

## پهنه‌بندی مخاطرات زیست محیطی حوضه آبریز ویرمونی استان گیلان

موسی عابدینی<sup>۱\*</sup>، طیبه بابایی<sup>۲</sup>، امیرحسام پاسبان<sup>۳</sup>

\*۱- استادی، گروه جامعه‌شناسی، گروه جغرافیای طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

۲- دانشجوی دکتری، گروه جغرافیای طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

۳- دانشجوی دکتری گروه جغرافیای طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

\* ایمیل نویسنده مسئول: [abedini@uma.ac.ir](mailto:abedini@uma.ac.ir)

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۰/۱۳ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۱/۱۰

### چکیده

مخاطرات طبیعی، بخشی از رفتار محیط است که در هر زمان و مکان احتمال رخداد آن وجود دارد. فراوانی، گستردگی و شدت این نوع مخاطرات در دهه‌های اخیر افزایش یافته است. آگاهی از رفتار مخاطرات طبیعی و شناخت کانون‌های رخداد آن‌ها برای برنامه‌ریزی محیطی و توسعه پایدار اقتصادی از اهمیت بالایی برخوردار است. حوضه آبریز ویرمونی در سال‌های اخیر دچار مخاطرات طبیعی از قبیل سیل و رانش زمین شده است که این مخاطرات در روند زندگی ساکنان مستقر در منطقه مشکلاتی را بوجود آورده است. در این تحقیق با استفاده از مطالعات میدانی و مصاحبه‌های حضوری با اهالی روستاهای مورد مطالعه و با استفاده از روش‌های تجربی و اطلاعات موجود کتابخانه‌ای و آماری تأثیر عواملی چون زمین‌شناسی، اقلیم، توپوگرافی، شیب، ژئومورفولوژی و پوشش گیاهی در ارتباط با مخاطرات محیطی حوضه آبریز ویرمونی مطالعه شده و نقشه پهنه‌بندی پتانسیل وقوع مخاطرات محیطی با استفاده از نرم افزار GIS تهیه شده است. بدین منظور از نقشه‌های توپوگرافی، نقشه‌های زمین‌شناسی و کاربری اراضی، شیب و جهت شیب و آمار مربوط به ایستگاه‌های آب‌سنجی و داده‌های ثبت شده زلزله استان مورد مطالعه در ۲۰ سال اخیر استفاده شد. بررسی مسائل مربوط به ژئومورفولوژی و زمین‌شناسی منطقه مشخص نمودند که اکثراً دامنه‌های حوضه شیب‌شان به جهت شرقی است و عمدتاً در شیب‌های بین ۱۵-۳۰ درجه به دلیل غلبه با هوازگی شیمیایی، رطوبت زیاد و مواد ریز و نرم سطحی (خاکهای ضخیم‌لایه)، پتانسیل وقوع حرکات دامنه‌ای (خصوصاً زمین لغزش) بالاست.

### کلمات کلیدی

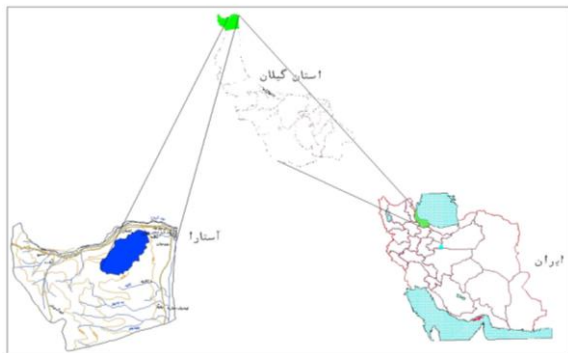
"مخاطرات طبیعی"، "فرسایش"، "سیل"، "حرکات دامنه‌ای"، "پهنه‌بندی، ویرمونی".

## ۱- مقدمه

مطالعات اخیر توجه بیشتری به خود جلب می‌کند بخش عمده مخاطرات طبیعی مرتبط با فرآیندهای ژئومورفولوژیکی ناشی از خطرات ژئومورفولوژیکی، هیدرولوژیکی و اتمسفری است (صوری و سیفی، ۱۳۹۹). پدیده زمین‌لغزش یکی از مهم‌ترین مخاطرات ژئومورفولوژیکی به شمار می‌رود که همه ساله خسارات جانی و مالی متعددی را به همراه دارد. (عابدینی و قربانزاده، ۱۴۰۱) و Abedini and Tulabi (۲۰۱۸). از آنجاییکه زمین‌لغزشها، از پرحادثه‌ترین مخاطرات طبیعی دنیا می‌باشد و شناخت و پهنه بندی زمین لغزشها می‌تواند در مدیریت، کنترل، مهار و کاهش میزان خسارات آن، موثر باشد (عابدینی و همکاران، ۱۴۰۰). دانش ژئومورفولوژی مسأله تحلیل فضایی مخاطرات زمینی که در این تحقیق مشتمل بر مخاطراتی مانند زمین‌لرزه، سیل و زمین‌لغزش است را مورد توجه قرار داده و به تبیین و ارزیابی پتانسیل مخاطره و درجه و میزان خطرپذیری انسان ساکن در این پهنه‌ها می‌پردازد. مخاطرات ژئومورفولوژیکی فوق‌الذکر هرچند دارای رفتار و خصوصیات مخاطراتی منفرد می‌باشند، لیکن حدوث هر یک از آن‌ها در پهنه محیطی عمدتاً منشا و عامل حدوث و همزادی مخاطره دیگری است بطور مثال زمین لرزه می‌تواند در نقش ماشه حرکتی زمین لغزش عمل نماید. بطوریکه بسیاری از لغزش‌های غیرفعال در زمان حدوث رویداد زمین لرزه دوباره فعال شده و در پاره‌ای از موارد فاجعه را تعمیق و بسط می‌بخشند. به عنوان مثال در زمین لرزه خرداد ماه سال ۱۳۸۳ در منطقه مرزن آباد زمین لرزه فیروزآباد کچور عمده خسارات جانی ناشی از فعال سازی لغزش افت سنگ در محور تهران چالوس بوده است بدیهی است چنانچه مدیریت علمی و عملی مناسب در برخورد با مخاطرات طبیعی موجود نباشد، خسارت‌های انسانی ناشی از آن‌ها چندین برابر خواهد بود (اسمعیل‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۸). در بررسی مخاطرات طبیعی مناطق مختلف در داخل و خارج از کشور مطالعات متعددی انجام گرفته که در ادامه به برخی از مهمترین آن‌ها اشاره می‌شود. Mezughi و همکاران (۲۰۱۲)، به تهیه نقشه خطر لغزش در بخشی از شمال مالزی با استفاده از مدل فرایند تحلیل سلسله مراتبی پرداختند نتایج نشان داد که دقت مدل استفاده شده بیش از ۸۰ درصد است. استمدن (۲۰۱۴)، با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و اطلاعات آماری اقدام به تهیه اطلس جهانی بلایای طبیعی نمود. نتایج ایشان نشان داد که خطر بلایا به خصوصیات ژئوفیزیکی و هواشناسی مناطق بستگی دارد. همچنین این مسئله کمک می‌کند که مناطق پر خطر جهان را براساس خصوصیات فیزیکی و اقلیمی آن‌ها تعیین کرد. Lingadevaru و همکاران (۲۰۱۵)، با استفاده از GIS و RS به پهنه بندی خطر سیلاب در منطقه تونگابادرا و زیر حوزه رودخانه حجاری هندوستان پرداختند. نتایج آنها نشان داد که بیش از ۲۰ درصد از مساحت منطقه مورد مطالعه در پهنه خطر خیلی زیاد قرار دارد. روستایی و ساری صراف (۱۳۸۵)، پهنه بندی مخاطرات محیطی موثر بر توسعه فیزیکی شهر تبریز را مورد مطالعه قرار دادند. نتایج آنها نشان داد که عمده ترین خطر تهدید کننده شهر تبریز، گسل بزرگ شمال این شهر است که خطرات دیگر از قبیل رانش زمین و فرونشست نیز به تبع آن اتفاق خواهد افتاد. قهرودی (۱۳۸۸)، در پژوهشی به منظور بررسی کاربرد Web GIS در مدیریت یکپارچه مخاطرات طبیعی نشان داد که استاندارد ویژه‌ای برای طراحی متا دیتای مدیریت امداد رسانی در

