مقایسه نقشه واحدهای کاری به روش نقشه سازی واحدهای شکل زمین وروش تحلیل سلسله مراتبی سیستمهای ارضی (مطالعه موردی حوضه آبخیز بهشت آباد استان چهارمحال وبختیاری)

امیر گندمکار

گروه جغرافیا، دانشکده علوم انسانی، واحد نجف آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف آباد، اصفهان، ایران

قدیر ولی پور دستنایی

گروه جغرافیا، دانشکده علوم انسانی، واحد نجف آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف آباد، اصفهان، ایران

چکیده

مهمترین عاملی که در فرآیند برنامه‌ریزی برروی محیط طبیعی سرزمین خودنمایی می‌کند عامل زمین می‌باشد. سرزمین مهد کلیه فعالیتهای بشری است.این زمین است که بر آن کشاورزی جان می‌گیرد، صنعت بر پا می‌شود و اعم کنش‌ها و واکنش‌های زیستی و اجتماعی بشری بر روی آن صورت می‌پذیرد. به همین دلیل است که مهمترین و اصلی‌ترین دغدغه ارزیابان سرزمین شناسایی وتشخیص واحدهای همگن و یکنواخت و ارائه برنامه متناسب با این واحدهای سرزمینی است. اصولا یکی از برجسته‌ترین کار ارزیابان محیط زیست در تجزیه و تحلیل و جمع‌بندی داده‌های متنوع سرزمینی نهفته است و رمز اصلی در برنامه‌ریزی آمایش سرزمین عبارتست از یافتن تکرار محدوده‌هایی از سرزمین است که از همسانی و یکنواختی لازم برخوردار باشند. به گفتار آمایشی یافتن یگانهای نقشه‌سازی جهت پی‌ریزی یک برنامه آمایش سرزمین مناسب است. تاکنون روشهای مختلفی جهت رفع این چالش پیشنهاد شده است که اساس تفاوت آنها در نوع پارامترهای انتخابی است.

به طورکلی نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهد که استفاده از نقشه سازی به روش مدل تحلیل سلسله‌مراتبی ارضی نسبت به نقشه‌سازی واحدهای فیزیکی شکل زمین تعداد واحدهای همگن کاری را به میزان یک پنجم تقلیل داده (۱۲۶ واحد همگن درنقشه سازی براساس واحدهای فیزیکی شکل زمین و۲۴ واحدهمگن در نقشه‌سازی براساس مدل سیستمهای ارضی) و در عوض مساحت واحدهای همگن کاری را جهت انجام برنامه‌ریزیهای محیطی حدود پنج برابر افزایش می‌دهد (میانگین مساحت ۳۰۶۹ هکتار درنقشه سازی براساس واحدهای فیزیکی شکل زمین درمقابل میانگین مساحت ۱۵۸۱۶ هکتار در نقشه‌سازی براساس مدل سیستمهای ارضی) علاوه برآن درنقشه‌سازی به روش تحلیل سلسله‌مراتبی سیستمهای ارضی هیچگونه ادغام‌شدگی سطوح وجود ندارد در صورتیکه درشیوه نقشه‌سازی واحدهای فیزیکی شکل زمین منجر به ادغام شدگی حدود ۱۵ درصد از سطوح با مساحت کمتر از ۲/۵ هکتار درسطوح بزرگتر شده است.

واژگان کلیدی: واحدهای کاری، واحدهای فیزیکی شکل زمین، سیستمهای ارضی، واحدهای اراضی، سیستم اطلاعات جغرافیایی

نویسنده مسئول: قدیر ولی پور دستنایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد، ghadir_valipur491@yahoo.com

مقدمه

در دنیای پیچیده امروزی تغییر در نوع استفاده از اراضی غالبا با برنامه‌ریزی استفاده از سرزمین انجام می‌شود و این برنامه ریزی باید بر پایه شناخت کامل محیط طبیعی و همچنین نوع استفاده‌های مورد نظر استوار باشد. بعبارتی ارتباط متقابل و تعامل بین انواع اراضی و استفاده‌های ممکنه از آن همواره باید مدنظر قرار گرفته و در برنامه‌ریزی از سرزمین مورد توجه باشد. (ایوبی و جلالیان، ۱۳۹۱،۳).یک قطعه از سرزمین بطور طبیعی از تکه‌های کوچکی (واحدها ویا یگانها)تشکیل شده است.که از نظر منابع اکولوژیکی و فیزیکی با تکه‌های دیگر متفاوت است. ارزیابان سرزمین اغلب از ویژگیهای برجسته سرزمین برای پیش بینی و برآورد توان سرزمین استفاده کرده‌اند. نوع منبع اکولوژیکی بخصوص درجه معرف بودن منبع اکولوژیکی در سرزمین نسبت به سایر ویژگیهای سرزمین می‌تواند بعنوان عامل ارزیابی مد نظر قرار گیرد دراین خصوص روشهای مختلفی جهت ارزیابی و طبقه‌بندی سرزمین وجود دارد. برخی از روشها شکل زمین در برخی دیگر منابع اراضی و خاک و در روشهای دیگر رستنیها بعنوان بعنوان عامل اصلی ارزیابی بکار برده می‌شوند. (مخدوم،۱۳۸۴،۷۵).

