



## پهنه بندی پتانسیل وقوع ناپایداری های دامنه ای با تاکید بر جریان های واریزه ای

### در حوضه کوهستانی سرآسیاب ( زون بینالود )

دکتر ابوالفضل بهنیا فر، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مشهد، گروه جغرافیا، مشهد، ایران

ریحانه برومند، دانشجوی دکتری ژئومورفولوژی، دانشگاه فردوسی مشهد

#### چکیده

حرکات دامنه ای در نواحی کوهستانی ایران از تهدید های مکرر هستند که تهدید بلقوه ای در زندگی، تجهیزات، امکانات و راه های حمل و نقل می باشند. در نواحی کوهستانی راههای جاده ها تحت تاثیر زیاد خطرات خاصی مثل تکرار ریزش های سنگی و شکستن سنگ ها هستند. با توجه با تشدید کاربری زمین و هم چنین وجود سازند های سست و سطحی در قسمت شمال شرق کشور در زون بینالود و استقبال عمومی از این منطقه بیلاقی و نیز با وقوع زمین لغزه های کوچک و متوسط نیاز به مطالعه در ارتباط با این مخاطرات طبیعی محسوس می گردد. بادر نظر داشتن جاذبه های گردشگری در این حوضه آبریز- تشدید این حرکات توده ای دامنه ممکن است منجر به مخاطرات محیطی و کاتاستروفیسم گردد. در این مطالعه خطر وقوع حرکات دامنه ای و جریان های واریزه ای در محدوده حوضه آبریز زشک با استفاده از مدل تجربی آنبلاکان با در نظر گرفتن 6 متغیر مورد ارزیابی قرار گرفته شد. طبق نتایج بدست آمده از بکار گیری مواردی از قبیل عوامل توپوگرافی-زمین شناسی- کاربری زمین- شبکه زهکشی رودخانه ای- گسل ها- پوشش گیاهی- و در نهایت ایجاد نقشه های واحد های کاری و پهنه بندی حوضه مورد مطالعه به مناطقی با ناپایداری کم- متوسط- شدید و هم چنین نتایج حاصل از بررسی میدانی: در بخشهای جنوبی حوضه به دلیل ارتفاعات زیاد- افزایش شیب دامنه ها به سمت جنوب حوضه- وجود سازندهای سست و سطحی- عوامل آنتروپژنیک و فشار زیاد جمعیتی و تشدید کاربری زمین در سازند های سست فیلت مشهده به صورت باغات در شیب های زیاد- بهره برداری غیر اصولی از آب رودخانه و استفاده از تراس های آبرفتی در دامنه های پرشیب- مهم ترین عوامل تشدید کننده وقوع جریان

های واریزه ای بویژه لغزش در محدوده مورد مطالعه می باشد. خطر وقوع این حرکات از شمال به جنوب حوضه با افزایش تاثیرات عوامل مذکور افزایش قابل ملاحظه ای دارد.

### واژگان کلیدی

جریانهای واریزه ای- حوضه آبریز سرآسیاب - مدل تجربی آنپلاکان - ناپایداری دامنه ای و مخاطرات طبیعی

### مقدمه و طرح مسئله

شناسایی مکان ها با پتانسیل بالای وقوع زمین لغزش ها برای مقابله با آن از اهمیت بالایی برخوردار است. تپه ری و همکارانش در سال 2007 میلادی برای فعالیتی که در زمینه ارزیابی نواحی مستعد زمین لغزش در محیط های پیچیده کوهستانی جنوب شرقی فرانسه انجام داده اند از تلفیق الگوهای احتمال باروش آماری (BSA) و از تکنیک (GIS) برای ارزیابی خطر زمین لغزش استفاده کردند. لغزش های دامنه ای و انواع ناپایداری های دامنه ای در نواحی کوهستانی زون بینالود از دهه 70 به این طرف تشدید شد. (زمردیان 86-1384) خساراتی که حرکات دامنه ای و توده ای تخریبی در سطح حوضه های آبریز مناطق کوهستانی بینالود به وجود می آورند هر ساله در حال گسترش می باشند از آنجایی که اغلب این حوضه ها مانند اسجیل - فریزی - جاغرق و شاندیزو طبقه که از جمله مناطق توریستی مشهد به شمار می روند از نظر گسترش و وقوع جریان های واریزه ای و زمین لغزش ها می توانند موجبات خسارات اقتصادی و تلفات جانی را فراهم آورند. میزان متوسط بارش سالانه در بخش شمالی دهستان شاندیز برابر با 285/5 و در بخش جنوبی ایستگاه زشک 382 است. که این بارش ها یکی از مهم ترین مکانیسم ها در ایجاد حرکات دامنه ای می باشند. پهنه بندی خطر زمین لغزش ها و حرکات واریزه ای با روش تجربی آنپلاکان در نواحی کوهستانی بینالود و کپه داغ انطباق پذیری متناسب تری نسبت به روش های پراکنده میدانی داشته است (بهنیافر و ولایتی 127-1386) ساده ترین و در عین حال مناسب ترین روش ها در پهنه بندی خطر حرکات توده ای و زمین لغزش ها مربوط به روش ها و تکنیک های اولیه می باشد که بر تحلیل همپوشانی نقشه های عامل وزن دهی و ترکیب آن ها استوار میباشند. (بهنیافر - منصور 26-1386).

