بسم الله الرحمن الرحيم

دانشگاه هرمزگان

دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی

گروه آبخیزداری

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد(M.Sc.)

در رشته مهندسی منابع طبیعی (آبخیزداری)

عنوان :

ارزیابی تأثیر تغییر کاربری اراضی بر پتانسیل سیل خیزی

مطالعه موردی: حوضه آبخیز تنگ بستانک شیراز

استاد راهنما :

دکتر احمد نوحه گر

اساتید مشاور:

مهندس حسین آهنی و مهندس محمود دمی زاده

نگارش:

محمد کاظمی

دی ماه ۱۳۸۹

به نام خدا

صورتجلسه دفاعیه پایان نامه کارشناسی ارشد

با عنایت به آیین نامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد، جلسه دفاعیه پایان نامه کارشناسی ارشد آقای / محمد کاظمی به شماره دانشجویی ۸۷۴۱۱۰۰۶۳ در رشته آبخیزداری گرایش در تاریخ ۸۹/۱۰/۱۴ در محل دانشگاه هرمزگان تحت عنوان " ارزیابی تغییرات کاربری اراضی بر پتانسیل سیل خیزی حوزه آبخیز تنگ بستانک " و با حضور هیات داوران برگزار گردید و بر اساس کیفیت پایان نامه، ارائه دفاعیه و نحوه پاسخ به سوالات، پایان نامه مورد قبول هیات داوران قرار گرفت و نمره پایان نامه ۱۹٫۵۲ اعلام گردید

نوزده و پنجاه و دو صدم

(نمره به عدد و حروف نوشته شود)

مشخصات هیات داوران	نام و نام خانوادگی	دانشگاه	امضاء
استاد راهنما	دکتر احمد نوحه گر	هرمزگان	
استاد مشاور اول	مهندس حسین آهنی		
استاد مشاور دوم	مهندس محمود دمی زاده		
استاد داور داخلی	دکتر اسدالله خورانی	دانشگاه هرمزگان	
استاد داور خارجی	دکتر مجتبی یمانی	تهران	
مدیر یا نماینده تحصیلات تکمیلی	دکتر مصطفی ظهیری نیا	هرمزگان	

نام و نام خانوادگی
مدیر تحصیلات تکمیلی
امضاء

چکیده

با استفاده از تصاویر لندست TM۴ و IRS p۶ و اصلاح خطاهای ژئومتری، رادیومتری و انتخاب بهترین ترکیب باندی، نقشه کاربری اراضی حوضه آبخیز تنگ بستانک شیراز با استفاده از الگوریتم حداکثر احتمال تشابه و طبقه بندی نظارت شده برای سال های ۱۹۸۸ و ۲۰۰۵ تهیه شد. صحت نقشه ها با آزمون صحت کلی و آماره کاپا محاسبه و نتایج نشان داد اراضی بایر از ۰/۰۵ به ۰/۲۱ درصد و دیم زارها از ۰/۵۱ به ۱/۶۵ درصد افزایش یافته، در مقابل سطوح جنگلی، مخصوصاً جنگل با زیراشکوب مرتع متوسط از ۴۰/۷ به ۱۲/۳۳ درصد کاهش سطح داشته است که معادل ۲۲۶۷/۳۸ هکتار از سطح حوضه می باشد و مراتع مستقل(مشجر) متوسط از ۴/۰۶ به ۳/۶۱درصد کاهش یافته است. نقشه پوشش گیاهی حاصل از تصاویر موجود نشان داد که مراتع با پوشش گیاهی متوسط به مراتع با پوشش گیاهی ضعیف تبدیل شده و نیز جنگل با زیر اشکوب مرتع متوسط به جنگل با زیر اشکوب مرتع ضعیف تبدیل شده است. تحلیل آماری در سطوح ۱ و ۵ درصد نشان داد طبقات زراعت آبی برای نقشه سال ۲۰۰۵ به ترتیب ۹۰/۷ و ۹۱/۰۲ درصد و برای جنگل با زیر اشکوب دیم ۵۶/۳۸ و ۵۸/۰۶ درصد از بیشترین و کمترین درصد اطمینان برخوردار است. برای نقشه سال ۱۹۸۸ در سطوح آماری فوق طبقات زراعت آبی به ترتیب ۹۲/۷ و۹۳/۱ و جنگل با زیر اشکوب دیم با ۵۵/۸۸ و ۵۸/۴۷ درصد از بیشترین و کمترین درصد اطمینان برخوردار بوده است. در این تحقیق برای شناسایی عرصه های سیل خیز از دو نوع تصویرماهواره ای مربوط به سنجنده P۶ ماهواره IRS و TM۴ ماهواره لندست به ترتیب مربوط به سال های ۲۰۰۵ و ۱۹۸۸ استفاده گردید. با استفاده از روش SCS ارتفاع رواناب و تغببرات آن محاسبه شد و بعنوان یکی از لایه های اطلاعاتی در پهنه بندی سیل خیزی حوضه برای سال های مربوطه استفاده شد، از ترکیب نقشه گروه هیدرولوژیکی خاک و کاربری اراضی، نقشه شماره منحنی برای بازه زمانی مورد نظر تهیه و سپس مقادیر ضریب نگهداشت خاک برآورد گردید. با استفاده از DEM به روش TPSS و رابطه گرادیان بارش حداکثر ۲۴ ساعته نقشه هم باران حوضه آبخیز تهیه شد. همچنین ارتفاع رواناب حاصل از بارش حداکثر روزانه و تغییرات حجم آن ناشی از تغییرات کاربری اراضی مورد مطالعه قرار گرفت. در این تحقیق میزان تغییرات کاربری های اراضی و اثر آن بروی پارامترهایی همچون شماره منحنی، نمایه نگهداشت آب، ارتفاع و حجم رواناب و در آخر با در نظر گرفتن دیگر لایه های اطلاعاتی همچون شیب و زمین شناسی و خاک ، تغییرات سیل خیزی حوضه مورد بررسی قرار گرفت. نقشه پهنه بندی پتانسیل سیل خیزی حوضه نشان داد که سیل خیزی حوضه در طی بازه زمانی ۱۸ سال ۹ درصدافزایش یافته است.

واژگان کلیدی فارسی: تغییر کاربری‌اراضی، سیل خیزی، سنجش از دور، سامانه اطلاعات جغرافیایی، حوزه آبخیز تنگ بستانک

تقدیم به:

ساحت مقدس امام عصر مهدی موعود (عج)

فهرست مطالب

شرح	صفحه
فصل اول:	
۱-۱ مقدمه	۱
۱-۲ بیان مسأله و تعاریف	۶
۱-۲-۱ سیل	۶
۱-۲-۲ رواناب	۶
۱-۲-۳ عوامل مؤثر بر رواناب	۷
۱-۲-۴ کاربری اراضی	۷
۱-۲-۵ شماره منحنی	۸
۱-۲-۶ وضعیت رطوبت پیشین	۸
۱-۲-۷ حداکثر پتانسیل نفوذ	۸
۱-۲-۸ زمان تمرکز	۹
۱-۲-۹ سیستم اطلاعات جغرافیائی	۹
۱-۲-۱۰ وکتور	۹
۱-۲-۱۱ شبکه خطوط کانتوری	۹
۱-۲-۱۲ رستر	۱۰
۱-۲-۱۳ سیل خیزی	۱۰
۱-۲-۱۴ مدل	۱۰
۱-۲-۱۵ شاخص پوشش گیاهی NDVI	۱۱
۱-۳ ضرورت تحقیق	۱۱
۱-۴ اهداف تحقیق	۱۳
۱- ۵ فرضیات تحقیق	۱۴
۱-۶ سابقه تحقیق	۱۴
فصل دوم:	
۲-۱ کلیات	۲۵
۲-۲ نمودارهای تجربی	۲۶
۲-۳ تحلیل آماری	۲۹
۲-۴ تفکیک حوزه به تعدادی زیر حوزه	۳۰
۲-۵ استفاده از داده های دور سنجی و GIS	۳۰
۲-۶ کاربری اراضی	۴۰

۲-۷ سنجش از دور ۴۳
۲-۸ سیستم اطلاعات جغرافیایی ۴۵

فصل سوم: ویژگی های محیط طبیعی
۳-۱ خصوصیات فیزیوگرافی ۴۸
۳-۱-۱ موقعیت حوضه ی آبخیز ۴۸
۳-۱-۲ مناطق مسکونی و راه های ارتباطی ۴۹
۳-۱-۳ زیر حوضه ها ۵۱
۳-۱-۴ مساحت و محیط زیر حوضه ها ۵۳
۳-۱-۵ طول حوضه ۵۶
۳-۱-۶ شکل حوضه ۵۸
۳-۱-۷ ضریب گراویلیوس ۵۸
۳-۱-۸ مستطیل معادل ۵۸
۳-۱-۹ ضریب شکل ۵۹
۳-۱-۱۰ ضریب کشیدگی ۵۹
۳-۱-۱۱ نسبت دایره ای حوضه ۶۰
۳-۱-۱۲ روش هورتن ۶۱
۳-۱-۱۳ ارتفاع و پارامتر های آن ۶۱
۳-۱-۱۴ شیب حوضه ۶۸
۳-۱-۱۵ جهت حوضه ۷۳
۳-۲ خصوصیات هیدرولوژی ۷۵
۳-۲-۱ شبکه آبراهه ۷۵
۳-۲-۲ تراکم زهکشی ۷۵
۳-۲-۳ رده بندی آبراهه ۷۵
۳-۲-۴ نسبت انشعاب ۷۷
۳-۲-۵ آبراهه اصلی ۷۹
۳-۲-۶ زمان تمرکز ۸۴
۳-۲-۷ روش برانسبی-ویلیامز ۸۴
۳-۲-۸ روش کرپیچ ۸۶
۳-۲-۹ تعداد ایستگاه های بارانسنجی و بررسی داده های هواشناسی ۸۸
۳-۲-۱۰ آزمون همگنی داده ها ۸۹
۳-۲-۱۱ انتخاب دوره پایه آماری ۹۱

