



مکانیابی محل‌های دفن پسماندهای ویژه در استان خراسان رضوی

ناصر حافظی مقدس^۱، هادی حاجی زاده^{۲*}، راهله شهریاری^۳، مهدی امانیان^۴، فاطمه اخلاقی^۵

۱- استادیار دانشکده علوم زمین دانشگاه صنعتی شاهرود

۲- کارشناس ارشد زمین شناسی زیست محیطی دانشگاه صنعتی شاهرود

۳- کارشناس زمین شناسی دانشگاه صنعتی شاهرود

۴- کارشناس ارشد پترولوژی دانشگاه صنعتی شاهرود

۵- دانشجوی کارشناسی ارشد زمین شناسی مهندسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات

E-Mail: hadi2429@yahoo.com

چکیده

مسئله دفن پسماندهای خطرناک همواره از دغدغه های زیست محیطی کشورهای در حال توسعه محسوب می شود. در کشورمان علی رغم اهمیت این نوع پسماندها مدیریت آنها همانند زباله های شهری است و هیچ نوع لندفیل ویژه ای برای این نوع ضایعات تاکنون وجود نداشته است. هدف از این مطالعه که با حمایت سازمان محیط زیست کشور صورت گرفته است، پی جویی مناطق مستعد جهت دفن زباله های خطرناک در استان خراسان رضوی می باشد. بدین منظور ابتدا در محیط GIS مناطق ممنوعه که به هیچ عنوان نمی توان در آن مکانها لندفیل احداث کرد مشخص و از نقشه استان حذف شده، سپس مناطق باقیمانده طی دو مرحله امتیاز بندی شده و نهایتاً محدوده های مستعد مشخص شده است. مرحله اول مطالعات پهنه بندی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ با استفاده از ۶ لایه زمین شناسی، ریخت شناسی، پوشش گیاهی، شیب، بارش و تبخیر صورت گرفته است. مرحله دوم مطالعات با حساسیت و دقت بیشتر در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ و براساس پارامترهای زمین شناسی، پوشش گیاهی، شیب، قابلیت اراضی، کیفیت آب زیرزمینی، پروفیل خاک، عمق آب، دسترسی به منابع قرضه و زهکشی سطحی انجام شده است. نتایج این مطالعات منجر به معرفی هشت منطقه مناسب گردید.

واژگان کلیدی: پسماندهای خطرناک، لندفیل، GIS، خراسان رضوی

مقدمه

مدیریت مواد زائد جامد مشکل اساسی در بسیاری از کشورهای جهان سوم می باشد. در اغلب شهرها تمامی ضایعات جمع آوری نمی شود و از زباله های جمع آوری شده نیز تنها بخش کوچکی بطور مناسب دفع می شوند. جمع آوری نادرست و ناکافی و دفع نامناسب مواد زائد جامد بعنوان عوامل و منابع بالقوه آلودگی آب، خاک و هوا محسوب شده و خطر بسیار بزرگی را برای سلامت انسان و محیط زیست ایجاد می کنند. روند فعلی حرکت به سمت جهانی شدن، توسعه شهرنشینی و رشد اقتصادی شرایط را برای کشورهای در حال توسعه از شرایط حاضر نیز وخیم تر خواهد کرد. در این میان پسماندهای ویژه بدلیل ماهیت شیمیایی خطرناک آنها از حساسیت بیشتری برای محیط زیست برخوردارند. سازمان جهانی بهداشت، شرایط زیر را برای پسماند خطرناک قایل می باشد:

الف- خطرات کوتاه مدت از قبیل سمیت حاد از طریق بلع، تنفس، جذب پوستی، خوردگی و سایر مخاطرات که در اثر تماس با چشم و پوست ایجاد شود و یا خطر آتش سوزی و انفجار داشته باشد.

ب- باعث ایجاد خطرات دراز مدت زیست محیطی شامل سمیت مزمن در اثر تماس مکرر و خواص سرطان زا می باشد و یا نسبت به فرایند سمیت زدایی نظیر تجزیه پذیری زیستی پایدار بوده و پتانسیل آلوده سازی آبهای زیرزمینی و آبهای سطحی را

داشته، موجب اعتراض از دیدگاه زیبا شناسی گردند. اداره حفاظت محیط زیست آمریکا پسماند خطرناک را ترکیباتی می داند که دارای یک یا چند خصوصیت زیر باشند:

الف- در طبیعت پایدار بوده و از نظر بیولوژیکی غیر قابل تجزیه در محیط باشند.

ب- برای موجودات زنده کشنده باشند.

ج- دارای اثرات تجمعی و یا تأثیر مخرب باشند.

د- در بدن متراکم شده و بتوانند زیانهای وارد سازند.

طبق قانون مدیریت پسماندها (اصل پنجاهم قانون اساسی) جمهوری اسلامی، پسماند ویژه به کلیه پسماندهایی اطلاق می شود که به دلیل بالا بودن حداقل یکی از خواص خطرناک از قبیل سمیت، بیماری زا، قابلیت انفجار یا اشتعال، خوردگی و مشابه آن نیاز به مراقبت ویژه داشته باشد و آن دسته از پسماندهای پزشکی و نیز آن بخش از پسماندهای عادی، صنعتی، کشاورزی که نیاز به مدیریت خاص دارند جزء پسماندهای ویژه محسوب می شوند.

کشورهای در حال توسعه در طی فرایند صنعتی شدن هر روز با حجم بیشتری از زباله های متنوع روبرو شوند. این در حالی است که رشد سریع جمعیت و افزایش فعالیتهای اقتصادی با فقدان آموزش در زمینه مدیریت جدید مواد زائد همراه بوده است (ISWA, 2002).

در کشور ایران نیز بدلیل هزینه بر بودن دیگر روشهای مدیریتی و نیز فراهم بودن مکانهای مناسب جهت دفن مواد زائد، دفن در زمین همواره جزء اولین گزینهها در مدیریت مواد زائد محسوب می شود. تاکنون محل خاصی برای این مهم در نظر گرفته نشده است و مواد زائد اغلب مشابه با سایر پسماندهای شهری دفن شده اند. اخیراً سازمان حفاظت محیط زیست کشور مطالعات مکان یابی محل دفن پسماندهای ویژه در تمام کشور را به مراکز پژوهشی واگذار کرده است. در مقاله حاضر نتایج مطالعات مکانیابی محل های مناسب دفن مواد زائد خطرناک در استان خراسان رضوی ارائه شده است.

معرفی منطقه مطالعاتی

استان خراسان رضوی با مساحت ۱۲۷۴۳۲ کیلومتر مربع در شمالشرق ایران واقع است (شگل ۱). مطابق آمار سال ۱۳۸۵ جمعیت استان ۶۰۴۷۱۶۹ نفر گزارش شده است که حدود ۶۰ درصد از این جمعیت در ۲۰ شهر و ۴۰ درصد در روستاها ساکن هستند. حدود ۲۱۳۱۷ واحد صنعتی در استان خراسان رضوی وجود دارد که در بخشهای استخراج کانه های فلزی، ساخت مواد و محصولات شیمیایی، صنایع چرم، محصولات لاستیک و پلاستیک و کک و فراورده های حاصل از نفت فعالیت می کنند.

مواد و روشها

در تحقیق حاضر با توجه به وسعت زیاد استان، مطالعات پهنه بندی در دو مرحله انجام شده است. مطالعات مرحله اول در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ صورت گرفته و هدف از آن تعیین محدوده هایی با اولویت بالاتر می باشد. مرحله دوم مطالعات در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ انجام شده و طی آن محدوده های معرفی شده در مرحله اول بصورت دقیق تر و با استفاده از نتایج بازدید های صحرائی رده بندی شده و گزینه های مناسب تر مشخص شده است.



شکل (۱) نقشه محدوده مطالعاتی

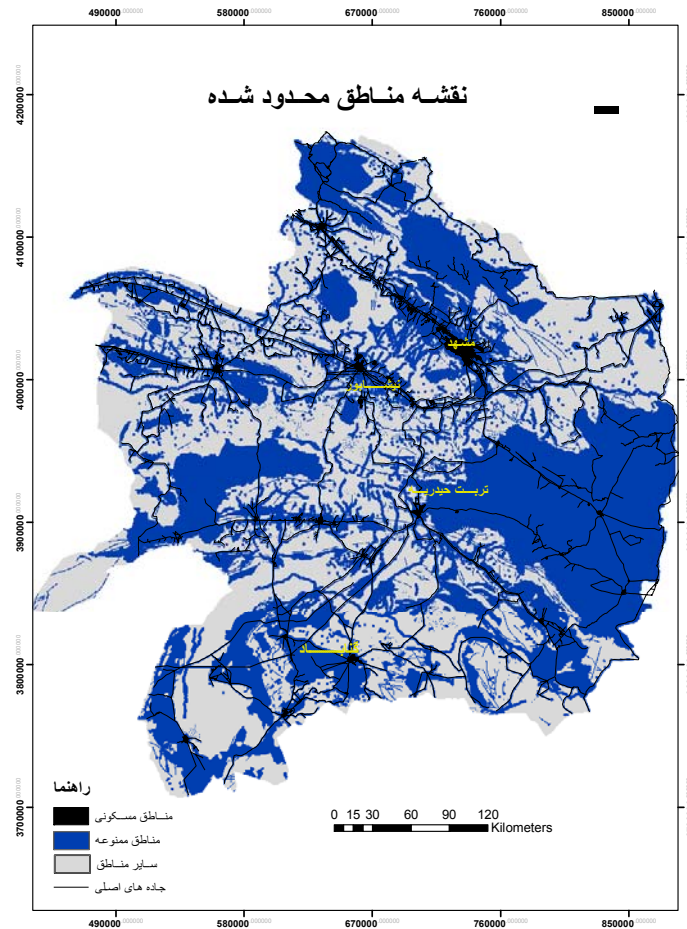
مطالعات پهنه بندی مرحله اول

در این مرحله ۱۵ پارامتر شامل مناطق حفاظتی، مناطق شهری، مناطق روستایی، حاشیه گسل، رودخانه های اصلی، مخروط افکنه، جاده، زمین شناسی، آب و هوا، ریخت شناسی، کاربری اراضی، پوشش گیاهی، توپوگرافی، حوضه آبریز سدها و چاههای بهره برداری آب انتخاب شده و بصورت لایه های جداگانه اطلاعاتی در محیط GIS تهیه شده است. سپس مناطق نامناسب شامل نه لایه: مناطق حفاظتی، مناطق شهری، مناطق روستایی، حاشیه گسل، رودخانه های اصلی، مخروط افکنه، جاده، حوضه آبریز سدها و چاههای آب و حریم آنها بعنوان مناطق ممنوعه حذف شده (شکل ۲) و ۶ لایه باقی مانده مطابق جدول ۱ وزن دهی و با هم ترکیب شده اند.

امتیازدهی نهایی بر اساس حاصلضرب امتیاز ۶ پارامتر (همپوشانی ساده) و بصورت زیر (معادله ۱) تعیین شده است.

$$\bar{S} = \sum_1^n S_{ij} \times W_i \quad (1)$$

\bar{S} : وزن نهایی پلی گون، W_i وزن i امین پارامتر و S_{ij} امتیاز j امین کلاس از i امین پارامتر است.



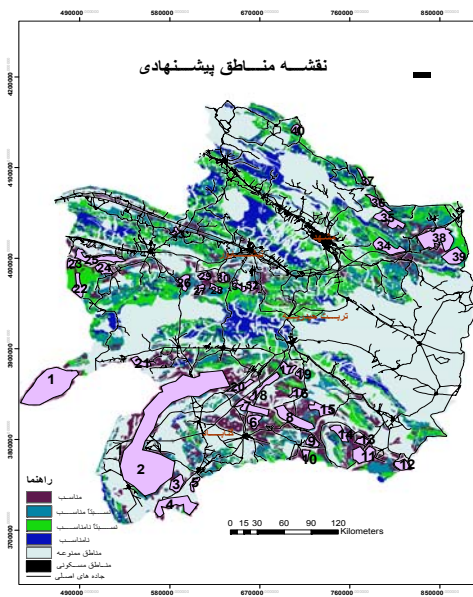
شکل ۲) نقشه مناطق ممنوعه حاصل از ۹ پارامتر حذفی در مرحله اول

براساس تقسیم امتیازات نهایی به چهار رده مساوی، چهار گروه مناسب، نسبتاً مناسب، نسبتاً نامناسب و نامناسب تفکیک شده است. بطوریکه تقریباً ۲۵ درصد داده ها در هر کدام از این ۴ کلاس قرار گرفته باشند. در شکل ۳ نقشه پهنه بندی استعدادداری احداث لندفیل استان خراسان رضوی با این روش نشان داده شده است. با توجه به شکل فوق مناطق واقع در رده A و B که دارای طول و عرض حدود ۲ کیلومتر و وسعت حداقل چهار کیلومتر مربع می باشند که جهت بررسی در مرحله دوم مطالعات استخراج شده اند (شکل ۴).

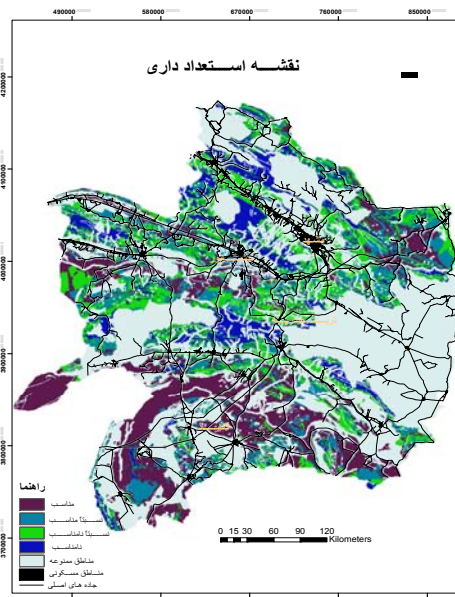


جدول ۱) کلاسه بندی و وزن دهی لایه های اطلاعاتی در مرحله کوچک مقیاس

وزن (Wi)	امتیاز (Sij)	تشریح کلاس	کلاس	لایه اطلاعاتی
۶	۴	شیل، مارن، رس سنگ، شیست و توف رسی، کویر دق نهشته های ریزدانه با ضخامت زیاد، پهنه های رسی و گلی، لس دانه ریز (دور از منشأ)	A	زمین شناسی
	۳	سنگهای آذرین، دگرگونی، توف توده ای باشکستگی کم، دشتهای سیلابی با سنگ کف نفوذ ناپذیر، لس سیلتی توده ای	B	
	۲	تناوب سنگهای ردیف B و D، دشتهای سیلابی با سنگ کف نفوذپذیر	C	
	۱	ماسه سنگ، آهک، دولومیت، سنگهای تبخیری، تراورتن و کنگلومرا، مخروط افکنه، نهشته های دامنه ای، آبرفتیهای عهد حاضر و پادگانه های آبرفتی	D	
۶	۴	اراضی کویر و دق	A	ریخت شناسی
	۳	دشت دامنه ای و دشت های رسوبی	B	
	۲	تپه ماهور و دشت های سیلابی قدیمی	C	
	۱	نواحی کوهستانی، رودخانه های فعال و دشت های سیلابی فعال	D	
۵	۴	بایر و لم یزرع	A	پوشش گیاهی
	۳	دیم و مرتع	B	
	۲	اراضی زراعی آبی و باغات	C	
	۱	جنگل	D	
۵	۴	۵ - ۰	A	شیب (درصد)
	۳	۱۵ - ۵	B	
	۲	۳۰ - ۱۵	C	
	۱	> ۳۰	D	
۲	۳	۱۵۰ - ۷۵	A	بارش (mm)
	۲	۳۰۰ - ۱۵۰	B	
	۱	۴۰۰ - ۳۰۰	C	
۲	۳	> ۳۰۰۰	A	تبخیر (mm)
	۲	۳۰۰۰ - ۲۲۵۰	B	
	۱	۲۲۵۰ - ۱۵۰۰	C	



شکل ۴) نقشه مناطق پیشنهادی اولیه در مرحله کوچک مقیاس



شکل ۳) نقشه استعداد داری برای احداث لندفیل در استان خراسان رضوی

مرحله بزرگ مقیاس

مطالعات پهنه بندی مرحله دوم

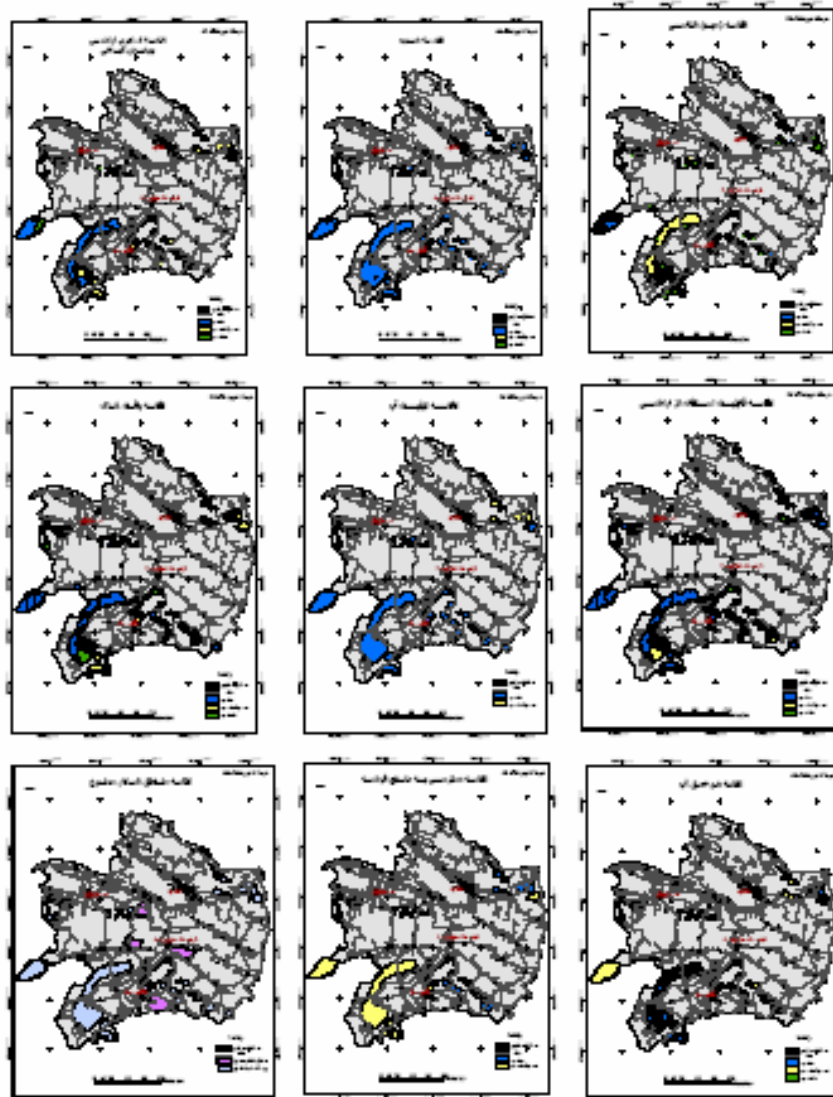
این مرحله از مطالعات نیز مشابه مطالعات مرحله اول به روش پهنه بندی نسبی و روش نرخ دهی صورت گرفته است. مقیاس کار در این مرحله ۱:۲۵۰۰۰ می باشد و طبیعتاً دقت مطالعات بسیار بیشتر از مرحله قبل است. در این مرحله ۱۰ پارامتر زمین شناسی، خاک شناسی، شیب، کاربری اراضی، قابلیت استفاده از اراضی، مناطق شکار ممنوع، کیفیت آب زیر زمینی، تراز آب زیرزمینی، هیدرولوژی و دسترسی به منابع قرضه جهت مقایسه و انتخاب محدوده های مناسب بکار گرفته شده است. نحوه امتیاز دهی و شرایط هر کلاس و نیز وزنهای داده شده در این مرحله در جدول (۲) آمده است.

بر مبنای نتایج بدست آمده از مطالعات پهنه بندی فوق ۸ محدوده در استان خراسان رضوی جهت محل دفن پسماندهای ویژه پیشنهاد گردید (شکل ۶). هشت گزینه معرفی شده در مطالعه صرت گرفته در استان خراسان رضوی را می توان تحت چهار منطقه جنوب تربت (شامل محدوده های خیر آباد، یونسی و شادمهر)، شرق مشهد (شامل محدوده های میامی و مزداوند)، منطقه سبزوار (شامل محدوده های سبزوار و مالوند) و منطقه نیشابور که محدوده کدکن را در بر می گیرد تقسیم بندی نمود.



جدول ۲) کلاسه بندی و وزن دهی لایه های اطلاعاتی در مرحله بزرگ مقیاس

وزن (Wi)	امتیاز (Sij)	تشریح کلاس	کلاس	لایه اطلاعاتی
۴	۳	شیل، مارن، رس سنگ، کویر دق نهشته های ریزدانه با ضخامت زیاد، پهنه های رسی و گلی	A	زمین شناسی
	۲	سنگهای آذرین، دگرگونی، توف توده ای باشکستگی کم، نهشته های بادی، شیست و توف رسی	B	
	۱	ماسه سنگ، آهک، دولومیت، سنگهای تبخیری، تراورتن و کنگلومرا، مخروط افکنه، نهشته های دامنه ای، آبرفتیهای عهد حاضر و پادگانه های آبرفتی تناوب ماسه سنگ با شیل و مارن، پهنه های گسلی و محور تاقدیس ها	C	
۶	۳	بایر و لم یزرع	A	پوشش گیاهی
	۲	مراتع ضعیف	B	
	۱	اراضی زراعی (آبی و دیم)، باغات، جنگل	C	
۳	۳	$5 >$	A	شیب (درصد)
	۲	$5 - 15$	B	
	۱	$15 <$	C	
۴	۳	زمین های با شوری زیاد و بافت خاک سنگین	A	قابلیت اراضی
	۲	زمین های با شوری متوسط	B	
	۱	زمین های با شوری کم و بافت سبک	C	
۷	۳	$3000 >$	A	کیفیت آب زیرزمینی (EC)
	۲	$1000 - 3000$	B	
	۱	$1000 <$	C	
۴	۳	پروفیل ضخیم و بافت خاک سنگین، پروفیل کم عمق و سنگ کف نامناسب	A	پروفیل خاک
	۲	پروفیل متوسط- عمیق، سنگ کف نامناسب	B	
	۱	پروفیل کم عمق و سنگریزه ای، ماسه بادی	C	
۷	۳	$50 >$	A	عمق آب زیرزمینی (m)
	۲	$10 - 50$	B	
	۱	$10 <$	C	
۴	۳	در داخل محدوده	A	دسترسی به منابع قرصه
	۲	در شعاع کمتر از ۲۰ کیلومتر	B	
	۱	در شعاع بیش از ۲۰ کیلومتر	C	
۷	۳	حوزه بسته یا مشرف به مناطق کویری و خشکه رود	A	زهکشی سطحی
	۲	مشرف به چشمه فصلی دیم زار و مراتع	B	
	۱	مشرف به چشمه یا رودخانه دائمی، دشتهای حاصلخیز	C	

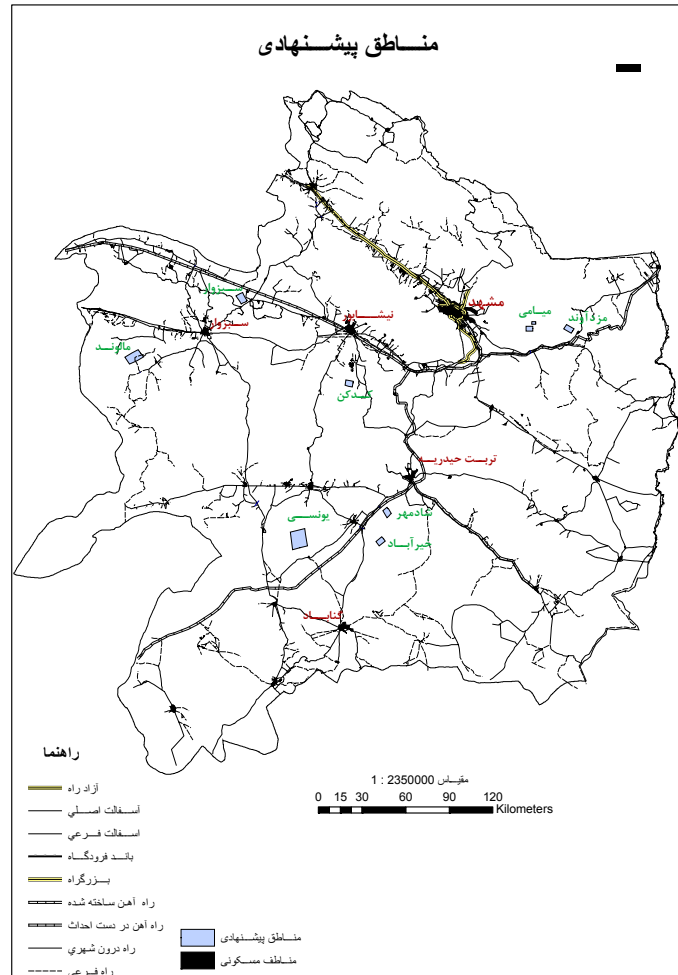


شکل ۵) نقشه پهنه بندی برای هر یک از پارامترهای مورد استفاده در مرحله دوم

نتیجه گیری

در مطالعه صورت گرفته در مکانیابی دفن زباله های خطرناک در استان خراسان رضوی، ابتدا ۹ لایه شامل: مناطق حفاظتی، مناطق شهری، مناطق روستایی، حاشیه گسل، رودخانه های اصلی، مخروط افکنه، جاده، حوضه آبریز سدها و چاههای آب و حریم آنها در محیط GIS تهیه شده و بعنوان مناطق ممنوعه حذف شدند. سپس بر روی مناطق باقی مانده توسط ۶ لایه زمین-شناسی، آب و هوا، ریخت شناسی، کاربری اراضی، پوشش گیاهی و توپوگرافی بر اساس ترکیب وزنی نقشه استعدادداری منطقه تهیه شد. شرایط ایده آل برای لندفیل مناطقی می باشد که دارای سنگ کف نفوذناپذیر، توپوگرافی پست، فاقد پوشش گیاهی، بارش کم و تبخیر بالا باشد. محدوده های مناسب و نسبتاً مناسب نقشه استعداد داری استان (رده A و B) در این قسمت مورد بررسی دقیق تر قرار گرفته و محدوده های مناسب تر انتخاب شدند. این مرحله از مطالعات نیز مشابه مطالعات مرحله اول به روش پهنه بندی نسبی و روش نرخ دهی صورت گرفته است. ۹ پارامتر زمین شناسی، خاک شناسی، شیب، کاربری اراضی، قابلیت استفاده از اراضی، کیفیت آب زیر زمینی، تراز آب زیرزمینی، هیدرولوژی و دسترسی به منابع قرضه در این مرحله مورد استفاده قرار گرفت. بر مبنای نتایج حاصله از مطالعات پهنه بندی صورت گرفته، ۸ محدوده در استان خراسان

رضوی جهت محل دفن پسماندهای ویژه پیشنهاد گردید. هشت گزینه معرفی شده شامل مناطق مزداوند و میامی (شرق مشهد)، شادمهر، خیرآباد و یونسی (جنوب تربت حیدریه)، سبزوار و مالوند (شمال و غرب سبزوار) و کدکن (جنوب نیشابور) می شود. این مناطق جهت انتخاب نهایی نیازمند ارزیابی زیست محیطی و مطالعات صحرایی بیشتری می باشند.



شکل ۶) محدوده های معرفی شده در مرحله دوم

منابع

- اسدی، محمود، بی تا، « مدیریت مواد زاید خطرناک»، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست.
- International Solid Waste Association (ISWA). (2002). Industry as a partner for sustainable development.
- Sener B (2004). Landfill site selection by using geographic information systems. M.Sc. Thesis. METU. 114 p.
- Siddiqui, M.Z., Evertt, J.W., View, B.E., 1996. Landfill siting using geographic information systems. Journal of Environmental Engineering, 122-6; 515-523.