

پهنه بندی پتانسیل سیلخیزی حوزه های غرب استان گیلان با استفاده از GIS

دکتر محمدرضا افشاری آزاد *

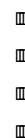
ایرج ارسلانی **

چکیده :

شناخت صحیح از منابع اراضی و بدنبال آن آگاهی از وجود اطلاعات، داده های آماری و چگونگی بهره گیری از آنها به کمک امکانات سخت افزاری و نرم افزاری در برنامه ریزی و مدیریت، در هنگام بروز بحران های طبیعی می تواند ره گشای بسیاری از مشکلات و کاهش اثرات منفی آن گردد. علیزاده [۴] در این مقاله با بهره گیری از نرم افزارهای سیستم اطلاعات جغرافیائی از جمله : Arcgis و Ilwis با استفاده از روش سازمان حفاظت خاک آمریکا (S.C.S) اقدام به تهیه نقشه CN یا شماره منحنی که از تلفیق نقشه های کاربری اراضی با گروههای هیدرولوژیک خاک حاصل می شود اقدام به تهیه نقشه ضریب نگهداشت هرز آب (S) نمودیم. از سوی دیگر با استفاده از داده های ایستگاه های هواشناسی منطقه، خطوط هم بارش با دوره بازگشت ۲۵ ساله تهیه و پس از انجام این مراحل اقدام به پهنه بندی پتانسیل تولید سیل و رواناب (سیل خیزی) برای حوزه های غرب استان گیلان با دوره بازگشت ۲۵ ساله شد که نهایتاً "درچهار کلاس کم ، متوسط، زیاد و شدید مشخص گردید.

**واژه های کلیدی : پهنه بندی سیستم اطلاعات جغرافیایی، سیل خیزی، گروه های هیدرولوژیک خاک ،

شماره منحنی



*استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت

**دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا؛ ژئومورفولوژی در برنامه ریزی محیطی دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت

تاریخ دریافت : ۹۱/۹/۱۵ تاریخ پذیرش : ۹۱/۳/۱۲

مقدمه و هدف :

داستان سیل درکشورمان سابقه ای طولانی دارد و پدیده ای تازه و از راه رسیده نیست. بررسی آمارواطلاعات سیل های ایران از سال ۱۳۰۰ نشان می دهد که تعداد سیل ها همواره سیری صعودی داشته که این امر ناشی از ایجاد اختلال و بهم خوردن تعادل هیدرولوژیکی حوزه های آبخیز کشوری باشد.

در استان گیلان که از جمله استان های با ذخایر منابع آبی فراوان بشمار می رود و بیش از ۹۰ درصد منابع آب های سطحی آن از حوزه ها خارج و به دریای خزر سرازیر می شود نیز هر ساله شاهد سیلاب هایی هستیم که خسارت قابل توجهی بر جا می گذارد.

معاونت آبخیزداری [۵] سیل هایی که چند سال اخیر در استان به وقوع پیوسته نظیر سیل ماسوله، سیل رستم آباد، سیل منجیل و ... اشاره نمود که منجر به خسارات فراوانی نظیر تلف شدن صدها راس دام، تخریب اراضی کشاورزی، تاسیسات صنعتی و دامداری ها، پر شدن کانال ها از رسوب، فرسایش و هدررفت میلیاردها تن خاک مرغوب زراعی و اگر پر شدن دریاچه پشت سدهای سفیدرود، تاریک رود و حتی سدسنگر هم به آن اضافه شود بی گمان خسارات سالانه در استان بسیار فاجعه آمیز خواهد شد. (نمودار شماره ۱)

اینجاست که می توان با تهیه نقشه سیل خیزی، مناطق مستعد و بحرانی که دارای پتانسیل سیلخیزی بالایی هستند شناسایی و نهایتاً بصورت نقشه های پهنه بندی سیل با دوره بازگشت ۲۵ ساله ارایه خواهد شد.

