

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۱/۲۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۰/۱۸

پهنه بندی و اولویت بندی حوزه آبریز دریاچه ارومیه به منظور مکان یابی محل دفن پسماندهای شهری با تاکید بر شاخص های زیست محیطی

فریدون بابایی اقدم

عضو هیأت علمی دانشکده جغرافیا دانشگاه تبریز

جعفر آقایی

دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری دانشگاه تبریز

شاهین علیزاده زنوزی

دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری دانشگاه تبریز

بهمن قلیکی میلان

دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه تبریز

چکیده

در جهان حاضر، توجه به محیط زیست یکی از مهم ترین عوامل توسعه هر کشوری محسوب می شود و عدم توجه به محیط زیست و پس خوراند منفی آن میتواند اثرات مخربی را در زندگی طبیعی و انسانی بشر داشته باشد. دریاچه ارومیه به عنوان بزرگ ترین دریاچه دائمی کشور با ویژگی های منحصر بفردی که دارا می باشد، در طی چند دهه اخیر دچار مشکلات فراوانی شده که محیط زیست این منطقه را به شدت تحت تأثیر قرار داده است. یکی از مهم ترین معضلات و مشکلات این دریاچه، ورود زباله های شهری، جمعیت سه و نیم میلیونی ۴۱ شهر کوچک و بزرگ این حوزه آبریز به دریاچه، از طریق رودخانه های دائمی و فصلی می باشد. در این پژوهش در راستای جلوگیری از پخش و ورود زباله های شهری به محیط زیست این دریاچه، با استفاده از ۱۰ معیار طبیعی و زیست محیطی و با استفاده از مدل تحلیل سلسله مراتبی (AHP) به پهنه بندی حوزه آبریز دریاچه ارومیه به منظور مکان یابی پهنه های مناسب برای دفع زباله های شهری اقدام شد. نتایج

تحقیق نشان می دهد که ۸۱۲۴۰۰ هکتار از اراضی حوزه آبریز بیشترین مناسبت و ۷۳۳۷۶۸ هکتار از اراضی محدوده مورد مطالعه کم ترین قابلیت برای استقرار محل دفع پسماندهای شهری را دارا می باشد و در ادامه با استفاده از مدل الکترونیک به اولویت بندی پهنه هایی که بالای ۲۰۰ هکتار بوده اند و برای مکانیابی بسیار مناسب بوده اند پرداخته شد که پهنه شماره ۸ اولویت اول و پهنه شماره ۴ و ۵ اولویت آخر را دارند متولیان حفظ دریاچه ارومیه و همچنین شهرداری های شهرهای حوزه آبریز دریاچه ارومیه، بایستی در راستای یک برنامه مدون زباله های شهری خود را به مکانهای دفن پسماندهای شهری آماده سازی شده انتقال داده و نسبت به دفن مناسب این زباله ها اقدام نموده، تا از ورود زباله های شهری به محیط زیست دریاچه ارومیه جلوگیری به عمل آید.

کلمات کلیدی: دریاچه ارومیه، دفن پسماند، زباله های شهری، شاخص های زیست محیطی.

مواد جامد در کیفیتها و کمیتهای مختلف و دفع آن می باشد (فتائی و همکار، ۱۳۸۸:۱۴۶). در مورد ضرورت این پژوهش قابل ذکر است که در طی دو دهه اخیر دریاچه ارومیه با توجه به تغییرات محیطی و دخالت عوامل انسانی با مشکلات جدی از جمله کاهش آب مواجه بوده که این عوامل می تواند اثرات سویی در محیط طبیعی و انسانی منطقه مورد مطالعه داشته باشد. با توجه به توسعه شهری طی چند دهه اخیر رشد تولید زباله در محیط های شهری به صورت چشم گیری افزایش پیدا کرده و این زباله ها در تمامی محیط طبیعی شهرها و اطراف آن پراکنده شده اند. رودخانه های تغذیه کننده دریاچه ارومیه (زرینه رود، سیمینه رود، تلخه رود) در مسیر خود از شهرهای بزرگ و کوچک واقع در حوزه آبریز این دریاچه عبور کرده و زباله های شهرها و اطراف آن ها را با خود به دریاچه حمل می کنند و با قرار گرفتن این گونه زباله ها در آب دریاچه ارومیه یا تالاب های اطراف آن رفته رفته، محیط آن دستخوش آلودگی هایی زیست محیطی شده و در دراز مدت باعث اثرات مخربی در خود دریاچه ها و محیط اطراف آن می شود. بنابراین بایستی از ورود زباله های شهری و شیرابه های آن به محیط دریاچه ارومیه خودداری کرد.

در ارتباط با پیشینه پژوهش حاضر مطالعات خوبی در سطح جهان و ایران صورت گرفته که می توان به برخی از موارد زیر اشاره کرد:

شریفی و وانستون با استفاده از آنالیز چند معیاره مکانی و با استفاده از GIS اقدام به مکان یابی دفن پسماند در شهر سین چینا در کشور کلمبیا نموده اند. علی اکبر متکان و همکاران (۱۳۸۷) در مقاله خود با استفاده از دو روش بولین و فازی به مکان یابی محل های مناسب جهت دفن پسماند شهر تبریز اقدام نموده و از لایه های متعدد اطلاعاتی و تصاویر ماهواره ای SPOT استفاده نموده است. ابذرلو (۱۳۹۰) در پایان نامه خود با استفاده از ۱۲ معیار طبیعی و انسانی، به مکان یابی محل های مناسب برای دفن پسماندهای شهری در محدوده منطقه آزاد

امروزه مسائل زیست محیطی چالش برانگیزترین حوزه توسعه پایدار را تشکیل می دهد (McInly; 2003). در دومین کنفرانس بین المللی محیط زیست در سال ۱۹۹۲ منشوری تحت عنوان دستور کار ۲۱ به تصویب اعضای اجلاس رسید که هدف این دستور رسیدن به توسعه پایدار است. فصل ۲۱ از دستور کار فوق در مورد پسماندهای جامد می باشد (کاهش تولید، بازیافت و استفاده مجدد) و این موضوع، بحث پسماندها را برای تمامی جهانیان مهم برمی شمارد. رشد روز افزون جمعیت و توسعه شهری از یک سو و تمرکز فعالیت ها اداری تجاری و صنعتی از سوی دیگر، روز به روز به تولید زباله و پسماندهای شهری بیشتر منجر می شود. و این پسماندهای به گونه های مختلف در محیط طبیعی پخش یا دفن می شوند (سازمان بازیافت شهرداری مشهد، ۱۳۸۸: ص ۲ و ۹). در حال حاضر با دفن مقادیر بالای پسماندها و باقی مانده های مصرفی، آلودگی های گوناگونی در اثر فعل و انفعالات مواد موجود در زباله به وجود آمده و در صورت عدم انتخاب صحیح و مکان یابی نامناسب محل های دفن پسماندهای شهری می تواند آسیب بسیار جدی را بر تمامی جنبه های بهداشتی و زیست محیطی وارد آورند (ابذرلو، ۱۳۹۰: ۸). با توجه به موارد فوق الذکر بایستی با استفاده از معیارها و شاخص های مهم طبیعی و انسانی مناسب ترین مکانها برای دفن پسماندهای شهری را انتخاب نموده تا علاوه بر جلوگیری از پخش این گونه پسماندها در محیط طبیعی به تحقق توسعه پایدار و حفاظت از محیط زیست اقدام نمود. رشد بی رویه جمعیت، توسعه شهرنشینی، ظهور فن آوری های جدید و تغییرات حاصل شده در عادات و الگوی مصرف از یک سو و محدودیت در استفاده از منابع طبیعی از سوی دیگر علاوه بر به وجود آوردن انواع مشکلات پیچیده در کیفیت زندگی انسان، موجبات بروز انواع ناسازگاری های اجتماعی، اقتصادی و در نهایت زیست محیطی را به دنبال داشته است. (عبدلی، ۱۳۷۹: ۵۰). یکی از مشکلات عمده و بغرنج جوامع انسانی، تولید انواع

۳- استفاده از نرم افزار Global Mapper برای استخراج DEM^{۱۱} محدوده مورد مطالعه برای تولید نقشه شیب و شیب در محیط ARC GIS.

