بسم الله الرحمن الرحيم

مدیریت تحصیلات تکمیلی

دانشکده: منابع طبیعی

گروه مرتع و آبخیزداری

پایان نامه تحصیلی برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

تأثیر تغییر کاربری اراضی بر مشخصات هیدرولوژی آب‌های سطحی حوزه آبخیز بیرجند

اساتید راهنما:

دکتر علیرضا شهریاری

دکتر اکبر فخیره

اساتید مشاور:

دکتر مریم آذرخشی

دکتر فرزاد حسن پور

مؤلف :

صدیقه برزگر

آبان ۱۳۹۱

بأسمه تعالی

مدیریت تحصیلات تکمیلی

صفحه الف

این پایان نامه با عنوان: .....»

قسمتی از برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد/ دکتری ..... توسط دانشجو ..... تحت راهنمایی استاد پایان نامه آقای دکتر .....تهیه شده است. استفاده از مطالب آن به منظور اهداف آموزشی با ذکر مرجع و اطلاع کتبی به حوزه تحصیلات تکمیلی دانشگاه زابل مجاز می باشد.

امضا دانشجو

این پایان نامه ..... واحد درسی شناخته می شود و در تاریخ ..... توسط هیئت داوران بررسی و نمره .....و درجه .....به آن تعلق گرفت.

نام و نام خانوادگی	امضاء	تاریخ
۱– استاد راهنما:		.....
۳– استاد مشاور اول :.....		.....
۴– استاد مشاور دوم:		.....
۵– استاد داور:		.....
۶– نماینده تحصیلات تکمیلی:		.....
۷– مدیر گروه: (مهر و امضاء)		.....

تقدیم به پدر عزیزم

برای آنکه هیچ وقت ذره ای از خوبی هایش را سپاس نتوانم گفت، از تو نوشتن، قلمی توانا و هنری بیتا را طلب می کند که مرا توان آن نیست .تو بزرگتر از آنی که قلم شکسته چون منی یارای صعود به بارگاه آسمانی ات را داشته باشد و فخر خاکساری درگاهت و رفیع تر از آنی که بتوانم از لذت اغوایش دل بکنم.

تقدیم به مادر مهربانم

می خواهم بدانی که بهار آرزوهایم به کرم میزبانی کریم تو گل افشانی می شود و رزق و روزی ام از برکت دعای خلوت تو رونق می گیرد و خزان رویاهایم تنها به جفای غفلت از تو فرا می رسد.

تقدیم به خواهران و برادران عزیزم

آنان که به تمامی محبت و عاطفه هستند، مرا یارای سپاس از زحماتشان نیست، مگر آرزوی شکوفا شدن لحظه به لحظه غنچه‌های خوشبختیشان

سپاسگزاری

حمد و سپاس خدای حکیم و علیم که بندگان خود را در راه کسب فضایل و علوم مختلف قرار داد و درهای رحمت بر او بگشاد و فهم و درک قطره ای از بحر بیکران معلومات هستی را بر او آسان ساخت. اکنون که با لطف و کرم لایزال الهی و سایه مهر امام عصر(ع) نگارش این مجموعه را به پایان رساندم بر خود واجب می دانم مراتب سپاس خاصانه خود را خدمت استادان فرزانه، جناب آقای دکتر علیرضا شهریاری و جناب آقای دکتر اکبر فخیره تقدیم نمایم که در فراهم نمودن این تحقیق، گشاینده مشکلات و بزرگترین هدایتگر تحصیلی ام بوده اند. لازم است مراتب سپاس و تقدیر را از خانم دکتر مریم آذرخشی و دکتر فرزاد حسن پور که در پیمودن مراحل علمی این تحقیق از زحمات متعهدانه و عالمانه ایشان بهره بردم، به عمل بیاورم. همچنین از آقای دکتر نهتانی به خاطر قبول مسئولیت داوری این تحقیق سپاسگذاری نمایم. جا دارد از زحمات بی شائبه مهندس یعقوب زاده که در پیمودن مراحل تحقیق یاور بنده بوده اند و همچنین دوستان عزیزم به خصوص خانم مهندس رحمتی پور، لالوزایی، حسینی و آقایان مهندس حسینی، غلامزاده، غیاثی، خاطری و جهان شاهی کمال تشکر و قدردانی را نمایم. همچنین از کارمندان شرکت آب منطقه ای خراسان جنوبی به خصوص آقای مهندس امامی و سرکار خانم مهندس فاطمه شهابی فرد به جهت دادن اطلاعات مورد نیاز کمال تشکر و قدردانی را نمایم.