مخاطرات محیطی اعم از (طبیعی و انسانی)، تهدید کننده و قادر به آسیب رساندن به فضای فیزیکی و اجتماعی بشری هستند. این آسیب نه تنها در حین وقوع رخ می‌دهد، بلکه در دراز مدت نیز محتمل است (Ntara and Irasema, ۲۰۲۰). مخاطرات محیطی توسط سه عامل طبیعت، انسان و تکنولوژی حادث می‌شود (Birkmann, ۲۰۱۹). افزایش جمعیت جهان از سه میلیارد نفر سال ۱۹۶۰ به ۷.۶ میلیارد نفر سال (World Bank, ۲۰۲۰) و احتمال افزایش آن تا ۱۱ میلیارد نفر در سال ۲۰۵۰ یکی از دلایل فشار به طبیعت و بروز مخاطرات است (UNPD, ۲۰۱۰). هر ساله مخاطرات و بلایای طبیعی متعددی در کشور ما رخ می‌دهد بنابراین، امروز وقت آن رسیده که برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران جامعه بپذیرند که در طبیعت همواره رویدادهایی فرین خودنمایی می‌کند و در طرح‌ها و برنامه‌های خود امکان وقوع آن‌ها را پیش‌بینی نمایند تا در زمان وقوع با حجم کمتری از مشکلات مواجه شویم (منتظری و مسعودیان، ۱۳۹۸). به عبارتی، شناخت مخاطرات برای کاهش آنها مهم است مهمتر این است که افراد و جوامع واقفیت وجود مخاطرات را می‌پذیرند. مخاطره شناسی ماهیت پیش‌بینی و پیشگیری دارد و پیشگیری مقدم بر درمان است (مقیم، ۱۳۹۴). واقع شدن کشورمان ایران در کمربند تکتونیک فعال لرزه‌خیز جهان، منجر شده که حدود ۸۵ درصد اراضی کشور با خطر زمین لرزه متوسط تا بسیار خطرناک قرار گیرد. این امر به نوبه خود موجب تشدید ناپایداری دامنه‌ها مانند: انواع گسیختگیهای دامنه‌ای، زمین‌لغزشها، ریزش کوه، فرسایش خاک و... می‌شود (عابدینی، ۱۳۹۵). طبق یک گزارش جهانی، روزانه به‌طور متوسط ۴۹۲۲ نفر بر اثر مخاطرات طبیعی کشته می‌شوند که ۳۹ درصد این رقم مربوط به کشورهای در حال توسعه و به‌ویژه عرصه‌های روستایی است. فراوانی و گسترش مصیبت‌های ناشی از مخاطرات طبیعی افزایش پیدا کرده است (UNISDR, ۲۰۲۱). بلایای طبیعی در بیشتر موارد، موجب خسارات شدید مالی و جانی شده و فعالیت‌های اقتصادی و اجتماعی را مختل می‌کند. از آنجا که جلوگیری از بروز این پدیده‌ها به سبب طبیعت آن‌ها امکان‌پذیر نیست، ایجاد مدیریت توانمند و اعمال روش‌های اصولی و مناسب در جهت کنترل مواقع بحرانی، ایمن‌سازی سکونتگاه‌ها در برابر بلایای طبیعی، افزایش آگاهی مردم در مورد خطرات ناشی از بلایای طبیعی تا حد زیادی می‌تواند میزان خسارت را کاهش داده و شرایط بحرانی را در کوتاه‌ترین زمان به‌سوی شرایط عادی هدایت کند پژوهش‌های جغرافیایی در مورد مخاطرات طبیعی، تاریخی طولانی دارد که در راستای یکی کردن پیچیدگی‌های فیزیکی و محیط انسانی و روابط متقابل بین آن‌ها رشد نموده است (Montz and Tobin, ۲۰۱۱). امروزه شهرها و جوامع سکونتگاهی در مکان‌هایی ایجاد یا بنا شده‌اند که به لحاظ مخاطرات طبیعی در معرض وقوع انواع سوانح طبیعی یا به دلیل پیشرفت‌های تکنولوژی در معرض انواع سوانح انسان ساخت هستند از طرفی با توجه به گسترش کالبدی و افزایش تراکم شهرهای بزرگ، در صورت وقوع بحران وضعیت خطرناکی ایجاد می‌شود زیرا عدم رعایت سلسله مراتب شبکه‌های ارتباطی، عرض کمراهها و دوری از مراکز خدماتی و درمانی در مناطق بحران‌خیز در زمان حوادث مشکل ساز می‌شود بنابراین روابط بین شهرنشینی و اثرات زیست محیطی در

منبع تغذیه آن از بارندگی های سالیانه ناحیه در فصل بارش و ذوب شدن برف ارتفاعات در فصل گرما می باشد. در (شکل ۱) موقعیت جغرافیایی حوضه آبریز ویرمونی ارائه شده است.



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی حوضه آبریز ویرمونی

### • مواد و روش

#### ۳- نتایج

زمین شناسی عمومی تالش: این رشته کوه با روند شمالی- جنوبی (N-S) اساساً از یک تاقدیس تشکیل یافته که دارای محوری شمالی- جنوبی بوده دامنه شرقی دارای شیب تند و دامنه باختری شیب نسبتاً ملایمی دارد. مرز این رشته کوه با حوضه فرورفته دریای خزر احتمالاً گسله است (گسله آستارا). رشته کوه تالش در زیر تقسیمات اصلی تکتونکی به دو بخش عمده تقسیم گردیده است: زون شرقی و زون غربی. شاید بتوان گسله نور را تقریباً حد مرز این دو زون تصور نمود بطوریکه نهشته های بخش شرقی گسل عمدتاً از ستبرای بسیار زیاد رسوبات آواری همراه با فعالیت های آتشفشانی مربوط به زمان کرتاسه پایانی و پالتوسن تشکیل گردیده و تاقدیس ها و ناودیس هایی را با راستای شمالی- جنوبی ایجاد کرده اند که در هسته آن در ناحیه خطبه سرا مجموعه دگرگونی برونزد پیدا کرده اند. این چین ها همسو با گسله های اصلی منطقه می باشند. در صورتیکه نهشته های بخش غربی گسل نور شامل توالی عظیمی از سنگ های آتشفشانی اتوسن می باشد که اغلب با شیبی بسیار کم و نزدیک به افق بطور دگرشیب روی رسوبات کهن تر قرار گرفته اند. گسل های متعدد و فراوانی در ورقه آستارا وجود دارد که اغلب به سبب عملکردشان از اهمیت ویژه ای برخوردار است. این مجموعه کوهستانی تاریخچه زمین شناسی بسیار طولانی و نسبتاً پیچیده ای دارد. قدیمی ترین سنگهایی که در بخش جنوبی کوهستانهای تالش شناسایی شده اند مربوط به پرکامبرین می باشند که به صورت اپیدوتیت، آمفی بولیت، گنیس ها و در نواحی شاندرمن و اسالم در اسکلت ناهمواری ها ظاهر شده و گاهی حتی در مرتفع ترین قله کوهستان در نواحی ماسوله به صورت میکاشیب و کوارتزیت به چشم می خورند این سنگها دوبار تحت تأثیر دگرگونی قرار گرفته اند (کریمی و همکاران، ۱۳۸۶). اغلب رسوبهای دروان اول در این کوهستان شناسایی شده اند. جنس و ویژگیهای فیزیکی این رسوبها نشانه نوسانات مکرر این قلمرو در طول دوران اول می باشد و فعالیت های ماگماتی نیز کم و بیش وجود داشته اند. دوران دوم در ایجاد ناهمواریهای تالش نقش تعیین کننده تری داشته است، رسوبهای دوره های تریاس و ژوراسیک و کرتاسه به صورت مختلف در تشکیل ناهمواری ها حضور دارند. بطوریکه می توان گفت که بخش فراوانی از اسکلت کوهستان از سنگهای دوره های ژوراسیک و کرتاسه تشکیل شده اند. گسل های

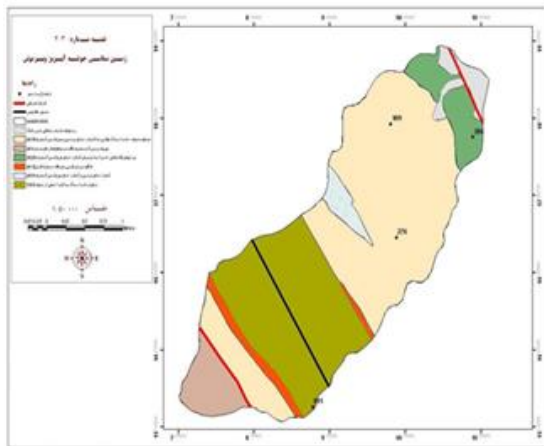
کشور ضروری است که نخست با بانک داده جغرافیایی ملی کشور هماهنگ باشد و دوم اینکه بر مبنای اصول مخاطره شناسی شکل گرفته باشد. شمسی پور و شیخی (۱۳۸۹)، با پهنه بندی مناطق حساس و آسیب پذیری محیطی در ناحیه غرب استان فارس با استفاده از روش طبقه بندی فازی و فرایند سلسله مراتبی دریافتند که زمین لرزه، سیلاب، و حرکات دامنه ای به ترتیب بالاترین میزان خطر و آسیب پذیری را در این منطقه دارد. اسمعیل نژاد و همکاران (۱۴۰۰)، به منظور بررسی همدید نگری و پهنه بندی فضایی مخاطرات طبیعی در استان خراسان جنوبی را مورد پژوهش قرار دادند. نتایج آن ها نشان داد که استان خراسان جنوبی در چهار طبقه خطر قرار دارد. بیش از ۲۱۹۴۱ کیلومترمربع از مساحت این استان در پهنه فوق بحرانی قرار دارد. نواحی جنوبی، غرب و قسمت هایی از مرکز استان بالاترین پتانسیل رخداد مخاطرات طبیعی را دارا است. بهاروند و همکاران (۱۴۰۱)، در پژوهشی به پهنه بندی مخاطرات زیست محیطی زمین لغزش، زمین لرزه سیل و فرسایش منطقه وارک را با استفاده از روش سلسله مراتبی فازی پرداختند. نتایج آنها نشان داد که مخاطرات زیست محیطی به ترتیب زمین لغزش و سیلاب نقش پررنگ تری در ایجاد پهنه های با خطر بالا برخوردار می باشند. منطقه مورد مطالعه در شهرستان آستارا واقع شده است و با توجه به شرایط اقلیمی و لیتولوژی و سایر عوامل محیطی مستعد وقوع انواع حرکات دامنه ای می باشد. بنابراین عوامل مورفودینامیک تهدیدکننده در منطقه جهت مدیریت آن، مورد شناسایی و بررسی قرار گرفته و برحسب نوع عامل تهدید کننده، راهکارهای اساسی جهت پیشگیری، کنترل و مقابله با تهدیدات ژئودینامیک ارائه گردیده است. از این رو هدف از این پژوهش پهنه بندی مخاطرات زیست محیطی حوضه آبریز ویرمونی می باشد.

