

## پهنه‌بندی کاربری‌ها بر اساس توان اکولوژیک برای مدیریت اراضی روستای مکیدی

جلیل سرهنگزاده<sup>۱\*</sup>، پرستو پریور<sup>۱</sup>

<sup>۱\*</sup> - گروه محیط‌زیست، دانشگاه یزد، یزد، ایران

تاریخ دریافت: آذر ۱۳۹۸ تاریخ پذیرش: اسفند ۱۳۹۸

### چکیده

امروزه کاربری‌های نامناسب اراضی و بهره‌برداری بی‌رویه و غیراصولی از منابع آب، خاک و پوشش گیاهی، عرصه‌های وسیعی از کشور را در معرض تخریب اراضی قرار داده است. لذا ساماندهی کاربری اراضی بر اساس توان اکولوژیک آن، نقش بسزایی در مدیریت محیط و جلوگیری از تخریب آن در راستای توسعه پایدار دارد. در این پژوهش، آمایش سرزمین روستای مکیدی (با مساحت ۲۴۱۵ هکتار) در جنوب منطقه حفاظت شده ارسباران به‌منظور تداوم استفاده بهینه از توان سرزمین در جهت بهبود شرایط زندگی و حفظ محیط‌زیست انجام گرفت. در گام نخست شناسایی منابع اکولوژیک و اقتصادی و اجتماعی منجر به تهیه نقشه‌های منابع در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰ گردید و با تجزیه و تحلیل و جمع‌بندی داده‌ها به شیوه سیستمی، نقشه واحدهای محیط‌زیستی با ۱۵۷۱ اکوسیستم خرد حاصل گردید. از مقایسه ویژگی‌های این واحدها با مدل‌های اکولوژیک، اولویت‌بندی و ساماندهی کاربری‌ها انجام گرفت و در نهایت نقشه آمایش سرزمین اراضی مکیدی با اهداف مدیریتی تهیه شد. وسعت اراضی واجد توان برای کاربری‌ها نشان می‌دهد که در منطقه مورد مطالعه ۰/۶۷ درصد زراعت آبی، ۸/۴۹ درصد به زراعت دیم، ۲۶/۸۹ درصد به مرتع‌داری، ۱۳/۶۴ درصد به جنگل‌داری حمایتی، ۰/۳۴ درصد به اکوتوریسم متمرکز و ۴۹/۱۵ درصد به حفاظت اختصاص یافته است.

**واژه‌های کلیدی:** آمایش سرزمین، حفاظت، سامانه اطلاعات جغرافیایی، مکیدی

## مقدمه

در بسیاری از کشورها تقاضا برای زمین به‌علت افزایش جمعیت، به‌شدت زیاد شده است (Mu, 2006). در نتیجه بشر دنبال بیشترین بهره‌برداری از زمین است. از طرفی بشر در مواجهه با طبیعت و محیط‌زیست شیوه معقولی را در پیش نگرفته است و به بهره‌برداری غیراصولی از زمین و استفاده نادرست از سرزمین پرداخته است (مخدوم، ۱۳۸۹؛ میردادی و همکاران، ۱۳۸۷). استفاده نادرست از سرزمین، سبب تخریب منابع طبیعی (جنگل و مرتع) می‌شود. قسمت اعظمی از مسائل سرزمین با برنامه‌ریزی و آمایش و استفاده پایدار از منابع طبیعی و انسانی برطرف می‌شود (Rossister, 1996). در واقع برنامه‌ریزی و مدیریت کاربری اراضی با دید آمایش سرزمین تنها راه حل منطقی از بین بردن چرخه فقر در جامعه و بحران محیط‌زیست و ایجاد بستر لازم برای رسیدن به توسعه پایدار است (Ramakrishna, 2003) و تعیین کاربری‌های مناسب برای اراضی به‌منظور استفاده بهینه از سرزمین و جلوگیری از تخریب، گامی موثر در استراتژی توسعه پایدار است (Prato, 2007). بنابراین با توجه به وضعیت منابع زیستی کشور، لازم است هرگونه برنامه‌ریزی درخصوص استقرار فعالیت‌های مختلف با نگرش به استعداد و قابلیت‌های سرزمین و با لحاظ نمودن دیدگاه و تفکر آمایشی و اصول پایداری توسعه صورت پذیرد (Karami et al., 2015).

آمایش سرزمین به تنظیم روابط بین انسان، سرزمین و فعالیت‌های انسانی برای استفاده مناسب و پایدار از کلیه امکانات انسانی و فضایی سرزمین در جهت بهبود وضعیت مادی و معنوی در طول زمان می‌پردازد (مخدوم، ۱۳۸۹). تعیین توان بالقوه و یا نوع کاربری طبیعی سرزمین به‌عنوان تعیین توان محیطی سرزمین در برنامه آمایش سرزمین مدنظر است (مخدوم، ۱۳۸۹؛ Zabih et al., 2015). به‌عبارت دیگر آمایش سرزمین نوع استفاده از سرزمین را با توجه به کلیه ویژگی‌های اکولوژیکی و اقتصادی و اجتماعی حاکم بر سرزمین مشخص می‌سازد و در این فرآیند مناسب‌ترین الگوی مکانی بر حسب

اولویت‌ها و نیازهای خاص برای کاربری‌های آینده تعیین می‌شود (Hopkins, 1977). با توجه به اینکه ارزیابی‌های صورت گرفته جهت شناخت قابلیت‌ها و پتانسیل‌های هر منطقه باید براساس مدل‌ها و الگوهای متناسب با ویژگی‌های اکولوژیکی آن منطقه صورت پذیرد (مخدوم، ۱۳۸۹). منابع طبیعی که در طی زمان‌های متمادی تغییر یافته و به‌صورت فعلی درآمده است، نقش مهم و تأثیرگذاری در حفظ تعادل و برقراری تعادل سرزمین دارد (نصیری و همکاران، ۱۳۹۵). بنابر این برای دستیابی به توسعه پایدار و نشان دادن ارتباط میان افزایش کارایی فعالیت با تناسب اراضی، جلوگیری از استفاده غیرمنطقی و آسیب به منابع منطقه، ارزیابی توان و آمایش سرزمین لازم و ضروری است.

در زمینه آمایش سرزمین و توان اکولوژیکی عرصه‌های منابع طبیعی تحقیقات مختلفی صورت گرفته است. عیبات و همکاران (۱۳۹۸) ارزیابی توان اکولوژیک حوضه آبخیز شهری جهت کاربری جنگل‌داری نشان دادند که ۵ درصد از سطح منطقه مورد مطالعه دارای توان درجه ۱ برای جنگل‌داری است. هم‌چنین به ترتیب ۱۰، ۱۴، ۱۸، ۲۷، ۲۳ و ۳ درصد، دارای توان درجه ۲، ۳، ۴، ۵، ۶ و ۷ برای کاربری جنگل‌داری هستند. Rezapour Andabili و Alikhah Asl (2017) در ارزیابی توان اکولوژیکی منطقه حفاظت شده آق‌داغ، برای کاربری جنگل‌داری، پس از شناسایی منابع اکولوژیکی، تجزیه و تحلیل و جمع‌بندی داده‌ها و تعیین توان اکولوژیکی نشان دادند که توان جنگل‌داری با مساحت کلی ۱۱۲۹۳/۵ هکتار بوده که نتایج حاکی از عدم وجود طبقه ۱، ۲ و ۷ جنگل‌داری به‌دلیل وضعیت بیوفیزیکی و به‌ویژه ارتفاعات و اقلیم منطقه می‌باشد و یافته‌ها حاکی از آن است که این منطقه محدودیت زیادی برای رشد جنگل تجاری دارد. Masoudi و همکاران (2017) در تحقیقی برنامه‌ریزی کاربری اراضی با استفاده از یک مدل کمی و سیستم اطلاعات جغرافیایی در شهرستان داراب، نشان دادند که بیشترین مساحت کاربری‌ها مربوط به زراعت آبی (۳۳/۲ درصد) و کمترین مربوط به زراعت دیم است. نصیری و

حوضه آبخیز کاظم رود با شناسایی عوامل فیزیکی، زیستی و اقتصادی - اجتماعی، با استفاده از روش امتیازدهی معیارهای اکولوژیکی، حوزه مذکور را به چهار کاربری جنگل تجاری، جنگل احیائی، جنگل حمایتی و جنگل حفاظتی تقسیم کردند.

