...هُوَ أَنشَأَكُم مِّنَ الأَرْضِ وَاسْتَعْمَرَكُمْ فِيهَا... (بخشی از آیه ۶۱ سوره هود)

... خداوند شما را از زمین خلق کرد و شما را مأمور آبادانی آن نمود...

دانشکده علوم زمین
پایان‌نامه کارشناسی ارشد
گرایش زمین‌شناسی زیست‌محیطی

مکان‌یابی محل مناسب دفن پسماندهای جامد شهری در شهر کنگاور

نگارنده:

سجاد سروری نیا

اساتید راهنما:

دکتر گیتی فرقانی تهرانی

دکتر رحیم باقری

استاد مشاور:

زهرا گنجی نوروزی

شهریور ۱۳۹۵

فرم شماره ۷: صورتجلسه دفاع از پایان نامه تحصیلی دوره کارشناسی ارشد

با تأییدات خداوند متعال و با استعانت از حضرت ولی عصر (عج) ارزیابی جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد خانم / آقای **سجاد سروری نیا** به شماره دانشجویی **۹۲۳۶۸۴۴** .رشته **زمین‌شناسی** گرایش **زیست محیطی** تحت عنوان مکان‌یابی محل مناسب دفن پسماندهای جامد شهرکنگاور، استان کرمانشاه که در تاریخ **۱۳۹۵/۶/۱۵** با حضور هیأت محترم داوران در دانشگاه صنعتی شاهرود برگزار گردید به شرح ذیل اعلام می‌گردد:

قبول (با درجه : ممتاز ۱۸/۹۰) χ دفاع مجدد χ مردود χ

۱ـ عالی (۲۰ ـ ۱۹)
۲ـ بسیار خوب (۱۸/۹۹ ـ ۱۸)
۳ـ خوب (۱۷/۹۹ ـ۱۶)
۴ـ قابل قبول (۱۵/۹۹ ـ ۱۴)
۵- نمره کمتر از ۱۴ غیر قابل قبول

عضو هیأت داوران	نام ونام خانوادگی	مرتبهٔ علمی	امضاء
۱ـ استادراهنمای اول	دکتر گیتی فرقانی	استادیار	
۲- استادراهنمای دوم	دکتر رحیم باقری	استادیار	
۳- استاد مشاور	دکتر زهرا گنجی	استادیار	
۴- نماینده شورای تحصیلات تکمیلی	دکتر افشین قشلاقی	استادیار	
۵- استاد ممتحن اول	دکتر غلامحسین کرمی	دانشیار	
۶ـ استاد ممتحن دوم	دکتر علی اکبر مومنی	استادیار	

رئیس دانشکده: دکتر پرویز امیدی

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دانشگاه صنعتی شاهرود
دانشکده علوم زمین

بسم رب الشهدا و صدیقین

تقدیم به روح پاک شهدا...

به خصوص دایی عزیزم شهید محمد حسین ثنایی فر

پندار ما این است که ما مانده ایم و شهدا رفته اند، اما حقیقت آن است که

زمان ما را با خود برده است

و شهدا مانده اند. شهید آوینی

تقدیر و تشکر:

سپاس خدای را که سخنوران، در ستودن او بمانند و شمارندگان، شمردن نعمت‌های او ندانند و کوشندگان، حق او را گزاردن نتوانند. و سلام و درود بر محمّد (ص) که آورنده پیام وحی (قرآن مجید) این معجزه جاویدان و خاندان پاک او، طاهران معصوم، هم آنان که وجودمان وام دار وجودشان است؛ و نفرین پیوسته بر دشمنان ایشان تا روز رستاخیز. . .

بدون شک جایگاه و منزلت معلم، اجل از آن است که در مقام قدردانی از زحمات بی شائبه ی او، با زبان قاصر و دست ناتوان، چیزی بنگارم. اما از آنجایی که تجلیل از معلم، سپاس از انسانی است که هدف و غایت آفرینش را تامین می کند و سلامت امانت هایی را که به دستش سپرده اند، تضمین؛ بر حسب وظیفه و از باب "من لم یشکر المنعم من المخلوقین لم یشکر الله از پدر و مادر عزیزم این دو معلم بزرگوارم که همواره بر کوتاهی و درشتی من، قلم عفو کشیده و کریمانه از کنار غفلت هایم گذشته اند و در تمام عرصه های زندگی یار و یاوری بی چشم داشت برای من بوده اند؛ از اساتید با کمالات و شایسته؛ سرکار خانم دکتر گیتی فرقانی تهرانی و دکتر رحیم باقری که در کمال سعه ی صدر، با حسن خلق و فروتنی، از هیچ کمکی در این عرصه بر من دریغ ننمودند و زحمت راهنمایی این رساله را بر عهده گرفتند؛ از سرکار خانم دکتر زهرا گنجی نوروزی، که زحمت مشاوره را در حالی متقبل شدند که بدون مساعدت ایشان، این پروژه به نتیجه ی مطلوب نمی رسید؛ کمال تشکر و

قدردانی را دارم. همچنین از اساتید و کارکنان محترم گروه زمین‌شناسی دانشکده علوم زمین صمیمانه سپاسگزارم. از برادران و خواهران مهربانم که در تمام مراحل زندگیم مشوق من بوده اند سپاسگزارم، همچنین از تمام دوستانم به خصوص جواد خلجی پیربلوطی که در انجام این پژوهش همیشه همراه من بوده اند تشکر میکنم. باشد که این خردترین، بخشی از زحمات آنان را سپاس گوید.

تعهدنامه

اینجانب **سجاد سروری‌نیا** دانشجوی دوره‌ی کارشناسی ارشد رشته‌ی **زمین‌شناسی زیست‌محیطی** دانشکده‌ی **علوم زمین** دانشگاه صنعتی شاهرود نویسنده‌ی پایان‌نامه با عنوان **مکان‌یابی محل مناسب دفن پسماند جامد شهری در شهر کنگاور**، تحت راهنمایی **دکتر گیتی فرقانی تهرانی و دکتر رحیم باقری** متعهد می‌شوم:

- تحقیقات در این پایان‌نامه توسط اینجانب انجام شده است و از صحت و اصالت برخوردار است.
- در استفاده از نتایج پژوهش‌های محققان دیگر به مرجع مورد استفاده استناد شده است.
- مطالب مندرج در پایان‌نامه تاکنون توسط خود یا فرد دیگری برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی در هیچ‌جا ارائه نشده است.
- کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می‌باشد و مقالات مستخرج بانام «دانشگاه صنعتی شاهرود» و یا "Shahrood University of Technology" به چاپ خواهد رسید.
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به‌دست آمدن نتایج اصلی پایان‌نامه تأثیرگذار بوده‌اند، در مقالات مستخرج از پایان‌نامه رعایت می‌گردد.
- در تمام مراحل انجام این پایان‌نامه، در مواردی که از موجود زنده (یا بافت‌های آن‌ها) استفاده شده است، ضوابط و اصول اخلاقی رعایت شده است.
- در تمام مراحل انجام این پایان‌نامه، در مواردی که به حوزه اطلاعات شخصی افراد دسترسی یافته یا استفاده شده است اصل رازداری، ضوابط و اصول اخلاق انسانی رعایت شده است.

تاریخ

امضای دانشجو

مالکیت نتایج و حق نشر

- تمام حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج، کتاب، برنامه‌های رایآن‌های، نرم‌افزارها و تجهیزات ساخته‌شده) متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می‌باشد. این مطلب باید به نحو مقتضی در تولیدات علمی مربوطه ذکر شود.
- استفاده از اطلاعات و نتایج موجود در پایان‌نامه بدون ذکر مرجع مجاز نمی‌باشد.

چکیده:

پسماند جامد شهری و گسترش روز افزون آن یکی از مشکلات جامعه بشری است که عدم مدیریت صحیح آن موجب بروز آلودگی محیط‌زیست شده و سلامت انسان و نظام‌های اکولوژیکی را تهدید می‌کند. یکی از ارکان توسعه پایدار شهری عدم آلودگی به وسیله مواد زائد می‌باشد. این امر با مدیریت صحیح پسماندها تحقق می‌یابد. مکان‌یابی اصولی محل مناسب دفن پسماند، از مراحل نهایی و مهم سلسله مراتب مدیریت پسماند می‌باشد که به معیارهای اجتماعی- اقتصادی، زمین‌شناسی و زیست‌محیطی بستگی دارد. تحقیق حاضر با هدف ارزیابی وضعیت کنونی مدیریت پسماند و مکان‌یابی محل دفن پسماندهای جامد شهرستان کنگاور با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و مدل تحلیل سلسله مراتبی (AHP) صورت گرفته است. در راستای رسیدن به هدف پژوهش عوامل و معیارهای مختلف از قبیل لیتولوژی، بافت خاک، فرسایش‌پذیری خاک، هیدرولوژی و هیدروژئولوژی، فاصله از مناطق شهری، فاصله از جاده، میزان بارش، جهت باد غالب، لرزه‌خیزی، فاصله از گسل، توپوگرافی، شیب و کاربری اراضی با توجه به منطقه مطالعاتی مورد بررسی قرار گرفت. تمام لایه‌های اطلاعاتی معیارها با استفاده از نرم‌افزار Arc GIS تهیه و رده‌بندی شد. سپس برای وزن‌دهی به لایه‌های اطلاعاتی از روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) استفاده گردید. با تلفیق و ترکیب نتایج حاصل از تحلیل سلسله مراتبی(AHP) و سیستم اطلاعات جغرافیایی(GIS) منطقه مورد مطالعه از نظر مستعد بودن برای دفن پسماند به چهار گروه (مناسب، نسبتاً مناسب، نسبتاً نامناسب و نامناسب) پهنه‌بندی شد. از بین مناطق، ۱۵ پهنه برای دفن پسماند مناسب تشخیص داده شد. سپس با در نظر گرفتن برخی از پارامترهای اصلی زمین‌شناسی، زیست‌محیطی و اقتصادی- اجتماعی و بازدید صحرایی، پهنه‌های منتخب مورد ارزیابی قرار گرفتند. از بین این مناطق سه پهنه انتخاب شد. در نهایت پهنه شماره ۱۴ با مختصات جغرافیایی ۴۸ درجه و ۳۷ دقیقه طول شرقی و۳۴ درجه و ۲۵ دقیقه عرض شمالی و ارتفاع ۱۱۵۰ متری از سطح دریا و دارای مساحت ۱۲/۳ کیلومترمربع به عنوان بهترین محل انتخاب شد. این پهنه در حدود ۱۶ کیلومتری جنوب شهرستان کنگاور و ۱ کیلومتری از جاده کنگاور- نهاوند قرار گرفته است. این منطقه از پهنه‌های رسی، سیلتی، شیل و مارن تشکیل شده است. پوشش گیاهی نسبتاً فقیر می‌باشد. عدم وجود چاه و چشمه و گسل فعال در منطقه مورد نظر باعث انتخاب آن شده است.

کلمات کلیدی: مکان‌یابی، پسماند جامد شهری، کنگاور، سیستم اطلاعات جغرافیایی، تحلیل سلسله مراتبی

مقالات مستخرج از پایان‌نامه:

۱. بررسی معیارهای مؤثر زمین‌شناسی در مکان‌یابی دفن پسماند جامد به وسیله GIS، (مطالعه موردی: شهر کنگاور، استان کرمانشاه). سی و چهارمین گردهمایی سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، اسفند ۱۳۹۴.

۲. بررسی معیارهای مؤثر خاک‌شناسی در مکان‌یابی دفن پسماند جامد به وسیله GIS، (مطالعه موردی: شهر کنگاور، استان کرمانشاه). دومین همایش بین‌المللی و پنجمین همایش ملی گردشگری، جغرافیا و محیط‌زیست پایدار، اسفند ۱۳۹۴.

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فهرست‌مطالب ..... د

فهرست شکل‌ها ..... ش

فهرست جدول‌ها ..... ض

فصل اول ۱

۱-۱- مقدمه و بیان مسأله و ضرورت انجام تحقیق ۲

۱-۲- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه و راه‌های دسترسی ۳

۱-۳- جمعیت شهرستان کنگاور ۵

۱-۴- شرایط اقلیمی منطقه ۶

۱-۴-۱- دما ۶

۱-۴-۲- بارندگی ۷

۱-۴-۳- تبخیر ۸

۱-۴-۴- جهت غالب وزش باد ۹

۱-۵- پوشش گیاهی منطقه ۱۰

۱-۶- معادن منطقه ۱۰

۱-۷- زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه ۱۱

۱-۷-۱- تشریح سازندهای مختلف زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه ۱۱

۱-۷-۲- زمین‌شناسی ساختمانی ۱۳

۱-۷-۳- لرزه‌خیزی منطقه ۱٤

۱-۸- ژئومورفولوژی منطقه مورد مطالعه ۱۶

۱-۹- هیدرولوژی و هیدروژئولوژی ۱۷

۱-۹-۱- آب‌های سطحی ۱۷

۱-۹-۲- آب‌های زیرزمینی ۱۹
۱-۹-۳- کیفیت آب‌های زیرزمینی ۱۹
۱-۹-۳-۱- آب زیرزمینی شهرستان کنگاور ۲۰
۱-۱۰- اهداف پژوهش و روش انجام تحقیق ۲۳
فصل دوم ۲۵
۲-۱- مقدمه ۲۶
۲-۱-۱- ضایعات خانگی ۲۶
۲-۱-۲- پسماند ساختمانی ۲۶
۲-۱-۳- پسماند کشاورزی ۲۶
۲-۱-۴- پسماند بیمارستانی ۲۷
۲-۱-۵- پسماند صنعتی ۲۷
۲-۱-۶- پسماند خطرناک ۲۷
۲-۲- بررسی کمی و کیفی پسماندهای جامد شهری کنگاور ۲۷
۲-۳- معیارها و عوامل مؤثر در مکان‌یابی محل مناسب دفن پسماند ۳۰
۲-۳-۱- معیار زمین‌شناسی ۳۰
۲-۳-۱-۱- سنگ‌شناسی ۳۰
۲-۳-۱-۲- گسل ۳۱
۲-۳-۱-۳- خاک‌شناسی ۳۲
۲-۳-۲- معیار زیست‌محیطی ۳۳
۲-۳-۲-۱- هیدرولوژی و هیدروژئولوژی ۳۳
۲-۳-۲-۲- شرایط اقلیمی (آب و هوا) ۳٤
۲-۳-۲-۳- مناطق حفاظت شده زیست‌محیطی ۳۵
۲-۳-۲-٤- جهت باد ۳۵
۲-۳-۳- معیار اقتصادی ۳۵
۲-۳-۳-۱- توپوگرافی و شیب ۳۵
۲-۳-۳-۲- کاربری اراضی ۳٦
۲-۳-۳-۳- نزدیکی به مراکز تولید پسماند ۳٦
۲-۳-۳-٤- فاصله از جاده ۳٦

۲-۳-٤- معیار اجتماعی: ۳۷
۲-۳-٤-۱- فاصله از مناطق شهری و روستایی ۳۷
۲-۳-٤-۲- ارزش زمین: ۳۷
۲-۴- انواع روش‌های مکان‌یابی محل مناسب دفن پسماند ۳۷
۲-۴-۱- سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) ۳۸
۲-۴-۲- انواع روش‌های وزن‌دهی ۳۸
۲-٤-۲-۱- مدل منطق بولین ۳۸
۲-٤-۲-۲- مدل وزنی نسبی ۳۹
۲-٤-۲-۳- مدل وزن‌دهی رتبه‌ای ۳۹
۲-٤-۲-٤- روش وزن‌دهی افزایشی ساده ٤۱
۲-٤-۳- تحلیل سلسله مراتبی (AHP) ٤۲
۲-٤-۳-۱- مراحل فرآیند سلسله مراتبی ٤۲
۲-۵- برخی از روش‌های دیگر در مکان‌یابی محل دفن ۴۴
۲-۵-۱- روشDRASTIC ٤٤
۲-۵-۲- روش MPCA ٤٦
۲-۶- مروری بر مطالعات پیشین ۴۷
فصل سوم ۵۳
۳-۱- مقدمه ۵۴
۳-۲- محل دفن پسماند ۵۴
۳-۳- انواع روش‌های دفن سنتی ۵۵
۳-۳-۱- کنترل عملیات دفن سنتی ٥٦
۳-۴- روش انجام مکان‌یابی محل دفن پسماند در شهرستان کنگاور ۵۷
۳-٤-۱- سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) ۵۸
۳-۴-۲- مراحل مکان‌یابی محل مناسب دفن پسماند در شهرستان کنگاور با GIS ۵۸
۳-٤-۲-۱- شناخت موضوع مورد مطالعه ۵۹
۳-٤-۲-۲- تعیین داده‌ها و پارامترهای مؤثر ۵۹
۳-٤-۲-۳- بررسی ویژگی‌های شهرستان کنگاور ۵۹
۳-٤-۲-٤- جمع‌آوری و آماده سازی داده‌ها ٦۰

۳-٤-۲-٥- تهیه نقشه‌های شهرستان کنگاور ٦٠
۳-٤-۲-٦- وزن دهی به نقشه‌های مورد نیاز ٦٠
۳-٤-۲-۷- تلفیق نقشه‌های مورد نیاز ٦٠
۳-٤-۲-۸- نقشه‌های نهایی محل دفن پسماند ٦١
۳-٥- روش‌ها و مراحل وزن‌دهی ۶۱
۳-٥-۱- مدل AHP ٦٢
۳-۶- روش‌های مورد استفاده در پهنه‌بندی محل دفن در شهرستان کنگاور ۶۴
۳-۷- انتخاب نوع پارامترها در شهرستان کنگاور ۶۵
۳-۷-۱- رده‌بندی و امتیازدهی به پارامترها ٦٦
۳-۷-۲- انتخاب روش ترکیب پارامترها ٦٦
فصل چهارم ۶۷
۴-۱- مقدمه ۶۸
۴-۲- پهنه‌بندی منطقه به منظور تعیین مناطق مناسب برای دفن پسماند ۶۹
۴-۲-۱- شناسایی و حذف مناطق ممنوعه ۷۰
۴-۳- تعیین اهمیت معیارها و وزن دهی معیارها با استفاده از روش AHP ۷۱
٤-۳-۱- ماتریس مقایسه زوجی ۷۱
۴-۳-۲- محاسبه نرخ ناسازگاری ۷۳
۴-۴- طبقه‌بندی لایه‌های اطلاعاتی (معیارها و پارامترهای مهم در پهنه‌بندی) ۷۶
۴-۴-۱- راه‌های دسترسی (جاده اصلی) ۷۷
۴-۴-۲- کاربری اراضی ۷۸
۴-۴-۳- فاصله از مرکز تولید پسماند ۷۹
٤-٤-٤- شیب منطقه ۸۰
٤-٤-٥- توپوگرافی ۸۱
٤-٤-٦- جهت باد غالب ۸۲
٤-٤-۷- فاصله از آبراهه ۸۳
٤-٤-۸- میزان بارش ۸٤

٤-٤-٩- سطح آب زیرزمینی ٨٤
۴-۴-۱۰- سنگ‌شناسی ٨٦
۴-۴-۱۱- فاصله از گسل ٨٧
۴-۴-۱۲- لرزه‌خیزی ٨٨
٤-٤-١٣- بافت خاک ٨٩
٤-٤-١٤- فرسایش‌پذیری خاک ٩٠
۴-۵- هم‌پوشانی لایه‌های اطلاعاتی و پهنه‌بندی نهایی منطقه مورد مطالعه ٩١
۴-۶- انتخاب پهنه‌های مناسب ٩٣
۴-۷- بازدید صحرایی از پهنه‌های منتخب ٩۴
۴-۷-۱- پهنه ۱ ..... ٩٤
۴-۷-۲- پهنه ۱۱ ..... ٩٥
۴-۷-۳- پهنه ۱۴ ..... ٩٦
فصل پنجم ٩٩
۵-۱- نتیجه‌گیری ١٠٠
۵-۲- پیشنهادهایی برای مطالعات آتی ١٠٢
منابع ١٠٣

فهرست شکل‌ها

شکل ۱- ۱: وضعیت فعلی جایگاه دفن پسماند جامد شهری، شهر کنگاور ۳

شکل ۱- ۲: موقعیت منطقه‌ی مورد مطالعه و راه‌های دسترسی به آن (برگرفته از نقشه راه‌های کشور) ۴

شکل ۱- ۳: روند تغییرات جمعیت شهرستان کنگاور طی سال‌های ۱۳۹۰-۱۳۷۰ ..... ۵

شکل ۱- ۴: درصد فراوانی انواع اقلیم طی سال‌های ۱۳۹۰-۱۳۷۰(گزارش سازمان هواشناسی کرمانشاه،۱۳۹۳) ۶

شکل ۱- ۵: تغییرات دما در ماه‌های مختلف در شهرستان کنگاور (سازمان هواشناسی استان کرمانشاه، ۱۳۹۳) ۷

شکل ۱- ۶: میزان بارش در طول سال در شهرستان کنگاور (سازمان هواشناسی استان کرمانشاه، ۱۳۹۳) ۸

شکل ۱- ۷: متوسط تبخیر در شهرستان کنگاور در ماه‌های مختلف (سالنامه آماری استان کرمانشاه، ۱۳۹۰) ۸

شکل ۱- ۸: گلباد باد غالب در ایستگاه کنگاور طی سال‌های ۱۳۹۰-۱۳۷۰ (سازمان هواشناسی استان کرمانشاه، ۱۳۹۳) ۹

شکل ۱- ۹: پراکندگی مراتع در شهرستان کنگاور (گزارش اداره منابع طبیعی استان کرمانشاه ۱۳۹۳) ۱۰

شکل ۱-۱۰: نقشه زمین‌شناسی محدوده مورد مطالعه برگرفته از نقشه زمین‌شناسی ۱/۲۵۰۰۰۰ کرمانشاه ۱۵

شکل ۱- ۱۱: رودخانه‌های شهرستان کنگاور ۱۷

شکل ۱- ۱۲: نقشه هم پتانسیل و جهت جریان آب زیرزمینی شهرستان کنگاور ۲۱

شکل ۱- ۱۳: موقعیت چاه‌ها، چشمه‌ها و قنات های شهرستان کنگاور ۲۲

شکل ۲-۱- نمایی از پسماند تولیدی و محل کنونی دفن پسماند شهر کنگاور (آبان ۱۳۹۳) ۲۸

شکل ۲-۲- مکان نامناسب برای دفن پسماند در مبحث خاک‌شناسی ۳۲

شکل ۳-۱: فرآیند تحلیل سلسله مراتبی ۶۳

شکل ۴-۱: نقشه مناطق ممنوعه ۷۰

شکل۴-۲: نقشه پهنه‌بندی فاصله از جاده ۷۷

شکل۴-۳: پهنه‌بندی منطقه مورد مطالعه بر اساس کاربری اراضی ۷۸

شکل۴-۴: پهنه‌بندی منطقه مورد مطالعه بر اساس فاصله از مرکز تولید پسماند ۷۹

شکل ۴-۵: پهنه‌بندی منطقه مورد مطالعه بر اساس شیب توپوگرافی ۸۰

شکل۴-۶: پهنه‌بندی منطقه مورد مطالعه بر اساس توپوگرافی (ارتفاع) ۸۱

شکل۴-۷: پهنه‌بندی منطقه مورد مطالعه بر اساس جهت وزش باد غالب ۸۲

شکل۴-۸: پهنه‌بندی منطقه مورد مطالعه بر اساس فاصله از آبراهه‌ها ۸۳

شکل ۴-۹: پهنه‌بندی منطقه مورد مطالعه بر اساس میزان بازندگی ۸۴

شکل۴-۱۰: پهنه‌بندی منطقه مورد مطالعه بر اساس سطح آب زیرزمینی ۸۵

شکل ۴-۱۱: پهنه‌بندی منطقه مورد مطالعه بر اساس سنگ‌شناسی ۸۶

شکل ۴-۱۲- منطقه مورد مطالعه بر اساس فاصله از گسل ۸۷

شکل۴-۱۳: پهنه‌بندی منطقه مورد مطالعه بر اساس لرزه‌خیزی ۸۸

شکل ۴-۱۴- پهنه‌بندی منطقه مورد مطالعه بر اساس بافت خاک ۹۰

شکل۴-۱۵: پهنه‌بندی منطقه مورد مطالعه بر اساس فرسایش‌پذیری خاک ۹۰

شکل ۴-۱۶: نقشه پهنه‌بندی شهرستان کنگاور جهت دفن پسماند ۹۱

شکل ۴-۱۷: نقشه حاصل از هم‌پوشانی لایه‌های اطلاعاتی و حذف مناطق ممنوعه ۹۲

شکل۴-۱۸: پهنه‌های مناسب برای دفن پسماند ۹۳

شکل ۴-۱۹: نمایی از پهنه شماره ۱(دید به سمت شمال غرب) ۹۵

شکل۴-۲۰: نمایی از پهنه ۱۱(دید به سمت جنوب غرب) ۹۶

شکل۴-۲۱: نمایی از پهنه ۱۴(دید به سمت جنوب شرقی می‌باشد) ۹۶

فهرست جدول‌ها

جدول ۱-۱: واحدهای زمین‌شناسی و درصد مساحت هریک در شهرستان کنگاور (مشاوران طرح و راهبرد پویا، ۱۳۹۰).....۱۶

جدول ۲-۱: آنالیز فیزیکی زباله شهر کنگاور در سال ۱۳۹۱ (دل انگیزان و محمودی، ۱۳۹۱).....۲۹

جدول ۲-۲: بررسی اختلاف معنی‌دار بین میانگین داده‌های مربوط به زباله شهر کنگاور (محمودی، ۱۳۹۲).....۲۹

جدول ۲-۳: طبقه‌بندی سنگ‌ها و خاک از نظر قابلیت عمل دفن پسماندها (احمدی زاده، ۱۳۸۵).....۳۱

جدول ۲-۴- درجه مناسب بودن انواع خاک برای استفاده در پوشش زمین دفن (احمدی زاده، ۱۳۸۵).....۳۳

جدول ۲-۵: منطق بولین.....۳۹

جدول ۲-۶: مدل وزنی نسبتی.....۳۹

جدول ۲-۷: مدل وزنی رتبه‌ای.....۴۰

جدول ۲-۸: وزن هرکدام از هفت پارامتر در روش DRASTIC.....۴۵

جدول ۲-۹: محاسبه امتیازهای بهتر و بدتر (حداقل و حداکثر) در روش DRASTIC.....۴۵

جدول ۳-۱: مزایا و معایب دفن بهداشتی (عبدلی، ۱۳۷۲).....۵۷

جدول ۳-۲: مقایسات زوجی.....۶۳

جدول ۳-۳: محاسبه وزن در AHP.....۶۴

جدول ۴-۱: حریم در نظر گرفته‌شده برای مناطق ممنوعه.....۷۰

جدول۴-۲: طبقه‌بندی و ماتریس مقایسه زوجی معیارها.....۷۱

جدول۴-۳: رده‌بندی و ماتریس مقایسه زوجی زیر معیارهای زیست‌محیطی.....۷۲

جدول۴-۴: رده‌بندی و ماتریس مقایسه زوجی زیر معیارهای اقتصادی - اجتماعی.....۷۲

جدول ۴-۵: رده‌بندی و ماتریس مقایسه زوجی زیر معیارهای زمین‌شناسی ۷۲
جدول۴-۶: نرخ ناسازگاری محاسبه شده مربوط به معیارها و زیر معیارها ۷۳
جدول ۴-۷: رده‌بندی و وزن‌دهی لایه‌های اطلاعاتی ۷۵
ادامه جدول ۴-۷: رده‌بندی و وزن‌دهی لایه‌های اطلاعاتی ۷۶
جدول۴-۸: رده‌بندی منطقه بر اساس فاصله از جاده‌ها ۷۷
جدول ۴-۹: رده‌بندی بر اساس کاربری اراضی ۷۸
جدول ۴-۱۰: رده‌بندی منطقه از لحاظ فاصله از مراکز تولید پسماند (مناطق مسکونی) ۷۹
جدول۴-۱۱: رده‌بندی بر اساس شیب و وزن هر رده ۸۰
جدول ۴-۱۲: رده‌بندی توپوگرافی ۸۱
جدول ۴-۱۳: رده‌بندی منطقه بر اساس قرار گرفتن در جهت باد غالب ۸۲
جدول۴-۱۴: رده‌بندی منطقه مورد مطالعه بر اساس فاصله از آبراهه‌ها ۸۳
جدول۴-۱۵: رده‌بندی میزان بارندگی ۸۴
جدول ۴-۱۶: رده‌بندی بر اساس عمق سطح آب زیرزمینی ۸۵
جدول ۴-۱۷: نحوه رده‌بندی منطقه مورد مطالعه بر اساس سنگ‌شناسی ۸۶
جدول ۴-۱۸: رده‌بندی فاصله از گسل ۸۷
جدول ۴-۱۹: رده‌بندی شدت لرزه‌خیزی ۸۸
جدول ۴-۲۰: رده‌بندی بافت خاک و وزن دهی آن‌ها ۸۹
جدول۴-۲۱: رده‌بندی فرسایش‌پذیری خاک ۹۰
جدول ۴-۲۲: دلایل حذف برخی از پهنه‌ها ۹۴
جدول ۴-۲۳: مشخصات پهنه‌های منتخب ۹۷

فصل اول

کلّیات

۱-۱- مقدمه و بیان مسأله و ضرورت انجام تحقیق

در سال‌های اخیر، رشد بی‌رویه جمعیت، توسعه شهرنشینی و تغییرات الگوی مصرف به بروز انواع مشکلات زیست‌محیطی، به ویژه تولید حجم زیادی از انواع پسماندهای جامد شهری منجر شده است. مدیریت پسماندها بیشتر شامل کاهش تولید پسماندها، بازیافت و تبدیل به مواد قابل استفاده و درنهایت، دفن آن‌ها می‌باشد. انتخاب محل دفن مناسب برای پسماندها، مهم‌ترین مرحله مدیریت پسماندهای جامد شهری می‌باشد (Eskandari et al. 2015). مکان‌یابی محل دفن پسماندهای جامد شهری با توجه به محدودیت عرضه زمین، و نبود فضای کافی از معضلات مهم مناطق شهری محسوب می‌شود (Arkoe, 2014). تعیین مکان مناسب برای دفن پسماندهای جامد شهری فرآیندی دشوار و پیچیده است و تابع پارامترهای مختلف اجتماعی- اقتصادی، زیست‌محیطی و زمین‌شناسی می‌باشد (Yildirim, 2012). دفن پسماندها در محل‌های نامناسب با مشکلاتی مانند تجمع حشرات و جانوران موذی، از بین رفتن چشم‌انداز، قابلیت احتراق و خروج شیرابه (که با آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی و خاک) همراه است (Liu et al. 2015). در فرآیند مکان‌یابی دفن پسماند، به حجم وسیعی از لایه‌های اطلاعاتی نیاز است (Sharifi et al. 2009).

از این‌رو در سال‌های اخیر از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) به عنوان ابزاری دقیق، سریع و مناسب برای این امر استفاده شده است. توسط این سیستم می‌توان لایه‌های مختلف اطلاعاتی را ترکیب و تلفیق نمود. با توجه به اینکه تمام پارامترها دارای ارزش یکسان نمی‌باشند، برای وزن‌دهی از تحلیل سلسله مراتبی (AHP) استفاده می‌شود (Shokouhi et al. 2015).

شهرستان کنگاور در شرق استان کرمانشاه و در مسیر بزرگراه همدان به کرمانشاه واقع شده است. جمعیت این شهرستان در سال ۹۰ برابر با ۸۰۶۰۸ نفر بوده است. در این شهر به طور متوسط روزانه ۷۵ تن پسماند شهری تولید می‌شود (گزارش شهرداری کنگاور، ۱۳۹۳). در حال حاضر این پسماندها در دامنه کوه‌های آلادانه واقع در ۳ کیلومتری شهر کنگاور دورریزی می‌شود (شکل۱-۱).

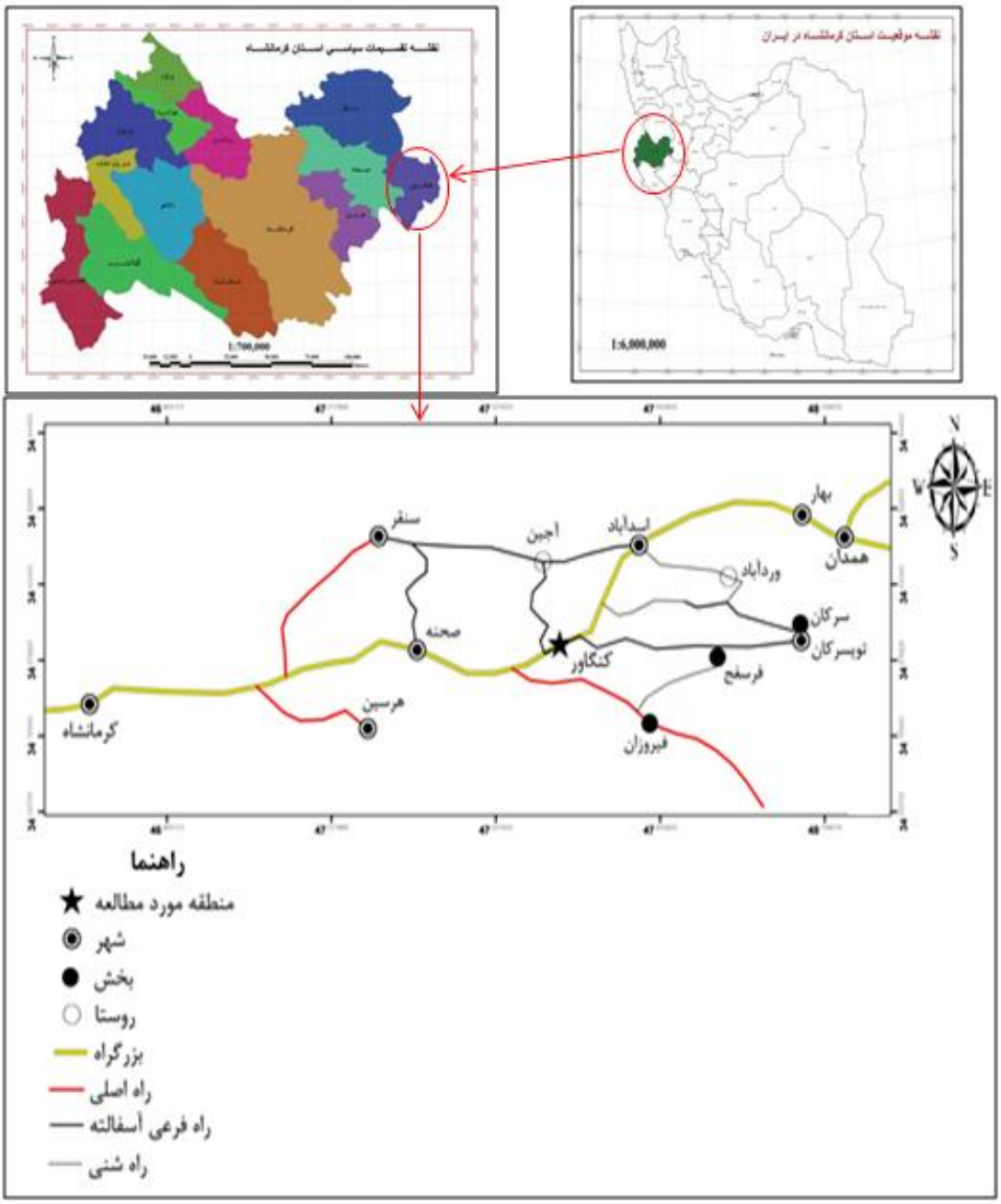
شکل ۱- ۱: وضعیت فعلی جایگاه دفن پسماند جامد شهری، شهر کنگاور

با توجه به دورریزی غیربهداشتی زباله‌های شهری در این محدوده و به منظور کاهش پیامدهای مختلف دفن غیربهداشتی زباله‌ها بر محیط‌زیست، مکان‌یابی اصولی محل دفن پسماندهای جامد شهر کنگاور ضرورت دارد. تاکنون تحقیق جامعی در این مورد در منطقه انجام نشده است، لذا انجام این پژوهش ضروری به نظر می‌رسد.

۱-۲- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه و راه‌های دسترسی

شهرستان کنگاور با مساحت ۸۹۱ کیلومترمربع، در شرق استان کرمانشاه در مسیر بزرگراه همدان به کرمانشاه واقع شده است (شکل ۱-۲). این شهرستان حدود ۳/۶ درصد کل مساحت استان کرمانشاه را به خود اختصاص داده است. شهرستان کنگاور در موقعیت جغرافیایی، ۳۴ درجه و ۱۵ دقیقه تا ۳۴ درجه و ۳۹ دقیقه عرض شمالی و ۴۷ درجه و ۴۳ دقیقه تا ۴۸ درجه و ۰۶ دقیقه طول شرقی واقع‌شده است. ارتفاع متوسط شهر کنگاور از سطح دریا حدود ۱۵۰۰ متر می‌باشد. این شهرستان

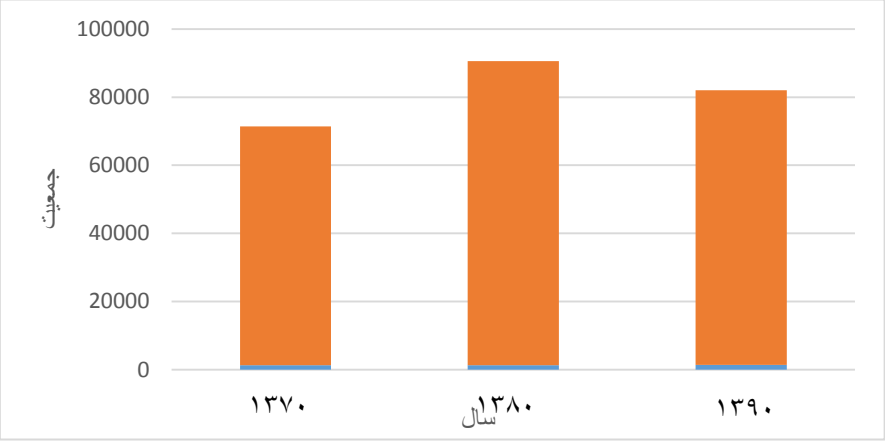
شامل بخش مرکزی (شهر کنگاور) و پنج دهستان با نام‌های خزل غربی، فش، قزوینه، کرماجان و گودین می‌باشد.



شکل ۱- ۲: موقعیت منطقه‌ی مورد مطالعه و راه‌های دسترسی به آن (برگرفته از نقشه راه‌های کشور)

۱-۳- جمعیت شهرستان کنگاور

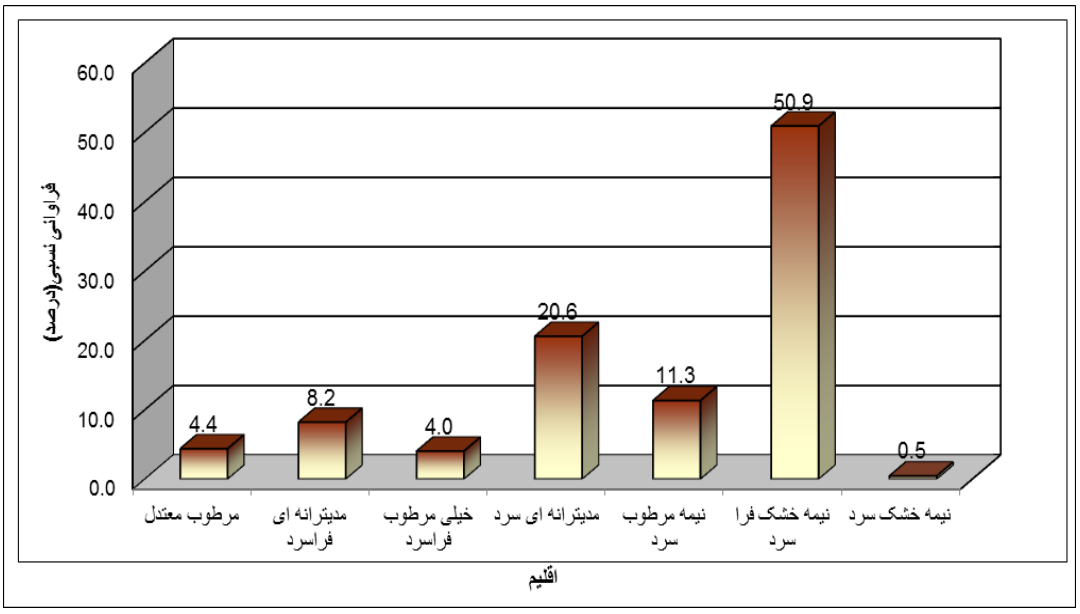
بر اساس سرشماری عموی نفوس و مسکن، شهرستان کنگاور در سال ۱۳۹۰ دارای ۸۰۶۰۸ نفر جمعیت بوده است که از این میزان ۴۸۹۷۸ نفر معادل (۶۱/۸ درصد) ساکن مناطق شهری، ۳۱۳۷۶ نفر (معادل ۳۸/۹ درصد) ساکن مناطق روستایی بوده‌اند (سالنامه آماری استان کرمانشاه، ۱۳۹۰). جمعیت شهرستان کنگاور در سال ۱۳۷۰ معادل ۶۹۹۹۶ نفر شامل ۳۸۴۵۳ نفر ساکن نقاط شهری و ۳۱۵۴۳ نفر ساکن نقاط روستایی بوده است. جمعیت این شهرستان در سال ۱۳۸۰ با متوسط نرخ رشد سالانه ۲/۵ درصد به ۸۹۱۸۱ نفر شامل ۵۰۲۶۹ نفر ساکن نقاط شهری و ۳۸۶۷۲ نفر ساکن نقاط روستایی افزایش یافته است. بدین ترتیب متوسط نرخ رشد جمعیت شهر طی دوره ۸۰-۱۳۷۰ در نقاط شهری ۲/۷ درصد و در نقاط روستایی ۲/۱ درصد بوده است. (سالنامه آماری استان کرمانشاه، ۱۳۹۰). جمعیت شهرستان کنگاور در سال ۱۳۹۰ با میانگین نرخ رشد سالانه ۰/۱ – درصد به ۸۰۶۰۸ نفر شامل ۴۸۹۷۸ نفر ساکن نقاط شهری و ۳۱۳۷۶ نفر ساکن نقاط روستایی کاهش‌یافته است که بدین ترتیب میانگین نرخ رشد جمعیت شهری ۰/۳ – درصد و در نقاط روستایی ۲/۱ – درصد بوده است (شکل ۱-۳).



شکل ۱- ۳: روند تغییرات جمعیت شهرستان کنگاور طی سال‌های ۱۳۹۰-۱۳۷۰

۱-۴- شرایط اقلیمی منطقه

واقع شدن شهرستان کنگاور در غرب کشور و در دامنه رشته‌کوه‌های زاگرس، این منطقه را بر سر مسیر اصلی ورود سامانه‌های کم فشار مدیترانه‌ای به ویژه در ماه‌های سرد سال قرار داده است (علیجانی، ۱۳۷۳). در (شکل ۱-۴) انواع اقلیم و فراوانی نسبی هر کدام در شهرستان کنگاور مشاهده می‌شود. بر اساس این شکل، اقلیم نیمه‌خشک فراسرد با فراوانی نسبی ۵۰ درصد، اقلیم حاکم بر منطقه شهرستان کنگاور می‌باشد.

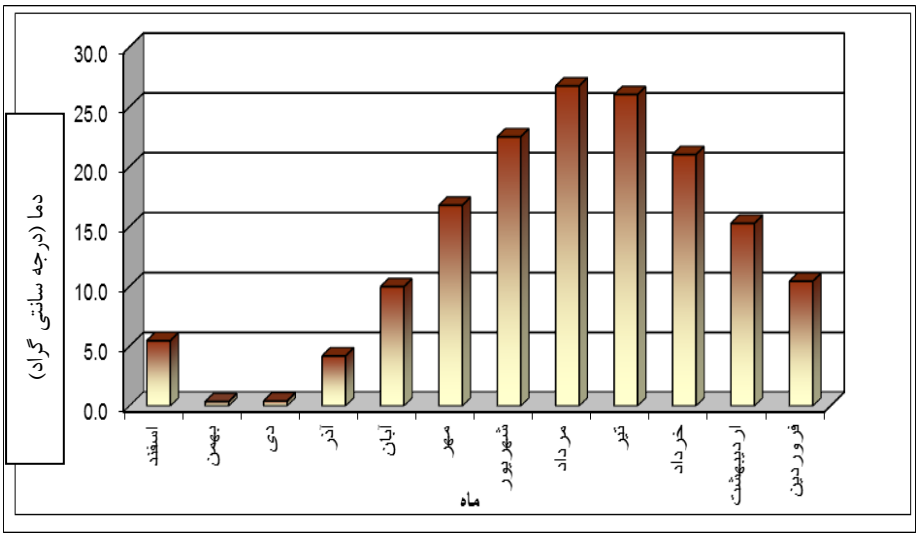


شکل ۱- ۴: درصد فراوانی انواع اقلیم طی سال‌های ۱۳۹۰-۱۳۷۰(گزارش سازمان هواشناسی کرمانشاه،۱۳۹۳)

۱-۴-۱- دما

بر اساس گزارش سازمان هواشناسی استان کرمانشاه در سال ۱۳۹۳، میانگین دمای روزانه ایستگاه هواشناسی کنگاور ۱۲/۸ درجه سانتی‌گراد بوده که در مجموع نشان‌دهنده اقلیم سرد منطقه است. میانگین تفاوت‌های کمینه و بیشینه دمایی روزانه، ۱۷ درجه سانتی‌گراد گزارش‌شده است. که بالاترین نوسانات در شهریورماه با (۲۳/۳ درجه) و پایین‌ترین آن‌ها مربوط

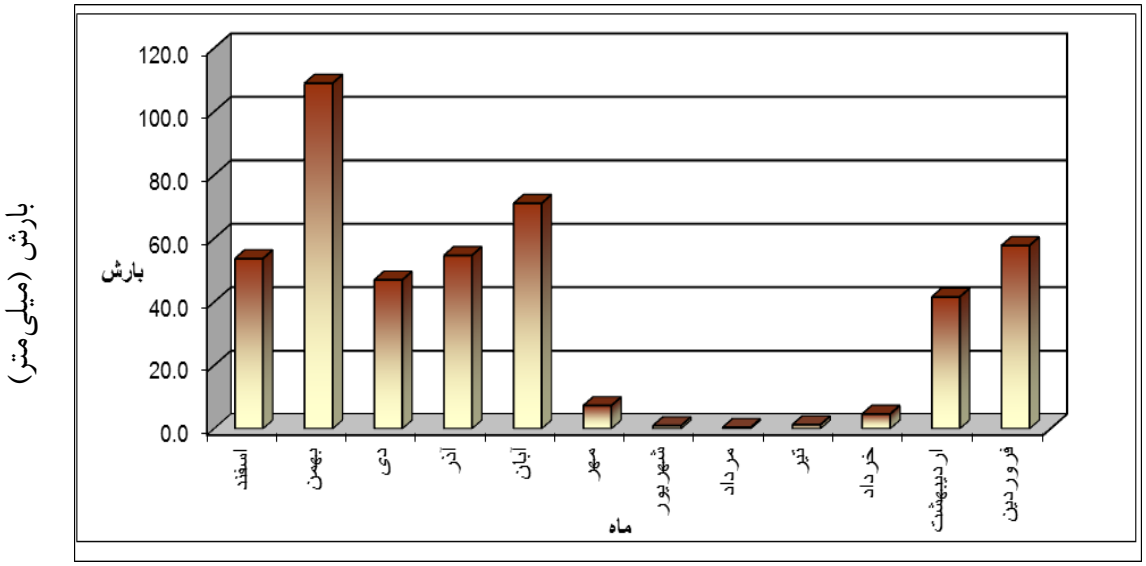
به دی‌ماه با ۱۰/۲ درجه سانتی گراد) می‌باشد (شکل ۱-۴). در مجموع نوسانات دمایی در فصول سرد کمتر از فصول گرم است. این امر نشان‌دهنده پایداری بیشتر هوای سرد منطقه است (سازمان هواشناسی کرمانشاه، ۱۳۹۳). متوسط دمای سالانه شهرستان کنگاور ۱۱/۳ درجه سانتی‌گراد محاسبه شده است (شکل ۱-۵).



شکل ۱- ۵: تغییرات دما در ماه‌های مختلف در شهرستان کنگاور (برگرفته از داده‌های سازمان هواشناسی استان کرمانشاه، ۱۳۹۳)

۱-۴-۲- بارندگی

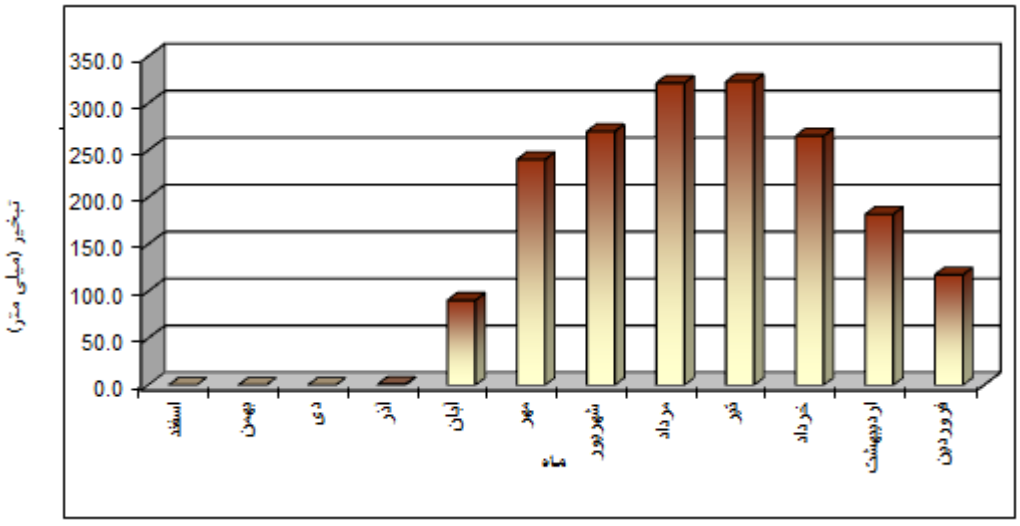
متوسط بارندگی سالانه شهرستان کنگاور ۴۸۴ میلی‌متر می‌باشد (سازمان هواشناسی استان کرمانشاه ۱۳۹۳). بیشترین میزان بارندگی در دهستان فش (۵۱۹/۴ میلی‌متر) و کم‌ترین میزان بارندگی در دهستان خزل غربی (۴۴۹/۷ میلی‌متر) برآورد شده است. توزیع متوسط بارندگی در شهرستان نشان می‌دهد که ۳۶/۴ درصد بارندگی‌ها مربوط به فصل پاییز، ۵۲/۰۷ درصد بارندگی‌ها مربوط به فصل زمستان، ۱۱/۰۶ درصد مربوط به فصل بهار و ۰/۴۲ درصد مربوط به فصل تابستان است (شکل ۱-۶).



شکل ۱- ۶: میزان بارش در طول سال در شهرستان کنگاور (سازمان هواشناسی استان کرمانشاه، ۱۳۹۳)

۱-۴-۳- تبخیر

بر اساس داده‌های سازمان هواشناسی استان کرمانشاه در سال ۱۳۹۳، متوسط تبخیر متوسط سالانه در محدوده‌ی شهرستان کنگاور، ۱۸۳ میلی‌متر می‌باشد (شکل ۱-۷). کمترین تبخیر سالانه مربوط به دهستان فش (۱۵۷ میلی‌متر) و بیشترین آن به دهستان کرماجان (۱۹۷ میلی‌متر) می‌باشد.

