فصلنامه علمی پژوهشی زمین شناسی محیط زیست
سال دوازدهم، شماره ۴۲، بهار۹۷

مکانیابی لندفیل شهر قوچان با استفاده از تلفیق سامانه GIS و روش MCDA

زکیه غیور*[۱] و مرتضی رزم آرا[۲]

۱-دانش آموخته کارشناسی ارشد زمین شناسی زیست محیطی دانشگاه فردوسی مشهد

۲-دانشیار پترولوژی دانشگاه فردوسی مشهد

تاریخ دریافت: ۹۶/۹/۲۳ تاریخ پذیرش: ۹۷/۱/۲۹

چکیده

دفن مواد زاید جامد، آخرین گزینه در مدیریت مواد زاید جامد محسوب می‌شود. در این راستا هدف اصلی، دفع مطمئن و طولانی مدت مواد زاید جامد با در نظرگرفتن نقطه نظرات زیست‌محیطی و سلامتی است. در مکانیابی بایستی متغیرهای مختلفی را در نظر گرفت. بنابراین شناسایی راه‌های رسیدن به این هدف ضروری و لازم می‌باشد. تحقیق حاضر جهت نیل به هدف مکانیابی زیست‌محیطی محل دفن زباله‌های شهری، شهر قوچان با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) و مدل فازی، سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) و با استفاده از نرم‌افزار Expert Choice انجام گرفت. در این تحقیق ابتدا لایه‌های لازم جهت مکانیابی که شامل ۱۲ لایه از جمله: نقشه‌های زمین‌شناسی، خاک‌شناسی، کاربری اراضی، شیب منطقه، توپوگرافی، موقعیت روستاها، حریم شهری، آب‌های سطحی و زیرزمینی، جهت باد غالب، جاده‌ها و گسل‌ها، جمع‌آوری و سپس بر اساس معیارهای مکانیابی دفن مواد زاید، لایه‌ها امتیازدهی و وزن‌دهی شدند. نقشه‌های موردنظر پس از وزن‌دهی نهایی که از فرآیند سلسله مراتبی حاصل شده است، با یکدیگر تلفیق شدند و نقشه نهایی استخراج شد. بر اساس نقشه نهایی بدست آمده از مدل منطق فازی و تحلیل سلسله مراتبی، ۴۶٪ جزء مناطق ممنوعه، ۸٪ دارای شرایط نامناسب، ۲۴٪ دارای شرایط متوسط، ۱۴٪ دارای شرایط مناسب و ۸٪ دارای شرایط بسیار مناسب می‌باشد که دو ناحیه آن مناسب و بسیار مناسب می‌باشد و در قسمت جنوب غرب واقع شده است. در این نواحی سطح آب زیرزمینی پایین و لیتولوژی منطقه از نوع توف داسیتی و لاتیت می‌باشد.

واژگان کلیدی: تحلیل سلسله مراتبی، قوچان، مکانیابی، دفن مواد زاید.

مقدمه

مواد زاید جزء جدایی‌ناپذیر زندگی بشری می‌باشد که توسعه روزافزون مناطق شهری و افزایش مصرف مواد تجزیه‌ناپذیر سبب شده است که یکی از دغدغه‌های اساسی مدیریت محیط زیست شهری، چگونگی دفع و معدوم‌سازی مواد زاید باشد. در حال حاضر، دفن مواد زاید عمده‌ترین روش در بسیاری از کشورها (silnacar & Cetin, 2005) و از جمله ایران می‌باشد (منوری، ۱۳۷۰). مواد زاید یکی از مهمترین منابع تامین‌کننده سلامت و محیط زیست جهانی است (Leao et al., 2004). هدف از طراحی و اجرای سامانه مدیریت مواد زاید شهری رفع شهری رفع مشکل شهر و در نهایت کمک به سلامت و بهداشت و آسایش شهروندان است (Monavari, 1991).

