تونل‌های کاربری‌های مختلف به عمل می‌آید. امید است با مرتب‌تر شدن بازرسی‌ها و افزایش کیفیت آنها شاهد بهبود سطح تعمیر و نگهداری تونل‌ها و همچنین افزایش سطح ایمنی، کیفی و عملکرد تونل‌های کشور باشیم.

گزارش مجمع عمومی و

انتخابات هشتمین دوره هیئت مدیره انجمن تونل ایران



با اتمام فعالیت دوره هفتم هیئت مدیره انجمن تونل ایران، جلسه نوبت دوم مجمع عمومی عادی انجمن در تاریخ ۹۶/۰۴/۱۱ در محل سالن همایش شرکت سابیر و با حضور جمعی از اعضای پیوسته انجمن برگزار شد. در این جلسه جناب آقای مهندس مظفری (رئیس هیئت مدیره انجمن تونل در دوره هفتم) گزارشی از فعالیت‌های هیئت مدیره انجمن در سه سال گذشته را ارائه نمود که شامل موارد ذیل بوده است:

- برگزاری دومین کنفرانس منطقه ای و یازدهمین کنفرانس تونل در آبان ماه ۱۳۹۴
- برگزاری سخنرانی‌های علمی-کاربردی ماهیانه با هدف انتقال تجربه و تکنولوژی‌های جدید به دست اندرکاران صنعت تونل

- برگزاری کارگاه‌ها و پنل‌های تخصصی در سطوح مختلف با حضور کارشناسان و متخصصان صنعت تونل
- برگزاری نشست‌های تخصصی با کارفرمایان، مشاوران، پیمانکاران و سازندگان تجهیزات صنعت تونل
- برگزاری جلسات متعدد با سازمان نظام مهندسی معدن به منظور احتساب سوابق عمرانی مهندسان معدن در زمینه تونل در اخذ پروانه اشتغال نظام مهندسان معدن
- برگزاری جلسات با ریاست امور نظام فنی و اجرایی سازمان برنامه و بودجه به منظور ارتقاء جایگاه رشته معدن در امتیاز و رتبه رشته‌های پیمانکاری و مشاوره‌ای مرتبط
- برگزاری میزگردها و بازدیدهای علمی برای رفع چالش‌های صنعت تونل
- بررسی، ارزیابی و داوری کتاب‌های تخصصی مرتبط با صنعت تونل
- حضور و عضویت در مجامع علمی داخلی و خارجی مرتبط با تونل
- انتشار نشریه علمی-پژوهشی مهندسی تونل و فضاهای زیرزمینی با همکاری مشترک دانشگاه شاهرود
- انتشار فصلنامه علمی خبری تونل بطور مرتب
- طراحی و استقرار سامانه بانک اطلاعات تونل بر روی سایت انجمن
- راه اندازی کانال تلگرام انجمن جهت اطلاع رسانی و ارتباط بیشتر با اعضای انجمن
- هماهنگی برای برگزاری سومین



کنفرانس منطقه ای و دوازدهمین کنفرانس تونل در آذرماه ۱۳۹۶

- تهیه گزارش ممیزی صنعت تونل برای معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری
- تکمیل کتابخانه انجمن از طریق تهیه و جمع‌آوری کتاب‌ها و نشریات داخلی و خارجی
- مجموعه مقالات کنفرانسهای متعدد و پایان‌نامه‌های دانشجویان
- اطلاع رسانی و ارتباط با اعضای انجمن و مراکز آموزشی، سازمانها و شرکتهای

پس از ارائه گزارش مذکور، صورتهای مالی انجمن نیز به اطلاع حضار و به تصویب مجمع رسید. در ادامه و در مجمع فوق العاده افزایش حق عضویت اعضای حقیقی و حقوقی به شرح زیر مورد تصویب قرار گرفت:

- اعضای حقوقی: ۳/۰۰۰/۰۰۰ ریال
- اعضای پیوسته: ۵۰۰/۰۰۰ ریال
- اعضای وابسته: ۳۰۰/۰۰۰ ریال
- اعضای دانشجویی: ۱۰۰/۰۰۰ ریال

در جلسه مجمع عمومی عادی، نماینده و ناظر کمیسیون انجمن‌های علمی ایران

توضیحات لازم برای انتخاب هیئت مدیره جدید انجمن تونل را ارائه نمود. هیئت مدیره انجمن مرکب از پنج نفر عضو اصلی و دو نفر عضو علی‌البدل می‌باشد که هر سه سال یکبار با رای مخفی از میان اعضاء پیوسته انجمن انتخاب میشوند. تعداد ۱۱ نفر از اعضای پیوسته کاندیدای عضویت در هیئت مدیره و تعداد ۴ نفر کاندیدای بازرسی انجمن شدند. از این میان اعضای اصلی هیئت مدیره به ترتیب آراء به شرح زیر انتخاب شدند:

۱. دکتر سیامک هاشمی
۲. دکتر جعفر حسن پور
۳. دکتر مرتضی قارونی نیک
۴. دکتر محسن کریمی
۵. مهندس محمد خسروتاش*

اعضای علی‌البدل هیئت مدیره نیز به شرح زیر انتخاب گردیدند:

۱. آقای مهندس امید روشنی
۲. آقای مهندس مصطفی عماد

همچنین آقای مهندس فرشید ترابی مهر به عنوان بازرس اصلی انجمن و آقای مهندس

علیرضا صالحی به عنوان بازرس علی‌البدل انتخاب گردیدند.

در نخستین جلسه هیئت مدیره جدید که در ساعت ۱۷ مورخه ۲۰ تیر ماه ۱۳۹۶ در محل دفتر انجمن تونل ایران برگزار گردید، آقایان دکتر قارونی نیک به عنوان رئیس هیئت مدیره، دکتر هاشمی به عنوان نایب رئیس هیئت مدیره، و دکتر کریمی به عنوان خزانه دار هیئت مدیره انتخاب شدند.

* لازم به توضیح است که آقای مهندس خسروتاش به دلیل گرفتاری کاری از هیئت مدیره استعفا دادند و بر اساس ترتیب آراء آقای مهندس روشنی عضو اصلی هیئت مدیره شدند و آقای دکتر علی یساقی نیز به عنوان عضو علی‌البدل دوم تعیین شدند که تغییر فوق به تأیید و ثبت کمیسیون انجمن‌های علمی ایران رسید.



اخبار تونل

▲ روبات حفار ساخته شد

محققان دانشگاه کارلوس ۳ مادرید واقع در اسپانیا، با الهام از ساختار بدن کرم خاکی، یک روبات حفار هوشمند موسوم به BADGER ساختند که قادر است به طور خودکار تونل‌های مورد نیاز برای کابل کشی را حفر کند. به گزارش گروه اخبار علمی ایرنا از ساینس دیلی، در قسمت جلوی این روبات، مته حفاری قرار دارد که به فناوری مافوق صوت مجهز شده تا در حین حرکت، هر چیزی را که سر راه آن قرار می‌گیرد شناسایی کند. سپس اجزای مختلف این روبات که با استفاده از بست‌های انعطاف پذیر شیبه به مفصل، به مته حفاری چفت می‌شوند، با بهره‌گیری از مکانیزم‌هایی که به دیواره‌های تونل متصل می‌شوند به جلو حرکت می‌کنند. در قسمت انتهایی این روبات یک چاپگر سه‌بعدی نصب می‌شود که یک لایه رزین روی دیواره‌های تونل می‌ریزد تا آن‌ها را تقویت کرده و عملاً تونل را به یک لوله تبدیل کند. کابل‌های ارتباطی نیز از قسمت پشت روبات به یک واحد کنترل در سطح زمین متصل هستند و کاربران می‌توانند فرآیند حفاری را مشاهده کرده یا در صورت لزوم، روبات را به صورت دستی کنترل کنند. علاوه بر این یک ابزار لوله مانند، خاک حاصل از حفاری را به بیرون تونل منتقل می‌کند. این روبات همچنین به یک واحد اندازه‌گیری شامل ترکیبی از یک شتاب‌سنج، ژيروسکوپ و ابزار سنجش میدان مغناطیسی مجهز است تا موقعیت نسبی آن را در عمق زمین مشخص کند. بدین ترتیب امکان حرکت در مسیر از پیش تعیین شده برای روبات فراهم می‌شود.

خبرگزاری ایرنا

۱۳۹۶/۰۴/۰۱



▲ آخرین وضعیت دو پروژه انتقال آب به کرمان توسط مدیرعامل آب منطقه‌ای کرمان تشریح شد

مدیرعامل شرکت آب منطقه‌ای استان کرمان آخرین وضعیت دو پروژه انتقال آب به کرمان را تشریح کرد. ابراهیم علیزاده با اشاره به اینکه کرمان جزء کلانشهرهایی است که چندین سال دچار تنش آبی است، اظهار کرد: این مساله تنها مربوط به سال جاری نیست و همواره در مرکز استان با کسری آب حدود یک متر مکعب در ثانیه روبرو هستیم. وی با اشاره به اینکه ۹۷ درصد آب شرب استان کرمان از منابع آب زیرزمینی تامین می‌شود، افزود: این امر نکته‌ای منفی است چرا که منابع آبی استان روز به روز از لحاظ کمیت و کیفیت دچار مشکل می‌شوند. علیزاده با بیان اینکه طرح‌های آبرسانی بسیار خوبی در دست اقدام است که تمامی مناطق استان را پوشش می‌دهد، گفت: اجرای این طرح‌ها زمان بر است و با اتمام طرح‌های انتقال آب مشکل آب شرب در سراسر استان کرمان حل می‌شود. مدیرعامل آب منطقه‌ای استان کرمان تصریح کرد: در حال حاضر ۲۷۰ کیلومتر خط انتقال پروژه انتقال آب به شهرهای شمالی استان کرمان در حال اجراست. وی ادامه داد: این پروژه از کرمان به سمت رفسنجان و سپس انار در حال اجراست و مابقی این پروژه باید با فاینانس خارجی اجرا شود. علیزاده از پیشرفت ۶۵ درصدی ساخت سد شهیدان امیر تیموری خبر داد و بیان کرد: تاکنون ۴۰ کیلومتر از ۷۷ کیلومتر خط انتقال آب از صفارود به کرمان انجام شده است. وی با اشاره به پیشرفت ۶۵ درصدی تصفیه خانه این پروژه گفت: حفاری تونل ۳۸ کیلومتری این پروژه در حال انجام است که تاکنون حدود ۱۰ کیلومتر آن اجرایی شده و عملیات ادامه دارد.

خبرگزاری مهر

۱۳۹۶/۰۴/۱۱

▲ بهره‌برداری کامل از آزادراه تهران شمال در ۱۴۰۱

رئیس بنیاد مستضعفان با اشاره به پیشرفت ۸۵ درصدی فاز یک آزاد راه تهران شمال گفت: این آزادراه در سال ۱۴۰۱ بطور کامل به بهره‌برداری خواهد رسید. به گزارش خبرگزاری مهر به نقل از وزارت راه و شهرسازی، محمد سعیدی کیا درباره آخرین وضعیت پروژه آزادراه تهران - شمال، چگونگی به وجود آمدن این تحول بزرگ در ساخت آزادراه تهران-شمال، آخرین وضعیت ترمینال سلام و فعالیت های دریایی آن بنیاد، توضیحاتی را ارائه کرد. سعیدی کیا با بیان این که اگر کسی ادعای سرمایه گذاری های کلان در پروژه های دشوار را دارد می تواند به ورود در آزادراه تهران - شمال فکر کند، اظهار کرد: این پروژه بسیار فنی و پیچیده که امروز گام های مثبتی در راستای تکمیل آن برداشته شده از سوی بنیاد مستضعفان اجرایی شد و شرکت های بخش خصوصی در کنار شرکتهای بنیاد در فضایی کاملاً رقابتی در حوزه های مختلف فعال شده اند. وی درباره جزییات قراردادهای مالی آزاد راه تهران - شمال نیز توضیح داد: این پروژه با مشارکت بنیاد و وزارت راه با ۵۰ درصد آورده مالی دولت و ۵۰ درصد سرمایه گذاری بنیاد و توسط بنیاد ساخته می شود. در این پروژه تمام قراردادهای و تصمیم گیری های اقتصادی را به تأیید وزارت راه و شهرسازی می رسد و توسط بنیاد به عنوان مجری کار انجام می شود. سعیدی کیا زمستان امسال را زمان تکمیل قطعه اول این آزاد راه دانست و گفت: در ابتدا ما برنامه داشتیم که کار در بهار سال ۱۳۹۶ تکمیل شود، اما زمستان سال قبل زمستان سختی بود و با توجه به دمای منفی ۲۰ درجه امکان سرعت دادن به تکمیل پروژه وجود نداشت، از طرفی رانش و جابجایی کوه با حجم حدود دو میلیون متر مکعب منجر به اصلاح مجدد مسیر و تأثیرگذاری بر زمان پروژه گردیده است. با این وجود کار با قدرت زیادی ادامه یافته و امروز به پیشرفت ۸۵ درصدی رسیده است و امیدواریم طبق برآوردهای فعلی قطعه اول قبل از پایان امسال به بهره برداری برسد. وی درباره آخرین وضعیت منطقه دوم و سوم این آزاد راه نیز اعلام کرد: در قطعه دوم چهار مناقصه مختلف برگزار شد و در حال حاضر کار به پیمانکاران ابلاغ شده است. یک قسمت مهم از منطقه دو تونل البرز است که تونل شرقی از چند سال قبل در حال اجراست و حدود ۵۰ درصد پیشرفت دارد و تونل غربی نیز با ورود فناوری جدیدی که برای نخستین بار در ایران مورد استفاده قرار می گیرد، یعنی TBM تمام مقطع (دستگاه حفاری) به قطر ۱۳/۵ متر انجام می شود. رئیس بنیاد مستضعفان اضافه کرد: در قطعه سوم نیز سرمایه گذاران کره ای اعلام آمادگی کردند تا به این بخش فاینانس ارائه کند. ما در کنار این پیشنهاد دیگر پیشنهادات تامین مالی طرح های سرمایه گذاری از کشورهای مختلف و نیز پیمانکاران ایرانی را نیز بررسی می کنیم تا کار اجرایی شود. سعیدی کیا در پاسخ به این سوال که زمان احتمالی تکمیل کامل آزاد راه تهران - شمال چه سالی خواهد بود، عنوان کرد: با وجود تمام دشواری ها ما معتقدیم انشالله تا سال ۱۴۰۱ امکان بهره برداری کامل از این پروژه وجود خواهد داشت.

خبرگزاری مهر

۱۳۹۶/۰۴/۱۷

▲ سدسازی در کهگیلویه و بویراحمد؛ تامین ۲ میلیارد متر مکعب آب برای جنوب ایران

هم اینک دو سد شاه قاسم و کوثر به ظرفیت حدود ۵۰۹ میلیون متر مکعب در کهگیلویه و بویراحمد وجود دارند و دو طرح بزرگ سدسازی چم شیر و تنگ سرخ در این استان با حدود ۲ میلیارد متر مکعب در حال اجراست که با راه اندازی آن مشکل تامین آب پنج استان جنوبی کشور حل خواهد شد. به گزارش ایرنا، براساس آمارهای موجود، کهگیلویه و بویراحمد ۱۰ درصد آب های کشور را در اختیار دارد اما بخش عمده ای از زمین های کشاورزی آن به صورت دیم کشت می شود. ۹۰ درصد از آب آشامیدنی شهرهای کهگیلویه و بویراحمد از سفره های زیرزمینی تامین می شود. این استان با بیش از ۱۶ هزار کیلومتر مربع، یک درصد از مساحت ایران را در اختیار دارد. گزارش های منتشر شده شرکت آب منطقه ای کهگیلویه و بویراحمد حکایت از کاهش میزان نزولات جوی در ۹ سال گذشته در این استان دارد که این امر ضرورت تلاش برای بهره برداری از سدهای در حال ساخت را بیشتر کرده است. میانگین بلند مدت بارندگی در این استان از ۴۳ سال قبل تاکنون افزون بر ۶۷۵ میلی متر معادل حدود ۱۰ هزار و ۴۷۴ میلیون متر مکعب اعلام شده است. این عوامل و تنش آبی در شهرهای یاسوج، مادوان، سوق و دهدشت و کمبود آب کشاورزی و صنعت در شهرهای گرمسیری کهگیلویه و بویراحمد لزوم تلاش مضاعف برای تکمیل سدهای در حال ساخت را بیشتر کرده است. معاون اجرایی طرح سد و نیروگاه چم شیر گچساران گفت که پیشرفت فیزیکی عملیات اجرایی این سد در استان ۷۰ درصد است. محمدرضا فاضل افزود: تاکنون هشت هزار میلیارد ریال اعتبار برای اجرای طرح سد چم شیر توسط دولت تدبیر و امید هزینه شده است. فاضل با بیان اینکه عملیات اجرایی این سد از سال ۱۳۹۱ آغاز شده، تصریح کرد: اعتبار این سد از محل فاینانس خارجی تامین شده است. وی ابراز کرد: تونل دسترسی، حفاری تونل انحراف، سازه های اصلی، بدنه، جاده دسترسی و ساختمان های اداری از مهمترین بخش های اجرا شده این سد است. فاضل افزود: تامین آب آشامیدنی و صنعت، بهره مند شدن ۱۱۰ هزار هکتار از زمین های کشاورزی استان های کهگیلویه و بویراحمد، خوزستان و بوشهر، ذخیره و کنترل آب رودخانه زهره به میزان یک میلیارد و ۸۰۰ میلیون متر مکعب، تولید ۲۸۲ مگاوات برق آبی، کنترل سیلاب های مخرب رودخانه زهره، اشتغال زایی در زمان اجرای طرح و زیر ساخت های صنعت گردشگری و پرورش ماهی از مهمترین مزایای این سد است. معاون اجرایی طرح سد و نیروگاه چم شیر گچساران بیان کرد: سد چم شیر بلندترین سد وزنی از نوع بتنی غلتکی ایران است.

خبرگزاری ایرنا

۱۳۹۶/۰۵/۰۸

▲ تکمیل حفاری خط B مترو قم در زمان بندی ۲ ساله

معاون شهردار قم گفت: در صورتی که با شرایط اجرای خط A مترو، حفاری تونل خط B مترو انجام شود پیش‌بینی می‌گردد با توجه به اینکه این خط حدود ۱۵ کیلومتر تا چهار راه بازار قم می‌باشد در مدت دو سال عملیات حفاری زمان ببرد. علیرضا قاری قرآن با اشاره به وضعیت اجرایی شدن خط B مترو قم گفت: خط B مترو از پردیسان شروع شده و تا چهار راه بازار قم ادامه داشته و سپس به سمت شهرک فرهنگیان ادامه خواهد داشت. وی با تاکید بر اینکه شرایط انتقال دستگاه حفار به محل دپوی خط B در حال انجام است افزود: پیش‌بینی می‌شود عملیات دموئاژ تا پایان تابستان تکمیل شده و پس از این زمان عملیات حفاری خط B آغاز شود. وی با بیان اینکه استاندارد مشخصی برای پیشبرد حفاری تونل مترو وجود دارد گفت: در خط A بالاترین رکورد را در حفاری داشتیم و مشخصات زمین در خط B نیز به گونه‌ای است که می‌توانیم امید داشته باشیم با همین سرعت در خط دوم نیز فعالیت حفاری صورت گیرد. معاون شهرسازی و امور زیربنایی شهرداری قم تصریح کرد: در صورتی که با همین شرایط اجرای خط B را داشته باشیم پیش‌بینی می‌شود با توجه به اینکه این خط قریب به ۱۵ کیلومتر تا بازار است قریب به دو سال عملیات حفاری زمان ببرد. وی با اشاره به برخی اظهار نظرها مبنی بر اینکه حذف بازار تا فرهنگیان به جای اجرای مترو، منوریل پاسخگوی نیاز حمل و نقل مسافر خواهد بود، افزود: استدلال شورای ترافیک کشور این بود که یک زمانی منوریل جایگزین خط دوم مترو شده و ما با پیگیری‌هایی که انجام دادیم بالاخره این مساله را تاکید کردیم که مترو بر منوریل اولویت دارد پس منوریل ادامه پیدا نکرده و مترو جایگزین آن خواهد بود. قاری قرآن با بیان اینکه براساس مصوبه شورای ترافیک کشور خط B مترو از پردیسان تا چهارراه بازار اجرایی خواهد شد افزود: از چهارراه بازار تا فرهنگیان نیز به موازات منوریل باید مطالعات جامع شهر انجام شده تا بتوانیم بررسی دقیق‌تری در خصوص نیازسنجی‌ها داشته باشیم.