### موادها و روش ها:

در این مطالعه روش پژوهش بصورت ، تجربی و تحلیلی و به شیوه استقرایی صورت گرفته است. ابتدا فاکتورهای ماثر در شکل گیری و تشدید حرکات دامنه ای و جریان های واریزه ای از طریق مطالعات کتابخانه ای و بررسی های میدانی و عکس های هوایی مورد ارزیابی قرار گرفتند سپس با توجه به اطلاعات و آمار اخذ شده از ساز مان های مربوطه نظیر ( بارش - تبخیر- سیل - ..... ) برای هر یک از شاخص ها نمودار هیستوگرام ترسیم و با توجه به مدل مورد استفاده نقشه های عامل تهیه گردید. مهم ترین ابزارهای پژوهش نقشه های توپوگرافی - شیب - زمین شناسی - کاربری اراضی - شبکه زهکشی و پوشش گیاهی است (بهنیافر - منصوری 33- 1386 ) نقشه های عامل در محیط نرم افزاری ( GIS ) ترسیم و بر مبنای بیشترین تاثیر عوامل امتیاز بندی شده اند که تحت عنوان نقشه واحدهای کاری - نقشه شماره (7) - در متن قابل مشاهده می باشد . در این تحقیق از مدل تجربی آنبالگان به منظور پهنه بندی ناپایداری های دامنه ای استفاده گردیده است با توجه به مجموع امتیازات و مساحت آن در حوضه آبریز خطر وقوع ناپایداری و جریان های واریزه های پهنه بندی شد. اساس کار پهنه بندی به شرح زیر می باشد اساس کار پهنه بندی به شرح زیر می باشد

الف: ابتدا برای انتخاب هر یک از واحد های کاری از نقشه توپوگرافی - و شبکه هیدروگرافی استفاده شده است

ب: نقشه های عامل که شامل توپوگرافی - زمین شناسی و کاربری اراضی و پوشش گیاهی و لیتولوژی بود برای امتیاز دهی متغیر ها مورد بهره برداری واقع شد.

ج: وزن دهی عوامل ماثر بر جریان های واریزه ای برای هر یک از واحد های کاری با در نظر گرفتن حداکثر امتیاز محاسبه شده اند.

د: در نهایت نقشه های پهنه بندی خطر وقوع جریان های واریزه ای با استفاده از فراوانی وزن ها بدست آمده است.

لازم به ذکر است که بانک اطلاعاتی داده ها از طریق نقشه های 1:25000 و 1:50000 و 1:100000 به ترتیب برای جریان های سطحی - توپوگرافی و زمین شناسی در محیط نرم افزاری سیستم اطلاعات جغرافیایی<sup>1</sup> به صورت نقشه های عامل برای ارزیابی هر یک از شاخص های مذکور برای تهیه جدول استاندارد مورد استفاده قرار گرفته اند. جدول شماره (2). این سیستم جایگاه مهمی را در زمینه در پهنه بندی خطر لغزش پیدا کرده است توانایی خاص این سیستم در مدیریت .بهنگام سازی اطلاعات و قابلیت الگوسازی و تحلیل آن موجب شده که بتواند در تحلیل ها و ترکیب اطلاعات بسیار کارآمد باشد ( فرج زاده و منتظر القائم 248 -1375)

#### موقعیت محدوده مورد مطالعه

حوضه آبریز زشک که در عرض جغرافیایی (  $36^{\circ}, 24'$  ) تا (  $36^{\circ}, 14'$  ) و طول جغرافیایی (  $59^{\circ}, 21'$  ) تا (  $59^{\circ}, 3'$  ) قرار دارد بخشی از حوضه آبریز کشف رود محسوب می شود- مساحت حوضه (203/599) و محیط آن (77/248) می باشد و از سمت شرق با حوضه آبریز گلستان از غرب با حوضه آبریز دولت آباد از شمال دشت کشف رود از جنوب به خط الراس بینالود محدود می شود رودخانه های این حوضه از دامنه های شمالی بینالود سرچشمه می گیرند(خالصی -41-84). شکل حوضه از نظر ظاهری متفاوت سه تیپ عمده کشیده - پهن - بادبزنی می باشد. ارتفاع حوضه از سطح دریا (1411)متر می باشد (همان منبع). منطقه مورد مطالعه که کوهپایه های شمالی رشته کوههای بینالود می باشد را می توان جزء بخش تکتونیکی البرز شرقی (اشتوکلین، نقل از علوی نائین 1972) و یا حوضه رسوبی کپه داغ - بخش بینالود (نبوی 1355) در نظر گرفت (خاتونی ملایوسفی، 1379، 15و19). رودخانه شاندیز که از خط الراس های ارتفاعات بینالود سرچشمه می گیرد و تا سر آسیاب در خروجی حوضه جریان می یابد دارای شاخه های فرعی زیادی بوده که سرانجام همگی آنها به سوی رودخانه سرآسیاب زهکشی می شوند. این رودخانه از به هم پیوستن شاخه های زشک، کنگ و نغندر به وجود می آید. هر چه سمت پائین دست حوضه پیش می رویم به تدریج از تاثیر ارتفاعات کاسته می شود.

