

مکان یابی دفن زباله با استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) با تأکید بر مطالعات زیست محیطی
(مطالعه موردی : دفن زباله های شهرک صنعتی سمنان)

چکیده

معیارها و پارامترهای متعددی در انتخاب محل مناسب دفن زباله دخیل می باشند که هر کدام به نوبه خود از اهمیت خاصی برخوردار بوده و محدودیت هایی را در انتخاب ایجاد می کنند. هدف نهایی این معیارها انتخاب مناسب ترین محلی است که کمترین اثرات سوء زیست محیطی را داشته باشد. از این رو به کارگیری روشهای تصمیم گیری مدیریتی مانند تکنیک های چند معیاره می تواند در این زمینه مفید باشد. لذا در این پژوهش به منظور انتخاب بهترین مکان برای دفن زباله یک مدل تصمیم گیری با استفاده از تکنیک فرایند تحلیل سلسله مراتبی گروهی طراحی و ارائه گردیده است که تأکید آن بر مطالعات زمین شناسی می باشد. مدل این پژوهش در دنیای واقعی به منظور مکان یابی دفن زباله های شهرک صنعتی سمنان به کار گرفته شد. نتایج پژوهش حاکی از آن است که به کارگیری این تکنیک در مدل پیشنهادی می تواند نظرات کارشناسان را در اولویت بندی مکانهای کاندید و انتخاب بهترین مکان دفن زباله های شهرک صنعتی سمنان لحاظ نموده و هزینه های ناشی از انتخاب مکان نامناسب را به طور چشمگیری کاهش دهد.

واژه های کلیدی: مکان یابی، دفن زباله، فرایند تحلیل سلسله مراتبی، شهرک صنعتی سمنان .

Presenting a decision - making model for landfill site selection Using analytical hierarchy process (AHP) (Case study: landfill of Semnan Industrial Town)

Abstract

The various criteria and parameters are involved in site selection of landfill that whichever have particular importance and cause restrictions in the selection. The final goal of these criteria are choosing the most suitable site that has the least environmental adverse impacts. Thus, applying managerial decision making methods such as multiple criteria techniques can be useful in this regard. In this paper, design and present a decision making model using group analytical hierarchy process in order to selection the best site for landfill. The model of this paper applied in the real world in order to landfill site selection of Semnan Industrial Town. The results of this paper indicate that applying this technique in the proposed model can consider experts idea in ranking the candidate sites and selection the best site of landfill of Semnan Industrial Town and significantly decrease the costs reluctant unsuitable site selection.

Keyword:

site selection, landfill, analytical hierarchy process, industrial town of semnan.

مقدمه

شهر صنعتی یک فضای زنده است که پتانسیل های زندگی در آن منابع آن است، موادی که فرآوری می شوند و شرایط ارتباطی و دسترسی ها از آن جمله اند. استقرار شهر صنعتی در مکان به دلیل وجود منابع در آن مکان است و به دنبال آن توسعه می یابد و ایجاد آلودگی می کند توسعه اجتناب ناپذیر است اما شبکه توسعه قابلیت پیش بینی و هدایت دارد. همچنین آلودگی در کنترل تبدیل به منابع مورد نیاز محیط زیست به همراه هدایت شبکه توسعه می تواند شرایطی به وجود آورد که شهر صنعتی تجدیدپذیر بوده و در همزیستی با شهر مرکزی باشد. در این راستا فضاهای خشک وبسته به فضاهای باز و شفاف تبدیل شود و با ایجاد خوشه های شبکه زندگی در آن با شهر یکی شود. شهرک صنعتی در ایران گذشته ای دارد که تحت آن شرایط شکل گرفته است. ۱. فقدان شبکه های زیربنایی در شهرها ۲. ساختار قدیمی شهر پيله وران در شهرها ۳. کاربرد مالکیت خصوصی در تقابل با مالکیت عمومی ۴. راه اندازی شبکه های تأمین تأسیسات زیربنایی در کشور و آسان شدن تغذیه فضاها برای ایجاد منطقه های صنعتی ۵. بالا رفتن توان دولت در جهت تحقق مدرنیزاسیون ۶. کنترل مرکزی صنایع و تجارت در جهت حفظ روابط خارجی دولت ۷. مشروعیت حاشیه نشینی کارگران صنایع تا ادغام اجتماعی آنان در شهر مرکزی. (مهندسین مشاور پارت، ۱۳۸۷)

مشکل دفن مواد زائد جامد همواره از سال های دور گریبانگیر بشر بوده است و شاید ساده ترین و ممکن ترین راهی که در ابتدا به نظر رسید ، تلنبار نمودن زباله در زمین های پست خارج از محدوده شهر ها و سپس سوزاندن آن به منظور جلوگیری از آلودگی بود . مشکلات و مسائل ناشی از دفع زباله در مکان های مذکور سبب شد تا در برخی از کشور های جهان ، زباله دان های رو باز به سرعت جای خود را به محل های دفن بهداشتی بدهند (مجلسی و دامن افشان ، ۱۳۸۸، ص. ۴۳۷). ما بایستی این نکته را بپذیریم که سطح تولید زباله ارتباط مستقیمی با سطح توسعه یافتگی دارد " آمارها نشان دهنده این موضوع می باشند که خلال سالهای ۱۹۹۰

تولید زباله به ازای هر نفر در کشورهای پیشرفته ۳۰۰ الی ۸۰۰ بوده در حالیکه این رقم در کشورهای در حال توسعه بیش از ۲۰۰ کیلوگرم نبوده است (رضایی و دیگران، ۱۳۸۶، ص.۲).

معیارها و پارامترهای متعددی در انتخاب محل مناسب مدفن دخالت دارند که هر کدام به نوبه خود از اهمیت خاصی برخوردار بوده و محدودیت هایی را در انتخاب ایجاد می کنند. هدف نهایی این معیارها یافتن مناسبترین محلی است که کمترین اثرات سوء زیست محیطی را به محیط طبیعی اطراف منطقه دفن داشته باشد. (کیان بخش و سعیدی، ص.۲؛ خورشید دوست و عادل، ۱۳۸۸، ص.۶۴). مهمترین فاکتور در بهره برداری موفقیت آمیز یک محل دفن انتخاب مناسب جایگاه آن است. لذا آگاهی از مشکلات و معیارهای انتخاب یک محل دفن ضروری است. این معیارها عبارتند از:

بهداشت عمومی و سلامتی، سطح زمین مورد نیاز، توپوگرافی منطقه، هیدرولوژی جایگاه، زمین شناسی، قابلیت دسترسی به مواد پوششی، مجاورت با مناطق مسکونی و صنعتی، فاصله محل جمع آوری تا محل دفن، نزدیکی به محل جاده ها و راههای اصلی، معیارهای اقتصادی، زیبایی و پذیرش از سوی مردم، شرایط اقلیمی منطقه، استفاده کنونی و آتی از زمین (مجلسی و دامن افشان، ۱۳۸۸، ص.۴۳۷).

تاکنون پژوهشهای مختلفی در زمینه مکان یابی دفن زباله انجام شده است. برای نمونه وانگ گیوگین^۱ و همکاران (۲۰۰۹) در پژوهشی تحت عنوان "مکان یابی دفن زباله با استفاده از تکنولوژی اطلاعات فضایی و فرایند تحلیل سلسله مراتبی" به مسئله انتخاب مکان مناسب برای دفن زباله با استفاده از سیستم اطلاعات مکانی^۲ و فرایند تحلیل سلسله مراتبی^۳ پرداخته اند. در این مقاله عوامل اقتصادی بررسی شده و وزن های معیارها با استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی محاسبه شده و یک مدل سلسله مراتبی برای حل مسئله انتخاب مکان دفن زباله های جامد در شهر پکن چین طراحی شده است. اونوت و سونر^۴ (۲۰۰۹) در پژوهشی با عنوان "مکان یابی محل دفن ضایعات جامد با استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی و تاپسیس تحت محیط فازی" یک متدولوژی بر اساس تاپسیس فازی برای حل مسئله انتخاب مکان ضایعات جامد در استانبول ترکیه بکار گرفته شده است.

شریفی و وانوستن^۵ (۱۹۹۷) با استفاده از آنالیز چند معیاره مکانی و با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی اقدام به مکان یابی دفن پسماند در شهر سین چینا واقع در کشور کلمبیا نمودند. آنها با در نظر گرفتن پارامترهایی نظیر شیب، زمین لغزش، نفوذپذیری خاک و فاصله از شهر، با استفاده از روش بولین و آنالیز چند معیاره، به نتایج کاربردی قابل قبولی دست یافتند. شاه علی (۱۳۸۵) مکانیابی دفن زباله های شهری زنجان را با

^۱ Guiqin

^۲ Geospatial Information System

^۳ Analytic- Hierarchy-Process

^۴ Onut & Soner

^۵ Sharifi & Vanwesten

روش فازی انجام داده است. وی با در نظر گرفتن پارامترهایی مانند شیب، شرایط زمین شناسی، آبهای سطحی، فاصله از شهر و فاصله از جاده ها، تحلیل‌های لازم را انجام داده است .

معیارها و عوامل متعددی در انتخاب محل مناسب دفن بهداشتی مواد زائد جامد شهری دخالت دارند که هر کدام به نوبه خود از اهمیت خاصی برخوردارند و محدودیت های را در انتخاب محل ایجاد خواهند کرد. از مهمترین این معیارها ، عوامل ژئومورفولوژیک (سنگ بستر ، اراضی ناپایدار ، خاک ، گسل ، شیب ، ژئوهیدرولوژی و ...) می باشند. علاوه بر معیارهای ژئومورفولوژی عوامل مختلفی نظیر عمق آبهای زیر زمینی، وضعیت اقلیم ، عوامل زیست محیطی ، کاربری اراضی ، شبکه جاده ها و ... نیز در این زمینه دخالت داشته اند که در انتخاب مکان دفن زباله مفیدند (قرگوزلو و دیگران، صص. ۲-۱).

به طور کلی یک محل دفن باید در مکانی استقرار یابد که از جهات گوناگون اعم از زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی کمترین ضرر را به وجود آورد . به جرأت می توان گفت که یک مکانیابی صحیح می تواند نیمی از نگرانیهای موجود در یک محل دفن را مرتفع سازد (صمدی و دیگران ، ۱۳۸۶ ، ص. ۲) . در مکان یابی محل دفن بایستی به عواملی چون توپوگرافی و زمین شناسی محل، هیدرولوژی منطقه، شرایط اقلیمی، سطح زمین مورد نیاز، خاک پوششی، سطح آب زیرزمینی، موقعیت توسعه شهری، خصوصیات زباله دفنی، کاربری زمین های مجاور، فاصله آب های سطحی از محل دفن، قیمت زمین و طول عمر جایگاه دفن توجه داشت (پناهنده و دیگران ، ۱۳۸۸، ص. ۲۷۷) .

در حال حاضر یکی از مهمترین مسائل زیست محیطی کشور ، چگونگی دفن پسماندهای جامد است ، به گونه ای که بر منابع طبیعی به ویژه آب و خاک اثرات نامطلوب نداشته باشد . متأسفانه تاکنون شیوه دفن پسماندهای جامد در ایران به گونه ای بوده که انباشت این مواد بدون هیچ گونه برنامه ریزی صحیح و مکان گزینی مناسب صورت گرفته است . این مساله در مناطق حساس و آسیب پذیر مانند محدوده مورد مطالعه

(شهرک صنعتی سمنان) به دلیل دارا بودن امکانات و توانهای بالقوه طبیعی و به عنوان یکی از مناطق مهم صنعتی از اهمیت زیادی برخوردار است .

شهرک صنعتی سمنان در فاصله ۸ کیلومتری شرق و جنوب شرق شهر سمنان مناسب ترین اراضی دشت سمنان را به ویژه از نظر آب و خاک اشغال می کند ، افزایش واحدهای صنعتی و به تبع آن ازدیاد جمعیت ، باعث افزایش چشمگیر حجم زباله تولیدی شده است . با این وجود هنوز شیوه مناسبی جهت دفن پسماندهای جامد شهرک صنعتی سمنان وجود ندارد . این شهرک هم اکنون فاقد جایگاه مناسب دفن بهداشتی مواد زائد جامد است . از مدت ها قبل پسماندهای جامد شهرک صنعتی به صورت روباز در نقاط دور و نزدیک بر روی هم انباشته می شدند (شکل شماره ۱) که به دلیل بوی تعفن و شرایط نامناسب ایجاد شده و آلودگی منابع محیطی مورد اعتراض اهالی شهرک ، اداره حفاظت محیط زیست و اداره بهداشت قرار گرفته است . زباله های ناشی از کارخانجات شیمیایی نیز خود مشکلات جدی را برای دفن آنها ایجاد کرده است . در حال حاضر این مسئله به صورت یک معضل جدی برای ارگانهای مسئول مطرح می باشد . این

پژوهش درصدد آن است که با ارائه یک مدل تصمیم‌گیری با استفاده از فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی به مسئله انتخاب مکان مناسب دفن زباله‌های شهرک صنعتی سمنان کمک نماید.



شکل شماره ۱: انباشت پسماندهای جامد شهرک صنعتی به صورت روباز

منابع تولیدکننده مواد زائد شهرک صنعتی سمنان

-منابع تولید مواد زائد بهداشتی

-منابع تولید مواد زائد صنعتی

منابع تولیدکننده مواد زائد بهداشتی

-مواد زائد جامد فساد پذیر (رستوران‌ها، آشپزخانه‌ها، واحدهای صنعتی در رسته صنایع غذایی)

-ضایعات اداری (واحدهای خدمات اداری، رفاهی، آموزشی و ...)

-ضایعات فضای سبز و باغبانی (فضای سبز، معابر و خیابان‌ها و ...)

-گل و لای و خاکروبه (نظافت و رفت و روب خیابان‌ها و شبکه‌های جمع‌آوری آبهای سطحی و ...)

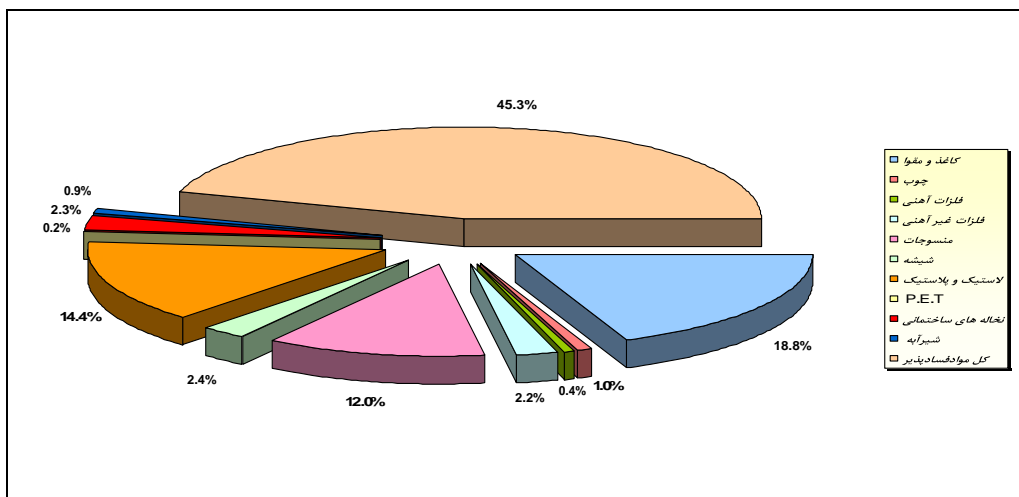
منابع تولیدکننده مواد زائد صنعتی

۱- رسته صنایع غذایی ۲- رسته صنایع نساجی ۳- رسته صنایع کانی غیر فلزی ۴- رسته صنایع سلولزی

۵- رسته صنایع برق و الکترونیک ۶- رسته صنایع شیمیایی ۷- رسته صنایع فلزی ۸- رسته صنایع

خدماتی ۹- رسته سایر

نمودار شماره ۱ اجزای تشکیل دهنده زباله های شهرک صنعتی سمنان را بر حسب درصد نشان می دهد .



نمودار شماره ۱: درصد اجزای تشکیل دهنده زباله های شهرک صنعتی سمنان

بیان مساله

برای تحقق شهر مدرن صنعتی بایستی موارد زیر در نظر گرفته شود:

۱. فعالیتهای بایستی باز و شفاف بوده و از وجه کالبدی همه چیز دیده شود.
 ۲. در خوشه های کالبدی، فاصله گذاری ها از طریق همسایگی برای تولید همساتن و غیرهمسان ضروری است.
 ۳. شبکه های دسترسی روشن، روان و آدرس پذیر باشد.
 ۴. فضای فعالیتهایی که در زندگی طبیعی شهری وجود دارد به بافت شهرک صنعتی ضروری است.
- ۵-۱- بازار(فروش برای بنکدارها)
 - ۵-۲- فعالیت کارگاه های کوچک مرتبط با فعالیتهای صنعتی
 - ۵-۳- انبارداری مکانیزه برای محصولات تولید شده و مواد خام مورد نیاز صنایع
 - ۵-۴- ایجاد فضاهای مسکونی، حداقل لازم برای کارکنان خدمات شهری
 - ۵-۵- ترتیب دادن فعالیتهای همایشی مانند: فعالیتهای ورزشی، کنفرانس، سمینار و تشکیلات صنفی
 - ۵-۶- ایجاد پارک های عمومی جهت زنده نگهداشتن جریان زندگی شهری به جای فضاهای سبز
 - ۵-۷- توزیع بسیار خرد خدمات شهری جهت ایجاد سکانس های متناسب با زندگی شهری (مهندسین مشاور پارت، ۱۳۸۷)

زمین شناسی و مقاومت خاک اراضی سمنان:

تجربیات نشان داده تا کنون در مورد دفن پسماندهای جامد به فاکتورهای اصلی تاثیر گذار بر آن مانند ویژگی های ژئو تکنیک خاکهای محدوده مورد مطالعه توجه نشده است ، زیرا در نظر گرفتن این فاکتورها می تواند راهنمای خوبی جهت جلوگیری از آثار زیان بار زیست محیطی باشد.

تمامی تحولات زمین شناسی که باعث جدایش در واحد ساختمانی ایران مرکزی و البرز شده است در اثر عملکرد گسلهای موازی در حد واسط این دو واحد می باشد. یکی از گسلهای بسیار مهم در این امر گسل سمنان در شمال سمنان است که حدفاصل واحدهای البرز و ایران مرکزی در نظر گرفته شده است.

شهرستان سمنان پهنه ای است در دو واحد زمین ساختی ایران که واحد ساختمان البرز- آذربایجان پهنه شمالی و واحد ایران مرکزی پهنه جنوبی آن را دربرمی یگرد.

زون ایران مرکزی (زون تکنوتیکی منطقه) در جنوب گسل سمنان گسترده است و از آنجا که به تنها گستره ی کوچکی از میان دوگسل سمنان و عطاری ، در این ناحیه برون زده شده را زون سمنان می نامند. ویژگیهای چینه شناسی آن بسانی است که می توان آن را زون تدریجی میان ایران مرکزی و البرز دانست.

در این زون برون زده های «مزوزوئیک» به ویژه «تریاس» و «ژوراسیک» که در شمال ناحیه جام دیده می شود با سنگهای هم زمان در کوه های البرز هم رخساره شده است. در این زون برون زده کوچکی از سنگهای آهکی اوربیتولین دار وجود دارد که هم با سازند تیزکوه (کوه البرز) و هم با واحدهای تفت یا پریا (ایران مرکزی) همانند است، که در نقشه سمنان آن را هم رخساره با البرز نشان داده اند.

بیشترین قسمت شهرستان سمنان از سنگهای رسوبی دریایی و قاره ای پوشیده شده است. سنگهای نفوذی و آتشفشانی کم و بیش همه جا و با گسترش محدودی به ویژه در جنوب ناحیه گسترده اند. سنگهای دگرگونی خیلی کم دیده می شود و بیشتر آنها از نوع دگرگونی همبری است. (مهندسین مشاور پارت، ۱۳۸۷)

مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه

شهرسمنان در حد فاصل دو شهر دامغان و گرمسار در طول جغرافیایی ۵۳ درجه و ۲۳ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۳۴ دقیقه واقع شده و ارتفاع متوسط آن از سطح دریا ۱۱۳۰ متر است. همچنین فاصله آن تا تهران ۲۱۶ کیلومتر است و به راه آهن سراسری تهران_مشهد، متصل می‌باشد. سمنان به عنوان یکی از نواحی مهم صنعتی در سطح کشور مطرح می‌باشد. وسعت شهرک صنعتی سمنان ۲۰۳۶/۲۲ هکتار و در کیلو متر ۸ جاده سمنان - دامغان با فاز عملیاتی ۱۹۸۶/۲۲ هکتار و زمین صنعتی به وسعت ۱۳۴۸/۱۳ هکتار واقع شده است و برای استقرار حدود ۲۵۰۰ واحد صنعتی پیش بینی شده که تا کنون با ۸۲۱ واحد صنعتی قرار داد تخصیص زمین به مساحت ۶۴۵/۷۳ هکتار منعقد گردیده است و ۳۷۶ واحد در حال بهره برداری و ۶۶ واحد در حال نصب ماشین آلات و بقیه واحدها در حال ساخت و ساز می باشند مقدار سرمایه گذاری واحدهای صنعتی که با این شرکت منعقد نموده اند بالغ بر ۶۴۹۱/۹۷ میلیارد ریال خواهد بود. در شکل شماره ۲ موقعیت جغرافیایی شهرک صنعتی سمنان نشان داده شده است.



شکل شماره ۲: موقعیت منطقه مورد مطالعه (منبع: مهندسین مشاور پارت، ۱۳۸۷)

روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی

فرایند تحلیل سلسله مراتبی یکی از معروفترین فنون تصمیم گیری چند منظوره است که اولین بار توسط توماس . ال . ساعتی^۶ عراقی الاصل در دهه ۱۹۷۰ ابداع گردید (معماریانی و آذر، ۱۳۷۴، ص ۲۲). فرایند تحلیل سلسله مراتبی برای حل مسایل غیر ساختاری در موقعیت های مختلف تصمیم گیری ، از تصمیمات شخصی ساده تا تصمیمات پیچیده اقتصادی کاربرد دارد . کاربرد تحلیل سلسله مراتبی در دو مرحله صورت می گیرد: (۱) طراحی ساختار سلسله مراتبی و (۲) ارزیابی (الخلیلی^۷، ۲۰۰۲، ص ۴۶۹).

فرایند بر سه اصل استوار است :

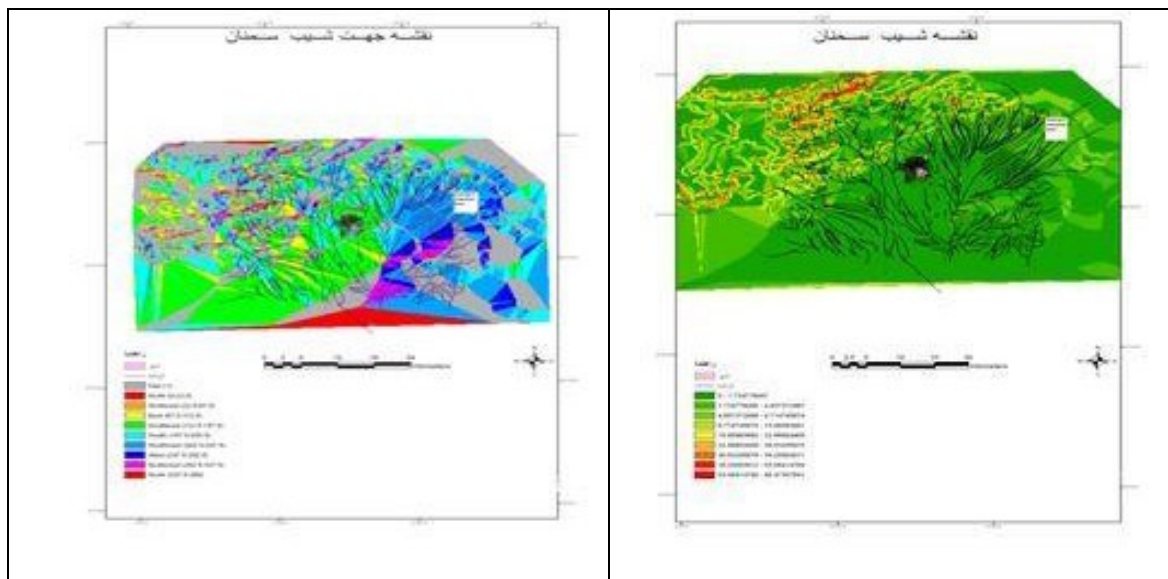
ساختار مدل ، قضاوت گزینه ها و معیارها، نتیجه گیری از اولویت ها (دگدویرن^۸ و دیگران، ۲۰۰۹، ص ۸۱۴۳). دو مسئله مهمی که در تحلیل سلسله مراتبی وجود دارد یکی ثبات و سازگاری و دیگری مدت زمانی است که صرف قضاوتها در یک مساله تصمیم گیری پیچیده بویژه در حالی که تعداد گزینه ها (آلترناتیو ها) زیاد می شود ، می باشد (ممت و دنیل^۹، ۲۰۰۷، ص ۱۰۹۹). تحلیل سلسله مراتبی روشی است که تنها قادر است گزینه های مختلف را بر طبق وزن آنها رتبه بندی کند اما نمی تواند تمایزی بین گزینه های قابل قبول و غیر قابل قبول ایجاد کند (قاضی نوری و دیگران، ۲۰۰۷، ص ۳۱۶) .

در روش تحلیل سلسله مراتبی جهت وزن دهی معیارها و گزینه ها از روش مقایسه زوجی استفاده می شود . در فرایند تحلیل سلسله مراتبی، وزن نسبی عناصر با محاسبه وزن عناصر از طریق مقایسه زوجی هر سطح نسبت به عنصر مربوطه در سطح بالاتر تعیین می گردد. با تلفیق وزنهای نسبی معیارها ، وزن نهایی هر گزینه که برابر است با مجموع حاصل ضرب وزن هر معیار در وزن گزینه مربوط به آن معیار مشخص می گردد (سعیدی و دیگران، ۱۳۸۸، ص ۲۳۷) .

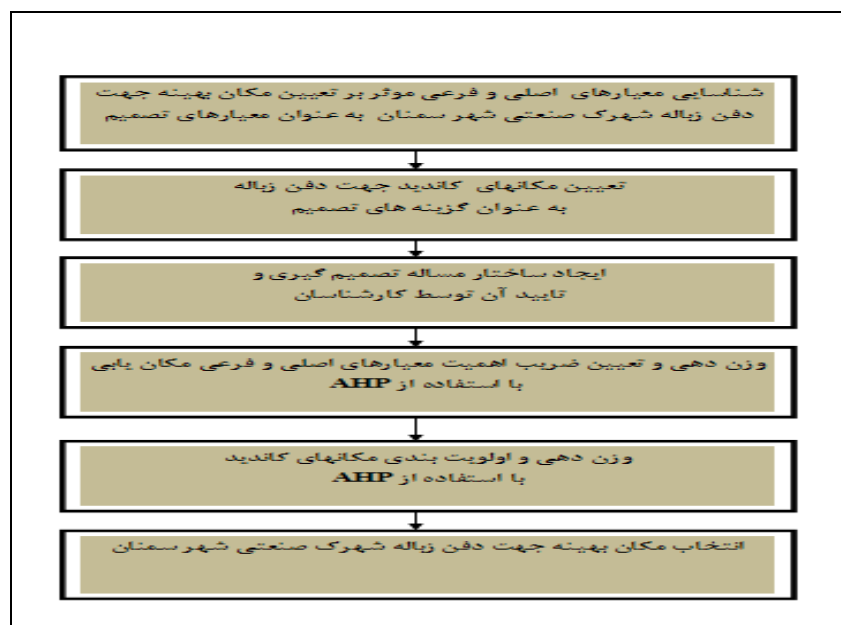
مدل پیشنهادی

در نمودار شماره ۲ ، گامهای مدل پیشنهادی به منظور انتخاب بهترین مکان دفن زباله های شهرک صنعتی سمنان نشان داده شده است . ابتدا با استفاده از مطالعات کتابخانه ای و مصاحبه با کارشناسان ، معیارهای اصلی و فرعی موثر بر تعیین مکان بهینه جهت دفن زباله شناسایی شدند و در مرحله بعد مکانهای کاندید جهت دفن زباله شهرک صنعتی که با مطالعات کارشناسی ، مناسب شناخته شده بود بعنوان گزینه های تصمیم در نظر گرفته شد . در مرحله سوم ساختار سلسله مراتب تصمیم طراحی و توسط کارشناسان تایید گردید . در مرحله چهارم با استفاده از تکنیک فرایند تحلیل سلسله مراتبی و توسط توزیع پرسشنامه مقایسات زوجی بین کارشناسان ، معیارهای اصلی و فرعی وزن دهی و اهمیت هریک از آنها مشخص گردید . در مرحله بعد نیز

