مقاله
پژوهشی

مقایسه و ارزیابی روشهای تحلیل سلسله مراتبی (AHP) و ترکیب خطی وزنی (WLC) در مکان یابی محل دفن مواد زاید شهری مطالعه ی موردی: شهر بجنورد

سحر رحمانی[1*]، فرید فهیمی[2]، سام حائری[2]

[1]دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی آلودگی های محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تنکابن، گروه محیط زیست، تنکابن، ایران
[2]عضو هیأت علمی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تنکابن، گروه محیط زیست، تنکابن، ایران
[*] **نویسنده مسئول:** دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تنکابن، گروه مهندسی محیط زیست، تنکابن
پست الکترونیک: s.rahmani64@yahoo.com

چکیده

زمینه و هدف: *مشکل افزایش جمعیت، تغییر عادات غذایی مردم به همراه مشکل دفع پسماندها باعث افزایش حجم زباله تولیدی شده است. هدف این پژوهش، یافتن مکانی مناسب جهت دفع پسماندهای شهری بجنورد با مقایسه روش های تحلیل سلسله مراتبی (AHP) و ترکیب خطی وزنی (WLC)، با بهره گیری از سامانه ی اطلاعات جغرافیایی (GIS) می باشد.*

مواد و روش کار: *ابتدا عوامل موثر در مکانیابی محل دفع پسمانهای شهر بجنورد در نظر گرفته شد، سپس با رقومی کردن و وزن دهی لایه ها بر اساس استانداردهای موجود و وارد کردن لایه های مذکور به محیط نرم افزاری Arc GIS و تشکیل پایگاههای اطلاعاتی، اجرا و مقایسه مدلهای نامبرده، تصمیم گیری، در نهایت با امتیازدهی و آنالیز پارامترهای (AHP) و (WLC) بهترین مکان جهت دفع پسماندهای شهری انتخاب گردید.*

یافته ها: *با توجه به امتیازدهی پارامترهای مکانیابی دفع پسماندها، روش (AHP) در مرحله ی اولیه با انتخاب ۴ مکان در شمال شرق و جنوب غرب و جنوب شرقی شهر بجنورد و روش (WLC) با انتخاب ۲ مکان در شمال شرق و شمال غرب به عنوان مکان پیشنهادی جهت دفع پسماندهای شهری انتخاب گردید.*

نتیجه گیری: *با توجه به اینکه روش تحلیل سلسله مراتبی(AHP) قدرت تصمیم گیری بیشتری را در امر مکانیابی مواد زاید دارد و معرفی مکان A (شمال غرب کوهای بابا موسی)با مساحت ۷۰هکتار به مدت ۲۰ سال به عنوان بهترین مکان جهت دفن مواد زاید شهر بجنورد، نسبت به روش ترکیب خطی وزنی (WLC) انتخاب گردید.*

واژه های کلیدی: *مکانیابی دفع پسماندها ، تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، ترکیب خطی وزنی (WLC)، شهر بجنورد*

مجله دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی سال ۹۳؛ دوره ۶ (۴):۷۶۹-۷۷۸
Journal of North Khorasan University 2014;6(4):769-778

وصول: ۹۱/۹/۲۷
اصلاح: ۹۲/۱۰/۱۸
پذیرش: ۹۲/۱۲/۲۱

مقدمه

شهر فضایی پیچیده است که تمام اجزای آن بصورت سیستماتیک در ارتباط با هم می باشند، به طوری که ایجاد اختلال در هر کدام از اجزای این مجموعه باعث ایجاد اشکال در کل سیستم می شود. انسانها بر محیط تاثیر گذاشته و از نتایج و پیامدهای آن متأثر می شوند این بیانگر رابطه متقابل انسان و محیط است [۱]. زباله های شهری یکی از همین اجزاء شهر می باشد که عدم توجه به آن می تواند چشم انداز واحد شهر را تحت تأثیر خود قرار دهد. در بین روش های معمول مدیریت مواد زاید، روش دفن به لحاظ فنی، زیست محیطی و اقتصادی از اهمیت ویژه ای برخوردار است [۲]. دفن بهداشتی مواد زاید مقوله ای است دارای مراحل دقیق اعم از انتخاب مکان، آماده سازی آن و بهره برداری از محل که هر کدام نیاز به انجام مطالعات و اعمال مدیریت صحیح دارند [۳].

در مطالعه ای عادلی و همکاران نشان دادند که ویژگیهای ژئومورفولوژیک نقش بسزایی در مکانیابی مواد زاید شهری دارد. در مطالعه ی دیگری نشان دادند که با استفاده از روشهای سلسله مراتبی و ترکیب خطی وزنی در مکانیابی محل دفن مواد زاید شهری که با رقومی کردن ۱۳ لایه بر اساس استانداردها و وارد کردن لایه های مذکور در محیط نرم افزار Arc GIS و تشکیل پایگاه اطلاعاتی و اجراء مدلهای تصمیم گیری چند معیاره تحلیلی نظیر تحلیل سلسله مراتبی و ترکیب خطی وزنی و در نهایت با همپوشانی و از مجموع اشتراک این مدلها درArc GIS می توان مناسبترین مکان را انتخاب نمود.