#### امتیاز گذاری و وزن عامل های موثر در ناپایداری های حوضه

<sup>1</sup> - GIS

عامل لیتولوژی و زمین شناسی حوضه

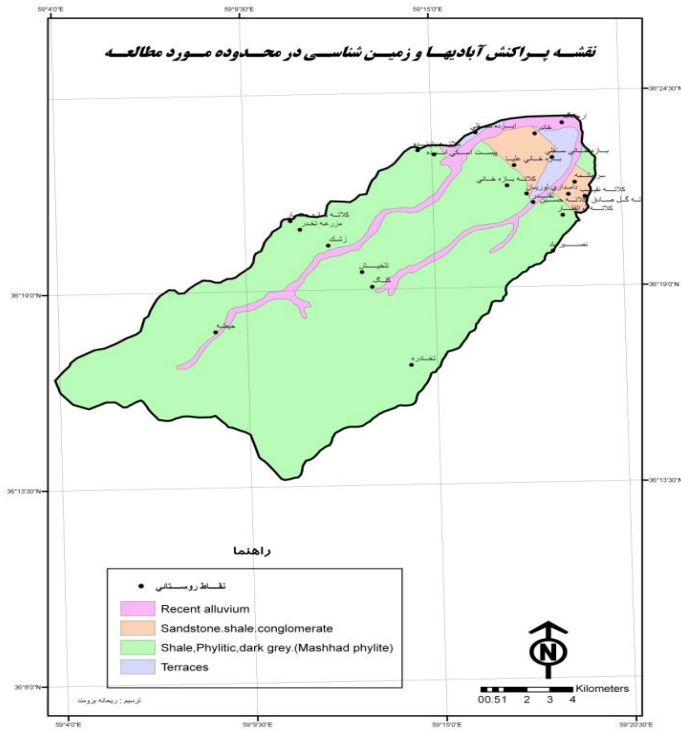
با توجه به اهمیت شناخت سازندهای موجود در ارزیابی تاثیر میزان شدت و ضعف مقاومت این سازندها در تحریک حرکات توده ای و جریان های واریزه ای و عملکرد مائثر این سازندها در تشدید حرکات دامنه ای ، شامل جداول ذیل می باشد

جدول شماره (1)- بررسی دوران و نوع سازند در حوضه مورد مطالعه- ماخذ : درویش زاده -23-1383

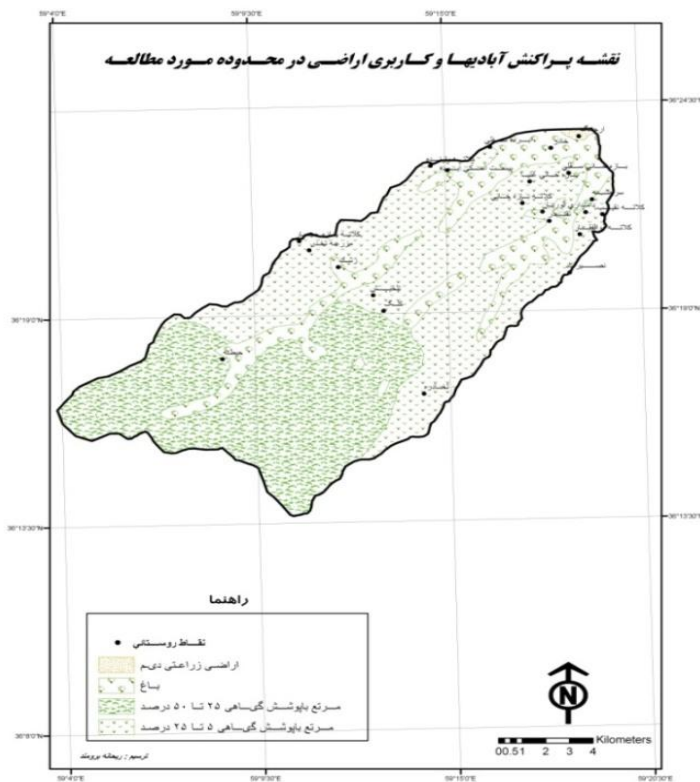
دوران سازند	تشکیلات
سازندهای پرکامبرین و پالئوزوئیک	دولومیت سلطانیه و سازند لالون میلا و لایه های سیلورین و دونین سازند بهرام و سری دگرگونی رسوبی و اولترا بازیک پرمین
سازند های مزوزوئیک	وراسیک میانی رسوبات تریاس فوقانی و ژوراسیک یرین و رسوبات کرتاسه زیرین
سازند سنوزوئیک	گنگلومرای پالئوسن- کنگلومرای ائوسن-رسوبات نئوژن - کوآترنر- آذرین درونی

لیتولوژی حوضه آبریز زشک - سرآسیاب شماره(2)

فیلت مشهد : شامل شیل های فیلتی و اسلیت های مربوط به ژوراسیک
سازند های ماسه سنگ های سیال : میان لایه های شیل (تریاس فوقانی)
سازندهای سری میان : ماسه سنگ - شیل - کنگلومرا
سازند های کنگلومرا و ماسه سنگ های درشت
رسوبات آبرفت های کم ارتفاع و پادگانه های آبرفتی جوان و درشت



نقشه شماره (1)



نقشه شماره (2)



