

## ارزیابی کارایی مدل‌های پهنه بندی خطر زمین لغزش (روشهای نیلسن اصلاح شده و براب) در حوزه آبخیز سید کلاته رامیان استان گلستان

صفیه علیمحمدی، عباس پاشایی اول و شعبان شتایی جویباری

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی و اعضای هیأت علمی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

### مقدمه

پهنه بندی خطر زمین لغزش روشی است که جهت جلوگیری از بروز لغزش و خسارات ناشی از آن می تواند قبل از بروز خطر، ما را در شناسایی مناطق خطرزا راهنمایی نماید. تا کنون برای پهنه بندی خطر زمین لغزش از روشهای زیادی استفاده شده است. روشهای براب و نیلسن اصلاح شده از جمله این روشهاست. ارزیابی کارایی این دو مدل که در هر دو آنها از اطلاعات مشابه استفاده می شود، از اهداف این تحقیق است. حرکات توده ای در برخی موارد خطرات جانی و مالی در پی دارد. امروزه وقوع این پدیده در مناطق جنگلی شمال کشور و از جمله استان گلستان، بعلت کاهش و یا از بین رفتن پوشش گیاهی، به یک امر مشکل زا تبدیل شده است. عوامل زیادی در این ایجاد این امر دخالت دارند که از آن جمله می توان به شیب، پوشش گیاهی، زمین شناسی، بارندگی و خاکشناسی اشاره نمود.

### مواد و روشها

حوزه سیدکلاته یکی از زیرحوزه های آبخیزرامیان بوده که درطول جغرافیایی ۰۲° تا ۰۷° ۵۵° و عرض جغرافیایی ۰۰° ۳۷° تا ۰۳° ۵۳° واقع شده است. مساحت حوزه بالغ بر ۳۰۰۰ هکتار، مشتمل بر مناطق کوهستانی، اراضی جنگلی، زراعی و مرتعی می باشد. این منطقه از لحاظ خطر لغزش در شرایط خاص و بحرانی در استان برخوردار است (۱). بر اساس دو روش فوق پارامترهای مورد نیاز جهت پهنه بندی تهیه گردید. نقشه پراکنش زمین لغزشها از طریق پیمایش صحرائی و با استفاده از دستگاه GPS ثبت و در محیط GIS تهیه گردید. پهنه بندی با روشهای براب و نیلسن در محیط GIS و براساس روی هم گذاری پارامترهای مورد نیاز صورت گرفت. به منظور ارزیابی کارایی دو روش فوق از معیار QS و Dr استفاده گردید.

$$Dr = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{Si}{Ai}}{\sum_{i=1}^n Si}$$

$$QS = \sum_{i=1}^n (Dr-1)^2 * S$$

Si = مجموع مساحت زمین لغزشهای واقع در هر کلاس خطر  
Ai = مساحت امین کلاس خطر در یک نقشه پهنه بندی  
n = تعداد کلاسهای خطر  
S = نسبت مساحت هر کلاس به مساحت کل منطقه

### نتایج و بحث

میزان جمع مطلوبیت (QS) و نسبت دانسیته (Dr) برای دو مدل بر اساس معادله زیر محاسبه شده و نتایج بدین صورت اعلام می گردد. در یک نقشه پهنه بندی، دانسیته لغزشی کلاسی با Dr برابر ۱ با متوسط دانسیته لغزش در کل منطقه و کلاس دارای نسبت دانسیته ۲ دارای دانسیته لغزشی معادل با دو برابر دانسیته لغزش منطقه می باشد.

