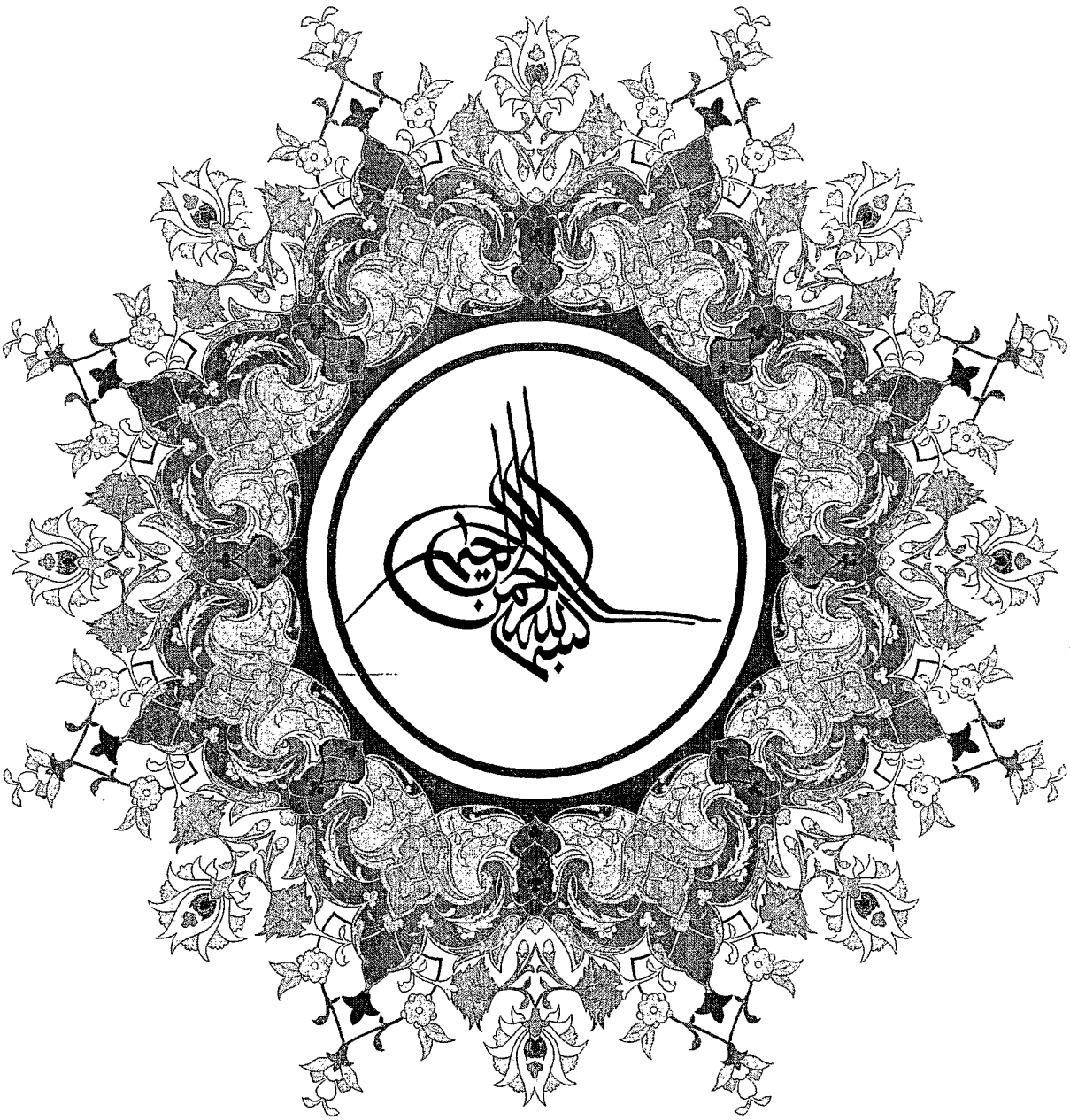


۱۳۸۵۹

دانشکده کشاورزی

گروه مهندسی آب

تحلیلی بر روش تهیهٔ پارامترهای فیزیوگرافی حوضه با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)

(مطالعه موردی حوضه آبریز شهر چایی)

امید بنابی آلقو

پایان‌نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

استاد راهنما:

دکتر عیسی جهانگیر

استاد مشاور:

مهندس بهزاد حصاری

۱۳۸۹/۲/۸

تهیه مدارک

اردیبهشت ماه ۸۸

۱۳۸۸۵۹

پایان نامه آقای امید بنابی آلقو به تاریخ ۸۸/۲/۱۲ به شماره ۷۲-۲ک مورد پذیرش هیات محترم داوران با رتبه عالی ونمره ۱۸ قرار گرفت.

۱-استاد راهنما و رئیس هیئت داوران : عیسی حیاتی

۲-استاد مشاور :

۳-داور خارجی : رضا داوری

٤-داور داخلی :

٥- نماینده تحصیلات تکمیلی :

حق طبع و نشر این رساله متعلق به دانشگاه ارومیه است.

تقدیم به

روح

پدر مهربانم

تقدیر و تشکر

خداوند منان را شاکر هستم که توانستم زیر سایهٔ الطافش، مطالعات و تحقیقات خـود را در طـول دورهٔ کارشناسـی ارشد به پایان برسانم .امید آن دارم که توانسته باشم وظایف خود را هرچند ناچیز به نحو مطلوب انجام داده باشم.

لازم است که از زحمات و راهنمایی‌های بی‌دریغ اساتید و دوستان مهربانم که مشوق و پشتوانهٔ راهم بودند مراتـب تقدیر و سپاس را بجا آورم.

از استاد بزگوار و ارجمندم جناب آقای دکتر عیسی جهانگیر کمال تشکر و قدردانی را دارم که قبول زحمت نمودند و بنده را به عنوان شاگرد قبول کردند. بدون شک اگر کمک و همفکری ایشان نبود ، بنـده از انجـام وظیفـه نـاتوان بودم.

از جناب آقای مهندس بهزاد حصاری ، استاد مشاور این پایان‌نامه، به خاطر کمک‌های ارزنـده‌شـان صـمیمانه کمـال تشکر را دارم. امیدوارم روزی بتوانم گوشه‌ای از محبتهایشان را جبران نمایم.

از آقای دکتر جواد بهمنش (داور داخلـی) و آقـای دکتـر رضـا دادمهـر (داور خـارجی) و دکتـر برنوسـی (نماینـدهٔ تحصیلات تکمیلی) که زحمت داوری دفاعیهٔ اینجانب را قبول فرمودند تشکر می‌کنم.

