

ارزیابی تأثیر تراز سفره آب زیرزمینی در حفاری تونل‌های دوقلو بر روی میزان نشست سطحی زمین (مطالعه موردی: خط ۱ قطار شهری اصفهان)

سید محمدفرید آستانه^۱، سعید قربان بیگی^۲، بهروز احمدی ندوشن^۳، سید محمد حجازی^۴

۱- استادیار دانشکده فنی مهندسی، گروه عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی

۲- استادیار دانشکده فنی مهندسی، گروه عمران، دانشگاه شهید عباسپور

۳- دانشیار دانشکده فنی مهندسی، گروه عمران، دانشگاه یزد

۴- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی

smhejazi21@yahoo.com

خلاصه

یکی از مهمترین مسائل در احداث تونل در اعماق کم زمین‌های خاکی، مسأله نشست سطح زمین و تأثیر آن بر سازه‌های نزدیک به آن می‌باشد. در این تحقیق، ابتدا جهت اعتبار سنجی روش مدل سازی و تحلیل (روش عددی اجزای محدود) از نرم افزار Plaxis 3D Tunnel استفاده شده است. همچنین برای شبیه سازی عددی سه بعدی، با استفاده از این نرم افزار به مدل سازی و تحلیل پیشروی تونل با سپر فشار تعادلی زمین (Earth Pressure Balance) در محدوده ای از رودخانه زاینده رود در نزدیکی سی و سه پل اقدام شده است. نتایج این مطالعات نشان می‌دهد که در فواصل نزدیک تونل‌ها از فونداسیون، بالا آمدن سطح آب از سطح زمین منجر به افزایش نشست فونداسیون پس از پیشروی تونل‌ها می‌شود و با فاصله گرفتن تونل‌ها از فونداسیون، تغییر در تراز سطح آب، روی نشست‌های فونداسیون تأثیر چشمگیری نخواهد داشت.

کلمات کلیدی: تونل سازی سپری، سپر فشار تعادلی زمین (EPB)، تونل‌های دوقلو، نشست‌های فونداسیون، روش اجزای محدود

۱. مقدمه

در چند دهه اخیر، استفاده از تونل سازی به روش سپری در زمین‌های خاکی و سنگی، افزایش چشمگیری داشته است. در اثر تونل سازی سپری در زمین‌های خاکی، افت حجمی ناشی از جابه جایی‌های زمین در جبهه کار تونل (ناشی از ناپایداری جبهه کار تونل)، امتداد سپر و نیز فضای خالی دنباله سپر و در طی آن گسترش این افت حجمی تا سطح زمین از عوامل موثر در افزایش نشست‌های سطحی زمین و نیز نشست‌های سازه‌های مستقر بر سطح زمین (از قبیل ساختمان‌ها، تأسیسات شهری، بناهای تاریخی و ...) در طی پیشروی تونل می‌باشد [3]. در سال‌های اخیر، استفاده از سپر فشار تعادلی زمین (EPB) جهت کاهش جابه جایی‌های زمین در جبهه کار تونل (پایدار سازی جبهه کار تونل)، رشد قابل توجهی داشته است [5]. در برخی از شهرها، شرایط زیرزمینی و ژئوتکنیکی، احداث تونل‌های دوقلو یا احداث تونلی جدید در مجاورت تونل موجود را ایجاب می‌کند که در این میان تغییر در پارامترهایی از قبیل تراز سطح آب و همچنین فاصله تونل‌ها نسبت به هم، عمق قرارگیری و روند احداث تونل‌ها (حفاری همزمان و یا با تأخیر تونل‌ها) می‌تواند آثار چشمگیری روی نشست‌های سطحی زمین‌های خاکی و نیز نشست‌های سازه‌های مستقر بر سطح زمین‌های خاکی در طی پیشروی تونل‌ها داشته باشد [1] لذا در این تحقیق با مطالعات عددی سه بعدی توسط نرم افزار اجزای محدود Plaxis 3D Tunnel روی

^۱ عضو هیئت علمی دانشکده فنی مهندسی تهران مرکزی

^۲ عضو هیئت علمی دانشکده فنی مهندسی تهران مرکزی

^۳ عضو هیئت علمی دانشکده فنی مهندسی دانشگاه یزد

^۴ دانشجوی کارشناسی ارشد عمران-مکانیک خاک و پی