

بررسی کاهش اثرات لرزه ای عوارض توپوگرافی شیروانی با استفاده از جداسازهای لرزه ای

حمید علی الهی

استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان، دانشکده فنی و مهندسی، زنجان، ایران

h.alielahi@iauz.ac.ir

مهرداد کلهر

دانشجوی کارشناسی ارشد خاک و پی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان، دانشکده فنی و مهندسی، زنجان، ایران

mehrdad.kalhor1989@gmail.com

کلید واژه‌ها: توپوگرافی شیروانی، جداسازهای ژئوسنتتیک، مدلسازی عددی، موج ریکر، بزرگنمایی امواج لرزه ای

چکیده

همواره بسیاری از مناطق مسکونی بر روی عوارض توپوگرافی شیروانی واقع شده‌اند. این عوارض موجب تقویت و بزرگنمایی امواج لرزه ای شده که می تواند موجب آسیب‌های جدی به سازه های واقع بر آن گردد. مطالعات محدودی در راستای معرفی روش‌های کاهش اثرات توپوگرافی در اثر برخورد امواج لرزه‌ای انجام شده است. در این راستا یکی از اقتصادی‌ترین روش‌های کاهش اثر حرکات لرزه‌ای استفاده از ژئوسنتتیک‌های لغزنده به‌عنوان جداسازهای لرزه‌ای است. با جایگذاری این نوع از ژئوسنتتیک‌ها در خاک، بین لایه‌های خاک سطح لغزشی ایجاد می‌شود که لغزش لایه‌ها بر روی یکدیگر سبب استهلاک امواج لرزه‌ای عبوری و کاهش دامنه آنها می‌گردد. در این مقاله، به بررسی استفاده از این نوع المان‌های کاهنده امواج لرزه‌ای در توپوگرافی شیروانی به منظور کاهش اثرات بزرگنمایی امواج، پرداخته شده است. نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که اثر تعداد و موقعیت المان‌های ژئوسنتتیک نسبت به تاج شیروانی حائز اهمیت است. میزان استهلاک امواج لرزه ای با نزدیک شدن موقعیت لایه ژئوسنتتیک به تاج شیروانی افزایش می‌یابد. همچنین، با افزایش تعداد لایه‌های ژئوسنتتیک، امواج لرزه‌ای به مقدار قابل توجهی تضعیف می‌گردند.

مقدمه

تجربیات به‌دست آمده از زلزله‌های اخیر حاکی از اثرات بزرگنمایی امواج لرزه ای عوارض توپوگرافی شیروانی است. از طرفی با توجه به اینکه اغلب شهرها و سازه های مهم بر روی شیروانی ها واقع شده اند، لذا شناخت هرچه بیشتر رفتار لرزه ای این نوع از عوارض می تواند کمک شایانی به طراحی‌های ایمن سازه‌ها در برابر امواج ناشی از زلزله باشد. عوارض توپوگرافی شیب، به علت ایجاد امواج سطحی در اثر برخورد امواج تابشی، موجب تقویت و بزرگنمایی امواج لرزه ای می شوند. از طرف دیگر مهندسان همواره در جستجوی روش های کاربردی و اقتصادی برای کاهش اثرات لرزه ای عوارض توپوگرافی به‌ویژه شیروانی ها بوده که می تواند موجب طراحی اقتصادی سازه های واقع بر آنها گردد. برای این منظور در بین روشهای مختلف، استفاده از المان‌های ژئوسنتتیک به‌عنوان جداسازهای لرزه‌ای، می‌تواند روشی اقتصادی و با کارایی بالا محسوب شود. در این نوع از المان‌ها، سطح لغزش متشکل از دو لایه آستر مصنوعی در تماس با یکدیگر است که با پایین آوردن میزان اصطکاک در سطح تماس و لغزش راحت‌تر بین دو لایه، موجب استهلاک امواج لرزه‌ای عبوری از سطح تماس آنها می‌شود. بنابراین، این رابط لغزنده همانند یک میراگر امواج زلزله را به میزان قابل توجهی تضعیف می‌کند. با مرور ادبیات فنی می‌توان مطالعات پیشین را در دو بخش: مطالعات انجام شده در مورد عوارض توپوگرافی شیروانی، و استفاده از ژئوسنتتیک‌های لغزنده در کاهش حرکات لرزه ای زمین تقسیم بندی نمود.

بوکووالاس و همکاران (۲۰۰۴)، به بررسی تاثیر توپوگرافی شیروانی بر پاسخ لرزه ای زمین در برابر امواج تابشی SV پرداختند. در این مطالعه اثر هندسه شیب، فرکانس غالب موج ورودی، تعداد تناوب امواج و خواص دینامیکی مصالح خاکی بررسی شده است. نتایج بدست آمده نشان داد که امواج ورودی در تاج شیب به مقدار زیادی تقویت شده و در فواصل دور و نزدیک شیب دچار نوسان و تغییرات شدیدی می‌شوند [۱]. استاماتیپولوس و همکاران (۲۰۰۷)، میزان آسیب پذیری ساختمان ها در نزدیکی لبه شیروانی سنگی را تحت امواج زلزله مطالعه نمودند. مطالعات