۳-۲-۱۲ تصحیح و تکمیل داده ها ۹۱
۳-۲-۱۳ جمع آوری اطلاعات و آمار لازم ۹۲
۳-۲-۱۴ حداکثر بارش روزانه ۹۲
۳-۲-۱۵ تواتر ریزش های حداکثر روزانه ۹۸
۳-۲-۱۶ برآورد میزان آبدهی به روش SCS ۱۰۰
۳-۳ خصوصیات زمین شناسی و خاک شناسی ۱۰۱
۳-۳-۱ سازندهای حوضه ۱۰۱
۳-۳-۲ تعیین گروه های هیدرولوژیک خاک ۱۰۱

فصل چهارم
۴-۱ مواد و روش ها ۱۰۶
۴-۱-۱ شیوه مطالعه سنجش از دور حوضه ۱۰۶
۴-۱-۲ پیش پردازش تصاویر ۱۰۹
۴-۱-۳ بررسی دقت نقشه های تولیدی ۱۱۰
۴-۱-۴ شاخص تعیین ترکیب باندی ۱۱۸
۴-۱-۵ تصاویر رنگی کاذب ۱۱۹
۴-۱-۶ فیلتر گذاری. ۱۱۹
۴-۱-۷ تصحیح هندسی ۱۱۹
۴-۱-۸ تصحیح اثر توپوگرافی ۱۲۱
۴-۱-۹ بارز سازی تصویر ۱۲۲
۴-۱-۱۰ طبقه بندی تصاویر ۱۲۲
۴-۱-۱۱ نمونه های آموزشی ۱۲۳
۴-۱-۱۲ مدل رقومی ارتفاع ۱۲۳
۴-۱-۱۳ معادله رواناب SCS ۱۲۵
۴-۱-۱۴ برآورد مقادیر شماره منحنی ۱۲۷
۴-۱-۱۴-۱ خصوصیات خاک ۱۲۸
۴-۱-۱۴-۲ شرایط قبلی رطوبت خاک ۱۲۸
۴-۱-۱۴-۳ ترکیب پوششی خاک ۱۲۹
۴-۱-۱۵ برآورد درصد پوشش گیاهی ۱۳۰
۴-۱-۱۶ تهیه مدل رقومی بارندگی ۱۳۱
۴-۱-۱۷ پهنه بندی پتانسیل سیل خیزی ۱۳۳

فصل پنجم

۵-۱ نتیجه گیری و بحث ۱۴۰

فهرست جداول

شرح	صفحه
فصل سوم	
۳-۱ نام و نوع زیر حوضه ها	۵۱
۳-۲ خصوصیات فیزیکی زیر حوضه ها	۵۴
۳-۳ توزیع سطح نسبت به طبقات ارتفاعی در کل حوضه	۶۳
۳-۴ توزیع سطح نسبت به ارتفاع در زیر حوضه ها	۶۴
۳-۵ مشخصات ارتفاعی زیر حوضه های هیدرولوژیک	۶۷
۳-۶ مقادیر شیب زیر حوضه ها	۷۰
۳-۷ توزیع شیب نسبت به سطح در کل حوضه و زیر حوضه ها	۷۱
۳-۸ توزیع جهات شیب نسبت به سطح در کل حوضه	۷۳
۳-۹ خصوصیات شبکه هیدروگرافی حوضه	۷۸
۳-۱۰ تغییرات طول آبراهه اصلی نسبت به ارتفاع	۸۰
۳-۱۱ زمان تمرکز(روش برانسبی)	۸۵
۳-۱۲ زمان تمرکز(روش کرپیچ)	۸۷
۳-۱۳ حداقل تعداد ایستگاه های باران سنجی	۸۸
۳-۱۴ بررسی همگنی داده های بارندگی	۹۰
۳-۱۵ نام ایستگاه های مبنا جهت بازسازی آماری	۹۲
۳-۱۶ مقادیر حداکثر بارش روزانه ایستگاه های مطالعاتی	۹۵
۳-۱۷ ارتفاع و متوسط بارش ایستگاه های هواشناسی	۹۶
۳-۱۸ مقادیر متوسط حداکثر بارش روزانه زیر حوضه ها	۹۷
۳-۱۹ تواتر ریزشهای جوی حداکثر بارش روزانه ایستگاه منگان	۹۸
۳-۲۰ تواتر ریزشهای جوی حداکثر بارش روزانه زیر حوضه ها	۹۹
۳-۲۱ سطح و پتانسیل تولید هرزآب گروه های هیدرولوژیک خاک	۱۰۳
فصل چهارم	
۴-۱ ارزیابی حداقل درصد اطمینان طبقات پردازش شده	۱۱۳
۴-۲ ارزیابی صحت کلی و کاپای سال۱۹۸۸ ماهواره لندست	۱۱۴
۴-۳ ارزیابی صحت کلی و کاپای سال ۲۰۰۵ ماهواره آی آر اس	۱۱۶
۴-۴ طبقه بندی شرایط رطوبت خاک در حوضه	۱۲۸
فصل پنجم	
۵-۱ درصد مساحت کاربری های اراضی به تفکیک ماهواره و سال	۱۴۲
۵-۲ ارزیابی حداقل اطمینان طبقات پردازش شده(سطح ۱٪و۵٪)	۱۴۵