هدف از این تحقیق، برنامه‌ریزی حفاظتی با استفاده از مدل ارزیابی توان اکولوژیک و دستیابی به مناطق مناسب حفاظت در روستای مکیدی است تا با در نظر گرفتن موارد اصولی، برنامه‌ریزی و طراحی مناسب ارائه شود. با اجرای چنین پژوهش‌هایی می‌توان به حفاظت از اراضی طبیعی و کاهش روند تخریبی آن‌ها به‌صورت منطقی و هدفمند گام برداشت.

## مواد و روش‌ها

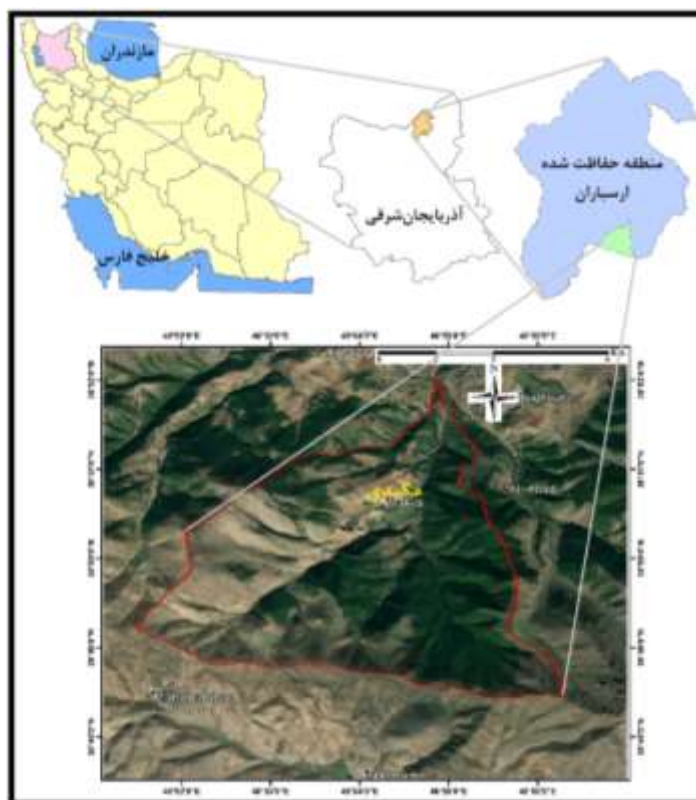
### منطقه مورد مطالعه

روستای مکیدی در استان آذربایجان شرقی، شهرستان کلیبر و دهستان میشه‌پاره در فاصله ۳۰ کیلومتری شهر کلیبر در محدوده جغرافیایی  $46^{\circ}51'25''$  تا  $46^{\circ}55'58''$  طول شرقی و  $38^{\circ}48'18''$  تا  $38^{\circ}52'04''$  عرض شمالی واقع شده است (شکل ۱). روستا از شرق با روستای اسکلو، از غرب با روستای علی‌آباد و از جنوب با روستاهای محمودآباد و مرز رود هم‌مرز است. دهستان میشه‌پاره دارای ۴۱ آبادی است که در بین آنها آبادی اسکلو (مرکز دهستان) از بیشترین جمعیت برخوردار می‌باشد (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۶)، مطابق نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۹۵ در روستای مکیدی ۱۵۸ نفر (۸۵ نفر مرد و ۷۳ نفر زن) در ۵۲ خانوار زندگی می‌کنند. این منطقه در حوزه آبخیز ناپشته‌چای قرار داشته و ۲۴۱۵ هکتار وسعت دارد. اراضی روستا از نظر توپوگرافی منطقه‌ای کوهستانی با پستی و بلندی زیاد می‌باشد. بلندترین نقطه ارتفاعی منطقه در جنوب غرب منطقه با ارتفاع ۲۴۳۷ متر از سطح دریا ارتفاع داشته و پست‌ترین نقطه منطقه در شمال منطقه در دره مکیدی می‌باشد که ۱۲۸۸ متر از سطح دریا ارتفاع دارد (سرهنگ‌زاده، ۱۳۹۸).

همکاران (۱۳۹۵) در ارزیابی توان اکولوژیک برای برنامه‌ریزی حفاظتی و حمایتی جنگل گرازبن، خیرودکنار نشان دادند که از مجموع ۹۸۹ هکتار زون‌بندی اکولوژیکی منطقه، ۴۳۶ هکتار دارای توان و اولویت اول حفاظتی، ۲۸۱ هکتار دارای توان برای طبقه یک جنگل حمایتی و ۲۷۲ هکتار دارای توان برای طبقه دو جنگل حمایتی است. حاتمی‌نژاد و همکاران (۱۳۹۲) در ارزیابی تناسب کاربری اراضی از طریق مدل توان اکولوژیک در استان اردبیل نشان دادند که در عرصه‌های کشت زراعت دیم، کاربری وضع موجود مغایر با توان اکولوژیک است و ۳۷ درصد وسعت اراضی زراعت دیم جزو اراضی حفاظتی هستند. نجفی‌فر (۱۳۹۰) با استفاده از روش تجزیه و تحلیل سیستمی، نقشه آمایش سرزمین را برای حوضه جنگلی سراب دره‌شهر استان ایلام تهیه کرد و نشان داد که کمترین سطح فعالیت مربوط به توسعه روستایی با ۳۶/۷ هکتار و بیشترین آن مختص فعالیت‌های آبخیزداری، حفاظت و جنگلداری به ترتیب با ۳۱۳۶ و ۲۱۲۳ و ۲۲۱۱ هکتار است. بیات و همکاران (۱۳۹۰) به برنامه‌ریزی کاربری اراضی و تهیه نقشه آمایش با استفاده از توانمندی‌های ویژه محیط سامانه اطلاعات جغرافیایی در حوضه آبریز شهری ماهیدشت استان کرمانشاه پرداختند و نشان دادند که مساحت جنگل، مرتع و کشاورزی در شرایط بهینه نسبت به کاربری فعلی افزایش داشت. جهانی و همکاران (۱۳۹۰) در پژوهشی برای تعیین توان اکولوژیکی جنگل برای کاربری تولید چوب در بخش پاتم خیرودکنار (جنگل آموزشی و پژوهشی دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران) نشان دادند که ۲۷ درصد از وسعت این جنگل قابلیت مدیریت جهت تولید چوب را دارد. امیری و همکاران (۱۳۸۸) در ارزیابی توان اکولوژیک جنگل‌های حوضه‌های آبخیز دوهزار و سه هزار شمال ایران به کمک سامانه، اطلاعات جغرافیایی مبتنی بر تجزیه و تحلیل سیستمی، نشان دادند که از هفت طبقه مدل جنگلداری ایران، پنج طبقه اول وجود دارد. بابایی کفاکی (۱۳۸۵) در ارزیابی زیست‌محیطی جنگل به‌منظور طبقه‌بندی اراضی جنگلی با استفاده از GIS در

ون ( *Ribes biebersteinii* )، قره‌قات ( *monspeulanum* )، سیاه‌تلو ( *Paliurus spina* )، گلابی ( *christi Miller* )، گلابی ( *Pyrus elaeagnifolia* )، اوجا ( *Ulmus minor* )، سیب جنگلی ( *Malus orientalis* )، گردو ( *Juglans regia L.* ) و گیلان وحشی ( *Cerasus avium* ) هستند (سرهنگ‌زاده، ۱۳۹۸؛ قنبری و همکاران، ۱۳۹۸). لازم به ذکر است اراضی روستا کلاً در داخل منطقه حفاظت شده ارسباران و در جنوبی‌ترین قسمت آن واقع شده است.

میانگین سالانه بارندگی منطقه، از ۳۹۹ میلی‌متر در دره مکیدی تا ۵۶۲ میلی‌متر در ارتفاعات گاوین یوردی، میانگین سالانه دما از چهار تا یازده درجه سانتی‌گراد و نوع اقلیم آن براساس ضریب خشکی دوماترین از نیمه‌مرطوب تا خیلی‌مرطوب تعیین شد (سرهنگ‌زاده، ۱۳۹۸). مهم‌ترین گونه‌های درختی و درختچه‌ای منطقه بلوط سیاه ( *Quercus macranthera* )، بلوط سفید ( *Quercus petraea* )، ممرز ( *Carpinus betulus L.* )، کرب ( *Acer campestre* )، زغال‌اخته ( *Cornus mas L.* )، ال ( *Cornus australis* )، کسکیم ( *Acer* )



شکل ۱ - موقعیت جغرافیایی منطقه مورد بررسی

است، هم‌چنین روش تجزیه و تحلیل سیستمی در طرح آمایش سرزمین به‌کار گرفته شد. این باعث افزایش دقت، سرعت کار و کاهش هزینه‌های ارزیابی می‌گردد (مخدوم، ۱۳۸۹).

در مرحله نخست، منابع اکولوژیکی (فیزیکی و زیستی) و اقتصادی و اجتماعی شناسایی و تعیین گردیدند. در این

### روش پژوهش

روش تحقیق در این پژوهش از نوع توصیفی-تحلیلی است و برای جمع‌آوری داده‌ها از ابزار کتابخانه‌ای و مطالعات و مشاهدات میدانی استفاده شده است. تجزیه و تحلیل داده‌ها نیز با نرم‌افزار ArcGis10.5 صورت گرفته

مرحله دوم مدل سیستمی، تجزیه و تحلیل داده‌ها است که بر پایه روی هم‌گذاری لایه‌ها در محیط GIS، استوار است. در این مرحله پس از تهیه نقشه‌ها، تصمیمات لازم درباره نحوه طبقه‌بندی نقشه‌ها گرفته شد. گزینش روش‌های خاص برای طبقه‌بندی در ارتباط تنگاتنگ با هدف مدل است. در این تحقیق با در نظر گرفتن شرایط منطقه با اقلیم مرطوب و هم‌چنین برای ایجاد هماهنگی در ساختار طبقات، دامنه طبقات متغیرها در مدل‌های اکولوژیکی رایج در ایران با استفاده از نرم‌افزار ArcGis10.5 باز طبقه‌بندی شدند (مسعودی و جوکار، ۱۳۹۵). نقشه‌های طبقات درصد شیب، طبقات ارتفاع از سطح دریا و طبقات جهت دامنه‌ها، نقشه بافت و عمق خاک، پوشش گیاهی و کاربری اراضی، طبقه‌بندی اقلیمی، میانگین سالیانه بارندگی، میانگین سالیانه دما، حیات‌وحش و منابع آب روی هم‌گذاری شده و نقشه واحدهای محیط‌زیستی حاصل شد. هر واحد محیط‌زیستی شامل یک سری مشخصات ویژه‌ای از سرزمین است که می‌تواند برای کاربری مورد نظر، مناسب یا نامناسب باشد (مخدوم، ۱۳۸۹).

در مرحله ارزیابی توان، تناسب واحدهای به‌دست آمده برای هر یک از کاربری‌ها بر اساس مقایسه ویژگی‌های آن‌ها با مدل، مشخص می‌گردد (مخدوم، ۱۳۸۹) داشتن مدل یا مفروضاتی برای کاربری‌های مختلف، پیش شرط سنجش و مقایسه اطلاعات اکولوژیکی با این مدل‌ها است (عبیات و همکاران، ۱۳۹۸). در واقع ارزیابی توان محیط‌زیست برای هر کاربری، از مقایسه موجودی منطقه مورد بررسی (ویژگی‌های واحدهای محیط‌زیستی) با مدل اکولوژیکی آن کاربری به‌عمل می‌آید. مدل‌های اکولوژیکی که برای کاربری‌های متعدد در شرایط متعدد ساخته شده‌اند برای هر کاربری ویژگی‌های جداگانه‌ای دارند، گرچه در هسته مدل به همدیگر شبیه هستند (مخدوم، ۱۳۸۹).

مدل اکولوژیکی کاربری جنگل‌داری، با توجه به قرار گرفتن محدوده در داخل منطقه حفاظت شده ارسباران، در سه طبقه، برای نشان دادن توان و درجه مرغوبیت

مرحله، محدوده منطقه مورد مطالعه با استفاده از بازدیدهای میدانی و تصاویر گوگل ارث با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰ بسته شد و سپس براساس مرز منطقه و مدل رقومی ارتفاع ایران (DEM) Digital Elevation Mode، مدل رقومی ارتفاع منطقه با اندازه سلول ۱۰×۱۰ متر (با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰) تهیه گردید. سپس نقشه‌های درصد شیب، جهت دامنه‌ها از DEM منطقه در نرم‌افزار ArcGis10.5 استخراج و طبقه‌بندی شدند. طبقه‌بندی نقشه‌ها، براساس شرایط طبیعی منطقه و مطالعات انجام شده در راستای این پژوهش (اونق و میرکریمی، ۱۳۸۲؛ فرج زاده و کرمی، ۱۳۸۱؛ میرداودی و همکاران، ۱۳۸۷؛ پرورش و همکاران، ۱۳۸۹؛ Karami et al., 2015) صورت گرفت. نقشه‌های مورد استفاده شامل درصد شیب، جهت دامنه‌ها و ارتفاع از سطح دریا، پوشش گیاهی و کاربری اراضی، بافت و عمق خاک، پراکنش حیات‌وحش، راه‌های دسترسی، محدوده مسکونی روستا، رودخانه‌های دائمی، میانگین سالیانه دما، میانگین سالیانه بارندگی و طبقه‌بندی اقلیمی هستند.

طبقات درصد شیب، ارتفاع و جهت دامنه‌ها با استفاده از نرم‌افزار سامانه اطلاعات جغرافیایی و نقشه رقومی ارتفاع تهیه شدند. نقشه منابع اراضی (خاک) با استفاده از نقشه‌های موجود و بررسی‌های میدانی تدقیق گردید. نقشه‌های متغیرهای اقلیمی منطقه، نقشه‌های همباران و هم‌دما با استفاده از رابطه رگرسیونی موجود بین تغییرات میزان بارندگی با ارتفاع از سطح دریا و همچنین رابطه رگرسیونی موجود بین تغییرات میزان دما با ارتفاع از سطح دریا با توجه به داده‌های ایستگاه‌های هواشناسی در اطراف منطقه؛ نقشه پوشش گیاهی با استفاده از نقشه‌های موجود و اصلاح آن براساس بازدید میدانی و تصاویر گوگل ارث؛ نقشه رودخانه‌های دائمی با بازدید میدانی و تصاویر گوگل ارث و نقشه حیات‌وحش مهم (خرس قهوه‌ای) با بازدید میدانی تهیه شدند همچنین نقشه محدوده جاده‌ها (آسفالت و خاکی) و محدوده مسکونی روستا با استفاده از تصاویر گوگل ارث و بازدید میدانی تهیه شدند (جدول ۱).

مناسب برای طبقه ۲ و ۳ را انجام داد، اما نمی‌توان در پهنه‌های با توان طبقه ۳ برای یک کاربری مثل زراعت دیم انتظار انجام زراعت دیم طبقه یک را داشت. این قاعده برای تمامی کاربری‌ها صادق است (مخدوم، ۱۳۸۹).

سرزمین برای کاربری جنگل حمایتی در نظر گرفته شد (مخدوم، ۱۳۸۹) که از طبقه اول تا طبقه سوم از درجه توان و میزان مرغوبیت آن، کاسته می‌شود. طبیعی است که به‌کارگیری مدل برای تصمیم‌گیری راجع به ارزیابی توان اکولوژیکی برای هر کاربری یک طرفه می‌باشد، یعنی می‌توان در پهنه‌های با توان مثلث طبقه یک، عملیات

جدول ۱- طبقه‌بندی نقشه‌های مورد استفاده در تعیین کاربری‌های بالقوه

		جاده		آسفالت		خاکی	
		رودخانه		دائمی		ندارد	
		زیستگاه		حضور		عدم حضور	
		درصد تاج پوشش		۱-۵		۵-۲۵	
مرتع	باغ و نهالستان	اراضی دیم		۵۰-۷۵		۲۵-۵۰	
		اراضی دیم		۷۵-۱۰۰		۲۵-۵۰	
		نوع		جنگل		بیشه زار	
		زهکشی		خوب		متوسط تا خوب	
		بافت		سبک		متوسط تا متوسط	
		عمق (متر)		نیمه عمیق تا عمیق		کم عمق تا نیمه عمیق	
		اقلیم		مدیترانه ای		نیمه مرطوب	
		دما (سانتی گراد)		۴-۵۷		۵/۷-۷/۸	
		بارندگی (میلی متر)		۳۹۹-۴۳۲		۳۹۹-۴۷۲	
		جهت دامنه		دشت		شمال	
		ارتفاع از سطح دریا (متر)		۱۲۰۰-۱۵۰۰		۱۵۰۰-۱۸۰۰	
		درصد شیب		۰-۸		۸-۱۲	
		بیش از ۶۰		۳۰-۶۰		۱۵-۳۰	

مدل زراعت (چهار طبقه)، مدل جنگل‌داری حمایتی (سه طبقه)، مدل مرتع‌داری (سه طبقه)، مدل گردشگری متمرکز (یک طبقه) و مدل حفاظت (دو طبقه) هستند. در ادامه با استفاده از مدل‌های ویژه کاربری‌ها و مقایسه این مدل‌ها با ویژگی‌های واحدهای محیط‌زیستی، درجه توان هر واحد محیط‌زیستی برای کاربری‌های حفاظت، زراعت، جنگل‌داری حمایتی، مرتع‌داری و گردشگری متمرکز تعیین گردید. در گام نهایی، انتخاب بهترین کاربری سازگار در واحدهای محیط‌زیستی از آمایش سرزمین انجام گرفت (دهداردرگاهی و مخدوم، ۱۳۸۱).

پس از تهیه نقشه واحدهای محیط‌زیستی و تکمیل جدول، ارزیابی توان اکولوژیکی سرزمین به شیوه چند عامله (مخدوم، ۱۳۸۹) به منظور عینیت بخشیدن به قابلیت بالقوه سرزمین در قالب کاربری‌های واجد توان انجام گرفت. با استفاده از داده‌های خام اولیه، ستادهای مفید کاربردی (تعیین توان اکولوژیکی واحدهای محیط‌زیستی) برای مرحله پایانی تحقیق (الویت‌بندی کاربری‌ها) به دست آمد. این فرآیند از طریق سنجش کیفیت واحدهای محیط‌زیستی برای کاربری‌ها با مدل‌های اکولوژیکی ویژه انجام گرفت. این مدل‌ها شامل

## نتایج

۴۳/۴ درصد از وسعت منطقه در اقلیم مرطوب، ۳۳/۱ درصد در اقلیم نیمه مرطوب و ۱۶/۳ درصد در اقلیم مدیترانه‌ای و ۷/۲ درصد در اقلیم خیلی مرطوب توزیع شده است. متوسط دمای منطقه ۴/۰۵ تا ۱۰/۹۵ درجه سانتی‌گراد و متوسط بارندگی منطقه ۳۹۹ تا ۵۶۲ میلی‌متر است. کل محدوده دارای سیمای کوهستانی بوده توزیع ارتفاعی آن از ۱۲۶۱ تا ۲۵۱۲ متر از سطح دریا است. ۲۴/۶ درصد وسعت منطقه در طبقه شیب بیش از ۶۰ درصد، ۳۵/۳ درصد در طبقه شیب ۳۰-۶۰ درصد و بقیه در محدوده شیب کمتر از ۳۰ درصد قرار دارد.

محدوده روستا دارای تیپ‌های مختلف خاک با عمق و زهکشی متفاوت است. ۴۳/۹ درصد از وسعت منطقه دارای خاک نیمه عمیق تا عمیق با بافت سبک تا متوسط با زهکشی متوسط، ۲۳/۶ درصد دارای خاک نیمه عمیق با بافت سبک تا متوسط با زهکشی خوب، ۱۶/۶ درصد دارای خاک کم عمق تا نیمه عمیق با بافت سبک و زهکشی متوسط و بقیه دارای خاک کم عمق با زهکشی متوسط است.

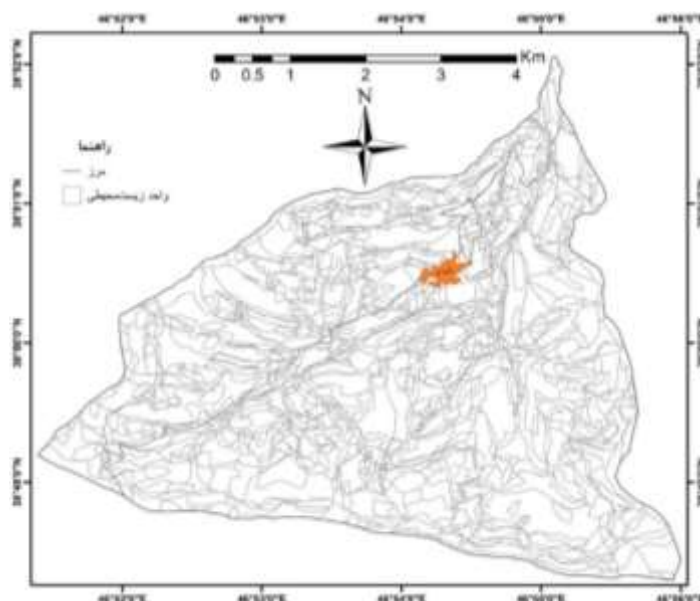
با عنایت به کوهستانی بودن منطقه و شرایط اقلیمی مرطوب و پایین بودن دما، مقدار آب در دسترس شرب و زراعت در طول سال موجود بوده و در منطقه دو فقره رودخانه دائمی (کنی چایی و پیر دره‌سی) وجود دارد که پیوستن این دو رودخانه، مکیدی چای را بوجود می‌آورد که آب آن از کیفیت خوبی برخوردار بوده ولی متاسفانه کمتر برای زراعت استفاده می‌شود.

۴۴/۶۸ درصد وسعت منطقه دارای جنگل با تاج پوشش ۷۵-۱۰۰ درصد، با تیپ بلوط و ممرز، ۲/۸۷ درصد وسعت دارای جنگل با تاج پوشش ۷۵-۵۰ درصد، ۲/۰۹ درصد وسعت دارای جنگل با تاج پوشش ۵۰-۲۵ درصد و

۱/۷۹ درصد وسعت دارای جنگل با تاج پوشش ۲۵-۱ درصد، با درختان بلوط و ممرز و ۱۰/۸۶ درصد وسعت دارای پوشش درختچه‌ای چتنه، ۲۲/۱۹ درصد وسعت دارای پوشش مرتعی، ۹/۱۴ درصد وسعت اراضی رها شده دیم، ۵/۳۹ درصد وسعت به اراضی زراعی دیم و بقیه به منطقه مسکونی و جاده تعلق دارد.

گونه‌های جانوری مهم منطقه با ارزش حفاظتی بالا، خرس قهوه‌ای و قرقاول است که قرقاول به دلیل تخریب جنگل در سال‌های قبل از ۱۳۴۰ منقرض شده است. ۳۲/۷ درصد وسعت منطقه زیستگاه مناسبی برای خرس قهوه‌ای است و یکی از بهترین زیستگاه‌های این گونه در ارسباران به‌شمار می‌رود. همان‌طوری که بیان شد این ناحیه کلا در داخل منطقه حفاظت شده ارسباران واقع شده و تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط‌زیست و سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور است.

جهت طبقه‌بندی منطقه از نظر توان کاربری‌ها باید اطلاعات منابع اکولوژیک با هم تلفیق گردند. به همین دلیل لایه‌های اطلاعاتی (نقشه‌های طبقات درصد شیب، طبقات جهت دامنه‌ها، طبقات ارتفاع از سطح دریا، پوشش گیاهی و کاربری اراضی، طبقات بافت و عمق خاک، منابع آب، طبقات میانگین سالیانه دما، طبقات میانگین سالیانه بارندگی و طبقه‌بندی اقلیمی) رستری شدند و به صورت شبکه‌ای از سلول‌ها (پیکسل) که دارای ارزشی معادل خصوصیات توصیفی می‌باشند با عمل رقومی‌سازی به ساختار وکتوری تبدیل گردیدند. سپس عمل تلفیق و روی هم گذاری لایه‌های اطلاعاتی در نرم‌افزار GIS، صورت پذیرفت و در نتیجه نقشه واحدهای محیط‌زیستی که بیانگر تمامی خصوصیات لایه‌های تلفیق شده است به دست آمد (شکل ۲).



شکل ۲- نقشه نهایی واحدهای زیست‌محیطی منطقه

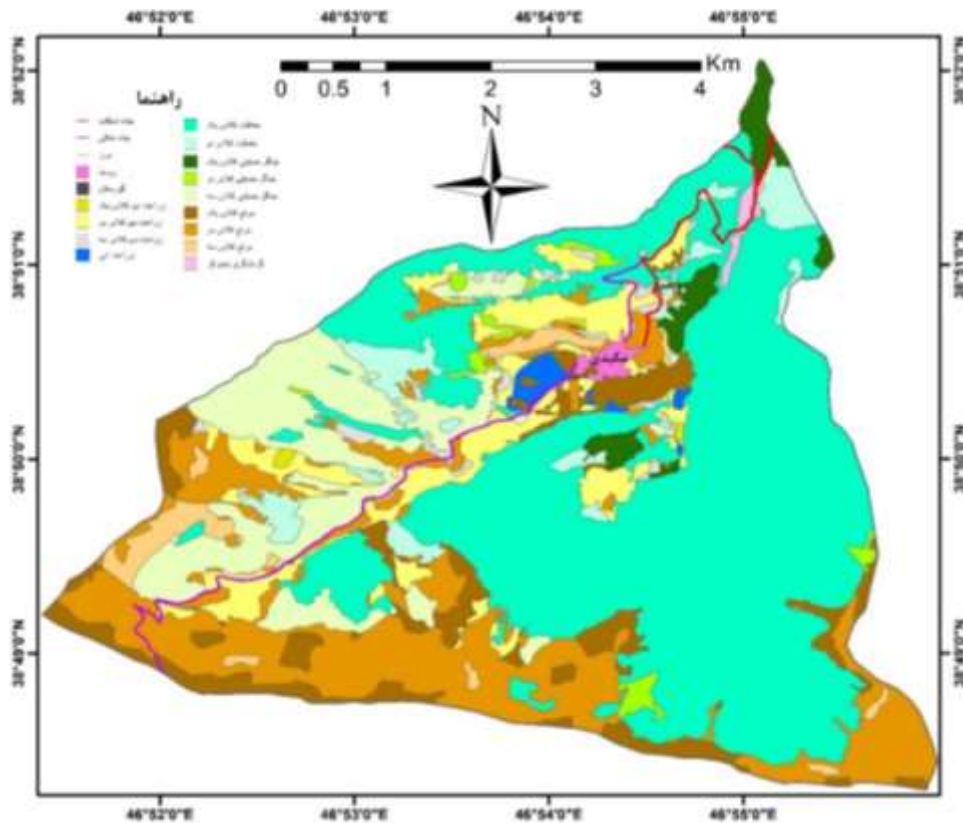
۱۰۸ واحد در کلاس دو و ۵۰ واحد در کلاس سه زراعت دیم توان‌سنجی شدند. توان‌سنجی کاربری‌های زراعت آبی، دیم، مرتع‌داری، جنگل‌حمایتی، گردشگری متمرکز و حفاظت واحدهای محیط‌زیستی بر مبنای تجزیه و تحلیل سیستمی به‌دست آمد (شکل ۳).

۱۶ هکتار (۰/۶۷ درصد) از مجموع وسعت منطقه، دارای توان بالقوه برای توسعه زراعت آبی است. ۵ هکتار (۰/۱۹ درصد)، دارای توان بالقوه برای توسعه زراعت دیم کلاس یک، ۱۷۵ هکتار (۷/۲۳ درصد) زراعت دیم کلاس دو و ۲۶ هکتار (۱/۰۷ درصد) زراعت دیم کلاس سه است.

در نهایت تعداد ۱۵۷۵ واحد محیط‌زیستی که مساحت آن‌ها از ۱۰۰۰ مترمربع بیشتر است تولید شد که از این تعداد، ۶۹۹ واحد محیط‌زیستی در طبقه یک و ۸۷ واحد در طبقه دو حفاظت، ۶ واحد زیست‌محیطی در کلاس یک، ۱۰۸ واحد در کلاس دو و ۵۰ واحد در کلاس سه زراعت دیم قرار دارند.

