مکان‌یابی محل دفن بهداشتی زباله روستایی با استفاده از مدل فرایند شبکه‌ای تحلیل(ANP): مطالعه موردی نواحی روستایی شهرستان قوچان

حسنعلی فرجی سبکبار[1*]، محمد سلمانی[2]، فاطمه فریدونی[3]، حسین کریم زاده[4]، حسن رحیمی[5]

۱- استاد یار گروه کارتو گرافی دانشکده جغرافیا دانشگاه تهران، ایران
۲- استادیار جغرافیای انسانی دانشکده جغرافیا دانشگاه تهران، ایران
۳- دانش آموخته سنجش از راه دور دانشگاه تهران، ایران
٤- دانشجوی دکتری جغرافیا دانشگاه تهران، ایران
٥- دانشجوی دکتری مدیریت دانشگاه تهران، ایران

دریافت:۸٦/۸/۷ پذیرش:۸۷/۹/۱۷

چکیده

در این تحقیق از روش شبکه‌ای تحلیل، یک روش چندمعیاره تصمیم‌سازی برای انتخاب مکان‌های مناسب و مستعد برای دفن زباله در شهرستان قوچان استفاده شده است. در روش ANP معیارهای کمی و کیفی و وابستگی متقابل بین معیارها مورد توجه قرار می‌گیرد. انتخاب مکان مناسب برای محل دفن زباله موضوعی پیچیده و نیازمند توجه به عوامل متعددی است. در این تحقیق از چند معیار (اجتماعی، اقتصادی، محیطی و فنی) برای انتخاب محل مناسب دفن زباله استفاده شده است. فرایند تشخیص واحدهای مناسب برای دفن زباله طی چند مرحله انجام شده است که مقاله این مراحل را به صورت کامل بیان کرده است، نتیجه نهایی تعیین واحدهای مناسب برای محل دفن زباله می‌باشد.

کلیدواژه‌ها: مکان‌یابی، دفن بهداشتی زباله، مدل فرایند شبکه‌ای تحلیل، نواحی روستایی قوچان.

* نویسنده مسئوول مقاله: E-mail: hafaraji@gmail.com

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-04-19]

۱- مقدمه

توسعه اقتصادی و فنی، همراه با تغییر الگوی مصرف منجر به تولید حجم عظیمی از زباله در مناطق روستایی کشور شده است. در حال حاضر در زمینه زباله‌های روستایی مدیریت منسجمی وجود ندارد و زباله‌های روستایی(که زمانی ترکیبات آنها به طور عمده طبیعی بود و به سرعت تجزیه و جذب محیط می‌شد) تبدیل به زباله‌های غیر قابل تجزیه با دوره ماندگاری طولانی شده و برای مدت زمانی نسبتاً طولانی در محیط روستا باقی مانده و چهره‌ای زشت به روستاها داده و انواع آلودگی‌های هوا، آب، خاک را به‌دنبال دارد. این موضوع به نوبه خود اهمیت مدیریت زباله‌های روستایی را برای حفظ منابع طبیعی مطرح کرده است. مدیریت زباله‌های روستایی سه هدف عمده را دنبال می‌کند:

- کاهش در حجم زباله تولیدی
- افزایش بازیافت زباله
- دفع بهداشتی زباله حداقل اثر منفی را بر محیط زیست داشته باشد.

روش‌های متفاوتی برای دفع زباله‌ها در نواحی روستایی مطرح است مانند زباله‌سوزی، دفن، بازیافت، تبدیل و... که با توجه به حجم زیاد زباله‌های روستایی دفن بهداشتی می‌تواند راه‌حل مناسبی برای روستاها مطرح باشد. البته گزینه‌های دیگر نیز مردود نمی‌باشند. بنابراین دفن بهداشتی زباله یکی از راهکارهای مدیریت زباله در مناطق روستایی محسوب می‌شود. از آنجایی که در مورد انتخاب اماکن دفن زباله به‌ویژه در روستاها هیچ‌گونه مطالعه اولیه‌ای که ضامن حفاظت از منابع محیط‌زیست و بهداشت باشد، تا به حال صورت نگرفته است و متأسفانه رهاسازی زباله و فاضلاب در معابر و یا ریختن در رودخانه‌ها و مسیل‌ها عمده‌ترین روش‌های دفع زباله محسوب می‌شود، در این صورت مکان‌یابی بهینه و اصولی دفن بهداشتی زباله بدون در نظر گرفتن معیارهای طبیعی، اجتماعی، اقتصادی امری اجتناب ناپذیر است.

انتخاب مکان مناسب برای دفن زباله مستلزم در نظر گرفتن عوامل متعددی می‌باشد. با توجه به گستردگی و پیچیدگی عوامل مؤثر در مکان‌یابی، ضرورت دارد تا از فناوری‌های اطلاعات مکانیGIS همراه با سایر روش‌های مدیریتی و برنامه‌ریزی و سیستم‌های پشتیبانی تصمیم فضایی SDSS استفاده شود.

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-04-19]

موضوعی که در این زمینه مطرح می‌شود این است که چگونه و با چه روشی می‌توان مکان مناسب برای دفن بهداشتی زباله تعیین کرد. در ادبیات مکان‌یابی روش‌های متعددی برای پیدا کردن مکان مناسب ارائه شده است. به عقیده نگارنده، تمام روش‌های مکانی را از نظر فضایی می‌توان به دو دسته تقسیم کرد: مدل‌های گسسته فضایی و مدل‌های پیوسته فضایی.

روش‌های گسسته فضایی آن دسته از روش‌هایی هستند که در آن تعداد آلترناتیوها مشخص می‌باشد و از بین آنها یک یاچند گزینه انتخاب می‌شود مانند تعیین مکان مدرسه راهنمایی در روستاهای یک دهستان. در این حالت براساس مجموعه‌ای از معیارها، روستای مناسب برای احداث مدرسه انتخاب خواهد شد. در اجرا برای مکان‌یابی ماتریس تصمیم ساخته می‌شود که در ستون معیارها و در سطر گزینه‌ها یا همان روستاها قرار می‌گیرند. در مقابل در روش‌های پیوسته فضایی کل فضا به‌صورت یکپارچه در نظر گرفته می‌شود و از قبل هیچ گزینه یا آلترنایتو مشخصی وجود ندارد و معمولاً تعداد آلترناتیوها نامحدود و نامعین می‌باشد. در این روش نمی‌توان گزینه یا آلترناتیوی را از قبل تعیین کرد و برای حل مسأله معمولاً ماتریس تصمیم ساخته نمی‌شود، زیرا تعداد سطرهای آن نامحدود و نامعین می‌باشد. با توجه به اینکه در محدوده مطالعه شده هیچ آلترناتیو مشخصی برای دفن زباله وجود ندارد، دراین صورت در تحقیق حاضر از روش پیوسته فضایی برای مکان‌یابی استفاده شده است.

۲- مرور منابع

۲-۱- منابع مربوط به مکان‌یابی محل دفن زباله

در زمینه فرایند انتخاب محل مناسب برای دفن زباله دستورالعمل‌های متعددی به‌وسیله سازمان‌های مرتبط در سطح بین‌المللی ارائه شده است که هریک با توجه به شرایط محلی رهنمودهایی را برای مکان‌یابی ارائه کرده اند. اداره خدمات عمومی گوام [1] مجموعه دستورالعمل و گزارش کاملی از فرایند و عوامل مؤثر در انتخاب سایت‌های محل دفن ارائه کرده است. در این دستورالعمل معیارهایی که برای انتخاب محل دفن باید در نظر گرفته‌شود،

1. Guam

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-04-19]

عبارت‌اند از:

الف- حفظ منابع آب: آکیفر، جلگه‌های سیلابی، آب‌های زیرزمینی، فاصله از منابع آب آشامیدنی، هیدرولوژی، هیدروژئولوژی، زمین‌های مرطوب و کیفیت آب؛

ب- زمین‌شناسی: سنگ بستر، مواد قرضه، محدوده گسل، مناطق تحت تأثیر زمین لرزه، خاک، توپوگرافی، مناطق ناپایدار؛

ج- محیط سایت: کیفیت هوا، منابع حیات وحش، گونه‌های آبزی، منابع تاریخی، باستانی، منابع زیستی، زیرساخت های پشتیبان، جهت باد؛

د- حمل ونقل: دسترسی به راه، نزدیکی به منبع زباله، ترافیک جاده‌ای؛

ه- کاربری اراضی: نوع کاربری، مساحت و دسترسی، زیبایی‌شناسی، امنیت پرواز، حریم در دسترس، کاربری اراضی سازگار، مالکیت، زیرساختهای در دسترس[۱، ص۲۳٤].