فهرست نمودارها

شرح	صفحه
فصل سوم	
۳-۱ نمودار آلتیمتری و هیپسومتری کل حوضه	۶۶
۳-۲ نموداردوره آماری ایستگاه های هواشناسی محدوده مطالعاتی	۹۰
۳-۳ نمودار گروه های هیدرولوژیک خاک حوضه	۱۰۳
فصل چهارم	
۴-۱ نمودار بارزسازی رادیومتری با الگوریتم مستطیل های معادل	۱۲۲
فصل پنجم	
۵-۱ نمودارمقایسه تغییرات کاربری های اراضی سال ۱۹۸۸و۲۰۰۵	۱۴۳
۵-۲ نمودار مقایسه رشد سطوح کاربری های اراضی به درصد	۱۴۹
۵-۳ نمودار مقایسه تغییرات شماره منحنی	۱۵۲
۵-۴ نمودار مقایسه تغییرات نمایه نگهداشت آب	۱۵۵
۵-۵ نمودار درصد مساحت مقادیر بارش از سطح حوضه	۱۵۷
۵-۶ نمودار مقایسه تغییرات مقدار رواناب	۱۶۰
۵-۷ نمودار مقایسه تغییرات ضریب رواناب ۲۴ ساعته	۱۶۳
۵-۸ نمودار مقایسه تغییرات پتانسیل سیل خیزی	۱۶۸

فهرست اشکال و تصاویر

شرح	صفحه
فصل سوم	
۳-۱ موقعیت محدوده حوضه وراههای دسترسی به آن	۴۸
۳-۲ نمای ۳ بعدی از حوضه آبخیز تنگ بستانک	۴۹
۳-۳ موقعیت راههای ارتباطی حوضه	۵۰
۳-۴ موقعیت زیر حوضه ها	۵۲
۳-۵ زیر حوضه ها همراه با شبکه آبراهه ها در فضای ۳ بعدی	۵۳
۳-۶ موقعیت مرکز ثقل زیر حوضه‌های هیدرولوژیک و غیرهیدرولوژیک	۵۷
۳-۷ نقشه طبقات ارتفاعی	۶۲
۳-۸ نقشه طبقات شیب	۶۹
۳-۹ نقشه جهت شیب	۷۴
۳-۱۰ نقشه شبکه آبراهه و درجه بندی آبراه های	۷۶
۳-۱۱ موقعیت ایستگاههای هواشناسی واقع در اطراف محدوده مورد مطالعه	۹۱
۳-۱۲ نقشه بارش ۲۴ ساعته حوضه	۹۴
۳-۱۳ نقشه گروه های هیدرولوژیک خاک حوضه	۱۰۴
فصل چهارم	
۴-۱ تصویر تصحیح هندسی بخشی از حوضه	۱۲۱
۴-۲ نقشه DEM	۱۲۵
۴-۳ نقشه گروه های هیدرولوژیک خاک حوضه	۱۳۰
۴-۴ نقشه مدل رقومی ارتفاع(DEM tpss)	۱۳۲
۴-۵ نقشه هم باران حوضه	۱۳۳
۴-۶ نقشه درصد پوشش گیاهی سال ۱۹۸۸ ماهواره لندست	۱۳۵
۴-۷ نقشه درصد پوشش گیاهی سال ۲۰۰۵ ماهواره آی آر اس	۱۳۶
فصل پنجم	
۵-۱ نقشه کاربری اراضی سال ۱۹۸۸	۱۴۷
۵-۲ نقشه کاربری اراضی سال ۲۰۰۵	۱۴۸
۵-۳ نقشه شماره منحنی سال ۱۹۸۸(CN)	۱۵۰

۵-۴ نقشه شماره منحنی سال ۲۰۰۵(CN) ۱۵۱
۵-۵ نقشه نمایه نگهداشت آب سال ۱۹۸۸(S) ۱۵۳
۵-۶ نمایه نگهداشت آب سال ۲۰۰۵(S) ۱۵۴
۵-۷ نقشه بارش ۲۴ ساعته(P) ۱۵۶
۵-۸ نقشه مقدار رواناب سال ۱۹۸۸ ۱۵۸
۵-۹ نقشه مقدار رواناب سال ۲۰۰۵ ۱۵۹
۵-۱۰ نقشه ضریب رواناب سال ۱۹۸۸(C) ۱۶۱
۵-۱۱ نقشه ضریب رواناب سال ۲۰۰۵(C) ۱۶۲
۵-۱۲ نقشه پتانسیل سیل خیزی سال ۱۹۸۸ ۱۶۵
۵-۱۳ نقشه پتانسیل سیل خیزی سال ۲۰۰۵ ۱۶۶
۵-۱۴ نتایج پهنه بندی پتانسیل سیل خیزی سال ۱۹۸۸ ۱۶۷
۵-۱۵ نتایج پهنه بندی پتانسیل سیل خیزی سال ۲۰۰۵ ۱۶۷