به علت قابلیت بالای تکنولوژی سیستم اطلاعات جغرافیایی در مدیریت و تحلیل لایه ها می توان از این سیستم برای قابلیت بالای مدیریت بهینه زباله های شهری بهره برد [۴]. درو و همکاران در مطالعه ای با توجه به عواملی از جمله جنس و نوع خاک نفوذپری، قطر خاکدانه و سایر عوامل زمین شناسی اقدام به مکانیابی محل دفن برای مطالعه در آلمان نموده، در این مطالعه، مکان یابی که بیشتر بر اساس عوامل زمین شناختی استوار بوده از GIS به عنوان یک غربال اولیه در مکانیابی استفاده شده است. در حال حاضر دفن پسماندها عمده ترین روش دفع در بسیاری از کشور ها و نیز ایران است. کاربرد این روش به ویژه در اشکال تلنبار در مقایسه با دیگر گزینه ها، به دلیل ارزان بودن و ساده ترین نحوه مدیریت موجب گردیده که برنامه اصولی، دفع پسماندها اغلب در مکانهای غیر آماده و کنترل نشده صورت گیرد [۵]. در صورتی که عملیات دفن بهداشتی پسماندها، فرآیندی است با مراحل حساس و نیازمند دقت نظر و مطالعات تخصصی و طراحی در مکانیابی آماده سازی و اعمال مدیریت صحیح در مرحله بهره برداری می باشد [۶]. غالبا تمامی اثرات زیان بار پر اهمیت که در طول ارزیابی اثرات محیط زیستی نمایان می شوند باید در فرآیند مکانیابی مورد توجه قرار گیرند [۷].

دفن بهداشتی پسماندهای شهری مانند هر پروژه مهندسی دیگر به اطلاعات پایه و برنامه ریزی دقیق نیازمند است. [۸]. انتخاب فاکتورهای متعدد سبب تعدد لایه های اطلاعاتی شده و کوششها برای یافتن راه حلی مناسب برای تحلیل بر روی تعداد زیاد لایه های اطلاعاتی و اخذ نتیجه صحیح، تصمیم گیران را به طور ناخودآگاه به سمت و سوی استفاده از سیستمی سوق می دهد که علاوه بر دقت بالا از نظر سرعت عمل و سهولت انجام عملیات در حد بالایی قرار داشته باشد [۹]. از اینرو این مطالعه به منظور یافتن مکانی مناسب جهت دفن مواد زاید شهری در شهر بجنورد انجام گردید.

روش کار

این مطالعه آینده نگر بوده و از سال ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۰ در استان خراسان شمالی در شهر بجنورد انجام شد. وسعت شهرستان بجنورد حدود ۱۷۲۴۵ کیلومتر مربع می باشد، که در ۳۷ درجه و ۲۸ دقیقه عرض شمالی و ۵۷ درجه و ۲۰ دقیقه طول شرقی قرار گرفته و این شهرستان در ارتفاع بین ۱۰۰۰ تا ۲۵۰۰ متر بالاتر از سطح دریا واقع شده است که مساحت شهر بجنورد ۶۵۶۳ کیلومتر در مرکز وادامه آن در امتداد شمال و شمال غربی قرار گرفته است و از شمال، شمال شرق و شمال غرب هم مرز با کشور ترکمنستان، ازغرب به شهرستان مانه و سملقان، از جنوب غرب به شهرستان جاجرم، از جنوب به شهرستان اسفراین و از جنوب شرق و شرق به شهرستان شیروان محدود می گردد. شهر بجنورد از مجموعه ای از عوارض کوهستانی و جلگه ای تشکیل شده است. بلندی های این

استان شامل رشته کوه های کو ه های آلاداغ در جنوب بجنورد و کوه سالوک در جنوب شرقی شهرستان بجنورد با ارتفاع ۲۶۷۰ متر قرار گرفته است، ارتفاع بجنورد از سطح دریا ۱۰۱۰ متر است [۱۰].

