



بررسی رابطه بین ارتفاع تاج موج شکن سنگریزه‌ای از تراز فوقانی بستر آن و نشست نسبی موج شکن، تحت اثر بار دینامیکی زلزله

عباس قلندرزاده^۱، احسان عارف^۲، سید محمدفرید آستانه^۳

۱- دانشیار دانشکده مهندسی عمران، پردیس دانشکده فنی دانشگاه تهران

۲- کارشناس ارشد عمران - مکانیک خاک و پی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز

۳- استادیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز

ehsanaref@gmail.com

خلاصه

رفتار لرزه‌ای موج شکن‌های سنگریزه‌ای، به دلیل این واقعیت که پس از وقوع خرابی حاصله از زلزله، می‌توان با اضافه نمودن مصالح مناسب آن‌را به حالت اولیه‌اش بازگردانید، تا کنون مورد توجه کمی قرار گرفته است. در این مطالعه به بررسی عملکرد این نوع سازه‌های خاکی در برابر نیروهای لرزه‌ای ناشی از زلزله و تحلیل رابطه بین میزان نشست نسبی تاج و ارتفاع موج شکن پرداخته شده است. با استفاده از نرم افزار تفاضل محدود FLAC2D، شش مدل عددی، با در نظر گرفتن ارتفاع‌های متفاوت برای تاج موج شکن از بستر آن، مدل‌سازی گشته و میزان نشست نسبی تاج موج شکن، اندازه گیری شده است. این نتیجه حاصل گشته است که میزان نشست نسبی تاج موج شکن سنگریزه‌ای یک رابطه غیرخطی با میزان ارتفاع تاج موج شکن، از تراز روی سطح بستر آن دارد و آهنگ افزایش میزان نشست نسبی در برابر مقدار ارتفاع تاج موج شکن از بستر، خطی نمی‌باشد.

کلمات کلیدی: موج شکن سنگریزه‌ای، تفاضل محدود، پایداری دینامیکی، نشست موج شکن، FLAC2D

۱. مقدمه:

موج شکن‌های سنگریزه‌ای^۱ به صورتی که امروزه وجود دارند، طی ۲۵۰ سال گذشته شکل گرفته‌اند. این نوع موج شکن‌ها در اوایل قرن ۱۸ میلادی به طور ساده و با ریختن سنگ به داخل دریا ساخته می‌شده‌اند، به طوری که سنگ‌ها در برخورد با امواج دوباره آرایش گرفته و نیم‌رخ^۲ اولیه به نیم‌رخ پایدار تبدیل می‌گردیده است. تا حدود ۵۰ سال گذشته، موج شکن‌های سنگریزه‌ای در آب‌های کم عمق ساخته می‌شده‌اند. افزایش تبادل کالا، لزوم گسترش بنادر و وسعت آن‌ها و افزایش ابعاد شناورها، باعث گردید موج شکن‌ها در اعماق بیشتر و مکان‌های خیلی باز ساخته شوند و این منجر به افزایش ارتفاع موج شکن و مطرح شدن مسایل طراحی و اجرایی شده است، در این راستا انواع موج شکن‌ها از نظر سازه و پایداری مورد توجه قرار گرفته‌اند.

با توجه به گسترش روز به روز حمل و نقل و تجارت از طریق آب و دریا و نیز ساخت و استفاده از سازه‌های دریایی از جمله موج شکن‌های سنگریزه‌ای، و همچنین اهمیت آنالیز و طراحی درست و بهینه این بناها، استفاده از نرم‌افزارهای عددی بسیار مفید است. Flac2D نرم‌افزاری قدرتمند برای تحلیل عددی سازه‌های خاکی در زمینه عمران و معدن می‌باشد. در این نرم‌افزار از مدل‌های رفتاری مختلفی همچون مور - کولمب، دراگر-پراگر و... که جهت مدل‌سازی رفتار خاک مناسب است، بهره گرفته می‌شود. در این نرم‌افزار به دلیل اینکه

^۱ Rubble Mound Breakwater

^۲ Profile