پیشینه تحقیق

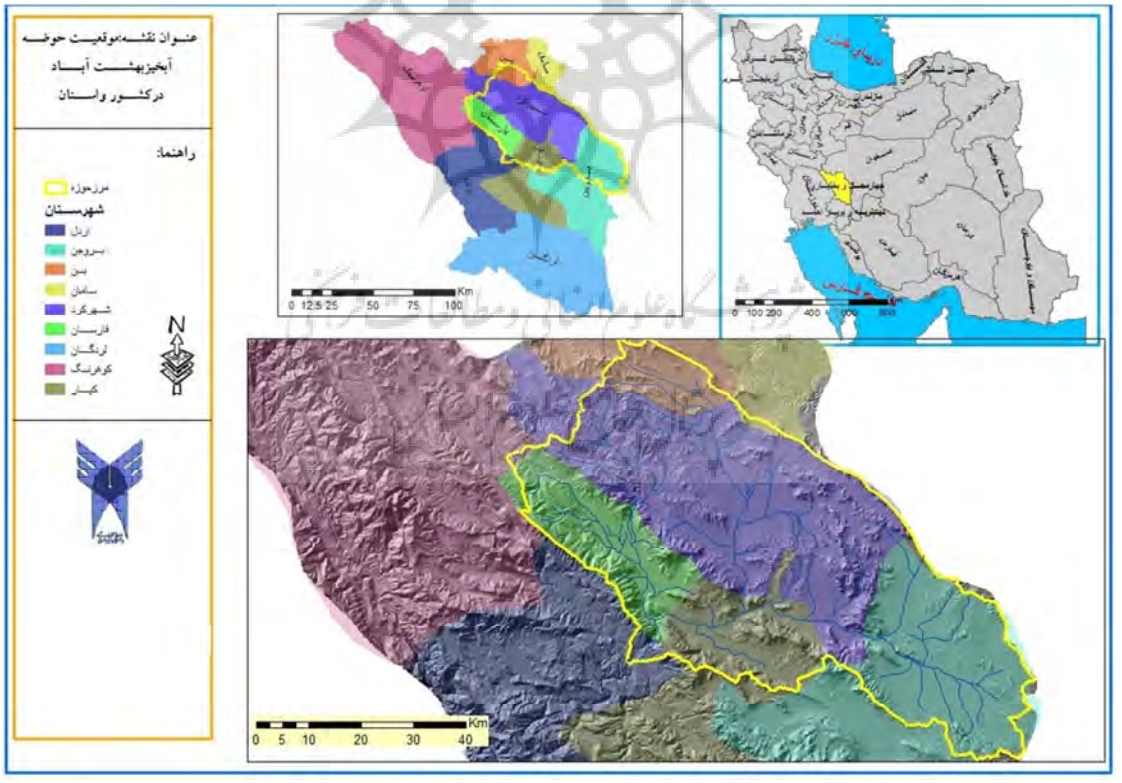
ونیک ۱۹۸۳بخوبی اذعان می‌دارد که ارزیابی سرزمین شامل بدست آوردن دانستیهای بسیارزیادی ازمنابع سرزمین و جمع‌بندی این دانستنیهاست. تجزیه و تحلیل داده‌ها در اصل شکستن اطلاعات به پاره‌های قابل فهم است بطوریکه بتوانیم بصورت ساده و روان به توان و یا محدودیت منابع سرزمینی برای کاربری مورد نظر پی ببریم (مخدوم،۱۳۸۴،۵۴). بطور کلی از مطالعه اکثر منابع علمی در خصوص ارزیابی توان اراضی یک نکته و قاعده اصلی بدست می‌آید و آن یافتن واحدهایی از سرزمین است که دارای مشابهت و همگنی باشند. به این تکه سرزمینهای همگن واحد، یگان و یا یگان نقشه سازی (LMU)[1] می‌گویند. یکی از روشهای کار در ارزیابی سرزمین استفاده از داده‌های ژئومورفولوژی و یا به عبارتی تحلیل سیستمهای ارضی است. این تحلیل یک طبقه‌بندی علمی بر مبنای فرم اراضی و با ساختار سلسله‌مراتبی است و بر رابطه لندفرم با قابلیتها و محدودیتهای اراضی تاکید دارد. (رامشت،۱۳۸۵،۱۵۴). نتایج حاصل از بررسی مقالات ومطالعات اخیر در خصوص ارزیابی مقایسه‌ای روشهای فوق‌الذکر بدلیل لزوم استفاده از سیستمهای اطلاعات جغرافیایی در کشور ما انگشت شمار است. تاریخچه این روش برنامه‌ریزی برای آمایش سرزمین ابتدا در ایالات متحده آمریکا و کانادا شکل گرفت. در این روش که تحت عنوان سیستم‌های ارضی مطرح گردید یک سیستم ارضی را واحدی که شکل زمین قلمداد می‌کند که خاک همگنی داشته و یا تیپ گیاهی ویژه‌ای روی آن رشد کند (باژزاک۱۹۷۳) در پژوهشهای مربوط به آمایش سرزمین استرالیا لاند سیستم بزرگترین واحد سرزمین است و پس ازآن لاند یونیت و سپس ایستگاه بعنوان کوچکترین واحد سرزمینی است که از نظر شکل زمین، خاک و رستنیها همگن است (مخدوم،۱۳۸۴). پرورش و همکاران (۱۳۸۹) در تحقیق خود تحت عنوان مقایسه روش آمایش فیزیکی (ژئومورفولوژی) و آمایش سرزمین جهت ارزیابی توان اکولوژیکی حوضه آبخیز نساء هرمزگان به این نتیجه رسیدند که بکار گیری این روشها در توان سنجی اکولوژیکی سرزمین برای کاربریهای مختلف نتایج تقریبا یکسانی بدست می‌دهد محمدی ترکاشوند (۱۳۸۹) در تحقیقی تحت عنوان بررسی امکان استفاده از نقشه‌های واحد اراضی بعنوان نقشه واحدهای کاری در تهیه نقشه فرسایش (سطحی،شیاری وخندقی) به این نتیجه رسید که صحت نقشه واحدهای اراضی در تهیه اشکال سه گانه فوق به ترتیب ۶۶/۱،۶۶/۶و۸۲ درصد می‌باشد.

[1] LAND UNIT MAP

مواد و روش

موقعیت محدوده مورد مطالعه

حوضه آبخیز بهشت آباد با مساحت۳۸۱۰ کیلومترمربع در منتهی الیه شمال‌شرق استان چهارمحال وبختیاری یکی از پارسلهای هشت گانه حوضه آبخیز بزرگ کارون شمالی می‌باشد. حوضه آبخیز بهشت آباد در گستره جغرافیایی ۵۰درجه۲۳دقیقه۱۶ثانیه تا ۵۱درجه۲۶دقیقه۲۱ثانیه طول شرقی و۳۱درجه۵۰دقیقه۳۴ثانیه تا ۳۲درجه۳۴دقیقه۲۱ثانیه عرض شمالی گسترش یافته است. حوضه آبخیز بهشت آباد بدلیل دارابودن موقعیت ممتاز در استان چهارمحال وبختیاری از نظرتنوع درمنابع طبیعی نقش بسزایی در شکل‌گیری سکونتگاههای شهری وروستایی دارد. بطوریکه از مجموع ۴۰ شهرمصوب وزارت کشور تا پایان سال ۱۳۹۲تعداد ۱۹ شهر که عمدتا شامل شهرهای پرجمعیت استان نیز می‌باشند در این حوضه آبخیز واقع شده‌اند. همچنین از مجموع ۷۳۸ ابادی مصوب سال ۱۳۹۲ بالغ بر ۶۴ ابادی نسبتا پرجمعیت در این حوضه آبخیز واقع شده‌اند. بطور کلی از جمعیت ۸۹۵۲۶۳ نفری استان براساس سرشماری نفوس و مسکن سال ۱۳۹۰ تعداد ۴۹۳۱۰۰ نفر شامل ۴۰۹۶۰۲نفر جمعیت شهری و ۸۳۴۹۸نفر جمعیت روستایی در این حوضه آبخیز زندگی می‌کنند بعبارت بهتر حیات ۵۵درصد از ساکنین استان چهارمحال و بختیاری مرهون منابع این حوضه آبخیز می‌باشد. رودخانه‌های فصلی و دائمی این حوضه نظیر رودخانه کیار، جهانبین، سراب، گرگک، شلمزار و جونقان روان آبهای سطحی حوضه را زهکش نموده و پس از عبور از تنگه درکش ورکش در منتهی الیه حوضه و نزدیک روستای بسیار زیبای بهشت‌آباد شهرستان اردل به رودخانه کارون می‌پیوندد. تصویر (۱) موقعیت حوضه آبخیز بهشت‌آباد را درکشور و استان نشان می‌دهد. (شکل۱)



شکل (۱): نقشه موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه(حوضه آبخیز بهشت آباد)

روش کار

دراین تحقیق به منظور مقایسه روشهای نقشه‌سازی به شیوه واحدهای فیزیکی شکل زمین و مدل تحلیل سلسله‌مراتبی سیستمهای ارضی ابتدا نقشه‌های مربوطه جهت استفاده در نرم‌افزار ARCGIS تهیه گردید و مراحل بعدی تجزیه و تحلیل با استفاده از نرم افزار مزبور صورت گرفته است.