از تمامی دوستان و همکلاسی‌های عزیزم که بنده را در انجام هرچه بهتر این پایان‌نامه یاری نمودند صمیمانه تـشکر و قدردانی می‌نمایم.

در نهایت از خانوادهٔ گرامی خودم که با حمایتهای خود در طول دوران تحصیلم مرا یـاری نمودنـد کمـال تـشکر و سپاسگذاری را دارم.

امید بنابی آلقو – اردیبهشت ۸۸

فهرست مطالب

صفحه

فصل اول

۱-۱- مقدمه ۱

۱-۲- زمینه تحقیق ۱

۱-۳ -اهداف ۳

۱-٤- منطقه مورد مطالعه ۳

۱-۵ رئوس مطالب (مفاد پایان نامه) ٦

فصل دوم

مروری بر مطالعات انجام گرفته ۷

۲-۱- مقدمه ۷

فصل سوم

تشریح نرم‌افزارهای مورد استفاده ۱۰

۳-۱- مقدمه ۱۰

۳-۲- سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) چیست؟ ۱۰

۳-۳- لزوم استفاده ازسیستم اطلاعات جغرافیایی ۱۰

۳-٤- تاریخچه GIS (سیستم اطلاعات جغرافیایی) ۱۱

۳-۵- کاربرد GIS در آبیاری و زهکشی ۱۲

۳-٦- کاربرد GIS در هیدرولوژی، مدیریت منابع آب ۱۳

۳-۷- مدل هیدرولوژی ۱۵

فصل چهارم

مواد و روشها ۱۹

٤-۱- مقدمه ۱۹

٤-۲- حوضه آبریز ۱۹

٤-۳- شبکه رودخانه ۱۹

٤-٤- خصوصیات هندسی (فیزیکی)حوضه آبریز ۲۰

٤-٤-۱- مساحت حوضه ۲۰

٤-٤-۲- محیط حوضه ۲۰

٤-٤-۳- طول حوضه ۲۱

٤-٤-٤- شکل حوضه ۲۱

الف-ضریب شکل ۲۱

ب- ضریب فشردگی ۲۱

ج- نسبت دایره‌ای ۲۱

د- نسبت کشیدگی ۲۲

ه- مستطیل معادل ۲۲
ز- عامل شکل (shap factore) ۲۲
٤-٤-٥- ارتفاع حوضه (پستی و بلندی)..... ۲۲
٤-٥- اندازه سلولی واثر آن بر پارامترهای فیزیوگرافی..... ۲۳
٤-٦- معیارهای مقایسه..... ۲۳
٤-٦-١- مدل ارتفاعی رقومی (Digita Elevation Model)..... ۲۳
٤-٦-٢-پارامترهای قابل استخراج از DEM..... ۲۸
٤-٦-٢-١- شیب (Slope)..... ۲۸
٤-٦-٢-٢- جهت شیب (Aspect)..... ۳۰
٤-٦-٢-٣- جهت جریان (Flow Direction) ۳۰
٤-٦-٣-٤- جمع سلولهای بالادست (Flow accumulation)..... ۳۲
٤-٦-٢-٥- طول جریان (Flow Distance)..... ۳۲
٤-٦-٣- خصوصیات هندسی(فیزیکی) حوضه..... ۳۲
٤-٦-٤- مدل رقومی دما (Digital Temperature Model)..... ۳۳
٤-٦-٥- مدل رقومی بارندگی (Digital precipitation Model)..... ۳۳

فصل پنجم

نتایج ۳۵
٥-١- مدل ارتفاعی رقومی (DEM) ۳۵
٥-٢- شیب حوضه ۳۸
٥-٣- پروفیل طولی رودخانه..... ٤٢
٥-٤- گودالهای رقومی و نقاط مسطح..... ٤٦
٥-٥- جریان تجمعی ٤٨
٥-٦- پارامترهای فیزیوگرافی حوضه..... ٥٠
٥-٧- مدل رقومی دما (Digital Temperature Model)..... ٥١
٥-٨- مدل رقومی بارندگی (Digital precipitation Model)..... ٧٧

فصل ششم

نتیجه‌گیری و پیشنهادات..... ۸۱
٦-١ نتایج کلی ۸۱
٦-٢- پیشنهادات..... ۸۲
فهرست منابع و مأخذ..... ۸۳

فهرست اشکال

شکل (۱-۱) موقعیت حوضه‌های استان و حوضه آبریز شهرچایی نسبت به کشور ۵

شکل (۱-۲) موقعیت حوضه آبریز شهرچایی نسبت به حوضه های استان ۵

شکل(۲-۱) موقعیت حوضه آبریز رودخانه Havran با شبکه آبراهه ای و زیر حوضه های آن ۸

شکل (۲-۲) استخراج شبکه زهکشی حوضه آبریز Havran با استفاده ازمدل ارتفاع رقومی (DEM) ۸

شکل (۳-۱)نمایی از حوضه آبریز و خروجی ۱۸

شکل (۳-۲)رده بندی آبراهه ها که توسط ArcGIS انجام شده است ۱۸

شکل (٤-۱) روش میانیابی خطوط تراز ۲٤

شکل (٤-۲) DEM استخراج شده از اندازه‌های سلولی مختلف ۲۵

شکل(٤-۳)نقشه اسکن شده منطقه مورد مطالعه ۲٦

شکل (٤-٤)نمایش مدل ارتفاع رقومی (DEM)حوضه آبریز شهرچایی ۲٦

شکل(٤-۵) پلیگون‌بندی ارتفاعی برای حوضه شهرچایی ۲۷

شکل (٤-٦) منحنی هیپسومتریک حوضه آبریز شهرچایی ۲۷

شکل(٤-۷) منحنی آلتی متریک تجمعی برای حوضه آبریز شهرچایی ۲۸

شکل (٤-۸) شیب حوضه آبریز شهرچایی ۲۹

شکل (٤-۹) نقشه جهت شیب حوضه آبریز شهرچایی ۳۰

شکل (٤-۱۰) جهت حرکت آب (* سلول مرکزی) ۳۱

شکل (٤-۱۱) نمایش محاسبات مربوط به DEM(سمت چپ) و نقشه جریان آب (سمت راست) ۳۱

شکل (۵-۱)نمایش مدل ارتفاع رقومی (DEM)حوضه آبریز شهرچایی ۳٦

شکل (۵-۲) شیب حوضه شهرچایی ۳۸

شکل (۵-۳) شیب تجمعی حوضه برای مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ واندازه سلول ۱۰، ۱۵، ٤۰، ۱۰۰ ..... ۳۹

شکل (۵-٤) شیب تجمعی حوضه برای مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ واندازه سلول ٤۰، ۵۰، ۹۰، ۱۲۰ ..... ٤۰

