

- (تبریز دانشگاه ژئومورفولوژی دکتری دانشجویی) * خضری سعید - 1
2- (تبریز دانشگاه طبیعی جغرافیای گروه استادیار) (روستایی شهرام دکتر -
3- (تبریز دانشگاه طبیعی جغرافیای گروه استاد) (رجایی عبدالحمید دکتر -

Saeid Khezri^{1*}, Shahram Roostaei², Abdolhamid Radjaei Asl³

1- Ph.D Student of Geomorphology, Tabriz University

2- Assistant Professor of Physical Geography Department, Tabriz University

3- Professor of Physical Geography, Tabriz University

طبیعی جغرافیای گروه اجتماعی و انسانی علوم دانشکده تبریز دانشگاه تبریز: مکاتبه آدرس

شهرستان زاب حوضه مرکزی بخش در ها دامنه ناپایداری خطر بندي پهنه و ارزیابی 1 آنبالاگان روش به (سردشت

- 2 (تبریز دانشگاه ژئومورفولوژی دکتری دانشجویی) خضری سعید
3 (تبریز دانشگاه طبیعی جغرافیای گروه علمی هیئت عضو) روستایی شهرام دکتر
(تبریز دانشگاه طبیعی جغرافیای گروه استاد) رجایی عبدالحمید دکتر

چکیده

3527 و است واقع کردستان استان غرب شمال و غربی آذربایجان غرب جنوب در زاب رودخانه آبریز حوضه حرکات دارای آن حوضه مرکزی بخش و بوده جاری تکتونیکی دره در مذکور رودخانه دارد وسعت کیلومتر مربع هایی آسیب باعث و افتند می اتفاق دیگر ای توده حرکات و لغزش زمین سالانه است زمانی تکرار با مواد، ای توده شوند می ارتباطی راههای و زراعی های زمین، مسکن به

* Corresponding author مکاتبات دار عهده نویسنده

¹ دکتری نامه پایان از برگرفته مقاله -

² - Email: SKhezri@uok.ac.ir & s_khezry@yahoo.com

3- مکاتبات مسئول نویسنده

هدف نهایت در شونند و تبیین گرفته قرار ارزیابی مورد مزبور طبیعی بلایای که است برآن تلاش مقاله این در روی در ها ناپایداری بندی طبقه و تشخیص شامل مقاله این تحقیق روش است. آنبالاگان روش به بلایا نقشه تهیه خطر بندی پهنه نقشه ترسیم بالاخره و عامل های نقشه تهیه بعدی مرحله آنهاست حدوث علل تبیین و زمین است ای دامنه های ناپایداری

عامل های نقشه - زاب حوضه - بندی پهنه - لغزش زمین - هادامنه ناپایداری : **هاواژه کلید**

Evaluation and slope instability risk zonation in central section of Zab basin(Sardasht township) by Anbalagan method

Abstract

The Zab river basin is located in south of west Azarbaijan and north of Kurdistan province with total area equals 3527 km². This river is flowing in the tectonic valley and slope instabilities occur frequently in center of this basin. Annually, occurs of landslide and other type of mass movements cause of damages for roads, habitats and agriculture lands. This paper has attempted to evaluate and recognize these natural hazards and finally prepare hazard maps by applying Anbalagan method. The method of research in this paper are recognition and verify of landslide in field and determination of cause of their occurrence. The second stage is preparing factor maps and finally drawing slope instability zonation map.

Keyword: Slope instability, Landslide, Zonation, Zab river, Factor maps

1- مقدمه

شبکه توسعه، محیط مدیریت، آب عمران به مربوط های طرح اجرای جهت کوهستانی مناطق های حوضه در دارد ضرورت ای پروژه هر انجام از قبل آنچه سکونتگاهی و صنعتی تأسیسات و مراکز توسعه، ارتباطی های و مواد ای توده حرکات است لازم. است زمین سطح در مواد حرکات به مربوط جریانات وقوع خطرات شناسایی تا دارد ضرورت هان بندی پهنه و وقوع خطر نقشه و گیرند قرار ارزیابی مورد ای دامنه های ناپایداری سال در که روستایی. نشود تکرار سردشت شهرستان در زینه مامه روستای بر وارده های آسیب نظیر مشکلاتی که طوری. آورد بار به زیاد مالی خسارات و داد قرار جدی خطر معرض در را آن زمین رانش 1366 و بوده ترکدار کف و دیوارها، سقف دارای آن نویناد و ساخت تازه، قدیمی مسکونی های خانه تمام همکنون شود می افزوده روستا در مسکن تخریب و ترکها گسترش بر هرروز

در مربوطه ات خطر بندی پهنه و آنها ایجاد در دخیل عوامل نقش بررسی، ای دامنه های ناپایداری ارزیابی کار به آنبالاگان شیوه منطقه های ناپایداری بندی پهنه در هستند پژوهش این اصلی اهداف مطالعه مورد منطقه در. است شده انتخاب است، استوار ها لغزش زمین بر شناسایی که ای شیوه، [269-277، صص 1] است رفته در دسترس، در منابع اساس بر ایران در تحقیق این در شده انتخاب روش که داشت اظهار باید پیشینه بررسی توسط فوق روش اساس در که رفته کار به [2] [روستایی توسط اهرچای حوضه در کشور غرب شمال کار به آنبالاگان. است بوده سازگار کوهستانی شرایط با هیمالیا و در شده ارائه [269-277، صص 3] [4 آنبالاگان امینی و ای ارومیه توسط روش این همچنین است نموده توصیه مشابه کوهستانی مناطق برای روش این بستن 349- صص 4] است رفته بکار رود هلیل حوضه در لغزش زمین و ای دامنه های ناپایداری بررسی برای زاده 345 [.

لیتولوژی) ناپایداری وقوع در مؤثر عوامل از کدام هر به دهی امتیاز و عامل های نقشه از استفاده به روش این واحدهای در (زیرزمینی آبهای شرایط و زمین کاربری، نسبی ناهمواری، شناسی زمین ساختار، زمین شیب، [97-112 صص 3] است متکی کاری

1) Anbalagan

گذاري پایه ناپایداری خطر ارزیابی عوامل به امتیازدهی طرح اساس بر که است جدید روشی آنبالاگان روش کوهستانی مناطق در توسعه های طرح اجرای برای مناسب های موقعیت انتخاب در مهندسين و طراحان وبه شده آن زمینی زیر های آب شرایط عامل در تغییر اندکی با زاده آمینی و ای ارومیه .نماید می مؤثري و بزرگ کمک [345-349صص 4،]اند نموده توصیه نیز کشور خشك نیمه مناطق برای حتی و ایران کل برای را

از بیش به آن بارندگی وسالیانه داراست شمال از پس را ایران کشور بارندگی سلول دومین پژوهش منطقه با پژوهش منطقه تشابه و بالا موارد به عنایت با .است آفریده جنگلی پوشش خود که رسد می میلیتر 1000 ناپایداری بندي پهنه و ارزیابی مختلف روشهای بین از ،(آنبالاگان تحقیق مورد ناحیه)⁵ کاتودگام بر حاکم شرایط و خطر نسبی های پهنه و کنونی های لغزش زمین مطابقت طریق از .است شده گزینش روش این ای دامنه های زمینی واقعیات با قبولی قابل همخوانی عامل، های نقشه طریق از دخیل عوامل با ها ناپایداری رابطه ارزیابی این برای را آن بودن اطمینان قابل ، ای دامنه ناپایداری سلولی بندي پهنه با اخیر روش همخوانی .شود می دیده دهد می نشان منطقه

روي بر عامل های نقشه تهیه در سنتی کار توگرافیک شیوه از توان می ⁶ آنبالاگان روش در پیشینه، منابع بر اساس بهره بر علاوه مقاله این در .کرد استفاده امتیازات اساس بر نهایی نقشه تهیه جهت آنها همپوشانی و کالک کاغذ ای ماهواره گیرنده با ای دامنه های ناپایداری به مربوط های داده بر خي برداشت ، مذکور منابع های روش از گیری بر اساس کاری واحدهای تعیین و است گرفته صورت آنها کردن رقمی و توپوگرافی نقشه به انتقال ، ⁷ اس پی جی جمع ،(ها ناپایداری در وقوع دخیل عوامل بر اساس) واحد هر به دهی امتیاز ، هیدروژنومورفولوژیک خصوصیات سیستم از گیری بهره .است رفته کار به لغزش زمین ریسک نقشه ترسیم و بندي پهنه بالاخره و امتیازات بندي .است افزوده کار دقت و سرعت بر مقاله این در ⁸ جغرافیایی اطلاعات

2- شده مطالعه منطقه -

رودخانه حوضه در را غربی آذربایجان استان غربی جنوب های کوهپایه و کوهستان از بخشی پژوهش محدوده 27 و دقیقه 26 درجه 36) تا (ثانیه 25 دقیقه 8 و درجه 36) شمالی جغرافیایی عرض بین که است شامل زاب از .دارد قرار (ثانیه 44 دقیقه 40 و درجه 45) تا (ثانیه 21 دقیقه 21 و درجه 45) شرقی جغرافیایی طول و (ثانیه را مذکور دره غربی و شرقی های دامنه مانند گیتار شکلی با و بوده سردشت شهرستان جزو سیاسی تقسیمات نظر از .گیردمی بر در میرآباد تا سردشت از

باشدمی کیلومتر 33/25 آن جنوبی - شمالی کشیدگی حداکثر و کیلومتر 30 آن غربی - شرقی گسترش حداکثر داده جای خود در را نفر هزار 70 بر بالغ جمعیتی و گرفته بر در را روستا 80 از بیش و شهرک سه ، شهر یک رشته .دارد قرار پژوهش این حیظه در مربع کیلومتر 520 تنها ایران در زاب آبریز حوضه کل مساحت از .است با متفاوت اندازی چشم و یافته گسترش جنوبی- شمالی جهت با بخش در این زاب، دره غرب و شرق کوههای (1 شکل) اندا فریده کردستان و آذربایجان داخلی بخش

3- هاروش و مواد

هوایی های عکس، گیاهی پوشش، شناسی خاک، شناسی زمین، توپوگرافی پایه های نقشه نیاز، مورد اساسی مواد تاکید مورد مشاهده منطقی نتایج به نیل جهت پژوهش این انجام در .باشندمی ⁹ اس پی جی ای ماهواره گیرنده و :است بوده عمل ملاک زیر مراحل تحقیق این در .است آمده عمل به بازدید منطقه از نیاز بر اساس و بوده

(1 نقشه) میدانی مطالعات و هوایی های عکس توپوگرافی، های نقشه مینای بر پژوهش منطقه تحدید و تعیین -1 نقشه تهیه و ¹⁰ اس پی جی با ای دامنه های ناپایداری به مربوط های داده برداشت و میدانی بازدید و مطالعه -2 (2 نقشه) کنونی های ناپایداری

بر (شیب جهت و شیب زاویه لحاظ از مشابهی خصوصیات با) شیب های رخساره به منطقه و تفکیک بندي تقسیم -3 و ها ، رودخانه ها تالوگ ، ها وستیع ها یال کشیدگی ها، آب تقسیم خطوط بر اساس توپوگرافی نقشه روی

⁵ Katodgam

⁶ -Anbalagan

⁷ - GPS

⁸ - GIS

⁹ - GPS

¹⁰ - GPS

با شیب، های رخساره کردن دست یک و (3 نقشه) میدانی مطالعات و هوایی های برعکس تکیه با ارتفاعات و منسجم سیستمی، ای مطالعه امکان آوردن و فراهم کاری واحدهای نقشه تهیه منظور به مشابه، خصوصیات (4نقشه)منطقی.

زمین شیب، لیتولوژی عامل های نقشه شامل ای دامنه حرکات پدیده وقوع در مؤثر عوامل پایه های نقشه تهیه -4 حرکات مطابقت و شناسی زمین مهم وساختارهای زیرزمینی های آب شرایط، زمین کاربری، نسبی ارتفاع، ها ناپایداری در دخیل عوامل نقش و روابط دقیق ارزیابی منظور به ها نقشه روی بر کنونی ای دامنه

جمع و آنبالاگان روش در تاکید مورد امتیازات جداول و عامل های نقشه براساس واحد هر به دهی امتیاز -5 واحدها ناپایداری و پایداری وضعیت تعیین جهت واحد هر امتیازات بندی

خطر، متوسط خطر زیاد، خطر زیاد، بسیار خطر(کلاس 5 به ناپایداری خطر نظر از منطقه نهایی بندی پهنه -6 فوق موارد براساس مربوطه بندی پهنه نقشه ترسیم و تهیه و (کم بسیار خطر و کم

گیری و نتیجه تحلیل، تجزیه -7

هآن به امتیازدهی نحوه و ها دامنه ناپایداری در مؤثر عوامل ارزیابی -8

تحلیل برای نیاز مورد های داده دارد بستگی انسانی و طبیعی متعدد عوامل به ای دامنه ناپایداری پدیده توپوگرافی، کاربری های ژئومورفولوژی، داده های داده شامل مربوطه خطرات بررسی و ها دامنه ناپایداری [55-76صص 5] باشد می هیدرولوژیکی های داده و ژئوتکنیک و مهندسی شناسی زمین، زمین

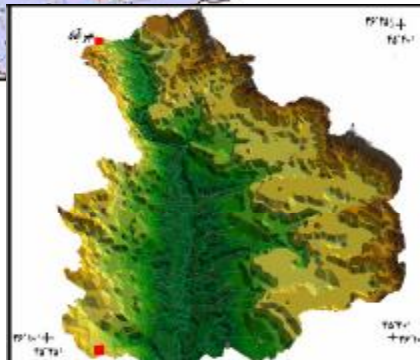
(هالغزش زمین وقوع و ای دامنه های در ناپایداری مؤثر عوامل شناسایی انتظار، مورد نتایج به حصول در بوده تاکید مورد میدانی باز دیده های و موجود اطلاعاتی منابع براساس منطقه به علمی تعمیم و (موضوع فلسفه در تشابهات طبقا (4 شکل) است شده تقسیم کاری واحد 60 به مطالعه مورد ناحیه هدف به نیل جهت لذا اند ساخته متمایز دیگر واحدهای از را واحد هر، ها تفاوت وجود و بوده ملاک واحدها کردن معین جهت ها رخساره است

است شده گرفته نظر در امتیازی، ها ناپایداری در دخیل از عوامل کدام هر برای آنبالاگان روش براساس 10 و عدد دهد می نشان عامل آن با رابطه در را ناپایداری میزان بیشترین عامل نوع براساس امتیاز بیشترین جدول) ست واحدها در ناپایداری خطر میزان بیشترین نشانگر که هاست عامل تمام امتیازات کل مجموع نشانگر 1).

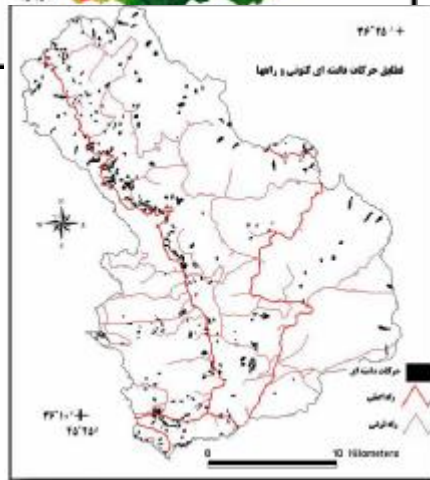
بوده (1) جدول رعایت و موجود منابع براساس مربوطه واحدهای از یک هر زیرگروه های به امتیازدهی نحوه جدول اساس بر و شده استخراج 10 سقف حداکثر و 1 حداقل مبنای بر، واحد هر نهایی دهی امتیاز نتایج است. به امتیازدهی به مربوط نتایج است گرفته صورت آنها خطر بندی پهنه و تعیین واحدها ناپایداری و پایداری (2) است شده درج (5) جدول در واحدها امتیازات جمع و واحد هر در عوامل



شکل (1): جغرافیایی جایگاه نقشه:



آن رقمی ارتفاعی مدل و پژوهش منطقه



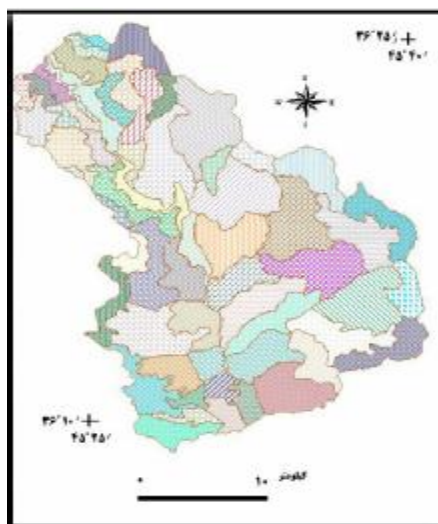
شکل (2): دامنه های ناپایداری نقشه:

ارتباطی های راه و کنونی ای



هاي رخساره نقشه (3) شكل آن روي بر اي دامنه

هاي ناپایداری پراکنده و منطقه شیب



منطقه کاری واحدهای نقشه (4) شكل

[6] [آنبالاگان روش اساس بر آنها به امتیازدهی و ای دامنه های ناپایداری عوامل: (1) جدول

در مؤثر عوامل ناپایداری	لیتولوژی	زمین ساختار شناسی	شیب هندسه	نسبی ارتفاع	و کاربری زمین پوشش	های آب شرایط زمینی زیر	کل جمع امتیازها
امتیاز حداکثر	2	2	2	1	2	1	10

[6] [آنبالاگان روش اساس بر کل امتیاز بر اساس ای دامنه ناپایداری خطر بندی پهنه معیار: (2) جدول

بندی رده	1	2	3	4	5
امتیاز جمع	5/3 از کمتر	5 تا 5/3	6 تا 1/5	5/7 تا 1/6	5/7 از بیش
پهنه خطر میزان	کم خیلی	کم	متوسط	زیاد	زیاد خیلی

4- دامنه های ناپایداری در مؤثر عوامل

مکانیسم درک برای که هستند ها دامنه مورفولوژی تغییر دهنده عمده فرایندهای جزو مواد ای توده های حرکت ها لغزش وقوع و فراوانی اندازه، نوع، شناخت و منطقه عمومی های ویژگی شناخت ها، حرکت این فرآیند و لذا [23-44، صص 7] باشد می الزامی آنها وقوع ژئومورفولوژیکی شرایط شناخت همچنین است ضروری امتیازات و گیرند می قرار ارزیابی و بررسی مورد ترتیب به منطقه ای دامنه های ناپایداری در مؤثر عوامل امتیازات بندی جمع امکان نهایت در تا گیرد می قرار بررسی مورد تفکیک به عامل هر مورد در مربوطه

دامنه های ناپایداری در مؤثر عوامل. آید فراهم ای دامنه ناپایداری خطر بندی پهنه نقشه تهیه و کاری واحدهای باشند می زیر ترتیب به منطقه ای

ولیتولوژی شناسی زمین -4-1

وجود ای خورده چین رسوبی های کوه رشته سردشت تا آرات از (عراق و ترکیه) ایران مرزی ناحیه در بر حاکم جریانات و فرایندها دنباله و آذربایجان بر حاکم روندهای تأثیر تحت ساخت زمین از لحاظ که ، [8] دارند [9] اند گرفته قرار کردستان شمال و غربی آذربایجان ، ترکیه شرق

که هایی کوه رشته که طوری است، بوده گذار تأثیر مربوطه روراندگی و زاگرس غرب شمال جریانات همچنین از محسوس طوری به و شده کشیده مستقیم خط به تقریباً و داشته زیادی نظم دارند امتداد آلان تا اشنویه نزدیکی از بسیار آتشفشانی تشیکلات میان واسطه و بینابینی ای مرحله رشته این. دارند امتداد شرق جنوب به غرب شمال کوه رشته و زاب حوضه کل در]. [9] دارد (لرستان و ذهاب) رسوبی های رشته و (ارمنستان و آرات) نامنظم زاگرس بر حاکم روندهای از متاثر دیگر سوی از و آذربایجان جریانات از متاثر سوی از پژوهش منطقه های که کندهای محسوب سیرجان - سنندج زون جزو را (مورد مطالعه منطقه) زاب حوضه جنوبی بخش نبوی. است ساختی زمین رخدادهای نمودن دنبال با. است واقع آن شرق شمال در مرتفع زاگرس از پس بلافاصله زون این نظر به (زاگرس) غربی های کوه رشته واحد جزو طبیعی جغرافیایی از نظر که گرفت نتیجه توان می زون این در پرتکاپوترین از یکی سیرجان - سنندج واحد. دارد شباهت مرکزی ایران به ساختمانی از نظر ولی رسوبی [10] است بوده زمین ایران ساختی زمین واحدهای

های پادگانه و جوان های آبرفت بر مشتمل که بوده سطحی سازندهای منطقه شناسی زمین تشیکلات جدیدترین هوموژنز، فیلیت سازندهای. دارند زیادی گسترش منطقه جنوبی بخش در که باشند می چهارم دوران ترقیدی حساسیت درجه نظر از. دارند را گسترش بیشترین ترتیب به سنگ ماسه و دولومیت سبز، آندزیت آهک، مرمر، سه در ترتیب به محدوده غالب سنگهای لیتولوژی از نظر مقاومت. متفاوتند منطقه های سنگ فرسایش در مقابل (شکل 5) از عبارتند مقاوم نا و مقاوم نیمه مقاوم، کلاس

. و مرمر (کریستالی) متبلور آهک دولومیت، آهک گنیس، آندزیت: مقاوم - الف

سنگ ماسه: مقاوم نیمه - ب

ایواریزه های نهشته و جوان و قدیمی کواترنری های نهشته، شیل فیلیت، مقاوم نا - پ

شده داده زیر امتیازات، 2 امتیاز حداکثر از منطقه غالب های سنگ برای لیتولوژی اساس بر امتیازدهی در های نهشته و 2 فیلیت، 8/1 شیل، 1 سنگ ماسه، 4/0، گنیس 3/0، آندزیت 2/0 دولومیت و مرمر، آهک: است [6] تراکم میزان و نوع بر اساس 2 تا 8/0 از ایواریزه های نهشته و کواترنری

جنوبی بخش در ویژه به آنها، در ای دامنه حرکات و نیستند ثبات با معمولاً منفصل های نراس و ها آبرفت بار طریق از آبرفتی، سست مواد در مذکور ای دامنه حرکات پذیري تحریک. دارند زیادی گسترش، منطقه گیرد می صورت، جاده احداث و مرتع به جنگل از کاربری تغییر با دامنه شیب خوردن هم به و برداری مقاومت تر قدیمی کواترنری های نهشته به نسبت منطقه جدیدتر کواترنری های نهشته و آبرفتی مواد. (1 عکس) (2 و 5 های شکل) مساعدترند مواد ای توده حرکات و لغزش وقوع برای و دارند کمتری

آی جی محیط در سپس اند شده ترسیم مربوطه های نقشه شناسی، و زمین لیتولوژی عامل به امتیازدهی برای زمینه این در دهی امتیاز در اصلی معیار. است شده همپوشانی آنها روی بر کاری واحدهای نقشه¹¹ اس 5 جدول در نتایج که [169، ص 11] است هوازدگی عوامل به هاسنگ واکنش و فرسایش قابلیت بر اساس است مندرج

شیب مورفولوژی -4-2

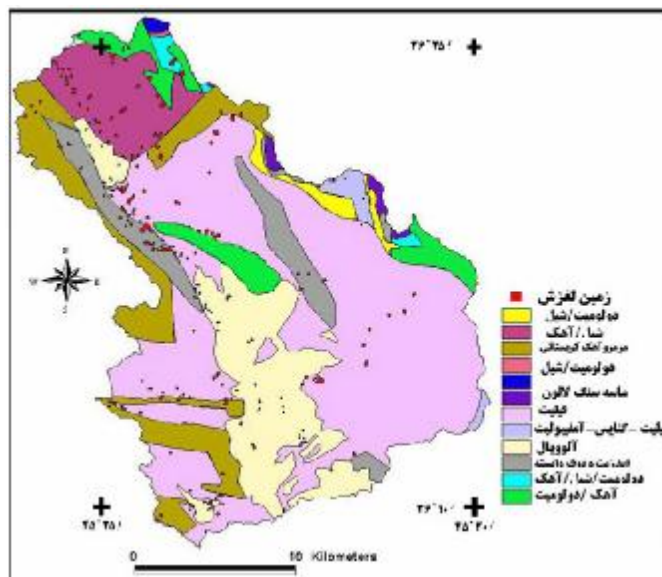
نقشه از استفاده با. شومدی محسوب هادامنه ناپایداری وقوع در مورفولوژیك مهم عامل عنوان به شیب گروه های توزیع. (7 شکل) است شده تهیه شیب نقشه جغرافیایی اطلاعات سیستم کاربرد و منطقه توپوگرافی های مشخص را منطقه های ویژگی ها، دامنه شیب زاویه و است وابسته منطقه های سنگ مورفولوژی تحول به شیب ای دامنه حرکات مجزا صورت به شیب های کلاس بندی طبقه ضمن ای دامنه ناپایداری ارزیابی جهت نمایندگی (7 شکل) اند شده داده قرار ارتباط در شیب طبقات با کنونی

¹ -GIS

درجه 30-45 شیب طبقه به مربوط منطقه، در نما شیب و شده ارائه شیب کلاس هر مساحت درصد و مساحت دامنه حرکات برای مساعد است شامل را منطقه درصد 45 از بیش که درجه 25-45 طبقه شیب (3جدول) است بخش که آورند می شمار به ای توده حرکات برای مناسب را درجه 30 از بیش شیب محققین از برخی است ای استعداد شیب عامل براساس ترتیب بدین [12] دارد قرار حیطه این در نیز نظر این از منطقه از زیادی (شکل 7) است زیاد منطقه مواد ای توده حرکات

گرفته صورت واحدها امتیازدهی شیب، عامل با رابطه در آنبالاگان، روش در تاکید مورد اصول رعایت با بین زاویه با تند شیب درجه، 45 از بیش زاویه با (ها صخره و ها پرتگاه) تند بسیار شیب نقشه، اساس بر است بسیار شیب و درجه 25 تا 15 زاویه با ملایم شیب درجه، 35 تا 25 زاویه با تند نسبتاً شیب درجه، 45 تا 35 با های کلاس شیب، نقشه و بالا موارد به باعنايت [11] اند شده مشخص درجه 15 از کمتر زاویه با ملایم توسط تحریک اثر در دامنه شیب افزایش تبع به هستند ریزشی ای دامنه حرکات مستعد وتند تند بسیار شیب (6 و 7 های و شکل 2 عکس) شوند می جابجا ها دامنه پایین سمت به ریزش صورت به مواد خارجی نیروهای

ملایم ، تند نسبتاً ، (پرتگاه) تند بسیار شیب به ترتیب به شیب نقشه درروی کاری واحدهای لایه مطابقت با واحد هر امتیازات مجموع و نتایج که شده داده 5/0 و 8/0 ، 2/1 ، 7/1 ، 2/0 امتیازات ترتیب به ملایم و بسیار (5جدول و 7 شکل) است مندرج امتیازدهی جدول در



های ناپایداری پراکنگی و لیتولوژی نقشه: (5) شکل

آن روی بر کنونی ای دامنه

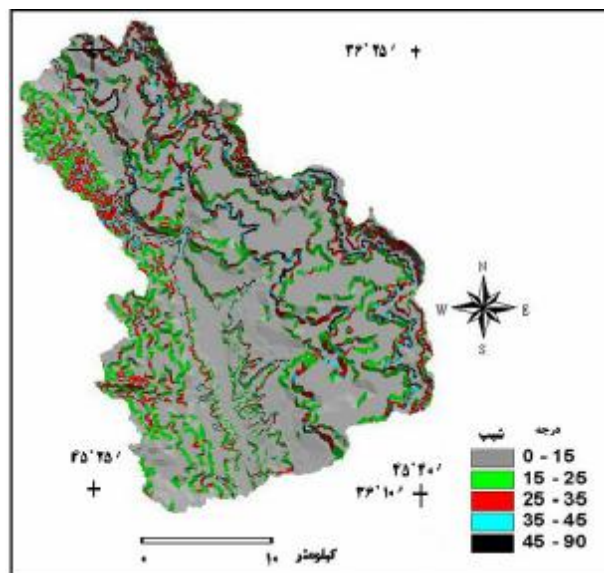


ویشکه لغزش: (1) عکس

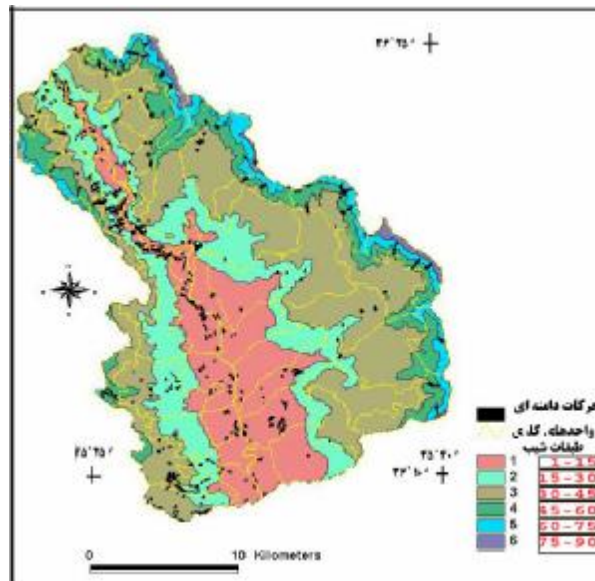
کواترنری های آبرفت در پیرانشهر - سردشت

جاده غرب در دول

تند نسبتا شیب در توژل روستای در مسکونی خانه تخریب: (2) عکس



منطقه شیب نقشه: (6) شکل



و منطقه شیب نقشه: (7) شکل

آن در ای دامنه های ناپایداری پراکنده

است شده مشخص کادر با نما شیب طبقه پژوهش، منطقه در شیب های کلاس مساحت درصد و مساحت: (3) جدول

شیب طبقات	1	2	3	4	5	6	جمع
(درجه) شیب	15-0	30-15	45-30	60-45	75-60	90-75	90-0
(کیلومترمربع) مساحت	16/120	23/111	42/201	05/54	86/26	89/5	62/519
شیب مساحت درصد	12/23	4/21	76/38	4/10	16/5	13/1	100

3-4- نسبی ارتفاع

هادره کف و (ها الراس خط) هادامنه راس بین موجود ارتفاع اختلاف، نسبی ناهمواری از منظور زیادی اهمیت ها دامنه ناپایداری شناخت برای کاری واحد هر در آن تعیین که است (القعرها خط) را هادامنه مورفولوژی در یکنواختی عدم و هاشیب بریدگی توان می وسیله بدین [269-277، صص 1] دارد تهیه آنبالاگان روش اساس بر امتیازدهی و ای دامنه حرکات ارزیابی منظور به نسبی ناهمواری نقشه کرد معین صورت به ای دامنه حرکات استعداد بیشتر هستند بیشتری ارتفاع اختلاف دارای که مناطقی (8 شکل) است شده خارجی عوامل دخالت با شیب افزایش تبع به و شده تندتر شیب ارتفاع اختلاف افزایش با چون دارند را ریزش (4 عکس) شوند می حادث ریزشی ای دامنه حرکات

کمتر نسبی ارتفاع با زیاد و متوسط کم، ارتفاع اختلاف های گروه با مورد مطالعه منطقه در هادامنه امتیازدهی است شده داده امتیاز 1 و 6/0، 3/0 ترتیب به و شده معین متر 300 از بیش و متر 100 تا 300 متر، 100 از که شده همپوشانی امتیازات استخراج منظور به نسبی ارتفاع نقشه روی بر کاری واحدهای لایه اینکه ذکر به لازم است شده درج (5) جدول در واحد هر به امتیازدهی نتایج

4-4- زمین پوشش و کاربری

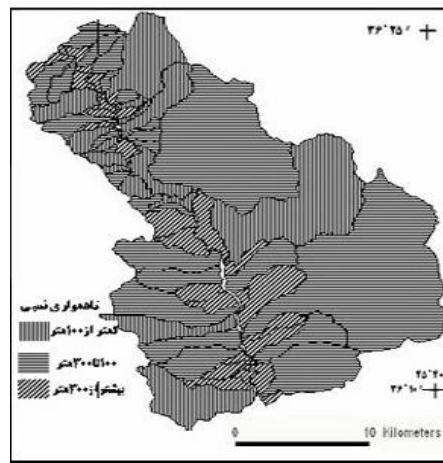
گذاردمی اثر هادامنه در ناپایداری مستقیم غیر طور به که است هایی شاخص از یکی گیاهی پوشش جنگلی و پشت پر گیاهی پوشش با مناطقی به نسبت و بوده فرسایش مساعد پراکنده و تنگ گیاهی پوشش با نواحی [13] هستند ناپایدارتر

های نهشته و نوع ضخامت، زیرزمینی و سطحی آبهای به هادامنه ناپایداری میزان در گیاهی پوشش تاثیر به نسبت بیشتر تبخیر و بودن آفتاب به رو علت به منطقه شرقی بخش کوهستان های دامنه است مرتبط سطحی خاک در آب نگهداری قابلیت کاهش و زیاد تبخیر علت به، (هستند آفتاب به پشت که) غربی کوهستان های دامنه گسترش همچون دیگر شرایط بودن فراهم علت به این وجود با ترباشند، تراکم کم بایستی گیاهی پوشش نظر از کوهستان گیاهی پوشش گسترش مناسبتر، شیب و ها سنگ جنس تر، یافته توسعه های خاک و سطحی های نهشته [29، ص 14] دارد بیشتری تراکم و وسعت غربی کوهستان به نسبت شرقی

آن تبع به دارند زيادي شيب و بوده و آندزيت كريستالي مرمر، آهك جنس از اكثرا ها دامنه غربي دركوهستان شرقي كوهستان به نسبت بخش اين در اي دامنه حرركات تسريع باعث و داشته كمتر گسترش نيز گياهي پوشش شده است.

با گياهي پوشش ، جنگل، پرجمعيت مسكوني منطقه و زراعي زمين شامل زمين كاربري مختلف واحدهاي نقشه براساس منطقه زمين كاربري نقشه (9 شكل) است يزرع لم زمين و پراكنده گياهي پوشش متوسط، تراكم اي ماهواره تصوير هوايي، هاي عكس طريق از البته . است شده تهيه استان گياهي پوشش و اراضي قابليت است شده تكميل و اصلاح فوق نقشه ميداني بازديدهاي و ¹² ام تي ايي سنجنده 30/6/1989 روز

بيشترين كه اند شده مشخص زمين كاربري روي بر كنوني اي دامنه حرركات ها دامنه ناپايداري ارزيابي جهت امتيازات ترتيب به و گرفته صورت فوق بندي دسته به دهي امتياز . است يزرع لم مناطق به مربوط ها ناپايداري ، جنگل، پرجمعيت مسكوني منطقه و زراعي زمين براي 2 و 5/1 ، 2/1 ، 8/0 ، 65/0 : از عبارتند شده داده (9 شكل) يزرع لم زمين و پراكنده گياهي پوشش متوسط، تراكم با گياهي پوشش

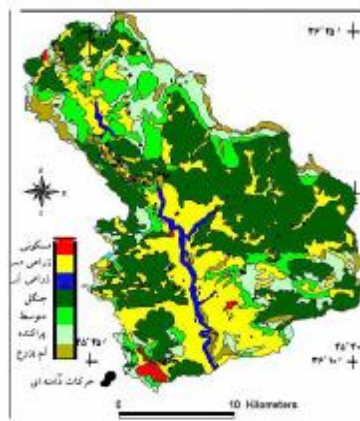


نسبي ناهمواري نقشه: (8) شكل



شود مي محسوب اي دامنه سنگي هاي ريزش اساسي عامل گرزال در درجه 45 از بيش شيب و زياد نسبي ارتفاع اختلاف: (4) عكس

¹² =ETM



آن روی بر ای دامنه حرکات پراکندگی با زمین سطحی پوشش و کاربری نقشه: (9) شکل



محور) شیخ پیر در لغزش زمین به منجر دامنه پای در جاده احداث و زراعی زمین به جنگل از زمین کاربری تغییر: (5) عکس است شده (سردشت-پیرانشهر)

منطقه ای دامنه حرکات کننده تحریک از عوامل یکی موستان و زراعی زمین به جنگل از زمین کاربری تغییر نتایج (5) عکس) کرد محسوب آنها ناپایداری در دیگر عاملی توان می را ها دامنه در جاده احداث همچنین است است شده درج (5) جدول در بالا موارد براساس امتیازدهی

4-5- زیرزمینی آبهای شرایط

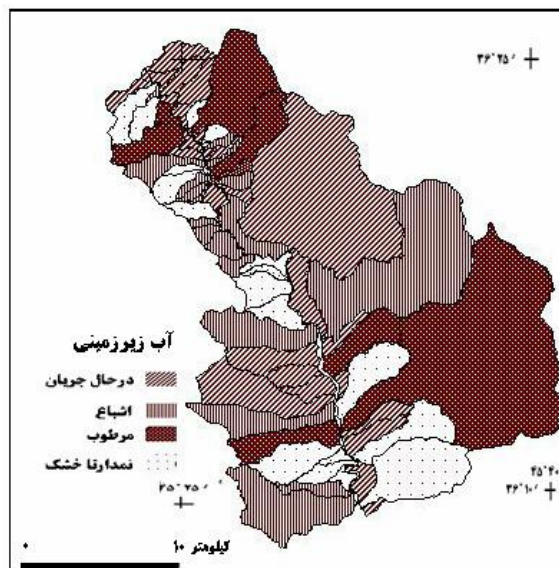
امتیاز جوی نزولات میزان و هوا و آب تیپ براساس گاه باشد ایستایی سطح نقشه فاقد منطقه که شرایطی در عامل نقشه تهیه به نسبت و برند می بکار زمینی زیر آبهای شرایط برای منطقه واحدهای امتیازدهی در یکسانی به نسبت اهرچای و رود هلیل های حوضه ای دامنه ناپایداری بندی پهنه و بررسی در شود نمی اقدام مربوطه حوضه در جوی نزولات میزان و هوا و آب تیپ اساس بر و نشده اقدام زمینی زیر های آب عامل نقشه تهیه مطالعات و سازندها نفوذپذیری اهرچای حوضه در و یافته اختصاص واحدها برای صفر یکسان امتیاز رود هلیل [2و4] است بوده امتیازدهی ملاک زمینه این در میدانی

حلقه 52 وجود به تنها سردشت آبیاری اداره گزارش در و بوده ایستایی سطح نقشه فاقد مطالعه مورد منطقه منطقه زمینی زیر آبهای مطالعه در واقعد جنوبی بخش در زاب رودخانه جوار در کلا که شده اشاره چاه که منطقه، خاک استعداد نقشه عامل این بررسی در لذا باشد نمی صحیح فوق های چاه به کردن بسنده تنها پژوهش در چون همچنین [14] است گرفته قرار استفاده مورد است، درخاک آب و حرکت زهکشی شرایط محتوی

می محسوب اساسی عوامل لیتولوژی نوع و زمین نفوذ قابلیت منطقه زیرزمینی آبهای سفره وجود و پراکندگی لذا دارند زیرزمینی آبهای سفره تشکیل جهت مساعدی شرایط سازندشان جنس دلیل به نفوذ قابل های زمین و شوند پراکندگی و ای آبراهه تراکم و لیتولوژی رابطه به الذکر فوق نقشه بر زمینی، علاوه زیر آبهای عامل بررسی در زمین نفوذپذیری درباره کلی دید طریق این از چون است شده توجه ها ناپایداری مطالعه و ارزیابی در ها چشمه (4 جدول) است بوده بالا موارد مکمل نیز میدانی مطالعات. آید می حاصل زمینی زیر های آب شرایط آن تبع به و نشانگر آبراهه بیشتر تعداد. دارد قرار متوسطی حد در و است 15/1 منطقه زهکشی تراکم میانگین کل در ارتباط زمین بودن نفوذ قابل غیر و پذیر نفوذ با هانسبت این فراوانی. است صادق نیز آن عکس و بهتر زهکشی و نفوذپذیری نامناسب زهکشی با های حوضه برای مربع کیلومتر بر کیلومتر یک حدود از زهکشی تراکم. دارد عالی زهکشی با های حوضه برای مربع کیلومتر بر کیلومتر سه حدود تا (62 و 1، 18، 60 های حوضه) زیاد طول کیلومتر 31/1، 38/1، 44/1، 48/1) با 72 و 12، 70، 27 های حوضه کند می تغییر کمتر پذیری و نفوذ نشانگر و داده نشان را متوسطی حد که دارند را زهکشی میزان بالاترین ترتیب به (مربع کیلومتر هر در آبراهه (4 جدول) باشد می نیز متوسط و نفوذپذیری زهکشی

زمین نفوذپذیری با لیتولوژی و زهکشی تراکم روابط: (4 جدول)

نام زیرحوضه	شماره حوضه	تراکم زهکشی	وضعیت زهکشی	وضعیت نفوذپذیری	لیتولوژی نوع
قولته	10	کم	نامناسب	زیاد	آبرفت - کریستالی آهک - مرمر - فیلیت - اسلیت
گورانگان	8	متوسط	متوسط	متوسط	آبرفت - فیلیت - اسلیت - کریستالی آهک - مرمر
بناوه	9	متوسط	متوسط	متوسط	آندزیت - آبرفت - فیلیت - اسلیت - کریستالی آهک - مرمر
شیوستل	12	زیاد	مناسب	کم	آندزیت - آبرفت - فیلیت - اسلیت - کریستالی آهک - مرمر
نلاس	13	متوسط	متوسط	متوسط	گابرو - آندزیت - آبرفت - فیلیت - اسلیت
گرژال	18	کم	نامناسب	زیاد	آندزیت
دگه	22	متوسط	متوسط	متوسط	دگرگونی آهک - شیل - آندزیت
آباد گوران	27	زیاد	مناسب	کم	کریستالی آهک - شیل - آندزیت - آبرفت
موسالان	32	متوسط	متوسط	متوسط	سنگ ماسه - شیل - آندزیت - آبرفت
شخل	47	متوسط	متوسط	متوسط	سنگ ماسه - شیل - آندزیت - آبرفت
گومان	55	متوسط	متوسط	متوسط	دولومیت - شیل - آن دگرگونی و آهک - مرمر - آندزیت - آبرفت
جر شیره	60	کم	نامناسب	زیاد	دولومیت - مرمر - فیلیت - آن کریستالی و آهک - شیل - آندزیت
ورگیل	62	کم	نامناسب	زیاد	دولومیت - سنگ ماسه - آندزیت - فیلیت - آبرفت
بلاو	64	متوسط	متوسط	متوسط	فیلیت - آبرفت
دره کاله	66	متوسط	متوسط	متوسط	فیلیت - آبرفت
گویز کانی	67	متوسط	متوسط	متوسط	کنگومرا - آهک - آندزیت - فیلیت - آبرفت
آباد وتمان	70	زیاد	مناسب	کم	فیلیت - آبرفت
آباد هند	72	زیاد	مناسب	کم	آندزیت - فیلیت - آبرفت



شکل 10) زیر آبهای شرایط نقشه: (10) شکل ، ای آبراهه تراکم وضعیت بر اساس درخاک آب و حرکت

شده تهیه زمینی پذیري نفوذ میزان

با زهکشی تراکم روابط جدول از ها حوضه در توان می را غالب لیتولوژی نوع با زهکشی تراکم رابطه نفوذپذیری سازندشان هستند بالا زهکشی تراکم دارای که های زیرحوضه اغلب. کرد استخراج غالب لیتولوژی دهد می نشان تقلیل اساس این بر نیز آنها زمینی زیر های آب میزان طبعاً که دارد کمتری.

شده انجام بندی رده آنبالاگان روش بر اساس و ترسیم زمینی زیر های آب شرایط عامل نقشه بالا موارد بر اساس دار نم ، 5/0 (تر تقریباً) مرطوب ، 8/0 اشباع ، 1 جریان درحال : است زیر ترتیب به ها رده از هرکدام امتیاز و به زیرزمینی های آب شرایط نقشه روی بر کاری واحدهای لایه اینکه ذکر به لازم. صفر امتیاز و خشک . 2/ 5 جدول در کاری واحدهای به امتیازات اختصاص نتایج . است شده همپوشانی امتیازات استخراج منظور (شکل 10) است مندرج.

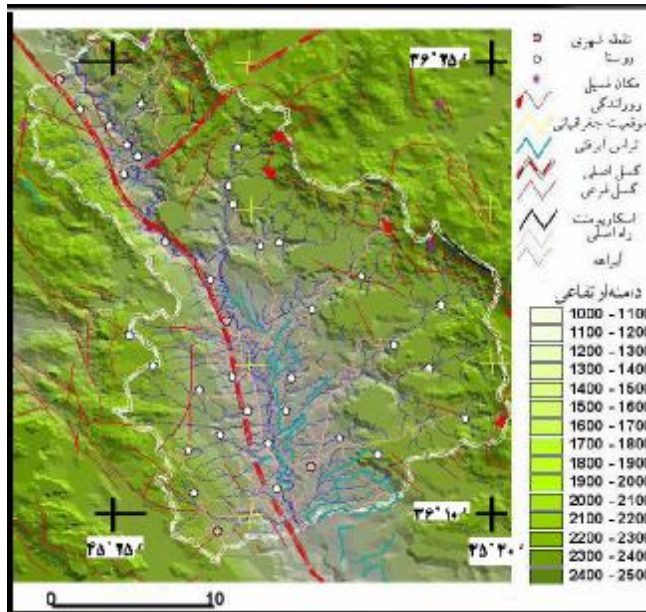
4-6- ساختاری وضعیت

چین و ها اسکارپومانته ها، لایه امتداد و شیب و فرعی، اصلی های گسل شامل شناسی زمین مهم ساختارهای است فوق موارد از متاثر شیب با ساختاری های ناپیوستگی ارتباط . هاست .

عوامل برای جدید اشکال ایجاد ضمن آورندمی وجود به که هایی نابرابری و سطح اختلاف با هاگسل مورد منطقه با رابطه در که] 15 [کنند می خلق ای تازہ فعالیت میدان (ای دامنه حرکات ویژه به) مورفوژنز زاب حوضه غربی شمال از غربی و شرقی بخش دو به منطقه کوهستان تقسیم از پیرانشهریس ، گسل مطالعه با . است شده کشیده زاگرس رورانگی موازات به منطقه در پیرانشهر گسل . گذردمی عراق کردستان و شمال تشکیلات . دارند خاصی تنوع مقاومت نظر از سنگی واحدهای ساختی زمین و تکنیکی عوامل نقش به توجه (است شده جدا شرق در کامبرین پره قدیمی های سازند از اصلی های گسله و رورانگی توسط منطقه جدیدتر (شکل 11).

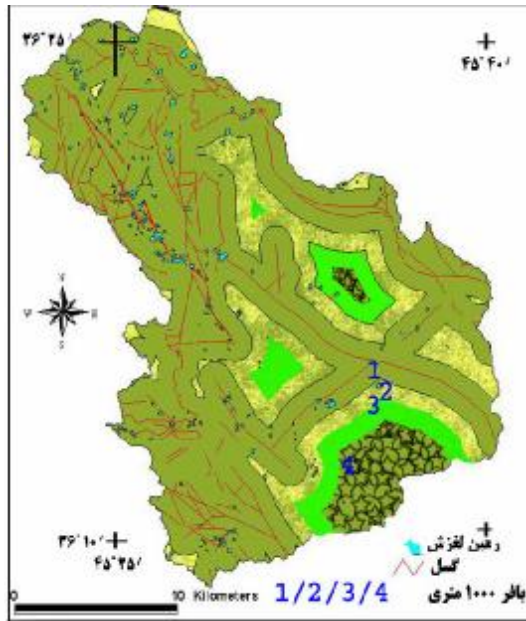
لذا نگرفته صورت منطقه این در ها دامنه شیب و ها ناپیوستگی ارتباط زمینه در تخصصی مطالعه چون (12) و (11) های شکل) اند شده استخراج شناسی زمین مهم ساختارهای مقاله این پیشینه منابع همانند

شناسی زمین مهم ساختارهای و منطقه ای دامنه حرکات رابطه تر دقیق ارزیابی و امتیاز بندی انجام جهت شناسی زمین مهم ساختارهای عنوان به ها گسل بندی حریم ای، دامنه حرکات سلولی بندی پهنه روش همانند امکان ها گسل با فاصله و ساختار وضعیت اساس بر امتیاز دادن امکان طریق این از. [12] است شده انجام واحدهای لایه اینکه ذکر به لازم . است دربرگرفته را رده 4 و بوده متر 1000 ها حریم فاصله . است شده پذیر به شده داده امتیازات. است شده همپوشانی امتیازات استخراج منظور به ها گسله بندی حریم نقشه روی بر کاری به امتیازدهی نتایج . باشد می 5/0 و 1 ، 5/1 ، 2 ترتیب به متري 4000 و 3000 ، 2000 ، 1000 های حریم است شده درج (5) شماره جدول در واحدها



ساختارهاي نقشه: (11) شكل

منطقه شناسي زمين مهم



حريم نقشه: (12) شكل
و متري 1000 فاصله

كلاس 4 اساس بر ها گسل بندي
اي دامنه حرکات و پراکندي موقعيت

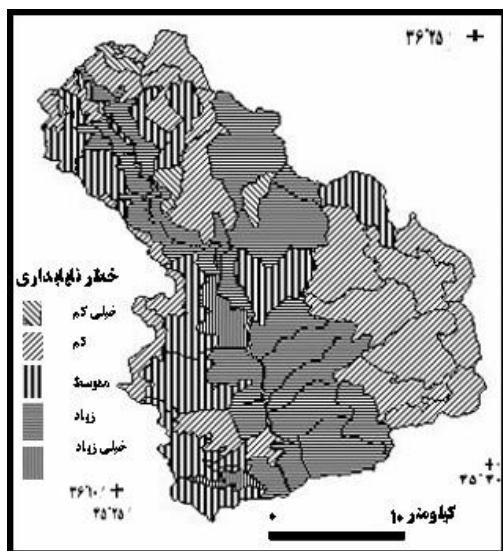
5- اي دامنه ناپایداری خطر بندي پهنه

به آنبالاگان روش اساس بر واحدها از يك هر در منطقه هاي دامنه ناپایداری در مؤثر عوامل بر اساس امتياز است. آمده دست به كل امتياز يك واحد هر براي امتيازات بندي جمع از پس است شده داده امتياز عوامل هادامنه ناپایداری در مؤثر عوامل به در امتيازدهي [16] [باشدمي دخيل فاکتورهاي تمام حاصل واحد هر كل در که اند بوده عمل ملاك (1و2و5) هاي جدول ناپایداری از نظر منطقه هاي دامنه بندي تقسيم و واحد در هر است شده تهيه اي دامنه ناپایداری خطر بندي پهنه نقشه ، پهنه هر هاي گروه زیر کردن دست يك با نهايت (شکل 13).

منطقه ای دامنه های ناپایداری مؤثر در عوامل به امتیازدهی نتایج: (5) جدول

واحد	مساحت به کیلومتر مربع	لینولوژی	وضعیت ساختاری	هندسه شیب	ارتفاع نسبی	زمین کاربری	آبهای زیرزمینی	میزان خطر	امتیاز کل
1	66/4	2	2	5/0	3/0	65/0	9/0	زیاد	35/6
2	53/8	2/1	5/1	5/0	1	8/0	9/0	متوسط	9/5
3	36/3	2	2	1	1	2/1	1	زیاد خیلی	2/8
4	63/2	8/1	1	8/0	6/0	65/0	6/0	متوسط	45/5
5	75/11	2	5/0	8/0	6/0	5/1	6/0	متوسط	6
6	91/3	8/0	5/0	1	3/0	65/0	5/0	کم	75/3
7	61/8	4/0	8/0	2/1	1	8/0	6/0	کم	8/4
8	77/4	4/0	2	8/1	6/0	8/0	7/0	زیاد	3/6
9	1/18	2/1	4/0	2/1	1	7/0	7/0	کم	2/5
10	64/7	2/1	3/0	5/0	6/0	5/1	7/0	کم	8/4
11	61/9	2	2	5/0	3/0	7/0	1	زیاد	5/6
12	53/13	2	1	8/0	6/0	8/0	4/0	متوسط	6/5
13	53/9	2	2	8/1	5/0	65/0	6/0	زیاد خیلی	55/7
14	29/4	4/0	1/0	7/1	6/0	2/1	7/0	کم	7/4
15	87/9	3/0	9/1	1	1	2	9/0	زیاد	1/7
16	31/2	4/0	1/0	7/1	1	8/0	3/0	کم	9/33
17	72/3	2	9/1	4/1	6/0	8/0	8/0	زیاد خیلی	5/7
18	68/0	3/0	4/0	8/0	1	8/0	4/0	کم	7/3
19	35/9	3/0	5/1	7/1	1	8/0	7/0	متوسط	6
20	57/2	8/0	8/1	8/0	6/0	2/1	1	زیاد	2/6
21	39/2	8/0	7/1	8/0	6/0	7/0	1	متوسط	6/5
22	38/2	3/0	9/1	5/1	6/0	8/1	9/0	زیاد	7
23	92/6	4/0	1/0	2/1	1	2	4/0	متوسط	1/5
24	02/3	4/0	1/1	8/0	3/0	8/0	8/0	کم	2/4
25	8/2	4/0	9/1	8/0	6/0	5/1	8/0	متوسط	6
26	74/2	4/0	3/0	5/0	1	8/1	4/0	زیاد	4/6
27	81/8	8/1	2	2/1	6/0	6/0	8/0	زیاد	7
28	48/6	5/1	3/0	5/0	3/0	7/0	5/0	کم	8/3
29	87/2	2/0	3/0	8/0	3/0	7/0	5/0	کم خیلی	8/2
30	59/1	1	1/0	2/1	6/0	8/0	4/0	کم	1/4
31	77/8	2/0	1/0	7/1	1	2/1	3/0	کم	5/4
32	99/6	4/1	3/0	2/1	6/0	8/0	3/0	کم	6/4
33	62/8	8/0	7/1	5/0	6/0	5/1	7/0	متوسط	8/5
34	89/3	2	2/0	5/0	6/0	5/1	6/0	متوسط	4/5
35	75/3	4/0	2/0	2/1	6/0	2/1	5/0	کم	1/4
36	66/18	2/0	1/0	8/0	6/0	8/0	1/0	کم خیلی	6/2
37	15/24	2	2/1	8/0	6/0	7/0	1/0	کم	4/4
38	12/7	8/1	3/0	7/1	1	7/0	7/0	زیاد	2/6
39	84/3	2	1	2/1	1	5/1	2/0	زیاد	9/6
40	23/4	3/0	2/0	2/1	6/0	6/0	1/0	کم خیلی	3
41	98/21	8/1	2/0	7/1	1	2	2/0	زیاد	9/6
42	03/5	8/1	3/0	7/1	6/0	5/1	4/2	زیاد	3/6
43	3/16	8/1	2	7/0	3/0	65/0	1	کم خیلی	45/6
44	37/20	2/1	5/1	8/0	6/0	6/0	4/0	متوسط	1/5
45	35/12	4/0	1	2/1	1	8/0	2/0	کم	6/4
46	75/10	4/0	2/0	7/1	1	2	2/0	متوسط	5/5
47	05/15	2/0	2/0	2/1	1	2	1/0	کم	7/4
48	18	2/0	2/0	7/1	1	5/1	1/0	کم	7/4

7/4	کم	4/0	5/1	6/0	2/1	8/0	2/0	21/10	49
6	متوسط	9/0	7/0	6/0	7/0	9/1	2/1	43/13	50
6	متوسط	9/0	7/0	6/0	7/0	9/1	2/1	99/10	51
6	متوسط	9/0	7/0	6/0	7/0	9/1	2/1	62/13	52
8/4	کم	2/0	8/0	3/0	2/1	3/0	2	95/19	53
2/4	کم	1/0	8/0	1	7/1	4/0	2/0	08/7	54
2/4	کم	1/0	8/0	1	7/1	4/0	2/0	27/11	55
3/4	کم	2/0	8/0	1	2	3/0	4/0	09/9	56
2/7	زیاد	5/0	7/0	6/0	7/1	7/1	2	12/12	57
45/7	زیاد	1	65/0	6/0	2	2	2/1	24/15	58
55/6	زیاد	9/0	65/0	3/0	7/1	8/1	2/1	65/4	59
2/7	زیاد	9/0	5/1	3/0	7/1	6/1	2/1	02/5	60



ای دامنه ناپایداری خطر بندی پهنه نقشه: (13) شکل

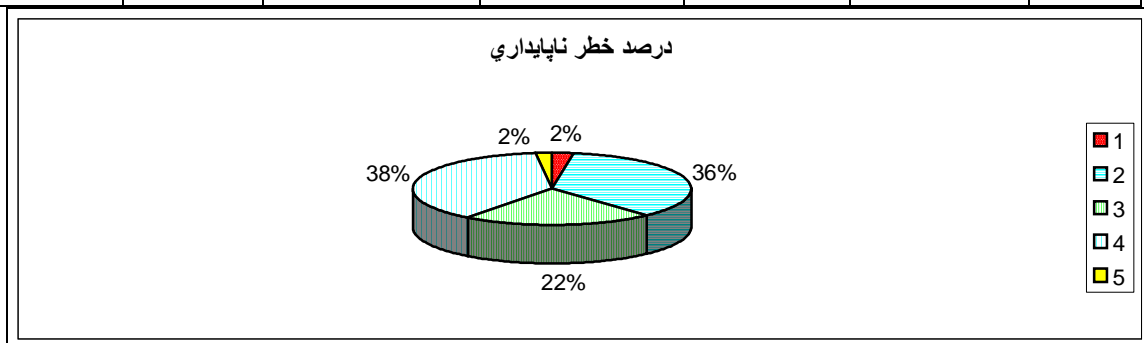
6- گيري نتيجه و بحث

بر علاوه ژئومورفولوژیک های پدیده ارزیابی و بررسی و بحث و است ژئومورفولوژی آزمایشگاه طبیعت مورد را حاصله نتایج و رسید منطقی نتایج به بتوان تا باشد میدانی کار های با توام بایستی حتما دفتری کار های لذا بوده عمل ملاک همواره روند این مقاله این نگارش در. سنجید را استنتاجات سقم و صحت و داد قرار آزمون است افزوده موضوع اهمیت بر شده مشاهده واقعیات با نتایج همخوانی

و غربی های دامنه از هر کدام در تفکیک به ها پهنه از هر کدام سطوح درصد شده، تهیه بندی پهنه نقشه اساس بر است (14) و شکل (6) جدول شرح به خطرناپایداری میزان بر اساس، پژوهش منطقه در زاب دره شرقی ناپایداری خطر منطقه درصد 2 فقط و است زیاد خیلی تا زیاد ناپایداری خطر دارای منطقه درصد 38 آن اساس داراست را کم خیلی ای دامنه

منطقه ای دامنه ناپایداری خطر های پهنه مساحت: (6) جدول

میزان خطر	کوهستان مساحت (کیلومتر مربع)	مساحت شرقی کوهستان (کیلومتر مربع)	مساحت غربی کوهستان غرب به نسبت	مساحت درصد نسبت شرقی کوهستان شرق به	کل مساحت به کیلومتر مربع	درصد کل مساحت
زیاد خیلی	88/12	-	18/8	-	88/12	48/2
زیاد	58/37	01/147	89/23	5/40	6/184	5/35
متوسط	62/73	28/42	8/46	6/11	9/115	3/22
کم	2/33	47/162	1/21	8/46	67/195	6/37
کم خیلی	-	46/10	-	8/2	46/10	2
جمع	29/157	23/362	100	100	53/519	100



شکل (14) = 5، کم = 4، متوسط = 3، زیاد، 2، زیاد، خیلی = 1: راهنما. منطقه ای دامنه ناپایداری خطر میزان درصد نمودار: (14) شکل کم خیلی

ها نقشه در عامل هر برای مجزا طور به آنها ایجاد در دخیل عوامل و ای دامنه های ناپایداری روابط متن در ای دامنه حرکات نقشه مطابقت و عامل های نقشه و الذکر فوق بندی پهنه نقشه دادن، تطبیق با. است شده منعکس دامنه ناپایداری ارزیابی ضمن منطقه های لغزش زمین در دخیل پارامترهای در دقت و عامل های نقشه و کنونی واقعیات با را آنبالاگان روش به شده تهیه ناپایداری بندی پهنه نقشه انطباق عدم یا تطابق توان می منطقه ای است طرح قابل زیر موارد رابطه این در لذا. داد قرار آزمون مورد منطقه

زمین مطابقت متوجه کنونی ای دامنه حرکات پراکندگی نقشه با ها ناپایداری خطر بندی پهنه نقشه انطباق با (شکل 17) شویم می زیاد خیلی و زیاد نسبی خطر های پهنه روی بر اخیر شده حادث های لغزش

در ها لغزش زمین عمده که شود می ملاحظه کنونی ای دامنه ناپایداری نقشه و لیتولوژی نقشه انطباق با (شکل 5) پیوند می وقوع به فیلیت با آندزیت تلاقی و محل کواترنری های ابرفت و شیل، فیلیت سنگی واحدهای

کنونی، های ناپایداری نقشه و ای دامنه ناپایداری بندی پهنه نقشه، شیب طبقات نقشه دادن مطابقت با همچنین چشمگیر (شرق در) زمزیران کوهستانی و منطقه (منطقه میانی بخش) گرزال گلوگاه در خصوص به شیب اثر با جنوبی بخش در البته. گیرد می دربر را زیاد تا متوسط های کلاس مذکور مناطق در ها دامنه شیب است. درواقع. است حاکم زیاد خیلی تا زیاد نسبی خطر شرایط، (درجه 15 از کمتر شیب) ها زمین بودن شیب کم وجود به جنگل تبدیل طریق از زمین کاربری در تغییر و لیتولوژی نوع (کله دشت) جنوبی بخش در کننده تعیین عامل زاب رود کناری فرسایش و اصلی جاده احداث البته باشد نمی چشمگیر شیب نقش و بوده زراعی زمین یا مرتع (شکل 7) است شده ای دامنه حرکات پذیری تحریک باعث ها دامنه پای باربرداری طریق از

نسبی ارتفاع که شویم می متوجه ای دامنه ناپایداری خطر بندی پهنه نقشه و نسبی ناهمواری نقشه انطباق با برای، اند کرده عمل آن از مستقل ها لغزش و زمین نداشته ای دامنه ناپایداری خطر بندی پهنه روی ای ویژه تاثیر بخش و بوده زیاد خیلی تا زیاد ناپایداری دارای کم نسبی ناهمواری با جنوبی بخش در کله هموار بخش نمونه در نسبی ناهمواری البته. است زیاد ناپایداری دارای نیز زیاد نسبی ارتفاع با نیز (گرزال گلوگاه) منطقه مرکزی نقشه که توپوگرافی، نقشه در کنونی ای دامنه حرکات پراکندگی رابطه به. است دخیل ای دامنه حرکت نوع تعیین (شکل 15) شود دقت است، شده استخراج آن از نسبی ناهمواری

هاي ناپايداري در گذار تاثير اصلي عامل نيز زمين سطح پوشش يا کاربري نوع که شود مي ملاحظه همچنين تحريك عملي زراعي زمين يا موستان مرتع، به جنگل تبديل ويژه به ها کاربري در تغيير ولي نبوده اي دامنه ها دامنه پاي در جاده احداث با منطقه طبيعت در انسان دخالت . شود مي محسوب ها دامنه ناپايداري در کننده در تغيير ، ها رودخانه بستر ماسه و شن از رويه بي برداري بهره ، گاز کشي کانال نظامي، هاي پايگاه ، ايجاد مهم عوامل جزو آنها به مشرف هاي دامنه شيب زدن هم بر و ها رودخانه حریم در دخالت و بستر مورفولوژي نسبي خطر هاي پهنه در اي دامنه ثباتي بي مهم عوامل فوق موارد . هستند منطقه اي دامنه حرکات کننده تحريك (9و2 هاي شکل) باشند مي زياد خيلي و زياد

