



### مطالعه آزمایشگاهی خطوط لوله زیرزمینی انتقال انرژی در برابر بالازدگی و تاثیر تسلیح کننده ها

حجت اله تقی پور<sup>۱</sup>، علیرضا میرزا گل تبار روشن<sup>۲</sup>، مهدی حمیدی<sup>۳</sup>

۱- دانشجو کارشناسی ارشد دانشکده مهندسی عمران - دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

۲- دانشیار دانشکده مهندسی عمران - دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

۳- استادیار دانشکده مهندسی عمران - دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

#### خلاصه

امروزه با توجه به نیاز به انرژی و انتقال آن به نقاط مختلف برای استفاده مردم و رفاه هرچه بیشترشان از خطوط لوله مدفون در خاک استفاده می شود که در طول این انتقال لوله های مدفون در زمین هایی که سطح آب نزدیک به سطح زمین است، معمولاً تحت تاثیر تغییر مکان های ناشی از نیروی بالازدگی قرار گرفته اند، و گزارش های مختلف از خسارات قابل توجه به لوله های مدفون حکایت دارد. در این مقاله روش های مختلف برای تثبیت لوله ها در محیط های اشیاع مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفته و مطالعه شده است و بنابر نتایج حاصله و مشاهدات آزمایشگاهی بهترین روش ارائه شده است. به همین منظور استفاده از ژئوتکستایل، میل مهار و حالت معمولی جهت مقاومت و تثبیت لوله مدفون در مقابل بالازدگی مورد بررسی قرار گرفته است. پارامترهای مهم و موثر در تثبیت لوله ها برای روش های پیشنهادی با توجه به نمودارهای نیرو- تغییر مکان بررسی گردیده و نتایج بدست آمده تایید شده است که از مقایسه روش های مختلف با یکدیگر بهترین روش که ژئوتکستایل می باشد ارائه شده است.

**کلمات کلیدی:** نیروی بالازدگی - خطوط لوله زیر زمینی- حداکثر جا به جایی - تسلیح کننده ها

#### ۱. مقدمه

امروزه با توجه به نیاز به انرژی و انتقال آن به نقاط مختلف برای استفاده مردم و رفاه هرچه بیشترشان از خطوط لوله مدفون در خاک استفاده می شود که در طول این انتقال مشکلاتی به وجود می آید که نیروی بالازدگی وارد بر خطوط حامل انرژی از جمله این مشکلات است. خطوط لوله آب و نیرو از شریانهای حیاتی جامعه شهری می باشند و صدمه و اختلال در آنها از یک سو می تواند لطمه اقتصادی قابل توجه و از سوی دیگر وقفه در بهره برداری و خطر آتش سوزی و گسترش آن را در پی داشته باشد. گزارش های متعدد حاکی از صدمات وارده به خطوط لوله مدفون به علت تغییر شکل های بزرگ ناشی از شکست شیب ها، زلزله، حرکت گسل ها و شناور شدن لوله ها در ترانشه های کم عمق می باشد. [۱،۲،۳،۴] به علت گسترده بودن خطوط لوله در مناطق با شرایط مختلف، بایستی عوامل مختلف ایجاد کننده خرابی در آنها در طراحی