شکل (۵-۵) شیب تجمعی حوضه برای مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ واندازه سلول ۱۰، ۵۰، ۹۰، ۱۰۰ ..... ٤۱

شکل (۵-٦) پروفیل طولی رودخانه با اندازه سلولی مختلف برای مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ ..... ٤۳

شکل (۵-۷) پروفیل طولی رودخانه با اندازه سلولی مختلف برای مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ ..... ٤٤

شکل (۵-۸) پروفیل طولی رودخانه با اندازه سلولی مختلف برای مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ ..... ٤۵

شکل (۵-۹) رابطه بین مساحت خطا و اندازه سلول برای مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ ..... ٤٦

شکل (۵-۱۰) رابطه بین مساحت خطا و اندازه سلول برای مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ ..... ٤۷

شکل (۵-۱۱) رابطه بین مساحت خطا و اندازه سلول برای مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ ..... ٤۷

شکل (۵-۱۲) درصد خطای تجمعی برای مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ ..... ٤۸

شکل (۵-۱۳) درصد خطای تجمعی برای مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ ..... ٤۹

شکل (۵-۱٤) درصد خطای تجمعی برای مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ ..... ٤۹

شکل (۵-۱۵) خط برازش شده و باندهای اطمینان رقوم ارتفاع و دمای متوسط فروردین ماه ۵٤

شکل (۵-۱٦) خط برازش شده و باندهای اطمینان رقوم ارتفاع و دمای متوسط اردیبهشت ماه ۵٤

شکل (۵-۱۷) خط برازش شده و باندهای اطمینان رقوم ارتفاع و دمای متوسط خرداد ماه..... ۵۵
شکل (۵-۱۸) خط برازش شده و باندهای اطمینان رقوم ارتفاع و دمای متوسط تیر ماه..... ۵۵
شکل (۵-۱۹) خط برازش شده و باندهای اطمینان رقوم ارتفاع و دمای متوسط مرداد ماه..... ۵۶
شکل (۵-۲۰) خط برازش شده و باندهای اطمینان رقوم ارتفاع و دمای متوسط شهریور ماه..... ۵۶
شکل (۵-۲۱) خط برازش شده و باندهای اطمینان رقوم ارتفاع و دمای متوسط مهر ماه..... ۵۷
شکل (۵-۲۲) خط برازش شده و باندهای اطمینان رقوم ارتفاع و دمای متوسط آبان ماه..... ۵۷
شکل (۵-۲۳) خط برازش شده و باندهای اطمینان رقوم ارتفاع و دمای متوسط آذر ماه..... ۵۸
شکل (۵-۲۴) خط برازش شده و باندهای اطمینان رقوم ارتفاع و دمای متوسط دی ماه..... ۵۸
شکل (۵-۲۵) خط برازش شده و باندهای اطمینان رقوم ارتفاع و دمای متوسط بهمن ماه..... ۵۹
شکل (۵-۲۶) خط برازش شده و باندهای اطمینان رقوم ارتفاع و دمای متوسط اسفند ماه..... ۵۹
شکل (۵-۲۷) خط برازش شده و باندهای اطمینان رقوم ارتفاع و دمای متوسط سالیانه..... ۶۰
شکل (۵-۲۸) مدل دمای رقومی فروردین ماه برای حوضه شهرچایی..... ۶۰
شکل (۵-۲۹) نمودار هیپسومتری دمای فروردین ماه..... ۶۱
شکل (۵-۳۰) سطح ماندگاری برف در فروردین ماه..... ۶۲
شکل (۵-۳۱) مدل دمای رقومی اردیبهشت ماه برای حوضه شهرچایی..... ۶۲
شکل (۵-۳۲) نمودار هیپسومتری دمای اردیبهشت ماه..... ۶۳
شکل (۵-۳۳) سطح ماندگاری برف در اردیبهشت ماه..... ۶۳
شکل (۵-۳۴) مدل دمای رقومی خرداد ماه برای حوضه شهرچایی..... ۶۴
شکل (۵-۳۵) نمودار هیپسومتری دمای خرداد ماه..... ۶۴
شکل (۵-۳۶) سطح ماندگاری برف درخرداد ماه..... ۶۵
شکل (۵-۳۷) مدل دمای رقومی تیر ماه برای حوضه شهرچایی..... ۶۵
شکل (۵-۳۸) نمودار هیپسومتری دمای تیر ماه..... ۶۶
شکل (۵-۳۹) مدل دمای رقومی مرداد ماه برای حوضه شهرچایی..... ۶۷
شکل (۵-۴۰) نمودار هیپسومتری دمای مرداد ماه..... ۶۷
شکل (۵-۴۱) سطح ماندگاری برف درمرداد ماه..... ۶۷
شکل (۵-۴۲) مدل دمای رقومی شهریور ماه برای حوضه شهرچایی..... ۶۸
شکل (۵-۴۳) نمودار هیپسومتری دمای شهریور ماه..... ۶۸
شکل (۵-۴۴) مدل دمای رقومی مهر ماه برای حوضه شهرچایی..... ۶۹
شکل (۵-۴۵) نمودار هیپسومتری دمای مهر ماه..... ۶۹
شکل (۵-۴۶) سطح ماندگاری برف در مهرماه..... ۷۰
شکل (۵-۴۷) مدل دمای رقومی آبان ماه برای حوضه شهرچایی..... ۷۰
شکل (۵-۴۸) نمودار هیپسومتری دمای آبان ماه..... ۷۱
شکل (۵-۴۹) سطح ماندگاری برف در آبان..... ۷۱
شکل (۵-۵۰) مدل دمای رقومی آذر ماه برای حوضه شهرچایی..... ۷۲

شکل (۵-۵۱) نمودار هیپسومتری دمای آذر ماه ۷۲
شکل (۵-۵۲) سطح ماندگاری برف در آذر ماه ۷۳
شکل (۵-۵۳) مدل دمای رقومی دی ماه برای حوضه شهرچایی ۷۳
شکل (۵-۵٤) نمودار هیپسومتری دمای دی ماه ۷٤
شکل (۵-۵۵) مدل دمای رقومی بهمن ماه برای حوضه شهرچایی ۷۵
شکل (۵-۵۷) نمودار هیپسومتری دمای بهمن ماه ۷۵
شکل (۵-۵۸) مدل دمای رقومی اسفند ماه برای حوضه شهرچایی ۷٦
شکل (۵-۵۹) نمودار هیپسومتری دمای اسفند ماه ۷٦
شکل (۵-٦۰) نمودار گرادیان بارش- دما ۷۷
شکل (۵-٦۱) مدل رقومی بارندگی (DPM) متوسط سالیانه برای حوضه شهرچایی ۷۹
شکل(۵-٦۲)منحنی هیپسومتری بارندگی سالیانه حوضه شهرچایی ۸۰

فهرست جداول

جدول (۱-۱) موقعیت ایستگاه‌های هیدرومتری رودخانه شهر چایی..... ٤
جدول (٥-١) داده‌های استخراج شده DEM برای مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ ..... ۳٦
جدول (٥-٢) داده‌های استخراج شده DEM برای مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ ..... ۳۷
جدول (٥-٣) داده‌های استخراج شده DEM برای مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ ..... ۳۷
جدول (٥-٤) مقادیر حداکثر، حداقل، متوسط، انحراف معیار شیب برای مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ ..... ۳۸
جدول (٥-٥) مقادیر حداکثر، حداقل، متوسط، انحراف معیار شیب برای مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ ..... ۳۹
جدول (٥-٦) مقادیر حداکثر، حداقل، متوسط، انحراف معیار شیب برای مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ ..... ٤۰
جدول (٥-٧) متوسط شیب و میزان خطای آن نسبت به شیب واقعی برای مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ ..... ٤۲
جدول (٥-٨) متوسط شیب و میزان خطای آن نسبت به شیب واقعی برای مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ ..... ٤۳
جدول (٥-٩) متوسط شیب و میزان خطای آن نسبت به شیب واقعی برای مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ ..... ٤٤
جدول (٥-١٠) پارامتر های فیزیوگرافی بدست آمده از سه مقیاس ٥۰
جدول (٥-١١) مختصات و میانگین دمای هوای ماهیانه ایستگاه‌های حوضه‌های هم‌جوار ٥۲
جدول (٥-١٢) نتایج تست همگنی دما ٥۲
جدول (٥-١٣) رابطه بین دما و ارتفاع منطقه برای ماه‌های مختلف سال و متوسط دمای سالیانه ٥۳
جدول(٥-١٣) اطلاعات بارندگی سالیانه ایستگاه‌های همجوار برای ۱۵ سال متوالی بر حسب میلی‌متر ۷۸

چکیده

جهت بهره‌برداری مناسب ومدیدیت صحیح در زمینهٔ منابع آبی، توجه به پارامترهای فیزیکی حوضه، امری لازم و ضروری می‌باشد. این پارامترها شامل مساحت و محیط حوضه، شیب جریان (شیب آبراههٔ اصلی)، طول جریان (طول آبراههٔ اصلی)، مرکز ثقل حوضه، فاکتور شکل و... می‌باشد. هریک از این پارامترها نقش مهمی را در ساخت سدها و مطالعات هیدرولوژی ایفا می‌کند. امروزه ما می‌توانیم بسیاری از محاسبات را با استفاده از نرم-افزارهای مختلف انجام دهیم. GIS یکی از قدرتمندترین نرم‌افزارهاست که می‌تواند این پارامترها را محاسبه و برآورد نماید. در این تحقیق، ابتدا مدل‌های ارتفاعی رقومی (DEMs) منطقه، با اندازه‌های سلولی مختلف و مقیاسهای متفاوت، از روی نقشه‌های توپوگرافیک ساخته شد. سپس تاثیر انازهٔ سلولی و مقیاس بر روی پارامترها مورد بررسی قرار گرفت.نتایج نشان داد که برای محاسبهٔ متوسط شیب حوضه در مقیاسهای ۱:۲۵۰۰۰، ۱:۵۰۰۰۰ و ۱:۲۵۰۰۰۰ به ترتیب اندازه‌های سلولی ۱۵ ،۴۰ و ۹۰ متر مناسبند. برای رسم پروفیل طولی روخانه و شیب متوسط آن، به ترتیب، اندازه‌های۱۵، ۵۰، ۵۰ متر مناسب هستند. همچنین بعضی از پارامترهای حوضه از قبیل طول جریان(L)، متوسط شیب حوضه (S)، عامل شکل (L_1)، زمان تاخیر(T_1)، ضریب فشردگی (C)، ضریب شکل (FF) و نسبت کشیدگی (R_C) برای حوضه محاسبه گردید. سرانجام معادلات دما با ارتفاع و بارندگی با ارتفاع، محاسبه و از روی آنها اقدام به تهیهٔ مدل رقومی دما (DTM) و مدل رقومی بارندگی (DPM) گردید.

فصل اول

۱-۱- مقدمه

برآورد پارامترهای هواشناسی و مورفومتری حوضه های آبریز، نقش مهمی در بهینه کردن هزینه ساخت سدها و همچنین بهره برداری بهینه از سدها دارند. پارامترهای فیزیکی از جمله جهت جریان، شیب متوسط حوضه، جریان تجمعی، مساحت، محیط، ارتفاع، شیب، طول آبراهه ها، شبکه رودخانه‌ها وشکل حوضه روش مناسبی برای شناخت و مطالعه حوضه آبریز است. خصوصیات فیزیکی از جمله عواملی می باشند که در ضریب روان آب، مدت، مقدار دبی سیلابها و بیلان آبی حوضه اثر مستقیم دارند.

امروزه علوم مختلف زمینی با توجه به نیازهای روزافزون بشری و کاهش منابع، نیاز به ارزیابی بهینه و طرح ریزیهای سریع دارند. توانایی نگهداری حجم عظیم اطلاعات و تجزیه و تحلیل این حجم اطلاعات بطور یکجا و با هم، بهنگام سازی، دقت و سرعت بالای عمل از دلایل مهم برای استفاده از سیستم های اطلاعات جغرافیایی در علوم مختلف است.

بسیاری از تحلیل های هیدرولوژیکی و مورفومتری با استفاده از انواع نرم افزارهای GIS قابل انجام می‌باشد. نرم افزارهای GIS این تحلیل را با استفاده از توابعی نظیر توپوگرافی، درون یابی، انتشار، شبکه، جریان، قابلیت دید و غیره انجام می دهد..

۱-۲-زمینه تحقیق

اهمیت آب در حیات موجودات زنده و به وجود آمدن تمدن های بشری بر کسی پوشیده نیست. زمین تنها سیاره از منظومه شمسی می باشد که $\frac{2}{3}$ آنرا آب فرا گرفته است. وشرایط منحصر بفرد جوی این سیاره، آب را به صور گوناگون از جمله بخار، مایع، جامد در خود نگه داشته است.

دریاها منابع آب شور کره زمین ونزولات آسمانی که بخشی از آنها در زمین نفوذ می کنند و بخش اعظم دیگری به صورت رودخانه هاو نهرها جاری می شوند، منابع آب شیرین را تشکیل می دهند. افزایش بی رویه جمعیت جهان از یک سو و ثابت بودن حجم آب شیرین از سوی دیگر، موجب گردیده که کشورهای جهان نسبت به جلوگیری از هرز رفتن آبهای شیرین به دریاها، ازطریق سیل و...و مهارآنها، اقدامات جدی بعمل آورند. ودر بعضی موارد، این حساسیت بطوری افزایش یافته که موجب بروز مناقشه های منطقه ای و بین المللی گردیده است. بدیهی است کشورهایی که سهم کمتری از نزولات آسمانی را دارا می باشند ازجمله کشورهای خاور میانه، با مشکلات جدی‌تری در آینده مواجه خواهند شد که لازم است اقدامات موثری بعمل آورند.

در تقسیم بندی آب و هوایی، با وجود متوسط بارندگی ۲۵۰ میلی متر در سال، کشور ایران جزء مناطق خشک جهان محسوب می شود.

حجم نزولات آسمانی کشور بالغ بر ۳٦٥ میلیارد متر مکعب می گردد که از ایـن مقـدار بـیش از $\frac{2}{3}$ آن از طریـق تبخیر وتعرق از بین رفته وتنها $\frac{1}{3}$ آن باقی می ماند.

بر اساس تحقیقات به عمل آمده، تنها ١٦/٤ میلیارد متر مکعب از آبهای شیرین کشور بصورت مهـار شـده وتقریبـا ۲۳٦ میلیارد متر مکعب بصورت مهار نشده مورد مصرف قرار می گیرد. و حدود ٤ میلیارد متـر مکعـب از کشـور خارج و ٦٤ میلیارد متر مکعب بصورت جریانهای موقت سیلابی، هرز رفته وبعضا در سال، خسـارات فراوانـی بـه مزارع، ساختمانها و تاسیسات زیربنایی کشور وارد می سازند [٥] .

استفاده پایدار از منابع آب، مهمترین رکن توسعه در تمام زمینه ها قلمداد می شود. لذا توسعه منـابع آب بـا توجـه به نیاز روز افزون جوامع انسانی به آب، یک نیاز مبرم ویک ضرورت است.

توسعه منابع آب، با هدف بهره برداری بهینه از منابع آب، مستلزم ارزیابی دقیق و شناخت از میزان و توزیع زمـانی ومکانی آب مطالعه آن در چرخه حرکت جابجایی در طبیعت بوده، واین موضوع علم هیدرولوژی نظری می‌باشـد. از این نظر شناخت موازین هیدرولوژی برای طرح هـای جـامع آب،یکـی از پایـه هـای اصـلی مطالعـه محسـوب می‌گردد.

این موضوعات نیاز به یک برنامه ریزی وسیع برای زمان حال وآینده جهت استفاده بهینه از آب دارد. بـا توجـه بـه این که پارامترهای فیزیوگرافی حوضه آبریز، نقش مهمی در روان آب خروجـی از حوضـه را دارد، توجـه بـه ایـن پارامترها و برآورد دقیق وصحیح آن، نقش بسزایی را در مدیریت روان آب ایفا خواهد کرد.

گرچه هیدرولوژی به معنای تخصصی کلمه علم بسیارجدیدی است وشاید بتوان گفت که قدمتی بیش از ۸۰ سـال ندارد ولی بشر از همان ابتدای زندگی اجتماعی خود بطور مسـتقیم بـا آب سـروکار داشـته و همـواره بـرای حـل مشکلات خود با آن درگیر بوده است. از این نظر می‌توان گفت که قدمت علم هیدرولوژی به اندازه قدمت تـاریخ تمدن انسان می‌باشد[٤].

در گذشته، مطالعات هیدرولوژیکی بصورت توصیفی و مربوط به یک محدودهٔ بزرگ حوضه می‌شد،که پارامترهای هیدرولوژیکی را برای آن محدوده، با استفاده از برخی اطلاعات اولیه محاسبه مـی‌کردنـد. بـا بـه روی کـار آمـدن کامپیوتر و نرم‌افزارهای مختلف، هیدرولوژی توصیفی به سمت هیدرولوژی مکـانی گـرایش پیـدا کـرده اسـت. در هیدرولوژی مکانی، منطقه یا محدوده به ابعاد سلولی مورد نظر تبدیل و خصوصیات هیدرولوژی اعم از دما، میزان بارش، شیب متوسط، جهت شیب، ارتفاع متوسط و... برای هر یک از این سلولها محاسبه و برآورد می‌شود. در این روش چون محاسبات جزء به جزء محاسبه می‌شود، لذا از دقت بیشتری برخوردار خواهد بود.

۱-۳-اهداف

در این پایان نامه،٤ هدف اولیه واصلی دنبال می شود:

۱. بدست آوردن و تولید لایه های داده ایGIS برای حوضه مورد مطالعـه. کـه ایـن لایـه هـا شـامل مـرز حوضه، شبکه های رود خانه اصلی، مدل ارتفاعات رقومی (DEMs)، شبکه بندی های متوسط بارندگی سالیانه.
۲. استفاده از برنامه ArcGIS برای ایجاد وتوسعه داده های پایه فضایی برای هر زیر حوضـه، کـه در ایـن تحقیق، این داده‌های پایه، شامل پارامتر های فیزیوگرافی حوضه می‌باشند.

۳. پارامترهای فیزیوگرافی حوضه آبریز، شامل موارد‌زیر می باشند:
   - تعیین وترسیم محدوده ومساحت حوضه آبریز
   - تعیین مدل رقومی بارش سالیانه برای منطقه مورد مطالعه
   - تعیین مدل رقومی دمای ماهیانه برای منطقه مورد مطالعه
   - تعیین طول مسیر جریان ،زمان تاخیر، وبرخی ضرایب حوضه
٤. تجزیه و تحلیل نتایج بدست آمده از سه مقیاس۱:۲۵۰۰۰ و ۱:۵۰۰۰۰ و۱:۲۵۰۰۰۰ که برای هر مقیاس ۱۰ ابعاد سلولی متفاوت آورده شده است.
٥. مقایسه نتایج بدست آمده با مقدار توصیه شده آنها، وتشخیص دقت نتایج نسبت به تفکیک پذیری داده ها

۱-٤ – منطقه مورد مطالعه

شهرچایی یا برده سور چایی به علت موقعیت آن ، روخانه بااهمیت شهرستان ودشت ارومیه محسوب می شود. در کتاب اوستا از این رودخانه به عنوان رودخانه مقدس نام برده شده است. حوضه آبریز شهرچایی در بخش های مرکزی وسیلوانای شهرستان ارومیه واقع است. این رودخانه از کوههای زرینه با ارتفاع ۳۱۰۰ ، کمال با ارتفاع ۳۳۸٦ متر و زریناتابوتان با ارتفاع ۳۳٦۹ متر، واقع درحدود ٤٤ کیلومتری جنوب غربی شهر ارومیه سرچشمه گرفته و با دریافت شاخه های که همگی از کوههای مرزی ایران وترکیه سرچشمه می گیرند، وارد منطقه بردسیر می شود. از شهرک سیلوانا و روستای زریخان ومیرآباد گذشته و در جهت شمال شرقی جریان می یابد. روستاهای احمدآسور و بند را مشروب نموده و وارد شهر ارومیه می شود. از میان شهر گذشته و بعد از مشروب ساختن روستاهای متعدد سر راه خود بعد از روستای کشتیبان در محلی به نام دماغه حصار وارد دریاچه ارومیه می شود. جهت غالب رودخانه غربی شرقی میباشد.

