

# کاربرد GIS در برنامه‌ریزی چشم‌انداز

Joerg Schaller, Kranzberg

نویسنده:

فاطمه رضیعی (کارشناس ارشد جغرافیای انسانی)

ترجمه:

## چکیده

سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی در برنامه‌ریزی محیطی، بررسی تأثیر محیط و نیز برنامه‌ریزی چشم‌انداز، در سالهای اخیر اهمیت فزاینده‌ای پیدا کرده‌اند. دلیل اصلی این امر، نیاز به برنامه‌ریزی محیطی برای مقایسه تعدادی داده‌های مربوط به منطقه می‌باشد که منابع طبیعی و حساسیت آنها به تأثیرات مختلف را تشریح می‌کند، زیرا از GIS می‌توان برای انطباق داده‌های مربوط به منطقه با ویژگیهای آن استفاده کرد. GIS ابزار بسیار کارآمدی در این قبیل برنامه‌ریزیها به شمار می‌رود.

بررسیهای محیطی به پیش‌بینی تأثیرات محیط نیاز دارد. از این رو مدل یا آنالیزهای مخاطره، باید در تکنولوژی GIS وارد شود. این مقاله برخی روشهای کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی را تشریح می‌کند. کاربرد GIS در ارتباط با مدل‌های رویکردی با چند مثال از پروژه‌های موجود، تشریح می‌گردد:

● بررسی دره Wurm، بررسی EIA مسایل افزایش ترافیکی دره WURM در جنوب شهر مونیخ.

● تأثیر فرودگاه جدید مونیخ II بر منطقه و مسائل توسعه شهری و افزایش ترافیک.

● مدیریت محیطی در نواحی مرزی جنگلهای Muhlvertel, (sumava) Böhmerwald (شمال اتریش)

مثالهای انتخاب شده، از برنامه‌ریزی چشم‌انداز و بررسیهای تأثیر محیطی با استفاده از GIS و قابلیت‌های مدلسازی GIS به دست آمده‌اند.

برای هر پروژه موضوع مختلفی بر پایه سیستم اطلاعات پروژه GIS مطرح و ارزیابی شده است.

## (۱) بررسی دره WURM

دره WURM واقع در جنوب شرقی شهر مونیخ، منطقه‌ای تفریحی - مسکونی مناسب شهر است. این منطقه به واسطه جذابیت

چشم‌انداز و مناظر زیبا و به علت مجاورت با شهر مونیخ دارای تردد زیاد و بار ترافیکی سنگینی است.

وزارت امور محیطی و برنامه‌ریزی Bavarian همراه بامسئولین برنامه‌ریزی منطقه‌ای و یک گروه کاری از دفتر طرح‌ریزی شهر مونیخ که شهرداریهای محلات، از آنها حمایت می‌کردند، بررسی تأثیرات محیطی مربوط به شکلهای مختلف ترافیک را انجام دادند. برخلاف بررسیهای تأثیر محیطی استاندارد، به جای ارزیابی و بررسی یک جاده، کل شبکه ترافیک مورد ارزیابی قرار گرفته است.

GIS اصلی با استفاده از پارامترهایی مثل داده‌های منابع طبیعی

شامل:

- زمین شناسی؛

- آبهای زیرزمینی؛

- ارتفاع از سطح دریا؛

- گیاهان و جانوران منطقه؛

و داده‌های کاربردی زمین مثل:

- شبکه ترافیک موجود و در دست طرح‌ریزی

انواع کاربری زمین و برنامه‌ریزی کاربری زمین

بر مبنای نقشه‌هایی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ تهیه شده است.

برای بررسی وضعیت جاری، تجزیه و تحلیل آمار ترافیک انجام

شده. به علاوه با تفسیر عکسهای هوایی رنگی کاذب اخذ شده از

شهرداریها، طرحهای کاربری جاری زمین نیز بررسی شدند.

داده‌های کیفیت محیطی، مثل میزان از بین رفتن جنگل و سطوح

آب زیرزمینی به عنوان شاخصهای شرایط محیطی جمع‌آوری شدند. هدف

اصلی این بررسی، پیش‌بینی تأثیر افزایش سطوح ترافیک بر محیط، به

وسیله موارد زیر بود:

- محاسبه صدا

- محاسبه دود خروجی از آگزوز اتومبیلها

- محاسبه اختلالات

محاسبه دو مورد آخر مبنی بر شکل ترافیک بود. تأثیر ترافیک بر

## ۲) تأثیر فرودگاه بین‌المللی جدید مونیخ II بر نواحی اطراف

بررسی‌هایی جهت پیش‌بینی پیشرفت منطقه شمال شهر مونیخ در ارتباط با ساخت فرودگاه جدید انجام شده است، تأثیرات اصلی عبارت خواهند بود از:

- ایجاد تعداد زیادی مشاغل جدید
- توسعه صنعتی و خانه‌سازی برای کارگران جدید ساکن در منطقه
- تأثیر آلودگی صنعتی و صوتی بر ساکنین
- این کار با قرارداد بین وزارت محیط و برنامه‌ریزی "Bavarian" و سه گروه کاری دفاتر طرح‌ریزی توسعه شهری، زیرسازی و طرح‌ریزی اکولوژیکی انجام شد. طراحان GIS نیز مشمول کار GIS شدند. GIS برای حل مسایل برنامه‌ریزی منطقه‌ای و محلی توانسته از بررسی مرکب از روشهای طرح‌ریزی سنتی اعمال شده، استفاده نماید. سه جزء اصلی تحقیق عبارتند از:

- (الف) وضعیت اکولوژیکی و ظرفیت منطقه؛
- (ب) ظرفیت سیستم ترافیک موجود (جاده و راه‌آهن)؛
- (ج) اهداف برنامه‌ریزی توسعه شهری (خانه‌سازی و تولید و صنعت).

به وسیله GIS، بررسی کلی محدوده‌ای به وسعت ۱۴۱۰۹/۴ کیلومتر در مقیاس ۱:۷۵۰۰۰ انجام شد که نواحی اجرایی ۴۴ منطقه شهرداری را شامل می‌شد. داده‌های اصلی GIS عبارت بودند از داده‌های زیر:

- زمین‌شناسی
- خاک
- آبهای سطحی
- ارزیابی چشم‌اندازهای زیبا
- شبکه‌های منطقه‌ای که شرایط آب و هوایی مناسبی دارند
- وضعیت موجود کاربری اراضی
- اهداف برنامه‌ریزی موجود
- محیطهای حفاظت شده

مرحله مقدماتی عبارت بود از تشریح واحدهای اکولوژیکی چشم‌اندازها با پتانسیل اکولوژیکی و حساس. شکلهای پیشرفته به کار برده شده و زیربنایی ترافیک مربوطه با استفاده از ماتریس محیطی ارزیابی شدند. چهار نوع مختلف توسعه صنعتی و مسکونی تشریح و تأثیرات آنها بر منابع طبیعی تعیین شدند. ماتریس حساسیت واحدهای اکولوژیکی نیز ارایه و اعمال شد. برای تشریح نواحی بالقوه پیشرفت، با استفاده از GIS روش محدود کننده‌ای به کار برده شد که با موارد زیر سروکار داشت.

- انتخاب نواحی حفاظت شده و مناطقی که باید از پیشرفت آنها جلوگیری کرد.
- تعریف شبکه مناطق دورانی آب و هوای مناسب.
- فرمول بندی اهداف برنامه‌ریزی محدود کننده برای نواحی

زندگی جانوران منطقه نیز تجزیه و تحلیل شد. به علاوه آنالیز مخاطره تأثیر ترافیک بر خاک، آبهای زیرزمینی و گیاهان نیز انجام شد. برای ارزیابی داده‌های اصلی ابزارهای GIS، همراه با مدل شبیه‌سازی ترافیک مبتنی بر شبکه راه‌آهن و خطوط جاده‌ای منطقه مورد استفاده قرار گرفته است.

سناریوهای مختلف ترافیک، توسط طراحان محلی و اعضای انجمن، برای کاهش تأثیر کلی بر دره WURM ارائه شدند. برای نیل به اهداف، اقدامات بررسی شده عبارت بودند از: ارایه طرحهای پیشنهادی برای جاده‌ها و حمل و نقل عمومی (به ویژه شبکه‌های خطوط راه‌آهن محلی و برون شهری) همچنین محدودیت سرعت در جاده‌ها و مسدود شدن جاده‌ها نیز مدنظر قرار گرفتند.

تأثیر آنترناپوهای ترافیک (جاده‌ای و راه‌آهن) با موارد زیر ارزیابی گردید:

- ظرفیت سیستم‌های ترافیک، جاده‌ای و راه‌آهن؛
- میزان اختلال مورد انتظار در طول روز و شب با داده‌های مربوط به کاربری زمین، برای نشان دادن تأثیر آنها بر مناطق مسکونی. به این منظور ESRI آلمان برنامه آلودگی صدا را ارایه نموده و آن را با داده‌های اصلی GIS مربوط کرد تا نقشه‌های سطوح، اختلال مورد انتظار برای وضعیت جاری طرحهای اولیه و سناریوهای مختلف را تهیه کند؛

- تأثیر اختلال ترافیک بر ساکنین منطقه و بازدید کنندگان؛
- آلودگی خاک، آبهای سطحی و گیاهان در اثر آلوده کننده‌های مختلف (مثلاً فلزات سنگین)؛
- افزایش خطرات محیطی ناشی از آلوده کننده‌های مشخص در شعاع ۱۰۰ متری طول جاده‌ها،
- دود خروجی از اگزوز اتومبیلها مربوط به سطوح متغیر ترافیک در طول روز؛
- تقسیم شدن مناطق به دو بخش مجزا توسط مسیرهای ترافیک جدید (جاده و راه‌آهن) خصوصاً تقسیم جمعیت خاکزی - آبی؛
- افزایش میزان از بین رفتن جنگل در منطقه خصوصاً در کنار جاده‌ها.

نتایج اولیه بررسیها نشان داده‌اند که:

- سطوح آلودگی آب سطحی در تمامی طرحهای اولیه مختلف بررسی شده، یکی است.
- با افزایش میزان ترافیک تأثیر بر خاک و گیاهان افزایش پیدا می‌کند. برای جلوگیری از افزایش آلودگی، سطوح جاری ترافیک باید کاملاً تعدیل شود.
- محاسبات مربوط به اختلال ترافیک جاده و راه‌آهن، سطح بالایی را نشان می‌دهد. به طوری که در حال حاضر نیز سطح اختلال از استاندارد رسمی مشخص شده نیز بالاتر است.

کلی مسائل برنامه‌ریزی و اطلاعات پایه‌یابید برای این ناحیه زیبا که دارای دو پارک ملی می‌باشد، مشخص شوند. بعد از باز شدن مرزها منطقه قبلی که توسط Ironcurtain تقسیم شده بود با افزایش ناگهانی ترافیک، حجم توریسم و پیشرفت مواجه شد.

برطبق قرارداد وزارت امور محیطی و برنامه‌ریزی Bavarian و وزارت امور اقتصادی و اداری اطریش پروژه مشترکی توسط گروه متخصصین بین‌المللی اکولوژیست‌ها، طراحان منطقه‌ای و متخصصین GIS با استفاده از GIS برای جمع‌آوری داده‌های مختلف از منابع اطلاعاتی مختلف کشورهای مربوطه ایجاد شد.

GIS به عنوان ابزاری ادغام‌کننده و سیستم اطلاعاتی مبتنی بر مسایل موجود، به جهت ارایه اطلاعات اصلی و مفاهیم استراتژیکی برای تصمیم‌گیران منطقه و آنهايي که در دولتهای ایالتی بودند نقش اساسی را ایفا نمود.

تلاش بسیار زیاد در خلق GIS سه جانبه و کاربرد موفق آن در مدیریت استراتژیک و خط‌مشی، به قبول و پذیرش پروژه مشترک پیشرفت به عنوان خط‌مشی یک پروژه MAB بین‌المللی توسط یونسکو انجامید. این پروژه با ۵۰ درصد سرمایه‌گذاری (کمک مالی) جامعه اقتصادی اروپا به عنوان بخشی از INTEREG تأمین مالی شد.

### ۳-۱) مسایل استراتژیک و موضوعات مربوط به توسعه

تبادل اطلاعات و تجربه میان سه کشور برای آماده سازی و توسعه یک پروژه مشترک ضروری است. ناحیه‌ای به وسعت ۹۰۰۰ کیلومتر در دست بررسی است و موارد زیر مورد تأکید متخصصین و تصمیم‌گیران منطقه است:

- طرحهای پیشنهادی برای تضمین، حفظ و مدیریت منابع طبیعی اصلی و چشم‌اندازها به صورتی که با نیازهای جنگل Bavarian و پارکهای ملی somova منطبق باشد. ضمانت‌سود حاصل از کشاورزی و توریسم و نیازهای تفریحی محلی را در خود داشته باشد.

- طرحهای پیشنهادی آتی در مورد کشاورزی و جنگل‌داری، با برآورد درآمد احتمالی غیرزراعی، خصوصاً در ارتباط با ارزش تفریحی منطقه. در این جا امکان هدایت کشاورزی به سمت شکل‌های استفاده از منابع طبیعی کشت زمین، بررسی شده است.

- فرصتهای رشد، خصوصاً در نواحی کاربری توریسم و تفریحات محلی مربوط به جنگل Bavarian و پارکهای ملی somova برای شکل‌های مناسب اجتماعی و محیطی توریسم، مورد بررسی قرار گرفتند.

- اقدامات ترافیکی لازم برای بهبود تقاطع‌های مرزی برای جاده و راه‌آهن و پیاده‌روها و با استفاده از سیستم‌های حمل و نقل محلی و بدون تأثیر منفی بر محیط، در نواحی مناسب مورد بررسی قرار

حفاظت شده.

- تعریف و تشریح نواحی دارای حساسیت اکولوژیکی از نظر آب سطحی، ظرفیت تخریب خاک و نواحی حساس از نظر زیبایی‌شناسی.

این امر به تهیه نقشه نواحی کاملاً حساس انجامید که در آنها باید پیشرفت را محدود کرد.

مرحله دوم عبارت بود از انتخاب کریدورهایی در کنار جاده‌ها و مسیرهای راه‌آهن موجود برای انتخاب آن نواحی که می‌توانند به سیستم ترافیک موجود متصل شوند.

مرحله سوم و آخر عبارت بود از ادغام در اهداف برنامه‌ریزی منطقه‌ای مربوط به:

توسعه شهری

- ارزشهای چشم‌اندازهای زیبا و برنامه‌ریزی کمربند سبز

- سیستم‌های کاربری زمین برای پیشرفت غیرقابل‌پی‌گیری نتایج این آنالیز، کاربری GIS تحلیلی در توزیع مکانی نواحی با پتانسیلهای مختلف را جهت توسعه نشان می‌داد.

این نتایج در فرمول‌بندی طرح مدیریت منطقه‌ای مورد استفاده قرار گرفت. مسایل ویژه مربوط به تعیین آلودگی صوتی در مناطق مسکونی فرودگاه جدید با استفاده از GIS ترکیب شده و با محاسبات توزیع، اختلالات نیز حل شدند.

این محاسبات، برای تعیین تأثیر واقعی بر شهرداریهای محلی و توصیف این امر به صورت آماری و به شکل نقشه به کار می‌روند. محاسبات تعداد روزهای مخاطره‌استندارد با جمعیت ساکن در منطقه و در مناطق شهری مختلف را می‌توان به سرعت محاسبه کرد و تخمین زد که کدام نواحی و چقدر از ساکنین، تحت تأثیر این آلودگی قرار می‌گیرند. این اختلالات ممکن است به مدل‌های مدیریت فرودگاه، انواع هواپیماها و مسیرهای پرواز انتخاب شده، مربوط باشند.

### ۳) GIS سه طرفه برای توسعه محیطی و برنامه‌ریزی

#### چشم‌اندازهای منطقه‌ای:

با گشوده شدن مرزهای میان اروپای شرقی و غربی، همسایگان قبلی، قراردادهای فرهنگی و اقتصادی با هم منعقد کرده‌اند. بسط بازار داخلی اروپا شکل‌های جدیدی از مشارکت و ارتباط را در اروپا به وجود آورده است.

باواریا، جمهوری چک، و اطریش مراکز این روند توسعه‌ای جدید هستند و مرزهای آنها در قلب اروپا به هم می‌رسد.

جنگلهای باواریا Muhliertel, Bohemian در محل تقاطع مرز این سه کشور واقع شده‌اند و یک چشم‌انداز اکولوژیکی حساس با کوه‌های پست، سه منطقه کاملاً مشابه را به هم متصل می‌کنند. مسایل حفاظت محیط زیست، توسعه اقتصادی، خانه‌سازی و زیرسازی، مدیریت ترافیک به طور



برای هر کشور پروژه‌های جزئی (دقیق) به عنوان طرح‌های کلیدی برای حل مسائل مشخصی از منطقه، مانند حفاظت از گونه‌های گیاهی، حفاظت از منابع طبیعی، نگهداری و حفاظت از خاک و جلوگیری از آلودگی آنها معین شد.

مدهای استراتژیهای مختلف کاربری زمین در کشاورزی جنگل داری، خانه‌سازی، ترافیک و توریسم ارایه و اجرا شدند.

طرح‌های پیشنهادی و انجام راه‌حلهای منطقه‌ای، در سه گزارش ملی جداگانه و بر پایه اطلاعات GIS اصلی به چاپ رسیده‌اند. برخی از این پروژه‌ها هم اکنون با کمک مالی جامعه اقتصادی اروپا آغاز شده است. □

گرفت.

پیشنهاداتی در جهت حفظ محیط زیست در بخشهای تجاری عرضه و تخلیه زباله و ساخت خانه ارایه شد.

این بررسی بر ارزیابی اطلاعات کلی مبتنی می‌باشد. تحقیقاتی نیز توسط موسسات فعال در منطقه انجام و توسط روسای دفاتر اجرایی اصلی، بخشها و بخش داران سازماندهی شده است. از طریق این مشارکت بارآور، طرحهای بسیار مفصلی ارایه و قابلیت سازگاری آنها با اهداف طرح توسعه و تناسب آنها به عنوان پروژه‌هایی برای توسعه منطقه، در دست مطالعه و بررسی قرار گرفت. به علاوه گروههای تحقیقاتی برای کار با نواحی اصلی (مثل کشاورزی) و کار در کنار یکدیگر در رسیدن به اهداف و انجام اقدامات مطروحه تشکیل شدند.

### ۲-۳) ایجاد GIS و ادغام داده‌های سه کشور:

هدف از ایجاد GIS سه طرفه مرتبط کردن داده‌های سه منبع مختلف از سه کشور، برای رسیدن به داده‌های برنامه‌ریزی مربوطه و ارایه اطلاعات احتمالی ارزیابی است. این امر برای تهیه نقشه‌هایی از توسعه واحدهای فضایی عملی، وضعیت حفظ محیط از جمله نواحی حساس اکولوژیکی، داده‌های اقتصادی اجتماعی جمعیت ساکن و توریستها و داده‌های مربوط به کاربری زمین، پتانسیل کاربری زمین و داده‌های محیطی ترافیک، حمل و نقل، انتشار گازهای خروجی، کیفیت آب و تنوع گونه‌های جانوری و گیاهی ضروری بود.

داده‌های اصلی جغرافیایی برای دربرگرفتن جنبه‌های زیر، طرح‌ریزی شدند:

- اطلاعات توپوگرافیک
- کاربری زمین و پوشش زمین
- منابع آب و محافظت از آنها
- ترافیک و حمل و نقل
- ساختار توریست
- داده‌های آماری و اجرایی

داده‌های اصلی با استفاده از نرم‌افزار GIS به کار برده شده در سه کشور و با لایه‌های مختلف، ایجاد شدند. این داده‌ها مربوط به اطلاعات آماری به دست آمده از منابع مختلف، و مجریان همکار بودند.

دلیل اصلی موفقیت این پروژه بین‌المللی، انتخاب پرسنل ورزیده و روابط خوب میان دانشمندان، طراحان و متخصصین GIS در گروه برنامه‌ریزی سه طرفه در انتخاب، ارزیابی و ادغام اطلاعات اصلی نهفته بود.

### ۳-۳) نتایج و کاربرد

نتایج مطالعه مذکور به صورت گزارشهای خلاصه شده به همراه نقشه‌ها به سه زبان مختلف منتشر گردید.

#### منابع:

- 1) Bayerischer Staatsministerium des Innen and Umweltbundesamt Berlin (1992); Umweltverträglichkeitsprüfung - created by Planungsverband Äußerer Wirtschaftsraum München, Planungsbüro Prof. Ing. Il. Kurzak, Planungsbiro Dr. Schaller, 1992.
- 2) Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (Iltsg). München (1992): Fachübergreifendes Konzept für das Umland des Flughafens München, München 1992 created by Planning office Knopp, Munich, Dr. Schiller, Kranzberg und Prof. Kirchoff, University of Technology, Munich. RB - Nr. 14/92/09, ISBN 3-910088-97-X.
- 3) Deutsches Nationalkomitee MAB Bonn (1994): Development Concept Bavarian Forest/Sumava (Bohemian Forest) / Mühlviertel, M AB - Mitteilungen Nr. 40, ISBN 3-927907-41-3.