#### ۲- روش انجام تحقیق

##### • محدوده مورد مطالعه

حوضه آبریز ویرمونی بین  $43^{\circ}$  تا  $48^{\circ}$  و  $50'$  تا  $48'$  طول شرقی و  $27^{\circ}$  تا  $38^{\circ}$  عرض شمالی واقع شده است. این حوضه در تقسیم بندی جاماب یکی از زیرحوضه های بزرگ تالش و رودخانه های شمالغرب گیلان می باشد که از ارتفاعات غربی شهرستان آستارا (کوه اسپیناس) و از ارتفاعات ۱۳۰۰ متری سرچشمه گرفته و از روستای لاتون عبور می کند و بعد از گذشتن از روستاهای لاتون، ترک محله، عوض لر، صیادلر، جبرئیل محله، شیخ محله، امیر محله و بیجاربین در ارتفاع صفر در نزدیکی روستای ویرمونی حوضه بسته می شود و ادامه شاخه از وسط شهر آستارا گذشته و در نهایت روان آب خود را به دریای خزر تخلیه می نماید. حوضه مورد مطالعه از طرف جنوب به حوضه لوندویل و از جنوب شرقی به حوضه بزونه و از شرق به دریای خزر و شمال به آستاراچای و جمهوری آذربایجان و غرب به حوضه آستاراچای محدود می شود. جهت آن ابتدا جنوب غربی- شمال شرقی و پس از خروجی حوضه در کوهستان (محل بسته شدن حوضه) دارای جهت عمومی غربی شرقی می باشد. مساحت حوضه آب ریز آن در مقطع ورود به دشت ۴۵ کیلومتر مربع و طول شاخه ی اصلی آن ۱۳ کیلومتر و شکل آن کشیده است و متوسط حجم سالیانه جریان رودخانه در مقطع ورود به دشت ۲۸ و در ایستگاه آستارا ۴۷ میلیون مترمربع می باشد. جریان آب این رودخانه از سال ۱۳۶۴ تحت بررسی و کنترل می باشد و

خوردگی این رسوبات شده، تراس های رودخانه ای از اشکال کاوش- فرسایش می‌باشند و تشکیل آنها را با توجه به تغییرات رخداد در تکتونیک و اقلیم می توان بررسی نمود. گسل نور: این گسل از گسله های مهم و اصلی منطقه است که گسلی راست گرد امتداد لغز است و باروندی شمالی- جنوبی، شمال خاوری- جنوب باختری. این گسل از کناره خاوری دریاچه ی نور می گذرد و به سوی جنوب دنباله می یابد. دریاچه نور هم به احتمال در اثر فرو افتادگی بخش باختری این گسل بر روی ولکانیک های مگاپورفیر آندزیتی اتوسن پدیدار شده است که شاید پیدایش آن وابسته به جنبش های تکتونیکی پس از آلبین پسین باشد. این گسل یک زون خرد شده بسیار وسیعی را باعث شده و گسلهای فرعی منشعب از آن درجهات مختلف به وفور دیده می شود ولی دنباله این گسل در بخش شمالی توسط پوشش جنگلی پوشیده شده و به خوبی آشکار نیست. گمان می رود که این گسل نشان دهنده مرز منطقه بالا آمده تالش و فلات آتشفشانی آذربایجان باشد (نقشه ۱۰۰/۰۰۰: زمین شناسی آستارا). گسل های کوچک نیز با راستای شمالغربی- جنوب شرقی و همچنین شمالشرقی- جنوبغربی مشاهده می گردند که با همدیگر گسل های مزدوج امتداد لغزی می سازند که از اهمیت قابل ملاحظه ای بر خوردار نیستند. در (شکل ۲)، نقشه زمین شناسی حوضه آبریز ویرمونی ارائه شده است.



شکل ۲- نقشه زمین شناسی حوضه آبریز ویرمونی

عناصر اقلیمی: درجه حرارت: در بررسی های آماری، میانگین دمای سالانه در ایستگاه هواشناسی آستارا ۱۵/۹ درجه سانتیگراد بوده است. در ۴ ماه از سال (از آذر تا اسفند) میانگین ماهانه درجه حرارت کمتر از ۱۰ درجه سانتیگراد می باشد. در دوره آماری مورد مطالعه میانگین دما در هیچ ماهی به ۲۷ درجه سانتیگراد نرسیده و حداقل دمای متوسط ماهانه در سردترین ماه سال در ماه تیر (۲۶.۴ درجه سانتیگراد) و کمترین دمای متوسط ماهیانه نیز در ماه دی (۶.۲ درجه سانتیگراد) اتفاق افتاده است. در (جدول ۱) پارامترهای مختلف دما در شهرستان آستارا طی سالهای ۲۰۱۲-۱۹۸۶ همچنین در (شکل ۳) میانگین ماهیانه دمای حداکثر و حداقل مطلق شهرستان آستارا ارائه شده است.

متعدد وچین خوردگیهای مختلفی در سازندهای دوره دوم مشاهده می شوند هرچند گاهی محور تغییر شکل ناهمواریها امتداد شرقی - غربی دارند اما روند اصلی عناصر تشکیل دهنده ناهمواری شمال غربی، جنوب شرقی است برخلاف سایر نواحی ایران، بین سازندهای ژوراسیک و کرتاسه در تالش هم شبیهی وجود دارد. در دوران سوم بر اثر دخالت حرکات زمین ساختی پایان کرتاسه، شرایط حوضه های رسوبی نسبت به گذشته بکلی تغییر می کند. کوههای جنوبی تالش از آب خارج شده، در حالیکه نیمه شمالی قلمرو تالش در زیر دریاهاى اوائل دوران سوم باقیمانده و رسوب گذاری در آن ادامه می یافته است. بهمین دلیل درحال حاضر سنگهای دوران سوم در دامنه های شرقی و نیمه شمالی کوههای تالش اسکلت اصلی ناهمواریها را تشکیل می دهند. دوران سوم زمان فعالیت ماگماتیسم در ایران بوده است لذا بخش اعظم سنگ ها ی دورانسوم از ماسه سنگهای توفی و توف ها ییرشی و گدازه های آندزیتی تشکیل شده اند. سرانجام درائشای آخرین حرکات زمین ساخت پلیو - کوآترنر (پاسادین) مجموعه ناهمواری های تالش از آب خارج شد و به صورتی عظیم در حد فاصل دریای خزر و آذربایجان ظاهر شده است. بنابراین قدیمی ترین واحد سنگی شامل سنگهای دگرگونی متعلق به پرکامبرین می باشد و سازندهای متعلق به ژوراسیک و کرتاسه از نوع سنگ آهک، سنگ آهک ماسه ای و سنگهای آذرآواری کرتاسه و پالئوژن شامل ماسه سنگ و کنگلومرا و شیل های خاکستری، توفها و جریانهای آندزیتی، توف آگلومرا و بازالت و رسوبات شن و سیلت همراه با لایه های گچ و نمک با گسترش محدود در غرب آستارا رخنمون دارد. سنگهای آهکی که بتواند سفره آب زیرزمینی دشت را تغذیه نماید در منطقه وجود نداشته و فقط در سرشاخه بعضی از رودخانه ها سازندهای آهکی کرتاسه بصورت آهکهای سیلتی و ماسه ای با درز و شکاف فراوان وجود دارد که در شکل گیری دبی پایه رودخانه نقش اساسی دارد. زمین ساخت حوضه آبریز ویرمونی: در قسمت های مختلف کوههای تالش، فعالیت های تکتونیکی عمدتاً به شکل چین خوردگی های گسل و راندگی بروز کرده است. گسل های بزرگ از جمله گسل آستارا بین جلگه و کوهستان در قسمت شرق حوضه دارای شعاع قابل توجهی می باشد. اساس پیکرشناسی کوههای تالش بر ساختمان های گسلی و چین خورده استوار است. با وجود دخالت شدید فرسایش، بیشتر پرتگاهها و تغییر شیب ها منطبق بر ساختمان زمین می باشند. تغییر سیمای رودخانه موجود گسترش حالت سینوسی و مئاندرها و تغییر نهشته های انباشته شده و یا برداشت شده در مسیر رودخانه در اثر تکتونیک فعال منطقه بویژه در راستای گسل های کوآترنر مشاهده می شود. ناهنجاریهای رودخانه ای چون گسترش محلی مئاندرهای سیمای شریانی رودخانه ای باریک شدن مسیر رودخانه از جمله علامتهای گذر رودخانه از منطقه فعال تکتونیکی است. تکتونیک فعال منطقه از یکسو موجب تغییر شکل رودخانه و از سوی دیگر موجب افزایش یا کاهش بار رودخانه در فرسایش و رسوب می گردد. نهشته های کوآترنر به صورت نهشته های آبرفتی رودخانه ای در اطراف رودخانه خواجه کریم چای دیده می شود و بیشتر لغزش ها در اطراف آن دیده می شود. رسوبات کوآترنری تحت تأثیر حرکات تکتونیکی نیز قرار گرفته و باعث چین

جدول ۱: پارامترهای مختلف دما در شهرستان آستارا طی سال‌های ۱۹۸۶-۲۰۱۲

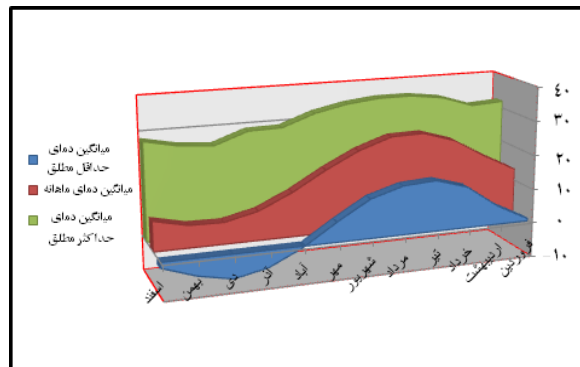
ماه	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	میانگین
حداکثر دمای	۳۲	۳۱/۴	۳۴/۴	۳۵/۶	۳۵/۶	۳۴/۶	۳۲/۶	۲۹/۲	۲۹	۲۵/۶	۲۶/۴	۲۸/۴	۳۱/۲
حداقل دمای	۰/۶	۵/۴	۱۲	۱۴/۸	۱۴/۲	۱۱/۴	۵/۸	-۰/۴	-۵	-۷	-۵	-۱/۶	۳/۸
میانگین دما	۱۳/۳	۱۸/۱	۲۳/۵	۲۶/۴	۲۶/۲	۲۳	۱۸/۳	۱۲/۸	۸/۴	۶/۲	۶/۴	۸/۶	۱۵/۹

منبع: بر اساس آمار ایستگاه هواشناسی سینوپتیک شهرستان آستارا

۱۳۹

منحنی آمبروترمیک: در این روش تغییرات ماهانه متوسط دما و بارندگی در یک ایستگاه محور مختصات قائم ترسیم می شود به طوری که محور افقی به ماههای سال، محور قائم سمت چپ به درجه حرارت ماهانه و محور قائم سمت راست به بارندگی ماهانه اختصاص داده می شود (علیزاده، ۱۳۸۰). در (جدول ۳) و (شکل ۵) به ترتیب متوسط دما و بارش سالانه شهرستان آستارا در سالهای آماری ۱۹۸۶-۲۰۱۱ منحنی آمبروترمیک ایستگاه آستارا ارائه شده است.

جدول ۳: متوسط دما و بارش سالانه شهرستان آستارا در سالهای آماری ۱۹۸۶-۲۰۱۱



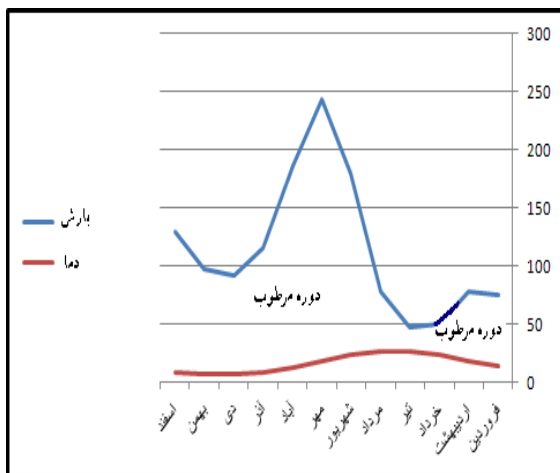
شکل ۳: میانگین ماهانه دمای حداکثر و حداقل مطلق شهرستان آستارا

توزیع ماهانه بارندگی: ایستگاه آستارا بطور متوسط در سال ۱۳۶۸ میلیمتر بارندگی دارد و در بین ماههای سال بیشترین بارش در آذرماه با متوسط ۱۱۵/۹ میلیمتر و کمترین بارش در تیر ماه با متوسط ۴۶/۶ میلیمتر و مقدار متوسط ماهانه بارش در این منطقه حدود ۱۱۴ میلیمتر است. در (جدول ۲) و (شکل ۴) به ترتیب میانگین ماهانه بارندگی شهرستان آستارا در سالهای آماری ۱۹۸۶-۲۰۱۲ میانگین ماهانه بارندگی شهرستان آستارا ۱۹۸۶-۲۰۱۱ ارائه شده است.

جدول ۲: میانگین ماهانه بارندگی شهرستان آستارا در سالهای آماری ۱۹۸۶-۲۰۱۲

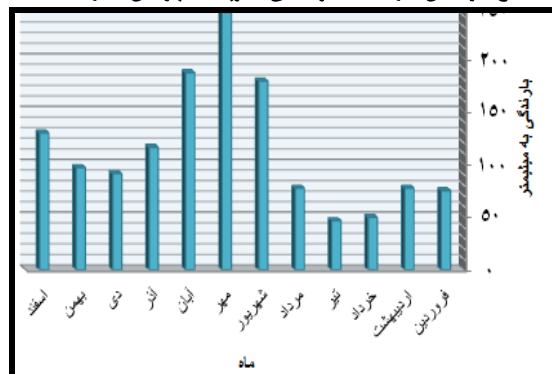
ماه	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	میانگین
بارندگی	۷	۷	۴	۴	۷	۷	۸	۱۷	۲۴	۱۸	۱۱	۹	۹
	۵	۷	۴	۹	۷	۷	۸	۱۷	۲۴	۱۸	۱۱	۹	۹

منبع: بر اساس آمار ایستگاه هواشناسی سینوپتیک شهرستان آستارا، ۱۳۹۱



شکل ۵: نمودار منحنی آمبروترمیک ایستگاه آستارا

خاک: هدف از مطالعه خاک شناسی و ارزیابی منابع اراضی استفاده مطلوب و بهینه از آنها می باشد. اگر اراضی بر اساس قابلیت و استعداد خاص خود طبقه بندی و تفکیک گردند، بهره برداری غیر معقول از زمین و مشکلات مربوط به این گونه استفاده های نابجا از بین می رود، از طرفی خاک از عوامل بسیار مهمی است که در بروز فرسایش های مختلف نقش اساسی دارد. خاکها نسبت به بافت، ساختمان و سایر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خود حساسیت های مختلفی نسبت به فرسایش نشان می دهند. مسلم است هر چه خاک از نظر حاصلخیزی



شکل ۴: میانگین ماهانه بارندگی شهرستان آستارا ۱۹۸۶-۲۰۱۱

جدول ۴- گروه های هیدرولوژیکی خاک های حوضه آبریز ویرمونی

واحد اراضی	گروه هیدرولوژیک	شرح
کوه های نسبتاً مرتفع با قله های نوک تیز	C	عمق خاک کم در برخی از نقاط دارای بیرون زدگی سنگی، بافت خاک از لوم تا لوم رسی تغییر می کند.
کوه های کم ارتفاع با قله پهن	C	بافت خاک متوسط تا نسبتاً سنگین دارای خاک کم عمق تا متوسط با پوشش جنگلی تخریب شده و تنک که در حال حاضر زراعت دیم در آن متداول می باشد.

تیپ شناسی خاک حوضه آبریز ویرمونی: این واحد اراضی در روی نقشه واحدهای اراضی با علامت ۲.۵ مشخص گردیده که خود مشتمل بر ۳ زیرواحد اراضی به شمارههای ۱.۵.۲ و ۲.۵.۳ و ۲.۵.۱ می باشد. ۲.۵.۱: تپه های بلند متشکل از توفهای کرتاسه بالای لایه های ماسه سنگ، آهک سیلتستون همراه با گدازه های توفی با شیب حدود ۵۵-۰/۵٪ با بیرون زدگی سنگی با پوشش جنگلی راش - ممرز - انجیلی - خرمنندی - افزا با خاک کم عمق تا نیمه عمیق با حداکثر عمق ۵۵ سانتیمتر همراه با سنگهای ریز و درشت است. خاک دارای نفوذپذیری خوب بوده. محدودیت عمده خاک کم عمق و وجود سنگهای ریز و درشت که می تواند مانعی جهت ریشه دوانی درختان جنگلی و نفوذ به عمق زیاد ایجاد نماید. تیپ خاک بر اساس مطالعات صحرایی و بررسی نتایج آزمایشگاهی قهوه ای جنگلی همراه با قهوه ای شسته شده جنگلی است. ۲.۵.۲: تپه های کم ارتفاع متشکل از توفهای آندزیتی، رسوبات توفی همراه با بیرون زدگی سنگی کم با پوشش جنگلی راش، ممرز، کلهو، انجیل، افرا، توسکا، بلوط با خاکی نیمه عمیق تا عمیق حداکثر عمق ۷۵ سانتیمتر همراه با سنگهای ریز در افق بالا و درشت در عمق زیرین می باشد نفوذپذیری بعلافت بافت سنگین در عمق زیرین ضعیف است و رنگ خاک در افق رویی قهوه ای مایل به سیاه و در عمق زیرین متمایل به زرد بافت خاک متوسط تا سنگین است و تیپ خاک اساس مطالعات صحرایی و بررسی نتایج آزمایشگاهی قهوه ای شسته شده جنگلی همراه با قهوه ای اسیدی است. ۲.۵.۳: تپه های مسطح متشکل از توفهای آندزیتی - رسوبات توفی تقریباً بدون بیرون زدگی سنگی با پوشش جنگلی راش، ممرز، توسکا، کلهو، انجیلی، ازگیل، با خاکی تکامل یافته عمیق به عمق ۱ متر می باشد. نفوذپذیری متوسط تا آهسته رنگ خاک در افقهای بالا قهوه ای روشن در عمق زیرین بسیار روشن متمایل به زرد بافت خاک از متوسط تا سنگین متغیر دارای لکه های طوسی رنگ و آجری در عمق زیرین که نشانه زهکشی ضعیف خاک است. محدودیت عمده فرسایش و عدم نفوذپذیری آب در عمق زیرین خاک است. تیپ غالب بر اساس نتایج مطالعات و بررسی نتایج آزمایشگاهی قهوه ای شسته شده همراه با قهوه ای اسیدی است (منابع طبیعی شهرستانهای آستارا و تالش). در جدول ۵ و ۶ نیز به ترتیب مشخصات منابع اراضی - خاکهای در محدوده مورد مطالعه و محدودیتهای اساسی و استعداد اراضی در حال حاضر در محدوده مورد مطالعه همچنین در شکل ۶ نیز نقشه خاک حوضه آبریز ویرمونی ارائه شده است.

غنی تر باشد و خصوصیات شیمیایی و فیزیکی آن مطلوبتر باشد، رستنی های آن بیشتر شده و در نتیجه تثبیت خاک بهتر صورت می گیرد، و در نتیجه نه تنها فرسایش در این نوع خاکها کمتر صورت می گیرد بلکه خصوصیات مطلوب تر آنها نفوذپذیری را نسبت به نزولات جوی زیاد تر کرده و افزایش نفوذپذیری باعث کاهش هرز آنها می شود و همین مسئله در جلوگیری از سیلابها و حرکات توده ای نقش مؤثر ایفا می کند. رژیم رطوبتی خاک حوضه آبریز ویرمونی: با توجه به نقشه رژیم رطوبتی و حرارتی خاکهای ایران و آمار هواشناسی توسط گروه مطالعات اقلیم آبخیزداری در منطقه بدست آمده، منطقه ی مورد مطالعه دارای رژیم رطوبتی یودیک می باشد. این رژیم رطوبتی، مبین آب و هوای مرطوب می باشد و در بیلان آبی سالانه آن کسر آب بسیار کم و یا اصلاً دیده نمی شود. مازاد آب در بخشی از سال وجود دارد و این مازاد بصورت جریانهای سطحی و یا زیر زمینی در بعضی از فصول سال در محیط جاری می شوند. در این نوع رژیم خاک به مدت ۹۰ روز در طی سال مرطوب بوده و خشک نمی شوند، در حالیکه درجه حرارت خاک در عمق ۵۰ سانتی متری از ۵ درجه سانتی گراد بیشتر است. رژیم حرارتی خاک حوضه آبریز ویرمونی: با توجه به مطالب ذکر شده و بر اساس نقشه رژیم رطوبتی و حرارتی خاکها و بر اساس آمار هواشناسی گروه مطالعات اقلیم، یک نوع رژیم حرارتی خاک در این حوضه وجود دارد و با توجه به مطالعات هواشناسی و همچنین با در نظر گرفتن این که اختلاف درجه حرارت زمستان و تابستان بیش از ۵ درجه سانتی گراد و دمای خاک بیش از ۱۵ درجه سانتی گراد می باشد، بنابراین، رژیم حرارتی خاکهای محدوده مورد مطالعه در این پژوهش، ترمیک میباشد. آبگذری عمق خاکها: آبگذری عمقی خاکها، توانایی توده خاک را در انتقال حجم معینی از آب نشان میدهد که بافت و ساختمان خاک در میزان قابلیت نفوذ آب در خاک تأثیر می گذارد. مقدار آبگذری عمق خاک در افقهای تحت الارض با توجه به مطالعات زمین شناسی و بافت خاک می توان تخمین زد. اندازه گیری دقیق آن با توجه به کوهستانی بودن منطقه، دشوار می باشد (منابع طبیعی آستارا، ۱۳۸۵). گروه های هیدرولوژیکی خاک ها: گروه های هیدرولوژیکی خاک عصر مهمی بر روی ارتفاع هرز آب دارد. گروه های هیدرولوژیکی خاک های حوضه مورد مطالعه با توجه به بافت، عمق، ساختار زمین شناسی و سایر موارد جزء گروه هیدرولوژیکی C است یعنی خاک هایی هستند که آبدهی نسبتاً زیادی تولید می کنند قابلیت نفوذ این خاک ها هنگامی که کاملاً خیس باشند نسبتاً کم است. اغلب دارای بافت سنگین تا خیلی سنگین می باشد. مانند خاک های مخلوط رس و سیلت و همچنین خاک های لوم رسی. در پروفیل برخی از این خاک ها یک لایه غیر قابل نفوذ وجود دارد. نفوذ پذیری این خاک ها بین ۱/۳ تا ۳/۸ سانتی متر در ساعت است. در جدول ۴ گروه های هیدرولوژیکی خاک های حوضه آبریز ویرمونی ارائه شده است.