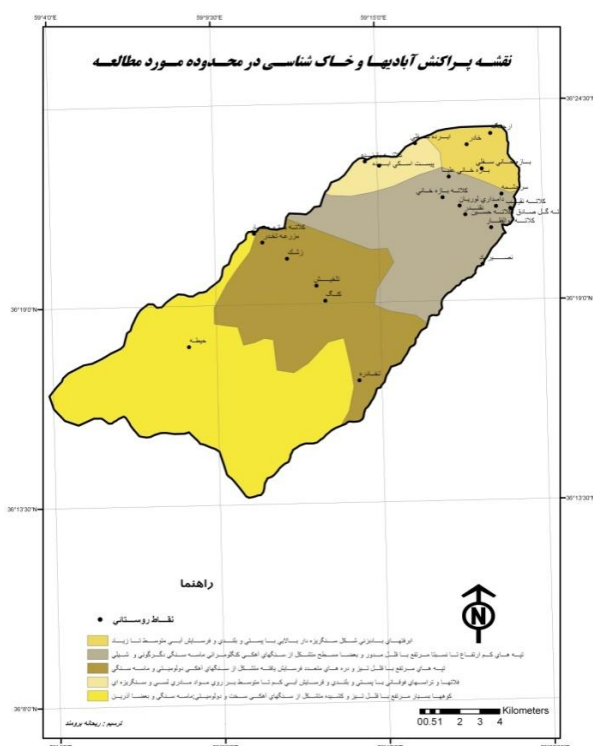


### عامل زمین ساخت و تکتونیک

در مناطقی که پراکندگی خطوط گسل از سایر نقاط بیشتر است می توان شاهد تعدد و تنوع حرکات توده ای به خصوص وقوع زمین لغزش ها بود بنابراین نه تنها عامل تکتونیک به طور مستقیم با تحریک سازند های سست باعث وقوع حرکات دامنه ای بویژه لغزش ها می شوند بلکه به طور غیر مستقیم نیز باعث ناپایداری دامنه ای می شوند (رجایی 1382) آب از طریق نفوذ به درز و شکاف های حاصل از شکست و گسل و با از بین بردن چسبندگی بین ذرات سبب کاهش ضریب پایداری در روی دامنه های شیب دار شده در نهایت گسیختگی و لغزش در دامنه ها به وقوع می پیوندد (بهنیافر-قنبرزاده 111-1384) عمده ترین گسل های منطقه شامل گسل های رورانده و گسل های امتداد لغز می باشند ( زمردیان 208-1383). الف - گسل طرqbه - آغنج طول آن بیش از 50 کیلومتر بوده و جابجائی آن بیشتر از 2000 متر است و بین شاخه های شمالی و جنوبی این گسله رسوبات معادل سازند شمشک قرار گرفته است . ب - گسل رورانده دیزباد - خرو : ادامه این گسل از دو سوی خاوری - باختری به خارج از محدوده ورقه کشیده می شود. شیب آن به سمت شمال خاوری بوده و در نقاط مختلف از 25 تا 55 درجه متغیر است. ج - گسل رورانده بینالود: طول آن در حدود 100 کیلومتر در یال جنوبی بینالود قابل پیگیری است. شیب آن متغیر و از 40 تا 60 درجه می باشد. د- گسل رورانده کوه خلخال: گسل مذکور سبب رخنمون سازندهائی چون سلطانیه، لالون و میلا در این منطقه شده است. روند این گسله به گونه ای است که مجموعه سنگ های فوقانی آن تشکیل ناودیسسی نامتقارن داده اند. شیب آن در یال جنوبی 25 تا 30 درجه و در یال شمالی حدود 70 درجه است. (پورلطیفی، نقشه زمین شناسی 1:100000).

**عامل پوشش گیاهی و کاربری زمین** در حال حاضر بعلت دخالت عوامل مخرب انسان و دام تنوع گونه ای در منطقه چندان مشهود نیست اما آثار و شواهد نشان می دهد که در گذشته نه چندان دور پوشش گیاهی منطقه غنی و از تنوع گونه ای برخوردار بوده است(اثار باقیمانده از ارس و ارغوان ) در منطقه علاوه بر پوشش گیاهی طبیعی باغات و درختان دست کاشت در حاشیه رودخانه در محل های دارای شیب کم با خاک عمیق مناسب هستند به چشم می خورد.با از بین رفتن پوشش گیاهی مرتعی و تبدیل این اراضی با شیب زیاد به اراضی دیم و باغات در روی دامنه ها، به تدریج خاک حاصلخیزی خود را از دست داده و به مرور از بین رفته و سنگ مادر نمایان می گردد . در تمام مناطق حوضه این نوع فرسایش مشاهده می شود - بررسی های انجام شده نشان می دهد که توسعه و گسترش هرزآب با نفوذپذیری کم و شدت بارندگی زیاد افزایش می یابد که مربوط به محدودیت

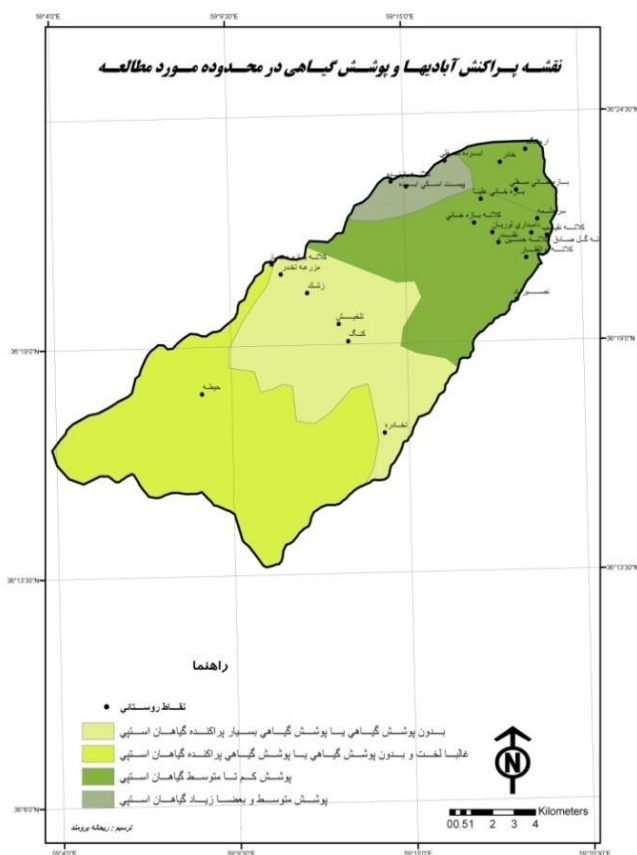
ظرفیت نفوذپذیری سازند زیرین می گردد. نواحی با پوشش گیاهی ضعیف و یا فاقد آن مساعد برای ناپایداری بیشتر می باشد. کاربری زمین ویژگی های سطحی زمین راتحت تاثیر قرار می دهد و سبب تغییر رفتار در آن در مقابل فرایند های زمین شناسی حاکم بر منطقه از جمله هوازدگی و فرسایش می شود و در نتیجه ویژگی های ذاتی زمین را از نظر خواص مهندسی متأثر می سازند ( ارومیه ای 307-1377)



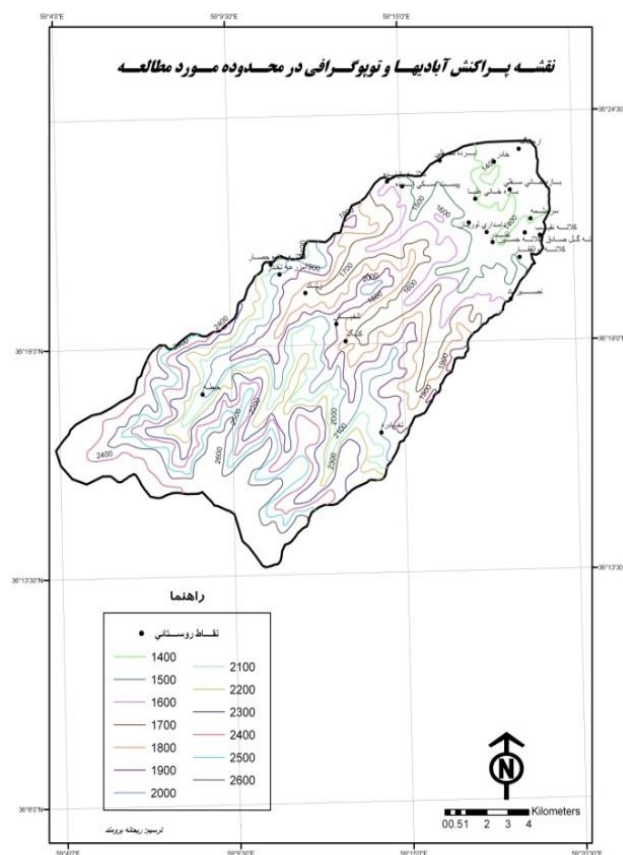
نقشه شماره (3)

عامل توپوگرافی حوضه آبریز

ارتفاعات بینالود به صورت شمال غرب - جنوب شرق به موازات دشت مشهد - چناران کشیده شده است و رشته کوههای البرز را به بلندای ایران مرکزی پیوند می دهد بلندترین نقطه ارتفاعی آن 3247 متر ارتفاع دارد بعلت ارتفاع زیاد این کوهها بخش عمده ای از بارش سال به صورت برف می باشد بلندترین نقطه ارتفاعی حوضه مورد مطالعه در نزدیک خط الراس بینالود زنبورگاه با 3251 متر در بالا دست حوضه و پایین ترین ارتفاع آن در محل خروجی حوضه در محل سرآسیاب با 1250 متر می باشد . روستاهای آن هم در مناطق دشتی و هم کوهستانی می باشند.آبادی های زشک بین تراز 1700-1800 متر دیده می شوند.



نقشه شماره (5)



نقشه شماره (4)

### عامل شیب حوضه آبریز

شیب و مورفولوژی دامنه ها تاثیر بسیار زیادی در وقوع حرکات دامنه ای دارد. (دایاولی 2002). همچنین شیب حوضه های آبخیز اثر بسیار زیادی در واکنش هیدرولوژیکی حوضه ها دارند به طوری که سرعت و جریان های سطحی به طور مستقیم به شیب بستگی دارد. افزایش سرعت آب نیروی جنبشی آب و در نتیجه قدرت تخریب و حمل رسوب را افزایش می دهد. تغییرات نفوذ آب در خاک نیز وابسته به تغییرات شیب می باشد در نتیجه حجم سیلاب و جریان های سطحی مستقیماً با شیب وابسته اند. (پزشکی 49-1385)

جدول شماره (3) طبقات شیب حوضه آبریز زشک

ماخذ: سازمان آب منطقه ای

طبقات شیب	مساحت-کیلومتر مربع
0-2	1.99
2-5	11.75
5-8	10.88
8-12	1.31
12-20	11.10
20-40	106.63
40-60	56.54
+60	3.50

جدول شماره (4) محاسبه وزن های عوامل تاثیر گذار در ارزیابی وقوع ناپایداری دامنه ای و حرکات توده ای به روش آنبالکان

در حوضه آبریز زشک- امتیاز گذاری بر مبنای جدول آنبالکان صورت گرفته است

شماره واحدکاری	سازندزمین شناسی	گسل	کاربری زمین	شیب و توپوگرافی	و رطوبت و زهکشی	پوشش گیاهی	مجموع امتیاز	ناپایداری	مساحت (هکتار)
1	1.2	1.9	0.7	1.8	0.9	0.6	7.1	متوسط	1393.9301
2	1.5	1.1	1.3	2	0.9	0.4	7.2	متوسط	571.03998
3	1.7	1.7	2	1.8	0.75	0.7	8.65	شدید	2346.8799
4	1.5	1.7	0.9	2	0.8	0.5	7.4	متوسط	1780.76
5**	2	2	1.8	1.6	0.9	0.8	9.1**	شدید**	2147.78198
6	1.9	1.4	1.5	1.5	0.7	0.6	7.6	متوسط	1834.63
7	1.7	1.5	1.3	1.8	0.7	0.8	7.8	متوسط	2473
8	2	1.7	1.8	1.5	0.6	0.9	8.5	شدید	1651.3101
9	2	1.2	1.8	1.7	0.5	0.8	8	شدید	2882.04
10	1.3	0.9	1.9	0.9	0.3	0.9	6.2	کم	2389.1599
11	1.2	0.5	1.9	0.5	0.3	0.9	5.3	کم	600.04303
12	1.2	0.4	2	0.4	0.2	1	5.2	کم	1161.45
13**	1	0.4	2	0.3	0.1	1	4.8**	کم*	308.826

توضیحات: علامت \*\* - بیانگر شدیدترین ناپایداری با توجه به مجموع امتیازها می باشد

ترین ناپایداری با توجه

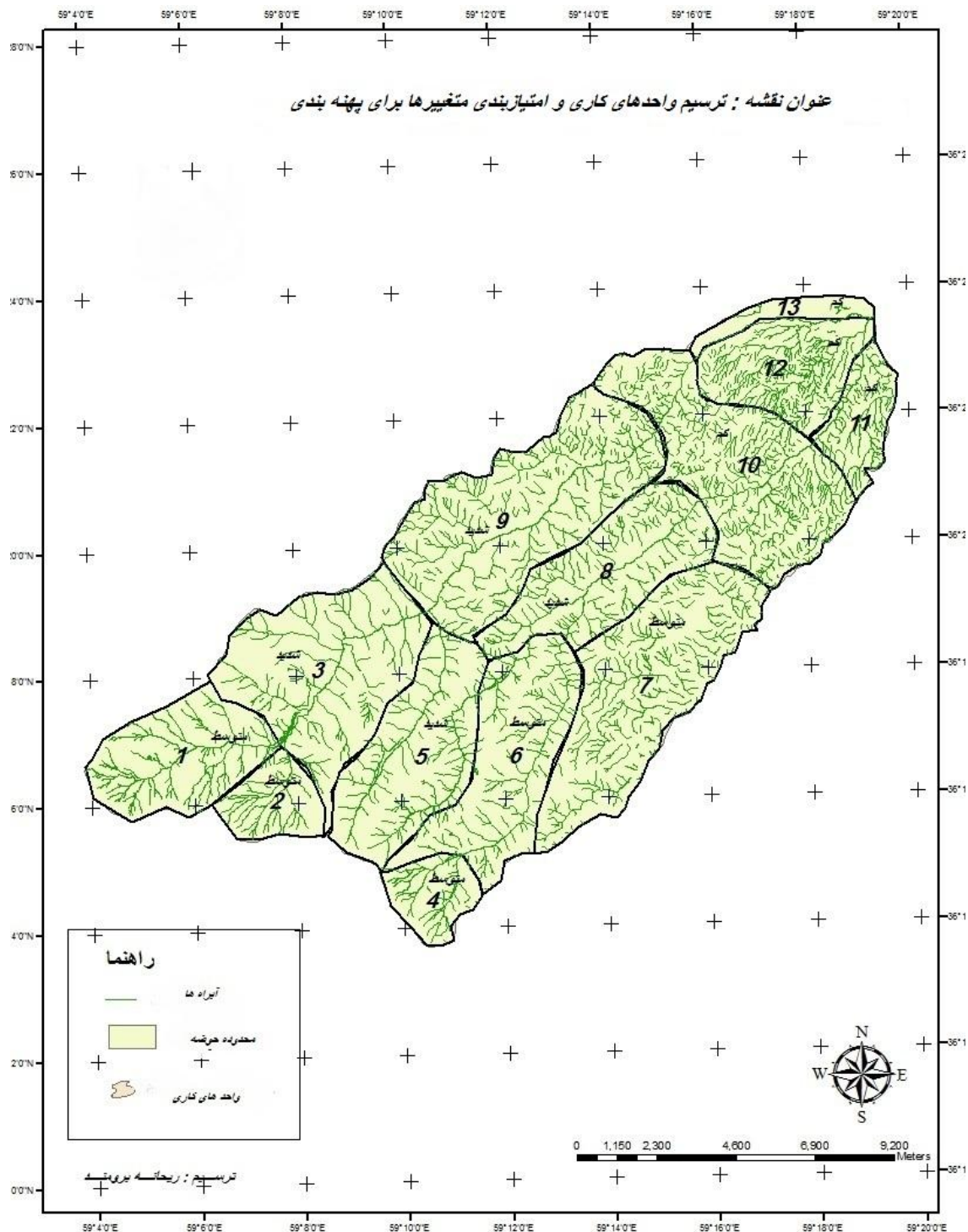
علامت: \*\*- بیانگر کم

باشد

طبقات	دامنه امتیاز
4-7	خطر ناپایداری کم
7-8	خطر ناپایداری متوسط
+8	خطر ناپایداری شدید

به مجموع امتیازها می

جدول شماره (5) پهنه بندی خطر حرکات و ارزیابی آن در محدوده مورد مطالعه



نقشه شماره (7)