خبرگزاری قم

۱۳۹۶/۰۵/۰۸

▲ امتداد غربی بزرگراه شهید حکیم و تونل شهدای غزه در تهران به بهره برداری رسید

بهره برداری از ۲ پروژه امتداد غربی بزرگراه شهید حکیم با عنوان «بزرگراه شهید همدانی» و «تونل شهدای غزه» طی آیینی با حضور محمدباقر قالیباف شهردار تهران و جمعی از مدیران شهری آغاز شد. امتداد بزرگراه حکیم تا تقاطع آزادراه آزادگان مسیری ۱۵ کیلومتری حذف‌فاصل تقاطع آزادگان تا اتوبان تهران - کرج (تقاطع غیرهمسطح کاروانسرای سنگی ۲) و جاده مخصوص تهران - کرج (تقاطع غیرهمسطح کاروانسرای سنگی) است. این مسیر بزرگراهی دارای ۱۰ تقاطع غیرهمسطح شامل تقاطع بزرگراه شهید حکیم با خیابان‌های کوهک، کاج، گلها، ایران خودرو، رودخانه وردآورد، پژوهش، اردستانی و همچنین تقاطع‌های برقرارکننده ارتباط معابر محلی در محدوده منطقه ۲۲ است. همچنین ۲ پل جهت ارتباط این مسیر بزرگراهی با آزادراه آزادگان را تقویت کرده است. پوسته طرح ادامه بزرگراه شهید حکیم ۴۵ متر است. هر یک از باندهای شرقی و غربی این مسیر بزرگراهی دارای سه خط عبوری است طول مسیر کندروها سه هزار و ۷۵۰ متر و طول مسیرهای دسترسی (ریمپ و لوپ‌ها) احداث شده در تقاطع‌های ۱۰ گانه این پروژه نیز حدود ۹ کیلومتر است. مجموع پل‌های احداث شده در تقاطع‌های غیرهمسطح ادامه بزرگراه شهید حکیم به ۱۲ دستگاه می‌رسد. در این پروژه سه میلیون متر مکعب عملیات خاکی، ۸۶ هزار مترمکعب بتن ریزی، ۱۳۰ هزار تن آسفالت و سه هزار و ۶۲۰ متر دیوار حائل انجام شده است. برای احداث این پروژه ۱۷۱ هزار متر مربع معارضات ملکی تملک شده و پنج کیلومتر شبکه آب و گاز و ۲۱۰ اصله تیر برق معارضات تأسیساتی رفع شده است. هزینه تقریبی اجرای این پروژه ۳۵۰ میلیارد تومان اعلام شده است. بزرگراه شهید حکیم در امتداد غربی بزرگراه رسالت یکی از مهم‌ترین شریان‌های شرقی-غربی پایتخت به شمار می‌رود. تونل شهدای غزه نیز برای ادامه بزرگراه شهید حکیم در حذف‌فاصل تقاطع بزرگراه آزادگان تا سه راه کاروانسراسنگی و به منظور حفظ محیط زیست و درختان منطقه چیتگر و دریاچه شهدای خلیج فارس طراحی و احداث شده است. این تونل که به صورت یک تونل دوقلو طراحی و اجرا شده، امکان توسعه بزرگراه شهید حکیم بدون قطع حتی یک اصله درخت را فراهم کرده است. این پروژه با احتساب تونل، ریمپ‌های ورودی و خروجی و تونل‌های ارتباطی، معبری سه هزار و ۲۵۶ متری است که ۲ هزار و ۱۶۲ متر آن تونل، یک‌هزار و ۱۲ متر آن ریمپ و ۸۲ متر آن نیز تونل‌های ارتباطی است. تونل شهدای غزه همانند تونل‌های نیایش و امیرکبیر به صورت آب بند کامل و هوشمند احداث شده و دارای چهار دسترسی اضطراری است. عرض دهانه حفاری هر یک از تونل‌های شمالی و جنوبی ۱۸ متر و ارتفاع آنها حدود ۱۳ متر است. سطح مقطع تونل شهدای غزه مانند تونل نیایش حدود ۱۸۶ مترمربع بوده و با استفاده از روش اتریسی (NATM) ساخته شده است. هر یک از شاخه‌های شمالی و جنوبی تونل شهدای غزه دارای سه خط اصلی و یک خط اضطراری است؛ خط اضطراری ۲/۵ متر عرض دارد تا توقف اضطراری وسایل نقلیه، اختلالی در جریان کلی ترافیک ایجاد نکند. سایر مسیرهای ترافیکی با عرض ۳/۵ متر احداث شده اند تا عرض قسمت سواره رو هر یک از تونل‌ها به حدود ۱۳/۵ متر برسد. در واقع عرض سواره رو تونل شهدای غزه معادل تونل نیایش بوده اما به دلیل افزایش عرض خط اضطراری عرض آن از تونل‌های رسالت و توحید بیشتر است. برای احداث این پروژه ۷۲۰ هزار مترمربع عملیات خاکی، ۱۷ هزار تن عملیات فلزی، ۱۰۰ هزار مترمربع قالب بندی، ۷۵ هزار مترمربع عایق بندی، ۱۹۰ هزار مترمربع بتن ریزی و بتن پاشی انجام شده است. همچنین یک‌هزار و ۲۶۷ چراغ تونلی برای روشنایی هوشمند، ۳۴ دستگاه جت فن به منظور تهویه هوشمند، هفت دستگاه پمپ، ۵۵ جعبه آتش‌نشانی و ۱۴۲ خاموش‌کننده دستی برای اطفای حریق، ۲ سیستم اعلام حریق نقطه ای و ۲ سیستم مجهز ه فناوری فیبر نوری LHD در این تونل نصب شده است. علاوه بر آن ۹۰ دستگاه دوربین ثابت و متحرک به همراه سیستم ضبط تصاویر برای نظارت تصویری و تشخیص حادثه، ۱۸ عدد تابلو پیام‌های متغیر و ۲ دستگاه سامانه هواشناسی در تونل شهدای غزه بکار گرفته شده است. این پروژه با هزینه تقریبی ۴۰۰ میلیارد تومان احداث شده است. این ۲ پروژه عمران شهری طی مراسمی با حضور شهردار تهران و جمعی از اعضای شورای شهر و مسئولان و مدیران شهری پایتخت به بهره برداری رسید.

خبرگزاری ایرنا

۱۳۹۶/۰۵/۰۹

▲ سود بالای ساخت آزادراه / پیشرفت ۸۷ درصدی بزرگترین تونل ۳ خطه

معاون وزیر راه و شهرسازی اظهار کرد: با توجه به تمایل دولت ایران برای ساخت آزادراه‌ها و سوددهی بالای سرمایه‌گذاری در این حوزه، زمینه‌های سرمایه‌گذاری خارجی در این بخش فراهم است. به گزارش خبرگزاری مهر به نقل از شرکت ساخت و توسعه زیربنای حمل و نقل کشور، گروهی از مدیران یک شرکت دولتی چین در دیدار با معاون وزیر راه و شهرسازی به منظور همکاری در پروژه‌های زیرساختی ایران اعلام آمادگی کردند. خیرالله خادمی در این دیدار ضمن تشریح فعالیت‌های ایران در حوزه آزادراهی و توسعه شبکه ریلی از آمادگی همکاری با شرکت‌های خارجی به ویژه در حوزه سرمایه‌گذاری خبر داد و گفت: در حال حاضر فرصت‌های مناسبی برای سرمایه‌گذاری و مشارکت شرکت‌های خارجی در توسعه زیرساخت‌های ایران فراهم شده است و اخذ مجوزهای لازم و تضمین سود در این حوزه از سوی دولت ایران پشتیبانی می‌شود. وی توسعه شبکه جاده‌ای با اولویت آزادراهی را از سیاست‌های مهم برشمرد و خاطر نشان کرد: در حال حاضر تمرکز ما توسعه و تکمیل کریدورهای مهم و ترانزیتی بین‌المللی از طریق توسعه شبکه آزادراهی است و این فرصت مناسبی برای سرمایه‌گذاری و مشارکت در این حوزه برای شرکت‌های خارجی فراهم آورده است. خادمی افزود: همکاری با شرکت‌های ایرانی نیز اطمینان شما را برای تضمین این همکاری بیشتر خواهد کرد. در پایان این جلسه نماینده شرکت چینی از تمایل برای این همکاری‌ها خبر داد و ایران را موقعیت ممتازی برای سرمایه‌گذاری چینی‌ها به ویژه در منطقه خاورمیانه برشمرد. خادمی آزادراه اراک - خرم‌آباد را یکی از کریدورهای مهم کشور دانست که موجب اتصال آزادراه اراک - سلفچگان - ساوه و آزادراه خرم‌آباد - پل زال می‌شود و افزود: این آزادراه همچنین موجب گشایش گره‌های ترافیکی در محدوده شهرهایی چون اراک، بروجرد و خرم‌آباد می‌شود و تداخل ترافیک درون شهری و برون شهری در محور اراک - خرم‌آباد را نیز برطرف می‌کند. معاون وزیر راه و شهرسازی با اشاره به اولین و بزرگترین تونل سه خطه آزادراهی کشور در این مسیر یادآور شد: تونل پونه نقش میانبر مسیر بروجرد به خرم‌آباد را ایفا می‌کند و مسیر فعلی به طول ۱۰۰ کیلومتر را به ۵۸ کیلومتر کاهش می‌دهد. خادمی با تأکید بر کوهستانی بودن مسیر این آزادراه عنوان کرد: به دلیل کوهستانی بودن مسیر حدود ۷۰ درصد این آزادراه نیاز به خط‌کندرو دارد که در طراحی آن برنامه‌ریزی شد تا این مسیر کندرو در داخل تونل نیز امتداد پیدا کند و بر همین اساس این تونل ۶ خطه شامل ۳ خط رفت و سه خط برگشت است. مدیرعامل شرکت ساخت و توسعه زیربنای حمل و نقل کشور پیشرفت فیزیکی تونل را ۸۷ درصد اعلام کرد و خاطر نشان ساخت: با توجه به کوهستانی بودن مسیر و سخت بودن عملیات اجرایی در این منطقه با پشتکار و برنامه‌ریزی طی ۲۴ ماه حفاری‌ها کامل شده و در مرحله تحکیمات از جمله لاینینگ قرار داریم. وی در خصوص عملیات لاینینگ این تونل افزود: لاینینگ ۱۸۰ متر با قالب ۱۰ متری در یک ماه موجب ثبت رکوردی ویژه در کشور شد.

خبرگزاری مهر

۱۳۹۶/۰۵/۰۳

▲ شبکه فاضلاب منطقه سه تهران، نیمه نخست سال آینده به بهره‌برداری می‌رسد

مدیر اجرایی شرکت فاضلاب تهران اعلام کرد: براساس برنامه ریزی‌های انجام شده، شبکه فاضلاب منطقه سه تهران در نیمه نخست سال آینده به طور کامل به بهره‌برداری می‌رسد. منصور زینلی افزود: طرح فاضلاب در بیشتر محله‌های منطقه سه تهران از پیشرفت ۸۵ تا ۱۰۰ درصدی برخوردار است. وی افزود: بیش از ۳۲۵ کیلومتر لوله‌گذاری شبکه جمع‌آوری و انتقال فاضلاب در سطح منطقه سه تهران اجرا شده است. مدیر اجرایی شرکت فاضلاب تهران گفت: همزمان با اجرای عملیات لوله‌گذاری شبکه فاضلاب منطقه ۳، خطوط اصلی انتقال فاضلاب در خیابان‌های میرداماد، پاسداران، قبا و شریعتی اجرا شده است. به گفته وی، شرایط توپوگرافی منطقه، دریافت مجوزهای حفاری، مشکلات ترافیکی و همچنین وجود اداره‌ها، سفارتخانه‌ها و تراکم تاسیسات شهری از عوامل تاخیر روند اجرای لوله‌گذاری این منطقه در برخی مقاطع زمانی بوده است. شرکت فاضلاب تهران در گزارش خود اضافه کرده است: اجرای طرح فاضلاب تهران در مناطق مختلف شهرداری تهران در بخش احداث شبکه با توجه به شرایط هر منطقه متفاوت است. بر اساس مطالعات طرح فاضلاب تهران ۹ هزار کیلومتر شبکه جمع‌آوری فاضلاب در تهران اجرا خواهد شد که حدود ۷۰ درصد شبکه معادل ۶ هزار و ۳۰۰ کیلومتر تا امروز در شهر تهران احداث شده است. به گزارش ایرنا، اجرای طرح فاضلاب تهران همزمان با آغاز عملیات لوله‌کشی آب در سال ۱۳۲۷ مطرح شد؛ مطالعات این طرح توسط برنامه عمرانی سازمان ملل متحد و سازمان بهداشت جهانی از سال ۱۳۵۰ آغاز شد و در سال ۱۳۷۴ به تصویب رسید. مهرماه همان سال فعالیت‌های اجرایی طرح فاضلاب تهران آغاز و بر حسب اهمیت طرح و حساسیت‌های مربوط به آن، در یک مناقصه بین‌المللی بازنگری شد و سرانجام در سال ۱۳۹۰ به تصویب نهایی رسید. عملیات اجرایی طرح فاضلاب تهران از سال ۱۳۷۴ در گستره‌ای به مساحت ۷۰ هزار هکتار در مناطق بیست و دوگانه تهران و برای پوشش ۱۱ میلیون نفر جمعیت آغاز به کار کرد. این طرح بر اساس اولویت‌های اجرایی به پنج مرحله عملیاتی تقسیم شده است و طبق برنامه حدود ۹ هزار کیلومتر ساخت شبکه جمع‌آوری، ۷۶ کیلومتر تونل فاضلاب رو، نصب بیش از ۹۰۰ هزار انشعاب فاضلاب و ساخت ۲۲ واحد تصفیه‌خانه را دربردارد. به علت هزینه‌های قابل توجه طرح، مشکلات اجرایی و محدودیت منابع مالی و برای تسریع اجرای طرح، پیگیری دریافت وام از سازمان‌های جهانی آغاز شد که سرانجام در سال ۱۳۸۴ شرکت فاضلاب تهران موفق به اخذ مرحله نخست تسهیلات بانک جهانی به مبلغ ۱۴۵ میلیون دلار شد. حفاظت از محیط زیست، مدیریت منابع آب، ارتقای سطح بهداشت عمومی، جلوگیری از آلودگی منابع آب زیرزمینی به عنوان بخشی از منابع تامین آب، تبدیل هزینه‌های سنگین درمان به هزینه‌های اندک پیشگیری، توسعه فضای سبز و تلطیف هوای شهر، جلوگیری از مصرف خام فاضلاب برای آبیاری، بازگشت آب در چرخه چند بار مصرف و همچنین تزریق پساب به آبخوان‌های اطراف تهران برای تغذیه سفره‌آبهای زیر زمینی از اهداف کیفی این طرح به شمار می‌رود.

خبرگزاری ایرنا

۱۳۹۶/۰۵/۱۰

خط هشتم مترو تهران در آستانه بهره‌برداری

طرح احداث متروی شاهد-پرنده بر اساس موافقتنامه ای بین وزارت راه و شهرسازی و شرکت راه آهن شهری تهران و حومه (مترو) در حد فاصل ایستگاه شاهد، فرودگاه حضرت امام خمینی(ره) و شهر پرنده بطول ۵۰ کیلومتر و به منظور تأمین دسترسی و اتصال به شبکه مترو تهران، نمایشگاه بین المللی شهر آفتاب، شهر واوان، فرودگاه حضرت امام خمینی(ره) و شهر جدید پرنده از ابتدای سال ۹۱ شروع شده است که بر اساس هدف‌گذاری انجام شده فاز اول حد فاصل ایستگاه شاهد تا نمایشگاه بین المللی شهر آفتاب در اردیبهشت ۱۳۹۵ همزمان با افتتاح نمایشگاه بین المللی کتاب به بهره‌برداری رسید و فاز دوم که حدفاصل ایستگاه نمایشگاه بین المللی شهر آفتاب تا فرودگاه حضرت امام خمینی (ره) است، طی روزهای آینده به بهره‌برداری رسمی می‌رسد، و در نهایت فاز سوم که حد فاصل ایستگاه فرودگاه امام خمینی (ره) تا شهر پرنده می‌باشد در صورت تأمین بودجه مورد نیاز در سال جاری تکمیل و به بهره‌برداری خواهد رسید. بر اساس این گزارش پس از ثبت رکورد بزرگترین ایستگاه خاورمیانه (یعنی شهر آفتاب با مساحت بیش از ۲۵۰۰۰ مترمربع)، ایستگاه فرودگاه حضرت امام خمینی(ره) عنوان زیباترین ایستگاه را به خود اختصاص خواهد داد. طول کل مسیر حدفاصل ایستگاههای شاهد - شهر آفتاب - فرودگاه حضرت امام خمینی (ره) - شهر پرنده بالغ بر ۵۰ کیلومتر است .

مازیار حسینی، معاون حمل و نقل و ترافیک شهردار تهران با بیان این که تست گرم خط ۸ مترو با موفقیت انجام شد و به زودی افتتاح خط می‌شود، گفت : با افتتاح این خط مترو، نیم میلیون سفر به ظرفیت خطوط حمل و نقل ریلی تهران اضافه می‌شود. وی ادامه داد: طراحی این خط بر اساس سرعت ۱۲۰ کیلومتر در ساعت به انجام رسیده؛ به طوری که مسافت ۵۰ کیلومتری از ایستگاه شاهد تا شهر پرنده را تنها در ۳۴ دقیقه طی می‌کند. حسینی با بیان این که در ساخت این خط و ترمینال های آن جایگاه فرودگاه امام خمینی (ره) مورد توجه قرار گرفته است گفت : برای اولین بار یک فرودگاه بین‌المللی در کشورمان به شبکه حمل و نقل ریلی مترو متصل و با افتتاح خط ۸ به فرودگاه امام خمینی (ره) این نقص عدم هم پوشانی برطرف می‌شود. معاون حمل و نقل و ترافیک شهردار تهران در ادامه با اشاره به این که ساخت خط ۸ متروی تهران با داشتن معارضان بسیار، کاری سخت بود. گفت : برای ساخت مترو در شهر قطعاتی زمین خریداری و عملیات حفاری آغاز می‌شود، اما بخش زیادی از خط ۸ مترو روی زمین است که سرتاسر معارض است و تغییر و تحولات در دولت‌ها نیز بر روی فرایند کار اثرگذار بود. به گفته وی با تدابیر اندیشیده شده سفارش تولید ۱۰ رام قطار ویژه فرودگاه به شرکت واگن‌سازی تهران داده شده است. حسینی با بیان این که هرچقدر بتوانیم با استفاده از مترو که حمل و نقل پاک است، شهرک‌های اقماری اطراف را به تهران که شهر مادر است متصل کنیم، علاوه بر این که ترافیک کاهش می‌یابد، آلودگی هوا نیز کمتر می‌شود گفت: بیش از یک میلیون جمعیت حد فاصل بزرگراه خلیج فارس، اتوبان قم، و ساوه زندگی می‌کنند که به تهران رفت و آمد دارند و این در حالی است که بسیاری از کارمندان و شاغلان در شهر فرودگاهی امام خمینی (ره) و همچنین سکنه شهر پرنده می‌توانند برای ورود به تهران از این خط مترو استفاده کنند. مردم ساکن در رباط کریم، نسیم‌شهر، صباشهر، واوان و حسن‌آباد نیز می‌توانند از این خط مترو برای رفت و آمد به تهران استفاده کنند.

خبرگزاری مهر

۱۳۹۶/۰۵/۱۲



▲ راه یابی پروژه خط ۶ متروی تهران به فینال رقابت‌های جهانی

در سال ۲۰۱۷، پروژه خط ۶ متروی تهران با تایید انجمن تونل ایران، به عنوان نماینده کشورمان به رقابت جهانی ITA Awards 2017 معرفی شد. هر ساله انجمن بین‌المللی تونل، برترین پروژه‌های تونل‌سازی اجرا شده در جهان را با بررسی دقیق، طی یک رقابت تحت عنوان ITA Tunneling Awards انتخاب می‌کند. از میان ۶۵ ابر پروژه که توسط داوران انجمن بین‌المللی تونل از کشورهای مختلف مورد بررسی قرار گرفتند، پروژه خط ۶ متروی تهران به فینال این رقابت‌ها راه یافت. پروژه‌های فینالیست باید روز ۱۵ نوامبر در پاریس، شاخص‌ها و نوآوری‌های کلیدی خود را برای داوران بین‌المللی ارائه نمایند تا جایزه ابر پروژه سال ۲۰۱۷ به برترین پروژه اهدا شود. ۴ ابر پروژه که به فینال راه یافته‌اند شامل پروژه LRT کانادا، فاز سوم متروی دهلی هند، متروی دوحه قطر و خط ۶ متروی تهران است.

خبرگزاری مهر

۱۳۹۶/۰۵/۱۴



▲ کلنگ مترو پردیس سال آینده زده می‌شود

مدیرکل حمل و نقل و ترافیک شرکت عمران شهرهای جدید اظهار امیدواری کرد با خروج مترو هشتگرد از ردیف بودجه، عملیات اجرایی حمل و نقل ریلی پردیس در سال ۱۳۹۷ آغاز شود. محمدرضا توکلی اظهار کرد: عملیات اجرایی مترو هشتگرد هم اکنون ۹۰ درصد پیشرفت فیزیکی دارد و ۷۵ درصد ایستگاه هم تکمیل است. در بحث خرید تجهیزات ۲۵ درصد پرداختها انجام شده، تجهیزات ساخته شده و باید مابقی مبلغ را تامین کنیم تا بتوانیم تجهیزات را تحویل بگیریم و نصب کنیم. برنامه مان این است که تا بهمن ماه ۱۳۹۶ اگر پرداختها تزریق شود بهره‌برداری انجام شود. به گفته توکلی، پروژه مترو هشتگرد ۱۶۰ میلیارد تومان پول لازم دارد. با پیمانکار هماهنگ کرده ایم که اگر ما ۶۰ میلیارد تومان نقدینگی بدهیم مابقی را پیمانکار تامین کند. تا الان هم ۱۵ میلیارد از این ۶۰ میلیارد تامین شده ولی برنامه این است که اگر سازمان برنامه مابقی مبلغ را در اختیار قرار بدهد تا پایان دی ماه سال جاری نقدینگی به طور کامل انجام شود تا بتوانیم انشاءالله در دهه فجر پروژه را افتتاح کنیم. مدیرکل حمل و نقل و ترافیک شرکت عمران شهرهای جدید درخصوص آخرین وضعیت مترو پرند نیز گفت: مسوولیت اجرای مترو پرند به عهده شهرداری است. قبلا برعهده شرکت عمران بود اما به دلیل اینکه عنوان پرند در بودجه، کلانشهر تهران به شهر پرند است با تغییر دستگاه اجرایی به شهرداری واگذار شد. لذا منتظریم شهرداری تهران با توجه به رقم اعتباری که در بودجه دارد ادامه مترو پرند را انجام دهد؛ چرا که زیرسازی مترو پرند توسط شرکت عمران شهرهای جدید انجام شده و آمادگی همکاری با این ارگان را هم داریم. وی همچنین با اشاره به مترو پردیس اظهار کرد: شرکت عمران سه طرح مطالعاتی پردیس - تهران، صدر - شیراز و سهند - تبریز را به عنوان حمل و نقل ریلی دسترسی شهرهای مادر به شهر جدید در دستور کار دارد. مطالعات پردیس تقریبا نهایی شده است. سازمان برنامه عنوان کرده که باید هشتگرد از ردیف خارج شود تا پردیس را جایگزین کنند؛ زیرا ظاهرا محدودیتهایی دارند که تا زمانی که پروژه قبلی از ردیف خارج نشده پروژه جدید ردیف اعتباری نگیرد. تلاش ما این است که در بودجه ۱۳۹۷ پردیس عملیاتی شود. توکلی با بیان اینکه انشاءالله مترو پردیس سال آینده از حالت مطالعاتی به اجرایی می‌رسد، گفت: مطالعات قطار حومه ای پردیس به سرعت پیش می‌رود، کریدور مشخص شده، محل اتصال به شهر تهران در نقاطی که اختلاف داشتیم حل شده و باید در بودجه سال ۱۳۹۷ پیش بینی کنیم تا مناقصه را برگزار کنیم. البته منوط به خروج هشتگرد از ردیف است. اما نباید به خاطر ۶۰ میلیارد تومان پروژه پردیس به سال بعد موکول شود. سال قبل از طریق اسناد خزانه پولی به ما تزریق شد که امیدواریم امسال هم این کار انجام شود که هشتگرد به اتمام برسد.

