

تعیین مکانهای دفن مواد زائد شهری منطبق بر اصول زیست محیطی با استفاده از GIS

نویسنده: دکتر اسماعیل نصیری (دانشگاه پیام نور)

چکیده

در کشور بیش از ۹۲ درصد مواد زائد دفن می‌شوند که از این روش مدیریتی مواد زائد جامد، حدود ۲۵ درصد دفن اصولی و تقریباً بهداشتی و مابقی به شکل غیر بهداشتی در مکانهای نامناسب دفن و تلنبار می‌باشند. (جارانی نژاد، ۱۳۸۵، صفحه ۲۴)

بنابراین تأمین اهداف توسعه پایدار در پروژه‌های تعیین مکان دفن پسماندهای شهری، مستلزم رعایت اصول زیست محیطی است. برای نیل به این هدف می‌بایست پارامترهای مؤثر در تعیین مکان بهینه، طی فرایندهای مختلف مورد تحلیل قرار گیرند. در این تحقیق در راستای رعایت اصول زیست محیطی، از قابلیت‌های سیستم‌های اطلاعاتی مکانی (GIS) جهت تعیین محل بهینه استفاده گردید. به این منظور و با در نظر گرفتن موقعیت جغرافیایی پارامترهای مؤثر در مسیریابی تعیین و با توجه به هزینه و دقت مورد نیاز برای این پروژه مورد ارزیابی قرار گرفتند. این پارامترها شامل شیب منطقه، مکان تاریخی، اثر تاریخی، رودخانه، راه اصلی، جنگل، زراعت، باغستان، باغ انگور، گورستان و گسل می‌باشند. (شاه محمدی، ۱۳۸۶، صفحه ۱۷). داده‌های مورد نیاز از فایل‌های پایگاه داده توپوگرافی ملی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ سازمان نقشه برداری کشور استخراج گردیدند. در مرحله بعد و با استفاده از روش مقایسه‌ای Index table بین پارامترها با توجه به نظرات متخصصین مختلف از جمله محیط زیست و راهسازی و در نهایت با در نظر گرفتن هزینه مطلوب، لایه‌های اطلاعاتی وزن دهی شدند. در نهایت لایه‌ها رویهم گذاری و بر اساس الگوریتم مسیریابی، مسیر بهینه مشخص شد که در مقایسه با کوتاهترین مسیر اقلیدسی بین دو نقطه مورد نظر، با اختلاف ۱/۲۰۰ کیلومتر افزایش مورد قبول قرار گرفت. نتایج نشان می‌دهد که با توجه به تنوع و تعداد پارامترهای تأثیرگذار بر مسیریابی و ضرورت رعایت اصول زیست محیطی، استفاده از روش مقایسه‌ای Index table ما را قادر به وزن دهی توأم پارامترهای مختلف و نظرات متخصصین می‌سازد. همچنین این روش امکان طراحی خودکار فقط یک مکان بهینه (با استفاده از قابلیت‌های GIS) را می‌دهد.

کلید واژه‌ها:

GIS، روش مقایسه‌ای Index table، مکان بهینه دفن، مواد زائد شهری، اصول محیط زیست، توسعه پایدار

مقدمه:

است، باید پیشنهادهایی برای بهینه سازی مکانهای پسماندهای شهری وجود داشته باشد و همچنین در کلیه مراحل طراحی، اجرا و بهره برداری از یک مسیر، علاوه بر رعایت عوامل فنی و اقتصادی، پارامترهای زیست محیطی نیز مورد توجه قرار گیرند تا بدین ترتیب و در راستای تأمین اهداف توسعه پایدار، کمترین آسیب زیست محیطی و طبیعی به مناطق همجوار مورد نظر وارد گردد.

عوامل زیست محیطی باید در مرحله مطالعات فاز صفر بعنوان اولین گام در تعیین مکان مورد توجه قرار گیرند. مشکل اصلی در این بین، حجم عوامل مؤثر در طراحی است که با افزایش آنها، فرایند طراحی و انتخاب مکان پیچیده و مشکل خواهد شد، چرا که علاوه بر افزوده شدن تعداد داده‌ها، تحلیل روابط بین آنها و اثر گذاری متقابل بین

هدف از توسعه پایدار منابع در دسترس انسان این است که ما نه تنها منابع لازم برای رفع نیازمندی‌های خود را در اختیار داشته باشیم، بلکه به نحوی عمل کنیم که برای نسل‌های بعد نیز منابع کافی میراث اکولوژیک باقی بگذاریم (باران دوست، ۱۳۸۴، صفحه ۱۲). از این رو ضرورت دارد که در کلیه پروژه‌ها و فعالیتهایی که انجام می‌شوند، این هدف مد نظر قرارگیرد.

یکی از مهمترین فعالیتها و عوامل اساسی برای تعیین مکان دفن مواد زائد شهری رعایت اصول زیست محیطی، اجرا در حداقل زمان و هزینه ممکن و همچنین عوامل فنی وابسته می‌باشد. در عصری که منابع محدود و در عین حال نیازمندی‌های مصرف انسان بیشمار



نقش عوامل یاد شده در تعیین مسیر جاده یکسان نیست. در نتیجه به منظور تعیین میزان تأثیر هر یک از پارامترها، آنها را ارزش گذاری می‌نماییم و طی امتیازدهی باید علاوه بر مسائل اقتصادی به مسائل زیست محیطی و اکولوژیکی توجه ویژه داشت زیرا ممکن است در طراحی مسیر، گونه‌های گیاهی و جانوری منحصر به فرد و یا در حال انقراض که منابعی غیرقابل جایگزین می‌باشند، در مقابل زمینهایی با ارزش بالای تجاری نادیده گرفته شوند. بنابراین اینگونه ارزش گذاری برای تضمین حفاظت از این منابع کافی نیست (خزائی، ۱۳۸۵، صفحه ۵۲).

البته ارزش گذاری پارامترهای زیست محیطی به صورت کمی کار ساده‌ای نیست و چه بسا منجر به خطا گردد چرا که این ارزشها در واقع به صورت کیفی هستند. بنابراین باید ارزشهای کیفی (زیست محیطی) را تبدیل به ارزشهای کمی نمود تا بتوان در قیاس با پارامترهای اقتصادی، وزن نسبی آنها را بیان کرد و براساس آن در مراحل بعدی نقشه هزینه را تهیه نمود (ساعی، ۱۳۸۵، صفحه ۳۳).

روشهای بسیاری برای وزن دهی پارامترها نسبت به یکدیگر وجود دارد که روش مورد استفاده بنا بر دقت مورد نیاز و هدف مطلوب تعیین می‌گردد. روش مقایسه دو به دو یکی از روشهای معمول در سایر تحقیقات بوده اما در این تحقیق روش Index table مورد استفاده قرار گرفت. در این روش یک پرسشنامه که در واقع مبنایی برای تشکیل جدول وزن دهی است تنظیم و نقطه نظرات متخصصان در رابطه با تعیین اهمیت نسبی عوامل فوق جمع بندی می‌گردد و محدودیتهای مطلق و نسبی منتج از نقطه نظرات متخصصین مدنظر قرار می‌گیرد. در این روش نهایتاً یک ارزش گذاری مناسب با در نظر گرفتن همه عوامل تأثیرگذار ارائه شده است. وزن دهی نهایی و مطلوب از رابطه زیر حاصل می‌شود. (www.GIS.nk.org)

آنها نیز باید در نظر گرفته شود. (Worn, 2006, pp207). وجود علوم و فناوری‌های نوین از مهم‌ترین قابلیت‌های موجود جهت حل مشکل مورد اشاره می‌باشد. یکی از این علوم، GIS است که با توجه به توانمندی‌های آن در جهت تجزیه و تحلیل اطلاعات، می‌تواند به منظور پردازش داده‌های متنوعی که در این طراحی جمع آوری و تهیه می‌شوند مورد استفاده قرار گرفته، تا تصمیم گیری با سرعت و دقت بیشتری انجام شود و مطلوبترین نتیجه حاصل آید (آرانوف، ۱۳۸۵، صفحه ۴۰). در واقع سیستمهای اطلاعات مکانی، امکان بهینه سازی طرحهای توسعه و مدیریت را با دیدگاه توسعه پایدار و با استفاده از مدل‌های مناسب فراهم می‌سازند.

(Wolk, 2006, P113)

قابلیتهای GIS در تعیین مکانهای دفن مواد زائد:

افزایش قابلیت‌های سیستمهای اطلاعات مکانی و توسعه نرم افزارها و کاربرد آنها در برنامه‌ریزی‌های زیست محیطی و به ویژه برنامه‌ریزی‌های توسعه منطقه‌ای و نیز استفاده توأم از تصاویر ماهواره‌ای و پردازش و تجزیه و تحلیل این نوع اطلاعات، باعث شده است تا استفاده از این سیستمها در ارزیابی اثرات توسعه و برنامه‌ریزی‌های توسعه، رواج بیشتری یابد. در فرایند ارزیابی‌های زیست محیطی باید پس از شناسایی و تحلیل اطلاعات، به منظور هرگونه ارزیابی، از مدل‌های مناسب و مطمئن بهره برد و به همین منظور، مدلها و الگوها و ضوابط زیست محیطی در مورد تعیین مکان با توجه به پارامترهای آن ارائه می‌گردد و در نهایت پس از تحلیل در سیستم، مکان بهینه معین می‌شود (دارابی، ۱۳۸۴، صفحه ۵۳).

افزایش قابلیت‌های سیستمهای اطلاعات مکانی و توسعه نرم افزارها و کاربرد آنها در برنامه‌ریزی‌های زیست محیطی و به ویژه برنامه‌ریزی‌های توسعه منطقه‌ای و نیز استفاده توأم از تصاویر ماهواره‌ای و پردازش و تجزیه و تحلیل این نوع اطلاعات، باعث شده است تا استفاده از این سیستمها در ارزیابی اثرات توسعه و برنامه‌ریزی‌های توسعه، رواج بیشتری یابد.

ارزش گذاری پارامترهای تأثیرگذار

از آنجائیکه میزان محدودیتی که عوامل مؤثر در تعیین مکان دفن مواد زائد ایجاد می‌کنند متفاوت می‌باشد، طبیعی است که تأثیر و

وزن ارائه شده توسط کارشناس \times امتیاز پارامتر = وزن پارامتر

۱۰- شیب

۱۱- گسل

روشهای بسیاری برای وزن دهی پارامترها نسبت به یکدیگر وجود دارد که روش مورد استفاده بنا بر دقت مورد نیاز و هدف مطلوب تعیین می‌گردد.

با توجه به اینکه فرمت IGDS جزء فرمت‌های فاقد توپولوژی محسوب می‌شود، ضرورت دارد قبل از بکارگیری داده‌ها آنها را جهت استفاده در GIS آماده سازی نمود که در مرحله سوم این امر انجام گردید. (www.GIS.uk.org)

در مرحله بعدی پس از انتقال داده‌ها به محیط ArcGIS و رویهم گذاری لایه‌ها، براساس الگوریتم مسیریابی، مکان بهینه بصورت خودکار طراحی شد.

در همین راستا، پس از تعیین وزن دهی نسبی پارامترها، وزنه‌های به دست آمده توسط نرم افزار ArcGIS به لایه‌های مربوطه نسبت داده شد. سپس تمامی لایه‌های مذکور، به منظور تهیه نقشه اصطکاک^۱ در نرم افزار ArcGIS رویهم گذاری شدند. نقشه اصطکاک یک نقشه با فرمت رستری می‌باشد که در آن هر سلول با توجه به ارزشی که دارد می‌تواند به عنوان یک مانع نسبی یا مطلق در برابر عبور مسیر به شمار رود (ستوده، ۱۳۸۱). این نقشه که در واقع ترکیبی از لایه‌های مختلف پارامترهای مورد نظر است، برای تعیین مسیر بهینه یک Base می‌باشد. سپس به منظور مسیریابی خودکار، ایستگاه‌های مبدأ (Origin) و مقصد (Destin) مشخص شدند. در مرحله بعد با استفاده از نقشه اصطکاک و نقشه هزینه (Cost) در نرم افزار ArcGIS مسیر به صورت خودکار طراحی گردید (باران دوست، ۱۳۸۴، صفحه‌های ۴۸-۴۰).

اولین مرحله، تعیین و تهیه داده‌های مؤثر در تعیین مکان می‌باشد که داده‌های مذکور، به دو گروه تقسیم بندی شده‌اند. گروه اول عوامل زیست محیطی هستند که شامل جنگل، زراعت، باغستان، باغ انگور، رودخانه و شیب می‌شوند و گروه دوم عوامل مؤثر در همجواری مکان دفن زباله هستند که شامل اماکن تاریخی، اثر تاریخی و گسل می‌شوند. داده‌های مورد نظر، از فایل‌های ۱: ۲۵۰۰۰ پایگاه داده توپوگرافی ملی سازمان نقشه برداری کشور (در فرمت IGDS) استخراج شده‌اند.

داده‌های مذکور، به دو گروه تقسیم بندی شده‌اند. گروه اول عوامل زیست محیطی هستند که شامل جنگل، زراعت، باغستان، باغ انگور، رودخانه و شیب می‌شوند و گروه دوم عوامل مؤثر در همجواری مکان دفن زباله هستند که شامل اماکن تاریخی، اثر تاریخی و گسل می‌شوند. داده‌های مورد نظر، از فایل‌های ۱: ۲۵۰۰۰ پایگاه داده توپوگرافی ملی سازمان نقشه برداری کشور (در فرمت IGDS) استخراج شده‌اند.

استفاده از قابلیت‌های نرم افزار ArcGIS ما را مقدر می‌سازد که با صرف زمان و هزینه کمتر به دقت نسبی بیشتری رسیده و در نهایت به یک مکان بهینه برای دفن زباله دست یابیم. حال آنکه در روشهای قبلی مجدداً می‌بایست یک مسیر از میان چندین مسیر پیشنهادی انتخاب گردد که این کار خود متحمل صرف وقت و هزینه، ضمن کاهش دقت می‌باشد.

نتیجه گیری:

هدف اصلی در این تحقیق، تعیین مکان بهینه براساس اصول زیست محیطی بوده است که در این راستا نتایج ذیل حاصل گردید:
۱- با استفاده از روش Index table که غالباً در علوم ژئوماتیک

در مرحله دوم، وزن دهی داده‌ها براساس روش Index table انجام گرفت. براساس نتایج حاصله از جدول وزن دهی، پارامترهای تأثیر گذار بر تعیین مکان به ترتیب زیر اولویت بندی شدند:

- ۱- جنگل
- ۲- مکان تاریخی
- ۳- اثر تاریخی
- ۴- گورستان
- ۵- زراعت
- ۶- باغستان
- ۷- باغ انگور
- ۸- رودخانه
- ۹- جاده اصلی

پی نوشت:

1) Friction

منابع:

- ۱- آرونوف، استن (۱۳۸۵) سیستمهای اطلاعات جغرافیایی ترجمه وحید یاسمی، انتشارات کسری
- ۲- باران دوست، حسین (۱۳۸۴) مباحثی در تصمیم گیری چند معیاره فرایند تحلیل سلسله مراتبی انتشارات دانشگاه امیرکبیر
- ۳- جارانی نژاد، علی (۱۳۸۵) GIS و ارزیابی محیط زیست، سازمان نقشه برداری کشور
- ۴- خزائی، وحید (۱۳۸۵) مدیریت دفع زباله در شهرها، انتشارات جالینوس
- ۵- دارابی، سید حسین (۱۳۸۴) پارامترهای زیست محیطی دفع زباله، انتشارات امیرکبیر
- ۶- ساعی، محمود (۱۳۸۵) الگوریتم مسیریابی و مسیر بهینه و کاربرد آن در محیط زیست، سازمان نقشه برداری کشور
- ۷- شاه محمدی، اکبر (۱۳۸۶) قابلیت های GIS در عرصه عمران، سازمان نقشه برداری کشور

- 8-Wolk,G (2006) Remote sensing of environment, warsa Poland
- 9-Worn, A (2006) GIS and It's implication to environment, uk.
- 10-Worn, A (2005) GIS and Planning in environment. W.U.K.
- 11-WWW.GIS.uk.org
- 12-WWW.GIS.nkg.org



مورد استفاده می باشد، انسجام کار بیشتر و امکان مقایسه توأم میان نظرات متخصصین و درجه اهمیت پارامترها میسر می گردد.

۲- استفاده از قابلیت های نرم افزار ArcGIS ما را مقدور می سازد که با صرف زمان و هزینه کمتر به دقت نسبی بیشتری رسیده و در نهایت به یک مکان بهینه برای دفن زباله دست یابیم. حال آنکه در روش های قبلی مجدداً می بایست یک مسیر از میان چندین مسیر پیشنهادی انتخاب گردد که این کار خود متحمل صرف وقت و هزینه، ضمن کاهش دقت می باشد.

۳- طول بدست آمده از مکان بهینه با استفاده از قابلیت های محاسباتی نرم افزار ArcGIS برابر ۲۷/۶۴۴ کیلومتر است که در مقایسه با کوتاهترین مسیر اقلیدسی بین دو نقطه مورد نظر با اختلاف ۱/۲۰۰ کیلومتر افزایش مورد قبول قرار گرفت.

۴- روش Index table یک شیوه منطقی جهت مقایسه گزینه ها و انتخاب گزینه بهینه با در نظر گرفتن تمامی پارامترهای تأثیرگذار می باشد و چارچوب مناسبی جهت