

## پهنه‌بندی توان تفرجی پارک جنگلی یاسوج با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره در GIS

شکیبا جهانگیریان<sup>۱</sup> و علیرضا صالحی<sup>۲\*</sup>

۱. دانش آموخته کارشناسی ارشد جنگلداری، دانشکده کشاورزی، دانشگاه یاسوج  
۲. استادیار گروه جنگلداری، دانشکده کشاورزی، دانشگاه یاسوج

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۸/۳؛ تاریخ تصویب: ۱۳۹۶/۶/۲۹)

### چکیده

پارک جنگلی یاسوج با مساحتی حدود ۱۰۰۰ هکتار در شمال شرقی شهر یاسوج واقع شده است. جهت پهنه‌بندی توان تفرجی پارک و تهیه نقشه عرصه‌های مناسب برای انجام تفرج متمرکز و گسترده و تعیین عرصه‌های لازم جهت حفاظت و احیاء، با مرور منابع و توجه به معیارهای استاندارد موجود، استفاده از تجربه‌های کارشناسی با توجه به شرایط و موقعیت پارک و داده‌های در دسترس از منطقه، معیارهایی که می‌توانند در بررسی توان تفرجی پارک مؤثر باشند، مشخص گردیدند و با استفاده از روش تحلیلی سلسله مراتبی، معیارهای مؤثر در فرآیند ارزیابی توان تفرجی پارک اولویت‌بندی شدند. معیار بهداشت و امنیت در بالاترین درجه از اولویت و معیار اشکوب‌بندی جنگل در پایین‌ترین درجه اهمیت در اولویت بیست و دوم قرار گرفتند. از این میان، معیارهای شیب، فاصله دسترسی به جاده، نوع چشم انداز، فاصله دسترسی به منابع آب، ارتفاع از سطح دریا، درصد تراکم پوشش درختی و جهت به عنوان معیارهایی که در این مطالعه امکان تهیه نقشه برای آن‌ها وجود داشت، مشخص شدند و مدلی بر اساس آن-ها جهت بررسی توان تفرجی پارک ارائه گردید. بر اساس مدل ارائه شده و کاربرد ترکیب خطی وزنی در سامانه اطلاعات جغرافیایی، نقشه پهنه-بندی توان تفرجی پارک جنگلی یاسوج تهیه گردید. محاسبه مساحت نواحی پهنه‌بندی شده در پارک نشان داد که به ترتیب ۵۸۱/۷ هکتار از مساحت پارک برای تفرج گسترده، ۲۶۹/۲ هکتار به عنوان منطقه بازسازی، ۹۹/۳۲ هکتار برای تفرج متمرکز و ۸۸/۷ هکتار نیز به دلیل شیب بالای ۶۰ درصد به عنوان منطقه حفاظتی مناسب می‌باشند.

**کلید واژگان:** بویور احمد، تفرج متمرکز، تفرج گسترده، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، گردشگری در طبیعت

## ۱. مقدمه

پایدار از توان تفرجی پارک و برنامه‌ریزی و مدیریت پایدار آن ارائه نماید (Liu et al., 2007). انتخاب معیارها می‌تواند با استفاده از شیوه‌های مشارکتی از قبیل جلسات و نشست‌های گروهی و همایش‌ها در زمینه هدف مورد نظر صورت گیرد، همچنین با استفاده از نظرات کارشناسان مجرب، مهم‌ترین معیارها و زیر معیارهای مؤثر در مدیریت پارک‌های جنگلی با استفاده از روش AHP به بهترین نحو تعیین و اولویت‌بندی می‌شوند (Eastman et al., 1998). در این رابطه، مطالعات مختلفی جهت ارزیابی توان تفرجی مناطق و پارک‌های مختلف جنگلی با استفاده از تلفیق روش‌های AHP جهت وزن‌دهی معیارهای تفرج در آن مناطق و روش ارزیابی چند معیاره مکانی با استفاده از روش ترکیب خطی وزنی انجام شده است (Jozhi & Moradi Majd, 2011; Mousavi et al., 2010; Mahini et al., 2009; Ahmadi; Sani et al., 2011; Murayama & Bunruamkaew, 2011; King Thomas & Jinyang, 2002; Mostafavi, 2011; Sarvazad et al., 2008; Lawal et al., 2011; et al., 2008; Erfani et al., 2012; Jozhi et al., 2009).

پارک جنگلی یاسوج در شمال شرق شهر یاسوج، مرکز استان کهگیلویه و بویر احمد، واقع شده است. با توجه به توسعه راه‌های ارتباطی استان، امکان دسترسی گردشگران بسیاری حتی از استان‌های مجاور به این منطقه فراهم شده و ضروری است برای افزایش توان تفرجگاهی این منطقه برنامه‌ریزی گردد. از طرفی توجه به پوشش گیاهی پارک از جمله توده‌های طبیعی بلوط ایرانی *Quercus brantii* Lindl. به عنوان جزء اصلی تشکیل دهنده محیط تفرجی پارک و توجه به حفاظت، احیاء، توسعه و بهره‌وری این اکوسیستم جنگلی بر اساس ظرفیت و توان اکولوژیکی و زیست‌محیطی آن می‌تواند بقاء و استمرار استفاده از این موهبت الهی را تضمین نموده و آن را به عنوان الگویی قابل قبول در پارک‌های جنگلی منطقه زاگرس معرفی نماید. پیش از این Moradi

افزایش روزافزون جمعیت در شهرها، نیاز به فضای سبز و ایجاد توسعه و حفاظت پارک‌های جنگلی در حاشیه شهرها را ضروری ساخته است (Hekmati, 2002). تفرج جنگلی بهترین سیاست برای مدیریت جنگل‌ها جهت کاهش عوامل تخریب و حفاظت پایدار آنها است (Rosa et al., and Karter, 20032005). برای تضمین تحقق اهداف مدیریت پارک‌های جنگلی در چهارچوب ابعاد گوناگون حفاظتی و تفرجی، اعمال مدیریت از طریق طرح‌های جامع پارک‌داری ضروری است و برای رسیدن به چنین اهدافی، شناسایی، تفکیک مناطق مختلف و تدوین برنامه‌های مربوط به آنها به منظور مدیریت علمی پارک‌ها امری اجتناب ناپذیر می‌باشد (Dehdar Dargahi & Makhdoum, 2003). تفکیک مناطق مختلف و یا در اصطلاح منطقه‌بندی، تاکتیکی است که از طریق آن تعارضات مناطق تحت حفاظت کاهش یافته و صدمات وارد شده به مناطق به تأخیر افتاده و فرصت لازم را برای اتخاذ تدابیر لازم فراهم می‌کند (Majnonian, 2002). اولویت‌بندی‌ها و دستورات مدیریتی برای مناطق همگن بر اساس منطقه‌بندی‌ها انجام می‌شود و مناطق همگن بستر برنامه‌ریزی راهبردی و مناسب مدیریت و پایش منطقه را فراهم می‌آورند (Moradi et al., 2005).

منطقه‌بندی پوشش گیاهی و توده‌های جنگلی موجود در پارک برای مشخصه‌های جنگل‌شناسی آنها و توجه به سایر مشخصه‌های فیزیوگرافی، خاک‌شناسی، اقلیمی و گردشگری منطقه با استفاده از سنجش از دور و GIS و همچنین ابزارهای مدیریتی تصمیم‌گیری چند معیاره (MCDM)<sup>۱</sup> نظیر روش تحلیلی سلسله مراتبی (AHP)<sup>۲</sup> و روش ترکیب خطی وزنی (WLC)<sup>۳</sup> جهت تلفیق لایه‌های اطلاعاتی، می‌تواند پیشنهادات مناسبی را برای استفاده

<sup>1</sup>. Multi Criteria Decision Making

<sup>2</sup>. Analytic Hierarchical Process

<sup>3</sup>. Weighted Linear Combination

تا ۱۳۹۰، میانگین بارش سالیانه حدود ۸۲۳/۳ میلی‌متر است (Meteorological Organization, 2014 Iran). بر اساس همین آمار، میانگین سالانه دمای منطقه ۱۵/۱ درجه سانتیگراد، متوسط حداکثر دما در گرم‌ترین ماه سال (مردادماه) ۳۴/۹ درجه سانتی‌گراد و متوسط حداقل دما در سردترین ماه سال (بهمن ماه) ۳/۶ درجه سانتی‌گراد گزارش شده است که بر اساس طبقه‌بندی اقلیمی به روش آمبرژه، منطقه مورد مطالعه با توجه به ارتفاع آن دارای اقلیم مرطوب سرد می‌باشد. بر اساس مدل رقومی ارتفاع منطقه، ارتفاع پارک بین ۱۸۸۰ متر تا ۲۸۸۰ متر تغییر می‌کند. پوشش جنگلی پارک، به ترتیب بلوط ایرانی (*Quercus brantii*)، ۷۶٪، کیکم (*Acer monspessulanum*)، ۱۷٪، بنه (*Pistacia atlantica*)، ۷٪ و سایر گونه‌ها شامل زالزالک (*Cratagus aronia*)، ارژن (*Amygdalus orientalis*) و پلاخور (*Lonicera iberica*) با فراوانی ۶٪ عمده‌ترین گونه‌های چوبی منطقه پارک را تشکیل می‌دهند. پایه‌های شاخه‌زاد بلوط ایرانی ۹۵/۵٪ فراوانی پایه‌های شاخه‌زاد را تشکیل می‌دهند. بر اساس گزارشی به‌دست آمده از سازمان پارک‌ها و فضای سبز شهرداری یاسوج در سال ۱۳۹۰، خاک منطقه مورد مطالعه بسته به شرایط توپوگرافی، دارای دامنه متغیری از سطحی، نیمه‌عمیق تا عمیق با بافتی اغلب رسی لومی می‌باشد که در بعضی از مناطق سنگریزه‌ای و یا سنگلاخی به صورت بیرون‌زدگی‌های سنگی می‌شود و در مناطق پرشیب حالت صخره‌ای بدون پوشش به خود می‌گیرد. خاک این منطقه از رده خاک‌های Inceptisols و Entisols بوده و رنگ خاک قهوه‌ای تا قهوه‌ای مایل به زرد می‌باشد. خاک در این منطقه دارای زهکش طبیعی مناسب و کمی فرسایش آبی و فاقد شوری است.

## ۲.۲. روش انجام پژوهش

برای منطقه‌بندی توان تفرجی پارک جنگلی یاسوج از روش ترکیب خطی وزنی به عنوان رایج‌ترین تکنیک در

و همکاران (۲۰۱۳) با استفاده از روش ارزش‌گذاری مشروط، ارزش تفریحی پارک جنگلی یاسوج و میزان تمایل به پرداخت بازدیدکنندگان این پارک را برآورد کرده و عوامل مؤثر بر تمایل پرداخت را با استفاده از یک مدل لاجیت بررسی نموده‌اند. در مدل ارائه شده توسط آن‌ها، میزان پیشنهاد، درآمد، تحصیلات و اندازه خانواده بر پذیرش مبلغ پیشنهادی برای ارزش تفریحی تأثیر گذار بوده، اما متغیرهای جنس و سن اثر معنی‌داری در پذیرش مبلغ پیشنهادی نداشتند. مطالعه حاضر بر آن است که با توجه به عوامل محیطی موجود در پارک، پس از انتخاب و اولویت‌بندی مناسب‌ترین معیارها و زیر معیارهای مؤثر در فرآیند ارزیابی توان تفرجی پارک جنگلی یاسوج و تهیه لایه‌های اطلاعاتی قابل استفاده از آن‌ها در GIS، با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره مکانی، توان تفرجی پارک جنگلی را مورد بررسی قرار داده و مناسب‌ترین مناطق را برای انجام انواع تفرج متمرکز و گسترده و توجه به عرصه‌های لازم جهت حفاظت و احیاء در منطقه پارک پیشنهاد نماید.

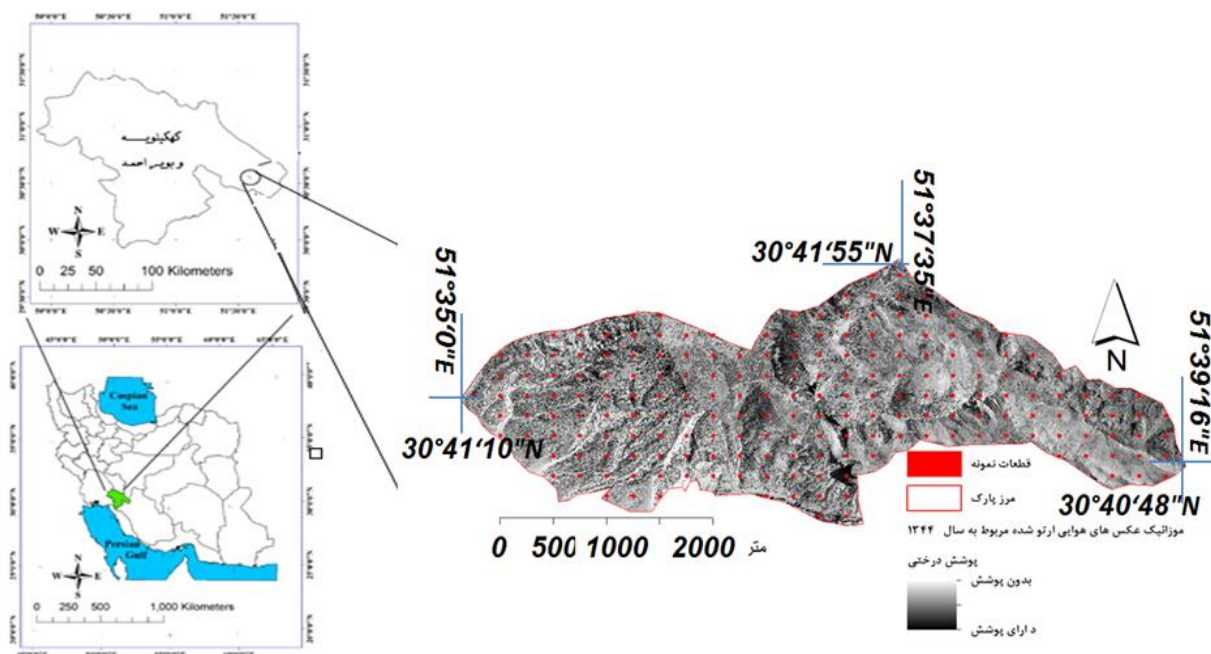
## ۲. مواد و روش‌ها

### ۱.۲. منطقه مورد مطالعه

پارک جنگلی یاسوج با مساحت حدود ۱۰۰۰ هکتار در شمال شرقی شهر یاسوج در محدوده جغرافیایی بین  $30^{\circ}$  تا  $31^{\circ} 45' 7728''$  عرض شمالی و  $51^{\circ}$  تا  $51^{\circ} 34' 59' 9412''$  طول شرقی واقع شده است (شکل ۱). این پارک کوهستانی بخشی از حوزه آبخیز رودخانه بشار محسوب می‌شود که با پستی و بلندی فراوان و شیب عمومی جنوب غربی چشم‌انداز زیبایی بر شهر یاسوج ایجاد کرده است. در حال حاضر اداره این پارک بر عهده سازمان پارک‌ها و فضای سبز شهرداری یاسوج می‌باشد. طبق آمار ۲۴ ساله ایستگاه سینوپتیک یاسوج بین سال‌های ۱۳۶۶

تهیه شده، وزنی متناسب با اهمیت نسبی آن معیار در نظر گرفته می‌شود، که با ضرب کردن آن وزن در ارزش عددی آن معیار، کمیت نهایی برای هر گزینه به دست می‌آید.

تحلیل ارزیابی چند معیاری استفاده گردید (Karam, 2005; Malczewski, 2004). در این روش برای هر یک از معیارهای به کار رفته در تحلیل، در محل هر سلول (پیکسل) از فایل رستری که برای آن معیار



شکل ۱. موقعیت پارک جنگلی یاسوج در استان کهگیلویه و بویر احمد و ایران

$$A_i = [\sum W_j * X_{ij}] \quad (1)$$

برای تعیین وزن اهمیت نسبی معیارهای تعیین شده در فرآیند تصمیم‌گیری چند معیاره، از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) استفاده گردید. در این رابطه ابتدا با مرور منابع و استفاده از تجربیات موجود در این زمینه (Mahmoudi et al., 2009; Erfani et al., 2012; Jafari et al., 2012)، همچنین توجه به معیارهای استاندارد سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور در این زمینه (Hosaini tavasol et al., 2010; Ghanad kar Sarabi, 1997) و استفاده از نظرات کارشناسی با توجه به شرایط و موقعیت پارک جنگلی

مناسب‌ترین گزینه برای دستیابی به هدف تعیین شده، دارای بیشترین کمیت عددی خواهد بود (Erfani et al., 2012; Malczewski, 1999). در این تحقیق هدف مورد نظر، منطقه‌بندی عرصه پارک جنگلی یاسوج برای کاربری‌های تفرج گسترده و متمرکز و مشخص کردن مناطق حفاظتی و احیایی آن با توجه به معیارهای در نظر گرفته شده می‌باشد. در روش ترکیب خطی وزنی، ارزش هر گزینه به وسیله رابطه (۱) محاسبه می‌گردد (Malczewski, 1999). در فرمول (۱)،  $A_i$  ارزش عددی سلول  $i$  ام،  $X_{ij}$  ارزش  $i$  امین سلول در رابطه با  $j$  امین معیار و  $W_j$  وزن اهمیت نسبی  $j$  امین معیار می‌باشد.

قطعه نمونه دایره شکل به مساحت ۱۰۰۰ متر مربع جهت برآورد نوع چشم انداز و درصد بستگی تاج پوشش درختی آماربرداری شدند. موقعیت قطعات نمونه از نظر چشم انداز برای ۴ جهت اصلی جغرافیایی برآورد گردید که شامل: فاصله دید؛ دید پیش (۱-۴۰۰ متر)، دید متوسط (۴۰۰ متر - ۸ کیلومتر) و دید پس (بیشتر از ۸ کیلومتر)، موقعیت دید؛ دید مادون (منظره در پایین)، دید معمولی (هم سطح) و دید ماوراء (منظره در بالا) و سیمای منظره؛ پانورامیک (زاویه دید ۱۲۰-۱۷۰ درجه)، بسته (زاویه دید ۳۰-۱۲۰ درجه) و کانونی (زاویه دید ۰-۳۰ درجه) می باشند (Makhdom, 2013). نقاط خوش منظره یا دارای چشم انداز درجه یک همان نقاطی می باشند که دارای سیمای منظره پانورامیک می باشند. در محیط نرم افزار، با استفاده از روش چشمی و رسم پلی گون در اطراف مجموعه نقاط با چشم انداز درجه یک، نقشه وکتوری مربوط به متغیر چشم انداز درجه یک تهیه و به لایه رستری تبدیل گردید. نقشه رستری درصد تراکم پوشش درختی منطقه نیز از طبقه بندی نظارت شده تصاویر ماهواره ای IRS-P6 مربوط به سنجنده LISS-III پس از پردازش اولیه آن ها و با استفاده از ترکیب باندهای دو و سه و شاخص NDVI (Mobasheri, 2011)، با استفاده از روش الگوریتم حداکثر احتمال، در ۴ طبقه بدون پوشش گیاهی، دارای پوشش ۱-۲۰، ۲۰-۵۰ و بیشتر از ۵۰ درصد، تهیه گردید. از درصد بستگی تاج پوشش برآورد شده در قطعات نمونه به روش چشمی به عنوان نمونه های تعلیمی در این روش طبقه بندی استفاده گردید. با استفاده از اطلاعات محلی و انجام جنگل گردشی، محل منابع آب و شبکه جاده در منطقه پارک بر روی نقشه های رقومی به دست آمده از سازمان نقشه برداری کشور مشخص گردید و با ایجاد بافر در اطراف مسیر راه های دسترسی، مسیر رودخانه ها و محل چشمه های موجود، لایه های وکتوری آن ها حاصل و سپس به لایه های رستری تبدیل گردیدند.

یاسوج و اطلاعات و داده های موجود و در دسترس از منطقه، معیارها و زیرمعیارهایی که می توانند در بررسی توان تفرجی پارک مؤثر باشند، مشخص گردیدند. در این رابطه، داده های شیب، جهت، ارتفاع از سطح دریا، نوع چشم انداز، درصد تراکم پوشش درختی و فاصله دسترسی به منابع آب و جاده به عنوان معیارهایی که در این مطالعه امکان تهیه نقشه برای آن ها وجود داشت، انتخاب شدند.

با استفاده از مدل رقومی ارتفاع منطقه با تفکیک مکانی ۲۰ متر، در محیط Arc GIS 9.3، نقشه های رستری شیب، جهت و ارتفاع از سطح دریا در گستره جغرافیایی پارک تهیه گردیدند. نقشه درصد شیب منطقه در چهار طبقه ۰-۱۲، ۱۲-۳۰، ۳۰-۶۰ و بیشتر از ۶۰ درصد تهیه گردید. این تقسیم بندی بر اساس روش تصحیح شده (Makhdom, 2003؛ Salehi, 2008) براساس شرایط توپوگرافی منطقه انجام شد. نقشه جهت های جغرافیایی نیز در چهار طبقه شمال، جنوب، شرق و غرب تهیه گردید. با توجه به حداقل ارتفاع (۱۸۹۵ متر) و حداکثر ارتفاع (۲۸۳۴ متر) منطقه مورد مطالعه در مدل رقومی ارتفاع، و دامنه ۹۳۹ متری آن، ابتدا منطقه مورد مطالعه به شش طبقه ارتفاعی ۲۰۰ متری از طبقه کمتر از ۲۰۰۰ متر تا بیشتر از ۲۸۰۰ متر تقسیم گردید که بعد از جنگل گردشی انجام شده در منطقه، از آنجا که دامنه ۳۰۰ متری برای طبقات ارتفاعی، تغییرات پوشش گیاهی در گرادیان ارتفاعی منطقه را به خوبی نشان می داد، طبقات ارتفاعی به سه طبقه شامل ارتفاع کمتر از ۲۲۰۰ متر (ارتفاعات پایین)، ارتفاع ۲۲۰۰ متر تا کمتر از ۲۵۰۰ متر (ارتفاعات میانی) و ارتفاع ۲۵۰۰ متر به بالا (ارتفاعات بالا) تقسیم گردید.

با استفاده از یک شبکه آماربرداری تصادفی منظم در عرصه پارک با ابعاد ۲۰۰ متر در ۲۵۰ متر، تعداد ۱۳۳

گزینه‌ها، محاسبه نهایی گزینه‌ها و بررسی سازگاری منطقی قضاوت‌هاست (Saaty, 1980). جهت وزن‌دهی به معیارها از روش مقایسه جفتی بین معیارها استفاده گردید. برای تلفیق قضاوت‌های کارشناسان در مورد مقایسه جفتی بین دو معیار، از روش محاسبه میانگین هندسی (رابطه ۲)، استفاده گردید (Ghodsipoor, 2013).

$$a_{12} = [a_{12}^1 * a_{12}^2 * a_{12}^3 * \dots * a_{12}^n]^{1/n} \quad (2)$$

در رابطه ۲، n تعداد نظرات کارشناسی و a<sub>12</sub> نتیجه قضاوت گروهی درباره اهمیت یک معیار نسبت به معیار دیگر است. در نهایت با استفاده از نرم افزار Expert Choice وزن نهایی هر معیار و مقدار ناسازگاری به دست آمد. در مقایسه جفتی بین دو معیار، از روش امتیازدهی مطابق طیف ۹ تایی (Saaty, 1980) استفاده گردید (جدول ۲).

روی هم گذاری نقشه‌ها و تعیین نقاط مناسب تفرج و یا سایر فعالیت‌ها در سیستم اطلاعات جغرافیایی با هر دو ساختار وکتوری و رستری امکان‌پذیر است (Brough, 1990)، اما بر اساس تحقیقات انجام گرفته در این زمینه ساختار رستری مناسب‌تر تشخیص داده شده است (Malzewski, 2004).

جدول ۱ معیارها و زیرمعیارهای به کار رفته در مدل ارائه شده جهت بررسی توان تفرجی پارک جنگلی یاسوج را نشان می‌دهد. بعد از ترسیم درخت سلسله مراتبی معیارها و زیر معیارها، جهت تعیین اهمیت نسبی آن‌ها، پرسش‌نامه‌هایی تهیه و توسط تعدادی از کارشناسان جنگل و محیط زیست استان و اساتید دانشگاه تکمیل شد. پس از تکمیل پرسش‌نامه‌ها، نظرات اعضای گروه کارشناسی ترکیب گردید. مراحل بعدی در فرآیند تحلیل سلسله مراتبی شامل محاسبه وزن (ضرایب اهمیت) معیارها و زیرمعیارها، محاسبه ضریب اهمیت (وزن)

جدول ۱. مدل ارائه شده با استفاده از معیارهای تشخیص داده شده جهت بررسی توان تفرجی پارک جنگلی یاسوج

تفرج متمرکز	تفرج	گسترده بازسازی (احیا)	حفاظتی
شیب (درصد)	۰-۱۲	کمتر از ۶۰	بیشتر از ۶۰
جهت	شمال و شرق	---	---
ارتفاع	طبقات پایینی (کمتر از ۲۲۰۰ متر) و طبقات میانی (۲۲۰۰ متر تا کمتر از ۲۵۰۰ متر)	---	---
چشم‌انداز	درجه ۱	---	---
تراکم پوشش درختی (درصد)	۲۰-۵۰	---	۱-۲۰ و بدون پوشش
دسترسی به منابع آب (متر)	حداکثر فاصله ۳۰۰ متر	---	---
دسترسی به جاده (متر)	حداکثر فاصله ۲۰۰ متر	---	---

جدول ۲. امتیازدهی در مقایسه جفتی بین دو معیار، به روش ساعتی

تعریف	امتیاز (شدت ارجحیت)
ترجیح یکسان	۱
کمی ارجح	۳
ترجیح بیشتر	۵
ترجیح خیلی بیشتر	۷
کاملاً مرجح	۹
ترجیحات بینابین	۲ و ۴ و ۶ و ۸

تحلیل سلسله مراتبی در شکل ۲ نشان داده شده است. بعد از انتخاب معیارهایی که قابلیت تبدیل شدن به نقشه را دارا بودند (جدول ۱)، فایل رستری نقشه‌های آن‌ها تهیه گردید. در این راستا، معیارهای شیب، دسترسی به جاده، چشم انداز، دسترسی به منابع آب، ارتفاع از سطح دریا، تراکم پوشش گیاهی و جهت به ترتیب در اولویت‌های دوم، سوم، ششم، هفتم، هشتم، ۱۵-هم و ۱۶-هم قرار دارند.

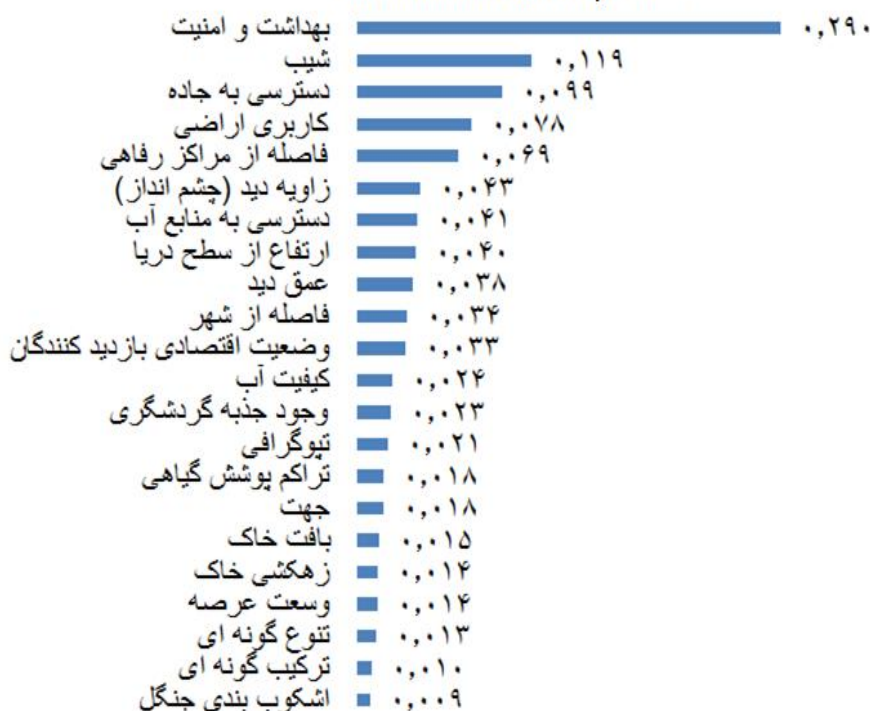
به ترتیب شکل‌های ۳ تا ۹ نقشه‌های رستری طبقات شیب، جهت‌های جغرافیایی، طبقات ارتفاعی، چشم انداز، تراکم پوشش درختی، فاصله دسترسی به منابع آب و فاصله دسترسی به جاده را در پارک جنگلی نشان می‌دهند. با توجه به جدول ۳، بیشترین مساحت مربوط به طبقه شیب ۳۰-۶۰ درصد با میزان ۵۵۸/۹ هکتار و کمترین مساحت نیز مربوط به طبقه شیب بیشتر از ۶۰ درصد با میزان ۴۶/۵ هکتار می‌باشد. جهت غالب شیب در منطقه پارک غربی است که ۳۸/۵ درصد از مساحت پارک را در بر می‌گیرد (جدول ۳). طبقه ارتفاعی ۲۰۰۰ تا ۲۲۰۰ متر از سطح دریا بیشترین نسبت از سطح پارک را در بر می‌گیرد (۳۶/۶ درصد). چشم انداز درجه یک، ۶۰/۳ درصد مساحت پارک را شامل می‌شود. این در حالی است که مجموع مساحت چشم اندازهای درجه ۲ و ۳ پارک، حدود ۳۹/۷ درصد از سطح عرصه را در بر می‌گیرد.

با توجه به شرایط و موقعیت پارک جنگلی یاسوج، نقشه توان تفرجی نهایی پارک بر اساس مهم‌ترین معیارهای مؤثر که امکان تهیه نقشه آن‌ها وجود داشت، طبق مدل ارائه شده در جدول (۱)، در محیط نرم‌افزار به روش ترکیب خطی وزنی و ضرب کردن ضریب اهمیت هر معیار در ارزش عددی هر سلول در نقشه آن معیار برای هر کدام از انواع تفرج گسترده، متمرکز، مناطق حفاظتی و مناطق دارای قابلیت احیاء و بازسازی بر اساس محدودیت‌ها و عوامل مؤثر و سپس جدا سازی هر کدام از این مناطق تهیه شد. در این رابطه، بر اساس مدل ارائه شده، شیب اصلی‌ترین عامل تفکیک مناطق می‌باشد. جهت اعمال صحیح فرمول ترکیب خطی وزنی در محیط نرم‌افزار، انطباق لایه‌های اطلاعاتی با یکدیگر کنترل گردید. در این رابطه، کلیه سلول‌های فایل‌های رستری از نظر اندازه و مختصات یکسان سازی شدند. همچنین، از آنجا که دامنه ارزش عددی سلول‌ها در لایه‌های اطلاعاتی مختلف متفاوت بود، با استفاده از تئوری سری‌های فازی این ارزش‌ها استاندارد گردید (Jafari et al., 2012).

### ۳. نتایج

مهم‌ترین معیارهای محیطی و اجتماعی - اقتصادی که می‌توانند در بررسی توان تفرجی پارک جنگلی یاسوج مؤثر باشند، همراه با وزن نهایی آن‌ها با استفاده از فرایند

Synthesis with respect to:  
Goal : Tourism Potential  
Overall Inconsistency= 0.09



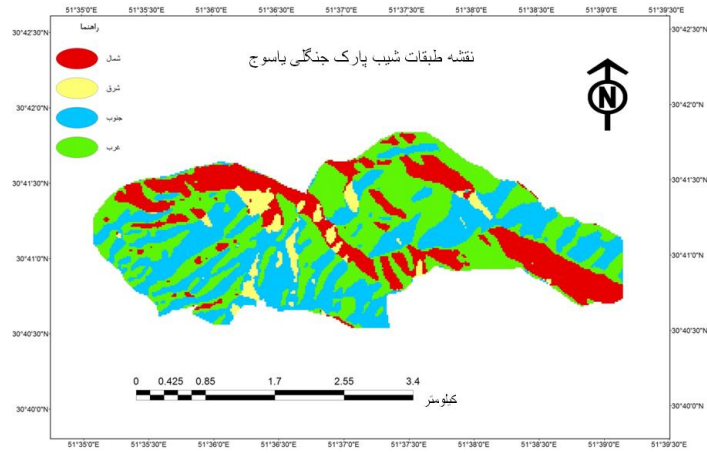
شکل ۲. وزن نهایی معیارهای مؤثر در بررسی توان تفرجی پارک جنگلی یاسوج

روش ترکیب خطی وزنی و اعمال فرمول ۱ در نرم افزار، نقشه توان تفرجی پارک جنگلی یاسوج تهیه گردید (شکل ۱۰). محاسبه مساحت کاربری‌های پیشنهاد شده نشان داد که از کل مساحت پارک (۹۲/۱۰۳۸ هکتار)، حدود ۵۰/۸۷ درصد (۵۲۸/۵۹ هکتار) دارای توان تفرج متمرکز و گسترده است. که حدود ۱/۱۵ هکتار (حدود ۰/۱۱ درصد) از مساحت پارک برای تفرج متمرکز، بیشترین مساحت آن یعنی ۵۲۷/۴۴ هکتار (حدود ۵۳ درصد)، برای تفرج گسترده، ۴۷۴/۲۶ هکتار (حدود ۴۷ درصد) برای بازسازی و احیاء و ۳۶/۱۳ هکتار (حدود ۳/۶ درصد) از سطح کل پارک به دلیل شیب بالای ۶۰ درصد به عنوان منطقه حفاظت شده مناسب می‌باشد.

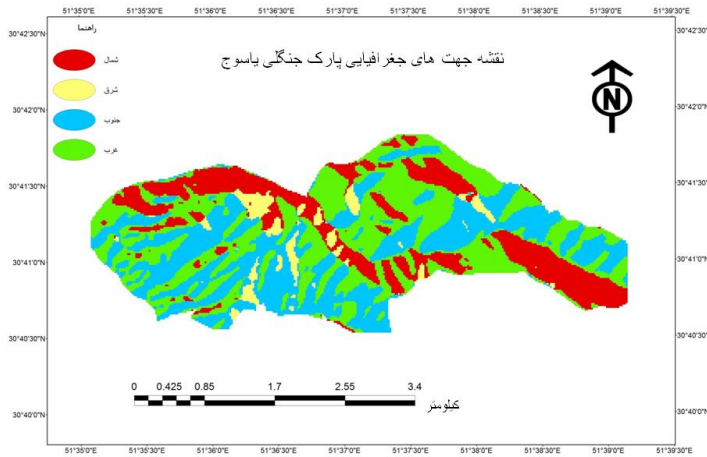
بر اساس نقشه تراکم پوشش درختی در منطقه پارک (شکل ۷)، پوشش‌های بیشتر از ۵۰ درصد، بین ۲۰ تا ۵۰ درصد، بین یک تا ۲۰ درصد و عرصه‌های بدون پوشش به ترتیب ۱۰۴/۴، ۴۵۳/۱، ۳۷۸/۱ و ۶۴/۴ هکتار از عرصه ۱۰۰۰ هکتاری پارک جنگلی را در بر می‌گیرند. این طبقه‌بندی با صحت کلی ۹۰/۶۵ درصد و ضریب کاپا ۰/۸۸ حاصل گردید. با توجه به نقشه دسترسی به منابع آب (شکل ۸)، حدود ۴۱۸ هکتار از عرصه پارک (۴۱/۸ درصد)، دارای فاصله دسترسی کمتر از ۳۰۰ متر به منابع آب می‌باشند. این در حالی است که حدود ۵۱۷ هکتار از عرصه پارک (۵۱/۷ درصد) دارای فاصله دسترسی کمتر از ۲۰۰ متر به جاده می‌باشد (شکل ۹).

پس از استاندارد سازی نقشه‌های مذکور، با استفاده از

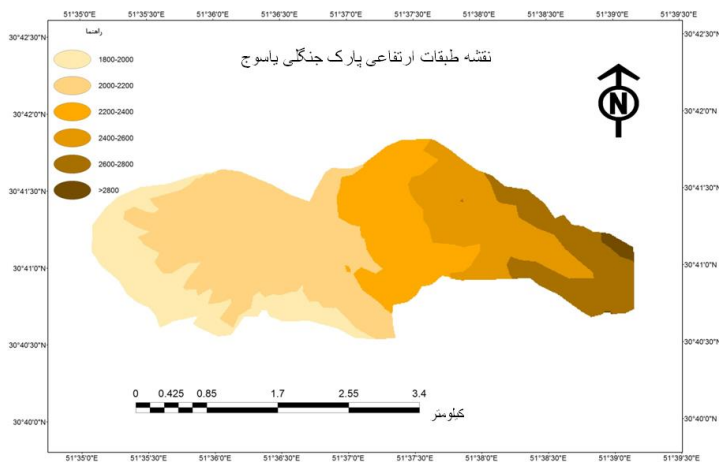




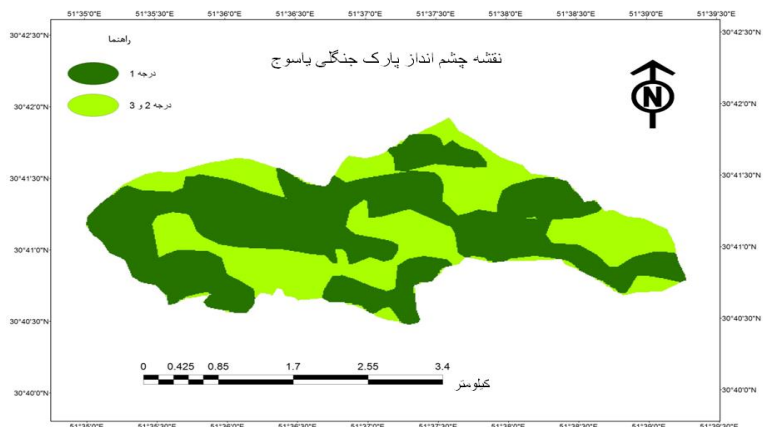
شکل ۳. نقشه طبقات شیب در پارک جنگلی یاسوج



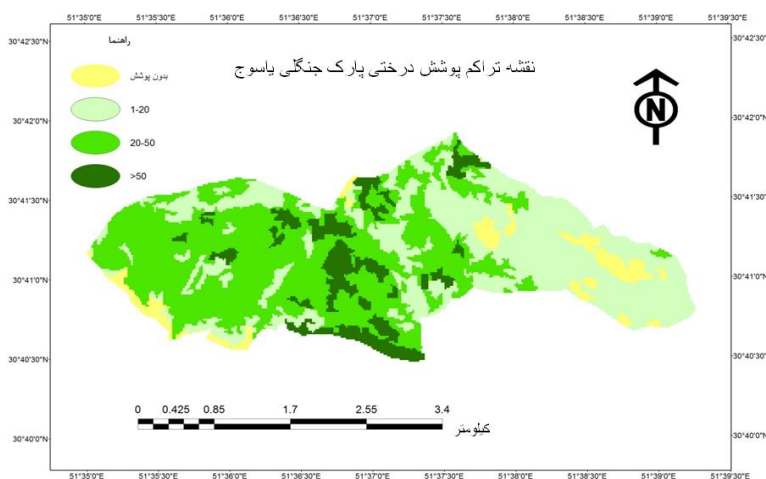
شکل ۴. نقشه جهت‌های جغرافیایی در پارک جنگلی یاسوج



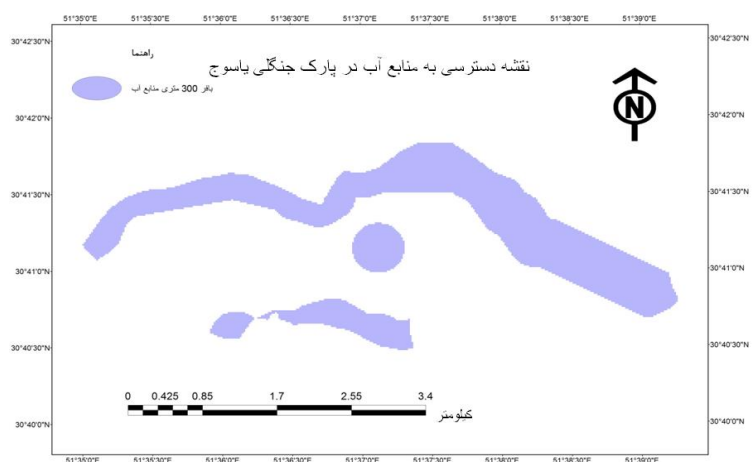
شکل ۵. نقشه طبقات ارتفاعی در پارک جنگلی یاسوج



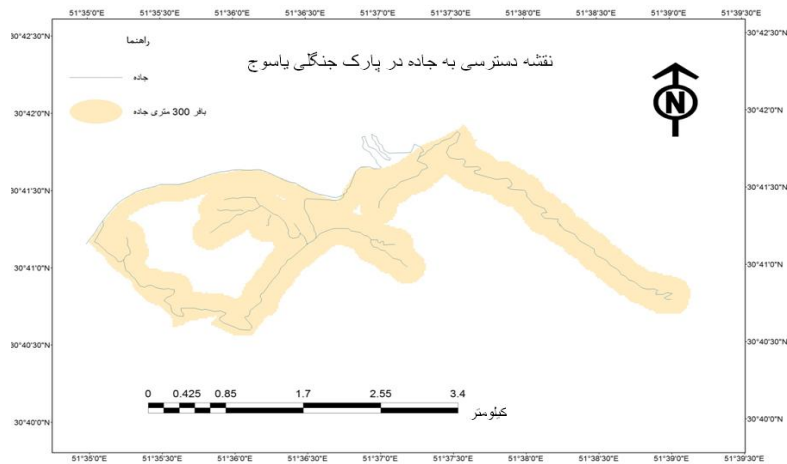
شکل ۶. نقشه چشم انداز در پارک جنگلی یاسوج



شکل ۷. نقشه تراکم پوشش درختی در پارک جنگلی یاسوج



شکل ۸. نقشه فاصله دسترسی به منابع آب در پارک جنگلی یاسوج



شکل ۹. نقشه فاصله دسترسی به جاده در پارک جنگلی یاسوج

جدول ۳. مساحت و نسبت معیارهای شیب، جهت، ارتفاع از سطح دریا و چشم انداز در طبقات مختلف در پارک جنگلی یاسوج

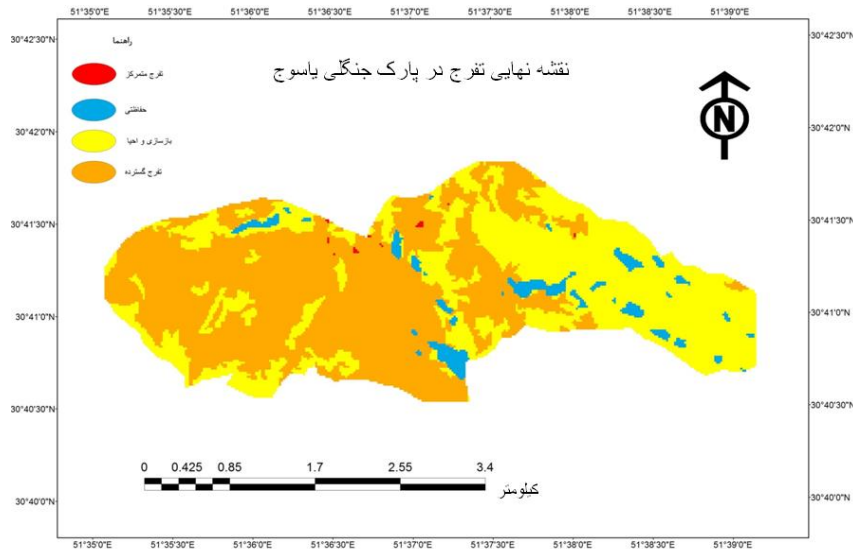
طبقة	نسبت (درصد)	مساحت (هکتار)
۰-۱۲	۹/۳	۹۲/۸
۱۲-۳۰	۳۰/۲	۳۰۱/۸
۳۰-۶۰	۵۵/۹	۵۵۸/۹
>۶۰	۴/۷	۴۶/۵
شمالی	۲۲/۵	۲۲۴/۷
شرقی	۵/۳	۵۳/۳
جنوبی	۳۳/۶	۳۳۶/۳
غربی	۳۸/۵	۳۸۵/۳
۱۸۰۰-۲۰۰۰	۱۶/۳	۱۶۳/۳۵
۲۰۰۰-۲۲۰۰	۳۶/۶	۳۶۶/۴۵
۲۲۰۰-۲۴۰۰	۱۷/۹	۱۷۹/۸۵
۲۴۰۰-۲۶۰۰	۱۶/۲	۱۶۲/۳۵
۲۶۰۰-۲۸۰۰	۱۱/۴	۱۱۴/۳۵
>۲۸۰۰	۱/۴	۱۳/۷۵
درجه یک	۶۰/۳	۶۰۳
درجه دو و سه	۳۹/۷	۳۹۷

شیب(%)

جهت

ارتفاع از سطح دریا (متر)

چشم انداز



شکل ۱۰. نقشه توان تفریحی پارک جنگلی یاسوج

متخصصان را مورد ارزیابی قرار داد و چنانچه قضاوت‌ها دارای ناسازگاری بودند، ناسازگاری را برطرف کرد و بهترین نتیجه را از مجموع نظرات به‌دست آورد. در صورتی که در مدل‌های ساده، که بدون دخالت ارزیابان و تصمیم‌گیران اجرا می‌شود، نتایج به‌دست آمده از مدل، مورد تردید واقع می‌شود (Malczewski, 2004). این روش ضمن انعطاف‌پذیر بودن، میزان نقش هر معیار را در فرآیند ارزیابی تعیین می‌کند، همچنین چگونگی ارتباط و هماهنگی بین معیارهای مؤثر در فرآیند ارزیابی را به صورت سلسله مراتبی در برمی‌گیرد.

با توجه به مراجعه سالانه تعداد زیادی گردشگر به شهر یاسوج، جهت افزایش بهره‌وری تفریحی از منطقه پارک جنگلی یاسوج با توجه به نظر کارشناسان، توجه به معیار بهداشت و امنیت محیط از اهمیت قابل توجهی برخوردار می‌باشد. با توجه به شکل ۲، سایر معیارها شامل شیب، نوع کاربری اراضی و فاصله از مراکز رفاهی به ترتیب در اولویت‌های دوم تا پنجم قرار دارند.

تقسیم‌بندی پارک جنگلی به مناطق با تفرج گسترده

#### ۴. بحث و نتیجه‌گیری

برنامه‌ریزی استفاده مناسب از زمین دانشی است که با استفاده از مطالعه ویژگی‌های اکولوژی و ساختار اجتماعی - اقتصادی سرزمین صورت می‌گیرد. بررسی توان تفریحی منطقه مورد مطالعه و در نظر گرفتن عوامل محیطی و اجتماعی - اقتصادی تأثیر گذار بر آن برای یک برنامه‌ریزی محیطی و ایجاد واحدهای مدیریتی از اهداف این پژوهش می‌باشد. در مجموع، جهت ارزیابی توان تفریحی یک منطقه با توجه به مبانی نظری، روش‌های مختلفی وجود دارد. در روش مورد استفاده برای انجام این تحقیق، که هدف اصلی آن ارزیابی مکانی می‌باشد، امکان سنجی محیط زیستی برای دو کاربری تفرج متمرکز و گسترده مورد نظر بوده است. مزیت استفاده از قابلیت‌های روش AHP این است که از نظرات کارشناسان در ارزیابی استفاده می‌کند و مهم‌ترین مزیت آن استفاده از نظرات گروهی است. می‌توان از نظرات کارشناسان و متخصصان مختلفی استفاده کرد که نظرات، دیدگاه‌ها، عقاید و خواسته‌های مختلفی دارند و قضاوت‌های

گسترده و متمرکز را به طبقات ۱ و ۲ تقسیم نکردند و هر کدام را به صورت یک پلیگون واحد در نظر گرفتند. به علت کوهستانی بودن منطقه پارک و با توجه به کمبود زمین‌های با شیب کم در آن، نسبت به مساحت کل پارک، سطح کمی دارای توان تفرج متمرکز می‌باشد و بیشتر عرصه پارک جهت انجام تفرج گسترده پیشنهاد می‌گردد. Taheri (۲۰۰۶)، شیب و ارتفاع را از عوامل مؤثر در تفرج متمرکز معرفی می‌کند. در مدل مخدوم Makhdoum (۲۰۰۳) فقط عوامل اکولوژیکی در بررسی توان تفرجی معرفی شده‌اند، اما با توجه به اینکه هر کجا منبع آب و تأسیسات و امکانات وجود داشته باشد و راه‌های دسترسی مناسب و کافی باشد، تجمع گردشگران در آن مناطق بیشتر است و بر اساس نظر کارشناسان و بررسی‌های میدانی، فاکتورهای راه دسترسی و امکانات رفاهی و منابع آبی از عوامل مؤثر و تاثیرگذار در تفرج شناخته شده‌اند. البته لازم به ذکر است که امکانات رفاهی استاندارد جهت گردشگری در پارک جنگلی مشاهده نشد و لازم است در این باره تمهیدات لازم صورت گیرد. لازم به ذکر است که طبقه‌بندی کاربری‌های ذکر شده با توجه به شرایط توپوگرافی و پوشش گیاهی و البته سایر معیارهای ذکر شده در مدل ارائه شده، صورت گرفت که ممکن است این طبقه‌بندی‌ها در مناطق دیگر تا حدودی تغییر کند.

و متمرکز به دلیل متفاوت بودن ویژگی‌ها و شرایط فعالیت‌های تفرجی در هر کدام از مناطق مستعد آن فعالیت انجام پذیرفته است. تفرج گسترده شامل پیاده‌روی، بازدید از چشم‌اندازها و کوه‌پیمایی و سایر فعالیت‌هایی که نیاز به استقرار امکانات و خدمات خاصی ندارد، می‌باشد. در مناطق دارای توان تفرج متمرکز، فعالیت‌های اردو زدن، کمپینگ‌های خانوادگی و غیره نیاز به استقرار امکانات و تسهیلات مناسب جهت گردشگری می‌باشد. مناطقی که از نظر پوشش جنگلی تنک و یا بدون پوشش هستند جهت بازسازی و احیاء در نظر گرفته می‌شوند تا ماهیت جنگلی بودن پارک حفظ گردد و مناطق دارای شیب بالاتر از ۶۰ درصد به عنوان مناطق حفاظتی در نظر گرفته می‌شوند.

در این پژوهش، برخلاف مطالعات گذشته مانند Malajpour (۲۰۰۱) و Torabi (۲۰۰۵)، مناطقی را که دارای توان تفرجی متمرکز نمی‌باشند و از لحاظ حمایتی و حفاظتی محدودیتی ندارند به عنوان مناطق دارای توان تفرج گسترده معرفی شدند. همچنین تقسیم مناطق با توان تفرج متمرکز و گسترده به درجه ۱ و ۲، به دلیل اینکه منطقه مورد مطالعه در هر کاربری تقریباً دارای شرایط یکنواختی می‌باشد، انجام نپذیرفت و هر کاربری به صورت یک زون واحد در نظر گرفته شد. Hosaini Tavasol و همکاران (۲۰۱۰) نیز برخلاف سایر مطالعات (Torabi, 2005; Malajpour, 2001) زون تفرج

## References

- Ahmadi Sani, N., Babai kafaki, S., 2011. Ecological possibility of ecotourism activities in the Northern Zagros forests using MCDM, GIS and RS. *Town and country planning* 4, 45-64 (In Persian).
- Bunruamkaew, K., Murayama, Y., 2011. Site suitability evaluation for ecotourism using GIS & AHP: A Case Study of Surat Thani Province, Thailand. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 21, 269-278.
- Burrough, P.A., 1990. Methods of spatial analysis in GIS. *International Journal of Geographical Information Systems* 4, 221-223.
- Dehdar Dargahi, M., Makhdoum F., M., 2003. Zoning of Kavir National Park. *Iranian of natural resources* 56, 437-447 (In Persian).
- Eastman, J.R., Jiang, H., Toledano, J., 1998. Multi-criteria and multi-objective decision making for land allocation using GIS. In *Multicriteria analysis for land-use management*. Springer Netherlands, 227-251.

- Erfani, M., Ardakani, T., Sadeghi, A., Pahlevanravi, A., 2012. Sitting for Intensive Recreation in Chahnime Zone (Zabol Township) Using Multi- Criteria Decision System. *Environmental Researches* 4, 41-50 (In Persian).
- Ghanadkar Sarabi, M., 1997. Design and forest parks management. Forests, Range and watershed Management Organization, 73p (In Persian).
- Ghodsipour, H., 2013. Analytical Hierarchy Process (AHP) Method, Amirkabir University Press, Thran, 224 p (In Persian).
- Hekmati, J., 2002. Garden and park design. Farhange Jame Press. 306 p (In Persian).
- Hosseini Tavasol, M., Kohandel, A., Mortezaei frezhendi, GH., Arjmand Rad, M., 2010. Designated ecotourism sites in the pasture with the use of GIS and The optimal combination of criteria. *Journal of Remote Sensing Applications and GIS in planning* 1, 85-96 (In Persian).
- Iran Meteorological Organization, 2014. Statistics 166 synoptic stations by the end of 2010. <http://www.chaharmahalmet.ir/stat/archive/iran/koh/YASOUJ/5.asp>. Accessed 1st August 2014.
- Jafari, Z., Mikaeali-Tabrizy, A.R., Mohammadzadeh, M., Abdi, O., 2012. Evaluation of Ecotourism Competence in Golestan National Park through Weighted Linear Combination Method. *Renewable Natural Resources Research* 4, 25-37 (In Persian).
- Jinyang, D.B., KingThomas, B., 2002. Evaluating natural attraction for tourism. *Annals of Tourism Research* 29, 422-438.
- Jozi, S.A., Moradi Majd, N., 2011. Evaluation of Ecological Capability of Bolhasan- e- Dezful Region for Tourism Using SMITH Method. *Journal of Environment and Development* 3, 7-14 (In Persian).
- Jozi, S.A., Moradi Majd, N., Abdolahi, H., 2009. Assessment of ecological potential of Bolhasan- e- Dezful Area for tourism by using MCDM. *Journal Marine Science and Technology Research* 4, 70-84 (In Persian).
- Karam, A., 2005. Application weighted linear combination (WLC) to landslide hazard zonation a case study: Sarkhon Region, Chahar mahal and Bakhtiari Province. *Geography and Development Iranian journal, autumn and Winter Number*, 131-146 (In Persian).
- Karter, F., 2003. Ecotourism and the empowerment of local communities Regina Scheyvens. *Tourism management* 19, 357-368.
- Lawal, D.U., Matori, A.N., Balogun, A.L., 2011. A Geographic Information System and Multi-Criteria Decision Analysis in Proposing New Recreational Park Sites in Universiti Teknologi Malaysia. *Modern Applied Science* 5, 39-55.
- Liu, Y., Lv, X., Qin, X., Guo, H., Yu, Y., Wang, J., Mao, G., 2007. An Integrated GISbased Analysis System for Land-use Management of Lake Areas in Urban Fringe. *Landscape and Urban Planning* 82, 233-246.
- Mahini, S., Riazi, A., Naimi, b., Babaei kafaki, S., Larijani, A., 2009. Assessing the nature Behshahr city based on multi-criteria evaluation using GIS. *Environmental Science and Technology* 1, 187-198 (In Persian).
- Mahmoudi, B., Danekar, A., 2009. Analysis the effective criteria and environmental- ecological factors on recreation potential of menj in lordegan city by using multi-criteria evaluation and GIS. *Land use planning* 1, 55-69 (In Persian).
- Majnonian, H., 2002. Marine and Coastal protected areas (values and functions. *Environmental protection agency* 1, 16-28 (In Persian).
- Makhdom, M., 2003. Principles of Land use Planning. University Press, Tehran, 289 p (In Persian).
- Makhdom, M., 2013. The instruction of preparation and codification of park scheme and engineering designee of forest parks and natural parks. University Press, Tehran, 120 p (In Persian).
- Malajpour, S.H., 2001. Assessment of Lavizan forest park to Ecotourism. MSc Thesis. Environmental Science, University of Mazandaran, 120 p (In Persian).
- Malczewski, J., 1999. GIS and Multicriteria Decision Analysis. John Wiley and Sons. New York, 392 p.
- Malczewski, J., 2004. GIS-based land-use suitability analysis: a critical overview. *Progress in planning* 62, 3-65.
- Mobasheri, M.R., 2011. Remote Sensing Satellite Technology. University Press, Khajeh Nasir, 334 pp (In Persian).

- Moradi, H., Hdaizatizadeh, R., Abdolahi, V., 2005. Planning forest parks, using GIS. Proceeding of the first national congress on the rule of tourism in development of Mazandaran, Mazandaran University, Sari, Iran. pp 461-475 (In Persian).
- Moradi, M., Sdralashrafy, M., Moghadasi, R., Yazdani, S., 2013. The estimated value of the recreational park Yasouj contingent valuation method. *Journal of Research in Agricultural Economics* 16, 173-190 (In Persian).
- Mostafavi, M., Kiaby, B., Abdoli, A., Mehrabian, A., Ebrahimi, M., SalmanMahini, A., kami, H.Gh., H., Moradi, A., Gazi, B., 2008. Biodiversity MAND protected area. Press Department of the Environment, Department of Environment Protection of Bushehr, 252 p (In Persian).
- Mousavi, S.Z., Michaeli Tabrizi, A.R., Sofyanian, A.R., Ziaee, H.R., 2010. Evaluation the landscape for recreational use with GIS (Case Study: Nazhvan region in the Esfahan), Proceedings of 9th National Congress on the Geomatics, National Cartographic Center. Tehran (In Persian).
- Rosa, E., Eduardo, G., Erin, J., 2005. Social adaptation ecotourism in the Lacandon forest. *Annals of Tourism Research* 32, 610-627.
- Saaty, T.L., 1980. *The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation (Decision Making Series)*. Published by McGraw-Hill International Book Company, New York, 287 p.
- Salehi, A., Wilhelmsson, E., Soderberg. U., 2008. Land Cover Changes in a forested watershed, Southern, Zagros, Iran. *Land Degradation & Development* 19, 542-553.
- Sarvazad, A., Oladi Qadykolayy, J., Hosseini Nasr, S.M., 2013. Determining the potential of Bistoon forest park using hierarchical analysis method (AHP). *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences* 4, 2399-2403 (In Persian).
- Taheri, F., 2006. Polling places prone areas using GIS projects, hiking and RS. Case Study: Heather Abbasabad forest area. MSc Thesis. Forestry group. Agricultural Science and Natural Resources University Faculty of Natural Resources, Sari, 116 p (In Persian).
- Torabi, N., 2005. Development planning of Aushtrankoh protected area by AHP and GIS. MSc Thesis. Environmental Science, University of Tehran, 120 p (In Persian).