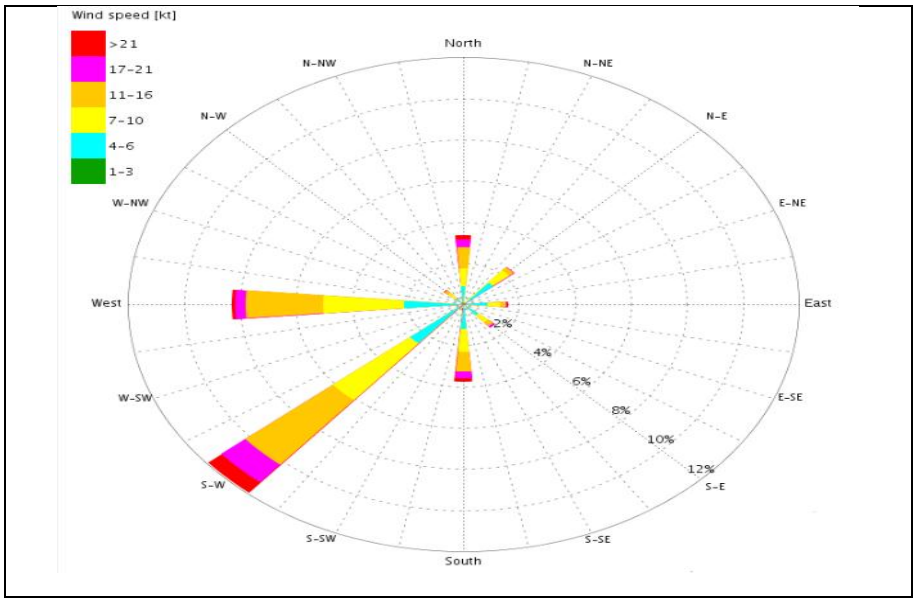


شکل ۱- ۷: متوسط تبخیر در شهرستان کنگاور در ماه‌های مختلف (سالنامه آماری استان کرمانشاه، ۱۳۹۰)

۱-۴-۴- جهت غالب وزش باد

جهت باد به سمتی اشاره دارد که باد از آنجا می‌وزد. برای بررسی جهت غالب وزش باد در یک منطقه، از رسم گلباد استفاده می‌شود. گلبادها علاوه بر جهت‌های مختلف وزش باد فراوانی متوسط سرعت هر جهت را نیز نشان می‌دهند. بر اساس گزارش سازمان هواشناسی استان کرمانشاه (۱۳۹۳) از مجموع ۲۲۸ داده ماهیانه طی دوره ۱۹ساله، جهت جنوب غربی بیشترین فراوانی (۶۳٪) را دارد. پس از آن جهت غربی، در رتبه دوم (۲۷٪) قرارگرفته است (شکل ۱-۸).

سرعت باد مسافتی است که باد در واحد زمان می‌پیماید که برحسب متر در ثانیه اندازه‌گیری می‌شود. بیشینه سرعت باد غالب ایستگاه کنگاور، ۸/۵ متر در ثانیه و کمینه آن به طور تقریب برابر با ۳ متر در ثانیه می‌باشد. بر اساس گزارش سازمان هواشناسی استان کرمانشاه، و بررسی توزیع فراوانی رده‌های سرعت باد در شهرستان کنگاور، بیش از ۶۰٪ بادهای منطقه با سرعت ۳/۵ تا ۵/۷ متر در ثانیه می‌وزند.

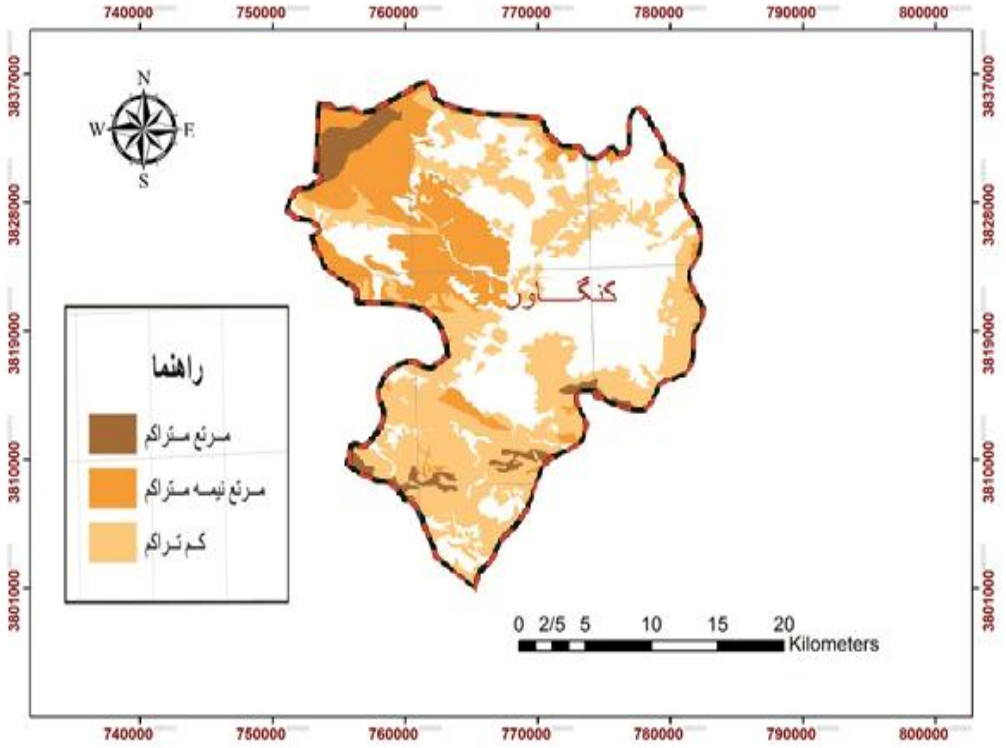


شکل ۱- ۸: گلباد باد غالب در ایستگاه کنگاور طی سال‌های ۱۳۹۰-۱۳۷۰ اقتباس از گزارش (سازمان هواشناسی استان کرمانشاه، ۱۳۹۳)

۱-۵- پوشش گیاهی منطقه

پوشش گیاهی طبیعی شهرستان کنگاور به استثنای محدوده جنگلی با مساحت (۷۸۰ هکتار)، در جنوب شهرستان واقع شده که شامل پوشش مرتعی (با مساحت ۴۱۶۶۸ هکتار) می‌باشد (گزارش اداره منابع طبیعی استان کرمانشاه ۱۳۹۳).

مراتع منطقه کنگاور بیشتر از نوع مراتع نواحی نیمه‌خشک و کوهستانی که به طور عمده در شمال غرب، غرب، جنوب‌غربی و جنوب شهرستان واقع شده‌اند. در بخش‌های شمالی و شرقی شهرستان نیز پوشش مرتعی به صورت پراکنده رویش دارد (شکل ۱-۹).



شکل ۱- ۹: پراکندگی مراتع در شهرستان کنگاور (گزارش اداره منابع طبیعی استان کرمانشاه ۱۳۹۳)

۱-۶- معادن منطقه

بخش جنوبی شهرستان کنگاور و در ۵ کیلومتری روستای ونا، معادن سنگ ساختمانی از نوع تراورتن وجود دارد. همچنین معدن لاشه‌سنگ ساختمانی در ۸ کیلومتری شمال شرقی شهر کنگاور واقع شده

است. بستر رودخانه‌های فصلی شهرستان و رسوبات بر جای مانده در کف، از دیگر ذخایر معدنی شهرستان محسوب می‌شود.

۱-۷- زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه

بر اساس نقشه زمین‌شناسی کنگاور (شکل ۱-۱۰)، قسمت شمالی این شهرستان به ناحیه دگرگون شده زون سنندج سیرجان و قسمت جنوبی آن به کمربند زاگرس چین‌خورده متعلق است. بخش شمالی شامل سنگ‌های دگرگونی فیلیت (ژوراسیک پایینی)، سنگ‌های آهکی اربیتولین‌دار (تریاس) و شیست‌های تریاس می‌باشد. بخش جنوبی شهرستان شامل آهک‌های متبلور، شیست و آهک‌های بیستون (تریاس)، ماسه‌سنگ و گلسنگ (پالئوسن تا ائوسن) می‌باشد (آقانباتی، ۱۳۸۴). به طور کلی آهک‌های تریاس، مخروطه افکنه، سنگ‌های آتشفشانی و دگرگونی دارای بیشترین رخنمون در منطقه هستند (جدول۱-۱). در مجموع زمین‌شناسی منطقه گویای وضعیت غالب سازندهای آهکی و سنگ‌های دگرگونی در محدوده‌ی زاگرس می‌باشد (شکل۱-۱۰). در ادامه به شرح مختصری از مهم‌ترین سازندهای رخنمون یافته در منطقه پرداخته می‌شود. سنگ‌های کرتاسه بالایی شامل سازندهای ایلام، سروک و گورپی می‌باشد. سازند ایلام – سروک قدیمی‌ترین سازند منطقه شمال و غرب شهرستان می‌باشد. سنگ‌های پالئوسن و ائوسن در جنوب غربی منطقه رخنمون دارند و شامل سازندهای امیران، تله زنگ، کشکان، شهبازان و آسماری می‌باشد. سنگ‌های کرتاسه بالایی تا تریاس در شمال و غرب شهرستان رخنمون دارند. نهشته‌های کواترنری جوان در منطقه در قسمت‌های مختلف به ویژه در شرق منطقه رخنمون دارند. سنگ‌های الیگومیوسن – میوسن شامل سازند آسماری بیشتر در مناطق جنوبی شهرستان دیده می‌شوند.

۱-۷-۱- تشریح سازندهای مختلف زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه

بر اساس (شکل ۱-۱۰) که بر گرفته از نقشه زمین‌شناسی۱:۲۵۰۰۰۰کرمانشاه تهیه شده سازندهای

زیر در منطقه مورد مطالعه رخنمون دارند که از قدیم به جدید عبارتند از:

الف- سازند ایلام: سازند ایلام به عنوان قدیمی‌ترین سازند منطقه رخنمون دارد. مرز زیرین این سازند نامشخص بوده و مرز بالایی آن با سازند گورپی، با سطح فرسایش مشخص می‌گردد. این سازند شامل تناوبی از لایه‌های سنگ‌آهک مارنی ریزدانه می‌باشد. سن سازند ایلام از کامپانین تا ماستریشتین می‌باشد.

ب- سازند گورپی: بر روی آخرین لایه‌های کرتاسه ردیفی با ضخامت ۲۰ متر از جنس شیل و مارن خاکستری با کنتاکت مشخص و ناگهانی می‌نشیند که با سازند گورپی مقایسه شده است. از خصوصیات بارز این شیل‌ها ساختمان مدادی می‌باشد که به وضوح دیده می‌شود. سن این واحد به کامپانین – ماستریشتین می‌رسد.

پ- سازند امیران: سازند امیران دارای گسترشی در حدود ۵/۸ کیلومترمربع می‌باشد. در بخش‌های غرب و جنوب‌غرب شهرستان رخنمون دارد. و آخرین واحد چینه‌شناسی در میش‌پرور می‌باشد که ۴۰ متر ضخامت دارد و به صورت تدریجی روی سازند گورپی قرار می‌گیرد. این واحد بیشتر از شیل و ماسه‌سنگ و لایه‌های کنگلومرای چرت‌دار تشکیل شده است و سن آن ماستریشتین می‌باشد.

ت- سازند تله زنگ: این سازند از سنگ آهک دارای لایه‌بندی متوسط تا مقاوم و با میان لایه‌هایی از شیل و سنگ آهک‌رسی تشکیل شده است. که در جنوب‌غرب شهرستان رخنمون دارد. دارای سن پالئوسن تا ائوسن می‌باشد.

ث- سازند پابده: این سازند از مارن‌های خاکستری تا سبز رنگ و تناوبی از سنگ آهک‌های متوسط تا ضخیم لایه تشکیل شده است. سن آن از پالئوسن تا ائوسن می‌باشد.

ج- سازند کشکان: در منطقه مورد مطالعه سازند کشکان دارای تناوبی از ماسه‌سنگ و کنگلومرا به رنگ قرمز می‌باشد. سن آن از پالئوسن تا ائوسن میانی می‌باشد.

ح- سازند آسماری: ضخامت ۵۰ تا۴۰۰ متر به صورت صخره‌ساز از سایر نهشته‌ها قابل تفکیک است. بیشتر از آهک ریفی دانه‌ریز تا متوسط‌دانه خاکستری رنگ با لایه‌بندی منظم ساخته شده است و سن آن الیگوسن فوقانی - میوسن زیرین می‌باشد.

د- رسوبات عهد حاضر (کواترنری): شامل ماسه، رس، سیلت و گراول می‌باشند و سطح دشت کنگاور را می‌پوشانند. این رسوبات در نواحی مرکزی محدوده مطالعاتی مشاهده شده است و وسعت آن برابر با ۴۵۹/۵۷ کیلومترمربع می‌باشد.

۱-۷-۲- زمین‌شناسی ساختمانی

مهم‌ترین ویژگی‌های ساختاری منطقه شهرستان کنگاور عبارت‌اند از:

۱. روند چین‌ها به‌طور مشخص شمال‌غربی – جنوب‌شرقی است.
۲. سپر حفاظتی چین‌ها که بیشتر منطبق با سازند آهک آسماری می‌باشد که ساختار تاقدیس‌ها را حفظ نموده است.
۳. خطوط چین‌خوردگی بیشتر به‌صورت ساخت‌های تاقدیسی مرکب می‌باشد.
۴. سطوح کم ارتفاع‌تر دشت‌ها (ناودیس‌های منطقه) که به طور عمده پوشیده از رسوبات آبرفتی و دریاچه‌ای کواترنر می‌باشد (آقانباتی،۱۳۸۳).

واحد زمین‌ساخت زاگرس براثر فشارهای عمودی و افقی وارده همراه با چین‌خوردگی دچار گسلش شده است. این گسل‌ها بیشتر دارای محور شمال‌غربی، جنوب‌شرقی موازی محور رشته‌کوه‌های زاگرس می‌باشند (درویش زاده، ۱۳۸۰).

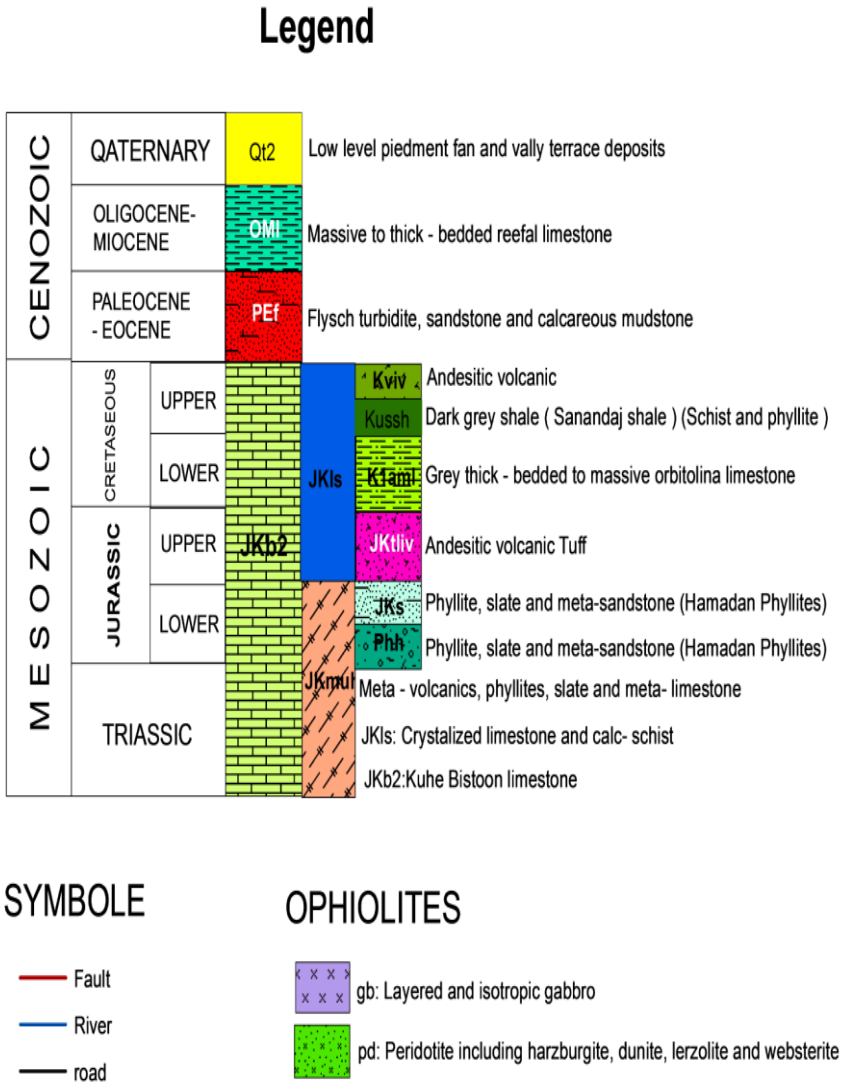
شناخت دقیق محل این گسل‌ها به ویژه در محدوده شهر از اهمیت بسیاری برخوردار است؛ زیرا

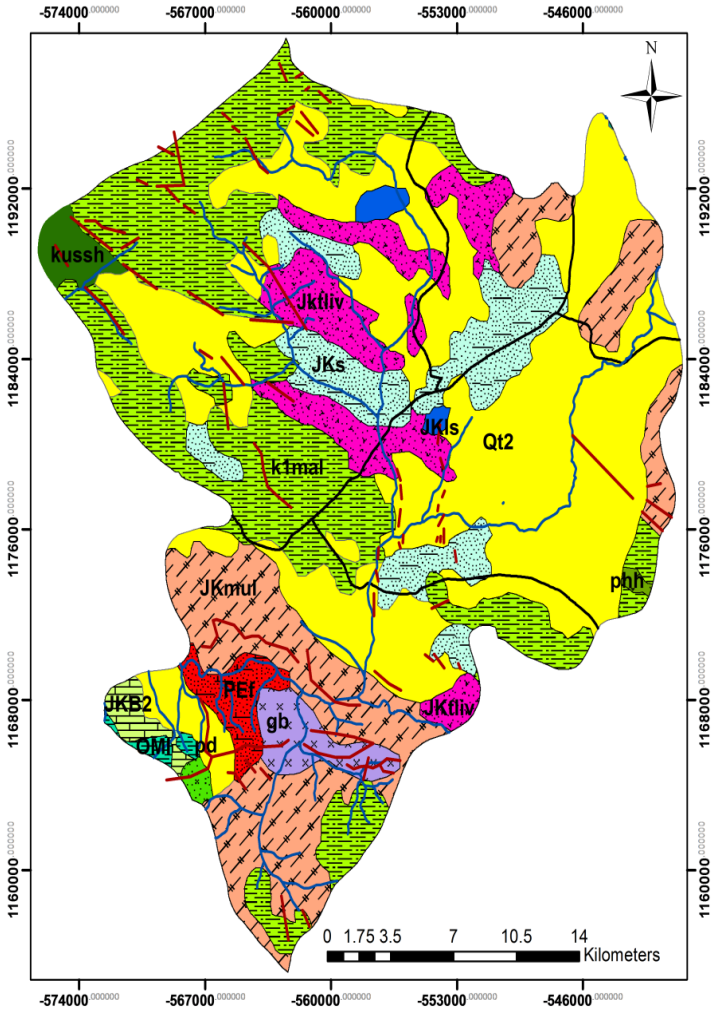
استعداد بالقوه زلزله‌خیزی آن‌ها در تعیین مکان‌یابی‌های شهری و صنعتی از اهمیت فراوانی برخوردار هستند. این منطقه از نظر تکتونیکی فعال بوده و زلزله‌هایی که در آن اتفاق افتاده، مؤید این نظر می‌باشد (گودینی، ۱۳۹۲). اصلی‌ترین گسل منطقه، گسل حوالی روستای قارلق با امتداد شمال‌غرب-جنوب‌شرق می‌باشد که در شرق شهرستان واقع شده است و با فاصله حدوداً ۷/۵ کیلومتری از شهر کنگاور می‌گذرد (حدیدی و همکاران، ۱۳۹۰).

۱-۷-۳- لرزه‌خیزی منطقه

بررسی سابقه زمین‌لرزه‌های منطقه کنگاور، با توجه به عدم ثبت آن‌ها در دوران گذشته، کار مشکلی است و تنها می‌توان به زمین‌لرزه‌های چند دهه اخیر اشاره کرد. که مهم‌ترین آن‌ها شامل موارد زیر است.

- زمین‌لرزه ۱۳ دسامبر ۱۹۵۷ میلادی (۱۳۳۶) فارسینج: در روز سه‌شنبه ۱۳ دسامبر ۱۹۵۷ در ساعت ۱/۴۵ به‌وقت گرینویچ زمین‌لرزه‌ای با بزرگی ۶/۵ تا ۶/۷ ریشتر، کنگاور و صحنه را به شدت لرزاند که منجر به کشته شدن ۱۱۱۹ نفر و زخمی شدن ۹۰۰ نفر گردید.
- زمین‌لرزه‌های سال ۱۹۵۸ میلادی (۱۳۳۷ ه.ش) شهرستان کنگاور: در روزهای ۱۴ و ۱۵ و ۱۶ اوت ۱۹۵۸ چندین پیش‌لرزه و زمین‌لرزه مناطق وسیعی از تویسرکان، اسدآباد، نهاوند و کنگاور را لرزاند که تلفات و خسارات زیادی را به دنبال داشت.
- در مارس ۱۹۶۳ (۴ فروردین ۱۳۴۲) ساعت ۱۶/۱۵ به‌وقت محلی زمین‌لرزه‌ای با بزرگی ۵/۵ ریشتر پهنه‌ای از شمال شرقی نهاوند و جنوب شرقی کنگاور را لرزاند و باعث ویرانی ۴۰۰۰ خانه روستایی شد (مشاوران طرح و راهبرد پویا(الف)، ۱۳۹۰).





شکل ۱-۱۰: نقشه زمین‌شناسی محدوده مورد مطالعه برگرفته از نقشه زمین‌شناسی ۱/۲۵۰۰۰۰ کرمانشاه

جدول ۱-۱: واحدهای زمین‌شناسی و درصد مساحت هریک در کنگاور (مشاوران طرح و راهبرد پویا(ب)، ۱۳۹۰).

واحد زمین‌شناسی	مساحت (km^2)	درصد
آهک اربیتولین‌دار توده‌ای ضخیم لایه خاکستری	۲۱۷/۹۸	۲۴/۵۴
آهک الیتی، توده‌ای ضخیم لایه به رنگ زرد نخودی تا خاکستری آهک بیستون	۷/۲۵	۰/۸۲
آهک بلوره و کالک شیست	۵/۱۶	۰/۵۸
توف وگدازه های آندزیتی، ژوراسیک	۷۱/۰۰	۷/۹۹
ذخایر تراسی و مخروط افکنه های کوهپایه‌ای جدید کم ارتفاع	۳۲۸/۳۶	۳۶/۹۶
سنگ‌آهک ریفی توده‌ای تا ضخیم لایه	۳/۴۱	۰/۳۸
سنگ‌های آتش‌فشانی دگرگونی، فیلیت، نمک و آهک دگرگونی	۱۳۴/۳۶	۱۵/۱۲
شیل خاکستری تیره (شیل سنندج)	۱۰/۴۹	۱/۱۸
فیلیت، نمک و ماسه‌سنگ با منشأ دگرگونی (فیلیت همدان)	۷۴/۴۴	۸/۳۸
ماسه‌سنگ، شیل، آهک و سنگ‌های آتش‌فشانی	۱۵/۵۰	۱/۷۴
پریدوتیت شامل: هارزبورژیت، دونیت، لرزولیت و وبستریت	۲/۶۴	۰/۳۰
گابرو همگن لایه‌ای	۱۷/۸۲	۲/۰۱

۱-۸- ژئومورفولوژی منطقه مورد مطالعه

منطقه کنگاور به لحاظ توپوگرافی منطقه‌ای کوهستانی با ناهمواری‌های مشخص است. شکل عمومی ناهمواری‌های استان کرمانشاه از لحاظ جغرافیایی به دو بخش کاملاً متفاوت زیر تقسیم می‌شود:

الف) بخش کم ارتفاع با چین‌های باز و فرسوده و اراضی مسطح وسیع

ب) بخش کوهستانی و مرتفع با ارتفاع تاقدیسی بلند، گسل و دشت‌های ناودیسی محدود (علایی طالقانی، ۱۳۸۲).

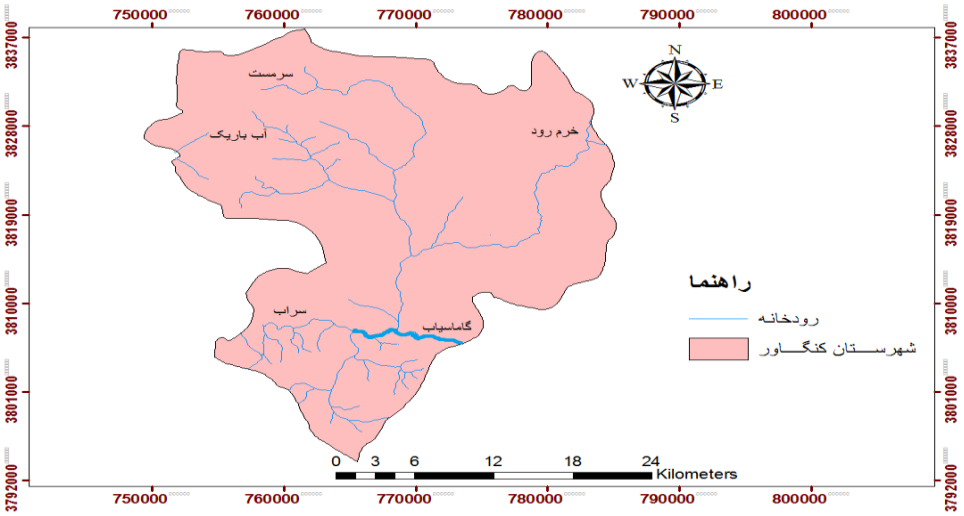
با توجه به ویژگی‌های منطقه‌ای، شهر کنگاور در دسته دوم (ب) جای گرفته است. به طور کلی شهرستان کنگاور در رده زمین‌های کوهستانی (فراتر از ۱۷۵۰ متر ارتفاع) طبقه‌بندی‌شده است.