شاخه های این رودخانه عبارتند از:

ناشیو:

از شاخه های ابتدایی رودخانه شهرچایی بوده ، از گردنه ناشیو سرچشمه گرفته از جنوب به شمال از میان ارتفاعات به هم پیچیده و دره عمیق جریان می یابد ودر حوالی روستای جرمی به رودخانه شهرچایی می پیوندد.

بدکار:

این شاخه از شاخه های ابتدایی و تشکیل دهنده شهرچایی است. از ارتفاعات کوه شهیدان و دامنه های جنوبی کوه بریزده با ارتفاع ۳٤۷۹ مترسرچشمه می گیرد و در محل روستای جرمی با شاخه ای از کوه زریناتابوتان با ارتفاع ۳۳٦۹ مترجاری است و با شاخه ناشیو یکی شده ورودخانه برده سور و به عبارتی شهرچایی شکل می گیرد.

کاسه لو:

این شاخه از دامنه های شمالی کوه سه‌سویه با ارتفاع ۲۸٤۰ متر سرچشمه و در جهت جنوب شرقی جریان یافته و روستای خوشاکو ، هلفله و زریخان را مشروب ساخته ودر حوالی روستای میر آباد وارد شهر چایی می شود.

آق بلاغ:

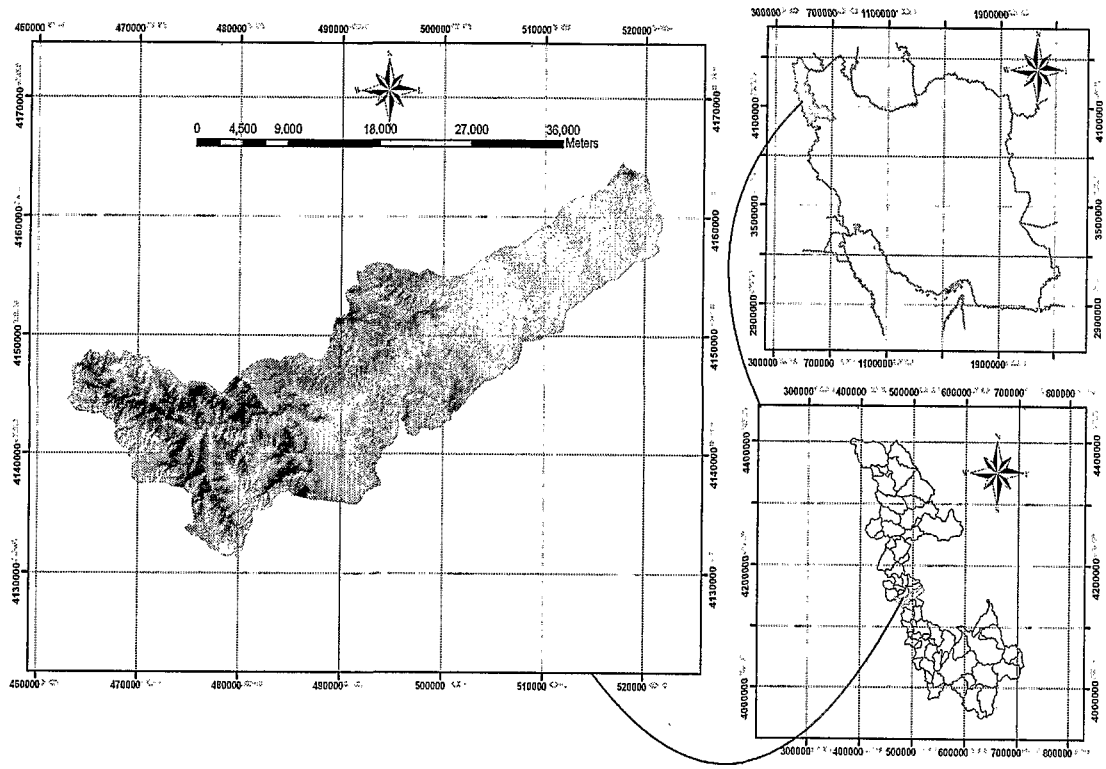
این شاخه از کوه ملا ولی با ارتفاع ۲۲٥٦ سرچشمه گرفته ، در جهت شرق جریان یافته و پس از عبور از روستاهای آق بلاغ ، سنجلیک، ترزلو و دیزج سیاوش، در داخل شهر ارومیه وارد شهر چایی می شود[۲].

بر روی رودخانه شهرچایی سه ایستگاه هیدرومتری در موقعیت روستاهای میر آباد، بند و کشتیبان با همین نامها دایر است.جدول شماره ۱-۱ مشخصات ایستگاههای هیدرومتری رود خانه شهر چایی را نشان می دهد.

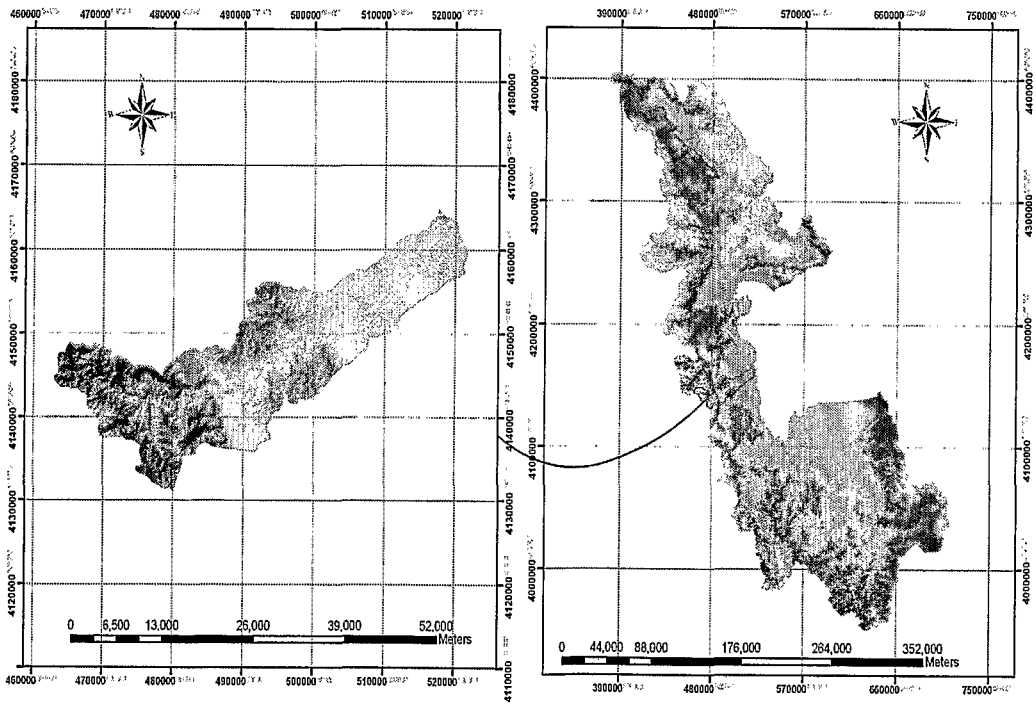
جدول (۱-۱) موقعیت ایستگاه‌های هیدرومتری رودخانه شهر چایی

