

## ارزیابی اکوتوریسم در جنگل‌های اطراف تالاب زریبار با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS)

آرمان رشیدی\*<sup>۱</sup>، مجید مخدوم<sup>۲</sup>، جهانگیر فقهی<sup>۳</sup>، مرتضی شریفی<sup>۴</sup>

۱ دانش آموخته کارشناسی ارشد جنگلداری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

۲ استاد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

۳ دانشیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

۴ عضو شورای عالی جنگل و مدرس دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

(تاریخ دریافت: ۱۳۸۸/۱۱/۲۵؛ تاریخ تصویب: ۱۳۸۹/۱۰/۲۷)

### چکیده

بارزترین و ارزشمندترین اکوسیستم تالابی در استان کردستان دریاچه زریبار است که در نزدیکی شهرستان مریوان قرار داشته و با بخشی از جنگل‌های زاگرس شمالی که متعلق به هات اسپات جهانی ایران و آناتولی است احاطه شده است. هدف اصلی انجام این پژوهش ارزیابی توان جنگل‌های اطراف تالاب زریبار برای کاربری اکوتوریسم به منظور تعدیل فشار تفرجی در اکوسیستم شکننده تالاب و هدایت بخشی از این فشار به سمت جنگل است. در این بررسی پس از شناسایی منابع اکولوژیکی (پایدار و ناپایدار) تجزیه و تحلیل و جمع‌بندی منابع صورت گرفت. با مینا قرار دادن اصول دستی نقشه‌سازی یگان‌های محیط‌زیستی و استفاده از روش سیستمی رایج در ایران در محیط نرم‌افزار (ArcGIS9.2) لایه‌های اطلاعاتی با هم تلفیق شدند و در نهایت ۱۵۱ یگان محیط‌زیستی تفکیک و نقشه‌سازی شد. سپس با استفاده از مدل‌های ویژه طراحی شده برای اکوتوریسم جنگل‌های منطقه، ارزیابی توان اکولوژیکی برای اکوتوریسم متمرکز با سه طبقه توان و اکوتوریسم گسترده با دو طبقه توان در منطقه انجام شد. در مرحله بعد با شناسایی منابع اجتماعی-اقتصادی و تجزیه و تحلیل این داده‌ها، نقشه‌سازی و طبقه‌بندی شاخص‌های مهمی چون کاربری فعلی اراضی، درآمد حاصل از کاربری‌ها، ساختارهای زیربنایی، نرخ بیکاری و پراکنش دام انجام گرفت و نیازهای اجتماعی-اقتصادی دو دهستان موجود در محدوده مطالعاتی بررسی و به منظور اتخاذ تصمیم نهایی با توان اکولوژیکی منطقه تلفیق شد. در نتیجه از کل مساحت منطقه (۸۲۳۶/۵۰ هکتار) ۱۰/۸۴ درصد به تفرج متمرکز طبقه ۲ (۸۹۲/۶۹ هکتار)، ۱۲/۳۲ درصد به تفرج متمرکز طبقه ۳ (۱۰۱۵/۰۱ هکتار)، ۱۰/۵۶ درصد به تفرج گسترده طبقه ۱ (۸۶۹/۶۴ هکتار) و ۰/۸۱ درصد برای تفرج گسترده طبقه ۲ (۶۶/۵۷ هکتار) تعلق گرفت.

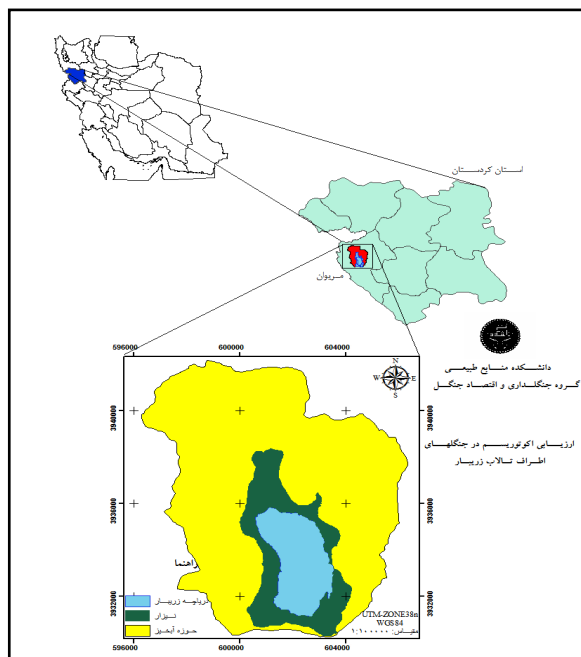
**کلید واژه‌ها:** اکوتوریسم، ارزیابی توان اکولوژیکی، جنگل‌های اطراف تالاب زریبار، سامانه اطلاعات جغرافیایی.

## سرآغاز

پیرمحمدی (۱۳۸۶)، در ارزیابی توان اکولوژیکی اکوتوریسم سامان عرفی چم حاجی جنگل کاکارضا (در استان لرستان) به این نتیجه رسید که ارتفاع از سطح دریا، تقاضای تفرجی و کاربری فعلی اراضی، عوامل کلیدی مؤثر در فرایند ارزیابی منطقه برای کاربری اکوتوریسم بوده‌اند و در نهایت کاربری فعلی اراضی مهم‌ترین عامل بوده است. عبدوسلام و همکاران (۲۰۰۰) در طراحی اکوتوریسم در جنگل‌های مانگرو در سانداربانس با استفاده از (GIS)، تصاویر ماهواره‌ای لندست (TM) و فناوری اطلاعات (IT) اکوتوریسم را ابزار مناسبی برای کمک به پایداری در ذخایر جنگلی و همچنین حفاظت از این میراث جهانی یونسکو می‌دانند. تی و کابانان (۲۰۰۷) با ارزیابی پایه‌ای توان فیزیکی و اجتماعی - اقتصادی جنوب پولاتونگی برای استفاده جهانگردی به این نتیجه رسیدند که هرچند این منطقه دارای کیفیت‌های طبیعی است که برای اکوتوریسم جذاب است اما حمایت‌های مالی و بنیادی باید دسترسی به امکانات را فراهم کند و چشم‌اندازهای جهانگردی پایدار آینده را افزایش دهد. اکوتوریسم به‌طور عام عبارت است از بازدید از هر منطقه ویژه جهانگردی با هدف مطالعه و لذت‌جویی که منطقه می‌تواند طبیعی، اجتماعی، یا فرهنگی باشد. سبک زندگی مردم محلی، مناظر طبیعی، آثار باستانی و تاریخی، منابع عمده اکوتوریسم محسوب می‌شوند. فعالیت‌های اکوتوریستی منوط به آگاهی و احساس مسئولیت برای حفظ سیستم اکولوژیکی مجاز خواهد بود (شریفی، ۱۳۸۵). به این ترتیب سؤالاتی که در این تحقیق مطرح است به قرار زیر است: وضعیت فعلی جهانگردی در منطقه و ارتباط آن با نیروی اکوتوریسم چگونه است؟ آیا پراکنش جهانگردی فعلی با نیروی منطقه همخوانی دارد؟ آیا این امکان وجود دارد که از نیروهای اکوتوریستی جنگل‌های اطراف تالاب زریبار به‌منظور تعدیل فشار تفرجی بر روی تالاب زریبار استفاده کرد؟ با توجه به سؤالات مطرح شده اهداف زیر در این مطالعه مطرح است:

- ارزیابی توان جنگل‌های اطراف تالاب زریبار برای کاربری اکوتوریسم گسترده و متمرکز به‌منظور تعدیل فشار تفرجی در اکوسیستم شکننده تالاب زریبار و هدایت بخشی از فشار مذکور به سمت جنگل.
- حرکت در راستای سیاست حفاظت طبیعی با توجه به آثار اکوتوریسم به‌عنوان نوعی از کاربری که ضمن تحمیل کمترین خسارت به محیط‌زیست، موجب افزایش درآمد مردم

دریاچه زریبار بارزترین و ارزشمندترین اکوسیستم تالابی در استان کردستان است که در نزدیکی شهرستان مریوان واقع شده و با بخشی از جنگل‌های زاگرس شمالی که متعلق به هات اسپات جهانی ایران و آناتولی است احاطه شده است. این بخش از جنگل‌های زاگرس شمالی نه فقط از نظر حفاظت آب و خاک، جلوگیری از فرسایش و ایجاد آب و هوای مناسب دارای ارزش‌های بالایی هستند بلکه به علت وجود جاذبه آبی دریاچه زریبار و نزدیکی به مرز باشماق مریوان از نظر اکوتوریسم نیز بسیار چشمگیرند. در سال‌های اخیر دریاچه آب شیرین زریبار را جمعی از کارشناسان محیط‌زیست به‌عنوان تالابی بین‌المللی مطرح کرده‌اند و جای خالی آن در فهرست کنوانسیون تالاب‌های رامسر مورد توجه قرار گرفته است. بررسی‌ها نشان داده است که زریبار تمامی ویژگی‌های تالاب بین‌المللی را دارد (بالیده، ۱۳۸۵). به‌وجود آوردن چنین دیدگاهی در بین طرفداران حفاظت از محیط‌زیست توجه آنها را به حفاظت هر چه بهتر از این اکوسیستم و جلوگیری از هرگونه اقدامات شتابزده (اقدام به ایجاد شهرک صنعتی در اطراف زریبار) سوق داد که منطقه را به منزله زیستگاه حفاظتی - توریستی معرفی کرده‌اند. استفاده جهانگردی از جنگل‌های منطقه راهکاری مناسب برای حفاظت از آنها است، چرا که مسئله تفرج در ارتباط با جنگل با حفاظت در آمیخته و با توجه به ویژگی‌های هر منطقه وضعیت خاصی به خود می‌گیرد (شریفی، ۱۳۶۸). اکنون که تفکر حفاظت از دریاچه زریبار به‌عنوان تالابی بین‌المللی در بین روشنفکران به‌وجود آمده است و منطقه به لحاظ جهانگردی اهمیت خاصی دارد، بی‌توجهی به جنگل‌های اطراف آن خطر بزرگی است که پیامدهای جبران‌ناپذیری را به بار خواهد آورد. برای حفاظت از جنگل‌های اطراف تالاب زریبار فواید و کارکرد آنها باید توجیه شود. با توجه به این نکته که از نظر اکولوژیکی کاربری اکوتوریسم بعد از حفاظت کمترین آسیب را به محیط وارد می‌کند (دهدار درگاهی، ۱۳۷۷) استفاده تفرجی از این جنگل‌ها توجیه مناسبی برای استفاده و حفاظت از آن است. برای این مقصود باید بررسی شود که در کجا این امکان را می‌توان فراهم کرد؟ دهدار درگاهی (۱۳۷۷)، در آمایش سرزمین حوزه‌های جنگلی ارسباران به دلیل وضعیت خاص اکولوژیکی منطقه در پایان پروژه - کار، ۳۰/۰۹ درصد از منطقه را به حفاظت، ۲۸/۴۷ درصد را به اکوتوریسم گسترده و ۰/۰۱ درصد را به اکوتوریسم متمرکز اختصاص داد.



شکل (۱): منطقه مورد مطالعه

نقشه توپوگرافی و محدود کردن دقیق حوزه آبخیز در نرم‌افزار (PhotoshopCS) امکان‌پذیر شد. در محیط این نرم‌افزار، در جایی که امتداد خطوط توپوگرافی به خاطر وجود محدوده‌های نظامی، جاده، یا عوامل دیگر از بین رفته بود مجدداً ترسیم انجام شد و به محیط نرم‌افزار (ILWIS3.3) برای زمین مرجع و رقومی کردن انتقال داده شد. پس از این مرحله، لایه‌برداری از محدوده حوزه آبخیز، داغ آب و دریاچه با فرمت مناسب مجموعه نرم‌افزار (ArcGIS9.2) تهیه شد. برای حفظ هماهنگی مکانی بین نقشه‌ها، سیستم تصویر (UTM) با مبنای (WGS84) مربوط به (ZONE38n) برای تمامی نقشه‌ها مورد استفاده قرار گرفت.

### نقشه‌سازی یگان‌های محیط‌زیستی و ارزیابی اکوتوریسم در جنگل‌های اطراف تالاب زریبار

روش ارزیابی استفاده شده در این تحقیق براساس آخرین روش‌های معمول در ایران، یعنی روش تجزیه و تحلیل سیستمی است. به‌طور کلی در این روش باید ابتدا به شناسایی منابع اکولوژیکی و منابع اجتماعی-اقتصادی و سپس به تفسیر و جمع‌بندی داده‌ها و ایجاد واحد، یا یگان نقشه‌سازی پرداخت. بعد از این مرحله با در نظر گرفتن منابع شناسایی شده، مدل ویژه منطقه با توجه به مدل کلی اکوتوریسم ایران (مخدوم و همکاران، ۱۳۸۳) تهیه می‌شود و در نهایت ارزیابی توان

محلی، بهبود وضعیت اقتصادی و ایجاد فرصت تبادل فرهنگی می‌شود.

### مواد و روش‌ها منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه، حوزه آبخیز تالاب زریبار در نزدیکی شهرستان مریوان است که بین طول شرقی ۴۶ درجه و ۳ دقیقه تا ۴۶ درجه و ۱۰ دقیقه و عرض شمالی ۳۵ درجه و ۳۰ دقیقه تا ۳۵ درجه و ۳۷ دقیقه واقع شده است. این حوزه قسمتی از دو دهستان خاو و میرآباد و زریبار است، به‌طوری‌که ۷ روستا به نام‌های برده رشه (مرکز یگانه دهستان بخش خاو و میرآباد)، کانی میران، سیف سفلی، محمده، ینگچه، کانی سپیکه و پیرصفا در بخش شمالی حوزه یعنی دهستان خاو و میرآباد قرار گرفته و سه روستای کولان، کانی سانان و دره تفی در بخش جنوبی حوزه یعنی دهستان زریبار واقع شده‌اند. ساکنان این منطقه کرد زبان و پیرو دین اسلام هستند. شغل اصلی مردم این منطقه کشاورزی و دامداری است و عده‌ای نیز در اطراف تالاب زریبار به ماهیگیری مشغول‌اند. البته به‌دلیل نزدیکی به مرز باشماق (مرز ایران و عراق) عده زیادی از مردم، بخصوص در سال‌های اخیر به قاچاق روی آورده‌اند. مساحت حوزه آبخیز مورد مطالعه، ۸۲۳۶/۵ هکتار است که از این میزان، ۱۱۲۲/۸۳ هکتار به پوشش گیاهی اطراف دریاچه و ۸۶۰/۲۵ هکتار به پهنه آبی تالاب اختصاص دارد. ارتفاع متوسط حوزه از سطح آب‌های آزاد ۱۳۷۵ متر است. تالاب زریبار که یگانه دریاچه طبیعی در قلب ارتفاعات زاگرسی استان کردستان است در محدوده مطالعاتی واقع شده است. این تالاب که از نظر کنترل سیل و نگهداری کیفیت آب نقش مهمی در منطقه ایفا می‌کند از جبهه‌های غرب، شرق و شمال با ارتفاعات پوشیده از جنگل احاطه شده است (شکل ۱).

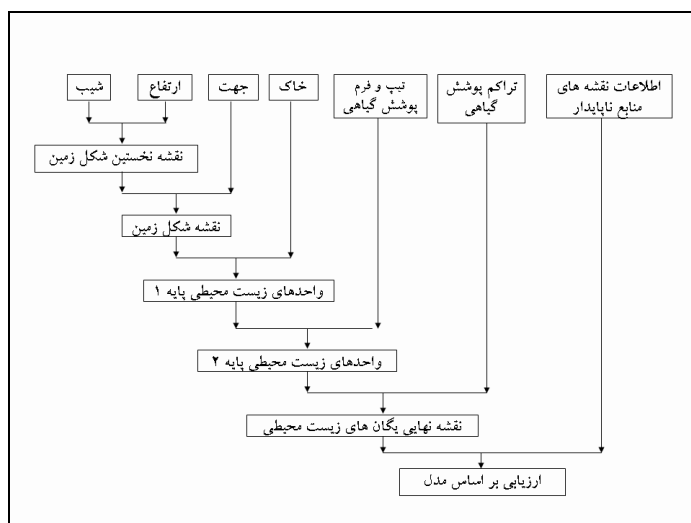
### روش پژوهش

#### تعیین محدوده حوزه آبخیز

برای تعیین محدوده حوزه آبخیز تالاب زریبار از نقشه توپوگرافی اسکن شده ۱:۵۰۰۰۰ سازمان جغرافیایی ارتش تهیه شده از شرکت پویاب و همچنین تصاویر سه بعدی مربوط به نرم‌افزار (Google Earth) استفاده شد. از آنجایی‌که تصاویر این نرم‌افزار قادر به نمایش اعداد ارتفاعی بودند تطبیق آن با

یکسان و دارای توان برای هر طبقه، نقشه زون‌بندی منطقه را فراهم کرد. در مطالعه حاضر به منظور نقشه‌سازی یگان‌های محیط‌زیستی در نرم‌افزار (ArcGIS9.2)، فرایند زیر به صورت گام به گام طی شده است و برای تفهیم بهتر، این مراحل به صورت روندنما در شکل ۲ نشان داده شده است:

اکولوژیک منطقه با لحاظ مدل طراحی شده برای کاربری مورد نظر انجام می‌گیرد. در این مطالعه، مقایسه واحدهای همگن محیط‌زیستی با مدل ویژه توان اکولوژیکی اکوتوریسم جنگل‌های اطراف تالاب زریبار صورت گرفت و درجه رضامندی این واحدها برای سه طبقه توان اکوتوریسم متمرکز و دو طبقه توان اکوتوریسم گسترده انجام گرفت. جمع‌بندی واحدهای همگن



شکل (۲): روندنما (فلوچارت) تحقیق

مرحله ۲ و ۵ تا رسیدن به یگان محیط‌زیستی پایه ۱. روی هم‌گذاری نقشه طبقات درصد شیب و نقشه طبقات ارتفاع از سطح دریا (نقشه نخستین شکل زمین) کدگذاری فصول مشترک پهنه‌بندی شده با فرمول مخدوم ۶۶ و اضافه کردن ستون جدید به جدول توصیفی لایه نخستین شکل زمین

۷. روی هم‌گذاری نقشه یگان محیط‌زیستی پایه ۱ با نقشه پردازش شده تیپ و فرم پوشش گیاهی و انجام عملیات مشابه مرحله ۲ و ۵ تا رسیدن به نقشه واحدهای محیط‌زیستی پایه ۲.

۸. روی هم‌گذاری نقشه واحدهای محیط‌زیستی پایه ۲ با نقشه تراکم پوشش گیاهی و تکرار مراحل ۲ و ۵ به دست آوردن نقشه نهایی یگان‌های محیط‌زیستی.

تا این گام، پهنه‌بندی برای دستیابی به نقشه یگان‌های محیط‌زیستی که در واقع هر یک از آنها شامل گروه‌های منظم از ساختارهای مشابه و همگن داده‌ها هستند به سرانجام می‌رسد. از این پس در عمل روی هم‌گذاری دیگر پهنه‌بندی برای نقشه‌سازی انجام نمی‌گیرد و فقط اطلاعات سایر نقشه‌ها (مانند منابع ناپایدار) وارد جدول یگان‌های محیط‌زیستی می‌شوند. پس از مراحل پیش گفته جدول یگان‌های محیط‌زیستی برای استفاده از مدل اکوتوریسم جنگل‌های اطراف تالاب زریبار آماده شد و ارزیابی توان منطقه برای کاربری اکوتوریسم متمرکز و گسترده صورت پذیرفت. سپس برحسب نیاز اجتماعی-اقتصادی انسان

۱. روی هم‌گذاری نقشه طبقات درصد شیب و نقشه طبقات ارتفاع از سطح دریا (نقشه نخستین شکل زمین)

۲. کدگذاری فصول مشترک پهنه‌بندی شده با فرمول مخدوم ۶۶ و اضافه کردن ستون جدید به جدول توصیفی لایه نخستین شکل زمین

۳. روی هم‌گذاری نقشه نخستین شکل زمین با نقشه جهات جغرافیایی و ایجاد نقشه یگان‌های شکل زمین

۴. اضافه کردن ستون جدید به لایه ایجاد شده در مرحله سوم و کدگذاری یگان‌های حاصل شده

۵. ادغام واحدهای کمتر از ۵ هکتار تا شیب ۱۵٪ و واحدهای کمتر از ۲۵ هکتار در شیب‌های بالاتر از ۱۵٪ و ایجاد نقشه یگان‌های شکل زمین نهایی (با اتمام این مرحله که به وجود آورنده اکوسیستم کلان است، یگان‌های ایجاد شده تا شیب ۱۵٪ دارای مساحتی بیش از ۵ هکتار بوده و واحدهایی که در شیب بالاتر از ۱۵٪ قرار دارند مساحتی بیش از ۲۵ هکتار دارند).

۶. روی هم‌گذاری نقشه یگان‌های شکل زمین نهایی (پس از عملیات ادغام) با نقشه خاک پردازش شده و تکرار عملیات

یکسان آن در ارزیابی، صورت نگرفت.

$$Eti1 = Pte(1,2) + pf(1,2) + ps1(1,2) + ps2(1,2) + pdr(1) + pg(1) + pd(1,2) + phg(1) + S_0(1) + A_0(2,3) + Wt(2,3) + Vg0(1,2,3) + Ff(1,2) + Ha(2,3)$$

$$Eti2 = Pte(1,2,3,4) + pf(1,2,3) + ps1(1,2,3) + ps2(1,2,3) + pdr(1,2) + pg(1,2) + pd(1,2,3,4) + phg(1,2) + S_0(1,2) + A_0(2,3) + Wt(2,3,4) + Vg0(1,2,3) + Ff(1,2,3) + Ha(2,3,4)$$

$$Eti3 = Pte(1,2,3,4) + pf(1,2,3) + ps1(1,2,3) + ps2(1,2,3) + pdr(1,2) + pg(1,2) + pd(1,2,3,4) + phg(1,2) + S_0(1,2) + A_0(1,4,5) + Wt(1,2,3) + Vg0(1,2,3) + Ff(1,2,3) + Ha(2,3,4)$$

$$Ete1 = S_0(1,2,3) + Ff(1,2,3) + Ha(2,3,4)$$

$$Ete2 = S_0(1,2,3,4) + Ff(1,2,3) + Ha(2,3,4)$$

#### یافته‌ها

یافته‌های این بررسی شامل نتایج مربوط به شناسایی منابع اکولوژیکی (نقشه‌های شیب، جهت، ارتفاع، واحدهای مقدماتی و نهایی شکل زمین، خاک‌شناسی، نقشه تیپ، فرم و تراکم پوشش گیاهی، نقشه واحدهای محیط‌زیستی پایه یک و پایه دو، نقشه نهایی یگان‌های محیط‌زیستی، اقلیم، گرایش زیستگاه‌ها، هیدرولوژی و منابع تأمین‌کننده آب آشامیدنی و کیفیت آن) و بررسی وضعیت اجتماعی-اقتصادی (نقشه کاربری فعلی اراضی، درآمد حاصل از کاربری‌ها، خدمات زیربنایی و سایر شاخص‌های اجتماعی-اقتصادی حاصل از پردازش‌های جدولی که نمونه‌ای از این نقشه‌ها در شکل‌های ۳ و ۴ به نمایش گذاشته شده است) بوده که در نهایت منجر به تکمیل جدول ویژگی‌های واحدهای محیط‌زیستی می‌شود و تصمیم‌گیری برای کاربری اکوتوریسم بر مبنای آن صورت می‌گیرد. بخشی از این جدول در جدول (۱) ذکر شده است.

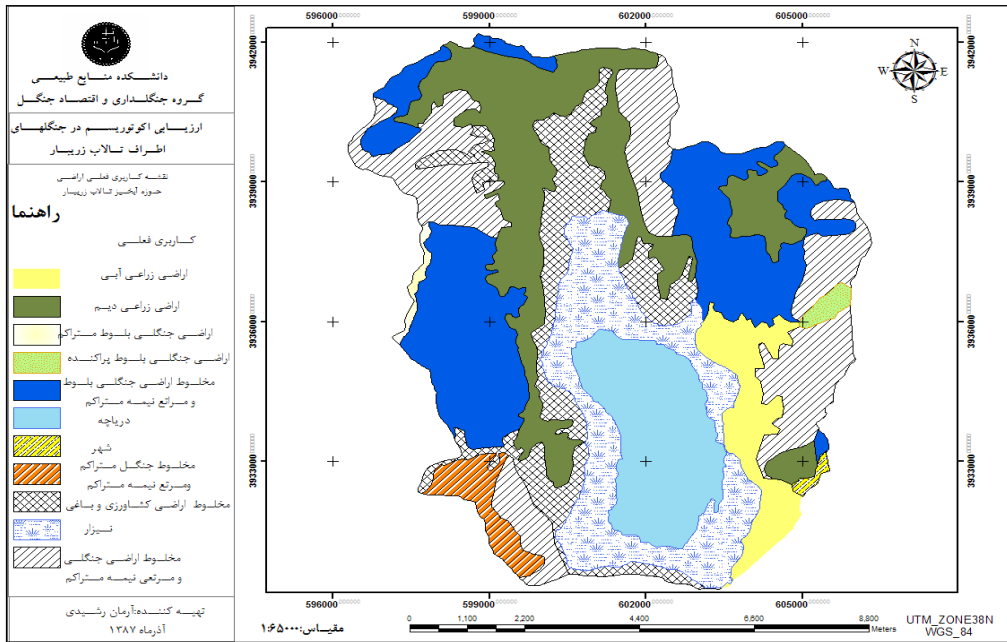
ساکن در سرزمین مناطق حفاظتی و مناسب برای اکوتوریسم تعیین شد. شایان ذکر است که داده‌های حاصل از مطالعات اقتصادی و اجتماعی مبین شرایط حاکم بر روابط انسانی و فعالیت‌های او در سرزمین هستند از بین مشخصه‌های مختلف به‌دست آمده، ۵ عامل شامل نیروی انسانی (جمعیت)، منابع مالی (درآمد)، فناوری (ساختارهای زیربنایی)، تعداد دام و کاربری فعلی اراضی از مهم‌ترین شاخص‌های توسعه، یا عدم توسعه یافتگی در منطقه‌ای به شمار رفته و از آنها به‌منزله براینند اطلاعات اجتماعی-اقتصادی یاد می‌شود (دهدار درگاهی، ۱۳۷۷). با جمع‌بندی اطلاعات اجتماعی-اقتصادی روستاها نقشه‌های درآمد حاصل از کاربری‌ها، پراکنش دام، جمعیت، ساختارهای زیربنایی و سایر شاخص‌های اجتماعی-اقتصادی حاصل از پردازش‌های جدولی تهیه شد و با وارد کردن اطلاعات مربوط در جدول یگان‌های محیط‌زیستی در تصمیم‌گیری و ارزیابی نهایی مورد استفاده قرار گرفت.

#### مدل ویژه اکولوژیکی اکوتوریسم جنگل‌های اطراف تالاب زریبار

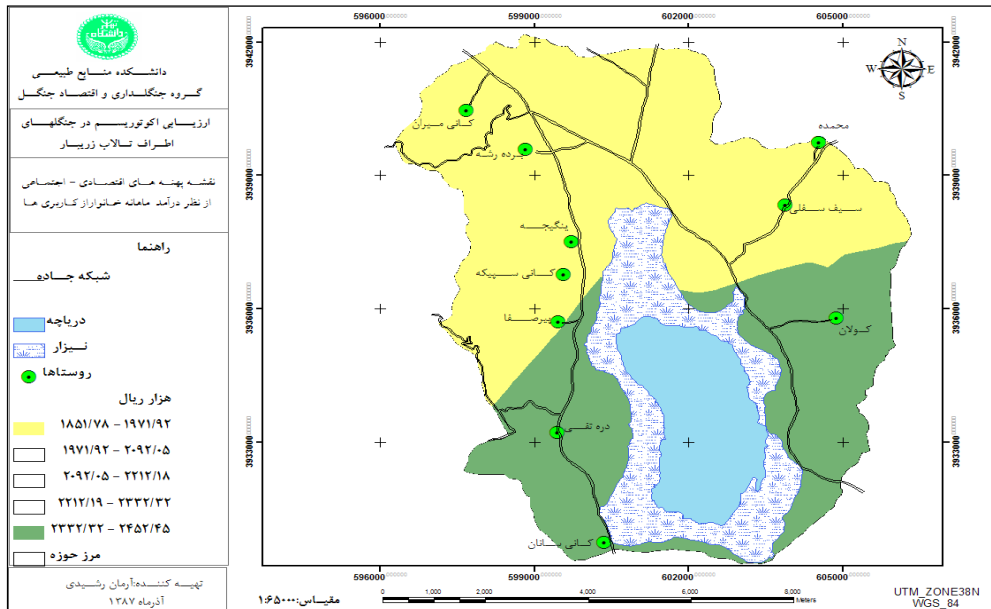
همان‌طور که از عنوان این بخش و تحقیق حاضر مشخص است مدل‌های ویژه تصمیم‌گیری برای اکوتوریسم متمرکز طبقه یک Eti1، طبقه دو Eti2 و طبقه سه Eti3 در پهنه‌هایی از جنگل‌های اطراف تالاب زریبار امکان پذیرند، چنانچه ویژگی‌های اکولوژیکی آنها مطابق مدل ارائه شده در زیر باشند. همچنین اکوتوریسم گسترده طبقه یک Ete1 و طبقه دو Ete2 طبق مدل‌های ارائه شده ارزیابی و تصمیم‌گیری شدند. علائم مشخصه‌های اکولوژیکی استفاده شده در طبقات مختلف مدل ارزیابی توان اکولوژیکی عبارتند از Pte (بافت خاک)، pf (حاصلخیزی خاک)، ps1 (تحول یافتگی خاک)، ps2 (سنگریزه‌های خاک)، pdr (زهکشی خاک)، pg (دانه‌بندی خاک)، pd (عمق خاک)، phg (گروه‌های هیدرولوژیک خاک)، S0 (شیب به درصد)، A0 (جهت)، Wt (سطح آب زیرزمینی به متر)، Vg0 (تیپ جنگل)، Ff (فرم جنگل)، Ha (گرایش زیستگاه‌ها)؛ همچنین با توجه به مدل مخدوم، منطقه به لحاظ مشخصه‌هایی چون رطوبت نسبی، سرعت باد و تعداد روزهای آفتابی در ماه برای اکوتوریسم متمرکز و گسترده طبقه ۱ مناسب است، بنابراین نقشه‌سازی از مشخصه‌های یاد شده به علت نقش

جدول (۱): بخشی از جدول ویژگی‌های واحدهای محیط‌زیستی

ردیف	کد پگان زیست محیطی	طبقه ارتفاع	طبقه شیب	طبقه جهت جغرافیایی	سرانه آب	طبقه سطح آب زیرزمینی	واحد خاک پردازش شده	نوع جنگل	فرم جنگل	درصد تاج پوشش	مساحت به هکتار	توان اکوتوریسم متمرکز	توان اکوتوریسم گسترده
۱	۱۴۸	۱	۱	۱	۰	۲	V.S	غیر جنگلی	غیر جنگلی	غیر جنگلی	۷.۹۷۲	۰	۰
۲	۲۸	۱	۱	۱	۰	۲	Za	غیر جنگلی	غیر جنگلی	غیر جنگلی	۳۳.۶۲۷	۰	۰
۳	۵۲	۱	۱	۱	۰	۲	Za.P	غیر جنگلی	غیر جنگلی	غیر جنگلی	۵۲.۳۶۹	۰	۰
۴	۷۶	۱	۱	۱	۰	۲	Za.W	غیر جنگلی	غیر جنگلی	غیر جنگلی	۴۸.۰۹۱	۰	۰
۵	۱۴۸	۱	۱	۱	۱۹۳.۴۶	۲	V.S	غیر جنگلی	غیر جنگلی	غیر جنگلی	۲۹.۹۹۳	۰	۰
۶	۱۴۸	۱	۱	۱	۰	۱	V.S	غیر جنگلی	غیر جنگلی	غیر جنگلی	۷.۲۹۵	۰	۰
۷	۱۴۸	۱	۱	۱	۰	۲	V.S	غیر جنگلی	غیر جنگلی	غیر جنگلی	۶.۷۲۲	۰	۰
۸	۷۶	۱	۱	۱	۱۹.۳۵	۲	Za.W	غیر جنگلی	غیر جنگلی	غیر جنگلی	۳۴.۱۲۹	۰	۰
۹	۳۴۲۷	۳	۱	۱	۰	۲	۲.۵	وی ول-مازو	شاخه و دانه زاد	> ۵۰ %	۴۷.۲۰۶	۰	۳
۱۰	۱۲۷۸	۲	۲	۲	۰	۲	۱.۵	غیر جنگلی	غیر جنگلی	غیر جنگلی	۸.۵۵	۰	۰
۱۱	۱۲۷۸	۲	۲	۲	۰	۱	۱.۵	وی ول-مازو	دانه و شاخه زاد	> ۵۰ %	۵۳.۵۳۸	۰	۳
۱۲	۱۲۷۹	۲	۲	۲	۰	۱	۱.۵	مرتفع با گرایش متوسط	یگساله و چندساله	> ۵۰ %	۹.۶۹۳	۰	۳
۱۳	۱۲۷۰	۲	۲	۲	۰	۳	Ma	وی ول-مازو	شاخه و دانه زاد	۲۵ - ۵۰ %	۱۹.۸۸۴	۰	۳
۱۴	۱۲۷۵	۲	۲	۲	۰	۳	R	وی ول-مازو	شاخه و دانه زاد	۲۵ - ۵۰ %	۳۸.۰۵	۱	۰
۱۵	۱۲۷۵	۲	۲	۲	۰	۳	R	وی ول-مازو	شاخه و دانه زاد	۲۵ - ۵۰ %	۶.۶۲۳	۱	۰
۱۶	۱۲۵۶	۲	۲	۲	۰	۳	Za.P	غیر جنگلی	غیر جنگلی	غیر جنگلی	۱۰.۵۷۹	۰	۰
۱۷	۱۲۵۶	۲	۲	۲	۰	۳	Za.P	غیر جنگلی	غیر جنگلی	غیر جنگلی	۵.۰۴۱	۰	۰
۱۸	۱۲۵۶	۲	۲	۲	۰	۳	Za.P	وی ول-مازو	شاخه و دانه زاد	۲۵ - ۵۰ %	۱۶.۲۱۸	۰	۳
۱۹	۴۱۰۱	۶	۴	۶	۰	۲	۲.۵	وی ول-مازو	شاخه و دانه زاد	۵ - ۲۵ %	۶۶.۵۶۸	۲	۰
۲۰	۴۶۰	۱	۱	۲	۵۸.۰۴	۲	V.S	غیر جنگلی	غیر جنگلی	غیر جنگلی	۴۸.۰۷۷	۰	۰
۲۱	۴۱۲	۱	۱	۲	۲۹.۲۴	۲	V.	غیر جنگلی	غیر جنگلی	غیر جنگلی	۲۲.۷۴۵	۰	۰
۲۲	۳۶۴	۱	۱	۲	۰	۳	Za.P	غیر جنگلی	غیر جنگلی	غیر جنگلی	۲۲.۲۴	۰	۰
۲۳	۳۶۴	۱	۱	۲	۰	۲	Za.P	غیر جنگلی	غیر جنگلی	غیر جنگلی	۶.۶۴۶	۰	۰
۲۴	۴۱۲	۱	۱	۲	۰	۳	V.	غیر جنگلی	غیر جنگلی	غیر جنگلی	۱۰.۲۶۶	۰	۰
۲۵	۴۱۲	۱	۱	۲	۰	۳	V.	غیر جنگلی	غیر جنگلی	غیر جنگلی	۱۱.۱۲۸	۰	۰
۲۶	۴۱۲	۱	۱	۲	۴۳.۸۶	۱	V.	غیر جنگلی	غیر جنگلی	غیر جنگلی	۲۱.۷۴۳	۰	۰
۲۷	۴۲۳	۱	۱	۲	۵۸.۴۸	۲	V.	وی ول-مازو	دانه و شاخه زاد	> ۵۰ %	۸۳.۱۰۴	۰	۲
۲۸	۴۳۶	۱	۱	۲	۲۵۹.۲۴	۲	V.G	غیر جنگلی	غیر جنگلی	غیر جنگلی	۸۶.۶۵۳	۰	۰
۲۹	۴۴۷	۱	۱	۲	۸۱.۸۷	۱	V.G	وی ول-مازو	دانه و شاخه زاد	> ۵۰ %	۲۶.۵۱۲	۰	۲
۳۰	۳۶۴	۱	۱	۲	۰	۳	Za.P	غیر جنگلی	غیر جنگلی	غیر جنگلی	۵۴.۶۲۲	۰	۰



