اولین کنفرانس بین المللی محیط زیست و منابع طبیعی

The 1st International Environment and Natural Resources Conference

(موسسه عالی علوم و فناوری خوارزمی شیراز- ۱۶ شهریور ماه ۱۳۹۴)

شماره: ۱۱۰-۲۶۲۷-۹۴/۷

تاریخ:۱۳۹۴/۰۶/۱۵

گواهینامه پذیرش مقاله

پژوهشگر/پژوهشگران محترم:

علی گل‌کاریان ، محمد حمیدی شکور ، مازیار رضوی

بانظر هیات محترم داوران مقاله شما تحت عنوان :

پهنه بندی خطر زمین‌لغزش در منطقه استخرسر با استفاده از روش آنبالاگان اصلاح‌شده

در اولین کنفرانس بین المللی محیط زیست و منابع طبیعی که در تاریخ ۱۶ شهریور ماه ۱۳۹۴ توسط موسسه عالی علوم و فناوری خوارزمی شیراز برگزار گردید ، به صورت ارائه سخنرانی مورد پذیرش قرارگرفته و در مجموعه مقالات علمی-پژوهشی این کنفرانس به چاپ رسیده است .

امید است همواره با خلق پژوهش های ارزشمندخود در مسیراعتلای ایران عزیز موفق و موید باشید.

دکتر محمدرضا کاوه پیشقدم
رئیس کنفرانس

مؤسسه عالی علوم و فناوری خوارزمی شیراز
دبیر علمی

سیدرضا جعفری
دبیر اجرایی

www.khhist.ir www.hamayeshcenter.com

پهنه بندی خطر زمین‌لغزش در منطقه استخرسر با استفاده از روش آنبالاگان اصلاح‌شده

محمد حمیدی شکور[۱] ، علی گل‌کاریان* [۲] ، مازیار رضوی [۳]

[۱]دانشجو کارشناسی ارشد آبخیزداری دانشکده منابع طبیعی و محیطزیست دانشگاه فردوسی مشهد، Hamidishakoor@gmail.com
[۲*]استادیار دانشکده منابع طبیعی و محیطزیست دانشگاه فردوسی مشهد، Golkarian@um.ac.ir
[۳]دکتری جنگل، اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان گیلان، Maziarrazavie@yahoo.com

چکیده

طرح و بررسی مسئله زمین‌لغزش‌ها در پاره‌ای از کشورها به خاطر شرایط خاص محیطی بیش از دیگر کشورها مطرح است. در ایران مطالعه لغزش‌ها اهمیت زیادی دارد، این اهمیت به‌واسطه زمین‌شناسی جوان ایران و کوهستانی بودن اکثر مناطق آن است. مناطق پرباران شمالی و غربی کشور نیز به سبب بارندگی‌های بیشتر نسبت به سایر نقاط کشور بیشتر در معرض خطر زمین‌لغزش قرار دارد ازاین‌رو تحقیقات فراوانی در این مناطق بر روی خطر بروز زمین‌لغزش و علل و عوامل مؤثر بر آن و راهکارهای پایداری سازی مناطق مستعد زمین‌لغزش صورت گرفته است. تحقیق حاضر در منطقه استخرسر استان گیلان انجام شد. در این تحقیق با استفاده از روش تجربی آنبالاگان اصلاح‌شده و اطلاعات مربوط به فرسایش‌پذیری، نفوذپذیری، ساختار سنگ‌شناسی، درجه شیب، کاربری اراضی و پوشش گیاهی منطقه و وزن دهی و روی‌هم اندازی لایه‌ها با استفاده از جداول ارائه‌شده، پهنه‌های خطر زمین‌لغزش مشخص شد. این پهنه‌ها با با کلاس خطر خیلی کم، کم، متوسط و زیاد به ترتیب با مساحت‌های ۶۵۷۲۲/۸۳، ۴۶۳۴/۱۵، ۴۴۱۳/۱۶ و ۳۹۰/۹۰ مترمربع از بیشترین تا کمترین خطر بروز زمین‌لغزش رادارند.