دفن مواد زاید به ویژه دپو نمودن (به شکل تلنبار) در مقایسه با دیگر گزینه‌ها، به دلیل ارزان و ساده‌تر بودن نحوه مدیریت موجب گردیده که بدون برنامه‌ریزی‌های اصولی، دفع مواد زاید

در مکان‌های غیر آماده و کنترل‌نشده صورت گیرد (Kharbanda, 1990). دفن بهداشتی مواد زاید فرآیندی پیچیده (با مراحل حساس) و نیازمند دقت‌نظر و مطالعات تخصصی و طراحی در مراحل مکانیابی، آماده‌سازی و اعمال مدیریت صحیح در مرحله بهره‌برداری است (Javaheri, 2006). بایستی تمامی اثرات زیان‌بار و مهمی که در طول ارزیابی اثرات زیست‌محیطی نمایان می‌شوند، در طول فرایند مکان‌یابی مورد توجه قرار گیرند (Jarrod, 2005). به جرأت می‌توان گفت که مکانیابی صحیح می‌تواند بیش از نیمی از نگرانی‌های موجود در محل دفن را مرتفع سازد (Heydarzadeh, 2003). مهمترین متغیرهایی که بایستی در انتخاب محل دفن دقت کرد شامل: زمین‌شناسی منطقه، خاک‌شناسی، اقلیم، هیدرولوژی و هیدروژئولوژی و نیز جنبه‌های اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی است. انتخاب فاکتورهای متعدد، سبب تعدد لایه‌های اطلاعاتی شده و تصمیم‌گیران را به طور ناخودآگاه به سمت و سوی استفاده از سامانهی سوق می‌دهد که علاوه بر دقت بالا از نظر سرعت عمل و سهولت انجام عملیات، نیز در حد بالایی قرار داشته باشد (نیرآبادی، ۱۳۸۵). برای ترکیب معیارها، مدل‌های مختلفی وجود دارد که مهمترین آنها بدین شرح‌اند: منطق بولین، ضریب همبستگی، شبکه عصبی مصنوعی، منطق احتمالات، منطق همپوشانی یا روی‌هم-گذاری و منطق فازی. سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) مدرن، توانایی پردازش و نیز تجزیه و تحلیل حجم عظیمی از لایه‌های اطلاعاتی و قابلیت تلفیق داده‌ها جهت مدل‌سازی و مکان‌یابی را دارا می‌باشد (Nathawat, 2003).

GIS یک سامانه مناسب برای مطالعات مکانیابی اولیه می‌باشد زیرا قابلیت ذخیره، اصلاح و مدیریت، آنالیز و نمایش اطلاعات را بر مبنای خصوصیات تعیین شده توسط کاربر را دارد. ارائه و نمایش نسبتا آسان نتایج مکانیابی همچنین یکی دیگر از مزیت‌های این نرم‌افزار می‌باشد. در پژوهشی به عنوان مکانیابی محل دفن زباله در اطراف شهر رانسی با استفاده از GIS و RS با در نظر گرفتن معیارهای مورد نیاز و با استفاده از وزن‌دهی شاخص‌ها از طریق مقایسات زوجی، ۵ محل مجزا در اندازه‌های مختلف را جهت دفن زباله این شهر ۸۰۰ هزار نفری انتخاب نمودند (Vastava, 2003). در ایران در پژوهشی با عنوان سامانه مدیریت مواد زاید جامد شهری و روش‌های کنترل آن مجموعه کامل مباحث تولید زباله، جابه‌جایی در محل تولید، جمع‌آوری مواد، حمل و نقل، پردازش و بازیافت، روش‌های مختلف دفع، دفن بهداشتی، آماده‌سازی محل دفن و غیره بررسی و ارزیابی گردیده است (عبدلی، ۱۳۷۲). همچنین با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی برای انتخاب محل مناسب دفن زباله در مناطق خشک (مطالعه موردی زباله‌های شهر کرمان) انواع متغیرهای شیب، سطح ایستابی آب‌های زیرزمینی، بارندگی سالیانه، فاصله محل دفن تا شهر و غیره استفاده گردید و محل مناسب در ۷ km شهر کرمان مکان‌گزینی شد (خراسانی و کورکی، ۱۳۷۹). شهر قوچان با جمعیتی بالغ بر ۱۹۷۵۸۶نفر، رشد جمعیتی برابر با ۰/۶ ٪ (در دوره آماری ۱۳۷۵ – ۱۳۸۵) را دارا می‌باشد (آمار و نفوس مسکن، ۱۳۹۰). از نظر زمین‌شناسی، عمده منطقه مطالعاتی از سازندهای مزدوران، شوریجه و رسوبات کواترنری تشکیل شده است. با توجه به اطلاعات بدست آمده از سازمان تحقیقات زیست محیطی قوچان میزان تولید زباله ۶۰ تن در روز با میزان سرانه ۷۰۰ گرم به ازای هر نفر در روز است (سازمان تحقیقات زیست محیطی، ۱۳۹۰). در حال حاضر زباله‌های شهری قوچان در ۸ km شهر (در مسیر جاده قوچان – درگز) دفن می‌شوند که در عرض جغرافیایی N ″۳۸/۸ ′۱۰ °۳۷ و طول جغرافیایی E ″۶/۶ ′۲۷ °۵۸ واقع می گردد. فرآیند دفن مواد زاید به صورت روزانه بر روی هم دپو (تلنبار) می‌شوند.

شهر قوچان همانند سایر شهرها با افزایش جمعیت روبه‌رو بوده که مسلم است با افزایش جمعیت، میزان تولید مواد زاید نیز بالاتر

می‌رود. با توجه به اینکه محل کنونی دفع جوابگوی حجم عظیم مواد زاید نبوده و به دلیل نبود تجهیزات، امکان انتشار آلودگی بالا می‌باشد، به همین دلیل یافتن مکان جدید جهت دفن زباله که با معیارهای مکانیابی اصولی همخوانی داشته باشد، ضرورت دارد. با توجه به وجود متغیرهای مختلف در جهت نیل به هدف مکانیابی محل دفن و همچنین وسعت منطقه مورد مطالعه، نیاز به روش‌های نوین می‌باشد. روش سنتی به دلیل زمانبر بودن و صرف هزینه بالا جوابگوی این نیاز نبوده است. بدین جهت، سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) و مدل منطق فازی جهت یافتن مکان بهینه پیشنهاد گردید. در این پژوهش که با هدف یافتن مکان بهینه محل دفن شهر قوچان انجام شده است، از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، مدل منطق فازی که در محیط GIS 10 انجام گرفت و همچنین با بهره‌گیری از نرم‌افزار Expert Choice 11 انجام گرفته است. روش AHP یکی از معروف‌ترین فنون تصمیم‌گیری چند منظوره است که از سال ۱۹۷۰ ابداع گردید. این روش هنگامی که عمل تصمیم گیری با چند گزینه رقیب و معیار تصمیم‌گیری روبه‌رو است می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. اساس روش AHP بر مقایسه‌های زوجی یا دوبه‌دویی گزینه‌ها و معیارهای تصمیم‌گیری، استوار است. این امر به تصمیم‌گیرنده این امکان را می‌دهد که فارغ از هرگونه نفوذ و مزاحمت خارجی تنها روی مقایسه دو معیار یا دو گزینه تمرکز کند. علاوه بر این، در مقایسه دوبه‌دویی، به دلیل اینکه پاسخ‌دهنده فقط دو عامل را نسبت به هم می‌سنجد و به عوامل دیگر توجه ندارد، اطلاعات ارزشمندی را برای مسئله مورد بررسی فراهم و فرآیند تصمیم‌گیری را منطقی می‌سازد. پس از آنکه هدف، معیارها و گزینه‌های تصمیم‌گیری مشخص شدن، باید عناصر هر گروه مورد مقایسه قرار گیرند. برای این کار باید ماتریس‌هایی را تشکیل داد که در آن عناصر هر سطح، نسبت به عنصری در یک سطح بالاتر، مورد مقایسه قرار خواهند گرفت (نیکمردان، ۱۳۸۶). هدف از انجام این تحقیق بررسی و شناخت محل‌های استاندارد مناسب در اطراف شهر قوچان جهت دفن مواد زاید جامد می‌باشد. در عمل، مکان‌های زیادی را نمی‌توان پیدا کرد که تمام شرایط مناسب ذکر شده در بالا را داشته باشند. لذا برای انتخاب، قابلیت‌های هر مکان جهت دفن مواد زاید شهری باید ارزیابی و محاسبات مربوط به آن انجام گیرد. شهرستان قوچان در شمال شرقی کشور و در ارتفاع ۱۳۱۷ m از سطح دریا قرار گرفته است. این شهر در حد فاصل طول جغرافیایی E ″۳۰′۳۵ °۵۸ تا ′۰۰°۵۹ و عرض جغرافیایی N ″۲۵ ′۶ °۳۷ تا ′۰۰°۳۷ قرار دارد. موقعیت جغرافیایی منطقه در شکل ۱ نشان داده شده است.

شهر قوچان در فاصله ۱۲۵ km مشهد، از شمال به شهرستان درگز، از شرق به چناران، از جنوب به نیشابور و از غرب به شهرستان فاروج محدود می‌شود. ابتدا متغیرهایی که در امر مکانیابی دخیل می‌باشند، به صورت نقشه تهیه گردید. در این تحقیق، از نقشه ۱:۱۰۰۰۰ زمین‌شناسی جهت اخذ اطلاعات پایه زمین‌شناسی، نقشه ۱:۲۵۰۰۰۰ توپوگرافی جهت استخراج مدل رقومی ارتفاعی و نقشه شیب، نقشه آب‌های سطحی و لایه سطح آب زیرزمینی، نقشه کاربری اراضی و خاکشناسی، نقشه خطوط ارتباطی جهت راه‌ها و نقشه گسل‌های منطقه تهیه و جمع آوری گردیدند. تمامی لایه‌ها پس از آماده‌سازی تبدیل به رستر شده‌اند. پس از رقومی‌سازی نقشه‌ها و آماده‌سازی آنها، از روش تحلیل سلسله مراتبی استفاده گردید. جهت ارزیابی لایه‌ها مقادیری از ۱ تا ۹ بکار گرفته شد. لازم به ذکر است که عدد ۱ کمترین امتیاز ولی عدد ۹ بیشترین امتیاز را دارا می‌باشد. جدول ۱ ترتیب اهمیت معیارها بر اساس ماتریس مقایسه دوتایی را نشان می‌دهد. بعد از ارزش‌دهی به متغیرها در ماتریس و مقایسه دوتایی، وزن معیارها محاسبه گردید.

این کار از طریق نرم‌افزار Expert Choice 11 به شرح زیر انجام شد:

۱) جمع کردن مقادیر هر ستون ماتریس مقایسه دوتایی

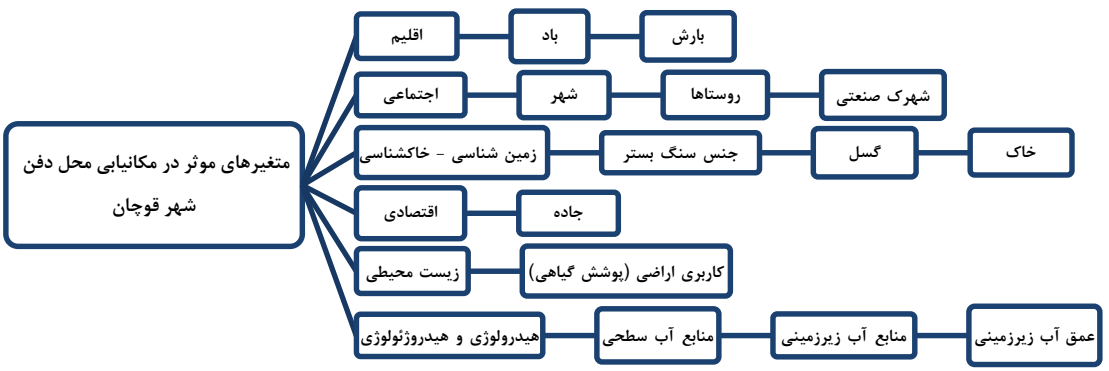
۲) تقسیم نمودن هر مولفه ماتریس بر مجموع ستون مربوط به آن

۳) محاسبه میانگین مولفه‌ها در هر ردیف از ماتریس نرمال شده.

یکی از مزیت‌های فرایند تحلیل سلسله مراتبی، امکان بررسی سازگاری در قضاوت‌های انجام شده برای تعیین ضرایب اهمیت معیارها و زیر معیارهاست (زبردست، ۱۳۷۶). حداقل میزان سازگاری در قضاوت‌ها باید کمتر از ۰/۱ باشد (نیکمردان، ۱۳۸۶). پس از وارد کردن وزن لایه‌ها در محیط GIS، نقشه‌ها با یکدیگر تلفیق شدند. متغیرهای موثر در این تحقیق در ۵ گروه مطابق شکل ۱ مورد استفاده قرار گرفت. در ابتدا تک‌تک معیارها و زیرمعیارها با یکدیگر مقایسه شد تا وزن آنها محاسبه گردد. نتایج حاصل به صورت جدول ۲ می‌باشد. ماتریس اولیه زیرمعیار چندین معیار می‌باشد که در جداول ۳، ۴، ۵، ۶ و ۷ آورده شده است.

جدول ۱- ترتیب اهمیت معیارها بر اساس ماتریس مقایسه دوتایی (اقتباس از توفیق، ۱۳۷۳)

ارزش عددی	ترتیب اهمیت
۹	اهمیت مطلق
۷	اهمیت بسیار قوی
۵	اهمیت قوی
۳	اهمیت متوسط
۱	اهمیت برابر
۲، ۴، ۶ و ۸	اهمیت بین فواصل



شکل۱- متغیرهای موثر در مکانیابی محل دفن شهر قوچان

جدول ۲- ماتریس اولیه مقایسه معیارها

زیر معیار	باد	کاربری اراضی	زمین‌شناسی	جاده	خاک شناسی	فاصله	روستا	سطح آب زیرزمینی	شیب	گسل	رودخانه	شهر
باد		۵	۶	۲	۴	۵	۵	۶	۹	۳	۴	۵
کاربری اراضی			۱/۵	۲	۱	۱	۲	۲	۲	۱	۱	۲
زمین شناسی				۳	۱/۵	۱/۵	۲/۵	۱	۱/۵	۲	۱/۵	۱
جاده					۲	۲/۵	۱/۵	۳	۴/۵	۱/۵	۲	۳
خاک شناسی						۱	۱/۵	۱/۵	۲	۱	۱	۱/۵
فاصله							۱/۵	۱/۵	۲	۱	۱	۱/۵
روستا								۲	۳	۱	۱/۵	۲
شیب										۲/۵	۲	۱/۵
گسل											۱	۱/۵
رودخانه												۱/۵
شهر	۰/۰۶ CR :											

جدول ۳- ماتریس اولیه عمق آب زیرزمینی

زیر معیار	۱۵ >	۱۵ – ۴۵	۴۵ – ۸۵	۸۵ >
۱۵ >		۵	۷	۹
۱۵ – ۴۵			۲	۳
۴۵ – ۸۵				۲
۸۵ >	CR :۰/۰۲			

جدول ۴- ماتریس اولیه شیب

زیر معیار	۰ – ۱۰	۱۰ – ۲۰	۲۰ – ۴۰	۴۰ – ۶۰	۶۰ – ۱۰۰
۰ – ۱۰		۳	۵	۷	۹
۱۰ – ۲۰			۲	۳	۵
۲۰ – ۴۰				۲	۳
۴۰ – ۶۰					۲
۶۰ – ۱۰۰	CR : ۰/۰۱				

جدول۵- ماتریس اولیه جهت باد منطقه

زیر معیار	Flat	N	N + E	E	S + E	S	S + W	N + W	W
Flat		۴/۵	۳	۳	۴/۵	۴/۵	۴/۵	۲	۴/۵
N			۲	۲	۱	۱	۱	۳	۱
N + E				۱	۲	۲	۲	۲	۲
E					۲	۲	۲	۲	۲
S + E						۱	۱	۳	۱
S							۱	۳	۱
S + W								۳	۱
N + W									۳
W	CR : ۰/۰۰								

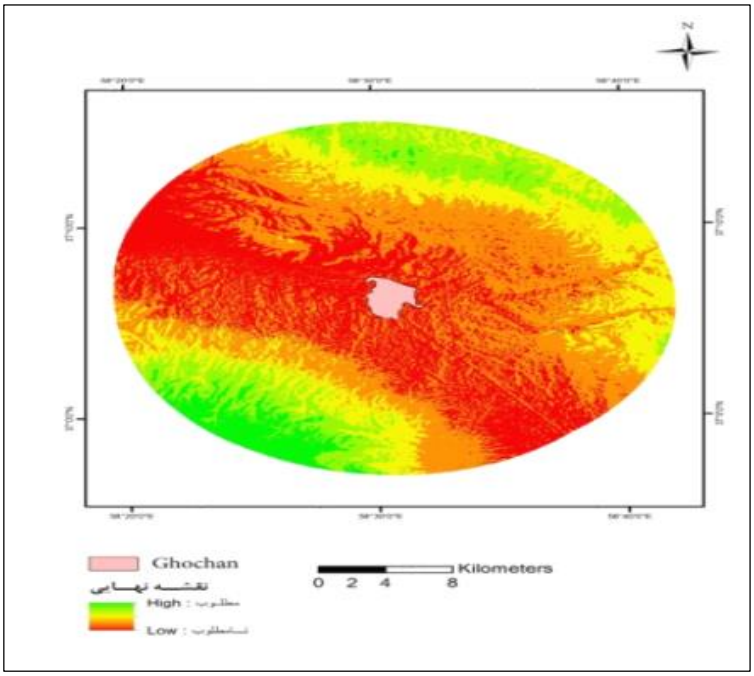
جدول ۶- ماتریس اولیه کاربری اراضی

زیر معیار	پوشش گیاهی ۲۵ – ۵	پوشش گیاهی ۵۰ – ۲۵	اراضی دیم و آبی	باغ	شهر و شهرک صنعتی
پوشش گیاهی ۲۵ – ۵		۳	۷	۵	۹
پوشش گیاهی ۵۰ – ۲۵			۲	۱/۵	۳
اراضی دیم و آبی				۱/۵	۱/۵
باغ					۲
شهر و شهرک صنعتی	CR : ۰/۰۰				

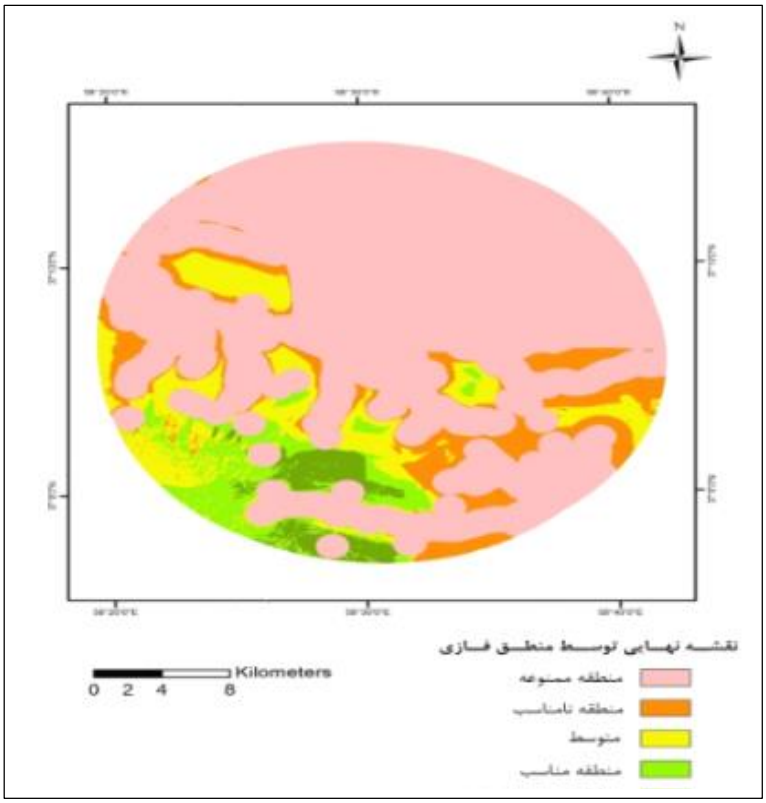
جدول۷- ماتریس اولیه زمین‌شناسی

زیر معیار	بازالت و آندزیت	رسوبات نئوژن	کنگلومراوماسه سنگ	ژیپس و لایمستون	رسوبات کواترنری
بازالت و آندزیت		۳	۵	۷	۹
رسوبات نئوژن			۲	۲/۵	۳
کنگلومرا و ماسه سنگ				۱	۱/۵
ژیپس و لایمستون					۱
رسوبات کواترنری	CR : ۰/۰۰				

پس از ارزش‌دهی، وزن‌ها و نیز نسبت سازگاری محاسبه گردید. همانطور که ذکر شد، نسبت سازگاری قابل قبول، کمتر از ۰/۱ می‌باشد. اگر میزان سازگاری از عدد موردنظر بیشتر باشد بایستی با اعمال تغییراتی در ماتریس مقایسه دوتایی، عدد سازگاری را تنظیم نمود. عملیات محاسبه وزن‌ها و نسبت سازگاری باتوجه به ضعیف‌بودن نرم‌افزار Arc GIS، توسط نرم‌افزار Expert Choice انجام گردید. لازم به ذکر است که نسبت سازگاری معیارها و زیرمعیارها در این تحقیق کمتر از ۰/۱ بدست آمد پس از واردکردن وزن‌ها در محیط GIS و رستری‌کردن نقشه‌ها، کار تلفیق انجام شد و در نهایت یک نقشه نهایی از مناطق مکانیابی شده به روش تحلیل سلسله مراتبی و منطق فازی بدست آمد که در شکلهای ۲ و ۳ ارائه شده است.



شکل ۲- نقشه نهایی تحلیل سلسله مراتبی



شکل ۳- نقشه نهایی منطق فازی

نتیجه‌گیری

با در نظرگرفتن نقش عوامل مختلف در مکانیابی دفن مواد زاید، مکان مناسبی در جنوب‌غربی قوچان برای دفن با خصوصیات مختلف به روش منطق فازی و تحلیل سلسله مراتبی استخراج گردید. با توجه به عوامل دخیل در مکانیابی و با در نظرگرفتن بهترین شرایط جهت دفن مواد زاید، بهترین مکان انتخاب شده دارای خصوصیاتی به قرار زیر می‌باشد.

– مکان نهایی در جنوب غربی شهر قوچان واقع شده است که در این منطقه جنس سنگ بستر از نوع سنگ آندزیتی می باشد که جهت محل دفن بسیار مناسب است. این نوع سنگ تا اندازه زیادی نفوذناپذیر بوده که جهت کنترل شیرابه مهم می باشد.

–آب‌های سطحی از مهمترین فاکتورهای زیست‌محیطی در انتخاب محل دفن می‌باشند که بایستی یک منطقه حفاظتی قائل شد و یا در مواردی که از سایت می‌گذرد با کنترل و انحراف آن، از آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی حفاظت کرد. با توجه به نقشه نهایی، منطقه انتخابی از آب‌های سطحی فاصله داشته و با توجه به نقشه رودخانه‌های فصلی، این منطقه بهترین منطقه از لحاظ هیدرولوژی می‌باشد. از جمله مهمترین معیار مکان‌یابی محل دفن مواد زاید، بررسی وضعیت آب‌های زیرزمینی، جهت جریان آب زیرزمینی، ضخامت آبرفت و عمق سنگ بستر می‌باشد. با توجه به نقشه هیدروژئولوژی منطقه، نزدیکترین سفره به محل دفن، دارای عمقی معادل m ۴۳ می‌باشد. لازم است تا مطالعات اقتصادی و اجتماعی در مناطق مکان‌یابی شده از لحاظ بررسی ارزش، قیمت و نوع مالکیت زمین انجام گیرد تا با لحاظ آن در

تصمیم‌گیری نهایی نسبت به تملک محل مورد نظر اقدام گردد. همچنین مقبولیت مردمی در اطراف مناطق مکان‌یابی شده و آگاهی های لازم به ساکنین اطراف مناطق مورد نظر باید بررسی گردد.خاک منطقه به لحاظ جنس، رطوبت نسبی، نفوذپذیری، دانه‌بندی، pH و ظرفیت تبادل یونی آن باید مورد بررسی قرار گیرد.

– بررسی میدانی به عنوان یک مرحله اساسی در انجام پروژه گنجانده شود تا دقت کار به صورت چشمگیر افزایش یابد.

– بررسی و پیشنهاد کاربری آتی (پس از تکمیل) محل دفن.

منابع

– **خراسانی، ن.، کورکی، ف.** (**۱۳۷۹**)، استفاده از GIS برای تعیین محل مناسب دفن زباله در مناطق خشک"مجله بیابان، شماره ۱، جلد ۵.

–زبردست، ا. (۱۳۷۶)، خلاصه ای درباره روشهای ارزیابی در برنامه ریزی شهری و منطقه ای.

– **عبدلی، م. ع.** (**۱۳۷۲**). "سامانه مدیریت مواد زاید جامد شهری و روش های کنترل آن". انتشارات سازمان بازیافت و تبدیل مواد شهرداری تهران.

–**منوری، م.**(**۱۳۷۰**)، مکانیابی محل های دفن مواد زاید جامد، دفتر محیط زیست انسانی، سازمان حفاظت محیط زیست، تهران.

–نیر**آبادی، ه.** کارشناسی ارشد سنجش از دور و GIS ، بکارگیری روشهای سلسله مراتبی و فازی در مکانیابی دفن زباله،

–**یکمردان، ع.** (**۱۳۸۶**). "معرفی نرم‌افزار Expert Choice 11 " انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ۱۷۰ ص.

–**Heydarzadeh, Nima**, Criteria of solid waste landfill site selection, Municipalities and Rural Management Organization. **2003**.

–**Javaheri, H., Nasrabadi, T., Jafarian, M.H., Rowshan, G.R., Khoshnam, H.**, Site Selection Of Municipal SolidWaste Landfills Using Analytical Hierarchy Process Method In A Geographical Information Technology Environment In Giroft, Iran.J Environ. Health. Sci. Eng., **2006**. 3 (3) 177-184.

–**Jarrod, B.** Landfill Site Selection, Tenth InternationalWaste Management Symposium S. Margherita di Pula,Cagliari. Italy 3-7 October **2005**.

–**Kharbanda, O.P., Stallworthy, E.A.** Waste Management Towards A Sustainable Society, Gower, England. **1990**.

–**Leao, S., Bishop, I., Evans, D.** Spatial Temporal model for Demand and Allocation of Waste Landfills in Growing Urban Region. Computers, Environ. Urban. **2004**. 28: 353-385

–**Monavari, Masoud**, Solid Waste Landfill Site Selection, Human Environment Office, Iran Department of Environment, Tehran. **1991**.

–**Vastava, S., Nathawat, B.** (**2003**). Selection of potential waste disposal sites around Ranchi urban complex using remote Sensing and GIS Techniques urban planning. Map Asia conference. P:13.

–**Ye¸silnacar, M.I., & Cetin, H.** (**2005**). Site selection for hazardous wastes: A case study from the GAP area, Turkey. Engineering Geology, 81, 371.

Landfil location in Quchan city using the integration of the GIS system and the MCDA method

Zakieh Ghauor[1*], Morteza Razmara[2]

1-Master of seience student of environmental geology,,Ferdosi Mashhad University, Iran
2- Associate Professor petrology, Ferdosi Mashhad University, Iran

Abstract

Solid waste burying is the last option in solid waste management. In this regard, the main objective is the safe and long-term disposal of solid waste with consideration of environmental and health aspects. Various variables should be considered in the location. Therefore, identification of ways to achieve this goal is necessary and necessary. The present research was carried out to determine the environmental location of urban waste landfills in Quchan city using Analytical Hierarchy Process (AHP) and fuzzy model, GIS (Geographical Information System (GIS)) using Expert Choice software. . In this research, the layers necessary for the location of 12 layers including geological maps, soil study, land use, slope of the area, topography, the location of villages, urban areas, surface water and underground waters, direction The dominant winds, roads and faults were collected and then, based on landfill landfill criteria, the layers were scored and weighed. The maps after the final weighting obtained from the hierarchical process were combined and the final map was extracted. Based on the final map of the fuzzy logic model and hierarchical analysis, 46% are in prohibited areas, 8% have inappropriate conditions, 24% have moderate conditions, 14% have good conditions, and 8% have very good conditions. Two Its area is suitable and very suitable and is located in the southwest. In these areas, the groundwater level is low and the lithology of the area is tuff dacity and latite.

Keywords: Analytical Hierarchy, Quchan, Location, Waste Landfill