سازمان حفاظت محیط زیست ایالات متحده نیز معیارهای دفن زباله‌های جامد شهری را آکیفرهای مهم ناحیه‌ای، فرودگاه‌ها، جلگه‌های سیلابی، مناطق ناپایدار زمین‌شناسی و مناطق باستان شناسی مشخص می‌کند[۲؛ ۳؛ ٤؛٥؛ ٦؛ ۷]

والنتینی یک راهنمای ارزیابی چند هدفه برای انتخاب محل دفن زباله در ایتالیا تهیه کرد. این راهنما حاوی ماتریس ارزیابی آثار و دسته بندی‌های محیطی می‌باشد که ماتریس مناطق را برحسب میزان تأثیرات آن بر محیط زیست مشخص می‌کند[۸، ص۳۹]. همچنین فوکوموتوو فوجیشی نیز معیارهای لازم را برای انتخاب محل دفن زباله در کشوری با خصوصیات کوهستانی و زلزله خیز و پرجمعیت مشخص می‌کنند[۹، ص٦٥]. دنیسون و دیگران زمینه‌های اجتماعی و حقوقی اجرای دو پروپوزال برای سایت‌های محل دفن در ایرلند را مورد بررسی قرار می‌دهد[۱۰، ص۷٥]. واتالیس و همکارش یک سیستم چند معیاره خبره را برای مکان‌یابی محل دفن پیشنهاد کردند[۱۱، صص٤۹-٥٦]. آنها برای مکان‌یابی از معیارهای محیطی، اقتصادی و عملیاتی- فنی استفاده کردند. سنربازاک برای مکان‌یابی محل دفن زباله از روش‌های AHP و SAW براساس معیارهای ارتفاع، مناطق مسکونی، جاده، مناطق مرطوب، فرودگاه، زیرساخت‌ها، شیب، زمین شناسی، کاربری اراضی، جلگه سیلابی، آکیفر، آبهای سطحی استفاده کرد[۱۲، صص۳۷٦-۳۸۸].

چانگ و همکاران او در یک تحقیق مدلی برای ارزیابی مکان‌یابی و مسیریابی برای مدیریت زباله های جامد ارائه دادند[۱۳، صص٦٥٤-٦۷۲]. ایلماز و همکاران او در مقاله‌ای

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-04-19]

اشاره می‌کنند که زمین‌شناسی نقش ممتازی در انتخاب مکان دفن زباله داشته و به مطالعه نحوه ارزیابی ویژگی‌های محیطی براساس زمین‌شناسی، هیدروژئولوژی و مهندسی زمین‌شناسی در شهر سیواس می پردازند[۱٤، صص۶۱۹-۶۷۷]. بولتن شماره ۳۹ انجمن بین المللی زمین‌شناسی نیز مربوط به ارزیابی سایت‌های محل دفن زباله‌های جامد از دیدگاه زمین‌شناسی مهندسی است. در این بولتن بر ویژگی‌های زمین شناسی هیدروژئولوژی، آلودگی آب‌های سطحی و زیر سطحی، ثبات و پایداری تأکید می‌شود[۱۵، ص۳۹].

۳- مواد و روش‌ها

۳-۱- پردازش شبکه ای تحلیل(ANP)[1]

فرایند تحلیل شبکه‌ای یکی از تکنیکهای تصمیم‌گیری چند معیاره[2] است و در مجموعه مدل‌های جبرانی قرار می‌گیرد. این مدل برمبنای فرایند تحلیل سلسله مراتبی[3] طراحی شده است و «شبکه» را جایگزین «سلسله مراتب»، کرده است.

از جمله مفروضات فرایند تحلیل سلسله مراتبی این است که بخش‌ها و شاخه‌های بالاتر سلسله مراتب، مستقل از بخش‌ها وسطوح پایین‌تر می‌باشند. در صورتی که در بسیاری از تصمیم گیری‌ها نمی‌توان عناصر تصمیم را به صورت سلسله مراتبی و مستقل از یکدیگر مدل‌سازی کرد. از این رو برای حل چنین موضوعی، عناصر مختلف را به یکدیگر وابسته می‌سازند و ساعتی پیشنهاد می‌کند که از تکنیک فرایند تحلیل شبکه‌ای استفاده شود.

در فرایند تحلیل سلسله مراتبی روابط بین سطوح تصمیم مختلف تصمیم‌گیری یک طرفه در نظر گرفته‌می‌شود. مزیت اصلی روش مذکور این است که سنجش سنجه‌های مختلف براساس روابط آنها و نه سلسله مراتب انجام می‌شود و با توجه به پیچیدگی مسائل مختلف محیط زیست و از جمله موضوع بررسی شده مدل ANP می‌تواند نتایج بهتری را به‌دنبال داشته باشد.

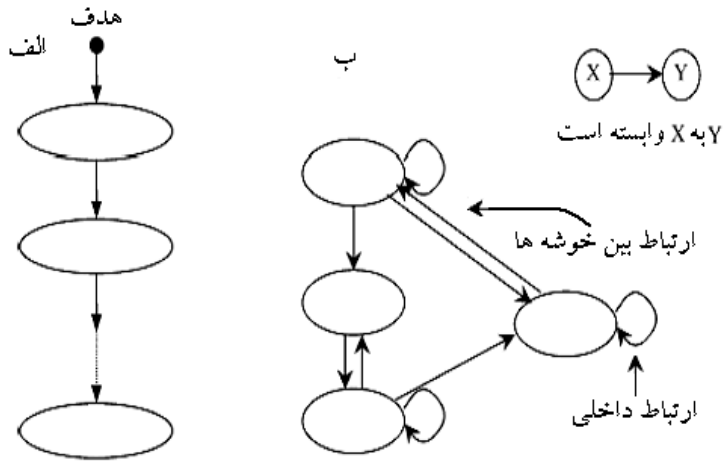
اگر چه فرایند تجزیه و تحلیل شبکه‌ای نیز یک مقیاس اندازه‌گیری نسبی مبتنی بر مقایسات زوجی را به‌کار می‌گیرد، اما مانند فرایند تحلیل سلسله مراتبی یک ساختار اکیداً

1. ANP: Analytic Network Process
2. MADM: Multi Attribute Decision Making
3. AHP: Analytic Hierarchical Process

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-04-19]

سلسله مراتبی را به مسأله تحمیل نمی‌کند، بلکه مسأله تصمیم‌گیری را با به‌کارگیری دیدگاه سیستمی توأم با بازخورد مدلسازی[1] می‌کند.

شکل ۱- الف و ۱- ب تفاوت ساختاری بین سلسله مراتب و شبکه را نشان می‌دهند. جهت کمان‌ها وابستگی را نشان می‌دهد؛ در حالی‌که حلقه‌ها[2] همبستگی داخلی بین عناصر را در یک خوشه یا گروه[3] را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود[۱۶، صص۳٤٥-٤۰٦]. ساختار سلسله مراتبی حالت خاص و ویژه‌ای از ساختار شبکه‌ای می‌باشد .



شکل ۱ مقایسه ساختار سلسله مراتبی را نشان می دهد؛ الف: ساختار شبکه‌ای؛ ب: فرایند تحلیل

مدل ANP از سلسله مراتب کنترل، خوشه‌ها، عناصر، روابط متقابل بین خوشه‌ها و عناصر تشکیل می‌شود. فرایند مدل‌سازی شامل مراحلی است که در زیر به اجمال به آن اشاره می‌شود.

مرحله۱: انجام مقایسه زوجی و براورد وزن نسبی

سلسله مراتب کنترل ANP، مجموعه معیارهایی هستند که برای مقایسه تعامل‌هایی که ممکن

1. System-with-feedback
2. Loops
3. Cluster

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-04-19]

است در شبکه وجود داشته باشد، استفاده می‌شوند. ساعتی چهار سلسله مراتب کنترل اصلی [BOCR]، منافع، فرصت‌ها، هزینه‌ها و خطر پذیری را مشخص می‌کند ولی برای مدل‌سازی ضرورتی وجود ندارد که حتماً از این چهار سلسله مراتب کنترل استفاده شود و این بیشتر به معیارها و مسأله تصمیم‌گیری بستگی دارد. تعیین وزن نسبی در ANP شبیه به AHPاست؛ به عبارتی از طریق مقایسه زوجی می‌توان وزن نسبی معیارها و زیر معیارها را مشخص کرد. مقایسه‌های زوجی عناصر در هر سطح با توجه به اهمیت نسبی آن نسبت به معیار کنترل، شبیه روش AHP انجام می‌شود. ساعتی برای مقایسه زوجی دو مؤلفه مقیاس ۱ – ۹ را پیشنهاد می‌کند [۱۳، ص ۳٤۵].

نمره a_{ij} در ماتریس مقایسه زوجی اهمیت نسبی مؤلفه در سطر i با توجه به ستون j را نشان می‌دهد؛ به عبارتی $a_{ij} = {w_i}/{w_j}$ را مشخص می‌کند. نمره ۱ نشان‌دهنده اهمیت برابر دو مؤلفه و ۹ برابر با اهمیت خیلی زیاد مؤلفه i بر مؤلفهj است.

از ارزش معکوس $\left({۱}/{a_{ij}} \right)$ زمانی استفاده می‌شود که j مهم‌تر از مؤلفه i باشد. اگر n مؤلفه وجود داشته باشد، در این‌صورت n مؤلفه با هم مقایسه خواهند شد، ماتریس A در شکل ۲ نشان داده شده است.

		C۱	C۲	...	CN
		e۱۱ e۱۲ ... e۱n۱	e۲۱ e۲۲ ... e۲n۲	...	eN۱ eN۲ ... eNnN
C۱	e۱۱ e۱۲ ... e۱n۱	W۱۱	W۱۲	...	W۱N
C۲	e۲۱ e۲۲ ... e۲n۲	W۲۱	W۲۲	...	W۲N
	⋮	...	...	...	...
CN	eN۱ eN۲ ... eNnN	WN۱	WN۲	...	WNN

شکل۲ قالب عمومی سوپرماتریس A

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-04-19]

در AHP در مقایسه‌های وزنی برای مؤلفه های i و j، به جای اختصاص وزن w_i و w_j، از وزن نسبی w_i / w_j استفاده می‌شود. بعد از آنکه مقایسه زوجی به صورت کامل انجام شد، بردار وزن (w) محاسبه می‌شود که ساعتی روش زیر را پیشنهاد کرده است:

$$Aw = \lambda_{\max} w$$

که در آن $\lambda_{\max}$ بزرگ‌ترین مقدار ویژه ماتریس A است. بردار w با استفاده از $\alpha = \sum_{i=1}^{n} w_i$ نرمال می‌شود. نتیجه آن w واحد است، به عبارتی جمع هر ستون در ماتریس برابر یک می‌شود.

برای تعیین میزان سازگاری مقایسه‌ها از شاخص سازگاری وزن معیارها استفاده می‌شود که این شاخص با استفاده از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

در کل اگر CI کمترا ز ۰/۱ باشد مقایسه تأیید می‌شود.

با توجه به هر معیار، مقایسه زوجی در دو مرحله (در سطح عناصر و مقایسه بین خوشه‌ها) انجام می‌شود که نتایج حاصل از مقایسه‌ها در سوپر ماتریس وارد خواهد شد.

مرحله ۲: تشکیل سوپرماتریس اولیه

عناصر ANP با یکدیگر در تعامل قرار دارند. این عناصر می‌توانند واحد تصمیم گیرنده، معیارها، زیر معیارها، نتایج حاصل، گزینه‌ها و هر چیز دیگری باشند. وزن نسبی هر ماتریس براساس مقایسه زوجی شبیه روشAHP محاسبه می‌شود، وزن‌های حاصل در سوپر ماتریس وارد می شوند که رابطه متقابل بین عناصر سیستم را نشان می دهند. قالب عمومی سوپر ماتریس در شکل ۲ نشان داده شده است، در این تصویر C_N نشان‌دهنده خوشه Nام، e_{Nn} عنصر nام در خوشه Nام، W_{ij} ماتریس بلوک شامل وزن‌های نسبی بردارهای w تأثیر عناصر در خوشه iام نسبت به خوشه jام است. اگر خوشه iام هیچ تأثیری بر خوشه iام خودش نداشته باشد[حالت وابستگی داخلی]، W_{ij} صفر می‌شود. سوپر ماتریس به‌دست آمده در این مرحله سوپرماتریس اولیه معرفی می‌شود.

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-04-19]

مرحله ۳: تشکیل سوپرماتریس وزنی

درواقع ستون های سوپرماتریس از چند بردار ویژه تشکیل می‌شود که جمع هرکدام از بردارها برابر یک است. بنابراین این امکان وجود دارد که جمع هر ستون سوپرماتریس اولیه بیش از یک باشد (متناسب با بردار ویژه‌هایی که در هر ستون وجود دارند). برای آنکه از عناصر ستون متناسب با وزن نسبی‌اشان فاکتور گرفته شود و جمع ستون برابر یک شود، هر ستون ماتریس استاندارد می‌شود. در نتیجه ماتریس جدیدی به دست می‌آید که جمع هریک از ستون‌های آن برابر یک خواهد بود. این موضوع شبیه به زنجیره مارکوف است که جمع احتمالی همه وضعیت‌ها معادل یک است. ماتریس جدید، ماتریس وزنی یا ماتریس استوکاستیک گفته میشود.

مرحله ۴: محاسبه بردار وزنی عمومی

در مرحله بعد، سوپرماتریس وزنی، به توان حدی می‌رسد تا عناصر ماتریس همگرا شده و مقادیر سطری آن باهم برابر شوند. براساس ماتریس به‌دست آمده، بردار وزن عمومی مشخص می‌شود.

$$\lim_{k\to\infty} W^k$$

ماتریسی که در نتیجه به توان رسیدن و ماتریس وزنی به‌دست می‌آید، ماتریسی حدی است که مقادیر هر سطر آن با هم برابر می‌باشد.

اگر سوپر ماتریس اثر زنجیره‌واری داشته باشد، ممکن است دو یا چند سوپرماتریس داشته باشیم در این مورد جمع سطر و به صورت زیر سوپر ماتریس وزنی همگرا می‌شود:

$$\lim_{k\to\infty} \left(\frac{1}{N}\right) \Sigma W_i^k$$

به‌رغم اینکه کمتر از یک دهه از ارائه مدل ANP نمی‌گذرد ولی به شدت مورد توجه محافل علمی قرار گرفته و تحقیقات متعددی با استفاده از این مدل انجام شده است، روز به روز بر زمینه‌های کاربرد آن افزوده می‌شود. خوشبختانه در ایران نیز چند پایان نامه تحصیلی در رشته مدیریت و صنایع با استفاده از ANP انجام شده است.

[۱٤، صص٦٧٧- ٦٨٩؛ ۱۷، ص ٦٥- ۸۷؛ ۱۸، صص٦٥-۷۳؛ ۱۹، صص ۹۸٥- ۱۰۰؛ ۲۰، ص۱۳؛ ۲۱، صص۳۳٦٤- ۳۳۸۲؛ ۲۲، صص ۷۷۱-۷۸۳؛ ۲۳، صص ٥۲۲۰- ٥۲۲۸؛ ۲٤، صص

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-04-19]

۸۴۵-۸۵۹؛ ۲۵، صـــص۳۳۷ - ۳۸۸؛ ۲۶، صـــص۹۷۰-۹۸۳؛ ۲۷، صـــص۱۴۲۷- ۱۴۳۲؛ ۲۸، صص۷۹- ۹۶].

۲-۳- مشخصات جغرافیایی منطقه مطالعه شده

شهرستان قوچان به‌عنوان یکی از شهرستان‌های تابعه استان خراسان رضوی با مساحتی حدود ۵۳۳۸ کیلومتر مربع و با مختصات جغرافیایی بین ^{0}۵۲ ´۵۷ تا ^{0}۵۹ ´۰۸ طول شرقی و ^{0}۳۸ ´۳۶ تا ^{0}۳۷ ´۴۱ عرض شمالی قرار گرفته است. شهرستان قوچان به عنوان یکی شهرستان‌های مرزی استان خراسان رضوی از جانب شمال در محدوده بخش باجگیران، با کشور ترکمنستان مرز مشترک دارد، همچنین از طرف شمال‌شرقی و شرق به شهرستان درگز و از جهت جنوب‌شرقی با شهرستان چناران و از سوی جنوب به شهرستان نیشابور، از جهت جنوب غربی به شهرستان اسفراین و از طرف غرب و شمال‌غربی به شهرستان شی‌روان محدود می‌شود. طبق تقسیمات کشوری مصوبه وزارت کشوردر سال ۱۳۸۲، شهرستان قوچان به مرکزیت شهر قوچان شامل سه بخش و نه دهستان می‌باشد.ارتفاع آن از سطح دریا ۱۳۵۰ است و یکی از پر بارش ترین شهرستان‌های استان خراسان رضوی می‌باشد .

اغلب زمین‌های آن دارای پستی و بلندی‌های ناهمگون است که از نوع رسوبات مزوئیک دوران سوم زمین‌شناسی تشکیل شده است. آب و هوای آن از نوع معتدل کوهستانی و هوای متعادل‌تری می‌باشد. از شمال و جنوب این شهرستان، مجموعه‌ای از رشته کوه‌ها عبور می‌کند و بین آنها دشت حاصلخیز قوچان- شیروان قرار گرفته است. رودخانه‌های متعددی از رشته کوه‌های شمالی و جنوبی سرچشمه گرفته، وارد دشت قوچان – شیروان می‌شوند و ضمن سیراب کردن دشت با نفوذ خود موجب تقویت آب‌های زیرزمینی می‌شوند و از ته نشست رسوبات رودخانه‌ها خاک حاصلخیزی به‌دست می‌آید که بستری مناسب برای توسعه کشاورزی، دامداری و جلب جمعیت را بوجود می آورد.

براساس سرشماری سال ۱۳۸۵ مرکز آمار ایران جمعیت شهرستان ۱۶۸۰۲۲ اعلان شده است که۱۰۲۱۵۰نفر (۵۵٪) آن در نقاط شهری، ۸۳۶۳۵ نفر (۴۵٪) در نقاط روستایی و ۰/۰۰۱۲ درصد آن غیر ساکن بوده‌اند. بعد خانوار در سال ۱۳۸۵ برابر۴/۰۸ نفرعنوان شده است.

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-04-19]

۳-۳- آماده سازی اطلاعات

با توجه به اینکه در این مقاله از روش پیوسته فضایی استفاده می‌شود، ماتریس تصمیم تشکیل نمی‌شود و اطلاعات کل فضا برای تحلیل استفاده می‌شود از این‌رو متناسب با معیارهای مکان‌یابی و نیازهای تحلیلی پایگاه داده مکانی برای مکان‌یابی محل دفن زباله روستایی ایجاد شد. داده‌های پایه از نقشه‌های توپوگرافی ۱/۵۰۰۰۰، نقشه زمین‌شناسی ۱/۲۵۰۰۰۰، نقشه خاک استان خراسان مقیاس ۱/۲۵۰۰۰۰، داده‌های سرشماری سال‌های ۱۳۷۵- ۱۳۸۵، نقشه کاربری اراضی مقیاس ۱/۲۵۰۰۰۰، نقشه تقسیمات سیاسی و نقاط شهری و روستایی وزارت کشور می‌باشند. همچنین از نقشه موقعیت چاه‌های استان، داده‌های پیزومتری دشت قوچان استفاده شده است.

داده‌ها به صورت برداری و درقالب SHAPE فایل تولید شده است، سیستم تصویری داده‌ها به طور عمده UTM بوده‌است که همه به سیستم تصویری Polar Lambert تبدیل شده‌اند.

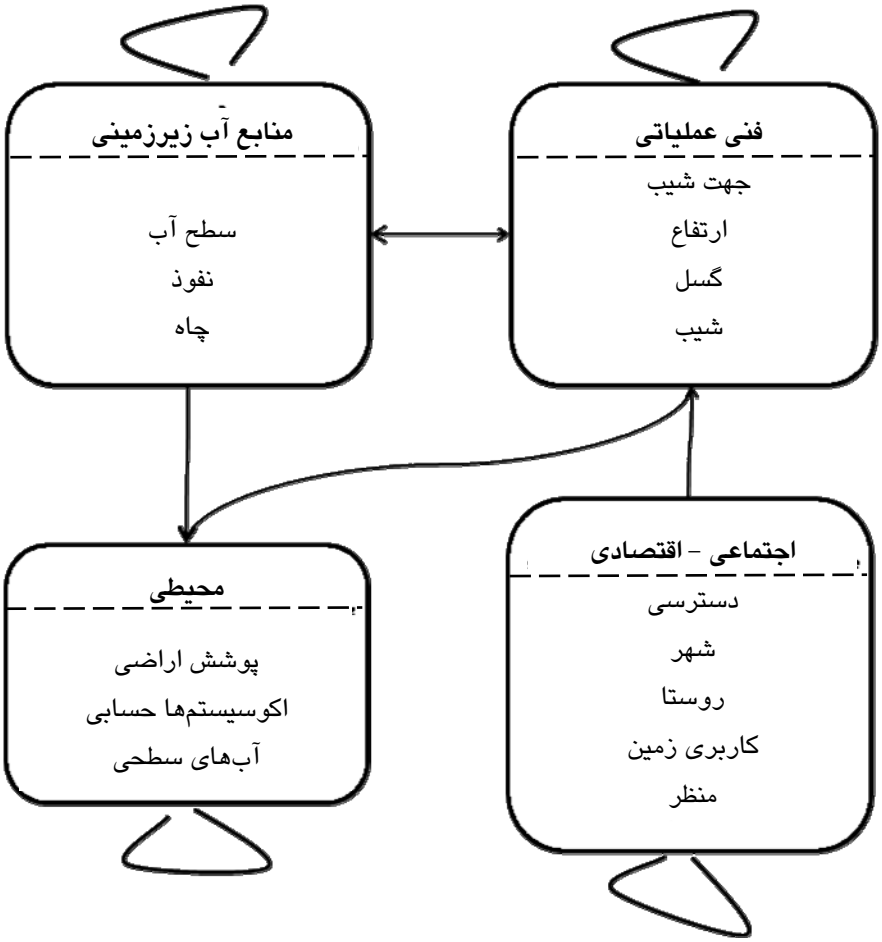
۳-۳- کاربرد ANP برای مکان‌یابی

۳-۳-۱- تهیه ماتریس تصمیم مکان‌یابی مرکز دفن زباله

هدف از این تحقیق مکان‌یابی مرکز دفن به نحوی است که کمترین اثر منفی را بر محیط زیست روستایی به‌دنبال داشته باشد. محیط زیست سیستم پیچیده‌ای است برای حفظ تمام بخش‌های محیط زیست، آب، خاک، هوا لازم است به صورت یک سیستم واحد در نظر گرفته شود. بنابراین نیاز به شبکه‌ای وجود دارد که بتواند تمام این زیر سیستم‌ها و تعامل بین آنها را در نظر بگیرد. در مرور منابع معیارهای مختلفی که در مکان‌یابی محل دفن زباله باید در نظر گرفته شوند، فهرست شدند ولی به دلایل مختلف و از همه مهم‌تر کمبود اطلاعات لازم امکان مدل‌سازی تمام آنها مقدور نمی‌باشد، پس معیارها در قالب شبکه‌ای مرکب از خوشه‌ها و عناصر آن سازماندهی شدند.