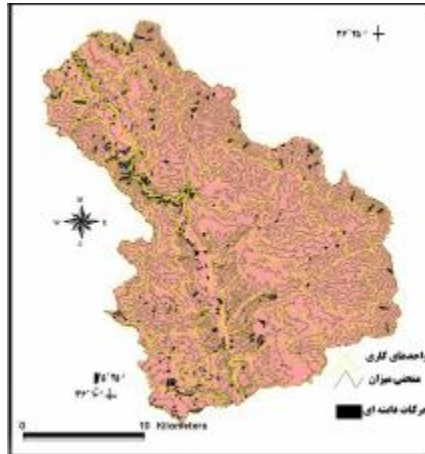
است نموده ايفاء منطقه هاي لغزش زمين در وقوع اي عمده نقش گسل خطوط وموقعيت ساختاري وضعيت سازند (گرژال گلوگاه) منطقه مرکز در غربي شمال -شرقي جنوب جهت با زاگرس اصلي گسل که طوري عنوان به ، ها گسل تطبيق در .است آورده وجود به ناپايدار هاي دامنه و نموده تکتونيزه شديد را آندزيت سخت در بيشتري اصلي هاي گسل گسترش ها دامنه ناپايداري بندي پهنه نقشه و منطقه شناسي زمين مهم ساختارهاي دارند مطابقت متوسط نسبي خطر پهنه با فرعي هاي گسل و شود مي ديده زياد خيلي تا زياد خطر هاي پهنه اغلب منطقه، هاي ناپايداري ايجاد در آنها از فاصله نقش و ها گسله خطر بندي حریم براساس (16شکل) (12و11هاي شکل)اند واقع متري 2000و1000 حریم دو در کنوني هاي ناپايداري

لغزش تحريك و ايجاد در بالاست زیرزميني هاي آب سطح که مناطقي در ويژه به نيز زیرزميني آبهاي شرايط در زميني زیر هاي آب داراي که) جنوب در کله هموار بخش نمونه عنوان به.است بوده موثر سطحي هاي باشد مي زياد خيلي و زياد نسبي خطر داراي و دارد بيشتري اي دامنه هاي ناپايداري (است بالاتري سطح

نقشه با کنوني هاي ناپايداري دادن مطابقت ، منطقه هاي ناپايداري حدوث در عوامل نقش ارزيابي به توجه با هاي ناپايداري خطر بندي پهنه جهت مناسب روشي آنبالاگان بندي پهنه روش ميداني، مطالعات و عامل هاي جزئي اصلاحي با و شده اجرا هيماليا در کوهستاني اي منطقه در فوق روش .باشد مي منطقه اين براي اي دامنه که معتقدند] 4 [زاده واميني اي اروميه.است اجرا قابل ايران شمال و غرب کوهستاني هاي حوضه در ويژه به بر نامبردگان .دارد مصداق کشور مناطق کليه براي زميني زیر آبهاي شرايط در اصلاحي اندک با روش اين زمين بندي پهنه در کاري واحدهاي تمام براي صفر يکسان امتياز و خشک شرايط منطقه، هواي و آب اساس کننده مشخص که خاک، استعداد پايه نقشه بر علاوه مقاله اين در ولي اند گرفته نظر در رود هليل حوضه لغزش ملاک زميني مطالعات و ها چشمه پراکندي ، زمين نفوذپذيري ميزان ، اي ابراهه تراکم است زهکشي وضعيت اند بوده امتيازدهي

پراکندي نقشه با (شده تهيه آنبالاگان روش به که) اي دامنه ناپايداري خطر بندي پهنه نقشه مقايسه با در را آنها مطابقت توان مي زميني هاي برداشت و ميداني مشاهدات مبناي بر شده تهيه کنوني اي دامنه ناپايداري . نمود ملاحظه موارد بيشتري

در بندي پهنه اين چند هر .دهد مي نشان منطقه اين براي را بندي پهنه اخير روش بودن مناسب مورد چنين زمين روي بر شده مشاهده هاي واقعي با زيادي مطابقت ولي شده انجام منطقه 50000/1 هاي نقشه مقياس زمين، سطح پذيري فرسايش وضعيت توان مي منطقه اي دامنه ناپايداري خطر بندي پهنه نقشه طريق از .دارد هاي زمين و روستاها از حفاظت جهت ها دامنه تثبيت به و نمود ارزيابي را رسوب حمل و رسوبگذاري ميزان خطر هاي پهنه براي ويژه به بزرگتر مقياس با هاي نقشه تهيه و تر تفصيلي مطالعات انجام لذا پرداخت زراعي باشد مي الزامي منطقه حساس مناطق صحيح مديريت و است ضروري زياد خيلي و زياد ، متوسط نسبي



دامنه حرکات تطبیق نقشه: (15) شکل

توپوگرافی نقشه با کنونی ای

ای دامنه حرکات نسبی خطر های پهنه و (منطقه شناسی زمین مهم ساختار های عنوان به) ها گسل تطبیق نقشه: (16) شکل

ای دامنه حرکات نسبی خطر های پهنه و کنونی ای دامنه حرکات تطبیق نقشه: (17) شکل

منابع:

[1]Anbalgan,R.;landslide hazard evaluation mapping in mountain terrain,Engineering geology,Vol 32, . 1992,pp.269-277

- و انسانی علوم دانشکده نشریه علیا، چای اهر منطقه در لغزش زمین خطر بندی پهنه شهرام؛ روستایی، [2] 97-122 صص، 1381، 9 شماره هشتم تبریز، سال دانشگاه اجتماعی
- [3]Anbalgan, R&Singh,B,landslide hazard risk assessment mapping of mountainous terrains :a case study from Kumaun Himalaya,India Engineering geology, Elsevier , Vol 43, (1996),pp.237-246
- رود،مجموعه هلیل آبخیز حوزه در لغزش زمین خطر ارزیابی محمدرضا؛ زاده، امینی و علی ای، ارومیه [4] 1377 تهران، ایران، در یونسکو ملی کمیون زمین، انتشارات رانش همایش دومین مقالات و انسانی علوم دانشکده ها، نشریه دامنه ناپایداری خطر بندی پهنه اصول و تحقیق روش شهرام؛ روستایی، [5] 55-76 صص، 1383، 15، شماره دهم، سال تبریز دانشگاه اجتماعی
- [6]Anbalgan R,Sharma L&Tyagi. S,landslide hazard zonation(LHZ)mapping of a part of Doon valley,Garhwal Himalaya,India,pp.253-260,in environment management,Geo-water Eng-Aspects,choudhury&sivakumar(eds),Balkema Rotterdam , 1993
- کمی، روش از استفاده با ورزقان نصیرآباد روستای در لغزش زمین وقوع علل بررسی شهرام؛ روستایی، [7] 34الی23 صص، 1383، 32 شماره هشتم دوره تهران، مدرس تربیت دانشگاه مدرس نامه فصل . 1374 . تهران ، پرورش و آموزش ، وزارت درسی کتب پخش ایران، مرکز جغرافیای الله؛ فرج محمودی، [8] 1339 تبریز، شفق، چاپ 2 کاظم، ج ودیعی ترجمه ایران، غرب جغرافیای ژاک؛ دمورگان، [9] 1355 کشور، تهران، شناسی زمین سازمان ایران، انتشارات شناسی زمین بر ای دیباچه حسن؛ محمد نبوی، [10] .
- [11] 218 صص، 1375 تهران، سازه لغزش، انتشارات زمین محسن؛ جعفری، شریعت
- دامنه حرکات مستعد نواحی تعیین در GIS (سلولی) ماتریسی تحلیل روش، ارزیابی منیژه تالی، قهرودی [12] 1383 . تهران اسلامی، آزاد دانشگاه انتشارات - دوم شماره اول، سال، سرزمین نامه فصل، ای
- [13]Cook.R.u& Doornkamp,J.C,Geomorphology in environmental management ,second edition press,oxford, . 1990,p. 507
- [14] 1379 تهران، ناقوس انتشارات، موکریان کردستان طبیعی جغرافیای سعید؛ خضری [14] قوس، نشر، محیط مدیریت و سرزمین آمایش در ژئومورفولوژی کاربرد؛ عبدالحمید اصل، رجایی [15] 1373 . تهران
- [16]Anbalgan, R, Terrain evaluation and landslide hazard zonation for environmental regeneration and landuse planing mountainous terrain in proc.6th Inter.sym.on landslides D.H.Bell(editor). christchurch ,N.Z. ,1992 ,pp.861-868
- آلوت و سردشت 100000/1 و مهاباد 250000/1 شناسی زمین های نقشه؛ کشور شناسی زمین سازمان [17] 1370 و 1380.
- [18] 1370-1376، سرتکه، ربط شهرک میرآباد، سردشت توپوگرافی های نقشه؛ مسلح نیروهای جغرافیای سازمان [18] 1376