جهت مکان یابی در سامانه اطلاعات جغرافیایی می بایست عوامل موثر معیارها و محدودیت ها بصورت لایه های نقشه تهیه شده و مورد پردازش و تحلیل قرار گیرند. در این مطالعه از نقشه های ۱:۲۵۰۰۰توپوگرافی جهت تهیه ی نقشه ی شیب و جهت شیب استفاده شده است و همچنین نقشه های تمامی لایه های آبهای سطحی، آبهای زیرزمینی، چاه ها، راه های ارتباطی، مناطق حفاظت شده، پوشش گیاهی، فاصله از مراکز جمعیتی، فاصله از روستا، کاربری اراضی، گسل ها و فرودگاه تهیه گردید. [۱۱]. با توجه به اینکه فرآیند مکان یابی یک مسئله تصمیم گیری چند منظوره بوده و با استفاده از مدل رستری[1] قابل انجام است، می بایست در انتخاب نرم افزار این نکته را مورد نظر قرار داد که نرم افزار منتخب علاوه بر مدل وکتوری[2]، مدل رستری را نیز مورد پشتیبانی قرار داده و علاوه بر این موارد، قابلیت استفاده از قواعد تصمیم گیری چند منظوره را نیز داشته باشد [۱۲]. بدین منظور با توجه به بررسی های انجام شده، نرم افزارهای Arc GIS، ۳/۳ Arc View ، Expert Choice جهت عملیات آنالیز چند منظوره انتخاب گردید.

در این پژوهش از دو مدل تحلیل سلسله مراتبی و ترکیب خطی وزنی استفاده شده است، با معلوم بودن اصول، روش AHP شامل مراحل اصلی زیر است [۱۳].

الف- تولید ماتریس مقایسه دوتایی: روش یک مقیاس اساسی را با مقادیری برای تعیین میزان اولویتهای نسبی دو معیار بکار می گیرد.

ب- محاسبه وزنهای معیار: این مراحله شامل مراحل زیر است: ۱) جمع کردن مقادیر هر ستون ماتریس مقایسه دوتایی.

۲) تقسیم نمودن هر مولفه ماتریس بر مجموع ستونش (ماتریس مقایسه دوتایی نرمال شده نام دارد).

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

ج) تخمین نسبت توافق: این مرحله شامل عملیات زیر است: ۱) تعیین بردار مجموع وزنی بوسیله ضرب کردن وزن اولین معیار در اولین ستون ماتریس مقایسه دوتایی اصلی، سپس ضرب نمودن دومین معیار در دومین ستون، سومین معیار در سومین ستون ماتریس اصلی، سرانجام جمع نمودن این مقادیر در سطرها.۲) تعیین بردار توافق بویسله تقسیم بردار وزنی بر وزن های معیار که قبلا تعیین شده است.

روش ترکیب خطی وزنی (WLC) رایج ترین تکنیک در تحلیل ارزیابی چند معیاری است. این تکنیک، روش امتیازدهی نیز نامیده می شود. این روش بر مبنای مفهوم میانگین وزنی استوار است. تحلیلگر یا تصمیم گیرنده مستقیما بر مبنای اهمیت نسبی هر معیار مورد بررسی، وزن هایی به معیار ها می دهد. سپس از طریق ضرب کردن وزن نسبی در مقدار آن خصیصه، یک مقدار نهایی برای هر گزینه بدست می آید.پس از آنکه مقدار نهایی هر گزینه مشخص شد، گزینه هایی که بیشترین مقدار را داشته باشد، مناسبترین گزینه برای هدف مورد نظر خواهد بود. در این روش قاعده تصمیم گیری، مقدار هر گزینه را به وسیله رابطه زیر محاسبه می کند:

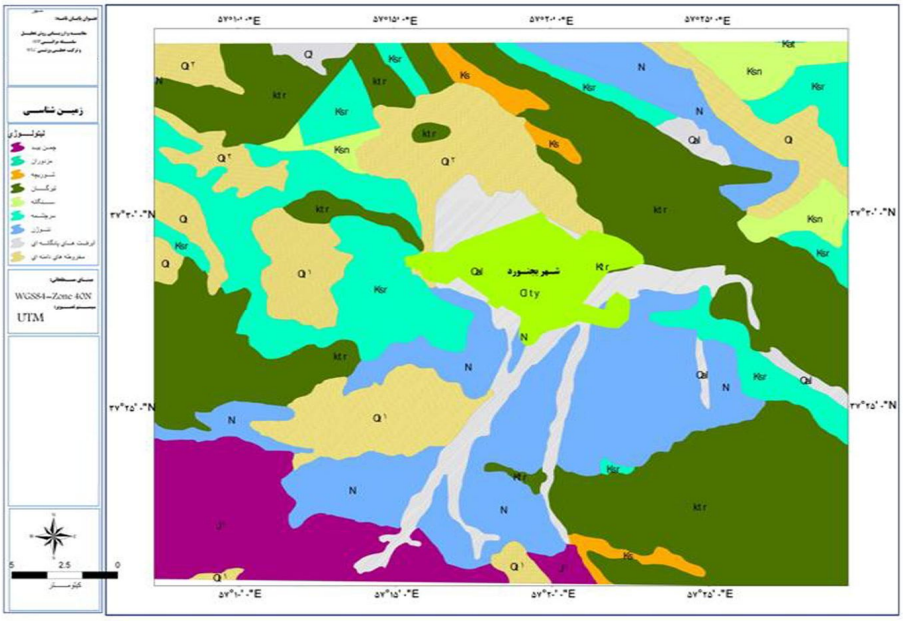
$$WLC = [(G_{X1} \times W_S) + (G_{X2} \times W_F) + (G_{X...} \times W_...)]$$