به‌منظور ارزیابی توان اکولوژیک سرزمین، محدوده مورد تحقیق برای کاربری‌های زراعت آبی و دیم، مرتع‌داری، جنگل‌حمایتی، گردشگری متمرکز و حفاظت توان‌سنجی شد. در نهایت از ۱۵۷۵ واحد محیط‌زیستی به‌دست آمده، ۶۹۹ واحد محیط‌زیستی در طبقه یک و ۸۷ واحد در طبقه دو حفاظت، ۶ واحد زیست‌محیطی در کلاس یک،





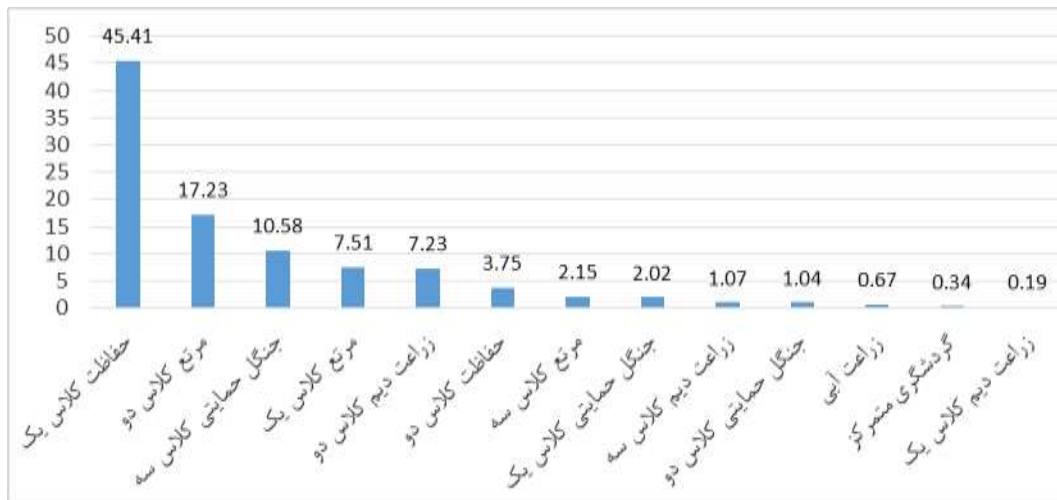
شکل ۳- نقشه آمایش سرزمین روستای مکیدی

یا توسعه فعالیت‌ها در آن نیازمند ملاحظات احتیاط‌آمیز است با استفاده از معیارهای مختلفی صورت گرفت که علاوه بر منابع اکولوژیک برخی از ویژگی‌های مدیریتی و محدودیت‌های مخاطره‌آمیز محیطی نیز در آن تاثیر داشت. ارزیابی ظرفیت بالقوه حفاظت در منطقه نشان داد ۱۰۹۷ هکتار (۴۵/۴ درصد) از وسعت منطقه نیازمند حفاظت درجه یک است. در واقع این مناطق شرایط معرف بودن و حفاظت مدیریت شده را دارند. همچنین ۹۱ هکتار (۳/۷۵ درصد) وسعت منطقه در طبقه دو حفاظت قرار دارد (شکل ۴). این دسته از مناطق در ردیف مناطق آسیب‌پذیر و در شرف ناپایداری قرار دارند و بهتر است توسعه کاربری‌ها و فعالیت‌ها در آن‌ها در اولویت قرار نگیرد.

۱۸۱ هکتار (۷/۵۱ درصد) از مجموع وسعت منطقه، دارای توان بالقوه برای توسعه مرتع درجه یک، ۴۱۶ هکتار (۱۷/۲۳ درصد) مرتع درجه دو و ۵۲ هکتار (۲/۱۵ درصد) مرتع درجه سه است.

۴۹ هکتار (۲/۰۲ درصد) از وسعت منطقه، دارای توان بالقوه برای توسعه جنگل حمایتی کلاس یک، ۲۵ هکتار (۱/۰۴ درصد) جنگل حمایتی کلاس دو و ۲۵۵ هکتار (۱۰/۵۸ درصد) جنگل حمایتی کلاس سه است (شکل ۴). توان‌سنجی گردشگری متمرکز بر اساس منابع اکولوژیک مختلف در یک طبقه گردشگری متمرکز درجه یک صورت گرفت. ۸ هکتار (۰/۳۴ درصد) از وسعت منطقه، از توان اکولوژیک برای توسعه گردشگری متمرکز برخوردار است (شکل ۴).

سنجش عرصه‌هایی از منطقه که غیرقابل توسعه هستند و



شکل ۴- نمودار درصد مساحت کاربری‌های بالقوه در محدوده روستای مکیدی

## بحث

شرایط موجود جمعیت ساکن در روستا عمدتاً از طریق زراعت دیم و دامداری به امرار معاش می‌پردازند و جنگل در خدمت این کاربری‌ها با ارائه زمین برای زراعت و تأمین علوفه دام‌ها است. با در نظر گرفتن اهمیت چرای دایمی دام‌های روستا، می‌توان این وضعیت را با توجه به رعایت اولویت‌ها، وضعیت انسان، دام و جنگل نامید (دهداردرگاهی و مخدوم، ۱۳۸۱). ادامه روند موجود یعنی اگر دامداری و زراعت بدون هیچ اصلاحی هم‌چنان به‌عنوان مشاغل اصلی باقی بماند، با توجه به رشد جمعیت روستا و افزایش نیاز سرانه، تخریب اکوسیستم‌های منطقه به‌ویژه اکوسیستم‌های جنگلی دور از انتظار نیست. از آنجا که شرایط اقتصادی و اجتماعی حاکم بر روستا بیانگر مانوس بودن حرفه دامداری در منطقه است، شاید بتوان با آموزش ساکنین، اجرای برنامه‌های صحیح مدیریتی، روند تخریب را با حفظ تولیدات فعلی کنترل کرد.

بهره‌برداری از سرزمین باید براساس توان آن و با ارزیابی و شناخت توان بالقوه زمین مشخص شود، هر سرزمینی از توان ویژه‌ای برخوردار است که ارزیابی آن می‌تواند بازگوکننده بهترین استفاده از سرزمین باشد. در این میان ارزیابی حفاظتی و حمایتی این عرصه‌ها می‌تواند نقش اساسی را به‌منظور نیل به اهداف مد نظر ایفا کند. در این تحقیق، ارزیابی توان اکولوژیک منطقه با نگرش حفاظت

ارزیابی توان اکولوژیک مطابق برنامه‌های مدیریتی نوین نیازمند تصمیم‌گیری بر اساس روابط متقابل بین متغیرهای مختلف اکولوژیک است. چرا که با شناخت میزان تأثیرپذیری هرکدام از شاخص‌ها و عوامل در روند ارزیابی، تصمیم صحیح و ارزیابی انجام شده، می‌تواند نمود بهتری از توان سرزمین جهت کاربری‌های مختلف باشد (مرادزاده و همکاران، ۱۳۹۰). در پژوهش حاضر به‌منظور برنامه‌ریزی و مکان‌یابی کاربری‌ها با توجه به توان اکولوژیک منطقه، از روش تجزیه و تحلیل سیستمی چند عامله که تعداد زیادی عامل فیزیکی، زیستی و اقتصادی و اجتماعی را در فرآیند ارزیابی به‌کار می‌برد، استفاده شد. در این راستا ضمن مطالعه منابع اکولوژیک (فیزیکی و زیستی) و اقتصادی و اجتماعی تأثیرگذار بر محیط‌زیست، واحدهای همگن محیطی در محدوده شناسایی و نوع کاربری هر واحد با محوریت پایداری اکوسیستم‌ها بر اساس خصوصیات محیطی تعیین گردید. با توجه به شرایط محدوده مورد پژوهش، عوامل پوشش گیاهی و جانوری، درصد شیب، اقلیم و خاک بیشترین تأثیر را در ارزیابی توان منطقه برای کاربری‌های مختلف داشتند.

بررسی وضعیت اکوسیستم‌های جنگلی منطقه و نقش آن در فضای حاکم بر محیط اطراف، حاکی از آن است که در

منطقه را به خود اختصاص داده است. نتایج ارزیابی توان اکولوژیکی برای کاربری زراعت نشان داد که منطقه مورد بررسی همانند محبی و غلامی (۱۳۸۵) در حوضه تیل‌آباد گلستان فاقد توان درجه یک زراعت آبی است که عوامل مؤثر در این را می‌توان فاکتورهای شیب زیاد و پایین بودن دما دانست.