چکیده

توسعه مناطق مسکونی و شهری در حاشیه رودخانه‌ها و بستر دشت‌های سیلابی بدون توجه به شرایط هیدرولوژیکی و هیدرولیکی حاکم بر حوزه آبخیز بالادست و رودخانه، باعث افزایش خطر سیلاب می‌شود. بنابراین مطالعه سیلاب‌ها به منظور برنامه‌ریزی, بهره‌برداری بهینه و مدیریت این پدیده طبیعی از جمله مسائل مهم در مدیریت منابع آب می‌باشد. با توجه به موقعیت جغرافیایی ایران و قرار گرفتن در اقلیم خشک و نیمه خشک داشتن اطلاعات و داده‌های کافی اغلب امکان پذیر نمی‌باشد، بنابراین در این زمینه مدل‌های مختلفی جهت شبیه‌سازی سیلاب ارائه شده است که مدل هیدرولوژیکی HEC – HMS کاربردی‌ترین این مدل‌ها می‌باشد. از طرفی داشتن اطلاعات و داده‌های کافی در این باره می‌تواند صحت برنامه‌های اجرایی را بالا ببرد. مطالعه حاضر به بررسی تغییر کاربری اراضی و تأثیر آن بر وقوع سیلاب در حوزه آبخیز بیرجند واقع در شرق کشور به مساحت ۹۶/۵۷ کیلومتر مربع در محدوده جغرافیایی ´۱۳ °۵۹ تا ´۱۸ °۵۹ طول شرقی و ´ ۴۶ °۳۲ تا ´۵۳ °۳۲ عرض شمالی با استفاده از مدل هیدرولوژیکی HEC-HMS و سامانه اطلاعات جغرافیایی می‌پردازد. این تحقیق برآن است تا با بررسی تصاویر ماهواره‌ای لندست و عکس‌های هوایی، میزان تغییر کاربری اراضی را طی سال‌های ۱۳۴۸، ۱۳۶۶ و ۱۳۸۹ را در این حوضه بررسی و اثرات این تغییر کاربری‌ها را بر افزایش سیل‌خیزی تعیین نماید. برای این کار در مرحله نخست تصاویر ماهواره‌ای تفسیر و عکس‌های هوایی مورد پردازش قرار گرفته و تغییرات کاربری اراضی حوضه مشخص و مقادیر CN خاک محاسبه شد. سپس به کمک مدلHEC - HMS پدیده بارش - رواناب در این حوضه شبیه‌سازی گردید و مقادیر دبی پیک سیلاب با دوره بازگشت‌های مختلف در هر دوره بدست آمد و در نهایت هیدروگراف سیلاب حوضه آبخیز برآورد و به کمک نرم افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و نتایج نشان داد که با افزایش سطوح نفوذناپذیر شهری در منطقه مورد مطالعه میزان دبی اوج سیلاب و حجم رواناب افزایش ۴۴/۴۷٪داشته است.

واژگان کلیدی: تغییرکاربری اراضی، دبی اوج، سنجش از دور، مدل HEC - HMS, حوزه آبخیز بیرجند.