در این روش می بایست مجموع وزنها برابر یک باشد، که در صورت عدم وجود چنین شرایطی باید در مرحله آخر، مقدار WLC بر مجموع کل وزنها تقسیم گردد. در اینصورت خروجی عددی بین صفر و یک خواهد بود. البته از آنجا که بیشتر یا کمتر بودن مقدار خروجی می تواند دلیلی برای مناسب تر بودن یک گزینه باشد [۱۴]. روش ترکیب خطی وزنی می تواند با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و قابلیت های همپوشانی این سیستم اجرا شود.

یافته ها

جهت مکان یابی پسماندهای شهر بجنورد باید مساحت زمین مورد نیاز جهت دفن پسماندها، محاسبه می شود، که جهت محاسبه مساحت زمین مورد نیاز برای دفن می بایستی به عواملی از جمله: ۱- نرخ رشد جمعیت، ۲- تولید سالانه زباله، ۳- دانسیته مواد فشرده، ۴- ارتفاع و

1 -Raster
2 -Vector



نقشه ۱: زمین شناسی منطقه مورد مطالعه

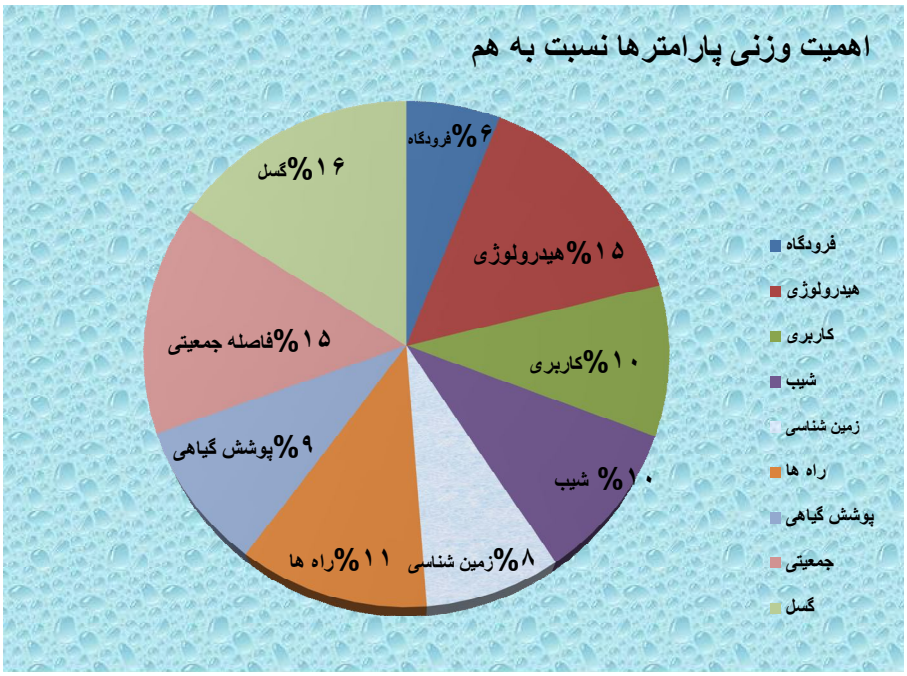
جدول ۱: وزن و ارزش عددی مکانهای انتخابی در روش AHP