به منظور تجزیه و تحلیل نقشه‌سازی با استفاده از مدل تحلیل سلسله‌مراتبی سیستمهای ارضی از نقشه واحدهای اراضی در مطالعات حوضه آبخیز کارون شمالی که توسط مشاور یکم انجام گرفته استفاده شده است. برای نقشه‌سازی به شیوه واحدهای فیزیکی شکل زمین بر اساس مدل دکتر مخدوم از یک روش گام به گام به شرح زیر استفاده شده است.

گام اول:تهیه نقشه‌های شیب،جهت شیب و طبقات ارتفاعی

جهت تجزیه و تحلیل شیب، جهت شیب زمین، طبقات ارتفاعی و نقشه‌سازی متناسب برای تهیه واحدهای فیزیکی شکل زمین ابتدا نقشه مدل رقومی زمین (DEM) با اندازه سلولی ۸۶متری تهیه گردید و سپس با بکارگیری فرامین موجود در بسته نرم افزاری تجزیه و تحلیل سه بعدی سطح زمین (3D Analyst) درقالب نرم‌افزار ARCGIS نقشه شیب زمین، جهت شیب زمین وطبقات ارتفاعی تهیه گردید.

گام دوم:طبقه‌بندی نقشه‌ها

نقشه‌های سلولی مزبور درارای اطلاعات شیب و جهت شیب زمین در قالب هر سلول می‌باشد که لازم است برای دسته‌بندی این اطلاعات و استفاده برای تجزیه وتحلیل در دامنه‌های مختلف دسته‌بندی گردد که این امر با استفاده از ابزار موجود در بسته نرم‌افزاری (Spatioal Analyst) درقالب نرم‌افزار ARCGIS این طبقه‌بندی شیب زمین در دامنه‌های پیشنهادی در مدل در قالب دامنه‌های (۵-۰، ۸-۵، ۱۵-۸، ۳۰-۱۵، ۶۵-۳۰ و بیشتر از ۶۵درصد طبقه‌بندی گردید.

طبقه‌بندی نقشه جهت شیب زمین در این منطقه بدلیل تنوع توپوگرافیکی حوضه در قالب پنج دامنه و یا جهات شامل صاف یا بدون جهت، شمالی، جنوبی، شرقی و غربی انجام شده است .

طبقه‌بندی نقشه ارتفاعی حوضه آبخیز براساس مدل دکتر مخدوم در قالب کلاسهای (۱۸۰۰-۱۶۵۴)و(۲۲۰۰-۱۸۰۰) و (۲۶۰۰-۲۲۰۰) و (۳۰۰۰-۲۶۰۰)و(۳۴۰۰-۳۰۰۰)و(۳۵۹۲-۳۴۰۰) طبقه بندی گردیده است.

گام سوم کدگذاری وبردارسازی نقشه‌ها:

نقشه‌های سلولی (رستری) تشریح شده در فوق پس از اصلاحات لازم و طبقه‌بندی جهت انجام مراحل بعدی نقشه سازی که اطلاعات توصیفی آنها در قالب داده‌های عددی تعریف شده لازم است که از قالب سلولی (رستری) به قالب برداری (وکتوری) تبدیل شوند. به همین منظور داده‌های طبقه‌بندی شده شیب زمین، جهت شیب زمین و طبقات ارتفاعی زمین در قالب نقشه‌های برداری با بانکهای اطلاعاتی عددی (Numberic) تبدیل شده است. این بحث تحت عنوان کدگذاری و بردارسازی نقشه‌ها مطرح می‌شود و در جدول (۱) کدهای تعریف شده برای هر گروه از داده‌ها در نقشه‌های شیب، جهت شیب و طبقات ارتفاعی زمین آورده شده است.

جدول (۱): کدهای تعریف شده برای هر دامنه در نقشه‌های شیب،جهت شیب وطبقات ارتفاعی

کد طبقات ارتفاعی	طبقات ارتفاعی	کد جهت شیب	جهت شیب	کد شیب	کلاس شیب
۳	1654-1800	۱	شمال	۱	۰-۲
۴	1800-2200	۲	شرق	۲	۲-۵
۵	2200-2600	۳	جنوب	۳	۵-۸
۶	2600-3000	۴	غرب	۴	۸-۱۲
۷	3000-3400	۶	صاف	۵	۱۲-۱۵
۸	3400-3595			۶	۱۵-۳۰
				۷	۳۰-۶۵
				۸	>۶۵

گام چهارم:تهیه نقشه واحدهای مقدماتی شکل زمین

در این مرحله نقشه شیب زمین وطبقات ارتفاعی بایکدیگر تلفیق گردیدند وبر اساس فرمول **E= J (I-1) +Ji** کدگذاری صورت گرفت .در این فرمول

E=کد ویا واحد ترکیب شده در نقشه واحد شکل زمین

J=تعداد کل طبقات نقشه زیرین در اینجا نقشه جهت شیب زمین

I=شماره طبقه نقشه رویی دراینجا ستون کد نقشه جهت شیب

Ji=شماره طبقه نقشه زیرین دراینجا ستون کد واحدهای مقدماتی شکل زمین

گام پنجم:تهیه نقشه شکل زمین

در این مرحله نقشه واحدهای مقدماتی شکل زمین و نقشه جهات شیب با همدیگر تلفیق گردیدند و بر اساس فرمول فوق کد گذاری شدند با این تفاوت که نقشه زیرین نقشه جهات شیب و نقشه رویی نقشه واحدهای مقدماتی شکل زمین می‌باشد.

گام ششم:انجام اصلاحات بر روی نقشه

در این مرحله به دلیل تلفیق پی در پی نقشه واحدهای برنامه‌ریزی با مساحتهای ریز تشکیل می‌گردد که برای یکدست کردن نقشه‌ها و بدست آوردن یک نقشه قابل برنامه‌ریزی سطوح ایجاد شده با مساحت کمتر از۲/۵ هکتار در سطوح بزرگتر ادغام گردیدند.