واژه های کلیدی:استخرسر، پهنه‌بندی، روش آنبالاگان، لغزش، ناپایداری دامنه

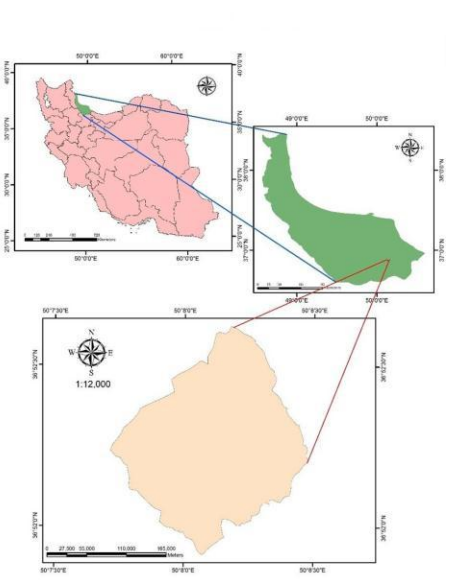
مقدمه

بسیاری از مناطق شمالی و غربی ایران به دلیل نوع سازند، لیتولوژی، شرایط اقلیمی و شرایط خاص، در معرض خطر وقوع زمین لغزش قرار دارند. مطالعات زیادی در زمینه شرایط وقوع زمین لغزش، پهنه بندی زمین لغزش، ارزیابی روش‌های مختلف پهنه‌بندی خطر زمین‌لغزش انجام شده است. روش های آنبالاگان، نیلسن، حائری-سمیعی، مورا و وارسون، کاناگاوا از جمله روش های تجربی پهنه‌بندی خطر وقوع زمین لغزش می باشند که هر یک مزایا و معایب خاص خود را دارند. تحقیقات بسیاری در زمینه کارایی روش های پهنه بندی صورت گرفته است. به عنوان مثال کارایی مدل‌های تجربی و آماری پهنه‌بندی خطر زمین‌لغزش توسط حق‌شناس و همکاران [۱]، شیرانی و همکاران [۲]، صیادی و هنردوست[۳]، سفیدگری [۴] و کورکی نژاد [۵] مورد ارزیابی قرار گرفته است. برخی دیگر از محققان (دای و همکاران[۶]، نیلسن و رایت [۷]) روش‌های تجربی پهنه‌بندی خطر زمین‌لغزش را مورداستفاده قرار داده‌اند. ارومیه‌ای و امینی‌زاده [۸] در بررسی و تعیین روش مناسب پهنه‌بندی خطر زمین لغزش در حوضهٔ آبخیز هلیل رود ، روش آنبالاگان را مورد استفاده قرار دادند. نتایج نشان داد تناسب قابل ملاحظه ای بین این روش با ویژگیهای حوضهٔ آبخیز هلیل‌رود وجود دارد. منتظری و امامی [۹] به منظور بررسی پدیدهٔ رانش زمین در منطقه چهار تخته ناغان استان چهارمحال و بختیاری با استفاده از روش نیلسن اقدام به پهنه بندی خطر زمین لغزش کرده و دقت این روش را بیش از ۸۰٪ ارزیابی کردند.

امروزه نیاز فزاینده‌ای به مدیریت خطر زمین لغزش به صورت کمی و پهنه بندی آن وجود دارد [۱۰]. تهیه نقشه وقوع خطر زمین لغزش، ابزاری اساسی برای فعالیت‌های مدیریت بحران در نواحی کوهستانی است [۱۱]. پژوهش حاضر نیز در منطقه ای کوهستانی با هدف بهبود مدیریت منطقه در برنامه ریزی های آتی صورت گرفته است.

مواد و روش‌ها

موقعیت منطقه :منطقه موردمطالعه بین عرض‌های ″ ۵۴ ′۵۱ °۳۶ و″ ۳۷ ′۵۲ °۳۶ شمالی و طول‌های ″۴۳ ′۰۷ °۵۰ و ″۲۹ ′۰۸ °۵۰ شرقی در بخش شرقی استان گیلان واقع‌شده و از توابع شهرستان املش است. اقلیم منطقه معتدل و مرطوب و عمده بارش به‌صورت باران و برف و در حدود ۷۸۰/۷ میلی‌متر است. محدوده موردمطالعه از دیدگاه زمین‌شناسی ساختاری در زون گرگان-رشت واقع است (شکل۱).



شکل ۱: موقعیت منطقه مورد مطالعه

به‌منظور تهیه نقشه پهنه‌بندی نقشه خطر زمین‌لغزش در منطقه موردمطالعه از روش آنبالاگان استفاده شد. این روش با استفاده از نقشه‌های عامل و امتیازدهی به هرکدام از عوامل مؤثر در وقوع ناپایداری از قبیل فرسایش‌پذیری، نفوذپذیری، ساختار سنگ‌شناسی، درجه شیب، کاربری اراضی و پوشش گیاهی به ارائه کلاس‌های خطر می‌پردازد [۱۲]. بیشینه وزن اختصاصی یافته به هر عامل در جدول (۱) و رده بندی خطر با توجه به جمع امتیازات در جدول (۲) ارائه شده است. جداول (۳) تا (۷) وزن مربوط به هر عامل را شرح می دهد [۱۳].

جدول۱: بیشینه وزن‌های مربوط به هر عامل مؤثر بر وقوع زمین‌لغزش

عامل مؤثر	وزن بیشینه
فرسایش‌پذیری	۲
نفوذپذیری	۲
ساختار سنگ‌شناسی	۲
درجه شیب	۲
کاربری اراضی و پوشش گیاهی	۲

جدول۲: پهنه‌بندی خطر زمین‌لغزش با استفاده روش نیلسن اصلاح‌شده

رده‌بندی خطر	مجموع وزن‌ها	کلاس‌های خطر
۱	<۳,۵	خیلی کم
۲	۳/۵-۵	کم
۳	۵/۱-۶	متوسط
۴	۶/۱-۷/۵	زیاد
۵	>۷/۵	خیلی زیاد

جدول۳: تعیین وزن مربوط به فرسایش‌پذیری با استفاده از روش آنبالاگان اصلاح‌شده

عامل مؤثر	وزن اختصاص‌یافته برای هر عامل	
فرسایش‌پذیری	تشکیلات و نهشته‌ها	وزن
	تشکیلات کربناته	۰/۴
	سنگ‌آهک با درزه‌های ضعیف	۰/۶
	سنگ‌آهک مارنی لایه‌لایه	۰/۸
	سنگ آتش‌فشانی	۱/۱
	سنگ آتش‌فشانی، کنگلومرای کربناته، تشکیلات کمپلکس با شکستگی‌های عمومی کربنات	۱/۳
	نهشته‌های آبراهه‌های قدیم و واریزه، نهشته‌های مورنی، آبرفتی و کوهرفتی پایدار	۱/۵
	تشکیلات کمپلکس با شکستگی و ساییدگی‌های عمومی	۲

جدول۴: تعیین وزن مربوط به نفوذپذیری با استفاده از روش آنبالاگان اصلاح‌شده

عامل مؤثر	وزن اختصاص‌یافته برای هر عامل	
نفوذپذیری	تشکیلات و نهشته‌ها	وزن
	ریزش های کربناته، واریزه تالوس، مخروط افکنه ها و نهشته‌های آبرفتی	۰/۴
	تشکیلات کربناته درزه‌دار	۰/۶
	آبرفت و کوهرفت با لیتولوژی کربناته متداول	۰/۸
	تشکیلات کربناته با تناوب لیتولوژی کربناته-آتشفشانی	۱/۱
	لیتولوژی کربناته ساییده شده	۱/۳
	تشکیلات آتش‌فشانی، آتش‌فشانی- آواری، تشکیلات کمپلکس با لیتولوژی آتش‌فشانی	۱/۵
	تشکیلات شبه فلیش	۲

جدول۵: تعیین وزن مربوط به ساختار سنگ‌شناسی با استفاده از روش آنبالاگان اصلاح‌شده

عامل مؤثر		عمق خاک	وزن
ساختار سنگ‌شناسی	سنگ‌های لایه‌ای با نهشته‌های کواترنری	۰-۵	۰/۶
		۶-۱۰	۰/۹
		۱۱-۱۵	۱/۳
		۱۶-۲۰	۲
		>۲۰	۱/۲
		شیب (درجه)	وزن
	سنگ‌های غیر لایه‌ای همراه با درزه	>۱۰	۰/۳
		۰-۱۰	۰/۵
		۰	۰/۸
		۰-(-۱۰)	۱
		>(-۱۰)	۰/۷
		درجه شیب	وزن
	سنگ‌های غیر لایه‌ای	>۳۰	۰/۴
		۲۱-۳۰	۰/۵
		۱۱-۲۰	۰/۶
		۶-۱۰	۰/۸
		<۶	۱

جدول۶: تعیین وزن مربوط به شیب با استفاده از روش آنبالاگان اصلاح‌شده

عامل مؤثر	وزن اختصاص‌یافته برای هر عامل	

	درجه شیب	وزن
شیب	<۵	۰
	۵-۱۵	۰/۵
	۱۶-۲۵	۰/۸
	۲۶-۳۵	۱/۱
	۳۶-۴۵	۱/۵
	>۴۵	۲

جدول۷: تعیین وزن مربوط به کاربری اراضی و پوشش گیاهی با استفاده از روش آنبالاگان اصلاح‌شده

عامل مؤثر	وزن اختصاص‌یافته برای هر عامل	
	نوع کاربری و پوشش گیاهی	وزن
کاربری اراضی و پوشش گیاهی	اراضی کشاورزی	۰/۵
	پوشش متراکم	۰/۸
	پوشش متوسط	۱/۲
	پوشش تنک	۱/۵
	اراضی لخت و فاقد پوشش	۲

نتایج

با وزن دهی به هر عامل موثر در وقوع زمین لغزش و روی هم اندازی لایه ها و جمع وزن تمام عوامل، نقشه پهنه بندی منطقه فراهم شد.

وزن عامل فرسایش پذیری با توجه به سازند و تشکیلات زمین شناسی منطقه، تعیین گردید. وزن مربوط به تشکیلات آهکی ۰/۶ و وزن مربوط به تشکیلات آتشفشانی ۱/۱ تعیین شد (شکل ۳). بر همین اساس وزن عامل نفوذپذیری در تشکیلات آهکی ۰/۸ و در تشکیلات آتشفشانی ۲ لحاظ گردید (شکل ۲).

از نظر ساختار زمین شناسی سنگ های هر دو واحد زمین شناسی جزء سنگ‌های غیرلایه‌ای می‌باشند و وزن دهی بر طبق این ساختار صورت گرفت (شکل ۶).

