



پانزدهمین همایش انجمن زمین شناسی ایران

مکانیابی محل دفن زباله شهری با استفاده تملیل سلسله مراتبی (AHP)

در محیط GIS (مطالعه موردی شهرستان نیشابور)

حسن شایسته عظیمیان^{*}، دکتر محمد غفوری، دکتر ناصر حافظی مقدس / دانشکده علوم دانشگاه فردوسی مشهد.
shayestehazimian@gmail.com

چکیده:

توجه به محیط زیست و از آن جمله مواد زائد جامد مساله‌ای است که در سال‌های اخیر مورد توجه خاص جهانیان قرار گرفته است. توجه به آلودگی‌ها و مقابله با آن از طریق برنامه‌های مختلف زیست‌محیطی از جمله مدیریت مواد زائد جامد بصورت گسترده‌ای در بهداشت و اقتصاد جهان در مکان‌یابی محل دفن زباله مطرح است و استفاده از سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی^۱ (GIS) موضوع نسبتاً جدیدی است که در دهه اخیر در جهان متداول شده است. این تحقیق با هدف تعیین مکان‌های مناسب دفن پسماند شهری شهر نیشابور با استفاده از روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی^۲ (AHP) و به وسیله نرم افزار expert choice اجرا شده است. در این مطالعه پارامترها، معیارها و ضوابط انتخاب مکان‌های مناسب برای دفن بهداشتی مانند زمین‌شناسی، راه‌های دسترسی، نقشه شیب، نقشه کاربری اراضی، فاصله از مراکز شهری و روستائی، نقشه خاک منطقه، نقشه شبکه هیدروگرافی و آب‌های زیرزمینی شناسایی گردیدند و پس از وزن دهی به هر کدام و تحلیل این وزن‌ها در محیط GIS نقشه هم وزن معیارهای مختلف مورد نظر بدست آمد. با ارقام این نقشه‌ها بهترین مکان برای دفن زباله شهر نیشابور بدست آمد. محل شماره یک در طول و عرض جغرافیایی ۵۸° ۴۳' و ۳۶° ۶' و محل شماره دو در طول و عرض جغرافیایی ۵۸° ۴۳' و ۳۶° ۴' مکانیابی شد.

واژه‌های کلیدی: محل دفن زباله، مکانیابی، GIS، AHP

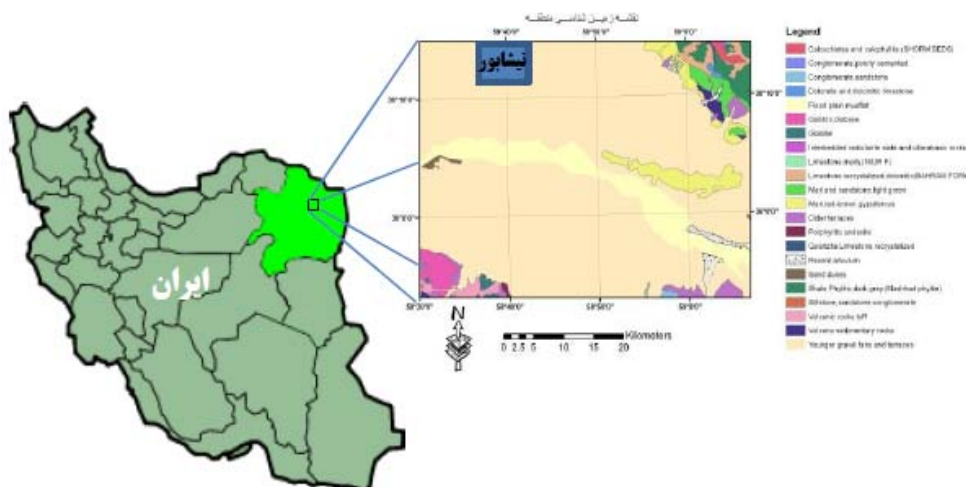
مقدمه :

یکی از اثرات افزایش تدریجی جمعیت در مناطق شهری افزایش میزان زباله و مشکل دفع آن است (Kontos et al., 2005). دفن به عنوان ساده‌ترین و در بسیاری از مناطق کم هزینه‌ترین روش‌های دفع است. بنابراین، در گذشته برای دفع مواد زائد بیشتر بر آن تکیه شده است. هدف اصلی دفن، دفع مطمئن و طولانی مدت مواد زائد جامد از نقطه نظر سلامتی و زیست‌محیطی است (عبدلی، ۱۳۷۹). بنابراین به منظور کاهش مخاطرات بهداشتی عمومی و اثرات سوء بر محیط زیست، وضعیت محیط زیست طبیعی و شرایط اجتماعی و اقتصادی منطقه دفن مورد بررسی دقیق قرار می‌گیرد (امینی، ۱۳۸۵).

به منظور غربال‌سازی سایت‌های مناسب در میان مجموعه مکان‌های انتخابی، در این بخش براساس معیارها و پارامترهای حاکم نسبت به الویت دهی محل‌های انتخاب شده در محدوده وسیع مورد مطالعه اقدام می‌گردد. معیارها و پارامترهای تعیین کننده در انتخاب محل‌های دفن زایدات جامد هر کدام به نوبه خود از اهمیت خاصی برخوردار بوده و محدودیت‌ها و اولویت‌های از منظر اقتصادی، اجتماعی و زیست-

^۱ Geographic information system
^۲ Analytical Hierarchy Process

محیطی انتخاب محل‌های مناسب دفن زایدات ایجاد می‌نمایند. هدف نهایی همه این معیارها یافتن محلی با کمترین اثرات سوء زیست‌محیطی محل دفن زباله شهر می‌باشد. یکی از کارآمدترین این تکنیک‌ها فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) است (قدسی پور، ۱۳۸۸). شهرستان نیشابور در ۱۱۰ کیلومتری جاده مشهد-تهران واقع است. آب و هوای آن معتدل و در دوره پنج ساله اخیر میانگین دمای آن ۱۱/۵ و حداکثر ۳۵ و حداقل منفی ۱۷ درجه سانتیگراد بوده است.



شکل ۱: نقشه زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه (برگرفته از چهارگوش ۱:۲۵۰۰۰۰ مشهد و تربت حیدریه).

عمده منابع آبی آن از استحصال آب‌های زیرزمینی، قنوات تامین می‌شود. میانگین بارندگی سالیانه آن ۲۷۵ میلی‌متر، حداکثر ارتفاع ۳۲۵۰ و حداقل ارتفاع ۱۱۰۰ متر از سطح دریا می‌باشد. با توجه به برآورد سال ۸۹ جمعیت این شهرستان ۴۲۸۵۰۰ نفر است (مرکز آمار ایران، ۸۹). سرانه تولید روزانه زباله حدود ۸۰۰ گرم می‌باشد (شهرداری نیشابور، ۹۰). برای مکانیابی محل دفن مواد زائد جامد شهز نیشابور از روش‌ها و قابلیت‌های مبتنی بر GIS استفاده شد. ایجاد و برپایی یک GIS بر پایه چهارستون یا رکن با ویژگی‌های متفاوت استوار است. این چهار رکن عبارتند از: سخت افزار، نرم افزار، داده و کاربر. برای تحقیق حاضر نرم افزارهای arc view از سری نرم افزارهای GIS استفاده شده است و به منظور تحلیل سلسله مراتبی داده‌ها (AHP) از نرم‌افزار Expert Choice استفاده شده است. نقشه‌های جمع‌آوری شده عبارتند از: نقشه خاک‌شناسی، نقشه زمین‌شناسی، سطح آب‌های زیرزمینی و نقشه‌ها رقومی شامل: آب‌های سطحی، راه‌ها، نقاط ارتفاعی و از آن مدل رقومی ارتفاع و نتیجتاً نقشه طبقات ارتفاع و شیب.

بحث:

در این مطالعه وزن و یا عبارت دیگر اهمیت هر یک از پارامترهای تاثیرگذار در امر مکانیابی با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی در نرم‌افزار Expert Choice محاسبه می‌شود. در این روش هر یک از پارامترها با یکدیگر مقایسه شده و وزن آن‌ها مشخص می‌شود (جدول ۱ الی ۱۳). با توجه به وزن هر یک از لایه‌ها که با روش تحلیل سلسله مراتبی بدست آمده است. با تجزیه و تحلیل پارامترها به وسیله نرم افزار GIS لایه‌های رستری هر یک از این لایه‌ها بدست آمد (نقشه‌های شکل ۲).

جدول ۱: وضعیت فاصله از مناطق مسکونی

حریم روستاها		حریم شهرهای اقماری نیشابور		حریم شهر نیشابور	
وزن	فاصله (کیلومتر)	وزن	فاصله (کیلومتر)	وزن	فاصله (کیلومتر)
۰/۱	۱ >	۰/۰۶۳	<۵	۰/۰۶۲	<۱۰
۰/۹	<۱	۰/۱۹۴	۵-۲۰	۰/۶۶۳	۲۰-۱۰
		۰/۷۴۳	>۲۰	۰/۲۲۵	۳۰-۲۰
				۰/۰۲۵	۳۰ <

جدول ۲: عمق سطح آب آشامیدنی

وزن	عمق آب (متر)
۰/۰۶۳	<۳۰
۰/۱۹۴	۳۰-۵۰
۰/۷۴۳	>۵۰

جدول ۳: فاصله از رودخانه

وزن	فاصله (متر)
۰/۱	>۵۰۰
۰/۹	۶۰۰ <

جدول ۴: امتیاز برای انواع خاکها

وزن	نوع خاک
۰/۰۴۸	لایه های نازک و یا فاقد لایه خاکی و شنی
۰/۰۹۷	ماسه و خاک آلی پیت
۰/۳۱۹	رس انقباضی یا رس غیر یکپارچه
۰/۴۹۱	لوم (لای) و لوم سیلتی
۰/۰۴۵	لوم رسی یا خاک لجنی و رس غیر انقباضی و یکپارچه

جدول ۵: امتیاز برای کاربری اراضی

وزن	کاربری اراضی
۰/۲۶۱	مراتع ضعیف و دیم
۰/۰۶۱	باغ و زراعی آبی
۰/۰۲۸	اراضی شهری
۰/۴۷۳	اراضی مرطوب
۰/۱۷۷	زراعی کم شور و آبی

جدول ۶: امتیاز برای خصوصیات زمین شناسی

وزن	نوع سنگ
۰/۰۴۵	مخروط افکنه
۰/۰۹۱	کنگومرا
۰/۱۵۸	مارن
۰/۱۶۷	آذرین
۰/۴۵۷	دشت سیلابی

جدول ۷: امتیاز برای شیب

وزن	شیب
۰/۶۲۴	<۵
۰/۲۰۶	۵-۱۰
۰/۱۰۶	۱۰-۲۰
۰/۰۴۶	۲۰ <

جدول ۸: امتیاز فاصله از گسل

فاصله (کیلومتر)	وزن
۲ >	۰/۱
۲ <	۰/۹

جدول ۹: امتیاز برای حریم جاده‌ها

فاصله (کیلومتر)	وزن
۲ >	۰/۰۴۱
۲-۴	۰/۶۰۹
۴-۶	۰/۲۴۸
۶ <	۰/۱۰۱

جدول ۱۰: امتیاز برای حریم راه آهن

فاصله (کیلومتر)	وزن
۲ >	۰/۱
۲ <	۰/۹

جدول ۱۱: امتیاز برای حریم قنات

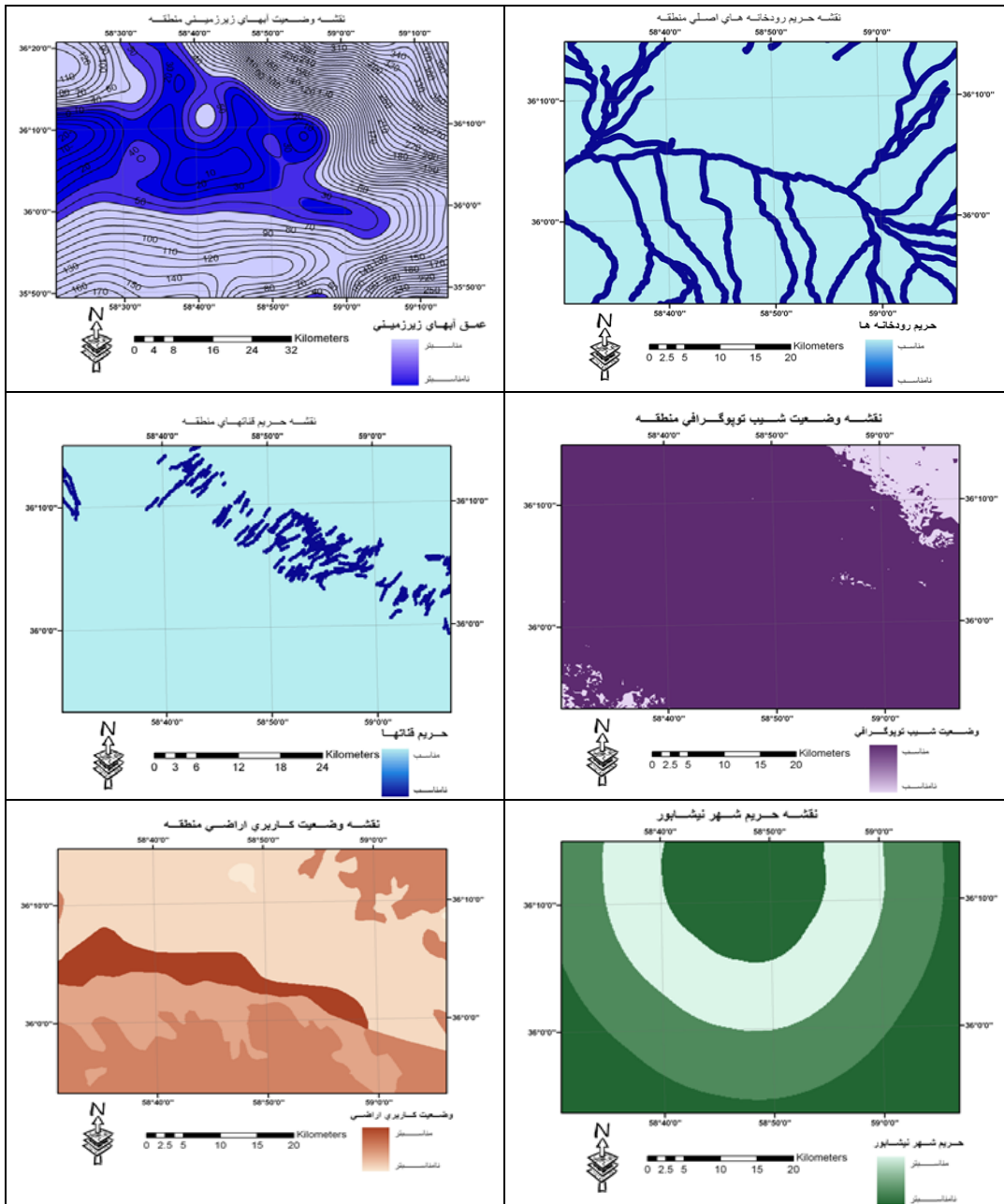
فاصله (متر)	وزن
۳۰۰ >	۰/۱
۳۰۰ <	۰/۹

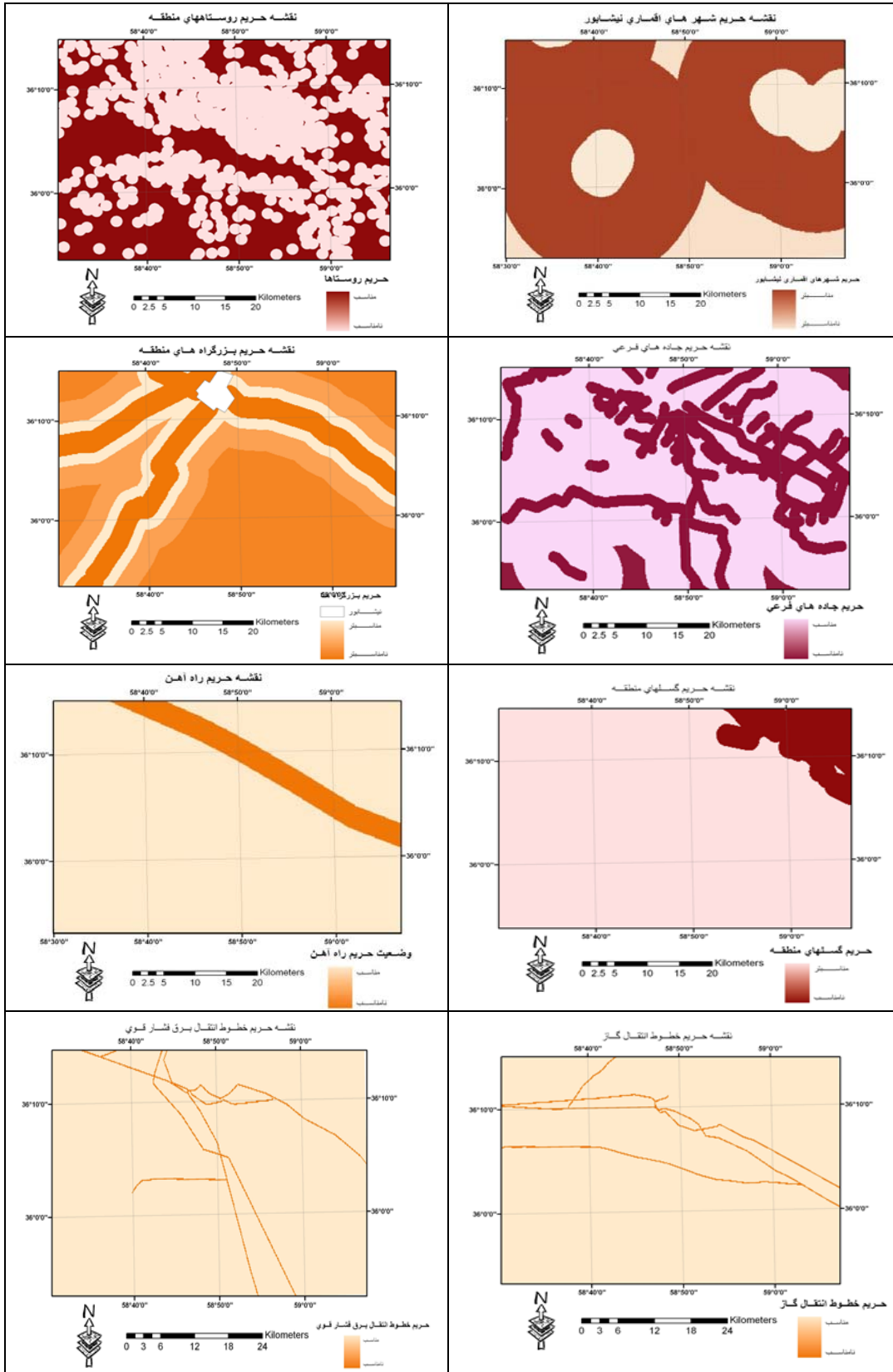
جدول ۱۲: امتیاز برای حریم دکل‌های برق فشار قوی

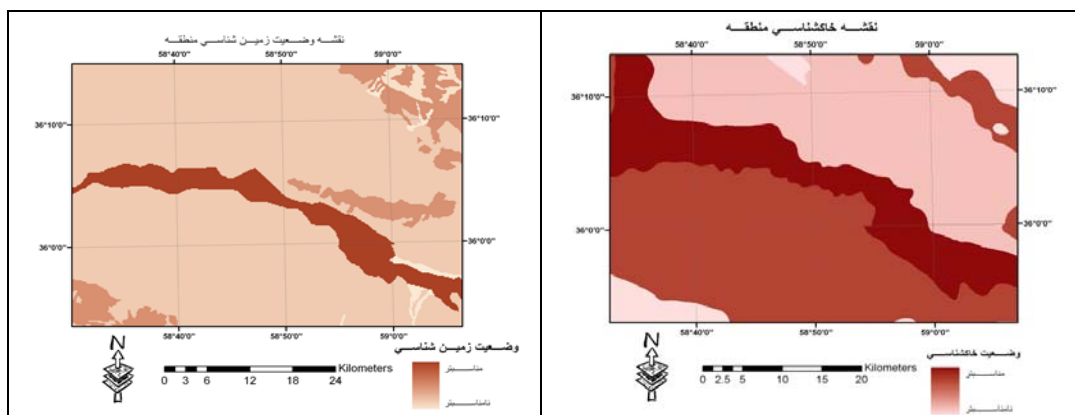
فاصله (متر)	وزن
۱۰۰ >	۰/۱
۱۰۰ <	۰/۹

جدول ۱۳: امتیاز برای حریم لوله‌های انتقال گاز

فاصله (متر)	وزن
۱۰۰ >	۰/۱
۱۰۰ <	۰/۹







شکل ۲: نقشه‌های رستری تهیه شده با اعمال وزن هریک از پارامترها

نتیجه‌گیری:

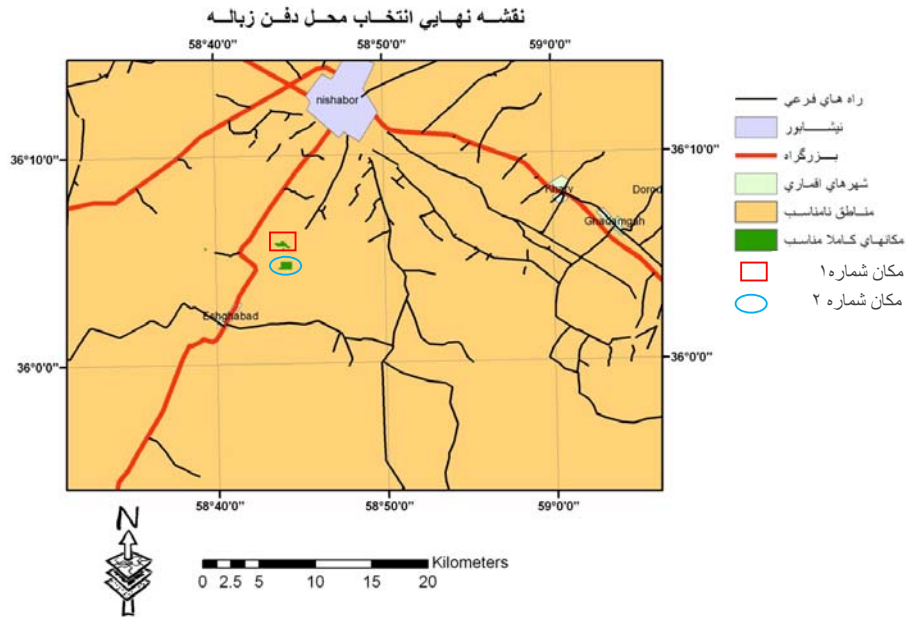
برای نتیجه‌گیری و تهیه نقشه نهایی وزن هر یک از لایه‌های اطلاعاتی در نرم افزار Eper Choice تعیین شد که در جدول ۱۴ آمده است. در نهایت با ادغام نقشه‌های رستری تهیه شده و با اعمال اهمیت هر یک از لایه‌های اطلاعاتی نقشه نهایی تهیه شد (شکل ۳). در این نقشه مناسب‌ترین مکان برای دفن زباله شهر مشخص گردید. مکان‌های مورد نظر در جنوب روستای آهنگران جنوب شرق شهر نیشابور قرار دارند. محل شماره یک در طول و عرض جغرافیایی $58^{\circ} 43'$ و $36^{\circ} 6'$ و محل شماره دو در طول و عرض جغرافیایی $58^{\circ} 43'$ و $36^{\circ} 4'$ مکانیابی شد (شکل ۳). مشخصات منطقه در جدول ۱۵ آمده است.

جدول ۱۴: وزن مربوط به لایه‌های اطلاعاتی

وزن	نقشه های رستری	وزن	نقشه های رستری
۰/۰۶۲	ارتفاع	۰/۰۷۱	حریم شهر نیشابور
۰/۰۶۸	کاربری اراضی	۰/۰۲۸	حریم شهرهای اقماری نیشابور
۰/۰۵۴	خاک‌شناسی	۰/۰۳۹	حریم روستاها
۰/۰۷۵	حریم بزرگراه‌ها	۰/۰۸۲	عمق سطح آب آشامیدنی
۰/۰۶۰	حریم جاده‌ها	۰/۰۸۹	فاصله از رودخانه
۰/۰۲۷	حریم راه آهن	۰/۰۷۲	حریم قنات
۰/۰۲۷	حریم دکل‌های برق فشار قوی	۰/۰۵۱	زمین‌شناسی
۰/۰۴۶	حریم لوله‌های انتقال گاز	۰/۰۷۳	شیب

جدول ۱۵: مشخصات مکان‌های انتخابی

رس انقباضی با رس غیر یکپارچه	نوع خاک‌شناسی
دشت سیلابی	نوع سنگ‌شناسی
اراضی مرطوب، شور و غیر زراعی	کاربری اراضی
۴۰-۵۰متر	عمق آب زیرزمینی
۵>	شیب
۰/۴۵۷	ارتفاع از سطح دریا



شکل ۳: نقشه نهایی و تعیین مکان مناسب دفن زباله

منابع فارسی:

- ۱- عبدلی، م.ع (۱۳۷۹) مدیریت دفع و بازیافت مواد زائد جامد شهری در ایران، سازمان شهرداری‌های کشور.
- ۲- امینی، م (۱۳۸۵) مکان‌یابی دفع مواد زائد جامد شهری با استفاده از تکنولوژی سنجش از دور در محیط GIS. پایان‌نامه ارشد، دانشگاه تبریز، صفحه ۷۰-۷۳.
- ۳- پوراحمد، ا، حبیبی، ک، زهرایی، س. م، نظری عدلی، س (۱۳۸۶) استفاده از الگوریتم فازی و GIS برای مکان‌یابی تجهیزات شهری، مطالعه موردی: محل دفن زباله شهر بابلسر. محیط‌شناسی، ۴۲.
- ۴- سازمان شهرداری نیشابور (۱۳۹۰).
- ۵- قدسی پور، س. ح (۱۳۸۸) فرآیند سلسله مراتبی (AHP).
- ۶- مرکز آمار ایران (۱۳۸۹)

References:

- 1- Kontos, T. D., Komilis, D. P., & Halvadakis, C. P. (2005). Siting MSW landfills with a spatial multiple criteria analysis methodology. Waste Management, 25,