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فصل اول

۱-۱- مقدمه ۱

۱-۲- ضرورت تحقیق ۲

۱-۳- فرضیات تحقیق ۲

۱-۴-اهداف تحقیق ۳

۱-۵ کلیات و مفاهیم پایه ۴

۱-۵-۱- سنجش از دور ۴

۱-۱-۵-۱- تعریف سنجش از دور ۴

۱-۲-۵-۱- سیستم‌های سنجش از دور ۵

۱-۵-۲مراحل انجام کار با تصاویر ماهواره‌ای ۷

۱-۲-۵-۱-خطاهای داده‌های سنجش از دور و تصحیحات آن‌ها ۷

۲-۲-۵-۱-بررسی کیفیت هندسی و رادیومتر ی داده‌ها ۷

۳-۲-۵-۱-تصحیح هندسی و زمین مرجع سازی ۸

۴-۲-۵-۱-بارزسازی داده‌های سنجش از دور ۸

۵-۲-۵-۱-استخراج اطلاعات مفید از داده‌های دور سنجی ۹

۶-۲-۵-۱- تجزیه و تحلیل رقومی ۱۰

۷-۲-۵-۱-طبقه بندی نظارت شده ۱۰

۸-۲-۵-۱- برآورد صحت نقشه‌های موضوعی ۱۱

۳-۵-۱- تعریف GIS ۱۲

۴-۵-۱- منابع جمع آوری داده‌های جغرافیایی ۱۳

۱-۴-۵-۱- مشاهدات زمینی ۱۳

۲-۴-۵-۱- عکس‌های هوایی ۱۳

۵-۵-۱- مدل‌های ریاضی کامپیوتری۱۳

۶-۵-۱- مدل رقومی ارتفاع ۱۴

۷-۵-۱- هیدروگراف و اجزای آن: ۱۵

۸-۵-۱- عوامل موثر در شکل هیدروگراف ۱۶

۱-۸-۵-۱-ویژگی‌های فیزیکی حوزه: ۱۶

۹-۵-۱- زمان تمرکز ۱۹

۱۰-۵-۱- گروه هیدرولوژیکی خاک ۲۰
فصل دوم
۲-۱-مطالعات انجام شده در ایران ۲۳
۲-۲- مطالعات انجام شده در خارج ایران ۳۳
فصل سوم
۳-۱ مقدمه ۴۵
۳-۲- معرفی منطقه مورد مطالعه ۴۶
۳-۳- اقلیم منطقه ۴۷
۳-۴ پوشش گیاهی ۴۷
۳-۵- معرفی رودخانه ۴۸
۳-۵-۱- رودخانه پل باغ ۴۸
۳-۶- فیزیوگرافی حوضه آبریز ۴۹
۳-۶-۱- تعیین محدوده حوضه آبخیز ۵۰
۳-۶-۲- تهیه نقشه مدل ارتفاعی رقومی ۵۰
۳-۶-۲-۱- تهیه نقشه هیپسومتری ۵۱
۳-۶-۳- تقسیم بندی محدوده مورد مطالعه به واحدهای هیدرولوژیک ۵۳
۳-۷- خصوصیات فیزیکی حوضه ۵۴
۳-۷-۱- اطلاعات اولیه مورد استفاده ۵۴
۳-۷-۲- مساحت محدوده مطالعاتی ۵۴
۳-۷-۳- محیط محدوده مطالعاتی ۵۴
۳-۷-۴-شکل حوضه ۵۴
۳-۷-۴-۱-ضریب فشردگی یا گراولیوس ۵۵
۳-۷-۴-۲-ضریب شکل ۵۵
۳-۷-۴-۳-نسبت گردی حوضه ۵۶
۳-۷-۴-۴- مستطیل معادل ۵۶
۳-۷-۴-۵- قطر دایره معادل ۵۷
۳-۷-۵-ارتفاع متوسط حوضه ۵۸
۳-۷-۶- خصوصیات آبراهه اصلی ۵۹
۳-۷-۶-۱- پروفیل طولی و شیب آبراهه اصلی ۵۹

۳-۷-۷- تراکم زهکشی ۶۱
۳-۸- زمان تمرکز ۶۲
۳-۸-۱- روش کرپیچ ۶۲
۳-۸-۲-روش کالیفرنیا ۶۳
۳-۸-۳-روش چاو ۶۳
۳-۸-۴- روش پاسینی ۶۳
۳-۸-۵- روش برانسبی ویلیامز ۶۴
۳-۹محاسبه CN ۶۵
۳-۹-۱ تهیه نقشه گروه‌های هیدرولوژیکی ۶۵
۳-۹-۱-۱تهیه نقشه شیب ۶۵
۳-۹-۱-۲- نقشه زمین‌شناسی ۶۸
۳-۱۰- تهیه نقشه کاربری اراضی ۷۰
۳-۱۰-۱-تصحیح هندسی و زمین مرجع سازی ۷۱
۳-۱۰-۲-بارزسازی داده‌های سنجش از دور ۷۱
۳-۱۰-۲-۱-بهبود کنتراست ۷۱
۳-۱۰-۲-۲-تهیه تصاویر رنگی ترکیبی ۷۱
۳-۱۰-۳- تجزیه و تحلیل رقومی ۷۲
۳-۱۰-۴- برآورد صحت نقشه‌های موضوعی ۷۳
۳-۱۱-تهیه نقشه شماره منحنی ۷۳
۳-۱۱-۱-وضعیت رطوبت پیشین خاک ۷۴
۳-۱۲- دبی ۷۵
۳-۱۲-۱- روش منحنی پوش سیلاب ۷۵
۳-۱۲-۲- روش کریگر ۷۶
۳-۱۲-۳- روش کریگر منطقه ای ۷۷
۳-۱۲-۴- روش کریگر نقطه‌ای ۷۸
۳-۱۲-۵- روش فولر ۷۸
۳-۱۲-۵-۱- روش فولر منطقه‌ای ۷۹
۳-۱۲-۵-۲- روش فولر نقطه‌ای ۸۰
۳-۱۲-۶- روش دیکن ۸۰
۳-۱۲-۶-۱- روش دیکن منطقه‌ای ۸۱