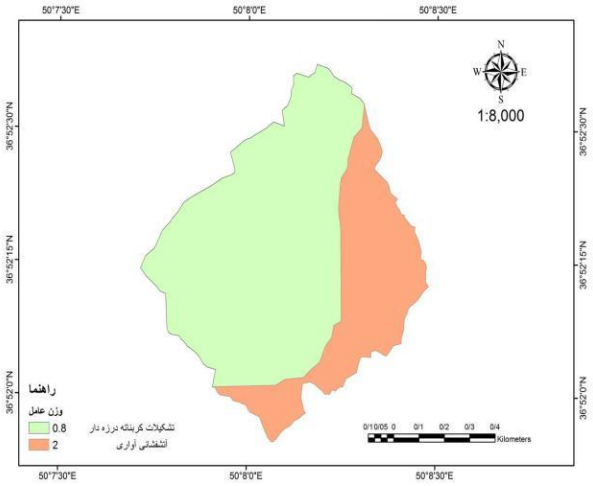
شیب متوسط منطقه ۱۱/۸۱ درجه، حداقل ۰/۰۳ و حداکثر شیب ۵۳/۸ درجه می‌باشد. طبق جدول هر شیب وزن مخصوص به خود را گرفت (شکل ۵). در عامل کاربری اراضی و پوشش گیاهی منطقه، کاربری مسکونی وزن ۲، زراعت دیم ۰/۸ ، باغ ۱/۵ و زراعت آبی ۰/۵ را به خود اختصاص دادند (شکل ۴).

جدول (۸) به طور خلاصه وزن های اختصاص یافته به هر عامل را نشان می دهد.

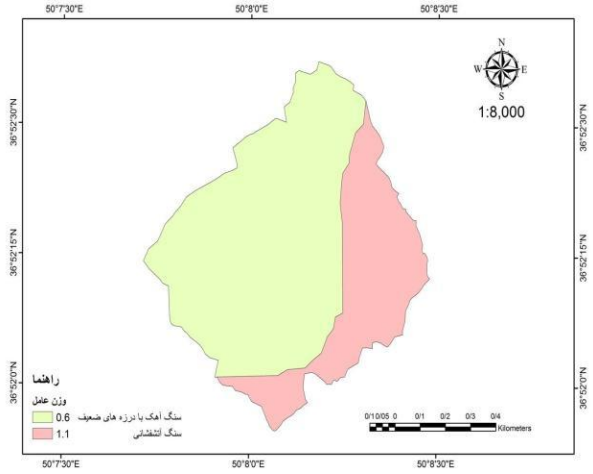
جدول ۸: وزن اختصاص یافته به عوامل موثر بر وقوع زمین لغزش در منطقه استخرسر

عامل موثر		وزن
فرسایش پذیری	تشکیلات آهکی	۰/۶
	تشکیلات آتشفشانی	۱/۱
نفوذپذیری	تشکیلات آهکی	۰/۸
	تشکیلات آتشفشانی	۲

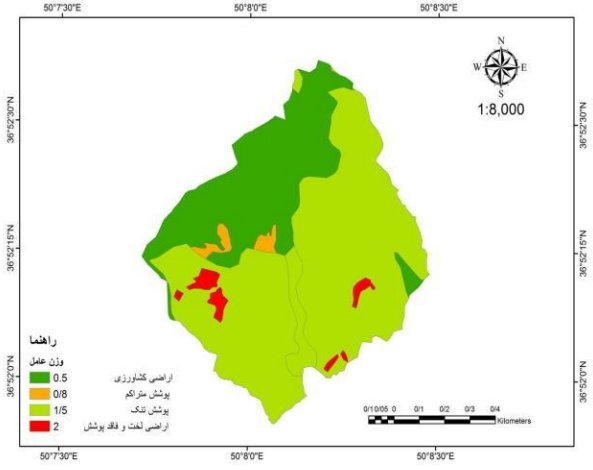
کاربری اراضی و پوشش گیاهی	کاربری مسکونی	۲
	زراعت دیم	۰/۸
	باغ	۱/۵
	زراعت آبی	۰/۵
ساختار زمین شناسی	-	بر اساس جدول سنگ های غیر لایه های
شیب	-	بر اساس جدول ارائه شده توسط آنبالاگان اصلاح شده