علاوه بر موارد فوق سایر نقشه‌های محدوده مورد مطالعه با استفاده از نقشه‌های موجود از طریق نرم افزار ARC GIS تهیه شده‌اند. و در آخر کلیه نقشه‌های تولید شده در محیط ARC GIS گرد آوری، ذخیره و بعد از وزن‌دهی از طریق فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) روی هم گذاری شده و نقشه پهنه‌های بهینه برای محل دفن پسماند در محدوده مورد مطالعه تهیه و مورد تحلیل قرار گرفته است.

فرایند تحلیل سلسله مراتبی AHP

فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) چهارچوبی منطقی است که درک و تحلیل تصمیم‌گیری‌های پیچیده را با تجزیه آن به ساختاری سلسله‌مراتبی آسان می‌کند (shalabi, et al., 2006) این مدل روشی است برای تصمیم‌گیری و انتخاب بهترین گزینه‌ها، خصوصاً در مواقعی که چندین شاخص و معیار جهت تصمیم‌گیری وجود داشته باشد (Saaty, 1980). روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) که توسط ساعتی ارائه شد یکی از تکنیک‌های پرکاربرد تصمیم‌گیری چند معیاره می‌باشد که مبانی ساده‌ی ریاضی را برای حل مشکلات بسیار پیچیده به کار می‌گیرد (فرجی‌راد و همکاران، ۱۳۹۲: ۲۴۵). امروزه فرآیند تحلیل سلسله مراتبی AHP جهت برنامه‌ریزی منطقه‌ای، مکان‌یابی و اولویت‌بندی استفاده می‌شود.

ارس اقدام نموده است. امینی (۱۳۸۵) در پایان نامه خود با استفاده از دوروش بولین و فازی به مکان‌یابی محل‌های مناسب برای دفن پسماندهای شهری، شهر ساری اقدام کرده است. پژوهش حاضر با هدف ارزیابی محیط طبیعی و انسانی حوزه آبریز دریاچه ارومیه در راستایی پهنه‌بندی محدوده مورد مطالعه برای مکان‌گزینی مکان‌های مناسب برای دفن پسماندهای شهری صورت گرفته است.

موقعیت جغرافیایی محدوده مورد مطالعه

دریاچه ارومیه بزرگ‌ترین دریاچه کشور در قسمت شمال غرب کشور قرار دارد و ۱۲۷۶ متر از سطح دریا‌های آزاد ارتفاع دارد. این دریاچه در ۴۵° ۳۶' و ۳۸° ۲۰' عرض شمالی و ۴۴° ۵۰' و ۴۶° ۱۰' طول شرقی قرار دارد. حوزه آبریز این دریاچه در سه استان آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی و کردستان قرار داشته و مساحتی در حدود ۵۱۸۷۶ کیلومتر مربع را شامل می‌شود (برنامه مدیریت جامع دریاچه ارومیه، ۱۳۸۹: ۱۴). در حوزه آبریز این دریاچه ۴۱ شهر بزرگ و کوچک و همچنین ۳۸۰۰ روستا موجود می‌باشد که از مهم‌ترین شهرهای این حوزه می‌توان به تبریز، ارومیه، مراغه، بوکان، سقز، میاندوآب و ... اشاره کرد، که این شهرها جمعیتی در حدود سه و نیم میلیون نفر را در خود جای داده‌اند. (شکل ۲)

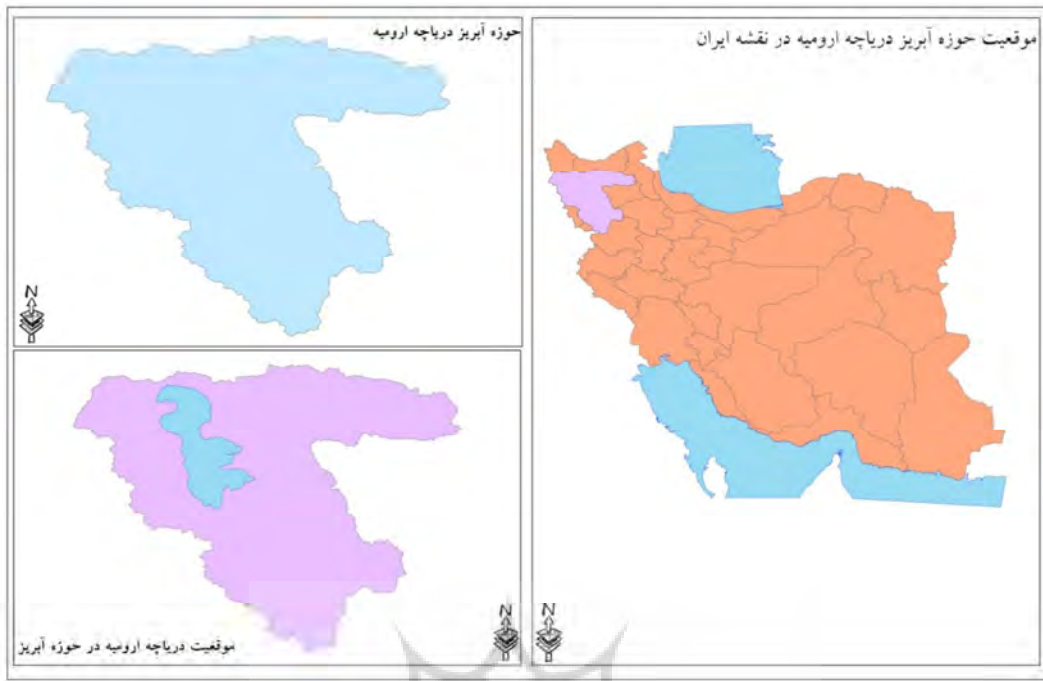
مواد و روش‌ها

در این پژوهش که با هدف شناسایی پهنه‌های مناسب برای دفن پسماند شهری انجام می‌گیرد، برای تولید معیارهای دخیل در امر مکان‌یابی از داده‌ها و اطلاعات زیر استفاده شده است: ۱- استفاده از تصاویر ماهواره‌ای لندست ۵ (TM) برای تولید نقشه کاربری اراضی وضع موجود.

۲- نقشه‌های زمین‌شناسی منطقه با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ (تولید نقشه گسل‌های منطقه).