مناطق کوهستانی عمدتاً در جنوب، غرب و شمال‌غربی و نوار باریکی در شرق و شمال شهرستان گسترده شده‌اند. مناطق کوهپایه‌ای نیز، بیشتر به صورت پراکنده بین بخش‌های کوهستانی و دشت‌ها، بیشتر در قسمت شمال‌غربی شهرستان قرارگرفته‌اند. دشت‌ها نیز بیشتر در مجاورت شهر کنگاور با توسعه به سمت شرق و شمال شهرستان مشاهده می‌شوند.

۱-۹- هیدرولوژی و هیدروژئولوژی

۱-۹-۱- آب‌های سطحی

آب‌های سطحی شهرستان بیشتر به صورت، رودخانه‌های دائمی فصلی و مسیل‌ها جریان دارند. میزان آب این رودها در طول فصول مختلف سال بسیار متغیر است. مهم‌ترین منابع آب‌های سطحی شهرستان کنگاور، پنج رودخانه اصلی با نام‌های گاماسیاب، سراب (کبوترلانه)، خرم رود، آب باریک و سرمست می‌باشد (شکل ۱-۱۱). جریان آب‌های سطحی شهرستان به طور عمده روند شرقی- غربی است.



شکل ۱- ۱۱: رودخانه‌های شهرستان کنگاور

- **رودخانه گاماسیاب**: مهم‌ترین جریان سطحی شهرستان کنگاور، رودخانه دائمی و پر آب گاماسیاب است. این رودخانه از دشت‌های ملایر در شمال‌شرقی حوضه آبریز کرخه سرچشمه می‌گیرد. رودخانه گاماسیاب جریان شرقی- غربی داشته و در طول مسیر رودخانه‌های مهمی نظیر آب ملایر، آب تویسرکان (قلقل رود) به آن پیوسته و از قسمت جنوب‌شرقی شهرستان کنگاور وارد استان کرمانشاه می‌گردد. آب‌دهی متوسط سالانه آن در محل ایستگاه هیدرومتری پل دوآب، معادل ۲۰/۲۳ مترمکعب در ثانیه (۶۳۸/۴ میلیون مترمکعب در سال) می‌باشد.

- **رودخانه خرم رود**: رودخانه دائمی خرم رود یکی از سرشاخه‌های گاماسیاب می‌باشد. این رودخانه، از کوه‌های الوند واقع در ۱۲ کیلومتری جنوب غربی همدان سرچشمه می‌گیرد. طول این رودخانه حدود ۸۲ کیلومتر و وسعت حوضه آبریز آن، بالغ بر ۲۳۰۰ کیلومترمربع می‌باشد. آب‌دهی متوسط سالانه رودخانه خرم رود در محل ایستگاه هیدرومتری آران معادل ۵/۲۵ مترمکعب در ثانیه (۱۶۵/۶ میلیون مترمکعب در سال) می‌باشد.

- **رودخانه سراب کنگاور**: شاخه اولیه آن از دامنه‌های کوه‌های جنوب‌غربی شهرستان سرچشمه می‌گیرد. در مسیر جریان رودخانه سراب کنگاور به دلیل وجود گسل فعال همایونکش جهت جریان به یکباره تغییر کرده و در روستای فولاد وارد رودخانه گاماسیاب می‌گردد. طول رودخانه سراب کنگاور ۳۲ کیلومتر و وسعت حوضه آبریز آن در حدود ۳۲۰ کیلومترمربع می‌باشد. این رودخانه دارای آب دائمی می‌باشد.

- **رودخانه آب باریک**: این رودخانه، از شاخه‌های رودخانه کنگاور بوده و از دامنه‌های شرقی کوه گرده‌سر واقع در ۱۵ کیلومتری شمال‌غربی کنگاور سرچشمه می‌گیرد. جهت جریان آن جنوب‌شرقی، طول آن ۱۲ کیلومتر بوده و جریان آن دائمی است.

- **رودخانه سرمست**: این رودخانه که به نام کبوتر لانه هم نامیده می‌شود، شاخه‌ای از رودخانه کنگاور است. رودخانه سرمست از دامنه‌های جنوبی کوه امروله واقع در شمال‌غربی شهرستان کنگاور

سرچشمه و در جهت شرق جریان می‌یابد. دوران پرآبی آن در فصل‌های بهار و زمستان می‌باشد.

۱-۹-۲- آب‌های زیرزمینی

آب‌های زیرزمینی از مهم‌ترین منابع تأمین آب شرب منطقه کنگاور می‌باشد. عوامل مختلفی از قبیل شیب هیدرولیکی، جهت‌های عمومی جریان، مناطق تخلیه و تغذیه آب زیرزمینی، قابلیت انتقال آبخوان و ضریب ذخیره بر هیدروژئولوژی یک آبخوان مؤثر هستند(Todd and Mays, 2005).

۱-۹-۳- کیفیت آب‌های زیرزمینی

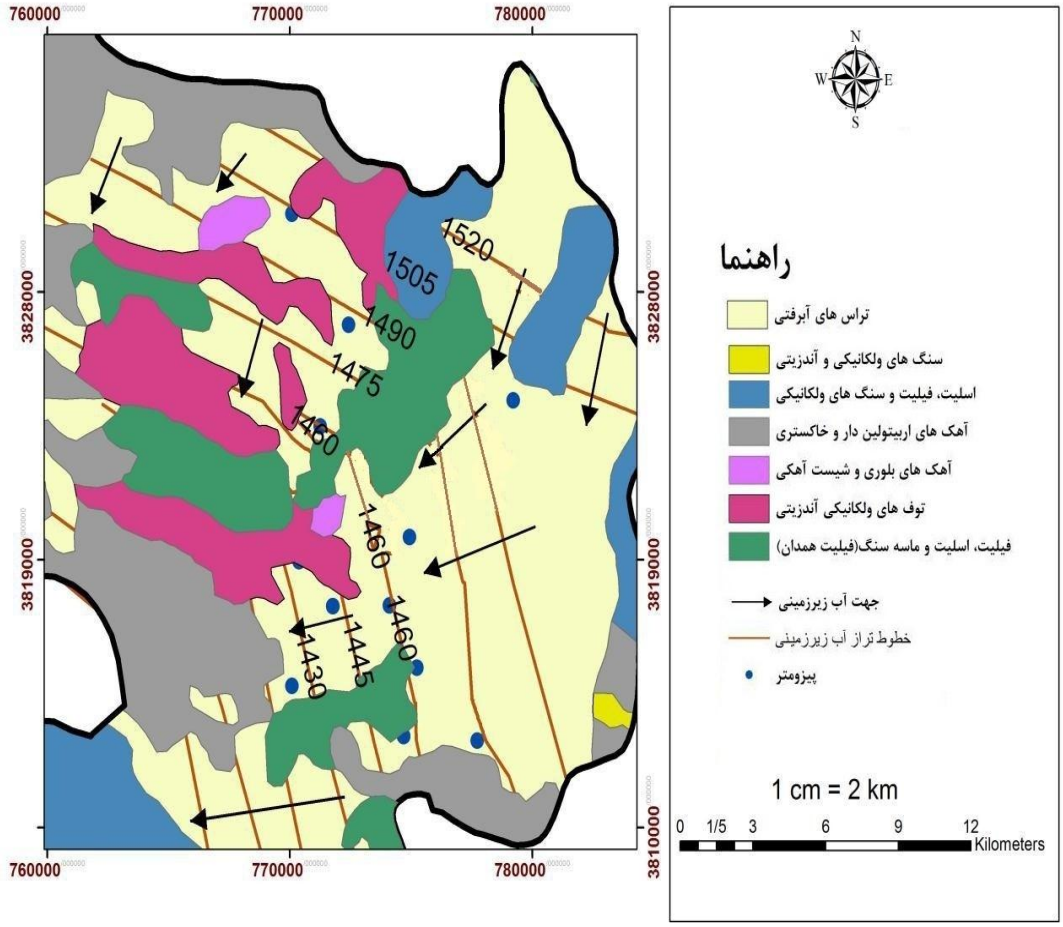
کیفیت آب زیرزمینی ناشی از خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی آب می‌باشد که به شدت تحت تأثیر زمین‌شناسی و فعالیت‌های انسانی قرار دارد (Nwankwoala, 2011). سرعت آب زیرزمینی بر میزان انحلال عناصر تأثیر زیادی دارد. هر مقدار سرعت آب بیشتر باشد زمان تماس آب با سنگ کاهش می‌یابد. بنابراین، عناصر کمتری در آب حل می‌شود.

بنابر مطالب گفته شده مهم‌ترین عواملی که روی کیفیت آب‌های زیرزمینی تأثیر می‌گذارند عواملی از قبیل نوع سازندهای زمین‌شناسی، بهره‌برداری بی‌رویه از آب زیرزمینی، کیفیت آب‌های تغذیه شونده و ارتباط با دیگر انواع سفره‌ها می‌باشند.. لذا برای کاهش آسیب‌های ناشی از کاهش کمیت و کیفیت آب‌های زیرزمینی شناخت خصوصیات هیدروژئولوژیکی و هیدروژئوشیمیایی آبخوان‌ها ضروری می‌باشند.

۱-۹-۳-۱- آب زیرزمینی شهرستان کنگاور

بررسی نقشه زمین‌شناسی منطقه نشان می‌دهد که سازندهای آهکی کرتاسه و ژوراسیک در جنوب غربی و شرق دشت کنگاور به‌ویژه در ارتفاعات امروله و بزو گسترس دارند؛ که می‌تواند در تشکیل منابع آب زیرزمینی کارستی مؤثر باشد (Taheri and Zare, 2011). به طور کلی منابع آب زیرزمینی منطقه بیشتر از طریق چاه‌های عمیق و نیمه عمیق، چشمه‌ها، سراب‌ها و قنات‌ها مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند. نقشه هم‌پتانسیل بر اساس داده‌های سطح آب اسفند ماه ۱۳۹۲ ترسیم شدند. این نقشه‌ها ابتدا به صورت دستی و سپس با استفاده از نرم افزار Arc-GIS 9.3 ترسیم شدند (شکل ۱-۱۲). اطلاعات سطح آب زیرزمینی در محدوده شهرستان کنگاور نشان می‌دهد که حداکثر عمق آب بیش از ۳۰ متر در ناحیه جنوبی (جنوب روستای فیروزآباد بزرگ) و سپس بیش از ۱۵ متر در نواحی شمالی و شرقی می‌رسد. به طورکلی پایین‌ترین سطح آب زیرزمینی در دامنه‌ها و کوهپایه‌ها شهر قرار دارد. با پیشروی به سمت دشت سطح ایستابی بالاتر می‌آید تا جایی که تقریباً در بخش مرکزی دشت کنگاور به اراضی باتلاقی می‌رسد.

بخش اعظم آب‌های زیرزمینی منطقه مورد مطالعه با توجه به داده‌های آب منطقه‌ای از کیفیت مناسبی (EC<1000) برای شرب برخوردار می‌باشند. مخازن آب زیرزمینی این محدوده در رسوبات آبرفتی دوران چهارم، حاصل فرسایش ارتفاعات حاشیه‌ای دشت، تشکیل گردیده است. وسعت سفره آبدار آبرفتی اصلی موجود در این محدوده بالغ بر ۱۵۶ کیلومترمربع است. اجزا تشکیل دهنده رسوبات در محدوده سفره آب شامل قلوه‌سنگ، شن، ماسه، سیلت و رس است و از نظر ترکیب از قطعات آهکی و دگرگونی و آذرین تشکیل یافته است. سفره آب زیرزمینی موجود از طریق ریزش‌های جوی در سطح دشت کنگاور، آبراهه‌های متعددی و ارتفاعات مجاور تغذیه می‌گردد. برای تعیین جهت جریان غالب در آبخوان معمولاً از نقشه هم پتانسیل استفاده می‌کنند.



شکل ۱- ۱۲: نقشه هم پتانسیل و جهت جریان آب زیرزمینی شهرستان کنگاور

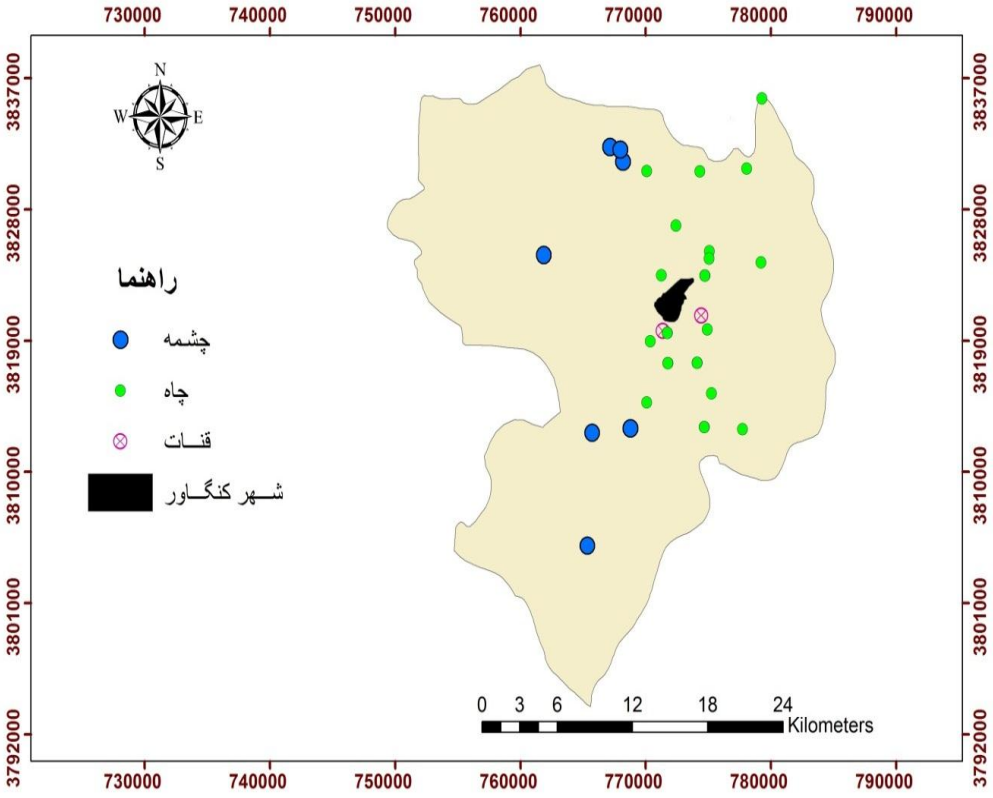
شکل ۱-۱۲، نقشه هم‌پتانسیل دشت کنگاور را نشان می‌دهد. جهت جریان آب زیرزمینی به طور کلی به سمت مرکز دشت کنگاور می‌باشد. اساس این نقشه مبتنی بر اندازه‌گیری سطح آب در چاه‌ها و پیزومترهای موجود در دشت آبرفتی منطقه کنگاور است. به‌وسیله نقشه‌های هم‌پتانسیل منطقه کنگاور می‌توان سه مسئله مهم را روشن کرد:

الف – مطالعه عمومی سطح ایستابی منطقه و انتخاب نقاط مناسب جهت حفاری‌های بهره‌برداری.

ب- بررسی و تفسیر نوسانات عمومی سطح آب زیرزمینی و محاسبه ذخایر قابل دسترسی منطقه کنگاور.

ج- تعیین ساختمان زمین‌شناسی شهرستان کنگاور.

همچنین در محدوده شهرستان، ۳ رشته قنات و ۶ چشمه دائمی وجود دارد. از این قنات، چشمه و چاه‌ها سالیانه بالغ بر ۲۲۴/۰۹۵ میلیون متر مکعب تخلیه صورت می‌گیرد که تمام این حجم آب برداشتی به مصارف کشاورزی می‌رسد (شرکت آب منطقه ایی استان کرمانشاه،۱۳۹۳) (شکل ۱-۱۴).



شکل ۱- ۱۳: موقعیت چاه‌ها، چشمه‌ها و قنات های شهرستان کنگاور

۱-۱۰- اهداف پژوهش و روش انجام تحقیق

هدف اصلی این تحقیق تعیین مناسب‌ترین محل برای دفن پسماندهای جامد شهری در شهرستان کنگاور می‌باشد.

مراحل انجام تحقیق به شکل زیر می‌باشد.

۱- مطالعه منابع و بررسی جدیدترین روش‌های مکان‌یابی محل دفن پسماندها

۲- بررسی معیارهای زمین‌شناسی، زیست‌محیطی، اقتصادی و اجتماعی

۳- گردآوری داده‌های موردنیاز از سازمان‌ها و نهادهای مختلف به منظور تهیه لایه‌های اطلاعاتی و نقشه‌های مورد نیاز

۴- آماده‌سازی لایه‌های اطلاعاتی در محیط GIS

۵- شناسایی مناطق ممنوعه

۶- رده‌بندی لایه‌های اطلاعاتی و انتخاب روش وزن‌دهی به پارامترها

۷- هم‌پوشانی لایه‌های اطلاعاتی

۸- پهنه‌بندی منطقه ازنظر مستعد بودن برای دفن پسماند و انتخاب چند گزینه مناسب

۹- بازدید صحرایی از گزینه‌های منتخب

۱۰- نگارش و تدوین پایان‌نامه

فصل دوم

مروری بر مطالعات پیشین و عوامل مؤثر بر مکان‌یابی دفن پسماند جامد شهری

۲-۱- مقدمه

در این فصل ابتدا به تعریف پسماند اشاره می‌شود. سپس انواع پسماندها و اثرات زیست‌محیطی آن‌ها، وضعیت پسماند شهرستان کنگاور و عوامل مؤثر در مکان‌یابی محل دفن پسماند مورد بررسی قرار می‌گیرد. در نهایت به مطالعات انجام شده در ارتباط با مکان‌یابی دفن پسماند پرداخته می‌شود.

همواره قسمتی از مواد مصرفی انسان و یا گاهی بخش عمده آن قابل استفاده نیست. به بخش‌های غیرقابل استفاده پسماند گفته می‌شود. پسماندهای شهری موادی هستند که درنتیجه فعالیت‌های انجام شده در شهرها ایجاد می‌شوند و شامل ضایعات خانگی، پسماندهای جامد غیر خطرناک صنعتی، کشاورزی، ساختمانی، تجاری، سازمان‌ها (ازجمله بیمارستان‌ها)، زباله‌های خیابان‌ها و غیره می‌باشند (بدو، ۱۳۹۳).

۲-۱-۱- ضایعات خانگی

مجموعه ناهمگنی از مواد مختلف که شامل زائدات غذایی، زائدات باغبانی، کاغذ، چوب، پلاستیک، شیشه، پارچه، خاکستر، فلزات و غیره است (غضبان، ۱۳۸۱).

۲-۱-۲- پسماند ساختمانی

به زائداتی گفته می‌شود که از تخریب ساختمان، تعمیر اماکن مسکونی، تجاری، صنعتی و یا سایر فعالیت‌های ساختمان‌سازی باشد.

۲-۱-۳- پسماند کشاورزی

زباله‌های کشاورزی شامل پسماندهای سموم دفع آفات، کودهای شیمیایی، فضولات حیوانی و باقی‌مانده و زائدات خود محصولات کشاورزی می‌باشد.

۲-۱-۴- پسماند بیمارستانی

پسماندهای بیمارستانی از نظر زیست‌محیطی بسیار خطرناک هستند و با توجه به هر بخش بیمارستانی متفاوت می‌باشند. مثلاً پسماند بخش عفونی یا اتاق عمل، با مواد زائد آزمایشگاه یا بخش رادیولوژی تفاوت محسوسی دارد.

۲-۱-۵- پسماند صنعتی

این مواد شامل پسماندهای کارخانه‌های مختلف صنعتی، شیمیایی، خوراکی، محصولات نفتی، پلاستیک‌سازی، چوب‌بری، دارویی و غیره است. برخی از این پسماندها خطرناک می‌باشند (حافظی مقدس و غفوری، ۱۳۸۸)

۲-۱-۶- پسماند خطرناک

بر اساس تعریف آژانس بین‌المللی حفاظت محیط‌زیست، مواد زائد جامدی که بالقوه خطرناک هستند و یا اینکه برای سلامتی انسان و سایر موجودات زنده، خطرآفرین پنداشته می‌شوند، پسماندهای خطرناک گفته می‌شوند (Unep, 2013).

یکی از اقدامات اساسی در زمینه مدیریت پسماندهای جامد شهری، شناخت دقیق مقدار و نوع مواد زائد می‌باشد(شمسایی فرد، ۱۳۸۲). به همین دلیل در ادامه به بررسی پسماند جامد شهری کنگاور از لحاظ کمی و کیفی پرداخته خواهد شد.

۲-۲- بررسی کمی و کیفی پسماندهای جامد شهری کنگاور

در شهر کنگاور، روزانه به طور متوسط ۷۵ تن زباله تولید می‌شود. حدود ۱۱ درصد آن را مواد قابل بازیافت، ۸۶ در صد مواد آلی و حدود ۳ درصد دیگر را، سایر مواد تشکیل می‌دهند. متوسط سرانه

تولید روزانه زباله در شهر کنگاور ۸۷۰ گرم به ازای هر نفر در روز است (شهرداری کنگاور، ۱۳۹۳). بیشترین و کم‌ترین مقدار تولید زباله و چگال آن مربوط به فصل تابستان و زمستان، به ترتیب با متوسط ۷۰ و ۶۵ تن و ۲۳۶/۵ و ۲۱۷/۳ کیلوگرم بر مترمکعب است (دل انگیزان و محمودی، ۱۳۹۲). روزانه به طور متوسط بیش از ۷ تن مواد زائد قابل بازیافت وجود دارد که بیشترین مقدار آن مربوط به پلاستیک (حدود ۲/۸ تن) و کم‌ترین مقدار آن مربوط به شیشه (حدود ۱/۱ تن) است سالانه حدود ۵۰۰ تن انواع فلز، ۷۰۰ تن کاغذ و مقوا، ۴۰۰ تن شیشه و ۱۰۵۰ تن مواد پلاستیک در زباله شهری کنگاور وجود دارد که درمجموع وزن مواد زائد قابل بازیافت، حدود ۲۶۵۰ تن برآورده می‌گردد (محمودی و همکاران، ۱۳۹۲). روزانه به‌طور متوسط می‌توان ۵۷ تن کود از مواد فسادپذیر زباله شهر کنگاور تولید نمود. بین میانگین فلز و نیز شیشه در فصول مختلف، اختلاف معنادار وجود ندارد اما میانگین کاغذ در فصول پاییز و بهار از میانگین آن در فصول زمستان و تابستان بیشتر است. پلاستیک در فصل تابستان به‌طور معناداری از میانگین پلاستیک در دیگر فصول کم‌تر است (جدول ۲-۱). بر اساس نتایج حاصله، مواد فسادپذیر بالاترین و شیشه کم‌ترین میزان اجزاء زباله را در شهرستان کنگاور تشکیل می‌دهد. به دلیل حجم مواد آلی زباله در شهر کنگاور، تبدیل آن به کود آلی علاوه برجلوگیری از آلودگی محیط‌زیست، در توسعه کشاورزی منطقه، صرفه‌جویی در مصرف کودهای شیمیایی و از نظر اقتصادی و درآمدزایی شهری اهمیت دارد (دل‌انگیزان و محمودی، ۱۳۹۱).

شکل ۲-۱: نمایی از پسماند تولیدی و محل کنونی دفن پسماند شهر کنگاور (آبان ۱۳۹۳)

جدول ۲-۱: آنالیز فیزیکی زباله شهر کنگاور در سال ۱۳۹۱ (دل انگیزان و محمودی، ۱۳۹۱)

خصوصیات کلی زباله شهر کنگاور	میانگین (کیلوگرم)	انحراف معیار
مواد قابل بازیافت		
فلز	۱/۲	۶/۱
کاغذ	۳	۳/۲
شیشه	۵/۱	۴/۱
پلاستیک	۵/۴	۵/۲
مواد فسادپذیر	۵/۶	۶۷/۶
پارچه و منسوجات	۶۵/۱	۵/۱
چوب و تخته	۲/۱	۱/۱
متوسط تولید روزانه زباله (برحسب تن)	۶۹	۹
متوسط چگالی زباله (برحسب کیلوگرم بر مترمکعب)	۱/۲۲۳	۹/۲۳

مقدار میانگین تولید روزانه هر یک از اجزای قابل بازیافت زباله شهری کنگاور نیز، از حاصل‌ضرب میانگین درصد وزنی هر یک از اجزای قابل بازیافت زباله (موجود در جدول ۲-۲) در متوسط تولید زباله، بدست‌آمده است.

جدول ۲-۲: بررسی اختلاف معنی‌دار بین میانگین داده‌های مربوط به زباله شهر کنگاور (محمودی، ۱۳۹۲)

خصوصیات کلی زباله شهر کنگاور	چگالی	توضیحات
فلز	۰/۰۸۳	بین میانگین فلز در فصول مختلف اختلاف معنی‌دار وجود ندارد
کاغذ	۰/۰۰۱	میانگین کاغذ در فصول پاییز و بهار هر یک از میانگین کاغذ در فصول زمستان و تابستان بیشتر است.
شیشه	۰/۱۵۴	بین میانگین شیشه در فصول مختلف، اختلاف معنی‌دار وجود ندارد
پلاستیک	۰/۰۰۱	میانگین پلاستیک در فصل تابستان به‌طور معنی‌دار از میانگین پلاستیک در دیگر فصول کمتر است.
چگالی	۰/۰۱۵	میانگین چگالی زباله در فصل تابستان از چگالی زباله در

فصول پاییز و زمستان بیشتر است.

۲-۳- معیارها و عوامل مؤثر در مکان‌یابی محل مناسب دفن پسماند

مکان‌یابی محل برای دفن پسماند فرآیندی دشوار می‌باشد. عوامل بسیاری در این امر دخالت دارند. به‌منظور کاهش اثرات زیست‌محیطی و هزینه اقتصادی، اغلب اثرات معیارهای زیست‌محیطی، اقتصادی و اجتماعی در نظر گرفته می‌شود (Alavi et al. 2013). در ادامه به عوامل مؤثر در مکان‌یابی محل مناسب دفن با توجه به معیارهای اصلی از قبیل زمین‌شناسی (سنگ‌شناسی، خاک‌شناسی، لرزه‌خیزی، گسل‌ها)، زیست‌محیطی (میزان بارش، هیدرولوژی و هیدروژئولوژی، جهت باد غالب)، اقتصادی- اجتماعی (توپوگرافی و شیب، کاربری اراضی، نزدیکی به مراکز تولید پسماند، فاصله از جاده) پرداخته می‌شود.

۲-۳-۱- معیار زمین‌شناسی

۲-۳-۱-۱- سنگ‌شناسی

شرایط زمین‌شناسی یکی از مهم‌ترین عوامل انتخاب مکان مناسب محل دفن بهداشتی پسماند جامد شهری محسوب می‌شود. در بخش زمین‌شناسی مواردی از قبیل لیتولوژی منطقه مطالعاتی، ضخامت سنگ‌بستر، گسل‌ها و لرزه‌خیزی منطقه بسیار مهم می‌باشد (Yildirim, 2012). سنگ‌شناسی منطقه از نظر جنس و نفوذپذیری حائز اهمیت می‌باشد. درصورتی‌که جنس سنگ از پهنه‌های رسی و گلی تشکیل شده باشد، از نظر عدم نفوذ شیرابه، بسیار مناسب می‌باشد (Dimitrios and Sarris, 2014). در ضخامت سنگ‌بستر شرایط ایده‌آل زمانی است که سنگ به‌خودی‌خود (در حالت بکر) نفوذپذیری نداشته باشد و در حالت شکسته، دارای کمترین درز و شکاف باشد تا از نفوذ شیرابه به آب زیرزمینی و محیط اطراف جلوگیری شود (Sharifi et al. 2009). از نظر نوع سنگ‌شناسی محل دفن، سنگ‌های آذرین و دگرگون یکپارچه و بدون نفوذپذیری بهترین مکان برای دفن پسماند شناخته می‌شوند. هر

سنگی که دارای درزه‌ها و شکاف‌های زیادی بوده و از تراوایی بالایی برخوردار باشد، از لحاظ مکان‌یابی محل مناسب دفن پسماند جامد شهری مناسب نیست (Sener et al. 2011).

۲-۳-۱-۲- گسل

از نظر تکتونیکی منطقه ای مناسب جهت محل دفن پسماند می‌باشد که عاری از گسل فعال باشد. فاصله از گسل با تعیین حریم مشخص می‌شود (Ersoy and Bulut, 2009).

نواحی دارای گسل محل مناسبی برای دفن پسماندها نیستند، زیرا از یک سوی گسل‌ها با افزایش نفوذپذیری منطقه، حرکت شیرابه را بیشتر می‌کنند و باعث ایجاد اثرات منفی زیست‌محیطی می‌شوند و از سوی دیگر تجهیزات لندفیل می‌تواند تحت تاثیر حرکات ناشی از لرزه‌خیزی تخریب شوند (شاکری، ۱۳۹۲).

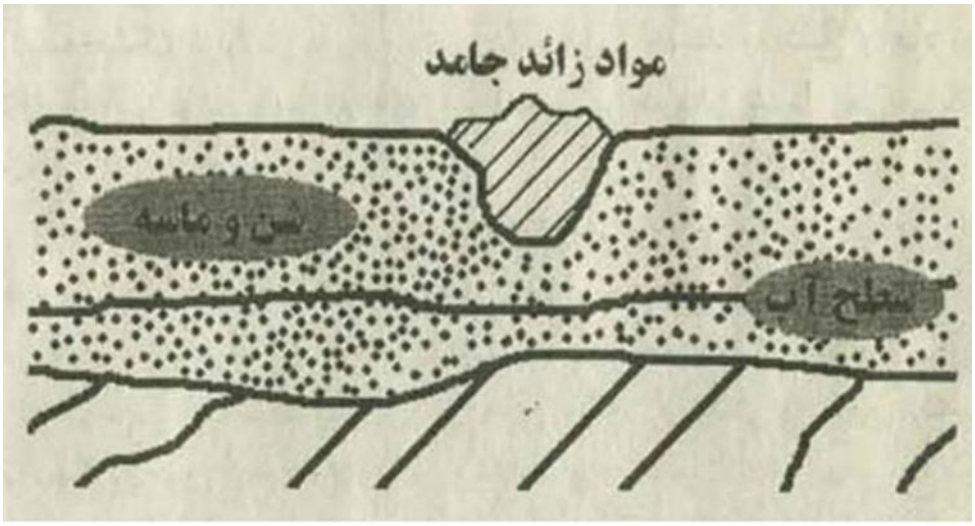
جدول ۲-۳: طبقه‌بندی سنگ‌ها و خاک از نظر قابلیت عمل دفن پسماندها (احمدی زاده، ۱۳۸۵)

ردیف	سنگ	خاک	قابلیت دفن پسماند
۱	ماسه‌سنگ	شنی لومی، سنگ‌ریزه، کم‌عمق	نامناسب
۲	سنگ‌رس	ریزبافت لومی رسی کم‌عمق تا عمق متوسط تمایل به شور شدن	مناسب
۳	سنگ‌آهک	رسی لومی قابل‌نفوذ	ضعیف
۴	گرانیت توده‌ای	رسی لومی، شنی رسی لومی در زیر با قلوه‌سنگ لومی	نامناسب
۵	بازالت قدیمی	لومی رسی، رسی لومی یا رسی عمیق	مناسب
۶	شیست	شنی رسی، رسی عمیق	مناسب
۷	تپه‌های ماسه‌ای	شنی	نامناسب
۸	رسوبات فلات قاره	قلیایی شنی یا رسی عمیق	مناسب
۹	آبرفت دره ساز	شنی یا لومی قلیایی	ضعیف
۱۰	مخروط افکنه	شنی لای رسی همراه با سنگ‌ریزه	ضعیف
۱۱	دشت‌های سیلابی	خاک‌های متفاوت	نامناسب

۲-۳-۱-۳- خاک‌شناسی

در بحث خاک‌شناسی مهم‌ترین عامل دانه‌بندی خاک منطقه می‌باشد. خاک منطقه محل دفن، در بهترین حالت دارای ذرات رس و سیلت می‌باشد. با توجه به شکل (۲-۲) در صورتی که ذرات شن به دلیل نفوذپذیری بالا در خاک منطقه وجود داشته باشد، از مکان‌های نامناسب محل دفن پسماندهای جامد شهری می‌باشند (Zamorano et al. 2009). بافت خاک سرعت تراوش شیرابه، میزان جذب آلاینده‌ها و نیز نفوذ آب‌های سطحی به داخل مدفن را کنترل می‌کند (باقرکاظمی، ۱۳۸۸).

نفوذپذیری خاک یکی از عوامل مؤثر در مکان دفن می‌باشد. در صورتی که محل دفن بالای سطح آب زیرزمینی باشد، احتمال آلودگی به دلیل نفوذ شیرابه بیشتر است (Moeinidini et al. 2009).



شکل ۲-۲- مکان نامناسب برای دفن پسماند در مبحث خاک‌شناسی

هر چه درصد شن در ساختار خاک منطقه بیشتر باشد، میزان نفوذپذیری آن بیشتر می‌گردد با افزایش درصد رس در خاک میزان نفوذپذیری آن کم می‌شود و مناطق مناسبی برای دفن پسماند

می‌باشد (Arkoe, 2014). جدول (۲-۴) درجه مناسب بودن انواع خاک پوشش محل دفن می‌باشد.

جدول ۲-۴- درجه مناسب بودن انواع خاک برای استفاده در پوشش زمین دفن (احمدی زاده، ۱۳۸۵)

عملکرد	انواع خاک					
	شن تمیز	شن همراه با رس و لای	ماسه تمیز	ماسه همراه با رس و لای	لای	رس
جلوگیری از ایجاد تقبهای زیرزمینی توسط جوندگان	خوب	متوسط- خوب	خوب	ضعیف	ضعیف	ضعیف
جلوگیری از انتشار مگس	ضعیف	متوسط	ضعیف	خوب	خوب	عالی
به حداقل رساندن رطوبت ورودی به لایه	ضعیف	متوسط-خوب	ضعیف	خوب- عالی	خوب- عالی	عالی
به حداقل رساندن گازهای متصاعد شوتده از پوشش دفن	ضعیف	متوسط-خوب	ضعیف	خوب- عالی	خوب- عالی	عالی
ایجاد منظره مطلوب و کنترل پراکنده شدن کاغذ	عالی	عالی	عالی	عالی	عالی	عالی
نگهداری گیاهان	ضعیف	خوب	ضعیف تا متوسط	عالی	خوب - عالی	متوسط- خوب
ایجاد هواکش برای گازهای تاشی از تجزیه مواد (تفوذپذیری)	عالی	ضعیف	خوب	ضعیف	ضعیف	ضعیف

۲-۳-۲- معیار زیست‌محیطی

۲-۳-۲-۱- هیدرولوژی و هیدروژئولوژی

در مبحث مکان مناسب محل دفن پسماند جامد شهری، یکی از حیاتی‌ترین عوامل مؤثر، سطح آب

زیرزمینی و فاصله از آب‌های سطحی (رودخانه، دریاچه و آبراهه‌ها) می‌باشد. آب‌های زیرزمینی و سطحی به عنوان یکی از منابع آب شرب، صنعت و کشاورزی می‌باشد. در صورت آلودگی توسط شیرابه‌های خروجی از محل دفن پسماند، خسارات جبران‌ناپذیری را به آب‌های زیرزمینی وارد می‌سازد (Erosy and Bulut, 2009). به طورکلی در ارزیابی برای حفاظت از منابع آب زیرزمینی، محل دفن پسماند نباید در مناطقی که دارای آبخوان‌هایی باکیفیت مناسب، واقع گردد. بنابراین مناطقی که دارای آبخوان‌هایی بدون کیفیت یا شور هستند برای دفن پسماند مناسب می‌باشند (Uyan, 2013). عامل مهم دیگر در مکان‌یابی محل دفن پسماند با توجه به انتشار آلودگی از بالادست جریان به پایین‌دست جریان، جهت جریان آب زیرزمینی می‌باشد (Sharifi et al. 2009).

به‌طورکلی در ارزیابی هیدروژئولوژیکی محل دفن، فاصله کف زمین تا خط ایستایی باید مشخص شود؛ زیرا مناسب‌ترین موقعیت جهت آلودگی آب‌های زیرزمینی هنگامی به وجود می‌آید که خط ایستایی آب‌های زیرزمینی نزدیک به کف سلول دفن بوده و شیرابه مستقیماً با آب در تماس باشد (Gobadi et al. 2013).

یکی از پارامترهای مهمی که در مکان‌یابی محل دفن پسماند باید مورد توجه قرار گیرد وجود آب‌های سطحی (مانند دریاچه‌ها، رودخانه‌ها، آبراهه‌ها، کانال‌های آبیاری) در منطقه می‌باشد. بر طبق دستورالعمل اتحادیه اروپا به علت وجود احتمال خطر آلودگی آب محل دفن پسماند نباید در نزدیکی منابع آب سطحی واقع شود و باید حریم مورد نظر اعمال شود (Sener et al. 2011).

۲-۳-۲-۲- شرایط اقلیمی (آب و هوا)

پارامترهای اقلیمی از قبیل بارش و تبخیر در ارزیابی محل دفن حائز اهمیت هستند. هرچه میزان بارش در مکان محل دفن بیشتر، میزان تولید شیرابه خروجی از محل دفن نیز بیشتر می‌شود (Yazdani et al. 2014). اگر محل مورد نظر دارای شیب تند و خاک‌پوششی قابل فرسایش باشد،

وقوع باران شدید، خسارت‌هایی را به وجود آورد. با افزایش دما میزان تبخیر نیز بیشتر می‌شود. تبخیر باعث کاهش شیرابه و نفوذ آن، به داخل آب‌های زیرزمینی می‌شود (Sharifi et al. 2009).

۲-۳-۲-۳- مناطق حفاظت شده زیست‌محیطی

محل دفن از نظر مناطق حفاظت شده باید دارای حریم مشخص باشد. با توجه به اینکه احداث لندفیل به طور مستقیم و غیرمستقیم زندگی گیاهی و جانوری را تهدید می‌کند. زمانی که تصمیم به ساختن یک لندفیل گرفته می‌شود می‌بایست اکولوژی و زندگی گیاهی و جانوری منطقه مورد نظر به دقت مورد ارزیابی قرار گیرد (Moeinidini et al. 2010).

۲-۳-۲-۴- جهت باد

یکی از عوامل مهم هواشناسی در محل دفن پسماند جهت باد غالب می‌باشد. باد عامل جابه‌جایی ذرات معلق، انتشار بوی نامطبوع و نیز برخی زباله‌های سبک مانند کیسه‌های پلاستیکی می‌باشد (حلم‌سرشت و دل پیشه، ۱۳۸۶). بنابراین مناطق مسطح به دلیل نداشتن حفاظ طبیعی در هنگام وزش باد، برای دفن زباله مناسب نیستند (Moeinaddini et al. 2010).

۲-۳-۳- معیار اقتصادی

۲-۳-۳-۱- توپوگرافی و شیب

در احداث مکان دفن برای پسماند با توجه به شرایط و هزینه‌های احداث، توپوگرافی و شیب بسیار حائز اهمیت است. بالا رفتن شیب منجر به ایجاد هزینه‌های بالا برای ساخت مدفن و دشواری نقل و انتقال می‌گردد و از سوی دیگر به دلیل سرعت بالای حرکت آب و به ویژه شیرابه در شیب‌های تند، احتمال خطراتی از قبیل لغزش و فرسایش بالاتر خواهد بود (Thoso, 2007). معمولاً مناطق مرتفع و

مسطح (با شیب کم) در صورت داشتن سایر شرایط نظیر نفوذناپذیر بودن خاک، مناسب‌ترین مکان‌ها برای دفن پسماند هستند (Ersoy and Bulut, 2009).

۲-۳-۳-۲- کاربری اراضی

استفاده از زمین مناسب برای دفن پسماند یکی از مهم‌ترین عوامل محسوب می‌شود. با توجه به استفاده کنونی زمین از لحاظ مختلف و صرف هزینه، کاربری زمین با دقت تمام انجام پذیرد. مناطقی که دارای زمین‌های کشاورزی، مسکونی و مراتع پرتراکم از نظر پوشش گیاهی، به دلیل آسیب‌ها و اثرات زیست‌محیطی، از مکان‌های نامناسب برای دفن هستند. درحالی‌که بهترین مناطق دارای پوشش گیاهی بسیار فقیر و با پوشش گیاهی محدود می‌باشد (Zamorano et al. 2009).

۲-۳-۳-۳- نزدیکی به مراکز تولید پسماند

نزدیکی محل دفن به مراکز تولید پسماند یکی از عوامل کاهش هزینه‌ها می‌باشد. البته باید این نزدیکی از نظر زیبا شناختی، اثرات زیست‌محیطی و آلودگی برای سلامت افراد جامعه نیز در نظر گرفته شود (Sharifi et al. 2009).

۲-۳-۳-۴- فاصله از جاده

به منظور دسترسی آسان به محل دفن و رفت و آمد ماشین‌آلات و از سوی دیگر حفظ جنبه زیبایی، سلامت و بهداشت، فاصله مناسب از جاده‌ها می‌بایست رعایت شود (Sener et al. 2011). فواصل خیلی دور و خیلی نزدیک نامناسب هستند. با توجه به حریم شهر و حریم خطوط ارتباطی، هرچه فاصله کمتر باشد هزینه اجرایی کمتر خواهد بود (Thoso, 2007).

۲-۳-۴- معیار اجتماعی:

۲-۳-۴-۱- فاصله از مناطق شهری و روستایی

نزدیک بودن محل دفن پسماند به مناطق شهری و روستایی، بر روی ساکنان این مناطق ممکن اثرات نامطلوب زیست‌محیطی، بهداشت و سلامت، بو و گرد خاک داشته باشد (Sharifi et al. 2009). طبیعی است که به منظور جلوگیری از به خطر افتادن سلامتی انسان ها و بهداشت محیط، محل دفن همواره باید در خارج شهر و دور از مراکز جمعیتی قرار گیرد (Sener et al. 2011). با توجه به عمر محل دفن که حداقل ۱۵-۲۰ سال برآورد شده است، محل دفن نباید در مسیر توسعه آتی شهر قرار گیرد (Thoso, 2007). از سوی دیگر به منظور کاهش هزینه‌ها و زمان حمل و نقل، تا حد امکان باید در مکان نزدیک‌تری نسبت به محل تولید قرار گیرد. با توجه به اینکه حریم شهر مشخص می‌باشد، مناسب‌ترین محل مکانی است که خارج از محدوده شهر و نزدیک به شهر باشد (Thoso, 2007).

۲-۳-۴-۲- ارزش زمین

در بحث ارزش زمین محل دفن یکی از مهم‌ترین موارد شرایط زمین و منطقه آن می‌باشد. ارزش زمین در مناطق پرجمعیت به دلیل صرف هزینه گزاف برای خرید زمین، یکی از مشکلات شهرداری‌ها برای احداث لندفیل در این مناطق می‌باشد.

۲-۴- انواع روش‌های مکان‌یابی محل مناسب دفن پسماند

مکان‌یابی اصولی محل مناسب دفن پسماند یکی از مهم‌ترین عوامل برای کاهش اثرات بهداشتی و زیست‌محیطی دفن غیربهداشتی پسماندها می‌باشد. در مکان‌یابی محل مناسب دفن پسماند، روش‌های متفاوتی با توجه به ویژگی‌ها ، شرایط و امکانات مورد نظر وجود دارد (Chang et al. 2008).

۲-۴-۱- سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)

سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) یکی از بهترین ابزارها برای مکان‌یابی محل دفن پسماند جامد به دلیل قابلیت در پردازش تصاویر و تلفیق و ترکیب آن‌ها می‌باشد. علاوه بر سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) برای تلفیق و هم‌پوشانی لایه‌ها با توجه به این که هریک از لایه‌ها دارای وزن یکسانی نمی‌باشند باید وزن‌دهی انجام گیرد. وزن‌دهی خود دارای روش‌های گوناگونی می‌باشد. که در ادامه انواع روش‌های وزن‌دهی توضیح داده می‌شود.

۲-۴-۲- انواع روش‌های وزن‌دهی

۱- مدل منطق بولین

۲- مدل نسبتی

۳- مدل رتبه‌بندی

- مدل رتبه‌بندی معکوس
- مدل جمع رتبه
- مدل رتبه‌بندی توانی

۴- مدل تحلیل سلسله مراتبی (AHP)

۲-۴-۲-۱- مدل منطق بولین

در این مدل اساس وزن‌دهی بر اساس یک (۱) (مناسبت کم تا بسیار مناسب) و صفر (نامناسب) می‌باشد. بنابراین نقشه نهایی فقط به دو قسمت مناسب و نامناسب تقسیم می‌شود. ترتیب قرارگیری بدین ترتیب می‌باشد که عدد صفر تنها برای حالت نامناسب و عدد ۱ برای تمامی حالات به‌جز نامناسب به کار می‌رود (جدول ۲-۵). اختصاص عددها نیاز به نظر کارشناسی دارند. (قدسی پور، ۱۳۹۲).

جدول ۲-۵: منطق بولین

وزن‌دهی با بولین	رده
۱	A
۱	B
۱	C
۰	D

۲-۴-۲-۲- مدل وزنی نسبی

در این مدل بر اساس نظر کارشناسی اقدام به تعیین محدوده‌ای مثلاً از صفر تا صد برای ناحیه‌های پهنه‌بندی می‌شود. تمامی ارزش‌ها را بر ارزش بعد از عدد صفر تقسیم کرده سپس وزن‌ها نرمال‌سازی می‌شوند. در جدول اطلاعاتی بر اساس وزن‌های نرمال ساخته می‌شود. پهنه‌بندی نهایی نیز بر اساس این وزن‌ها صورت می‌گیرد (جدول ۲-۶).

جدول ۲-۶: مدل وزنی نسبتی

وزن نرمال	**وزن**	**ارزش**	**شماره ناحیه**
۰/۳۹	۲۰	۱۰۰	۱
۰/۲۹	۱۵	۷۵	۲
۰/۱۹	۱۰	۵۰	۳
۰/۱	۵	۲۵	۴
٪۳	۱	۵	۵
۱	۵۱	جمع	

۲-۴-۲-۳- مدل وزن‌دهی رتبه‌ای

در این روش متغیرهای مؤثر در مکان‌یابی محل دفن به ترتیب اهمیت مرتب می‌شوند و وزن مناسب

به آن‌ها اختصاص داده می‌شود. در روش رتبه‌بندی مستقیم به طور معمول مهم‌ترین عامل را با عدد نشان داده و سایر متغیرها در رتبه‌های بعدی بسته به اهمیت قرار می‌گیرند. در این روش عوامل دخیل در فرآیند مکان‌یابی لندفیل را به صورت دادن رتبه مرتب و وزن‌های نهایی بر اساس رتبه‌ها محاسبه می‌شوند. دادن رتبه بر اساس نظر کارشناسی می‌باشد (عظیمی حسینی، ۱۳۸۹).

در ابتدا به هر یک از پهنه‌ها و بر اساس اهمیت یک شماره (R) داده می‌شود. سپس بر اساس آن وزن‌دهی انجام می‌گیرد .

الف) رتبه‌بندی معکوس

$$\frac{1}{R_J}$$

ب) جمع رتبه

$$(N - R_J + 1)P \qquad P = 1$$

ج) رتبه‌بندی توانی

$$(N - R_J + 1)P$$

در این روش انتخاب میزان توان (P) بستگی به نظر کارشناسی افراد متخصص دارد.

در فرمول‌های فوق N تعداد پهنه‌ها می‌باشد. مراحل کار در جدول ۲-۷ نشان داده شده است.

جدول ۲-۷: **مدل** وزنی **رتبه‌ای**

رتبه‌بندی توانی P=2		**جمع رتبه**		**رتبه‌بندی معکوس**		**R_J**	**N**
وزن نرمال	وزن	وزن نرمال	وزن	وزن نرمال	وزن		
۰/۵۴	۱۶	۰/۴	۴	۰/۴۸	۱	۱	۱
٪۳	۱	۰/۱	۱	۰/۱۲	۰/۲۵	۴	۲
۰/۱۳	۴	۰/۲	۲	۰/۱۶	۰/۳۳	۳	۳
۰/۳	۹	۰/۳	۳	۰/۲۴	۰/۵	۲	۴
۱	۳۰	۱	۱۰	۱	۲/۰۸	جمع	

در روش رتبه‌بندی معکوس، عکس رتبه‌بندی مستقیم بوده و در آن متغیری که کم‌ترین اهمیت دارد رتبه ۱ بوده و کمترین رتبه متعلق به مهم‌ترین متغیر می‌باشد. درمجموع روش رتبه‌ای در مواقعی کاربرد دارد که تعداد متغیرها کم باشد و انجام عملیات خیلی با اهمیت باشد. مهم‌ترین عیب این روش نبود یک پایه تئوریک قوی و فراگیر می‌باشد (شمسایی فرد، ۱۳۸۲).

۲-۴-۲-۴- روش وزن‌دهی افزایشی ساده

این روش از متداول‌ترین تکنیک‌های چند معیاره مکانی، روش وزن‌دهی افزایشی ساده می‌باشد. به این تکنیک‌ها همچنین روش امتیازدهی نیز گفته می‌شود (Alavi et al. 2013). این روش بر مبنای میانگین وزنی می‌باشد. تصمیم‌گیرنده بر اساس اهمیت نسبی هر صفت، وزن و امتیاز مناسبی را به آن اختصاص می‌دهد. پس امتیاز کلی به هر گزینه از طریق وزن تخصیص یافته برای هر صفت در امتیاز آن به دست می‌آید. برای محاسبه امتیاز کلی از رابطه (۱) استفاده می‌گردد (حیدرزاده ، ۱۳۷۹).

$$S = \sum(sij) \times (wi) \quad -۱$$

که در آن sij امتیاز گزینه iام با توجه به صفت iام و وزن wi یک وزن نرمال شده می‌باشد که اهمیت نسبی صفات را در مقایسه باهم نشان و s نیز امتیاز کلی محاسبه شده برای هر صفت می‌باشد. روش SAW در محیط GIS شامل مراحل زیر می‌باشد:

- تعریف مجموع معیارهای ارزیابی (لایه‌های نقشه) و مجموع گزینه‌های ممکن
- استاندارد نمودن هر لایه نقشه معیار
- تعریف وزن‌های هر معیار (شامل وزن و اهمیت نسبی هریک از نقشه‌های عامل)
- ساختن لایه نقشه‌های استاندارد شده در وزن‌های متناظر
- تعیین امتیاز نهایی هر گزینه با استفاده از عملیات روی‌هم گذاری (جمع) برای لایه‌های نقشه استاندارد شده دارای وزن

- مرتب نمودن گزینه‌های منتخب مطابق با امتیاز ارجحیت کلی، گزینه دارای امتیاز بیشتر مناسب‌تر می‌باشد

در این شیوه از آنجا که وزن‌ها و امتیازهایی که به صفات تعلق می‌گیرند، نسبی بوده و بنا به نظر متخصص داده می‌شوند. پایه تئوریک ضعیفی جهت پشتیبانی پیدا می‌کند؛ اما چون به لحاظ کاربردی ساده و قابل درک می‌باشد به صورت گسترده به کار گرفته می‌شود (قدسی پور، ۱۳۹۲).

۲-۴-۳- تحلیل سلسله مراتبی (AHP)

به طور کلی این روش که اولین بار توسط توماس ال ساعتی در سال ۱۹۸۰ مطرح شده است، علاوه بر تسریع فرآیند تصمیم‌گیری، با شناسایی و تعیین معیارهای لازم، وزن‌دهی آن‌ها و تجزیه و تحلیل معیارها در راستای هدفی واحد، اطمینانی منطقی از نتایج حاصله را فراهم می‌نماید. در این روش پس از ایجاد ساختاری خوشه‌ای یا سلسله مراتبی از عناصر تصمیم‌گیری (هدف، معیارها و گزینه‌ها)، مقایسه دو به دوی هر سطح از عناصر صورت می‌پذیرد. که بدین ترتیب وزن هر عنصر در یک خوشه یا سطح تعیین و به منظور حصول اطمینان از ثبات اوزان تعیین شده جهت دستیابی به هدف مورد نظر، اقدام به محاسبه نرخ سازگاری آن‌ها می‌گردد.

