

## تأثیر تراکم بستر و مقطع هندسی دیوار ساحلی پشت شکسته روی عملکرد آن طی زلزله

فیض اله نیک زاد<sup>۱</sup>، عسکر جانعلی زاده<sup>۲</sup>، حمیدرضا توکلی<sup>۳</sup>، محمد ابراهیم نیک زاد<sup>۴</sup>

۱- کارشناس ارشد عمران، ژئوتکنیک، دانشگاه آزاد واحد تهران مرکز،

۲- دانشیار گروه ژئوتکنیک دانشکده عمران، دانشگاه صنعتی بابل

۳- استادیار گروه زلزله دانشکده عمران، دانشگاه صنعتی بابل

۴- دانشجوی کارشناسی ارشد کامپیوتر، دانشگاه شهید بهشتی تهران

:

[fnikzad1985@yahoo.com](mailto:fnikzad1985@yahoo.com)

### خلاصه

دیوارهای ساحلی (Quay wall) یکی از المان های کلیدی برای تسهیلات و امکانات بندرگاهی می باشد. بنابراین واژگونی و یا جابجایی های ناگهانی در طی زلزله می تواند خسارات جبران ناپذیری در زمینه اقتصاد و اجتماعی در سطح ملی حتی بین المللی را به همراه داشته باشد. در این مقاله در ابتدا به بررسی مقطع و شرایط بستر و عرض خاکریز بهبود یافته دیوار ساحلی بلوکی گوزپشتی در زلزله پرداخته می شود که این نوع اسکله به صورت خاص مربوط به بندر پتروشیمی پارس واقع در عسلویه بوشهر می باشد. نتایج حاکی از آن است که در شرایط بستر نرم و سست دیوارهای ساحلی وزنی دارای نشست بسیار زیاد و حرکت انتقالی و چرخش به سمت دریا می باشند و دارای تغییر شکل قابل توجهی در خاک فونداسیون می باشد. همچنین می توان مقطع بهینه را توسط نمودارهای ارائه شده بدست آورد تا کمترین جابجایی را داشته باشد.

**کلمات کلیدی:** اسکله بلوکی، آنالیز عددی، حرکت انتقالی، روش اجزا محدود، جابجایی نرمالیز شده.

### ۱. مقدمه

قدیمی ترین بندر شناخته شده در نزدیک هند قرار گرفته و حدود ۴۰۰۰ سال پیش در حال ساخت بود. این بندر برای مبادلات بزرگ بین کشورهای آسیایی تأسیس شد. همچنین در مدیترانه، لنگرگاه هایی برای حمل و نقل تأسیس شد. اسکندر سه دوره قبل از میلاد مرکز اصلی حمل و نقل در این منطقه بود. همچنین ساختمان لنگرگاه ها در این دوره ها توسعه یافت. رومی ها اولین کسانی بودند که از نوعی بتون برای ساختمان دیوار ساحلی استفاده کردند.

بندرها و لنگرگاه ها نقش مهمی را در توسعه اقتصادی و فرهنگی جوامع ساحلی نشین بازی می کنند. موقعیت و نوع بندر و لنگرگاه آنها در مقابل گستره زیادی از خطرات آسیب پذیر می سازد. اگر بندر و لنگرگاه بر روی مواد و خاکریز و یا مواد نرم طبیعی ساخته شود و یا با شیب های انحرافی احاطه شود می تواند از زمین لرزه تسونامی و رانش زمین آسیب ببیند. مشاهده احتمال یک زمین لرزه بزرگ در کنار یک شهر بزرگ ممکن است یک اتفاق نادر باشد ولی تأثیر اقتصادی و اجتماعی این واقعه طبیعی می تواند بسیار ویران کننده باشد. اگر چه قرن هاست که بندرها به عنوان سازه های حساس معماری شناخته می شوند. تنها از اواسط قرن بیستم است که ملاحظات ارتعاشی برای ساختمان بندر در طراحی مورد قبول قرار گرفته است. بهر حال داده های تاریخی تعداد زیادی از بندرها از قبیل بندر *Kushiro* بندر *oaklan* بندر *vila* و بندر *Derince* رانشان می دهد که برابر زمین لرزه بطور جدی خسارت دیدند [۵].

اسکله بلوکی ساده ترین نوع دیوار اسکله وزنی می باشد که شامل بلوک های بتونی و یا سنگ طبیعی می شود روی یکدیگر قرار می گیرند بلوک ها استحکام خود را از طریق اصطکاک بین خودشان و بلوک زیری و بستر دریا حفظ می کنند. طراحی دیوارهای اسکله بلوکی باید با در نظر