جدول ۵- مشخصات منابع اراضی - خاکهای در محدوده مورد مطالعه

تیپ اراضی	علایم روی نقشه	مشخصات واحد اراضی	مشخصات خاکها و طبقه بندی آنها به روش فائو	گیاهان طبیعی و استفاده از اراضی در حال حاضر	سایر مشخصات و آب و هوا
کوهها	۱.۳	کوههای جنگلی کم ارتفاع از سلسله جبال البرز یا قزل مدور متشکل از ماسه، شیل- آهک و بعضاً توف و سنگهای آذرین و دگرگونی -شیب ۲۵ تا ۶۰ درصد - ارتفاع حداکثر ۸۰۰ متر از سطح دریا	خاکهای اسیدی نیمه عمیق تا عمیق یکنواخت با بافت سنگین Dystric-	-جنگلهای پهن برگ متراکم شامل ممز - بلوط ،راش ، نارون -پوشش زیر جنگلی نسبتاً زیاد -بهره برداری جهت چوب و ذغال	در بعضی قسمتها تپه های مرتفع را شامل می شود . در بعضی قسمتها خاکهای کم عمق زمستانهای سرد ( آب و هوای نیمه مرطوب سرد)
	۱.۵	کوههای جنگلی مرتفع از سلسله جبال البرز یا قزل نیز متشکل از سنگهای آهکی- شیل و توف و سنگهای آذرین و دگرگونی -شیب ۵۰ تا بیش از ۱۰۰ درصد -ارتفاع ۳۰۰ تا ۲۵۰۰ متر از سطح دریا	کوههای جنگلی عمیق تا نیمه عمیق یکنواخت با بافت سنگین Dystric cambisols -Humin cambisols -mollic Leptosols	جنگلهای پهن برگ متراکم شامل افرا،راش، ممز ، بلوط ، توسکا ، ملج - تهیه چوب و الوار و ذغال	در بعضی قسمتها خاکهای سنگلاخی کم عمق ( آب و هوای نیمه مرطوب سرد)
دشتهای رسوبی	۰.۱ ۴.۵	دشتهای رسوبی رودخانه های کوچک موجود در منطقه با شیب ملایم و پستی و بلندی کم	خاکهای اسیدی عمیق با بافت متوسط تا سنگین. -Eutric cambisols -Eutric Gleysols -Gleyic Luvisols	- در -دیمکاری و چایکاری -در بیشتر قسمتها برنجکاری و در قطعات کوچک صیفی و	- آبدوی آهسته ، متوسط ، زمستانهای معتدل ( آب و هوای مرطوب معتدل ) بعضی سالها احتمال یخبندان

تیپ اراضی	علایم روی نقشه	مشخصات واحد اراضی	مشخصات خاکها و طبقه بندی آنها به روش فائو	گیاهان طبیعی و استفاده از اراضی در حال حاضر	سایر مشخصات و آب و هوا

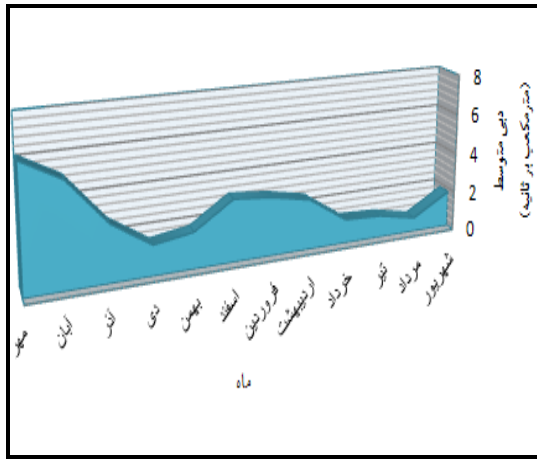
منبع : نقشه ۲۵۰۰۰۰ : ۱ مطالعات ارزیابی منابع و استعداد اراضی استان گیلان، ۱۳۷۱ .

جدول ۶- محدودیتهای اساسی و استعداد اراضی در حال حاضر در محدوده مورد مطالعه

تیپ اراضی	علایم روی نقشه	محدودیتهای اساسی	استعداد اراضی در حال حاضر	عملیات عمرانی و اصلاحی مورد لزوم	استعداد اراضی پس از انجام عملیات عمرانی و اصلاحی
کوهها	۳.۱	- شیب بسیار تند - فرسایش آبدوی متوسط - زمستانهای سرد	استعداد متوسط برای جنگل	-حفاظت خاک و جلوگیری از فرسایش -جلوگیری از قطع بی رویه جنگلها و احیاء آنها	استعداد زیاد برای جنگل از فرسایش قسمتهای محدود برای تفرجگاه و چرای تحت کنترل
	۵.۱	- شیب بسیار تند - آبدوی کم تا متوسط	استعداد متوسط برای جنگل	-جلوگیری از قطع بی رویه جنگلها و احیاء آنها -جلوگیری از چرای دامها -انجام عملیات جنگلداری	استعداد زیاد برای برداری صنعتی از جنگل بعضی قسمتها برای تفرجگاه و چرای مناسب میباشد
دشتهای رسوبی	۴.۵. ۱	در بعضی قسمتها مقدار کمی پستی و بلندی - زهکشی ضعیف	استعداد متوسط برای برنجکاری و دیمکاری -در بعضی قسمتها استعداد متوسط برای چایکاری و احداث باغات میوه	- تصویح در بعضی قسمتها احداث سیستم زهکشی	استعداد زیاد برای برنجکاری - دیمکاری ، استعداد زیاد برای چایکاری و احداث باغات در بعضی قسمتها

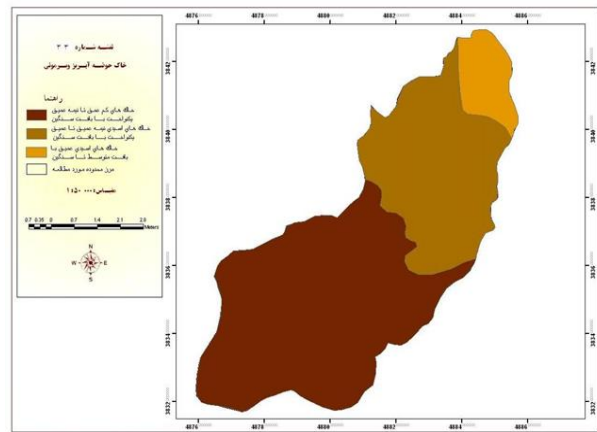
منبع : نقشه ۲۵۰۰۰۰ : ۱ مطالعات ارزیابی منابع و استعداد اراضی استان گیلان، ۱۳۷۱



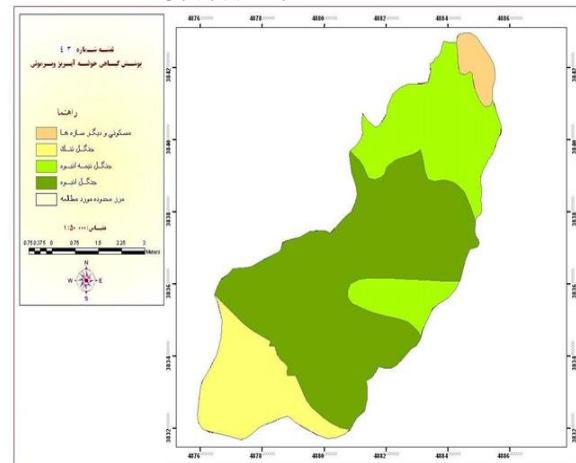


شکل ۸- تغییرات دبی ماهانه حوضه ویرمونی  
جدول ۷- محاسبه آبدهی ماهانه حوضه ویرمونی

ماه	دبی متوسط (مترمکعب)
مهر	۶.۲
آبان	۵.۱
آذر	۲.۸
دی	۱.۵
بهمن	۱.۸
اسفند	۳.۱
فروردین	۲.۹
اردیبهشت	۲.۵
خرداد	۱.۲
تیر	۱.۱
مرداد	۰.۷
شهریور	۱.۸
میانگین سالانه	۲.۶

