

# بررسی عوامل موثر در ناپایداری زمین لغزش گردنه صائین (محور اردبیل - سراب) و تحلیل عددی فاکتور محرک

یاشار علی محمدلو<sup>1</sup>، آرین خسروی<sup>2</sup>، آرمین صاحب کرم علمداری<sup>3</sup>

1- کارشناس ارشد عمران، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد زنجان، گروه مهندسی عمران - ژئوتکنیک، زنجان، ایران؛ eng.yashar.a@gmail.com

2- کارشناس ارشد عمران، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد زنجان، گروه مهندسی عمران - ژئوتکنیک، زنجان، ایران؛ khosravi\_aryan@yahoo.com

3- کارشناس ارشد عمران، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد زنجان، گروه مهندسی عمران - ژئوتکنیک، زنجان، ایران؛ Armin.sahebkar@gmail.com

## خلاصه

با توجه به اینکه زمین لغزش، به عنوان یکی از خطرات مرگبار، هر ساله خسارات جانی و مالی بسیاری را متوجه انسانها در مناطق مختلف دنیا می گرداند، نیاز به مطالعه و بررسی علل و چگونگی وقوع زمین لغزش ها بیش از پیش احساس می گردد. زمین لغزش گردنه صائین بر اثر عوامل متعددی همچون تحریکات تکتونیکی زمین، فرسایش پنجه شیب، فرسایش درونی با چشمه های زیرسطحی و وجود ترانشه لغزیده است. ولی مهمترین فاکتور افزایش میزان و شدت بارش در ماه های منتهی به زمین لغزش می باشد که موجب افزایش سطوح آب زیرزمینی و فشار آب منفذی گردیده است. بر این اساس با تحقیق بر روی زمین لغزش صائین با استفاده از تحلیل عددی و مدل سازی نرم افزار PLAXIS سعی گردید تا مهمترین عوامل محرک لغزش شناسایی گشته و در مدل طراحی شده ایراد گردد. تغییرات مشخصات ژئوتکنیکی خاک با توجه به تغییرات سطوح آب زیرزمینی و در پی آن تحریک اولیه شیب از جمله نتایج مهم این تحقیق می باشد. با بررسی میزان جابجایی توده خاک و تنش برشی بر حسب تغییرات عمق بر این نتیجه می توان رسید که جابجایی خاک در قسمت فوقانی جاده بیشتر از قسمت تحتانی می باشد ولی در عوض میزان تنش برشی در قسمت های نزدیک پنجه و فوق آن تا انتهای لایه ی پایینی بیشتر از قسمت بالادست می باشد. این تحقیقات نشان دهنده حرکت توده ی خاک به صورت عمیق می باشد به طوری که خط گسیختگی در عمق 40 الی 50 متر قرار خواهد گرفت. با توجه به مطالعات صورت گرفته و طبقه بندی های انجام شده در مورد رفتار زمین لغزش، شیب گردنه صائین از نوع deep - seated landslides یا لغزش عمیق می باشد. با این دانسته می توان طراحی شبکه ی زهکشی در ناحیه ی پنجه ی شیب را به مراجع مرتبط از جمله اداره ی راه و ترابری استان پیشنهاد نمود تا از بروز خطرات آتی جلوگیری به عمل آید.

## 1. مقدمه

زمین لغزش، از جمله بلایای طبیعی می باشد که در سراسر جهان به عنوان یکی از خطرات مهم برای نابودی بشر شناخته می شود. وقوع این پدیده علاوه بر ایجاد میزان زیاد مرگ و میر، موجب تخریب یا آسیب دیدن مراکز شهری و صنعتی می گردد [1]. گوناگونی در نوع فاکتورهای موثر در لغزش یک شیب، همچون بارش، تحریکات لرزه ای زمین، تغییر سطوح آب زیرزمینی، فرسایش در اثر رودخانه ها و امواج طوفان، فرسایش درونی توسط چشمه ها و فعالیت های بشر در جهت پیشرفت تمدن و شهرسازی، که همگی موجب افزایش سریع تنش برشی و یا کاهش مقاومت برشی مصالح شیب می - گردند، نوع بررسی و چگونگی اقدامات لازم جهت کاهش صدمات آتی را تعیین می نمایند.

مطالعات انجام شده در مورد پدیده ی زمین لغزش به بررسی ابعاد مختلفی همچون عوامل دخیل در لغزش با اولویت تاثیرگذاری و میزان اهمیت آنها [2] و [3]، پارامترهای موجود جهت تعیین حساسیت یک شیب، توسعه ی سیستم های اعلام خطر (Development of warning system) [4]، تهیه و توجه به نقشه های مناطق مستعد لغزش جهت بهره گیری در برنامه های توسعه ی شهری و در نهایت پایداری سازی شیب و مقابله با تحرک مجدد آن بر پایه ی تمرکز بر اولویت بندی عوامل تاثیرگذار [5] پرداخته است. اغلب این مطالعات با بررسی علل و پروسه ی لغزش در مورد زمین لغزش های متعدد در نقاط مختلف جهان انجام گرفته است، که بیانگر توجه کمی پارامترهای تاثیرگذار بر آنها بوده است. بر این اساس برای توجه دقیق تر در مورد لغزش رخ داده، ابتدا می بایست به شناسایی پارامترهای موثر بر آنها و سپس به دسته بندی پارامترهای مذکور در گروه های جداگانه اقدام گردد.

در این تحقیق زمین لغزش صائین واقع در 45 کیلومتری جنوب غربی شهر اردبیل (در محور اردبیل - سراب) با استفاده از روش تحلیل عددی و نرم افزار PLAXIS مورد مطالعه قرار گرفته است. علل گسیختگی زمین لغزش مذکور، بر اساس تحقیقات متفاوتی بیان گردیده است که در این مطالعه نیز با