

## آمایش اراضی جهت مدیریت جنگل برای استفاده چند منظوره (برداشت چوب، اکوتوریسم و حمایت) (مطالعه موردی: بخش پاتم جنگل خیرود)

علی جهانی<sup>۱\*</sup>، مجید مخدوم فرخنده<sup>۲</sup>، جهانگیر فقهی<sup>۳</sup>، وحید اعتماد<sup>۴</sup>

۱. دانشجوی دکتری جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

۲. استاد گروه جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

۳. دانشیار گروه جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

۴. استادیار گروه جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

(تاریخ دریافت: ۹۰/۲/۱۲؛ تاریخ تصویب: ۹۰/۸/۲۵)

### چکیده

امروزه کاربری‌های نامناسب اراضی و بهره‌برداری بی‌رویه و غیراصولی از منابع آب، خاک و پوشش گیاهی، عرصه‌های وسیعی از کشور را در معرض بیابان‌زایی و تخریب اراضی قرار داده است. لذا مقابله با این وضعیت نیازمند یک برنامه جامع استفاده از سرزمین (آب و زمین) و متناسب با توان محیط می‌باشد. منطقه مورد مطالعه بخش پاتم جنگل آموزشی و پژوهشی دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران می‌باشد که به جنگل خیرود موسوم است. طی این تحقیق نقشه نهایی واحدهای محیط زیستی به دست آمد که در این نقشه کلیه ویژگی‌های پایدار اکوسیستم از هر واحد مجاور خود متفاوت است. در ادامه کار، اطلاعات منابع ناپایدار اکوسیستم نیز تهیه گردید و تعیین کاربری با استفاده از روش کیفی و با استخراج مدل ویژه از مدل‌های مخدوم انجام گردید. نتایج حاصل از این تحقیق مشخص نمود که این بخش از جنگل با توجه به مقیاس کار (۱:۱۰۰۰۰) قابلیت مدیریت جهت تولید چوب، حمایت و تفرج گسترده را دارا می‌باشد. جهت حرکت به سوی توسعه پایدار و تامین نیازها و انتظارات گوناگون جامعه از منابع طبیعی، مدیریت جنگل‌ها را باید به سمت استفاده چند منظوره و با توجه به توان اکولوژیکی منطقه سوق داد.

### واژگان کلیدی

توان محیط، جنگل خیرود، واحدهای محیط زیستی، استفاده چند منظوره.

## مقدمه

امروزه رشد جمعیت، گسترش فعالیت‌های انسان در طبیعت، کاربری‌های نامناسب اراضی و بهره‌برداری بی‌رویه و غیراصولی از منابع آب، خاک و پوشش گیاهی، عرصه‌های وسیعی از کشور را در معرض بیابان‌زایی و تخریب اراضی قرار داده است. لذا مقابله با این وضعیت نیازمند یک برنامه جامع استفاده از سرزمین (آب و زمین) می‌باشد، که در آن کاربری‌ها در یک چارچوب مشخص به صورت منطقی و متناسب با توان محیط انتخاب شوند. طبق برنامه پنجم توسعه دولت مکلف است، به منظور توزیع مناسب جمعیت و فعالیت‌ها در پهنه سرزمین، با هدف استفاده کارآمد از قابلیت‌ها و مزیت‌های کشور، با استفاده از مطالعات انجام شده، سند ملی آمایش سرزمین مشتمل بر چشم‌انداز بلندمدت توسعه فضایی کشور، در چارچوب سیاست‌های کلی نظام، تحلیل شرایط منطقه‌ای و بین‌المللی و امکانات، محدودیت‌ها و مزیت‌های سرزمین را از ابتدای برنامه پنجم به مرحله اجرا درآورد. یکی از مواردی که در این راستا کمک شایانی می‌نماید، ارزیابی توان بالقوه منابع طبیعی (به مفهوم عام و به عنوان بستر فعالیت‌ها) جهت آمایش سرزمین است. ارزیابی توان محیط عبارت از برآورد سطح یا کلاس استفاده ممکن انسان از سرزمین برای کاربری‌های مختلف می‌باشد (مخدوم، ۲۰۰۲، ص ۱۵۵). در اصل آمایش سرزمین ساماندهی مکانی با توجه به ویژگی‌های محیط‌زیستی است (مخدوم و دیگران، ۲۰۰۷، ص ۱۶۷). ساماندهی مکانی خود بخش مهمی از یک برنامه‌ریزی اصولی مدیریت جنگل می‌باشد (فقهی، ۲۰۰۷، ص ۲۰) که در برنامه‌ریزی مکانی، جنگل برای کاربری‌های مختلف طبقه‌بندی می‌گردد. طبقه‌بندی توان رویشگاه بر اساس شناخت ویژگی‌های محیطی و اکولوژیک آن رویشگاه صورت می‌گیرد. بنابراین برنامه‌ریزی مکانی الگوی مناسبی را برای توسعه پایدار و درخور در جنگل فراهم می‌کند (باسکنت و کلس<sup>۱</sup>، ۲۰۰۵، ص ۵). شناسایی و تجزیه و تحلیل این منابع، اساس کار ارزیابی توان و طبقه‌بندی رویشگاه به شمار می‌رود (مخدوم و دیگران، ۲۰۰۷، ص ۱۹). با ارزیابی و طبقه‌بندی توان رویشگاه، دیدگاه‌های موجود در مورد تنوع و میزان استفاده از اراضی تغییر یافته و با اعمال روش‌های مناسب می‌توان مدیریت متمرکز را برای رویشگاه‌های با توان تولیدی مناسب و مدیریت

---

1. Bakscent and Keles

غیرمتمرکز و گسترده برای رویشگاه‌های ضعیف پیشنهاد نمود (کارمن<sup>۱</sup>، ۱۹۹۱، ص ۱۴۵). لذا باید با جامع‌نگری و مدیریت جامع جنگل‌ها بر پایه اصول آمایش سرزمین و اعمال ملاحظات محیط‌زیستی به بهره‌برداری از این منبع خدادادی پرداخته شود که این مستلزم تغییر چارچوب فعلی در تهیه و اجرای طرح‌های جنگل‌داری و تحول آن به سوی طرح-های مبتنی بر مدیریت چند منظوره جنگل است (کارن<sup>۲</sup>، ۱۹۹۹، ص ۷۸). در این رابطه باید توجه داشت که طرح‌های مدیریت در قالب طرح‌ریزی زیست محیطی یکپارچه سرزمین پشتوانه‌ای اساسی در تحکیم جایگاه هر منطقه به عنوان مطلوب‌ترین نوع کاربری در رقابت با سایر کاربری‌ها به شمار می‌روند. طرح‌های مدیریت این اطمینان را به وجود می‌آورند که منابع بیوفیزیکی هر منطقه جز در چارچوب اهداف تعریف شده در طرح مدیریت به کاربری دیگری اختصاص نخواهند یافت (مجنونیان، ۱۹۹۷، ص ۱۸۵). از طرفی استفاده چند منظوره به معنی مدیریت منابع زمینی قابل تجدید مختلف می‌باشد به طوری که ترکیبی از کاربری‌ها انتخاب شود که بیش‌ترین نیازهای موجود در منطقه را برآورد سازد (تیلور<sup>۳</sup>، ۲۰۰۸، ص ۹۸). بنابراین در مدیریت و بهره‌برداری از منابع رویشگاه جنگلی، توجه به توان اکولوژیکی و وضعیت اجتماعی-اقتصادی الزامی است که در کشور ما با وجود سابقه نسبتاً طولانی در اجرای طرح‌های جنگل‌داری این موضوع به طور عمده مورد توجه قرار نگرفته است (توکل، ۱۹۹۶، ص ۴۵).

### ادبیات تحقیق

رویشگاه جنگلی مفهومی خلاصه شده از تاثیر عوامل محیطی روی میزان رشد درختان، در یک فضای معین است (عدل و همکاران، ۱۳۸۶، ص ۵۵). با این تعریف توان رویشگاه را می‌توان برآیندی از مجموعه عوامل محیطی شامل اقلیم، ارتفاع از سطح دریا، جهت، دامنه و ویژگی‌های خاک در نظر گرفت که میزان قابلیت تولید جنگل را نشان می‌دهد. از طرفی آگاهی از ویژگی‌های کالبدی سرزمین از طریق شناخت عناصر تشکیل دهنده اکوسیستم و تجزیه و تحلیل سیستمی داده‌های حاصل از آن، انسان را قادر خواهد

- 
1. Carmean
  2. Karen
  3. Tailor

ساخت تا ضمن فراهم شدن شناخت کافی از محیطزیست به مناسبترین گزینه استفاده از سرزمین بر اساس اصول محیطزیستی دست یابد (مخدوم، ۱۳۸۹، ص ۷۴). در واقع آمایش سرزمین عبارت است از: تنظیم رابطه بین انسان در سرزمین به منظور بهره‌برداری پایدار و درخور از تمام امکانات فضایی سرزمین جهت بهبود وضعیت مادی و معنوی اجتماع در طول زمان (مخدوم، ۱۳۸۹، ص ۸۵). در اصل آمایش سرزمین ساماندهی مکانی با توجه به ویژگی‌های محیطزیستی است. اکوسیستم‌های جنگلی منابعی هستند که به طور عمده باید با در نظر گرفتن محدوده وسیعی از ارزش‌های اقتصادی، اکولوژیکی و اجتماعی مدیریت شوند (سیلی<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۰۴، ص ۲۸۴) و مفهوم مدیریت پایدار جنگل در اهداف مدیریتی جمعی در برنامه‌ریزی بلند مدت و حفاظت از منابع بر پایه استفاده چند منظوره از موجودی جنگل است (پور<sup>۲</sup>، ۲۰۰۳، ص ۲۹). در این راستا گام اول در مدیریت منابع جنگلی برآورد توان اکولوژیک رویشگاه برای کاربری‌های گوناگون است. برآورد توان اکولوژیک یک رویشگاه با روش‌های مستقیم و یا غیرمستقیم انجام می‌شود. در روش‌های مستقیم معیار اندازه‌گیری مشخصه‌های رویشی گیاهان و در روش‌های غیرمستقیم عوامل محیطی مؤثر بر رویش درختان مورد اندازه‌گیری و بررسی قرار می‌گیرند. به طور کلی، روش‌های مرسوم ارزیابی به سه دسته یک عامله، دو عامله و چند عامله تقسیم می‌شوند. در روش چند عامله، سرزمین با استفاده از بیش از دو عامل اکولوژیک مورد بررسی قرار می‌گیرد. از آنجایی که روش‌های چند عامله با استفاده از تعداد عوامل بیشتر اکولوژیک و با در نظر گرفتن تاریخچه کاربری منطقه دست خوردگی آن، توان سرزمین را بررسی می‌نمایند، بنابراین کاربرد وسیع‌تری نسبت به دیگر روش‌ها دارد (بارنس<sup>۳</sup> و همکاران، ۱۹۹۷، ص ۲۳۸) و در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفته‌اند. در این رابطه تحقیقات گسترده‌ای جهت ارزیابی توان اکولوژی سرزمین و مطالعات آمایش، توسط متخصصان داخلی و خارجی صورت گرفته است (عبدی، ۲۰۰۵، ص ۵۴؛ اونق<sup>۴</sup> و میرکریمی، ۲۰۰۳، ص ۲۳؛ جانسن<sup>۵</sup> و همکاران، ۲۰۰۰، ص ۸۷؛ اونق و میرکریمی، ۱۹۹۹، ص ۴۳؛ پیامنی<sup>۱</sup>،

- 
1. Seely
  2. Poore
  3. Barnes
  4. Onagh
  5. Jansen

۱۹۹۸، ص ۱۲؛ اونیق و میرکریمی، ۱۹۹۶، ص ۲۶؛ سرهنگ زاده، ۱۹۹۴، ص ۶۷؛ سفیانیان، ۱۹۹۰، ص ۲۲). در این شرایط برنامه‌ریزی اصولی و همه جانبه کاربردی سرزمین‌ابزاری پایه‌ای و اصولی برای حفاظت از جنگل‌ها می‌باشد (پیوا<sup>۲</sup>، ۲۰۰۴، ص ۱۳۴). در این راستا سپهوند (۲۰۰۴) اقدام به ارزیابی شبکه جاده‌های جنگلی بخش پاتم از نظر نماسازی نموده و از نقشه یگان‌های محیط زیستی، جهت شناسایی مناطق با کیفیت نمای مختلف استفاده کرده است.

در این تحقیق آمایش جنگل با نگرش همه جانبه به کلیه فاکتورهای محیط‌زیستی تاثیرگذار در بخش پاتم مدنظر است که در این راستا ضمن مطالعه فاکتورهای محیط‌زیستی (اکولوژیکی و اقتصادی- اجتماعی) تاثیرگذار در جنگل، واحدهای همگن محیط‌زیستی تعیین شده و نوع کاربری هر واحد در جهت مدیریت چند منظوره جنگل بر پایه سه کاربری برداشت چوب، حمایت و اکوتوریسم تعیین می‌گردد.

## مواد و روش‌ها

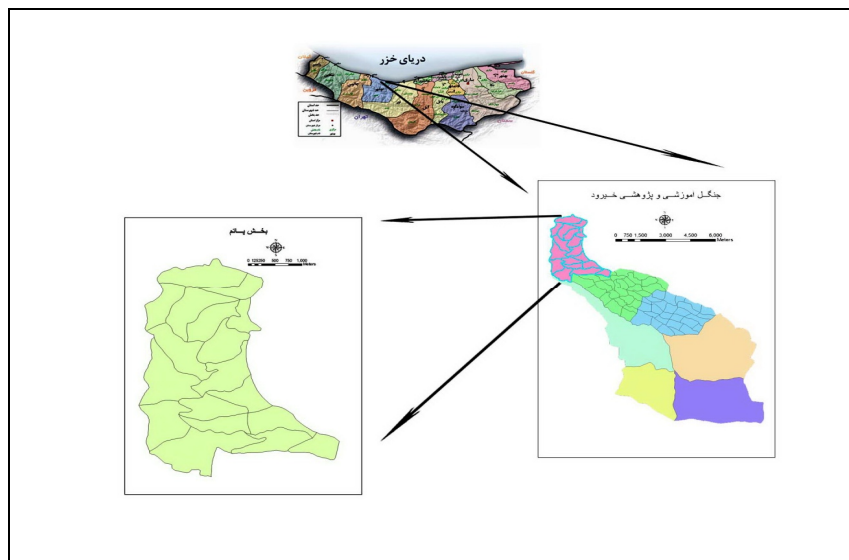
### منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه بخش پاتم جنگل آموزشی و پژوهشی دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران می‌باشد که به جنگل خیرود موسوم است. جنگل آموزشی و پژوهشی خیرود در ۷ کیلومتری شرق نوشهر بین  $27^{\circ} 36'$  تا  $40^{\circ} 36'$  عرض شمالی و  $32^{\circ} 51'$  طول شرقی واقع شده است (شکل ۱). حداقل ارتفاع بخش پاتم ۱۰ متر بالاتر از سطح دریا و حداکثر ارتفاع آن ۹۳۰ متر بالاتر از سطح دریا بوده و مساحت آن برابر با ۹۰۰ هکتار می‌باشد (گروه جنگلداری، ۱۹۹۵، ص ۳۵).

---

1. Payamani

2. Phua



شکل ۱. بخش پاتم جنگل خیرود

### روش پژوهش

نقشه طبقات شیب برای کل حوزه با استفاده از نقشه توپوگرافی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ و فاصله خطوط به میزان ده متر تهیه گردید. شیب حوزه بر اساس مدل‌های اکولوژیک مخدوم (مخدوم و دیگران، ۲۰۰۷، ص ۲۵) جهت تعیین کاربری‌ها در ده طبقه که هر طبقه، مبین توان خاصی برای کاربری‌هاست دسته‌بندی گردید. نقشه طبقات ارتفاع نیز با استفاده از نقشه توپوگرافی تهیه گردید و سپس دو نقشه فوق در محیط نرم افزار ARC MAP روی هم گذاری<sup>۱</sup> شدند. فرآیند روی هم گذاری نقشه‌ها به کمک فرمول سه ترکیبی مخدوم (مخدوم و دیگران، ۲۰۰۷، ص ۵۴) انجام گردید (فرمول ۱).

فرمول ۱:

$$E = [j_3((j_1(I-1)+j_i))] + j_{i3}$$

اجزاء این فرمول عبارتند از:

$E$  = کد یا شماره واحد ترکیب شده،  $j_3$  = تعداد کل طبقات نقشه سوم،  $j_1$  = تعداد کل

---

1. Overlay

طبقات نقشه اول،  $J_{i1}$  = شماره طبقه نقشه اول،  $I$  = شماره طبقه نقشه دوم،  $J_{i3}$  = شماره طبقه نقشه سوم.

از ترکیب دو نقشه شیب و ارتفاع، نقشه واحدهای مقدماتی شکل زمین تهیه شد که هر یک از واحدهای آن ویژگی‌های خاص را از نظر کلاس درصد شیب و کلاس ارتفاع بیان می‌کند. در ادامه، با استفاده از نقشه توپوگرافی، نقشه جهت‌های جغرافیایی تهیه شد و از روی هم‌گذاری نقشه واحدهای مقدماتی شکل زمین با آن، نقشه جدیدی به نام نقشه واحدهای شکل زمین (اکوسیستم کلان) به دست آمد که هر واحد آن با واحد مجاور از نظر ویژگی‌های ارتفاع، درصد شیب و جهت دامنه متفاوت است. با روی هم‌گذاری نقشه واحدهای کلان شکل زمین با نقشه خاک، نقشه واحدهای زیست محیطی پایه یک پدید آمد. در مرحله بعد با روی هم‌گذاری نقشه جوامع پوشش گیاهی با نقشه واحدهای محیط زیستی پایه یک، نقشه واحدهای محیط زیستی پایه دو به دست آمد. جهت تهیه نقشه انبوهی جنگل در منطقه از عکس‌های هوایی با مقیاس ۱:۴۰۰۰۰ که در سال ۱۳۸۲ توسط سازمان نقشه‌برداری کشور تهیه شده بود، استفاده گردید.<sup>۱</sup> در این مرحله به کمک شبکه نقطه‌چین درصد تاج پوشش در سطوح ۴ هکتاری تعیین گردید. این نکته لازم به ذکر است که با توجه به این که حداقل مساحت در نظر گرفته شده جهت ادغام واحدهای زیست محیطی، ۵ هکتار می‌باشد، شبکه نقطه‌چین ۴ هکتاری مربع شکل مورد استفاده قرار گرفت و باعث گردید تا در کوچک‌ترین واحدهای زیست محیطی نیز حداقل در یک نقطه انبوهی جنگل محاسبه گردد. از آنجایی که نتایج حاصل از درون‌یابی همسایه طبیعی<sup>۲</sup> در تطبیق با عکس هوایی بیش‌ترین صحت را از خود نشان می‌دهد، با استفاده از این روش اقدام به درون‌یابی بین نقاط گردید و نقشه انبوهی جنگل حاصل شد.

نقشه انبوهی جنگل با نقشه محیط زیستی پایه دو ترکیب گردید و نقشه نهایی واحدهای محیط زیستی به دست آمد که در این نقشه کلیه ویژگی‌های پایدار اکوسیستم شامل: درصد شیب، ارتفاع از سطح دریا، جهت جغرافیایی، نوع خاک، تیپ پوشش گیاهی و انبوهی آن از هر واحد مجاور خود متفاوت است. در این مرحله جدولی تنظیم و برای هر

۱. با توجه به وجود خطای جابجایی در عکس‌های هوایی جهت رفع این خطا اقدام به تهیه ارتوفتو به کمک

نرم‌افزار PCI Geomatica شد.

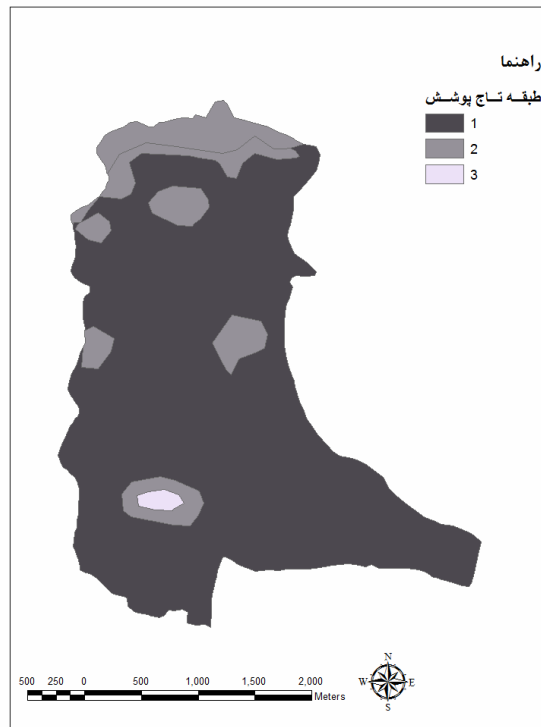
## 2. Natural neighbor

شماره کد واحد نهایی تعیین و در آن مشخصات هر واحد شامل منابع پایدار اکوسیستم مشخص شد. در ادامه کار، اطلاعات منابع ناپایدار اکوسیستم نیز تهیه گردید. نقشه شبکه آبراهه‌ها نیز ابتدا با استفاده از نقشه توپوگرافی و مشخص کردن آبراهه‌های دائمی و فصلی روی نقشه پایه توپوگرافی که دره‌ها روی آن پیاده شده بود، تهیه شد. با استفاده از داده‌های موجود در نقشه‌های مذکور و یا بهره‌جویی از روی هم گذاشتن نقشه نهایی واحدهای محیط زیستی با تک تک این نقشه‌ها، ویژگی‌های مربوط به هر واحد شامل نوع اقلیم، وجود آب یا عدم وجود آن حاصل شد. هم‌چنین با توجه به حجم درخت سرپا که اطلاعات آن به صورت سیلو در هکتار و در سطح پارسل بود، موجودی جنگل به عنوان اطلاعات توصیفی در نظر گرفته شد. با توجه به مقیاس کار در اراضی با شیب کم‌تر از ۱۲ درصد واحدهای کوچک‌تر از ۵ هکتار در واحدهای مجاور ادغام گردید. هم‌چنین در اراضی با شیب بیش‌تر از ۱۲ درصد واحدهای کوچک‌تر از ۲۵ هکتار در واحدهای مجاور ادغام شدند. به کمک مدل‌های مخدوم (مخدوم و دیگران، ۲۰۰۷، ص ۱۱۱) و با توجه به شرایط و مشخصات عرصه، مدل ویژه برای هر یک از کاربری‌ها تهیه گردید. در مرحله بعد جدول ارزیابی و تعیین توان برای هر واحد تنظیم شد که در این جدول در مقابل شماره کد هر واحد ستون‌هایی برای کاربری‌های برداشت چوب، توریسم گسترده و حمایت اختصاص داده شد. برای هر کاربری، مشخصات تک تک واحدها با مدل ویژه آن کاربری مقایسه شده و با توجه به ویژگی‌های موجود در هر واحد، کاربری مناسب انتخاب گردید.

## نتایج

جهت انجام این پژوهش علاوه بر زمین، مرجع نمودن نقشه‌های موجود، اقدام به تهیه نقشه انبوهی جنگل از روی عکس‌های هوایی منطقه شد و نقشه انبوهی جنگل در ۴ طبقه حاصل شد (شکل ۲).





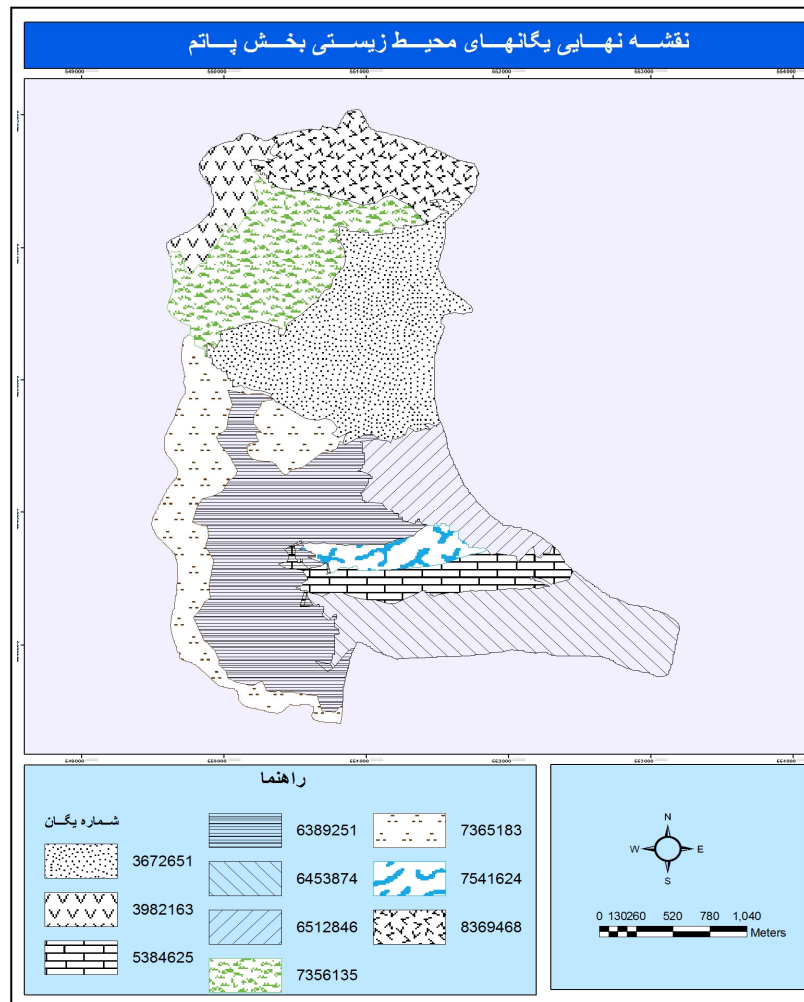
شکل ۲. نقشه انبوهی جنگل

بخش اعظم تاج پوشش منطقه در طبقه ۷۵-۱۰۰ درصد قرار می‌گیرد. با توجه به حضور دام در بخش پاتم در محل‌های احداث سرا درصد تاج پوشش کاهش می‌یابد، هم‌چنین در مرز بین جنگل و روستای مجاور نیز به علت قطع یکسره و جنگل‌کاری، درصد تاج پوشش کاهش می‌یابد. جدول ۱ مساحت و درصد تاج پوشش را نشان می‌دهد.

جدول ۱. مساحت و درصد تاج پوشش

درصد تاج پوشش	مساحت (هکتار)
۱۰۰-۷۵	۷۷۰
۷۵-۵۰	۱۲۵
۵۰-۲۵	۶
۲۵-۰	۰

با انجام چندین مرحله عمل روی هم‌گذاری نقشه‌ها و عملیات ادغام واحدهای همگن، در نهایت نقشه نهایی یگان‌های محیط زیستی بخش پاتم با ۱۰ یگان بدون تکرار حاصل گردید (شکل ۳).



شکل ۳. نقشه نهایی یگان‌های محیط زیستی بخش پاتم

نتایج اصلی این تحقیق که بر مبنای تجزیه و تحلیل سیستمی مخدوم (مخدوم و دیگران، ۲۰۰۷، ص ۱۲) به دست آمد، به شرح زیر می‌باشد: آمایش سرزمین و تصمیم‌گیری نهایی برای هر واحد با توجه به توان طبقات هر کاربری و مطالعات اجتماعی اقتصادی

انجام شده با استفاده از روش کیفی، تعیین اولویت و با استخراج مدل ویژه از مدل‌های مخدوم (مخدوم و دیگران، ۲۰۰۷، ص ۱۱۷) انجام گردید (فرمول‌های ۲ تا ۵).

فرمول ۲:

$$F = E(1,2,3,4,5) + S_0(1,2,3,4,5,6,7) + Pte(8,11,12) + Pd(1,2) + Pf(2,3) + Pdr(2,3) + Vgo(1) + Bvc(1,2) + Ps1(1) + Es(1,2)$$

F: جنگل‌داری طبقه اول، E: ارتفاع از سطح دریا،  $S_0$ : شیب، Pte: بافت خاک، Pd: عمق خاک، Pf: حاصل خیزی خاک، Pdr: زهکشی خاک، Vgo: تراکم پوشش گیاهی، Bvc: ارزش گونه‌های گیاهی،  $Ps_1$ : تحول یافتگی خاک، Es: فرسایش خاک

فرمول ۳:

$$Eti = S_0(1,2) + Pte(3,4) + Pd(1,2) + Pf(2,3) + Pdr(1) + Vgo(2,3,4) + Ps1(1,2)$$

Eti: اکوتوریسم متمرکز،  $S_0$ : شیب، Pte: بافت خاک، Pd: عمق خاک، Pf: حاصل خیزی خاک، Pdr: زهکشی خاک، Vgo: تراکم پوشش گیاهی،  $Ps_1$ : تحول یافتگی خاک

فرمول ۴:

$$Ete = S_0(1,2,3,4,5,6,7) + Ct(3)$$

Ete: اکوتوریسم گسترده،  $S_0$ : شیب، Ct: دما

فرمول ۵:

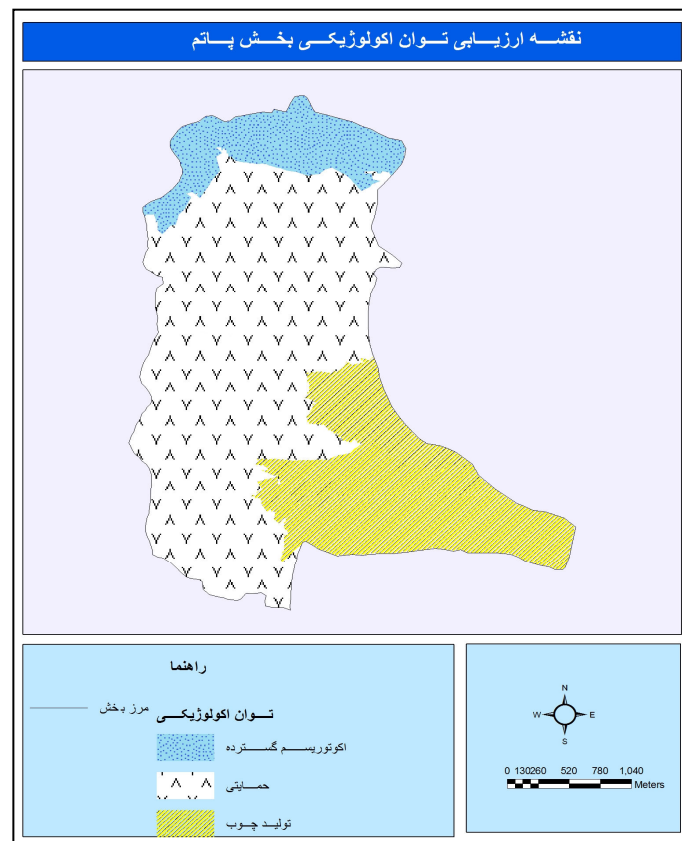
$$Ce = S_0(9,10)$$

$S_0$ : شیب، Ce: حمایت

مدل ویژه در ارتباط با کاربری حمایت در یک عامل درصد شیب خلاصه شده است که به دلیل عدم تاثیرگذاری سایر عوامل موجود در منطقه می‌باشد. باید توجه داشت که نقش حمایتی مربوط به اراضی با شیب بالا است که امکان اجرای فعالیت‌های مدیریتی در آنها نمی‌باشد و نقش این جنگل‌ها در حمایت از سایر اراضی مورد توجه قرار می‌گیرد. با توجه به مقیاس کار، مناطقی که توان تفرج متمرکز را داشته باشند، یافت نشد. مسلماً مناطقی وجود دارد که با توجه به مدل توان لازم جهت کاربری تفرج متمرکز را داراست،

ولی به دلیل کوچک بودن این مناطق در این مقیاس کاری در واحدهای کاری مجاور ادغام شده است.

در مرحله بعد پس از ارزیابی توان اکولوژیک، نقشه آمایش سرزمین برای حوزه ترسیم شد. نتایج حاصل از این تحقیق مشخص نمود که این بخش از جنگل با توجه به مقیاس کار (۱:۱۰۰۰۰) قابلیت مدیریت جهت تولید چوب، حمایت و تفرج گسترده را دارا می‌باشد (شکل ۴).



شکل ۴. نقشه توان اکولوژیکی بخش پاتم

مساحت و درصد اختصاص یافته جهت کاربری‌های موجود با توجه به مدل ویژه هر کاربری در جدول شماره ۲ مشاهده می‌شود.

جدول ۲. مساحت کاربری‌های مختلف در بخش پاتم

کاربری	مساحت (هکتار)	درصد
تولید چوب	۲۴۲/۶۸	۲۷
حمایت	۵۶۳/۵۴	۶۲
تفرج گسترده	۱۰۱/۲۶	۱۱
مجموع	۹۰۷/۴۸	۱۰۰

### تحلیل یافته‌های تحقیق

با مروری بر نتایج ارزیابی توان بخش پاتم جنگل خیرود که با هدف بهره‌برداری بهینه از سرزمین در راستای مدیریت چند منظوره و توسعه پایدار به انجام رسید، مشخص گردید که قسمت اعظم این بخش به کاربری حمایت اختصاص یافته است. با توجه به این که در حال حاضر سه دوره از اجرای طرح جنگل‌داری در این بخش از جنگل خیرود می‌گذرد، سطح وسیعی از جنگل مورد بهره‌برداری قرار گرفته و توان تولیدی آن به شدت کاهش یافته است و به این دلیل با توجه به مدل ویژه توان لازم جهت سایر کاربری‌ها را ندارد. همچنین بخش پاتم در مجاورت دره رودخانه خیرود قرار دارد که نتیجه آن وجود دره‌ها و دامنه‌های پرشیب در این منطقه است. به همین جهت این مناطق به کاربری حمایت اختصاص یافته‌اند. در بخش حمایتی مسلماً سطوحی با شیب کم‌تر از ۶۵ درصد نیز وجود دارد که با توجه به مقیاس کاری نقشه‌های این پژوهش (۱:۱۰۰۰۰) در سطوح بزرگ‌تر مجاور ادغام گردیده‌اند. عدم وجود طبقات شیب ۲۵ تا ۴۵ درصد در مدل مورد استفاده نیز به دلیل مذکور، یعنی محدودیت مقیاس کاری می‌باشد. کاربری تولید چوب مربوط به مناطق با شیب کم، موجودی سرپای بالا، گونه‌های باارزش تجاری و غیره می‌شود و مربوط به ارتفاعات بالاتر است که کم‌تر مورد بهره‌برداری قرار گرفته است. با توجه به مقیاس کار، مناطقی که توان تفرج متمرکز را داشته باشند، یافت نشد و مسلماً مناطقی وجود دارد که با توجه به مدل توان لازم جهت کاربری تفرج متمرکز را داراست، ولی به دلیل کوچک بودن این مناطق در این مقیاس کاری در واحدهای کاری مجاور ادغام شده است. باید توجه داشت که در مقیاس‌های مطالعاتی بزرگ‌تر که نیاز به داده‌های جامع‌تری

از منطقه دارد، عرصه‌های مناسب تفرج متمرکز مشخص خواهد شد. ذکر این نکته نیز حایز اهمیت است که وجود منابع آب در تفرج متمرکز نقش مهمی را ایفا می‌کند که در بخش پاتم جز چند چشمه فصلی منبعی جهت تامین آب وجود ندارد و توان منطقه برای مدیریت تفرج متمرکز را کاهش می‌دهد. سطوح با کاربری پیشنهادی برای تفرج گسترده در حد پایین ارتفاعی این بخش مشاهده می‌شود که به دلیل بهره‌برداری‌های صورت گرفته تاج پوشش کم‌تری داشته و به دلیل نزدیکی به جلگه از شیب ملایم‌تری برخوردار است. البته باید توجه داشت که به دلیل وجود شیب نسبتاً بالا، تفرج به صورت کوهنوردی پیشنهاد می‌گردد.

### نتیجه

از اواخر قرن میلادی گذشته انسان به این نکته پی برد که برای آنکه بخواهد بهره‌برداری با صرفه اقتصادی و مستمر از سرزمین داشته باشد، بهتر است که روند بهره‌برداری را در یک چارچوب برنامه‌ریزی شده به نام طرح مدیریت به اجرا گذارد. در کشور ما تهیه و تدوین طرح‌های مدیریت از ۱۳۵۵ در سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور و اجرای طرح‌ها از سال ۱۳۳۹ با اجرای طرح جنگل‌داری سری گلبنند از جنگل ویسر (جنوب نوشهر) و با هدف تولید چوب به منطقه ظهور رسید. محیط زیست طبیعی جهان توان اکولوژیکی محدودی برای استفاده انسان از آن دارد. در برخی از محیط‌ها، طبیعت با کم‌ترین خسران مهبای بالاترین توسعه است و در برخی دیگر کم‌ترین توسعه در آن منجر به خرابی محیط زیست می‌شود. این معنا بیان‌کننده آن است که برای انجام توسعه در محیط زیست، پیش از برنامه‌ریزی برای استفاده از آن باید به ارزیابی توان اکولوژیکی آن در چارچوب یک برنامه‌ریزی منطقه‌ای پرداخت (مخدوم، ۱۹۹۲، ص ۲۱۱). در حال حاضر مدیریت جنگل‌های شمال کشور بر پایه دیدگاه‌های اقتصادی و موجودی درختان در سطح پارسل برنامه‌ریزی می‌گردد و این امر، اغلب باعث می‌شود که رویشگاه‌های که بعضاً متفاوت در سطح پارسل تحت یک نوع مدیریت قرار گیرند. به این صورت که بین رویشگاه قوی و ضعیف از لحاظ بهره‌برداری هیچ گونه تفاوتی وجود ندارد.

در این پژوهش ارزیابی و طبقه‌بندی توان رویشگاه جنگلی، دیدگاه‌های موجود را در مورد تنوع و میزان استفاده از اراضی جنگلی تغییر داده و اظهار می‌دارد که با اعمال روش‌های مناسب می‌توان مدیریت متمرکز را برای رویشگاه‌های با توان تولیدی مناسب و

مدیریت غیرمتمرکز و گسترده برای رویشگاه‌های ضعیف پیشنهاد نمود. در برنامه جامع صیانت از جنگل‌های شمال ایران مصوب شهریور ۱۳۸۲ نیز بر بهره‌برداری مجاز در حد توان اکولوژیکی جنگل‌های طبیعی از طریق ارایه برنامه جایگزینی مصارف چوب، تسهیل واردات چوب و سایر مکانیزم‌ها تاکید شده است. بر این اساس نتایج این پژوهش تاکید بر تغییر واحدهای مدیریت جنگل از پارسل به واحدهای همگن محیط زیستی به دلیل لزوم برنامه‌ریزی بر اساس توان اکولوژیکی جنگل و مدیریت چندمنظوره به وجود می‌آورد. در پایان پیشنهاد می‌شود جهت حرکت به سوی توسعه پایدار و تامین نیازها و انتظارات گوناگون جامعه از منابع طبیعی، مدیریت جنگل‌ها را به سمت استفاده چند منظوره و با توجه به توان اکولوژیکی منطقه سوق داد. هم‌چنین در آمایش سرزمین و تعیین توان اکولوژیکی هر منطقه، تهیه مدل ویژه متناسب با شرایط عرصه مورد مطالعه، ضروری است که در برخی از موارد شاهد نادیده گرفته شدن آن هستیم.

## منابع و مأخذ

۱. عدل، حمید رضا؛ مخدوم، مجید؛ مروی مهاجر، محمدرضا (۱۳۸۶)، *ارزیابی تطبیقی مهم‌ترین عوامل موثر بر ارزیابی توان اکولوژیکی سه منطقه غربی، مرکزی و شرقی جنگل‌های شمال ایران*، فصل‌نامه علمی پژوهشی تحقیقات جنگل صنوبر، ج ۱۵، ص ۵۵.
۲. مخدوم، مجید (۱۳۸۹)، *تالوده آمایش سرزمین*، چاپ هشتم، انتشارات دانشگاه تهران.
3. Abdi, O, (2005), "*Network of roads assessment according to management objectives in Zagrus forests using RS and GIS analysis*". Thesis presented for the degree of Msc, University of Gorgan. pp: 59-67.
4. Baksent, E and A, Keles. (2005), "*Spatial forest planning*", review, Ecological Modeling.
5. Barnes, V.B., Zak, D.R., Denton, S.R. and Spurr, S.H., (1997), "*Forest Ecology*" Fourth ed. Wiley, New York. P:774.
6. Carmean, W.H., (1991), "*Forest site quality evaluation in north central Ontario*". Lake head university. press.
7. Feghhi, J, (2007), "*Poly copy of planning and sustainable management of forest*". University of Tehran.
8. Forestry Department, (1995), "*Forestry plan of Patom District*", University of Tehran.
9. Jansen, Hans G.P., Bas A.M.Bouman, Johan Bouman, Roberta, Schipper, Huib Hengsdijk, and Aandere Nieuwenhuyse.,(2000), "*On Tools For Land Use Analysis (paper for the mini-symposium "Integrating approaches for natural resource management and policy analyses"*", XXIV International conference of Agricultural Economists, Berlin, August pp:13-19.
10. Karen, (1999), "*Multiple purpose forest and the national forest system*", USDA forest service, USA,
11. Majnonian, H, (1997), "*National parks planning*", Environmental Protection Agency.
12. Makhdom, M., (1992), "*Environmental unit: an arbitrary ecosystem for land evaluation*". Agriculture. Ecosystems and Environment 41:209-214.
13. Makhdom, M., (2002), "*Degradation model: a quantitative EIA instrument, acting as a decision support system (DSS) for environmental management*" Environmental management. 30(1) pp: 151-156
14. Makhdom, M; A, Darvish sefat, H, jafarzadeh and A, Makhdom., (2007), "*Environment assessment and planning using GIS*", University of Tehran press, third edition.
15. Onagh, M, and H, Mirkarimi., (1996), "*Development impacts assessment on environment of Golestan province*". Environment group of Golestan province. pp:121-128.



16. Onagh, M, and H, Mirkarimi,. (1999), "*Land use planning map and land use management of Golestan province*". Second seminar of Golestan province development potential. pp:265-275.
17. Onagh, M, and H, Mirkarimi,. (2003), "*Model for current and future land use assessment (prioritized) in Golestan Province*", Introduction of a new phase for the second stage of land use planning. pp:5-17.
18. Payamani, K,. (1998), "*Regional planning process through the ecosystems evaluation in Nuzhyan region of Lorestan province*". Thesis presented for the degree of Msc, University of Tehran. p:171
19. Phua, M, and M, Minowa, (2004), "*GIS- based Multi- criteria decision making approach to forest conservation planning at a Land Scale: a Case study in the kinabalu Area*", Sabah, Malaysia, Landscape and urban planning
20. Poore, D., (2003), "*Changing Landscapes: The Development of the International Tropical Timber Organization and its Influence on the Tropical Forest Management*". Earthscan, London.
21. Safiyanian, A, (1990), "*Environmental assessment in kheyrud forest for multiple use*". Thesis presented for the degree of Msc, University of Tehran.
22. Sarhangzadeh, J., (1994), "*land use planning for Arasbaran protected Area*". Thesis presented for the degree of Msc. Tarbiat Modares university, p:246.
23. Seely, B., Nelson, J., Wells, R., Peter, B., Meitner, M., Anderson, A., Harshaw, H., Sheppard, S., Bunnell, F.L., Kimmins, H., Harrison, D. (2004), "*The application of a hierarchical, decision-support system to evaluate multi-objective forest management strategies: a case study in northeastern British Columbia*", Canada. Forest Ecology and Management 199, pp:283–305
24. Sepahvand, A, (2004), "*Inaugural capabilities assessment of different options for completing roads of Patom district in multiple purpose forestry*", Thesis presented for the degree of Msc, University of Tehran.
25. Tailor, (2008). "*Forest management, general information and request for public comments*", part1
26. Tavakkol, M. (1996), "*Necessary environmental evaluation of environmental capability in physical development plans*". Journal of Environmental Studies