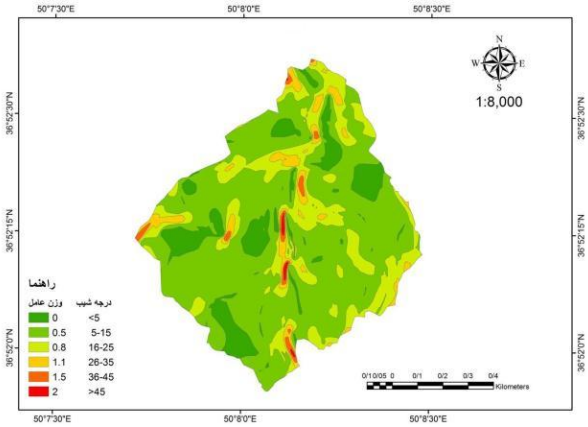
شکل ۲: نقشه نفوذپذیری منطقه



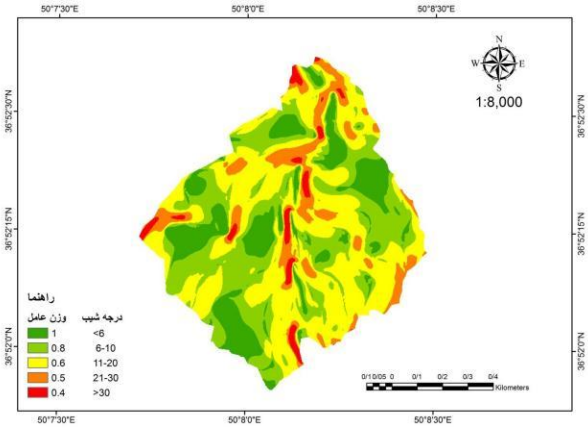
شکل ۳: نقشه فرسایش پذیری منطقه



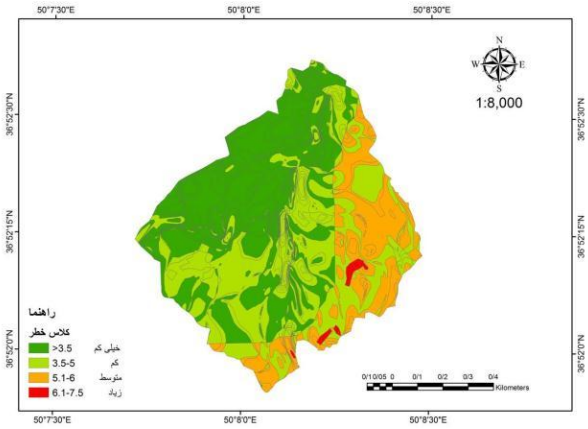
شکل ۴: نقشه کاربری اراضی و پوشش گیاهی منطقه



شکل ۵: نقشه شیب منطقه



شکل ۶: نقشه ساختار سنگ شناسی منطقه



شکل ۷: نقشه پهنه خطر زمین لغزش منطقه

در نهایت با جمع تمام وزن ها نقشه خطر زمین لغزش تهیه شد(شکل ۷). بر این اساس کلاس خطر خیلی کم با مساحت ۶۵۷۲۲/۸۳ متر مربع ۸۷/۴۴ درصد منطقه را به خود اختصاص داده است و کلاس خطر زیاد با مساحت ۳۹۰/۹۰ مترمربع ۰/۵۲ درصد منطقه را تشکیل می دهد.مساحت کلاس‌های خطر کم ۴۶۳۴/۱۵ مترمربع و متوسط ۴۴۱۳/۱۶ مترمربع است(جدول ۹).

جدول ۹: مساحت و درصد هرکلاس خطر

رده بندی خطر	کلاس خطر	مساحت (مترمربع)	درصد
I	خیلی کم	۶۵۷۲۲/۸۳	۸۷/۴۴
II	کم	۴۶۳۴/۱۵	۶/۱۶
III	متوسط	۴۴۱۳/۱۶	۵/۸۷
IV	زیاد	۳۹۰/۹۰	۰/۵۲

نتیجه‌گیری و جمع‌بندی

نتایج حاصل از پهنه بندی خطر زمین لغزش که قسمت اعظم (بیش از ۹۳ درصد) منطقه را نسبت به وقوع زمین لغزش در کلاس خطر خیلی کم قرار می دهد با شرایط واقعی منطقه متفاوت است.