خبرگزاری ایسنا

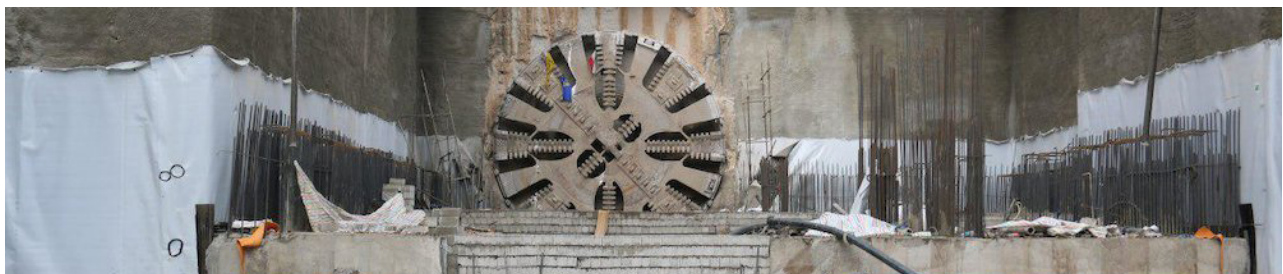
۱۳۹۶/۰۵/۱۴

▲ روند رو به جلو آزادراه تهران شمال بر روی دوش نیروهای ایرانی

روند اجرای آزاد راه تهران شمال از سال ۷۵ با هدف کوتاه کردن مسیر تهران شمال و کاهش بار ترافیکی این مسیر آغاز شد؛ اما تا قبل از دولت یازدهم به علت مشکلات فراوان پیشرفت زیادی نداشت که تنها زیر ۱۰ درصد اما بعد از روی کار آمدن دولت یازدهم و پیگیری نماینده مردم نوشهر و چالوس در مجلس و تلاش وزیر راه و شهرسازی مبنی برای سرعت بخشیدن به اجرای این پروژه عظیم ملی، این وزارتخانه به همراه بنیاد مستضعفان به صورت مشترک اجرا را به دست گرفتند و با تزریق اعتبارات و سرمایه گذاری در این بخش روند رو به رشدی را طی می کند. این پروژه عظیم که توسط چندین پیمانکار در نقاط مختلف در حال اجرا است شامل چندین تونل و پل است که مورد بازدید خبرنگاران قرار گرفت. مدیر طرح آزاد راه تهران شمال در نشست با خبرنگاران با اشاره به روند اجرایی پروژه اظهار کرد: آزادراه که به طول ۱۲۱ کیلومتر است به ۴ منطقه تقسیم شد که قطعه چهار آن به طول ۲۰ کیلومتر از چالوس تا مرزن آباد، قطعه یک به طول ۳۱ کیلومتر، قطعه ۲ از سه راهی شهرستانک تا پل زنگوله و قطعه سه نیز از پل زنگوله تا مرزن آباد به طول ۴۷ کیلومتر است. وی با بیان اینکه تعداد ۱۶۵ تونل طراحی شده است افزود: طول تونل ها به صورت رفت و برگشت ۹۸ کیلومتر است و بر اساس طراحی به بیش از ۱۱۰ کیلومتر افزایش می یابد. مدیر طرح آزاد راه تهران شمال تعداد پل ها را به صورت رفت و برگشت ۹۷ دستگاه به طول ۱۳ کیلومتر دانست و گفت: با احداث این آزادراه مسیر ۱۸۵ کیلومتری فعلی به ۱۲۱ کیلومتر تقلیل می یابد و میزان تردد از ۱۲ هزار سفر به ۳۰ هزار و ساعت از سه ساعت و ۴۵ به یک ساعت و ۴۵ می رسد. شیخی کاهش قابل توجه در مصرف سوخت و استهلاک خودرو را از مزایای این پروژه ملی برشمرد و خاطر نشان کرد: کل پروژه از سال ۷۵ تا ۸۹ تنها ۸/۸ درصد پیشرفت داشت که از سال ۸۹ تا ۹۳ به ۱۹/۵ درصد رسید و از سال ۹۳ تاکنون نیز به ۳۴/۹۷ درصد رسیده است. وی با اشاره به اینکه در منطقه یک تا سال ۹۴ تنها ۲۹ درصد پیشرفت داشته است و در طول دو سال به ۸۱/۵ رسیده است، یادآور شد: از حفاری های تونل از ۳۱ هزار و ۴۵۰ متر ۳۱ هزار و ۴۲۲ متر حفاری شده و ۲۸ متر باقی مانده است. مدیر طرح آزاد راه تهران شمال تصریح کرد: در منطقه دو در تونل البرز که ۶۴۰۰ متر طول دارد ۹۹۸ متر باقی مانده است. مدیر عامل شرکت آزادراه تهران شمال نیز با بیان اینکه همدلی و همراهی موجب رشد روند اجرایی این پروژه شده است اظهار کرد: همراهی مجلس و دولت باعث شد تا شاهد این شاهکار مهندسی در کنار دقت و تلاش و کاهش واگذاری کار به خارجی ها و سپردن کار به جوانان متعهد کشور شد. مهران اعتمادی با بیان اینکه با ساخت آزاد راه حدود ۱۰۰ کیلومتر از طول مسیر کاهش یافته است، افزود: مهمترین موضوع در آزادراه علاقه و عشق به کشور و اخلاص و از خودگذشتگی بود که یک کار غیر ممکن را به کار ممکن و جدی تبدیل کرد.

خبرگزاری ایسنا

۱۳۹۶/۰۵/۱۷



▲ پایان حفاری خط دوم قطار شهری تبریز

حفاری خط دوم ایستگاه قطار شهری تبریز، پس از یک سال تلاش مداوم به پایان رسیده و تجهیزات حفاری TBM با موفقیت از مسیر زیرزمینی این ایستگاه خارج شد. عملیات حفاری خط دوم متروی تبریز، سال گذشته با پایان حفاری ایستگاه شماره یک شدت گرفت و در مدت یک سال با تلاش شبانه روزی ۶۰۰ نفر از عوامل فنی مهندسی و اجرایی در عمق ۴۰ متری زمین به ایستگاه شماره دو رسیده است. قطر حفاری این تونل ۱۰ متر است و دو خط رفت و برگشت به طور موازی در کنار یکدیگر قرار دارد. تا کنون ۳.۵ کیلومتر از مسیر زیرزمینی خط دو با لحاظ اصول زیرساختی حفر شده و با اجرای موفق عملیات حفاری دو ایستگاه نخست، پیش بینی می شود. عملیات اجرایی و حفاری سایر ایستگاه ها، با توجه به فاصله های کوتاهی که از یکدیگر دارند، با سرعت به مراتب بیشتری پیگیری شود. خط دوم متروی تبریز به طول حدود ۲۲.۴ کیلومتر یکی از طولانی ترین مسیرهای مترو در کشور است. این خط، شامل ۲۰ ایستگاه است که از محدوده زمین های قراملک (کارخانه کود آلی) شروع شده، از طریق خیابان وحدت و میدان قراملک (اولین ایستگاه) و پس از عبور از زیر خیابان آخونی، خیابان قدس، سه راه امین، میدان دانشسرا، وارد خیابان عباسی شده و تا میدان شهید فهمیده امتداد یافته و در ادامه مسیر به سمت سه راهی ولیعصر، میدان استاد معین و در نهایت در میدان بسیج خاتمه می یابد.

خبرگزاری ایسنا

۱۳۹۶/۰۵/۲۶

▲ تکمیل نهایی عملیات ساختمانی تونل استقلال در تاجیکستان

مراسم تحویل نهایی عملیات ساختمانی تونل استقلال در تاجیکستان با حضور هیئت ایرانی و مسئولین کمیسیون دولتی تاجیکستان روز چهارشنبه ۸ شهریور ماه برگزار شد. تکمیل نهایی عملیات ساختمانی (مرحله اول) تونل «استقلال» که شمال تاجیکستان با جنوب این کشور را به هم پیوند می‌دهد، با حضور مقامات رسمی تاجیک انجام شد. در این مراسم «آهوان اصل» مجری این طرح و نماینده وزارت نیروی ایران، رایزن اقتصادی سفارت جمهوری اسلامی در دوشنبه، نمایندگان شرکت «سابیر» و همچنین «عظیم ابراهیم» معاون نخست وزیر، «خدایار خدایارزاده» وزیر حمل و نقل و روسا، معاونان و نمایندگان تمام نهادهای ذیربط تاجیکستان شرکت کردند. پس از تکمیل عملیات ساختمانی این پروژه، «آهوان اصل» مجری تونل استقلال و نماینده وزارت نیرو که ریاست هیئت ایرانی را بر عهده داشت، در گفت‌وگو با خبرنگار خبرگزاری فارس در دوشنبه نقش تونل استقلال برای مردم تاجیک را حیاتی عنوان کرده و گفت: بعد از سال‌های فراز و نشیب ساختمان این تونل تکمیل شد و امیدواریم که مرحله بعدی این پروژه که مربوط به عملیات روشنایی و تهویه می‌باشد با انجام شرایط تحقق پیدا کند. وی ادامه داد: این شرایط به این صورت است که تفاوت نرخ ارز به پیمانکار ایرانی سابیر بایستی پرداخت شود تا بتواند بدهی خود را به مردم و بازار تاجیکستان و بازار ایران پرداخت بکند. امید است تا اواخر سال جاری این مسئله حل خود را پیدا کند. نماینده وزارت نیروی ایران اظهار داشت: در عملیات ساخت تونل شرکت سابیر و شرکت سد تونل پارس به‌طور کامل مشارکت داشتند و توانستند با هدایت کارفرمای ایرانی شرکت توسعه آب و نیروی ایران و شرکت وزارت حمل و نقل تاجیکستان این کار را به انجام رسانند. عظیم ابراهیم، معاون نخست وزیر تاجیکستان نیز در سخنانی ضمن بازدید از این تونل، کیفیت انجام کار در آن را در سطح بالا عنوان کرد. عبدالمجید شریفاف، مدیر بخش ساخت و ساز وزارت حمل و نقل تاجیکستان در گفت‌وگو با خبرنگار فارس خاطرنشان کرد: عملیات ساخت و ساز در تونل استقلال از سال ۲۰۰۳ آغاز شده و تا به امروز جهت این پروژه ۶۱ میلیون دلار هزینه شده است. وی افزود: بعد از این سالها خوشبختانه عملیات ساختمانی این تونل به پایان رسید و از سوی کمیسیون دولتی تاجیکستان به صورت رسمی تحویل گرفته شد. شریفاف ادامه داد: کمیسیون دولتی تاجیکستان از این تونل دیدن کرده و انجام کارهای ساختمانی در آن را در سطح بسیار خوب ارزیابی کرد. وی گفت: از این به پس حمل و نقل از طریق این تونل بدون هیچ مشکلی صورت می‌گیرد. طبق اظهارات این مقام تاجیک، در مرحله دوم این پروژه قرار است سیستم روشنایی، تهویه، آتش نشانی، نظارت ویدیویی نصب شود. گفت‌وگوهای دو طرف در خصوص انجام امور مربوط به آغاز مرحله دوم ادامه دارند. شریفاف اظهار داشت: علاوه بر این، جهت تحقق این مرحله یادداشت تفاهمی میان طرف تاجیک و ایرانی به امضا رسیده که تخصیص تقریباً ۸٫۷ میلیون دلار را در نظر دارد. قرار است ۵۰ درصد این مبلغ توسط طرف تاجیک و بخش دیگر توسط طرف ایرانی پرداخت شود. این مقام تاجیک ابراز امیدواری کرد که تا یک و نیم سال دیگر تونل استقلال با روشنایی دائمی، سیستم تهویه، آتش نشانی، نظارت ویدئویی تأمین و به‌طور کامل مورد بهره‌برداری قرار خواهد گرفت. تونل استقلال که از طریق کوه‌های مرتفع «فان» شمال و جنوب تاجیکستان را به صورت چهار فصل به هم متصل کرد، در سال ۲۰۰۶ میلادی به بهره‌برداری رسید ولی همچنان نیاز به انجام بعضی عملیات تکمیلی داشت. با ساخت این تونل به طول ۵ هزار و ۲۰۰ متر مسیر جاده «دوشنبه - خجند» حدود ۶۰ کیلومتر کوتاه و زمان سفر در این مسیر را به ۵ ساعت کاهش داد. قرارداد حفاری تونل استقلال در سال ۲۰۰۳ بین وزارت حمل و نقل تاجیکستان و شرکت ایرانی سابیر به ارزش ۳۹ میلیون دلار به امضا رسید در جریان انجام پروژه نیاز به هزینه‌های تکمیلی بیش آمد که در قالب توافقات دوجانبه پیگیری شد.

خبرگزاری فارس

۱۳۹۶/۰۶/۰۹

▲ پیشرفت ۸۰ درصدی اولین تونل دو طبقه تهران

۸۰ درصد از طول تونل اصلاح مسیر انتقال آبهای سطحی و لنجک زیر پوشش نهایی بتن رفت. سید مهدی پورهایمی مجری طرح‌های تونلی سازمان مهندسی و عمران شهر تهران با بیان آنکه تونل ۹۵۰ متری اصلاح مسیر انتقال آبهای سطحی و لنجک وظیفه هدایت رواناب‌ها به امتداد خیابان‌های اسفندیار، آرش غربی و بزرگراه مدرس را بر عهده دارد، از پیشرفت ۸۰ درصدی عملیات بتن ریزی نهایی تونل فوق‌خبر داد و گفت: تونل اصلاح مسیر انتقال آبهای سطحی و لنجک در صورت رفع به موقع معارضات تاسیساتی، ظرف یک ماه آینده به شبکه زیرزمینی جمع‌آوری و هدایت آبهای سطحی شهر تهران متصل خواهد شد. وی در بخش دیگری از سخنان خود با اعلام پیشرفت ۸۶ درصدی عملیات احداث تونل ارتباطی خیابان آرش با بلوار اسفندیار و بزرگراه نیایش، میزان پیشرفت عملیات بتن ریزی نهایی در هفتمین تونل ترافیکی پایتخت را بیش از ۸۵ درصد اعلام کرد و گفت: فاز نخست این پروژه شامل طبقه دوم تونل دو طبقه (زیر بزرگراه مدرس) در حال اجرای عملیات بتن ریزی دیواره شبیراه‌ها و تکمیل شبکه جمع‌آوری و هدایت آبهای سطحی است. به گفته مجری طرح‌های تونلی سازمان مهندسی و عمران شهر تهران، طبقه دوم تونل که وظیفه برقراری ارتباط ۲ بخش غربی و شرقی خیابان آرش در مسیر غرب به شرق را بر عهده دارد، اوایل مهرماه امسال آماده اجرای روکش آسفالت و معدود اقدامات تاسیساتی مورد نیاز همچون نصب چراغ‌های روشنایی خواهد شد.

خبرگزاری مهر

۱۳۹۶/۰۶/۰۹

▲ باند دوم بزرگراه شیروان - بجنورد ساخته می‌شود

مدیرعامل شرکت عمران و مسکن آستان قدس رضوی گفت: ساخت باند دوم بزرگراه شیروان - بجنورد، اقدامی در راستای رفاه حال زائران حضرت رضاع (ع) است. به گزارش ایسنا و به نقل از روابط عمومی آستان قدس رضوی، محمدرضا رئیسی اظهار کرد: کارفرمای این پروژه، اداره کل راه و ترابری خراسان شمالی است و شرکت مسکن و عمران قدس رضوی، به عنوان پیمانکار فعالیت می‌کند. وی با بیان این که پروژه باند دوم بزرگراه شیروان بجنورد، تقاطع بابامان و کنارگذر شمالی بجنورد، به طول ۶۱/۸ کیلومتر، بخشی از طرح عظیم احداث بزرگراه از بهشهر به قوچان است، افزود: این پروژه در مسیر تردد مردم شمال کشور به سمت شهر مشهد مقدس قرار دارد. رئیسی ادامه داد: با اضافه شدن اجرای تقاطع بابا امان و کنارگذر شمالی بجنورد به موضوع این قرارداد، عملیات تکمیلی منعقد شده و هم‌اکنون در حال اجرا است و با اجرای این کنارگذر علاوه بر کاهش آلودگی‌های زیست محیطی اعم از آلودگی صوتی، هوای پاک و کاهش تصادفات را به همراه داشته و وسایل نقلیه سنگین بجای عبور از داخل شهر بجنورد از این کنارگذر تردد خواهند کرد. رئیسی با بیان اینکه در این محور، تاکنون یک تونل به طول ۳۰۰ متر و ۲۲ دهانه پل نیز ساخته شده است به نقش استراتژیکی این پروژه اشاره کرد و گفت: پروژه مذکور در مسیر بارگاه ملکوتی ثامن‌الائمه، حضرت رضاع (ع) ساخته شده است که پل ارتباطی شهرهای شمال کشور با شرق کشور نیز است. وی ادامه داد: در این مسیر، همچنین ۲ کارخانه پتروشیمی خراسان و سیمان بجنورد قرار دارد که جزو بزرگ‌ترین کارخانه‌های کشور به شمار می‌رود. رئیسی اضافه کرد: از طرفی، پروژه باند دوم بزرگراه شیروان بجنورد، تقاطع بابامان و کنارگذر شمالی بجنورد به لحاظ اقتصادی و کشاورزی از اهمیت خاصی برخوردار است و خطر تصادف رو به رو را به صفر کاهش می‌دهد. مدیرعامل شرکت عمران و مسکن آستان قدس رضوی گفت: شرکت مسکن و عمران رضوی با آگاهی کامل از خواسته‌های کارفرما و مشاور، چه به لحاظ فیزیکی و چه تامین منابع مالی پروژه، از هیچ کوششی فروگذار نکرده و در صورت وجود هر گونه مشکل، سریعاً نسبت به رفع آن اقدام کرده است.

خبرگزاری ایسنا

۱۳۹۶/۰۶/۱۲



▲ تونل دوم آزادراه همت-کرج باز شد

معاون ساخت و توسعه آزادراه‌ها شرکت ساخت و توسعه زیربناها از بازگشایی دومین تونل آزادراه همت-کرج خبر داد. حسین میرشفیع افزود: این مسیر دو تونل ۵۰۰ متری دارد که کار حفاری آن‌ها به صورت مقدماتی انجام شده و به تدریج کارهای تکمیلی انجام خواهد شد. میرشفیع همچنین درباره وضعیت فعلی آزادراه همت-کرج نیز تاکید کرد: بعد از این تونل ۴ کیلومتر دیگر از مسیر باید انجام شود که در دست اجراست و با انجام آن عملاً از نظر مهندسی کار خاصی باقی نمی‌ماند. بخشی هم البته در تملک شهرک المهدی است که باید کارهای آن انجام شود. معاون ساخت و توسعه آزادراه‌ها با اشاره به وضعیت تامین مالی این پروژه نیز تصریح کرد: نحوه تامین منابع مالی را باید سازمان برنامه و بودجه اعلام کند و چهارماه پس از دریافت اعتبار لازم، کار به طور کامل به اتمام خواهد رسید. او درباره دیگر پروژه‌های در دست اجرا نیز گفت: در هفته گذشته شروع عملیات کنارگذر آزادراه سیرجان را داشتیم و این هفته هم عملیات اجرایی مشهد-چناران آغاز خواهد شد. میرشفیع از افتتاح قطعه جدید آزادراه کنارگذر اصفهان خبر داد و گفت: همچنین در این هفته پروژه کنارگذر غربی اصفهان هم قابل بهره‌برداری خواهد بود. در حال حاضر ۹۰ کیلومتر از این آزادراه به بهره‌برداری رسیده و این قطعه جدید به طول ۱۴ کیلومتر نیز به آن اضافه خواهد شد.

خبرگزاری تین نیوز

۱۳۹۶/۰۶/۱۴

▲ اعتبارات قطار شهری کرمانشاه متناسب با نیاز آن نیست

استاندار کرمانشاه با بیان اینکه اعتبارات قطار شهری متناسب با نیاز آن نیست، گفت: تلاش داریم با افزایش اعتبارات، فاز اول این پروژه ظرف دو تا سه سال آینده به بهره‌برداری برسد. اسدالله رازانی در حاشیه بازدید از تونل قطار شهری کرمانشاه با ابراز رضایت از پیشرفت این پروژه، گفت: خوشبختانه پروژه قطار شهری به ویژه در بخش حفاری تونل پیشرفت قابل ملاحظه‌ای داشته و هم اکنون ۷۵۰ متر از تونل حفاری شده است. وی افزود: پیمانکار این پروژه فعال است و در حال حفاری ۳۵۰ متر باقی مانده است تا مسیر فاز یک پروژه تا میدان آزادی تکمیل شود. رازانی خاطرنشان کرد: پروژه قطار شهری در فاز یک از سه راه ۲۲ بهمن تا میدان آزادی بصورت زیرگذر است که در طول این مسیر دو ایستگاه زیرزمینی خواهیم داشت. استاندار کرمانشاه به کمبود اعتبارات پروژه قطار شهری در سالهای گذشته اشاره کرد و افزود: اعتبارات این پروژه در سالهای اخیر متناسب با نیاز این پروژه نبوده است. وی افزود: برای اینکه پروژه طبق برنامه زمانبندی پیش برود به سالانه حداقل ۱۵۰ میلیارد تومان اعتبار نیاز است و این درحالیست که هم اکنون سالانه بطور میانگین ۵۰ تا ۶۰ میلیارد تومان اعتبار به این پروژه اختصاص داده می‌شود. رازانی با بیان اینکه پیشرفت کار با توجه به این میزان اعتبارات مطلوب است، گفت: خوشبختانه پیمانکار و مجموعه مدیریتی خوب این پروژه توانسته‌اند با این اعتبارات پروژه را تا حد خوبی پیش ببرند. وی اظهار کرد: با توجه به آشنایی دولت با نیازها و مسائل کرمانشاه، تلاش خواهیم کرد به روش‌های مختلف اعتبار این پروژه را افزایش دهیم. استاندار کرمانشاه خاطرنشان کرد: سال گذشته توانستیم از محل ساماندهی یارانه‌ها ۱۰ میلیارد تومان اعتبار علاوه بر اعتبارات مصوب پروژه برای آن بگیریم و این تلاش برای افزایش اعتبارات پروژه ادامه خواهد داشت. رازانی یادآور شد: همچنین برای انتشار اوراق مشارکت در خصوص این پروژه نیز برنامه‌هایی داریم تا بتوانیم به هر طریق با افزایش اعتبارات، سرعت هرچه بیشتر در اجرای این پروژه را شاهد باشیم. وی با اشاره به فعالیت قرارگاه خاتم در فاز دوم پروژه قطار شهری، گفت: به دنبال راهی هستیم که سرعت و حرکت این پروژه افزایش یابد تا ظرف دو تا سه سال آینده مردم کرمانشاه بتوانند از فاز اول این پروژه استفاده کنند.

خبرگزاری ایسنا

۱۳۹۶/۰۶/۱۹

▲ تونل قلاجه به زودی زیر بار ترافیک می‌رود

مدیرکل راه و شهرسازی استان از زیر بار ترافیک رفتن تونل ۲ هزار و ۵۰۰ متری قلاجه خبر داد و گفت: بهره‌برداری از این تونل، ۱۲ کیلومتر گردنه برف‌گیر قلاجه بین استان‌های ایلام و کرمانشاه را حذف خواهد کرد. میرجعفریان اظهار کرد: تونل قلاجه یکی از پروژه‌های بزرگ ملی در استان ایلام محسوب می‌شود که با بهره‌برداری از آن تردد بین استان‌های ایلام و کرمانشاه تسهیل شده و نقش مهمی در تفکیک ترافیک جاده‌های استان ایلام خواهد کرد. وی بابیان اینکه طول این تونل ۲۵۰۰ متر است و برای احداث آن تاکنون بالغ بر ۳۵ میلیارد تومان هزینه شده است، خاطرنشان کرد: این مبلغ غیر از هزینه‌هایی است که برای اجرای تهویه و روشنایی هزینه خواهد شد. مدیرکل راه و شهرسازی استان افزود: با زیر ترافیک رفتن این تونل ۱۲ کیلومتر گردنه برف‌گیر و ارتفاع مه‌گیر قلاجه حذف خواهد شد و از نظر زمان سیر و مصرف سوخت و استهلاک وسایل نقلیه صرفه‌جویی قابل توجهی خواهیم داشت.