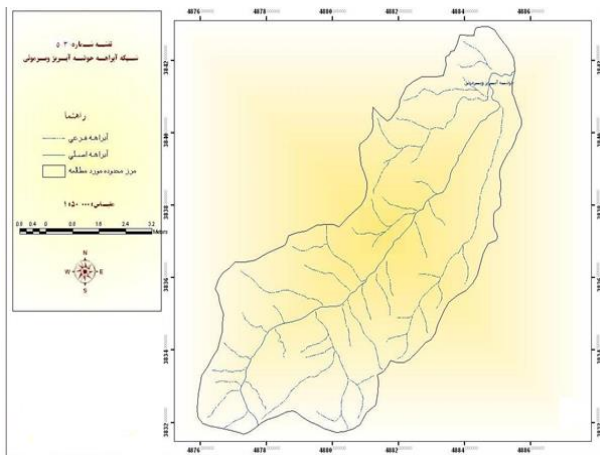


شکل ۶- نقشه خاک حوضه آبریز ویرمونی



شکل ۷- نقشه پوشش گیاهی حوضه آبریز ویرمونی

هیدرولوژی: نقش ویژگیهای هیدرولوژیکی یک حوضه در شکل زایی عوارض مختلف سطح حوضه بسیار مؤثر بوده و در محیط های متفاوت عملکردهای گوناگونی می یابد. سازندهای حساس به فرسایش تحت تأثیر فرسایش چهره خاص ناهمواری را بوجود می آورند و سازندهای مقاوم به فرسایش چهره ارتفاعات را می سازند. جسم رسوباتی که توسط آبهای جاری و سیلابها حمل می شوند، موجب تشکیل دشتهای وسطوح ناهموار دیگر می شوند. دبی ماهانه: برای بررسی روند ماهانه دبی از آمار ۳۰ ساله حوضه استفاده شده است. با توجه به آمار، متوسط حداکثر جریان مربوط به ماه مهر و برابر با ۶.۲ مترمکعب در ثانیه و متوسط حداقل جریان به ماه مرداد و برابر با ۰.۷ مترمکعب می باشد. در واقع این روند نشان می دهد که حداکثر دبی ماهانه در ماه پربارش در فصل پاییز و حداقل دبی ماهانه در ماه خشک در فصل تابستان مطابقت دارد. در شکل ۸ و جدول ۷ به ترتیب تغییرات دبی ماهانه حوضه ویرمونی و محاسبه آبدهی ماهانه حوضه ویرمونی همچنین در شکل ۹ نیز شبکه آبراهه حوضه مورد مطالعه ارائه شده است.



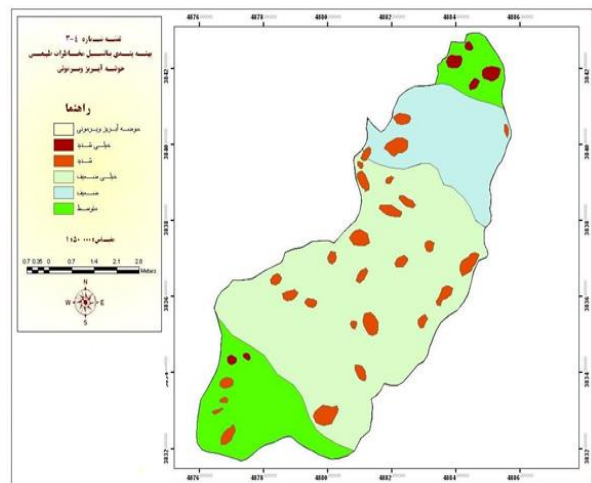
شکل ۹- شبکه آبراهه حوضه آبریز ویرمونی

انواع مخاطرات محیطی مانند حرکات دامنه ای و سیل و ... معمولاً در نقشههایی ارائه می شود که نشانگر توزیع مکانی درجات مختلف خطر باشد. منطقه مورد مطالعه بعلت شرایط آب و هوایی، زمین شناسی، توپوگرافی و غیره با وقوع این نوع حرکات روبروست. لذا با بررسی های میدانی و با توجه به موقعیت محل وقوع این حرکات و فراوانی آنها در



سنگهای دیگر با خطر بیشتری نسبت به وقوع حرکات دامنه ای همراه هستند. سازند کنگلومرای پلی ژنیک که یک تاق‌دیس شمالی- جنوبی در محل بوجود آورده بنام سازند فجن است که عملکرد آن به دوره پالئوسن می باشد و کل حرکات زمین ساختی محدوده مورد مطالعه مربوط به دوران سوم زمین شناسی است و در اثر عوامل فرسایش و هوازدگی عهد حاضر واریزه ها و مواد سطحی ریز و نرم روی دامنه های منطقه را پوشانیده و این مواد مستعد روانی شدن و جریان یافته توسط آب را دارند. با توجه به نتایج حاصله در بخش توپوگرافی محدوده مورد بررسی در منتهی الیه شمال غرب کوههای تالش قرار دارد و از دو بخش کوهپایه‌ای و جلگه‌ای تشکیل شده است و از عوامل توپوگرافی موثر در حرکات توده‌ای این محدوده شیب، جهت و ارتفاع می باشد با توجه به مطالعات انجام گرفته در بخش اقلیم، بر اساس ضریب اقلیمی محاسبه شده با روشهای دومارتن و آمبرژه برای ایستگاه منتخب، این منطقه در اقلیم بسیار مرطوب قرار دارد. از نظر بارش از مناطق بهره مند از حداکثر بارش کشور به شمار می آید. اثراتی را که این نوع آب و هوا بر اثر بارندگی بیش از حد به وجود آورده باعث شده که خاکهای این منطقه اتصال و چسبندگی ذرات و دانه هایش به یکدیگر تا حدودی زیاد شده و نفوذ آب در اثر بارندگی های سنگین و افزایش فشار آب موجب وقوع حرکات دامنه‌ای بخصوص لغزش در دامنه ها می‌شود و همچنین وقوع بارندگی چند روزه با شدت زیاد باعث راه افتادن سیل نیز می گردد. با توجه به مطالعات بخش پوشش گیاهی، اکثر منطقه از نوع پوشش گیاهی جنگلی متراکم می باشد. این عامل با وجود فراهم بودن سایر شرایط طبیعی تا حد زیادی مانع وقوع زمین لغزش می شود اما در صورتی که تغییر کاربری اراضی صورت گرفته شرایط برای رویداد زمین لغزش در پی بارندگی های زیاد و مداوم مهیا می گردد. مطالعات ژئومورفولوژی منطقه نمایانگر این است که، پس از شکل‌گیری ژئومورفولوژی ساختمانی منطقه و ایجاد عوارض کنونی در ابتدای کواترن، پدیده غالب در منطقه به غیر از تغییر سطح اساس دریای خزر در دوره‌های یخچالی و بین یخچالی، احتمالاً هوازدگی شیمیایی با شدت بسیار بالا بوده‌است. زیرا با در نظر گرفتن اقلیم کنونی (ایستگاه سینوپتیک آستارا) که در آن بارندگی بیش از ۱۳۶۸ میلیمتر، درجه حرارت متوسط سالانه ۱۵.۹ درجه سانتی‌گراد است، شرایط خوبی برای هوازدگی شیمیایی فراهم می‌آید؛ بخصوص اینکه تعداد روزهای یخبندان در منطقه بسیار اندک است. شواهد موجود در منطقه بیانگر آن است که منطقه از سیستم خزری تبعیت می‌کند. چنانکه اطلاعات اقلیمی آستارا، بر اساس مدل مورفوژنیک پلتیر(پلتیه)سیستم هوازدگی از نوع شیمیایی متوسط همراه با عملکرد ضعیف یخ خواهد بود. در چنین سیستمی مورفوژنز رودخانه‌ای، شدید، حرکت توده‌ای، متوسط و مورفوژنز بادی، بسیار ضعیف است. بالا بودن شدت هوازدگی شیمیایی همراه با شرایط مساعدی که درزها و شکافهای تکتونیکی فراهم ساخته‌است، موجب گشته تا اثرات اقلیمی تا اعماق زمین رخنه کند و در برخی قسمت دهها متر خاک‌سازی انجام پذیرد. در مقابل بخشهایی نیز وجود دارد که به علت یکدست بودن سنگ و عدم وجود شکافهای متعدد و فراهم نبودن شرایط لازم، عمق هوازدگی نسبتاً کم است. با اینحال، دخالت انسان در تغییر محیط و دستکاری ناهمواریها، وقوع پدیده‌های معمولی ژئومورفولوژی یعنی عمل مورفوژنز و مورفودینامیک ( فرسایش خاک،

محل، می توان خطر پهنه بندی برای کل منطقه را تهیه کرد. سنگهای ولکانیکی و آبرفت‌های ریزدانه و شیل و کنگلومرا نسبت به دیگر سنگها به علت سختی و مقاوت کم و نفوذپذیری و احتمال خطر بالاتری برای وقوع حرکات دامنه‌ای بخصوص لغزش برخوردارند. همچنین، حدود ۵۰ درصد از مساحت منطقه دارای شیب بیش از ۳۸ درصد می باشد، بدین لحاظ منطقه از این نظر بسیار مستعد حرکات دامنه ای است و یک عامل بسیار مهم تلقی می گردد. برای تهیه نقشه پهنه بندی پتانسیل مخاطرات طبیعی: در مرحله اول به جمع آوری داده های مورد نیاز از منابع مختلف از جمله نقشه های توپوگرافی با اختلاف ارتفاع ۱۰۰ متری استفاده شد. نقشه های کاربری اراضی، سنگ شناسی، گسل ها، رودخانه، راههای موجود و خاکشناسی حوضه و آمار بارندگی مربوط به ۲۶ سال اخیر به همراه اطلاعات مکانی، ارتفاع از سطح دریا از مرکز هواشناسی آستارا بدست آمد. سپس بصورت یک لایه برداری نقطه ای در محیط GIS تهیه شد. در مرحله دوم اقدام به تهیه لایه های مورد نیاز از منابع داده های موجود پرداخته شد که عبارتند از لایه های شیب، جهت شیب، طبقات ارتفاعی، بارندگی، فاصله از شبکه آبراهه( کمتر از ۱۵۰ متر)، فاصله از شبکه جاده های موجود، فاصله از گسل های موجود، تراکم پوشش گیاهی، سنگ شناسی، کاربری اراضی، انعطاف پذیری خاک شد و با توجه به اطلاعات استخراج شده نقشه پهنه‌بندی پتانسیل مخاطرات طبیعی تهیه گردید. با تهیه نقشه خطر وقوع اشکال ژئومورفولوژی تهدیدکننده برای محیط از جمله حرکات دامنه ای و سیل و ... می توان مکانهای مناسب برای اجرای پروژه های عمرانی را انتخاب نمود و از تأثیر منفی این حرکات بر روی هر گونه پروژه های عمرانی کاست. در ( شکل ۱۰ ) پهنه بندی پتانسیل مخاطرات طبیعی حوضه آبریز ویرمونی ارائه شده است.



