



## بررسی اثر ترانشه بر پدیده روانگرایی نهشته های ماسه ای اشباع در اطراف خط لوله مدفون به وسیله روش مستقل از شبکه

سامان سلیمانی کوتنائی<sup>۱</sup>، عسکر جانعلی زاده چوب بستی<sup>۲</sup>، حمید رضا توکلی، علیرضا میرزا  
گل تبار روشن

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی ژئوتکنیک دانشگاه صنعتی بابل

۲- دانشیار و عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی بابل

۳- استادیار و عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی بابل

۴- استادیار و عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی بابل

Samansoleimani16@yahoo.com  
asskar@nit.ac.ir  
tavakoli@nit.ac.ir  
ar-goltabar@nit.ac.ir

### خلاصه

اثرات بارگذاری لرزه‌ای بر نهشته های ماسه ای اشباع یکی از عوامل مهمی است که پایداری لوله های موجود در آنها را تحت تأثیرات قرار می دهد. در طول بارگذاری لرزه‌ای به دلیل افزایش فشار آب حفره‌ای و در نتیجه پدیده روانگرایی امکان صدمه رسیدن به خطوط لوله وجود دارد. تعویض خاک اطراف لوله یکی از گزینه‌های موجود برای کاهش پدیده روانگرایی می باشد. در این پژوهش ابتدا معادله حاکم بر تولید و پخش فشار آب حفره‌ای معرفی می شود، سپس با روش عددی مستقل از شبکه‌ی تفاضل مربعی بر اساس توابع پایه شعاعی محلی (ار-بی-اف-دی-کیو) اقدام به حل این معادله گردیده و پتانسیل روانگرایی با وجود ترانشه محاسبه می شود و تاثیر ضریب نفوذپذیری خاک و مکان ترانشه بر پتانسیل روانگرایی مورد بررسی قرار می گیرد.

کلمات کلیدی: روانگرایی، لوله مدفون، ترانشه، روش مستقل از شبکه، ار-بی-اف-دی-کیو

### ۱. مقدمه

پدیده روانگرایی و برکنش ناشی از بارگذاری لرزه‌ای در ماسه و لای اشباع، باعث تخریب پی ها، سازه ها و شریان های حیاتی در مناطق شهری و غیر شهری می شود. لوله های گاز، نفت، آب و تونل ها از جمله این شریان های حیاتی اند که گسیختگی آنها، صدمات ناشی از زلزله را تشدید می کنند. این صدمات در لوله های نفت می تواند موجب خسارات اقتصادی و آلودگی های زیست محیطی شود. نشت گاز از لوله های آسیب دیده و جرقه ناشی از سیم های الکتریکی می تواند موجب آتش سوزی گردد. زلزله نورتریج [۱] و زلزله کوبه [۲] از نمونه های گسیختگی شریان های حیاتی اند. پدیده روانگرایی در طول بارگذاری زلزله، بر اساس کاوش های به عمل آمده می تواند به صورت زیر تعریف شود:

تحت بارگذاری زلزله، مصالح دانه‌ای مانند ماسه میل به کاهش حجم و انقباض دارند. در نهشته های ماسه اشباع در حالت زهکشی نشده، سیال حفره‌ای از کاهش حجم جلوگیری می کند. عدم زهکشی می تواند به دلیل نفوذ پذیری پایین و مدت کوتاه اعمال بار باشد. این شرایط زهکشی نشده و تمایل به کاهش حجم، موجب تولید فشار سیال حفره‌ای می شود که این امر باعث کاهش تنش موثر و در نتیجه موجب کاهش مقاومت برشی برای خاک غیر چسبنده می گردد. اگر تولید فشار حفره‌ای مازاد ادامه داشته باشد، تنش موثر به تدریج کاهش یافته و به صفر میل می کند. به این فرایند روانگرایی گفته می شود.

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی ژئوتکنیک دانشگاه صنعتی بابل  
دانشیار و عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی بابل