## نتیجه نهایی:

باتوجه به اینکه قسمت اعظم حوضه آبریززشک در منطقه کوهستانی است و همچنین 3 ماه از سال درجه حرارت زیر صفر می باشد پدیده یخ شکافتگی - هوازدگی مکانیکی - غالباً در این منطقه دیده می شود. مجموع بارندگی حوضه در حدود 300 میلی متر است و در قسمت های پائین دست حوضه به بیش از 200 میلی متر می رسد. با ایجاد هرزاب ها و گسترش تدریجی آنها در روی دامنه، ابعاد شان توسعه یافته و به شیار تبدیل می گردند، ابعاد شیارها متفاوت بوده و بستگی به عوامل گوناگون دارد. زمانی که شدت باران زیاد است ظرفیت شیارها افزایش یافته و در این حالت تخریب در داخل شیار شدت می یابد. در سنگهای کم مقاوم که فرسایش و هوازدگی مکانیکی قشر ضخیمی از مواد واریزه ای را روی سنگ اساس دامنه به وجود آورده اند، آبراهه ها طی فرآیند فرسایش شیارهایی را به وجود می آورند. این فرسایش در بالادست حوضه دیده می شود. در مناطقی که بارندگی بیشتر از 300 میلی متر است فرسایش شیارها توسعه یافته و به آبراهه تبدیل می گردد. پروفیل آبراهه در قسمت های بالادست حوضه زشک و کنگ که بارندگی کمی بیش از 300 میلی متر می باشد، دیده می شود که عامل مهمی در شکل گیری ابتدایی حرکات دامنه ای دارند. ماسه سنگ های خرد شده در اثر شدت هوازدگی مکانیکی در ارتفاع بیش از 2000 متری به صورت واریزه های سست در می آیند. به طور کلی در قسمت های بالادست حوضه که ارتفاع بیشتری دارد فرآیند یخ شکافتگی یا کریوکلاستیسیم و در قسمت های پائین تر فرآیند دما شکافتگی یا ترموکلاستیسیم غلبه دارد. براساس مطالعات انجام شده بر روی حوضه آبریز زشک اینچنین ملاحظه می شود که هر چه از سمت شمال به سمت جنوب حوضه پیش می رویم بعلت کوهستانی بودن و افزایش شدید شیب منطقه بر میزان تحریک پذیری و وقوع ناپایداری های دامنه ای و جریان های واریزه ای افزوده می شود. لازم به ذکر می باشد بیشترین سازند منطقه از سازند فیلیت تشکیل شده است و از لحاظ لیتولوژی شامل شیل کوارتزیت، ماسه سنگ های سبز رنگ تا تیره رنگ می باشد. این سنگ ها جزء گروه سنگ های نسبتاً سست بوده و سریعاً در برابر هوازدگی مکانیکی خرد می شوند. اغلب دامنه های زشک و کنگ به خاطر هوازدگی شدید مکانیکی انباشته از واریزه های برشیا به صورت قطعات تیز و گوشه دار بوده و بارگذاری روی دامنه ها تشدید شده است. هم چنین فیلیت با حساسیت بالا در مقابل سرما و ماسه سنگ ها نیز درشت دانه و رنگ روشن بوده و مستعد تخریب مکانیکی هستند. قسمت های فوقانی حوضه در نزدیک خط الراس بینالود از

ماسه سنگ تشکیل شده است. استفاده از سازند فیلث مشهد نیز به صورت باغات و گسل های منطقه که از نوع امتداد لغز و رورانده می باشد مزید بر علت شده است. فعالیت های انسانی شامل باغداری در شیب های زیاد، کشاورزی در حاشیه رودخانه ها بدون در نظر گرفتن حریم بستر آن، خانه سازی در دامنه های پرشیب، شخم دامنه و گسترش دیمزارها و دیگر فعالیت های بشری موجب تشدید این حرکات گردیده است. شایان به ذکر می باشد در نواحی کوهستانی راههای جاده ها تحت تاثیر زیاد خطرات خاصی مثل تکرار ریزش های سنگی و شکستن سنگ ها هستند. در نهایت علل و عوامل مؤثر در وقوع حرکات توده ای و ناپایداری های دامنه ای در حوضه آبریز زشک را می توان تحت سه مجموعه از عوامل نظیر الف- عوامل زمین زمین شناسی شامل: وجود مواد سست و هوازده - تشکیل مخروط های تالوس در بالادست و بخش میانی حوضه که دارای واریزه سست است - قطعات و خرده سنگ های برشیا، واریزه های بلوکی و تخته سنگ ها- درز و ترک دار شدن سنگ ها بر اثر هوازدگی فیزیکی- توپوگرافی متراکم و شیب های تند دامنه های کوهستانی- هوازدگی ناشی از یخبندان و عملکرد یخشکافتگی روی دامنه ب- عوامل اقلیمی و هیدرولوژیکی شامل:- حذف پاشنه دامنه توسط جریان های رودخانه ای- فرسایش رودخانه ای و آبراهه ای- وجود بارش های رگباری (24 ساعته در نواحی کوهستانی بخش میانی و شمالی حوضه)- ذوب برف و جریان های سطحی موقتی روی دامنه ها- وجود بارندگی بیشتر در بخش شمالی به دلیل اختلاف ارتفاع حوضه- نوسانات آبدهی چشمه ها در محل دامنه های کوهستانی ج- عوامل آنتروپوژنیک (فعالیت های انسانی) شامل - ترانشه زدن در دامنه های حساس به لغزش بدون مقاوم سازی آن ها- احداث جاده های خاکی و راه های روستایی در سازندهای سست و فشار جمعیت در منطقه کوهستانی- افزایش دام در منطقه و لگد مال کردن خاک و رسوب دامنه- تخریب پوشش گیاهی و توسعه دیمزارها- باغداری در شیب های تند بدون رعایت اصول فنی- ایجاد شبکه های زهکشی روی دامنه به منظور آبیاری باغات- احداث خانه های دوم در شیب دامنه ها بدون رعایت اصول فنی و تخریب دامنه ها دانست. امید است برنامه ریزان و مسئولان محلی به مطالعات ژئومورفیک منطقه و مخاطرات جریان های واریزه های به منظور انجام طرح های آمایشی توجه اساسی مبذول نمایند.