منابع
منابع فارسی ۱۷۵
منابع لاتین ۱۸۲
پیوست ۱۹۴

فصل اول

مقدمه

۱ ۱ - مقدمه

بررسی های سازمان ملل متحدحاکی‌از آن است‌که سیل را باید یکی ازجدی‌ترین بلایای طبیعی بشمار آورد. تنها معدودی از کشورهای جهان را می توان‌یافت که فارغ از مسا ئ و مصا ئ سیل باشند. درایران از بررسی سیل های خسارت‌آفرین ۵۰ سال گذشته (۱۳۸۰-۱۳۳۰); تعداد ۳۷۰۰ مورد سیل حادثه خیز به ثبت رسیده است [۲۶]. روند افزایش سیل در ۵ دهه گذشته نشان می دهد که تعداد وقوع سیل در دهه ۷۰ نسبت به دهه های قبل تقریبا ۱۰ برابر شده‌است و بعبارت دیگر ۹۰۰ درصد افزایش داشته‌است. در کشور ایران، در طی چهار سال اخیر ۱۲۶۰ سیل با میانگین سالانه ۳۰ سیل رخ داده است، که این آمار حاکی از رشد وقوع سیل در سال های اخیر به میزان ۴۰٪ می باشند [۱۰۶]. آمارها حاکی از آن است که سیلاب چه از نظر تلفات جانی و چه از نظر تلفات مالی مقام اول را دراکثر نقاط دنیا در میان حوادث دیگر داراست [۶]. پراکنش نامناسب زمانی و مکانی بارش در مناطق خشک و نیمه خشک باعث ایجاد سیلاب های مخرب و وارد آمدن خسارات جانی و مالی فراوانی می گردد. با توجه به شرایط اقلیمی، بخش مهمی از کشور جزو مناطق خشک و نیمه خشک به شمار میرود. این امر کشور ایران را به لحاظ سیل‌خیزی در رتبه هفتمین کشور دنیا قرار داده است [۱۷۰]. بررسی های انجام شده نشان می دهد، افزایش وقوع سیل در دهه ۸۰ نسبت به دهه ۴۰ حدود ۱۰ برابر می باشد که صدمات و خسارات ناشی از آن خارج از حد تصور است. روند رو به افزایش سیل در سال های اخیر حاکی از آن است که اکثر مناطق کشور در معرض تهاجم سیلاب های ادواری و مخرب قرار داشته و ابعاد خسارات و تلفات جانی و مالی سیل افزایش یافته است. با توجه به این که برای جلوگیری از بروز این گونه پدیده های زیانبار در حال حاضر نمی توان در عوامل و عناصر جوی تغییری ایجاد نمود، بنابراین هرگونه راه حل اصولی و چاره ساز را باید ر روی زمین و اختصاصاً در حوزه های آبخیز جستجو کرد. از این نظر ارائه یک روش مناسب برای شناسایی مناطق با پتانسیل بالاتر در تولید سیل حوزه های آبخیز ضروری است. در مدیریت آبخیزداری حوزه ها، تعیین شدت سیل‌خیزی زیرحوزه های آنها و مقایسه هایی که از این بابت در تعیین اولویت بندی ها و سیاست گذاری هایی که لازم است انجام گیرد از اهمیت بالایی برخوردار است [۵۹]. از آن جا که مبارزه با سیل از طریق مدیریت غیر سازه ای حوزه های آبخیز امروزه مورد توجه فراوان قرار گرفته و این مبارزه بدون شناخت عوامل موثر در ایجاد سیل یا تشدید کننده آن میسر نیست، بدین سبب شناسایی عوامل مؤثر بر پتانسیل سیل‌خیزی حوزه ها و پهنه بندی حوزه ها از نظر قابلیت تولید رواناب امری ضروری و اجتناب ناپذیر می باشد. برای این منظور داده های سنجش از دور (RS) و سیستم های اطلاعات جغرافیایی