۲-۴-۳-۱- مراحل فرآیند سلسله مراتبی

۱. تشکیل ساختار سلسله مراتبی: در این مرحله هدف، معیارهای اصلی و زیر معیارها تعیین می‌شوند.

۲. انجام مقایسات زوجی: در این مرحله عناصر (معیارها و زیرمعیارها) به صورت زوجی مقایسه شده و ماتریس مقایسه زوجی تشکیل می‌گردد.

۳. محاسبه وزن و ضریب ناسازگاری: مهم‌ترین بخش در فرآیند تحلیل سلسله مراتبی به تعیین

وزن مربوط می‌شود. محاسبه وزن در دو قسمت جداگانه مورد بحث قرار می‌گیرد:

الف) وزن نسبی

وزن نسبی از ماتریس مقایسات زوجی بدست می‌آید. در حالت سازگاری این ماتریس، وزن نسبی از نرمالیزه کردن عناصر هر ستون به دست می‌آید. اما در حالت ناسازگاری، وزن نسبی از چهار روش زیر بدست می‌آید:

- روش حداقل مربع‌ها
- روش حداقل مربع‌های لگاریتمی
- روش بردار ویژه
- روش‌های تقریبی که شامل مجموع سطری، مجموع ستونی میانگین حسابی و میانگین هندسی می‌باشد.

ب) وزن نهایی

وزن نهایی از تلفیق وزن‌های نسبی و از ضرب میزان اهمیت معیارها در وزن گزینه‌ها بدست می‌آید. در این مرحله علاوه بر محاسبه وزن در ماتریس‌های ناسازگار، محاسبه مقدار ناسازگاری نیز از اهمیت بالایی برخوردار است. در حالت کلی می‌توان گفت که میزان قابل قبول ناسازگاری یک ماتریس یا سیستم، بستگی به تصمیم گیرنده دارد. اما ساعتی، عدد ۰/۱ را به‌عنوان حد قابل قبول ارائه کرده است.

۲-۵- برخی از روش‌های دیگر در مکان‌یابی محل دفن

آژانس حفاظت محیط‌زیست آمریکا (EPA) معیارهایی برای انتخاب محل دفن زباله‌های شهری ارائه کرده است این آژانس روش DRASTIC و روش MPCA را برای انتخاب محل دفن ارائه نموده که در ادامه توضیح داده می‌شود. دفتر آب و خاک سازمان حفاظت محیط‌زیست ایران نیز مطالعاتی در خصوص معیارهای انتخاب محل دفن برای دفن مواد زائد جامد شهری به وسیله روش DRASTIC و روش MPCA انجام داده است (بدو، ۱۳۹۳).

۲-۵-۱- روش DRASTIC

روش DRASTIC توسط (EPA) و جامعه ملی آب چاه‌ها برای ارزیابی پتانسیل آلودگی آب‌های زیرزمینی با استفاده از هیدروژئولوژی منطقه ارائه شده است. این روش مناطق مختلف را با مقایسه هفت پارامتر که در آلودگی آب زیرزمینی تأثیر دارند و وزن دادن به هرکدام مورد مقایسه قرار می‌دهد. این پارامترها عبارت‌اند از:

D- عمق سطح آب زیرزمینی Depth to Water Table

R- تغذیه‌ی آب‌های زمینی Recgaege

A - محیط سفره‌ی آب زیرزمینی Aquifer Media

S- محیط خاک Soil Media

T- توپوگرافی Topography

I - تأثیر ناحیه‌ی غیراشباع Impact of The Unsatnraed Zone Media

C- ضریب نفوذپذیری سفره آب زیرزمینی– Hydraulic Condstivity of The Aquifer

این روش وزن‌های مختلفی را به هرکدام از این هفت پارامتر با توجه به درجه‌ی اهمیت آن‌ها می‌دهد که در (جدول ۲-۸) ارائه شده‌اند.

جدول ۲-۸: وزن هرکدام از هفت پارامتر در روش DRASTIC

پارامتر	وزن
عمق تا سطح آب زیرزمینی	۵
تغذیه آب زیرزمینی	۴
محیط سفره‌ی آب زیرزمینی	۳
محیط خاک	۲
توپوگرافی	۱
تأثیر ناحیه غیراشباع	۵
ضریب نفوذپذیری سفره‌ی آب زیرزمینی	۳

درواقع روش DRASTIC یک ابزار برای مقایسه‌ی یک محل دفن زباله با محل دیگر است. (جدول۲-۹) مقادیر امتیاز نهایی حداقل و حداکثر (و یا امتیاز بهتر و بدتر) هرکدام از پارامترهای مندرج را نشان می‌دهد.

جدول ۲-۹: محاسبه امتیازهای بهتر و بدتر (حداقل و حداکثر) در روش DRASTIC

پارامتر	وزن	محدوده امتیاز بهتر و بدتر		محدوده امتیاز کل بهتر و بدتر	
		بهتر	بدتر	بهتر	بدتر
عمق سطح آب زیرزمینی	۵	۱	۱۰	۵	۵۰
تغذیه	۴	۱	۹	۴	۳۶
محیط لایه‌ی آبدار	۳	۲	۱۰	۶	۳۰
محیط لایه‌ی خاک	۲	۱	۱۰	۲	۲۰
توپوگرافی	۱	۱	۱۰	۱	۱۰
محیط لایه‌ی غیراشباع	۵	۱	۱۰	۵	۵۰
ضریب نفوذپذیری	۳	۱	۱۰	۳	۳۰
امتیاز کل				۲۶	۲۲۶

بنابراین مطابق (جدول ۲-۹) بهترین محل برای یک مدفن دارای امتیاز ۲۶ و بدترین محل دارای امتیاز ۲۲۶ خواهد بود. لذا در صورت محاسبه‌ی امتیاز یک محل و مقایسه آن در محدوده امتیاز ۲۶ الی ۲۲۶ می‌توان در مورد مناسب و یا نامناسب بودن آن محل قضاوت کرد. به عنوان مثال اگر مدفن دارای امتیاز کل ۱۷۰ باشد، این امتیاز، ۷۲ درصد بالای بهترین امتیاز ممکن یعنی ۲۶ قرار دارد و احتمال اینکه محل این مدفن مورد قبول، کم خواهد بود. از معایب این روش محدود بودن پارامترهای تأثیر گذار در انتخاب محل به تنها هفت پارامتر می‌باشد؛ زیرا ممکن است فاکتورهای مهم‌تر دیگری نیز باشند که در رد یا قبول یک محل تأثیر مهمی داشته باشند. به عنوان مثال مدفن نباید در فاصله کمتر از ۶۰ متری از یک گسل باشد و این پارامتر در روش DRASTIC در نظر گرفته نشده است (بدو، ۱۳۹۳).

۲-۵-۲- روش MPCA

روش MPCA (Minnesota Pollution Contorol Agency) از شش فاکتور حذفی اولیه و هفت فاکتور شرطی ثانویه تشکیل‌شده است. شش فاکتور حذفی اولیه می‌بایستی در انتخاب محل رعایت شوند و عدم احراز هرکدام از این شش فاکتور موجب حذف آن محل خواهد شد. این شش فاکتور عبارت‌اند از:

۱- فاصله مدفن از دریاچه و یا استخر ذخیره آب باید حداقل ۳۰۵ متر باشد.

۲- فاصله مدفن از رودخانه و یا هر مجرای آب محلی باید ۹۲ متر باشد.

۳- مدفن نباید در داخل مسیل با دبی دارای دوره برگشت یک‌صد ساله واقع شود.

۴- مدفن نباید در مناطق مردابی واقع شود.

۵- مدفن نباید خطر پرندگان را به فرودگاه محلی ایجاد کند.

۶- مدفن در مناطقی که دارای غارهای آهکی هستند نباید واقع شود.

هفت فاکتور بعدی جزء فاکتورهای شرطی هستند. بدین معنی که اگر این فاکتورها توسط عملیات

مهندسی قابل رفع باشند ازنظر محل استقرار منعی ایجاد نمی‌کنند. این فاکتورها عبارت‌اند از:

۱- مدفن نباید در فاصله کمتر از ۳۰۵ متری جاده‌های اصلی و اتوبان‌ها، پارک‌های عمومی و منازل مسکونی واقع شود.

۲- مدفن نباید منابع آب مورد استفاده عموم را تهدید به آلودگی کند.

۳- مدفن نباید در مناطق فرسایش پذیر و زهکشی واقع شود.

۴- مدفن نباید مخازن آب آشامیدنی را تهدید به آلودگی کند.

۵- مدفن نباید منابع آب زیرزمینی دارای شرایط زیر را تهدید به آلودگی کند:

- منابعی که توسط چاه‌ها مورداستفاده قرار می‌گیرند.
- منابعی که احتمالاً در آینده با دبی ۴ لیتر در دقیقه مورداستفاده قرار خواهند گرفت.
- منابعی که یک لایه آبدار دیگر را در منطقه تغذیه می‌کنند.

۶- مدفن نباید در محلی واقع شود که منابع آب زیرزمینی توسط یک چینه آب‌بند (AQUICLUDE) مورد محافظت قرار نگرفته است.

۷- مدفن نباید در محلی واقع شود که نتوان منابع آب زیرزمینی را توسط روش‌های متداول مورد نمونه‌برداری و رفتار سنجی قرارداد (بدو، ۱۳۹۳).

۲-۶- مروری بر مطالعات پیشین

در طول سال‌های اخیر انتخاب محل مناسب برای دفن بهداشتی پسماند، بسیاری از طرح‌های پژوهشی را در سرتاسر جهان به خود اختصاص داده است. در بیشتر این مطالعات برای آماده‌سازی و تلفیق داده‌ها از نرم افزا GIS و به‌منظور تسهیل در فرآیند تصمیم‌گیری از مدل‌ها و روش‌های مختلفی استفاده شده است. در ادامه به بررسی مطالعات پیشین در خصوص مکان‌یابی محل مناسب دفن پسماند در سراسر جهان پرداخته می‌شود. در پژوهشی با عنوان مکان‌یابی محل دفن بهداشتی

زباله‌های شهری با استفاده از روش تحلیل سلسه مراتبی AHP در محیط GIS (مطالعه موردی شهر نیشابور) با در نظر گرفتن عواملی چون زمین‌شناسی، راه‌های دسترسی، نقشه شیب، نقشه کاربری اراضی، فاصله از مراکز شهری و روستایی، نقشه خاک منطقه نقشه شبکه هیدروگرافی و آب‌های زیرزمینی و با استفاده از فرآیند تحلیل سلسه مراتبی در نرم‌افزار Arc GIS و Expert choice محل مناسب برای دفن زباله‌های شهری مکان‌یابی و پیشنهاد گردیده است (شایسته عظیمیان، ۱۳۹۰). در پژوهشی دیگر با عنوان مکان‌یابی محل مناسب دفن پسماند جامد شهری در شهر گرمسار استان سمنان، شاکری (۱۳۹۲) با استفاده از روش تحلیل سلسه مراتبی AHP و سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS با تهیه لایه‌های اطلاعاتی از قبیل هیدرولوژی، هیدروژئولوژی، سنگ‌شناسی، بافت خاک، کاربری اراضی، ژئومورفولوژی، شیب زمین، لرزه‌خیزی، فاصله از گسل، فاصله از مناطق مسکونی، فاصله از مناطق حفاظت‌شده زیست‌محیطی، جهت باد، فاصله از شبکه، جاده‌ها اصلی و فرعی به مکان‌یابی محل مناسب در شهر گرمسار پرداختند. در شهر رامهرمز پژوهشی با عنوان مکان‌یابی لندفیل شهری با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS و AHP تحلیل سلسه مراتبی توسط کیانفرد و همکاران (۱۳۹۲) انجام گرفت. ایشان در این پژوهش با تهیه لایه‌های اطلاعاتی از قبیل فاصله از آب‌های سطحی و زیرزمینی، زمین‌شناسی، نفوذپذیری و بافت خاک، کاربری اراضی، شیب زمین، فاصله از گسل، فاصله از خطوط انتقال نیرو، فاصله از جاده و غیره به مکان‌یابی محل مناسب لندفیل شهری شهر رامهرمز پرداختند.

زامورانو و همکاران (Zamorano et al. 2008) در پژوهشی تحت عنوان مکان‌یابی محل مناسب دفن پسماند جامد شهر گرانادا در اسپانیا به وسیله GIS، ۵ مؤلفه اصلی مؤثر در امر مکان‌یابی لندفیل از قبیل معیارهای زیست‌محیطی، آب‌های سطحی، آب زیرزمینی، جو و خاک را مورد بررسی قرار دادند. در این پژوهش، ارزش‌گذاری محل‌های مناسب بر اساس ارزیابی اثرات زیست‌محیطی صورت گرفت و مناطق دارای کمترین اثر زیست‌محیطی حاصل از ماتریس لئوپولد، به عنوان بهترین مکان‌ها برای دفن پسماند در نظر گرفته شد.

عباس و یوکاجی (Abbas and Ukoje, 2009) در نیجریه مکان‌یابی محل مناسب دفن زباله جامد شهری به وسیله GIS در شهر زاریا (Zaria) را مورد بررسی قرار داده‌اند. این محققان وزن نسبی معیارها را با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی تخمین زده و با همپوشانی لایه‌های اطلاعاتی در محیط GIS، منطقه را به بخش‌های کمی مناسب تا بسیار مناسب طبقه‌بندی کرده‌اند. درنهایت با استفاده از فرآیند تحلیل خوشه‌ای مناسب‌ترین مناطق را از میان محل‌های نامزد شده، برای دفن زباله انتخاب نمودند.

شریفی و همکاران (Sharifi et al. 2009) در تحقیقی با نام یکپارچه‌سازی با تجزیه و تحلیل تصمیم‌گیری چند معیاره برای محل‌های دفن زباله‌های خطرناک به وسیله GIS در استان کردستان، داده‌ها و لایه‌های اطلاعاتی فراوان، شامل معیارهای اجتماعی و زیست‌محیطی (در مجموع ۲۱ لایه مختلف) را تهیه و مورد تجزیه و تحلیل قرار دادند. آن‌ها با استفاده از ابزار GIS اطلاعات فضایی لازم را برای تجزیه و تحلیل لایه‌ها فراهم آورده و از تصمیم‌گیری چند معیاره برای انتخاب مناطق مستعد برای دفن پسماند استفاده کردند. در نهایت ۱۵ سایت مناسب جهت دفن پسماند خطرناک شناسایی شد. پس از بازدید صحرایی مناطق مناسب انتخاب شد.

مطالعه دیگری که توسط سنر و همکاران (Sener et al. 2010) با عنوان ترکیب GIS و AHP برای مکان‌یابی محل مناسب دفن پسماند در دریاچه بیس (بزرگ‌ترین دریاچه آب شیرین ترکیه) در حوضه آبریز اهیر به منظور انتخاب یک مکان مناسب برای دفن بهداشتی پسماند صورت گرفت. در این پژوهش با بررسی معیارهای زمین‌شناسی، هیدروژئولوژی، کاربری اراضی، شیب، ارتفاع، فاصله از شهر، آب سطحی، جاده و مناطق حفاظت‌شده در محیط GIS لایه‌های اطلاعاتی، بدست آمده و وزن دهی هر یک از این لایه‌ها با استفاده از AHP صورت پذیرفت. هر لایه به چهار قسمت از مناسب تا نامناسب طبقه‌بندی شد و با همپوشانی لایه‌ها مناطق مستعد برای دفن پسماند انتخاب شد.

در کرج پژوهشی برای انتخاب سایت دفن پسماند با استفاده از GIS و AHP توسط معین‌الدینی و همکاران (Moeinddini et al. 2010) انجام گرفت. در این مطالعه با استفاده از ترکیب خطی وزنی (WLC) و تجزیه و تحلیل خوشه‌ای (SCA) سایت‌های مناسب برای ۲۰ سال آینده مشخص شده است. وزن دهی لایه‌های اطلاعاتی بر اساس مقایسه زوجی به وسیله AHP صورت گرفته است. پس از رده‌بندی مناطق از بسیار مناسب تا بسیار نامناسب، مناطق مستعد برای دفن پسماند در کرج مشخص شد. یلدیریم (Yildirim, 2012) در پژوهشی تحت عنوان کاربرد تکنیک GIS در مکان‌یابی لندفیل در استان ترابزون (Trabzon) در ترکیه، معیارهای زیست‌محیطی، زمین‌شناسی و اقتصادی – اجتماعی را در محیط GIS به صورت فایل رستری درآورده و پس از وزن دهی و تلفیق لایه‌ها مناطق مستعد برای دفن پسماند را در نظر گرفت. در نهایت دو منطقه را به عنوان برای دفن پسماند انتخاب کرد. تحقیقی با عنوان مکان‌یابی اصولی محل مناسب دفن به منظور به حداقل رساندن خطرات زیست‌محیطی محل دفن زباله به وسیله AHP در محیط GIS به‌وسیله عیدی و همکاران (Aydi et al. 2012) در شهر آرینا در کشور تونس انجام شد. در این مطالعه از تحلیل سلسله مراتبی (AHP) در ارزیابی چند معیاره استفاده شده است و با در نظر گرفتن عوامل و معیارهای زیست‌محیطی و اجتماعی- اقتصادی، مکان‌یابی مناسب برای ۲۰ سال آینده انجام پذیرفت. پس از استفاده از معیارها و وزن دهی آن‌ها با AHP و تلفیق لایه‌های اطلاعاتی با GIS، ۵ مکان مناسب که دارای ویژگی‌های مطلوب از قبیل حریم حفاظت از آبخوان و آب سطحی بودند و همچنین از نظر ژئوتکنیکی جزء مناطق غیرفعال به شمار می‌رفتند به عنوان مناسب‌ترین مکان‌ها برای احداث لندفیل انتخاب شدند. سابهراجوتی و همکاران (Subhrajyoti Choudhury et al. 2012) به منظور مدیریت پسماند جامد شهری در منطقه شمال تریپورا (پنچاپ) هند با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و روش‌های ارزیابی چند معیاره اقدام به انتخاب محل مناسب برای دفن زباله نموده‌اند. آن‌ها پس از تجزیه و تحلیل معیارها و تهیه نقشه‌ها، دو منطقه را برای دفن زباله انتخاب کردند. سپس با استفاده از روش تصمیم‌گیری AHP یکی از پهنه‌ها را به‌عنوان بهترین مکان معرفی کردند.

در منطقه کنیا در ترکیه نیز به منظور انتخاب یک محل مناسب برای احداث لندفیل با کمترین اثر زیست‌محیطی در منطقه، پژوهشی تحت عنوان مکان‌یابی محل مناسب دفن به وسیله ترکیب GIS و AHP به وسیله اویان (Uyan, 2013) صورت گرفت. در این پژوهش از روش ارزیابی چند معیاره استفاده شده است. مدل شاخص نهایی از مناسب تا نامناسب رده‌بندی شده و درنهایت ۱۲/۶۹ درصد منطقه برای دفن پسماند مناسب در نظر گرفته شد.

مطالعه دیگری توسط علوی و همکاران (Alavi et al. 2013) در ماهشهر استان خوزستان با عنوان مکان‌یابی دفن پسماند جامد شهری، به وسیله GIS و AHP صورت گرفت. در این مطالعه مهم‌ترین معیارهای مورد استفاده شامل فاصله از آب‌های سطحی، کاربری اراضی، فاصله از مناطق شهری و روستایی، پوشش گیاهی، فاصله از جاده و شیب بودند، که هر معیار با استفاده از روش هم امتیاز مورد بررسی قرار گرفته و در مرحله بعدی اهمیت نسبی معیارها نسبت به یکدیگر توسط AHP محاسبه شد. لایه‌های اطلاعاتی در محیط GIS تلفیق و ترکیب، مناطق مناسب و نامناسب در چهار رده تقسیم‌بندی شد و در نهایت ۶ پهنه انتخاب شد.

آرکو (Arkoe, 2014) پژوهشی با عنوان مکان‌یابی محل مناسب دفن با استفاده از GIS مطالعه موردی در کرلو (Korlo) ترکیه انجام داد. در این پژوهش برای هم‌پوشانی لایه‌ها از GIS استفاده شد. برای این منظور از سه معیار اصلی زمین‌شناسی، زیست‌محیطی و اقتصادی و اجتماعی استفاده شده است. وزن دهی بر اساس اهمیت هر لایه به‌وسیله AHP صورت پذیرفت و درنهایت پس از تلفیق لایه‌ها در محیط GIS مناطق مناسب تعیین شد.

ال بابا و همکاران (El Baba et al. 2014) نیز به مطالعه‌ای تحت عنوان انتخاب محل مناسب دفن پسماند جامد با استفاده از تجزیه و تحلیل (MCPA) تکنیک ارزیابی چند معیاره و (AHP) تحلیل سلسله مراتبی در نوار غزه، فلسطین پرداختند. در نوار غزه به دلیل تراکم زیاد جمعیت (حدود ۴۶۶۰

نفر در هر کیلومترمربع) حجم انبوهی از زباله تولید می‌شود. که مکان‌یابی اصولی در این منطقه حائز اهمیت می‌باشد. برای رسیدن به این هدف معیارهای مختلف از قبیل کاربری زمین، نوع خاک، عمق آب زیرزمینی، فاصله از جاده، بارش و ارتفاع در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد که تنها ۵/۵ درصد از مساحت کل نوار غزه بسیار مناسب برای دفن زباله می‌باشد. سایت‌های مناسب در جنوب شرق رفع می‌باشد. این منطقه دارای لیتولوژی رس و لوم رسی، لس شنی و عمق سطح ایستابی بین ۷۰ تا ۱۰۰ متر، میزان بارش ۲۰۰-۳۵۰ میلی‌متر و ارتفاع ۶۰ تا ۸۰ متر و فاصله از جاده اصلی حدود ۵۰۰ متر می‌باشد.

اسکندری و همکاران (Eskandari et al. 2015) در پژوهشی در شهر مرودشت استان فارس به مکان‌یابی محل دفن به وسیله کلاس‌بندی نقشه‌ها پرداختند. در این مطالعه از روش ساده مکانی و افزایشی ساده جهت انجام امر مکان‌یابی استفاده شده است. در ابتدا معیارهای لازم برای مکان‌یابی دفن زباله مشخص شد. سپس با استفاده از روش افزایشی ساده (SAW) ۴ محدوده به دست آمد. برای بدست آوردن یک نقشه مناسب، محدوده به ۵ کلاس تقسیم‌بندی شد و با استفاده از نتایج بدست آمده از تلفیق نقشه‌ها و وزن‌دار کردن لایه‌ها، بهترین سایت از نظر بهره‌وری زمین انتخاب شد.

فصل سوم

روش انجام پژوهش

۳-۱- مقدمه

انتخاب مکان مناسب برای دفن پسماند در سطح شهرستان کنگاور یکی از تصمیم‌های پایداری برای انجام یک طرح گسترده است، که نیازمند تحقیق در مکان از دیدگاه‌های مختلف می‌باشد. از آنجا که مکان‌یابی محل دفن پسماند نیاز به اطلاعات و اهمیت زیادی دارد، حجم بزرگی از اطلاعات جزئی برای معرفی مکان‌های مختلف باید جمع‌آوری، ترکیب، تجزیه و تحلیل شوند، تا ارزیابی صحیحی از عواملی که ممکن است در انتخاب تأثیر داشته باشند صورت پذیرد (Olusina and Shyllon, 2014). بنابراین در مقیاس شهرستان کنگاور مکان‌یابی محل دفن پسماند جامد شهری فعالیتی است که قابلیت‌ها و توانایی‌های شهرستان را از لحاظ وجود زمین مناسب و کافی و ارتباط آن با سایر کاربری‌های شهر برای انتخاب مکانی مناسب مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌دهد. قابلیت‌ها و توان‌های یک مکان مناسب با توجه به این که برای دفن پسماند شهری در نظر گرفته شود متفاوت خواهد بود، بنابراین بسته به نوع کارکرد دفن پسماند باید شاخص‌ها با معیارهایی تلفیق شود تا توان مکان مناسب با توجه به آن مورد بررسی قرار گیرد (Pinar and Akgun, 2013). این شاخص‌ها و معیارها نسبت مناطق مختلف متفاوت هستند اما همه آن‌ها در جهت انتخاب مکان مناسب برای دفن پسماند هم‌سو می‌شوند. استفاده از این معیارها نیاز به داشتن اطلاعات صحیح و کامل از مکان دفن پسماند دارد و دستیابی به اطلاعات نیازمند تحقیقات گسترده و جامع می‌باشد (Ozkan and Okten, 2013).

۳-۲- محل دفن پسماند

با توجه به پژوهش‌های انجام شده، دفن اولین روش دفع پسماند در جهان بوده است. محل مناسب دفن بهداشتی یکی از شیوه‌های رایج و کنترل شده دفع پسماندهای شهری محسوب می‌شود. اگر چه بیش از ۶۰ سال است که از طرح مسئله دفن بهداشتی پسماند می‌گذرد و در این فاصله سایر روش‌های پردازش و دفع پسماند تحول و تکامل چشمگیری داشته‌اند اما هنوز دفع بهداشتی پسماند متداول‌ترین روش به شمار می‌رود (Korucu, 2011).

۳-۳- انواع روش‌های دفن سنتی

تعیین روش دفن در محل مناسب، از تصمیم‌های مهم مدیریت پسماند به‌شمار می‌رود. این انتخاب با در نظر گرفتن خصوصیات مکان دفن انجام می‌گیرد. سه روش اصلی برای دفن بهداشتی پسماند عبارتند از:

۱- روش سطحی: در این روش لایه‌های گوناگون پسماند در سطح زمین، پخش، متراکم و پوشانده می‌شوند. به طور معمول زمانی از این روش استفاده می‌شود که امکان حفر زمین فراهم نباشد.

۲- روش ترانشه‌ای یا گودالی: در این روش با توجه به مشخصات زمین و مواد زائد شهری، گودال‌هایی با ابعاد مشخص حفر می‌شوند و لایه‌های پسماند به ترتیب روی هم در داخل گودال پخش، متراکم و پوشانده می‌شوند. معمولاً زمانی از این روش استفاده می‌شود که سطح آب‌های زیرزمینی به قدر کافی پایین بوده و دسترسی به اعماق خاک امکان‌پذیر است.