^۶ Saati
^۷ Alkhalil
^۸ Dagdviren
^۹ Mamat&Daniel



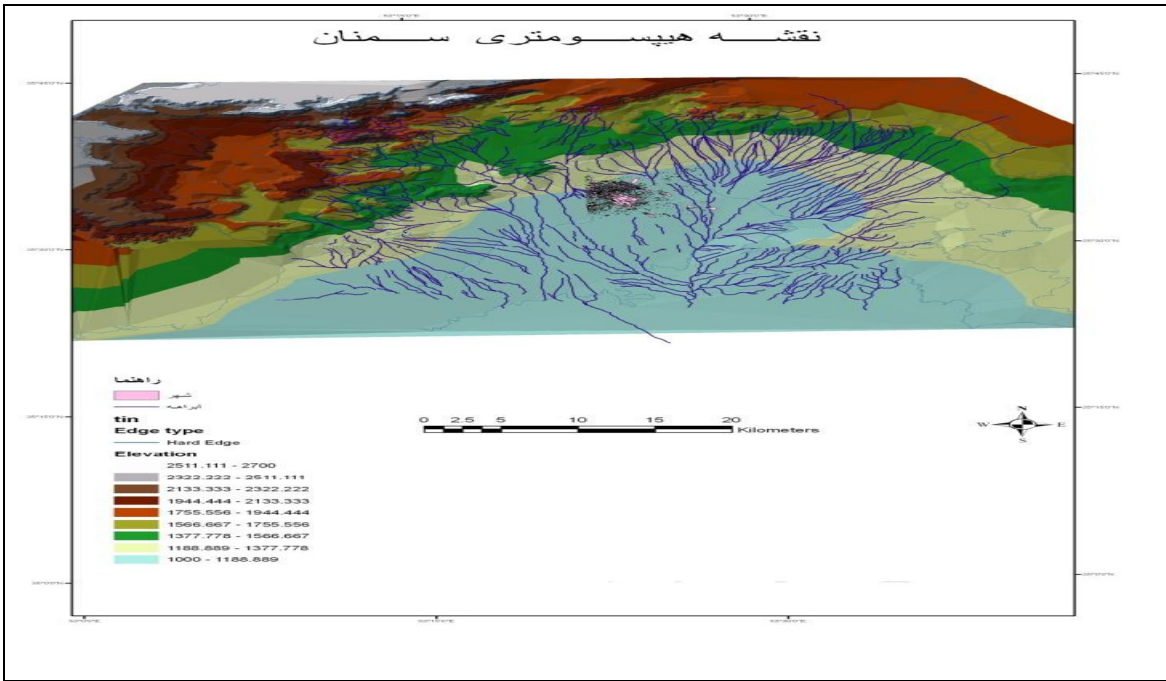
همانند مرحله قبل، گزینه ها (مکانهای کاندید) وزن دهی و اولویت آنها مشخص گردید. در مرحله نهایی، مکان دارای اولویت بالاتر به عنوان مکان بهینه جهت دفن زباله های شهرک صنعتی سمنان انتخاب گردید.

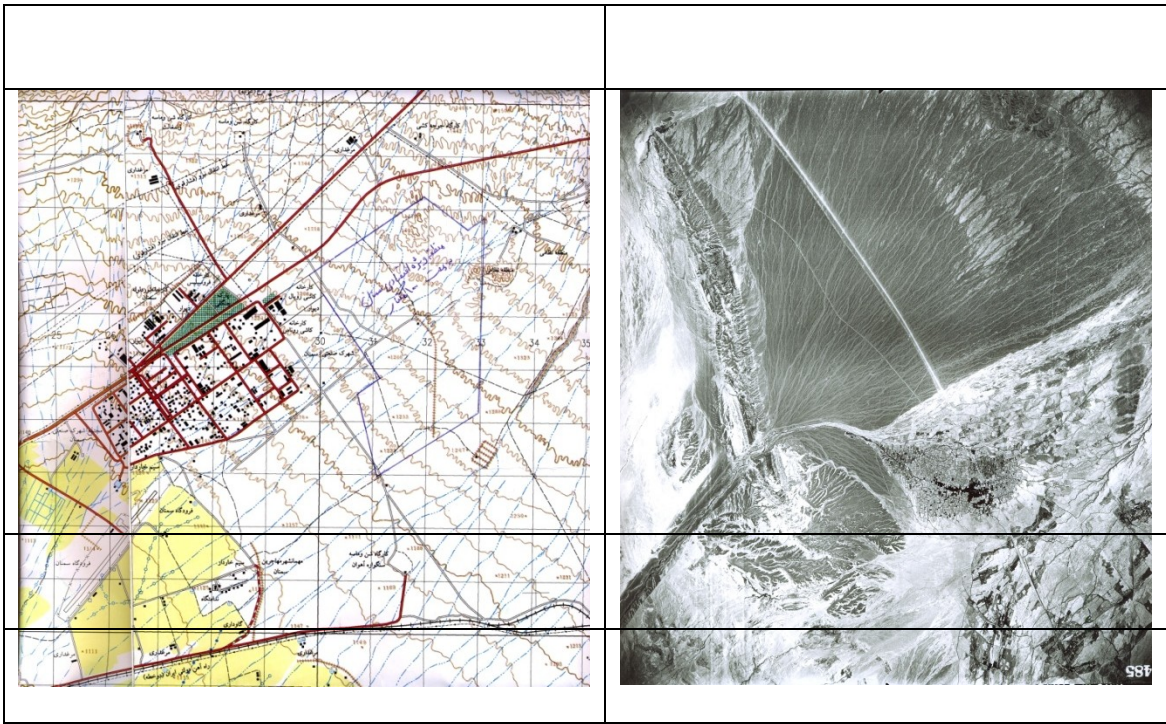


نمودار شماره ۲: مدل پیشنهادی

تجزیه و تحلیل اطلاعات

در گام نخست با استفاده از مطالعات کتابخانه ای و مصاحبه با کارشناسان، معیارهای و پارامترهای موثر بر تعیین مکان بهینه جهت دفن زباله های شهرک صنعتی سمنان شناسایی شدند که در جدول شماره ۱ آمده است، در شکل شماره ۳ نیز نقشه های مربوط به برخی از این معیارها و همچنین عکس هوایی منطقه مورد مطالعه نشان داده شده است.



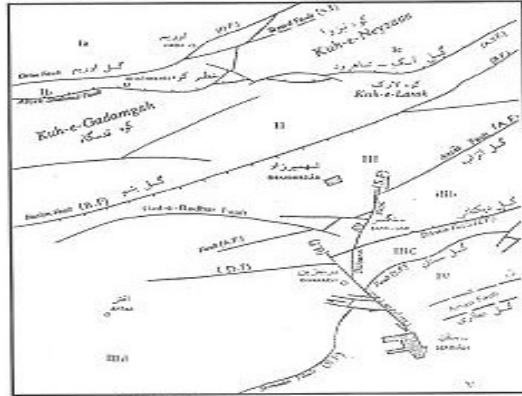


شکل شماره ۳: نقشه های مربوط به معیارهای موثر در مکان یابی دفن زباله های شهرک صنعتی سمنان

زونهای تکتونیکی چهار گوش سمنان

ALBORZ		
I-NEYZAVA-ORIM	A-ORIM B-KHATIRKUH C-NEYZAVA	اوریم خاتیرکوه نیزوا
II-QADANGAH-LARAK		قدنگاه - لاراک
III-A SHAHMIRZAD		شاهمیرزاد
B SANG-SAR		سنگسر
C DARGAZIN		درغازین
D AFTAB		افتاب
CENTRAL IRAN		ایران مرکزی
IV SEMNAN		سمنان
-----		رودخانه
-----		گسل اصلی
-----		گسل فرعی
-----		گسل پوشیده
-----		گسل احتمالی

