

## تعیین پتانسیل روانگرایی خاک به کمک آزمایش میکروترمو (مطالعه موردی محدوده شمال غربی بابل)

عسکر جانعلیزاده<sup>۱</sup>، صادق رضائی<sup>۲</sup>، علی وفائی<sup>۲</sup>، فرزاد فرخزاد<sup>۳</sup>

۱- دانشیار دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

۳- مربی موسسه آموزش عالی صنعتی مازندران

FarzadFarokhzad@yahoo.com

### خلاصه

همواره محققین علم ژئوتکنیک مطالعات گسترده ای در زمینه پدیده روانگرایی خاک انجام داده اند، اینگونه بررسی ها تا کنون با استفاده از روش های SPT و CPT و... بوده است. پژوهش های نوین از کاربرد میکروترموها جهت بررسی پتانسیل روانگرایی پرده برداشته که به دلیل تسریع، ارزانی و قابلیت استفاده در سطح وسیع روز به روز بر کاربردهای این روش افزوده می شود. در این پژوهش پتانسیل روانگرایی با استفاده از نتایج آزمایش میکروترمو در محدوده غربی شهر بابل مورد بررسی قرار گرفته و با در اختیار داشتن فرکانس تشدید و ضریب تقویت با استفاده از داده های میکروترمو (روش H/V) و محاسبه Kg (شاخص آسیب پذیری زمین)، پتانسیل روانگرایی بررسی خواهد شد. در انتها برای بررسی صحت عملکرد این روش، نتایج حاصل از تعیین پتانسیل روانگرایی به کمک شاخص آسیب پذیری حاصل از آزمایش میکروترمو با روش های اصلاح شده تعیین پتانسیل روانگرایی توسط Farzad Naeim و Ruwan Rajapakse در ۷ گمانه حفاری شده در محدوده شمال غربی شهر بابل مقایسه و بحث خواهد شد.

کلمات کلیدی: روانگرایی، شاخص آسیب پذیری، روش H/V، میکروترمو

### ۱. مقدمه

زلزله یکی از مخرب ترین بلایای طبیعی می باشد که همواره جوامع انسانی را از لحاظ مالی و جانی تهدید می نماید، متأسفانه قرار گیری ایران بر روی یکی از فعال ترین کمربند های لرزه خیز دنیا، سبب بر جای ماندن خاطرات تلخی برای ملت ما گردیده است. از جمله عوامل مهم در بروز خسارات ناشی از زلزله، عوامل ژئوتکنیک لرزه ای می باشند که یکی از مهمترین آنها پدیده روانگرایی خاک می باشد، خرابی های بسیار زیادی ناشی از این پدیده در زلزله های مختلف، توجه محققین بسیاری را به این پدیده جلب کرده است.

به طور ساده، هنگامی که خاک های غیرچسبنده اشباع تحت اثر بارگذاری سریع در شرایط زهکشی نشده قرار گیرند، تمایل به تراکم، موجب افزایش فشار آب حفره ای آنها گشته و در نتیجه تنش های موثر کاهش می یابند. در این حالت مقاومت برشی ماسه بسیار کم شده و ممکن است رفتاری مانند مایع یا یک سیال غلیظ از خود نشان دهد. این پدیده روانگرایی نامیده می شود. تولید فشار منفذی در شرایط زهکشی نشده، مشخصه اصلی تمام پدیده های روانگرایی است [۱].

پیش از این برای بررسی پتانسیل روانگرایی در پروژه های میدانی و صحرایی از آزمایش های متداول SPT، CPT و... استفاده گردیده است اما امروزه روشی جایگزین با استفاده از میکروترموها توسط Nakamura در سال ۱۹۹۶ به جوامع علمی معرفی گردید که مشکلات روش های قبلی مانند اتلاف وقت، هزینه زیاد و مخرب بودن را ندارد. این موضوع با معرفی پارامتری به نام شاخص آسیب پذیری یا مقدار Kg وارد ادبیات فنی شد. Nakamura در مقاله خود بیان نمود که با استفاده از اندازه گیری های میکروترمو می توان نواحی یا سازه هایی که در زلزله دچار آسیب می شوند را

<sup>۱</sup> - دانشیار دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

<sup>۲</sup> - دانشجوی کارشناسی ارشد عمران دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

<sup>۳</sup> - مربی موسسه آموزش عالی صنعتی مازندران