۲-۶-۱۲-۳- روش دیکن نقطه‌ای ۸۲
۷-۱۲-۳-انتخاب روش مناسب محاسبه دبی حداکثر سیلاب ۸۳
۱۳-۳- معرفی مدل HMS-HEC ۸۳
۱-۱۳-۳ وارد کردن و اجرای مدل ۸۴
۲-۱۳-۳مدل حوزه آبخیز بیرجند ۸۴
۱-۳-۱۳-۳-تلفات: ۸۴
۲-۳-۱۳-۳-انتقال ۸۵
۳-۳-۱۳-۳آب پایه ۸۶
۴-۱۳-۳-مدل اقلیمی حوزه بیرجند ۸۶
۱-۴-۱۳-۳-بررسی بارش‌های منجر به وقوع سیل مورخ ۱۳۸۸/۱/۱۱ حوضه بیرجند ۸۶
۲-۴-۱۳-۳- برآورد دبی حداکثر و هیدروگراف سیلاب ۸۷
۵-۱۳-۳-شاخص کنترل ۸۷
۶-۱۳-۳-کالیبراسیون مدل ۸۷
۷-۱۳-۳-شاخص‌های نیکویی برازش ۸۸
۱-۷-۱۳-۳-مجموع قدر مطلق خطا ۸۹
۲-۷-۱۳-۳-مجموع مربعات باقی مانده ۸۹
۳-۷-۱۳-۳-مجذور پیک وزنی متوسط مربعات خطا ۸۹
۴-۷-۱۳-۳-درصد خطا در دبی اوج ۹۰
۱۴-۳-استفاده از مدل ۹۰

فصل چهارم

۱-۴- نقشه کاربری اراضی ۹۲
۲-۴- نقشه گروه هیدرولوژی خاک ۹۸
۳-۴- نقشه شماره منحنی رواناب ۱۰۰
۴-۴-مدل HEC-HMS ۱۰۲
۵-۴- نتیجه‌گیری ۱۱۰
۶-۴- پیشنهادات ۱۱۱

فهرست جدول‌ها

عنوان **صفحه**

جدول ۱-۱- مهمترین مشخصات سنجنده ETM^+ ماهواره لندست ۷ ..... ۶

جدول ۲-۱- مهم¬ترین مشخصات سنجنده TM ماهواره لندست ۷..... ۷

جدول(۱-۳)- جدول تیپ های پوشش گیاهی حوضه آبخیز بیرجند..... ۴۸

جدول(۳-۳)- نامهای واحدهای هیدرولوژیک حوزه آبخیز بیرجند ۵۳

جدول(۴-۳)- ضرایب خصوصیات فیزیکی حوزه آبخیز بیرجند ۵۸

جدول(۵-۳)- جدول خصوصیات ارتفاعی حوزه آبخیز بیرجند..... ۵۸

جدول(۶-۳)- جدول خصوصیات آبراهه اصلی زیرحوزه‌ها ۶۰

جدول(۷-۳) : استاندارد کیفیت زهکشی ۶۱

جدول(۸-۳) : مشخصات آبراهه‌های حوضه آبخیز بیرجند..... ۶۲

جدول(۹-۳):- جدول زمان تمرکز زیرحوضه‌ها ۶۵

جدول(۱۰-۳)-جدول شیب حوزه آبخیز بیرجند..... ۶۷

جدول(۱۱-۳)- مساحت های تحت پوشش سازندهای زمین شناسی حوزه آبخیز بیرجند ۷۰

جدول ۱۲-۳ : مقادیر دبی حداکثر سیلاب ۷۶

جدول ۱۳-۳ : مقدار C روش کریگر در دوره بازگشتهای مختلف (منطقه ای) ۷۷

جدول ۱۴-۳ : دبی پیک (مترمکعب برثانیه) محاسبه شده برای زیر حوضه‌ها با روش کریگر (منطقه ای)..... ۷۷

جدول ۱۵-۳ : مقدار C روش کریگر نقطه‌ای در دوره بازگشت های مختلف..... ۷۸

جدول ۱۶-۳ : دبی پیک (مترمکعب برثانیه) محاسبه شده برای زیر حوضه‌ها با روش کریگر (نقطه‌ای) ۷۸

جدول۱۷-۳: مقدار C روش فولر در دوره بازگشت‌های مختلف (منطقه‌ای) ۷۹

جدول ۱۸-۳ : دبی پیک (مترمکعب برثانیه) محاسبه شده برای زیر حوضه‌ها با روش فولر (منطقه‌ای) ۷۹

جدول ۱۹-۳ : مقدار C روش فولر در دوره بازگشت های مختلف (نقطه‌ای)..... ۸۰

جدول ۲۰-۳ : دبی پیک (مترمکعب برثانیه) محاسبه شده برای حوضه و زیر حوضه‌ها با روش فولر(نقطه‌ای) ۸۰