(GIS) ابزاری مفید و توانمند برای شناسایی عوامل مؤثر بر پتانسیل سیل‌خیزی حوزه ها و پهنه بندی حوزه ها از نظر پتانسیل سیل‌خیزی می باشند. هرساله در قانون بودجه، اعتبارات قابل توجهی برای بازسازی مناطق سیل زده و آسیب دیدگان حاصل از آن پیش بینی می گردد. در میان انواع خطرهای طبیعی سیل به عنوان ویرانگر ترین عامل شناخته شده که خسارات زیادی را به جوامع بشری وارد می کند. سالانه سیل در دنیا زندگی ۲۶۰۰۰ نفر را می گیردو بر زندگی ۷۵ میلیون نفر دیگر اثرات بدی را بر جای می گذارد خسارات ناشی از سیل در چند دهه اخیر به طور فرآینده‌ای افزایش یافته است که نشان دهنده ی افزایش فراوانی و شدت سیل است [۱۶۲]. به عنوان مثال در سال ۱۹۹۸ در کشور چین سیل ۳۰۰۰ نفر را کشت و ۱۵ میلیون نفر را بی خانمان کرد و خسارات وارده نیز ۲۰ میلیون دلار برآورد شد [۱۴۹]. در میان سیلاب ها امروزه سیلاب های آنی (Flash flood) که در اثر بارندگی با شدت زیاد و تداوم کم ایجاد می گردد از علل اصلی مرگ و میر است[۱۶۲]. سیلاب های آنی اساساً در مناطق خشک و نیمه خشک یافت می شوند جائی که ترکیبی از شرایط توپوگرافی شدید ، پوشش گیاهی تنک، بارندگی با شدت و دوره کوتاه به وقوع می پیوندد. کشور ما از این بلاها در امان نبوده به طوری که طبق گزارشات از ۴۰ نوع بلای طبیعی ۳۱ نوع در ایران رخ می دهد. به طوری که سیلاب در میان آنها از اهمیت بالائی برخوردار است. قابل ذکر است که ۷۰٪ اعتبارات سالانه طرح های کاهش اثرات بلایای طبیعی و ستاد حوادث غیر مترقبه کشور صرف جبران خسارات ناشی از سیل می شود. خسارات سیل به عنوان یک معضل طبیعی زمانی به حداقل ممکن می رسد که قبل از وقوع آن اقدامات اساسی و برنامه ریزی شده پیشگیری از تشدید وقوع و کنترل آن به عمل آید[۳۹]. از دیگر خسارت هایی که به سختی می توان ارزش پولی آن هارا حساب کرد می توان به تغییرات محیطی که توسط سیل صورت می گیرد مانند آلودگی آب، فرسایش، پر شدن مخازن سدها از رسوب و اشاره کرد[۱۶۲]. سیل علل مختلفی می تواند داشته باشد،یکی از دلایل جدید و چالش بر انگیز قرن بیست و یکم موضوع تغییرات کاربری اراضی هست که بعنوان مثال آهنی در تحقیق خود در حوزه آبخیز تنگ سرخ شیراز و مصباح در حوزه آبخیز صدرای شیراز و رودخانه خشک این شهر اعلام میدارند که تغییرات کاربری های اراضی صورت گرفته در این مناطق باعث تشدید و تسریع وقوع سیلاب های مخرب از جمله سیل سال ۱۳۸۰ شیراز شده‌است[۳،۶۷]. بررسی دقیق مجموعه عوامل زیست محیطی که زمینه ساز این حوادث هستند نشان می‌دهدکه دخالت انسان در چرخه طبیعی آب از طریق تخریب‌پوشش گیاهی در عرصه‌های آبخیز [۱۶۸،۱۳۵] ، کاربری غیر اصولی اراضی [۱۳۴]، توسعه سطوح غیر قابل نفوذ [۱۶۹] و امثال آن احتمال سیل‌خیزی را در مناطق گوناگون افزایش داده است. در نتیجه پهنه جریان سیلاب ها گسترش یافته و زمین‌های بیشتری در هنگام طغیان آبها

