DATEX 2021
DAM AND TUNNEL CONFERENCE & EXPO همایش و نمایشگاه سد و تونل
ششمین همایش و نمایشگاه سد و تونل ایران
The 6th Dam and Tunnel Conference & Exhibition
16 - 17 February 2021
۲۸-۲۹ بهمن‌ماه ۱۳۹۹

الزامات و دست‌آورد های حفاری مکانیزه قوس با شعاع ۲۷۰

حسن نادری راد ، علیرضا حسین‌زاده ، محمد احمدی

۱- چکیده

در مسیر غربی تونل خط ۳قطار شهری مشهد، با توجه به موانع موجود در محدوده میدان جانباز و همچنین محدودیت‌های فنی در طراحی پلان و پروفیل، ادامه مسیر و اجرای قوس ۳۰۰ متر با چالشهای جدی من‌جمله ساختمان‌های مرتفعِ مسکونی و تجاری و همچنین قنوات و چاه‌های متعدد در مسیر حفاری، روبه‌رو گردید. لذا برای حل مسئله بوجود آمده چند گزینه همچون تغییر شعاع قوس، بهسازی و حتی تغییر مسیر به منظور حفاری ایمن مطرح گردید، که نهایتا منجر به اجرای قوس با شعاع ۲۷۰ برای اولین بار در کشور گردید. پس از بررسی‌های انجام شده و رعایت ملزومات حفاری و دستگاه، در مدت ۵۰ روز این قوس ایجاد گردید که بر اساس شاخص‌های کنترل کیفیت می‌توان حفاری این قوس را موفقیت آمیز دانست.

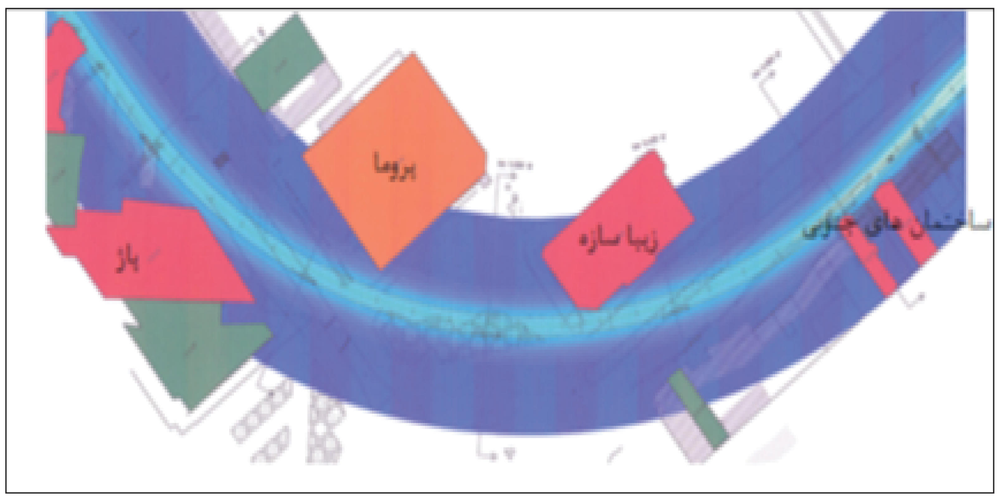
۲- شرح مسئله

پروژه خط ۳ قطار شهری مشهد به طول حدود ۲۸ کیلومتر حد فاصل انتهای بلوار امیریه در غرب و شهرک ابوذر در جنوب شرق شهر مقدس مشهد احداث خواهد شد. احداث تونل این پروژه به وسیله دو دستگاه TBM از دو جبهه شرقی و غربی از محل شفت پشتیبان میدان فردوسی آغاز شده است. شکل زیر نمایی از مسیر خط ۳ قطار شهری مشهد و محدوده اجرای قوس را نشان می دهد. شایان ذکر است قوس مورد بررسی در کیلومتراژ ۱+۳۰۶ تا ۱+۶۹۶ تونل غربی قرار دارد.