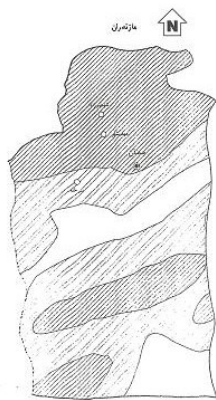
INDEX SHOWING MAIN STRUCTURAL ZONES



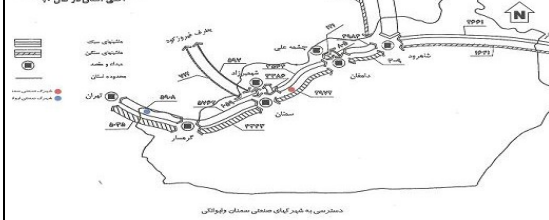
Alt. UTM : Centroidalians

پهنه بندی زمینک زلزله شهرستان سمنان

ZONE	MMI
(diagonal lines)	VIII, IX
(cross-hatch)	VII
(horizontal lines)	VI
(dotted)	منحده استان
(solid)	منحده شهرستان
(circle with dot)	مرکز شهرستان
(circle)	مرکز شهری



حاشیه جنوبی ترافیک روزانه متوسطی اصلی استان در سال ۹۰



دسترسی به شهرهای صنعتی سمنان و دیوان

جدول شماره ۱: معیارهای موثر بر تعیین مکان بهینه جهت دفن زباله های شهرک صنعتی سمنان

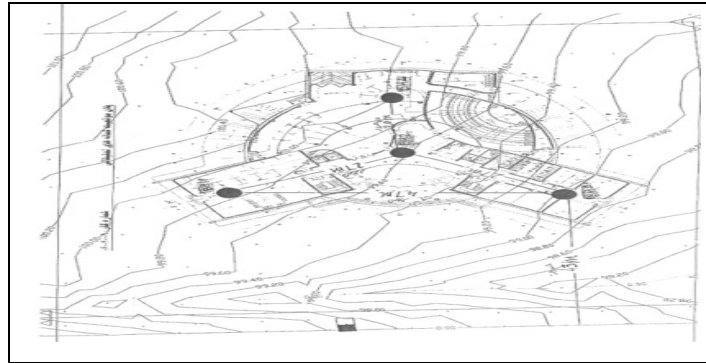
شرح	معیار	
بهبود شیب جهت دفن مواد زائد شیب بیشتر از ۳ و کمتر از ۱۵ درصد می باشد.	شیب	۱
شبکه آبراهه ها در حقیقت نشان دهنده جهت جریان آبهای زیر زمینی بوده و هر قدر در سطح از آبراهه ها دورتر باشیم سطح آب زیر زمینی پایین تر و خطر آلودگی آبهای زیر زمینی کمتر است.	هیدرولوژی	۲
فاصله جایگاه دفن از واحدهای صنعتی باید به نحوی باشد که مدت زیادی برای انتقال مواد زائد به جایگاه دفن صرف نشود و همچنین به گونه ای باشد که فاصله مناسب را تا واحدهای صنعتی حفظ کند.	فاصله از واحدهای صنعتی	۳
پسماندهای جامد با تماس باران تبدیل به شیرابه شده که با توجه به عدم نفوذ پذیری خاک رس وارد آبهای زیر زمینی نمی شود اما سایر خاکها (مانند ماسه و شن) فاقد این شرایط هستند.	نوع خاک محل دفن	۴
برای اینکه در زمان حمل و نقل و کاهش هزینه ها صرفه جویی لازم به عمل آید مکان دفن مواد زائد را تا حد ممکن به صورتی انتخاب می کنیم که دارای راه اصلی و جاده باشد به گونه ای که فاصله مناسب را با راههای موجود در منطقه حفظ کند.	دسترسی به راهها	۵
سنگ های غیر قابل نفوذ و همچنین نفوذ پذیری کم با ترکیب شیمیایی مناسب نسبت به سنگ های با نفوذ پذیری بالا و ترکیب شیمیایی نامناسب برای دفن زباله از امتیاز بالاتری برخوردار می باشند.	نفوذ پذیری خاک	۶

منبع : (لاله زاری، ۱۳۸۶، ص. ۹۰)

در گام دوم چهار مکان کاندید (BH۱, BH۲, BH۳, BH۴) که در شکل شماره ۵ نشان داده شده و با مطالعات کارشناسی جهت دفن زباله شهرک صنعتی سمنان مناسب شناخته شده بود، بعنوان گزینه های تصمیم در نظر گرفته شد. جدول شماره ۲ نمونه ای از مطالعات را که مربوط به آزمایش فنی مکانیک خاک مکان BH۲ است، نشان می دهد. آزمایش S.P.T که بر اساس استاندارد ASTM:D1۵۸۶ انجام می شود، آزمایش استاندارد است که بخشی از خصوصیات خاک محل مورد نظر را بدست می دهد.

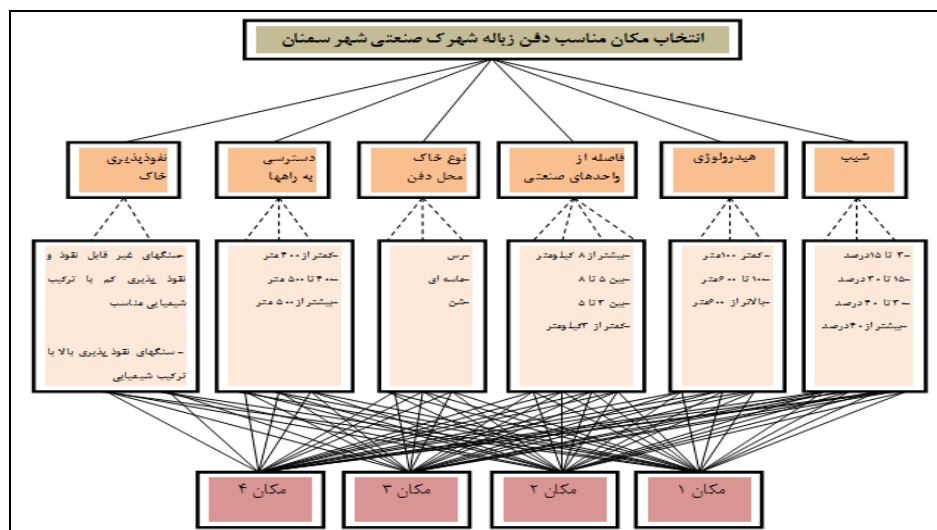
جدول شماره ۲: جدول مربوط به آزمایش فنی مکانیک خاک مکان BH۲

شماره کار : 60040009		شماره گمانه : BH2		شماره نمونه		نوع نمونه		طبقه بندی		شرح لایه ها	
عمق	شماره نمونه	حجم	تجزیه	LL	PI	MC	PL	LL	MC	PL	MC
0	1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1	2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
2	3	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
3	4	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
4	5	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
5	6	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
6	7	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
7	8	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
8	9	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
9	10	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
10	11	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
11	12	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
12	13	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
13	14	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
14	15	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100



شکل شماره ۵: چهار مکان کاندید جهت دفن زباله های شهرک صنعتی سمنان

در مرحله سوم ساختار سلسله مراتب تصمیم همانطور که در نمودار شماره ۳ نشان داده شده است، طراحی شد و سپس توسط کارشناسان تایید گردید. در سطح اول سلسله مراتب، هدف کلی از فرایند تصمیم گیری یعنی "انتخاب بهترین مکان دفن زباله های شهرک صنعتی سمنان" قرار دارد. معیارهای اصلی موثر در مکان یابی در سطح دوم، زیر معیارها در سطح سوم و مکانهای کاندید در سطح چهارم می باشند.



نمودار شماره ۳: ساختار سلسله مراتب تصمیم در مساله انتخاب مکان دفن زباله شهرک صنعتی شهر سمنان

در مرحله چهارم، با استفاده از تکنیک فرایند تحلیل سلسله مراتبی و توزیع پرسشنامه مقایسات زوجی بین کارشناسان، معیارهای اصلی و فرعی وزن دهی و اهمیت هریک از آنها مشخص گردید. در این مرحله داده ها در نرم افزار اکسپرت چویس^{۱۱} مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. بعلت محدودیت در تعداد صفحات مقاله در شکل شماره ۶ برای نمونه، جداول مقایسات زوجی مربوط به معیارهای اصلی نسبت به هدف تصمیم و مقایسات زوجی زیر معیارهای شیب با توجه به معیار شیب و همچنین مقایسات زوجی چهار مکان کاندید نسبت به زیر معیار شیب ۳ تا ۱۵ متر نشان داده شده است.

^{۱۱} EXPERT CHOICE

Compare the relative importance with respect to: Goal: landfill site selection						
	steep	hidrology	distance of	type of soil	accessibilit	penetrabili
steep		3.13017	4.16179	2.05977	5.09146	6.0548
hidrology			1.96799	2.21336	3.93598	5.2643
distance of industrial town				2.91295	3.08007	4.11953
type of soil					5.14369	5.95789
accessibility to way						2.91295
penetrability of soil	Incon: 0.05					

Compare the relative importance with respect to: steep				
	3-15	15-30	30-40	>40
3-15		2.9907	5.09146	7.13524
15-30			2.9907	5.95789
30-40				3.08007
>40	Incon: 0.05			

Compare the relative importance with respect to: steep \ 3-15				
	BH1	BH2	BH3	BH4
BH1		2.91295	4.09062	1.96799
BH2			6.0	7.89644
BH3				2.94283
BH4	Incon: 0.06			

شکل شماره ۶: جداول مقایسات زوجی در نرم افزار اکسپرت چویس منبع: محاسبات نگارنده

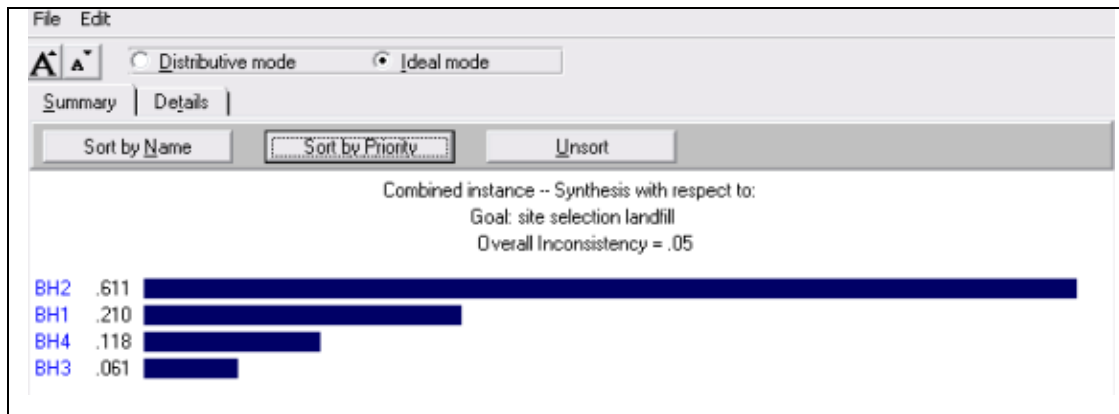
در جدول شماره ۳ وزن هر یک از معیارهای اصلی و فرعی موثر در مکان یابی آمده است.

جدول شماره ۳: اوزان معیارهای اصلی و فرعی بر اساس محاسبات تکنیک فرایند تحلیل سلسله مراتبی

وزن	معیار	وزن	زیر معیار	وزن
۰/۳۷۸	شیب	۱	۳ تا ۱۵ متر	۰/۵۶۴
			۱۵ تا ۳۰ متر	۰/۲۶۹
			۳۰ تا ۴۰	۰/۱۱۵
			بیشتر از ۴۰	۰/۰۵۲
۰/۲۵۸	نوع خاک	۲	رس	۰/۷۲۰
			ماسه	۰/۲۱۵
			شن	۰/۰۶۵
۰/۱۶۳	هیدرولوژی	۳	کمتر از ۱۰۰ متر	۰/۱۵
			۱۰۰ تا ۶۰۰ متر	۰/۳۱۰
			بالای ۶۰۰ متر	۰/۵۴۰
۰/۱۱۰	فاصله از واحدهای صنعتی	۴	بیشتر از ۸ کیلومتر	۰/۴۷۰
			۵ تا ۸ کیلومتر	۰/۳۰۵
			۳ تا ۵ کیلومتر	۰/۱۲۵
			کمتر از ۳ کیلومتر	۰/۱
۰/۰۵۷	دسترسی به راهها	۵	کمتر از ۴۰۰ متر	۰/۵۹۷
			۴۰۰ تا ۵۰۰ متر	۰/۲۶۵
			بیشتر از ۵۰۰ متر	۰/۱۳۸
۰/۰۳۵	نفوذ پذیری خاک	۶	سنگهای غیر قابل نفوذ و نفوذ پذیری کم با ترکیب شیمیایی مناسب	۰/۷۸۲
			سنگهای با نفوذ پذیری بالا با ترکیب شیمیایی نامناسب	۰/۲۱۸

منبع: محاسبات نگارنده

در گام پنجم پس از تجزیه و تحلیل قضاوت‌های کارشناسان در نرم افزار ، چهار مکان کاندید (گزینه های تصمیم) اولویت بندی گردید. شکل شماره ۷ اولویت بندی مکانها را با توجه به هدف تصمیم (انتخاب بهترین مکان دفن زباله های شهرک صنعتی سمنان) در نرم افزار EC نشان می دهد.



شکل شماره ۷: اولویت بندی مکانها با توجه به هدف تصمیم (انتخاب بهترین مکان دفن زباله های شهرک صنعتی سمنان) در نرم افزار EC منبع : محاسبات نگارنده

در گام نهمی از بین چهار مکان کاندید ، مکان BH_۲ وزن (اهمیت) بالاتری را نسبت به بقیه مکانها کسب کرد و به عنوان بهترین مکان دفن زباله های شهرک صنعتی سمنان انتخاب گردید که در جدول شماره ۴ نشان داده شده است .

جدول شماره ۴: اولویت بندی مکانهای کاندید

اولویت	مکان	وزن
۱	BH _۲	۰/۶۱۱
۲	BH _۱	۰/۲۱۰
۳	BH _۴	۰/۱۱۸
۴	BH _۳	۰/۰۶۱

منبع : محاسبات نگارنده

نتیجه گیری

اولویت بندی چهار مکان کاندید جهت دفن زباله های شهرک صنعتی سمنان با استفاده از مدل پیشنهادی و با توجه به تمامی معیارها و زیر معیارهای در نظر گرفته شده به ترتیب ذیل انجام گرفت :

BH_۲>> BH_۱>> BH_۴>> BH_۳

اولویت اول (BH₁) : مکان اول تا شیب ۱۵ درصد که شیب مناسبی می باشد در فاصله تقریباً ۴ کیلومتری از واحدهای صنعتی فعال قرار دارد ، فاصله این مکان از جاده اصلی آسفالته حدوداً ۴ کیلومتر و از خط راه آهن فرعی فاصله کمی دارد .جنس خاک نیز از نوع رس و مناسب با شرایط دفن می باشد و مساحت آن نیز جهت دفن بهداشتی قابل توجه است .این مکان بر طبق محاسبات فرایند تحلیل سلسله مراتبی به عنوان مکان بهینه جهت دفن زباله های شهرک صنعتی سمنان انتخاب گردید.

اولویت دوم (BH₂) : مکان دوم نیز تا شیب ۱۵ درصد که شیب مناسبی است را دارا می باشد و در فاصله کمتر از مکان اول تا واحدهای صنعتی فعال قرار دارد ولی جنس خاک مناسب برای دفن بهداشتی نمی باشد.

اولویت سوم (BH₃) : این مکان از شرایط شیب مناسب مانند اولویت اول و دوم برخوردار نمی باشد و فاصله آن از راههای اصلی و فرعی بیشتر از دو مکان قبل است و فاصله مناسبی از حریم رودخانه های فصلی و دائمی دارد..

اولویت چهارم (BH₄) : شیب این مکان بین ۱۵ تا ۲۰ درصد است ، از جاده اصلی فاصله زیادی دارد . فاصله آن نیز با رودخانه نسبت به اولویت های قبلی کمتر است و فاصله آن از جریانهای فصلی در بین فاصله ۲۰۰ تا ۶۰۰ متری واقع است .

نتایج این پژوهش حاکی از آن است که بکارگیری تکنیک تصمیم گیری مدیریتی فرایند تحلیل سلسله مراتبی گروهی می تواند نظرات کارشناسان را در اولویت بندی مکانهای کاندید با توجه به کلیه معیارهای در نظر گرفته شده و انتخاب بهترین مکان دفن زباله های شهرک صنعتی سمنان لحاظ نماید و هزینه های ناشی از انتخاب مکان نامناسب را به طور چشمگیری کاهش دهد.

منابع

- پناهنده ، محمد ؛ ارسطو، بهروز؛ قوبدل، آریامن ؛ قنبری، فاطمه (۱۳۸۸) : کاربرد روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) در مکان یابی جایگاه دفن پسماند شهر سمنان ، مجله سلامت و محیط ، فصلنامه علمی پژوهشی انجمن علمی بهداشت محیط ایران دوره دوم ، شماره چهارم ، صص.۲۸۳-۲۷۶.
- جهان ، محمد (۱۳۸۷) : برنامه ریزی و مدیریت پسماند شهری، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد سمنان .
- خورشید دوست ، علی محمد؛ عادل، زهرا (۱۳۸۸): کاربرد عوامل ژئومورفولوژیک در مکان یابی دفن زباله های شهری ، فصلنامه جغرافیای طبیعی ، سال دوم، شماره ۵، صص.۷۲-۶۳.

- رضایی، آرش؛ دهنزاد، بهروز؛ عمرانی، قاسمعلی؛ هاشم پور، یلدا؛ فخیم احمدی، همایون (۱۳۸۶): مطالعات مکان یابی و مدیریت دفع بهینه مواد زائد جامد شهر جدید هشتگرد، دهمین همایش ملی بهداشت محیط.

-سعیدی، محسن؛ عابسی، عزیز؛ سرپاک، مسعود (۱۳۸۸): مکانیابی محل مناسب دفن مواد زائد خطرناک با استفاده از تکنیکهای GIS اولویت بندی سایت ها و استفاده از تحلیلهای سلسله مراتبی (AHP)، علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره یازدهم، شماره یک، ویژه نامه بهار، صص. ۲۴۱-۲۳۱.

-شاه علی، حسین (۱۳۸۵): مکانیابی محل دفن زباله های شهر زنجان، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه سیستان و بلوچستان.

-صمدی، محمد تقی؛ مرتضوی، سید محمد؛ محمد طاهری، ابوالفضل؛ فاتحی، آرزو؛ بینواپور، محمد، زارعی، طاهره؛ محمدی، زهره (۱۳۸۶): مکانیابی محل دفن زباله با استفاده از نرم افزار GIS، دهمین همایش ملی محیط زیست.

-کیان بخش، مظفر؛ سعیدی، محسن: مکان یابی و اولویت بندی سایت های دفن زائدات صنعتی نیروگاه شهیدرجایی قزوین با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، بیست و چهارمین کنفرانس بین المللی برق.

-لاله زاری، الوان (۱۳۸۶): مکان یابی و ساماندهی مراکز دفن پسماندهای جامد دره شهر با تاکید بر ژئومورفولوژی کارست، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی.

-معماریانی، عزیزا...؛ آذر، عادل (۱۳۷۴): روش AHP تکنیکی نوین در تصمیم گیری گروهی، دانش مدیریت، شماره ۲۷ و ۲۸، صص ۲۲-۳۲.

-مجلسی، منیره؛ دامن افشان، حجت (۱۳۸۸): مکان یابی محل دفن پسماندهای شهری، شهرستان دزفول با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS، دوازدهمین همایش ملی بهداشت محیط ایران، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دانشکده بهداشت، صص. ۴۴۱-۴۳۶.

(گزارش بررسی مسائل زمین شناسی سمنان، مهندسین مشاور پارت، ۱۳۸۷)

-Alkhalil.M (۲۰۰۲): **Selecting the appropriate project delivery method using AHP**, International Journal of Project Management, ۲۰, ۴۶۹-۴۷۴.

-Dagdvioren .M ,Serkan.Y ,Kilinc.N (۲۰۰۹): **Weapon selection using the AHP and Topsis method under Fuzzy Environment**, Expert Systems with Application, ۳۶, ۸۱۴۳-۸۱۵۱.

-Ghazinoory .S, Aliahmadi ,A ,Namdarzangeneh,S ,Ghodsypoor.S.H (۲۰۰۷) : **Using AHP and L.P for choosing the best alternatives based the gap analysis** ,Applied Mathematics and Computation, ۱۸۴, ۳۱۶-۳۲۱.

-Guiqin, W. , li, Q. , Guoxue,L. , Lijun, CH. (۲۰۰۹): **landfill site selection using spatial information technologies and AHP**, Environmental Management, ۹۰, ۲۴۱۴-۲۴۲۱.

-Mamat.N,Daniel.J (۲۰۰۷): **Statistical analyses on tim copmlexity and rank consistency between singular value decomposition and the duality approach in AHP :A case study of faculty member selection** ,Mathematical and Computer Modelling ۴۶, ۱۰۹۹-۱۱۰۶.

- Onut , S. , Soner , S. (۲۰۰۸): **Transship site selection using The AHP and TOPSIS approaches under fuzzy environment** ,Waste Management .۲۸,۱۰۰۲-۱۰۰۹.
- Sharifi, M. A. ,Vanwesten . C . J. , (۱۹۹۷): **Site selection for Wasted is Posal through Spatial Multiple Criteria Decision Making** , ITC.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.