شکل (۳): نقشه کاربری فعلی اراضی حوزه آبخیز تالاب زریبار

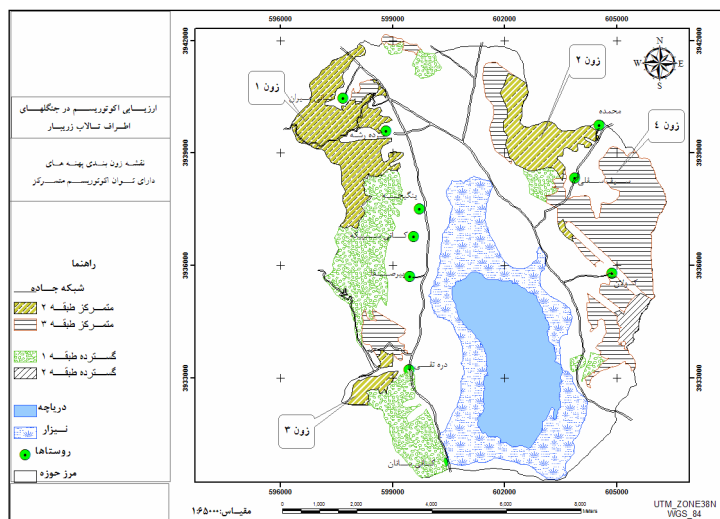


شکل (۴): نقشه پهنه‌های اقتصادی - اجتماعی از نظر درآمد ماهانه خانوار از کاربری‌ها در سال ۱۳۸۶

گرفتن اولویت‌های اجتماعی- اقتصادی زون‌بندی مناطق دارای توان صورت گرفت (شکل ۵). در جدول ۲ مساحت مناطق تفرجی و غیرتفرجی حوزه آبخیز تالاب زریبار ذکر شده است.

### نقشه نهایی مناطق دارای توان اکوتوریسم در جنگل‌های اطراف تالاب زریبار

در این مطالعه پس از ارزیابی توان اکولوژیکی با در نظر گرفتن محل گسل‌ها و مکان‌هایی که در تناقض با کاربری فعلی اراضی بود، نقشه نهایی مناطق دارای توان تهیه شد و با در نظر



شکل (۵): زون بندی مناطق تفرجی متمرکز در جنگل‌های اطراف تالاب زریبار

جدول (۲): مساحت مناطق تفرجی و غیر تفرجی حوزه آبخیز تالاب زریبار

درصد از سطح منطقه	مساحت (هکتار)	طبقه تفرجی
۱۰/۸۴	۸۹۲/۶۹	تفرج متمرکز طبقه ۲
۱۲/۳۲	۱۰۱۵/۰۱	تفرج متمرکز طبقه ۳
۱۰/۵۶	۸۶۹/۶۴	تفرج گسترده طبقه ۱
۰/۸۱	۶۶/۵۷	تفرج گسترده طبقه ۲
۶۵/۴۷	۵۳۹۲/۶۰	مناطق فاقد توان
۱۰۰	۸۲۳۶/۵۰	جمع

موردی انجام شده توسط مخدوم و همکاران (۱۳۸۳) که مربوط به آمایش سرزمین حوزه آبخیز کارون ۲ و ۳ و حوزه آبخیز دادقان تفرش با سامانه اطلاعات جغرافیایی است، در مطالعات پیرمحمدی (۱۳۸۶) و محمودی (۱۳۸۶) نیز برای استفاده از این روش و ارزیابی اکوتوریسم در دو منطقه سامان عرفی کاکارضا در استان لرستان و سامان عرفی منج در استان چهارمحال و بختیاری از (GIS) استفاده شد. در مطالعه پیرمحمدی (۱۳۸۶) با مینا قرار دادن مدل اکولوژیکی اکوتوریسم و در نظر گرفتن شرایط ویژه منطقه، وزن‌دهی، یا ارزش‌گذاری معیارها براساس

### بحث و نتیجه‌گیری

در این مطالعه استفاده از مدل اکولوژیکی اکوتوریسم (مخدوم و همکاران، ۱۳۸۳) بر پایه اصول روش دستی و استفاده از فرمول دو ترکیبی (مخدوم، ۶۶) انجام شد. بنابراین روند ارزیابی اکوتوریسم و نقشه‌سازی منابع مشابه کارهای دستی انجام شده بوده که از سال ۱۳۶۶ در ایران برای ارزیابی سرزمین متداول شده و در کارهای مخدوم (۱۳۷۶)، دهدار درگاهی (۱۳۷۷)، سرهنگ‌زاده و مخدوم (۱۳۸۱)، پورابراهیم و یآوری (۱۳۸۱)، حسن‌زاده (۱۳۸۳) و بینش (۱۳۸۳) دیده می‌شود. بجز مطالعات



مشخصه‌هایی چون شیب، سنگ و خاک، یا جهت جغرافیایی دارای توان طبقه ۱ هستند جزء مناطق غیرجنگلی محسوب شده و به کاربری کشاورزی و باغداری اختصاص دارند، در نتیجه چون اساساً بخش کمی از جنگل‌های منطقه در شیب کمتر از ۵ درصد قرار دارند، با توجه به مدل اکوتوریسم (مخدوم و همکاران، ۱۳۸۳) فاقد توان اکوتوریسم متمرکز طبقه ۱ هستند. یکی دیگر از مشخصه‌های مهمی که باعث می‌شود مدل اکوتوریسم متمرکز منطقه دارای سه طبقه توان باشد، جهت جغرافیایی است. در مدل اکوتوریسم جهت‌های شرقی و جنوبی مناسب اکوتوریسم متمرکز طبقه ۱ است ولی در این مطالعه این جهت‌ها برای اکوتوریسم متمرکز طبقه ۲ در نظر گرفته شد تا سایر طبقات برای اکوتوریسم متمرکز طبقه ۳ در نظر گرفته شود. برای اولویت‌بندی مناطق تفرجی مناسب به منظور برنامه‌ریزی فعالیت‌های تفرجی و آموزشی، زون تفرج متمرکز طبقه ۲ به‌عنوان اولویت اول انتخاب شد. با توجه به نقشه زون‌بندی تفرجی نهایی، محدوده اطراف روستاهای برده‌رشه و کانی میران بنا به دلایل زیر در اولویت اول برنامه‌ریزی قرار می‌گیرد:

- روستای برده‌رشه از نظر جمعیت و وسعت از روستاهای دیگر بزرگتر است و مرکز حوزه روستاهای سعدآباد، کانی‌میران، ینگیجه، کانی سپیکه، پیرصفا و دره تفی است روستاهای نامبرده به‌عنوان روستاهای وابسته عمل می‌کنند. مراجعات زیاد روستاهای اطراف برای دریافت خدمات و در واقع مرکزی بودن فضایی و خدماتی روستای برده‌رشه نسبت به روستاهای اطراف از آن روستا کانون مهمی ساخته است.
- موقعیت روستاهای برده‌رشه و کانی‌میران به لحاظ دسترسی و با توجه به نزدیکی آن به محور مریوان - مرز عراق.
- عدم نیاز به طراحی شبکه جاده برای ایجاد پارک. همان‌طور که در نقشه زون‌بندی مناطق تفرجی مشاهده می‌شود جاده دقیقاً از ناحیه زون تفرج متمرکز طبقه ۲ عبور می‌کند و با در نظر گرفتن این عامل مثبت، هزینه‌های طراحی مهندسی پارک به طور چشمگیری پایین می‌آید.
- با توجه به این که اجرای طرح پارکداری نخستین بار است که در مناطق روستایی جنگل نشین زاگرس شمالی تجربه می‌شود، در نتیجه بهتر است جایی انتخاب شود که بهترین موقعیت را به لحاظ اکولوژیکی یا اجتماعی - اقتصادی، به‌ویژه خدمات زیربنایی داشته باشد؛ زیرا نتایج اجرای طرح پارکداری به‌عنوان نخستین تجربه مستقیماً در تداوم، یا

درجه اهمیت آنها انجام گرفت. این عمل به‌منظور تسهیل در انجام عملیات تلفیق نقشه‌ها در سامانه اطلاعات جغرافیایی و گرفتن خروجی‌های متناسب با هدف مورد نظر انجام گرفته بود. مطالعه حاضر نشان می‌دهد که برای استفاده از مدل مخدوم و همکاران (۱۳۸۳) اصلاً نیازی به وزن دهی مشخصه‌های اکولوژیکی نیست و می‌توان همان روش معمول دستی را در (GIS) با روش (SQL) در سامانه به انجام رساند و خروجی‌های مورد نظر را نیز براحتی از آن تهیه کرد. اما نکته بسیار مهم در این موضوع چگونگی تعریف مدل‌های ویژه برای منطقه براساس مدل کلی تعریف شده برای ایران است مثلاً در این مطالعه چون جنگل‌های اطراف تالاب زریبار غالباً شیب بالای ۵ درصد دارند، ۳ طبقه توان برای اکوتوریسم متمرکز تعریف شد. این جنگل‌ها به علت شیب کمتر از ۵ درصد و خاک نامناسب فاقد توان طبقه ۱ بوده و در دو طبقه دیگر مشخصه جهت جغرافیایی نقش مؤثرتری نسبت به سایر مشخصه‌ها داشت. به‌طوری‌که ابتدا مناطقی را که به لحاظ شیب و جهت جغرافیایی توانایی داشتند در نظر گرفته سپس سایر عوامل در آن بررسی می‌شد. از این نظر مطالعه حاضر مشابه مطالعه پیرمحمدی (۱۳۸۶) فانی ثانی (۱۳۸۱) و حسن زاده (۱۳۸۳) است. آمار و اطلاعات اخذ شده از میراث فرهنگی مریوان، نشان‌دهنده تقاضای روز افزون جهانگردی در منطقه است. این موضوع سبب افزایش درآمد مردم محلی، به‌ویژه صاحبان مشاغل می‌شود. به‌عنوان نمونه نگاهی به آمار گردشگران غیربومی در تعطیلات نوروز سال ۸۷ مبین اهمیت جهانگردی و نیاز روز افزون مردم به تفریح و تفرج است. طبق آمار ارائه شده به‌وسیله اداره میراث فرهنگی و جهانگردی مریوان از تاریخ ۸۶/۱۲/۲۷ لغایت ۸۷/۱/۱۷ یعنی در تعطیلات نوروزی، تعداد گردشگران غیربومی برابر با ۳۶۰۰۰ نفر بوده است که در اقتصاد محلی، ملی و منطقه‌ای حایز اهمیت است. این مطالعه از نظر استفاده از (GIS) در ارزیابی و برنامه‌ریزی توریسم مشابه کارهای انجام شده توسط (Abdus Salam et al, 2000; Boyd and Butler, 1996; Culberston et al, 1994; Ekanayake and Dayawansa, 1996; Williams et al, 2003) است.

از آنجایی که جنگل‌های منطقه عموماً در شیب بالاتر از ۵ درصد قرار دارند، بنابراین به‌منظور برنامه‌ریزی اکوتوریسم در جنگل‌های منطقه، مناطقی که از نظر اکولوژیکی، توان طبقه ۲ دارند در نظر گرفته می‌شوند. در این مطالعه مناطقی که به لحاظ

جمله عدم رضایت ذی‌نفعان، زون‌های ۲، ۳ و ۴ که با در نظر گرفتن وسعت، شرایط بهینه اکولوژیکی و اجتماعی - اقتصادی انتخاب شده‌اند در اولویت‌های بعدی قرار می‌گیرند.

شایان ذکر است که زون‌بندی صورت گرفته در این مطالعه براساس بررسی همه جانبه وضعیت موجود از نظر توان اکولوژیک و اجتماعی - اقتصادی صورت گرفته است و با توجه به هدف مطالعه یعنی تعدیل فشار تفرجی بر دریاچه و هدایت آن به سمت جنگل و با این راهبرد هدف حاصل شد. برای عملیاتی کردن این کار، به‌منظور در نظر گرفتن دریاچه و اقبال عمومی تفرج‌کنندگان در برنامه‌ریزی باید تبلیغ مناسب، ایجاد پایگاه‌های جذب تفرج و اقداماتی از این قبیل را برای هدایت تفرج به سمت جنگل ضروری دانست. برای نمونه با الگوگیری از پارک جنگلی آبیدر سنج می‌توان پناهگاهی در یکی از کوه‌های جنگلی مرتفع شرق حوزه، با در نظر گرفتن زمین‌سماهای زیبا به سمت دریاچه زریبار ایجاد کرد. همین‌طور طراح پارک با توجه به سایر امکاناتی که در بهترین پارک‌های کشور قابل مشاهده است، می‌تواند طراحی مناسب‌تری ارائه دهد. همچنین با ایجاد شرکت تعاونی جهانگردی محلی برای توزیع درآمد حاصل از اکوتوریسم متمرکز به دلیل یکسان نبودن پراکنش امکانات در سامان‌های عرفی می‌توان تحولی به‌وجود آورد. بدیهی است پس از مشارکت با ذی‌نفعان و اجرای طرح پارکداری در یکی از زون‌های انتخاب شده، در صورت ایجاد شرکت تعاونی، درآمد حاصل از پارک به نحو احسن در بین مردم تقسیم می‌شود.

### سپاسگزاری

بدین‌وسیله از کلیه سازمان‌های اجرایی و موسسات علمی و پژوهشی به دلیل فراهم کردن اطلاعات پایه و همچنین آقایان احمد ولی‌پور، مهدی بالیده، یونس خوشخو، خالد اوسطی و خالد احمد آلی تشکر و قدردانی می‌کنیم.

توقف آن در سایر طرح‌های جنگلداری چند منظوره مناطق جنگلی زاگرس می‌تواند مؤثر باشد.

- علاوه بر مزیت دسترسی یادآوری می‌شود که کوه‌های سرسبز منطقه زمین‌سماهای بسیار زیبایی به سمت تالاب زریبار دارند و با توجه به نقشه زمین‌شناسی منطقه، اکثر گسل‌ها در ناحیه شرقی حوزه آبخیز قرار دارد. درحالی که واقع شدن این منطقه در غرب حوزه و فاصله آن از گسل، قابل توجه بوده و نیز به دلیل برخورداری از چشمه‌ها و چاه‌های فراوان با کیفیت مناسب، به‌عنوان منابع تأمین‌کننده آب آشامیدنی این محدوده از منطقه مورد مطالعه در اولویت قرار دارد.