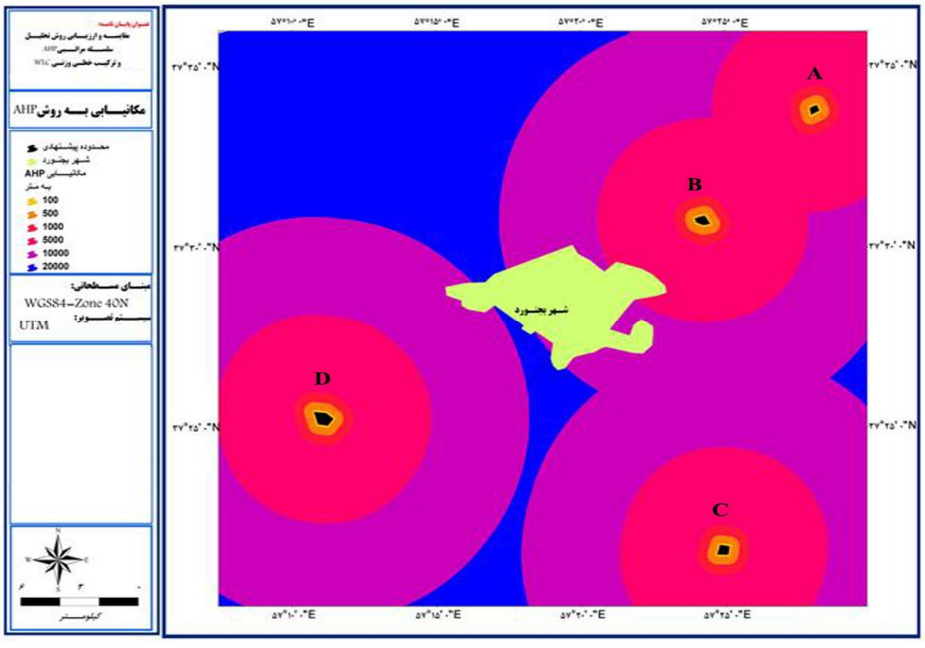
شاخص / مکان	فرودگاه	هیدرولوژی	کاربری	شیب	زمین شناسی	راه ها	پوشش گیاهی	جمعیتی	فاصله	گسل	جمع کل
مکان A	۳/۴	۷/۳۲	۴/۶۴	۵/۸۵	۴/۹	۵/۴۸	۳/۳۶	۷/۱۲		۳/۸۶	۴۵/۹۳
مکان B	۲/۷۲	۹/۱۵	۳/۴۸	۳/۵۱	۳/۹۲	۴/۱۱	۳/۳۶	۸/۹		۳/۸۶	۴۳/۰۱
مکانC	۲/۷۲	۷/۳۲	۲/۳۲	۳/۵۱	۲/۹۴	۱/۱۱	۲/۲۴	۵/۳۴		۱/۹۳	۳۲/۴۳
مکان D	۲/۷۲	۷/۳۲	۱/۱۶	۳/۵۱	۳/۹۲	۴/۱۱	۳/۳۶	۵/۳۴		۳/۸۶	۳۵/۳

جدول ۲: وزن و ارزش عددی مکانهای انتخابی در روش WLC

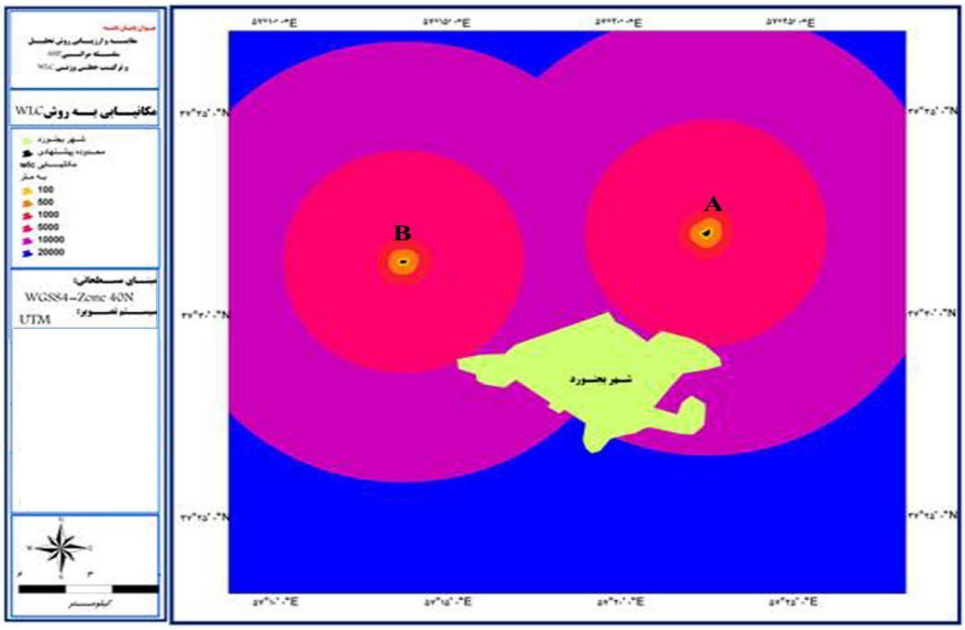
شاخص / مکان	فرودگاه	هیدرولوژی	کاربری	شیب	زمین شناسی	راه ها	پوشش گیاهی	جمعیتی	فاصله	گسل	جمع
مکان A	۲/۷۲	۹/۱۵	۴/۶۴	۴/۶۸	۲/۹۴	۴/۱۱	۳/۳۶	۷/۱۲		۳/۸۶	۴۲/۵۸
مکان B	۲/۰۴	۵/۴۹	۴/۶۴	۳/۵۱	۲/۹۴	۲/۷۴	۲/۲۴	۵۱/۳۴		۳/۸۶	۳۲/۸

