



## ارزیابی اثر تاخیر در نصب سیستم نگهداری در پایداری شیب به روش میخکوبی با تحلیلهای عددی تفاضل محدود

حسین علیزاده<sup>۱</sup>، یاسر جعفریان<sup>۲</sup>، عبدالحسین حداد<sup>۳</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیک خاک و پی، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه سمنان

۲- عضو هیئت علمی پژوهشکده مهندسی ژئوتکنیک، پژوهشگاه بین المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله

۳- عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه سمنان

hosein.alizadeh.oor@gmail.com

yjafarianm@iiees.ac.ir

ahadad@semnan.ac.ir

### خلاصه

روش میخکوبی یکی از بهترین روشهای پایدارسازی جداره های قائم و نزدیک به قائم و شیب ها می باشد. مدلسازی های عددی شیب های میخکوبی شده اغلب برای ارزیابی تغییر شکلهای انجام می شود، در صورتی که اثر زمان نصب سیستم نگهداری، در نظر گرفته نمی شود. باید دقت شود که در عمل، معمولاً نصب سیستم نگهداری بلافاصله پس از حفاری انجام نمی شود، و مدت زمانی بین نصب سیستم نگهداری و حفاری وجود دارد. منظور از این مطالعه تحلیل عددی شیب میخکوبی شده، به روش تفاضل محدود می باشد. برای این منظور از آزمایش میدانی (مقیاس کامل) استفاده شده است و اثر زمان نصب سیستم نگهداری بررسی شده است. نتایج نشان می دهد که اثر زمان نصب سیستم نگهداری باعث ایجاد تغییر شکلهای قابل توجهی در دیواره میخکوبی شده می شود.

کلمات کلیدی: تفاضل محدود، میخکوبی، گودبرداری

### ۱. مقدمه

از سال ۱۹۷۰ دیوارهای میخکوبی شده به صورت گسترده در پایداری شیب ها و گودبرداری ها در سرتاسر جهان استفاده می شود [۴]. میخکوبی خاک شامل تسلیح و مقاوم نمودن آن در محل، بانصب میلگردهای فولادی نزدیک به هم در داخل یک شیب یا گودبرداری همزمان با ساخت از بالا به پائین و محدود نمودن تغییر مکانها می باشد. مفاهیم طراحی یک سازه نگهدارنده میخکوبی شده براساس انتقال نیروهای کششی تولیدشده در مسلح کننده می باشد. مکانیسم انتقال بار بین میخها و خاک تا حد ظرفیت ازجا درآمدگی نهائی و یا گسیختگی (شکست) میخها به پارامترهای بسیاری نظیر روش نصب و زمان نصب، روش تزریق و حفاری، فشار تزریق، اندازه و شکل مسلح کننده، مشخصات هندسی و خاک محل، نفوذپذیری خاک و مشخصه های مقاومت برشی خاک بستگی دارد [۱]. این دیوارها معمولاً از میلگردهای فولادی با قطر ۲۰ تا ۴۰ میلی متر و طول ۳ تا ۲۰ متر انجام می شود. قطر سوراخ ۷۵ تا ۱۵۰ میلی متر با شیب ۱۰ تا ۲۰ درجه به سمت پایین نسبت به افق می باشد [۴]. روش میخکوبی به علت روند اجرای از بالا به پایین همراه با

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیک خاک و پی، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه سمنان

<sup>۲</sup> عضو هیئت علمی پژوهشکده مهندسی ژئوتکنیک، پژوهشگاه بین المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله

<sup>۳</sup> عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه سمنان