۳- روش شیبی: در این روش لایه‌های گوناگون پسماند در سطوحی شیب‌دار نسبت به هم، پخش، متراکم و پوشانده می‌شوند. از این روش غالباً در مناطق کوهستانی با شیب کم که مقدار کمی خاک برای پوشش زباله در دسترس است، استفاده می‌شود.

افزون بر روش‌های بالا، گاه از گودال‌های طبیعی (دره‌های عمیق و تنگ در مناطق کوهستانی) و گودال‌های مصنوعی (معادن متروک و خاک‌برداری شده) نیز برای دفن بهداشتی پسماند استفاده می‌شود که در این صورت روش دفن با توجه به مشخصات طبیعی و محیطی منطقه و همچنین مشخصات مواد زائد، طراحی و پیشنهاد می‌شود (سعیدنیا، ۱۳۸۳).

۳-۳-۱- کنترل عملیات دفن سنتی

در کنترل عملیات دفن باید به موارد زیر توجه شود:

۱- پسماندها پس از پخش شدن در محل دفن باید به خوبی فشرده شوند.

۲- زائدات بوزا و مسئله‌ساز (مواد غذایی گوشتی، لاشه حیوانات، زائدات میدان‌های میوه و تره‌بار) نزدیک به مرکز گودال قرار داده شوند و در اسرع وقت به‌وسیله دیگر زائدات پوشانده شوند.

۳- روی لایه‌های پسماند، هر روز با مقدار مناسبی خاک یا مواد مناسب پوشانده شود.

۴- برای کاهش شیرابه پسماند و کنترل آن تمهیدات لازم، فراهم گردد.

۵- امکاناتی برای کنترل نزولات جوی در سطح زمین پیش‌بینی شود.

۶- آزمایش‌های مداوم به منظور بررسی امکان آلودگی آب‌های زیرزمینی (نوع، میزان و شعاع آلودگی) صورت گیرد و اقداماتی برای کاهش آلودگی در نظر گرفته شود.

۷- اقدامات مؤثر برای کنترل هجوم حشرات، پرندگان، جوندگان و سایر حیوانات صورت گیرد.

۸- مواد زیباشناسی از جنبه‌های گوناگون مورد توجه قرار گیرد و سعی شود که مکان دفن همیشه ظاهری تمیز و آراسته داشته باشد.

۹- اقداماتی برای پیش‌گیری از آتش‌سوزی صورت گیرد تا هر نوع آتش‌سوزی احتمالی به سرعت مهار گردد (بدو، ۱۳۹۲)

دفن بهداشتی پسماند جامد شهری با توجه به محل منطقه دفن دارای معایب و مزایای فراوانی می‌باشد(جدول ۳-۱).

جدول ۳-۱: **مزایا و معایب دفن بهداشتی (عبدلی، ۱۳۷۲)**

ردیف	مزایا	معایب
۱	در مناطقی که زمین مناسب و قابل‌دسترس موجود باشد گودال دفن بهداشتی اقتصادی‌ترین روش دفع به شمار می‌رود.	فقدان زمین مناسب در فاصله نزدیک مناطق پرجمعیت و افزایش هزینه‌های اقتصادی مثل هزینه حمل‌ونقل
۲	سرمایه‌گذاری اولیه در این روش نسبت به دیگر روش‌های شناخته‌شده بسیار کمتر است	عدم تناسب احداث گودال دفن بهداشتی با الگوهای استاندارد موجب ایجاد آلودگی‌های زیست‌محیطی می‌شود.
۳	گودال دفن بهداشتی را می‌توان یک روش کامل یا نهایی در دفع پسماند دانست: زیرا روش‌های دیگر نظیر کارخانه‌ها پسماند سوز یا کمپوست نیاز به تأسیسات اضافه‌دارند نظیر عملیات دفع فاضلاب و باقی‌مانده‌ها	مجازات گودال دفن بهداشتی با مناطق مسکونی در شهرها مخالفت عمومی را دربر خواهد داشت
۴	در یک گودال دفن بهداشتی می‌توان همه انواع پسماندها را به تفکیک (به‌جز پسماندهای سمی و خطرناک) دفع کرد	یک گودال دفن بهداشتی نیاز به زمان‌بندی برای مراحل پر کردن و جاگذاری دارد؛ و عدم تفکیک پسماندها موجب ایجاد آلودگی‌های زیست‌محیطی می‌شود
۵	در این روش می‌توان به دفع پسماندهای بیشتری با حداقل کارکنان و وسایل اقدام کرد	ساختمان و طراحی ویژه‌ای برای احداث گودال‌ها موردنیاز است.
۶	در زمین‌های حاشیه‌ای و روی محل‌های دفن قبلی می‌توان تأسیساتی نظیر و پارک و زمین ورزشی و غیره احداث کرد.	خطرناک بودن تولید گاز متان به علت انفجار و یا دیگر گازها در گودال پس از دفن خسارات زیادی ایجاد می‌نماید

۳-۴- روش انجام مکان‌یابی محل دفن پسماند در شهرستان کنگاور

روش انجام پهنه‌بندی منطقه مورد مطالعه برای محل مناسب دفن پسماند با استفاده از GIS و AHP صورت گرفته که در ادامه توضیح داده خواهد شد.

۳-۴-۱- سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)

امروزه کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی در تمام ابعاد گسترش روزافزونی یافته است، به‌طوری‌که به‌عنوان ابزاری توانمند در جهت ذخیره، بازیابی و تحلیل اطلاعات به صورت جدی مطرح بوده و مورد استفاده قرار می‌گیرد. در واقع دستیابی سریع به اطلاعات و سوابق به عنوان یکی از فاکتورهای اصلی برای طراحی، تصمیم‌گیری، بهره‌برداری، نظارت و ساخت پروژه‌های مختلف از جمله مکان‌یابی محل مناسب دفن پسماند می‌باشد که می‌توان از (GIS) در این راستا به نحو مطلوبی بهره جست (عظیمی حسینی، ۱۳۸۹). امروزه محققین زیادی از قابلیت‌های GIS در مکان‌یابی محل دفن پسماندها استفاده می‌کنند. GIS در ایجاد لایه‌های اطلاعاتی مورد نیاز و هم‌پوشانی لایه‌های اطلاعاتی، بسیار مفید واقع شده است (Gbanie et al. 2013).

۳-۴-۲- مراحل مکان‌یابی محل مناسب دفن پسماند در شهرستان کنگاور با GIS

- شناخت موضوع مورد مطالعه (مکان‌یابی محل مناسب دفن پسماند جامد در شهرستان کنگاور)
- تعیین داده‌ها و پارامترهای مؤثر
- بررسی ویژگی‌های محدوده مطالعاتی
- جمع‌آوری و آماده‌سازی داده‌ها
- تهیه نقشه‌ها
- وزن‌دهی به نقشه‌ها
- تلفیق نقشه‌ها
- نقشه‌های نهایی

۳-۴-۲-۱- شناخت موضوع مورد مطالعه

یکی از اساسی‌ترین مراحل به اجرا درآوردن پروژه مکان‌یابی محل مناسب دفن پسماند شهرستان کنگاور در GIS، فرایند شناخت موضوع با توجه به نیاز شهرستان به احداث لندفیل جدید می‌باشد. با توجه به مشکلات موجود در اجرای پروژه و پیش‌بینی احداث لندفیل، موانع احتمالی در مراحل مختلف مکان‌یابی لندفیل، شناخت دقیق و جامع موضوع و منطقه مورد مطالعه، کمک شایانی به بررسی حل مشکلات و پیش‌بینی بهترین نتایج کرده و انجام کار را سرعت می‌بخشد.

۳-۴-۲-۲- تعیین داده‌ها و پارامترهای مؤثر

در این مرحله با توجه به وجود اطلاعات از مرحله شناخت موضوع مکان‌یابی، در نظر گرفتن نظرات کارشناسی متخصصین و بررسی کارهای مشابه انجام شده در این زمینه، اقدام به تهیه داده‌های مورد نیاز برای تعیین عوامل مؤثر در مکان‌یابی محل مناسب دفن، با توجه به منطقه مطالعاتی (شهرستان کنگاور) شده است. سپس یک تحلیل کلی و جامع روی مجموعه پارامترهای دخیل در مکان‌یابی محل دفن پسماند در این منطقه صورت گرفته و رده‌هایی بر اساس تأثیر هر یک از پارامترها در مکان‌یابی ایجاد و هر یک از پارامترها در یک رده مشخص جای می‌گیرند.

۳-۴-۲-۳- بررسی ویژگی‌های شهرستان کنگاور

در این مرحله ویژگی‌های شهرستان کنگاور شامل مشخصات محدوده از نظر موقعیت جغرافیایی و تعیین محدوده‌های مجاور، ویژگی‌های محیطی شهرستان کنگاور (کوه‌ها، رودخانه‌ها، گسل‌ها و غیره)، مشخص کردن ایستگاه‌های فعال منطقه (هواشناسی و غیره)، مشخص کردن مرزهای سیاسی (شهرستان‌ها و غیره) و کلیه عوامل حاکم بر مکان‌یابی محل مناسب دفن پسماند مشخص شده است.

۳-۴-۲-۴- جمع‌آوری و آماده سازی داده‌ها

یکی از اولین مقدمات برای شروع پروژه احداث لندفیل، جمع‌آوری داده‌ها متناسب با نیاز مکان‌یابی در شهرستان کنگاور می‌باشد. داده‌ها مورد نیاز شهرستان از سازمان‌ها و نهادهای مختلفی جمع‌آوری شد، که طبیعتاً در فرمت‌ها و مقیاس‌های متفاوتی بود. یکی از نکات مهم در جمع‌آوری داده‌ها، تطبیق اطلاعات و مقیاس آن‌ها متناسب با پروژه مکان‌یابی محل مناسب دفن در شهرستان کنگاور می‌باشد.

۳-۴-۲-۵- تهیه نقشه‌های مربوطه

یکی از مراحل در مکان‌یابی لندفیل پس از تهیه داده‌ها، تهیه نقشه‌های شهرستان کنگاور می‌باشد. این نقشه‌ها با توجه به نیاز پروژه مکان‌یابی دفن پسماند جامد شهری، بر اساس داده‌های موجود و با استفاده از قابلیت‌های نرم‌افزاری مختلف تهیه و سپس برای مکان‌یابی لندفیل مورد استفاده قرار گرفت.

۳-۴-۲-۶- وزن‌دهی به نقشه‌های مورد نیاز

پس از مشخص شدن معیارهای مکان‌یابی محل مناسب دفن پسماند در شهرستان کنگاور و طبقه‌بندی نقشه‌ها به رده‌های متفاوت بر اساس نحوه تأثیر پارامترها، باید میزان اهمیت هر یک از پارامترها در مکان‌یابی محل مناسب دفن، در قالب دادن وزنی مشخص به هرکدام از پارامترها بر مبنای تأثیرگذار بودن آن پارامتر انجام شود. برای وزن‌دهی نقشه‌های محدوده شهرستان کنگاور از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) استفاده شده است.

۳-۴-۲-۷- تلفیق نقشه‌های مورد نیاز

در این مرحله با توجه به ویژگی پارامترها، ارزیابی مدل‌های موجود و تأثیر هر یک از پارامترها بر روی سایر پارامترها در احداث لندفیل در شهرستان کنگاور و دقت هرکدام از پارامترها مدل مناسبی برای آن در محیط GIS تهیه شد. پس از انتخاب روش و مدل مناسب تلفیق، نقشه‌های شهرستان به مدل

وارد شده و از ترکیب لایه‌های اطلاعاتی با استفاده از GIS، رده‌های طبقه‌بندی برای تمامی منطقه مطالعاتی، نقشه نهایی تهیه شد.

۳-۴-۲-۸- نقشه‌های نهایی محل دفن پسماند

نقشه نهایی با توجه به نیاز پروژه (احداث لندفیل شهرستان کنگاور) تهیه و استخراج شد. در نقشه‌های نهایی منطقه مورد مطالعه، به محدوده هایی با کارایی مناسب تا نامناسب برای احداث لندفیل تقسیم می گردد.

۳-۵- روش‌ها و مراحل وزن‌دهی

وزن هر معیار نشان‌دهنده میزان اهمیت و ارزش آن نسبت به معیارهای دیگر در عملیات مکان‌یابی محل دفن پسماند در شهرستان کنگاور است. با توجه به اینکه بیشتر معیارهای پهنه‌بندی لندفیل دارای ارزش یکسانی نمی‌باشند، لذا برای در نظر گرفتن اهمیت معیارها و لحاظ کردن مستقیم آن‌ها در پهنه‌بندی، نیازمند به وزن دهی معیارها هستیم. بیشتر وزن‌دهی‌های صورت گرفته بر پایه دانش کارشناسی و بر اساس نظر متخصصینی که پیش از این در فصل دوم توضیح داده شد و با در نظر گرفتن فاکتورهای مختلف مانند محدوده مطالعاتی، پارامترهای مکان‌یابی محل دفن، تأثیر هر یک از پارامترها و غیره صورت می‌پذیرد. یکی از مزایای وزن‌دهی، سادگی و قابل اعتماد بودن و از معایب آن می‌توان به خطای کارشناسان در برآورد وزن خام پارامترها اشاره نمود (قدسی پور، ۱۳۹۲). وزن‌دهی به چند طریق مختلف انجام می‌شود که در ادامه فصل روش وزن‌دهی به‌صورت کامل بیان و در مورد نحوه محاسبه آن‌ها به‌تفصیل بحث خواهد شد. لازم به ذکر است که وزن دهی فقط بر روی داده‌های رستری امکان‌پذیر بوده و داده‌های وکتوری حتماً باید به رستر تبدیل شوند (عظیمی حسینی، ۱۳۸۹). در این پژوهش از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) برای وزن‌دهی معیارها استفاده شده است.

۳-۵-۱- مدل AHP

فرآیند تحلیل سلسه مراتبی یکی از سیستم‌های تصمیم‌گیری برای معیارهای چندگانه برای مکان‌یابی محل مناسب دفن پسماند در شهرستان کنگاور بود. AHP بر پایه دانش کارشناسی استوار و توسط توماس ساعتی (۱۹۸۰) ارائه شده است. در این فرآیند می‌توان گزینه‌های مختلف را در تصمیم‌گیری دخالت داده و امکان تحلیل حساسیت روی پارامترها در مکان‌یابی محل دفن پسماند در شهرستان کنگاور را به وجود آورد. بدون تردید روش تحلیل سلسه مراتبی AHP نقش مهمی در ارزش‌دهی فاکتورهای مختلف در مکان‌یابی محل دفن پسماند دارد (Aydi et al. 2012). AHP قضاوت و محاسبات را تسهیل می‌نماید. همچنین این تکنیک میزان سازگاری و ناسازگاری تصمیم را نشان می‌دهد که مزایای ممتاز آن در تصمیم‌گیری چند معیاره می‌باشد (قدسی پور ۱۳۹۲).

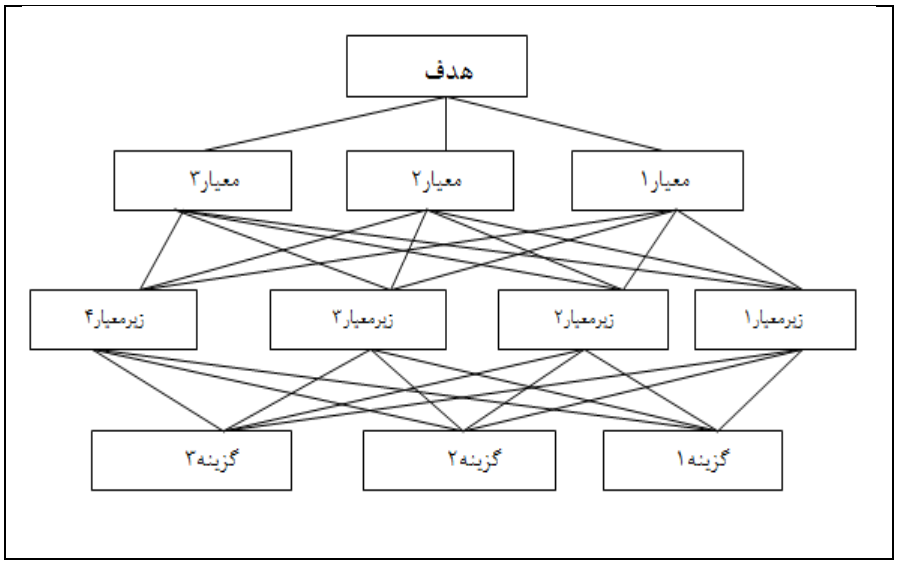
این فرآیند شامل مراحل زیر می‌باشد:

الف) ایجاد سلسه مراتب

ب) محاسبه وزن

الف) ایجاد سلسه مراتب

برای ایجاد درک بهتر از مسئله در مرحله اول نیاز به نمایش گرافیکی مسئله می‌باشد. بر اساس درخت سلسه مراتبی در بالاترین سطح هدف، سطوح میانی شاخص‌های تصمیم (معیارها و زیر معیارها) و در سطح آخر گزینه‌ها قرار دارند. (شکل ۳-۱).



شکل ۳-۱: فرآیند تحلیل سلسله مراتبی

عناصر موجود در هر سطح به ترتیب از سطوح پایین به بالا نسبت به کلیه عناصر مرتبط در سطوح بالاتر ارزیابی می‌شوند (قدسی پور، ۱۳۹۲). درنهایت ماتریس مقایسه زوجی تشکیل می‌شود که نسبت به اهمیت عوامل از شماره ۱ تا ۹ می‌باشد (جدول ۳-۲).

جدول ۳-۲: **مقایسات زوجی**

ترجیحات	مقدار عددی
کاملاً مرجح	۹
ترجیح خیلی قوی	۷
ترجیح قوی	۵
کمی مرجح	۳
ترجیح یکسان	۱
ترجیحات بین فواصل فوق	۸ و ۶، ۴،۲

ب) محاسبه وزن

مرحله بعد از مقایسه زوجی پارامترها، محاسبه وزن عوامل می‌باشد. برای محاسبه وزن عوامل در مکان‌یابی محل دفن پسماند ابتدا اعداد متعلق به هر ستون ماتریس با یکدیگر جمع شده، سپس هر عضو ماتریس به جمع عوامل تقسیم می‌شود که حاصل آن به وجود آمدن اعداد به‌صورت نرمال شده می‌باشد. در آخر میانگین هر ردیف محاسبه می‌شود که عدد بدست آمده معرف وزن هر عامل می‌باشد. مراحل کار در جدول ۳-۳ نمایش داده شده است (عظیمی حسینی، ۱۳۸۹).

جدول ۳-۳: **محاسبه وزن در** AHP

پارامترها	مقایسه زوجی پارامترها			وزن خام (نرمالیزه نشده)			وزن نهایی
	A	B	C	A	B	C	
A	۱	۴	۶	۰/۷۰	۰/۷۵	۰/۶	**۰/۶۸**
B	۰/۲۵	۱	۳	۰/۱۸	۰/۱۹	۰/۳	**۰/۲۳**
C	۰/۱۷	۰/۳۳	۱	۰/۱۲	٪۶	۰/۱	**٪۹**
جمع	۱/۴۲	۵/۳۳	۱۰	۱	۱	۱	**۱**

۳-۶- روش‌های مورد استفاده در پهنه‌بندی محل دفن در شهرستان کنگاور

در فصل پیشین معیارهای انتخاب محل لندفیل (محل مناسب دفن پسماند) مورد بحث قرار گرفت. بر مبنای معیارهای مزبور در شهرستان کنگاور می‌توان مناسب‌ترین مکان برای دفن پسماند را مشخص نمود یا از بین چند گزینه، بهترین گزینه را انتخاب کرد. نیاز به پهنه‌بندی شهرستان کنگاور از نظر مستعد یا قابلیت احداث لندفیل می‌باشد. منظور از پهنه‌بندی قابلیت احداث لندفیل، تقسیم‌بندی منطقه به محدوده‌ای که ازنظر معیارها و استانداردهای انتخاب محل لندفیل شرایط یکسانی را داشته باشد.

اصول کار تهیه نقشه پهنه‌بندی محل دفن در شهرستان کنگاور به صورت زیر می‌باشد.

الف- انتخاب پارامترهای مؤثر در مکان‌یابی دفن پسماند

ب- رده‌بندی پارامترها مؤثر در مکان‌یابی محل دفن

ج- انتخاب روش ترکیب پارامترها

مراحل بالا تا حد زیادی متأثر از مقیاس پهنه‌بندی در شهرستان کنگاور می‌باشد. مقیاس پهنه‌بندی خود تابعی از هدف، هزینه و زمان می‌باشد. طبیعتاً هر چه مقیاس پهنه‌بندی بزرگ‌تر انتخاب گردد، تعداد پارامترها افزایش می‌یابد و به همین نسبت دقت کار، زمان و هزینه مطالعات نیز افزایش می‌یابد (حافظی مقدس، ۱۳۸۶).

۳-۷- انتخاب نوع پارامترها در شهرستان کنگاور

همان‌طور که در فصل پیش بیان شد محققین مختلف در مطالعات پهنه‌بندی مکان‌یابی محل مناسب دفن پسماند از معیارها و عوامل گوناگونی استفاده کرده‌اند. مهم‌ترین این معیارها از قبیل پارامترهای زمین‌شناسی، زیست‌محیطی، اقتصادی و اجتماعی توسط غالب محققین مورداستفاده قرارگرفته است. انتخاب نوع پارامترها مؤثر در پهنه‌بندی قابلیت احداث لندفیل در منطقه کنگاور، تابعی از شرایط منطقه مطالعاتی بود. با توجه به اینکه مقایسه بین محدوده‌های مختلف به‌صورت نسبی می‌باشد لذا پارامترهایی که تغییرات زیادی در منطقه مطالعاتی ندارد به کار گرفته نشده است. از طرف دیگر در برخی از شرایط امکان احداث لندفیل وجود ندارد. لذا یکسری پارامترها نقش اساسی یا تعیین‌کننده دارند. نظیر مناطق مجاور نواحی مسکونی، زمین‌شناسی، حاشیه رودخانه‌ها، سطح آب زیرزمینی و غیره و نهایتاً پارامترهایی نظیر شیب، توپوگرافی، کاربری اراضی، عمدتاً در هزینه اجرایی احداث لندفیل کنگاور مؤثر هستند لذا جهت اولویت‌بندی مناطق مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۳-۷-۱- رده‌بندی و امتیازدهی به پارامترها

در روش پهنه‌بندی نسبی نحوه رده‌بندی و امتیازدهی به پارامترهای مورد استفاده منطقه کنگاور کاملاً محلی می‌باشد. لذا یک شیوه رده‌بندی و نرخ‌دهی در منطقه کنگاور جواب مناسب داده باشد، نمی‌توان مشابه آن را برای یک منطقه دیگر به غیر از کنگاور با شرایط متفاوت مورد استفاده قرارداد.

۳-۷-۲- انتخاب روش ترکیب پارامترها

ترکیب پارامترها به روش هم‌پوشانی فاکتورها در محیط GIS صورت گرفته است. در این روش وزن پارامترهای مختلف یکسان در نظر گرفته می‌شود و درجه اهمیت بعضی معیارها بر معیار دیگر باعث شده تا برای وزن دهی معیارها از روش تحلیل سلسله مراتبیAHP استفاده شود.

فصل چهارم

مکان‌یابی محل مناسب دفن پسماند جامد شهری

۴-۱- مقدمه

یکی از مهم‌ترین مراحل مطالعاتی جهت دفن پسماندهای جامد شهری، تعیین محل مناسب برای احداث لندفیل (مکان‌یابی دفن پسماند) می‌باشد. برای انتخاب محل مناسب دفن پسماندها باید پارامترهای متعددی در نظر گرفته شود، به نحوی که اثرات سوء زیست‌محیطی برای محیط طبیعی اطراف لندفیل به حداقل برسد. عدم انجام مطالعات کارشناسی اولیه قبل از انتخاب محل دفن، باعث آلودگی منابع آب زیرزمینی و خاک اطراف محل دفن پسماند و صدمه به گونه‌های گیاهی و جانوری می‌شود و سلامت جوامع انسانی را نیز با خطرهای جدی روبرو می‌سازد. همان‌طور که در فصل سوم اشاره شد، روش‌های متعددی برای مکان‌یابی لندفیل‌ها پیشنهاد شده است. در این پژوهش از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) به‌وسیله نرم‌افزار Expert Choice استفاده شده است. معیارهای اصلی و لایه‌های اطلاعاتی مورد استفاده هرکدام در این مطالعه عبارتند از:

الف- معیار اقتصادی- اجتماعی

راه‌های دسترسی (راه‌های اصلی و فرعی)

کاربری اراضی

مراکز جمعیتی (مراکز تولید پسماندهای شهری و روستایی)

شیب

توپوگرافی

ب- معیار زیست‌محیطی

سطح آب زیرزمینی

فاصله از آبراهه‌ها

جهت باد

میزان بارش

د- معیار زمین‌شناسی

لیتولوژی

گسل

لرزه‌خیزی

بافت خاک

فرسایش‌پذیری خاک

۴-۲- پهنه‌بندی منطقه به منظور تعیین مناطق مناسب برای دفن پسماند

پهنه‌بندی منطقه مورد مطالعه به منظور بررسی مناطق دارای پتانسیل احداث لندفیل صورت می‌گیرد. به این منظور باید مراحل زیر انجام شود:

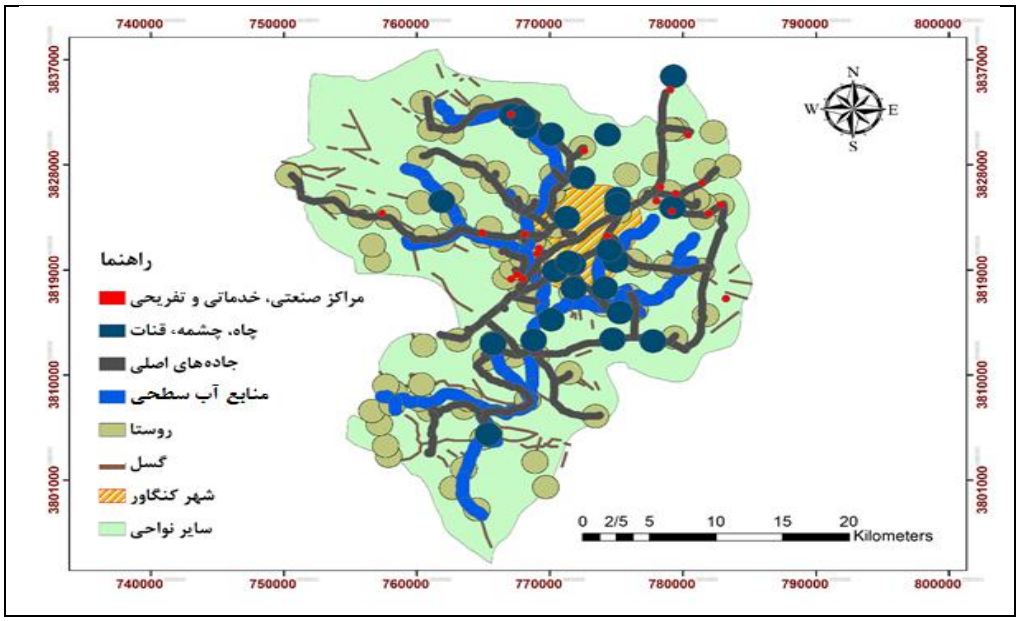
- شناسایی و حذف مناطق ممنوعه
- تعیین اهمیت معیارها و وزن دهی به آن‌ها با استفاده از روش AHP
- طبقه‌بندی لایه‌های اطلاعاتی (معیارها و پارامترهای مهم در پهنه‌بندی)
- هم‌پوشانی لایه‌های اطلاعاتی
- پهنه‌بندی منطقه مورد مطالعه

۴-۲-۱- شناسایی و حذف مناطق ممنوعه

محل مناسب دفن پسماند، بایستی از نظر زیست‌محیطی آسیب‌ناپذیر و از نظر اقتصادی، کم هزینه باشد. مناطق آسیب‌پذیر و پر هزینه، مناطق ممنوعه نام دارد (Sener et al. 2011). بنابراین این مناطق باید تعیین حریم مناسب و از محدوده مطالعاتی حذف شوند. در این پژوهش پس از تعیین مهم‌ترین معیارها برای دفن پسماند، حریم مناسب تعیین شد (جدول ۴-۱). سپس این حریم‌ها بر روی نقشه پایه و در محیط GIS با انجام عمل Buffering اعمال شد (شکل ۴-۱).