ردیف	نام ایستگاه	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	ارتفاع به متر	متوسط دبی سالیانه میلیون متر مکعب	سال آماری
۱	میر آباد	٤٤° ٥۲′	۳۷° ۲٦ ′	۱٥۲٥	٥/٥٦	۱۳٥۲-۱۳۷۲
۲	بند ارومیه	٤٥° ۰′	۳۷° ۳۰′	۱۳۹۰	٥/۳۳	۱۳۲۸-۱۳۷۲
۳	کشتیبان	٤٥° ۱٥′	۳۷° ۳۳′	۱۲۸٥	۳/٤۰	۱۳٤۳-۱۳٥٦

مساحت حوضه آبریز کل رود خانه شهر چایی ٦۳٦ کیلومتر مربع و محیط آن ۱۷۰ کیلومتر می باشد. طول شاخه اصلی آن۷۳ کیلومتر وضریب کشیدگی آن ۱.۷۲ است.



شکل (۱-۱) موقعیت حوضه‌های استان و حوضه آبریز شهرچایی نسبت به کشور



شکل (۱-۲) موقعیت حوضه آبریز شهرچایی نسبت به حوضه های استان

۱-۵- رئوس مطالب (مفاد پایان نامه) :

تحقیقات انجام گرفته در این پایان نامه ، نه تنها یک پیشنهاد برای محاسبه پارامترهای فیزیوگرافی حوضه آبریز را نشان می دهد ، بلکه تحلیل دقت نتایج بدست آمده را برای هر مقیاس در نظر گرفته شده و هر اندازه سلولی، برای حوضه آبریز را فراهم می سازد. این پایان نامه به شش فصل تقسیم شده است. همان طور که دیده شد در فصل اول، مواردی اعم از زمینه تحقیق و لزوم انجام تحقیق، ومنطقه مورد مطالعه بیان شده است.

فصل دوم شامل مقدمه ویک سری تحقیقات ومطالعات ونوشتجات جامع انجام گرفته بر روی خصوصیات فیزیوگرافی حوضه آبریز است.

در فصل سوم، توضیح مختصری در موردنرم افزار GIS و نسخه های جدید آن، و همچنین کاربرد آن در علوم مختلف، داده شده است. ونیز الحاقیه ها یا extensions های لازم و مورد نیاز برای کار در این پایان نامه آورده شده است.

در فصل چهارم، توضیح مختصری در مورد پارامترهای فیزیوگرافی حوضه و همچنین طرز تولید این پارامترها با استفاده از GIS داده می‌شود.

در فصل پنجم، تاثیر اندازه‌های سلولی مختلف بر روی پارامترهای فیزیوگرافی برآورد شده، برای حوضه آبریز شهرچایی، با سه مقیاس متفاوت، مورد بررسی قرار می‌گیرد.

فصل ششم شامل تفسیر نتایج بدست آمده برای هر یک از داده های پایه، و ارائه پیشنهادات، جهت پیشبرد پایان نامه می باشد.

فصل دوم

مروری برمطالعات انجام گرفته

۲-۱- مقدمه:

حوضه آبریز وشبکه هـای زهکشـی و پارامترهـای فیزیـوگرافی آن، پایـه واسـاس بسـیاری از تحلیـل هـای هیدرولوژیکی را تشکیل می دهند. از آنجا که حوضه های آبریز، واحدهای هیدرولوژیکی هر ناحیه را می سـازند، مطالعه و بررسی آنها در هر ناحیه، اطلاعات هیدرولوژیکی آن ناحیـه را ارا ئـه مـی نمایـد. در روش هـای سـنتی، تعیین خصوصیات حوضه آبریز، بطور دستی و با استفاده از منحنی های میزان نقشه توپوگرافی انجام مـی گرفـت. امروزه با به روی کار آمدن کامپیوتر و نرم افزارهای مختلف، این کار به راحتی و با درصد خطای کمتری صـورت می گیرد.

در ذیل به مروری بر تحقیقات انجام گرفته مرتبط با موضوع مورد مطالعه پرداخته می‌شود:

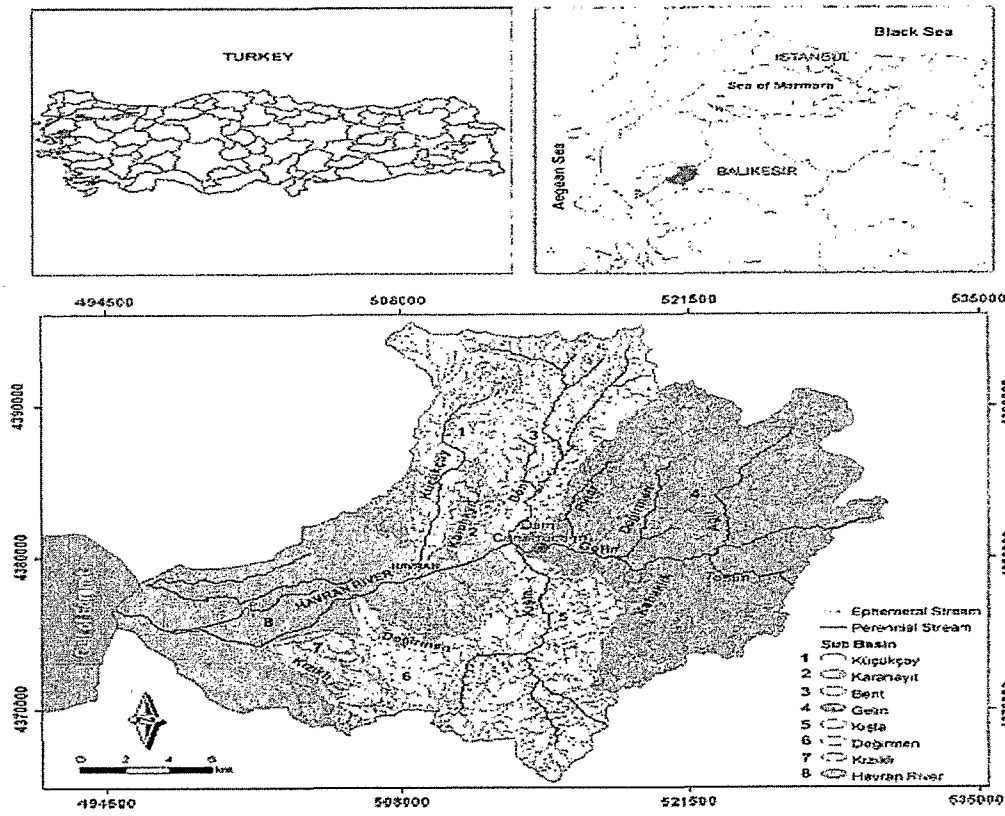
رنگزن، به اتفاق کاشفی پور ، در سال ۱۳۸٦، خصوصیات فیزیوگرافی و آورد سالانه حوضـه آبریـز رودخانـه شوراندیکا را که در سلسله جبال زاگرس از توابع شهرستان مسـجد سـلیمان را، بـا اسـتفاده از سیسـتم اطلاعـات جغرافیایی (GIS) تعیین کردند[۷].

ایشان در ابتدای کار، نقشه رقومی توپوگرافی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ را برای محدوده مورد مطالعه تهیه کردند. سـپس با استفاده از نرم افزار River tools ، داده های ارتفاعی نقشه را به مدل رقومی ارتفاعی (DEM) تبدیل کـرده و با مشخص کردن نقطه خروجی حوضه که محل تلاقی رودخانه شوراندیکا و کارون بود، پارامترهایی اعـم از مـرز حوضه را محاسبه کرده و سپس کلیه لایه های استخراج شـده از نـرم افـزار را بـه نـرم افـزارARC GIS انتقـال وپارامترهای فیزیکی اعم از مساحت، محیط و...محدوده مورد مطالعه را استخراج کردند.

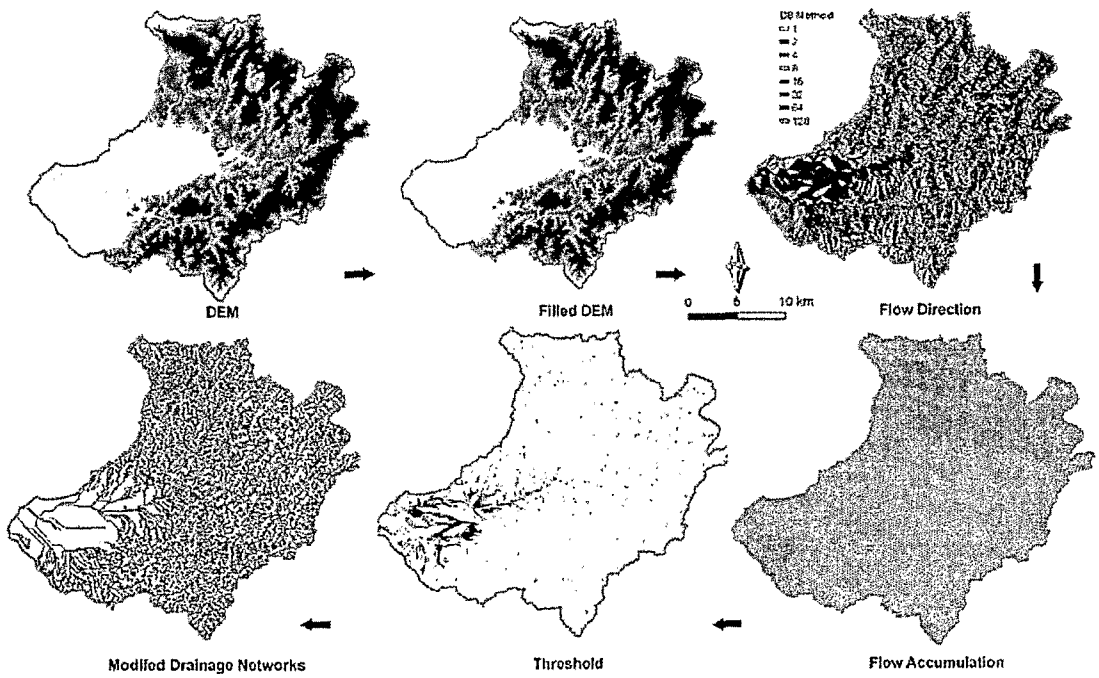
برای استخراج منحنی های هم‌دما، ابتدا با توجه به آمار دمای سالیانه ایستگاه های منطقه، رابطـه دمـا-ارتفـاع را بـا همبستگی R=۰/۹۵بصـورت T=-0.0057H+25.4 در آورده و بـا اعمـال ایـن معادلـه بـر روی مـدل رقـومی ارتفاعی(DEM)، منحنی های هم دما را استخراج کردند.

به همین ترتیب گرادیان تبخیر را هم بصورت $E=5849.7e^{-(0.0012H)}$ با ضریب همبستگی R=۰/۹۷ بدست آورده و نقشه رقومی تبخیر و همچنین منحنی های هم باران برای محدوده استخراج کردند.

Ozdemir و Bird از دانشگاه استانبول در دسامبر سال ۲۰۰۷ یک ارزیابی بین پـارامتر هـای مورفومتریـک (شکل ظاهری) شبکه های زهکشی، با استفاده از نقشه های توپوگرافی، و مـدل رقـومی ارتفـاعی (DEM) بـرای حوضه آبریز رودخانه Havran که در غرب ناحیه Balikesir ترکیه قرار گرفته است، انجام دادنـد. از داده هـای مدل ارتفاع رقومی (DEM) ، شبکه های زهکشی و محدوده حوضه را با استفاده از نرم افزار GIS محاسبه نموده وسپس پارامترهای مورفومتریک را با استفاده از هر دو روش محاسبه وبا یکدیگر مقایسه نمودند[۱۳].



شکل(۲-۱) موقعیت حوضه آبریز رودخانه Havran با شبکه آبراهه ای و زیر حوضه های آن



شکل (۲-۲) استخراج شبکه زهکشی حوضه آبریز Havran با استفاده ازمدل ارتفاع رقومی (DEM)