خبرگزاری ایسنا

۱۳۹۶/۰۶/۲۷

▲ افتتاح تونل جاده سنندج - مریوان در سال آینده

منصور مرادی، نماینده مریوان از افتتاح تونل جاده مریوان سنندج در سال ۹۷ خبر داد و اظهار کرد: تمام ۴۰ میلیارد بدهی پروژه جاده مریوان سنندج پرداخت شده است و در طول چند ماه اخیر که پروژه به دلیل ریزش‌های تونل باغان متوقف شده بود از سر گرفته شده و ریزش برداری تونل شروع شده است. وی افزود: با اختصاص ۱۹ میلیارد تومان به جاده مریوان سنندج، این پروژه در سال‌های آینده افتتاح می‌شود و جاده فعلی این محور که ۴۰ نقطه حادثه خیز دارد با اعتباراتی که جذب شده است، روکش آسفالت می‌شود. نماینده مریوان خاطرنشان کرد: جاده روستایی سهراب بیکره به دزلی در چند روز آینده روکش آسفالت می‌شود و همچنین با رایزنی‌های انجام گرفته ۳ میلیارد تومان برای روکش آسفالت مریوان - مرز باشماق تخصیص یافته است که در آینده اجرا خواهد شد. مرادی در ادامه تصریح کرد: دستور مطالعه احداث تونل هورامان در مراحل نهایی است که در صورت تایید طرح توجیهی و تصویب پروژه با احداث ۷۰۰ متر تونل، ۱۱ کیلومتر از جاده پر پیچ و خم گردنه ژالانه حذف می‌شود.

خبرگزاری ایسنا

۱۳۹۶/۰۶/۲۸

بررسی عددی رفتار پوشش سگمندی تونل بصورت دو بعدی

ترجمه: علیرضا رشیددل، دانش آموخته‌ی کارشناسی ارشد مهندسی معدن؛ گرایش تونل و فضاهای زیرزمینی؛ دانشکده‌ی مهندسی؛ دانشگاه ارومیه
alireza.rashiddel@yahoo.com

متن حاضر ترجمه مقاله Ngoc-Anh Do, Daniel Dias, Pierpaolo Oreste, Irini نوشته 2D numerical investigation of segmental tunnel lining behavior در نشریه Tunnelling and Underground Space Technology شماره ۳۷ سال ۲۰۱۳ صص ۱۱۵ تا ۱۲۷ می باشد.

چکیده:

استفاده از شاخه تونل‌سازی سپری در سال‌های اخیر گسترش یافته است. اکثر تونل‌های حفر شده سپری با استفاده از پوشش‌های بتنی سگمندی نگهداری شده است. اگرچه نتایج آزمایشگاهی، عددی و تحلیلی قابل استنادی در ارتباط با رفتار پوشش‌های سگمندی تونل وجود دارد ولی با این حال رفتار این پوشش‌ها تحت تاثیر درزه‌ها (درزه‌های طولی سگمندی‌ها و محیطی حلقه‌ها) همچنان واضح نیست. این مقاله یک مطالعه عددی جهت بررسی فاکتورهای موثر در رفتار پوشش سگمندی تونل را ارائه می‌دهد. آنالیزها با استفاده از مدل تفاضل محدود ۲ بعدی انجام شده است. درزه طولی بین سگمندی‌ها در یک رینگ از طریق اتصال ۲ نقطه‌ای با ۶ درجه‌ی آزادی است که با ۶ فنر شبیه‌سازی می‌شود. مدل پیشنهادی نه تنها اجازه می‌دهد تاثیر صلبیت دورانی مورد بررسی قرار بگیرد بلکه تاثیر صلبیت شعاعی و محوری درزه طولی را نیز مورد بررسی قرار می‌دهد. نتایج مدل سازی عددی حاکی از کاهش قابل توجه ممان خمشی اعمال شده در پوشش تونل در نتیجه افزایش تعداد درزه در یک حلقه می‌باشد. رفتار تونل برحسب ممان خمشی با توجه به تاثیر توزیع درزه، زمانی که فاکتور فشار جانبی زمین برابر با ۰/۵، ۱/۵ و ۲ است، تقریباً مشابه است و زمانی که فاکتور فشار جانبی زمین برابر واحد است متفاوت می‌باشد. تاثیر صلبیت دورانی درزه، کاهش صلبیت دورانی درزه تحت لنگر خمشی منفی، فاکتور فشار جانبی زمین و مدول یانگ زمین اطراف تونل طبق بررسی‌ها نباید نادیده گرفته شود. به عبارت دیگر نتایج نشان دهنده‌ی تاثیر ناچیز صلبیت شعاعی و محوری درزه روی رفتار پوشش سگمندی تونل می‌باشد.

واژگان کلیدی: تونلسازی سپری، پوشش سگمندی، نیروی پوشش، جابجایی، صلبیت درزه، مدل عددی

۱- مقدمه

روش تونلسازی سپری به علت انعطاف‌پذیری، مقرون به صرفه بودن و حداقل تاثیر بر روی سطح زمین برای احداث تونل‌های شهری در مناطق حاکی به طور گسترده‌ای بکار گرفته می‌شود. پوشش سگمندی بتنی، از توالی حلقه‌های جایگذاری شده در کنار هم ساخته شده است، معمولاً در تونل‌های حفر شده سپری استفاده می‌شود. این حلقه‌ها به اجزائی که سگمندی نامیده می‌شود تقسیم می‌شوند. این سگمندی‌ها کنار هم به فرم دایره، چند دایره یا اشکال دیگر نصب می‌شوند. یک تونل دایره‌ای متعدد شکل مفیدتری می‌تواند به حساب آید چرا که نیازهای معمولی فرایند احداث را تکمیل می‌کند. به علت هندسه حلقه‌های سگمندی پوشش و توزیع درزه، پوشش‌های سگمندی رفتار کاملاً ۳ بعدی نشان می‌دهند اما غالباً به منظور کاهش زمان محاسبات، رفتار ۲ بعدی در نظر گرفته می‌شود. این فرض اجازه می‌دهد تاثیر پارامترهای محاسباتی نشان داده شود اگرچه نتایج در برخی موارد اشکالاتی دارد.

یکی از مهمترین فاکتورهای طراحی پوشش سگمندی تونل، تأثیر درزه‌های موجود بین سگمندی‌های یک حلقه، روی رفتار کلی سگمندی‌ها می‌باشد. در تحلیل‌های ساده‌ی، درزه سگمندی می‌تواند به عنوان یک بین الاستیک در نظر گرفته شود و مشخصات صلبیت آن به وسیله صلبیت دورانی (KRO)، صلبیت محوری (KA) و صلبیت شعاعی (KR) در نظر گرفته شود. مقدار KRO به عنوان ممان خمشی مورد نیاز واحد طول برای ایجاد زاویه دوران واحد در طول درزه‌های سگمندی نصب شده، تعریف می‌شود؛ بطور مشابه برای صلبیت محوری (KA) و صلبیت شعاعی (KR) نیروی محوری و

نیروی برشی طول واحد مورد نیاز به ترتیب برای ایجاد جابجایی محوری و شعاعی واحد در درزه مورد نظر تعریف شده است.

در پژوهش‌های قبلی، تأثیر درزه‌های سگمندی بر روی رفتار پوشش تونل معمولاً با هر دو روش مستقیم و غیر مستقیم در نظر گرفته شده است. تا آنجا که به روش‌های غیر مستقیم مرتبط می‌شود، ساختار تونل به عنوان حلقه پوششی صلب فرض می‌شود که در مدل پیوسته زمین جا گرفته است. معمولاً تاثیر درزه‌ها برحسب صلبیت کاهش یافته از سازه تونل بررسی می‌شود. اندرکنش سازه و زمین بطور معمول به وسیله روشی موسوم به مدل حلقه بستری در نظر گرفته می‌شود که واکنش زمین به وسیله فنرهای مجزا طبق تئوری وینکلر محاسبه می‌شود. این روش‌های تحلیلی ساده نه می‌تواند پیچیدگی‌های مشخصات درزه شامل صلبیت درزه و توزیع درزه و نه حالات پیچیده تحلیل زمین اطراف را در نظر بگیرد (تونل‌های حفر شده در لایه‌های مختلف). در روش‌های مستقیم، درزه‌های سگمندی مستقیماً به ساختار پوشش تونل افزوده می‌شود. دینگ و همکارانش (۲۰۰۴) یک روش عددی پیشنهاد کردند که رفتار درزه بوسیله سه صلبیت درزه، صلبیت دورانی، محوری و شعاعی شبیه‌سازی می‌شود. با این حال تاثیر صلبیت درزه به طور جزئی بررسی نشده است. جدا از روش دینگ و همکارانش اکثر روش‌های مستقیم، رفتار درزه را از طریق فنرهای دورانی در درزه‌ها در نظر می‌گیرند. بعلاوه، این روش‌ها در مواردی که توزیع درزه، نسبت به محور عمودی تونل نامتقارن است نمی‌تواند بکار گرفته شود.

اخیراً چندین مدل آزمایشی برای بررسی تاثیر درزه‌ها بر روی رفتار پوشش تونل اجرا شد. لو و همکاران (۲۰۰۶) مطالعه آزمایشگاهی جهت

بررسی ظرفیت بار حامل کل پوشش بتن مسلح سگمندی با قطر خارجی ۱۵ متر را اجرا کردند. اطلاعات بسیار مفید بدست آمد؛ متأسفانه تأثیر صلبیت دورانی سگمنتال (سگمندی) به طور جزئی بررسی نشد.

چب - آپاکارن (۲۰۰۸) یک سری تست‌های آزمایشگاهی در تونل سگمندی مقیاس شده با قطر ۱۵ سانتیمتر ساخته شده از PVC را به منظور تخمین قابلیت کاربرد و اجرای نگهداری تیر ساده بر حسب فاکتور کاهش ممان خمشی اجرا کردند. به هر حال، تأثیر زمین اطراف روی نتایج مورد بررسی قرار نگرفت.

جداً از مشخصات درزه، پارامتر دیگری که تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر پاسخ سازه‌ای پوشش سگمندی تونل دارد، اندرکنش زمین و سازه می‌باشد. این اندرکنش شرایط مرزی سازه تونل را تعریف می‌کند و در پاسخ پوشش تونل اثر می‌گذارد. در بررسی‌های عددی، دو روش اصلی برای مدل کردن اندرکنش زمین و سازه بکار گرفته می‌شود. اولین روش مربوط به استفاده از فنرهای مجزا می‌شود و مبتنی بر تئوری وینکلر می‌باشد که به رفتار سازه‌ای پوشش سگمندی متمرکز می‌شود. روش دوم مدل کردن کامل زمین با استفاده از المان محدود می‌باشد. اگرچه از نظر محاسباتی فرآیندی بسیار زمان‌بر است، اما روش دوم معمولاً نتایج دقیق‌تری را ارائه می‌دهد.

با استفاده از اولین روش، تیچاوراسینکن و چب آپاکارن (۲۰۱۰) یک مطالعه عددی با بکارگیری برنامه تحلیلی المان محدود روی تأثیر صلبیت دورانی درزه، تعداد درزه و مدول بستر زمین بر روی ممان خمشی انجام دادند. باین حال، اندرکنش بین زمین و پوشش تونل فقط با توجه به مجموعه‌ای از فنرهای نرمال و انکش بستر و بدون در نظر گرفتن فنرهای مماسی محاسبه شد. بارهای خارجی برای شبیه‌سازی فشارهای زمین در راستاهای مربوطه بطور عمودی و افقی اعمال شدند (فاکتور فشار جانبی زمین برابر با ۰/۵ و عمق برابر با ۲۰ متر فرض شد).

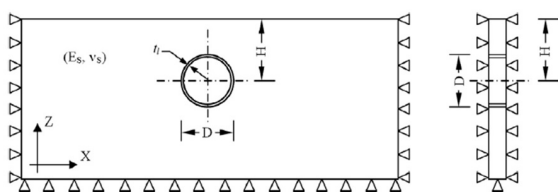
تا آنجا که روش دوم مورد بررسی قرار گرفت، هفنی و چوآ (۲۰۰۶) با استفاده از برنامه تحلیلی المان محدود، تأثیر تعداد درزه، امتداد درزه، فاکتور فشار جانبی زمین و عمق تونل را بر روی ممان خمشی ایجاد شده در پوشش سگمندی تونلی به قطر ۶ متر بررسی کردند. در تحلیل آنها صلبیت درزه سگمندی لحاظ نشده بود [۱۲]. آرنائو و مولینس (۲۰۱۱) یک تست مقیاس واقعی بر روی مقطع آزمایشی تونل جدید خط ۹ سیستم متروی زیر زمینی بارسلون انجام دادند. مقطع از ۱۵ حلقه تشکیل شد که تنها با استفاده از الیاف فولادی به عنوان مسلح کننده ساخته شد. تماس بین درزه‌های طولی با استفاده از المان‌های سطح مشترک یک جانبه واقع شده در یک طرف المان‌های تراکمی پلاستیک مدل شد. اندازه‌گیری‌های برجا و نتایج شبیه‌سازی عددی بر حسب جابجایی‌ها، انسداد درزه و الگوی ترک مشابه همدیگر بودند.

این مقاله یک تحلیل عددی ۲ بعدی از رفتار پوشش سگمندی تونل تحت تأثیر صلبیت درزه، مدول یانگ زمین و فاکتور فشار جانبی زمین با بکارگیری برنامه تفاضل محدود ارائه می‌دهد. یک مدل دو رویه (دو خطی) که مشخصات صلبیت دورانی را فرض کرده و اجازه می‌دهد رفتار درزه در روش خیلی واقع‌گرایانه‌ای مدل شود. تأثیر مشخصات معین شامل سختی چرخشی، محوری و شعاعی درزه‌های طولی بر روی رفتار تونل، با در نظر گرفتن تأثیر مصالح متراکم شونده به طور دقیق مورد ملاحظه و بررسی قرار گرفت. مدل معرفی شده در اینجا برای تحلیل‌های پارامتری تونل‌های کم عمق در شرایط افزایش بارهای زمین در عمق به علت تأثیر میدان جاذبه استفاده شده است. بعلاوه این مدل اندرکنش کامل بین پوشش تونل و زمین اطراف را با اتصالات

عمودی و مماسی در نظر می‌گیرد.

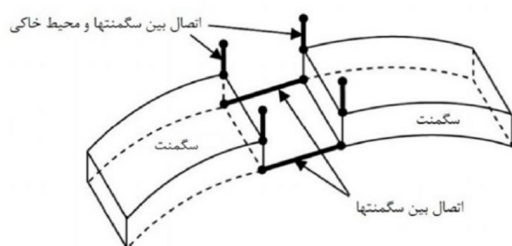
۲- مدل سازی عددی

شکل ۱ یک مدل عددی دوبعدی تحت شرایط کرنش مسطح را نشان می‌دهد که برای تعیین رفتار پوشش سگمندی تونل به کار می‌رود. به علت توزیع دلخواه درزه‌ها در طول مرز دیواره تونل، کل تونل مدل می‌شود. پارامترهای شبیه‌سازی از پروژه تونل راه آهن بولونیا فلورانس برگرفته شده است. این مورد، مورد مرجع نامیده شده است. فرض بر این است که رفتار سازه تونل الاستیک خطی است و محیط مربوطه از رابطه الاستیک-پلاستیک کامل پیروی می‌کند که مبتنی بر معیار شکست موهر کولمب می‌باشد. در این مطالعه، شبیه‌سازی‌های عددی به وسیله نرم افزار تفاضل محدود FLAC 3D انجام شده است که مشخصات منعطفی را برای تحلیل پارامترهای درزه انجام می‌دهد. حجم تحت مطالعه بنا به تشخیص به زون‌های شش گوشه تقسیم شده است. سگمنت‌های تونل با استفاده از المان‌های پوشش جاسازی شده مدل می‌شوند. این المان‌ها برای مدل سازی پوشش نازک (بر اساس تئوری صفحه‌ای کلاسیک کیرشلف) هم بصورت اندرکنش کششی-فشاری جهت‌دار عمودی و هم اندرکنش اصطکاکی جهت دار برشی با رخدادهای محیط استفاده می‌شوند (Itasca, 2009).



شکل ۱. مدل کرنش صفحه‌ای در نظر گرفته شده.

این نوع المان‌های پوششی دو نقطه اتصال بر هر گره ایجاد می‌کنند. اولین نقطه اتصال امکان تماس بین پوشش تونل و توده خاک (محیط اطراف) را برقرار می‌کند و دومین نقطه، اتصال سگمنت‌ها به یکدیگر را ممکن می‌سازد. درزه سگمنت با بکارگیری اتصالات دو گره‌ای شبیه‌سازی می‌شود (شکل ۲) شامل ۶ درجه آزادی است که با ۶ فنر نشان داده می‌شود. ۳ مولفه‌ی انتقال در راستای x, y, z و ۳ مولفه‌ی دوران پیرامون x, y, z. این امکان وجود دارد که سختی هر فنر را تعیین کنیم. یکی از چهار شرایط اتصال زیر استفاده می‌شود: ۱- آزاد، ۲- فنر خطی مشخص شده توسط یک فاکتور صلبیت ۳- فنر دو خطی (دوسویه) مشخص شده توسط فاکتور صلبیت و مقاومت تسلیم، ۴- صلب. در این بررسی مشخصات صلبیت تماس درزه به وسیله یک مجموعه‌ی متشکل از فنر دورانی (KRO)، محوری (KA) و شعاعی (KR) که در شکل (۳) نمایش داده می‌شود.



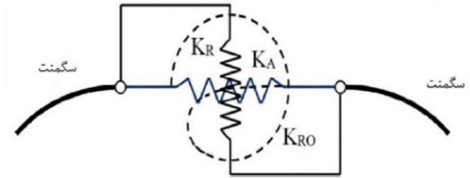
شکل ۲. طرح اتصال درزه

المانهای پوششی جاسازی شده در لبه کناری تونل به سطوح زون‌های اطراف تونل متصل می‌شوند. صلبیت سطح مشترک خطی - زون (صلبیت نرمال kn و صلبیت مماسی ks) با استفاده از يك قانون سرانگشتی که kn و ks يك صد برابر سفت‌ترین زون مجاور است لحاظ می‌شود. صلبیت ظاهری يك زون (که به صورت تنش بر واحد فاصله بیان می‌شود) در راستای نرمال سطح برابر است با:

$$\max \left[\frac{(K + \frac{4}{3}G)}{\Delta Z_{\min}} \right]$$

که K و G به ترتیب مدول‌های حجمی و برشی هستند. Zmin کوچکترین بعد زون مجاور فصل مشترک در راستای نرمال می‌باشد. شبکه مدل FLAC 3D یک لایه از زون‌ها در راستای y را شامل می‌شود و ابعاد المان‌ها هر چه از تونل دور می‌شود، افزایش می‌یابد. مدل عددی (شکل ۴) ۲۴۰ متر عرض در راستای x، ۶۰ متر ارتفاع در راستای z و حدود ۱۳۸۰۰ زون و ۲۷۷۶۵ گره را شامل می‌شود. اولین گام محاسبه، شامل فرآیند حفاری عددی در ایجاد مدل و تخصیص شرایط مرزی کرنش صفحه‌ای و وضعیت تنش اولیه با در نظر داشتن تنش قائم با توجه به گرادینان عمق تحت تاثیر میدان گرانش انجام می‌گیرد. سپس تونل حفر می‌شود، سگمنت‌ها در یک رینگ بر روی مرز تونل نصب می‌شود و وضعیت اتصال درزه در مرحله دوم اعمال می‌شود. آزادسازی تنش زمین بین فاز حفاری و مرحله نصب پوشش به منظور اعمال بدترین حالت از وضعیت تنش بر روی پوشش در نظر گرفته نشد.

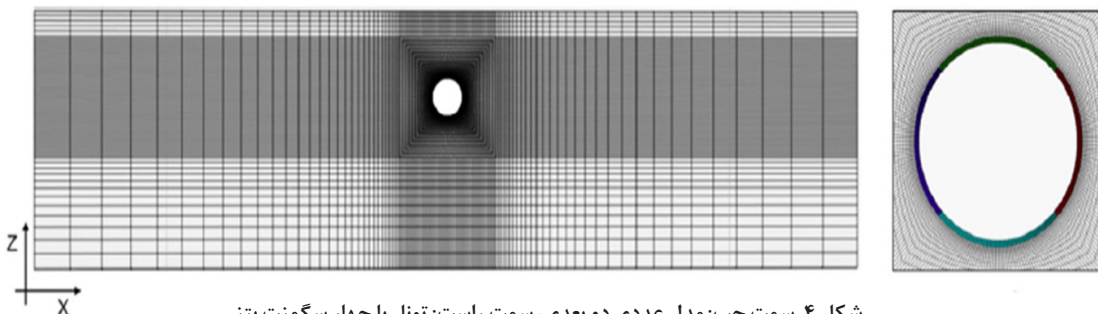
شرایط اتصال مولفه‌ی انتقالی در راستای y (موازی محور طولی تونل) و دو مولفه‌ی چرخشی بیرامون راستای x و z در تمام موارد تحقیق صلب فرض می‌شود. برخی از پارامترهای معمول پوشش تونل به صورت خلاصه در جدول ۱ آورده شده است.