منابع و ماخذ

- 1- ارومیه‌ای، علی و امین‌زاده، محمدرضا (1377) ارزیابی خطر زمین‌لغزش در حوزه آبخیز هلیل‌رود — مجموعه مقالات در بین همایش ملی رانش زمین و راه‌های مقابله با خطرات آن
- 2- بهنیافر، ابوالفضل - منصورى (1386) پهنه بندی ارزیابی زمین لغزه ها در دامنه های شمال غربی در زون بینالود - چشم انداز جغرافیایی - شماره 5 زمستان
- 3- بهنیافر - ولایتی (1386) طرح پژوهشی اثرات لغزش‌های زمین بر سکونتگاه‌های روستایی در دامنه‌های شمالی بینالود
- 7- پزشکی - محمود (1384) عوامل ناپایداری دامنه‌ها در حوضه آبریز سد تبارک‌آباد و راهکارهای کنترل آن در مدیریت محیطی - پایان‌نامه کارشناسی ارشد
- 4- پور لطیفی، علی - گزارش ورقه ای نقشه زمین شناسی 1:100000
- 5 - خاتونی، ملایوسفی (1379) بر شان‌دیز و شمال غرب مشهد - پایان‌نامه کارشناسی ارشد درسی فلور و چینه شناسی سازند شمشک
- 6 - خالصی - الف - (1384) بررسی ژئومورفولوژی حوضه آبریز زشک با تاکید بر مدیریت زیست محیطی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی - 1384.
- 7- درویش زاده، علی (1383) زمین‌شناسی ایران - چینه‌شناسی، تکتونیک دگرگونی و ماگماتیسم - انتشارات دانش‌آموز
- 8 - رجایی، عبدالحمید - (1382) کاربرد ژئومورفولوژی در امایش سرزمین و مدیریت محیط - نشر قومس
- 9- رجایی، ع. (1382) کاربرد جغرافیای طبیعی در برنامه‌ریزی شهری و روستایی - انتشارات سمت

10- زمردیان، محمدجعفر (1384) ژئومورفولوژی ایران - فرایند های اقلیمی و دینامیک های بیرونی - جلد

( دوم ) انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد

11- سازمان آب منطقه ای استان خراسان رضوی - اطلاعات مربوط به ایستگاه تبخیرسنجی

12- سازمان استانداری خراسان رضوی گروه نقشه برداری-مهندس رضا کوهکن

13- سازمان نقشه برداری خراسان رضوی - نقشه های  $\frac{1}{50000}$  -  $\frac{1}{25000}$  -  $\frac{1}{100000}$  زمین و تصویر

هوایی حوضه

14- سازمان هواشناسی خراسان رضوی - اطلاعات هواشناسی و اقلیم

15- فرج زاده. منوچهر - منتظرالقائم سعید- (1375) پهنه بندی قابلیت وقوع زمین لغزه ها با استفاده از GIS

مطالعه موردی جاجرود تا رودهن سومین کنفرانس سیستم های اطلاعات جغرافیایی 254-261

16- قنبرزاده و بهنیافر (1386) پهنه بندی مخاطرات ژئومورفولوژیکی در دامنه های جنوبی بینالود با تاکید بر

سیلاب و زمین لغزش ها- دانشگاه آزاد اسلامی مشهد.

17- Anbalagan, R (2004) Landslide hazard evaluation and zoning

mapping in mount - Ainous Terrain. Engineering Geol 36.

18- Thiery. Y. Malet. J-P, sterlacchini, puissant, A., Maquaire, O. (2007) Lands lid susceptibility assessment by bivariate methods at large scale .Application to a complex mountiaious environment . Geomorphology magazine xx (in the print)

18- Dai, f.c , Lee C,F (2002) Landslide characteristic and slop instability modeling using GIS. Lan tau iland. Hong kong - Geomorphology vol - 42 , pp. 213 - 228 .

19- varnes D.J. 1984- landslid hazard zonation : a review of priniciple and practice

Unexco , paries , 63 PP

## **Abstract**

Landslips in mountain regions of Iran are repeated threats which are potential threat for life, equipments, utilities and transportation roads. In mountain regions, roads are much affected by special dangers such as repeated landslips and broken stones. also instability of hillsides always threat these regions, this part of geomorphic study in evaluating hillside movements and landslide streams should be considered by planners. Considering increased land use and superficial and frail structures in northern east of the country in Binaloud zone and public tendencies to this rural region and occurrence of several small and medium earthquakes, there is a need to study natural dangers. With respect to tourist attractions in this drainage basin, these massive hillside movements may lead to environmental dangers and catastrophism. (Behyanfar- Ghanbarzadeh 2007). In the present paper risk of hillside movements and landslide steams around Zoshk drainage basin was studied using Anblakan empirical model considering 6 variables. According to results obtained from using such factors as topography, geology, land use, lake drainage system, faults, plant covering, and finally preparing work unit maps and dividing area studied into low, medium and high instability as well as the results obtained from field study in southern regions due to high elevations, increased hillside gradient toward the south of area, superficial and frail structures, anthropogenic factors and increased population density and intensified land use in filet fragile structure of Mashhad as gardens in high gradients, unregulated utilization of stream water and using alluvial deposits in high gradient hillsides are the most important factors intensifying landslide streams specially landslide in the area studied. Increased effectiveness of factors mentioned would cause to increased movement from north to south.

**Keywords:** landslide movements, Zoshk drainage area, Anblakan empirical model, hillside instability and natural dangers