جدول ۱- میزان Dr (نسبت دانسیته) جهت ارزیابی نقشه های خطر

مدل	کلاس I	کلاس II	کلاس III	کلاس IV	کلاس V	کلاس VI
روش نیلسن	۰/۳۱۶	۲/۶۴	۰/۷۳۵	۰/۸۹۵	۵/۱۴۷	۰/۵۱۲
روش براب	۴/۷۰	۰/۲۹۲	۰/۸۰	۰/۶۲۹	۰/۲۱۲	۰

برای مقایسه نتایج خروجی مدل‌های پهنه بندی خطر زمین لغزش از شاخص جمع مطلوبیت (QS) استفاده می شود. مقدار QS نشان دهنده مطلوبیت عملکرد در پیش بینی خطر رانش زمین در منطقه است. هر چه میزان QS بیشتر باشد (در گستره معمولاً از صفر تا ۷) روش از مطلوبیت بیشتری برخوردار است. مقدار QS محاسبه شده برای روش نیلسن اصلاح شده برابر ۱/۶۶۲ و برای روش براب برابر ۲/۸۳ است. نقشه های پهنه بندی خطر زمین لغزش با استفاده از دو مدل و با کاربرد نرم افزار های GIS به صورت زیر تهیه گردید.



نقشه پهنه بندی خطر زمین لغزش  
روش نیلسن



نقشه پهنه بندی خطر زمین لغزش  
روش براب



نقشه پهنه مناطق لغزشی

براساس نتایج بدست آمده، روش نیلسن کارایی چندانی مناسبی را برای این منطقه ندارد. زیرا در این روش از کلاسه بندی های کمی برای نقشه شیب استفاده شده است که این امر در منطقه به جهت پستی و بلندی های زیاد موجود، چندان رضایت بخش نمی باشد. لیتولوژی در این روش فقط به سه دسته توصیفی نهشته های مستعد لغزش و مصالح بدون لغزش و مستعد لغزش؛ بسیار کلی به نظر می رسد. در حالی که در روش براب، به کار بردن درصد لغزش در هر واحد سنگی برای امتیاز دهی؛ مناسبتر از روش نیلسن اصلاح شده است. اگر چه در روش براب نیز همان عواملی که در روش نیلسن مورد استفاده قرار می گیرد، به کار برده می شود، اما روش براب مخصوصا در نقاط با پستی و بلندی زیاد موثرتر جلوه می نماید؛ که خود نشانگر اهمیت موضوع پستی و بلندی در پهنه بندی خطر زمین لغزش می باشد. در هر دو روش تنها از سه عامل زمین شناسی، شیب و محدوده لغزشی استفاده شده است. وجود تعداد کمی فاکتور موثر سهل الوصول بودن نتایج روش را نشان می دهد. این روشها برای مناطقی که نیاز فوری به پهنه بندی دارند - مثلا مناطقی که در معرض خطر بالایی هستند - به عنوان یک راه حل اولیه برای جلوگیری از ایجاد خسارات بیشتر تا زمانی که روش های مناسبتر با امکانات بیشتر انجام شوند و همچنین برای مناطقی که اطلاعات کافی از آن در دسترس نیست یا امکان نقشه برداری وجود ندارد، مثلا در نقاطی که به علت دور بودن از مراکز اطلاعاتی، اطلاعات کافی از آنها در اختیار نیست، مناسب به نظر می آیند، اما به عنوان تنها روش برای پهنه بندی اطلاعات کافی به ما نمی دهد.

## منابع

- [۱] پارسایی، لطف ا... (۱۳۸۵). گزارش آبخیز داری و منابع طبیعی استان گلستان
- [۲] شریعت جعفری، محسن. (۱۳۷۵). زمین لغزش، مبانی و اصول پایداری شیبهای طبیعی. تهران، انتشارات سازه. ۲۱۸ ص.
- [3] Brabb, E.E., 1995. The San Mateo Country California GIS project for predicting the consequences of hazardous geologic processes. In: Carrara, A., Guzetti, F. (eds.), 1995. Geographical Information Systems in Assessing Natural Hazards. Kluwer Academic Publisher, Dordrecht, The Netherlands, pp. 234-299.
- [4] Nilsen, T.H., Brabb, E.E., 1977. Slope stability studies in the San Francisco Bay region, California. Geological Society of America, Reviews in Engineering Geology 3, 235-243.