با توجه به بررسی‌های میدانی، وضعیت منطقه به لحاظ زمین لغزش‌های اتفاق افتاده و خطر زیاد وقوع زمین لغزش در این منطقه، روش آنبالاگان روشی مناسب جهت پهنه بندی خطر وقوع زمین لغزش نمی باشد.

مراجع

[۱] حق شناس، ا، جعفری، محمدرضا و ارومیه ای، علی ۱۳۷۶."کاربرد روش آماری در پهنه بندی خطر زمین لغزش"، دومین سمینار زمین لغزش و کاهش خسارات آن"، تهران،ص ۱۳-۱۲.

[۲] شیرانی، کورش، اسکندری، ز و متین، م ۱۳۸۴." ارزیابی کارایی روش های تجربی پهنه بندی خطر زمین لغزش با استفاده از GIS"،سومین همایش ملی فرسایش و رسوب،ص ۳۴۸-۳۴۶.

[۳] صیادی، م و هنردوست، ف ۱۳۸۴."ارزیابی پهنه بندی خطر زمین لغزش با روش حائری-سمیعی"، سومین همایش ملی فرسایش و رسوب،ص ۶۲۵-۶۲۰.

[۴] سفیدگری، ر ۱۳۸۱." پهنه بندی خطر زمین لغزش در مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ مطالعه موردی حوزه دماوند، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، ۱۵۹ ص.

[۵] کورکی نژاد، م ۱۳۸۰."مقایسه روش های پهنه بندی خطر زمین مورا - وارسون و حائری سمیعی با استفاده از GIS در حوزه سیاه رود استان گلستان"، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ۱۷۵ ص.

[6] Dai, F.C., Lee, C.F., and Ngai, Y.Y., 2002. “Landslide risk assessment and management: an overview”, Engineering Geology Jour, 64(1), pp 65-87.

[7] Nilsen, T., and Wright, H., 1979. “Relative slope stability and land use planning in the san Francisco Bay region California”, us Geol, 123 p.

[۸] ارومیه‌ای، علی و امین زاده، محمدرضا ۱۳۷۷."ارزیابی خطر زمین لغزش در حوزه آبخیز هلیل‌رود"، مجموعه مقالات دومین همایش ملی رانش زمین و راههای مقابله با خطرات آن، ص ۳۴۹-۳۴۵.

[۹] منتظری، فاطمه و امامی، نعیم ۱۳۷۷."پژوهشی بر رانش زمین در منطقه چهارتخته ناغان"، همایش رانش زمین و راههای مقابله با خطرات آن، ص۲۵۹-۲۵۱.

[10] Fell, R., Corominas, J., Bonnard, CH., Cascini, L., Leroi, E and Savage, Z.S., 2008.”Guidelines for Lanslide Susceptibility, Hazard and Risk Zoning for land Use Planning”, Engineering Geology, 102, PP.85-98.

Enviornmental Management: Geowater and Engineering Aspect, Wollongong, Australia, pp 253-260.

[13] Moradi, H. R., Mohammadi, M., and pourghasemi, H. R., 2012. Mass Movements whit Emphasis to Landslide Occur Analysis by Quantitative Methods, Samt, Tehran.

[11] Kumar Dahal, R., 2008. "Predictive Modeling of Rainfall-induced landslide in the Lesser Himalaya of Nepal Based on Weights of evidence", Geomorphology,102, PP.496-510.

[12] Anbalagan, R., Sharma, l., and Tyagi, S., 1994."Landslide Road Research Laboratory Report 1039, Transport and hazard Zonation (LHZ) mapping of a part of Diin Valley, Garhval Himalia, India", Proceedings of the international Conference on