

OHN10106221079

## تحلیل سه بعدی پایداری شیرواری خاکی مسلح شده با شمع تحت شرایط سر آزاد به روش کاهش مقاومت برشی

عیسی شوش پاشا<sup>۱</sup>، حسن عباس زاده امیردهی<sup>۲</sup>

۱- استادیار دانشکده عمران، دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد خاک و پی، دانشکده عمران، دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

a.amirdehi@yahoo.com

### خلاصه

یکی از راهکارهای کنترلی و پیشگیرانه در پایدارسازی شیروانی‌ها، استفاده از شمع‌های مقاوم در تقویت درجای زمین است. در این پژوهش با استفاده از روش المان محدود و شیوه کاهش مقاومت برشی در محیط سه بعدی نرم افزار آباکوس، به انجام مطالعات پارامتریک با تغییر عوامل مؤثر مانند مکان، طول و فاصله گذاری بین شمع‌های بتنی تحت شرایط سر آزاد پرداخته شده و اثر هر کدام بر تغییرات ضریب اطمینان پایداری شیروانی مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که استفاده از شمع‌های به کار رفته در محدوده میانی شیروانی با طولی برابر با طول بحرانی، موجب افزایش حداکثری ضریب اطمینان خواهد شد. افزایش فاصله بین شمع‌ها موجب کاهش طول بحرانی و همچنین کاهش ضریب اطمینان خواهد شد بطوریکه در فاصله‌های کم، سرعت کاهش بیشتر است. همچنین به دلیل توسعه ناحیه بارکنش هر شمع در اثر افزایش فاصله بین شمع‌ها، مقادیر لنگر خمشی و نیروی برشی حداکثر افزایش و عمق اثر آنها کاهش می‌یابد.

کلمات کلیدی: پایداری شیروانی خاکی، رفتار شمع، ضریب اطمینان، کاهش مقاومت برشی، المان محدود

### ۱. مقدمه

به طور کلی عبارت شیروانی به هر گونه سطح شیب دار طبیعی و یا مصنوعی زمین اطلاق می‌گردد که ممکن است به صورت خاکی، سنگی و یا ترکیبی از این دو باشد. یکی از معضلات اساسی در کنترل پایداری شیروانی‌ها، وقوع پدیده زمین لغزش و جنبش توده‌ای است که هم در شیروانی‌های طبیعی (مانند دامنه کوه‌ها) و هم در شیروانی‌های مصنوعی (مانند خاکریزها و ترانشه‌ها) اتفاق می‌افتد که موجب ضرر و زیان‌های فراوان با پیامدهای اقتصادی و اجتماعی ناگوار می‌شود، به همین دلیل پایدارسازی شیروانی‌ها به منظور کنترل و تثبیت زمین لغزش‌ها حائز اهمیت فراوانی است. بسته به مقیاس گسیختگی قابل انتظار برای یک شیروانی، از سه فلسفه کلی در محافظت از آن می‌توان بهره برد که شامل ۱- کاهش ریسک، ۲- ثابت نگه داشتن درجه ریسک و ۳- پرهیز از ریسک می‌باشد. یکی از راهکارهای کنترلی و پیشگیرانه برای پایدارسازی شیروانی‌ها که در فلسفه کاهش ریسک قرار می‌گیرد، استفاده از شمع‌های مقاوم در تقویت درجای زمین است.

به منظور بررسی و تحلیل شیروانی‌های مسلح شده با شمع، بسیاری از روش‌های تجربی و تحلیلی در پژوهش‌های متعددی توسط نویسندگان مختلف پیشنهاد شده است. اساساً این روش‌ها را می‌توان به دو دسته تحلیل همبسته و تحلیل غیرهمبسته خلاصه نمود. در سال‌های اولیه طراحی و تحلیل شیروانی‌های مسلح شده با شمع، روش تحلیل غیرهمبسته که در آن واکنش شمع و پایداری شیروانی به طور جداگانه در نظر گرفته می‌شود مورد استفاده قرار می‌گرفت. در تحلیل غیرهمبسته که غالباً با استفاده از روش تعادل حدی انجام می‌شود مکانیزم اندرکنش خاک-شمع در نظر گرفته نمی‌شود و به

<sup>۱</sup> استادیار دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

<sup>۲</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل