

## تدوین مدل بهینه مکانیابی دفن بهداشتی زباله به روش فرآیند تحلیل شبکه ای (مطالعه موردی: شهر ایلام)

محمد فیضی<sup>۱</sup>، آزیتا بهبهانی نیا<sup>۲\*</sup>، سعیدرضا عاصمی زواره<sup>۳</sup>، نورالدین رستمی<sup>۴</sup>

۱- گروه محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دماوند، دماوند، ایران

۲- گروه محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد رودهن، رودهن، ایران

۳- گروه منابع طبیعی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران

\*ایمیل نویسنده مسئول : behbahani@riau.ac.ir

تاریخ پذیرش : ۹۹/۰۹/۱۲

تاریخ دریافت : ۹۹/۰۷/۰۲

### چکیده

هدف از این تحقیق، مکانیابی بهینه جهت دفن پسماند در شهرستان ایلام می‌باشد. برای انجام تحقیق از ابزار پرسشنامه و نظرسنجی از متخصصان استفاده شد. برای این منظور سه معیار اصلی، زیست‌محیطی، هیدرولوژی، راه‌های دسترسی و مراکز جمعیتی در نظر گرفته شد. برای هر معیار اصلی، زیر معیارهایی تعیین شد. داده‌ها بر اساس فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP) وزن‌دهی و با استفاده از نرم‌افزار ArcGIS10.2 جهت تلفیق لایه‌های اطلاعاتی مورد استفاده قرار گرفت. بر اساس معیارها و زیر معیارها مورد مطالعه ۴ ناحیه برای دفن پسماند پیشنهاد گردید. با مشخص شدن وزن و رتبه بندی معیارها و ضریب هر یک از معیارها و تشکیل جداول ماتریس مقایسه زوجی، مناسب‌ترین گزینه از بین آن‌ها برای دفن پسماندها انتخاب گردید. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که ناحیه یک با وزن دهی ۰.۴۱۹ و با نرخ ناسازگاری ۰.۰۵ از چهار گزینه انتخابی با توجه به معیارها و زیر معیارهای مورد مطالعه نظیر راه‌های اصلی ارتباطی، وضعیت پوشش گیاهی و جانوری، وضعیت هیدرولوژی و حتی زمین‌شناسی مناسب‌تر است.

### کلمات کلیدی

"ایلام"، "پسماند"، "پوشش گیاهی"، "فرآیند تحلیل شبکه‌ای"

## Development of an optimal model for the location of sanitary landfills by ANP method

Mohamad Feizi<sup>1</sup>, Azita Behbahania<sup>2\*</sup>, Saeid Reza Asemi<sup>3</sup>, Noredin Rostami<sup>4</sup>

1: Ph.D Student, Department of Environment, Islamic Azad University, Damavand branch, Damavand, Iran

2\*: Assistant professor, Department of Environment, Islamic Azad university, Roudehan branch, Roudehen, Iran

3. Assistant professor, Department of Environment, Islamic Azad university, Damavand branch, Damavand, Iran

4. Assistant professor, Department of Natural Resources, Ilam University, Ilam, Iran

\*Email Address: behbahani@riau.ac.ir

### Abstract

The purpose of this study is optimal location for waste disposal in Ilam city. A questionnaire and a survey of experts was used to conduct the research. For this purpose, three main criteria were considered: environmental, hydrology, access roads and population centers. For each main criterion, sub-criteria were considered. The data were then weighted based on the network analysis (ANP) process and used ArcGIS10.2 software to integrate the information layers. Based on the criteria and sub-criteria studied, 4 areas for waste disposal were suggested. By determining the weight and ranking of the criteria and the coefficient of each of the criteria and the formation of paired comparison matrix tables, the most appropriate option was selected among them for landfilling. The results show that area one with a weight of 0.419 and an incompatibility rate of 0.05 is more appropriate than the four selected options according to the criteria and sub-criteria studied such as main communication routes, vegetation and animal status, hydrological status and even geology.

### Keywords

"Ilam", "Waste", "Vegetation", "ANP"

## ۱- مقدمه

یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های مدیریت شهری، مکان‌یابی بهینه محل دفن زباله‌ها می‌باشد. هدف اصلی مدیریت جامع پسماند، سامان بخشیدن به پسماند شهری به شیوه‌ای که بهداشت عمومی و ملاحظات زیست‌محیطی و امکان استفاده مجدد و بازیافت زباله را برآورده نماید (Rathore, 2016). تحولات اخیر در روند شهرنشینی و به تبع آن رشد و توسعه کالبدی شهرها مسائلی را در فضای شهر به وجود آورده که نه تنها ساکنین آن، بلکه تمام محیط‌زیست را در معرض عوارض ناشی از آن قرار داده است (Ferronato et al., 2019). بنابراین یافتن راهکارهایی جهت مقابله با آثار سوء زباله‌های تولیدی، امری ضروری به نظر می‌رسد. مکان‌یابی مناسب جهت دفن زباله‌ها می‌تواند آثار نامطلوب محیط زیستی پسماندها را به حداقل ممکن کاهش دهد و به عنوان یکی از مهمترین راهکارهای مدیریت پسماندها در نظر گرفته می‌شود (Omran et al., 2012). مکان‌یابی محل مناسب برای دفع بهداشتی زباله‌های شهری یکی از موضوعات بنیادی و اساسی مربوط به پایداری زیست محیطی شهرها و به طور کلی محل زندگی انسان است. (Isalou et al., 2014) تاکنون در اکثر کشورها، دفن پسماند متداول‌ترین روش دفع بوده است (مجلسی، ۱۳۸۶). بررسی روش‌های مختلف مدیریت شیرابه (جمع‌آوری، کمینه‌سازی، کنترل و تصفیه) در محل‌های دفن مواد زائد شهری نشان می‌دهد، که در کشور ما تنها ۸ درصد پسماندهای شهری بازیافت، کمپوست و استفاده مجدد می‌شوند، در حالیکه ۹۲ درصد مواد زائد دفن می‌شوند که از این روش مدیریتی مواد زائد جامد، حدود ۲۵ درصد دفن اصولی و بهداشتی است و مابقی به شکل غیربهداشتی دفن و تلنبار می‌شوند. (تکدستان و همکاران، ۱۳۹۳). ارائه بهبود سیستم‌های مدیریت پسماند، برای حفاظت از محیط زیست، تفکیک زباله از مبدأ و استفاده از امکانات تخصصی پردازش زباله، جدا کردن مواد قابل بازیافت نقش اساسی دارد. سرمایه‌گذاری در تبدیل زباله به انرژی و امکانات پتانسیل تولید انرژی از محل دفن زباله از طریق استخراج متان از تحقیقات ارزشمند می‌باشد (Kumar et al., 2017). تحقیقات زیادی در زمینه مکان‌یابی جایگاه دفن پسماند در شهرهای مختلف ایران انجام شده است که برخی از آنها عبارتند از: در شهر سمنان با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، پناهنده و همکاران (۱۳۸۸) در شهرستان بناب با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) (خورشید دوست و همکاران ۱۳۸۸) در شهر محلات با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) (مددی و همکاران، ۱۳۹۲) بخش هیر استان اردبیل با استفاده از روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای، در شهر هیدج زنجان با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) (زنگنه و همکاران، ۱۳۹۸) که اکثر محققان با استفاده از این روش به انتخاب مکان‌های دفن زباله در مناطق قابل قبول رسیده‌اند. استان ایلام با جمعیت ۵۸۰۱۵۴ نفر و شهرستان ایلام به عنوان منطقه مورد مطالعه با جمعیت ۲۳۵۱۴۴ هزار نفر معادل ۴۰/۵ درصد جمعیت استان را به خود اختصاص داده و روزانه ۲۰۰ تا ۳۰۰ تن زباله در این شهرستان تولید می‌گردد. مکان دفن زباله شهر ایلام از نظر زیست محیطی مناسب نمی‌باشد، موجب تهدید سلامتی مردم مجاور مرکز دفن و آلودگی آب رودخانه‌های اطراف آن شده است. جایگاه کنونی پسماند شهر ایلام (هردراز) در خط‌الرأس مهمترین حوزه آبخیز استان ایلام (حوزه آبخیز سد ایلام) قرار داشته که با ایجاد رواناب تمامی

مناطق پایین‌دست را تحت تأثیر قرار داده است. اگرچه اقداماتی در زمینه جلوگیری از حرکت رواناب سطحی به سمت سد ایلام انجام گردیده، ولی همچنان این خطر وجود دارد که در صورت بی‌توجهی هر یک از کامیون‌های حمل زباله، سد ایلام که تأمین کننده آب شرب مردم ایلام و روستاهای اطراف آن است را در معرض تهدیدی جدی قرار دهد، ضمن اینکه مطالعه زمین‌شناسی نیز در خصوص امکان حرکت شیرابه به سمت سد ایلام به عمل نیامده است. لذا دفن این زباله‌ها بدون توجه به شرایط هیدروژئومورفولوژیکی و زیست‌محیطی صورت می‌گیرد که می‌تواند آسیب‌های جبران‌ناپذیری را به محیط‌زیست اطراف وارد نماید. با توجه به این که تحقیقات زیست محیطی جهت مرکز کنونی دفن زباله شهر ایلام که مشرف بر رودخانه‌های تأمین کننده آب سد ایلام به عنوان تنها منبع آب شهرستان و دیگر بخش‌ها و شهرستان‌های مجاور می‌باشد، انجام نشده است و نیاز به طراحی و مکان‌یابی محل دفن مناسب تر ضروری به نظر می‌رسد و این تهدید وجود دارد که دفن این حجم زباله در محل نامناسب مشرف بر منابع آبی به مرور زمان می‌تواند، به منابع آب زیرزمینی نیز خسارات زیادی وارد کرده و باعث آلودگی این منبع حیاتی شده و در نهایت این آلودگی وارد زنجیره غذایی انسان‌ها گردد. به‌طور کلی محل دفن باید در مکانی باشد که از جهات گوناگون اعم از زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی، پوشش گیاهی، منابع آب سطحی، حضور گونه‌های جانوری کمترین خسارت را داشته باشد. بنابراین با توجه به اهمیت موضوع و نیاز این منطقه، هدف از انجام این تحقیق یافتن مکان مناسب برای دفن پسماندهای شهرستان ایلام، به جای مرکز دفن کنونی می‌باشد.

## ۲- روش انجام تحقیق

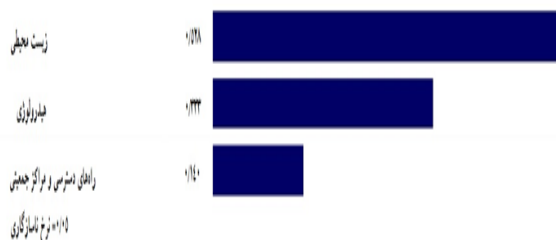
## • محدوده مورد مطالعه

استان ایلام در غرب و جنوب غرب ایران قرار گرفته است که از شمال، با استان کرمانشاه از طرف شرق با استان لرستان و قسمتی از استان خوزستان، از طرف جنوب با استان خوزستان و کشور عراق و در غرب با کشور عراق با طول مرز مشترکی در حدود ۴۲۵ کیلومتر محدود می‌شود. استان ایلام در عرض شمالی بین ۳۲ درجه و ۰۲ دقیقه و ۵۱ ثانیه تا ۳۴ درجه و ۰۲ دقیقه و ۲۸ ثانیه از خط استوا و طول شرقی ۴۵ درجه و ۴۱ دقیقه و ۰۴ ثانیه تا ۴۸ درجه و ۰۵ دقیقه و ۲۶ ثانیه از نصف‌النهار مبدأ (گرینویچ) واقع شده است. مطابق آخرین سرشماری در سال ۱۳۹۵ جمعیت استان ایلام معادل ۵۸۰۱۵۸ هزار نفر در ۲۰ بخش، ۲۱ شهر و ۴۰ دهستان و ۷۵۳ آبادی دارای سکنه، اسکان یافته‌اند. ۶۰/۶۹ درصد در نقاط شهری، ۳۸/۶۱ درصد در نقاط روستایی و کمتر از ۰/۷ درصد به صورت شبه عشایری زندگی می‌کنند. شهرستان ایلام با جمعیت ۲۳۵ هزار و ۱۴۴ نفر معادل ۴۰/۵ درصد جمعیت استان به عنوان پرجمعیت‌ترین شهر مرکز استان است. وضعیت کنونی جمع‌آوری زباله در شهر ایلام به‌صورت روزانه از درب منازل صورت می‌گیرد که وضعیت مطلوبی را از نظر تنظیم شهری سبب شده است. پس از این مرحله، زباله‌ها با خودروهای سبک به سایت دفن زباله در بخش جنوبی غربی ایلام در فاصله حدود ۸ کیلومتری مشرف بر رودخانه‌های تأمین کننده آب سد ایلام و ۳ کیلومتری فرودگاه و روستاهای چشمه کمبود و سرتلاف به صورت غیربهداشتی (بدون جداسازی) تلنبار و دفن می‌شوند (شکل ۱).

این اساس با استفاده از میانگین هندسی، سوپر ماتریس ترکیبی گروه ANP محاسبه گردید.

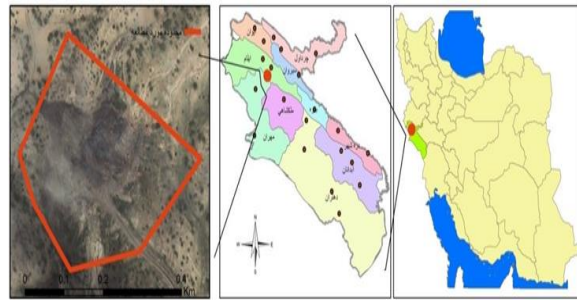
### ۳- نتایج

تعیین ماتریس مقایسه زوجی معیارها نسبت به هدف در تحلیل شبکه بایستی وزن و اهمیت هر یک از معیارهای مسئله مورد بررسی نیز نسبت به هدف پژوهش مشخص شود. برای این منظور، معیارهای اصلی موضوع، با یکدیگر به صورت دویه دو مقایسه شدند و پس از نرمال سازی ماتریس مقایسه های زوجی ضریب اهمیت هر کدام از آنها مشخص گردید. بر اساس نتایج حاصل از مقایسه زوجی، ضریب اهمیت معیارهای پژوهش از دیدگاه متخصصان، وزن دهی و رتبه بندی این شاخص ها نسبت به یکدیگر مشخص شد. معیار محیطی رتبه اول و بعد از آن هیدرولوژی و راه های دسترسی و مراکز جمعیتی از اهمیت خاصی برخوردار می باشند. نمودار گرافیکی مقایسه زوجی ضریب اهمیت معیارهای پژوهش نسبت به یکدیگر در شکل ۲ نشان داده شده است.



شکل ۲- ضریب اهمیت معیارهای پژوهش نسبت به هدف

نرخ ناسازگاری نظرات گروه تصمیم ساز برابر با ۰/۰۵ است که با توجه به برقراری شرط  $CR < 0.1$  بیانگر وجود سازگاری در نظرات گروه ANP و در نتیجه قابلیت اعتماد اولویت های به دست آمده می باشد. تعیین ماتریس مقایسه زوجی زیر معیارها پس از تعیین ضریب اهمیت هر یک از معیارها نسبت به هدف مطالعه، بایستی وزن و اهمیت هر یک از زیرمعیارهای مسئله مورد بررسی نیز نسبت به معیارهای اصلی مشخص شود. برای این منظور، زیرمعیارهای هر کدام از معیارهای اصلی موضوع، با یکدیگر به صورت دویه دو مقایسه شدند و پس از نرمال سازی ماتریس مقایسه های زوجی، ضریب اهمیت هر کدام از آنها مشخص گردید. ماتریس مقایسه زوجی اهمیت نسبی زیرمعیارهای زیست محیطی از دیدگاه متخصصان پوشش گیاهی با منابع آب و حضور گونه های جانوری، همچنین منابع آب با حضور گونه های جانوری متخصصان نمره ۱ تا ۹ داده شد. بر اساس نتایج حاصل از مقایسه زوجی، ضریب اهمیت زیر معیارهای شاخص زیست محیطی از دیدگاه متخصصان، وزن و رتبه بندی این شاخص ها نسبت به یکدیگر تعیین شد. پوشش گیاهی بیشترین وزن و رتبه را نسبت به حضور گونه های جانور و منابع آب دارد. نمودار گرافیکی مقایسه زوجی ضریب اهمیت زیر معیارهای شاخص زیست محیطی نسبت به یکدیگر در شکل ۳ نشان داده شده است.



شکل ۱- مرکز کنونی جایگاه زباله شهر ایلام

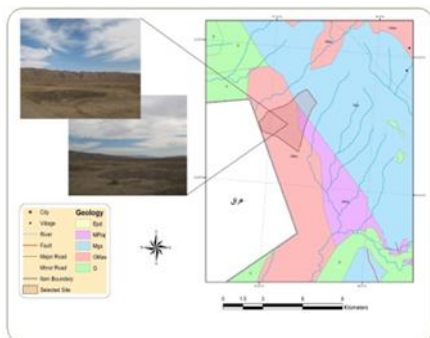
### • مدل فرآیند تحلیل شبکه ای

هدف از این تحقیق شناسایی نواحی مناسب تر از جایگاه کنونی برای دفن پسماند شهر ایلام می باشد. در این راستا با جمع آوری اطلاعات توصیفی، پرسشنامه ای با سه معیار اصلی زیست محیطی، هیدرولوژی و هیدروژئولوژی، راه های دسترسی و مراکز جمعیتی طراحی گردید. در زمینه هیدرولوژی منطقه، زیر معیارهایی نظیر عمق آب زیرزمینی، فاصله مکان مورد نظر از چشمه ها، چاه ها و قنات ها و در زمینه معیار زیست محیطی مواردی نظیر پوشش گیاهی، منابع آبهای سطحی و زیستگاه های گونه های جانوری و در زمینه معیار راه های دسترسی و مراکز جمعیتی مواردی از جمله، فاصله از مناطق حفاظت شده، جهت باد غالب و فاصله از راه های اصلی در نظر گرفته شد و در نتیجه ۹ زیرمعیار مشخص گردید. سپس پرسشنامه در اختیار ۱۲ نفر از کارشناسان و متخصصان حوزه مدیریت پسماند قرار گرفت. پس از جمع آوری نظرات آنها با استفاده از مدل فرآیند تحلیل شبکه ای ANP تحلیل های مکانی صورت گرفت و بر اساس آن همپوشانی و تجزیه تحلیل لایه ها انجام شد. پس از عملیات وزن دهی، وزن نهایی هر شاخص در محیط ArcGIS 10.2 به هر یک از لایه ها اضافه و با عملیات همپوشانی همه لایه ها با هم جمع شده و نقشه نهایی تهیه گردید. اولین اقدام در روش ANP، ایجاد مدل و تدوین مسئله است. در این مرحله، هدف تصمیم گیری (تدوین مدل بهینه مکان یابی محل دفن پسماند در شهر ایلام)، معیارهای تصمیم گیری و گزینه های ممکن (ناحیه ۱، ناحیه ۲، ناحیه ۳ و ناحیه ۴) مشخص شد. پس از صورت بندی مسئله مورد مطالعه، جداول مقایسات زوجی که بر اساس نمایش گرافیکی تدوین شده اند، از بالا به پایین تهیه و تکمیل گردید. با توجه به روابط شبکه ای مسئله تحقیق، در این مدل ابتدا به مقایسات زوجی ۳ معیار، ویژگی های زیست محیطی، هیدرولوژی، راه های دسترسی و مراکز جمعیتی با یکدیگر پرداخته شد. در سطح دوم پژوهش، به دلیل وجود روابط درونی بین معیارها جهت وزن دهی، کلیه معیارهای پژوهش نسبت به تک به تک معیارها با یکدیگر مقایسه گردیدند. گاهی اوقات خود معیارها نیز باید به صورت جزئی تری مورد تجزیه و تحلیل واقع می شوند که در این گونه موارد یک سطح دیگر (که شامل زیرمعیارها می شود) به تحلیل اضافه گردید. در این پژوهش ۹ زیرمعیار در رابطه با معیارهای مربوطه با هم مقایسه گردیدند و در نهایت از اعضای گروه ANP خواسته شد تا گزینه های رقیب در سطح پنجم تحلیل شبکه ای را به صورت دو به دو نسبت به هر یک از زیر معیارها در سطح چهارم نمایش گرافیکی مورد مقایسه قرار دهند. پس از تکمیل ماتریس مقایسات زوجی توسط همه اعضای گروه تصمیم ساز، به منظور دستیابی به وزن نسبی (محلی) هر یک از گزینه های رقیب، می بایست نظر گروه را به یک نظر واحد تبدیل و بر

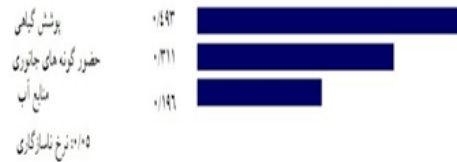
شکل ۵ نشان دهنده اولویت‌بندی زیرمعیارها نسبت به معیار راه‌های دسترسی و مراکز جمعیتی است، نرخ ناسازگاری نظرات گروه تصمیم‌ساز برابر با ۰/۰۲ است که با توجه به برقراری شرط  $CR < 0.1$  بیانگر وجود سازگاری در نظرات گروه ANP و در نتیجه قابلیت اعتماد اولویت‌های به دست آمده می‌باشد. بعد از تعیین ضریب اهمیت معیارها و زیرمعیارها، ضریب اهمیت گزینه‌ها نسبت به تک‌تک زیرمعیارها تعیین شد. (جدول ۱).

نرخ سازگاری	گزینه‌ها				زیرمعیار
	گزینه ۴	گزینه ۳	گزینه ۲	گزینه ۱	
۰/۰۳	۰/۱۱۱	۰/۱۱۱/۰	۰/۱۴۱/۰	۰/۱۵۱/۰	پوشش گیاهی
۰/۰۹	۰/۱۳۱	۰/۲۰۰	۰/۳۰۱	۰/۳۶۱/۰	حضور گونه‌های جانوری
۰/۰۷	۰/۱۲۰	۰/۲۱۰	۰/۲۸۱/۰	۰/۳۴۰	منابع آب
۰/۰۲	۰/۳۴۱/۰	۰/۱۶۱/۰	۰/۲۸۱/۰	۰/۴۳/۰	فاصله چاه، چشمه و قنات
۰/۰۲	۰/۷۹۱/۰	۰/۲۶۱/۰	۰/۳۸۱/۰	۰/۳۹۰	عمق آب زیرزمینی
۰/۰۸	۰/۱۵۱/۰	۰/۵۸۱/۰	۰/۹۵۰	۰/۹۴/۰	فاصله از آبراهه
۰/۰۴	۰/۳۱۰	۰/۵۰۱/۰	۰/۳۸۱/۰	۰/۴۳/۰	حفاظت شده مناطق
۰/۰۷	۰/۳۶۱/۰	۰/۴۳۱/۰	۰/۱۸۱/۰	۰/۵۳/۰	جهت باد غالب
۰/۰۲	۰/۱۶۱/۰	۰/۳۳۱/۰	۰/۳۷۰	۰/۴۳/۰	فاصله از راه اصلی

جدول ۱- وزن گزینه‌ها نسبت به هر یک از زیر معیارها نتیجه بیشترین و کمترین تأثیر زیر معیارها بر انتخاب محل دفن پسماند در شهر ایلام برحسب نظر گروه تصمیم‌ساز در جدول ۱ مشخص شده است.



شکل ۶- پهنه بندی بهترین مکان یابی دفن پسماند



شکل ۳- ضریب اهمیت زیر معیارهای شاخص زیست‌محیطی

در شکل ۳ نشان داده شده که نرخ ناسازگاری نظرات گروه تصمیم‌ساز برابر با ۰/۰۵ است که با توجه به برقراری شرط  $CR < 0.1$  بیانگر وجود سازگاری در نظرات گروه ANP و در نتیجه قابلیت اعتماد اولویت‌های به دست آمده می‌باشد. ماتریس مقایسه زوجی اهمیت نسبی زیرمعیارهای هیدرولوژی نسبت به یکدیگر از دیدگاه متخصصان، فاصله از آبراهه در مقایسه با فاصله از چاه چشمه و قنات و عمق آب زیرزمینی و مقایسه فاصله چاه، چشمه و قنات با عمق آب زیرزمینی نمره ۱ تا ۹ داده شد. بر اساس نتایج حاصل از مقایسه زوجی ضریب اهمیت زیر معیارهای شاخص هیدرولوژی نسبت به یکدیگر از نظر متخصصان وزن و رتبه‌بندی این شاخص‌ها فاصله چاه، چشمه و قنات با وزن بیشتری دارای رتبه اول در مقایسه با دو معیار دیگر عمق آب زیرزمینی و فاصله از آبراهه می‌باشد. نمودار گرافیکی مقایسه زوجی ضریب اهمیت زیر معیارهای شاخص هیدرولوژی نسبت به یکدیگر در شکل ۴ نشان داده شده است.



شکل ۴- ضریب اهمیت زیر معیارهای شاخص هیدرولوژی

مطابق شکل ۴ نرخ سازگاری نظرات گروه تصمیم‌ساز برابر با ۰/۰۲ است که با توجه به برقراری شرط  $CR < 0.1$  بیانگر وجود سازگاری در نظرات گروه ANP و در نتیجه قابلیت اعتماد اولویت‌های به دست آمده می‌باشد. بر اساس نتایج حاصل از مقایسه زوجی ضریب اهمیت نسبی زیرمعیارهای شاخص راه‌های دسترسی و مراکز جمعیتی نسبت به یکدیگر از نظر متخصصان وزن و رتبه‌بندی این شاخص‌ها بر اساس وزن شاخص و رتبه آنها از ۱ تا ۳ داده شده است. پس از محاسبه وزن و رتبه زیر معیارها نمودار گرافیکی مقایسه زوجی ضریب اهمیت زیر معیارهای شاخص راه‌های دسترسی و مراکز جمعیتی نسبت به یکدیگر در شکل ۵ نشان داده شده است.



شکل ۵- ضریب اهمیت زیر معیارهای شاخص راه‌های دسترسی

هدف از انجام این تحقیق یافتن بهترین مکان جهت دفن پسماند در شهر ایلام بود. برای همین منظور ابتدا اطلاعات اولیه‌ی شهرستان ایلام را بررسی و سپس با استفاده از روش تحلیل شبکه‌ای (ANP) پهنه‌بندی لازم را برای یافتن مکان مناسب جهت دفن پسماند در شهرستان ایلام بر اساس ماتریس مقایسه زوجی، بهترین تصمیم‌گیری برای انتخاب مرکز دفن با توجه به نظر کارشناسان انجام گردید. پس از مشخص شدن وزن‌های محلی (نسبی) سطوح مختلف مسئله تحقیق و به دست آمدن ماتریس‌های قضاوت جمعی با سازگاری قابل‌قبول، وزن نهایی گزینه‌های رقیب را محاسبه و مناسب‌ترین گزینه برای دفن پسماند در شهر ایلام انتخاب گردید. مکان نامناسب در حال استفاده اثر خود را بر سلامت محیط زیست و جامعه انسانی بیشتر خواهد گذاشت. زیرا سایت کنونی مرکز دفن پسماند شهر ایلام هم از نظر موقعیت مکانی و جغرافیایی، هم از نظر پارامترهای تحقیق در وضعیت نامناسب قرار دارد. از مهمترین دستاوردهای حاصل از نتایج این تحقیق تصمیم قطعی مبنی بر استفاده از گزینه‌ها با اولویت گزینه ۱ می‌باشد. با توجه به درصد بالای مواد آلی (۷۷/۴٪) در ترکیب و حجم زباله‌های تولیدی شهر ایلام، متولیان امور خدمات شهری، محیط زیست، بهداشت و سلامت، ضرورت احداث کارخانه کمپوست همراه با ارائه آموزش‌های لازم تفکیک و جدا سازی زباله از مبدأ، از جمله اقدامات اساسی برای حفظ محیط زیست و توسعه پایدار شهر ایلام حاصل نتایج این تحقیق می‌باشد.

از بین چهار گزینه (سایت) انتخابی پس از نظرسنجی از متخصصان و جمع‌بندی نکته نظرات آن‌ها بر اساس میزان تأثیر زیرمعیارها بر گزینه‌های مختلف، گزینه اول شرایطهای لازم را برای مکان‌یابی جدید دفن پسماند بعد از آن گزینه دوم، سپس گزینه‌های سوم و چهارم از اولویت بعدی برخوردار می‌باشند. پوشش گیاهی در چهار گزینه موردنظر در مقایسه با توجه به نظر همه متخصصان اهمیت بیشتری داشته است. گزینه ۱ راه اصلی ارتباطی به این سایت جاده ایلام- مهران، نزدیک ترین مسیر به شهر ایلام با مساحت ۸/۸ کیلومتر مربع می‌باشد. از این جاده، یک راه آسفالت در دوراهی منطقه سرنی به سمت محدوده منشعب می‌شود. ارتفاع سایت ۴۲۵ متر می‌باشد. مصالح منطقه رسوبات درشت آهکی به همراه سیلت و رس، به سمت شمال شرق به رسوبات ریز دانه و تشکیلات گچی تبدیل می‌شود. شیب منطقه جهت احداث لندفیل مناسب می‌باشد. قسمت عمده سایت از آهک‌های سازند آسماری و همچنین عضو انیدریتی این سازند به نام کلهر تشکیل شده است. سن این سازند مربوط به سنوزویک می‌باشد. قسمت شرقی سایت تناوبی از انیدرید و مارن‌های قرمز تا خاکستری می‌باشد که دارای میان‌لایه‌های آهکی نیز می‌باشد. سن این واحدها نیز مربوط به سنوزویک می‌باشد. این گزینه از جهات گوناگون اعم از زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی، پوشش گیاهی، منابع آب سطحی، حضور گونه‌های جانوری کمترین خسارت به عنوان مرکز دفن پسماند شهر ایلام دارد.

#### ۴- نتیجه‌گیری

#### منابع

- پناهنده، م، ارسطو ب، قویدل آ، قنبری ف. ۱۳۸۸. کاربرد تحلیل سلسله مراتبی در مکان‌یابی جایگاه دفن پسماند شهر سمنان، مجله سلامت و محیط، سال دوم شماره ۴ صفحه ۲۷۶-۲۸۶.
- تکدستان، ا، جعفرزاده ن، پازوکی م ، ۱۳۸۸. بررسی روش‌های مختلف مدیریت شیرابه، در محل دفن مواد زائد شهری و صنعتی، چهارمین همایش ملی مدیریت پسماند.
- خورشید دوست ع م، عادل ز. ۱۳۸۸، استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی برای یافتن مکان بهینه دفن زباله مطالعه موردی شهر بناب. مجله محیط شناسی دوره ۳۵ شماره ۲
- زنگنه ع، مختاری م، صالحی خ. ۱۳۹۸. ارزیابی اثرات زیست محیطی محل پیشنهادی دفن پسماندهای شهری مطالعه موردی شهر هیدج زنگان. مجله علوم و تکنولوژی محیط زیست دوره بیست و یکم شماره هفت صفحه ۱۰۹-۱۲۰
- مددی ع، عسگری آ، میرزاخانی ب. ۱۳۹۲. مکان یابی سایت پسماند زباله های شهری مطالعه موردی شهر محلات. فصلنامه پژوهش های بوم شناسی شهری، سال چهارم شماره دو پیاپی هشت. صفحه ۱۰۱-۱۱۲
- مجلسی، م.، ۱۳۸۶، نقش مشارکت‌های مردمی در سیستم مکانیزه جمع‌آوری زباله، سومین همایش ملی مدیریت پسماند ، تهران
- Ferronato N., Torretta V. 2019. Waste mismanagement in developing countries: A review of global issues. International of. Journal Environ Resource. Public Health. 16:1060.
- Isalou, A.A., Ebrahimzadeh. H., Shahmoradi., B., 2014. Feasibility Study of Intervention Urban Inefficient and Old Texture Using Analytic Network Process-Case study: Qom city, Journal of Geography and Development Iranian Journal, Vol.12 (34), pp. 57-68.
- Omrani, Q., Javid, A.H., Ramezani E., 2012. Investigation on the factors for site selection of solid waste transfer stations for 22nd district of Tehran municipally considering environmental issue, air and waste leachate, Journal of Environmental Science and Technology, Vol.14 (2), pp. 147-160.
- Rathore, S., Ahmad, S., Shirazi, S., 2016. Use of the suitability model to identify landfill sites in Lahore- Pakistan. Journal of Basic and Applied Sciences, Vol. 12, pp. 103-08.

- Sunil Kumar, Stephen R. Smith Geoff Fowler, Costas Velis, S. Jyoti Kumar, Shashi Arya, Rena, Rakesh Kumar, Christopher Cheeseman2.2017. Challenges and opportunities associated with waste management in india. Royal society open science.