

OHN10101880438

حل تحلیلی و عددی پوشش تونل ها در اثر بارهای لرزه ای و بررسی پارامترهای تاثیر گذار بر آن (مطالعه موردی تونل متروی بانکوک)

شبیم ولی اسکویی^۱، علی لکی روحانی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد ژئوتکنیک، دانشگاه زنجان

۲- استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه زنجان

shabnam.valioskooyi@gmail.com
rou001@znu.ac.ir

خلاصه

سازه های زیرزمینی از جمله تونلها، المانهای مهمی در شبکه های حمل و نقل و سرویس هستند که به دلیل محصورشدگی در زمین و تحمل تنش های بزرگ رفتار لرزه ای متفاوتی با سازه های سطحی از خود نشان می دهند. به همین دلیل در طراحی آنها نه تنها بارهای استاتیکی بلکه بارهای دینامیکی نیز باید مد نظر قرار گیرند. نگرش کلی اینست که بارهای لرزه ای اثرات کمی بر روی سازه های زیرزمینی دارند اما خرابی برخی از آنها در زلزله های اخیر، توجه مهندسين را به تحلیل دقیقتر آنها معطوف کرده است. در این مقاله مروری اجمالی بر روی حلهای تحلیلی ارائه شده برای تونلهای دایروی در مقابل بارهای استاتیکی و لرزه ای انجام شده است، سپس برای یکی از مقاطع مشخص تونل شهری بانکوک، این حل ها را استفاده کرده و مورد ارزیابی قرار می دهیم. مساله مورد نظر به صورت عددی و برای شتاب های افقی و قائم مختلف، نیز حل می شود و با مقایسه با حل های تحلیلی نتایج بدست می آید. مطابق با نتایج بدست آمده با افزایش ضریب شتاب افقی زلزله، نیروی محوری و لنگر خمشی پوشش تونل افزایش می یابند به نحویکه اگر تنش ناشی از این نیروها از تنش مجاز بیشتر شود باعث گسیختگی پوشش می شود. عمق قرارگیری تونل دارای درجه اهمیت بعدی است و با افزایش عمق، نیروی ایجاد شده در پوشش با نسبت مستقیم افزایش می یابد. دو پارامتر موثر دیگر در نیروهای ایجاد شده در پوشش ضریب شتاب قائم و نسبت تنش های برجا می باشند. شتاب قائم زمین تاثیر کمی بر روی تنش ها دارد، اما در مورد ضریب فشار جانبی دیده شد که هر چه این ضریب از محدوده عدد یک دورتر باشد، تنش ایجاد شده در پوشش افزایش می یابد.

کلمات کلیدی: حل های تحلیلی، حل عددی، ضریب شتاب افقی زلزله

۱. مقدمه

تونل ها به طور کلی عملکرد بهتری در مقابل بارهای لرزه ای نسبت به سازه های سطحی دارند، به نحویکه تا قبل از سال ۱۹۹۵ در مقابل بارهای دینامیکی طراحی نمیشدند. اما زلزله های دهه ۱۹۹۰ میلادی باعث خرابی جدی در برخی از تونل ها گردید به عنوان مثال می توان به زلزله سال ۱۹۹۹ *Chi Chi* تایوان و خسارت وارده به تونل های کوهستانی، زلزله سال ۱۹۹۹ *Duzce* ترکیه و خرابی بخشی از تونل های دوقلوی *Bolu* و زلزله سال ۱۹۹۵ *Kobe* ژاپن و ریزش متروی *Diakia*، اشاره کرد [۱]. بعد از این تاریخ توجه محققین مختلف به تحلیل دینامیکی تونل ها معطوف گردید. برای شناخت رفتار تونلها در بارهای لرزه ای، نیاز نیست که تونل تحت شتابنگاشت خاصی قرار گیرد و رفتارش ارزیابی گردد، چون اینکار نیازمند صرف هزینه بالایی است بلکه می توان بار معادل برشی را بر مرزهای محدوده مورد نظر اعمال کرد و اعوجاج و بیضی شدگی تونل را اندازه گیری، و بر اساس آن نیروی

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد ژئوتکنیک

^۲ استادیار گروه مهندسی عمران