

بررسی ساز و کارهای محافظت از تونل های شهری واقع در آبرفت تحت اثر گسلش

مهدی غفاری¹، نوید گنجیان²، محمدرضا منصوری³

¹ دانشجوی کارشناسی ارشد عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد استهبان؛

² استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی - واحد علوم و تحقیقات تهران،

³ استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی - واحد علوم و تحقیقات تهران،

Ghaffari.geotechnic@gmail.com

خلاصه

با توجه به نیاز روز افزون کلان شهرها به توسعه ناوگان حمل و نقل ریلی و انتقال بخشی از این سیستم حمل و نقل به زیر شهرها به دلیل افزایش ترافیک و آلودگی های ناشی از آن، استفاده از تونل های شهری گسترش بسیاری داشته است. در شهرهای واقع در مناطق لرزه خیز (در معرض گسلش)، در صورتی که به هر دلیلی نتوان مسیر تونل را تغییر داد، می توان با ساز و کارهایی تونل را در مجاورت گسل طراحی و اجرا نمود. دقت طراحی صحیح این تونل ها، به علت واقع شدن در خاک سست و ایجاد مشکلاتی از قبیل تخریب ساختمان های اطراف، تخریب پوشش تونل و صدمات جانی برای افرادی که در تونل یا قطار هستند، از اهمیت دوچندان برخوردار است. اجرای بهینه و تأمین ایمنی این گونه سازه های زیر زمینی تحت اثر گسلش، علی الخصوص در مورد تونل های واقع در کلان شهرهایی با گسل های فراوان (مانند تهران) و پر جمعیت از جمله عواملی هستند که لزوم مطالعات و پژوهشهای دقیقتری را در این زمینه توسط طراحان سازه های زیر زمینی ایجاب می نمایند. برای بررسی تاثیر ویژگی های پوشش و جنس مصالح آن و همچنین تاثیر فاصله تونل از گسل نیاز به استفاده از نرم افزار قوی تحلیل تونل می باشد. لذا در این مقاله از برنامه PLAXIS 3D Tunnel استفاده شده است که در بخش طراحی و تحلیل تونل توانایی های فراوانی دارد. نتایج نشان می دهد که هر چه ما از چشمه نیرو (گسلش) فاصله گرفته، نیروها و خسارات وارده کاهش چشمگیری داشته بطوری که به ازای هر یک متر هزار و سیصد کیلونیوتن بر متر به نیروی های محوری (N)، پانصد کیلونیوتن به نیروهای برشی (Q) و پنجاه کیلونیوتن بر متر به لنگر پیچشی (M) اضافه می شود و نیز با تغییر در مصالح اطراف لایننگ به مصالح با انعطاف پذیری و دانسته بیشتر، کاهش قابل تاملی در تخریب تونل بوجود می آید به طوری که وجود آن بعد از گسلش تونل را همچنان به یک مکان قابل استفاده تبدیل می کند.

کلمات کلیدی: گسلش، لایننگ، PLAXIS 3D Tunnel، خاک آبرفتی، تونل شهری، سازه زیر زمینی

1. مقدمه

سازه ها و تاسیسات زیرزمینی بخش اساسی و زیربنایی شهرنشینی مدرن را تشکیل می دهد و برای گستره وسیعی از موارد کاربردی استفاده می شوند که شامل راه آهن زیرزمینی شهری (مترو) و راه آهن بین شهری، بزرگراه ها، منابع ذخیره مواد سوختی، انواع سیلوها و انبار تسلیحات نظامی، مخزن زباله های اتمی و تاسیسات انتقال آب و فاضلاب است. بعضی تاسیسات زیرزمینی در مناطقی ساخته شده اند که احتمال فعالیت های لرزه ای در آن وجود دارد، که این سازه ها باید در مقابل هر دو بار استاتیکی و دینامیکی مقاوم باشند. به طور تجربی سازه های زیرزمینی نسبت به سازه های سطحی از آسیب پذیری کمتری برخوردار هستند. با این وجود در زلزله های اخیر مانند زلزله سال 1995 کوبه ژاپن، زلزله 1995 چی چی تایوان و زلزله 1999 کواکالی ترکیه،