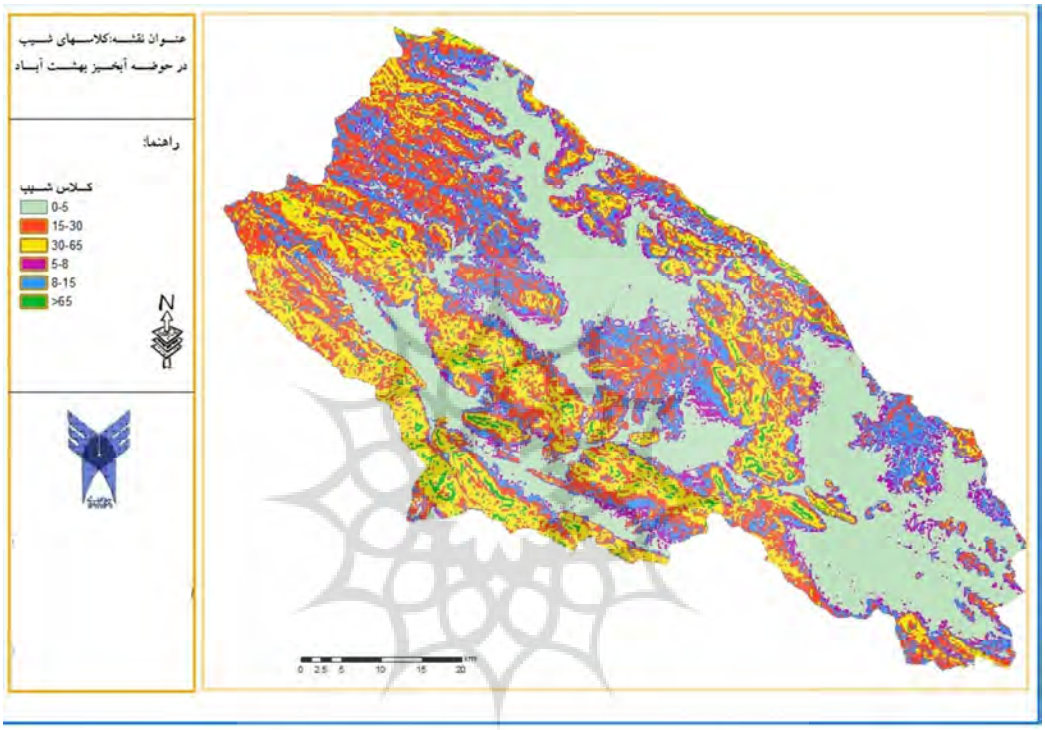
نتایج و بحث

الف)تحلیل شیب حوضه

جهت تهیه نقشه شیب از نرم‌افزار ARC GIS 9.3 وبا توجه به نقشه مدل ارتفاعی رقومی(DEM) با اندازه سلولی ۸۶ متری درحوزه استفاده شده است و سپس با توجه به اهداف موردمطالعه و روش پیشنهادی دکتر مخدوم به کلاسهای شیب (۵-۰، ۸-۵ ، ۱۵-۸ ، ۳۰-۱۵، ۶۵-۳۰ و بیشتر از ۶۵درصد در حوضه تفکیک شد. جدول (۲) مساحت و درصد مساحت کلاسهای مختلف شیب درحوضه آبخیز بهشت آباد را نشان می‌دهد بیشترین درصد مساحت مربوط به کلاس ۵-۰درصد می‌باشد و کلاس شیب بیش از ۶۵ درصد دارای کمترین مساحت می‌باشد.

جدول (۲): مساحت ودرصد مساحت کلاسهای مختلف شیب درحوضه آبخیز

کلاس شیب	مساحت(کیلومترمربع)	درصد مساحت
0-5	1261.4	33.1
5-8	335.3	8.8
8-15	589.6	15.5
15-30	865.6	22.7
30-65	692.7	18.2
>65	65.3	1.7



تصویر (۲): نقشه کلاسهای شیب حوضه آبخیز بهشت آباد

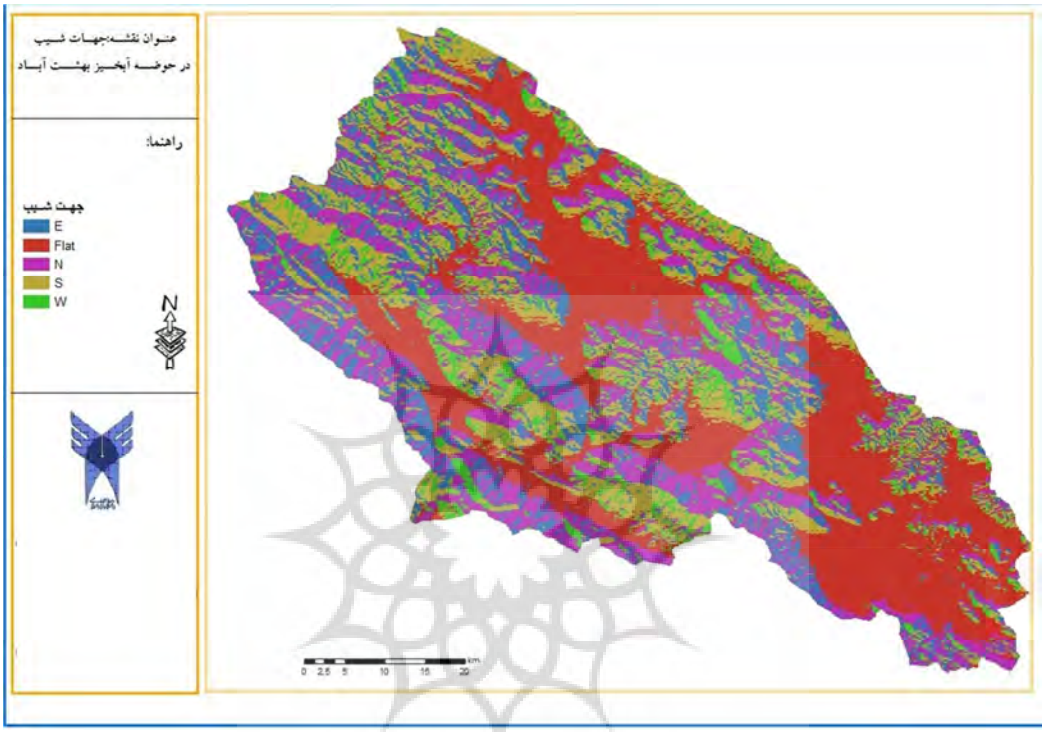
ب)تحلیل جهت شیب حوضه

جهت شیب در حوضه جهتی است که اگر از بالا به پایین نگاه کنیم سطح شیب به آنها جهت متوجه است و در واقع جهتی است که می‌توان خط عمود فرضی بر خطوط تراز سطح شیب رسم کرد و به چهار جهت اصلی تقسیم می‌شود.

جهت دامنه اثر مهمی بر تأخیر در ذوب برف، درجه حرارت، رطوبت خاک و در نتیجه پوشش گیاهی و نوع فرسایش دارد .. لذا دانستن اینکه هر کلاس جهت شیب چه سطحی از حوزه را به خود اختصاص می‌دهد از اهمیت ویژه‌ای بر خوردار است برای این کار نقشه جهت شیب حوزه و زیرحوزه‌های توسط نرم‌افزار ARC GIS 9.3 تهیه شده است که در آن از جهات جغرافیایی چهارگانه اصلی بر اساس مدل پیشنهادی مخدوم استفاده شده است. جدول (۳) مساحت و درصد مساحت جهات چهارگانه به انضمام سطوح بدون جهت و صاف را درحوضه نشان می‌دهد.

جدول (۳): مساحت ودرصد مساحت جهات شیب درحوضه آبخیز

جهت شیب	مساحت(کیلومتر مربع)	درصد مساحت
E	618.7	16.3
Flat	1256.4	33.0
N	830.8	21.8
S	712.9	18.7
W	387.2	10.2