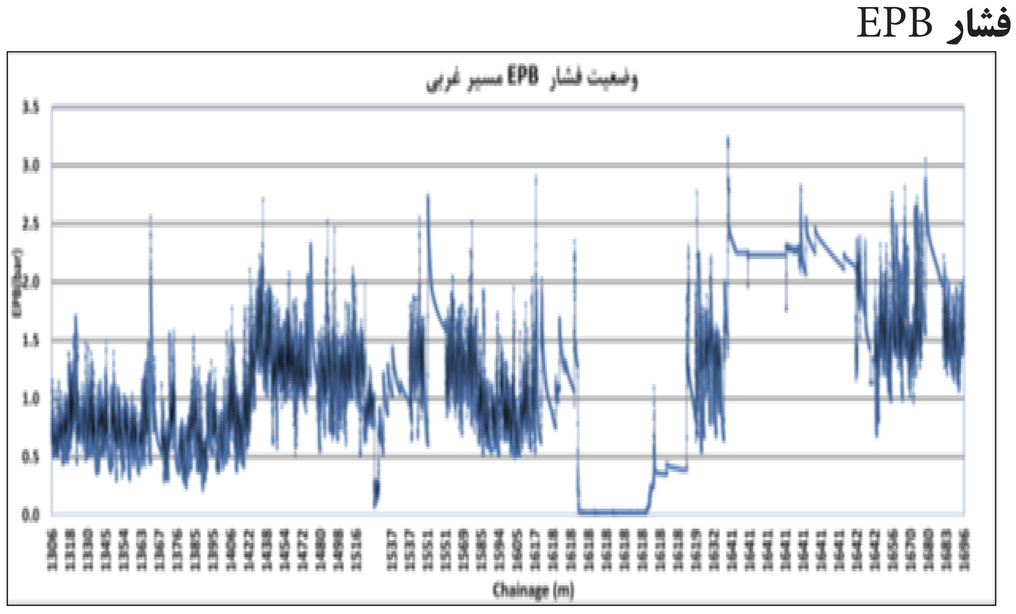
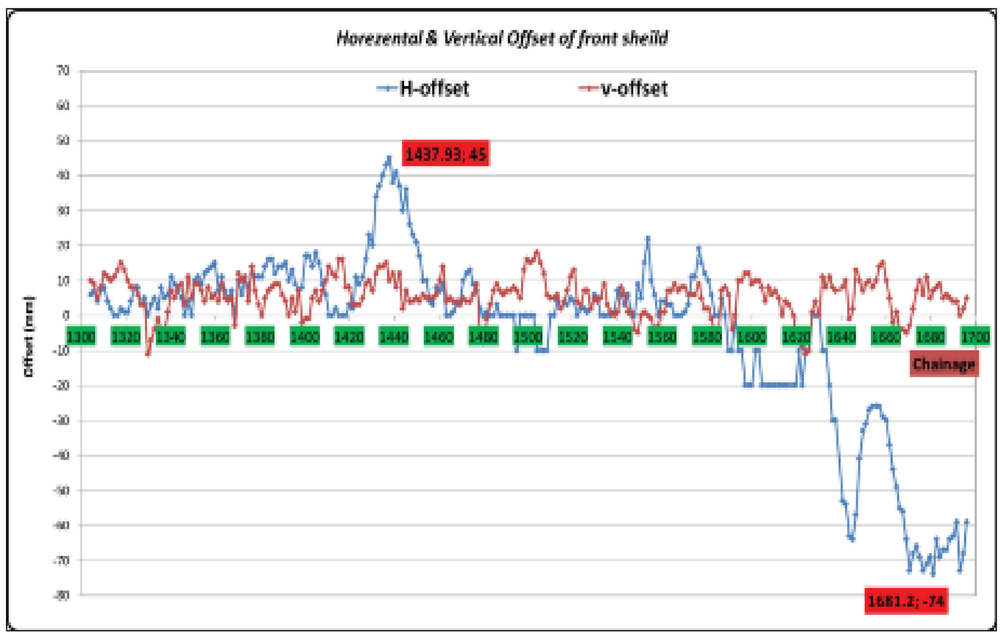
مسیر خط ۳ قطار شهری مشهد و محدوده اجرای قوس

عبور از قوس و همزمانی آن با عبور از مجاورت و زیر ساختمان ها و قنوات در زمان اجرا ممکن است با ایجاد ناپایداری در مستحدثات سطحی و زیرسطحی همراه باشد. به منظور کنترل ناپایداری می‌توان ضمن رعایت فواصل مجاز (از طریق انتخاب شعاع قوس مناسب) از روش‌های بهسازی نیز استفاده نمود. در تونل غربی خط ۳ قطار شهری مشهد با توجه به موانع موجود در محدوده میدان جانباز و همچنین محدودیت‌های مربوط به اصول فنی طراحی پلان و پروفیل، با توجه به حداقل قوس معمول متروها (قوس‌های با شعاع حداقل ۳۰۰ متر) ادامه مسیر با چالش‌های مهمی از جمله همزمانی قوس ۳۰۰ با عبور از زیر ساختمان های بلند اقامتی و تجاری در منطقه با قنوات متعدد روبه‌رو گردید. لذا دو گزینه تغییر شعاع قوس و بهسازی برای عبور از این محدوده مطرح گردید. برای بررسی دقیق این گزینه‌ها توقف موقت دستگاه قبل از ورود به قوس اجتناب ناپذیر بوده است.

۳- آنالیز ریسک ساختمان‌های مسیر



٤- فشار EPB



٥- میزان انحراف از مسیر در طول حفاری