جدول ۳: اهمیت وزنی پارامترها نسبت به هم در مدل AHP





نقشه ۲: مکان یابی دفن پسماندها به روش تحلیل سلسله مراتبی



نقشه ۳: مکان یابی دفن پسماندها به روش ترکیب خطی وزنی

شکل محل دفن توجه نمود [۱۵]. با توجه به اینکه جمعیت شهر بجنورد در سال ۱۳۸۵ برابر ۱۷۶۷۲۶ نفر و سال ۱۳۹۰ برابر ۱۹۹۷۹۱ و تولید روزانه زباله در شهر بجنورد ۱۳۰ تن می باشد، بنابراین متوسط تولید سالانه زباله ۴۷۴۵۰ تن در سال می باشد. با توجه به اینکه میزان رشد تولید زباله معادل رشد جمعیت در نظر گرفته می شود و با احتساب دوره طراحی ۲۰ ساله برای محل دفن، حجم زباله تولیدی در یک دوره ۲۰ ساله برابر ۲۱۸۲۷۰۰ متر مکعب می باشد.

اگر محل دفن را به طور متوسط ۱۲ متر در بالای سطح زمین و ۵/۶ در زیر سطح زمین در نظر بگیریم، نیازمند حداقل ۵۰ هکتار زمین خواهیم بود.

با توجه به مطالعات انجام شده مکان A در محدوده شمال غربی کوه های بابا موسی با مختصات ″۴۰ ′۲۴ °۵۷ شرقی و ″۱۳ ′۳۰ °۳۷ شمالی و مکان B در محدوده شمالی حاشیه اترک، محدوده روستای ازون بیجه با مختصات ″۸ ′۲۸ °۵۷ شرقی و ″۱۲ ′۳۳ °۳۷ شمالی و مکان C در محدوده سرشاخه بازخانه، محدوده روستای درصوفیان با مختصات ″۲۳ ′۲۴ °۵۷ شرقی و ″۸ ′۲۱ °۳۷ شمالی و مکان D در محدوده روستای ارکان با مختصات ″۶۰ ′۱۱ °۵۷ شرقی و ″۱۰ ′۲۵ °۳۷ شمالی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و آنالیز های مربوطه حاصل گردید که در بین این مکانها، مکان A با توجه به مختصات بدست آمده مناسبترین مکان انتخاب گردید.

استاندارد سازی نقشه های معیار: جهت انجام مکانیابی و ادغام نمودن نقشه ها، می بایست لایه های موثردر مکانیابی را استاندارد کنیم. یعنی لایه ها را با استفاده از قواعد تصمیم گیری به مقیاسی تبدیل شوند که بتوان آنهارا با یکدیگر ادغام کرد [۱۶].

استانداردسازی نقشه های تحلیل سلسله مراتبی: برای انجام این روش ابتدا تک تک معیارهای مورد بررسی را مقایسه نموده و میزان اهمیت نسبی هر جفت نسبت را با توجه به امتیاز بندی اختصاص داده و آنرا در یک ماتریس وارد می کنیم. پس از آن وزنها و نسبت توافق (CR) را محاسبه نموده، چنانچه این نسبت کمتر از ۰/۱ باشد، مقایسه های قابل قبول و وزنهای محاسبه شده را استخراج می کنیم [۱۷]. در صورتی که نسبت توافق ما از ۰/۱ بیشتر باشد، آنگاه با اعمال تغییراتی در ماتریس مقایسه دوتایی آن را برای حد قایل قبول تنظیم می کنیم [۱۸]. شایان ذکر است این نسبت برای داده های ما عدد ۰/۰۸ به دست آمده که نشان دهنده قابل قبول بودن نتیجه می باشد

بحث

با توجه به مطالعات انجام شده در این پروژه برای انتخاب محل نهایی دفع پسماندهای شهر بجنورد نتایج حاصل از روش تحلیل سلسله مراتبی نسبت به روش ترکیب خطی وزنی بسیار کامل تر بوده زیرا مناطق بیشتری را پوشش می دهد لذا مکان A نسبت به سه مکان دیگر به دست آمده در روش تحلیل سلسله مراتبی مناسبتر بوده لذا با توجه به مشاهدات میدانی صورت گرفته در میان چهار مکان بدست آمده از دو مدل بکار برده شده با مساحت ۷۰ هکتار در منطقه A (پشت کوه های باباموسی) به عنوان مکان پیشنهادی و نهایی دفع زباله برای شهر بجنورد شناخته شده است.

تلفیق با روش AHP: جهت تعیین مکان مناسب برای استقرار محل دفن پسماندهای محدوده مورد مطالعه با تکیه بر منابع مختلف علمی، با استفاده از روشهای AHP وWLCو با در نظر گرفتن شرایط محیطی و انسانی منطقه مورد مطالعه در پنج دسته کلی اجتماعی، فنی، زیست محیطی، زمین ساختی و هیدرولوژی و ۱۲ زیر معیار انجام شد [۱۹].