معیارها در چهارخوشه شامل معیارهای محیطی، معیارهای اقتصادی اجتماعی، معیارهای فنی و اجرایی، معیارهای منابع آب زیر زمینی قرارگرفتند. در ذیل هر خوشه دسته‌ای از عناصر قرار دارند. این عناصر علاوه برآنکه در داخل خوشه به هم مرتبط می‌باشند، در بین خوشه‌ها نیز وابستگی دارند که این وابستگی در شکل ۳ نشان داده شده است.

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-04-19]



شکل۳ ساختار شبکه‌ای مدل مکان‌یابی محل دفن زباله‌های روستایی

۴- بحث

۴-۱- مدل ANP برای مکان‌یابی محل دفن زباله

۴-۱-۱- ایجاد شبکه

با توجه به بررسی منابع و نیز ضوابط سازمانی ایجاد مراکز دفن زباله ، معیارها و شاخص‌ها در قالب چهار خوشه محیطی، اقتصادی اجتماعی ، فنی و عملیاتی و منابع آب زیر

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-04-19]

زمینی سازمان‌دهی شدند. در داخل هر خوشه عناصر و معیارهای مربوطه جای می‌گیرند. عناصر هر خوشه ضمن آنکه در داخل خود به هم مربوط می‌شوند، برخی از آنها ممکن است با عناصر سایر خوشه‌ها نیز وابسته باشند. این موضوع روابط بین خوشه‌ها و عناصر خوشه‌های مختلف را مشخص می‌کند. شکل ۲ ساختار شبکه‌ای مدل را نشان می‌دهد.

۴-۱-۲- مقایسه زوجی عناصر مکان‌یابی محل دفن زباله

شکل ۲ ساختار شبکه مدل را نشان می‌دهد. مدل از چهار خوشه تشکیل می‌شود که در ذیل آن مجموعه‌ای از خوشه‌ها قرار دارند. این عناصر ضمن آنکه دارای روابط متقابل با یکدیگر هستند برخی از عناصر یک خوشه با عناصر خوشه‌های دیگر ممکن است وابستگی داشته باشند. بنابراین فرایند مقایسه زوجی طی چند مرحله انجام می‌شود.

۴-۱-۳- مقایسه زوجی خوشه‌ها

در این مرحله معیارهای کنترلی و خوشه‌ها با هم مقایسه می شوند. با توجه به ترجیحات تصمیم‌ساز وزن خوشه‌ها به‌دست می‌آید. برای محاسبه وزن نسبی خوشه‌ها [w] روش‌های مختلفی وجود دارد که به‌وسیله ساعتی و یا سایرافراد ارائه شده است. در اینجا برای محاسبه وزن نسبی از بردار ویژه ماتریس مقایسه زوجی استفاده شده است. برای این منظور بردار ویژه محاسبه شده و سپس نرمال می‌شود، نتیجه بردار وزن نسبی ماتریس است. برای حصول اطمینان از سازگاری مقایسه‌های انجام شده، ضریب سازگاری [CI] محاسبه شده است و براساس شاخص‌های ساعتی متناسب با تعداد سطرهای ماتریس وزن‌ها این اطمینان حاصل شد که ماتریس‌ها سازگار هستند. جدول ۱ وزن مقایسه‌ها و وزن نسبی خوشه‌ها را نشان می‌دهد.

جدول ۱ ماتریس مقایسه زوجی و وزن خوشه‌ها

عنوان	محیطی	اجتماعی	فنی	آب	وزن نسبی	وزن نهایی
محیطی	۱	٤	۳	۳	۰/٤۲۲	۰/۲۵۸
اجتماعی اقتصادی	۰/۲۵	۱	۰/۵	۰/۲۵	۰/۱۳۱	۰/۰۸۰
فنی و عملیاتی	۰/۳۳	۲	۱	۰/۳۳	۰/۲۱۲	۰/۱۳۰
منابع آب زیر زمینی	۰/۳۳	۳	۳	۱	۰/۸۷۲	۰/۵۳۲

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-04-19]

۴-۱-۴- مقایسه زوجی درون خوشه‌ها

چنان‌چه در قبل اشاره شد، در داخل هر خوشه مجموعه‌ای از معیارهـا قـرار دارنـد کـه عناصـر خوشه باهم مقایسه شدند، مقایسه عناصر هر خوشه شبیه روش AHP است[جدول۲]. در مرحله بعد براساس محاسبه بردار ویژه، وزن نسبی عناصر ماتریس محاسبه و سـپس عناصـر جـدول نرمال شدند. برای نمونه مراحل نرمال کردن ماتریس مقایسه زوجی خوشه محیطی توضیح داده می‌شود سایر ماتریس‌ها نیز با روش مشابه نرمال می‌شوند. برای نرمال کردن پس از مقایسه و محاسبه وزن نسبی، عناصر هر ستون با هم جمع شده و بر تک تک عناصر همان ستون تقـسیم و در وزن سطر ضرب می‌شود و دوباره ماتریس به صورت ستونی نرمال می‌شود.

جدول ۲ مقایسه زوجی عناصر درون خوشه محیطی

عنوان	پوشش اراضی	اکوسیستم حساس	آبهای سطحی
پوشش اراضی	۰	۰/۲٦۸	۰/۰۷۰
اکوسیستم حساس	۰/۷۳۲	۰	۰/۹۳۰
آبهای سطحی	۰/۲٦۸	۰/۷۳۲	۰

ماتریس بدست آمده در سوپرماتریس[به عنوان W_a] وارد می‌شود[جدول۳].

جدول ۳ ماتریس نرمال شده خوشه محیطی

عنوان	پوشش اراضی	اکوسیستم حساس	آبهای سطحی	وزن	وزن نسبی
پوشش اراضی	۰	۰/۳۳	۰/۵	۰/۲۵۷	۰/۱٦۳
اکوسستم حساس	۳	۰	۲	۰/۸٤۷	۰/۵٤۰
آبهای سطحی	۲	۰/۵	۰	۰/٦٦	۰/۲۹۷
مجموع	۵	۰/۸۳۳	۰/٤	۱/۵٦۹	۱

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-04-19]

۴-۱- ۵- روابط بین عناصر خوشه‌ها

با توجه به اینکه برخی عناصر درون خوشه‌ها ممکن است به عناصر سایر خوشه‌ها وابسته باشند، در این‌صورت با توجه به معیار کنترل ماتریس مقایسه زوجی تشکیل شده و عناصر ماتریس دوبه دو باهم مقایسه شده و وزن ماتریس محاسبه می‌شود و نتیجه وارد سوپرماتریس اولیه می‌شود.

۴-۱-۶- تشکیل سوپر ماتریس اولیه و سوپرماتریس وزنی

بعد از آنکه مقایسه‌های زوجی انجام شد، نتایج حاصل وارد سوپرماتریس می‌شود. سوپر ماتریس که از تلفیق ماتریس‌های مختلف به‌دست می‌آید، سوپرماتریس اولیه است [جدول٤]. جمع عناصر هر ستون سوپرماتریس بیش از یک می‌باشد. در مرحله بعد سوپر ماتریس نرمال می‌شود. سوپرماتریس حاصل، سوپرماتریس وزنی است[جدول٥].

۴-۱-۷- محاسبه سوپرماتریس حد یا وزن عمومی

برای آنکه مقادیر سوپرماتریس وزنی همگرا شوند، سوپر ماتریس وزنی آن‌قدر به توان می‌رسد تا عناصر آن همگرا شوند. در مدل مکان‌یابی سوپرماتریس در چهار رقم اعشار در توان ۹۷ همگرا شده و پروسه متوقف می‌شود [جدول ٦].

