

## تحلیل لرزه‌ای پایداری شیروانی خاکی به روش ترکیبی انکراژ و شمع‌های بتنی

حسین رضوی قزلجه<sup>۱</sup>، حمید صدیق<sup>۲</sup>

گروه مهندسی عمران، واحد مراغه، دانشگاه آزاد اسلامی، مراغه، ایران HosseinRazavi46@Yahoo.com

گروه مهندسی عمران، واحد مراغه، دانشگاه آزاد اسلامی، مراغه، ایران Hamidsadig@Yahoo.com

### چکیده

خاک دارای رفتار بسیار پیچیده‌ای است و تعیین اینکه گودبرداری انجام شده تا چه عمقی می‌تواند ایمن باشد و از چه روش‌هایی برای پایداری سازی گود استفاده شود امری پیچیده خواهد بود لذا برای رفع مشکل ذکر شده از روش‌های ترکیبی در این پژوهش استفاده خواهد شد زیرا هر یک از روش‌های پایداری سازی گود به تنهایی دارای مزایا و معایبی می‌باشند اما هنگامی که به صورت ترکیبی به کار روند باعث بهبود در پایداری سازی گود می‌شوند. روش‌های بسیاری برای پایداری سازی گودها وجود دارد که از جمله آن می‌توان به روش انکراژ و شمع بتنی اشاره کرد. در این پژوهش سعی شده تا دو روش مذکور را با هم ترکیب کرده و به یک مدل بهتر، ایمن‌تر و اقتصادی‌تر برای ایجاد سازه نگهبان گود رسید تا بتوان آن را جایگزین روش‌های قدیمی‌تر و غیر ایمن و غیراقتصادی نمود. هدف این پژوهش تأمین پایداری لازم برای گود از طریق ایجاد یک سازه نگهبان ترکیبی بهینه هست که زاویه و طول و چیدمانی بهینه برای انکرها و شمع‌ها بدهد. به نحوی که موجب گسیختگی و تغییر شکل مخرب در گود نشود، که به وسیله نرم‌افزارهای Abaqus و Plaxis مدل‌سازی انجام شده است. برای این منظور ابتدا باید روش انکراژ مدل‌سازی شود، سپس زمانی که نتایج مطلوب بدست آمد، شمع‌ها به سازه انکر شده اضافه می‌شود و نتایج روش انکراژ و روش ترکیبی باهم مقایسه می‌شوند. در این پژوهش میزان تغییر شکل‌های لرزه‌ای سازه نگهبان در گودبرداری‌های عمیق و توزیع تنش در انکرها در شرایط خاک چندلایه و در حالت اجرای انکرها با زاویه ۱۵ درجه و با طول متفاوت ۱۵ و ۱۲ و ۱۰ و ۸ متری مورد بررسی قرار گرفته است. مشاهده می‌شود که استفاده از روش ترکیبی انکراژ و شمع بتنی در پایداری گود (مخصوصاً گودهای عمیق) بسیار موثر عمل نموده است. همچنین بیشترین تاثیر مثبت این روش ترکیبی در بهبود رفتار لرزه‌ای گود می‌باشد که منجر به ایمنی بسیار بیشتر گود نسبت به حالت منفرد شده است.

واژه‌های کلیدی: انکراژ، شمع بتنی، نرم‌افزار Plaxis، نرم‌افزار Abaqus