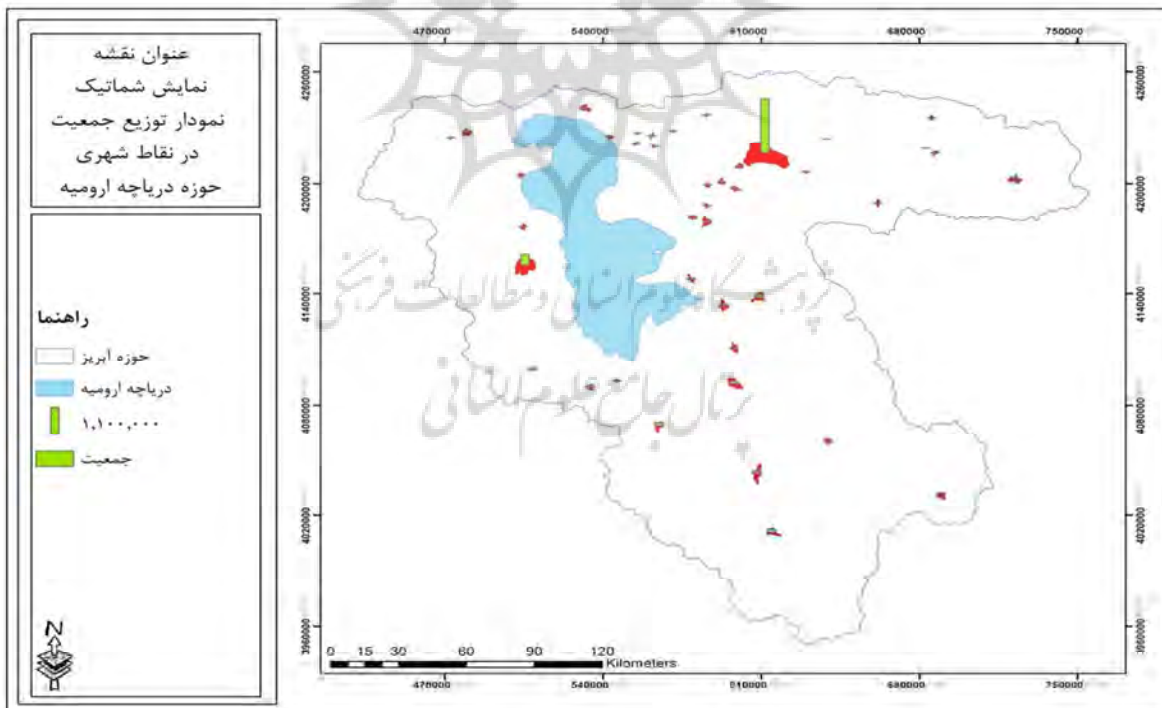
¹¹ . Digital Elevation Model

شکل (۱): موقعیت حوزه آبریز دریاچه ارومیه



ترسیم: نگارنده

شکل (۲): نمایش شماتیک نمودار توزیع جمعیت در نقاط شهری حوزه دریاچه ارومیه



در ارتباط با شاخص‌ها و معیارهای مورد استفاده، قابل ذکر است استفاده از این شاخص‌ها در امر مکان یابی به نحوی می‌تواند در جلوگیری از تخریب محیط زیست حوزه آبریز دریاچه ارومیه دخیل باشد. علل استفاده از برخی معیارهای استفاده شده در پژوهش حاضر در جدول (۲) ذکر شده است. علاوه بر معیارهای فوق‌الذکر دخالت دادن برخی معیارها مثل (کاربری اراضی، شیب اراضی و ...) در مکان یابی محلهای دفن پسماندهای شهری ضروری می‌باشد. در مورد لایه کاربری اراضی قابل ذکر است که در نظر گرفتن کاربری‌های زمینه (کاربری‌های وضعیت موجود) یک مورد بسیار الزامی در هر گونه بحث مکان‌یابی می‌باشد، و بایستی کاربری‌های ساخته شده و سایر کاربری‌ها که اصلاً برای محل دفن پسماندها مناسب نیستند، شناسایی شده و از استقرار محلهای دفن پسماند در این اراضی جلوگیری به عمل آید (باغات، اراضی کشاورزی آبی و ...).

شکل (۲) موقعیت و وضعیت برخی از معیارهای دخیل در امر پهنه‌بندی اراضی حوزه آبریز دریاچه ارومیه به منظور شناسایی مکان‌هایی مناسب دفن پسماند را نشان می‌دهد.

با استفاده از چندین ضابطه کمی و کیفی و بر اساس چگونگی توزیع آن‌ها طبقه بندی جهت دست‌یابی به هدف طبقه بندی می‌شود (احد نژاد و همکاران، ۱۳۹۰: ۵۰) مکان یابی فعالیتی است که قابلیت‌ها و توانایی‌های یک منطقه را از لحاظ وجود زمین مناسب و کافی و ارتباط آن با سایر کاربری‌ها و تسهیلات برای انتخاب مکانی مناسب برای کاربری خاص مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌دهد (فرهادی، ۱۳۷۸: ۱۸). مکان‌یابی بهینه زمانی امکان پذیر است که محقق بتواند ارتباط علمی و منطقی مناسبی میان اطلاعات و داده‌های به دست آمده از کارشناسان مرتبط با موضوع مکان یابی را با توجه به اولویت‌ها برقرار سازد (رضویان، ۱۳۸۱: ۷).

شاخص‌های به کار رفته در پژوهش

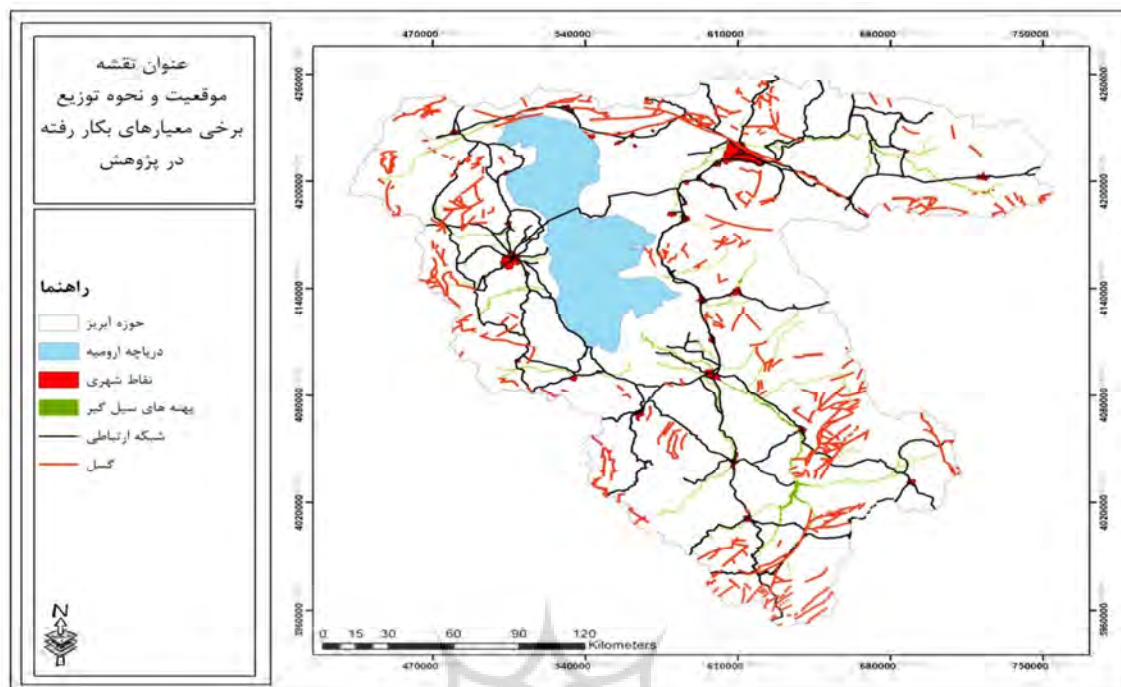
در این پژوهش با استفاده از ۱۰ معیار مهم طبیعی و انسانی (کاربری اراضی، منطقه حفاظت شده، اراضی سیل گیر، فرسایش، جاده‌ها، جهت شیب، شیب، گسل، مناطق شهری، روستاها) به پهنه بندی اراضی حوزه آبریز دریاچه ارومیه برای مکان یابی محل بهینه دفن پسماند شهری اقدام شده است.