شکل ۱۰- پهنه بندی پتانسیل مخاطرات طبیعی حوضه آبریز ویرمونی

### نتیجه گیری

پژوهش حاضر، تحت عنوان پهنه بندی پتانسیل مخاطرات طبیعی حوضه آبریز ویرمونی می‌باشد که در طی فصول گذشته به بررسی عملکرد عوامل مختلف طبیعی و انسانی تأثیرگذار بر وقوع مخاطرات طبیعی و در اثر این مخاطرات بر روی محیط و در نهایت تهیه نقشه پهنه بندی پتانسیل وقوع آن پرداخته است. مطالعات زمین شناسی و تکنیک منطقه نشان می‌دهد که سنگهای آذرآواری، ولکانیکی و گدازه های میان لایه ای آنها، شیل و کنگلومرا، ماسه سنگ نسبت به

زمین لغزش) حوضه را تشدید نموده است. بطور کلی مهمترین نتایج بدست آمده در شناخت عوامل بروز مخاطرات عبارتند از: بررسی مسائل مربوط به ژئومورفولوژی و زمین شناسی منطقه مشخص می کند که روند کلی دامنه های منطقه غربی- شرقی است و اکثراً دامنه ها شیب به طرف شرقی دارند و درجه شیب ۱۵-۳۰ درجه و غلبه فرسایش شیمیایی و وفور آب و مواد ریز و نرم سطحی، زمینه برای ایجاد حرکات دامنه ای را فراهم می کنند. مهمترین عامل ایجاد مواد ریز سطحی و رس ها و سیلت فرسایش شیمیایی ناشی از بارش باران بر روی سنگها است. جنس سنگهایی که بیشترین لغزش ها در آن اتفاق افتاده است، اکثراً از نوع سنگهای آذرین ولکانیکی همراه با گدازه های آتشفشانی، کنگلومرا و شیل با مواد سطحی آنها از جمله رس، مارن و سیلت می باشد. عدم زهکشی مناسب آبهای زیرزمینی که در سطح بالایی هم قرار دارند و نفوذ آب فاضلابها در بالای برخی از دامنه ها که فشار آب بین حفره های سنگها و مواد سطحی دامنه ها را افزایش می دهند، باعث زیاد شدن تعداد لغزشها و خسارات ناشی از وقوع آن می شود. یکی دیگر از علل وقوع حرکات توده ای، ترک و رها ساختن تراسهای زراعی روی دامنه ها در نقاط کوهپایه ای منطقه است. عدم فعالیت زراعی بر روی آنها، فضاهای بین سنگها را مسدود کرده و زهکشی بخوبی انجام نمی شود و در واقع بارش شدید و متوالی، آب جمع شده و نمی تواند نفوذ کند، دامنه را به مرز پلاستیسیته و جریانی می رساند.

#### منابع

- اسمعیل نژاد، م.، کریمی، ص.، خبازی، م.، ۱۳۹۸. همدید نگری و پهنه بندی فضایی مخاطرات طبیعی (مطالعه موردی: استان خراسان جنوبی)، جغرافیای طبیعی، شماره ۴۴، صص ۹۹-۱۱۸.
- بهاروند، س.، سوری، س.، رهنما راد، ج. ۱۴۰۱. پهنه بندی مخاطرات زیست محیطی زمین لغزش، زمین لرزه، سیل و فرسایش با استفاده از روش سلسله مراتبی فازی (مطالعه موردی: حوزه وارک)، سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی در منابع طبیعی، سال ۸، شماره ۳، صص ۸۹-۱۰۳.
- روستایی، شهرام و بهروز ساری صراف، ب. ۱۳۸۵. پهنه بندی مخاطرات محیطی مؤثر در توسعه فیزیکی شهر تبریز، جغرافیای سرزمین، سال ۳، شماره ۱۰، صص ۱۱۸-۱۲۴.
- شمسی پور، ع. ا.، شیخی، م. ۱۳۹۲. بررسی و پهنه بندی مخاطرات محیطی سیل، زلزله و زمین لغزش در استان گلستان و میزان خطرپذیری نقاط روستایی استان در مقابل مخاطرات مورد مطالعه: دومین کنفرانس بین المللی مخاطرات محیطی، تهران.
- صبوری، م.، سیفی، ع. ا.، ۱۳۹۹. بررسی و پهنه بندی مخاطرات محیطی سیل، زلزله و زمین لغزش در استان گلستان و میزان خطرپذیری نقاط روستایی استان در مقابل مخاطرات مورد مطالعه، دومین کنفرانس بین المللی مخاطرات محیطی، تهران.
- قهرودی، م. ۱۳۸۸. کاربرد Web GIS در مدیریت یکپارچه مخاطرات طبیعی، امداد و نجات، دوره ۱، شماره ۱، صص ۶۸-۵۳.
- کردوانی، پ. ۱۳۸۸. منابع و مسائل آب در ایران، انتشارات دانشگاه تهران. صص ۴۲۰.
- کرمی، ف.، رستم زاده، ه. ۱۳۸۶. ارتباط وقوع حرکات توده ای مواد با احداث شبکه های ارتباطی بزرگراه های شهر تبریز، پژوهش های جغرافیایی، شماره ۶۰، صص ۸۵-۱۱۵.
- کمک پناه، ع.، منتظر قایم، س. ۱۳۷۳. پهنه بندی زمین لغزش در ایران، مؤسسه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله، تهران، جلد ۳، صص ۹۸-۵۴.
- کیت اسمیت. ۱۳۸۲. ترجمه مقیمی، ابراهیم و گودرزی نژاد، شاپور، مخاطرات محیطی، انتشارات سمت. ۲۶۹ صفحه.
- عابدینی م.، قربانزاده موکویی، م.، ۱۴۰۱. پهنه بندی پتانسیل وقوع زمین لغزش در حوضه آبخیز قطورچای شهرستان خوی با استفاده از روش ANP، فصلنامه مطالعات علوم محیط زیست، مطالعات علوم محیط زیست، دوره هشتم، شماره دوم، صص ۶۳۳۷-۶۳۲۶.
- عابدینی م.، پیروزی، ا.، شکر زاده، ا.، ۱۴۰۰. ارزیابی و پهنه بندی خطر زمین لغزش با استفاده از الگوریتم تطبیقی MABAC و ANP (مطالعه موردی: شهرستان نیر، پژوهش های ژئومورفولوژی کمی، شماره ۲، جلد ۳۸ دوره ۱۰، صص ۱۵۵-۱۳۶).
- عابدینی، م.، ۱۳۹۵. ژئومورفولوژی تکتونیکی (جلد اول)، چاپ اول. نشر دانشگاه محقق اردبیلی. ۲۹۲ صفحه
- محمودی، فرج ا. ۱۳۷۴. ژئومورفولوژی دینامیک، انتشارات پیام نور. ۱۷۰ صفحه.

- Abedini, M and Tulabi, S. (۲۰۱۸): Assessing LNRF, FR, and AHP models in landslide susceptibility mapping index: a comparative study of Nojian watershed in Lorestan province, Iran, Environmental Earth Science, voll ۷۷. ۴۰۵. <https://doi.org/10.1007/s12666-018-7524-1>.
- Mezughi, T.H., Akhir, J.M. Rafek, A.G. Abdullah, I. (۲۰۱۲): Analytical Hierarchy Process Method For Mapping Landslide Susceptibility to An Area Along The EW Highway (Gerik-Jeli), Malaysia. Asian Journal of Earth Sciences, Vol.۵, No.۱, pp.۱۳-۲۴.
- Ayala, I., Alca, N. (۲۰۲۰): Geomorphology, Natural Hazards, Vulnerability and Prevention of Natural Disasters in Developing Countries, Department of Civil and Environmental Engineering, Massa-chusetts Institute of Technology, Geomorphology, ۴۷, ۱۰۷-۱۲۴.
- Birkmann, B. (۲۰۱۹): Measuring Vulnerability to Natural Hazards: Towards Disaster.
- Lingadevaru, D.C. Govindaraju, D. Jayakumar, P.D. (۲۰۱۵): Flood Hazard Zonation Based on Multi Criteria Assessment Using Remote Sensing and GIS Techniques: A Case Study of Tungabhadra and Hagari River Subcatchments in North-East Karnataka, India. International Journal of Current Research, Vol.۷, No.۱۲, pp.۲۳۸۵-۲۳۸۶. ۳۳- MacDuffie, J.P. (۱۹۹۵): Human Resources B.
- Montz, Burrell. Tobin, E. Graham, A. (۲۰۱۱): Natural Hazards: An Volving Tradition in Applied Geography. Applied Geography No.۳۱, pp.۱-۴.
- Stedman, J. (۲۰۰۴): The Predicted Number of Air Pollution Related Deaths in The UK During The August ۲۰۰۳ Heat Wave. Atmos. Environ. ۳۸:۱۰۸۷-۱۰۹۰.
- UNISDR (UN Office for Disaster Risk Reduction). ۲۰۲۱. Disasters in Numbers.
- UNPD. ۲۰۱۰. World Population Prospects: The (۲۰۰۸): Revision. United Nations Population Division. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, New York, <http://esa.un.org/unpd/wpp۲۰۰۸/index.htm>.
- World Bank. (۲۰۲۰): Population Data. <http://data.worldbank.org/indicator/ SP.POP.TOTL>.

