

## تحلیل مناسبت محیطی GIS پایه برای حفاظت از نواحی طبیعی بارزش در چارچوب برنامه‌ریزی محیطی نمونه موردی : شهر رشت

فضیلت طهری\*

### چکیده

شهر رشت و محیط پیرامون آن با انواع مشکلات مرتبط با اُفت مرتبه محیط طبیعی دربرگیرنده تخریب زمین‌های کشاورزی و جنگلی واقع در محیط پیرامون شهر، نابودی اکوسیستم‌های طبیعی بارزشی چون رودخانه‌ها و تالاب‌ها، انتشار آلاینده‌های محیطی و انباشت آنها در زیستگاه‌های طبیعی و رشد افقی و گسترش کالبدی شهر به سوی نواحی طبیعی بارزش رویاروست. در پاسخ به ناکارآمدی رویکردها و رهیافت‌های سنتی برنامه‌ریزی شهری در رویارویی با انواع مشکلات اُفت مرتبه محیط طبیعی، به کارگیری رهیافت جدید "برنامه‌ریزی محیطی" و لزوم برنامه‌ریزی به جهت حفاظت از محیط و نگهداشت منابع طبیعی مورد نظر و تأکید بسیاری از صاحب‌نظران برنامه‌ریزی قرار گرفته است. یکی از مهم‌ترین زمینه‌های عمل برنامه‌ریزی محیطی تشخیص نواحی است که از نظر محیطی منحصر به فرد یا در وضعیت بحرانی‌اند. از مهم‌ترین فنون مورد استفاده توسط برنامه‌ریزان محیطی برای شناسایی نواحی طبیعی بارزش و نواحی که از نظر بوم‌شناختی حساس هستند، "فن تحلیل مناسبت محیطی" است. هدف از این مقاله معرفی رهیافتی است که برای پرداختن به موضوع تحلیل مناسبت محیطی برای شناسایی نواحی طبیعی بارزش و مناسب‌ترین نواحی برای حفاظت محیطی، "فنون تصمیم‌گیری چندمعیاری" و به طور خاص "روش ترکیب خطی وزنی" را با فناوری GIS یکپارچه می‌کند. مطالعه حاضر بر این فرضیه مقدم استوار است که تحلیل مناسبت حفاظت محیطی می‌تواند به عنوان پایه و اساسی برای تصمیم‌گیری و تدوین سیاست‌ها در چارچوب رهیافت برنامه‌ریزی محیطی به کار رود. برای دستیابی به این هدف ابتدا با استفاده از روش‌های تحقیق میدانی و اسنادی، مشکلات مرتبط با اُفت مرتبه محیط طبیعی شهر رشت و محیط پیرامون آن شناسایی می‌شوند. سپس بر پایه روش تحقیق توصیفی و با طراحی و تکمیل پرسشنامه، نظرات شهروندان درباره اهمیت و وخامت مشکلات مرتبط با تخریب محیط طبیعی بررسی و تحلیل و در نهایت با به کارگیری فن تحلیل مناسبت محیطی جی آی اس-پایه، نواحی دارای مناسبت بالا برای حفاظت محیطی و نواحی مناسب توسعه شهری تعیین می‌شوند. نتایج پژوهش مزیت تلفیق فنون تصمیم‌گیری چندمعیاری و GIS را در شناسایی نواحی طبیعی بارزش و سپس تدوین سیاست‌های محیطی کارا در چارچوب رهیافت برنامه‌ریزی محیطی برای هدایت گسترش کالبدی شهر و جلوگیری از افزایش و انباشته شدن مشکلات مرتبط با تخریب محیط طبیعی شهر رشت و محیط پیرامون آن نشان می‌دهد. برآمد رهیافت توسعه یافته می‌تواند به عنوان پایه‌ای برای برنامه‌ریزان و تصمیم‌گیرندگانی مورد استفاده قرار گیرد که با توسعه شهرها و محیط پیرامون آنها در نواحی سروکار دارند که از نظر بوم‌شناختی بسیار حساس هستند.

### واژگان کلیدی

برنامه‌ریزی محیطی، تحلیل مناسبت محیطی GIS پایه، تحلیل تصمیم‌گیری چندمعیاری، نواحی طبیعی بارزش، شهر رشت و محیط پیرامون آن.

\* پژوهشگر دکتری شهرسازی، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر اصفهان، اصفهان، ایران ۰۹۱۱۳۳۱۷۶۳۱  
Fazilat\_tahari25@yahoo.com

**مقدمه**

شهرهای جهان و محیط پیرامون آنها با مشکلات ناشی از رشد افقی و گسترش کالبدی شهر به سوی نواحی طبیعی با ارزش دربرگیرنده تخریب زمین‌های کشاورزی و جنگلی در محیط پیرامون شهر، نابودی اکوسیستم‌های طبیعی با ارزشی چون رودخانه‌ها و تالاب‌ها، انتشار آلاینده‌های محیطی و انباشت آنها در زیستگاه‌های طبیعی، در معرض خطر قرار گرفتن زیستگاه‌های حیات وحش و تنوع زیستی مواجه هستند که منجر به افت مرتبه محیط طبیعی آنها شده است. در حال حاضر در کشورهای در حال توسعه شهرنشینی توجه ناکافی به محیط زیست مبذول می‌دارد و زمین‌هایی که از نظر بوم‌شناختی با ارزش هستند بدون در نظر گرفتن محیط زیست به توسعه‌های شهری تبدیل می‌شوند. در نتیجه افزایش فشار توسعه بر زمین‌های کشاورزی در پیرامون بلافاصله مراکز شهری، مشکل نگهداشت محیط طبیعی، بیشتر تشدید می‌شود (Weerakoon, 2002: 1). این فشار فزاینده بر منابع طبیعی موجود ممکن است منجر به تخریب منابع طبیعی شود (Feizizadeh & Blaschke, 2012: 1).

در پاسخ به ناکارآمدی رهیافت‌های سنتی برنامه‌ریزی شهری در رویارویی با انواع مشکلات مرتبط با افت مرتبه محیط طبیعی، رهیافت جدید برنامه‌ریزی محیطی<sup>۱</sup> به جهت حفاظت از محیط و نگهداشت منابع طبیعی مورد نظر و تأکید بسیاری از صاحب‌نظران برنامه‌ریزی محیطی تشخیص نواحی است که از نظر محیطی منحصر به فرد یا در وضعیت بحرانی‌اند. از مهم‌ترین فنون مورد استفاده توسط برنامه‌ریزان محیطی برای شناسایی نواحی طبیعی با ارزش و نواحی که از نظر بوم‌شناختی حساس هستند، فن تحلیل مناسبت محیطی<sup>۲</sup> است. تحلیل مناسبت زمین به واسطه تنش‌های بین نیاز به توسعه نواحی مسکونی و صنعتی و تمایل به نگهداشت گوناگونی تنوع زیستی و مناظر طبیعی ناهمگون وظیفه پیچیده‌ای است (Xiang, et al, 2008: 1). تحلیل مناسبت زمین شرط لازم برای برنامه‌ریزی کاربرد زمین و توسعه است و اطلاعاتی درباره محدودیت‌ها و فرصت‌های استفاده از زمین فراهم می‌کند، در نتیجه تصمیم‌گیری درباره بهره‌برداری بهینه از منابع طبیعی را هدایت می‌کند (Mokarram & Aminzadeh, 2010: 508). شهر رشت و محیط پیرامون آن در نتیجه روند رو به رشد گسترش شهری به سوی محیط پیرامون خود با انواع مشکلات مرتبط با افت مرتبه محیطی چون تخریب زمین‌های کشاورزی واقع در محیط پیرامون این شهر و تجاوز به حریم نواحی نگهداشت شده طبیعی (به ویژه زیستگاه‌های طبیعی پیرامون شهر) در نتیجه پیش روی لحام گسیخته شهر، انتشار آلاینده‌های محیطی چون فاضلاب‌ها و پسماندها در زیستگاه‌های طبیعی پرندگان مهاجر و آبزیان چون جنگل‌ها، تالاب‌ها و رودخانه‌ها و در معرض خطر قرار گرفتن گونه‌های زیستی ساکن در آنها رویاروست. از سوی دیگر این شهر در اکوسیستمی قرار دارد که از نظر بوم‌شناختی حساس است. لذا ضرورت تدبیر سازوکار و رهیافتی بر پایه تحلیل

مناسبت محیطی که توانایی شناسایی و ارزیابی نواحی دارای مناسبت بالقوه برای حفاظت محیطی و تدوین سیاست‌های کارا در زمینه هدایت توسعه شهری به دور از این نواحی طبیعی با ارزش و حفاظت از منابع طبیعی در برابر روند روبه رشد گسترش شهری را دارا باشد در برنامه‌ریزی شهر رشت و محیط پیرامون آن مطرح می‌شود.

**پیشینه پژوهش**

میلر و همکاران در سال ۱۹۹۸ میلادی رهیافتی را برای تحلیل مناسبت سبزراه<sup>۳</sup> ارائه می‌کنند که برای شناسایی مناسب‌ترین نواحی برای توسعه سبزراه به منظور حفاظت از نواحی طبیعی و فراهم کردن فرصت‌های تفریحی در شهر پرسکات ولی<sup>۴</sup> ایالت آریزونا کشور ایالات متحده، تحلیل مناسبت را با فناوری GIS یکپارچه می‌کند. نتایج پژوهش اثربخشی استفاده از GIS و تحلیل مناسبت را در تحلیل مناسبت چندهدفه و برنامه‌ریزی سبزراه نشان می‌دهد. نتایج اجرای روش پیشنهادی، نقشه مناسبتی بود که سطوح مختلف مناسبت سبزراه را در سرتاسر ناحیه مورد مطالعه دسته‌بندی کرده و به تصویر کشید و دانش مفیدی را درباره میان‌کنش عوامل محیطی و ارتباط آنها با محیط ساخته شده در ناحیه مورد مطالعه فراهم کرد (Miller, et al, 1998: 91). ملن در سال ۲۰۰۳ میلادی در پژوهشی به این موضوع می‌پردازد که در نتیجه افزایش جمعیت و تشدید فرایندهای شهرنشینی در شهر دانکن<sup>۵</sup> کشور چین بسیاری از فضاهای سبز به سایر کاربری‌های شهری اختصاص پیدا می‌کند که موجب پی‌آمدهای محیطی جدی شده است. در این پژوهش برای شناسایی مناسب‌ترین نواحی برای توسعه سیستم فضای سبز شهری رهیافتی که تحلیل مناسبت را با فناوری GIS یکپارچه می‌کند توسعه یافته و اجرا می‌شود. نتایج این مطالعه کشمکش فزاینده بین محیط بوم‌شناختی و محدودیت توسعه را نشان می‌دهد و اینکه بخش‌های بزرگی از ناحیه مورد مطالعه برای توسعه سیستم فضای سبز مناسب نیستند (Manlun, 2003: 2-3). «حق‌جو» در سال ۲۰۰۴ میلادی (۱۳۸۳ شمسی) در مقاله‌ای با عنوان "رویکرد تحلیل مناسبت محیطی در مدیریت گسترش فضایی کلان‌شهرها- نمونه موردی شهر تهران" از یکی از نظام‌های پشتیبان تصمیم‌سازی به نام رویکرد تحلیل مناسبت محیطی برای پشتیبانی از مدیریت کلان‌شهری در زمینه مواجهه با پدیده گسترش فضایی که موجب هجوم انواع گوناگون آسیب‌ها بر محیط طبیعی و زوال تدریجی ظرفیت حامل زیست‌محیطی منطقه پیرامونی کلان‌شهر تهران و منطقه جنوبی آن شده استفاده می‌کند. نتایج مطالعه حاکی از اهمیت و ضرورت انکارناپذیر تأکید و کاربرد ملاحظات زیست‌محیطی در قالب رویکرد تحلیل مناسبت محیطی در برنامه‌های مدیریت پایدار گسترش فضایی است (حق‌جو، ۱۳۸۳: ۷۶). ژیانگ و همکاران در سال ۲۰۰۹ میلادی در مطالعه‌ای در شرق چین به منظور ارزش‌گذاری مناسبت نواحی حساس از نظر بوم‌شناختی برای چهار کاربرد زمین ممکن حفاظت بوم‌شناختی،

$N =$  حجم جامعه آماری = ۵۵۷۳۶۶

$n =$  حجم نمونه = ۱۱۸,۵۵

$Z =$  مقدار متغیر نرمال واحد استاندارد، که در سطح اطمینان ۹۵ درصد برابر ۱,۹۶ است

$P =$  مقدار نسبت صفت موجود در جامعه است = ۰,۵

$q =$  درصد افرادی که فاقد آن صفت در جامعه هستند  $(q = 1 - p)$

$d =$  مقدار خطای مجاز = ۰,۰۹

در تعیین پایایی پرسشنامه با استفاده از روش ضریب آلفای کرونباخ، این ضریب ۰,۹۴۸ به دست آمده است که به این معنی است که پرسشنامه از پایایی مطلوبی برخوردار است. در نهایت با به کارگیری فن تحلیل مناسبت محیطی جی آی اس- پایه، نواحی دارای مناسبت بالا برای حفاظت محیطی تعیین و از نتایج حاصل برای اثبات فرضیه پژوهش استفاده می‌شود.

### چارچوب‌های نظری

#### رهیافت برنامه‌ریزی محیطی

برنامه‌ریزی محیطی، فعالیتی است که با استفاده از اطلاعات زیستی- کالبدی و اجتماعی- فرهنگی، فرصت‌ها و محدودیت‌های توسعه زمین را به شیوه‌ای نشان می‌دهد که در جستجوی توضیح آمادگی محیط برای پشتیبانی از یک کارکرد معین است و می‌تواند پیشگامی در فعالیت‌ها برای هدایت و کنترل تملک، دگرگونی، توزیع و مصرف منابع به شیوه‌ای که قادر به تحمل فعالیت‌های بشر با حداقل درهم‌ریختگی فرایندهای کالبدی، بوم‌شناختی و اجتماعی باشد، تعریف شود (Lein, 2003: 24).

برنامه‌ریزی محیطی توسط حفاظت از کیفیت هوا و آب و بهبود آنها، نگهداشت کشاورزی، جنگل‌داری و منابع حیات وحش، کاهش قرارگیری در معرض مخاطرات طبیعی و حفظ عوارض طبیعی و محیط ساخته شده‌ای که مکانی را زیست‌پذیر و دلخواه می‌کنند، به یک اجتماع یا منطقه شکل می‌دهد (Daniels & Daniels, 2003: 1). این رهیافت برنامه‌ریزی دربرگیرنده تمامی فعالیت‌های برنامه‌ریزی با هدف خرد نگهداشت و تقویت ارزش‌ها و منابع محیطی است (Fang, et al, 2006: 88). زمینه‌های عمل برنامه‌ریزی محیطی را می‌توان به صورت زیر برشمرد:

**نخست:** تشخیص نواحی که از لحاظ محیطی منحصر به فرد یا در وضعیت بحرانی‌اند (چون نواحی نگهداشت (حفاظت) شده طبیعی و زمین‌هایی که در معرض سیل و سایر عوارض طبیعی قرار دارند).

**دوم:** مکان‌یابی فعالیت‌ها و تسهیلاتی که تخریب‌کننده محیط طبیعی‌اند (چون نیروگاه‌های هسته‌ای و نواحی ویژه دفع مواد زاید و خطوط برق قوی)؛ (دانشپور، ۱۳۸۷: ۴۱۹).

#### انگاشت سیاست محیطی

سیاست محیطی، چارچوب و وسیله‌ای است که توسط آن تصمیم‌گیری‌های بخش عمومی، محیط طبیعی و غیرانسانی را در نظر می‌گیرند (Hutchison, 2010: 247) و هر رشته عملی است

سکونت، صنایع آلاینده و صنایع دوستدار محیط از روش تحلیل مناسبت محیطی بر پایه GIS و سازوکارهای ارزش‌گذاری چندمعیاری استفاده کردند. نتایج سیستم توسعه یافته می‌تواند به عنوان پایه‌ای برای برنامه‌ریزان و تصمیم‌گیرندگانی استفاده شود که با توسعه شهرها و پیرامونشان در مناطقی دارای حساسیت زیست‌محیطی و بوم‌شناختی بالا سروکار دارند (Xiang, 2009: 1). باقری و همکاران در سال ۲۰۱۲ میلادی در مطالعه‌ای با هدف مدیریت و برنامه‌ریزی یکپارچه حفاظت از منابع ساحلی شهر ترنگانو کشور مالزی، ترکیبی از GIS و تحلیل تصمیم‌گیری چندمعیاری را به عنوان رهیافت نیرومندی در ارزیابی مناسبت زمین به کار گرفتند. نتایج این ارزیابی برای تصمیم‌گیری درباره کاربرد زمین و توسعه شهری و برای برنامه‌ریزان در تصمیم‌گیری درباره زمین‌هایی که باید توسعه یابند یا مورد حفاظت قرار گیرند بسیار مهم بود (Bagheri, 2012: 1).

### هدف و فرضیه پژوهش

طراحی چارچوبی مفهومی برای فهم ارزش‌گذاری زمین با استفاده از رهیافت تحلیل تصمیم‌گیری چندمعیاری مناسبت زمین با در نظر گرفتن معیارهای محیطی.

توسعه مدل تحلیل مناسبت محیطی جی آی اس-پایه برای شناسایی مناسب‌ترین نواحی برای حفاظت محیطی.

آزمون این فرضیه که یکپارچه کردن فنون تصمیم‌گیری چندمعیاری و فناوری GIS، ابزار کارایی را برای تحلیل مناسب حفاظت محیطی که داده‌های بوم‌شناختی را در نظر می‌گیرد، فراهم خواهد کرد. این رهیافت بر این فرضیه مقدم استوار است که تحلیل مناسبت حفاظت محیطی موفق می‌تواند به عنوان پایه و اساسی برای تصمیم‌گیری و تدوین سیاست‌ها در چارچوب رهیافت برنامه‌ریزی محیطی به کار رود.

### روش پژوهش

برای دستیابی به اهداف مقاله ابتدا با استفاده از روش‌های تحقیق میدانی و اسنادی-مشاهدات میدانی و تحلیل متون اسناد برنامه‌ریزی-مشکلات مرتبط با آفت مرتبه محیط طبیعی شهر رشت و محیط پیرامون آن شناسایی و سپس بر پایه روش تحقیق توصیفی و با طراحی و تکمیل پرسشنامه‌ها، نظرات شهروندان درباره اهمیت و وخامت مشکلات مرتبط با تخریب محیط طبیعی این شهر ارزیابی و تحلیل می‌شوند. برای انجام نمونه‌گیری از جمعیت شهر رشت از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده استفاده می‌شود. در این پژوهش با توجه به بزرگی حجم جامعه آماری و با استفاده از فرمول کوکران حجم نمونه برابر با ۱۱۸,۵۵ تعیین شد. اطلاعات به دست آمده و ویژگی‌های نمونه آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS و روش‌های آمار توصیفی، در قالب نمودار تحلیل می‌شوند. رابطه شماره ۱: تعیین حجم نمونه با استفاده از فرمول کوکران

$$n = \frac{Z^2 pqN}{d^2(N-1) + Z^2 pq}$$



قدرتمندی در مدل‌سازی فضایی است که با تعداد زیادی از مشکلات تصمیم‌گیری فضایی سروکار داشته و سناریوهای گزینه را در چارچوب نقشه‌ها فراهم می‌کند. مشکلات تصمیم‌گیری فضایی که به طور وسیعی افزایش یافته‌اند در مناسبت زمین با استفاده از تحلیل چندمعیاری جی‌آی‌اس - پایه به کار گرفته می‌شوند (Chandio, et al, 2012: 1).

ارزش‌گذاری چندمعیاری مجموعه‌ای از روند کارهاست که برای تسهیل تصمیم‌گیری طراحی شده است (Barredo, 1998: 2). بنابراین یکپارچگی GIS و تحلیل تصمیم‌گیری چندمعیاری<sup>۹</sup> راه‌حلی منحصر به فرد و مفید را برای مشکلات مربوط به تحلیل مشکلات تصمیم‌گیری فضایی فراهم خواهد کرد (Chandio, et al, 2012: 1). در تحلیل تصمیم‌گیری چندمعیاری

فضایی دو ملاحظه اهمیت بسیار برجسته دارد :

**نخست :** مؤلفه جی‌آی‌اسی (به عنوان نمونه اکتساب داده‌ها، ذخیره‌سازی، بازیابی، دستکاری و توانایی تحلیل داده‌ها)

**دوم :** مؤلفه تحلیل تصمیم‌گیری چندمعیاری (به عنوان نمونه انبوهش داده‌های فضایی و اولویت‌ها و ترجیحات تصمیم‌گیرندگان در گزینه‌های تصمیم‌گیری مجزا (Al-Shalabi, et al, 2006: 4).

متداول‌ترین روش چندمعیاری یک روندکار ریاضی ساده است (Ozdemir, 2011: 4-5). ترکیب خطی وزنی<sup>۱۰</sup> یا وزن‌دهی افزایشی ساده مبتنی بر انگاشت میانگین وزنی است که در آن معیارهای پیوسته به صورت یک محدوده عددی متداول استاندارد و سپس با استفاده از یک میانگین وزنی ترکیب می‌شوند. تصمیم‌گیرندگان وزن‌های اهمیت نسبی را به طور مستقیم به صفات لایه (نقشه) تخصیص می‌دهند.

امتیاز کل هر گزینه توسط ضرب وزن اهمیتی که به هر صفت اختصاص داده شده در ارزش مقیاس‌بندی شده‌ای که برای آن صفت به گزینه داده شده و سپس جمع فرآورده تمامی صفت‌ها به دست می‌آید. این امتیازها برای تمامی گزینه‌ها محاسبه شده و گزینه‌ای با بالاترین امتیاز کلی انتخاب می‌شود. این روش می‌تواند با استفاده از GIS دارای قابلیت روی هم قرار دادن<sup>۱۱</sup> اجرا شود و ترکیب لایه‌های (نقشه) معیار ارزش‌گذاری را به منظور تعیین لایه مرکب که برونداد است امکان‌پذیر می‌سازد (Drobne, et al, 2009: 464).

**شناخت ناحیه مورد مطالعه : شهر رشت و محیط پیرامون آن**  
شهر رشت، مرکز شهرستان رشت و استان گیلان است که خود در بخش مرکزی شهرستان واقع شده است (طرح جامع رشت، ۱۳۸۶، ج ۳، ۵). شهر رشت در وضع طبیعی خود، جزء کوچکی از جلگه گیلان بوده که در دشت‌های جنوبی دریای خزر واقع شده است. ویژگی‌های عمده طبیعی شهر رشت و محیط پیرامون آن دربرگیرنده موارد زیرند که بر لزوم برنامه‌ریزی به جهت حفاظت از محیط و نگهداشت منابع طبیعی تأکید می‌کند :

- چشم‌اندازها و اکوسیستم‌های طبیعی با ارزش (طرح جامع رشت، ۱۳۸۶، ج ۱، ۲۲-۲۱).
- زمین‌های کشاورزی با مرغوبیت درجه نخست و دوم

که آگاهانه برای هدایت و نظارت بر فعالیت‌های انسان و به موجب آن جلوگیری از اثرات زیان‌آور بر محیط زیستی کالبدی و منابع طبیعی و همچنین حصول اطمینان از اینکه تغییرات در محیط، اثرات زیان‌آوری بر انسان ندارند اتخاذ می‌شود (McCormick, 2000: 21).

سیاست محیطی بیانیه‌ای از رهیافت‌های دولت‌های فراملی، ملی و منطقه‌ای درباره حفاظت محیطی است. بیانیه‌های سیاست محیطی معمولاً به کاهش آلودگی و پسماند، استفاده کارآمد از انرژی و منابع و به حداقل رساندن اثرات محیطی بر زیستگاه‌ها و گونه‌های زیستی در توسعه‌های جدید و استخراج مواد خام متعهد می‌شوند (Mayhew, 2004).

### تحلیل مناسبت محیطی

تحلیل مناسبت زمین فرایند تعیین مناسبت منابع زمین برای برخی کاربردهای معین و همچنین تعیین سطح مناسبت است (Al-Shalabi, et al, 2006: 2). فنون مناسبت تصمیم‌گیرندگان را به راه‌های مختلفی قادر به تحلیل میان‌کنش سه عامل محل، اقدامات توسعه و عناصر محیطی می‌سازند. تحلیل مناسبت ممکن است کاربردهای زمینی را نشان دهد که حداقل اثرات زیان‌آور را بر فرایندهای محیطی داشته، اثرات محیطی توسعه‌های پیشنهادی را پیش‌بینی کرده یا مطلوب‌ترین و نامطلوب‌ترین محل‌ها را برای طرح‌های توسعه خاص پیدا کند. مقامات دولتی و توسعه‌دهندگان بخش خصوصی می‌توانند از این نقشه‌ها برای تدوین سیاست‌ها و تصمیم‌گیری درباره استفاده از زمین استفاده کنند (Collins, et al., 2001: 611). فنون مناسبت برای تصمیم‌گیری آگاهانه ضروری هستند (Steiner, et al., 2000: 200). تحلیل مناسبت محیطی می‌تواند برای شناسایی نواحی که منابع مهمی دارند و باید مورد حفاظت قرار بگیرند و نیز نواحی که از نظر محیطی کمتر حساس هستند و توسعه اثرات جدی بر ارزش‌های آنها نخواهد داشت، مورد استفاده قرار بگیرد (Rhode Island Department of Administration, 2006: 3). ترسیم نقشه و تحلیل مناسبت کاربرد زمین از مفیدترین کاربردهای سیستم اطلاعات جغرافیایی در برنامه‌ریزی و مدیریت فضایی هستند (Ozdemir, 2011: 1, 4-5). تحلیل مناسبت کاربرد زمین جی‌آی‌اس پایه<sup>۷</sup> در طیف گسترده‌ای از وضعیت‌ها دربرگیرنده رهیافت‌های بوم‌شناختی برای تعریف مناسبت زمین برای گونه‌های گیاهی و جانوری، مطلوبیت زمین‌شناختی<sup>۸</sup>، مناسبت زمین برای فعالیت‌های کشاورزی، ارزش‌گذاری و برنامه‌ریزی منظره طبیعی، انتخاب بهترین سایت برای تسهیلات بخش عمومی و بخش خصوصی، برنامه‌ریزی منطقه‌ای و ارزیابی اثرات محیطی به کار گرفته شده است (Malczewski, 2004: 4).

**تحلیل تصمیم‌گیری چندمعیاری در GIS و روش ترکیب خطی وزنی**  
از دهه ۱۹۷۰ میلادی فناوری GIS قابلیت متمایز خودکار کردن و تحلیل کردن طیف گسترده‌ای از داده‌های فضایی را ارائه داده است (Chandio, et al, 2012: 1). در حال حاضر GIS ابزار

و ارزیابی مناسبت یک قطعه زمین را بر پایه عوامل مختلف تسهیل می‌کنند. روش‌های جی آی اسی تحلیل، امکان تحلیل لایه‌های مختلف را با استفاده از توابع ریاضی برای نیات مختلف از جمله ارزیابی مناسبت فراهم می‌کنند. اگرچه هر یک از این روش‌ها محدودیت‌های به کارگیری در محیط جی آی اسی را دارد، اما این پژوهش روش ترکیب خطی وزنی را به کار می‌گیرد که فرصت‌های بهتری را برای تحلیل زمین به جهت حفاظت محیطی فراهم می‌کند. به منظور شناسایی عوامل و امتیازدهی یا وزن دهی به عوامل، GIS و روش ترکیب خطی وزنی با فنون تحلیل چندمعیاری یکپارچه شده‌اند. رونداکار تحلیل جی آی اسی در نمودار ۲ نشان داده شده است که گام‌ها و ترکیب داده‌ها را توصیف می‌کند (Lwasa, 2005: 3).

### اهداف کلان تحلیل مناسبت محیطی

از مهم‌ترین اهداف برنامه‌ریزی محیطی نگهداشت منابع طبیعی است که چنین بیان می‌شود: تضمین عرضه منابع طبیعی برای نسل‌های موجود و آتی توسط استفاده کارآمد زمین، هدر دهنده‌گی کمتر منابع تجدید ناشدنی و پاسداری از تنوع زیستی (دانشپور، ۱۳۸۷: ۴۳۹). در راستای دستیابی به این هدف، هدف کلان تحلیل مناسبت محیطی جی آی اس- پایه در شهر رشت و محیط پیرامون آن حمایت و حفاظت از:

- زیستگاه‌های طبیعی و تنوع زیستی به ویژه مناطق شکار ممنوع و زیستگاه پرندگان مهاجر
- زمین‌های کشاورزی و جنگل‌ها
- مناظر طبیعی ناهمگون
- آب‌های سطحی به ویژه رودخانه‌ها

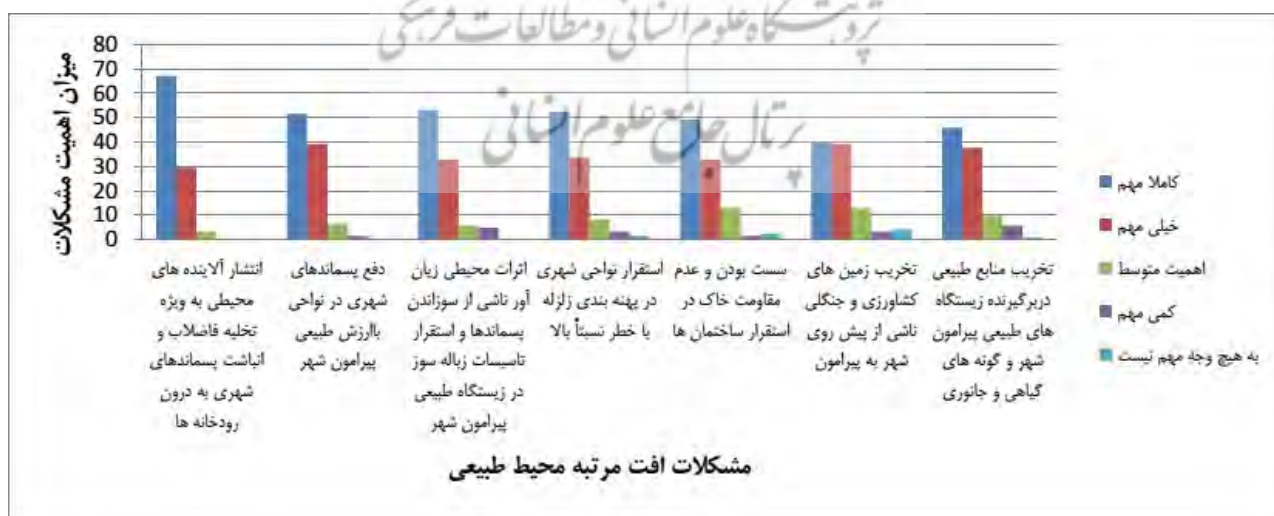
- زیستگاه‌های طبیعی و گونه‌های زیستی
- اراضی باتلاقی
- ارتفاعات
- اقلیم مرطوب و معتدل
- ارتفاع کم و شیب کم شهر
- سستی و مقاومت کم خاک
- قرارگیری در پهنه‌بندی زلزله با خطر نسبی بالا
- جاری شدن سیلاب‌ها از ارتفاعات (طرح جامع رشت، ۱۳۸۶، ج ۳: ۱۳۱-۱۳۲، ۸۴، ۱۳-۱۴، ۹ و ۷).

### ارزیابی تخریب محیط طبیعی شهر رشت و محیط پیرامون آن بر پایه اطلاعات ذهنی شهروندان

برای ارزیابی اهمیت و وخامت مشکلات مرتبط با تخریب محیط طبیعی تعدادی از این مشکلات که بر پایه مشاهدات میدانی و تحلیل متون اسناد برنامه‌ریزی<sup>۱۱</sup> شناسایی شده‌اند، با طراحی پرسشنامه و تکمیل آن بر پایه اطلاعات ذهنی شهروندان مورد تحلیل قرار می‌گیرند (نمودار ۱). همان‌طور که در نمودار مشاهده می‌شود درصد قابل توجهی از شهروندان، مشکلات مطرح شده را کاملاً مهم و یا خیلی مهم ارزیابی کرده‌اند و تحلیل انجام شده نشان‌دهنده شدت اهمیت و وخامت این مشکلات در شهر رشت و محیط پیرامون آن است.

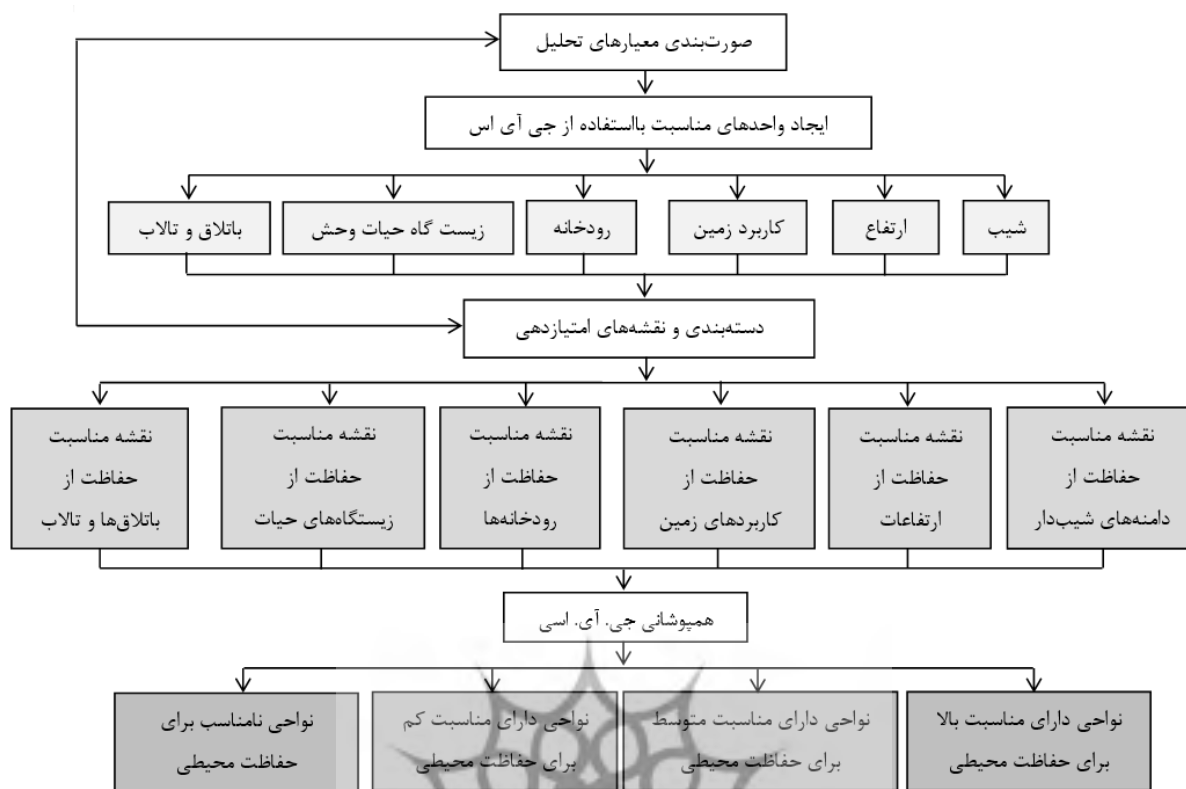
### تحلیل مناسبت محیطی حفاظت از نواحی طبیعی با ارزش شهر رشت و محیط پیرامون آن؛ مدل تحلیل مناسبت محیطی جی آی اس- پایه

بیشتر روش‌های تحلیل مناسبت زمین در ماهیت ریاضی هستند



نمودار ۱. نمودار سنجش اهمیت و وخامت مشکلات مرتبط با تخریب محیط طبیعی شهر رشت بر پایه تحلیل نظرات شهروندان. مأخذ: نگارنده ۱۳۹۳، برای این مقاله و بر مبنای اطلاعات به دست آمده از پرسشنامه‌های شهروندان.

Diagram 1. Assessing the importance and seriousness of the problems associated with destruction of natural environment of the city of Rasht based on analyzing citizen's views. Source: author, 2014, for this paper and based on the information obtained from questionnaires filled out by citizens.



نمودار ۲. مدل تحلیل مناسبت محیطی جی آی اس- پایه. مأخذ: نگارنده ۱۳۹۳، برای این مقاله و بر مبنای Lwasa, 2005.

Diagram 2. GIS\_based environmental suitability analysis model. Source: author 2014, for this paper and based on Lwasa, 2005.

مورد استفاده قرار می‌گیرند. به معیارهای حفاظت از کاربرد زمین، رودخانه‌ها و زیستگاه‌های حیات وحش، وزن ۰,۲۱۶۷ و معیارهای حفاظت از باتلاق‌ها، ارتفاعات بالاتر و شیب‌های تندتر، وزن ۰,۱۱۶۷ تخصیص می‌یابد (جدول ۲). وزن‌های تخصیص یافته بر پایه سه منبع زیر است:

- اطلاعات ذهنی به دست آمده از شهروندان شهر رشت و ارزیابی آنها از اهمیت و وخامت مشکلات مرتبط با تخریب محیط طبیعی

جدول ۱. دسته‌بندی‌های مناسب و امتیازهای تخصیص داده شده به هر دسته. مأخذ: نگارنده ۱۳۹۳، برای این مقاله و بر مبنای Lwasa, 2005.

Table 1. Suitable categories and scores assigned to each category. Source: author 2014, for this paper and based on Lwasa, 2005.

امتیاز	دسته بندی مناسبت
۱	نامناسب
۳	مناسبت کم
۵	مناسبت متوسط
۷	مناسبت بالا

- تالاب‌ها و دشت‌های سیلابی
- دامنه‌های شیب‌دار و ارتفاعات
- و هدایت رشد افقی و گسترش کالبدی شهر رشت به دور از این نواحی طبیعی بارزش است.

**انتخاب معیارهای تحلیل مناسبت محیطی**  
تعریف معیار ارزش‌گذاری معمولاً به نوع مشکل و موجود بودن داده‌ها برای پشتیبانی از معیار تحلیل وابسته است. معیارهای ویژه تحلیل از معیار گسترده عام زیر تعیین شده‌اند:

- معیار محیطی که به مناسب بودن یک سایت از نقطه‌نظر حفاظت و بوم‌شناختی اطلاق می‌شود.

برای هر معیار، امتیاز مناسبت با استفاده از مقیاس هفت‌نقطه‌ای برای تعیین رتبه‌بندی کیفی مناسبت درباره هر معیار به کار گرفته می‌شود. محدوده رتبه‌بندی‌ها از یک (نامناسب) تا هفت (مناسبت بالا) است. این «سوی مثبت»<sup>۳</sup> برای قابل درک کردن امتیازها انتخاب شده است، هرچه امتیاز بالاتر باشد، سایت مناسب‌تر است (Lwasa, 2005: 5). دسته‌های مناسبت در جدول ۱ عنوان شده است با توجه به لایه‌های در دسترس، معیارهای ذکر شده در مدل تحلیل مناسبت محیطی جی آی اس- پایه (نمودار ۲) انتخاب و

جدول ۲. داده‌های مرتبط با معیار های تحلیل مناسبت محیطی. مأخذ: نگارنده، ۱۳۹۳ و بر مبنای اطلاعات به دست آمده از منابعی که در ستون ۲ و ۶ جدول زیر ذکر شده است.

Table 2. Data associated with environmental suitability analysis factors. Source: author 2014, for this paper and based on the information obtained from the sources listed in columns 2 and 6 below.

منبع ارزش تخصیص داده شده	ارزش تخصیص داده شده	مناسبت برای حفاظت	دسته بندی معیار	وزن معیار	منبع داده	معیار
کارشناس دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان	۷	بالا	جنگل‌ها و مراتع	۰,۲۱۶۷	مرکز سنجش از دور و جی آی اس دانشگاه شهید بهشتی	کاربرد زمین
	۵	متوسط	درختان‌ها و باغ‌ها			
	۳	کم	زمین‌های زراعی و استخرهای پرورش ماهی			
	۱	نامناسب	نواحی شهری			
مبانی تجربی تحلیل مناسبت حفاظت از منابع آب*	۷	بالا	۰-۷۵ متر	۰,۲۱۶۷	سازمان آب منطقه‌های شهرستان رشت	رودخانه
	۵	متوسط	۷۵-۵۰۰			
	۳	کم	۵۰۰-۱۰۰۰			
	۱	نامناسب	بالتر از ۱۰۰۰			
کارشناس سازمان حفاظت محیط زیست گیلان	۷	بالا	زیستگاه اژدهابلوچ	۰,۲۱۶۷	سازمان حفاظت از محیط زیست استان گیلان	زیستگاه حیات وحش
	۵	متوسط	زیستگاه سراوان			
	۳	کم	زیستگاه تالاب عینک			
	۱	نامناسب	نواحی شهری			
کارشناس دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان	۱	نامناسب	۰-۵۸ متر	۰,۱۱۶۷	دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان	ارتفاع
	۳	کم	۰-۲۰۰			
	۵	متوسط	۲۰۰-۶۰۰			
	۷	بالا	۶۰۰-۷۵۸			
	۱	نامناسب	۰-۱۵%	۰,۱۱۶۷	شیب	
	۳	کم	۱۵-۲۰%			
	۵	متوسط	۲۰-۳۰%			
	۷	بالا	۳۰% بالاتر از			
مبانی تجربی تحلیل مناسبت حفاظت از منابع آب*	۷	بالا	۰-۱۵۰ متر	۰,۱۱۶۷	مرکز سنجش از دور و جی آی اس دانشگاه شهید بهشتی	باتلاق
	۵	متوسط	۱۵۰-۵۰۰			
	۳	کم	۵۰۰-۱۰۰۰			
	۱	نامناسب	بالتر از ۱۰۰۰			



نخست و دوم به کاربردهای مسکونی و صنعتی تبدیل شده‌اند. تصویر ۱ از سمت راست کاربرد زمین‌هایی در محدوده شهر رشت و پیرامون آن که دارای مناسبت بالا، متوسط، کم و نامناسب برای حفاظت محیطی هستند را نشان می‌دهد.

**نقشه حفاظت از رودخانه‌ها**

رودخانه‌های شهر رشت از عوامل طبیعی مهم در محیط شهری و مهم‌ترین مسیله‌ها و زهکش‌های طبیعی شهر هستند (طرح جامع رشت، ۱۳۸۵: ۱۷-۳). انتشار انواع آلاینده‌های محیطی به ویژه تخلیه فاضلاب‌های شهری و انباشت پسماندها در حاشیه رودخانه‌ها آنها را به کانال‌های عظیم حمل فاضلاب و پسماند تبدیل کرده است. مبتنی بر اطلاعات به دست آمده از مطالعه چارچوب‌های تجربی تحلیل مناسبت محیطی حفاظت از منابع آب، فاصله ۷۵ متر به جهت نیات تفریحی، خدماتی همچون کنترل سیلاب، تصفیه آلاینده‌ها، کنترل فرسایش دارای مناسبت بالا برای حفاظت در نظر گرفته شده است (Knudsen, 4: 2003) تصویر ۱ از سمت چپ نواحی در پیرامون رودخانه‌ها که دارای مناسبت بالا، متوسط، کم و نامناسب برای حفاظت محیطی هستند را نشان می‌دهد.

- اطلاعات عینی به دست آمده از مشاهدات میدانی و تحلیل متون اسناد برنامه‌ریزی
- نظرات کارشناسان بومی

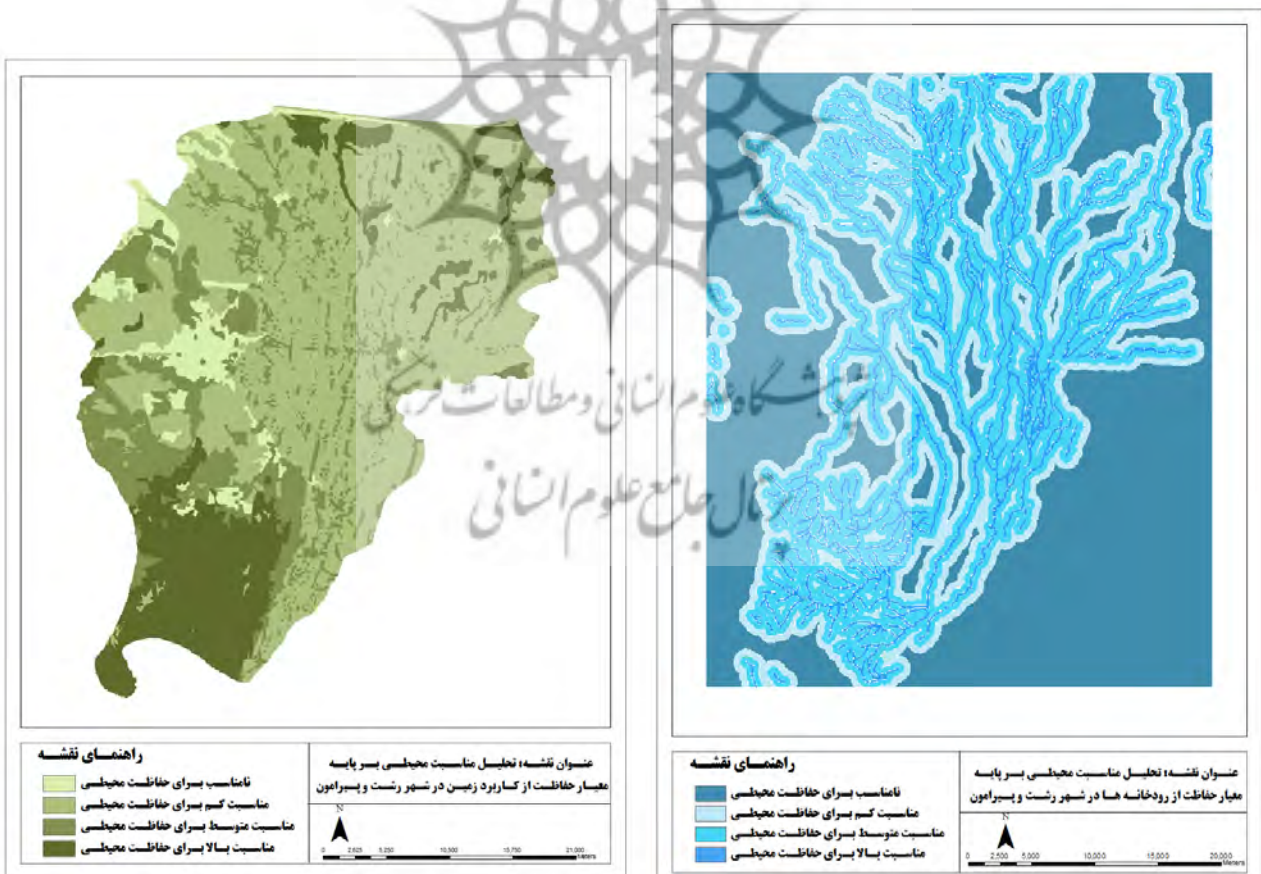
معیارهای تحلیل مناسبت محیطی حفاظت از نواحی بارزش طبیعی در جدول ۲ توصیف می‌شوند.

**توصیف نقشه‌های تحلیل مناسبت محیطی**

نتیجه اجرای روش پیشنهادی نقشه‌ای است که سطوح مختلف مناسبت برای حفاظت محیطی را در سرتاسر محدوده مورد مطالعه بر مبنای معیارهای تعیین شده طبقه‌بندی کرده و نشان می‌دهد:

**نقشه حفاظت از کاربرد زمین**

شهر رشت از شمال شرقی، شمال غربی، جنوب و جنوب غربی توسط درختستان‌ها و باغ‌ها و از شرق، غرب و جنوب شرقی توسط زمین‌های زراعی احاطه شده است. عمدتاً زمین‌های زراعی، درختستان‌ها و باغ‌ها در نتیجه پیش روی شهر به پیرامون در معرض خطر تخریب قرار دارند و بسیاری از زمین‌های کشاورزی درجه



تصویر ۱. نقشه‌های تحلیل مناسبت محیطی با توجه به معیارهای حفاظت از کاربرد زمین و رودخانه‌ها. مأخذ: نگارنده ۱۳۹۳، برای این مقاله و بر مبنای اطلاعات به دست آمده از مرکز سنجش از دور و جی‌آی‌اس دانشگاه شهید بهشتی، سازمان آب منطقه‌ای شهرستان رشت، سازمان حفاظت محیط زیست استان گیلان و دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان.

Fig. 1. Environmental suitability analysis maps based on factors including land-use and rivers. Source: Author 2015, for this paper and based on the information obtained from Shahid Beheshti University Center for Remote Sensing and GIS, Rasht Regional Water Authority, Guilan Environmental Protection Agency and Agriculture School of Guilan University.



**نقشه حفاظت از زیستگاه حیات وحش**

مهم‌ترین زیستگاه‌ها در محدوده شهرستان که به حفاظت محیطی نیاز دارند زیستگاه اژدها بلوچ، زیستگاه قرقاول و تالاب عینک هستند. زیستگاه اژدها بلوچ تنها زیستگاه ثبت شده در محدوده شهرستان رشت است که جزء مناطق حفاظت شده طبیعی قرار نگرفته و از سوی سازمان حفاظت محیط زیست گیلان منطقه شکار ممنوع اعلام شده است. استقرار تأسیسات کوره‌های زباله‌سوزی در محدوده سراوان و زیستگاه قرقاول موجب تخریب این زیستگاه در نتیجه دفن پسماندهای شهری شده است. اکوسیستم طبیعی تالاب عینک که محل فرود پرندگان مهاجر است در نتیجه انباشت پسماندها و گسترش توسعه‌های کالبدی به حریم این تالاب در معرض خطر تخریب قرار گرفته است. تصویر ۲ از سمت راست نواحی دارای مناسبیت بالا، متوسط، کم و نامناسب برای حفاظت محیطی را بر مبنای معیار حفاظت از زیستگاه‌ها نشان می‌دهد.

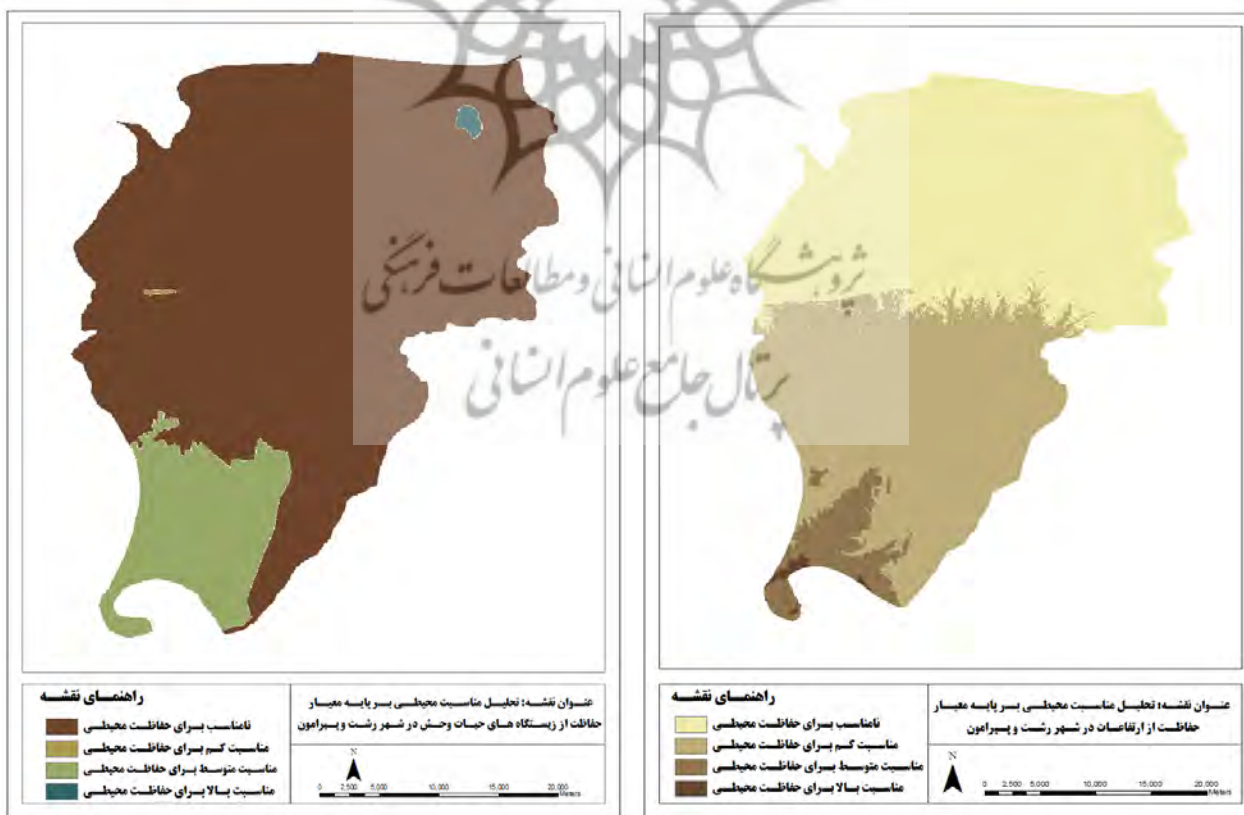
**نقشه حفاظت از ارتفاعات**

محدوده ارتفاعی شهرستان رشت از ۵۸ متر زیر سطح آب‌های آزاد تا ۷۵۸ متر بالاتر از سطح آب‌های آزاد است. محدوده‌های جنوبی شهر رشت منطبق بر نواحی مرتفع‌تر است. میزان ارتفاع شهر از سطح دریا و شیب ملایم آن با توجه به شرایط آب و هوایی استان گیلان، تأثیرات

عمده‌ای را برای شرایط محیطی و کالبدی شهر برجای گذارده است (طرح جامع رشت، ۱۳۸۵ : ۱۳-۳). ارتفاعات بالاتر از این حیث که محیطی مناسب برای انواع رویش‌های جنگلی و مرتعی‌اند، دارای مناسبیت بالا برای حفاظت هستند. تصویر ۲ از سمت چپ نواحی که دارای مناسبیت بالا، متوسط، کم و نامناسب برای حفاظت محیطی هستند را بر مبنای معیار حفاظت از ارتفاعات نشان می‌دهد.

**نقشه حفاظت از دامنه‌های شیب‌دار**

شهر رشت در یک ناحیه تقریباً مسطح قرار گرفته و با حرکت به سمت شمال از درصد شیب کاسته می‌شود. تنها نواحی پرشیب داخل شهر کناره‌های رودخانه‌ها هستند که شیبی در حدود ۱۳ تا ۲۴ درصد داشته (طرح جامع رشت، ۱۳۸۵ : ۳ و ۱۴-۱۳) و برای آنها حدودی از مناسبیت در نظر گرفته شده است. دامنه‌های شیب‌دار با شیب بالای ۳۰ درصد که همچون قیود کالبدی در برابر توسعه شهری عمل می‌کنند به دلیل رویش‌های جنگلی و مرتعی و مناظر طبیعی ناهمگون و خوش‌منظر دارای مناسبیت بالا برای حفاظت در نظر گرفته می‌شوند (Knudsen, 2003: 4). تصویر ۳ از سمت راست نواحی که دارای مناسبیت بالا، متوسط، کم و نامناسب برای حفاظت محیطی هستند را بر مبنای معیار حفاظت از دامنه‌های شیب‌دار نشان می‌دهد.



تصویر ۲. نقشه‌های تحلیل مناسبیت محیطی بر پایه معیارهای حفاظت از زیستگاه‌های حیات وحش و ارتفاعات. مأخذ: نگارنده ۱۳۹۳.

Fig. 2. Environmental suitability analysis maps based on factors including wildlife habitats and elevations. Source: author, 2014.

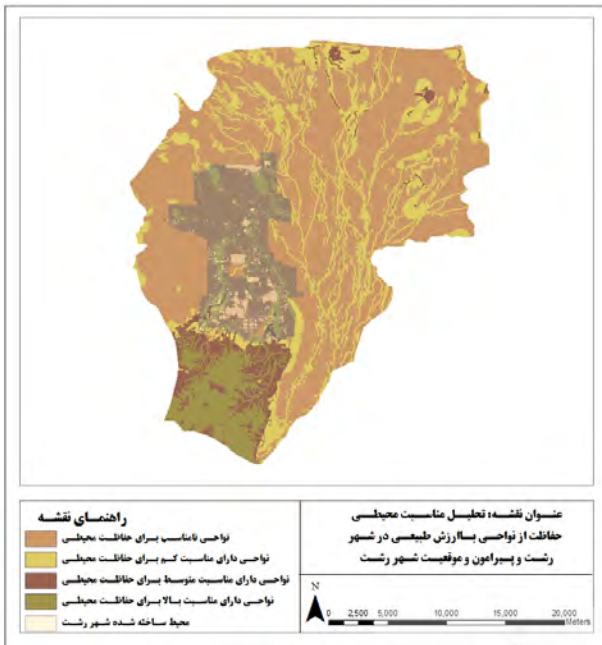
**نقشه حفاظت از باتلاقها**

کم بودن ارتفاع زمین از سطح آب‌های آزاد و بالا بودن سطح آب‌های زیرزمینی به ویژه در شمال و شمال غربی شهر موجب تبدیل زمین به زمین‌های باتلاقی شده است (طرح جامع رشت، ۱۳۸۵ : ۹-۳). باتلاق‌ها نیز همچون دامنه‌های شیب‌دار، قیود کالبدی در برابر توسعه شهری هستند اما با توجه به نیت تفریحی و مزایای اقتصادی ناشی از احیای باتلاق‌ها محدوده مشخصی از پیرامون آنها حدود ۱۵۰ متر بر مبنای مطالعه چارچوب‌های تجربی دارای مناسبت بالا برای حفاظت در نظر گرفته شده است (Knudsen, 2003: 4). تصویر ۳ از سمت چپ نواحی در پیرامون تالاب‌ها که دارای مناسبت بالا، متوسط، کم و نامناسب برای حفاظت محیطی هستند را نشان می‌دهد.

نقشه ترکیبی تحلیل مناسبت محیطی حفاظت از نواحی با ارزش طبیعی شهر رشت و پیرامون در تصویر ۴ نشان داده شده است.

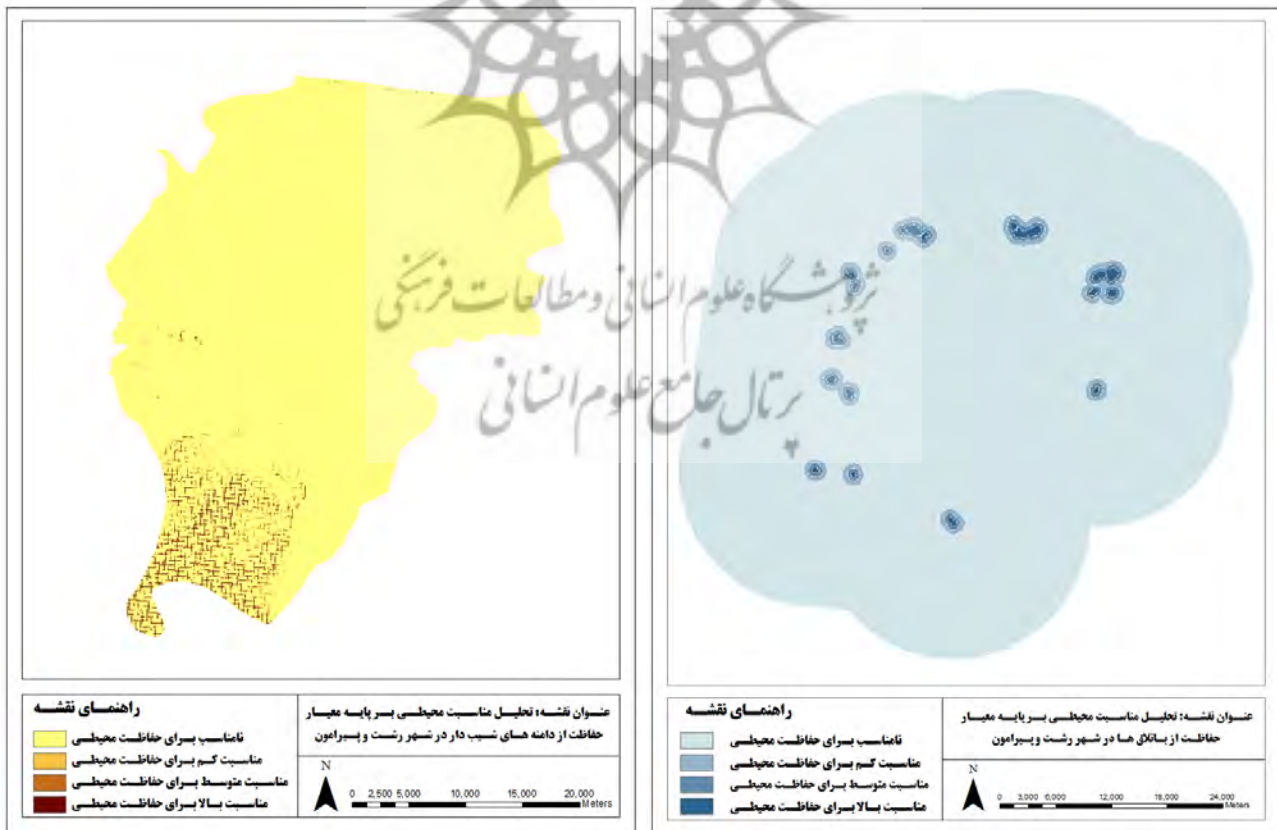
**تدوین سیاست‌های محیطی**

با استفاده از رهیافت برنامه‌ریزی محیطی بر پایه فنونی همچون تحلیل مناسبت محیطی جی آی اس- پایه که در مرحله تحلیل از فرایند برنامه‌ریزی به کار گرفته می‌شوند در مرحله تجویز به تدوین



تصویر ۴. تحلیل مناسبت محیطی حفاظت از نواحی با ارزش طبیعی و موقعیت شهر رشت. مأخذ: نگارنده، ۱۳۹۳.

Fig. 4. Environmental suitability analysis map for conservation of valuable natural areas and the location of the city of Rasht. Source: author, 2014.



تصویر ۳. نقشه‌های تحلیل مناسبت محیطی بر پایه معیارهای حفاظت از دامنه‌ها شیب‌دار و باتلاق‌ها. مأخذ: نگارنده، ۱۳۹۳.

Fig.3. Environmental suitability analysis maps based on factors including steep slopes and wetlands. Source: author, 2014.

سیاست‌های محیطی (جدول ۳) برای هدایت گسترش کالبدی شهر و جلوگیری از افزایش و انباشته شدن مشکلات مربوط به تخریب محیط طبیعی شهر رشت و محیط پیرامون آن پرداخته می‌شود.

### بحث درباره دستاوردهای پژوهش

با تأکید بر وجود نداشتن سابقه پژوهش در زمینه به کارگیری فن تحلیل مناسبت محیطی جی آی اس- پایه با هدف شناسایی نواحی طبیعی بارزش در شهر رشت و محیط پیرامون آن، تمایز پژوهش حاضر از پژوهش‌های انجام گرفته در این عرصه را می‌توان در دستاوردهای آن خلاصه کرد:

• آنچه مطالعه پیش رو را از پیشینه پژوهش در این زمینه متمایز می‌سازد این نکته است که این مطالعه صرفاً به شناسایی نواحی نیازمند حفاظت بوم‌شناختی یا نواحی مناسب توسعه شهری در شهر رشت و محیط پیرامون آن اکتفا نکرده است، بلکه در چارچوب سیستم توسعه یافته و بر پایه نتایج تحلیل انجام یافته با تدوین

سیاست‌های محیطی راهنمای گسترش کالبدی شهر و حفاظت محیطی، پایه و اساسی را برای برنامه‌ریزان و تصمیم سازان شهری فراهم می‌سازد که با توسعه شهرها و محیط پیرامونشان در مناطقی سروکار دارند که از نظر بوم‌شناختی و زیست‌محیطی حساس هستند.

• مبتنی کردن سیاست‌های محیطی درباره هدایت گسترش کالبدی شهر و جلوگیری از افزایش و انباشته شدن مشکلات مربوط به تخریب محیط طبیعی نه فقط بر نتایج تحقیقات میدانی، اسنادی و توصیفی (طراحی، تکمیل و پردازش پرسشنامه) بلکه بر نتایج واقعی حاصل از به کارگیری فن تحلیل مناسبت محیطی جی آی اس- پایه در نواحی شهری و به ویژه شهر رشت و محیط پیرامون آن.

• معرفی چارچوبی کارا برای مدیریت منابع طبیعی و همچنین برنامه‌ریزی شهری در نواحی که از نظر بوم‌شناختی حساس بوده و معرفی رهیافت برنامه‌ریزی محیطی به عنوان شیوه‌ای متمایز از رهیافت‌های سنتی برنامه‌ریزی شهری در رویارویی با مشکلات محیطی در نواحی شهری و به ویژه شهر رشت و محیط پیرامون آن.

جدول ۳. سیاست‌های محیطی منتج از تحلیل مناسبت محیطی جی آی اس- پایه. مأخذ: نگارنده ۱۳۹۳.

Table 3. Environmental policies resulted from GIS-based environmental suitability analysis. Source: Author, 2014.

سیاست‌های محیطی	عرصه‌های موضوعی
<p>- حفاظت از رودخانه‌ها و تالاب‌ها توسط اقدامات برنامه‌ریزی کاربرد زمین (خریداری زمین یا حق ارتفاقی نگاهداشت زمین‌های مجاور منابع آب و تصویب و اجرای برزن‌بندی<sup>۱۳</sup> حفاظت از تالاب‌ها و رودخانه‌ها)</p> <p>- حفاظت از پوشش گیاهی حاشیه رودخانه به منظور حفاظت از سیستم رودخانه در مقابل آلودگی و کمک به پیشگیری از سیل</p> <p>- سخت‌تر شدن تدریجی و اعمال محدودیت‌هایی بر توسعه‌های مسکونی و صنعتی در حریم و پیرامون تالاب‌ها و رودخانه‌ها و تخلیه تدریجی آنها</p> <p>- برنامه‌ریزی برای توسعه کاربردهای فضای سبز و تفریحی در حریم رودخانه‌ها و تالاب‌ها</p> <p>- فرابینی منظم انطباق سیستم‌های تخلیه و دفع فاضلاب توسعه‌های مسکونی و صنعتی مجاور منابع آب با استانداردهای کاربرد (قابل اجرا) محیطی</p>	<p>انتشار آلاینده‌های محیطی در اکوسیستم‌های بارزش طبیعی</p>
<p>- انجام تحلیل GIS از سایت‌های بالقوه دفن پسماند در شهر و پیرامون آن</p> <p>- حصول اطمینان از دفع و بازیافت پسماندها مطابق با استانداردهای کاربرد محیطی</p>	<p>اثرات محیطی سوزاندن پسماندها و استقرار تأسیسات پسماندسوز</p>
<p>- فرابینی سایت‌های ساخت و ساز از نظر انطباق با مقررات و استانداردهای مربوط به بلایای طبیعی و ویژگی‌های اقلیمی</p> <p>- برزن‌بندی حفاظت از عوارض زمینی که مستعد مخاطرات هستند (دشت‌های سیلابی و دامنه‌های شیب‌دار)</p> <p>- استفاده از انگیزه‌های مالی همچون واگذاری حقوق توسعه و کاهش توسعه در محدوده‌های مخاطره‌آمیز و بررسی بودجه برای خریداری زمین‌های مستعد مخاطرات و حق ارتفاقی نگاهداشت آنها</p> <p>- بازیابی خدمات آتش‌نشانی و مقررات ساختمانی و در صورت لزوم تقویت آنها</p>	<p>مخاطرات طبیعی و ویژگی‌های اقلیمی</p>
<p>- سخت‌تر شدن تدریجی و اعمال محدودیت‌ها و جرایم جدی در خصوص تجاوز به حریم نواحی حفاظت شده و تخریب منابع طبیعی</p> <p>- فرابینی التزام به قوانین و مقررات مربوط به تخریب منابع طبیعی در توسعه‌های شهری</p> <p>- تعیین حدود، نشان‌گذاری، تعریف و اعلام نواحی حفاظت شده طبیعی</p> <p>- برنامه‌ریزی برای تعیین حدود و جهت توسعه و گسترش شهر به گونه‌ای سازگار با محیط طبیعی</p> <p>- مالکیت عمومی منابع طبیعی</p> <p>- استفاده از برزن‌بندی برای حفاظت از عوارضی که از نظر محیطی حساس هستند.</p> <p>- بررسی بودجه برای خریداری زمین‌هایی که از نظر محیطی حساس هستند (خریداری حق ارتفاقی نگاهداشت)</p> <p>- ایجاد اشتراک با گروه‌های غیرانتفاعی برای نگهداشت منابع مهم و منحصر به فرد طبیعی</p>	<p>تخریب منابع طبیعی</p>



## نتیجه گیری

این پژوهش به دو موضوع می‌پردازد: نخست) یکپارچه کردن فنون تصمیم‌گیری چندمعیاری و فناوری GIS، ابزار کارایی را برای تحلیل مناسب حفاظت محیطی که داده‌های بوم‌شناختی را در نظر می‌گیرد فراهم خواهد کرد و دوم) تحلیل مناسبت حفاظت محیطی موفق می‌تواند به عنوان پایه و اساسی برای تصمیم‌گیری و تدوین سیاست‌ها در چارچوب رهیافت برنامه‌ریزی محیطی به کار رود. تحلیل مناسبت می‌تواند تا اندازه‌ای به علت تعداد زیاد عوامل و حجم زیاد داده‌هایی که ممکن است برای تصمیم‌گیری لازم باشند وظیفه نسبتاً دشواری در نظر گرفته شود. در این پژوهش شش عامل مناسبت انتخاب شدند، اگرچه ممکن است آنها ترکیب بهینه‌ای از عوامل بوم‌شناختی نباشند و برای انجام تحلیل مناسبت جی‌آی‌اس-پایه کافی نباشند، اما رهیافت پژوهش برای چنین تحلیل مناسبتی تا حد زیادی به داده‌های موجود وابسته است. انتخاب عوامل تحلیل مناسبت، دسته‌بندی عوامل، وزن دهی به آنها و تخصیص ارزش به دسته‌های هر عامل از سویی براساس نتایج تحقیقات میدانی و اسنادی، تحلیل نظرات شهروندان درباره اهمیت و وخامت مشکلات مرتبط با افت مرتبه محیط طبیعی و کیفیت محیطی دلخواه آنان و از سوی دیگر بر پایه نظرات کارشناسان بومی انجام شد که می‌تواند هرچه نزدیک‌تر بودن نتایج پژوهش به واقعیت را تضمین کند. از نظر سطح فنی، رهیافت تحلیل مناسبت جی‌آی‌اس-پایه تدبیر شده، کاملاً قادر است تا داده‌های بوم‌شناختی را با دانش انسانی به گونه‌ای عینی و قابل مدیریت یکپارچه کند و این امکان را به وجود می‌آورد که انواع اطلاعات از جانب کارشناسان و عامه مردم در فرایند وزن دهی استفاده شوند. از نظر سطح سازمانی، استفاده از فناوری GIS طیف گسترده‌ای از ذی‌نفعان در برگیرنده برنامه‌ریزان شهری، کارشناسان بومی، ساکنان محلی و سازمان‌های دولت محلی را گرد هم می‌آورد. تحلیل مناسبت محیطی جی‌آی‌اس-پایه در چارچوب رهیافت برنامه‌ریزی محیطی و در راستای دستیابی به یکی از مهم‌ترین اهداف این رهیافت که نگهداشت منابع طبیعی است و کمک به حفاظت از نواحی که از نظر بوم‌شناختی حساس هستند و هدایت گسترش کالبدی شهر به دور از این نواحی انجام شد. نتایج اجرای رهیافت پیشنهادی نقشه‌ای است که سطوح مختلف مناسبت برای حفاظت محیطی را در سرتاسر ناحیه مورد مطالعه طبقه‌بندی می‌کند و نشان می‌دهد. مقایسه نتایج تحلیل انجام یافته با طرح جامع شهر رشت (۱۳۸۶) آشکار می‌سازد که ناسازگار با پیشنهادات طرح جامع در زمینه هدایت گسترش کالبدی شهر، پیش روی شهر به سوی جنوب موجب تجاوز به حریم نواحی می‌شود که از نظر بوم‌شناختی بسیار حساس و بارزش و دارای مناسبت بالا برای حفاظت محیطی هستند. به منظور پیشرفت تحلیل مناسبت محیطی مهم است که نه تنها نتایج در درون ناحیه مورد مطالعه قابل تکرار باشند، بلکه همچنین رهیافت تدبیر شده، قابل انتقال و یا حداقل انطباق‌پذیر به سایر نواحی باشد. با به کارگیری رهیافت پیشنهادی در شهر رشت، این پژوهش نمونه‌ای از چنین انتقال‌پذیری را فراهم کرد. نتایج پژوهش مزیت تلفیق فنون تصمیم‌گیری چندمعیاری و GIS را در شناسایی نواحی طبیعی بارزش و سپس تدوین سیاست‌های محیطی کارا در چارچوب رهیافت برنامه‌ریزی محیطی برای هدایت گسترش کالبدی شهر و جلوگیری از افزایش و انباشته شدن مشکلات مرتبط با تخریب محیط طبیعی در ناحیه مورد مطالعه نشان می‌دهد. تحلیل مناسبت ابزار قدرتمندی برای برنامه‌ریزی حفاظت از محیط و نگهداشت منابع طبیعی است. توسعه و پالایش پیوسته تحلیل مناسبت به ویژه در عرصه فناوری GIS، می‌تواند برنامه‌ریزان شهری را برای مساعدت به سازمان‌های دولت محلی و ساکنان محلی برای حفاظت از نواحی طبیعی بارزش در محیط زیست شهری توانمند سازد. رهیافت تدبیر شده می‌تواند سازوکاری برای هدایت برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران در تدوین سیاست‌ها و راهبردهای رشد شهری در نواحی که از نظر محیطی منحصر به فرد یا در وضعیت بحرانی‌اند فراهم کند.

## پی‌نوشت‌ها

۱. Environmental Planning
۲. Environmental Suitability Analysis
۳. Greenway
۴. Prescott Valley
۵. Dongguan
۶. Terengganu
۷. GIS based Land Use Suitability Analysis
۸. geological favourability
۹. criteria decision analysis (MCDA) Multi
۱۰. (Weighted linear combination)WLC
۱۱. overlay
۱۲. اسناد برنامه‌ریزی در سطح فراشهری (سند ملی توسعه استان گیلان ۱۳۸۴ شمسی؛ مستندات طرح توسعه شهرستان رشت ۱۳۸۳) اسناد برنامه‌ریزی در سطح شهری (برنامه جامع شهر رشت، ۱۳۸۶) و برنامه‌های موضوعی در سطح شهری و فراشهری (طرح توسعه آبی شبکه فاضلاب شهر ۱۳۸۰ و طرح توسعه شبکه داخلی آب شرب و تأسیسات چنی مربوطه ۱۳۸۰)
۱۳. positive direction
۱۴. Zoning

۱۲. اسناد برنامه‌ریزی در سطح فراشهری (سند ملی توسعه استان گیلان ۱۳۸۴ شمسی؛ مستندات طرح توسعه شهرستان رشت ۱۳۸۳) اسناد برنامه‌ریزی در سطح شهری (برنامه جامع شهر رشت، ۱۳۸۶) و برنامه‌های موضوعی در سطح شهری و فراشهری (طرح توسعه آبی شبکه فاضلاب شهر ۱۳۸۰ و طرح توسعه شبکه داخلی آب شرب و تأسیسات چنی مربوطه ۱۳۸۰)

۱۳. positive direction  
۱۴. Zoning

## فهرست منابع

- حق جو، محمدرضا. ۱۳۸۳. رویکرد تحلیل مناسبت محیطی در مدیریت گسترش فضایی کلان شهرها: نمونه شهر تهران. مدیریت شهری، (۱۷): ۸۷-۷۶.
- دانشپور، زهره. ۱۳۸۷. درآمدی بر نظریه‌های برنامه‌ریزی با تأکید ویژه بر برنامه‌ریزی شهری. تهران: مرکز چاپ و انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.
- مهندسین مشاور طرح و کاوش. ۱۳۸۶. طرح توسعه و عمران شهر رشت. تهران: وزارت مسکن و شهرسازی.

## Reference List

- Al shalabi, M. A. & et al. (2006). GIS Based Multi criteria Approaches to Housing Site Suitability Assessment. *Proceedings of the 23th FIG Congress*, October 8-13, Munich, Germany, pp: 1-17.
- Bagheri, M. & et al. (2012). Application of geographic information system technique and analytical hierarchy process model for land-use suitability analysis on coastal area. *Springer, J Coast Conserv*, (17):1-10.
- Barredo, J. I. & Bosque-Sendra, J. (1998). *Comparison of multi-criteria evaluation methods integrated in geographical information systems to allocate urban areas*. Madrid: Universidad de Alcalá de Henares.
- Chandio, I. A. & et al. (2011). Land Suitability Analysis Using Geographic Information System (GIS) for Hillside Development: A case study of Penang Island. *2011 International Conference on Environmental and Computer Science*, Singapore.
- Chandio, I. A. & et al. (2012). *GIS-based analytic hierarchy process as a multi criteria decision analysis instrument: a review*. Arab J Geoscience, Springer. Available from: <http://link.springer.com/journal/12517>.
- Collins, M. G. & et al. (2001). Land-Use Suitability Analysis in the United States: Historical Development and Promising Technological Achievements. *Environmental Management*, 28(5): 611- 621.
- Daneshpour, Zohre. (2008). *An Introduction to Planning Theories with Special Reference to Urban Planning Theories*. Tehran: Shahid Beheshti University Publication.
- Daniels, T. & Daniels, K. (2003). *The Environmental Planning Handbook*. Chicago, IL: American Planning Association.
- Drobne, S. & Liseč, A. (2009). Multi-attribute Decision Analysis in GIS: Weighted Linear Combination and Ordered Weighted Averaging. *Informatica* (33): 459-474.
- Fang, Q. & et al. (2006). Towards adaptive town environmental planning: the experience from Xiamen, China. *Journal of Environment and Urbanization*, 18 (7): 87-101.
- Feizizadeh, B & Blaschke, Th. (2012). Land suitability analysis for Tabriz County, Iran: a multi-criteria evaluation approach using GIS. *Journal of Environmental Planning and Management*, 56 (1), 1-23.
- Haghju, M. (2004). Environmental Suitability Analysis in Management of Spatial Expansion of metropolises: Tehran as the case-study. *Urban Management*, (17): 87-76.
- Hutchison, R. (2010). *Encyclopedia of Urban Studies*. London: Sage Publication.
- Knudsen, B. J.(n.d.). *Land Use Suitability Analysis for Florence Township*. southeast Minnesota: Goodhue County.
- Lein, J.K. (2003). *Integrated Environmental Planning*, Blackwell Science.
- Lwasa, Sh. (2005). *A Geo-Information Approach for Urban Land Use Planning in Kampala*. Available from: [https://www.fig.net/pub/cairo/papers/ts\\_37/ts37\\_03\\_lwasa.pdf](https://www.fig.net/pub/cairo/papers/ts_37/ts37_03_lwasa.pdf)
- Malczewski, J. (2004). GIS-based land-use suitability analysis: a critical overview. *Progress in planning*, (62):3-65.
- Manlun, Y. (2003). *Suitability Analysis of Urban Green Space Systems Based on GIS*. Available from: [http://www.itc.nl/library/papers\\_2003/msc/upla/yang\\_manlun.pdf](http://www.itc.nl/library/papers_2003/msc/upla/yang_manlun.pdf).
- Mayhew, S. (2004). *A Dictionary of Geography*. Oxford: Oxford University Press.
- McCormick, J. (2001). *Environmental Policy in the European Union*. Palgrave: The European Series.
- Miller, W & et al. (2006). An approach for greenway suitability analysis. *Landscape and Urban Planning*, (42): 91-105.
- Mokarram, M & Aminzadeh, F. (2010). GIS-Based Multicriteria Land Suitability Evaluation Using Ordered Weight Average With Fuzzy Quantifier: A Case Study In Shavur Plain, Iran. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, (38): 508-512.
- Ozdemir, P. S. (2011). *Comparison of GIS-Based Land Use Suitability Analysis Tools: A Case Study in Coyote Valley*. California (Master's Theses): San Jose State University.
- Rhode Island Department of Administration One Capitol Hill. (2006). *Geographic Analysis for Land Available and Suitable for Development for Land Use 2025*.
- Steiner, F. & et al. (2000). Land suitability analysis for the upper Gila River watershed. *Landscape and Urban Planning*, (50): 199-214.
- Tarh-o-Kavosh Consulting Engineers. (2007). *Development Plan of Rasht*. Tehran: Ministry of Housing and Urbanism.
- Weerakoon, K.G.P.K. (2002). *Integration of GIS based suitability analysis and multi criteria evaluation for urban land use planning: contribution from analytic hierarchy progress*. Nugegoda: University of Sri Jayawardenepura.
- Xiang, S. & et al. (2008). Land Suitability Analysis for Urban Planning Environmental Assessment in an Ecologically Sensitive Coastal Area of Eastern China Based upon Multi Criteria Mechanism.

## GIS-based Environmental Suitability Analysis for Conservation of Valuable Natural Areas in the Context of Environmental Planning

### Case Study: Rasht

Fazilat Tahari\*

#### Abstract

The city of Rasht and its surrounding as a result of the growing trend of physical expansion of the city and urban sprawl into its surroundings have been encountered with environmental problems associated with degradation of natural environment including problems such as destruction of farmlands and forestlands around the city, destroying valuable natural ecosystems such as rivers and wetlands, environmental pollutants emission and municipal solid wastes accumulation in natural habitats as well as horizontal growth and physical expansion of city into natural areas which are precious that these problems altogether have led to environmental degradation of this city. Due to inefficiency of traditional urban planning approaches in dealing with the problems associated with degradation of natural environment, applying the new approach of environmental planning and necessity of planning for environmental protection and natural resources conservation has been emphasized by some of the urban planning scholars. One of the most important action fields of environmental planning is identification of areas that are environmentally unique or are in critical conditions. Environmental suitability analysis is one of the main techniques used by environmental planners to identify valuable natural areas and ecologically sensitive areas. Land suitability analysis is the process of determining the suitability of a tract of land for some specific uses, as well as determining the level of suitability. Suitability techniques can enable decision-makers in a variety of ways to analyze the interaction between three factors: location, development measures and environmental elements. Suitability analysis may show land-uses that have the least detrimental effects on environmental processes, predict environmental impacts of the proposed developments or find the most suitable and the most unsuitable locations for specific development projects. Government officials and private sector developers can use suitability maps for formulating policies and decision-making about land uses. Suitability techniques are necessary to make informed decisions. Environmental suitability analysis can be used to identify areas that have important resources that must be protected and areas that are not environmentally sensitive and development will not have serious effects on their values. Land suitability analysis is a complex task due to the tension between the need to develop residential and industrial areas, and the desire to maintain biodiversity and heterogeneous landscapes. It is essential that conservation of biodiversity be the aim of efforts of policy-makers, ecologists and resource managers to maintain and rebuild communities, ecosystems and landscapes. The extent of the problem of destruction of natural environment is worldwide. However in areas of high ecological sensitivity has been increased. The case study of this research- the city of Rasht and its surroundings- is located in an ecosystem that have high ecological sensitivity and faced with problems of destruction of natural environment and horizontal growth and physical expansion of the city into the valuable natural areas. The main purpose of this paper is to introduce an approach that integrates multi-criteria decision-making techniques and in particular the weighted linear combination method with GIS technology to address the issue of environmental suitability analysis for identifying areas which are naturally valuable and the most suitable areas for environmental conservation. This study is based on the premise that successful environmental suitability analysis can be used as a basis for decision-making and formulating policies in the framework of environmental planning approach. To achieve the purpose of this paper, the following process will be followed:

First- Theoretical and Technical foundations related to environmental suitability analysis are reviewed.

Second- The environmental problems associated with degradation of natural environment of the city of Rasht and its surroundings will be identified, analyzed and discussed by combining the results of two parallel paths: a) Field observations and applying documentary method of research for determining problems which can be found from analysis of the planning documents and b) using descriptive method of research, preparing and completing the questionnaires and analyzing them with the assistance of SPSS software to detect environmental problems in Rasht based on citizens' views. 119 questionnaires were filled out by citizens about issues querying and surveying environmental problems.

Third- valuable natural areas and the most suitable areas for environmental conservation will be identified by applying GIS-based environmental suitability analysis and considering environmental criteria for this analysis which could be considered as a basis for decision-making and formulating effective environmental policies in the context of substantive and procedural principles of environmental planning approach to guide physical expansion of the city and prevent increasing and accumulating problems associated with destruction of natural environment of this city.

Achievement/ Value:

The final achievement is to use the advantage of integrating multi-criteria decision-making techniques with GIS technology to identify valuable natural areas and then developing effective environmental policies in the context of environmental planning approach to direct physical expansion of Rasht and prevent from increasing and accumulating problems regarding degradation of natural environment of the city of Rasht and its surrounding. This framework can be helpful for natural resource management and urban planning in the areas which are ecologically sensitive.

#### Keywords

Environmental Planning, GIS-based Environmental Suitability Analysis, Multi-Criteria Decision-Making Analysis, Valuable Natural Areas, The City of Rasht and Its Surroundings .

\*. PhD candidate of Urbanism, Art University of Isfahan, Isfahan, Iran.

Fazilat\_tahari25@yahoo.com.