شکل ۳. صلبیت در راستاهای محوری، شعاعی، چرخشی درزه

جدول ۱. مشخصات حالت مرجع

Parameter	Symbol	Value	Unit
<i>Properties of clayey sand</i>			
Unit weight	γ_s	17	kN/m ³
Young's modulus	E_s	150	MPa
Poisson's ratio	ν_s	0.3	-
Internal friction angle	ϕ	37	degree
Cohesion	c	0.005	MPa
Lateral earth pressure factor	K_0	0.5	-
Overburden	H	20	m
<i>Properties of tunnel lining</i>			
Young's modulus	E_l	35,000	MPa
Poisson's ratio	ν_l	0.15	-
Lining thickness	t_l	0.4	m
External diameter	D	9.1	m



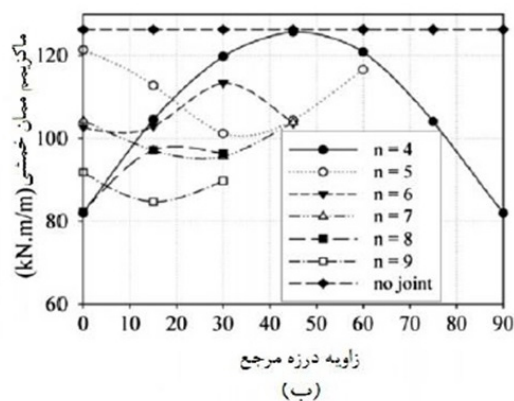
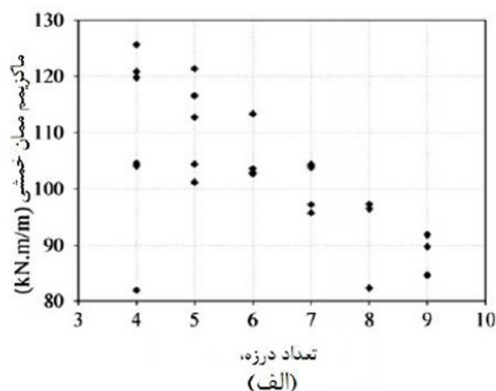
شکل ۴. سمت چپ: مدل عددی دو بعدی، سمت راست: تونل با چهار سگمنت بتنی

غیرخطی داده‌های آزمایشگاهی تحلیل برگشتی شد. این بدین مفهوم است که صلبیت دورانی می‌تواند وابسته به دوران‌های طولی قلمداد شود. به‌رحال مشکل است که رفتار غیر خطی را از طریق روش‌های دقیق و موشکافانه تحلیل کنیم. از این رو تحلیل رفتار دورانی درزه در طراحی کاربردی معمولاً به صورت تقریبی و با ساده‌سازی به کار گرفته می‌شود. جدا از مدل صلبیت منفرد مدل خطی، مدل‌های دو خطی برای محاسبه سازه‌ای با تقریب بهتر پیشنهاد شد. در این مطالعه یک رابطه دو خطی ساده شده، توسط Zhong et al. (۲۰۰۶)، و Van Oorsouw (۲۰۱۰) و Thienert and Pulsfort (۲۰۱۱) در تحلیل‌های عددی تونل بکار برده شد، و استفاده شده است. تحقیقات آن‌ها نشان می‌دهد که رابطه لنگر - زاویه چرخش یک درزه بصورت تقریبی توسط مدل دو خطی می‌تواند مناسب باشد، هر چند بدون قلمداد کاهش صلبیت دورانی به علت رفتار غیر خطی درزه‌های طولی، مدل دو خطی ممکن است منتج به صلبیت دورانی بالاتر کل سیستم پوشش تونل شود و این سبب ممان‌های خمشی

۳- مطالعه پارامتری ۱-۳- تاثیر پارامترهای درزه ۱-۱-۳- تاثیر توزیع درزه

تاثیر توزیع درزه بر روی رفتار پوشش سگمنتی تونل با در نظر گرفتن تغییر در تعداد درزه (تعداد سگمنت یک رینگ) و امتداد درزه در یک حلقه پوششی بررسی شد. محل درزه‌ها در یک حلقه توسط درزه‌ی مرجع که نزدیک‌ترین درزه به تاج تونل می‌باشد معرفی می‌شود. با فرض اینکه θ زاویه بین درزه مرجع و تاج تونل می‌باشد و بطور ساعتگرد از تاج تونل احتساب می‌شود. در نتیجه زاویه صفر θ نشان دهنده‌ی این است که درزه مرجع در تاج تونل قرار دارد، درحالی‌که زاویه ۹۰ درجه θ به مفهوم قرارگیری درزه مرجع در خط افقی تونل می‌باشد و همچنین توزیع درزه یکنواخت فرض می‌شود. با توجه به ارتباط بین ممان خمشی و زاویه چرخش درزه، رفتار

نیز تغییر می‌کند (شکل ۶ (ب)) بعلاوه، بایستی گفت که مطلوب‌ترین امتداد حالت چهار درزه (متناظر با کمترین مقدار ماکزیمم ممان خمشی مطلق)، ماکزیمم ممان خمشی مطلق خیلی کمتری نسبت به بقیه حالات ایجاد می‌کند که نشانگر این است که امتداد درزه تأثیر قابل توجهی روی ماکزیمم ممان خمشی مطلق دارد. در نتیجه این واقعیت نشان داده می‌شود که تأثیر درزه وقتی که محل قرارگیری آن نزدیک نقطه‌ای با ممان خمشی صفر باشد، کم اهمیت است. تأثیر درزه در کاهش ممان خمشی مشهودتر خواهد بود وقتی که محل قرارگیری درزه نزدیک نقطه‌ای با ممان خمشی ماکزیمم واقع شود.



شکل ۶. تغییرات ماکزیمم ممان خمشی مطلق با توجه به تعداد و امتداد درزه (مقدار $k_0=0.5$).

طبق شکل (۶ (الف)) تأثیر امتداد درزه شباهتی با تأثیر تعداد درزه ندارد. در حالت کلی، تفاوت در ماکزیمم ممان خمشی مطلق ناشی از تغییر در امتداد درزه، با افزایش تعداد درزه، کاهش پیدا می‌کند بدین معنی که هر چه تعداد درزه‌ها بیشتر باشد تأثیر امتداد درزه کمتر می‌شود. این موضوع بدین طریق بیان می‌شود که طول (دهانه) هر سگمنت برای حلقه تونل با تعداد سگمنت بیشتری، کمتر می‌شود؛ بنابراین بار وارد بر هر سگمنت بدون در نظر گرفتن امتداد درزه، تقریباً یکسان است. این نتایج با نتایج تحقیقاتی هفنی و چوآ (۲۰۰۶) تطابق خوبی دارد.

با استفاده از همان نتایج محاسبه شده در شکل (۶(الف))، شکل (۶ (ب)) تأثیر امتداد درزه روی ممان خمشی را به روش دیگر نشان می‌دهد. نشان می‌دهد که ماکزیمم ممان خمشی مطلق وارده به پوشش برای کل حالات تعداد درزه، مقدار ارزیابی از ناحیه قرارگیری درزه‌ها در طول پوشش تونل اثر می‌پذیرد.

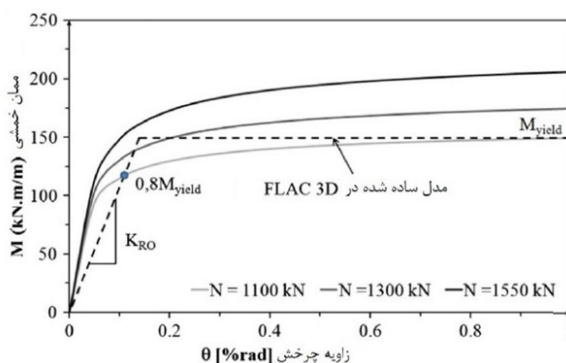
بزرگتری در طول پوشش شود در کل این فرض ساده شده از صلبیت درزه می‌تواند از نقطه نظر طراحی قابل قبول باشد.

بدلیل ساده‌سازی، ابتدا محاسبه با استفاده از داده‌های ورودی حالت مرجع (جدول ۱) بصورت تمام مفصلی و ضخامت 30 cm در قسمت باریک درزه انجام شد. ماکزیمم حد ممان خمشی M_{yield} از متوسط نیروی نرمال پوشش تونل برای زاویه چرخش 0.1 رادیان ($\approx 1\%$) محاسبه می‌شود که به عنوان تقریبی از ماکزیمم چرخش مجاز فرض می‌شود. صلبیت دورانی یکسان محاسبه شده به صورت رابطه $K_{RO}=0.8 M_{yield}/\theta$ است که برای تسهیل در محاسبات برای کل درزه‌ها در رینگ پوشش تونل اعمال می‌شود و توسط مطالعات لئون هارت و ریمن برای تعیین صلبیت دورانی درزه طولی استفاده می‌شود. نتایج تحلیلی جنسن با نتایج تجربی معرفی شده به وسیله هوردیجک و گیجسبرس (۱۹۶۶) و لوتیکولت (۲۰۰۷) همخوانی زیادی دارد. این ارزیابی که پارامترهای ورودی جدول ۱ در آن استفاده شده، در شکل ۵ نشان داده شده است.

$$M_{yield} (N = 1100 \text{ KN/m}) = 150 \text{ KN m/m for } \theta = 1\%$$

$$0.8 * M_{yield} = 0.8 * 150 = 120 \text{ KN m/m for } \theta = 0.001212\%$$

$$\rightarrow K_{RO} = 120 / 0.001212 = 98,410 \text{ KN m/rad / m}$$



شکل ۵. ارتباط ممان خمشی - زاویه چرخش برای درزه طولی

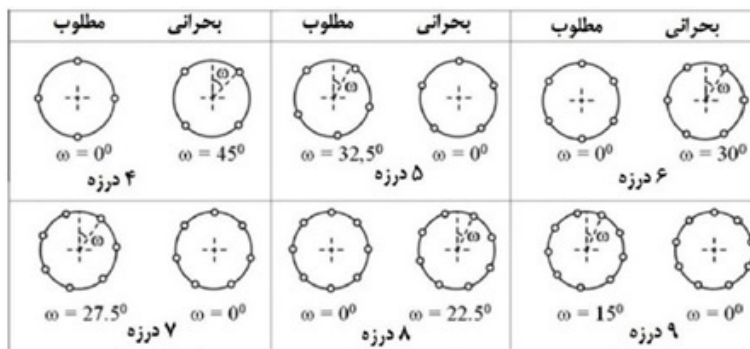
حالت مرجع با در نظر گرفتن صلبیت دورانی مقرر در این بررسی اتخاذ می‌شود. با این حال، فاکتور فشار جانبی زمین (k_0) ۱، ۱/۵، ۲ در نظر گرفته می‌شود. مقدار $1/5$ و 1 (k_0) برای زمین‌های عادی تحکیم یافته و مقدار $1/5$ و 2 (k_0) برای زمین‌های پیش تحکیم یافته در نظر گرفته می‌شود.

مطالعه‌ی کاملی برای پوشش تونل با تعداد درزه‌ی مختلف، از ۴ تا ۹ درزه صورت گرفته است. برای نمونه، حالت چهار سگمنت با زاویه ۹۰ درجه برای نمایش کل پوشش نشان داده می‌شود. نتایج نشان می‌دهد که تغییر در توزیع درزه وقتی که مقدار k_0 معادل 0.5 ، $1/5$ ، 1 باشد تغییرات یکسانی در ممان خمشی ایجاد می‌کند. از این رو فقط نتایج ماکزیمم ممان خمشی مطلق مربوط به امتدادهای مختلف درزه برای هر تعداد درزه‌ی به دست آمده برای $k_0=0.5$ در شکل ۶ ارائه می‌شود. این نتایج تأثیر زیاد توزیع درزه بر مقدار ماکزیمم ممان خمشی مطلق ایجاد شده در پوشش تونل را نشان می‌دهد. شکل (۶ (الف)) نشان می‌دهد که با افزایش تعداد درزه، ماکزیمم ممان خمشی مطلق در پوشش سگمندی کاهش می‌یابد و همچنین مقدار آن با تغییر در محل قرارگیری درزه

احتمالاً به دلیل این واقعیت است که آن‌ها در مطالعاتشان بارهای قائم و جانبی وارد بر پوشش تونل را ثابت و متقارن به ترتیب در طول خط فنر و محور قائم تونل فرض کردند و افزایش در بارهای زمین را مطابق عمق به علت تاثیر میدان جاذبه مورد بررسی قرار ندادند. این توزیع بار خارجی بیشتر برای تونل‌های عمیق مناسب می‌باشد. این فرض ممکن است برای تونل‌های کم عمق مانند حالت مرجع ما در این مطالعه معتبر نباشد ($H/D \approx 2$). علاوه بر این آن‌ها در مطالعات خود فنرهای واکنش بستر مماسی را در نظر نگرفته بودند.

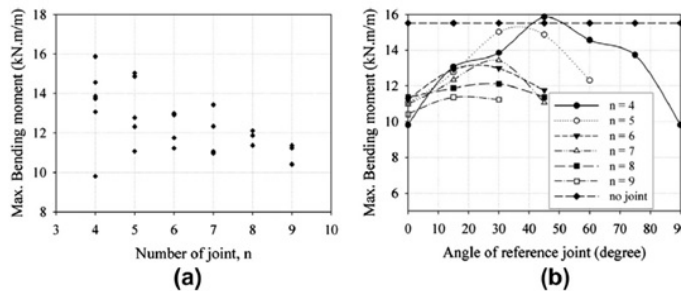
براساس نتایج آنالیز، شکل ۷ مطلوب‌ترین و بحرانی‌ترین امتداد درزه‌ها مربوط به تعداد درزه‌های مختلف را در پوشش سگمندی تونل در حالتی که مقادیر k_0 برابر با $0/5$ ، $1/5$ و 2 هستند، نشان می‌دهد.

نکته جالب توجه این است که برای حالاتی با تعداد درزه زوج (۴، ۶، ۸ درزه) امتداد مطلوب درزه‌ها در زاویه درزه برابر صفر ($\omega = 0$) می‌باشد (وقتی که درزه مرجع به تاج تونل نزدیک باشد) و امتداد بحرانی درزه‌ها مربوط به بیشترین مقدار ممان خمشی در زاویه درزه مرجع $\omega = 45, 30, 22.5$ واقع می‌شود. از طرفی زمانی که تعداد درزه فرد باشد (۵، ۷، ۹ درزه) امتداد مطلوب درزه، مربوط به زاویه درزه مرجع $\omega = 15, 27.5, 32.5$ می‌باشد و امتداد بحرانی در این حالت به زاویه درزه مرجع صفر اختصاص دارد که با نتایج به دست آمده توسط تیچاواراسینکن و چب آپاکارن (۲۰۱۰) برای تعداد درزه فرد متفاوت است. در نتایج آن‌ها رفتار پوشش سگمندی تونل برحسب ممان خمشی برای تعداد درزه فرد با نتایج به دست آمده از تعداد درزه زوج شباهت دارد. این اختلاف

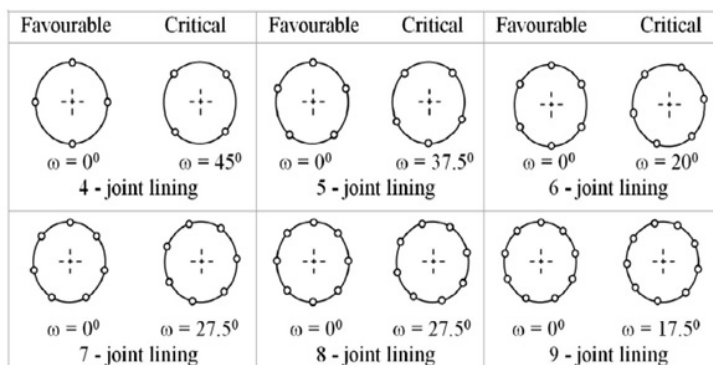


شکل ۷. حالات مطلوب و بحرانی پوشش سگمندی تونل (k_0 معادل $0/5$ ، $1/5$ ، 2) نسبت به تعداد و موقعیت قرارگیری درزه‌ها.

گرچه، برای $k_0=1$ روند ممان خمشی ایجاد شده توسط تعداد درزه‌های مختلف مشابه است. (رجوع به شکل ۸) بدین معنی که امتداد مطلوب درزه‌ها همیشه به زاویه اشاره می‌کند، زمانی که درزه مرجع در تاج تونل واقع می‌شود. شکل ۹ مطلوب‌ترین و بحرانی‌ترین امتداد درزه‌ها مربوط به تعداد درزه‌های مختلف را در پوشش سگمندی تونل در حالتی که مقادیر k_0 برابر با واحد است نشان می‌دهد.



شکل ۸. تغییرات ممان خمشی حداکثر با توجه تعداد درزه و امتداد درزه (مقدار k_0 واحد)



شکل ۹. حالات مطلوب و بحرانی پوشش سگمندی تونل ($k_0=1$) نسبت به تعداد و موقعیت قرارگیری درزه‌ها.

۲-۱-۳- تأثیر صلبیت درزه

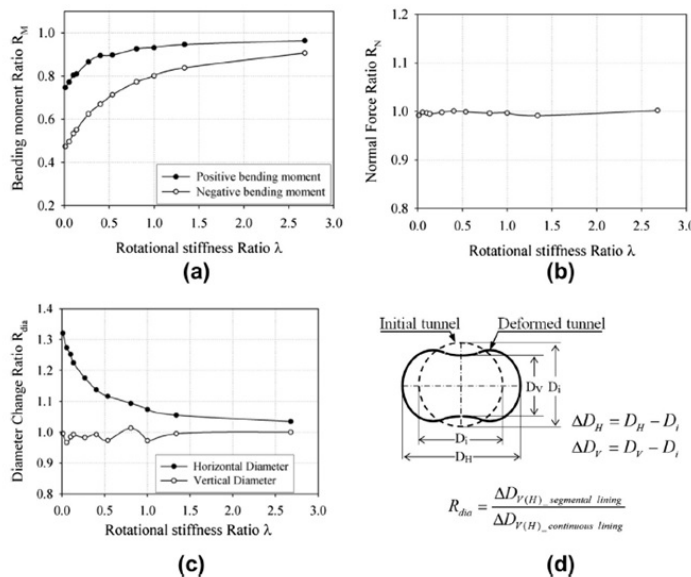
۱-۲-۱-۳- تأثیر صلبیت دورانی

در محور قائم می‌تواند مشاهده شود و افزایش در قطر اندازه گیری شده در خط فتر می‌تواند دیده شود (شکل ۱۰ d).

شکل ۱۰ وابستگی ممان خمشی، نیروی نرمال و نسبت‌های تغییر قطر پوشش تونل را به نسبت سختی چرخشی λ را نشان می‌دهد. برای يك مقدار معین مدول یانگ زمین ($E_s=150\text{MP}$)، نمو ممان خمشی تحت تأثیر گسترش وسیع نسبت صلبیت دورانی قرار می‌گیرد. افزایش نسبت صلبیت دوزانی منتج به افزایش بزرگی نسبت‌های ممان خمشی مثبت و منفی می‌شود. (شکل ۱۰ a). این نتایج مطابقت خوبی با نتایج عددی بدست آمده توسط تیچاواراسینکن و چب - آپاکارن (۲۰۱۰) دارد.

بر خلاف ممان خمشی، نیروی نرمال موجود در پوشش به مقدار صلبیت دورانی حساسیت نشان نمی‌دهد. (شکل ۱۰ b). قابل ذکر است که افزایش در صلبیت چرخشی درزه‌ها منجر به افزایش صلبیت پوشش و کاهش قابل توجه نسبت جابجایی افقی تونل می‌شود. مخصوصاً زمانی که صلبیت چرخشی پایین تر از $0/5$ باشد که در شکل ۱۰ c می‌توانیم ببینیم. در مقابل آن سوی مقدار $0/5$ (بیشتر از $0/5$) نسبت تغییر قطر افقی تدریجی‌تر و نزدیک به يك می‌شود. شکل ۱۰ c تأثیر جزئی صلبیت دورانی روی جابجایی قائم را نشان می‌دهد. با وجود تغییر در مقدار λ ، نسبت تغییر مقدار قطر قائم R_{dia} همیشه به مقدار واحد نزدیک می‌شود. ممکن است اینگونه نتیجه گرفته شود که افزایش صلبیت دورانی درزه‌ها، کاهش مقادیر نسبت تغییر قطر افقی R_{dia} را بدنبال دارد. بنابراین تحت شرایط بارگذاری یکسان کاهش تغییر شکل تونل منتج به افزایش نیروهای سازه‌ای ایجاد شده در پوشش تونل خواهد شد.

به منظور نشان دادن رابطه بین نیروهای سازه‌ای و جابجایی‌های پوشش برحسب عملکرد صلبیت دورانی درزه، فاکتور بی بعدی به نام نسبت صلبیت دورانی $\lambda = \frac{kROl}{E_{II}I}$ توسط لی و همکاران (۲۰۰۱) ارائه شد که برای نشان دادن صلبیت نسبی درزه بر روی صلبیت خمشی پوشش سگمندی در نظر گرفته شد. مقدار طول l ، معمولاً يك متر در نظر گرفته می‌شود که بصورت معمول واحد طول پوشش سگمندی را نشان می‌دهد. حالت مرجع (جدول ۱) در این مطالعه با تعداد ۶ درزه در نظر گرفته شد. درزه‌ها در زوایای 0° ، 60° ، 120° ، 180° ، 240° و 300° در جهت کنتور ساعت گرد با رعایت خط فتر در سمت راست اندازه گیری شدند (امتداد بحرانی درزه‌ها). به منظور ساده سازی، صلبیت دورانی تخصیص یافته تمامی درزه‌ها در حلقه پوشش مشابه هم فرض شده است. نسبت ممان خمشی RM و نسبت نیروی نرمال RN به ترتیب به عنوان نسبت ماکزیمم مقدار مطلق ممان خمشی و نیروی نرمال ایجاد شده در پوشش سگمندی به پوشش یکپارچه تعریف می‌شود. نسبت تغییر قطر، R_{dia} به عنوان نسبت تغییر قطر ایجاد شده در پوشش سگمندی به پوشش یکپارچه تعریف می‌شود. (برای تعریف مقدار R_{dia} به شکل ۱۰ d رجوع شود). نسبت های R_{dia} در دو حالت محور قائم و خط فتر در نظر گرفته می‌شود. این نسبت ها اجازه می‌دهند بیضی شدگی حلقه پوشش مورد مشاهده قرار بگیرد. باید در نظر گرفت که چون فاکتور فشار جانبی زمین k_0 کمتر از واحد است ($k=0/5$) کاهش در قطر اندازه گیری شده



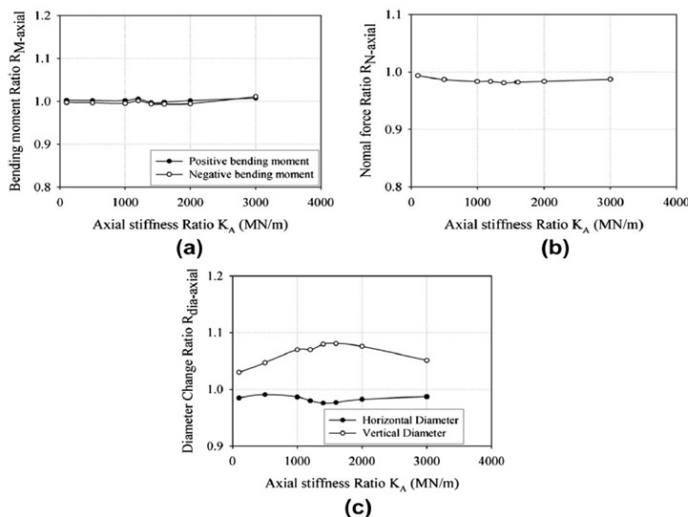
شکل ۱۰. نمودار ممان خمشی (a)، نیروی نرمال (b) و نسبت تغییر قطر (c) تحت تأثیر صلبیت دورانی درزه‌ها (تعداد درزه‌ها برابر ۶، فاکتور فشار جانبی معادل ۰/۵).

درزه را بدانیم. با در نظر گرفتن پارامترهای ورودی حالت مرجع (جدول ۱)، متوسط نیروی نرمال 1100KN در نظر گرفته می‌شود، که برابر تنش نرمال 2/75MP است. بر اساس این مقدار تنش نرمال، مقدار k_A می‌تواند از کارهای کوالارو و آگودو (۲۰۱۲) بدست آید. مقدار k_A برابر 1500 MN/m برای پکر ساخته شده از بی‌تومین در پروژه تونل بارسلون است و تغییرات مقدار k_A بین محدوده‌ی 850-1500 MN/m برای پکر پلاستیکی (لاستیکی) که در ۵ پروژه‌ی مختلف دیگر استفاده شد است.