جدول (۲): علل استفاده از معیارها

ملاحظات	معیارها
	دریاچه ارومیه به عنوان یک منطقه حفاظت شده بایستی یک فاصله مناسب از محل دفن پسماندهای شهری داشته باشد.
	گسل (اصلی یا فرعی) با توجه به شکاف موجود در گسل‌ها شیرابه‌های زباله‌های در سفره‌های زیر زمینی نفوذ می‌کند (شهابی، ۱۳۸۸).
	فاصله از جاده (اصلی) به علت بوی بد موجود در مکان‌های دفن پسماند، این مکان‌ها باید از خطوط ارتباطی دور باشد. مکان دفن پسماند بایستی حداقل ۸۰ متر و حداکثر ۱ کیلومتر از جاده‌های اصلی فاصله داشته باشد (جان، ۱۹۹۹).
	کاربری اراضی اراضی و زمینهای که کاربری مطلوبی دارند بایستی در امر مکان یابی از گزینش برای محل دفن پسماند در امان بمانند.
	جهت شیب دامنه‌های آفتاب گیر به جهت توانایی میکروپزدائی و ایجاد گرمایش لازم جهت تجزیه مواد زائد (بازرلو، ۱۳۹۰: ۱۰۶).
	فاصله از مراکز جمعیتی نزدیکی محل دفن پسماند به مراکز جمعیتی می‌تواند سلامت انسان‌ها را به خطر بیندازد.
	فرسایش هر چقدر میزان فرسایش در یک منطقه بیشتر باشد می‌تواند باعث خروج پسماندها از قسمت دفن شده شود.
	حریم مسیل و رعایت حریم مسیل‌ها می‌تواند باعث ورود پسماندها به دریاچه ارومیه شود.
	آبراهه‌ها

مأخذ: یافته‌های پژوهش.

شکل (۳): موقعیت و وضعیت برخی از معیارهای دخیل در امر پهنه بندی اراضی حوزه آبریز دریاچه ارومیه



ترسیم: نگارندگان

سازگاری یا نسبت توافق ماتریس مقایسه دو تایی (۰.۰۵) $CR^{12} =$ محاسبه شد. بعد از تولید ماتریس مقایسه زوجی و مشخص شدن وزن هر یک از معیارهای مورد استفاده، معیارهای وزن دهی شده با هم تلفیق شده و پهنه های مناسب و نامناسب برای محل دفن پسماند در حوزه آبریز دریاچه ارومیه مشخص شد (شکل ۳). در این پژوهش کاربری اراضی به عنوان مهم ترین معیار با وزن (۰.۳۱۳۳) در نظر گرفته شده و سایر معیارها به تبع آن، مورد ارزیابی و وزن دهی قرار گرفتند.

تلفیق معیارها و ارزیابی نتایج تلفیق

در این پژوهش ۱۰ معیار متنوع برای مکان یابی محل دفن پسماند مد نظر قرار گرفت و نحوه استقرار محل های دفن پسماند با هر یک از معیارها مورد ارزیابی قرار گرفت و در ادامه برای تلفیق معیارها به منظور شناسایی پهنه های مناسب برای دفن پسماند، بایستی در مدل AHP یک مقایسه زوجی بین هر یک از معیارها صورت گیرد تا اهمیت هر یک از معیارها مشخص شود.

به منظور تعیین اهمیت نسبی معیارها در هر مرحله از سلسله مراتب از مقایسه دو به دو استفاده می شود. این روش در بردارنده یکسری مقایسات دو به دو به منظور ساختن ماتریس تناسب می باشد. این ماتریس تعدادی مقایسه دوتایی را به عنوان ورودی دریافت و اوزان مورد نظر را به عنوان خروجی تولید می کند (Malczewski, 1999, 157) در این رابطه ماتریس مقایسه دوتایی برای تعیین وزن نهایی هر یک از معیارها شکل گرفت (جدول ۳). قابل ذکر است که ضریب

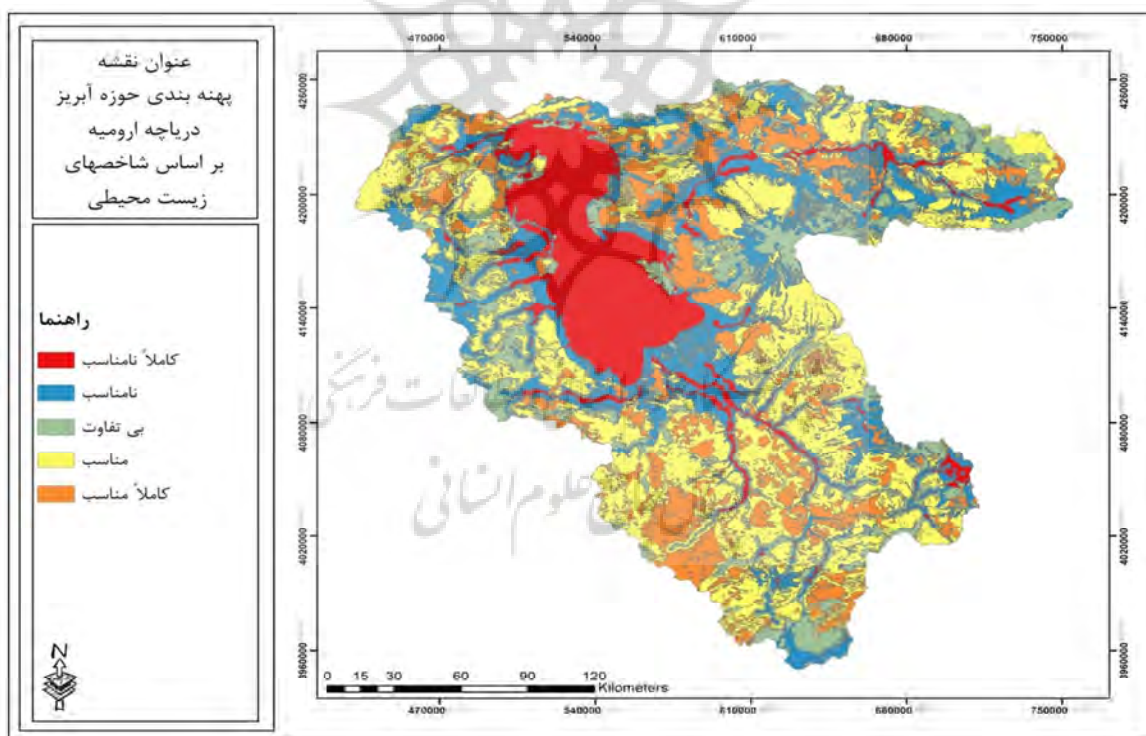
¹². consistency ratio

جدول (۳): ماتریس مقایسه دو تایی معیارهای بکار رفته در مکان یابی دفن پسماند شهری.

وزنهای نهایی	روستاها	مناطق شهری	گسل	شیب	جهت شیب	جاده ها	فرسایش	مناطق سیل گیر	محدوده حفاظت شده	کاربری اراضی	معیارها
۰.۳۱۲۳	۹	۹	۸	۸	۷	۶	۵	۴	۲	۱	کاربری اراضی
۰.۲۱۵۱	۹	۸	۸	۷	۵	۴	۲	۲	۱	۰.۵	محدوده حفاظت شده
۰.۱۵۶۳	۸	۸	۷	۶	۵	۴	۲	۱	۰.۵	۰.۲۵	مناطق سیل گیر
۰.۱۰۷۱	۸	۷	۶	۴	۳	۲	۱	۰.۵	۰.۳۲۳۲	۰.۲	فرسایش
۰.۰۶۹۸	۷	۶	۵	۴	۲	۱	۰.۵	۰.۲۵	۰.۲۵	۰.۱۶۶۷	جاده ها
۰.۰۴۹۴	۶	۵	۴	۲	۱	۰.۵	۰.۳۲۳۲	۰.۲	۰.۲	۰.۱۴۲۹	جهت شیب
۰.۰۳۴۲	۵	۳	۲	۱	۰.۵	۰.۲۵	۰.۲۵	۰.۱۶۶۷	۰.۱۴۲۹	۰.۱۲۵	شیب
۰.۰۲۴۰	۴	۲	۱	۰.۵	۰.۳۲۳۲	۰.۲	۰.۱۶۶۷	۰.۱۴۲۹	۰.۱۲۵	۰.۱۲۵	گسل
۰.۰۱۷۵	۲	۱	۰.۵	۰.۳۲۳۲	۰.۲	۰.۱۶۶۷	۰.۱۴۲۹	۰.۱۲۵	۰.۱۲۵	۰.۱۱۱	مناطق شهری
۰.۰۱۲۳	۱	۰.۵	0.25	0.2	0.1667	۰.۱۴۲۹	۰.۱۲۵	۰.۱۲۵	۰.۱۱۱	۰.۱۱۱	روستاها
۱	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	مجموع

ماخذ: یافته‌های پژوهش.

شکل (۴): پهنه بندی اراضی حوزه آبریز دریاچه ارومیه به منظور محل دفن پسماند



ترسیم: نگارندگان

محدوده مورد مطالعه پخش شده است و برخی پهنه ها به علت نداشتن مساحت مناسب برای استقرار محل دفع پسماند شهری نمی تواند ارزش برنامه ریزی داشته باشد در این پژوهش با استفاده از قابلیت های نرم افزار ARC GIS به جداسازی پهنه هایی که از نظر مساحت ارزش برنامه ریزی را دارا می باشند اقدام شد. قابل ذکر است، پهنه های یکپارچه ای که بالای ۲۰۰ هکتار مساحت داشتند مورد شناسایی قرار گرفته اند. تعداد پهنه های بالای ۲۰۰ هکتار مساحت در محدوده مورد مطالعه ۸ پهنه را شامل می شد، با استفاده از مدل electre و ۱۰ شاخص (دوری از مناطق سیل گیر، سیل، دوری از گسل، جهت باد، دوری از مناطق حفاظت شده، دوری از مراکز جمعیتی، کاربری اراضی، شیب، نزدیکی و دوری از جاده های اصلی، دوری از منابع آبی (دریاچه ارومیه). به رتبه بندی و اولویت بندی این پهنه ها برای استقرار محل دفع پسماند شهری اقدام شد.

مراحل انجام روش ELECTRE

مراحل این روش شامل گام های ذیل است:

مرحله اول - اولین مرحله در این مدل تعیین معیارها و گزینه ها و قرار دادن آنها در یک ماتریس می باشد.

شکل (۳) پهنه بندی اراضی حوزه آبریز دریاچه ارومیه برای محل دفن پسماند را در ۵ پهنه متفاوت نشان می دهد. که به ترتیب از کم ترین قابلیت برای دفن پسماند شروع شده و تا بیشترین قابلیت برای دفن پسماند را شامل می شود.

پهنه اول نشان دهنده نامناسب ترین مکان ها برای دفن پسماند می باشد که ۷۳۳۷۶۸ هکتار از اراضی منطقه را به خود اختصاص داده است. عمده مناطق نامناسب برای دفن پسماند در قسمت مرکز و شمال شرق منطقه مورد مطالعه می باشد.

در مورد پهنه کاملاً مناسب برای دفن پسماند که ۸۱۲۴۰۰ هکتار از اراضی حوزه آبریز دریاچه ارومیه را به خود اختصاص داده، قابل ذکر است که این مناطق اکثراً در قسمت جنوبی و شمال غربی این حوزه قرار دارند و علل عمده مطلوب بودن این مناطق برای دفن پسماند را می توان چنین بیان کرد:

(الف) دوری از عوامل طبیعی دخیل در مکان یابی دفن پسماند در حوزه (فرسایش، گسل، سیلاب ها و اراضی سیلاب گیر).

(ب) قرارگیری اراضی بایر و کم ارزش از نظر کشاورزی که بالاترین قابلیت را برای دفن پسماند دارا می باشند.

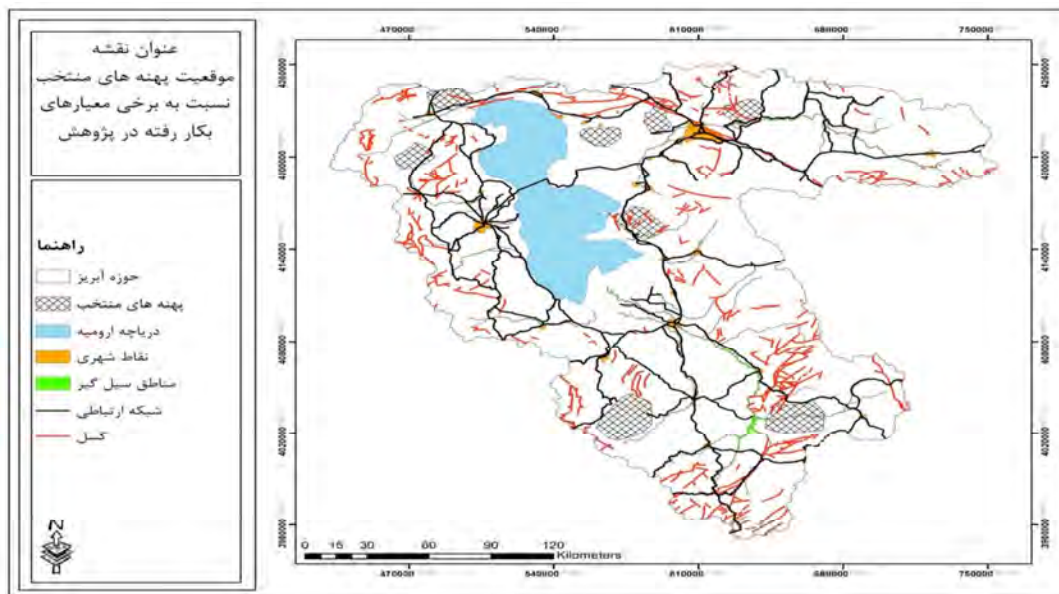
(ج) وجود شیب و جهت شیب کاملاً مناسب برای دفن پسماند. با توجه به اینکه، پهنه های کاملاً مناسب برای استقرار محل دفع پسماند شهری در مدل AHP به صورت پراکنده در

جدول (۲): وضعیت پهنه های انتخاب شده بر اساس شاخص های مورد مطالعه

پهنه	اراضی نامرغوب (ر)	گسل	شیب	فاصله از مناطق حفاظت شده	شماره باد	فاصله از منابع آبی (دریاچه ارومیه)	جمعیتی	فاصله از مراکز	به جاده	دوری و نزدیکی	منطق سیل
پهنه شماره ۱	۱۶۸۰۸	۱	۵	۸۸۷۲۴	۹	۹	۲۰	۳	۷	۷	
پهنه شماره ۲	۱۰۸۲۲	۷	۷	۲۳۶۱۴	۵	۷	۵	۱۶	۹	۹	
پهنه شماره ۳	۱۱۷۵۳	۹	۹	۷۶۰	۱	۱	۳	۱۹	۹	۹	
پهنه شماره ۴	۶۶۳	۱	۳	۶۸۰۳	۹	۳	۵۱	۸	۵	۵	
پهنه شماره ۵	۱۵۰۸	۵	۱	۱۱۸۸۶۱	۷	۵	۱۶	۱۱	۷	۷	
پهنه شماره ۶	۸۴۶۷	۱	۷	۶۳۵۰	۵	۷	۱۷	۴	۷	۷	
پهنه شماره ۷	۳۱۰۹	۷	۷	۲۸۴۲۷۵	۷	۹	۴	۱	۹	۹	
پهنه شماره ۸	۲۰۸۸۴	۹	۹	۶۲۵۰۰۰	۷	۹	۸	۲	۹	۹	

ماخذ: یافته های پژوهش

شکل (۵): موقعیت برخی از معیارهای مورد استفاده در مکان یابی دفن پسماند در محدوده مورد مطالعه



ماخذ: نگارندگان

مرحله دوم - تبدیل ماتریس تصمیم گیری D به یک ماتریس "بی مقیاس" با استفاده از رابطه:

$$n_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m r_{ij}^2}}$$

مرحله سوم - ایجاد ماتریس فاقد مقیاس موزون. برای این کار ماتریس ایجاد شده در مرحله پیشین در وزن هر کدام از معیارها (بردار W) ضرب می شود تا ماتریس فاقد مقیاس موزون به دست آید. بدین ترتیب:

$$V = N_D \cdot W_{\text{norm}} = \begin{vmatrix} V_{11} & \dots & V_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ V_{m1} & \dots & V_{mn} \end{vmatrix} W = \{w_1, w_2, \dots\} \approx (DM \text{ از } DM)$$

جدول (۳): وزن دهی شاخص های مورد بررسی با استفاده از مدل AHP

فاصله از مراکز جمعیتی	فاصله از دریاچه ارومیه	مناطق سیل گیر	دوری و نزدیکی به جاده اصلی	اراضی نامرغوب	جهت سبیل	جهت باد	مناطق حفاظت شده	گسل	وزن نهایی
۰.۱۰۹۵	۰.۱۵۵۰	۰.۰۵۶۳	۰.۰۲۲۰	۰.۳۰۷۶	۰.۰۱۶۷	۰.۰۷۹۴	۰.۲۱۹۳	۰.۰۳۴۲	۱

مرحله چهارم - مشخص نمودن مجموعه هماهنگی و ناهماهنگی برای هر زوج از گزینه های $k = 1, 2, 3, \dots, m$ ؛ $k, l = 1, 2, 3, \dots, m$ مجموعه شاخص های موجود $\{J | j = 1, 2, \dots, m\}$ می شود، یعنی داشته باشیم: R_{ij} با مطلوبیت افزایشی مفروض است).

$$S_{kl} = \{J | j_{kj} \geq R_{lj}\}$$

را به دو زیر مجموعه متمایز هماهنگ (S_{kl}) و ناهماهنگ (D_{kl}) تقسیم می نمایم.

$I =$ مجموع دریاچه های ماتریس هماهنگی تقسیم بر تعداد دریاچه ای ماتریس هماهنگی

مرحله هشتم - مشخص نمودن ماتریس ناهماهنگی موثر. عناصر I_{KL} از ماتریس ناهماهنگی نیز همچو در قدم ششم باید نسبت به یک ارزش آستانه سنجیده شوند. این ارزش آستانه I مجموع دریاچه های ماتریس ناهماهنگی تقسیم بر تعداد دریاچه ای ماتریس ناهماهنگی است.

مرحله نهم - مشخص نمودن ماتریس کلی و موثر $H_{K,L} = F_{K,L} \cdot G_{K,L}$
مرحله دهم - حذف گزینه های کم جاذبه. بدین معنی که $H_{K,L}$ نشان می دهد که A_K بر A_L هم از نظر معیار هماهنگی و هم از نظر معیار ناهماهنگی ارجح است.

بدین صورت هر ستونی از H را که حداقل دارای یک عنصر برابر با ۱ باشد می توان حذف نمود زیرا آن ستون تحت تسلط ردیف های ۱ می باشد. (Buchanan et al, 1999; Wang et al, 2008).

یافته های پژوهش

رتبه بندی نواحی شهر خرمدره

با توجه به توضیحات مدل الکترو، مراحل مدل برای شهر خرمدره انجام گرفت که نتایج آن در جدول (۴) نشان داده شده است.

جدول (۴): رتبه بندی پهنه ها براساس شاخص های مورد بررسی

پهنه	رتبه پهنه ها	جواب نهایی	باخت	برد
پهنه شماره ۱	۲	۱	۰	۱
پهنه شماره ۲	۲	۱	۰	۱
پهنه شماره ۳	۲	۱	۰	۱
پهنه شماره ۴	۴	-۳	۳	۰
پهنه شماره ۵	۴	-۳	۳	۰
پهنه شماره ۶	۲	۱	۰	۱
پهنه شماره ۷	۳	۰	۰	۰
پهنه شماره ۸	۱	۲	۰	۲

منبع: یافته های پژوهش

و برعکس زیر مجموعه مکمل بنام مجموعه ناهماهنگی (D_{kl}) مجموعه ای از شاخص هاست که به ازای آنها داشته باشیم:

$$D_{kl} = \{ J \mid R_{Kj} < r_{lj} \}$$

$$D_{kl} = J - S_{kl}$$

مرحله پنجم - محاسبه ماتریس هماهنگی. ارزش ممکن از مجموعه هماهنگی (S_{kl}) به وسیله اوزان موجود از شاخص های هماهنگی در آن مجموعه اندازه گیری می شود. یعنی معیار هماهنگی برابر با مجموعه اوزان (w_j) از شاخص هایی است که مجموعه S_{KL} را تشکیل می دهند، بدین صورت معیار هماهنگی ($I_{K,L}$) بین A_K و A_L بدین قرار است:

$$I_{K,L} = \sum w_j$$

$$j=1 \sum w$$

معیار هماهنگی ($I_{K,L}$) منعکس کننده اهمیت نسبی از A_K در رابطه با A_L است. بطوری که $0 \leq I_{K,L} \leq 1$ خواهد بود. ارزش بیشتر از $I_{K,L}$ بدان مفهوم است که ارجحیت A_K بر A_L بیشتر هماهنگ است.