توان منطقه مورد بررسی برای گردشگری خوب ارزیابی شد. این ناحیه با اینکه فاقد تأسیسات زیربنایی و امکانات لازم جهت ارایه به گردشگران است، اما دارای مناظر زیبایی است که توجه هر بازدیدکننده‌ای را جلب می‌کند. با توجه به اینکه منطقه دارای ویژگی‌های زیستگاهی خاص بوده و بهترین زیستگاه خرس قهوه‌ای (پیردره‌سی) در آن قرار دارد بنابراین نقشه‌سازی برای کاربری توریسم گسترده انجام نشد، ولی زونی در مکیدی‌چایی برای گردشگری متمرکز ارزیابی توان شده و هشت هکتار در این محل در نقشه نهایی جانمایی گردید. لازم به ذکر است در محدوده روستای مکیدی از توان بالقوه سرزمین برای کاربری گردشگری استفاده نشده است. همان‌طوری که بیان شد در این ناحیه با وجود طبیعت بسیار زیبا که هر سال از اردیبهشت تا آبان ماه، پذیرای تعداد زیادی گردشگر است، هیچ‌گونه امکانات رفاهی و حفاظتی جهت راهنمایی گردشگران وجود ندارد و هیچ‌گونه برنامه‌ریزی علمی برای مکان‌های گردشگری انجام نشده است تا به صورت پایدار و بدون آسیب به پوشش گیاهی و جانوری از امکانات طبیعی منطقه بهره جست.

در مجموع، وضعیت کلی بیانگر حاکمیت زندگی روستایی مبتنی بر نظام بهره‌برداری سنتی از منابع با توان تجدیدپذیری است. عدم توسعه یافتگی روستا از جنبه گسترش ساختارهای زیربنایی و عدم استفاده از تکنولوژی هم‌گام با طبیعت در بهره‌برداری از منابع سبب شده است تا ساکنین با بهره‌برداری بی‌رویه از زمین به رفع نیازهای خود بپردازند و عدم رعایت میزان بهره‌برداری بیش از توان واقعی زمین، تخریب اراضی را سبب شده است.

و حمایت در عرصه‌های طبیعی و در چارچوب برنامه‌ریزی و آمایش سرزمین انجام شد. برای انجام این تحقیق مدل‌های ارزیابی توان اکولوژیکی ویژه کاربری‌ها تهیه شد که از برخی جهات با مدل‌های مخدوم مورد استفاده برای ارزیابی توان تفاوت دارد. این تفاوت‌ها شامل تعداد طبقات کاربری، تفکیک مدل زراعت و مرتعداری و متغیرهای مورد استفاده در مدل است. در مدل زراعت کلا چهار طبقه، مدل جنگل‌داری سه کلاس آن هم جنگل حمایتی با عنایت به اینکه محدوده در داخل منطقه حفاظت شده قرار دارد در نظر گرفته شد. بر اساس نتایج، مشخص شد که قسمت اعظم سطح منطقه یعنی ۱۱۸۷ هکتار (۴۹/۱۶ درصد) دارای اولویت حفاظتی است و از هر نظر، شاخص برای کاربری حفاظت است. به بیان دیگر در این زون‌ها، تمام برنامه‌ریزی‌ها و دخالت‌ها باید در راستای حفاظت از تنوع گونه‌ای جوامع گیاهی و جانوری باشد. هم‌چنین ۳۲۹ هکتار (۱۳/۶۴ درصد) از منطقه دارای توان برای کاربری جنگل حمایتی است و به‌علت شرایط توپوگرافی خاص، باید با هدف حمایتی مدیریت شود. مهمترین اهداف در مدیریت این عرصه‌ها باید با تمرکز بر حفاظت از آب و خاک و پوشش گیاهی صورت گیرد. (Rezapour Andabili and Alikhah Asl, 2017) در ارزیابی توان اکولوژیکی منطقه حفاظت شده آق‌داغ برای کاربری جنگل‌داری، لایه‌های اطلاعاتی خاک‌شناسی، اقلیم، پوشش گیاهی، شکل‌زمین، هیدرولوژی و کاربری اراضی استفاده کردند و نشان دادند که منطقه برای کلاس‌های ۱، ۲ و ۷ جنگل‌داری به‌دلیل وضعیت بیوفیزیکی فاقد توان است و تنها کلاس‌های ۳، ۴، ۵ و ۶ جنگل‌داری مطابق مدل طراحی شده دارای توان است. این پژوهش تا حدودی مشابه تحقیق حاضر است با این تفاوت که در تحقیق حاضر مناطق با پوشش درختی متراکم به دلیل زیستگاه حیات‌وحش و گونه‌های گیاهی مهم و نیز حفاظت شده بودن منطقه، بیشتر به زون‌های حفاظتی کلاس یک و دو اختصاص یافته است.

بر اساس نتایج، کاربری زراعت (آبی و دیم) کلاس‌های با توان یک، دو و سه (۲۲۱ هکتار (۹/۱۶ درصد) از وسعت

**تشکر و قدردانی**

از همکاری‌های آقای صابر سرهنگ‌زاده، دهدار روستای مکیدی که در انجام این پژوهش در بررسی‌های میدانی اینجانب را یاری کردند صمیمانه تشکر و قدردانی می‌شود.

**منابع**

۱. امیری، م. ج.؛ جلالی، س.غ.؛ سلمان ماهینی، ع.؛ حسینی، س. م. و آذری دهکردی، ف.، ۱۳۸۸. ارزیابی توان اکولوژیک جنگل‌های حوضه‌های آبخیز دو هزار و سه هزار شمال ایران با استفاده از GIS. محیط‌شناسی. دوره ۳۵، شماره ۲، صفحات ۳۳ تا ۴۴.
۲. اونق، م. و میرکریمی، ح.، ۱۳۸۲. مدل ارزیابی انطباق زیست‌محیطی کاربری‌های فعلی و آتی استان گلستان. علوم کشاورزی و منابع طبیعی. دوره ۱۰، شماره ۳، صفحات ۳ تا ۱۷.
۳. بابایی کفاکی، س.، ۱۳۸۵. ارزیابی زیست‌محیطی جنگل به‌منظور طبقه‌بندی اراضی جنگلی با استفاده از GIS (مطالعه موردی: حوزه آبخیز کاظم‌رود جنگل‌های شمال کشور)، علوم کشاورزی. دوره ۱۲، شماره ۱، صفحات ۶۷ تا ۸۰.
۴. بیات، ب.، متکان، ع.ا.، رحمانی، ب. و عربی، ب.، ۱۳۹۰. برنامه‌ریزی جامع کاربری اراضی و آمایش سرزمین در حوضه‌های آبریز شهری با استفاده از GIS - مطالعه موردی: حوضه آبریز ماهیدشت. جغرافیایی آمایش محیط. شماره ۱۳، صفحات ۱۱۹ تا ۱۳۵.
۵. پرورش، ح.؛ دهقانی، م. ونوحه‌گر، ا.، ۱۳۸۹. مقایسه روش آمایش فیزیکی (ژئومرفولوژی) و روش آمایش سرزمین جهت ارزیابی توان اکولوژیکی حوزه آبخیز نساء در استان هرمزگان. آمایش سرزمین. دوره ۲، شماره ۲، صفحات ۲۷ تا ۵۰.
۶. حاتمی‌نژاد، ح.؛ رجایی، س.ع.؛ سالاروندیان، ف. و تیموری، ا.، ۱۳۹۲. ارزیابی تناسب کاربری اراضی از طریق مدل توان اکولوژیک در استان
۷. جهانی، ع.؛ مخدوم‌فرخنده، م.؛ فقهی، ج. و اعتماد، ن.، ۱۳۹۰. آمایش اراضی جهت مدیریت جنگل برای استفاده چندمنظوره (برداشت چوب، اکوتوریسم و حمایت) (مطالعه موردی: بخش پاتم جنگل خیرود). آمایش سرزمین. دوره ۳، شماره ۵، صفحات ۳۳ تا ۴۹.
۸. دهداردرگاهی، م. و مخدوم، م.، ۱۳۸۱. زون‌بندی پارک ملی گلستان. محیط‌شناسی. شماره ۲۹، صفحات ۷۱ تا ۷۷.
۹. سرهنگ‌زاده، ج.، ۱۳۹۸. مدل‌سازی مطلوبیت رویشگاه آردوج (*Juniperus foetidissima* Willd) در ذخیره‌گاه زیست‌کره ارسباران. پژوهش و توسعه جنگل. دوره ۵، شماره ۱، صفحات ۹۳ تا ۱۱۲.
۱۰. فرج زاده، م. و کرمی، ج.، ۱۳۸۱. برنامه‌ریزی کاربری اراضی با استفاده از سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی. پژوهش‌های جغرافیایی. شماره ۴۷، صفحات ۸۱ تا ۹۵.
۱۱. قنبری، س.؛ سفیدی، ک. و فتحی‌زاده، ا.، ۱۳۹۸. تحلیل کمی ترکیب و ساختار توده‌های جنگلی سرخدار (*Taxus baccata* L.) در وضعیت‌های حفاظتی متفاوت جنگل‌های ارسباران. پژوهش‌های علوم و فناوری چوب و جنگل. دوره ۲۶، شماره ۲، صفحات ۳۱ تا ۴۹.
۱۲. عبیات، م.؛ عطارروشن، س. و اورک، ن.، ۱۳۹۸. ارزیابی توان اکولوژیک حوضه آبخیز شهری جهت کاربری جنگل‌داری با مدل مخدوم و روش AHP. اکوبیولوژی تالاب. دوره ۱۱، شماره ۴، صفحات ۵ تا ۱۸.
۱۳. محبی، ر. و غلامی، و.، ۱۳۸۵. آمایش سرزمین با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) مطالعه موردی: حوضه آبخیز تیل‌آباد گلستان. همایش خاک، محیط‌زیست و توسعه پایدار، کرج.
۱۴. مخدوم، م.، ۱۳۸۹. شالوده آمایش سرزمین. چاپ هشتم، انتشارات دانشگاه تهران.