در مطالعه ای با بکارگیری چندین متغیر همراه با اطلاعات دیگر، نظیر: محدوده قانونی شهر، مالکیت زمین و تاثیر بر چشم انداز شهری، برای شهر های تهران و بابلسر اقدام به کاری مشابه کرده اند. دیگر مهندسان نیز با استفاده از همین متغیر ها و به کمک ابزار نوین مانند GIS اقدام به یافتن مکان مناسب برای دفن بهداشتی زباله در شهرهای مختلف ایران مانند: تبریز، سنندج، رزن و دماوند نموده اند. در گزارش دیگری، با بکارگیری روشهای سلسله مراتبی و فازی۳ در مکانیابی محل دفن زباله در شهر تبریز که هدف اصلی اعمال انواع عملیات تحلیلهای مکانی، با بهره گیری از فنآوری سیستم اطلاعات جغرافیایی به منظور مکانیابی محدوده های بهینه با حداقل اثرات سوء زیست محیطی برای دفن زباله های شهری انجام گردیدکه نسبت به روشهای ترکیب خطی وزنی نتایج بهتری حاصل گردید.

جدول زیر ساختار سلسله مراتبی پارامترهای مورد نیاز را در این تحقیق نشان می دهد و سپس برای تعیین درجه اهمیت معیارها و زیر معیار ها نسبت به یکدیگر به صورت ماتریس های مقایسه زوجی و بر اساس ترجیحاً ، هر معیار در دامنه ۱ تا ۹ اخذ گردید [۲۰].

تلفیق با روش WLC: جهت انجام عملیات مکانیابی محل های دفن به روش WLC، با توجه به قابلیت های گسترده نرم افزار ADRISI در مسائل آنالیز تصمیم گیری چند معیاره، از این نرم افزار استفاده گردید. در این مرحله با استفاده از منو MCE و گزینه WLC، نقشه های محدودیت و نقشه های معیار با اعمال نمودن اوزان متناظر به عنوان وزنهای معیار تلفیق می گردند. نتیجه حاصل از این تلفیق به صورت نقشه های اولیه و نهایی می باشد.

در نهایت با در نظر گرفتن نقش عوامل متعدد در امر مکانیابی دفن مواد زاید برای شهر بجنورد چهار مکان برای دفع پسماندها با استفاده از مدل AHP و دو مکان با استفاده از روش WLC استخراج شده است.

نتیجه گیری

با توجه به نتایج بدست آمده از دو مدل تحلیل سلسله مراتبی و ترکیب خطی وزنی در مکان یابی مواد زاید، مکان A (شمال غرب کوه های بابا موسی) با موقعیت جغرافیایی ۵۷ درجه، ۲۴ دقیقه و ۱۵ ثانیه عرض شمالی تا ۳۷ درجه، ۳۰ دقیقه و ۴۳ ثانیه طول شرقی در روش سلسله مراتبی بهترین گزینه برای دفع مواد زاید شهر بجنورد انتخاب شده است، با توجه به مساحت ۷۰ هکتاری

3 -Fuzzy

نیز این جایگاه، جوابگوی ۲۰ سال آینده را برای دفع مواد زاید شهر بجنورد دارا است ارزیابی و مقایسه مدلهای AHP وWLC به ما نشان داد که روش ترکیب خطی وزنی (WLC) با توجه به گزینه های مکانی قطعی و محدود بودن انتخابها و دامنه مقادیر مقدارها، نسبت به روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) از درجه اطمینان و انعطاف پذیری کمتری برخوردار است. در نتیجه روش ترکیب خطی وزنی در منطقه مورد مطالعه ما که دارای شرایط اکولوژیکی و زیست محیطی ویژه است مناسب نیست، زیرا قدرت تصمیم گیری تنها با توجه به محدوده مقدار معیارها تحت تاثیر قرار گرفته و قدرت مانور در تصمیم گیری تنها با تغییر این محدوده ها قابل افزایش است. در روش AHP با توجه به طیف وسیع کلاس بندی، قدرت تصمیم گیری تصمیم گیران را بالاتر برده و دارای قدرت تفکیک بهتری می باشد.

تشکر و قدردانی

این مقاله بر اساس نتایج حاصل از پایان نامه دانشجویی کارشناسی ارشد مهندسی آلودگی های محیط زیست با کد طرح پژوهشی:۱۵۹۵۰۵۰۸۹۱۱۰۲۶ نگارش شده است. نویسندگان مقاله مراتب تشکر و قدردانی خود را از معاونت محترم پژوهشی و ریاست محترم دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی دارند.