اعداد و ارقام طولانی درآمد خالص سالانه که بر حسب ریال است در یک لحظه نمی‌تواند به ارزیاب بفهماند که وضعیت معیشت مردم و درآمدی که از این کاربری‌ها به‌دست می‌آورند چگونه است. از این‌رو در این مطالعه از نسبت‌گیری‌های ساده استفاده شد و با تبدیل داده‌های سالانه به ماهانه و سپس تقسیم آن بر تعداد خانوارهای آن دهستان مشخص شد که درآمد هر خانوار روستایی در دهستان خاو و میرآباد از کاربری‌های زراعت (آبی و دیم)، باغداری و دامداری در حدود ۱۸۵ هزار تومان در ماه و درآمد هر خانوار روستایی در دهستان زریبار ۲۴۵ هزار تومان در ماه است و این یعنی فقر عمومی حاکم بر جمعیت‌های روستایی منطقه و نیاز آنها به برنامه‌ریزی استفاده از سرزمین. بیشتر بودن میزان تراکم جمعیت، نسبت گوسفند به بز در گله‌ها و نسبت نشخوارکنندگان کوچک به بزرگ در دهستان زریبار همگی دال بر بیشتر بودن نقش‌های تخریبی فعالیت‌های انسانی در این دهستان نسبت به دهستان خاو و میرآباد است. از طرفی نرخ بیکاری در دهستان خاو و میرآباد بیشتر از دهستان زریبار بوده و نیز درآمد حاصل از کاربری‌ها نیز در دهستان زریبار بیشتر از دهستان خاو و میرآباد است و در جمع‌بندی کلی از وضعیت نیاز اجتماعی - اقتصادی محدوده مطالعاتی می‌توان بیان کرد که دهستان خاو و میرآباد برای توسعه آتی اکوتوریسم منطقه در اولویت قرار دارد. از آنجایی که این اولویت در ارزیابی توان اکولوژیک نیز برای منطقه وجود دارد، بنابراین زون تفرج همان محدوده اطراف روستاهای برده رشه و کانی میران است که در نقشه (۳) به‌عنوان نقشه نهایی زون‌بندی منطقه به نمایش گذاشته شده است. بدیهی است که در صورت عدم امکان اجرای طرح پارکداری به‌صورت متمرکز در زون ۱ بنا به هر دلیلی از

## فهرست منابع

- بالیده، م. ۱۳۸۵. تالاب زریبار، سایت اینترنتی کانون سلامت ژین.
- بینش، ا. ۱۳۸۳. شناخت ظرفیت‌های طبیعی حوزه‌های اکوتوریسم شهرستان شیراز با تأکید بر نقش اقلیم و ایجاد فرصت‌های اشتغال‌زایی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد جغرافیای طبیعی، دانشکده علوم زمین دانشگاه شهید بهشتی.
- پورابراهیم، ش. و یآوری، ا. ۱۳۸۱. برنامه‌ریزی توسعه آتی جزیره قشم در چارچوب آمایش سرزمین مجله محیط‌شناسی، شماره ۳۱: ۷۱ - ۸۸.
- پیرمحمدی، ز. ۱۳۸۶. ارزیابی توان اکولوژیکی و تهیه طرح جنگلداری با رویکرد طبیعت‌گردی (اکوتوریسم) در جنگل‌های زاگرس (مطالعه موردی: جنگل کاکارضا در استان لرستان)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد جنگلداری و اقتصاد جنگل، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
- حسن‌زاده، ع. ۱۳۸۳. امکان‌سنجی توسعه اکوتوریسم شهرستان نمین (استان اردبیل) با تأکید بر نقش اقلیم در ایجاد فرصت‌های اشتغال‌زایی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد جغرافیای طبیعی، دانشکده علوم زمین دانشگاه شهید بهشتی.
- دهدار درگاهی، م. ۱۳۷۷. آمایش سرزمین حوزه‌های جنگلی ارسباران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد محیط‌زیست، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران. ۲۱۴ ص.
- سرهنگ‌زاده، ج. و مخدوم، م. ۱۳۸۱. آمایش سرزمین منطقه حفاظت شده ارسباران، مجله محیط‌شناسی، شماره ۳۰: ۶۶ تا ۷۵.
- شریفی، م. ۱۳۶۸. آمایش و برآورد ظرفیت برد تفرجی جنگل شمشاد سی‌سنگان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
- شریفی، م. ۱۳۸۵. درسنامه حفاظت پارک. گروه جنگلداری دانشگاه تهران.
- فانی‌ثانی، ف. ۱۳۸۱. بررسی اکوتوریسم در مناطق حفاظت شده استان مازندران، مطالعه موردی خشکه‌داران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد محیط‌زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس.
- محمودی، ب. ۱۳۸۶. ارزیابی توان تفرجگاهی سامان عرفی منج در جنگل‌های محدوده شهرستان لردگان در استان چهارمحال و بختیاری. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی ساری، دانشگاه مازندران.
- مخدوم، م. ۱۳۷۶. آمایش سرزمین شش زیر حوزه جنگلی استان فارس: رهنمودی برای برنامه‌ریزی استراتژیک زاگرس، مجله محیط‌شناسی، ش ۱۹: ۴۱.
- مخدوم، م.؛ درویش صفت، ع.؛ هورفرزاده، ج. و مخدوم، ع. ۱۳۸۳. ارزیابی و برنامه‌ریزی محیط زیست با سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) انتشارات دانشگاه تهران؛ شماره ۲۵۴۳. ۳۰۴ ص. چاپ دوم.
- Abdus Salam, M.; Lindsay, R. G.; Malcolm, C. and Beveridge, M. 2000. Eco- tourism to protect the reserve mangrove forest the Sundarbans and its flora and fauna; Anatolia. 2000. 11 (1): 56- 66.

Boyd, S. W. and Butler, R. W. 1996. Seeing the forest through the trees: Using GIS to identify potential ecotourism sites in Northern Ontario. In L. C. Harrison and W. Husbands (eds) *Practising Responsible Tourism: International Case Studies in Tourism Planning, Policy & Development*, New York: J. Wiley & Sons: 380- 403.

Culbertson, K.; Hershberger, B.; Jackson, S.; Mullen, S. and Olson, H. 1994. GIS as a tool for regional planning in mountain regions: Case studies from Canada, Brazil, Japan and the USA. In M.F. Price and D. I. Heywood (eds) *Mountain Environments and GIS*. London: Taylor & Francis: 99- 118.

Ekanayake, G. K. and Dayawansa, N. D. K. 2003. Land suitability identification for a production forest through GIS techniques, Department of Agricultural Engineering, University of Peradeniya, Sri Lanka (2003).

Teh, L. and Cabanban, A. S. 2007. Planning for sustainable tourism in southern Pulau Banggi: An assessment of biophysical conditions and their implications for future. *Journal of Environmental Management* (2007): 73- 84.

Williams, P. W.; Paul, J. and Hainsworth, D. 1996. Keeping track of what really counts: Tourism resource inventory systems in British Columbia, Canada. In L. C. Harrison and W. Husbands (eds) *Practising Responsible Tourism: International Case Studies in Tourism Planning, Policy & Development*. New York: J. Wiley & Sons: 404- 421.