جدول ۲۱-۳ : مقدار C روش دیکن در دوره بازگشت‌های مختلف (منطقه‌ای)..... ۸۱

جدول ۲۲-۳ : دبی پیک (متر مکعب) محاسبه شده برای زیرحوضه‌ها با روش دیکن (منطقه‌ای) ۸۲
جدول ۲۳-۳ : مقدار C روش دیکن در دوره بازگشت‌های مختلف(نقطه‌ای) ۸۲
جدول ۲۴-۳ : دبی پیک (متر مکعب بر ثانیه) محاسبه شده برای زیرحوضه‌ها با روش دیکن(نقطه‌ای) ۸۲
جدول(۲۵-۳)مقادیر بارندگی تاریخ ۱۱ فروردین ۱۳۸۸ ..... ۸۷
جدول(۱-۴)- درصد مساحت کاربری‌های اراضی حوضه آبخیز بیرجند در نقشه های حاصل از تصاویر لندست .. ۹۳
جدول(۲-۴)-جدول درصد تغییرات کاربری اراضی ۹۵
جدول(۳-۴)- نتایج طبقه بندی تصاویر لندست با روش حداکثر احتمال ۹۷
جدول(۴-۴) جدول مساحت گروه‌های هیدرولوژیکی حوضه آبخیز بیرجند ۹۸
جدول(۵-۴)-جدول شماره منحنی رواناب ۱۰۰
جدول(۶-۴) درصد مطابقت بین دبی سیلاب محاسبه شده و اندازه گیری شده ۱۰۵
جدول(۷-۴)- جدول دبی در دوره بازگشت‌های مختلف ۱۰۹

فهرست شکل‌ها

عنوان **صفحه**

شکل(۱-۳) موقعیت حوضه مطالعاتی در استان ۴۶
شکل (۲-۳)- نقشه تیپ‌هایی پوشش گیاهی ۴۷
شکل(۳-۳)- نقشه DEM حوزه آبخیز بیرجند ۵۰
شکل(۴-۳) - نقشه طبقات ارتفاعی حوزه آبخیز بیرجند ۵۱
شکل(۵-۳)- نقشه واحدهای هیدرولوژیک حوضه آبخیز بیرجند ۵۳
شکل(۶-۳)- نقشه شبکه آبراهه حوزه آبخیز بیرجند ۵۹
شکل (۷-۳)- نقشه شیب حوضه آبخیز بیرجند ۶۶
شکل(۸-۳)- نقشه زمین شناسی حوزه آبخیز بیرجند ۶۹
شکل(۹-۳) تصویر رنگی تصویر ماهواره ای لندست سال۱۳۸۹ ..... ۷۲
شکل (۱۰-۳)تصویر رنگی تصویر ماهواره ای لندست سال۱۳۶۶ ..... ۷۲
شکل(۱۱-۳) تصویر رنگی تصویر ماهواره ای لندست سال۱۳۴۸ ..... ۷۲
شکل(۱۲-۳)-تصویر اطلاعات ورودی بخش تلفات مدل حوزه ۸۵
شکل(۱۳-۳)-تصویر اطلاعات ورودی بخش انتقال مدل حوزه ۸۵
شکل(۱-۴)- نقشه کاربری اراضی سال۱۳۴۸ ..... ۹۷
شکل(۲-۴)- نقشه کاربری اراضی سال۱۳۶۶ ..... ۹۷
شکل(۳-۴) -نقشه کاربری اراضی سال۱۳۸۹ ..... ۹۴
شکل (۵-۴)- نمودارتغییرات کاربری اراضی در سه دوره ۹۶
شکل (۶-۴)- نقشه گروه هیدرولوژیکی سال۱۳۴۸ ..... ۹۹
شکل(۹-۴)-نمودار مستطیلی تغییرات گروه های هیدرولوژیک در حوضه آبخیز بیرجند ۹۹
شکل ۱۳-۴- هیدروگراف سیلاب و هیستوگرام بارش سال ۱۳۴۸ ..... ۱۰۳
شکل ۱۴-۴- هیدروگراف سیلاب و هیستوگرام بارش سال ۱۳۶۶ ..... ۱۰۳
شکل ۱۵-۴- هیدروگراف سیلاب و هیستوگرام بارش سال۱۳۸۹ ..... ۱۰۴
شکل(۱۶-۴) هیدروگراف مشاهده ای در مدل HEC-HMS ۱۰۴
شکل (۱۷-۴)هیدروگراف مشاهده ای در EXCEL ۱۰۴
شکل(۱۸-۴)-مقایسه هیدروگراف مشاهده ای و برآورد شده ۱۰۵
شکل(۱۹-۴) نمودارمقایسه هیدروگراف سیل طی سه دوره زمانی ۱۰۶
شکل(۲۰-۴) مقایسه هیدروگراف سیل با دوره بازگشت ۱۰۹