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-04-19]

جدول۴ سوپرماتریس اولیه

		E			S					T				U		
		E۱	E۲	E۳	S۱	S۲	S۳	S۴	S۵	S۶	T۱	T۲	T۳	T۴	U۱	U۲	U۳
E	E۱	۰/۰۰۰	۰/۲۶۸	۰/۰۷۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۲۱۸	۰/۰۲۴	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
	E۲	۰/۱۳۳	۰/۰۰۰	۰/۹۳۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۴۳۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۸۰۰
	E۳	۰/۲۶۸	۰/۷۳۲	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۱۵۲	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۱/۰۰۰	۰/۲۰۰	۰/۰۰۰
S	S۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۲۱	۰/۰۰۸	۰/۰۰۷	۰/۰۱۴	۰/۰۲۴	۰/۰۸۸	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
	S۲	۰/۴۱۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۳۵۴	۰/۰۰۰	۰/۳۲۸	۰/۳۶۷	۰/۴۰۲	۰/۷۰۸	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
	S۳	۰/۱۵۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۱۷۵	۰/۱۹۶	۰/۰۰۰	۰/۲۲۷	۰/۱۴۹	۰/۱۴۶	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
	S۴	۰/۰۸۴	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۸۰	۰/۰۸۰	۰/۰۳۳	۰/۰۹۱	۰/۰۹۱	۰/۰۸۹	۰/۱۹۵	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
	S۵	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۱۳	۰/۰۲۴	۰/۰۱۱	۰/۰۰۸	۰/۰۰۰	۰/۰۳۳	۰/۷۱۷	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
	S۶	۰/۳۵۴	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۳۷۸	۰/۶۷۹	۰/۵۹۰	۰/۳۹۲	۰/۳۳۴	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
T	T۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۸۸۷	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۵	۰/۰۹۲	۰/۱۱۷
	T۲	۰/۵۹۴	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۱۲۷	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۵۹۴	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۱۸۶	۰/۴۴۶	۰/۰۸۲
	T۳	۰/۱۵۷	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۱۵۷	۰/۹۷۸	۰/۰۰۰	۰/۸۰۹	۰/۰۰۰	۰/۴۱۲	۰/۰۰۰
	T۴	۰/۲۲۹	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۱۸۷	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۲۲۹	۰/۱۰۶	۰/۲۶۲	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۱۸۹	۰/۰۰۰
U	U۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۲۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۱۶۰	۰/۰۰۰	۰/۰۵۳	۰/۲۲۵
	U۲	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۴۹۱	۰/۰۰۰	۰/۳۸۷	۰/۷۳۵
	U۳	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۸۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۱۴۹	۰/۰۱۴	۰/۹۴۶	۰/۰۰۰

E۱ چیرستن ارتفاعی، E۲ لایه‌ی سنگ‌بستر‌های همسان، E۳ لایه‌ای سطحی، U۱ سطح آب، U۲ عمق آب، U۳ فاصله از چاه‌ها، S۱ حساسیت، S۲ فاصله از نقاط شهری، S۳ فاصله از نقاط روستایی، S۴ فاصله از مراکز فرهنگی، S۵ کاربری زمین، S۶ منظر محل دفن

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-04-19]

جدول۵ سوپرماتریس وزنی

		E			S						T				U		
		E۱	E۲	E۳	S۱	S۲	S۳	S۴	S۵	S۶	T۱	T۲	T۳	T۴	U۱	U۲	U۳
E	E۱	۰/۰۰۰	۰/۲۶۸	۰/۰۳۵	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
	E۲	۰/۲۴۴	۰/۰۰۰	۰/۴۶۵	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۳۱۵	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۴۰۰
	E۳	۰/۰۹۰	۰/۷۳۲	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۷۶	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۵۰۰	۰/۰۰۰	۰/۱۰۰
S	S۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۲۱	۰/۰۰۸	۰/۰۰۴	۰/۰۰۷	۰/۰۲۴	۰/۰۴۴	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
	S۲	۰/۱۳۷	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۳۵۴	۰/۰۰۰	۰/۳۶۸	۰/۱۸۳	۰/۲۰۱	۰/۷۰۹	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
	S۳	۰/۰۵۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۱۷۵	۰/۱۹۶	۰/۰۰۰	۰/۱۱۳	۰/۰۷۵	۰/۱۴۶	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
	S۴	۰/۰۲۹	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۸۰	۰/۰۸۰	۰/۰۲۳	۰/۰۰۰	۰/۰۴۵	۰/۰۸۹	۰/۰۹۷	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
	S۵	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۱۳	۰/۰۲۴	۰/۰۱۱	۰/۰۰۴	۰/۰۰۰	۰/۰۳۳	۰/۳۵۹	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
	S۶	۰/۱۱۸	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۳۷۸	۰/۶۷۹	۰/۵۹۰	۰/۱۹۶	۰/۱۷۲	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
T	T۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۳۴۴	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۶	۰/۰۴۶	۰/۰۰۵	۰/۰۰۰	۰/۰۵۸	۰/۰۰۰
	T۲	۰/۱۹۸	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۶۳	۰/۰۰۰	۰/۲۹۷	۰/۰۰۰	۰/۳۲۳	۰/۱۸۶	۰/۰۰۰	۰/۰۴۱	۰/۰۰۰
	T۳	۰/۰۵۲	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۷۹	/۰۹۷۸	۰/۰۰۰	۰/۸۰۹	۰/۰۰۰	۰/۳۰۶	۰/۰۰۰
	T۴	۰/۰۸۳	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۹۳	۰/۰۰۰	۰/۱۲۵	۰/۰۱۶	۰/۱۳۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۹۵	۰/۰۰۰
U	U۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۱۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۸۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۲۷	۰/۱۳۳
	U۲	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۳۴۵	۰/۰۰۰	۰/۱۹۳	۰/۰۰۰	۰/۳۶۸
	U۳	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۴۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۷۴	۰/۰۰۰	۰/۳۰۷	۰/۴۷۳	۰/۰۰۰

E۱ -پوشش اراضی، E۲ -اکوسیستمهای حساس، E۳ -آبهای سطحی، U۱ -سطح آب، U۲ -نفوذ، U۳ -فاصله از چاهها، S۱ -دسترسی، S۲ -فاصله از نقاط شهری، S۳ -فاصله از نقاط روستایی، S۴ -فاصله از مراکز فرهنگی، S۵ -کاربری زمین، S۶ -منظر محل دفن

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-04-19]

جدول ۶ سوپرماتریس حد، وزن عمومی

		E			S						T				U		
		E۱	E۲	E۳	S۱	S۲	S۳	S۴	S۵	S۶	T۱	T۲	T۳	T۴	U۱	U۲	U۳
E	E۱	۰/۰۳۶	۰/۰۳۶	۰/۰۳۶	۰/۰۳۶	۰/۰۳۶	۰/۰۳۶	۰/۰۳۶	۰/۰۳۶	۰/۰۳۶	۰/۰۳۶	۰/۰۳۶	۰/۰۳۶	۰/۰۳۶	۰/۰۳۶	۰/۰۳۶	۰/۰۳۶
	E۲	۰/۱۰۹	۰/۱۰۹	۰/۱۰۹	۰/۱۰۹	۰/۱۰۹	۰/۱۰۹	۰/۱۰۹	۰/۱۰۹	۰/۱۰۹	۰/۱۰۹	۰/۱۰۹	۰/۱۰۹	۰/۱۰۹	۰/۱۰۹	۰/۱۰۹	۰/۱۰۹
	E۳	۰/۱۱۲	۰/۱۱۲	۰/۱۱۲	۰/۱۱۲	۰/۱۱۲	۰/۱۱۲	۰/۱۱۲	۰/۱۱۲	۰/۱۱۲	۰/۱۱۲	۰/۱۱۲	۰/۱۱۲	۰/۱۱۲	۰/۱۱۲	۰/۱۱۲	۰/۱۱۲
S	S۱	۰/۰۰۷	۰/۰۰۷	۰/۰۰۷	۰/۰۰۷	۰/۰۰۷	۰/۰۰۷	۰/۰۰۷	۰/۰۰۷	۰/۰۰۷	۰/۰۰۷	۰/۰۰۷	۰/۰۰۷	۰/۰۰۷	۰/۰۰۷	۰/۰۰۷	۰/۰۰۷
	S۲	۰/۱۲۰	۰/۱۲۰	۰/۱۲۰	۰/۱۲۱	۰/۱۲۱	۰/۱۲۱	۰/۱۲۱	۰/۱۲۱	۰/۱۲۱	۰/۱۲۰	۰/۱۲۰	۰/۱۲۰	۰/۱۲۰	۰/۱۲۰	۰/۱۲۰	۰/۱۲۰
	S۳	۰/۰۴۹	۰/۰۴۹	۰/۰۴۹	۰/۰۴۹	۰/۰۴۹	۰/۰۴۹	۰/۰۴۹	۰/۰۴۹	۰/۰۴۹	۰/۰۴۹	۰/۰۴۸	۰/۰۴۸	۰/۰۴۸	۰/۰۴۸	۰/۰۴۸	۰/۰۴۸
	S۴	۰/۰۲۵	۰/۰۲۵	۰/۰۲۵	۰/۰۲۵	۰/۰۲۵	۰/۰۲۵	۰/۰۲۵	۰/۰۲۵	۰/۰۲۵	۰/۰۲۵	۰/۰۲۵	۰/۰۲۵	۰/۰۲۵	۰/۰۲۵	۰/۰۲۵	۰/۰۲۵
	S۵	۰/۰۱۳	۰/۰۱۳	۰/۰۱۳	۰/۰۱۳	۰/۰۱۳	۰/۰۱۳	۰/۰۱۳	۰/۰۱۳	۰/۰۱۳	۰/۰۱۳	۰/۰۱۳	۰/۰۱۳	۰/۰۱۳	۰/۰۱۳	۰/۰۱۳	۰/۰۱۳
	S۶	۰/۱۲۴	۰/۱۲۴	۰/۱۲۴	۰/۱۲۵	۰/۱۲۵	۰/۱۲۵	۰/۱۲۵	۰/۱۲۵	۰/۱۲۵	۰/۱۲۴	۰/۱۲۴	۰/۱۲۴	۰/۱۲۴	۰/۱۲۴	۰/۱۲۴	۰/۱۲۴
T	T۱	۰/۰۱۴	۰/۰۱۴	۰/۰۱۴	۰/۰۱۴	۰/۰۱۴	۰/۰۱۴	۰/۰۱۴	۰/۰۱۴	۰/۰۱۴	۰/۰۱۴	۰/۰۱۴	۰/۰۱۴	۰/۰۱۴	۰/۰۱۴	۰/۰۱۴	۰/۰۱۴
	T۲	۰/۰۵۳	۰/۰۵۳	۰/۰۵۳	۰/۰۵۳	۰/۰۵۳	۰/۰۵۳	۰/۰۵۳	۰/۰۵۳	۰/۰۵۳	۰/۰۵۳	۰/۰۵۳	۰/۰۵۳	۰/۰۵۳	۰/۰۵۳	۰/۰۵۳	۰/۰۵۳
	T۳	۰/۱۰۱	۰/۱۰۱	۰/۱۰۱	۰/۱۰۱	۰/۱۰۱	۰/۱۰۱	۰/۱۰۱	۰/۱۰۱	۰/۱۰۱	۰/۱۰۱	۰/۱۰۱	۰/۱۰۱	۰/۱۰۱	۰/۱۰۱	۰/۱۰۱	۰/۱۰۱
	T۴	۰/۰۲۷	۰/۰۲۷	۰/۰۲۷	۰/۰۲۷	۰/۰۲۷	۰/۰۲۷	۰/۰۲۷	۰/۰۲۷	۰/۰۲۷	۰/۰۲۷	۰/۰۲۷	۰/۰۲۷	۰/۰۲۷	۰/۰۲۷	۰/۰۲۷	۰/۰۲۷
U	U۱	۰/۰۳۵	۰/۰۳۵	۰/۰۳۵	۰/۰۳۵	۰/۰۳۵	۰/۰۳۵	۰/۰۳۵	۰/۰۳۵	۰/۰۳۵	۰/۰۳۵	۰/۰۳۵	۰/۰۳۵	۰/۰۳۵	۰/۰۳۵	۰/۰۳۵	۰/۰۳۵
	U۲	۰/۰۷۸	۰/۰۷۸	۰/۰۷۸	۰/۰۷۸	۰/۰۷۸	۰/۰۷۸	۰/۰۷۸	۰/۰۷۸	۰/۰۷۸	۰/۰۷۸	۰/۰۷۸	۰/۰۷۸	۰/۰۷۸	۰/۰۷۸	۰/۰۷۸	۰/۰۷۸
	U۳	۰/۱۰۰	۰/۱۰۰	۰/۱۰۰	۰/۱۰۰	۰/۱۰۰	۰/۱۰۰	۰/۱۰۰	۰/۱۰۰	۰/۱۰۰	۰/۱۰۰	۰/۱۰۰	۰/۱۰۰	۰/۱۰۰	۰/۱۰۰	۰/۱۰۰	۰/۱۰۰

E۱ -پوشش اراضی، E۲ -کوریستهای حساس، E۳ -لایه‌های سطحی، U۱ -سطح آب، U۲ -عقوذ، U۳ -خاصله از چاهها، S۱۰ -حسترسی، S۲ -خاصله از نقاط شهری، S۳ -خاصله از نقاط روستایی، S۴ -خاصله از مراکز فرهنگی، S۵ -کاربری زمین، S۶ -منظر محل دفن

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-04-19]

۴-۱-۸- محاسبه وزن نهایی معیارها

در آخرین مرحله با توجه به جدول وزن خوشه‌ها و سوپر ماتریس حد، وزن نهایی معیارهـا محاسـبه می‌شود(جدول ۷).

جدول۷ وزن نهایی شاخص‌ها

شاخص	وزن عمومی[جدول۶]	وزن خوشه‌ها[جدول ۱]	وزن نهایی
پوشش اراضی	۰/۰۳۶	۰/۲۵۸	۰/۰۰۹
اکوسیستم حساس	۰/۱۰۹	۰/۲۵۸	۰/۰۲۸
آبهای سطحی	۰/۱۱۲	۰/۲۵۸	۰/۰۲۹
دسترسی	۰/۰۰۷	۰/۰۸۰	۰/۰۰۱
شهر	۰/۱۲۰	۰/۰۸۰	۰/۰۱۰
فرهنگی	۰/۰۴۹	۰/۰۸۰	۰/۰۰۴
کاربری	۰/۰۲۵	۰/۰۸۰	۰/۰۰۲
منظر	۰/۰۱۳	۰/۰۸۰	۰/۰۰۱
روستا	۰/۱۲۴	۰/۰۸۰	۰/۰۱۰
جهت شیب	۰/۰۱۴	۰/۱۳۰	۰/۰۰۲
ارتفاع	۰/۰۵۳	۰/۱۳۰	۰/۰۰۷
گسل	۰/۱۰۱	۰/۱۳۰	۰/۰۱۳
شیب	۰/۰۲۷	۰/۱۳۰	۰/۰۰۴
سطح آب	۰/۰۳۵	۰/۵۳۲	۰/۰۱۸
نفوذ	۰/۰۷۸	۰/۵۳۲	۰/۰۴۲
چاه	۰/۱۰۰	۰/۵۳۲	۰/۰۵۳

۴-۱-۹- پیاده‌سازی مدل

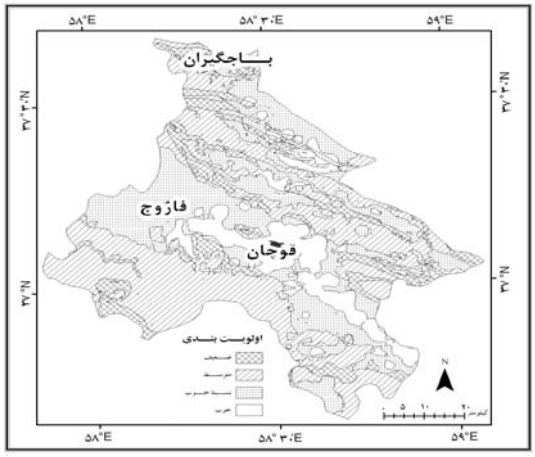
برای پیاده‌سازی مدل در سـطح شهرسـتان قوچـان پایگـاه داده‌هـای مکـانی ایجـاد شـد و براسـاس

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-04-19]

شاخص‌های تعیین شده لایه‌های مختلف اطلاعاتی مورد نیاز در پایگاه داده قرار گرفتند. سپس با توجه به نیازهای اطلاعاتی و تحلیلی، فرایند مدل‌سازی فضایی روی داده‌ها انجام شد. وزن‌هایی که در مرحله قبل وزن نهایی شاخص‌ها است ولی هر لایه اطلاعاتی که شاخص مربوطه را تشکیل می‌دهد، ممکن است دامنه‌ای از مقادیر داشته باشد، برای وزن‌دهی متغیرها از توابع عضویت فازی استفاده شد. براساس توابع عضویت دامنه و درجه عضویت هر سلول در لایه‌های اطلاعاتی مشخص شد، آن‌گاه وزن شاخص در لایه اطلاعاتی فازی ضرب شد و وزن نهایی لایه های به‌دست آمد.

در مرحله بعد لازم بود تا لایه‌های اطلاعاتی با هم ترکیب شوند، روش‌های مختلفی برای ترکیب لایه‌های اطلاعاتی وجود دارد که در اینجا از روش میانگین‌گیری برای تلفیق لایه‌های مختلف اطلاعاتی استفاده شده است.

پس از تلفیق ارزش هر سلول مشخص شد، برای دست پیدا کردن به نتیجه بهتر با استفاده از روش شکست‌های طبیعی[1] کل سرزمین بهگ چهار طبقه خوب، نسبتاً خوب، متوسط و بد از نظر پتانسیل ایجاد مرکز دفن زباله تقسیم بندی شد. شکل ٤ اولویت بندی بخش‌های مختلف سرزمین را نشان می‌دهد.



شکل ۴ نقشه اولویت‌بندی مناطق مختلف شهرستان قوچان از نظر تناسب برای ایجاد مراکز دفن زباله روستایی

1. Natural Breaks

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-04-19]

۵- نتیجه‌گیری

در این تحقیق از روش پردازش شبکه‌ای تحلیل برای تعیین ارزش و وزن معیارهـای مختلـف برای مکان‌یابی محل دفن زباله استفاده شد. لایه‌های مختلف اطلاعاتی بـا هـم تلفیـق شـدند و مناطق مناسب و نامناسب برای دفن زباله مشخص شدند. نتایج حاصل از تحلیل مورد کنتـرل زمینی قرار گرفت و تاحدود زیادی رضایت بخش می‌باشد. نقشه نهایی پهنه‌های مختلف را از نظر قابلیت ایجاد مرکز دفن نشان می‌دهد. براساس شواهد موجود مکان‌هـایی بـه عنـوان بـد تعیین شده‌اند که به طور عمده برروی دشت‌های حاصلخیز و با نفـوذ پـذیری بـالا هـستند و مناطق خوب به طورعمده در تپه ماهورها که ضخامت خاک بیشتر بوده و از مراکـز جمعیتـی و نیز زمین‌های مناسب کشاورزی، مناطق حساس دورهستند، تعیین شده است.

به هرحال، هر روشی ضمن آنکه دارای مزایایی می‌باشد، محدودیت‌هایی نیز دارد و برای مشخص شدن آن در تحقیقات بعدی نتایج این روش بـا سـایر روش‌هـا بایـد مقایـسه شـود. همچنین هرچه تعداد معیارها و شاخص‌ها کامـل‌تـر و دقیـق‌تـر انتخـاب شـود، نتـایج بهتـری به‌دنبال خواهد داشت که به طور مسلم نیاز به تحقیقات بیشتر در این زمینه دارد.

۶- منابع

[1] Guam Department Of Public Works.; Preliminary site selection report; Environmental Impact Statement for the Siting Of a Municipal Solid Waste Landfill. Facility, Guam, 2005.

[2] nvironment Protection Agency;www.epa.gov/about/default.htm; 2001.

[3] nvironmental Protection Agency; EPA landfill manuals; Manual on Site Selection;1996.

[4] Environmental Protection Agency; EPA landfill manuals; Landfill Operational Practices, 1997.

[5] Environmental Protection Agency; EPA landfill manuals. Landfill Restoration and Aftercare, 1999.

[6] Environmental Protection Agency; Ireland's environment; A Millennium Report, 2000.

[7] Environmental Protection Agency,Solid Waste Disposal Facility Criteria,

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-04-19]

www.epa.gov/osw, 1993.

[8] Valentini, E, Environmental impact assessment in the site selection process: A case Study,Sardinia 97'; 6th International Congress, 1997.

[9] Fukumoto T., Funeichi, T.; 'Methodology for planning landfill sites In Japan, Sardinia '97', 6th International Congress, 1997.

[10] Dennison G., Fehily B., White B., Blair, C.;Landfill planning: A tale to two Sites, Sardinia 97, 6th International Congress, 1997.

[11] Vatalis K. Manoliadis O.; A two-level multicriteria DSS for landfill site selection using gis: Case study in western Macedonia, Greece, *Journal of Geographic Information And Decision Analysis*, Vol. 6, No. 1, 2002.

[12] Sener B. et Al; Landfill site selection by using geographic information systems, environmental geology,Vol.49. No.3, 2006.

[13] Chang N.B., Davila E.; Siting and routing assessment for solid waste management nder uncertainty using the Grey mini-max regret criterion, Environmental Management, 2006.

[14] Yilmaz A., Atmaca E.; Environmental geological assessment of A Solid waste Disposal Site:A case study in sivas; Turkey, Environmental Geology,Vol.50, No.3, 2006.

[15] Langer M.;Waste disposal in the federal republic of Germany:Concepts, Criteria, Scientific Investigations, Bulletin of The Intl Association Of Engineering Geology, 1998.

[16] Saaty, L. T.; An analytical hierarchy and network processes approach for the measurement in tangible criteria and for decision making; Multiple Criteria Decision, Analysis: State of The Art Surveys, Edited by Jose Figueira et.al. Springer, 2005.

[17] Geracia-Melon K.,et al., Farmland appraisal: An analytical network process(ANP) Approch, MCDM, 2006.

[18] Buyukazici M., Sucu M., The analytical hierarchy and analytical processes.

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-04-19]

HECATTEPE *Journal of Mathematics And Statistics*, Vol 32, 2003.

[19] Wey W.M., Wu K.Y., Using ANP Priorities With Goal Programming In Resource Allocation In Transportation; Mathematical and computer modelling, 2007.

[20] Jharkharia. S., Shankar.R.; Selection of logistics service provider: An analytic network process (ANP) Approach; Omega, 2003.

[21] Yuskel I., Dagdeviren M.;Using the analytic network process (ANP) In A Swot analysis – a case study for a textile firm; Information Sciences, Vol.177. No.16, 2007.

[22] Dagˇ Deviren, M. et Al.; A fuzzy analytic network process (ANP) model to identify faulty behavior risk (Fbr). In Work System, Safety Sci, Vol.5, 2007.

[23] Ko Ne , A. C. et.al., An analytical network process (ANP) evaluation of alternative fuels for electricity generation In Turkey; Energy Policy 35, 2007.

[24] Whitaker R.; Validation examples of the analytic hierarchy process and analytic network process validation examples of the analytic hierarchy process and analytic network process, Mathematical And Computer Modeling, Vol 46(7-8), 2007.

[25] MulebekeJ.A.W, et al.; Analytical network process for software selection in product development: A Case study; *Journal of Engineering and Technology Management*,Vol.23, No.4, 2006.

[26] Tuzkaya G., et al.,An analytic network process approach for locating undesirable facilities: An example from Istanbul; Turkey, *Journal Of Environmental Management*, Vol. 88. No.4, 2008.

[27] Yu, J.R., Cheng S.J.; An integrated approach for deriving priorities in analytic network process; *European Journal of Operational Research,* Vol.180, No.3, 2007.

[28] Bayazi , O., Karpa, B.; An analytical network process-based framework for successful total quality management (TQM): An assessment of Turkish manufacturing industry readiness*, International Journal of Production Economics* 105, 2003.

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-04-19]