۲-۲-۱-۳- تأثیر صلبیت محوری

تأثیر صلبیت محوری درزه (k_A) با استفاده از حالت مرجع مورد بررسی قرار گرفته است. (۶ درزه واقع شده روی پوشش تونل با امتداد بحرانی) صلبیت دورانی درزه برای هر درزه یکسان فرض می‌شود. تأثیر صلبیت شعاعی نادیده گرفته می‌شود. محدوده صلبیت محوری، k_A براساس نتایج آزمایشگاهی ارائه شده توسط کوالارو و آگودو (۲۰۱۲) انتخاب شد. به منظور تعیین مقدار k_A لازم است که مقدار تنش نرمال وارد بر

سگمندی که صلبیت محوری درزه به سمت بی نهایت می‌رود است. برای اهداف تحقیقاتی، مقدار K_A در محدوده 100 MN/m تا 3000 MN/m انتخاب می‌شود. شکل ۱۱ نشان می‌دهد که نسبت‌های ممان خمشی، نیروی محوری و تغییر قطر تونل به سمت یک میل می‌کند.



شکل ۱۱. نمودار ممان خمشی (a)، نیروی نرمال (b)، نسبت‌های تغییر قطر (c) تحت تاثیر صلبیت محوری درزه (تعداد درزه برابر ۶، فاکتور فشار جانبی برابر با $k_0=0.5$)

شکل ۱۲ نتایج نسبت ممان خمشی $RM-radial$ ، نسبت نیروی نرمال، $RN-radial$ و نسبت تغییر قطر، $Rdia-radial$ که بصورت نسبت ماکزیمم ممان خمشی مطلق، ماکزیمم نیروی نرمال و تغییر قطر (سنجیده شده در محور قائم و روی خط فنر، رجوع به شکل ۱۰d) ایجاد شده در پوشش سگمندی در مقابل پوشش تونل با صلبیت شعاعی بی نهایت درزه را نشان می‌دهد، تعریف می‌شود.

معمولاً زمانی که صلبیت شعاعی درزه افزایش می‌یابد، نسبت ممان خمشی به سمت واحد میل می‌کند (شکل ۱۲a). در مورد پکر با پایه‌گیری، تغییر صلبیت شعاعی تاثیر بیشتری روی رفتار پوشش تونل دارد، که ناشی از ظرفیت پایین مقاومت برشی در مقایسه با حالت دیگر پکر است (یعنی پکر پلاستیک و بدون پکر) معمولاً ماکزیمم ممان خمشی وارده بر پوشش سگمندی با صلبیت شعاعی محدود درزه کمتر از پوشش تونل با صلبیت شعاعی بی نهایت است. شکل ۱۲b نسبت نیروی نرمال $RN-radial$ نزدیک به واحد برای تمامی مقادیر صلبیت شعاعی و تمامی مصالح پکر نشان می‌دهد. به طور مشابه، شکل ۱۲c تاثیر ناچیز صلبیت شعاعی روی جابجایی‌های تونل، مخصوصاً در حالتی که پکر ساخته شده از لاستیک است و درزه‌ها بدون تماس با پکر هستند را نشان می‌دهد. در این حالت تغییرات مقادیر $Rdia-radial$ در محدوده ۱/۰۲-۱/۰۱ است. زمانی که پکر ساخته شده از بیتومین می‌باشد، تغییرات مقادیر $Rdia-radial$ بیشتر از محدوده ۱/۰۵-۱/۰۲ می‌باشد، که به علت ظرفیت پایین مقاومت برشی مصالح بیتومین می‌باشد. براساس نتایج بالا، امکان دارد که به این نتیجه برسیم که صلبیت شعاعی تعیین شده درزه سگمندی یک تاثیر ناچیز و جزئی روی رفتار پوشش سگمندی دارد.

در این مطالعه $RM-axial$ ، $RN-axial$ ، $Rdia-axial$ به ترتیب به عنوان نسبت ماکزیمم ممان خمشی مطلق، ماکزیمم نیروی نرمال و تغییر قطر (اندازه گیری شده در محور قائم و خط فنر (به شکل ۱۰d رجوع شود)) وارد شده در پوشش سگمندی جایی که صلبیت محوری مشخصی از درزه تعیین شده تعریف می‌شود متناظر با مقادیر ایجاد شده در پوشش

براساس این نتایج، این امکان وجود دارد نتیجه بگیریم که صلبیت محوری درزه سگمندی تاثیر ناچیزی روی رفتار پوشش سگمندی تونل دارد.

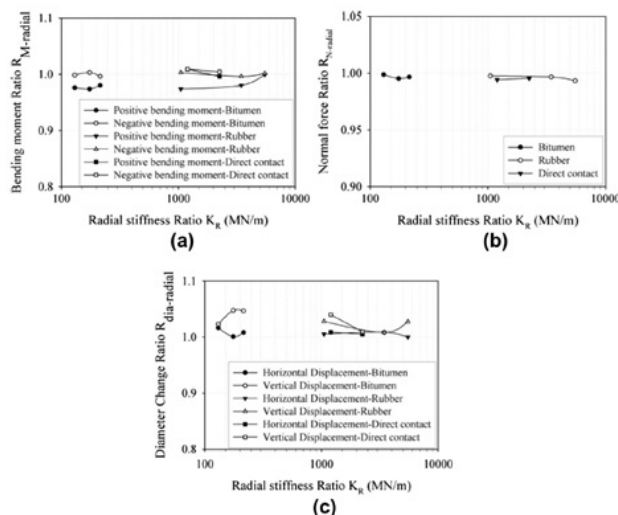
۳-۲-۱-۳- تاثیر صلبیت شعاعی

برای این که مقدار تاثیر صلبیت شعاعی درزه، K_R بر روی رفتار پوشش سگمندی تونل را بدانیم نتایج آزمایشگاهی ارائه شده توسط کوالارو و آگودو (۲۰۱۲) اتخاذ شد و ۳ مصالح عمده استفاده شده برای درزه‌های سگمندی مورد ملاحظه قرار گرفت: پکرهای ساخته شده از مواد شکل پذیر (لاستیک)، پکرهای ساخته شده از بیتومین و تماس بدون پکر (جهت تماس بین سطوح بتن). صلبیت دورانی یک درزه، معادل با همی درزه‌ها فرض شد. تاثیر صلبیت محوری چشم پوشی شد.

ارتباط منحنی تنش برشی - جابجایی در حقیقت غیر خطی است. همانند، صلبیت دورانی، مشخصات غیر خطی باید به طور تقریبی به وسیله‌ی منحنی دو سویه شبیه سازی شود، بوسیله ۲ پارامتر اصلی نمایش داده شود: ۱- صلبیت شعاعی K_R و ۲- ماکزیمم تنش برشی (Tyield) که با اتخاذ اصول یکسان نشان داده شده در شکل تعیین می‌شود. جدول ۲ پارامترهای استفاده شده در این مطالعه را معرفی می‌کند.

جدول ۲- پارامترهای صلبیت شعاعی

Order number	Radial stiffness K_R (MN/m)	Maximum shear stress τ_{yield} (MPa)	Type of packer
1	1050	0.55	Rubber
2	3450	2.00	Rubber
3	5500	3.15	Rubber
4	130	0.70	Bitumen
5	175	1.05	Bitumen
6	215	1.35	Bitumen
7	1190	0.60	Without packer
8	2245	2.60	Without packer



شکل ۱۲. نمودارهای ممان خمشی (a)، نیروی نرمال (b) و نسبت تغییر قطر (c) تحت تاثیر صلبیت شعاعی درزه (تعداد درزه برابر ۰.۶، فاکتور فشار جانبی $k_0=0.5$)

۳-۲-۴- تاثیر کاهش صلبیت دورانی درزه وقتی که یک درزه

در معرض ممان خمشی منفی قرار می گیرد.

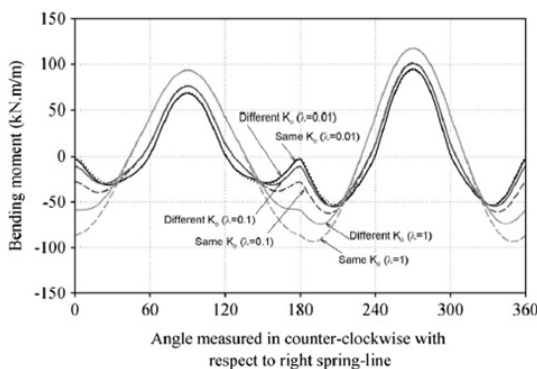
تست‌های تمام مقیاس آزمایشگاهی توسط چنج (۱۹۸۵) طی مراحل طراحی تونل‌ها در شانگهای که صلبیت دورانی درزه پوشش سگمنتال استفاده شد، برای نگهداری تونل شانگهای را تعیین بکنند علاوه بر این، تست‌های تمام مقیاسی نیز توسط ژاو (۱۹۸۸) روی تونل بزرگراه، ساخته شده در شانگهای اجرا شد. در این تست‌های سازه‌ای صلبیت دورانی KRO درزه از میان ۲ نوع تست تمام مقیاس تعیین شدند: (a) تست‌های خمشی ۲ نقطه ای روی سگمنت‌های پوشش بتنی نصب شده با مقطع تک نقطه‌ای (b) حلقه پوشش بتنی کاملاً نصب شده با بارهای اعمال شده، متناظر با عمق جاسازی شده ۸ متر، نتایج تست‌های سازه‌ای نشان می‌دهد که صلبیت دورانی هنگامی که درزه در معرض ممان خمشی مثبت قرار می‌گیرد بیش‌تر است از حالتی که درزه تحت تاثیر ممان خمشی منفی قرار می‌گیرد. آن است: $\bar{R}_O = (\frac{1}{2} + \frac{1}{3}) K_{RO}^+$ (لی و همکاران ۲۰۰۱).

در حالات فوق‌الذکر صلبیت دورانی درزه برای هر درزه یکسان فرض می‌شود و تغییر در صلبیت دورانی درزه زمانی که درزه‌ها در معرض ممان خمشی مثبت و منفی قرار گرفتند نادیده گرفته شده می‌شود. به منظور بررسی اندازه این تاثیر یک تحلیل اضافی با در نظر گرفتن پارامترهای حالت مرجع (جدول ۱) انجام شده است. که صلبیت چرخشی درزه تحت

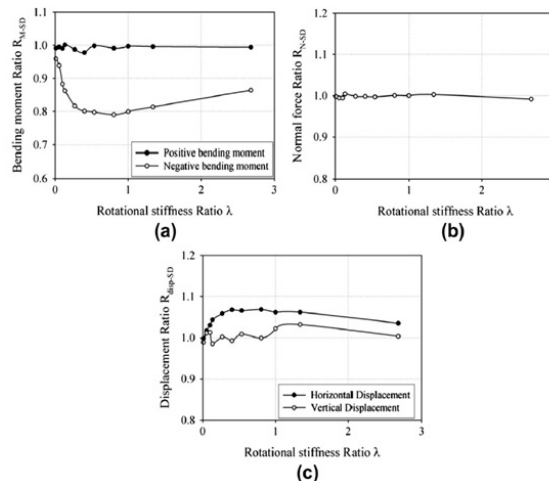
ممان خمشی منفی کاهش یافته است. مقادیر صلبیت دورانی تحت ممان خمشی منفی یک سوم صلبیت چرخشی تحت ممان خمشی مثبت فرض شد. (لی و همکاران ۲۰۰۱).

شکل ۱۳ ممان خمشی بدست آمده با و بدون در نظر گرفتن کاهش صلبیت دورانی درزه، مربوط به «KRO متفاوت» و «KRO برابر» را نشان می‌دهد. بطور اساسی، اختلاف در صلبیت دورانی مشخص درزه‌ها در یک حلقه (از این پس صلبیت دورانی درزه غیر معادل خوانده می‌شود) منتج به کاهش قابل توجه در بزرگی ماکزیمم ممان خمشی منفی و همچنین کاهش ناچیز در بزرگی ماکزیمم ممان خمشی مثبت می‌شود. این نتایج تطابق خوبی با مقادیر بدست آمده با روش تحلیلی معرفی شده توسط لی و همکاران (۲۰۰۱) دارد.

شکل ۱۴ به وضوح تاثیر کاهش صلبیت دورانی درزه روی رفتار پوشش سگمنتی تونل به عنوان عملکرد RM-SD و RN-SD را نشان می‌دهد. مقادیر RM-SD و RN-SD و Rdisp-SD به ترتیب به عنوان نسبت‌های ماکزیمم ممان خمشی، ماکزیمم نیروی نرمال و جابجایی ایجاد شده در پوشش سگمنتی جایی که کاهش در صلبیت دورانی درزه در نظر گرفته شده متناظر با اونی که ایجاد شده در پوشش سگمنتی مشخص با صلبیت دورانی درزه یکسان تعریف می‌شود. در شکل ۱۴ مقدار λ صلبیت دورانی درزه تحت ممان خمشی مثبت معرفی می‌شود.



شکل ۱۳. نمودار ممان خمشی با صلبیت دورانی درزه متفاوت و یکسان تعیین شده برای درزه‌های یک حلقه



شکل ۱۴. نمودارهای ممان خمشی (a)، نیروی نرمال (b) و جابجایی (c) نسبت‌های تحت تاثیر کاهش صلبیت چرخشی درزه

کمترین مقدار برای ممان خمشی حداکثر حاصل می‌شود. بزرگترین ممان خمشی حداکثر زمانی که مقادیر k_0 برابر $0/5$ و $1/5$ می‌باشد مشابه هستند. که این می‌تواند با توجه به تفاوت در بارهای عمودی و افقی وارد بر پوشش تونل بیان -شود. تأثیر تعداد درزه روی ممان خمشی حداکثر ایجادشده در پوشش تونل برای حالاتی که k_0 مقادیر بیشتر یا کمتر از واحد دارد، اهمیت دارد. برای مقدار k_0 ذکرشده، ماکزیمم ممان خمشی ایجادشده در پوشش سگمندی با تعداد ۴ درزه برابر با ماکزیمم ممان خمشی ایجادشده در پوشش یکپارچه می‌باشد. این مشاهدات با نتایج به دست آمده توسط مویر وود (۱۹۷۵) تطابق خوبی دارد بطوریکه طبق نظر مویر وود، تنها اگر تعداد درزه‌های موجود در یک حلقه سگمندی بیشتر از ۴ باشد، تأثیر درزه روی انعطاف-پذیری پوشش سگمندی باید بررسی شود. این نتایج همچنین توسط هفنی و چوآ (۲۰۰۶) به دست آمده بود. قابل ذکر است که برای مقدار k_0 یکسان، وقتی که تعداد درزه رو به افزایش است، کاهش در مقدار ماکزیمم ممان خمشی ایجاد شده در پوشش سگمندی بطور تقریبی خطی می‌باشد.

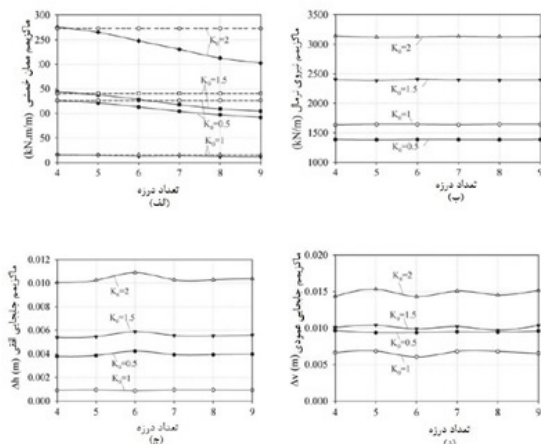
با توجه به مطالب بالا، برای مقدار k_0 ذکرشده اگرچه ماکزیمم ممان خمشی به توزیع درزه وابسته شده است، شکل (۱۵) b ، c و d نشان می‌دهد که جابجایی عمودی Δv ، جابجایی افقی Δh و ماکزیمم مقدار نیروی نرمال که در پوشش ایجاد شده‌اند به تعداد درزه وابسته نیستند. جابجایی تونل در مقدار واحد k_0 ، کمتر از سایر حالات است.

تأثیر صلبیت دورانی غیر یکسان درزه بر روی ممان خمشی برای پوشش تعیین شده با صلبیت دورانی پایین درزه ($0/1 =$) ناچیز است. این تأثیر در حالت صلبیت دورانی متوسط درزه ($0/268-0/8 =$) افزایش می‌یابد (شکل ۱۴a). جابجایی‌های افقی و قائم پوشش تونل در کاهش صلبیت دورانی به ترتیب حدود $1/76-6/88$ و $0/21-3/23$ درصد در نظر گرفته می‌شود. که بزرگتر از جابجایی‌های ایجاد شده در پوشش سگمندی در حالت صلبیت دورانی یکسان تمام درزه‌ها است. مشابه ممان خمشی، اختلاف در جابجایی تونل بیشتر برای صلبیت دورانی متوسط است (شکل ۱۴c) به عبارت دیگر نیروی نرمال تنها اندکی در حالت صلبیت دورانی غیر یکسان درزه تحت تاثیر قرار می‌گیرد. (شکل ۱۴b).

۲-۳- تاثیر پارامترهای ژئومکانیکی توده زمین

۱-۲-۳- تاثیر فاکتور فشار جانبی زمین

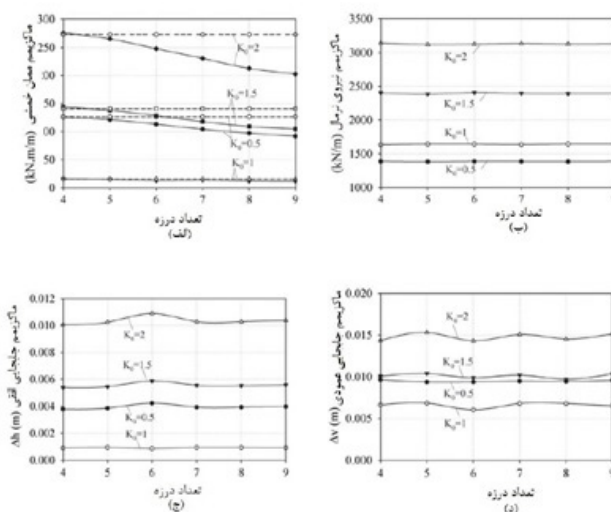
در این بخش تاثیر فاکتور فشار جانبی زمین، k_0 ، بر روی رفتار پوشش سگمندی تونل مطالعه می‌شود. پارامترهای دیگر براساس حالت مرجع فرض شده است. (جدول ۱). تأثیر صلبیت محوری و شعاعی چشم پوشی می‌شود. تنها موارد بحرانی مربوط به امتداد درزه برای هر حالت از مقدار k_0 و تعداد درزه‌ها در نظر گرفته می‌شود (به شکل ۷ و ۹ رجوع شود) شکل (۱۵) نشان می‌دهد که بزرگترین ممان خمشی حداکثر زمانی رخ می‌دهد که مقدار k_0 برابر با ۲ باشد و زمانی که این مقدار به یک رسید،



شکل ۱۵. تغییرات نیروهای سازه‌ای و جابجایی‌ها برای تعداد درزه و فاکتور فشار جانبی زمین مختلف

۳-۲-۲- تاثیر تغییر شکل پذیری زمین

تغییر در نیروهای سازه‌ای و جابجایی‌های تونل در محدوده‌ی مدول یانگ زمینی که از 10Mp تا 500Mp تغییر می‌کند، مربوط به شرایط زمینی از خاک‌های نرم تا سنگ‌های نرم مورد بررسی قرار گرفت، به منظور مطالعه تاثیر تغییر شکل پذیری زمین اطراف تونل، در اینجا از مدول یانگ زمین ES، برای هر مقدار نسبت صلبیت داده شده λ از 0/1، 0/01 و 1 استفاده می‌شود (شکل ۱۶). پارامترهای دیگر با توجه به حالت مرجع فرض شده (جدول ۱) و تعداد درزه‌ها برابر با ۶ درزه روی پوشش تونل با امتداد بحرانی در نظر گرفته شده است. تاثیر صلبیت محوری و شعاعی



شکل ۱۶. تغییرات در ممان خمشی (a) نیروی نرمال (b)، جابجایی افقی (c) و جابجایی قائم (d) با توجه به نقش مدول یانگ زمین و صلبیت دورانی متفاوت

باید ذکر شود که ماکزیمم جابجایی‌های قائم و ممان خمشی مثبت به علت فاکتور فشار جانبی زمین k_0 کمتر از واحد ($k=0/5$) معمولاً در بالا یا پایین زون‌های تونل مشاهده می‌شوند. به عبارت دیگر ماکزیمم جابجایی‌های افقی و ممان خمشی منفی همیشه در دو جداره پهلوئی مشاهده می‌شوند. این جابجایی‌ها منجر به شکل بیضوی تونل می‌شود به عنوان مثال یکی در شکل ۱۰-d ارائه شده است.

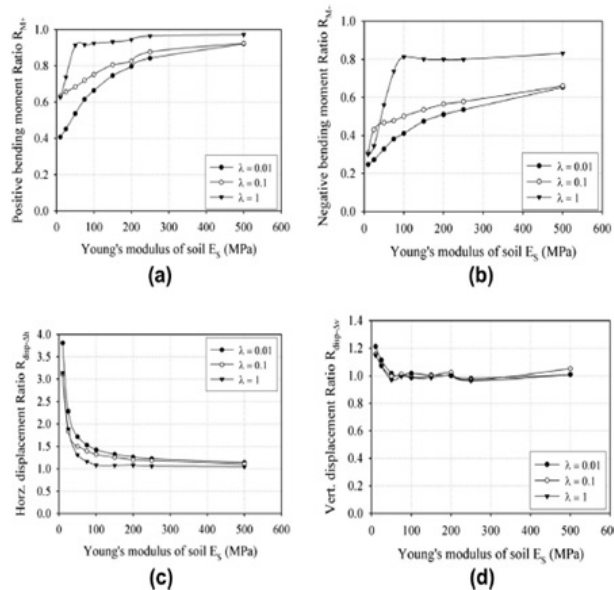
به منظور بررسی مقدار تاثیر تغییر شکل پذیری روی رفتار تونل، نسبت ممان خمشی مثبت +RM، نسبت ممان خمشی منفی -RM، نسبت جابجایی افقی $R_{disp-\Delta h}$ و نسبت جابجایی قائم $R_{disp-\Delta v}$ به عنوان نسبت‌های مقادیر مطلق حداکثر ایجاد شده در پوشش سگمندی متناظر با مقادیر ایجاد شده در پوشش یکپارچه تعریف شد و در شکل ۱۷ معرفی می‌شود. شکل ۱۷-b نشان می‌دهد که نسبت ممان خمشی منفی -RM، به طور قابل توجهی توسط مقادیر پایین مدول یانگ برای درزه‌های صلب ($\lambda=0.1$) تحت تاثیر قرار می‌گیرد. تغییر نسبت ممان خمشی منفی -RM، به صورت تقریبی می‌تواند توسط منحنی دو خطی با نقطه انتقالی واقع شده در مقادیر 25MpES و 100Mp که مقادیر λ متناظر 0/1 و 1 است معرفی شود. آن سوی این مقادیر مدول یانگ، تغییر در -RM تدریجی تر و به ترتیب نزدیک به مقادیر 0/661 و 0/832 می‌شود. به‌رحال در حالت مقدار $\lambda=0.01$ مقدار -RM، به صورت تقریبی توسط یک تابع خطی یکنواخت مدول یانگ زمین می‌تواند نمایش داده شود.