## Zoning of environmental hazards of Virmoni catchment on the Guilan province

Mousa Abedini<sup>1\*</sup>, Tayebe Babaeiolam<sup>2</sup>, Amir Hesam Pasban<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Email Address: abedini@uma.ac.ir

### Introduction

Environmental hazards, both natural and human, are threatening and capable of harming the human physical and social environment. This damage not only occurs during the occurrence, but is also likely in the long term. Environmental hazards are caused by three factors: nature, human and technology. The increase in the world's population from three billion people in ۱۹۶۰ to ۷,۶ billion people a year and the possibility of its increase to ۱۱ billion people in ۲۰۵۰ is one of the reasons for the pressure on nature and the occurrence of hazards. Every year many natural hazards and disasters occur in our country, therefore, today it is time for the planners and policy makers of the society to accept that there are always strange events in nature and to predict the possibility of their occurrence in their plans and programs so that when they occur with the volume to face less problems. In other words, knowing the risks is important to reduce them, more important is that people and societies accept the reality of the existence of risks. Riskology has the nature of prediction and prevention, and prevention precedes treatment. According to a global report, an average of ۴,۹۲۲ people are killed every day due to natural hazards, of which ۳۹% are in developing countries and especially in rural areas. The frequency and spread of calamities caused by natural hazards has increased. In most cases, natural disasters cause severe financial and human losses and disrupt economic and social activities. Since it is not possible to prevent the occurrence of these phenomena due to their nature, creating a capable management and applying basic and appropriate methods to control critical situations, securing settlements against natural disasters, and increasing people's awareness about the dangers caused by natural disasters to a large extent. It can reduce the amount of damage and direct critical conditions to normal conditions in the shortest time. Geographical research on natural hazards has a long history that has grown in line with the unification of physical complexities and the human environment and the mutual relationships between them.

### Methodology

Virmoni catchment area is located between  $48^{\circ}43'$  to  $48^{\circ}50'$  east longitude and  $38^{\circ}21'$  to  $38^{\circ}$  north latitude. This basin is one of the large sub-basins of Talash and rivers in the northwest of Gilan, which originates from the western heights of Astara city (Mount Espinas) at an altitude of ۱۳۰۰ meters and passes through the village of Laton and after passing through the villages of Laton, Turk Mahalle, Awad Ler, Sayadler, Jibreel Mahalle, Sheikh Mahalle, Amir Mahalle and Bijarbin closes at zero altitude near the village of Virmoni, and the branch continues past the middle of Astara city and finally empties its water flow into the Caspian Sea. The studied basin is limited to Lundville basin from the south, Bezoune basin from the southeast, Caspian sea from the east, Astrachai and Azerbaijan Republic in the north, and Astrachai basin in the west. Its direction is first southwest-northeast and after the exit of the basin in the mountain (the place where the basin closes) it has a general west-east direction. The area of its small water basin at the point of entering the plain is ۴۰ square kilometers, the length of its main branch is ۱۳ kilometers and its shape is elongated, and the average annual volume of the river flow at the point of entering the plain is ۲۸ and ۴۷ million square meters at the Astara station. The water flow of this river has been under investigation and control since ۱۳۶۴, and its power source is the annual rainfall of the area in the rainy season and the melting of the snow in the highlands in the hot season. In (Figure ۱) the geographical location of Virmoni watershed is presented.

### Discussion

General Geology of Talash: This mountain range with a north-south (N-S) trend is basically an anticline, which has a north-south axis, the eastern slope has a steep slope and the western slope has a relatively gentle slope. The border of this mountain range with the Caspian sea basin is probably a fault (Astara fault). Talash mountain range is divided into two major parts under the main divisions of Tektunuk: Eastern zone and Western zone. It may be possible to imagine the Noor fault as the boundary of these two zones, as the deposits of the eastern part of the fault are mainly formed from a large amount of clastic sediments along with volcanic activities related to the Late Cretaceous and Paleocene times, and have created anticlines and transgressions in the north-south direction. In its core, in the area of Khutbah Sera, they have found a complex of metamorphosis. These folds are

aligned with the main faults of the region. In the case, the deposits of the western part of the Noor fault include a huge sequence of Eocene volcanic rocks, which are often placed on the older sediments with a very low slope and close to the horizon. There are numerous faults in the Astara sheet, which are often of special importance due to their performance. This mountain complex has a very long and relatively complex geological history. The oldest rocks that have been identified in the southern part of Talash mountains are related to the Precambrian in the form of epidote, amphibolite, gneisses and in the areas of Shanderman and Islam in the uneven skeleton. have appeared and sometimes even in the highest peaks of the mountains in the Masuleh areas, they are visible in the form of micasheh and quartzite, these rocks have been affected by metamorphism twice (Karmi et al. Most of the sediments of the First Era have been identified in this mountain. The type and physical characteristics of these sediments are a sign of the frequent fluctuations of this territory during the first era, and there were more or less magmatic activities. The second era played a more decisive role in creating Talash roughness. , sediments of the Triassic, Jurassic and Cretaceous periods are present in various forms in the formation of roughness. So it can be said that a large part of the skeleton of the mountain is composed of rocks from the Jurassic and Cretaceous periods. Numerous faults and various folds can be observed in the formations of the second period, although sometimes the deformation axis of the roughness has an east-west direction, but the main trend of the elements that make up the roughness is northwest, southeast, unlike in other regions of Iran, between the Jurassic and Cretaceous formations in the slope. There is. In the third period, due to the intervention of tectonic movements at the end of the Cretaceous period, the conditions of the sedimentary basins changed completely compared to the past. The southern mountains of Talash were removed from the water, while the northern half of the territory of Talash remained under the seas of the early Tertiary period and sedimentation continues in it. found For this reason, at present, the rocks of the Tertiary period in the eastern slopes and the northern half of Talash mountains form the main skeleton of the unevenness. The Tertiary period was the time of magmatism activity in Iran, therefore, most of the rocks of Yorransum are composed of tuffaceous sandstones, sheared tuffs and andretic lavas. Finally, during the last Plio-Quaternary (Pasadenian) tectonic movements, the Talash series of roughnesses came out of the water and appeared as a huge dam between the Caspian Sea and Azerbaijan. Therefore, the oldest rock unit includes metamorphic rocks belonging to the Precambrian, and formations belonging to the Jurassic and Cretaceous, such as limestone, sandy limestone, and pyroclastic rocks of the Cretaceous and Paleogene, including sandstone, conglomerate, gray shales, tuffs, andesitic flows. Agglomerate tuff and basalt and sand and silt sediments along with gypsum and salt layers are outcropped in the west of Astara. There are no limestones that can feed the underground water table of the plain in the region, and only in the headwaters of some rivers, there are Cretaceous limestone formations in the form of silty limestones and sand with many joints and cracks, which play an essential role in the formation of the river's base discharge.

### **Conclusion**

The current research is under the title of zoning the potential of natural hazards in the Virmoni catchment basin, which during the past seasons has investigated the performance of various natural and human factors influencing the occurrence of natural hazards and the effect of these hazards on the environment and finally preparing a zoning map of the potential of occurrence. It has been paid. Geological and technical studies of the region show that pyroclastic, volcanic rocks and their interlayer lavas, shale and conglomerate, sandstone are more dangerous than other rocks due to the occurrence of range movements. Polygenic conglomerate formation which is a The north-south anticline formed in the place is called Fajen formation, which belongs to the Paleocene period, and the entire tectonic movements of the studied area are related to the third geological period, and due to the erosion and weathering factors of the present era, debris and fine surface materials and soft covers the slopes of the area and these materials are prone to flow and flow by water. According to the results obtained in the topographic section, the area under study is located in the extreme north-west of Talash mountains, and it consists of two parts, the foothills and the plains, and the topographical factors that are effective in the mass movements of this area are the slope, direction and height. According to the studies conducted in the climate section, based on the climate coefficient calculated by Dumarten and Amberget methods for the selected station, this region is located in a very humid climate. In terms of rainfall, it is one of the regions that benefit from the highest rainfall in the country. The effects caused by this type of weather due to excessive rainfall have caused the soil of this region to increase the adhesion and cohesion of its particles and grains to each other, and the

penetration of water due to heavy rainfall and increased water pressure has caused Slope movements, especially landslides in the slopes, and the occurrence of heavy rainfall for several days also cause floods. According to the vegetation department studies, the majority of the area is of dense forest vegetation type. This factor prevents landslides to a large extent despite the availability of other natural conditions, but in case of land use change, the conditions for landslides occur. Landslides occur after heavy and continuous rains. The geomorphological studies of the region show that, after the stabilization of the structural geomorphology of the region and the creation of the current complications at the beginning of the Quaternary, the dominant phenomenon in the region, apart from the change of the Caspian sea bed level during the glacial and interglacial periods, is probably chemical weathering with great intensity. has been high Because considering the current climate (Astara synoptic station) where the rainfall is more than ۱۳۶۸ mm, the average annual temperature is ۱۵,۹ degrees Celsius, good conditions are provided for chemical weathering; Especially since the number of frosty days in the region is very few. The evidence in the region indicates that the region follows the Caspian system. According to the climatic information of Astara, based on Peltier's morphogenic model, the weathering system will be of medium chemical type with weak ice performance. In such a system, river morphogenesis is intense, mass movement is moderate, and wind morphogenesis is very weak. The high intensity of chemical weathering, along with the favorable conditions provided by tectonic cracks and seams, has caused the climatic effects to penetrate deep into the earth, and in some parts tens of meters of soil construction has been carried out. On the other hand, there are parts that are uniform The depth of weathering is relatively low due to the presence of rock and the absence of multiple cracks and the lack of necessary conditions. However, human intervention in changing the environment and manipulating the unevenness has accelerated the occurrence of the normal phenomena of geomorphology, i.e. the process of morphogenesis. In general, the most important results obtained in understanding the risk factors are as follows: The examination of issues related to the geomorphology and geology of the region indicates that the general trend of the slopes of the region is west-east, and most of the slopes have a slope to the east and the degree of slope is ۱۵-۳۰ degrees and the predominance of chemical erosion and the abundance of water and fine and soft surface materials provide the basis for the creation of range movements. The most important factor in the creation of fine surface materials and clays and silts is chemical erosion caused by rain on rocks. The rocks in which the most landslides have occurred are mostly volcanic igneous rocks with volcanic lava, cataglomera and shale with their surface materials such as clay, marl and silt. The lack of proper drainage of the underground waters that are located on the upper level and the infiltration of sewage water on top of some slopes, which increase the water pressure between the holes of the rocks and the surface materials of the slopes, cause an increase in the number of landslides and damages caused by it. will be Another cause of mass movements is the abandonment of agricultural terraces on the slopes in the foothills of the region. The lack of agricultural activity on them blocks the spaces between the stones and drainage is not done well, and in fact, heavy and consecutive rains, water accumulates and cannot penetrate, brings the range to the limit of plasticity and flow. Investigating issues related to the geomorphology and geology of the region revealed that most of the slopes of the basin slope towards the east.