فصل اول

مقدمه و کلیات

۱-۱- مقدمه

بررسی دقیق مجموعه عوامل زیست محیطی که زمینه‌ساز بسیاری از عوامل طبیعی از جمله سیل می‌باشد، نشان می‌دهدکه دخالت انسان در چرخه طبیعی آب از طریق تخریب پوشش گیاهی در عرصه‌های آبخیز، کاربری غیر اصولی اراضی، توسعه سطوح غیر قابل نفوذ و امثال آن، احتمال سیل-خیزی را در مناطق گوناگون افزایش داده است. در نتیجه پهنه جریان‌سیلاب‌ها گسترش یافته و زمین-های 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 انسان‌ها و زمین‌های کشاورزی و تأسیسات، به روش‌های گوناگونی از جمله احداث سدها و سازه‌های آبی و همچنین انجام عملیات مهندسی برای رودخانه‌ها، سواحل و حوزه‌های آبریز متوسل شده‌اند(خسروشاهی،۱۳۸۰). این روش‌ها گرچه درجای خود اهمیت قابل ملاحظه‌ای دارد ولی با مشکل فرسایشی و رسوب‌گذاری پشت سدها و سازه‌ها مواجه شده‌است. از طرف دیگر تغییرات قابل ملاحظه درنوع و شیوه بهره‌برداری اراضی باعث شده است که سطح مناطق سیل‌خیز، شدت سیل‌خیزی در واحد سطح و سطح مناطق سیل‌گیر در حاشیه رودخانه‌ها و مسیل‌ها افزایش یابد. به این ترتیب اکثر حوضه‌های آبریز کشورمان در معرض تهدید سیل قرار دارند. بنابراین راه حل اصولی و چاره‌ساز را باید در روی زمین و اختصاصاً در حوزه‌های آبریزجستجو کرد، به دلیل اینکه برای جلوگیری از بروز این‌گونه پدیده‌های زیان‌بار در حال حاضر نمی‌توان در عوامل و عناصر جوی تغییری ایجاد نمود. بنابراین اهداف این تحقیق به شرح ذیل می‌باشد:

۲-۱- ضرورت تحقیق

حیات بشر بر روی کره زمین بخصوص زمانی که انسان به تکنولوژی دست یافت منشاء تحولات عظیمی در سطح زمین گردید. امروزه تغییرات بدون برنامه کاربری اراضی به یک مشکل عمده تبدیل گردیده است. تبدیل اراضی طبیعی مرتع و جنگل به اراضی زراعی، دیم‌زارها به صورت گسترده‌ای دربسیاری از نقاط ایران صورت گرفته، که تغییر رژیم آبدهی رودخانه‌ها را در بسیاری از مناطق منجر شده است، که گاها خسارات جبران‌ناپذیری را به محیط‌های طبیعی و غیرطبیعی وارد می‌کند. همین عامل، مطالعه در این زمینه را امری واجب و ضروری می‌نماید (خلیقی و همکاران، ۱۳۸۴).

از طرفی تغییرات کاربری اراضی یکی از عامل‌های مهم در تغییر جریان هیدرولوژیک، فرسایش حوزه و انهدام تنوع زیستی است. بنابراین می‌توان با اطلاع از روند تغییرات کاربری اراضی در راستای هدایت اکوسیستم به سمت تعادل قدم برداشت(نظری سامانی و همکاران، ۱۳۸۹).

در کشور ایران وقوع سیلاب هر ساله باعث خسارات مالی و جانی فراوانی می‌گردد، بنابراین ضرورت ایجاب می‌کند تا با یک مدیریت مناسب و با تشخیص پتانسیل‌ها و محدودیت‌های موجود در هر حوزه در جهت کنترل فرسایش و کاهش سیلاب در منطقه اقدام نماییم و با بهره‌برداری متناسب از زمین‌های موجود سبب کاهش رواناب و افزایش بهره‌وری از آن گردیم.

۳-۱- فرضیات تحقیق

فرضیات تحقیق مورد نظر به شرح زیر می‌باشد:

۱) تغییر کاربری اراضی باعث افزایش دبی اوج، حجم سیلاب‌ها و فراوانی وقوع آن‌ها در حوضه می‌گردد.