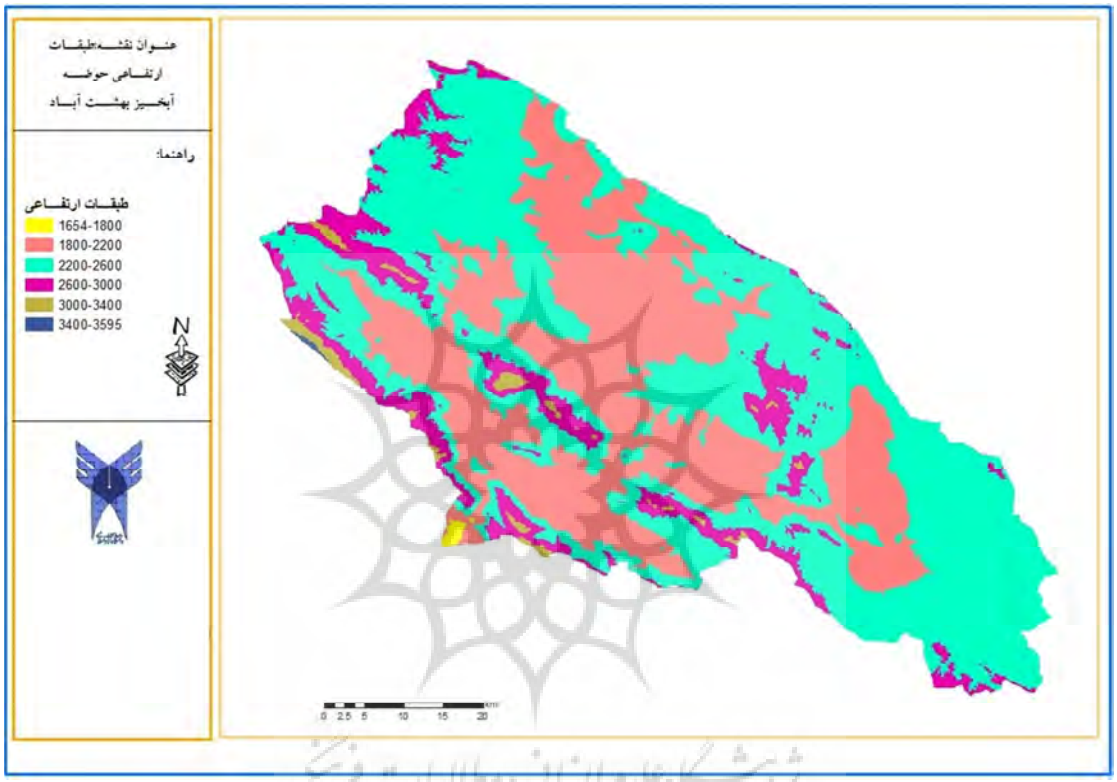
تصویر (۳): نقشه جهات شیب در حوضه آبخیز بهشت آباد

ج)تحلیل ارتفاع

یکی از روشهای بررسی وضعیت توپوگرافی حوضه آبخیز بررسی شاخص طبقات ارتفاعی می‌باشد . طبقات ارتفاعی در یک منطقه یکی از شاخصهای مهم جهت بررسی سایر پارامترهای محیطی می‌باشد. پارامترهایی نظیر تیپ و درصد تاج پوشش گیاهی،وضعیت بارندگی و نوع بارش،خط برف و سایر پارامترهای تاثیر گذار بر اکوسیستم‌های گیاهی و جانوری. بدلیل آنکه شاخص ارتفاع و بخصوص طبقات ارتفاعی در تعیین واحدهای شکل زمین یکی از نقشه‌های اصلی می‌باشد دراین تحقیق نیز نقشه طبقات ارتفاعی بر اساس مدل توصیه شده مخدوم تهیه شده است. جدول (۳-۵) وضعیت طبقات ارتفاعی حوضه آبخیز را نشان می‌دهد همانطور که ملاحضه می‌شود بیشترین سطح حوضه یعنی بالغ بر نصف مساحت حوضه مربوط به طبقه ارتفاعی ۲۲۰۰-۲۶۰۰ متر می‌باشد و کمترین مساحت مربوط به دودامنه ابتدایی و انتهایی طبقات ارتفاع می‌باشد.

جدول (۴): مساحت ودرصد مساحت طبقات ارتفاعی حوضه آبخیز بهشت آباد

طبقات ارتفاعی	مساحت(کیلومتر مربع)	درصد مساحت
1654-1800	6.9	0.2
1800-2200	1373.8	36.1
2200-2600	1978.7	51.9
2600-3000	401.5	10.5
3000-3400	46.7	1.2
3400-3595	2.5	0.1



تصویر (۴): نقشه طبقات ارتفاعی در حوضه آبخیز بهشت آباد

د)تحلیل سیستمهای ارضی حوضه

این روش که به روش فیزیوگرافی نیز معروف است شامل یک ساختار تقریبا سلسله مراتبی می‌باشد که در برگیرنده سه سطح است.بالاترین سطح تیپ ویا شکل سرزمین، سطح دوم واحد یا یگان سرزمین،پایین‌ترین سطح جزء سرزمین می‌باشد. (باقری بداغ آبادی،۱۳۸۹،۳۸۹) در روش سیستمهای ارضی سعی بر آن است که با تکیه بر عوامل و شاخصهای ویژه، یک منطقه اراضی به واحدهای کوچکتر تقسیم شوند و معمولا هر واحد از سیستم دارای الگوی خاصی از فرم توپوگرافی، خاک و پوشش گیاهی است واین عوامل بیانگر ماهیت ویا جنس زمین است. تفکیک نقشه سیستمهای ارضی با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی و عکسهای هوایی به انضمام کارهای صحرایی صورت می گیرد (رامشت،م،۱۳۸۵،۱۶۶)

کلیه اراضی یک حوضه آبخیز یا یک منطقه با توجه به عوامل محیطی به عنوان منابع اراضی آن منطقه یا حوضه نامیده می‌شود و با توجه به استانداردها و دستورالعملهای موجود در کشور (مؤسسه تحقیقات خاک و آب) کلیه منابع اراضی از نظر شکل ظاهری و فیزیوگرافی به ۹تیپ اصلی Land Type

تقسیم می‌شوند هر یک از این تیپها بر اساس تقسیمات ژئومورفولوژی به چند واحد اراضی Land Unit تقسیم می‌نمایند و هر واحد اراضی بر اساس مشخصات خاک و اقلیم به اجزاء کوچکتر به نام واحد اراضی Land Component تقسیم‌بندی می‌شوند. (نشریه شماره ۲۰۵،مرکز تحقیقات آب و خاک کشور)

در مدل تحلیل سلسله مراتبی سیستمهای ارضی جهت مشخص نمودن هر بخش از اراضی که خصوصیات ویژه یکنواختی دارند. از اعدادی استفاده شده که به ترتیب از سمت چپ نشاندهنده تیپ اراضی Land Type ,وواحد اراضی Land Unit می‌باشد. مانند۱.۲ که عدد یک نشان دهنده تیپ کوهستان و عدد دو نشان دهنده واحد اراضی خاصی از تیپ کوهستان می‌باشد.

نقشه سازی بر اساس واحدهای شکل زمین

برای نقشه سازی براساس مدل واحدهای فیزیکی شکل زمین ابتدا نقشه واحدهای مقدماتی زمین و سپس نقشه نهایی واحدهای شکل زمین را تهیه نموده‌ایم برای تهیه نقشه واحدهای مقدماتی شکل زمین طبق دستورالعمل مدل دکتر مخدوم از تلفیق نقشه شیب زمین و طبقات ارتفاعی زمین استفاده شده است برای این امر با استفاده از بسته نرم افزاری (Intersct Analyst) درنرم افزار Arcgis استفاده شده است. دراین خصوص دونقشه برداری شیب زمین وطبقات ارتفاعی زمین با یکدیگر تلفیق شدند وبر اساس کد های تعریف شده برای هر یک از دامنه ها در نقشه های مذکور و همچنین استفاده از فرمول E= J (I-1) +Ji نقشه مقدماتی شکل زمین تهیه گردید .

