



## ارزیابی توان اکولوژیک اراضی با استفاده از سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (مطالعه موردی: اراضی حاشیه شهر تبریز)

فریده نقدی<sup>۱\*</sup>، سید محسن حسینی<sup>۲</sup>، شقایق صدر<sup>۳</sup>

۱. مربی دانشکده محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز

۲. دانشیار دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، دانشگاه تربیت مدرس

۳. دانشجو کارشناسی دانشکده محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز

### مشخصات مقاله

پیشینه مقاله:

دریافت: ۸ آذر ۱۳۸۹

پذیرش: ۲۳ فروردین ۱۳۹۰

دسترسی اینترنتی: ۲۵ تیر ۱۳۹۰

واژه‌های کلیدی:

ارزیابی توان اکولوژیک

توسعه پایدار شهری

ارزیابی چند معیاره

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی

سیستم اطلاعات جغرافیایی

### چکیده

برای رسیدن به توسعه پایدار داشتن برنامه‌ریزی با تکیه بر ارزیابی همه جانبه محیط طبیعی امری ضروری است. با توجه به اینکه محیط زیست طبیعی توان اکولوژیک محدودی را برای استفاده‌های انسان داراست، ارزیابی توان اکولوژیک به عنوان هسته مطالعات زیست محیطی با پیشگیری بحران‌های موجود، بستر مناسبی برای برنامه‌ریزی زیست محیطی فراهم می‌آورد. تحلیل قابلیت اراضی برای توسعه شهری یکی از اصلی‌ترین مقولاتی است که برنامه‌ریزان شهری با آن سروکار دارند. در این مقاله طی رویکرد ارزیابی چند معیاره با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (Analytical Hierarchy Process) و روش مقایسه زوجی در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، ارزیابی توان اکولوژیک حاشیه شهر تبریز برای توسعه کالبدی بر پایه مشاهدات محیطی (دوازده معیار طبیعی و انسانی) صورت گرفته و نقشه نهایی در محدوده مذکور تهیه شد. این نقشه نواحی مناسب برای توسعه کالبدی شهر را نشان می‌دهد. نتایج این پژوهش می‌تواند مورد استفاده برنامه‌ریزان شهری قرار گیرد.

## مقدمه

با استفاده از داده‌های ماهواره لندست و تصاویر IRS اقدام به تهیه نقشه کاربری اراضی و تغییرات کاربری اراضی در معدن زغال سنگ در ناحیه چهاریای (Jharria) هند کردند. آن‌ها با استفاده از داده‌های سنجش از دور کلاس‌های کاربری را تفکیک نموده و سپس انواع کاربری‌های بهینه را مشخص نمودند.

پریرا و تیلانا دراجان (۱۶) به مطالعه کاربری اراضی سریلانکا با استفاده از GIS پرداخته و تناسب اراضی را برای کشت محصولات کشاورزی تعیین نمودند. آن‌ها بر اساس عوامل شیب، سری خاک و قابلیت زمین و چگونگی آبیاری، منطقه مورد مطالعه خود را به چهار واحد تقسیم کرده، سپس با استفاده از تحلیل نقشه‌ها و اطلاعات مربوطه در محیط GIS به ارزیابی تناسب اراضی برای هر واحد پرداختند.

جهانی (۳) با استفاده از سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی و با بهره‌گیری از روش ارزیابی چند عامله، قابلیت اراضی منطقه طالقان را ارزیابی کرد. احمدی زاده و همکاران (۱) با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و مدل‌های اکولوژیک، برنامه جامع کاربری استان خراسان را انجام داده‌اند. آن‌ها با استفاده از تحلیل همپوشانی سیستم با توجه به مدل‌های آمایش سرزمین، طبقات نقشه‌های مختلف را کد گذاری کرده و سپس به ارزیابی توان اکولوژیک استان خراسان پرداختند. در منطقه خرم آباد مهاجر شجاعی (۹) نقشه قابلیت اراضی استان لرستان را با بهره‌گیری از داده‌های زمینی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ تهیه کرد.

جعفری و کریمی (۴) در تحقیقی مکانیابی عرصه‌های مناسب احداث صنعت در استان قم را انجام داد. وی برای این کار از روش سیستمی در محیط GIS استفاده کرد. پس از آن ارزیابی توان سرزمین بر اساس هدف مورد نظر، مدل سه طبقه‌ای تدوین شد. به منظور ارزیابی توان اکولوژیک و اقتصادی اجتماعی، پس از تهیه مدل توصیفی مربوطه، برای تبدیل آن به مدل ریاضی از ترکیب مدل رگرسیون و مدل برنامه نویسی خطی استفاده شد. وی پس از انجام این تحقیق نوعی مدل در زمینه مکان‌یابی استقرار صنایع تدوین کرد که برای مکان‌یابی دیگر کاربری‌ها نیز کاربرد فراوان دارد. نیربآدی (۱۰) در تحقیقی مکان‌یابی دفن زباله شهرستان تبریز را انجام داد. وی با استفاده از لایه‌های اطلاعاتی مؤثر در مکان‌یابی دفن زباله و با استفاده از روش‌های مختلف ارزیابی چند معیاری نظیر روش بولین، فرآیند تحلیل سلسله

ارزیابی توان اکولوژیک برآورد استفاده ممکن انسان از سرزمین برای کاربردهای کشاورزی، مرت‌عداری، جنگلداری، پارک‌داری (حفاظت و توریسم)، آبی‌پروری، امور نظامی مهندسی، توسعه شهری، صنعتی و غیره در چهار چوب استفاده‌های کشاورزی، صنعت، خدمات و بازرگانی است. استفاده ممکن انسان از سرزمین، در واقع بهره‌جویی از تک تک منابع یاد شده می‌باشد اما استفاده انسان از منابع اکولوژیک تنها به یک منبع بستگی ندارد، بلکه شامل تداخل این منابع با یکدیگر و به صورت ترکیبی از همه می‌شود. انواع استفاده از سرزمین را استعداد طبیعی یا توان اکولوژیک معلوم می‌دارد. توان اقتصادی هم به صورت مکمل توان اکولوژیک عمل نموده و این دو هدف، استفاده از سرزمین را مشخص می‌سازد (۷).

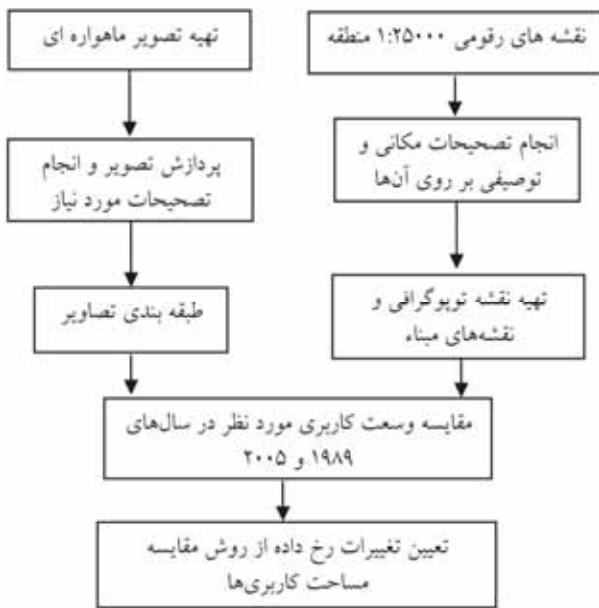
در ارزیابی توان اکولوژیک، انتخاب فاکتورهای متعدد و در نتیجه تعدد لایه‌های اطلاعاتی، تصمیم‌گیران را بطور آگاهانه به سمت روش‌های منطقی سوق می‌دهد که علاوه بر دقت بالا از نظر سرعت عمل و سهولت انجام عملیات، در حد بالایی قرار داشته باشد. با توجه به قابلیت سیستم اطلاعات جغرافیایی در زمینه گردآوری، ذخیره، ویرایش، تحلیل داده‌ها و مدلسازی این ابزار برای برنامه‌ریزان فضایی در زمینه ارزیابی تناسب زمین بسیار مفید محسوب می‌شوند (۶). از اینرو در این مقاله، از تکنیک‌های GIS و سنجش از دور استفاده شده است.

برای شناسایی توان و همچنین تحلیل سازگاری انواع کاربری‌ها با توان مناطق، استفاده از تکنیک‌ها و علوم سنجش از دور و سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی به منظور تولید و تحلیل داده‌ها توجه زیادی را به خود جلب کرده است استفاده از تصاویر ماهواره‌ای برای تهیه نقشه‌های کاربری اراضی از سابقه زیادی برخوردار است. لئو (۱۳) با استفاده از داده‌های سنجنده MSS لندست نقشه کاربری اراضی شمال کشور چین را با مقیاس ۱:۶۰۰۰۰۰ تهیه کرد. مولر و همکاران (۱۴) اقدام به بررسی GIS و نگرش سیستمی در برنامه‌ریزی محیط زیست در ناحیه کیل (Kill) آلمان نمودند. اهداف این طرح شامل تعیین ارتباط بین تنوع، تولید، پایداری و فشارهای موجود و مدل اکوسیستم‌های آبی و خاکی و در نهایت به کارگیری نتایج این نوع نگرش در مناطق بزرگتر و مقیاس مختلف منطقه بود. پراکاش و گوپتا (۱۷)

و موقعیت و همچنین نوع و ماهیت تغییرات را نیز نشان می‌دهد (۸).

### روش تحقیق

به منظور انجام تحقیق مرز محدوده مورد مطالعه بر روی نقشه‌های توپوگرافی مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ تعیین و با روی هم اندازی (Overlay) کردن مرز محدود بر روی تصاویر ماهواره‌ای مشخص گردید. نقشه طبقه‌بندی شیب، جهت شیب و ارتفاع از سطح دریا، گسل‌ها، نقشه‌های فاصله از راه‌های اصلی، خطوط انتقال نیرو و آب‌های سطحی با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی موجود تهیه شد. نقشه کاربری اراضی نیز در محیط نرم افزار 4.3 Envi با استفاده از تصویر ماهواره‌ای اسپات ۲۰۰۵ تهیه شد. جهت وزن دهی معیارها از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) در محیط نرم افزار Expert choice 2000 استفاده شد. در شکل ۱ مراحل انجام تحقیق آورده شده است.



شکل ۱. مراحل مختلف انجام تحقیق

با توجه به میزان توسعه در پانزده سال گذشته، میزان احتمال توسعه در پانزده سال آینده پیش بینی و محدوده مورد نظر وسعتی در حدود ۳۶۶/۲۹۴۰۶۴ کیلومتر مربع یعنی به طور تقریبی حاشیه شهر تبریز به شعاع ۱۰ کیلومتری در نظر گرفته شد. زیرا توسعه پیرامونی و حاشیه نشینی یکی از نمودهای چشمگیر توسعه سریع و بی‌رویه

مراتبی (AHP)، وزن دهی افزودنی ساده (Simple additive weighting: SAW) و ترکیب خطی وزن دار (Weighted liner combination: WLC) اقدام به تلفیق نقشه‌های موجود نمود. سپس روش‌های مذکور را با یکدیگر مقایسه نموده و مکان پیشنهادی توسط روش SAW را دارای مطابقت بیشتری با معیارهای لازم برای سایت دفن زباله دانسته و به عنوان بهترین روش برای تعیین سایت دفن زباله معرفی کرده است.

در این مطالعه جهت تلفیق لایه‌ها از آنالیز تصمیم‌گیری چند معیاره استفاده گردید. هدف آنالیز تصمیم‌گیری چند معیاره انتخاب بهترین یا ارجح‌ترین گزینه، منظم نمودن گزینه‌هایی که به نظر خوب می‌رسند و یا مرتب نمودن گزینه‌ها به صورت درجه نزولی ارجحیت می‌باشد. قواعد تصمیم‌گیری متعددی در این زمینه وجود دارند که شناخته شده‌ترین آن‌ها عبارتند از: روش وزن دهی افزودنی ساده، روش‌های تابع مقدار و سودمندی، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، روش‌های نقطه ایده‌آل و روش‌های مطابقت. این روش‌ها در موقعیت‌های تصمیم‌گیری قطعی، احتمالی و فازی، همچنین تصمیم‌گیری گروهی و انفرادی قابل استفاده می‌باشند (۲). در این پژوهش از روش فرآیند سلسله مراتبی تحلیلی (AHP) ساتی برای تعیین وزن نسبی هر معیار استفاده گردید (۱۸). این روش ابزاری قدرتمند و انعطاف پذیر برای بررسی کمی و کیفی مسایل چند معیاره است که مبنای آن بر اساس مقایسات دو به دو لایه‌ها می‌باشد (۱۵).

هدف این تحقیق، ارزیابی توان اکولوژیک حاشیه شهر تبریز برای توسعه بر اساس ۱۲ معیار در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی با فرآیند تحلیل سلسله مراتبی و روش مقایسه زوجی است.

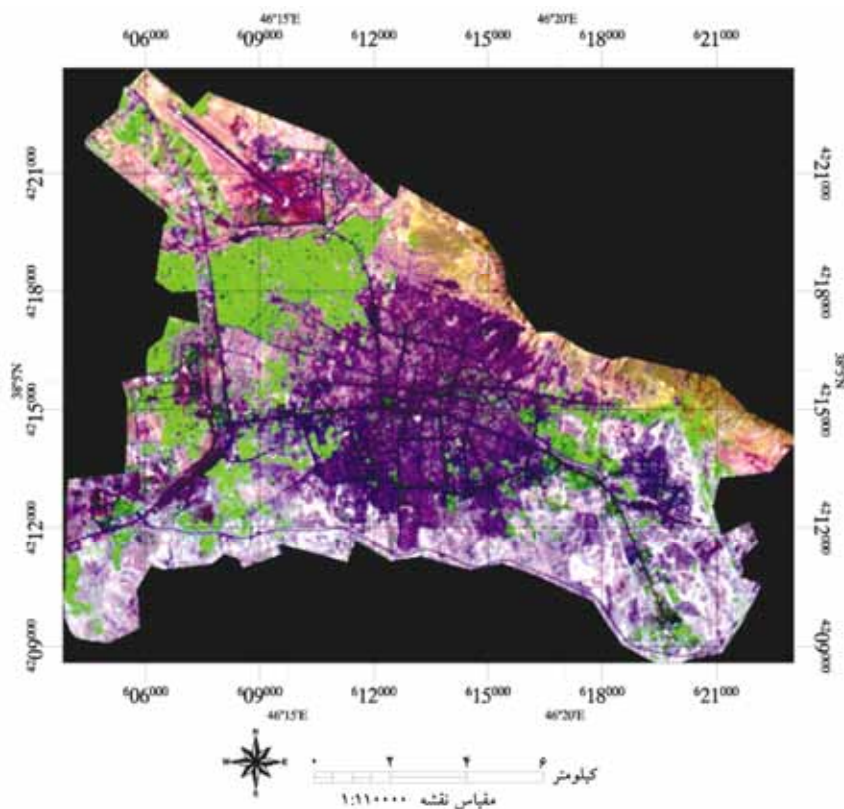
### مواد و روش‌ها

#### منطقه مورد مطالعه

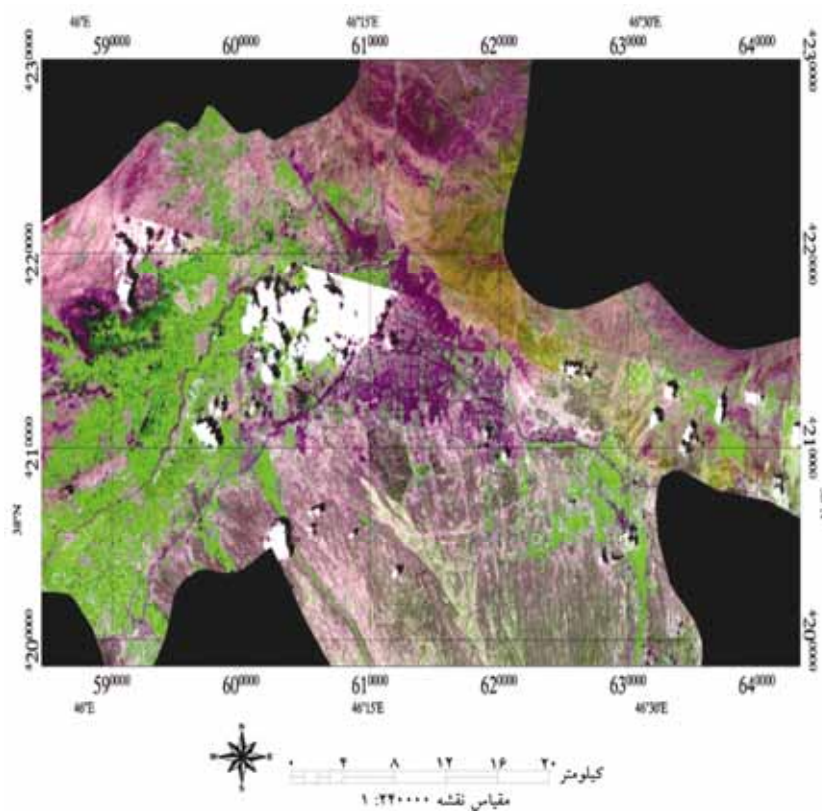
شهر تبریز با وسعتی حدود ۱۳۱ کیلومتر مربع در موقعیت جغرافیایی ۴۶°۱۱' و ۴۶°۲۳' طول شرقی ۳۸°۱' و ۳۸°۹' عرض شمالی با ارتفاع متوسط ۱۴۳۰ متر از سطح دریا قرار دارد. برای تعیین محدوده مطالعاتی و تعیین تغییرات از تصاویر ماهواره‌ای جهت مقایسه نتایج حاصل از طبقه‌بندی تصاویر استفاده شد. استفاده از طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای این مزیت را دارد که مکان

تصاویر ماهواره‌ای حاشیه شهر تبریز در سال‌های ۱۹۸۹ و ۲۰۰۵ و شکل ۴ نقشهٔ محدوده مطالعاتی را نشان می‌دهد.

این کلان شهر می‌باشد که زمینه ساز بسیاری از مسائل و مشکلات زیست محیطی گردیده است. شکل‌های ۲ و ۳



شکل ۲. تصویر ماهواره‌ای لندست منطقه مورد مطالعه در سال ۱۹۸۹



شکل ۳. تصویر ماهواره‌ای اسپات منطقه مورد مطالعه در سال ۲۰۰۵

## روش تجزیه و تحلیل



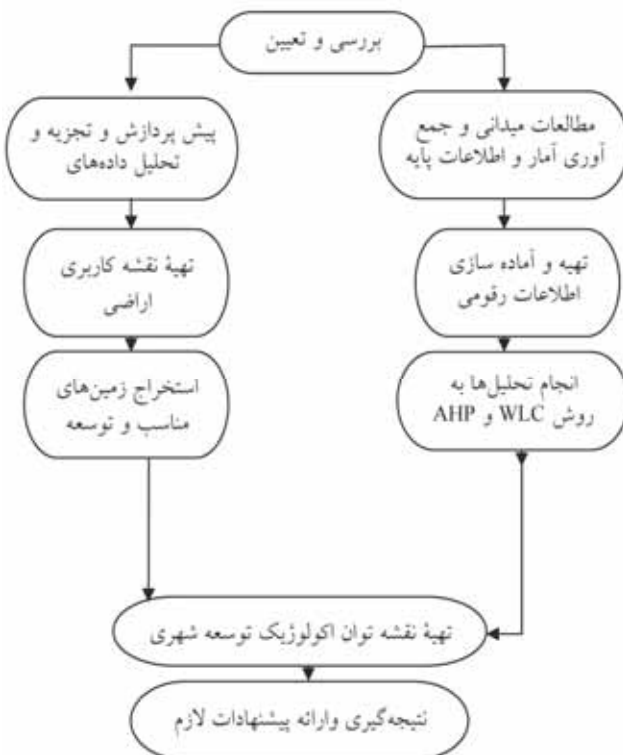
شکل ۴. محدوده منطقه مورد مطالعه

در پژوهش حاضر برای تلفیق لایه‌ها و تصمیم‌گیری چند معیاره از روش مقایسه زوجی استفاده شد. به همین منظور یک سری مقایسه دو به دویی از اهمیت نسبی معیارها برای ارزیابی مورد نظر انجام شد. از این مقایسه‌های دو به دویی سپس برای ایجاد یکسری وزن‌ها (که جمع جبری آن‌ها برابر یک است)، استفاده شد (۵). معیارها و وزن‌های نسبی به دست آمده برای هر یک از معیارها، داده‌های ورودی برای تحلیل ارزیابی چندمعیاری در محیط GIS را تشکیل دادند. برای تعیین درجه دقت و صحت وزن دهی از شاخص سازگاری استفاده شد (۱۸). چنانچه شاخص سازگاری معادل  $0/1$  یا کمتر از آن باشد وزن دهی صحیح بوده، در غیر این صورت وزن‌های نسبی داده شده به معیارها بایستی تغییر یابند و وزن دهی مجدداً باید انجام شود.

پس از تعیین وزن هر معیارها، ارزیابی چند معیاری در محیط GIS با استفاده از عملیات همپوشانی و تابع اجتماع انجام شده و نقشه نهایی توان اراضی برای توسعه شهری به دست آمده است. در روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی با استفاده از منو Raster calculated عملیات ارزیابی توان اکولوژیک اراضی انجام گردید. در شکل ۵ مراحل مختلف فرآیند تحلیل سلسله مراتبی در ارزیابی توان اکولوژیک آورده شده است.

## نتایج

نتایج وزن دهی معیارها در جدول ۱ آورده شده است؛ شاخص سازگاری به دست آمده برای وزن دهی به معیارها نیز معادل  $0/01$  می‌باشد. در شکل ۶ نقشه نهایی توان اکولوژیک اراضی حاشیه شهر تبریز جهت توسعه پایدار شهری در ۶ طبقه با استفاده از روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی آورده شده است.

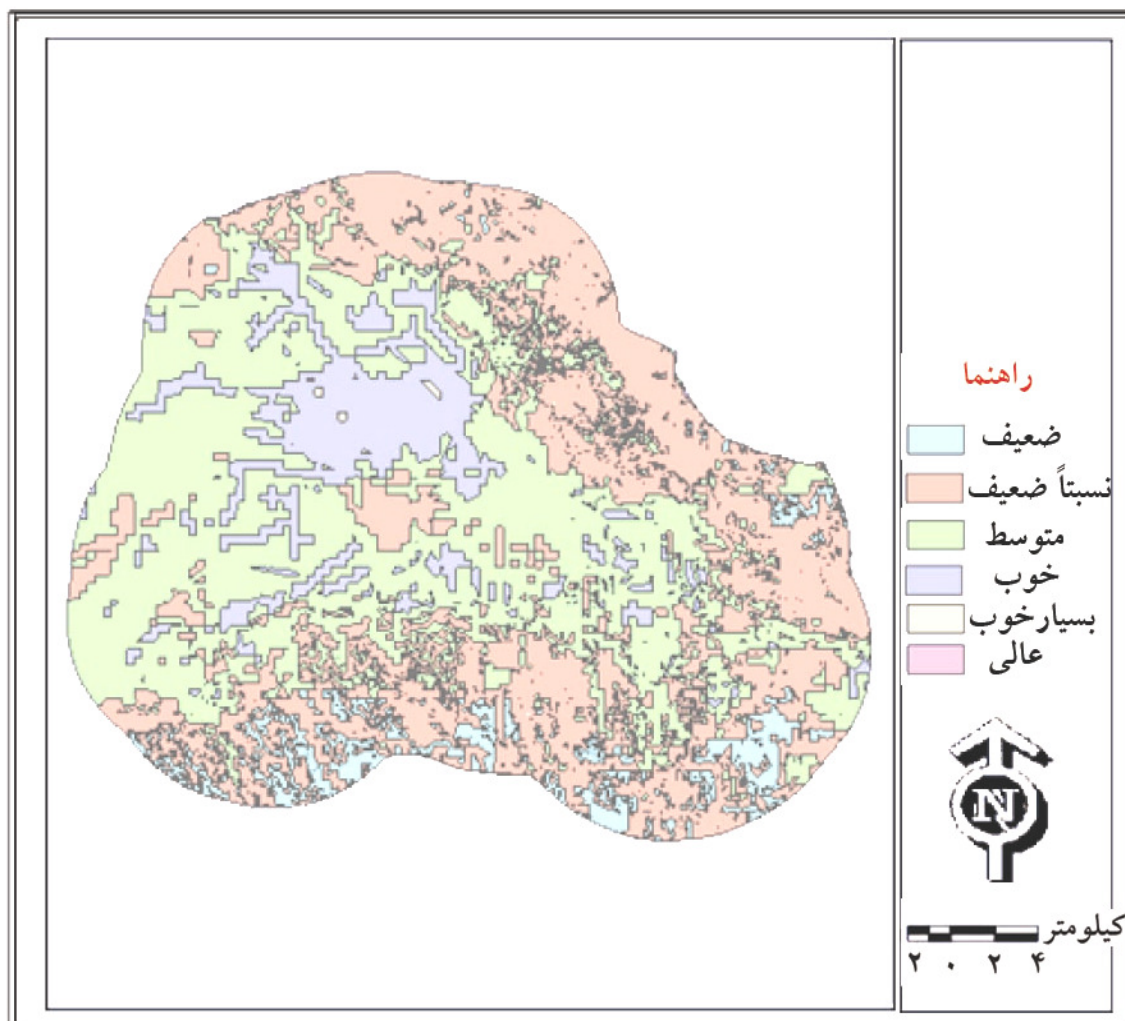


شکل ۵. نمای کلی ارزیابی توان اکولوژیک



جدول ۱. وزن دهی به معیارها با استفاده از روش مقایسه دوتایی

| وزن کل | آب‌های سطحی | چاه‌ها | شیب | زمین شناسی | گل   | قابلیت زمین | راه  | جهت  | کاربری اراضی | ارتفاع | فرودگاه | خطوط انتقال نیرو |
|--------|-------------|--------|-----|------------|------|-------------|------|------|--------------|--------|---------|------------------|
| ۰/۱۷۲۱ | ۹           | ۸      | ۸   | ۵          | ۵    | ۵           | ۳    | ۲    | ۱            | ۱      | ۱       | ۱                |
| ۰/۰۳۱۶ | ۹           | ۸      | ۸   | ۵          | ۵    | ۵           | ۳    | ۲    | ۱            | ۱      | ۱       | ۱                |
| ۰/۰۹۶۹ | ۸           | ۸      | ۷   | ۵          | ۵    | ۴           | ۳    | ۱    | ۱            | ۱      | ۱       | ۱                |
| ۰/۰۵۷۱ | ۸           | ۷      | ۶   | ۴          | ۴    | ۳           | ۲    | ۱    | ۱            | ۱      | ۱       | ۱                |
| ۰/۱۴۲۵ | ۷           | ۶      | ۵   | ۳          | ۳    | ۳           | ۱    | ۱    | ۱            | ۱      | ۰/۵     | ۰/۵              |
| ۰/۱۰۸۳ | ۶           | ۵      | ۴   | ۲          | ۲    | ۲           | ۱    | ۱    | ۰/۵          | ۰/۳۳   | ۰/۳۳    | ۰/۳۳             |
| ۰/۰۳۱۶ | ۴           | ۳      | ۳   | ۱          | ۱    | ۱           | ۱    | ۰/۳۳ | ۰/۳۳         | ۰/۲۵   | ۰/۲     | ۰/۲              |
| ۰/۰۱۴۱ | ۳           | ۳      | ۲   | ۱          | ۱    | ۱           | ۰/۵  | ۰/۳۳ | ۰/۲۵         | ۰/۲    | ۰/۲     | ۰/۲              |
| ۰/۰۲۶۲ | ۳           | ۳      | ۲   | ۱          | ۱    | ۱           | ۰/۵  | ۰/۳۳ | ۰/۲۵         | ۰/۲    | ۰/۲     | ۰/۲              |
| ۰/۱۷۲۱ | ۱           | ۱      | ۱   | ۰/۵        | ۰/۵  | ۰/۳۳        | ۰/۲۵ | ۰/۲  | ۰/۱۶         | ۰/۱۴۲۹ | ۰/۱۲۵   | ۰/۱۲۵            |
| ۰/۰۱۴۱ | ۱           | ۱      | ۱   | ۰/۳۳       | ۰/۳۳ | ۰/۳۳        | ۰/۲  | ۰/۱۶ | ۰/۱۶         | ۰/۱۴۲۹ | ۰/۱۲۵   | ۰/۱۲۵            |
| ۰/۱۰۸۳ | ۱           | ۱      | ۱   | ۰/۳۳       | ۰/۳۳ | ۰/۲۵        | ۰/۱۶ | ۰/۱۶ | ۰/۱۶         | ۰/۱۴۲۹ | ۰/۱۱    | ۰/۱۱             |



شکل ۶. نقشه توان اکولوژیکی منطقه مورد مطالعه

## نتیجه گیری

نتایج نشان می‌دهد که با اجرای مدل فرآیند تحلیل سلسله مراتبی مناطقی برای توسعه استخراج می‌شود که بر پایه شواهد میدانی و مقایسه نتایج حاصله با واقعیت‌های موجود مطابقت می‌کند. بر اساس جهات توسعه‌ای در مدل تحلیل سلسله مراتبی، مشخص شد که بهترین معیار در این مدل بر مبنای رتبه‌بندی آن‌ها می‌شود. بررسی‌ها نشان می‌دهند که، سمت شمال شهر توسط ارتفاعات پرشیب احاطه شده و در حال حاضر بخشی از دامنه این ارتفاعات که خود دارای شیب قابل ملاحظه‌ای هستند توسط حاشیه نشینان اشغال شده است. این بخش از شهر نه تنها فاقد قابلیت توسعه است، بلکه بخشی از جمعیت آن در صورت انجام عملیات بهسازی و نوسازی بافت‌های فرسوده، جابجا خواهند شد. ظرفیت توسعه سمت شرق جهت استقرار کارکردهای کلان شهری و مراکز اشتغال به خصوص در طول محور تبریز- بستان آباد - اهر بسیار محدود می‌باشد. پیچیدگی توپوگرافیک سبب می‌شود که این سمت از شهر در ملاحظات توسعه و جمعیت پذیری فاقد نقش تعیین کننده باشد.

سمت جنوب عمدتاً توسط دامنه ارتفاعات محدود می‌شود که به نسبت ارتفاعات شمالی شیب بسیار کمتری دارد. لذا این سمت از شهر به دلیل منفی بودن شیب اراضی و مغایرت جدی آن با ضرورت‌های اقلیمی فاقد ظرفیت جمعیت پذیری است، بنابراین قابل ذکر است که اراضی دارای شیب کمتر را می‌توان به کاربری‌های کلان و بزرگ همچون آموزش عالی، مجتمع‌های پژوهشی، ورزشگاه و امثال آن‌ها اختصاص داد. سمت غرب توسط صنایع بزرگ اشغال شده و به دلیل سمت بادهای غالب به هیچ وجه قابلیت توسعه و استقرار جمعیت را ندارد. توسعه در این سمت و همچنین سمت جنوب غربی، به دلیل آنکه فاصله شهر جدید سهند را هر چه کمتر کرده و یکپارچگی آنرا با تبریز تسریع می‌کند، از این جنبه نیز جای تأمل داشته و قابلیت توسعه ندارد.

اراضی شمال شرقی شهر، در مجاورت اطراف روستای آریادره سی باقیمانده امکانات توسعه کالبدی تبریز است که خود چه به دلیل موقعیت چه به لحاظ شکل زمین دارای

محدودیت‌هایی نسبی است. سمت شمال غرب، شمال جاده تبریز- صوفیان به دلیل دارا بودن اراضی با شیب مناسب و رو به آفتاب اصلی‌ترین و طبیعی‌ترین امکان برای توسعه تبریز است، معهدا در مورد استفاده از اراضی شمال غربی چند نکته حائز اهمیت است. اول آنکه به دلیل عبور ارتباطات اصلی زمینی کشوری و ترانزیت از این قسمت‌ها، لازم است به ظرفیت بالای آن برای استقرار یک بارانداز ملی توجه داشت. همچنین نزدیکی نسبی آن با کارخانجات بزرگ، امکان استقرار واحدهای تولیدی غیر آلوده را فراهم می‌سازد که بخشهای جنوب جاده تبریز- صوفیان را می‌توان به آنها اختصاص داد. دوم آنکه به دلیل عبور گسل بزرگ شمال تبریز از این اراضی، لازم است تمهیدات لازم برای اعمال حریم مناسب و رعایت آئین‌نامه‌های ساختمانی با بالاترین استاندارد اندیشیده شود و سوم آنکه به دلیل وجود فرودگاه تبریز ضروریست تا حریم‌های لازم برای جلوگیری از انتقال آلودگی و خطرات احتمالی استقرار اجتناب ناپذیر آن، تعیین و حفظ گردد.

از سوی دیگر بررسی‌های قبلی انجام گرفته، نیز بر توسعه شهر تبریز در جهت شمال غرب شهر تأکید داشته که از جمله آن‌ها می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد. براساس طرح جامع شهر تبریز محورهای زیر برای توسعه فیزیکی شهر در نظر گرفته شده است. شهرک واقع در محدوده روستای امنند در شمال غرب شهر تبریز واقع در مسیر جاده تبریز- مرند، شهرک اندیشه در جنوب غرب شهر تبریز واقع در مسیر جاده تبریز - خسروشهر. بر اساس بررسی انجام گرفته در طرح مطالعات حاشیه نشینی شهر تبریز، و بر اساس مشاهدات میدانی، مناطق شمال شهر و بخش‌هایی از جنوب و جنوب غربی، محلات عمده حاشیه نشینی شهر تبریز هستند که محور شمال غرب شهر به دلیل زمین‌های مسطح و جهت شیب مناسب، برای توسعه کالبدی شهر تبریز از جمله مکان‌های مناسب توسعه در نظر گرفته شده است.

نکته حائز اهمیت در روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی گزینش صحیح وزن‌ها و استفاده بهینه از لایه‌های اطلاعاتی می‌باشد. به طوری که عدم لحاظ نمودن وزن‌های مناسب در تصمیم‌گیری علی‌رغم استفاده از لایه‌های اطلاعاتی متعدد، منجر به ارائه نتایج نامناسبی می‌شود. به طور کلی آنچه که

- ارزیابی چند معیاری (MCE) در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی، مجله پژوهش‌های جغرافیایی. ۳۷ (۵۴): ۹۳-۱۰۶.
۷. مخدوم، م. ۱۳۸۰. شالوده آمایش سرزمین، چاپ چهارم، مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران.
۸. مسگری، س. ۱۳۸۱. بررسی روند تغییر سطوح جنگل‌ها با استفاده از GIS و سنجش از دور. طرح پژوهشی دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه خواجه نصیر الدین طوسی.
۹. مهاجر شجاعی، م. ح. ۱۳۶۱. ارزیابی منابع و قابلیت منطقه خرم آباد، بروجرد، ازنا، استان لرستان. مؤسسه تحقیقات آب و خاک، نشریه شماره ۶۰۸.
۱۰. نیرآبادی، ه. ۱۳۸۶. کاربرد تکنیک‌های GIS در مکانیابی دفن زباله (مطالعه موردی: شهر تبریز). پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تبریز.
11. Burrough, P. A. 1990. Methods of spatial analysis in GIS. International Journal of Geographic Information Systems. 4:221-223.
12. Eastman, J. R. 2006. IDRISI for Windows users guide. Clark labs for cartographic technology and geographic analysis, Clark University.
13. Leo, S. H. 1995. Integration of Remote Sensing and GIS technologies for large area Land cover mapping. Asian-Pacific Remote Sensing Journal. 30 (2): 146-147.
14. Moller, R., Z. Heinrich and M. Nachbav. 1997. The use of geographical information and ecosystems approach in environmental planning in part of northern Karanataka.
15. Ngai, E., T. and W., C. Chan. 2005. Evaluation of knowledge management tools using AHP expert systems with application. 29: 889-899.
16. Perera. A and V. Thillanadarajan. 1991. GIS for land use planning. Asia-Pacific Remote Sensing. 3 (2): 238-252.
17. Prakash, A. and R.P.Gupta. 1998. Land-use mapping and change detection in a coal mining area - a case study of the Jharia coalfield, India. International Journal of Remote Sensing. 19: 391-410.
18. Satty, T. 1980. The Analytical Hierarchical Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation. New York: McGraw-Hill.

می‌توان از این تحقیق استنتاج نمود این است که سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی با توانایی در کاربرد توابع مختلف و امکان تغییر و دستکاری داده‌ها و توانایی وسیع در ترکیب لایه‌های اطلاعاتی مختلف و همچنین امکان استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و نتایج حاصل از تفسیر این تصاویر، ابزار منحصر به فردی در انجام عملیات ارزیابی بوده و بدون استفاده از GIS، شاید امکان انجام این مطالعات با سرعت و دقت مناسب غیر ممکن می‌بود. بدین ترتیب GIS با استفاده از قابلیت‌های متنوع خود ما را در کاهش هزینه‌ها و رسیدن سریعتر به هدف مورد نظر رهنمون خواهد ساخت.

### منابع مورد استفاده

۱. احمدی زاده، س.، ع. ر. زارع، م. ر. داوری و م. قوامی. ۱۳۷۷. برنامه ریزی استان خراسان با استفاده از مدل‌های اکولوژیک و سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی. مجموعه مقالات همایش ژئوماتیک ۷۸. انتشارات سازمان نقشه برداری کشور، ۳۵-۴۳.
۲. پرهیزگار، ا. و ع. غفاری گیلاندره. ۱۳۸۵. سامانه اطلاعات جغرافیایی و تحلیل تصمیم چند معیاری. انتشارات سمت.
۳. جهانی، ع. ۱۳۷۶. ارزیابی چند منظوره تناسب اراضی با استفاده از روش کمی و منطق فازی، پایان نامه کارشناسی ارشد سنجش از دور، دانشگاه تربیت مدرس.
۴. جعفری، ح. ر. و س. کریمی. ۱۳۸۴. مکانیابی عرصه‌های مناسب احداث صنعت در استان قم با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی. مجله محیط سنجی. شماره ۳۷، ۴۵-۵۲.
۵. غفاری، س. ر. ۱۳۸۲. اولویت‌بندی در سکونتگاه‌های روستایی با روش AHP (مطالعه موردی: دهستان بازفت). فصلنامه مهندس مشاور، شماره ۱۲ (زمستان ۱۳۸۲). ۱۰۰-۱۰۷.
۶. کریم، ع. ال. ۱۳۸۴. تحلیل تناسب زمین برای توسعه کالبدی در محور شمال غرب شیراز با استفاده از رویکرد





## Ecological capability assessment by using GIS and Analytic Hierarchy Process (Case study: Tabriz Suburb)

L. Pishdad Soleimanabad<sup>1\*</sup>, A. Salman Mahini<sup>2</sup>, A. Najafinezhad<sup>3</sup>

1. Instructor of Environmental Department, Islamic Azad University Tabriz Branch

2. Assoc. Prof. Department of Natural Resources and Marine Sciences, Tarbiat Modarres University

3. BSc. Student of Environmental Department, Islamic Azad University Tabriz Branch

### ARTICLE INFO

#### Article history:

Received 29 November 2010

Accepted 12 April 2011

Available online 16 July 2011

#### Keywords:

Ecological capability assessment

Urban sustainable development

Multi Criteria Evaluation (MCE)

Analytic Hierarchy Process (AHP)

Geographic Information System (GIS)

### ABSTRACT

In order to achieve sustainable development, it is necessary to obtain and adopt planning procedures based on Multi Criteria Evaluation of natural environment. Since biophysical (natural) environment has limited ecological capabilities for human use, ecological capability assessment, as an essence for environmental studies and with the aim of preventing existing crises, yields proper grounds for environmental planning. The analysis of land capability and sufficiency for urban development is one of the main categories with which urban planners deal. In this paper, by Analytic Hierarchy Process (AHP) through the perspective of Multi Criteria Evaluation (MCE) Approach and within the Geographic Information Systems (GIS), ecological capability of the suburbs surrounding Tabriz city was assessed (natural and human in terms of 12 criteria) to examine the physical development of Tabriz city and final mapping of the region was provided. This mapping shows regions suitable for physical urban development of the city. The results and finding of this research were applied by urban planners.

\* Corresponding author e-mail address: naghdi\_1171@yahoo.com