جالب است ذکر کنیم که ممان خمشی حداکثر و جابجایی‌های حداکثر ایجاد شده در پوشش تونل تقریباً در مدول‌های یانگ ES پایین‌تر از 10Mp و هنگامی که نسبت‌های صلبیت دورانی λ بیشتر از ($\lambda=0/1$) و ($\lambda=1$) هستند یکسان می‌باشد. به طور کلی، برای مقدار ES ذکر شده، ممان خمشی حداکثر به همان اندازه که صلبیت دورانی زیاد می‌شود افزایش می‌یابد این نتایج تطابق خیلی خوبی با نتایج ارائه شده در شکل ۱۰ دارد. شکل ۱۶-b کاهش خطی یکنواختی از نیروی نرمال را برای هر ۳ مقدار صلبیت دورانی (0/1 و 0/01) با افزایش مقدار ES را نشان می‌دهد.

همانند ممان خمشی، ماکزیمم جابجایی‌های قائم (Δv) و جابجایی‌های افقی (Δh) ایجاد شده در پوشش تونل به مدول یانگ زمین حساس می‌باشند، مخصوصاً مقادیر پایین ES، 10 تا 50 مگاپاسکال. بدین معنی که صلبیت پایین زمین همچنین ممکن است منجر به افزایش در انعطاف‌پذیری سازه تونل شود. آنسوی مدول یانگ 50Mp (مقادیر بیشتر از 50Mp) تغییرات ماکزیمم جابجایی قائم و افقی تدریجی تر و به ترتیب مقدار Δv به حدود 2/13 میلی متر و مقدار Δh به 1/44 میلی متر نزدیک می‌شود. برای مقدار ES ذکر شده، ماکزیمم جابجایی‌های قائم به نسبت صلبیت دورانی λ بستگی ندارد (شکل ۱۶-d) در حالی که ماکزیمم جابجایی افقی روی صلبیت دورانی ($\lambda=0.01$) در مقایسه با حالات دیگر ($\lambda=0.1$ ، $\lambda=1$) به نسبت صلبیت دورانی وابسته می‌باشد (شکل ۱۶-c).

زمین، افزایش نسبت ممان خمشی می‌شود. به صورت معکوس، شکل c-17 کاهش نسبت جابجایی افقی در زمانی که مدول یانگ زمین به مقدار زیادی افزایش می‌یابد را نشان می‌دهد. نسبت جابجایی افقی $R_{disp-\Delta h}$ به مقدار زیادی بوسیله‌ی افزایش اولیه مدول یانگ زمین ES از 10 تا 50 مگاپاسکال و کاهش شدید به محدوده $1/31 - 1/71$ با توجه به مقدار λ از 1 و 0.1 تحت تاثیر قرار می‌گیرد. آنسوی مقدار مدول یانگ 50 مگاپاسکال (بیشتر از 50 مگاپاسکال) تغییر در نسبت جابجایی افقی بسیار آهسته‌تر و تدریجی‌تر می‌شود و به مقادیر حدود 1/5 و 1/14 به ترتیب متناظر با مقدار λ 1 تا 0.1 نزدیک می‌شود. به عبارت دیگر شکل 17d نشان می‌دهد که نسبت جابجایی قائم $R_{disp-\Delta v}$ به هیچ مقداری به افزایش در مدول یانگ زمین تحت تاثیر قرار نمی‌گیرد. $R_{disp-\Delta v}$ بجز در محدوده‌ی مقادیر پایین مدول یانگ زمین ($ES < 50MP$) تقریباً ثابت و نزدیک به واحد می‌باشد.

برای تمامی مقادیر صلبیت دورانی، نسبت ممان خمشی مثبت +RM (شکل 17a-) همیشه بیشتر از نسبت ممان خمشی منفی -RM، نسبت ممان خمشی مثبت +RM، در هیچ مقدار از مدول یانگ زمین برای درزه صلب ($\lambda = 1$) اثر نمی‌پذیرد. اما مقدار +RM تقریباً برای حالت $\lambda = 0.1$ و مدول یانگ ES پایین ($ES = 10MP$) یکسان است و این مقدار نزدیک به 62/7٪ است. نسبت ممان خمشی مثبت +RM به طور قابل توجهی توسط مدول های یانگ زمین برای درزه نرم ($\lambda = 0.1$) تاثیر می‌پذیرد: افزایش یکنواخت در مقدار +RM می‌تواند ذکر شود زمانی که مقدار ES افزایش می‌یابد و +RM به ترتیب به سمت مقادیر 92/3٪ و 92/1٪ نزدیک شود. جالب است ذکر شود که بجز برای محدود پایین مدول یانگ زمین، کاهش در صلبیت دورانی درزه منتج به افزایش شیب منحنی‌های +RM و -RM می‌شود. این بدین معنی است که افزایش در مدول یانگ زمین ES، و صلبیت چرخشی λ ، باعث کاهش تاثیراتشان روی نسبت ممان خمشی شود. ممکن است نتیجه بگیریم که، به طور کلی افزایش مقدار مدول یانگ باعث کاهش تغییر شکل پذیری



شکل 17. تغییرات نسبت ممان خمشی مثبت +RM (a)، نسبت ممان خمشی منفی -RM (b)، نسبت جابجایی افقی $R_{disp-\Delta h}$ (c) و نسبت جابجایی قائم $R_{disp-\Delta v}$ (d) نسبت تغییرات مدول یانگ زمین (ES) تحت صلبیت دورانی متفاوت (λ)

۴- نتیجه گیری

مطالعه عددی ۲ بعدی برای بررسی فاکتورهای موثر در رفتار پوشش‌های سگمندی تونل استفاده گردید. آنالیزهای ۲ بعدی اجازه بررسی اندرکنش بین حلقه‌های پوشش در جهت محور تونل را نمی‌دهد. تاثیر توزیع درزه، صلبیت درزه (شامل صلبیت دورانی، محوری، شعاعی و صلبیت دورانی غیر یکسان تعیین شده درزه‌ها) و شرایط زمین مانند مدول یانگ و فاکتور فشار جانبی زمین به طور جزئی مورد مطالعه قرار گرفته است.

تعداد و امتداد درزه‌ها تاثیر قابل توجهی روی ممان خمشی حداکثر وارده بر پوشش سگمندی دارد. به طور کلی افزایش تعداد درزه، باعث کاهش ممان خمشی حداکثر شده و همچنین امتداد درزه روی آن تاثیر دارد. رفتار پوشش‌های سگمندی، وقتی که فاکتور فشارهای زمین k_0 معادل $0/5$ ، $1/5$ و 2 است مشابه هستند. به عبارت دیگر، وقتی که تعداد درزه زوج است (۴ درزه - ۶ درزه - ۸ درزه) امتداد مطلوب درزه‌ها تقریباً به زاویه مرجع صفر (0) نسبت داده می‌شود و امتداد بحرانی درزه‌ها به ترتیب در زاویه 0 ، 45 ، 30 ، $22/0$ درجه اتفاق می‌افتد. در عوض وقتی که تعداد درزه‌ها فرد می‌باشد (۵ درزه - ۷ درزه - ۹ درزه) امتداد مطلوب درزه‌ها تقریباً به زوایای مرجع $32/5$ ، $27/5$ و 15 درجه نسبت داده می‌شود و امتداد بحرانی درزه‌ها در زاویه 0 صفر اتفاق می‌افتد. برخلاف سه حالت بالا، وقتی که مقدار k_0 برابر واحد است روند ممان خمشی برای تمامی تعداد درزه‌ها مشابه می‌باشد. امتداد مطلوب درزه‌ها همیشه به زاویه مرجع صفر نسبت داده می‌شود.

رشد ممان خمشی به مقدار زیادی بوسیله‌ی صلبیت دورانی درزه‌ها تحت تاثیر قرار می‌گیرد. افزایش صلبیت دورانی منتج به افزایش مقدار نسبت‌های ممان خمشی مثبت و منفی می‌شود. به عبارت دیگر، نیروی نرمال ایجاد شده در پوشش به بزرگی صلبیت دورانی حساس نمی‌باشد. به طور کلی، افزایش صلبیت دورانی درزه، باعث کاهش نسبت تغییر قطر افقی Rdia می‌شود. صلبیت محوری درزه سگمندی تاثیر ناچیزی بر رفتار پوشش سگمندی برای RN-radial تمامی مواد مجربند دارد.

افزایش صلبیت شعاعی درزه، باعث افزایش نسبت ممان خمشی می‌شود. مقدار نسبت نیروی نرمال برای تمامی مقادیر صلبیت شعاعی و برای تمامی مصالح پکر نزدیک یک می‌باشد. به طور مشابه، جابجایی‌های تونل تحت تاثیر هیچ مقدار از صلبیت شعاعی قرار نمی‌گیرد. مخصوصاً

زمانی که پکر ساخته شده از لاستیک و یا زمانی که هیچ پکری بین درزه‌ها استفاده نمی‌شود. ممکن است به این نتیجه برسیم که صلبیت شعاعی درزه سگمندی تاثیر ناچیزی روی رفتار پوشش سگمندی دارد.

صلبیت دورانی درزه غیر یکسان منتج به کاهش قابل توجهی در مقدار ماکزیمم ممان خمشی منفی می‌شود. اما تاثیر جزئی روی مقدار ماکزیمم ممان خمشی مثبت دارد. اختلاف در جابجایی‌های تونل بیشتر برای صلبیت دورانی درزه متوسط است. به عبارت دیگر، نیروی نرمال به هیچ مقداری از صلبیت دورانی درزه غیر یکسان تاثیر نمی‌پذیرد.

وقتی که فشار جانبی زمین k_0 کمتر یا بیش‌تر از یک می‌باشد، تاثیر تعداد درزه روی ممان خمشی حداکثر ایجاد شده در پوشش تونل قابل توجه می‌باشد. به عبارت دیگر، برای مقدار k_0 ذکر شده نتایج نشان می‌دهد که مقدار ماکزیمم نیروی نرمال، جابجایی قائم و جابجایی افقی ایجاد شده در پوشش به تعداد درزه بستگی ندارد.

برای نسبت صلبیت دورانی ذکر شده λ ، رشد ممان خمشی به مقدار زیادی بوسیله تغییر در مدول یانگ زمین تاثیر می‌پذیرد. افزایش مقدار ES منتج به کاهش مقدار مطلق ممان خمشی می‌شود. تاثیر نسبت صلبیت دورانی λ روی ممان خمشی زمانی که مدول یانگ زمین افزایش می‌یابد کاهش می‌یابد. جابجایی‌های قائم و افقی ایجاد شده در پوشش تونل به مدول یانگ زمین بستگی دارد. مخصوصاً برای محدوده‌ی پایین ES متغیر از ۱۰ تا ۵۰ مگاپاسکال. این بدین معنی است که زمین با صلبیت پایین ممکن است منجر به افزایش انعطاف‌پذیری سازه تونل شود. برای مقدار ES ذکر شده، جابجایی قائم حداکثر تقریباً به نسبت صلبیت چرخشی λ وابسته نمی‌باشد. در حالی که جابجایی افقی حداکثر وابستگی قابل توجهی را با کاهش نسبت صلبیت دورانی ($\lambda=0.01$) نشان می‌دهد. به طور کلی افزایش مقدار مدول یانگ زمین باعث افزایش نسبت RM می‌شود.

باید باور داشت که نتایج این مطالعه پارامتریک عددی برای فرایند طراحی مقدماتی پوشش سگمندی تونل می‌تواند مفید باشد. در تحقیقات آینده مدل تمام ۳ بعدی توسعه خواهد یافت تا اینکه اجازه بدهیم اندرکنش بین حلقه‌های پوشش در راستای محور تونل مورد ملاحظه و بررسی قرار گیرد و اجازه خواهیم داد که اختلاف بین محاسبات عددی ۲ و ۳ بعدی مشخص شود.

معرفی کتاب



عنوان کتاب:

راهنمای ارزیابی عملکرد ماشین‌های EPB-TBM در تونلسازی مکانیزه شهری

مولفین:

مهندس صادق آمون - دکتر محسن کریمی - دکتر مصطفی شریف زاده

تاریخ انتشار: ۱۳۹۶

ناشر: انتشارات: قرارگاه سازندگی خاتم الانبیا (ص) - شرکت ایمن سازان تدبیر پارس

چکیده:

راهنمای حاضر بر اساس تجربیات به دست آمده در پروژه‌های تونلسازی مکانیزه شهری در تونل‌های خط ۷ متروی تهران، خط ۲ متروی تبریز، خط ۲ متروی شیراز، خطوط ۲ و ۳ متروی مشهد به منظور دستیابی به اهداف زیر تهیه و تدوین شده است:

- آشنایی با اصطلاحات و واژگان حفاری مکانیزه با ماشین‌های EPB-TBM؛
- آشنایی با سیکل حفاری ماشین‌های EPB-TBM؛
- تهیه و آماده کردن الگویی برای روند ارزیابی عملکرد ماشین‌های EPB-TBM؛
- ارائه فرمت‌های مشخص برای ثبت اطلاعات و داده‌های اجرایی و حفاری در تونلسازی مکانیزه شهری؛
- ارائه نحوه ارزیابی شرایط زمین‌شناسی مهندسی مسیر در ارتباط با حفاری مکانیزه؛
- افزایش قابلیت تحلیل داده‌های حفاری مکانیزه با ماشین‌های EPB-TBM؛
- ارائه تجارب حفاری در شرایط مختلف زمین‌شناسی جهت به کارگیری در پروژه‌های مشابه.

عنوان کتاب:

Long and Deep Tunnels: Integrated Design and Construction Approach

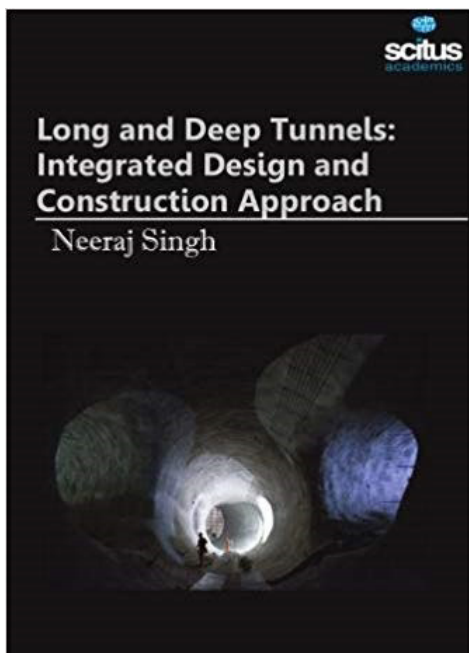
نویسندگان:

Vittorio Guglielmetti, Shulin Xu, Gianni Alberto Arrigoni, Piergiorgio Grasso

ویراستار: Neeraj Singh

تاریخ انتشار: ۲۰۱۷

ناشر: CRC Press



چکیده:

طراحی و ساخت تونل‌های بلند و عمیق، به عنوان مثال، تونل‌های زیر کوه‌ها، که طول و روباره قابل توجهی دارند، نشان دهنده چالش مهمی است. هدف این کتاب تعلیم چگونگی طراحی و ساخت چنین تونل‌هایی نیست، بلکه هدف آن به اشتراک گذاشتن روشی برای شناسایی خطرات بالقوه مربوط به روند طراحی و ساخت تونل‌های طولانی و عمیق، برای ارائه یک تحلیل و فهرست جامع، برای اندازه‌گیری احتمال و عواقب مخاطرات و در نظر گرفتن اقدامات کاهشی مناسب و نحوه مقابله با آنها است. طراحی، با استفاده از روش‌های احتمالاتی، در حین اجرا با استفاده از روش به اصطلاح برنامه پیشرفت تونل (PAT) تأیید شده است، که این امکان را می‌دهد که با استفاده از پایگاه داده پیش، پارامترهای طراحی و کنترل قطعات بعدی تونل را با نتایج قطعاتی که در حال حاضر خاتمه یافته‌اند، انطباق دهد. این کتاب مورد علاقه مهندسان، طراحان، مشاوران و دانشجویان مهندسی معدن، فضاهای زیرزمینی، تونل‌زنی، حمل و نقل و مهندسی ساخت و همچنین مهندسان پی و زمین‌شناسی، برنامه‌ریزان / توسعه دهندگان و معماران شهری خواهد بود.

چکیده مقالات منتخب نشریات بین المللی

عملکرد شاتکریت حاوی الیاف بی شکل برای کاربردهای تونل سازی

Jun-Mo Yang, Jin-Kook Kim, Doo-Yeol Yoo, "Performance of shotcrete containing amorphous fibers for tunnel applications", Tunnelling and Underground Space Technology, Volume 64, April 2017, Pages 85-94

نقشی که تعدادی از خواص الیاف (مانند طول، محتوی، نوع، هیبریداسیون، مقاومت کششی، قابلیت جذب انرژی یا چقرمگی الیاف) بازی می کنند، با اشاره به مخلوطهای شاتکریت حاوی الیاف بی شکل با آرایش اتمی تصادفی (که به علت مقاومت بالای آنها در برابر خوردگی شناخته شده اند) و الیاف فلزی متداول، در این مقاله مورد بررسی قرار گرفته است. چندین تیر منشوری و صفحه‌ای با مقادیر مختلف خواص فوق‌الذکر قالب‌گیری شدند. در مقایسه با بتن مسلح با الیاف فلزی (SFRC)، بتن مسلح با الیاف فلزی بی شکل (AFRC) دارای مقاومت خمشی بیشتری است. اما مقاومت کششی باقی مانده‌ی کمتر پس از اولین ترک خوردگی، قابلیت جذب انرژی کمتر و نسبت ریزش ملات بیشتری در حین فرآیند پاشش را نشان می‌دهد. در مواردی که از الیاف بی شکل استفاده می‌شود، برگشت و ریزش ملات با گلوله‌های الیاف مورد توجه قرار می‌گیرد؛ در حالی که به طور نسبی تعداد کمی از الیاف فلزی در حین فرآیند پاشش باعث رفتار چسبنده بیشتری در شاتکریت می‌شوند. بنابراین الیاف بی شکل برای ترمیم سریع (به عنوان مثال در لوله‌های فاضلاب) مناسب‌ترند.

پیش‌بینی تغییر شکل‌ها و نیروهای وارد بر پوشش تونل با استفاده از راه‌حل‌های تحلیلی و عددی

Chenyang Zhao, Arash Alimardani Lavasan, Thomas Barciaga, Christoph Kämper, Peter Mark, Tom Schanz, "Prediction of tunnel lining forces and deformations using analytical and numerical solutions", Tunnelling and Underground Space Technology, Volume 64, April 2017, Pages 164-176

طراحی ساختاری پوشش‌ها نیازمند پیش‌بینی تغییر شکل‌ها و بارهای وارد بر پوشش می‌باشد. در کارهای مهندسی، هر دو راه حل تحلیلی و عددی به منظور پیش‌بینی رفتار سیستم مورد استفاده قرار می‌گیرند. این مقاله راه‌حل‌های تحلیلی مورد قبول برای محاسبه تغییر شکل‌ها و نیروهای وارد بر پوشش را برای تونل‌های با عمق کم و عمیق مورد استفاده قرار می‌دهد. نتایج به دست آمده با نتایج عددی برای شرایط مرزی مشابه، شرایط اولیه و خواص مواد یکسان مورد مقایسه قرار گرفته‌اند. سپس، مدل‌های ترکیبی پیچیده‌تر برای خاک-ساختار عناصر در ارتباط با جنبه‌های ساختاری واقع‌گرایانه‌تر در نظر گرفته شده‌اند. مقایسه نتایج حاصل از راه‌حل‌های تحلیلی و عددی تفاوت‌های بین این دو روش مورد قبول، همچنین اثر در نظر گرفتن ویژگی‌های واقع‌بینانه در شبیه‌سازی عددی را نشان می‌دهد. علاوه بر این تغییر شکل‌ها و نیروهای وارد بر پوشش که از طریق شرایط کرنش صفحه‌ای به دست آمده‌اند، با نتایج عددی مورد مقایسه قرار گرفته‌اند. نتایج نشان می‌دهند که مدل تحلیلی لایه‌بندی قادر است به طور قابل قبولی رفتار پوشش در تونل‌های کم عمق و عمیق را حتی در خاکی که با مواد الاستیک فرض شده است، پیش‌بینی کند. در راه‌حل‌های عددی، تغییر شکل‌ها و نیروهای وارد بر پوشش به میزان زیادی به مدل سازنده خاک و روش ساخت بستگی دارد. فشار نگهداری سینه‌کار، دوغاب پرکننده پشت سگمنت و اثر قوسی نمی‌توانند به طور مناسبی در شرایط کرنش صفحه‌ای مورد استفاده قرار گیرند. زیرا منجر به تفاوت بین پاسخ‌های به دست آمده از روش عددی و شبیه‌سازی‌های راه‌حل‌های تحلیلی سه بعدی می‌شوند.

پیشنهادی برای ارزیابی مصرف انرژی و پایداری تونل‌های جاده‌ای؛ بردار پایداری

J.C. López, Alejandro L. Grindlay, Antonio Peña-García, "A proposal for evaluation of energy consumption and sustainability of road tunnels: The sustainability vector", Tunnelling and Underground Space Technology, Volume 65, May 2017, Pages 53-61

در سال‌های گذشته، علاوه بر ایمنی ترافیک، دو جنبه از تونل‌های جاده‌ای واقعاً حیاتی بوده است: مصرف انرژی روشنایی‌های نصب شده و یکپارچگی چشم‌انداز ورودی تونل. با این حال، هر دو جنبه از دیدگاه‌های مختلف در نظر گرفته شده‌اند و به نظر می‌رسد که توسعه و پیشرفت آنها مسیرهای جداگانه‌ای را دنبال می‌کند. در این کار ثابت شده است؛ زمانی که چارچوب متداول توسعه پایدار و مفاهیم آن در یک سیاست جهانی ضروری برای تونل‌های جاده‌ای در نظر گرفته شود، مصرف انرژی و یکپارچگی چشم‌انداز همراه با هزینه احداث پرتال به شدت با یکدیگر مرتبط می‌شوند. از ارزیابی تونل واقعی در یک جاده واقعی، سه پارامتر کمی از صفر تا پنج (پارامتر مصرف انرژی، پارامتر یکپارچگی چشم‌انداز و پارامتر هزینه ساخت) برای ایجاد یک ابزار عمومی‌تر، یعنی بردار پایداری ارائه شده است که میزان پایداری را نشان می‌دهد و ضرورت اقدامات اصلاحی را در صورت نیاز مورد تاکید قرار می‌دهد. بسته به مقادیر واحد اندازه‌گیری و زاویه هدایت آن، یک سیستم برچسب‌زنی از A تا D برای استفاده سازمان‌های نظارتی و ادارات دولتی در رابطه با طبقه‌بندی تونل و الزامات پایداری آن پیشنهاد شده است. با توجه به این سیستم، دو تونل تجزیه و تحلیل شده، به برچسب «A»، دو تونل «B» و شش تونل به برچسب «D» دست یافتند.