نقشه واحدهای شکل زمین از تلفیق نقشه واحدهای مقدماتی شکل زمین ونقشه جهات شیب حاصل می‌گردد برای تهیه نقشه مزبور عین نقشه واحدهای مقدماتی شکل زمین عمل می‌شود با این تفاوت که درا ین تلفیق وکدگذاری نقشه وتهیه ستون اطلاعات شکل زمین در فرمول مخدوم، نقشه جهت شیب زمین بعنوان نقشه زیرین استفاده شده و ستون اطلاعاتی واحدهای مقدماتی شکل زمین بعنوان شماره طبقه نقشه رویی استفاده می‌شود.

جدول (۵): نمونه‌ای از بانک اطلاعاتی تهیه شده برای واحدهای شکل زمین درحوضه

مساحت متر مربع	کد واحد شکل زمین	کد جهات شیب	جهت شیب	کد واحد مقدماتی شکل زمین	کد طبقات شیب	طبقات شیب	کد طبقات ارتفاعی	طبقات ارتفاعی
12497.7	231	1	N	47	8	>65	5	2200-2600
637.9	233	3	S	47	8	>65	5	2200-2600
221198.1	232	2	E	47	8	>65	5	2200-2600
7395.1	174	4	W	35	6	15-30	5	2200-2600

همگن‌سازی نقشه واحدهای شکل زمین ونتایج حاصل از آن

نقشه واحد شکل زمین ایجاد شده در محیط نرم‌افزار ARCGIS بدلیل تلفیق وترکیب پی درپی نقشه‌های برداری با یکدیگر منجر به ایجاد سطوحی با ابعاد متفاوت می‌شود. نتیجه حاصل از نقشه‌سازی واحد شکل زمین درحوضه آبخیز ایجاد یک نقشه‌برداری بسیار پیچیده می‌باشد بطور مثال تعداد رکوردهای ایجاد شده ویا به تعبیر جغرافیایی تعداد سطوح ایجاد شده حاصل از عملیات تلفیق پی درپی ۹۹۶۳۱ واحد پلیگونی می‌باشد که مساحتی از حداقل ۱۰متر مربع تا ۷۷۳۱ هکتار می‌باشد. وجود چنین تنوعی در واحدهای حاصل از نقشه‌سازی، همگن سازی واحدهای شکل ایجاد شده را

ضروری می‌نماید بر همین اساس بااستفاده از بانک اطلاعاتی واحدهای شکل زمین در نرم‌افزار ARCGIS واستفاده از بسته نرم‌افزاری DISOLVE براساس ستون اطلاعاتی واحدهای شکل زمین عملیات همگن سازی را انجام می‌دهیم که پس از انجام عملیات همگن سازی واحدهای شکل زمین در قالب ۱۴۳ گروه دسته‌بندی گردیدند. بعبارت بهتر آندسته از سطوحی که ازلحاظ شیب،جهت شیب و طبقه ارتفاعی یکسان باشند در یک گروه طبقه‌بندی می‌شوند که این امر برنامه ریزی را برنامه ریزی بر روی سطوح شکل زمین را تسهیل می‌نماید.

مشکل دیگری که در این نوع نقشه‌سازی بروز پیدا می‌کند وجود سطوح با مساحت بسیار پایین می‌باشد که عملا عملیات برنامه ریزی سرزمینی را بخصوص در مباحث کلان آمایشی به چالش می‌کشد جهت رفع این معضل ناچار از آن هستیم که سطوح با مساحت کم رادر سطوح با مساحت بالاتر ادغام نماییم.

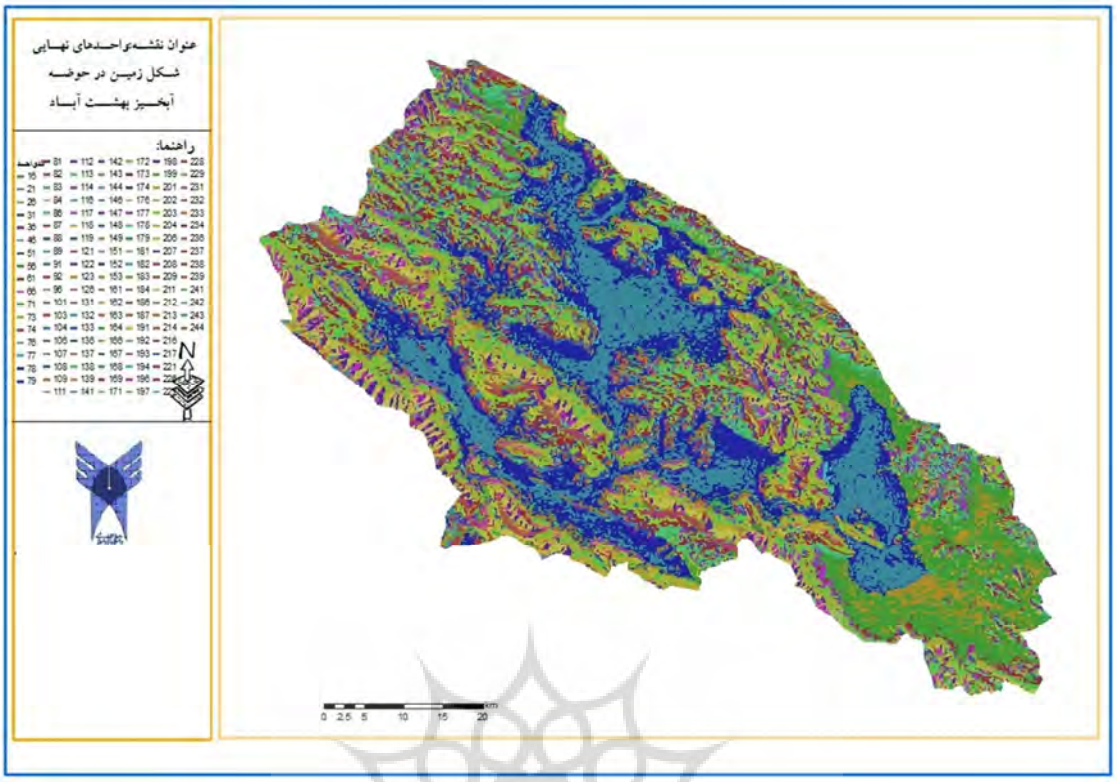
در این تحقیق مساحت مورد نظر جهت ادغام در واحدهای بزرگتر کمتر از ۲/۵ هکتار در نظر گرفته شده است که از لحاظ تعداد واحد ۷۶۴۰۷ واحد واز لحاظ مساحی حدود ۶۰۲ کیلومتر مربع می‌باشد.بعبارت ریاضی در حدود۷۶ درصد از واحدهای ایجاد شده دارای مساحتی کمتر از ۲/۵ هکتار می‌باشند که در سطوح با مساحت بیشتر ادغام شده‌اند و همچنین از لحاظ مساحتی در حدود ۱۵/۸درصد از مساحت حوضه دارای چنین خصوصیاتی می‌باشد.

پس ازانجام اصلاحات نقشه وادغام سطوح با مساحت کمتر از ۲/۵ هکتار عملیات همگن‌سازی بر روی نقشه‌ها صورت گرفت و این بار تعداد واحدهای همگن به ۱۲۶ واحد همگن تقلیل یافت و نهایتا این نقشه جهت برنامه‌ریزیهای آتی مورد استفاده قرار می‌گیرد. جدول (۴-۳) وضعیت واحدهای نقشه‌سازی را در مراحل مختلف نشان می‌دهد.