تحت تأثیر قرار می‌گیرد. مکانهایی که با مطالعه و رعایت حریم رودخانه در گذشته اشغال شده‌اند، امروز مورد تهدید سیل قرار دارند. برای مقابله با این پدیده مخرب و حفاظت از جان و مال انسان ها و زمین های کشاورزی و تأسیسات، به روش های گوناگونی از جمله احداث سدها و سازه‌های آبی و همچنین انجام عملیات مهندسی برای‌رودخانه‌ها و سواحل و حوزه‌های آبخیز متوسل شده‌اند. این روش ها گرچه در جای خود اهمیت قابل ملاحظه‌ای دارد ولی با مشکل فرسایشی و رسوبگذاری پشت سدها و سازه ها مواجه شده‌است. از طرف دیگر تغییرات قابل ملاحظه در نوع و شیوه بهره برداری از اراضی باعث شده است که: اولاً سطح مناطق سیل خیز و شدت سیل خیزی در واحد سطح افزایش‌یابد که از این نظر سطح مناطق سیل خیز در کشور حدود۹۱ میلیون هکتار برآورد گردیده است [۶۸]، ثانیاً سطح مناطق سیل‌گیر در حاشیه رودخانه‌ها و مسیل‌ها نیز افزایش یابد ، از این نظر ۵۹۲ شهر، ۶۶ هزار روستا، ۲ هزار رشته قنات، یک میلیون هکتار از اراضی زراعی و بـــخش وسیعی از جاده‌های کشور و تأسیسات صنعتی در معرض خطر سیل گیری و تخریب قرار دارند [۶۸]. به این ترتیب اکثر حوزه‌های آبخیز کشورمان به انحاء مختلف در معرض تهدید سیل است. بنابراین راه حل اصولی و چاره ساز را نیز باید در روی زمین و اختصاصاً در حوزه‌های آبخیز جستجو کرد. در مطالعاتی که تاکنون برای شناسایی مناطق سیل خیز در داخل یک حوزه آبخیز انجام گرفته است معمولا حوزه آبخیز با هر وسعتی بعنوان یک واحد تلقی شده‌است . بدین ترتیب تعیین مناطق داخل حوزه که پتانسیل بیشتری در تولید سیل دارند، تقریبا امکان پذیر نمی‌شود . لذا عملیات اجرایی و اصلاحی برای پیشگیری و مهار سیلاب در داخل حوزه آبخیز با مشکل مواجه می‌شود . چه بسا در پاره‌ای از موارد اقدامات انجام شده تأثیری در تخفیف سیل نداشته‌است زیرا کانون های تولید سیل و خطرزا در داخل حوزه مشخص نشده‌است. با تمام اهمیتی که آب در اقتصاد ایران دارد و خرابی هایی که هر سال از سیلاب ها به بار می آید و آب هایی که بدون استفاده از کشور خارج یا به کویر سرازیر می شود، هنوز آن چنان که باید برنامه ریزی اصولی در این زمینه صورت نگرفته است. یکی از راه های سازگاری برای مقابله با شرایط خشکی و کمبود آب استفاده بهینه از منابع آب است. باید سعی کرد که تا حد ممکن از ریزش های جوی، جریان آب های سطحی و منابع زیرزمینی به نحو مطلوب استفاده شود و این کار فقط با شناخت پدیده های هیدرولوژیکی عملی خواهد بود. منابع آب های سطحی یکی از سرمایه های قابل تجدید کشور است که باید از آن حداکثر استفاده را به عمل آورد.هرگاه شدت بارندگی از ظرفیت نفوذ آب به داخل خاک بیشتر باشد بخشی از آب حاصله از بارندگی در سطح حوزه باقی می ماند. این آب پس از پر کردن گودی های سطح زمین در امتداد شیب جریان پیدا کرده و از طریق شبکه آبراهه ها و سپس

رودخانه اصلی از حوزه خارج می گردد. به این بخش از بارندگی که می توان مقدار آن را در رودخانه اندازه گیری کرد، رواناب سطحی (Surface run – off) می گویند. پهنه بندی پتانسیل سیل‌خیزی عبارت از تعیین و توصیف مناطق دارای پتانسیل از نظر رواناب ها سطحی است. این عمل براساس مشابهت خصوصیات هیدرولوژیکی و هیدوژولوژیکی مناطق مورد بررسی صورت گرفته و از این طریق امکانات استفاده از پتانسیل هر زون مشخص و ارزیابی می شود. در واقع با تعین محل های دارای پتانسیل بالا به نوعی می توان یک ارزیابی کلی از وضعیت سیل‌خیزی منطقه نیز بدست آورد چرا که وجود پتانسیل بالای سیل‌خیزی در یک منطقه مقدمه ای بر افزایش احتمال وقوع سیل در آن منطقه می باشد. همه ساله بخش هنگفتی از بودجه کشور صرف بازسازی قسمتی از خرابی های حاصل از پدیده سیل می شود. که بازسازی و ترمیم و اصلاح خاک های فرسایش یافته از آن جمله می باشند[۱۳۰]. عوامل موثر بر پتانسیل سیل‌خیزی حوزه ها و پهنه بندی حوزه ها از نظر پتانسیل سیل‌خیزی.داده هایی نظیر بارش، نوع خاک، زمین شناسی، شیب زمین، کاربری زمین و خصوصیات سفره های آب زیرزمینی و... می باشند که می توان آنها را در سامانه اطلاعات جغرافیایی مدیریت و ترکیب نمود تا نتایج مطلوبی حاصل گردد. عوامل گوناگونی در جاری شدن سیل دخالت دارند که از جمله آن: شدت بارندگی، شیب حوزه، نفوذ پذیری زمین، شرایط توپوگرافی، ویژگی های پوشش گیاهی و درجه اشباع شدن خاک را می توان به عنوان عوامل مؤثر در جاری شدن سیلاب نام برد. البته امروزه به دلیل دخالت های انسانی و تغییرات کاربری اراضی ضریب سیل‌خیزی حوزه ها تغییر نموده و عمدتا موجب کاهش دوره بازگشت آن شده‌است. فعالیت بشر به شکل های گوناگونی احتمال وقوع سیل را افزایش داده که از جمله ساختمان سازی در بستر سیلابی رود و تجاوز به حریم رودخانه موجب کاهش ظرفیت طبیعی رود شده‌است [۱۷۰]. به این ترتیب محدوده ای از دشت سیلابی که در زمان طغیان زیر آب می رود، گسترده تر می گردد. شهر سازی و حذف گیاهان باعث کاهش نفوذ پذیری و افزایش رواناب سطحی می شود. حجم زیاد رواناب از یک طرف بر بزرگی طغیان می افزاید و از طرف دیگر موجب افزایش نقل و انتقال رسوباتی می شود که با بر جای گذاشته شدن آن ها ظرفیت بستر اصلی رودخانه کاهش می یابد. از جمله اقدامات مؤثر و اساسی که می توان به منظور کاهش دبی اوج و یا حجم سیلاب با تغییر در مؤلفه هایی نظیر تلفات برگابی، نفوذ، ظرفیت ذخیره، تبخیر و تعرق ، افزایش زمان تمرکز و یا انتقال رواناب انجام داد، عملیات آبخیزداری است. به عبارت دیگر با هدف حفاظت آب و خاک، با ایجاد پوشش گیاهی و اجرای عملیات سازه ای با کنترل جریان رواناب سطحی و آبراهه ای، ضمن کاهش میزان فرسایش و انتقال رسوب، شرایط مطلوبی را برای افزایش ذخیره برگابی، نفوذ پذیری و ذخیره رطوبت فراهم می گردد. بدیهی است شرایط مذکور کاهش رواناب

سطحی (دبی اوج و حجم) و مهار سیلاب و کاهش خسارات ناشی از سیل و افزایش پتانسیل بهره برداری از منابع آب های سطحی و زیرزمینی را به دنبال خواهد داشت.. لذا باید در یک برنامه ریزی جامع اولویت بندی حوزه های آبخیز و زیرحوزه‌ها از نظر میزان تأثیر در تولید رواناب و بروز سیلاب ، اقدامات آبخیزداری، مطالعه، طراحی و اجرا گردد تا بتوان سیل را در سر منشاء آن یعنی زیرحوزه‌ها مهار نمود. لذا، شناسایی واحدهای هیدرولوژیکی که پتانسیل بالایی در تولید سیل دارند، امکان بهینه سازی عملیات اجرایی را در سطوح کوچک اما مؤثر از نظر تولید سیل فراهم می نماید.از جمله روش هایی که با فراهم شدن امکان دسترسی به تصاویر ماهواره ای و کاربرد سیستم های اطلاعات جغرافیایی برای پردازش، نگهداری و به روز کردن لایه های اطلاعات منابع زمینی می تواند در محاسبه سیل ناشی از یک بارش معین به کار رود، مدل های هیدرولوژیکی هستند. این مدل ها می توانند با لحاظ توزیع مکانی خصوصیات بارش و حوزه آبخیز برآورد های قابل قبولی را به دست دهند. مدل های هیدرولوژیکی قادر به شبیه سازی فرآیندهای هیدرولوژیکی سطح زمین به منظور بهبود مدیریت منابع آب باشند [۱۰۶]. مدل های بارش -رواناب یکی از روش های تخمین رواناب و ابزاری مناسب برای مطالعه فرآیندهای هیدرولوژیکی و ارزیابی منابع آبی می باشند [۱۳۰]. دو کاربرد مهم مدل های بارش - رواناب، پیش بینی سیلاب و شبیه سازی فرآیندهای هیدرولوژیکی است [۱۱۲]. در دهه های گذشته مدل های متعددی توسط محققین ارائه شده‌است. در دهه های آینده، توسعه مناطق کشاورزی و شهری و بهره برداری بیشتر از جنگل ها در جهت برآوردن رشد روز افزون نیاز انسان ها باعث تغییرات چشمگیری در رژیم هیدرولوژیکی حوزه های آبخیز خواهد شد. تغیر کاربری اراضی به عنوان یکی از چالش های عمده در قرن بیست و یکم طرح خواهد بود و برخی حتی اعتقاد به شدیدتر بودن تأثیرات آن نسبت به پدیده تغییر اقلیم دارند [۱۵۴]. عموما سه ویژگی اولیه حوزه آبخیز شامل خاک، پوشش گیاهی و توپوگرافی تغییرات هیدرولوژیک را در قالب فرآیندهای بارش — رواناب و فرسایش اداره می کنند. دو ویژگی خاک و توپوگرافی، تغیرات کوتاه مدت ندارند و می توان آنها را جز عوامل ایستا محسوب کرد. لیکن تغییر در واکنش هیدرولوژیک یک حوزه آبخیز در مقیاس زمانی میان مدت و بلند مدت به تغییر در نوع توزیع پوشش گیاهی بستگی دارد [۱۴۲]. تأثیرات هیدرولوژیک کاربری اراضی و مدیریت پوشش گیاهی در قالب تغییر در عمق رواناب، دبی حداقل، دبی حداکثر، رطوبت خاک و تبخیر و تعرق آشکار می شود [۱۵۵].