چکیده مقالات منتخب نشریات بین المللی

بررسی اثر ساختاری ناشی از درزه‌های متناوب در نگهداری‌های تونل سگمندی: نتایج اول از آزمون‌های حلقه‌ای در مقیاس کامل
Xian Liua, Zibo Dong, Yun Bai, Yaohong Zhu, "Investigation of the structural effect induced by stagger joints in segmental tunnel linings: First results from full-scale ring tests", Tunnelling and Underground Space Technology, Volume 66, June 2017, Pages 1-18

مشخص شده است که در اجرای تونل‌های سپری در سیستم ترافیکی راه آهن شهری، ساختارهای مختلف نصب سگمندی‌های تونل، کیفیت متمایزی را در خدمات نشان می‌دهند. هنوز هم بحث بین مهندسان و دانشمندان در مورد تأثیر درزه‌های متناوب در رفتار کلی مکانیکی ساختاری وجود دارد. این مطالعه آزمایش‌های با مقیاس کامل در رابطه با ظرفیت باربری ساختاری درزه متناوب در سگمندی‌ها در تونل‌های سپری بر اساس وضعیت باربرداری را طراحی و اجرا کرده است که متشکل از شیوه‌های مهندسی مربوط به متروی موجود با اختلالات محیطی است. طراحی نگهداری‌های آزمایش شده و طرح‌های بارگذاری شرح داده شده‌اند. مهمترین نتایج شامل تغییر شکل‌ها، نیروی ساختاری داخلی و رفتار هر دو درزه‌های طولی و جانبی است. مکانیزم خرابی پوشش‌های آزمایشی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. عملکرد نگهداری‌های سگمندی درزه‌دار تونل‌های مختلف، مورد مقایسه بیشتری قرار گرفته است. از طریق بررسی تجربی، اثر ساختاری ناشی از درزه‌های متناوب در نگهداری‌های سگمندی تونل به صورت کمی نشان داده شده است. و شکست تصاعدی و ظرفیت نهایی نگهداری‌های سگمندی متناوب تحت شرایط بارگذاری طراحی شده ثبت شده‌اند. نتیجه‌گیری می‌شود که درزه‌های جانبی نگهداری‌های تونل‌های سگمندی می‌بایست در راستای رسیدن به وحدت ساختاری مورد نظر طراحی شوند. علاوه بر این، تفاوت در رفتار مکانیکی از طریق مقایسه عملکرد درزه‌های نگهداری‌های تونل‌های سگمندی مختلف توضیح داده شده است، که شواهد مستقیم برای ارزیابی قابلیت استفاده در تونل‌های متروی اجرا شده را پیشنهاد می‌دهد.

تحلیل مکانیسم‌های آسیب و بهینه سازی طراحی انفجار برشی تحت تنش‌های برجای زیاد

L.X. Xie, W.B. Lu, Q.B. Zhang, Q.H. Jiang, M. Chen, J. Zhao, "Analysis of damage mechanisms and optimization of cut blasting design under high in-situ stresses", Tunnelling and Underground Space Technology, Volume 66, June 2017, Pages 19-33

در طول حفاری با استفاده از روش انفجار برشی در توده‌های سنگ عمیق، مشکلاتی وجود دارند که ناشی از تأثیرات تنش‌های برجای هستند. این مطالعه با استفاده از روش‌های شبیه‌سازی عددی مشکلات پیش رو در حین استفاده از انفجار برشی را ارزیابی می‌کند. به منظور غلبه بر این مشکل، مدل Riedel-Hiermaier-Thoma (RHT) در نرم افزار LS-DYNA مورد استفاده قرار گرفت. در شبیه سازی، در ابتدا تعیین پارامتر برای مدل RHT بر اساس داده‌های تجربی موجود انجام شد. علاوه بر این، آزمایش انفجار موجود برای بررسی پارامترهای تعیین شده مدل RHT مورد استفاده قرار گرفت. دوم، مدل RHT برای بررسی مکانیزم آسیب انفجار برشی تحت فشارهای مختلف هیدرواستاتیک و ضرایب فشار جانبی مختلف مورد استفاده قرار گرفت. نتایج شبیه‌سازی نشان می‌دهد که علل اصلی عوارض ناشی از حفر توده سنگ عمیق، مقاومت در برابر تنش‌های برجای و ناهمسانگردی در جهت انتشار تخریب می‌باشند. سوم، برای غلبه بر چنین مشکلاتی، بهینه سازی طراحی انفجار برشی برای عمق ۲۵۲۵ متری توده سنگ انجام شد. بر اساس شبیه سازی عددی این بهینه سازی، یک روش طراحی انفجار برشی اصلاح شده قابل استفاده برای توده سنگ عمیق پیشنهاد شده است. این مطالعه می‌تواند راه حل‌هایی برای مشکلات انفجار برشی را که در طول حفاری توده‌های عمیق سنگی رخ می‌دهد، فراهم کند.

تونل‌زنی سپری تحت فشار با TBM تحت شرایط حساس نشست زمین در اسلو: فرصت‌ها و محدودیت‌ها

Øyvind Dammyr, "Pressurized TBM-shield tunneling under the subsidence sensitive grounds of Oslo: Possibilities and limitations", Tunnelling and Underground Space Technology, Volume 66, June 2017, Pages 47-55

رسوبات رسی دریایی که سنگ بستر را می‌پوشانند و در نواحی اسلو قرار دارند، به کاهش فشار منفذی بسیار حساس هستند. تونل‌های موجود در زیر شهر، زمین را در ابعاد گوناگون زهکشی می‌کنند، که منجر به آسیب رساندن به ساختمان‌ها و زیرساخت‌ها بر اثر نشست شده‌اند. اسلو سریع‌ترین پایتخت در حال رشد در اروپا است و تقاضای زیادی برای حفاری‌های زیرزمینی برای قطارها، جاده‌ها، مترو، کابل‌های برق، آب و فاضلاب وجود دارد. در طول مرحله ساخت، همچنین در حالت دائمی، محدود کردن زهکشی به تونل‌های جدید بسیار اهمیت خواهد داشت. در این مقاله، فرصت‌ها و محدودیت‌های تونل‌زنی سپری تحت فشار (در حالت بسته) با TBM به عنوان جایگزینی برای روش حفاری و آتشباری سنتی (یا حفاری با TBM در حالت باز) با تزریق قبل از حفاری مورد بحث قرار می‌گیرد. ماشین‌های سپری متعادل کننده فشار زمین و ماشین‌های دوغایی با نگهداری‌های پیش ساخته سگمندی بتنی گسکت دار، که به طور معمول در تونل‌زنی خاک و سنگ نرم مورد استفاده قرار می‌گیرند، ممکن است کنترل زهکشی بهتری را نسبت به روش‌های بدون اعمال فشار (حالت باز) داشته باشند؛ اما چالش استفاده از این ماشین‌ها، سایش بالا هنگام استفاده در سنگ سخت می‌باشد. راهکار دیگر، استفاده از دستگاه‌های سنتی تک سپره سنگ سخت است که با استفاده از گزینه‌ای به حالت بسته استاتیک تبدیل می‌شود؛ و احتمالاً جایگزین واقع‌گرایانه‌تری است، که برای کنترل بهتر زهکشی در فاز ساخت، می‌بایست در نظر گرفته شود.

رویدادهای تونلی

ITA TUNNELLING AWARDS 2017

15th November 2017

Paris, France

Tel. +41 (0) 22 547 74 41

Email secretariat@ita-aites.org

Website: <https://awards.ita-aites.org>



This year's ITA Tunnelling Awards, organized by the International Tunnelling and Underground Space Association (ITA), will take place in Paris, France, on 15 November during the AFTES (French Association of Tunnelling and Underground Space) congress.

There are nine categories of the awards:

- Major Project of the Year - over 500€ million
- Project of the Year - between €50 million and €500 million
- Project of the Year - (up to €50 million)
- Technical Project Innovation of the Year
- Technical Product or Equipment innovation of the Year
- Sustainability initiative of the Year
- Safety Initiative of the Year
- Innovative Use of Underground Space
- Young Tunneller of the Year
- Life Time Achievement Award (application not required)

5th Urban Underground Space & Tunnelling Asia Summit 2017

Main Conference: 8th & 9th November 2017

Workshops: 7th & 10th November 2017

Venue: Furama Riverfront Hotel Singapore

Tel. +65 63760804

Email cherobelle@equip-global.com

Website: www.equip-global.com/urban-underground-space-and-tunnelling-asia-summit-2017

Global experts gather to discuss leading practices, innovative techniques and sustainable solutions in designing, engineering, maintenance & construction of Urban Underground Space & Tunnelling Projects globally.

PRE SUMMIT WORKSHOPS:

- Workshop A: Guidelines for Risk Evaluation, Management and Monitoring on Structural stability during Construction & Operation Period for Large and Long Tunnel and Urban Underground Space
- Workshop B: Practical Strategies in Predicting and Monitoring Excavation Impacts of Tunnelling on Protect Neighbouring Sensitive Structures in Urban Environment

POST SUMMIT WORKSHOPS:

- Workshop C: Exploring Detailed Planning and Design Practices of Ventilation, Fire Protection & Life Safety in Tunnel and Underground Space
- Workshop D: Examining and Controlling the Reduction of Flow Water into Tunnels to Prevent Subsidence in Urban Areas – Lesson Learned

رویدادهای تونلی



"Tunnelling and Climate Change"



تونلسازی و تغییر اقلیم



سومین کنفرانس منطقه‌ای و دوازدهمین کنفرانس ملی تونل ایران

تونلسازی و تغییر اقلیم

۶ تا ۸ آذر ماه ۱۳۹۶ - هتل المپیک تهران

تارنما: www.itc2017.ir

رایانامه: info@itc2017.ir

تلفن دبیرخانه همایش: ۸۸۶۳۰۴۹۵

بهره‌گیری از آخرین پیشرفت‌های علمی و فن‌آوری‌های ساخت تونل و فضاهای زیرزمینی نیاز امروز کشورها در راستای رسیدن به اهداف مذکور می‌باشد. انجمن تونل ایران با تجربه برگزاری چندین کنفرانس علمی ملی و بین‌المللی، و ارتباط با مجامع صنعتی تونل از تمامی دانشمندان، متخصصان و نخبگان علمی، اساتید، دانشجویان و پژوهشگران و دست‌اندرکاران صنعت تونل برای شرکت در سومین کنفرانس منطقه‌ای و دوازدهمین کنفرانس ملی تونل ایران که در آذر ماه ۱۳۹۶ در تهران برگزار خواهد شد، دعوت به عمل می‌آورد. این همایش با محورهای طراحی، ساخت و بهره‌برداری و تأکید بر نقش کلیدی فضاهای زیرزمینی در کاهش اثرات یا سازگاری با آثار تغییر اقلیم، فرصت مناسبی به منظور تبادل اطلاعات و دانش روز و نیز آشنایی با فن‌آوریهای جدید صنعت تونل را فراهم می‌سازد. برنامه این همایش شامل کارگاه‌های آموزشی، ارائه مقالات، برگزاری نمایشگاه تخصصی و بازدید می‌باشد. حضور فعال دست‌اندرکاران صنعت تونل در این کنفرانس موجب شکوفایی، ارتقاء و توسعه فناوری فضاهای زیرزمینی می‌شود.

اهداف و محورها

- مبحث ویژه: تونلسازی و تغییر اقلیم
- معرفی پروژه‌های تونلسازی و ساخت فضاهای زیرزمینی و تبیین نقش آنها در کاهش اثرات و یا سازگاری با آثار تغییر اقلیم
- بررسی تجربیات سایر کشورها و نهادهای بین‌المللی و بررسی برنامه‌های میان‌مدت و درازمدت آنها
- تحقیق و توسعه
- آموزش تونلسازی
- فناوری‌های جدید در تونلسازی
- مهندسی ارزش در فضاهای زیرزمینی
- مبانی شناسایی و طراحی
- مبانی مطالعات و بررسی‌های زمین‌شناسی، ژئوفیزیک و ژئوتکنیک
- مبانی و روش‌های تحلیل و طراحی
- سیستم‌های نگهدارنده
- رفتارسنجی و ابزار دقیق
- اثرات زیست‌محیطی
- تحلیل ریسک
- فضاهای زیرزمینی و فن‌آوری ساخت آنها
- روش‌های اجراء (مکانیزه، انفجار و کند و پوش)
- فضاهای زیرزمینی خاص (پدافند غیرعامل، صنعت نفت و گاز و معادن)
- فضاهای زیرزمینی شهری
- حفاری بدون ترانشه (ریز تونل‌ها، لوله‌رانی و ...)
- مباحث مالی، قراردادی و مدیریتی در پروژه‌های زیرزمینی
- مسایل قراردادی و مدیریت ریسک
- مدیریت طراحی، اجرا و بهره‌برداری
- تأمین منابع مالی و سرمایه‌گذاری
- سایر موارد
- آیین‌نامه‌ها و استانداردهای مرتبط با فضاهای زیرزمینی
- ملاحظات اجتماعی و زیست‌محیطی
- ایمنی در تونلسازی
- معماری در فضاهای زیرزمینی
- تأسیسات در فضاهای زیرزمینی
- تعمیر و نگهداری فضاهای زیرزمینی

CONTENTS



Editorial 2

The 8th General Assembly of the Iranian Tunnelling Association 3

News 5

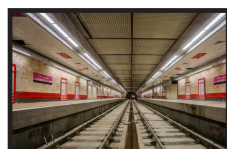
2D Numerical Investigation of Segmental Tunnel Lining Behavior 15



Book Review 27

Selected International Paper Abstracts 28

Tunnelling Events 30



COVER PHOTO: Karaj-Tehran Water Conveyance Tunnel

Proprietor

Iranian Tunnelling Association

President

Dr. M. Gharouni-Nik

Chief Editor

Dr. S. Hashemi

Supervised By

Board of Directors of Iranian Tunnelling Association

Editorial Board

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

Coordinator

Mr. F. Torabi-Mehr

Other Contributors

Mr. A. Salehi

Layout & Cover Design

Mr. F. Torabi-Mehr

بسمه تعالی



انجمن تونل ایران
فرم تقاضای عضویت
(اعضای حقوقی)

کد عضویت:
شماره عضویت:

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

بسمه تعالی

انجمن تونل ایران
فرم تقاضای عضویت
(اعضای حقیقی)



محل الصاق عکس

کد عضویت: شماره عضویت:		۱- نام خانوادگی: Surname:		
		۲- نام: First Name:		
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 ...	
۱۴- داوطلب عضویت : <input type="checkbox"/> پیوسته <input type="checkbox"/> وابسته <input type="checkbox"/> دانشجویی					
۱۵- مدرک لازم		۱. تصویر شناسنامه و تصویر کارت ملی ۲. دو قطعه عکس ۳×۴ ۳. تصویر آخرین مدرک تحصیلی یا گواهی اشتغال به تحصیل ۴. گواهی سوابق کار بخصوص در صنعت تونل		حق عضویت	
				پیوسته ۵۰۰,۰۰۰ ریال وابسته ۳۰۰,۰۰۰ ریال دانشجویی ۱۰۰,۰۰۰ ریال	
تاریخ تکمیل فرم : نام و نام خانوادگی /امضاء:					
<p>آیین نامه عضویت در انجمن : انواع و شرایط عضویت در انجمن عبارتند از : عضویت پیوسته : اعضای پیوسته انجمن بایستی حداقل دارای یکی از شرایط زیر باشند :</p> <p>۱- مؤسسان انجمن . ۲- اشخاص با درجه کارشناسی ارشد و بالاتر در رشته های مرتبط با حداقل دو سال سابقه کار مفید در صنعت تونل سازی. ۳- اشخاص با درجه کارشناسی ارشد و بالاتر در رشته های مرتبط و پایان نامه در زمینه تونل با حداقل یکسال 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 : شخصیتهای ایرانی و خارجی که مقام علمی آنان در زمینه های مرتبط با صنعت تونل سازی حائز اهمیت خاص باشد و یا در پیشبرد اهداف انجمن کمکهای مؤثر و ارزنده ای نموده باشند می توانند به عضویت افتخاری انجمن، انتخاب شوند. تبصره ۲ : اعضاء افتخاری کلیه مزایای اعضاء پیوسته انجمن به جز حق انتخاب شدن به عنوان عضو هیئت مدیره را دارا هستند.</p>					
<p>لطفاً در این قسمت چیزی ننویسید : درخواست عضویت در جلسه هیئت مدیره مورخ مطرح و با عضویت ایشان موافقت / مخالفت بعمل آمد.</p>					
<p>لطفاً فرم تکمیل شده را به نشانی : تهران ، خیابان کارگر شمالی، نیش خیابان دوم، ساختمان ۱۸۳۹، طبقه پنجم، واحد ۴۱، تلفن: ۰۲۱-۸۸۶۳۰۴۹۵، دورنگار : ۰۲۱-۸۸۶۳۰۸۷۵۴ دبیرخانه انجمن تونل ایران، ارسال نمایید. E-mail: info@irta.ir www.irta.ir</p>					

بِسْمِ تَعَالَى



فرم ثبت نام عضویت در کارگروه انجمن تونل ایران

نام و نام خانوادگی: سطح تحصیلات:

رشته تحصیلی: زمینه تخصصی:

دانشگاه محل تحصیل: نام شرکت محل کار:

آدرس محل کار:

تلفن محل کار: نامبر:

تلفن همراه: آدرس پست الکترونیکی:

زمینه‌های علاقمندی به همکاری در کمیته:

چاپ و انتشارات برگزاری دوره‌های آموزشی و نشست‌های علمی تدوین استانداردها

امور پژوهشی و ارائه مقالات علمی مستندسازی تکنولوژی ساخت

سایر زمینه‌های مورد علاقه:

.....
.....

پیشنهاد در خصوص فعالیت‌های آینده کمیته:

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

محل امضاء:



نشریه علمی - پژوهشی مهندسی تونل و فضاهاى زیرزمینی



TUNNELING & UNDERGROUND SPACE ENGINEERING (T U S E)



محورهای پذیرش دست‌نوشته

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

فراخوان پذیرش دست‌نوشته

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

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

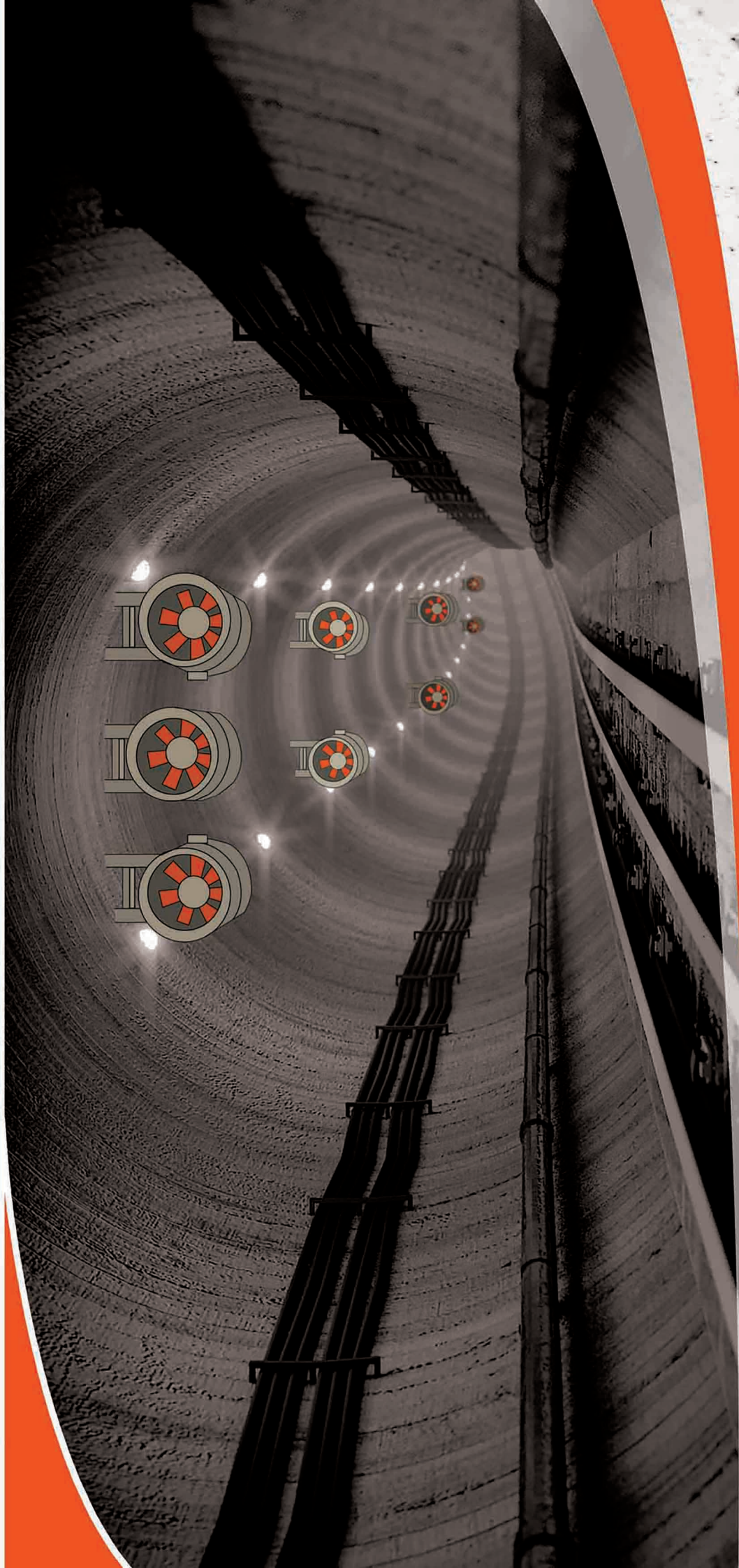
وبسایت: <http://tuse.shahroodut.ac.ir/>

پست الکترونیک: tuse@shahroodut.ac.ir

آدرس دفتر نشریه‌ی مهندسی تونل و فضاهاى زیرزمینی:

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

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



T T E **تجهیزات تونل جوران**
TAJHIZ TUNNEL ENGINEERING

تجهیزات و بزرگترین تولید کننده دستگاه های سانکریت، پمپ های تزریق و سیستم های توربو مر خاورمیانه

تهران، بزرگراه آیت الله سعیدی P.O. Box: 33315 / 115
مجمع صنعتی چهار دانگه www.tajhiztunnel.com
خیابان کارو (فدایی)، پلاک ۱ info@tajhiztunnel.com

تلفن: (۰۲۱) ۵۱۳۰۳۰۳۰
تلفن: (۰۲۱) ۵۱۳۰۳۰۳۰۳۰
فکس: ۰۲۱-۵۵۱۵۶۲۶۲

سالنامه پیام گویا: ۱۰۰۰۰۲۶۰