جدول (۶): وضعیت واحدهای نقشه‌سازی را درمراحل مختلف

میانگین مساحت	حداکثر مساحت	حداقل مساحت	تعداد واحدها	مراحل نقشه سازی
۳۸۲۰۰	۷۷۳۱ هکتار	۱۰مترمربع	۹۹۶۳۱	واحد شکل زمین قبل از اصلاح
۱۷۹۱۵۳	۲۱۴۲۶هکتار	۲۵۰۰۰متر مربع	۲۳۲۲۲	واحد شکل زمین بعد از ادغام سطوح
۱۷۹هکتار	۴۱۳۰۳هکتار	۲۵ هکتار	۱۴۶	همگن سازی قبل از ادغام سطوح
۳۰۶۹هکتار	۴۲۷۰۲هکتار	۲۷هکتار	۱۲۶	همگن سازی بعد از ادغام سطوح

بطور خلاصه نقشه نهایی واحد های شکل زمین در حوضه آبخیز از ۱۲۶ واحد همگن با میانگین مساحت ۳۰۶۹ هکتار حاصل شد واین نکته را هم باید مدنظر داشت که در حدود ۱۵درصد از مساحت حوضه آبخیز یعنی در حدود ۶۰۲ کیلومتر مربع آن با لحاظ شرط ادغام مساحات کمتر از ۲/۵ هکتار عملا در سطوح بالاتر ادغام گردید.



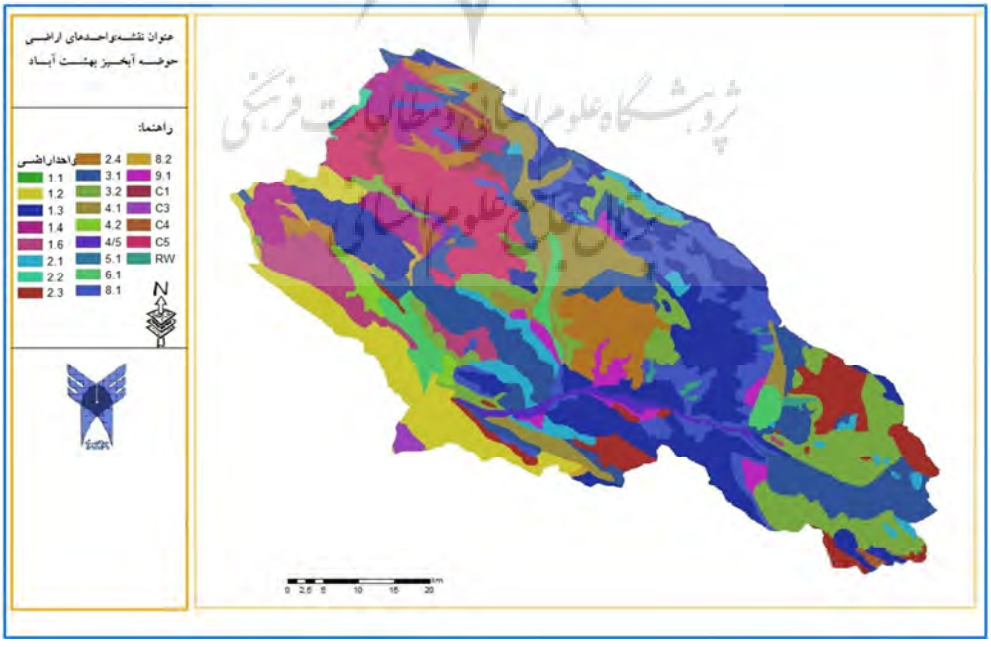
تصویر شماره(۵) نقشه نهایی واحد های شکل زمین درحوضه بهشت اباد

نقشه سازی بر اساس سیستم واحدهای اراضی

همانگونه که در بخش تحلیل سیستمهای ارضی تشریح شد شکل اراضی که از فرآیندهای طبیعی به وجود آمده‌اند دارای مشخصات ظاهری و قابل قبول و تعریف هستند و در هر جای دنیا یافت می‌شوند. تنوع آب و هوایی، پوشش گیاهی، تنوع تشکیلات زمین‌شناسی و فعل و انفعالات دورانهای زمین‌شناسی منطقه نیز بر تشکیل و تنوع شکل اراضی مؤثر است و باعث پیدایش شکلهای مختلف اراضی شده است. با توجه به ارتباط مستقیم که در نحوه استفاده اراضی با فیزیوگرافی منطقه وجود دارد. در این تحقیق برای دست یافتن به این مهم و تهیه نقشه واحدهای اراضی حوضه آبخیز بهشت‌آباد از مطالعات جلد دوم (زمین و خاک) طرح هامون در استان چهارمحال و بختیاری استفاده شده است در این مطالعات (ارزیابی منابع و قابلیت اراضی) با استفاده از عکسهای هوایی و ماهواره‌ای و تفسیر آنها حدود تیپ‌های مختلف فیزیوگرافی land type با استاندارد قرار داد ننشریه ۲۱۲ مؤسسه تحقیقات آب و خاک جدا گردیده و سپس با انجام عملیات میدانی و وضعیت رخساره تیپهای مختلف اراضی و با مد نظر قرار دادن نظریه سلسله مراتبی تحلیلی سیستمهای اراضی درهر تیپ اراضی واحدهای مختلف آن جدا گردیده است. و نهایتاً پس از جمع بندی موضوع وانطباق مرز هیدرولوژیکی حوضه اقدام به تهیه نقشه نهایی به همراه بانک اطلاعات اراضی در حوضه آبخیز نموده‌ایم.در مطالعه حوزه تعداد ۸تیپ اراضی و تعداد ۱۶۴واحد اراضی مشخص گردیده که پس از همگن سازی واحدهای اراضی کل واحدهای اراضی حوضه آبخیز در ۲۴ گروه واحدهای اراضی دسته‌بندی گردیدند که خصوصیات هر کدام به شرح ذیل می‌باشد. در جدول (۷) مساحت واحدهای اراضی و در تصویر (۶) نقشه واحدهای اراضی حوضه آورده شده است

جدول (۷): مساحت واحدهای اراضی حوضه آبخیز بهشت آباد

تیپ اراضی	واحد اراضی	مساحت هکتار	درصد مساحت
کوهستان	1.1	40.1	0.01
	1.2	25829.0	6.78
	1.3	63880.2	16.76
	1.4	18802.3	4.93
	1.6	12800.2	3.36
تپه	2.1	11833.9	3.11
	2.2	868.4	0.23
	2.3	17850.3	4.68
	2.4	19351.2	5.08
فلات	3.1	48373.3	12.69
	3.2	42916.8	11.26
دشت دامنه ای	4.1	24951.1	6.55
	4.2	3615.2	0.95
دشت دامنه ای-رودخانه ای	4/5	4822.5	1.27
دشت رودخانه ای	5.1	235.6	0.06
اراضی پست	6.1	9568.0	2.51
واریزه های ثقلی	8.1	30744.2	8.07
	8.2	1518.4	0.40
واریزه های آبرفتی	9.1	6574.4	1.73
اراضی مخلوط	C1	5494.6	1.44
	C3	1277.6	0.34
	C4	1457.5	0.38
	C5	26861.9	7.05
اراضی متفرقه	RW	1431.0	0.38