22. **Karami, O.; Nasr, S.M.; Jalilvand, H. and Miryaeghubzadah, M.H., 2015.** Study and assessment of spatial and ecological capabilities of Babolrood watershed, using GIS. *Journal of planning*. Vol. 12, pp: 51-70.
23. **Masoudi, M.; Jokar, P. and Sadeghi, M., 2017.** Land use planning using a quantitative model and geographic Information System (GIS) in Darab County, Iran. *Journal of Materials and Environmental Sciences*. Vol. 8, No. 8, pp: 2975-2985.
24. **Mu, Y., 2006.** Developing a Suitability Index for Residential Land Use: A case study in Dianchi Drainage Area. A thesis requirement for the degree of Master of Environmental Studies in Geography, University of Waterloo, Ontario, Canada. 116 p.
25. **Prato, G., 2007.** Evaluating land use plans under uncertainty. *Land Use Policy*. Vol. 24, pp: 165-174.
26. **Ramakrishna, N., 2003.** Production system planning for natural resource conservation in a micro watershed. *Electronic green Journal*. Vol. 18, pp: 1-10.
27. **RezapourAndabili, N. and Alikhah Asl, M., 2017.** Evaluation of ecological potential of AqDagh Protected Area for forestry uses. *Journal of Geographical Data (SEPEHR)*. Vol. 26, No. 102, pp: 205-216.
28. **Rossister, D.G., 1996.** A theoretical framework for land evaluation. *Geoderma*. Vol. 72, pp: 165-202.
29. **Zabihi, H., Ahmad, A.; Vogeler, I.; Said, M.N.; Golmohammadi, M.; Golein, B. and Nilashi, M., 2015.** Land suitability procedure for sustainable citrus planning using the application of the analytical network process approach and GIS. *Computers and Electronics in Agriculture*. Vol. 117, pp: 1114-126.
۱۵. مرکز آمار ایران، ۱۳۹۶. سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۹۵.
۱۶. مسعودی، م. و جوکار، پ.، ۱۳۹۵. ارائه مدل پیشنهادی EMOLUP به منظور بررسی توان‌های اکولوژیک کاربری‌های مختلف (مطالعه موردی: شهرستان چهرم). *علوم محیطی*. دوره ۱۴، شماره ۱، صفحات ۵۱ تا ۶۸.
۱۷. میرداودی، ح.ر.; زاهدی‌پور، ح.; مرادی، ح.ر. و گودرزی، غ. ر.، ۱۳۸۷. بررسی و تعیین توان اکولوژیک استان مرکزی از نظر کشاورزی و مرتع‌داری با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) تحقیقات مرتع و بیابان ایران. دوره ۱۵، شماره ۲، صفحات ۲۴۲ تا ۲۵۵.
۱۸. نجفی‌فر، ع.، ۱۳۹۰. نقش آمایش سرزمین در مدیریت بهینه جنگل‌های زاگرس (مطالعه موردی: حوضه سراب دره‌شهر، استان ایلام). *تحقیقات جنگل و صنوبر ایران*. دوره ۱۹، شماره ۴، صفحات ۵۱۰ تا ۵۲۲.
۱۹. نصیری، و.; روکی، ع.; اعتماد، و. و مهرجو، س.، ۱۳۹۵. ارزیابی توان اکولوژیک برای برنامه‌ریزی حفاظتی و حمایتی جنگل (جنگل گرازبن، خیرودکنار). *پژوهش و توسعه جنگل* دوره ۲، شماره ۴، صفحات ۳۰۱ تا ۳۱۳.
20. **Hopkins, L., 1977.** Methods for generating land suitability maps: A comparative evaluation. *Journal for American Institute of Planners*. Vol. 34, pp: 19-29.
21. **Karami, O.; Nasr, S.M.; Jalilvand, H. and Miryaeghubzadah, M.H., 2015.** Determination of Babolrood basin capability for various land uses using multi criteria decision making methods. *Journal of Watershed Management Research*. Vol. 6, No. 11, pp: 171-181.

## Application Zonitation Based on Ecological Capacity for Area Management in Makidi

J. Sarhangzadeh <sup>1\*</sup>, P. Parivar <sup>1</sup>

1 \* - Departement of Environment, Yazd University, Yazd, Iran.

### Abstract

Nowadays because of various factors, including inappropriate land use, and indiscriminate exploitation of water resources, soil and vegetation, wide areas of the country were exposed to destruction of lands and desertification. Therefore land use planning based on its ecological capability has a significant role in environmental management and in preventing environmental degradation in the direction of sustainable development. In this study, land use planning for Makidi village (2415 ha) in south of Arasbaran protected area has been conducted. The main objectives of the plan were to promote sustainable use, to increase living conditions, and enhance environmental conservation in the region. First, ecological and socio-economic resources were surveyed and mapped (scale 1:10000). Then data analysis and integration with system analysis approach were performed. As a result, 1571 micro-ecosystems were mapped. Ecological capability of mapping unit was evaluated for aquatic cultivation, dry farming, range management, forestry, ecotourism and conservation with the aid of specified ecological models. Finally with coordination of socioeconomic data and ecological capability of mapping unit, priority of land uses was established. At the end, map of land use planning for Makidi area was depicted for management purposes. The results show that %0.67 of allocated land use is suitable for irrigation farming, %8.49 for dry farming, %26.89 for range management, %13.64 for protected forestry, %0.34 for intensive ecotourism and finally %49.15 for conservation.

**Key words:** Conservation, GIS, Land Use Planning, Makidi