

مکان‌یابی دفن پسماند روستایی در دهستان صومای جنوبی شهرستان ارومیه

نصرت مرادی^۱

میرنجف موسوی^۲

تاریخ دریافت مقاله: ۹۵/۰۷/۱۱

تاریخ پذیرش مقاله: ۹۶/۰۳/۱۱

چکیده

پژوهش حاضر با هدف شناسایی مکان‌های مناسب برای دفن پسماند روستایی در دهستان صومای جنوبی شهرستان ارومیه انجام گرفته است. این پژوهش با توجه به هدف کاربردی و از نظر ماهیت توصیفی-تحلیلی است. با بکارگیری روش ارزیابی چندمعیاره (MCE) و سیستم اطلاعات جغرافیایی مکان‌های مناسب دفن پسماند در یک فرآیند چند مرحله‌ای مورد شناسایی قرار گرفته‌اند. جهت انجام این کار، با تهیه نقشه‌های محدود کننده، ژئومورفولوژی، اقلیم، منابع آب، عامل اقتصادی-اجتماعی، زیست محیطی و زمین شناسی- مخاطرات نقشه‌های تناسب زمین برای دفن پسماند پیشنهاد گردید. نتایج همپوشانی مجموعه محدود کننده‌ها و عوامل مؤثر مکان‌یابی نشان داد که تنها حدود ۶ درصد مساحت دهستان برای دفن پسماند مناسب است. نتایج همپوشانی لایه کنترلی شیب بر روی مکان‌های مناسب پیشنهادی نیز نشان داد که از مجموع ۶ درصدی مساحت محدوده مناسب، حدود ۴ درصد دارای شیب کمتر از ۱۵ درصد است که در محدوده مورد مطالعه برای دفن پسماند بسیار مناسب است. در مجموع شناسایی محدود کننده‌های دفن پسماند و عوامل نشان داد که ساختار جغرافیایی منطقه ایجاد کننده محدودیت‌های شدید برای بسیاری از کاربری‌ها بویژه کاربری‌های حساسی نظیر دفن پسماند است که بایستی در اولویت برنامه‌ریزی‌های ایجاد کاربری‌ها در منطقه مورد توجه برنامه‌ریزان قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: مکان‌یابی، پسماند روستایی، دهستان صومای جنوبی، سیستم اطلاعات جغرافیایی، روش MCE

۱- دکترای جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه اصفهان، ایران nt.moradi@hotmail.com

۲- دانشیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه ارومیه (نویسنده مسئول) mousavi424@yahoo.com

۱- مقدمه

عناستانی و جوانشیری (۱۳۹۲)، رامشت و همکاران (۱۳۹۲)، چیت سازان و همکاران (۱۳۹۲)، شهاب و مهدوی (۱۳۹۳)، نیک زاد و همکاران (۱۳۹۳)، حیدریان و همکاران (۱۳۹۳)، صفایی پور و همکاران (۱۳۹۴)، نعمتی و همکاران (۱۳۹۴) و پژوهش رضویان و همکاران (۱۳۹۴) استناد نمود. تحقیق حاضر در یک فرآیند چندمرحله‌ای، با در نظر گرفتن پارامترهای متعدد طبیعی، زیست‌محیطی، اقتصادی-اجتماعی و محدوده کننده‌ها، به‌کارگیری سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و روش ارزیابی چند معیاره (MCE)، به دنبال شناسایی مکان‌های مناسب برای دفن پسماند در دهستان صومای جنوبی است. نتایج مطالعه حاضر علاوه بر شناسایی مکان یا مکان‌های مناسب دفن پسماند روستایی با رعایت ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی-اجتماعی، می‌تواند الگویی برای سایر مناطق مختلف نیز باشد تا برنامه‌های خود را براساس روش‌های علمی و اصول توسعه پایدار تنظیم کنند. بدیهی است که این امر به لحاظ اقتصادی متضمن حداکثر کارایی و به لحاظ زیست‌محیطی دارای حداقل تبعات منفی است و به‌طور کلی به‌عنوان یکی از اقدامات اجرایی دستگاه‌ها، گامی مهم و اساسی برای نیل به توسعه پایدار این مناطق خواهد بود.

در دنیای پیچیده و رو به رشد امروزی، افزایش جمعیت، تغییر در الگوی مصرف و کیفیت زندگی مردم روستا منجر به ایجاد مشکلات متعدد زیست‌محیطی شده است. یکی از مهم‌ترین مشکلات ناشی از این امر، ایجاد پسماندهای روستایی و مدیریت نامناسب آن‌هاست. در گذشته تا به امروز مدیریت پسماندها در اغلب مناطق به شکلی غیراصولی و غیربهداشتی نظیر خارج کردن پسماندها از محیط‌های مسکونی، تخلیه آن‌ها در کنار جاده‌ها و سوزاندن آن‌ها انجام شده است. دفع پسماندها به روش‌های نامبرده، نه‌تنها راه‌حل مسئله به شکلی درست نیست، بلکه تبدیل یک نوع آلودگی به آلودگی دیگر است. این شیوه دفع پسماند که بدون رعایت اصول فنی، ضوابط زیست‌محیطی و شرایط منطقه صورت می‌گیرد، آسیب‌های زیست‌محیطی، اقتصادی و اجتماعی برای منطقه به وجود می‌آورد و محیط‌زیست روستایی را تهدید می‌کند. راه‌حل مقابله با این مشکل، جایابی مناسب محل دفن پسماندهای روستایی است. این پژوهش با در نظر گرفتن مباحث تشریح شده در بالا، دهستان صومای جنوبی در شهرستان ارومیه را به‌عنوان محدوده مورد مطالعه انتخاب کرده است.

مکان‌یابی دفن پسماند موضوعی نسبتاً پیچیده و پرهزینه است که مستلزم در نظر گرفتن عوامل متعدد و تحلیل‌های فضایی است، ولی در سال‌های اخیر استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) به‌عنوان یکی از تکنولوژی‌های بسیار کارآمد، کم‌هزینه و نوین، نقش کاربردی بسیار مهمی در این زمینه ایفا کرده است. در زمینه دفن پسماند در نواحی روستایی و شهری با به‌کارگیری سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) پژوهش‌های مختلفی انجام شده است که از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به پژوهش متکان و همکاران (۱۳۸۷)، بیک محمدی و همکاران (۱۳۸۹)، پوراحمد و همکاران (۱۳۸۹)، تقوایی و همکاران (۱۳۹۱)، هادیانی و همکاران (۱۳۹۱)، رهنما و همکاران (۱۳۹۱)، جعفری و همکاران (۱۳۹۱)، رسولی و همکاران (۱۳۹۱)، زیاری و همکاران (۱۳۹۱)،

۲- روش شناسی پژوهش

۲-۱- موقعیت جغرافیایی محدوده مورد مطالعه

دهستان صومای جنوبی یکی از ۲۰ دهستان شهرستان ارومیه است که در شمال غربی این شهرستان و در مرز ایران و ترکیه واقع شده است. مطابق نتایج تفصیلی سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۹۰، دهستان صومای جنوبی با ۲۳ روستای دارای سکنه و بیشتر از ۴ خانوار، ۱۳۰۷۵ نفر جمعیت داشته است (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰). اطلاعات آماری لایه مدل رقومی ارتفاعی (DEM) نشان می‌دهد که متوسط ارتفاع این دهستان ۲۱۴۲ متر و شیب آن حدود ۲۶ درصد است که از متوسط ارتفاع شهرستان ارومیه (۱۷۶۲) و شیب شهرستان (۲۲ درصد) به ترتیب ۳۸۰ متر و ۴ درصد بیشتر

روش ترکیب خطی وزنی (WLC) است. این دو روش، رویکردهایی هستند که در تحلیل تناسب زمین بیشتر از روش‌های دیگر مورد استفاده قرار گرفته‌اند (Chen & et al., 2001: 387; Malczewski & Rinner, 2005: 250; Malczewski, 2006: 270; Laforteza & et al., 2008: 194; Boroushaki & Malczewski, 2008: 399; Jelokhani-Niaraki & Malczewski, 2015: 493) که به‌آسانی در داده‌های رستری قابل‌اجراست (Sante-Riveira & et al., 2008: 260) شامل استانداردسازی نقشه‌های تناسب، تعیین وزن‌های نقشه‌های تناسب بر اساس اهمیت نسبی آن‌ها و سپس ترکیب نقشه‌های استاندارد شده و وزن‌دار به‌منظور به دست آوردن امتیاز کلی تناسب است. برخلاف عملیات بولین، روش WLC یک روش جبرانی است، بدین معنا که امتیازات پایین در یک معیار تناسب می‌تواند به‌وسیله امتیازات بالای معیار تناسب دیگر جبران شوند (Beinat & Nijkamp, 1998: 232; Malczewski, 2004: 29; Ian., 2010: 239) با توجه به هدف این مطالعه و ابزارهای تجزیه و تحلیل، در ادامه مراحل اجرایی پژوهش تشریح می‌شود:

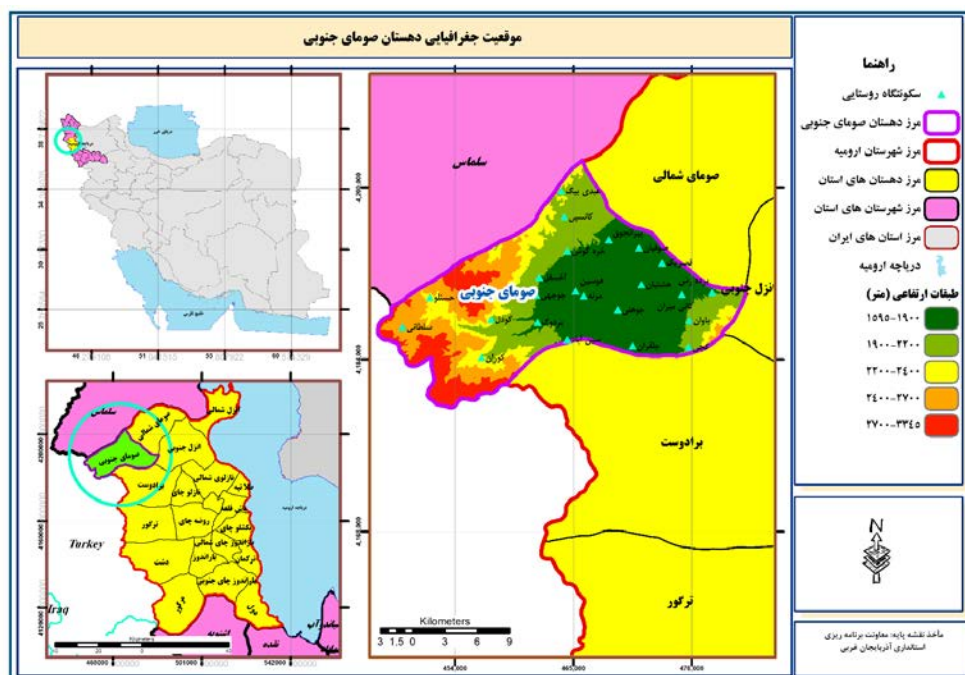
شناسایی پارامترهای مورد نیاز: شناسایی و استخراج پارامترهای پژوهش، در درجه اول با توجه به ویژگی‌های

است. براساس این آمار، دهستان صومای جنوبی به لحاظ ژئومورفولوژیکی در منطقه‌ای کوهستانی واقع شده است. در نگاره شماره (۱) موقعیت جغرافیایی دهستان صومای جنوبی و پراکنش سکونتگاه‌های روستایی این دهستان بر روی DEM ۳۰ متری نشان داده شده است.

۲-۲- روش پژوهش

در این پژوهش که با توجه به هدف یک مطالعه کاربردی و از نظر ماهیت توصیفی-تحلیلی است، برای شناسایی مکان‌های مناسب دفع پسماند، از روش ارزیابی چند معیاره (MCE) و سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) استفاده شده است. ارزیابی چند معیاره یا MCE روشی است که برای ترکیب داده‌ها برحسب اهمیت آن‌ها در زمینه یک تصمیم‌گیری خاص بکار می‌رود. به لحاظ مفهومی روش‌های MCE شامل وزن‌دهی، نمره دهی یا رتبه‌بندی کمی و کیفی معیارها به‌منظور نشان دادن اهمیت آن‌ها نسبت به یک یا مجموعه‌ای از اهداف است (Ian 2010: 239) از مهم‌ترین، پرکاربردترین و بنیادی‌ترین روش‌های MCE-GIS، یکی عملیات همپوشانی بولین و دیگری

نگاره ۱: موقعیت جغرافیایی محدوده مورد مطالعه



محدوده مورد مطالعه و سپس براساس مطالعه جامع ادبیات تحقیق (صمدی و همکاران ۱۳۸۶، شیخی نارانی و حافظی مقدس ۱۳۸۶، متکان و همکاران ۱۳۸۷، پناهنده و همکاران ۱۳۸۸، مجلسی و دامن افشان ۱۳۸۸، نیکنامی و حافظی مقدس ۱۳۸۹، پوراحمد و همکاران ۱۳۸۹، بیک محمدی و همکاران ۱۳۸۹، عظیمیان و همکاران ۱۳۹۰، آبادی و همکاران ۱۳۹۰، رهنما و همکاران ۱۳۹۱، سالاری و همکاران ۱۳۹۱، رسولی و همکاران ۱۳۹۱، هادیانی و همکاران ۱۳۹۱، جعفری و همکاران ۱۳۹۱، رامشت و همکاران ۱۳۹۲، عنابستانی و جوانشیری ۱۳۹۲، صدر موسوی و همکاران ۱۳۹۲، روشنعلی و همکاران ۱۳۹۲، امیدي خواه دیلمی و همکاران ۱۳۹۲، شاکری و همکاران ۱۳۹۲، حیدریان و همکاران ۱۳۹۳، برومندی و همکاران ۱۳۹۳، رنجبر و همکاران ۱۳۹۳، نیک زاد و همکاران ۱۳۹۳، شهاب و مهدوی ۱۳۹۳، بابایی اقدام و همکاران ۱۳۹۳، غفاری گیلانده و غلامی ۱۳۹۳، صفایی پور و همکاران ۱۳۹۴، رامشت و همکاران ۱۳۹۴) صورت گرفته است.

تهیه پارامترها: پس از شناسایی و استخراج پارامترها، لازم است که این پارامترها از سازمان‌های مربوطه تهیه شوند. در جدول (۱) پارامترهای مورد استفاده در تحلیل، نوع و منبع آن‌ها ارائه شده است.

تهیه پایگاه داده جغرافیایی (Geodatabase) و مدیریت داده‌ها: پس از تهیه داده‌های مورد نیاز، پایگاه داده جغرافیایی تشکیل می‌شود و مدیریت داده‌ها در این پایگاه صورت می‌گیرد. این مرحله همچنین شامل تهیه و ویرایش برخی از پارامترهاست.

استانداردسازی زیر پارامترها: با توجه به این که واحد داده‌های مورد تحلیل متفاوت است و امکان مقایسه آن‌ها وجود ندارد، جهت همپوشانی و ترکیب داده‌ها، لازم است که داده‌های ورودی استانداردسازی شوند. در این پژوهش برای داده‌هایی که ماهیت پیوسته دارند نظیر ارتفاع، شیب،

جدول ۱: نوع و منبع داده‌های محیطی مورد استفاده در پژوهش

عوامل اصلی	پارامتر	نوع داده	منبع
ژئومورفولوژی	ارتفاع	رستری	*AsterGDEM
	شیب	رستری	مستخرج از DEM
اقلیم	تیپ اراضی	وکتوری	اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان آذربایجان غربی
	دما	رستری	پایگاه داده مکانی آمایش سرزمین استان آذربایجان غربی
منابع آب	بارش	رستری	پایگاه داده مکانی آمایش سرزمین استان آذربایجان غربی
	فاصله از رودخانه‌ها	رستری	این مطالعه
اقتصادی-اجتماعی	فاصله از چاه و چشمه	رستری	این مطالعه
	فاصله از راه‌های ارتباطی	رستری	این مطالعه
	فاصله از سکونتگاه‌های روستایی	رستری	این مطالعه
	تراکم جمعیت	وکتوری	این مطالعه
	فاصله از معادن	رستری	این مطالعه
	فاصله از خطوط انتقال برق	رستری	این مطالعه
	پوشش زمین	وکتوری	اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان آذربایجان غربی
عوامل زیست محیطی	فاصله از جاذبه‌های طبیعی و تاریخی	رستری	این مطالعه
	سطح آب زیرزمینی	رستری	این مطالعه
زمین‌شناسی و مخاطرات	فاصله از گسل	رستری	این مطالعه
	فاصله از دشت سیلابی	رستری	این مطالعه

*ASTER Global Digital Elevation Model

۳- یافته‌های پژوهش

۳-۱- شناسایی محدودکننده‌ها

قبل از انجام عملیات همپوشانی پارامترهای هر عامل و نهایتاً عوامل اصلی جهت نیل به هدف نهایی پژوهش، ابتدا به بررسی محدودکننده‌های دفن پسماند در دهستان صومای جنوبی پرداخته می‌شود.

در جدول (۲) این محدودکننده‌ها به همراه آستانه‌ها آن‌ها نشان داده شده‌اند. این محدودکننده‌ها و آستانه‌های آن‌ها براساس مطالعه ادبیات تحقیق، به‌ویژه ضوابط محیط زیستی سازمان حفاظت محیط‌زیست (سازمان حفاظت محیط‌زیست، ۱۳۸۸) مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

در نگاره شماره (۲) پهنه‌های مناسب و نامناسب دفن پسماند بر اساس محدودکننده‌ها مشخص شده است. در این پهنه‌ها مطابق منطق بولین، مناطق دهستان صومای جنوبی یا برای دفن پسماند مناسب‌اند (۱) یا نامناسب‌اند (۰). نتیجه انجام این عمل نشان داد که حدود ۷۰ درصد از مساحت

لایه فاصله‌ها و ... از روش استانداردسازی فازی خطی (Linear Fuzzy) و در داده‌های گسسته نظیر تیپ اراضی، زیرپارامترها با روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) مقایسه زوجی شده و بر اساس این روش ارزش‌گذاری شده‌اند. وزن دهی به پارامترها: در این مرحله لایه‌های استانداردسازی شده رستری، ارزش‌گذاری می‌شوند. برای انجام کار، بر اساس پرسشنامه AHP، از نظرات ۱۵ نفر کار از کارشناسان و متخصصان مرتبط با موضوع پژوهش از جمله اساتید دانشگاهی متخصص در زمینه آمایش سرزمین و کاربری اراضی و همچنین دهیاران منطقه استفاده شده است. همپوشانی لایه: این مرحله شامل ترکیب لایه‌های استانداردسازی شده وزن‌دار است تا در نهایت مکان‌های مناسب برای دفن پسماند شناسایی شوند. در واقع در این مرحله، تحلیل‌های فضایی در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) در قالب همپوشانی و مقایسه عوامل اصلی و پارامترها انجام شده و کار تجمیع لایه با روش Weighted Sum در محیط GIS صورت گرفته است.

جدول ۲: محدودکننده‌های دفن پسماند

منبع	آستانه	محدودکننده
سازمان حفاظت محیط‌زیست	کمتر از ۴۰۰ متر	فاصله از چاه و چشمه
Guqin ۲۰۰۹	کمتر از ۵۰۰ متر	فاصله از رودخانه دائمی
سازمان حفاظت محیط‌زیست	کمتر از ۳۰۰ متر	فاصله از شبکه جاده‌ای
سازمان حفاظت محیط‌زیست	کمتر از ۵۰۰ متر	فاصله از خطوط انتقال نیرو
سازمان حفاظت محیط‌زیست	کمتر از ۱ کیلومتر	فاصله از معدن
پوراحمد و همکاران ۱۳۸۹	کمتر از ۲۰۰ متر	فاصله از گسل
سازمان حفاظت محیط‌زیست	داخل دشت سیلابی نباشد	دشت سیلابی
این مطالعه	بیشتر ۴۰ درصد	شیب
سازمان حفاظت محیط‌زیست	داخل تالاب نباشد	اکوسیستم با ارزش تالاب
عناستانی و جوانشیری ۱۳۹۲، آبادی و ساقی ۱۳۹۰، حیدریان و همکاران ۱۳۹۳، بیک محمدی و همکاران ۱۳۸۹، غفاری گیلانده و غلامی ۱۳۹۳	در داخل کاربری‌های با ارزش نباشد	کاربری‌های با ارزش کشاورزی، جنگل و مرتفع
عناستانی و جوانشیری ۱۳۹۲، بیک محمدی و همکاران ۱۳۸۹	کمتر از ۱ کیلومتر	فاصله از مراکز تاریخی و باستانی
سازمان حفاظت محیط‌زیست	حداقل ۵ متر	سطح آب زیرزمینی
سازمان حفاظت محیط‌زیست، حیدریان و همکاران ۱۳۹۳، جعفری و همکاران ۱۳۹۱	کمتر از ۵۰۰ متر	فاصله از روستا

می‌شود کارشناسان بیشتر وزن را به عامل شیب اختصاص داده‌اند که این امر به کوهستانی بودن منطقه مربوط می‌شود و توسعه اکثر کاربری‌ها را در منطقه تحت الشعاع قرار می‌دهد.

جدول ۳: مقادیر عضویت فازی و وزن پارامترهای عامل

ژئومورفولوژی

عامل	پارامتر	ویژگی / دامنه مقادیر	مقدار	مقدار عضویت فازی	وزن و AHP
ژئومورفولوژی	ارتفاع	۳۳۴۵-۱۵۹۵	۳۳۴۵-۱۵۹۵ متر	۱-۰	۰/۴۱۶۱
	شیب		۴۰-۰ درصد	۱-۰	۰/۴۵۷۹
	تیپ اراضی	دشت‌های دامنه‌ای	۹	۱	۰/۱۲۶
		فلات	۷	۰/۷۵	
تپه		۵	۰/۵		
کوه	۱	۰			

دهستان برای دفن پسماند نامناسب است. در واقع بر اساس ضوابط زیست‌محیطی سازمان حفاظت محیط‌زیست و منابع مربوطه، در ۷۰ درصد مساحت دهستان هیچ‌گونه دفن پسماندی نباید صورت گیرد و این مناطق به‌عنوان مناطق ممنوعه انجام این کار شناسایی شده‌اند.

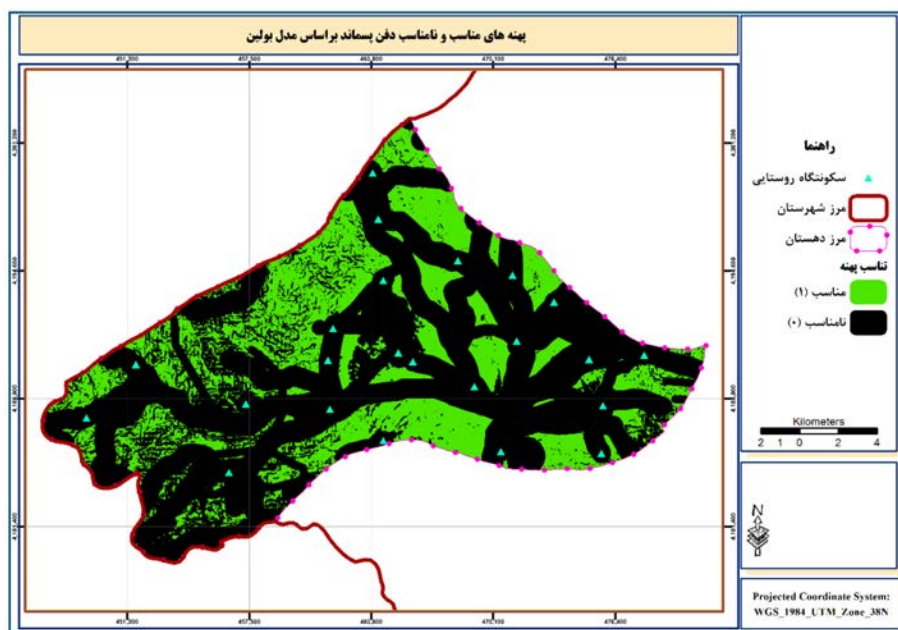
به‌طوری که توسعه فعالیت‌های دفن پسماند در این محدوده آسیب‌های جدی زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی به همراه خواهد داشت. در مناطق باقی‌مانده دهستان با ۳۰ درصد مساحت کل محدوده، دفن پسماند روستایی مجاز است؛ ولی این بدان معنا نیست که همه زمین‌های واقع در این محدوده‌ها برای عمل دفن پسماند مناسب هستند، بلکه بایستی ابتدا با رعایت ملاحظات زیست‌محیطی و سپس با در نظر گرفتن مجموعه‌ای از عوامل و پارامترهای موردنیاز برای دفن پسماند و همچنین اعمال دیدگاه فضایی، مکان‌های مناسب را در این محدوده ۳۰ درصدی جستجو نمود. براین اساس، در ادامه روند مذکور تشریح و تحلیل می‌شود.

پارامترهای ژئومورفولوژیکی

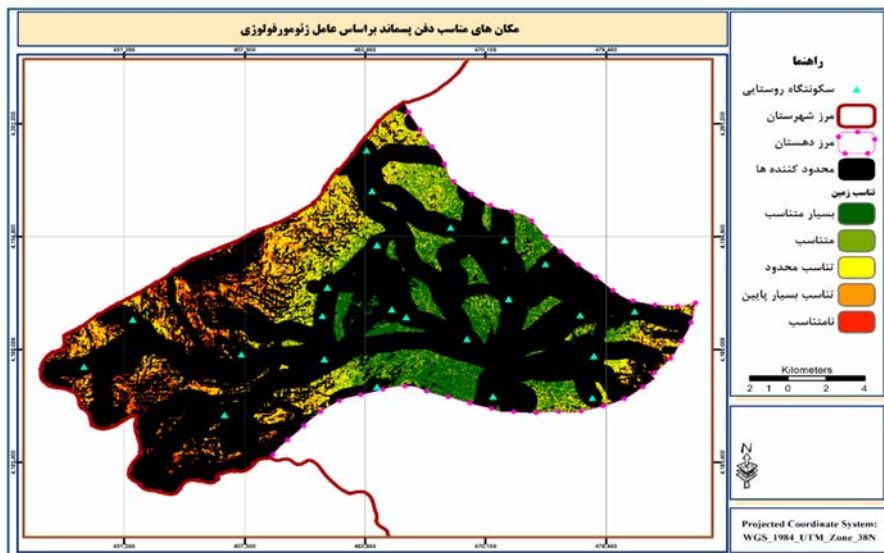
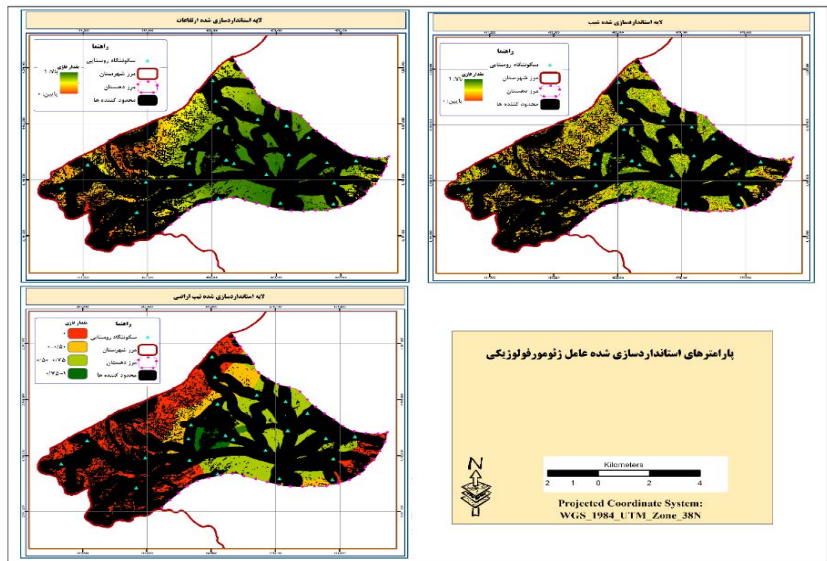
در نگاره شماره (۳) لایه‌های استانداردسازی شده ارتفاعات، شیب و تیپ اراضی نشان داده شده است. برای به دست آوردن نقشه مکان‌های مناسب بر اساس پارامترهای ژئومورفولوژیکی، سه لایه استانداردسازی شده وزن‌دار ارتفاع، شیب و تیپ اراضی با یکدیگر ترکیب شدند که نتیجه این همپوشانی در نگاره شماره (۴) نمایش داده شده

در جدول (۳) مقادیر عضویت فازی و وزن پارامترهای ژئومورفولوژی ا ارائه شده است. همان‌طور که مشاهده

نگاره ۲: محدودکننده‌های دفن پسماند در دهستان صومای جنوبی

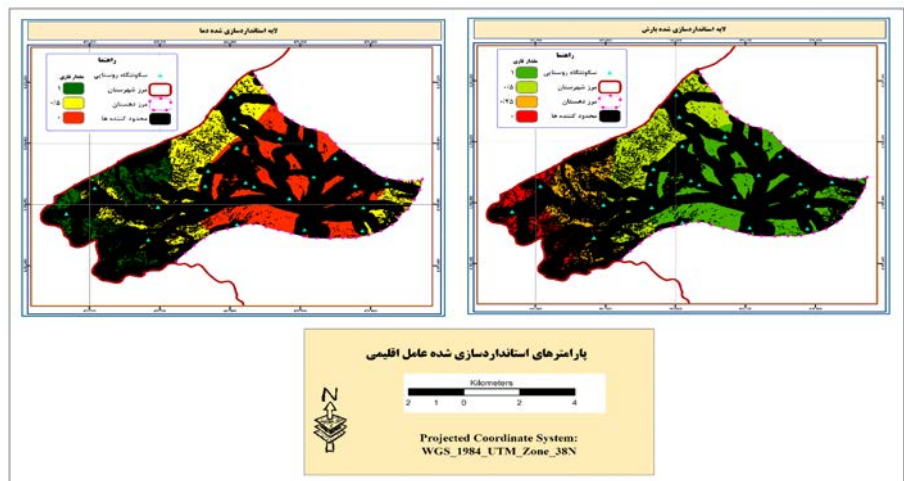


نگاره ۳: لایه‌های استانداردسازی شده
 عامل ژئومورفولوژیکی



نگاره ۴: مکان‌های مناسب دفن
 پسماند براساس همپوشانی
 پارامترهای ژئومورفولوژیکی

نگاره ۵: لایه استانداردسازی شده
 عامل اقلیمی



پیدا می کند زمین برای دفن پسماند نامناسب ترمی شود. در نهایت دو لایه استاندارد شده دما و بارش بر اساس وزن های اختصاص داده شده توسط کارشناسان، با یکدیگر همپوشانی شدند تا نقشه تناسب اقلیمی برای دفن پسماند به دست آید (نگاره شماره ۶).

پارامترهای منابع آب

جدول (۵) حاوی اطلاعات مربوط به پارامترهای منابع آبی است. مطابق روش استانداردسازی فازی خطی هرچه فاصله از این منابع آبی بیشتر می شود بر تناسب زمین برای دفن پسماند افزوده می شود (نگاره شماره ۷). جهت همپوشانی این دو پارامتر، کارشناسان امتیاز بیشتری به منابع آبی چاه و چشمه اختصاص داده اند. در نگاره شماره (۸)، نتیجه این همپوشانی نشان داده شده است.

جدول ۵: مقادیر عضویت فازی و وزن پارامترهای عامل

منابع آبی					
عمل	پارامتر	ویژگی / دامنه مقادیر	مقدار	مقدار عضویت فازی	وزن AHP
منابع آبی	فاصله از رودخانه های اصلی (متر)	۵۰۰-۱۰۱	۱۰۱-۴	۰-۱	۰/۳۳۳۳
			۴۰۰	۰-۱	۰/۳۳۳۳
منابع آبی	فاصله از چاه و چشمه (متر)	۴۰۰-۱۴۸۳۳	۱۴۸۳۳-۱	۰-۱	۰/۶۶۶۷
			۴۰۰	۰-۱	۰/۶۶۶۷

است. همان طور که در روی نگاره ملاحظه می شود مناطق مرکزی، شمال شرقی و جنوبی دهستان صومای جنوبی برای دفن پسماند بسیار متناسب هستند؛ در حالی که قسمت های غربی و شمال غربی به علت شیب بالا و ارتفاعات خشن نامتناسب می باشند.

پارامترهای اقلیمی

اطلاعات مهم ترین عناصر اقلیمی دهستان از جمله دما و بارش در جدول (۴) نشان داده شده است. بر اساس مقدار عضویت فازی، هرچه دما افزایش پیدا می کند از تناسب زمین برای دفع پسماند کاسته می شود (نگاره شماره ۵).

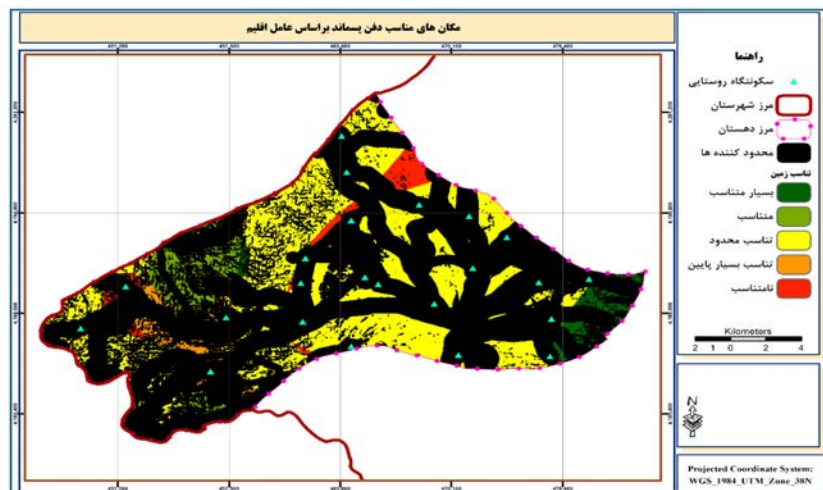
جدول ۴: مقادیر عضویت فازی و وزن پارامترهای عامل اقلیم

عامل	پارامتر	ویژگی / دامنه مقادیر	مقدار	مقدار عضویت فازی	وزن AHP
اقلیم	دما	-	۲/۵°	۱	۰/۵
			۵	۰/۵	۰/۵
			۷/۵	۰	۰/۵
اقلیم	بارش	-	۳۰۰°	۱	۰/۵
			۵۰۰	۰/۵	۰/۵
			۶۰۰	۰/۲۵	۰/۲۵
			۷۰۰	۰	۰/۲۵

※ درجه سانتی گراد - ※ میلی متر

در زمینه عنصر بارش نیز همان طور که نتیجه روش استانداردسازی فازی خطی نشان می دهد، هرچه بارش افزایش

نگاره ۶: مکان های مناسب دفن پسماند بر اساس همپوشانی پارامترهای اقلیمی

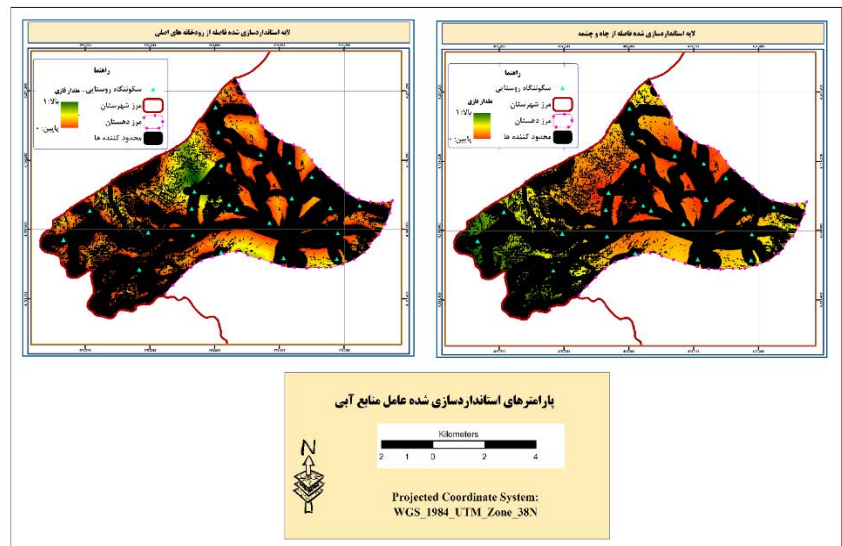


پارامترهای اقتصادی-اجتماعی

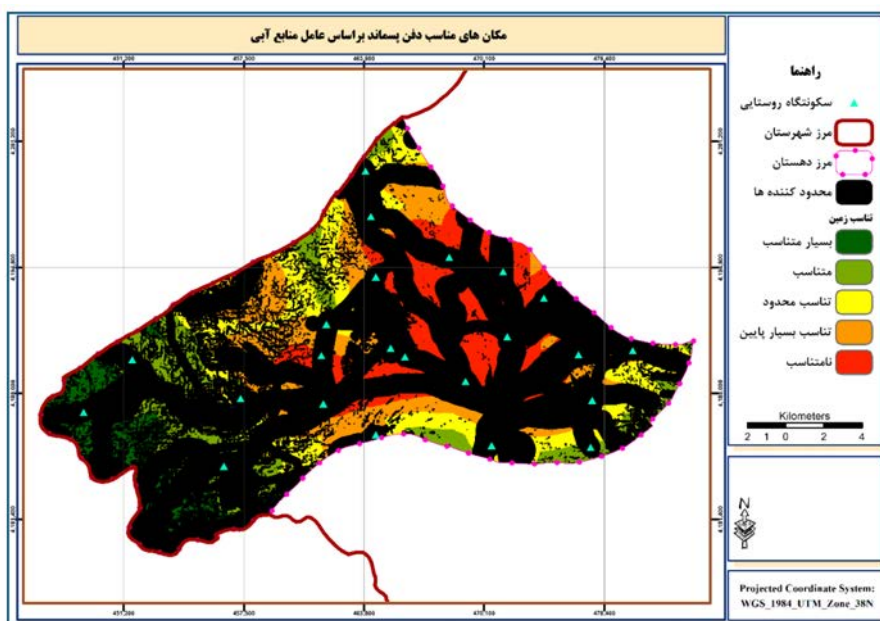
در عامل اقتصادی-اجتماعی به‌عنوان یکی از عوامل مهم، ۵ پارامتر مختلف قرار گرفته‌اند. نقشه این پارامترها در نگاره شماره ۹ نشان داده شده است. در بین این پارامترها کارشناسان بیشتر امتیاز را به عامل فاصله از سکونتگاه‌های روستایی و سپس به فاصله از شبکه‌های ارتباطی اختصاص داده‌اند. نگاره شماره (۱۰) نتیجه این همپوشانی را نمایش داده است.

پارامترهای زیست‌محیطی

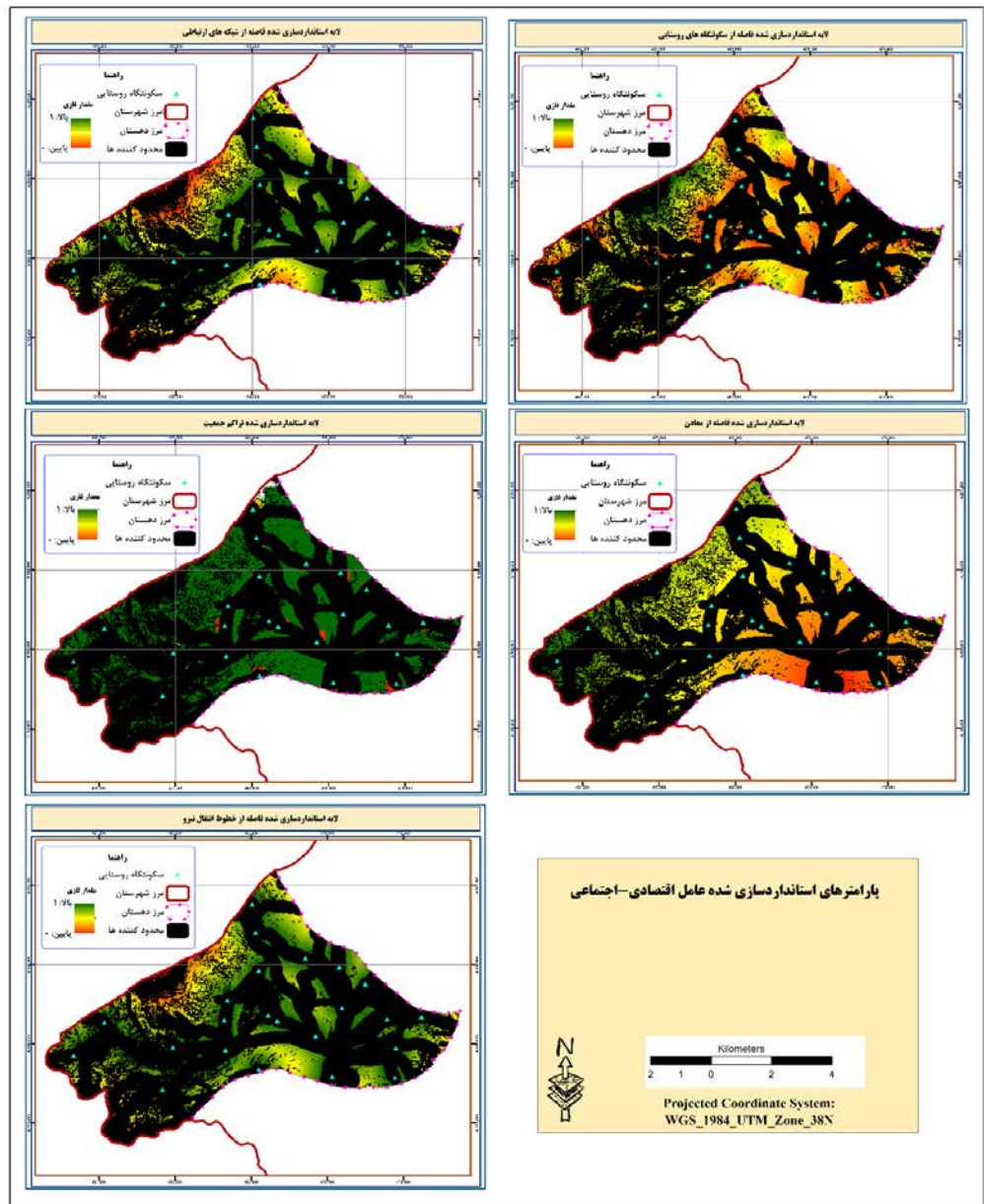
عامل زیست‌محیطی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل این پژوهش، نقش مهمی در مکان‌یابی دفن پسماند دارد. پارامترهای این عامل در جدول (۷) و نگاره شماره (۱۱) نشان داده شده است. برای همپوشانی پارامترهای زیست‌محیطی براساس روش AHP و مقایسه زوجی، کارشناسان امتیاز بالایی به پارامتر پوشش زمین داده‌اند. نتیجه این همپوشانی در نگاره شماره (۱۲) نمایش داده شده است.



نگاره ۷: لایه‌های استانداردسازی شده عامل منابع آبی
 عامل منابع آبی



نگاره ۸: مکان‌های مناسب دفن پسماند براساس همپوشانی پارامترهای منابع آبی



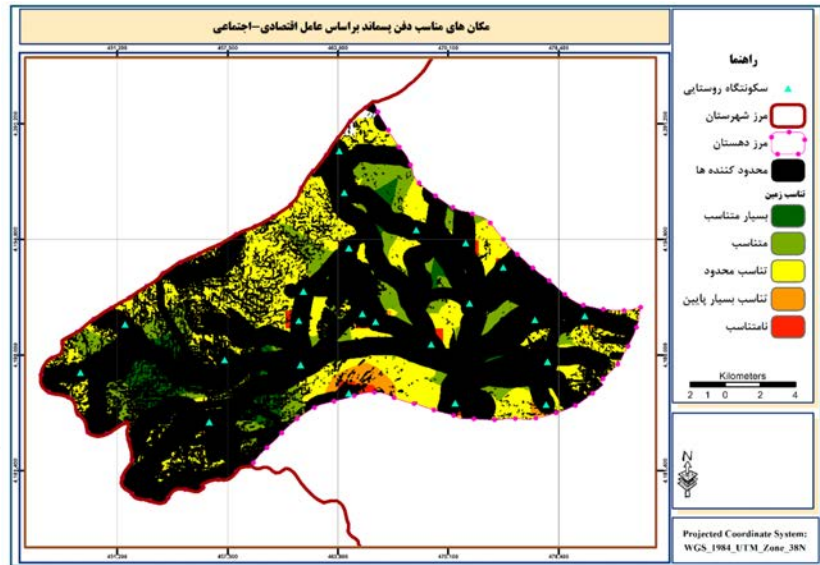
جدول ۶: مقادیر عضویت فازی و وزن پارامترهای عامل اقتصادی-اجتماعی

عامل	پارامتر	ویژگی / دامنه مقادیر	مقدار	مقدار عضویت فازی	وزن AHP
اقتصادی-اجتماعی	فاصله از شبکه های ارتباطی (متر)	۳۰۰-۶۳۶۴	۳۰۰-۶۳۶۴	۰-۱	۰/۲۸۳۹
	فاصله از سکونتگاه های روستایی (متر)	۵۰۰-۶۱۶۶	۵۰۰-۶۱۶۶	۰-۱	۰/۳۶۶۳
	تراکم جمعیت (در هر کیلومتر مربع)	۰-۱۲۳۶	۰-۱۲۳۶	۰-۱	۰/۲۱۵۵
	فاصله از معادن (متر)	۱۰۰۰-۲۴۹۱۵	۱۰۰۰-۲۴۹۱۵	۰-۱	۰/۰۴۳۴
	فاصله از خطوط انتقال برق	۵۰۰-۶۰۷۶	۵۰۰-۶۰۷۶	۰-۱	۰/۰۹۰۸

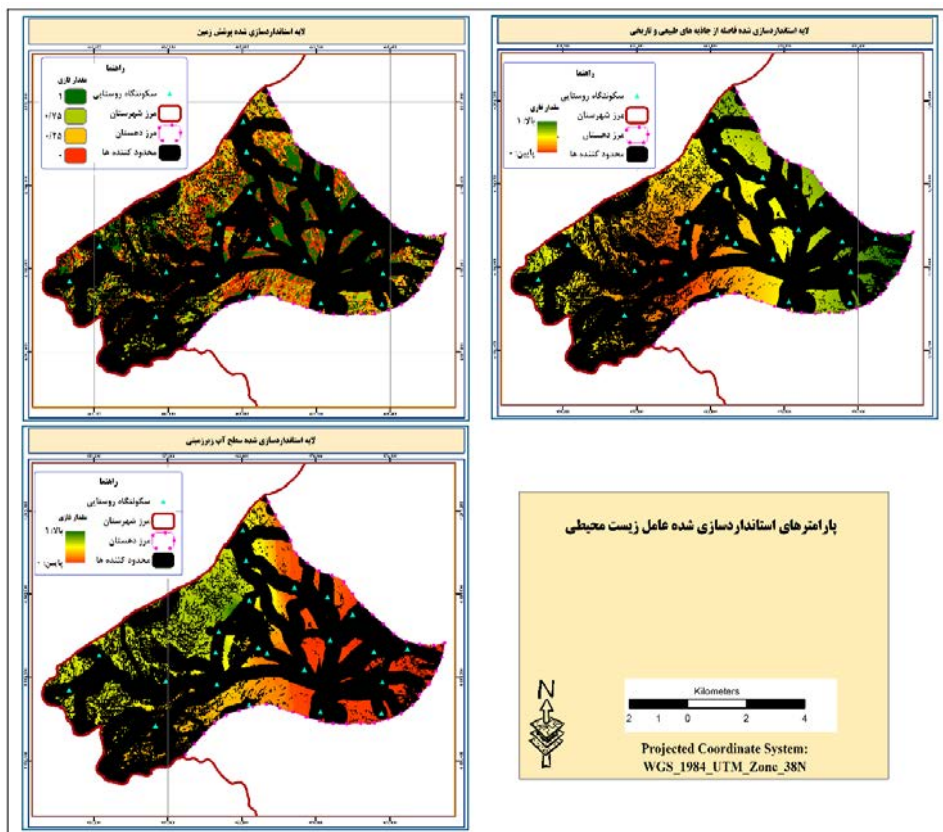
فصلنامه علمی - پژوهشی اطلاعات جغرافیایی (سپهر)
 مکان‌یابی دفن پسماند روستایی در دهستان ... / ۱۰۱

در جدول شماره ۸ اطلاعات این پارامترها نشان داده شده است. نگاره شماره (۱۳) لایه‌های استانداردسازی شده و نگاره شماره (۱۴) همپوشانی این پارامترها را نشان می‌دهد.

پارامترهای زمین‌شناسی - مخاطرات
 آخرین مرحله از فرآیند همپوشانی پارامترهای عوامل و تهیه نقشه‌های موضوعی به تهیه نقشه زمین‌شناسی مخاطرات اختصاص دارد.



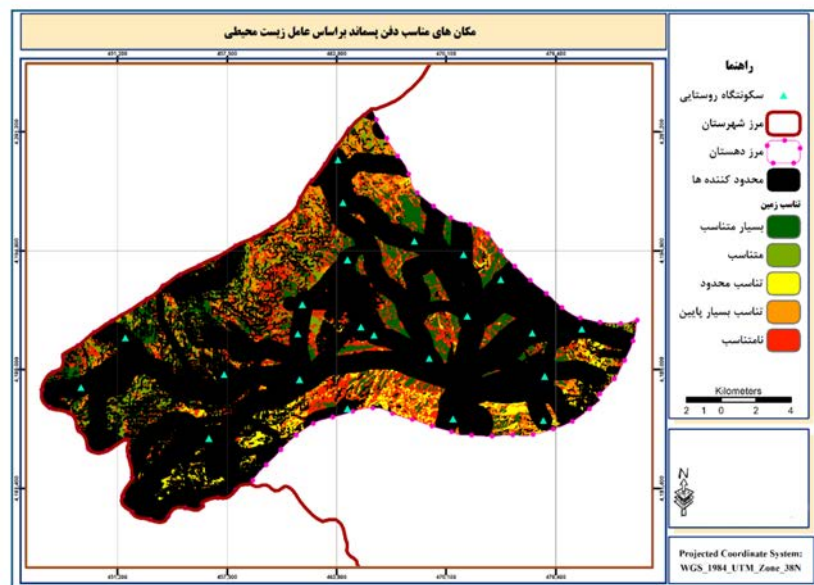
نگاره ۱۰: مکان‌های مناسب دفن پسماند براساس همپوشانی پارامترهای اقتصادی-اجتماعی



نگاره ۱۱: لایه‌های استانداردسازی شده عامل زیست محیطی

جدول ۷: مقادیر عضویت فازی و وزن پارامترهای عامل اقتصادی-اجتماعی

عامل	پارامتر	ویژگی/دامنه مقادیر	مقدار	مقدار عضویت فازی	وزن AHP
زیست محیطی	پوشش زمین	مخلوط دیم و مرتع، مرتع متراکم	۱	۰	۰/۶۸۷
		جنگل و بیشه کم تراکم، مرتع نیمه متراکم	۳	۰/۲۵	
		مرتع کم تراکم	۷	۰/۷۵	
		اراضی فرسایش یافته و نامرغوب	۹	۱	
	فاصله از جاذبه‌های طبیعی و تاریخی (متر)	۱۰۰۰-۲۰۶۲۷	-۲۰۶۲۷ ۱۰۰۰	۰-۱	۰/۱۲۶۵
	سطح آب زیرزمینی (متر)	۵-۴۳/۴	۵-۴۳/۴	۰-۱	۰/۱۸۶۵



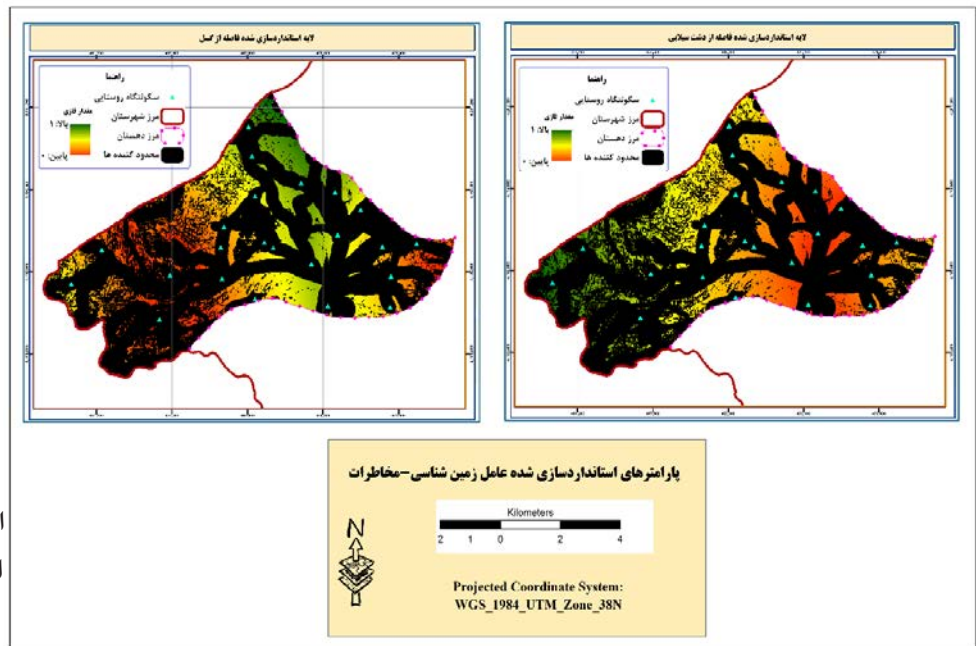
نگاره ۱۲: مکان‌های مناسب دفن پسماند بر اساس همپوشانی پارامترهای زیست محیطی

جدول ۸: مقادیر عضویت فازی و وزن پارامترهای عامل زمین شناسی - مخاطرات

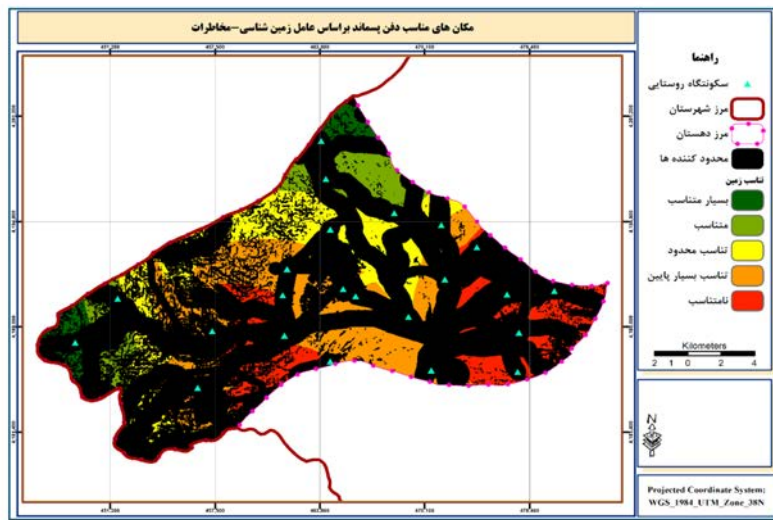
عامل	پارامتر	ویژگی/ دامنه مقادیر	مقدار	مقدار عضویت فازی	وزن AHP
زمین شناسی و مخاطرات	فاصله از گسل (متر)	۱۴۱۴۸- ۲۰۰	۱۴۱۴۸- ۲۰۰	۰-۱	۰/۵
	فاصله از دشت سیلابی (متر)	۲۳۷۶۴- ۲۲۲	۲۳۷۶۴- ۲۲۲	۰-۱	۰/۵

۲-۳- مرحله اول مکان‌یابی دفن پسماند روستایی در قسمت‌های پیشین پژوهش نقشه‌های عوامل مختلف براساس لایه‌های استانداردسازی شده و ارزش‌گذاری پارامترهای هر عامل توسط کارشناسان، تهیه گردید. با انجام این فرآیند از یک طرف تأثیر عوامل گوناگون طبیعی، زیست محیطی و اقتصادی-اجتماعی بر مکان‌یابی بهینه دفن پسماند در دهستان صومای جنوبی شناسایی شد و از طرف دیگر ارزش‌گذاری برای تهیه نقشه نهایی بسیار تسهیل

فصلنامه علمی - پژوهشی اطلاعات جغرافیایی (مهر)
 مکان‌یابی دفن پسماند روستایی در دهستان ... / ۱۰۳



نگاره ۱۳: لایه
 استانداردسازی شده فاصله
 از مخاطرات-زمین‌شناسی



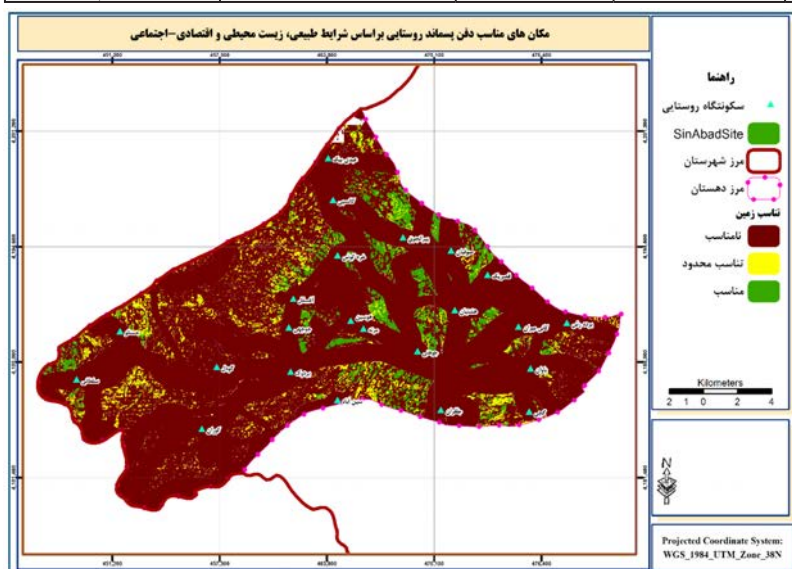
نگاره ۱۴: مکان‌های مناسب دفن پسماند
 براساس همپوشانی پارامترهای زمین‌شناسی-
 مخاطرات

نتیجه ارزش‌گذاری عوامل مختلف در نگاره شماره (۱۵) نمایش داده شده است. بر اساس اطلاعات آماری نقشه مکان‌یابی دفن پسماند (جدول ۱۰)، از مجموع مساحت دهستان ۸۸/۹۲ درصد برای دفن پسماند نامناسب است. به علت شرایط سخت و خشن جغرافیایی منطقه، زمین‌های قسمت عمده پهنه تناسب محدود نیز محدودیت‌های زیادی دارند و تنها با صرف هزینه‌های زیاد اقتصادی ممکن است برای دفن پسماند قابل بهره‌برداری باشد. لذا دفن پسماند در زمین‌های این پهنه نیز عملاً توجیه

گردد. در این قسمت، بر اساس نقشه‌های تهیه‌شده عوامل، عملیات همپوشانی لایه‌ها انجام می‌شود. برای دستیابی به این مهم، در ابتدا مقایسه زوجی عوامل بر اساس روش AHP انجام شده است. جدول (۹) نتیجه مقایسه زوجی عوامل را نشان می‌دهد. همان‌طور که ملاحظه می‌شود براساس نظرات کارشناسان، عوامل زیست‌محیطی و ژئومورفولوژی به ترتیب با ۰/۳۰۰ و ۰/۲۵۷ امتیاز بیشترین وزن را به خود اختصاص داده‌اند که با ویژگی منطقه تناسب زیادی دارد. کمترین وزن هم به عامل اقلیم تعلق گرفته است.

جدول ۹: وزن دهی به عوامل اصلی بر اساس روش مقایسه زوجی

عوامل اصلی	زمین شناسی - مخاطرات	ژئومورفولوژی	اقتصادی-اجتماعی	زیست محیطی	منابع آبی	اقلیم	وزن نهایی
زمین شناسی-مخاطرات	۱	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۵	۲	۵	۰/۱۰۷
ژئومورفولوژی	۴	۱	۱	۰/۵	۴	۹	۰/۲۵۷
اقتصادی-اجتماعی	۴	۱	۱	۰/۵	۲	۷	۰/۲۲۱
زیست محیطی	۲	۲	۲	۱	۳	۷	۰/۳۰۰
منابع آبی	۰/۵	۰/۲۵	۰/۵	۰/۳۳	۱	۶	۰/۰۸۹
اقلیم	۰/۲	۰/۱۱	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۷	۱	۰/۰۲۶



نگاره ۱۵: مکان‌های مناسب دفن پسماند روستایی بر اساس عوامل طبیعی، زیست محیطی و اقتصادی-اجتماعی

۳-۳- مرحله دوم مکان‌یابی دفن پسماند روستایی: استفاده از لایه کنترلی شیب

در مرحله پیشین نزدیک به ۶ درصد مساحت دهستان به‌عنوان مکان‌های مناسب دفن پسماند معرفی شد. طبیعتاً امکان دفن پسماند در کلیه زمین‌های این پهنه وجود ندارد و ممکن است عوامل مختلف مانع کاربری دفن پسماند در این زمین‌ها گردد. در این قسمت به‌منظور غربال‌گری بیشتر محدوده مناسب، پارامتر شیب به‌عنوان یکی از تأثیرگذارترین پارامترهای طبیعی که تقریباً توسعه هر نوع کاربری را تحت تأثیر قرار می‌دهد، در ارتباط با محدوده مناسب مورد بررسی قرار می‌گیرد. در شیب‌های بالا از یک‌طرف اصولاً امکان توسعه شبکه و حمل‌ونقل وجود ندارد و از طرف دیگر توسعه و جانمایی بسیاری از کاربری‌ها از جمله دفن پسماند در شیب‌های بالا پرهزینه بوده و به لحاظ اقتصادی مقرون

اقتصادی ندارد و یا وضعیت توپوگرافی منطقه قابلیت بهره‌برداری این زمین‌ها را با مشکل اساسی مواجه می‌سازد. براین اساس، اگر زمین‌های پهنه‌های تناسب محدود را به پهنه نامناسب و محدودکننده اضافه نماییم، عملاً ۹۴ درصد مساحت دهستان برای دفن پسماند تناسب ندارد و تنها نزدیک به ۶ درصد کل مساحت دهستان می‌تواند برای دفن پسماند مورد استفاده قرار گیرد.

جدول ۱۰: اطلاعات آماری نقشه مکان‌یابی دفن پسماند

دهستان صومای جنوبی

درصد مساحت	مساحت (کیلومترمربع)	تناسب زمین
۸۸/۹۲	۳۱۳	نامناسب و محدودکننده
۵/۰۴	۱۷/۷۵	تناسب محدود
۵/۹۹	۲۱/۰۹	مناسب
۱۰۰	۳۵۲	مجموع

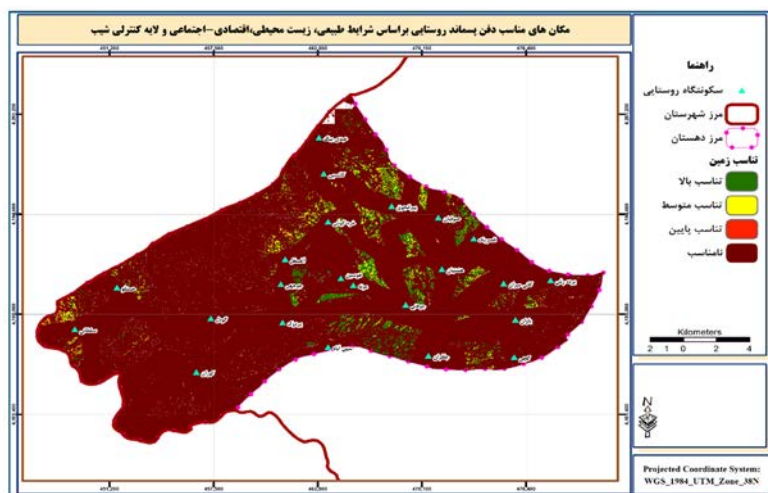
فصلنامه علمی - پژوهشی اطلاعات جغرافیایی (مهر)
 مکان‌یابی دفن پسماند روستایی در دهستان ... / ۱۰۵

منطقه شناسایی شدند. نتیجه این فرآیند به تهیه نقشه محدود کننده‌ها و همچنین نقشه‌های مؤثر ژئومورفولوژی، اقلیم، منابع آب، عامل اقتصادی-اجتماعی، عامل زیست محیطی و عامل زمین‌شناسی-مخاطرات انجامید. پس از همپوشانی این عوامل، نقشه مکان‌های مناسب برای دفن پسماند تهیه و مکان‌های مناسب برای دفن پسماند پیشنهاد گردید. نتیجه مرحله اول مکان‌یابی نشان داد که حدود ۸۸/۹۲ درصد مساحت دهستان نامناسب است و محدود کننده‌ها و شرایط خشن جغرافیایی مانع دفن پسماند در این نواحی است. براساس نتایج مرحله اول مکان‌یابی تنها ۶ درصد مساحت دهستان برای دفن پسماند مناسب است. در مرحله دوم مکان‌یابی با اعمال لایه کنترلی شیب، مکان‌های پیشنهادی در مرحله اول بازهم مورد غربال‌گری قرار گرفت. نتیجه این همپوشانی نشان داد که با اعمال شیب ۲ درصد از مجموع ۶ درصدی محدوده مناسب در مرحله قبلی، در ۴ درصد از کل مساحت دهستان با شیب کمتر از ۱۵ درصد به محدوده‌های مناسب برای دفن پسماند پیشنهاد گردید. در نهایت شناسایی مجموعه پارامترهای ارزیابی، محدود کننده‌ها و نتایج پژوهش گویای این است که در منطقه، ساختار جغرافیایی هرگونه فعالیتی را شدیداً تحت تأثیر قرار می‌دهد. لازم است در برنامه‌ریزی توسعه کاربری‌ها توجه به این ویژگی‌ها بویژه عوامل طبیعی در اولویت برنامه‌ریزی‌ها قرار گیرد.

به‌صرفه نخواهد بود. براین اساس، پارامتر شیب بر روی پهنه مناسب دفن پسماند همپوشانی شد و شیب‌های این محدوده در سه طبقه ۰ تا ۱۵ درصد، ۱۵ تا ۳۰ درصد و بیشتر از ۳۰ درصد طبقه‌بندی گردید. طبقه اول محدوده تناسب بالا، طبقه دوم تناسب متوسط و طبقه سوم تناسب پایین معرفی شد (جدول ۱۱ و نگاره شماره ۱۶). همان‌طور که مشخص است عامل شیب توانست حدود ۲ درصد از مجموع ۶ درصد محدوده مناسب را در پهنه تناسب متوسط و پایین قرار دهد؛ بنابراین حدود ۴ درصد کل مساحت دهستان با شیب مناسب و کمتر از ۱۵ درصد برای دفن پسماند مناسب خواهد بود.

۴- نتیجه‌گیری

در پژوهش حاضر تلاش شد با بهره‌گیری از تکنولوژی سیستم اطلاعات جغرافیایی و روش ارزیابی چندمعیاره در یک فرآیند چند مرحله‌ای، به جستجوی مکان‌های مناسب برای دفن پهنه پسماند روستایی در دهستان صومای جنوبی واقع در شهرستان ارومیه پرداخته شود. برای دستیابی به هدف مطالعه، در مرحله اول مهم‌ترین پارامترهای محدود کننده براساس مطالعه جامع ادبیات تحقیق و ویژگی‌های منطقه استخراج شدند. در مرحله دوم تأثیرگذارترین عوامل دفن پسماند روستایی براساس دستورالعمل‌های سازمان حفاظت محیط زیست، ادبیات تحقیق و همچنین مطالعه جغرافیای



نگاره ۱۶: مکان‌های مناسب دفن پسماند روستایی براساس عوامل طبیعی، زیست محیطی، اقتصادی-اجتماعی و لایه کنترلی شیب

منابع و مأخذ

- ۱- آبادی، ساقی؛ احمداله، محمد حسین (۱۳۹۰). مکانیابی و طراحی محل دفن زباله‌های روستایی بخش روداب سبزوار. مجله دانشگاه علوم پزشکی خراسان دوره ۳، شماره ۱، صص ۳۴-۲۹.
- ۲- اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان آذربایجان غربی
- ۳- امیدوی خواه دیلمی، منوری؛ عمرانی؛ مجید، مسعود، قاسمعلی (۱۳۹۲). مکانیابی جایگاه دفن زباله در شرق استان گیلان بر اساس روش غربال منطقه‌ای و محلی. دو فصلنامه علمی - پژوهشی آمایش سرزمین، دوره ۵، شماره ۱، صص ۱۳۲-۱۰۱.
- ۴- بابایی اقدم، آقایی، علیزاده نوزی، قلیکی بهمن؛ فریدون، جعفر، شاهین، میلان (۱۳۹۳). پهنه‌بندی و اولویت‌بندی حوضه آبریز دریاچه ارومیه به منظور مکانیابی محل دفن پسماندهای شهری با تأکید بر شاخص‌های زیست محیطی. فصلنامه جغرافیا و مطالعات محیطی، سال ۳، شماره ۱۲، صص ۵۸-۴۵.
- ۵- برومندی، خامه‌چیان، نیکودل؛ مهدی، ماشاله، محمدرضا (۱۳۹۳). مکانیابی محل دفن پسماندهای خطرناک استان زنجان با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی. مجله علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره شانزدهم، شماره ۴، صص ۱۰۹-۹۷.
- ۶- بیک محمدی، مؤمنی، زارع؛ حسن، مهدی، اعظم (۱۳۸۹). مکانیابی بهینه دفن پسماندها در شهرها با استفاده از GIS (مطالعه موردی: شیراز). فصلنامه جغرافیا و مطالعات محیطی، سال دوم، شماره ۴، صص ۸۱-۶۵.
- ۷- پناهنده، ارسطو، قوبدل، قنبری؛ محمد، بهروز، آریامن، فاطمه (۱۳۸۸). مکانیابی جایگاه دفن پسماند در شهرستان سمنان با استفاده از مدل AHP و نرم افزار GIS. دوازدهمین همایش ملی بهداشت محیط ایران، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دانشکده بهداشت.
- ۸- پوراحمد، رنجبر، رجایی، همتی‌زاده؛ احمد، محسن، سیدعباس، مرضیه (۱۳۸۹). مکانیابی محله‌ای مناسب جهت دفن و راهبردهای مدیریت پسماندهای جامد در شهر شوشتر با استفاده از GIS. فصلنامه مطالعات مدیریت شهری، سال ۲، شماره ۳، صص ۲۲-۱.
- ۹- تقوایی، مؤمنی، زارعی؛ مسعود، مهدی، رحیم (۱۳۹۱).
- کاربرد روش تحلیل سلسله مراتبی AHP در مکانیابی جایگاه دفن پسماند (شهر مرودشت). مجله جغرافیا و مطالعات محیطی، دوره ۱، شماره ۴، صص ۲۹-۱۹.
- ۱۰- جعفری، رفیعی، رضانی مهران، نصیری؛ حمیدرضا، یوسف، مجید، حسین (۱۳۹۱). مکانیابی دفن پسماندهای شهری با استفاده از AHP و SAW در محیط GIS (مطالعه موردی: استان کهگیلویه و بویراحمد). مجله محیط‌شناسی، سال ۳۸، شماره ۶۱، صص ۱۴۰-۱۳۱.
- ۱۱- چیت‌سازان، دهقانی، راست منش، میرزایی؛ منوچهر، فاطمه، فاطمه، یحیی (۱۳۹۲). مکانیابی محل دفن پسماندهای جامد شهری با استفاده از فناوری‌های اطلاعات مکانی منطق فازی تحلیل سلسله مراتبی Fuzzy-AHP (مطالعه موردی: رامهرمز). مجله کاربرد سنجش از دور و GIS در علوم منابع طبیعی، سال ۴- شماره ۱، صص ۵۶-۳۹.
- ۱۲- حیدریان، رنگزن، ملکی، تقی‌زاده، عزیزی قلاتی؛ پیمان، کاظم، سعید، ایوب، سارا (۱۳۹۳). مکانیابی محل دفن پسماند شهری با استفاده از مدل‌های Fuzzy و Fuzzy-AHP و TOPSIS در محیط GIS: مطالعه موردی شهر پاکدشت استان تهران. مجله بهداشت و توسعه، شماره ۱، صص ۱۳-۱.
- ۱۳- رامشت، حاتمی‌فرد، موسوی؛ محمدحسین، رامین، سید حجت (۱۳۹۴). مکانیابی دفن پسماند جامد شهری با استفاده از مدل AHP و تکنیک GIS (مطالعه موردی: شهرستان کوه‌دشت). مجله جغرافیا و برنامه‌ریزی، سال هفدهم، شماره ۴۴، صص ۱۳۸-۱۱۹.
- ۱۴- رسولی، محمودزاده، یزدچی، زرین‌بال؛ علی‌اکبر، حسن، سعید، محمد (۱۳۹۱). ارزیابی روش‌های تحلیل سلسله مراتبی و ترکیب خطی وزنی در مکانیابی محل دفن مواد زاید شهری، مورد شناسی: شهرستان مرند. مجله جغرافیا و آمایش شهری، شماره ۴، صص ۵۲-۴۱.
- ۱۵- رضویان، کانونی، فیروزی مجنده؛ محمدتقی، رضا، ابراهیم (۱۳۹۴). مکانیابی محل دفن پسماند جامد شهری (مطالعه موردی: شهر اردبیل). مجله برنامه‌ریزی آمایش فضا، دوره نوزدهم، شماره ۴، صص ۹۱-۶۷.

فصلنامه علمی - پژوهشی اطلاعات جغرافیایی (...)
مکان یابی دفن پسماند روستایی در دهستان ... / ۱۰۷

- ۱۶- رنجبر، ترابی، حکیم پور؛ ابوالفضل، سیدعلی، فرشاد (۱۳۹۳). مکان یابی دفن پسماندهای شهری براساس روش های تحلیل سلسله مراتبی و پرامتی ۷ به همراه برنامه ریزی صفر و یک (مطالعه موردی: شهرستان تبری). نشریه علوم و فنون نقشه برداری، دوره ۴، شماره ۲، صص ۳۳۰ - ۲۱۷.
- ۱۷- روشنعلی، حاجی زاده، اسفندیاری؛ محمد، رحمت اله، فریبا (۱۳۹۲). معیارهای مؤثر برای مکان یابی مناسب محل دفن زباله روستای شیرداری. دومین کنفرانس بین المللی مدیریت پسماند بازیافت و بیومس، تهران، دانشکده مدیریت دانشگاه تهران، مؤسسه خدمات مدیریت سیمیاتین.
- ۱۸- رهنما، آقاجانی، فاتحی؛ محمدرحیم، حسین، مهدی (۱۳۹۱). مکانیابی محل دفن زباله با ترکیب روش میانگین گیری وزن دار ترتیبی (OWA) و GIS در مشهد. مجله جغرافیا و مخاطرات طبیعی، شماره ۳، صص ۱۰۵ - ۸۷.
- ۱۹- زیاری، موسی خانی، اباذرلو، اباذرلو؛ کرامت اله، کامران، شهرام، سجاد (۱۳۹۱). مکانیابی دفن مواد زاید جامد شهری با استفاده از مدل AHP (نمونه موردی شهرستان جلفا). مجله جغرافیا و مطالعات محیطی، دوره ۱، شماره ۳، صص ۲۸ - ۱۴.
- ۲۰- سازمان حفاظت محیط زیست (۱۳۸۸). ضوابط و استانداردهای زیست محیطی مکان های دفن زباله، تهران: انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست.
- ۲۱- سالاری، معاضد، رادمنش؛ مرجان، هادی، فریدون (۱۳۹۱). مکانیابی محل دفن پسماند شهری با استفاده از مدل AHP_FUZZY در محیط GIS (مطالعه موردی: شهر شیراز). فصلنامه علمی پژوهشی طلوع آفتاب، سال ۱۱، شماره ۱، صص ۱۰۹ - ۹۶.
- ۲۲- شاکری، حافظی مقدس، دهرآزما، جعفری راد؛ فوزیه، ناصر، بهناز، علیرضا (۱۳۹۲). کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی و فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) در مکانیابی محل دفن مواد زاید جامد شهری در شهر گرمسار. هشتمین همایش انجمن زمین شناسی مهندسی و محیط زیست ایران، ۱۵ و ۱۶ آبان ۱۳۹۲، دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۲۳- شایسته عظیمیان، غفوری، حافظی مقدس؛ حسن، محمد، ناصر (۱۳۹۰). مکانیابی محل دفن زباله شهری با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی در محیط GIS مطالعه موردی شهرستان نیشابور، پانزدهمین همایش انجمن زمین شناسی ایران، تهران، انجمن زمین شناسی ایران، دانشگاه تربیت معلم.
- ۲۴- شهاب، مهدوی؛ مهسا، مسعود (۱۳۹۳). مکانیابی محل مناسب دفن زباله با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS (مطالعه موردی بخش هیر استان اردبیل). مجله جغرافیایی سرزمین، شماره ۴۳، صص ۱۴ - ۱.
- ۲۵- شیخی نارانی، حافظی مقدس؛ طهورا، ناصر (۱۳۸۶). مکانیابی محل دفن پسماندهای خطرناک (مطالعه موردی استان قم). پنجمین همایش زمین شناسی مهندسی و محیط زیست ایران، تهران، انجمن زمین شناسی مهندسی ایران، پژوهشکده سوانح طبیعی.
- ۲۶- صفایی پور، مختاری چلچله، حسینی، سلیمانی راد؛ مسعود، صادق، سیدرضا، اسماعیل (۱۳۹۴). مکانیابی محل دفن پسماندهای روستایی با استفاده از تلفیق مدل تصمیم گیری چند معیاره در محیط GIS (مطالعه موردی: شهرستان شهرکرد). مجله پژوهش و برنامه ریزی روستایی، سال ۴، شماره ۴، شماره پیاپی ۱۲، صص ۷۵ - ۵۷.
- ۲۷- صمدی، مرتضوی، محمد طاهری، فاتحی؛ محمدتقی، سیدمحمد، ابوالفضل، آرزو (۱۳۸۶). مکانیابی محل دفن زباله با استفاده از نرم افزار GIS (مطالعه موردی: دهستان سردرود علیای شهرستان رزن). دهمین همایش ملی بهداشت محیط، همدان.
- ۲۸- عنابستانی، جوانشیر؛ علی اکبر، مهدی (۱۳۹۲). مکانیابی محل دفن مناسب پسماندها در سکونتگاه های روستایی (مطالعه موردی: نقاط روستایی شهرستان خواف). مجله جغرافیا و مخاطرات محیطی، شماره ششم، صص ۲۰۱ - ۲۱.
- ۲۹- غفاری گیلاننده، غلامی؛ عطا، عبدالوهاب (۱۳۹۳). مقایسه کارایی فنون تحلیل چند معیاری در بررسی تناسب ارضی (مطالعه موردی: مکان یابی محل دفن پسماندهای شهری شیراز). مجله پژوهش های جغرافیای انسانی، دوره ۴۶، شماره ۲، صص ۴۲۷ - ۴۴۸.
- ۳۰- متکان، شکیب، پورعلی، نظم فر؛ علی اکبر، علیرضا، سیدحسین، حسین (۱۳۸۷). مکانیابی مناطق مناسب جهت

- 38- Beinat, Nijkamp; E, P (1998). Multicriteria analysis for land-use management (Vol. 9): Springer.
- 39- Boroushaki, Malczewski; S, J (2008). Implementing an extension of the analytical hierarchy process using ordered weighted averaging operators with fuzzy quantifiers in ArcGIS. *Computers & Geosciences*, 34(4), 399-410. doi: 10.1016/j.cageo.2007.04.003.
- 40- Chen, Blong, Jacobson; K, R, C (2001). MCE-RISK: integrating multicriteria evaluation and GIS for risk decision-making in natural hazards. *Environmental Modelling & Software*, 16(4), pp 387-397.
- 41- Guiqin, Guoxue, Lijun; W. Li, Q., L, C (2009). "Landfill site selection using spatial information technologies and AHP: A case study in Beijing, China", *Journal of Environmental Management*, Vol. 90, pp. 2414-2421.
- 42- Ian, H. (2010). *An introduction to geographical information systems*: Pearson Education India.
- 43- Jelokhani-Niaraki, Malczewski; M, J (2015). A group multicriteria spatial decision support system for parking site selection problem: A case study. *Land Use Policy*, 42, 492-508. doi: 10.1016/j.landusepol.2014.09.003.
- 44- Laforteza, Chen, Sanesi, Crow; R, J, G, T. R (2008). *Patterns and Processes in Forest Landscapes*. Edited by R. Laforteza, J. Chen, G. Sanesi, and TR Crow. Berlin: Springer, 2008. ISBN: 978-1-4020-8503-1, 1.
- 45- Malczewski, J (2004). GIS-based land-use suitability analysis: a critical overview. *Progress in planning*, 62(1), pp 3-65.
- 46- Malczewski, J (2006). Ordered weighted averaging with fuzzy quantifiers: GIS-based multicriteria evaluation for land-use suitability analysis. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 8(4), 270-277. doi: 10.1016/j.jag.2006.01.003.
- 47- Malczewski, Rinner; J, C (2005). Exploring multicriteria decision strategies in GIS with linguistic quantifiers: A case study of residential quality evaluation. *Journal of Geographical Systems*, 7(2), 249-268. doi: 10.1007/s10109-005-0159-2.
- 48- Santé-Riveira, Crecente-Maseda, Miranda-Barrós, I, R, D (2008). GIS-based planning support system for rural land-use allocation. *Computers and Electronics in Agriculture*, 63(2), 257-273. doi: 10.1016/j.compag.2008.03.007.
- دفن پسماند با استفاده از GIS (ناحیه مورد مطالعه: شهر تبریز). *مجله علوم محیطی*، سال ۶، شماره ۲، صص ۱۳۲ - ۱۲۱.
- ۳۱- مجلسی، دامن افشان؛ منیره، حجت (۱۳۸۸). مکانیابی محل دفن پسماندهای شهری، شهرستان دزفول با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی از (GIS). *دوازدهمین همایش ملی بهداشت محیط ایران*، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دانشکده بهداشت.
- ۳۲- مرکز آمار ایران (۱۳۹۰). *نتایج تفصیلی سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۹۰ استان آذربایجان غربی*.
- ۳۳- موسوی، اباذرلو، موسی خانی، اباذرلو؛ میرستارصدر، شهرام، کامران، سجاد (۱۳۹۲). مکانیابی بهینه دفن مواد زائد جامد شهری با استفاده از مدل تحلیل سلسله مراتبی (نمونه موردی شهرستان زنجان)، *فصلنامه آمایش محیط*، شماره ۲۱، صص ۵۵ - ۸۸.
- ۳۴- نعمتی، عیبات، دانشیان؛ مرتضی، محمود، حسن (۱۳۹۴). کاربرد مدل DRASTIC در مکانیابی محل دفن پسماند روستایی، مطالعه موردی: روستاهای شهرستان کارون. *مجله پژوهش و برنامه ریزی روستایی*، سال ۴، شماره ۴، شماره پیاپی ۱۲، صص ۱۱۱ - ۱۲۶.
- ۳۵- نیک زاد، معرب، امیری، فروغی؛ وحید، یاسر، محمدجواد، نگار (۱۳۹۳). مکانیابی محل دفن پسماند با استفاده از منطق فازی در GIS و مدل تحلیل سلسله مراتبی فازی (FAHP) (ناحیه مورد مطالعه: شهرستان مینودشت). *مجله علوم و تکنولوژی محیط زیست*، دوره شانزدهم، صص ۵۰۱ - ۴۸۵.
- ۳۶- نیکنامی، حافظی مقدس؛ مرضیه، ناصر (۱۳۸۹). مکان-یابی محل دفن زباله های شهری در شهر گلپایگان با استفاده از سیستم GIS. *فصلنامه زمین شناسی کاربردی*، سال ۶، شماره ۱، صص ۵۷ - ۶۶.
- ۳۷- هادیانی، احدنژاد روشتی، کاظمی زاده، شاهقلی؛ زهره، محسن، شمساله، امیر (۱۳۹۱). مکانیابی مراکز دفن پسماندهای جامد شهری با استفاده از منطق فازی در محیط GIS، مطالعه موردی: شهر زنجان. *فصلنامه فضای جغرافیایی*، سال ۱۱، شماره ۴۰، صص ۱۳۳ - ۱۱۶.