تصویر (۶): واحدهای اراضی حوضه آبخیز بهشت آباد

نتیجه گیری

در این تحقیق دو روش نقشه‌سازی واحدهای کاری جهت انجام برنامه‌ریزیهای محیطی با یکدیگر مورد مقایسه قرار گرفتند در روش اول با استفاده از تلفیق نقشه‌ها در مدل نقشه‌سازی واحدهای فیزیکی شکل زمین تعداد سطوح ایجاد شده حاصل از عملیات تلفیق پی درپی ۹۹۶۳۱ واحد پلیگونی در قالب ۱۴۳ واحد همگن می‌باشد که مساحتی از حداقل ۱۰متر مربع تا ۷۷۳۱هکتار می‌باشد با ادغام پلی گونهای با مساحت کم حدود ۱۵درصد از سطوح نقشه ایجاد اولیه بدلیل کوچک بودن ومساحت کمتر از ۲/۵ هکتار در سطوح بزرگتر ادغام گردید و نهایتا نقشه نهایی شکل زمین با ۲۳۲۲۲ پلیگون در قالب ۱۲۶ واحد همگن با میانگین مساحت ۳۰۶۲ هکتارتهیه شد. در صورتی که استفاده از مدل تحلیل سلسله‌مراتبی سیستمهای ارضی منجر به شناسایی تعداد ۱۶۴ واحد اراضی گردید که پس از همگن‌سازی نقشه نهایی واحدهای کاری در قالب ۲۴ واحد همگن با میانگین مساحت ۱۵۸۱۶ هکتارتهیه گردید.

از طرف دیگر شناسایی و برنامه‌ریزی محیطی بر روی یگانهای نقشه‌سازی حاصل از روش تحلیل سلسله‌مراتبی سیستمهای ارضی بدلیل تبعیت واحدهای نقشه‌سازی از قوانین و قواعد ژئومورفولوژیکی سطح زمین شناسایی مرز واحدها نقشه کاری تهیه شده و انطباق آن بر روی واحدهای ژئومورفولوژیکی بسیار آسان‌تر و اجرایی‌تر نسبت به واحدهای کاری حاصل از تحلیل عوامل فیزیکی تشکیل دهنده شکل زمین است.

نکته مهم دیگر آن است که استفاده از نقشه‌سازی حاصل از بکارگیری مدل تحلیل سلسله‌مراتبی ارضی نسبت به نقشه سازی واحدهای فیزیکی شکل زمین تعداد واحدهای همگن کاری را به میزان یک پنجم تقلیل داده و در عوض مساحت واحدهای همگن کاری را جهت انجام برنامه‌ریزیهای محیطی حدود پنج برابر افزایش می‌دهد علاوه برآن در نقشه‌سازی به روش تحلیل سلسله مراتبی سیستمهای ارضی هیچگونه ادغام شدگی سطوح وجود ندارد در صورتیکه در شیوه نقشه‌سازی واحدهای فیزیکی شکل زمین منجر به ادغام شدگی حدود۱۵ درصد از سطوح با مساحت کمتر از ۲/۵ هکتار در سطوح بزرگتر شده است. جدول (۸) نتایج نقشه‌سازی واحدهای کاری با استفاده از این دومدل را به خوبی نشان می‌دهد.

جدول (۸): مقایسه نقشه سازی نهایی واحدهای کاری با استفاده از دو روش نقشه‌سازی براساس واحدهای فیزیکی شکل زمین وبکارگیری تحلیل سلسله مراتبی سیستمهای ارضی

میانگین مساحت هکتار	تعداد دسته واحدهای همگن	تعداد واحدهای اولیه	شیوه نقشه سازی
۳۰۶۹	۱۲۶	۲۳۲۲۲	واحد های فیزیکی شکل زمین
۱۵۸۱۶	۲۴	۱۶۴	سیستمهای سلسله مراتبی ارضی

منابع

۱- ایوبی،ش.،وجلالیان،ا.،(۱۳۸۹)،ارزیابی اراضی(کاربردهای کشاورزی ومنابع طبیعی)،مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان چاپ سوم ۱۳۸۵

۲-باقری بداغ آبادی،محسن(۱۳۹۰)ارزیابی سرزمین کاربردی و آمایش سرزمین،نشر پلک

۳-اونق،م.،ونهتانی،م.،(۱۳۸۳)،رابطه واحدهای ژئومورفولوژی و فرسایش وتولید رسوب درحوضه کاشیدار (گرگانرود)،مجله علوم کشاورزی ومنابع طبیعی،سال یازدهم شماره اول بهار۱۳۸۳

۴- پرورش،ح.،وهمکاران.،(۱۳۸۹)مقایسه روش آمایش فیزیکی (ژئومورفولوژی) و روش آمایش سرزمین جهت ارزیابی توان اکولوژیکی حوضه آبخیز نساء هرمزگان،مجله آمایش سرزمین،سال دوم، شماره۲،بهار وتابستان۱۳۸۹

۵- رامشت،م.،(۱۳۸۵)نقشه های ژئومورفولوژی(نمادها و مجازها)، انتشارات سمت،چاپ دوم ۱۳۸۵

۶-سرور،رحیم(۱۳۹۱)،جغرافیای کاربردی و آمایش سرزمین،چاپ پنجم، انتشارات سمت،تهران

۷- سیلاخوری،ا.،واونق،م.،(۱۳۹۱)مقایسه اثر مقیاس نقشه در تفکیک واحدهای کاری ژئومورفولوژی برای پهنه‌بندی خطر بیابانزایی با استفاده ازGIS(مطالعه موردی منطقه حارث‌آباد سبزوار)، مجله کاربرد سنجش ازدور وGISدرعلوم منابع طبیعی، سال سوم،شماره۴،زمستان ۱۳۹۱.

۸-طبرستانی،م.،وصدقی سیگارچی،ن.،(۱۳۷۹)ارزیابی مقایسه‌ای چیست، نشریه اقتصاد تعاون،شماره۱۱۰،آبان ۱۳۷۹

۹- گیتی،ع.،وهمکاران.،(۱۳۸۰)بررسی ومقایسه انطباق مرز رخساره‌های ژئومورفولوژی واجزای واحدهای اراضی با مرز تیپهای گیاهی (مطالعه موردی حوضه آبخیز مشهد اردهال)،مجله منابع طبیعی ایران،جلد۵۴،شماره۲، ۱۳۸۰.

۱۰- محمدی ترکاشوند، ع.، (۱۳۸۹)، بررسی امکان استفاده از نقشه واحدهای اراضی بعنوان نقشه واحدهای کاری در تهیه فرسایشهای سطحی، شیاری وخندقی به کمکGIS،مجله چشم انداز جغرافیایی (علمی-پژوهشی)سال چهارم،شماره دهم،بهار ۱۳۸۹

۱۱- مخدوم،م.،(۱۳۸۴)شالوده آمایش سرزمین ،انتشارات دانشگاه تهران چاپ ششم ۱۳۸۴

۱۲-مرکز ملی آمایش سرزمین،(۱۳۸۵)،راهنمای انجام مطالعات آمایش استان جلد اول،سازمان مدیریت وبرنامه ریزی کشور(۱۳۸۵)

13. FAO, 1993. Guidelines for land use planning. Development Series 1. FAO, Rome.

14. FAO,(1989). Guidelines for land use planning. FAO, Rome

15.Soil Survey Staff,1996.Soil Taxonomy,A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys,U.S.D.A Agriculture Hand book,No.984.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی