

## پهنه‌بندی پتانسیل زمین لغزش‌ها با استفاده از سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) و فن‌آوری سنجش از دور (RS) و مدل‌های توزیعی (Distributed Models) علی اصغر تقوایی ابریشمی<sup>۱</sup>

حرکات دامنه‌ای هر سال تعداد زیادی از روستاهای کشور را نابود می‌کنند. بسیاری از جاده‌ها، خطوط انتقال گاز و نفت صدمات شدیدی متحمل می‌شوند. مراکز علمی و تحقیقاتی همگام با سیاست دولت تلاش می‌کنند با بررسی موضوع و استفاده از فن‌آوری‌های نوین خسارات ناشی از سوانح را کاهش دهند. به عنوان اولین گام برای تعیین تکلیف و مکان‌یابی روستاهای آسیب دیده می‌بایستی نقشه‌های پهنه‌بند خطر با مقیاس مناسب تهیه شود.

در این مقاله که بصورت یک نمایش نرم‌افزاری می‌باشد سعی شده است تا روش‌های کاربردی بهره‌گیری از سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) و بهره‌گیری از فن‌آوری سنجش از دور (RS) و بکارگیری مدل‌های توزیعی (Distributed Models) و فرآورده‌های آن در مطالعات فیزیوگرافی، اقلیم‌شناسی مهندسی منابع آب، خاک‌شناسی، زمین‌شناسی، پوشش گیاهی، فرسایش و رسوب، اقتصادی و اجتماعی که عمدتاً برای تولید مدل‌های کاربردی در زمینه پهنه‌بندی زمین لغزش‌ها قابل دسترس می‌باشد معرفی گردد.

در سالهای اخیر نیاز فزاینده‌ای نسبت به داده‌های رقمی Digital Data جهت کاربرد در سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی بوجود آمده است. همچنین در رابطه با خیلی از کاربردها در محیط سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی اهدافی چون تحلیل توپولوژی، اعم از تولید نقشه‌های رقمی ارتفاع پوسته زمین و متعاقب آن تولید اتوماتیک نقشه شیب منظر و پوسته زمین، پهنه‌بندی پتانسیل زمین لغزش‌ها و سنگریزشها یا استفاده از مدل‌های تولید نقشه‌های سلولی (Raster Maps) دما، بارندگی، تخمیر و رطوبت نسبی، طبقه‌بندی خاک، ژئولوژی، تیپ‌بندی پوشش گیاهی، Erosivity و ... قابل انجام می‌باشد و سناریوهای مختلف در آن بسرعت تبدیل به نقشه شده و قابلیت بهینه‌سازی و بهنگام‌سازی را دارا می‌باشد.

مهمترین ویژگی سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (Geographic Information Systems) که به اختصار GIS نامیده می‌شود توانایی تحلیل داده‌های مکانی و توصیفی موجود در بانک‌های اطلاعاتی است. هر قسمت از بانک اطلاعاتی یک GIS قادر است قسمتی از جهان واقعی را شبیه‌سازی نماید. یک

<sup>۱</sup> مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام خراسان

مدل می‌تواند نمایش دهنده مشخصه‌های مکانی یک روبه که قابل تفکیک به یک (Data model) باشد و خصوصیات و ویژگی‌های هریک از جزئیات مذکور را مورد بررسی و احياناً مورد تجزیه و تحلیل قرار دهد، باشد.

یک مدل رقمی (Digital) یک روبه اعم از پوسته زمین یا هر عارضه دیگری که قابل پهنه‌بندی باشد دسته اعداد مرتب شده‌ای است که نشانگر توزیع مکانی خصوصیات یک روبه می‌باشد. توزیع مکانی خصوصیات در هر روبه غالباً به عنوان یک معیار مستقیم و یا غیرمستقیم تفسیر مکانی این روندها مورد استفاده قرار می‌گیرد و امکان به تصویر در آوردن (Mapping) آنها را در محیط GIS با روشهای ساده‌تری فراهم می‌آورد.

قابلیت‌های GIS و سیستم مدیریت بانک اطلاعاتی (DBMS) توابع گوناگونی را ایجاد نموده که تحت عناوین پرسش و پاسخ (Queries)، تعمیم (Generalization) و محاسبه (Calculation) تقسیم‌بندی می‌شوند و این امکانات کاربر را قادر می‌سازد تا طرح‌های پیشنهادی مختلف هر مدل را در محیط رقمی شبیه‌سازی کند و نتایج آنرا به تصویر در آورد. در مثالهایی که ذکر خواهد شد کاربرد (GIS) و (RS) و بکارگیری مدل‌های توزیعی (Distributed Models) و امکان (Monitoring) در مدل‌های مختلف به شکل نمونه مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

نقشه‌های پهنه‌بندی قبلی محدودیت‌های بسیاری داشتند؛ از جمله: مقیاس کوچک و غیرکاربردی (۱/۲۵۰۰۰۰)، تحلیل خطر توسط سلولهای بزرگ با ابعاد کیلومتری، گسترش جغرافیایی محدود، و از همه مهمتر، استفاده از ضرایب خطر غیرمحملی (غیر ایرانی).

برای کاهش این نواقص بکارگیری سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی و استفاده از تصاویر رقمی ماهواره‌ها باعث شد تا مدل پهنه‌بندی خطر ضرائب وزنی (Weighted Rating) بنحوی توسعه داده شود تا محدودیت پهنه‌بندی‌های پیشین را کم کند.

با بررسی سوابق لغزش‌های قدیمی، عوامل اصلی زمین لغزش و سنگریزش ۷ عامل اصلی زمین لغزش و سنگریزش انتخاب شدند. این عوامل عبارتند از:

۱- جنس واحدهای سنگی، جهت شیب لایه‌های زمین، مقدار شیب توپوگرافی، جهت شیب دامنه، تراکم پوشش گیاهی، میزان بارندگی، خطر وقوع زلزله.

هریک از این عوامل به ۴ تا ۱۱ کلاس تقسیم می‌شوند. با استفاده از ضرائب عامل و وزن کلاس‌ها، مدل قابلیت بیشتری در تعیین استعداد وقوع حرکات دامنه‌ای بدست می‌آورد. بازدیدهای صحرائی تا حد زیادی موجب اصلاح ضرائب و روابط خام اولیه می‌شوند.

بطور اختصار مزایای پهنه‌بندی جدید با استفاده از قابلیت‌های (GIS) عبارتند از:

- پهنه‌بندی خطر در ابعاد ۱ هکتاری

- استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS)

- انطباق نقشه‌ها به روش چند ضلعی (Polygon Overlay) به جای سلول

- پهنه‌بندی تابع بر مرزهای طبیعی
- استفاده از بزرگترین نقشه‌های پایه جدید (توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰، زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰)
- تولید نقشه مقدار شیب برای اولین بار در مقیاس ۱:۵۰۰۰۰
- جستجو اراضی کم خطر در اطراف روستا (در شعاع دلخواه)
- شناسایی نواحی پرخطر در طول جاده
- دستیابی به اطلاعات لغزش قدیمی و لغزش جدید
- برای اولین بار دستاوردهای جدید زمین‌شناسی با استفاده از قابلیت‌های (GIS) به شکل تعیین شیب محرک لغزش در سازندهای منطقه زاگرس اعلام شد و همچنین برخلاف متون فنی موجود، در این مطالعات مشخص شد که اراضی با شیب دامنه مخالف شیب لایه‌بندی نیز دچار لغزش می‌شوند (۲۰٪ لغزشهای قدیمی)