

## ارزیابی پتانسیل روانگرایی در مسیر متروی تبریز براساس روش " ادریس - بولانگر " و مقایسه نتایج آن با آیین نامه طراحی پل های ژاپن

جمشید صدر کریمی<sup>۱</sup>، مهیار بابازاده<sup>۲</sup>، بهادر فاتحی نوبریان<sup>۳</sup>

۱- دانشیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تبریز

۲- دانش آموخته ی کارشناسی ارشد مهندسی عمران - مکانیک خاک و پی، باشگاه پژوهشگران جوان،

دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تبریز، ایران

۳- دانشجوی دکتری مهندسی عمران - آب، عضو خانه ی نخبگان جوان تبریز

mahyarbabazadeh@gmail.com

### خلاصه

پدیده ی روانگرایی یکی از مهمترین و پیچیده ترین عناوین مهندسی ژئوتکنیک لرزه ای می باشد که بروز آن در خاکهای ماسه ای اشباع محتمل است. طی این پدیده مقدار فشار آب منفذی افزایش می یابد تا حدی که با تنش کل برابر گردیده و در نتیجه ی آن مقدار تنش مؤثر صفر می شود و توده ی خاک دیگر مقاومت برشی نخواهد داشت. در نتیجه توده خاک ناپایدار شده و باعث تخریب های بسیاری میگردد. در این تحقیق نتایج حاصل از روشهای ارزیابی پتانسیل روانگرایی براساس آزمون مقاومت نفوذ استاندارد (SPT) مورد مقایسه قرار گرفته است. برای ارزیابی پتانسیل روانگرایی براساس روش (SPT) از آخرین روش ارائه شده برای روانگرایی که توسط ادریس- بولانگر (۲۰۰۸) مطرح گردیده، استفاده شده است که هم اکنون برای محاسبه روانگرایی در ایالات متحده امریکا به کار می رود. ضمناً برای ارزیابی نتایج بدست آمده، نتایج فوق با آیین نامه طراحی پل های شاهراهی ژاپن مقایسه شده است. در این بررسی تعداد ۵۳ گمانه جمع آوری و مورد ارزیابی قرار گرفته و محاسبات انجام شده برای زمین لرزه ای به بزرگای ۷/۵ برآورد شده است. سپس ضریب اطمینان در برابر روانگرایی برای چند گمانه در اعماق مختلف با استفاده از دو روش مذکور محاسبه شده و شاخص روانگرایی برای ارزیابی خطر روانگرایی در اقصی نقاط شهر تبریز تعیین گردیده است. در این پژوهش مشخص شد در مسیر خط ۲ متروی تبریز، مناطق روانگرا، نیمه روانگرا و غیر روانگرا وجود دارد، لذا نمودار هایی از تحلیل داده های ژئوتکنیکی در این مناطق به صورت نمونه نشان داده شده است.

**کلمات کلیدی:** پتانسیل روانگرایی، آزمون مقاومت نفوذ استاندارد (SPT)، طرح ادریس - بولانگر (۲۰۰۸)، آیین نامه طراحی پلهای شاهراهی ژاپن، متروی تبریز

### ۱. مقدمه

افزایش فشار حفره های به کم شدن یا حتی از بین رفتن کامل مقاومت برشی خاک می انجامد. خاکهایی که مقاومت برشی خود را به طور کامل از دست می دهند، مانند یک مایع غلیظ عمل کرده و در خلال زلزله به صورت نشست های قابل توجه، ایجاد ترک و باز شدگی، جوشش ماسه و تراوش آب از خلل و فرج موجود در سطح زمین ظاهر می شوند. به این پدیده مخرب روانگرایی گویند. تمایل خاکهای غیر چسبنده به تراکم شدن در اثر بارگذاری استاتیکی و یا سیکلی امری شناخته شده است. هنگامی که خاکهای غیر چسبنده، اشباع می باشند در اثر بارگذاری سریع در شرایط زهکشی نشده، تمایل به تراکم، موجب افزایش فشار آب حفره ای گشته و در نتیجه تنشهای مؤثر کاهش می یابد. از دست دادن مقاومت زمین ممکن است در خاک های ماسه های اشباع با تراکم پایین به علت افزایش فشار آب حفره ای اتفاق افتد. تولید فشار منفذی در شرایط غیر زهکش، نشاندهنده اصلی تمام پدیده های روانگرایی است.

در این تحقیق، پتانسیل روانگرایی داده های ژئوتکنیکی خط ۲ قطار شهری تبریز مورد مطالعه قرار گرفته شده است. خط ۲ متروی تبریز به طول کلی حدود ۲۲ کیلومتر از منطقه قراملک در غرب شهر تبریز شروع شده و پس از عبور از خیابانهای قره آغاج (قدس) و جمهوری به قسمتهای میانی شهر در ناحیه بازار می رسد. این خط در ادامه بعد از عبور از میدان دانشسرا و زیر رودخانه مهران رود به بلوار عباسی و میدان شهید فهمیده رسیده و از میدان شهید فهمیده به سمت شهرک باغمیشه ادامه می یابد و با تغییر مسیر به سمت جنوب شرقی در نهایت به مقابل نمایشگاه بین المللی تبریز ختم می شود.