References

1. Abdoli, M, A, (1380); management system of municipal solid waste and its control methods, Tehran, municipality of Tehran, thing recovered and materials changing pub, pp: 56-68 [Persian].
2. Meshkini A, Shahabi A, zoghi A, the City and Urban Identity, the Second International Conference on the top of the Premier Plan, Hamadan 2009:145-146 [Persian].
3. Nasiri J, RDF production strategy of saving energy and reducing landfill impact, monthly utilities, No. 35, fifth year 2010;98(50):102-109. [Persian]
4. Sharifi M.A.,Vanwesten CJ, Siteselection for Wasted is Posal through Spatial Multiple Criteria Decision Making, ITC, 1997 .51-56 [Persian].
5. Karbanda E, "et al", (1990), Waste Management, Gower, England, landfill in Iran, Iranian Information and Documentation Center 2007.12-18.
6. Fataei E, Introduction to Solid Waste Management, Publishing civilization 2006:116-118 [Persian]
7. Shamsaei fard kh, municipal solid waste landfill using GIS Master's thesis, Tarbiat Moallem University, Tehran 2002;11(49):7-12.[Persian]
8. Rahmani S, Majdi MR, VahidiFar H, Introduction to GIS and its applications in health care, Arvij Publishing Iranian 2011;2(1):31-35.[Persian]
9. Jafarzadeh NA, methods for the disposal of municipal solid waste in Iran, the publication Ahvaz University 1998;72:235-237.[Persian]
10.Vaghari Mousavi A, Foundations of potential natural and plain Bojnourd, Islamic Azad University Bojnourd, (2001);2(2):52-57. [Persian]
11.Fahimi Niya N, Assessment of Solid Waste Management, Qom University of Medical Sciences.1992;17(3,4):168-172. [Persian]
12.Parhizgar A, Ghaffari Gylandeh, GIS and multi criteria decision analysis, the publication samt ,Tehran. 2006;2:35-39.[Persian]
13.Ghodsipor H, Analytical Hierarchy Process AHP, Amirkabir University Press 2005;6(2):48-56. [Persian]
14.Parhizgar A, Ghaffari Gylandeh, GIS and multi criteria decision analysis, the publication samt ,Tehran 2006;2:78-81.[Persian]
15.Shahabi H, Niyazi CH, Evaluation Factors locate and rescue station road, Geomatics 88 Conference, Tehran 2009 A;2(3);98-103.[Persian]
16.Sorkhi V, municipal solid waste landfill using GIS, MS Thesis, Tehran University of Teacher Education 2004:123.[Persian]
17.Adeli z , geomorphologic features of the land location, locate a case study landfill generator urban iodine Therefore, master's thesis, University of Tabriz. 2007;18(6):141-145.[Persian]
18.Heydarzadeh N, health locate solid waste landfills using GIS, MS Thesis, Tarbiat Modarres University 2001;75(12):154-158.[Persian]
19.Tchobanglous G., Thisen h., Fliassen R., Solid wastes engineering principle and management, McGraw- hill Book Company 1977, pp.322.
20.Fountoulis I, Mariolakos D. Spyridonos E and Andreadakis E , Geological criteria and methodology for landfill sites selection, Proceedings of the 8th International Conference on Environmental Science and Technology Lemnos Island, Greece, 8 – 10 September 2003 Full paper Vol. B, pp. 200 – 207.

Orginal Article

Comparison and assessment of AHP and WLC methods for locating Bojnord's Solid Wast(Sample City: Bojnurd)

Rahmani S[1], Fahimi F[2], Haeri S[2]*

[1]M.Sc of Environment, Department of Environment, Tonekabon, Iran
[2]Member of Faculty, Azad University of Tonekabon, Tonekabon, Iran
***Corresponding Author**: Azad University of Tonekabon , Department of Environment, Tonekabon, Iran
Email: s.rahmani64@yahoo.com

Abstract

Background & Objectives: *The issue of increase in population, change in people's habits, accompanied with imitating consuming pattern has caused increase in the amount of produced rubbish. The main goal of this study is to find a suitable place to bury urban wastes in Bojnurd by comparing AHP and WLC methods using GIS system.*

Materials and Methods: *Primarily the effective factors in locating a place for burying Bojnurd waste were put into consideration .Then by digitizing and weighting layers based on available standards and inserting the mentioned layers to Arc GIS software environment and creating database, performing and comparing the models, decision making and finally by scoring and analyzing the parameters of AHP and WLC models, the best place was chosen to bury urban waste.*

Result: *Considering the scores given to locating parameters of waste removal, in AHP method in the preliminary stage by choosing four locations in Northeast, Southwest and Southeast of Bojnurd and in WLC method by choosing two locations in Northeast and North- west were chosen as suggested locations to bury urban wastes.*

Conclusion: *Since AHP method has a more power for decision making in locating urban wastes and by choosing four locations and introducing location A measuring 3800 acres and receiving 140 tons rubbish in every day for 20 years was chosen as the best location for burying Bojnurd urban wastes compared to WLC method.*

Key Words: *Waste Removal Locating, AHP Method, WLC Method, Bojnurd City*

Journal of North Khorasan University 2014;6(4):769-778

Recivied: 17 Dec 2012
Revised: 8 Jan 2014
Accepted: 12 Mar 2014