

بررسی تغییر پارامترهای مختلف در دیوارهای ساحلی سپری مهار شده با توجه به لایه بندی خاک سست ماسه سیلتی با استفاده از آزمایشهای مدل میز لرزه

کمال باقرزاده خسروشاهی^۱، عباس قلندرزاده^۲،

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه های دریایی، دانشگاه تهران

۲- استادیار دانشکده عمران، دانشگاه تهران،

Kamal_bkh@yahoo.com

خلاصه

دیوارهای ساحلی انعطاف پذیر مهار شده نوع رایجی از انواع دیوارهای ساحلی بوده که در بسیاری از نقاط ساحلی دنیا اجرا شده است در این تحقیق سعی شده است که در قالب یک مطالعه موردی، تاثیر لایه بندی مختلف خاک ماسه سیلتی پشت دیوار و تراکم آن بر عملکرد لرزه ای دیوارهای ساحلی انعطاف پذیر مهار شده مورد بررسی قرار گیرد. به این منظور از آزمایشهای مدل فیزیکی در محیط Ig استفاده شده است. توسط سنسورهای موجود در مدل، پارامترهای مختلف در طول اعمال بار لرزه ای اندازه گیری شده است. مشاهده گردیده است لایه بندی خاک سست ماسه سیلتی تاثیر بسزایی در چگونگی تغییرات لنگر خمشی دیوار، نیروی کابل های مهار، نحوه جابجایی و دوران دیوار و به طور کلی رفتار لرزه ای دیوار دارد.

کلمات کلیدی: فشار آب حفره ای اضافی، روانگرایی، دیوار سپری مهار شده، لایه های شل ماسه سیلتی، مدل میز لرزه

مقدمه

دیوارهای ساحلی از سازه های مهم و بزرگ می باشند که در بنادر به منظور امکان پهلوگیری کشتیها و بارگیری و تخلیه بارهای کشتی احداث می شوند. رایج ترین دیوارهای ساحلی، دیوارهای ساحلی وزنی، سیستم شمع و عرشه و دیوارهای سپری می باشند. دیوار ساحلی سپری مهار شده نوع خاصی از دیوارهای سپری می باشد که از بهم پیوستن سپر، کابل مهاری و مهار ساخته می شود. دیوار از بالا توسط کابل مهار و از پائین توسط خاک مناسب پایدار می شود. عملکرد این نوع دیوارهای ساحلی به دلیل آسیبهای جدی که نمونه های آن در زلزله های اخیر مشاهده شده است (برای مثال خرابی دیوارهای ساحلی سپری بندر آکیتا ژاپن در اثر زلزله Nihankai-Chubu در سال 1983، خرابی دیوارهای بندر تجاری گوآم آمریکا در اثر زلزله سال 1993 و همچنین خرابی دیوارهای بندر کوشیرو ژاپن در اثر زلزله Kushiuro Oki سال 1993، توجه محققین بسیاری را به خود جلب کرده است. رفتار لرزه ای این دیوارها، مخصوصا با توجه به احتمال نرم شدگی خاک پشت دیوار در اثر زلزله (روانگرایی) و نیز عملکرد توأم و پیچیده دیوار، کابل مهاری و مهار به روشنی معلوم نمی باشد. بویژه در صورتیکه یک لایه شل بین لایه های متراکم بالا و پائین قرار گرفته باشد، رفتار لرزه ای این دیوارها پیچیده تر خواهد بود. در طراحی لرزه ای این دیوارها عموما از روشهای شبه استاتیکی استفاده می شود، لیکن با توجه به توسعه روشهای طراحی و خصوصا طراحی بر مبنای عملکرد، ارزیابی رفتار دینامیکی واقعی و برآورد میزان تغییر شکلهای این نوع دیوارها ضروری است. در حال حاضر نوع خاصی از این نوع دیوارها در طرح توسعه بندر شهید رجایی در حال اجرا می باشد. در محل احداث پروژه بر اساس گمانه های حفاری شده لایه های شل ماسه سیلتی در اعماق ۱۴-۷ متری و ۳۵-۱۷ متری مشاهده شده است، وجود لایه های ماسه سیلتی در ترازها و ضخامت های متفاوت به اهمیت بررسی رفتار لرزه ای این نوع دیوار ساحلی افزوده است. مخصوصا که در زلزله های گذشته موارد متعددی از روانگرایی ماسه های سیلت دار و همچنین سیلتهای ماسه دار مشاهده شده است. برای مثال، موری (۱۹۸۸)، موریموتو (۱۹۸۸) و موری و نوماتا (۱۹۹۰) در زلزله نسبتاً بزرگی که در چیباکن-توهوکی در سال ۱۹۸۷ و لوما پریتا در سال ۱۹۸۹ اتفاق افتاده بود جوشش خاکهای سیلتی را گزارش کردند؛ همچنین برای زلزله کوبه در سال ۱۹۹۵ جوشش ماسه های سیلتی گزارش شده است در حالیکه در این منطقه از سیلت برای مقاوم کردن ماسه در مقابل روانگرایی استفاده شده بود. چراکه برای سالهای طولانی این تصور وجود داشت که پدیده روانگرایی تنها در ماسه ها رخ می دهد و خاکهای ریزدانه فاقد توانایی افزایش فشار آب حفره ای می باشند. در حالیکه بر اساس تحقیقات اخیر توسط سوانایام، زنگی و آتانپولوس افزایش ریز دانه تا ۴۴ درصد، باعث کاهش مقاومت روانگرایی

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد سازه های دریایی دانشگاه تهران

^۲ استادیار دانشکده عمران دانشگاه تهران