بنابراین ارزش های متوالی از معیارهای ($K,L = I_{K,L}$) (۱) را می دهند.

مرحله ششم - محاسبه ماتریس ناهماهنگی. معیار ناهماهنگی (نظیر به مجموعه $D_{K,L}$) نشان دهنده شدت بدتر بودن ارزیابی A_K در رابطه با A_L می باشد. این معیار NI_{KL} با استفاده از عناصر ماتریس V (امتیازات وزین شده) به ازای مجموعه ناهماهنگی $D_{K,L}$ محاسبه می گردد. بدین قرار:

$$MAX \mid V_{KI} - V_{LI} \mid$$

$$NI_{K,L} = \sum D_{k,l}$$

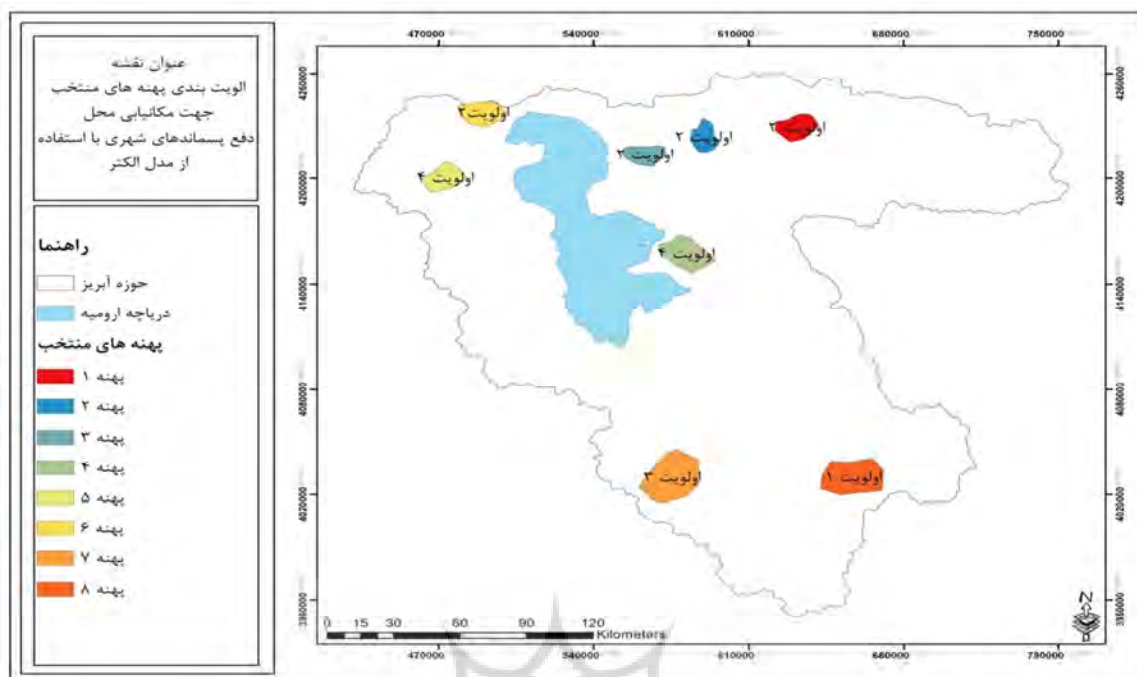
$$MAX \mid V_{KI} - V_{LI} \mid$$

$$j \in j$$

مرحله هفتم - مشخص نمودن ماتریس هماهنگی موثر. ارزش های $I_{K,L}$ از ماتریس هماهنگی باید نسبت به یک ارزش آستانه سنجیده شوند. تا شانس ارجحیت A_K بر A_L بهتر مورد قضاوت واقع شود.

$$I_{K,L} > \bar{I}$$

شکل (۶): رتبه‌بندی پهنه‌های منتخب به منظور محل دفن پسماند با استفاده از مدل الکترونیک



ترسیم: نگارندگان

صدها تن زباله در شهرها تولید شده و در محیط طبیعی به صورت‌های مختلف رها و یا دفن می‌شود و بایستی از ورود این گونه زباله‌ها به محیط‌های با ارزش طبیعی بالا جلوگیری شود. انتخاب مکان مناسب دفع زباله و مدیریت پسماند شهری برای کشورهای در حال توسعه یکی از مشکلات عمده‌ای است که در اکثر مواقع با آن روبرو هستند. در نتیجه ایجاد یک راهبرد ملی برای حفاظت از منابع طبیعی و جلوگیری از آلودگی محیط زیست بسیار مهم و ضروری است. انتخاب سایت دفع مواد زائد جامد شهری ممکن است برای هر شهر انجام شده باشد، اما این مهم از طریق روش‌های معمول سنتی بسیار دشوار و هزینه بر است، بنابراین تکنیک GIS به علت توانایی آن در مدیریت حجم زیادی از اطلاعات فضایی، ابزار نیرومندی برای این نوع مطالعات اولیه به شمار می‌رود. علاوه بر این مدل AHP توسط برنامه‌ریزان برای حل معضلات پیچیده‌ای که در امر مدیریت با آن روبرو هستند، به کار گرفته می‌شود. در نتیجه تلفیق تکنیک GIS و مدل‌های

با توجه به ارزیابی‌های صورت گرفته در پهنه‌های منتخب در محدوده مورد مطالعه مشخص شد که پهنه‌ی شماره ۸ به لحاظ ارجحیت داشتن در بین سایر پهنه‌ها به منظور مکان یابی محل دفع پسماند اولویت ۱ و پهنه‌های شماره ۴ و ۵ نیز اولویت آخر را دارا هستند و این پهنه‌ها با وجود اینکه پهنه‌های مناسب برای مکان‌یابی هستند ولی از نظر اولویت‌بندی برای مکان‌یابی محل دفع پسماند در اولویت آخر قرار دارند.

بحث و نتیجه گیری

امروزه رعایت عوامل زیست محیطی و حفاظت از محیط زیست یکی از مهم‌ترین اصول هر گونه برنامه‌ریزی می‌باشد. محیط زیست دریاچه ارومیه طی چند دهه گذشته با توجه به نزول بارش‌های جوی و عوامل انسانی در حد بحرانی پیش رفته و بایستی با برنامه‌ریزی‌های مناسب از وخامت اوضاع این دریاچه با ارزش جلوگیری به عمل آید. قابل ذکر است که در طی چند دهه اخیر با تغییر در نحوه زندگی انسان‌ها سالانه

نمایند. با انتخاب درست مکان های دفن پسماند و انتقال زباله های شهری به این مکان ها می توان علاوه بر حفظ محیط زیست شهرها و حوزه آبریز دریاچه ارومیه، روز به روز شاهد بهبود وضعیت زیست محیطی این منطقه و دریاچه ارومیه باشیم.

منابع

۱. اباذرلو، شهرام (۱۳۹۰). مکانیابی پهنه بندی دفن مواد زائد جامد شهری با استفاده از مدل تحلیل سلسله مراتبی AHP نمونه موردی: منطقه آزاد تجاری صنعتی ارس. پایان نامه کارشناسی ارشد. رشته جغرافیا و برنامه ریزی شهری دانشگاه زنجان.
۲. احد نژاد روشتی، محسن، جلیلی، کریم، زلفی، علی (۱۳۹۰). مکان یابی پهنه محل های اسکان موقت آسیب دیدگان ناشی از زلزله در مناطق شهری با استفاده از روش های چند معیاری و GIS. مطالعه موردی شهر زنجان. نشریه تحقیقات کاربری علوم جغرافیایی، جلد ۲۰، شماره ۲۳، صص ۴۵-۶۱.
۳. برنامه جامع مدیریت دریاچه ارومیه (۱۳۸۹). با مشارکت سازمان حفاظت محیط زیست، وزارتخانه های نیرو، جهاد کشاورزی استانداریهای آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی و کردستان. صص ۱۴.
۴. سازمان بازیافت شهرداری مشهد (۱۳۸۸). جزوه آشنایی با قوانین مدیریت پسماند. انتشارات شهرداری مشهد، صص ۹-۲.
۵. سازمان زمین شناسی کشور، نقشه های زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ استان های شمالغرب کشور.
۶. سازمان مرکز آمار ایران (۱۳۹۰)، سالنامه آماری استان زنجان.
۷. شهابی، امین (۱۳۸۸). نقش عوامل ژئومورفولوژیک در مکان یابی محل دفن مواد زائد شهری سقز با استفاده از GIS و فناوری سنسجش از دور. پایان نامه کارشناسی ارشد. گروه جغرافیای و برنامه ریزی شهری دانشگاه تبریز.
۸. عبدلی، محمد علی (۱۳۷۹)، مدیریت دفع و بازیافت مواد زائد جامد شهری در ایران، تهران، مرکز مطالعات برنامه ریزی شهری وزارت کشور، انتشارات سازمان شهرداری ها.
۹. فتائی، ابراهیم و علی آل شیخ (۱۳۸۸)، مکان یابی دفع مواد زائد جامد شهری با استفاده از GIS و فرایند تحلیل سلسله مراتبی

AHP و ELECTRE می تواند به عنوان روش قدرتمندی جهت حل مشکل مکانیابی پهنه بندی دفن زباله مورد استفاده قرار گیرد. همچنین اهمیت حوزه آبریز دریاچه ارومیه به لحاظ جنبه های اقتصادی، زیست محیطی و تفریحی و در راستای جلوگیری از تخریب این حوزه که در سالهای اخیر با مشکل خشکسالی روبرو شده هست، در این پژوهش با استفاده از ۱۰ معیار محیطی و انسانی که داشتن حریم از این معیارها می تواند یک مکان مناسب برای دفن پسماند را نوید دهد، به پهنه بندی اراضی حوزه آبریز دریاچه ارومیه اقدام شد. نتایج پژوهش نشان می دهد که ۸۱۲۴۰۰ هکتار از اراضی حوزه آبریز دریاچه ارومیه بالاترین قابلیت و ۷۳۳۷۶۸ هکتار کم ترین قابلیت برای محل دفن پسماند را داراست. و سپس در ادامه پژوهش با استفاده از قابلیت های نرم افزار ARC GIS به جداسازی پهنه های بالای ۲۰۰ هکتار که در پهنه بندی محدوده بسیار مناسب بوده اند پرداخته که در کل ۸ پهنه ایجاد گردید و بعد با استفاده از معیارهای منتخب و با استفاده از مدل ELECTRE به اولویت بندی پهنه های منتخب پرداخته شد که پهنه ها در ۴ طبقه اولویت بندی شدند که در بین پهنه ها، پهنه شماره ۸ اولویت اول و پهنه شماره ۴ و ۵ در اولویت آخر یعنی اولویت ۴ قرار گرفتند با وجد اینکه این ۸ پهنه به لحاظ دارا بودن معیارهای مکان یابی محل دفع پسماند شهری در محدوده مورد مطالعه بسیار مناسبند ولی به لحاظ اولویت با هم فرق دارند. با توجه به نتایج تحقیق می توان این گونه بیان کرد که پهنه های شناسایی شده بهترین مکان ها برای دفن پسماندهای شهری در محدوده مورد مطالعه بوده و شرایط و امکانات مکان یابی در این پهنه ها وجود دارد و مسئولین و متولیان امر حفظ دریاچه ارومیه و همچنین شهرداری های شهرهای این حوزه آبریز با همکاری یکدیگر، مکان هایی برای دفن پسماندهای شهری در چند نقطه حوزه آبریز دریاچه ارومیه انتخاب کرده و زیرساخت های لازم برای انتقال پسماندهای شهرهای مختلف محدوده مورد مطالعه را به این مکان ها فراهم

geographic information sciences approach. Brook field, VT: Ashgate publishing. P 157.

16. Mohamed A. AL-Shalabi, Shattri Bin Mansor, Nordin Bin Ahmed, Rashid Shiriff, (2006), GIS based Multi criteria Approaches to Housing Site suitability assessment. XXIII FIG Congress Munich, Germany, October 8-13.

17. Buchanan, J., Shepperd, PH., Vanderpooten, D. (1999). Project Ranking Using the ELECTRE Method, Publisher Department of Management Systems, University of Waikato.

18. Wu, Huang-Yi Tzeng, Gwo-Hshiung & Chen, Yi-Hsuan. (2009), A fuzzy MCDM Approach for evaluating banking performance based Scorecard, Expert System With Applications, 36, 10135-10147.

19. Sanayei, Amir Mousavi, S. Farid & Yazdankhah, A (2010), Group decision making process for supplier selection under fuzzy environment, Expert Systems With Applications, 37, 24-30.

20. Malczewski, J (1999), Spatial multi criteria decision analysis in: J. C. Hill (Ed) Multicriteria decision making and analysis: a geographic information sciences approach. Brook field, VT: Ashgate publishing.

(مطالعه موردی، شهر گیوی)، مجله علوم محیطی، شماره سوم، صص ۱۴۵ - ۱۵۸.

۱۰. فرجی‌راد، خدر، محمد پور، علی، بحیرایی، حمید (۱۳۹۲).

ارزیابی توان تفرجگاهی پیرامون شهری با استفاده از روش تلفیقی GIS و AHP (مطالعه موردی: پارک طبیعت تبریز). فصلنامه جغرافیا (برنامه ریزی منطقه‌ای) سال سوم، شماره دو. صص ۲۴۵ - ۲۵۹.

۱۱. فرهادی، رودابه (۱۳۷۸)، تجزیه و تحلیل توزیع مکانی و مکان یابی مدارس در منطقه ۶ تهران با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، پایان نامه کارشناسی ارشد، تهران.

12. Jun, C, (1999), Design of an intelligent geographic information system for multi criteria site analysis, Articles currently under peer review by the URISA journal.

13. <http://www.globalmapper.com>. Global Mapper Users Manual.

14. L. McNally (2003), A thesis submitted in conformity with the requirements for the degree of Master of Engineering 'Protection of Water Resource in Landfill siting in Vietnam' Graduate Department of Civil Engineering: University of Toronto.

15. Malczewski, J (1999), spatial multi criteria decision analysis In: J. C. Hill (Ed), Multi criteria decision making and analysis: a



پښتو ښکلا څانګه علوم انساني او مطالعات فرانسې
پرتال جامع علوم انساني