۲) مدل HMS - HEC دقت بالایی در شبیه‌سازی سیلاب در منطقه مورد مطالعه دارد.

۴-۱-اهداف تحقیق

توسعه روز افزون مناطق شهری که عموما با تغییر کاربری اراضی همراه است باعث بروز مشکلات فراوانی از جمله افزایش پتانسیل سیل‌خیزی در این مناطق می‌گردد (آشوری و همکاران، ۱۳۸۶). مطابق آمار ارائه شده توسط سازمان ملل در میان بلایای طبیعی، سیل و طوفان بیشترین خسارت را به جوامع بشری وارد می‌آورند، به طوری که تنها در یک دهه میزان خسارات ناشی از سیل و طوفان بالغ بر ۲۱ میلیارد دلار در مقابل ۱۸ میلیارد دلار خسارت ناشی از زلزله بوده است (بزرگی، ۱۳۸۲). بنابراین مدیریت حوزه آبخیز با شناخت کاربری‌های موجود در هر حوزه می‌تواند در جهت کنترل فرسایش، کاهش سیلاب و افزایش بهره‌وری امکانات نقش بسزایی ایفا نماید. لذا لزوم مطالعات دقیق هیدرولوژیکی و ارائه راهکارهایی جهت مهار آب‌های سطحی برای جلوگیری از وقوع بلایایی از قبیل سیل، خشکسالی، فرسایش خاک و نیز تأمین آب مورد نیاز بخش کشاورزی، آشامیدنی و صنعتی یکی از اولویت‌های سیاست‌گذاری کشور را به خود اختصاص داده است (سلیمانی ساردو و همکاران، ۱۳۸۸). در این میان انجام، تحلیل‌های دقیق بارش-رواناب جهت ارائه مطالعات هیدرولوژیکی مهمترین بخش از مراحل محاسبات را تشکیل می‌دهد. به دلیل مطالعات زیاد در مورد کارامد بودن مدل HEC-HMS[1] در شبیه‌سازی‌های بارش–رواناب و کاربردی بودن این مدل در حوزه‌های آبخیز کوهستانی و قابلیت دریافت اطلاعات از محیط‌های نرم افزاری دیگر از قبیل GIS[2] در این مطالعه از این مدل استفاده می‌شود. از طرفی حوزه مورد مطالعه از سال۱۳۸۳ به مرکز استان تازه تاسیس خراسان جنوبی تبدیل شده تغییر کاربری های اراضی گسترده‌ای در منطقه رخ داده است و با توجه به اینکه حوزه آبخیز مورد مطالعه کوهستانی بوده و مشرف به شهر، در اثر تغییر کاربری‌های صورت گرفته سیلاب-

1- Hydrologic Engineering Center –Georas Extension - Hydrologic Modeling System
2 Geographic Information System

های جاری شده از مناطق کوهستانی بر قسمت‌های جنوبی شهر تحمیل می‌گردد که سبب خسارت-های جبران ناپذیری می‌گردد. شناخت و مقابله با سیل‌های حاصل از مناطق کوهستانی جنوب شهر بیرجند که دائما امنیت ساکنین شهر و روستاهای داخل حوزه‌های مولد سیل را تهدید می‌کند امری حیاتی تلقی می‌شود. لذا اهداف اصلی تحقیق به شرح ذیل می‌باشد:

۱) بررسی تاثیر تغییر کاربری اراضی بر دبی اوج، حجم سیلاب‌ها و فراوانی وقوع آن‌ها.

۲) بررسی ارزیابی کارایی مدل HMS-HEC در شبیه‌سازی بارش - رواناب.

۱-۵ کلیات و مفاهیم پایه

۱-۵-۱- سنجش از دور

استفاده از داده های سنجش از دور با توجه به خصوصیاتی از قبیل دید وسیع و یکپارچه، استفاده از قسمتهای مختلف طیف الکترومغناطیسی برای ثبت خصوصیات پدیده ها، پوشش تکراری، سرعت انتقال و تنوع اشکال داده ها، امکان بکار گیری سخت افزارها و نرم افزارهای ویژه رایانه ای در سطح دنیا با استقبال زیادی روبرو شده است و به عنوان ابزاری مناسب در ارزیابی، اکتشاف، نظارت، کنترل و مدیریت منابع آب و خاک، جنگل و مرتع، کشاورزی و محیط زیست بکارگرفته شده و به مرور بر دامنه وسعت کاربری آن افزوده گردیده است.

۱-۱-۵-۱- تعریف سنجش از دور

سنجش از دور را می توان تعیین مشخصه‌های پدیده سطح زمین با استفاده از داده‌هایی که از راه دور کسب می‌شوند، دانست. در فرآیند سنجش از دور دو مرحله کاملا متمایز قابل تفکیک می‌باشند. مرحله اول شامل تهیه داده و استخراج اطلاعات مفید و مورد نظر می‌باشد که در این مرحله، سنجنده-های نظیر دوربین‌های عکس‌برداری هوایی، دوربین های ویدئویی و سنجنده‌های راداری مستقر بر سکوهایی نظیر هلیکوپتر، هواپیما و ماهواره که مجموعاً سامانه‌های سنجش از دور گوناگونی را تشکیل

می‌دهند، انرژی الکترومغناطیسی تابش و یا ساطع شده از پدیده‌ها را ثبت می‌نمایند. داده‌های مزبور در مرحله دوم فرآیند سنجش از دور مورد پردازش، تفسیر یا تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند(درویش صفت، ۱۳۷۷).

سنجش از دور در میدان الکترومغناطیسی و براساس سنجنده های الکترونیکی به دو بخش سنجش از دور هوائی[۳] و فضائی[۴] تقسیم بندی می شود (درویش صفت، ۱۳۷۷).

۲-۱-۵-۱- سیستم های سنجش از دور

به منظور پاسخ‌گویی به نیازهای متفاوت کاربران، سیستم های سنجش از دور زیادی بوجود آمده اند که داده هایی با ویژگیهای مختلف مکانی، طیفی و زمانی تولید می‌کنند که در زیر به طور مختصر به بعضی از آن‌ها اشاره می‌شود.

۱-۲-۱-۵-۱- سری ماهواره های Landsat

سنجش از دور مدرن با اولین سیستم اسکنر چند طیفی در لندست [۵](MSS) در سال ۱۹۷۲ شروع شد. این سری ماهواره‌ها متعلق به سازمان فضایی آمریکاست. این سیستم برای اولین بار مجموعه کاملی از تصاویر با توان تفکیک زیاد از زمین به جامعه علمی ارائه کرد. مشخصات این سنجنده عبارت بود از: دارای بودن چهار باند طیفی هر یک به پهنای حدود ۰/۱ میکرومتر، اندازه تفکیک مکانی نسبتاً خوب ۸۰ متر، پوشش‌های وسیع ۱۸۵*۱۸۵ کیلومتر و تکراری در هر ۱۸ روز. پس از آن در سال‌های ۱۹۸۲ تا ۱۹۸۶ سنجنده لندست TM[۶] با تفکیک زمینی معادل ۳۰ متر و هفت

3 -Airborne Remote Sensing
4 -Space borne Remote Sensing

5 multispectral sensor
6 Thematic Mapper

باند طیفی به فضا پرتاب شد. از آوریل ۱۹۹۹ ماهواره لندست ۷ با ویژگی‌های ممتازی نسبت به دیگر ماهواره‌های این مجموعه در مدار قرار گرفت.

سنجنده لندست ۷ [۷](ETM+) نام دارد و دارای ۸ باند طیفی با اندازه تفکیک ۱۵ تا ۶۰ متر می‌باشد. تصویر برداری در این ماهواره به صورت قائم می‌باشد و در هر ۱۶ روز یک پوشش کامل از جهان برداشت می‌شود. مدارها به گونه‌ای تنظیم شده‌اند که دو نوار مجاور به فاصله زمانی ۷ روز برداشت می‌شوند. سنجنده ETM+ نسبت به سنجنده TM از کیفیت برتر هندسی و رادیومتری برخوردار است. (مخدوم و همکاران، ۱۳۸۳). مشخصات سنجنده ETM+ وTM ماهواره لندست ۷ درجداول ۱-۱ و۲-۱ درج شده است.

جدول ۱-۱- مهم‌ترین مشخصات سنجنده ETM+ ماهواره لندست ۷ (مخدوم و همکاران، ۱۳۸۳)

باندهای طیفی	محدوده طیفی باندها(میکرومتر)	تفکیک زمینی(متر)
۱	۰/۴۵-۰/۵۱۵(آبی)	۳۰
۲	۰/۵۲۵-۰/۶۰۵(سبز)	۳۰
۳	۰/۶۳-۰/۶۹(قرمز)	۳۰
۴	۰/۷۵-۰/۹(مادون قرمز نزدیک)	۳۰
۵	۱/۵۵-۱/۷۵(مادون قرمز میانی)	۳۰
۶	۱۰/۴۰-۱۲/۵(مادون قرمز حرارتی)	۶۰
۷	۲/۰۹-۲/۳۵(مادون قرمز میانی)	۳۰
Pan	۰/۵۲-۰/۹(سبز تا مادون قرمز نزدیک)	۱۵

7 Enhanced Thematic Mapper