بدیهی است دست اندرکاران استان، با بهره گیری از این گونه پژوهش ها به عنوان الگوی مناسب می توانند تجدید نظری در نحوه بکارگیری از عرصه های استان اعم از عمرانی، مسکونی، کشاورزی و ... داشته باشند و انشاء ... با برنامه ریزی اصولی در مناطق سیل خیز نه تنها در جهت کنترل سیل و مهار آن گامی اساسی برداشته، بلکه استان را از یک معضل طبیعی دیگر یعنی خشکسالی نیز نجات داده ایم .

۱) ویژگیهای جغرافیایی محدوده مورد مطالعه :

[۱] محدوده مورد مطالعه بخش غربی استان گیلان، با طول جغرافیایی از " ۴۷, ۵۹, ۳۶ تا " ۰۵, ۲۷, ۳۸, و عرض جغرافیایی از " ۵۳, ۳۱, ۴۸ تا " ۲۱, ۲۶, ۴۹ را شامل می شود. این محدوده دارای وسعتی برابر ۵۳۸۴۶۴ هکتار و از ۴۲ حوزه آبخیز (واحد هیدرولوژیکی مستقل) تشکیل یافته است. [۳] طبق مطالعات طرح جامع آب کشور (جاماب) محدوده مورد مطالعه جزء حوزه های تالش و تالاب انزلی محسوب می گردد که از رودخانه آستاراچای شروع می شود و تا رودخانه پسیخان و حتی پیربازار را نیز در بر می گیرد. رودخانه های مهم واقع در این محدوده عبارتند از: رودخانه های آستاراچای، ناورود، گرکانرود، مرغک، سفارود و پسیخان رود.

بر اساس تقسیمات کشوری شهرستان های آستارا، تالش، ماسال، رضوانشهر، فومن و قسمت هایی از شهرستانهای شفت و صومعه سرا در این محدوده واقع گردیده است.

۲) هوا و اقلیم:

۲-۱) جمع آوری آمار و اطلاعات:

ایستگاه های موجود در محدوده شامل ایستگاه های سینوپتیک، کلیماتولوژی و باران سنجی می باشد که جمعاً ۲۸ ایستگاه بوده و در بین آنها ایستگاه های آستارا، رشت، انزلی و منجیل سینوپتیک بوده و دارای اطلاعات کامل و جامع بوده و بقیه ایستگاه های استفاده شده باران سنج ذخیره ای می باشند. برای تعیین ماکزیمم بارندگیهای ۲۴ ساعته در طول دوره آماری ۲۸ ساله از ۲۳ ایستگاه که دارای بیش از ۱۵ سال آمار بارندگی بودند استفاده گردیده است. و همچنین برای بارندگی های ماهانه در منطقه مورد مطالعه از ۲۸ ایستگاه بارندگی استفاده شده است.

۲-۲) پردازش آمار و اطلاعات موجود:

ضیایی و علیزاده [۴ و ۶] برای تهیه نقشه های شدیدترین بارندگی های ۲۴ ساعته با دوره بازگشت ۲۵ ساله، ابتدا نیاز به بارندگی ۲۴ ساعته می باشد. در این طرح در ۲۸ ایستگاه موجود ایستگاه های مشکوک و دارای آمار ناقص حذف شده و ۲۳ ایستگاه انتخاب گردید و ایستگاه های دارای سالهای آمار ناقص ترمیم شد و سپس شدیدترین بارندگی ۲۴ ساعته هر ایستگاه استخراج گردید. سپس از طریق توزیع گامبل که برای مقادیر حادی می باشد، داده های بدست آمده پردازش شد و شدیدترین بارندگی های با دوره بازگشت ۲۵ ساله جهت تهیه نقشه سیل خیزی بدست آمد. برای پردازش ابتدا میانگین و انحراف معیار هر یک از ایستگاه ها را بدست آورده سپس از روابط مربوطه مقدار ضریب فراوانی (k) را محاسبه نموده، بعد از:

$$P_{25}=p+k_{25}*s$$

رابطه ۱)

شدیدترین بارندگیهای طی ۲۴ ساعت با دوره بازگشت ۲۵ ساله تهیه شد.

۳- مواد و روش کار:

در طرح مذکور برای ورود لایه های اطلاعاتی از نرم افزار Arcgis و برای میانمایی^۱ اطلاعات مربوط به بارش های ایستگاه های موجود در محدوده طرح (بعضاً خارج طرح) و نیز محاسبات آماری و ارائه نقشه های خروجی از نرم افزار Ilwis استفاده گردیده است.

برای تکمیل و ویرایش بانک اطلاعاتی مربوط به هریک از لایه ها و همچنین تهیه نمودارها و گراف های مورد استفاده در طرح، از نرم افزارهای کمکی نظیر: Excell بهره گیری گردید. در نهایت نیز جهت ارائه خروجی مربوط به نقشه های نفوذ پذیری، CN و S و Q، نرم افزارهای Arcgis و Ilwis بکار گرفته شد.

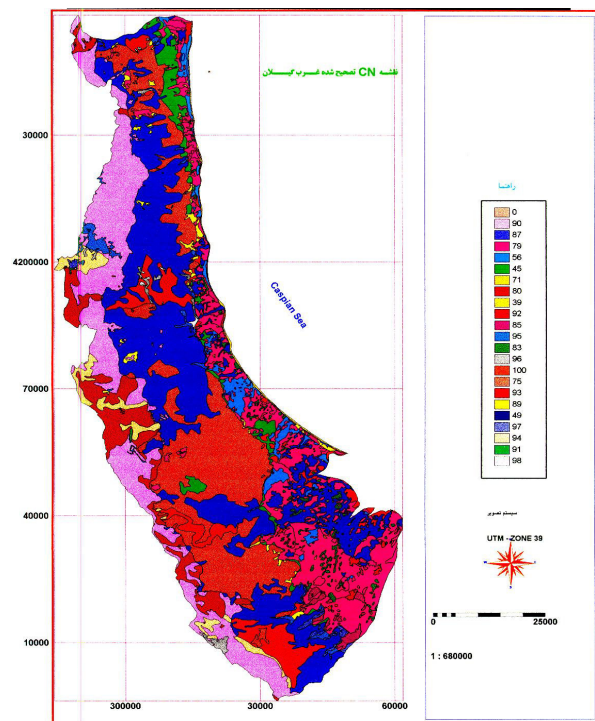
۴-۱) مراحل و روش انجام کار:

۴-۱-۱) جداکردن محدوده طرح از کل استان:

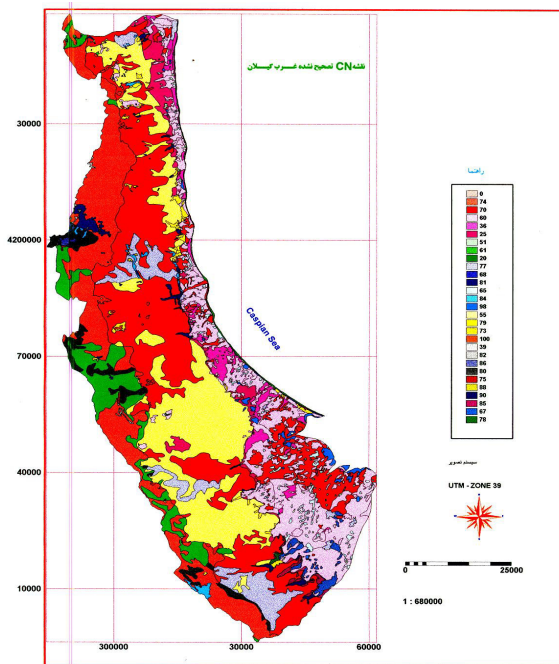
در این مرحله با استفاده از نرم افزار Arcgis محدوده مورد نظر که بخش غربی استان را شامل می شود از کل محدوده استان جدا گردید و بعنوان نقشه محدوده مورد مطالعه در پهنه بندی در نظر گرفته شد.

۴-۱-۱-۱) تهیه نقشه CN:

از آنجائیکه تهیه نقشه CN (شکل های شماره ۲ و ۱) مستلزم تهیه نقشه کاربری اراضی و گروه های هیدرولوژیکی خاک است لذا جهت تهیه آن، کاردرسه مرحله اساسی بشرح زیرانجام پذیرفت:



شکل ۱- نقشه CN تصحیح شده مورد مطالعه



شکل ۲- نقشه CN تصحیح نشده محدوده مورد مطالعه

۴-۱-۲-۱) تهیه نقشه واحدهای اراضی ۳ :

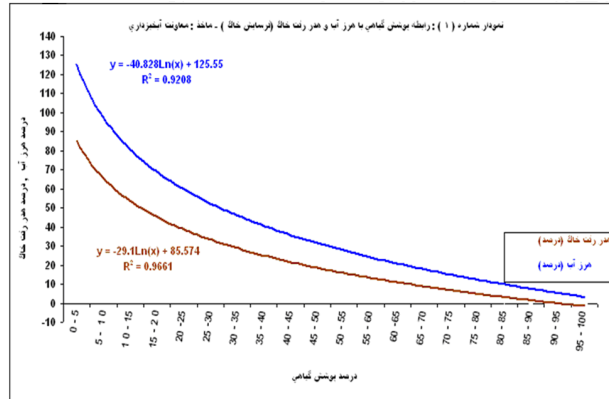
[۲] در این بخش لایه واحدهای اراضی براساس محدوده مورد مطالعه جداگردید و به عنوان نقشه واحدهای اراضی منطقه در نظر گرفته شد.

۴-۱-۲-۲) تهیه نقشه کاربری اراضی ۴ :

[۴۷] در این مرحله با استفاده از نقشه های موجود در طرح اصلاح کاربری اراضی، نقشه کاربری اراضی محدوده مورد مطالعه جدا گردیده، سپس با مطابقت دادن گروه های هیدرولوژیکی و نوع کاربری های براساس جداول مربوطه، مقادیر شماره منحنی هر یک از واحدها به روش سازمان حفاظت خاک آمریکا (S.C.S) تعیین گردید. عملیات فوق به کمک نرم افزار Arcgis انجام پذیرفت و در نهایت نقشه کاربری اراضی متناسب با محدوده برای منطقه مورد مطالعه آماده گردید. (شکل شماره ۴)

-Land Units

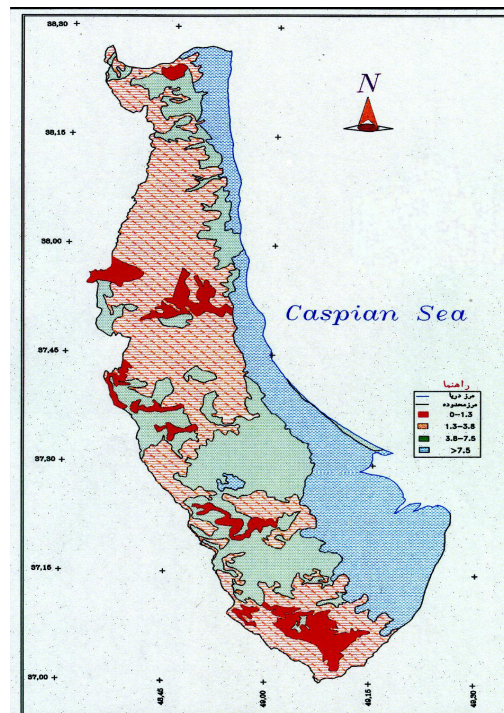
- Land Use



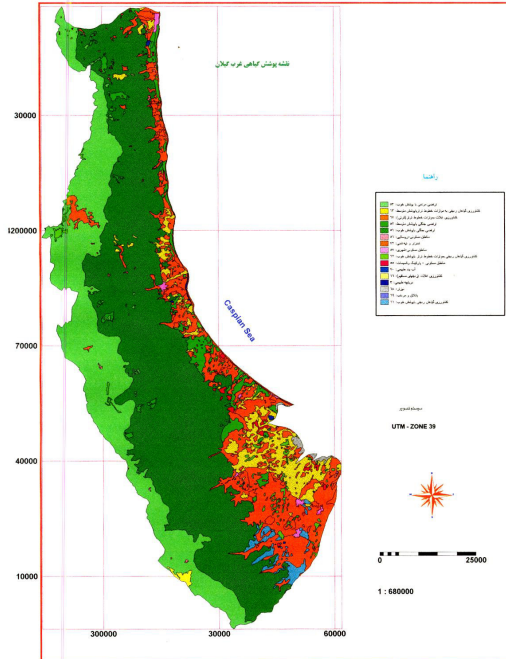
نمودار شماره (۱) رابطه بینش خاک با دما و رطوبت خاک (بر اساس خاک) - معادله: معادله آمپداری

۳-۱-۴) تهیه نقشه گروه های هیدرولوژیکی خاک :

علیزاده [۴] در این مرحله اعداد مربوط به نفوذپذیری تعیین شده در مطالعات خاکشناسی، برای هر یک از واحدهای اراضی مربوطه در نظر گرفته شد و بر اساس رنج مربوطه به میزان نفوذپذیری، چهار گروه هیدرولوژیکی A، B، C، D برای آنها در نظر گرفته شد (شکل شماره ۳) و سرانجام نقشه گروه های هیدرولوژیکی در چهار کلاس تهیه گردید.



شکل ۳- نقشه نفوذ پذیری محدوده مورد مطالعه



شکل ۴- نقشه کاربری اراضی محدوده مورد مطالعه

۴-۱-۴) تهیه نقشه های همباران:

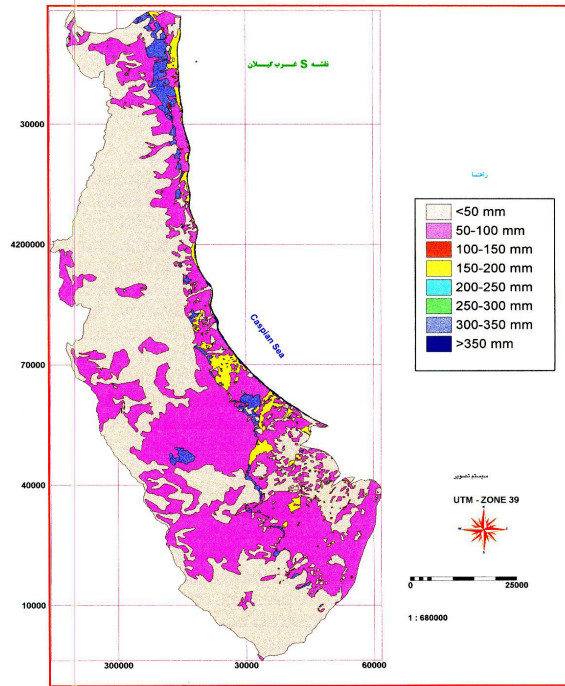
در این بخش بیشتر از نرم افزار Ilwis که دارای ساختار راستری است و اندازه سلول^۴ در آن دارای ارزش می شود مورد استفاده قرار گرفت. در این مرحله جهت انترپوله کردن داده های مابین ایستگاه های هواشناسی، ابتدا موقعیت ایستگاه های هواشناسی منطقه تعیین گردید. آنگاه اطلاعات مربوطه به بارندگی حوزه ها برای دوره بازگشت های ۲۵ برای هر ایستگاه و هم چنین ارتفاع هر ایستگاه و سایر اطلاعات مورد نیاز در دولا به مجزا وارد سیستم گردید سپس بر اساس آن عملیات انترپوله با استفاده از دستور Interpolation در نرم افزار Ilwis انجام پذیرفت. بدین ترتیب هر نقطه از محدوده طرح ارزش عددی خواهد داشت که از آن برای تلفیق و پردازش با نقشه های دیگر مورد استفاده قرار می گیرد. عملیات فوق برای تهیه هم باران با دوره بازگشت ۲۵ ساله انجام گردید. (شکل شماره ۶)

۴-۱-۵) تهیه نقشه S:

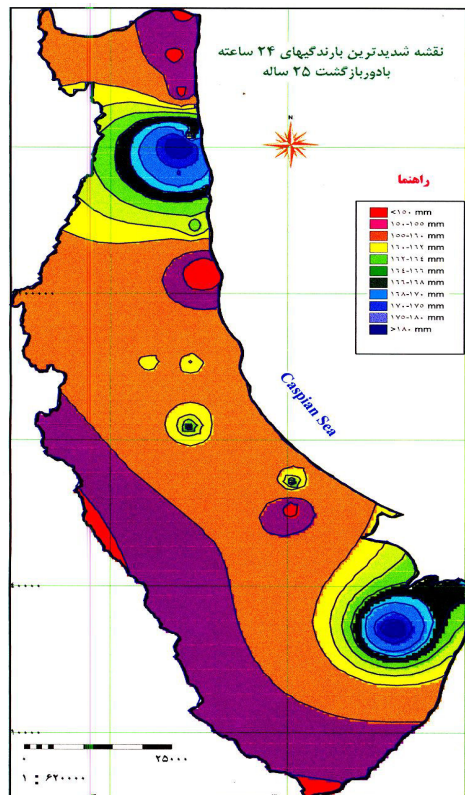
بعد از تهیه نقشه CN، در محیط Ilwis و در بخش Mapcalculation و بر مبنای فرمول ذیل اقدام به تهیه

$$S = 25400 / CN - 254$$

نقشه S گردید. (شکل شماره ۵) رابطه ۲)



شکل ۵- نقشه ضریب نگهداشت هرز آب



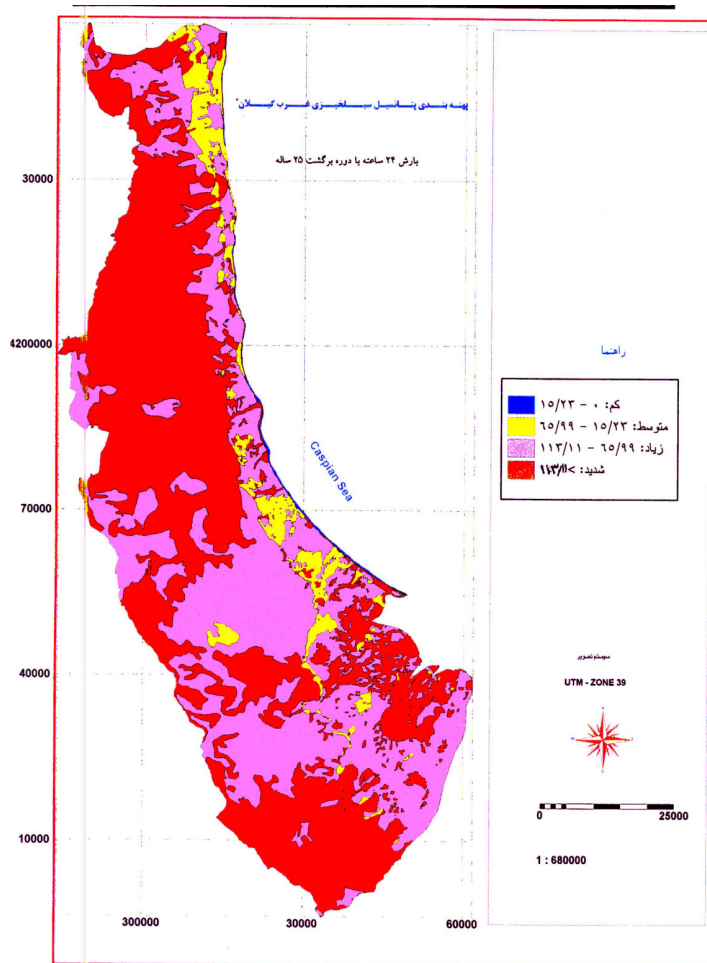
شکل ۶- نقشه حداکثر بارندگی ۲۴ ساعته بادوره بازگشت ۲۵ ساله

۴-۲) تهیه نقشه سیل خیزی :

پس از تهیه نقشه S و نقشه های همباران P25، به روش زیر اقدام به تهیه نقشه سیل خیزی ۲۵ ساله گردید. (رابطه ۳)

در محیط Ilwis ویرمبنای فرمول زیر نقشه های Q25 با استفاده از دستور Mapcalculation تعیین می نمایم. (شکل شماره ۷)

$$Q25 = (Ran25 - (0.2 * S))^2 / (Ran25 - (0.08 * S)) \quad \text{رابطه ۳}$$



شکل ۷- نقشه پتانسیل سیل خیزی محدوده مورد مطالعه

۵) نتیجه گیری :

براساس نقشه های بدست آمده از پهنه بندی سیل خیزی با دوره بازگشت ۲۵ ساله از کل مساحت محدوده مورد مطالعه (۵۳۸۴۶۴/۱ هکتار) بترتیب ۲۹۲۴۰۶ هکتار از پتانسیل سیل خیزی بالاتر از آستانه خسارت برخوردار می باشد

همچنین براساس پهنه بندی مناطق دارای پتانسیل سیل خیزی بالا دراین مطالعه و معاونت آبخیزداری [۵] نیز بررسی روند سیل استان در سال های قبل (نمودار شماره ۲) در حوزه های آبخیز ماسوله رودخان ، مرغک و خالکایی ، ناورود ، کرکانرود، لیسار ، حویق و... خصوصا" در بخش های بالادست حوزه ها شرایط بحرانی ایجاد سیل حاکم بوده که به همین ترتیب اراضی پائین دست مورد تهدید سیل خواهد بود. لذا ضرورت تاکید بیشتر بر مدیریت صحیح و انجام تدابیر اجرایی و نیز هشدارهای بموقع درحوزه های آبخیز، بوسیله دستگاه های ذیربط ازجمله منابع طبیعی وآبخیزداری منطقی بوده تا بدین طریق جهت پیشگیری و مقابله با حوادث تلخ و زیان بار جانی و مالی ناشی از وقوع سیل گامی اساسی برداشته شود .

سپاسگزاری :

این مقاله با استفاده از منابع اطلاعاتی موجود در طرح پهنه بندی سیل خیزی معاونت آبخیزداری استان گیلان ارائه شده است که بدینوسیله از همکاری صمیمانه آن معاونت محترم تشکر و قدردانی میگردد.

۶) فهرست منابع :

- ۱- سازمان جغرافیایی ارتش ، نقشه های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰۰ و ۱:۵۰۰۰۰۰ .
- ۲- موسسه خاک و آب کشور، نقشه های قابلیت استعداد اراضی استان گیلان .
- ۳- طرح جامع آب کشور، آمار و اطلاعات هواشناسی .
- ۴-علیزاده، امین.۱۳۸۱. اصول هیدرولوژی کاربردی، جلد چهاردهم .انتشارات آستان قدس رضوی
- ۵-معاونت آبخیزداری .اداره طراحی و مطالعات.گزارشات تفصیلی _ اجرایی حوزه های آبخیز غرب استان .
- ۶- ضیایی ، حجت ... ۱۳۸۰ . اصول مهندسی آبخیزداری. موسسه چاپ و انتشارات آستان قدس رضوی
- ۷- اداره ارزیابی واطلاعات جغرافیایی. معاونت آبخیزداری . طرح اصلاح کاربری و قابلیت اراضی.

8-Schmitter, K. E and p. Gresse, Modeling and Application of the Geomorphic and Environmental Controls on Flash Flood Flow. *Geomorphology*, 16:337-347,(1995).