جدول ۴-۱: حریم در نظر گرفته‌شده برای مناطق ممنوعه در مطالعه‌های پیشین

معیارها	حریم(متر)	منبع	سال
چاه، چشمه ،قنات	۱۰۰۰	Bahrani	۲۰۱۶
آبراهه‌های اصلی	۱۰۰۰	Korucu	۲۰۱۱
مناطق روستایی	۱۰۰۰	Arkoe	۲۰۱۴
جاده	۱۰۰۰	Shahbi	۲۰۱۴
حاشیه گسل‌ها	۱۰۰	Shahbi	۲۰۱۴
مناطق مسکونی	۳۰۰۰	Erosy	۲۰۱۳
مناطق صنعتی، خدماتی	۳۰۰	Sener	۲۰۱۰



شکل۴-۱: نقشه مناطق ممنوعه

۴-۳- تعیین اهمیت معیارها و وزن دهی معیارها با استفاده از روش AHP

پارامترهای مختلفی جهت تعیین محل مناسب لندفیل در منطقه، مورد مطالعه و ارزیابی قرار گرفت. با توجه به برخوردار نبودن تمام معیارها از اهمیت یکسان، برای اولویت‌بندی و وزن‌دهی معیارها از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) که جامع‌ترین سیستم طراحی شده برای تصمیم‌گیری چند معیاره می‌باشد، استفاده شده است. ابتدا با تشکیل یک ماتریس مربع با نظر کارشناسی در نرم‌افزار Expert Choice تهیه گردید. سپس با انجام مقایسه زوجی بین معیارها، وزن نسبی معیارها تعیین گردید.

۴-۳-۱- ماتریس مقایسه زوجی

پس از تشکیل ساختار سلسله مراتبی در هر مسأله تصمیم‌گیری به منظور تعیین اهمیت نسبی معیارها در هر مرحله از سلسله مراتب از مقایسه دو به دو استفاده می‌شود. این روش شامل یکسری مقایسه‌های دو به دو به منظور ساختن ماتریس تناسب می‌باشد (صدر موسوی، ۱۳۹۲).

این ماتریس تعدادی مقایسه دوتایی را به عنوان ورودی دریافت و وزن‌های مورد نظر را به عنوان خروجی تولید می‌کند (Eskandari et al. 2015). در این رابطه ماتریس مقایسه دوتایی برای تعیین وزن نهایی هریک از معیارها شکل گرفت (جدول ۴-۲). جدول‌های (۴-۳)، (۴-۴) و (۴-۵) ماتریس مقایسه دوتایی زیر معیارهای به کار رفته در مکان‌یابی بهینه دفن پسماند جامد شهرستان کنگاور را نشان می‌دهد. (جدول ۴-۷) ماتریس مقایسه زوجی همه زیرمعیارها را نشان می‌دهد.

جدول۴-۲: طبقه‌بندی و ماتریس مقایسه زوجی معیارها

معیارهای اصلی	زیست‌محیطی	اقتصادی- اجتماعی	زمین‌شناسی	اهمیت نسبی
زیست‌محیطی	۱	۰/۳۳	۰/۵	۰/۱۶۹
اقتصادی - اجتماعی	۳	۱	۱	۰/۴۴۳
زمین‌شناسی	۲	۱	۱	۰/۳۸۷

جدول۴-۳: رده‌بندی و ماتریس مقایسه زوجی زیر معیارهای زیست‌محیطی

معیار زیست‌محیطی	سطح آب زیرزمینی	فاصله از رودخانه	بارش	جهت باد غالب	اهمیت نسبی
سطح آب زیرزمینی	۱	۱	۵	۵	۰/۴۲۵
فاصله از رودخانه	۱	۱	۴	۴	۰/۲۶۰
بارش	۰/۲	۰/۲۵	۱	۲	۰/۱۷۹
جهت باد غالب	۰/۲	۰/۲۵	۰/۵	۱	۰/۱۳۶

جدول۴-۴: رده‌بندی و ماتریس مقایسه زوجی زیر معیارهای اقتصادی - اجتماعی

معیار اقتصادی-اجتماعی	فاصله از جاده	مناطق مسکونی	کاربری اراضی	شیب	توپوگرافی	اهمیت نسبی
فاصله از جاده	۱	۱	۲	۳	۳	۰/۳۲۵
فاصله از مناطق مسکونی	۱	۱	۱	۲	۲	۰/۲۶۰
کاربری اراضی	۰/۵	۱	۱	۱	۱	۰/۲۲۵
شیب	۰/۳۳	۰/۵	۱	۱	۱	۰/۱۲۵
توپوگرافی	۰/۳۳	۰/۵	۱	۱	۱	۰/۰۶۵

جدول ۴-۵: رده‌بندی و ماتریس مقایسه زوجی زیر معیارهای زمین‌شناسی

معیار زمین‌شناسی	سنگ‌شناسی	گسل	لرزه خیزی	بافت خاک	فرسایش‌پذیری خاک	اهمیت نسبی
سنگ‌شناسی	۱	۲	۳	۴	۵	۰/۳۲۵
گسل	۰/۵	۱	۱	۲	۳	۰/۲۶۰
لرزه خیزی	۰/۳۳	۱	۱	۱	۲	۰/۲۲۵
بافت خاک	۰/۲۵	۰/۵	۱	۱	۲	۰/۱۲۵
فرسایش‌پذیری خاک	۰/۲	۰/۳۳	/۵	۰/۵	۱	۰/۰۶۵

۴-۳-۲- محاسبه نرخ ناسازگاری

اگر میزان ناسازگاری کمتر یا مساوی ۰/۱ باشد سازگاری سیستم قابل قبول است. از این رو در صورتی‌که در ماتریس‌های مقایسه زوجی، این میزان بیشتر از ۰/۱ باشد، لازم است در قضاوت تجدید نظر شود. بر اساس جدول (۴-۶)، نرخ ناسازگاری منطقه مورد مطالعه همواره کمتر از ۰/۱ می‌باشد.

جدول۴-۶: نرخ ناسازگاری محاسبه شده مربوط به معیارها و زیر معیارها

معیار		زیست‌محیطی	**۰/۰۳**	اقتصادی - اجتماعی	**۰/۰۵**	زمین‌شناسی	**۰/۰۱**
زیر معیار		جهت باد غالب	۰/۰۱	شیب	۰/۰۲	سنگ‌شناسی	۰/۰۱
		بارش	۰/۰۳	توپوگرافی	۰/۰۱	لرزه‌خیزی	۰/۰۱
		سطح آب زیرزمینی	۰/۰۱	فاصله از مناطق مسکونی	۰/۰۱	فاصله از گسل	۰/۰۲
		فاصله از رودخانه‌ها	۰/۰۱	کاربری اراضی	۰/۰۲	بافت خاک	۰/۰۲
				فاصله از جاده‌ها	۰/۰۱	فرسایش‌پذیری خاک	۰/۰۲

همانطور که دیده شد، معیارها و زیرمعیارها دارای وزن مشخص گردیدند. برای به دست آوردن وزن نهایی، از حاصل‌ضرب وزن هر معیار در وزن رده‌های آن استفاده شد. در نهایت با محاسبه مجموع وزن نهایی و تقسیم هر وزن نهایی بر مجموع وزن نهایی، وزن نرمال هر رده محاسبه شد. (جدول ۴-۷).

جدول ۴-۷: ماتریس مقایسه زوجی تمام معیارها

معیارها	سطح آب‌های زیرزمینی	رودخانه	زمین شناسی	فاصله از جاده	کاربری اراضی	بافت خاک	فرسایش پذیری خاک	فاصله از مراکز تولید پسماند	فاصله از گسل	بارش	جهت باد	لرزه‌خیزی	توپوگرافی	وزن نسبی
آب‌های زیرزمینی سطح	۱	۲	۳	۴	۴	۴	۵	۵	۵	۶	۷	۸	۸	۰/۱۹۳
رودخانه	۰/۵	۱	۲	۳	۳	۳	۴	۵	۵	۶	۶	۷	۸	۰/۱۶۵
زمین شناسی	۰/۳۳۳	۰/۵	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۶	۷	۸	۸	۹	۰/۱۳۰
فاصله از جاده	۰/۲۵	۰/۳۳۳	۰/۵	۱	۲	۳	۴	۵	۷	۸	۹	۹	۹	۰/۱۲۵
کاربری اراضی	۰/۲۵	۰/۳۳۳	۰/۳۳۳	۰/۵	۱	۲	۳	۴	۶	۸	۹	۹	۹	۰/۱۰۹
بافت خاک	۰/۲۵	۰/۳۳۳	۰/۲۵	۰/۳۳۳	۰/۵	۱	۲	۳	۵	۷	۸	۸	۹	۰/۰۸۵
فرسایش پذیری خاک	۰/۲۰	۰/۲۵	۰/۲۰	۰/۲۵	۰/۳۳۳	۰/۵	۱	۲	۴	۶	۷	۸	۸	۰/۰۶۵
فاصله از مراکز تولید پسماند	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۱۶۶	۰/۲۰	۰/۲۵	۰/۳۳۳	۰/۵	۱	۳	۵	۶	۷	۸	۰/۰۴۴
فاصله از گسل	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۱۶۶	۰/۱۴۲	۰/۱۶۶	۰/۲۰	۰/۲۵	۰/۳۳۳	۱	۳	۴	۵	۷	۰/۰۳۰
بارش	۰/۱۶۶	۰/۱۶۶	۰/۱۴۲	۰/۱۲۵	۰/۱۲۵	۰/۱۴۲	۰/۱۶۶	۰/۲۰	۰/۳۳۳	۱	۲	۳	۴	۰/۰۲۰
جهت باد	۰/۱۴۲	۰/۱۶۶	۰/۱۲۵	۰/۱۱۱	۰/۱۱۱	۰/۱۲۵	۰/۱۴۲	۰/۱۶۶	۰/۲۵	۰/۵	۱	۲	۳	۰/۰۱۵
لرزه خیزی	۰/۱۲۵	۰/۱۴۲	۰/۱۲۵	۰/۱۱۱	۰/۱۱۱	۰/۱۱۱	۰/۱۲۵	۰/۱۴۲	۰/۲۰	۰/۳۳۳	۰/۵	۱	۳	۰/۰۱۳
توپوگرافی	۰/۱۲۵	۰/۱۲۵	۰/۱۱۱	۰/۱۱۱	۰/۱۱۱	۰/۱۲۵	۰/۱۲۵	۰/۱۲۵	۰/۱۴۲	۰/۲۵	۰/۳۳۳	۰/۳۳۳	۱	۰/۰۰۵

جدول ۴-۷: رده‌بندی و وزن‌دهی لایه‌های اطلاعاتی

معیار	زیر معیار	تشریح رده‌بندی	توصیف رده‌بندی	وزن گزینه‌ها	وزن زیر معیار	وزن نهایی
اقتصادی - اجتماعی ۰/۴۴۳	فاصله از جاده (متر)	متناسب	۱۰۰۰ - ۲۰۰۰	۰/۴۶۷	۰/۳۲۵	۰/۰۶۶
		نسبتاً متناسب	۲۰۰۰ - ۳۰۰۰	۰/۲۷۷		۰/۰۳۹۸
		نسبتاً نامتناسب	۳۰۰۰ - ۴۰۰۰	۰/۱۶۰		۰/۰۲۳۰
		نامتناسب	۴۰۰۰<	۰/۰۹۵		۰/۱۳۶۴
	کاربری اراضی	متناسب	زمین‌های بایر و لم‌یزرع	۰/۴۶۷	۰/۲۲۵	۰/۰۰۴۶
		نسبتاً متناسب	مراتع و دیمزار	۰/۲۷۷		۰/۰۱۷۵
		نسبتاً نامتناسب	زمین‌های زراعی آبی و باغ	۰/۱۶۰		۰/۰۱۵۹
		نامتناسب	جنگل و مناطق مسکونی	۰/۰۹۵		۰/۰۰۹۴
	فاصله از مرکز تولید پسماند(متر)	متناسب	۳۰۰۰-۶۰۰۰	۰/۴۶۷	۰/۲۶۰	۰/۰۰۵۳
		نسبتاً متناسب	۶۰۰۰ - ۱۰۰۰۰	۰/۲۷۷		۰/۰۳۱۸
		نسبتاً نامتناسب	۱۰۰۰۰ - ۱۵۰۰۰	۰/۱۶۰		۰/۰۱۸۴
		نامتناسب	۱۵۰۰۰<	۰/۰۹۵		۰/۰۱۰۹
	شیب	متناسب	۰-۵	۰/۴۶۷	۰/۱۲۵	۰/۰۲۵۸
		نسبتاً متناسب	۵-۱۵	۰/۲۷۷		۰/۰۱۵۳
		نسبتاً نامتناسب	۱۵-۳۰	۰/۱۶۰		۰/۰۰۹۸
		نامتناسب	۳۰<	۰/۰۹۵		۰/۰۰۵۲
	توپوگرافی (متر)	متناسب	۱۶۰۰ - ۱۴۰۰	۰/۴۶۷	۰/۰۶۵	۰/۰۱۳۴
		نسبتاً متناسب	۲۰۰۰ - ۱۶۰۰	۰/۲۷۷		۰/۰۰۷۹
		نسبتاً نامتناسب	۲۴۰۰ - ۲۰۰۰	۰/۱۶۰		۰/۰۰۴۶
زیست‌محیطی ۰/۱۶۹	بارش (میلی‌متر)	متناسب	۳۰۰-۲۰۰	۰/۵۴۰	۰/۱۷۹	۰/۰۱۶۳
		نسبتاً متناسب	۴۰۰ - ۳۰۰	۰/۲۹۷		۰/۰۰۸۹
		نسبتاً نامتناسب	۴۰۰<	۰/۱۶۳		۰/۰۰۴۹
	فاصله از آبراهه (متر)	متناسب	۳۵۰۰<	۰/۴۶۷	۰/۲۶۰	۰/۰۲۰۵
		نسبتاً متناسب	۳۵۰۰ - ۲۵۰۰	۰/۲۷۷		۰/۰۱۲۱
		نسبتاً نامتناسب	۲۵۰۰ - ۱۵۰۰	۰/۱۶۰		۰/۰۰۷۰
		نامتناسب	۱۵۰۰ - ۵۰۰	۰/۰۹۵		۰/۰۰۴۱
	سطح آب زیرزمینی(متر)	متناسب	۳۰<	۰/۴۶۷	۰/۴۲۵	۰/۰۳۳۵
		نسبتاً متناسب	۳۰ - ۲۰	۰/۲۷۷		۰/۰۰۱۱
		نسبتاً نامتناسب	۲۰ - ۱۰	۰/۱۶۰		۰/۰۱۱۴
		نامتناسب	۱۰>	۰/۰۹۵		۰/۰۰۶۸
	جهت باد	متناسب	N-E	۰/۸۰۰	۰/۱۳۶	۰/۰۱۸۳
		نامتناسب	SW	۰/۲۰۰۰		۰/۰۰۴۵

ادامه جدول ۴-۷: رده‌بندی و وزن‌دهی لایه‌های اطلاعاتی

زمین‌شناسی ۰/۲۸۷	سنگ‌شناسی	مناسب	شیل، مارن، پهنه‌های رسی و گلی	۰/۴۶۷	۰/۳۲۵	۰/۰۵۸۷
		نسبتاً مناسب	سنگ آذرین و دگرگونی ، تناوب آهک و شیل و مارن	۰/۲۷۷		۰/۰۳۴۸
		نسبتاً نامناسب	دشت‌های سیلابی، آهک با میان لایه‌های شیل و مارن ،	۰/۱۶۰		۰/۰۲۰۲
		نامناسب	آهک ، ماسه‌سنگ ، دولومیت ، کنگلومرا ، مخروطه افکنه	۰/۰۹۵		۰/۰۱۱۹
	گسل(متر)	مناسب	۵۰۰۰<	۰/۴۶۷	۰/۲۶۰	۰/۰۴۶۹
		نسبتاً مناسب	۳۰۰۰ - ۵۰۰۰	۰/۲۷۷		۰/۰۲۷۸
		نسبتاً نامناسب	۱۰۰۰ - ۳۰۰۰	۰/۱۶۰		۰/۰۱۶۰
		نامناسب	۱۰۰ - ۱۰۰۰	۰/۰۹۵		۰/۰۹۵۵
	شدت لرزه‌خیزی MERC	مناسب	۶ – ۷	۰/۵۵۸	۰/۲۲۵	۰/۰۴۸۵
		نسبتاً مناسب	۷ – ۸	۰/۳۲۰		۰/۰۲۷۸
		نامناسب	۸ <	۰/۱۲۲		۰/۰۱۰۶
	بافت خاک	مناسب	رس لومی ، رس و سیلت	۰/۵۲۸	۰/۱۲۵	۰/۰۲۵۷
		نسبتاً مناسب	سیلت، لوم	۰/۲۳۳		۰/۰۱۱۲
		نامناسب	ماسه ، ماسه لومی	۰/۱۴۰		۰/۰۰۶۷
	فرسایش‌پذیری خاک	مناسب	کم	۰/۵۲۸	۰/۰۶۵	۰/۰۱۳۲
		نسبتاً مناسب	نسبتاً زیاد	۰/۲۳۳		۰/۰۰۵۸

۴-۴- طبقه‌بندی لایه‌های اطلاعاتی (معیارها و پارامترهای مهم در پهنه‌بندی)

مهم‌ترین معیارهای مؤثر در مکان‌یابی دفن پسماندهای جامد شهری عبارتند از زمین‌شناسی، بافت و فرسایش‌پذیری خاک، کاربری اراضی، سطح آب زیرزمینی، فاصله از آبراهه‌های اصلی، میزان بارش، فاصله از مراکز تولید پسماند، گسل، لرزه‌خیزی، اختلاف ارتفاع نسبت به شهر، شیب، جاده‌های اصلی و جهت باد پس از آماده‌سازی لایه‌های اطلاعاتی مربوط به هریک از این معیارها در محیط GIS، با توجه به میزان تأثیرگذاری هر معیار در مکان‌یابی، رده‌های مناسب، نسبتاً مناسب، نسبتاً نامناسب و نامناسب برای هر معیار تعیین شد. نحوه چگونگی رده‌بندی لایه‌های اطلاعاتی در ادامه توضیح داده شده است.

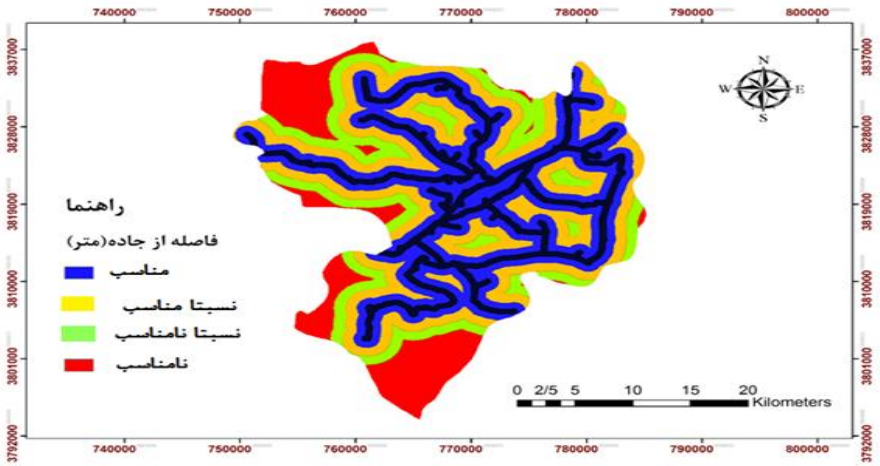
الف - معیار اقتصادی – اجتماعی

۴-۴-۱- راه‌های دسترسی (جاده‌های اصلی)

به‌منظور دسترسی آسان به محل دفن و رفت و آمد ماشین‌آلات و از سوی دیگر حفظ محیط‌زیست و سلامتی و بهداشت، فاصله مناسب از راه‌های ارتباطی رعایت شود، لذا فواصل خیلی دور و خیلی نزدیک نامناسب هستند. بر این اساس بهترین مناطق در شهرستان کنگاور محدوده شرق و جنوب منطقه می‌باشد. با توجه به حذف حریم خطوط ارتباطی، هرچه فاصله کمتر باشد هزینه اجرایی کمتر خواهد بود. رده‌بندی پارامتر فاصله از جاده اصلی پس از اعمال حریمی به فاصله ۱۰۰۰متر انجام شده است. نحوه رده‌بندی در جدول(۴-۸) و نقشه توصیفی آن در شکل(۴-۲) ارائه شده است.

جدول۴-۸: رده‌بندی منطقه بر اساس فاصله از جاده‌ها

رده	توصیف رده	فاصله از جاده (متر)	وزن
A	مناسب	۱۰۰۰ -۲۰۰۰	۰/۴۶۷
B	نسبتاً مناسب	۲۰۰۰ – ۳۰۰۰	۰/۲۷۷
C	نسبتاً نامناسب	۳۰۰۰ – ۴۰۰۰	۰/۱۶۰
D	نامناسب	۴۰۰۰<	۰/۰۹۵



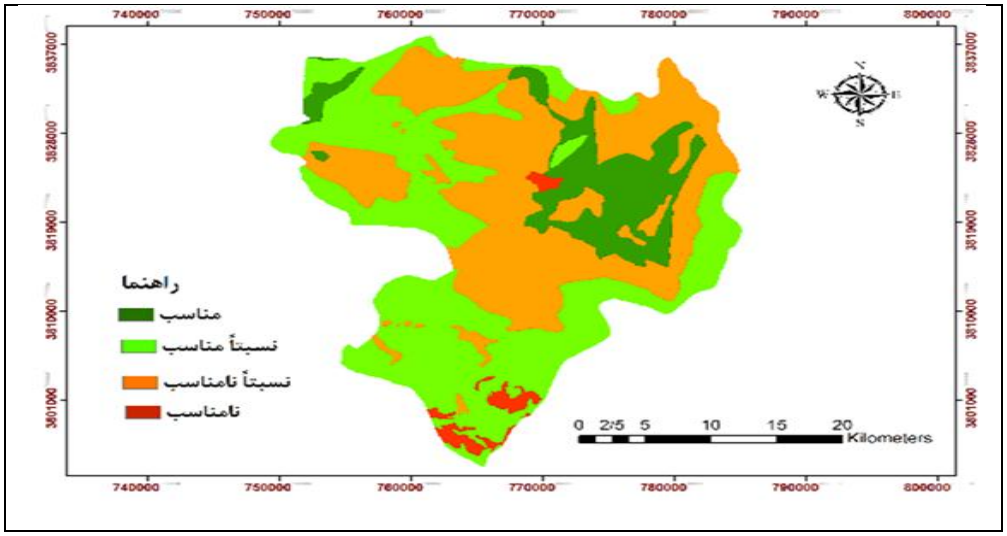
شکل۴-۲: نقشه پهنه‌بندی فاصله از جاده

۴-۴-۲- کاربری اراضی

کاربری اراضی در شهرستان کنگاور متنوع است. به‌طور کلی به علت وجود فعالیت‌های اقتصادی در زمین‌های کشاورزی، مناطق مسکونی و جنگل‌ها، این مناطق محل مناسبی برای دفن پسماند نیستند. بر این اساس مناطقی از شرق و جنوب شهرستان بهترین محل برای دفن پسماند می‌باشند. بر اساس کاربری اراضی در منطقه مورد مطالعه، به چهار رده مناسب تا نامناسب تعیین گردید (جدول۴-۹). نقشه رده‌بندی کاربری اراضی در شکل(۴-۳) ارائه شده است.

جدول ۴-۹: رده‌بندی بر اساس کاربری اراضی

رده	توصیف رده	کاربری اراضی	وزن
A	مناسب	زمین‌های بایر و بدون کشت	۰/۴۶۷
B	نسبتاً مناسب	مراتع و دیم‌زار	۰/۲۷۷
C	نسبتاً نامناسب	زمین‌های زراعی آبی باغ	۰/۱۶۰
D	نامناسب	جنگل و مناطق مسکونی	۰/۰۹۵



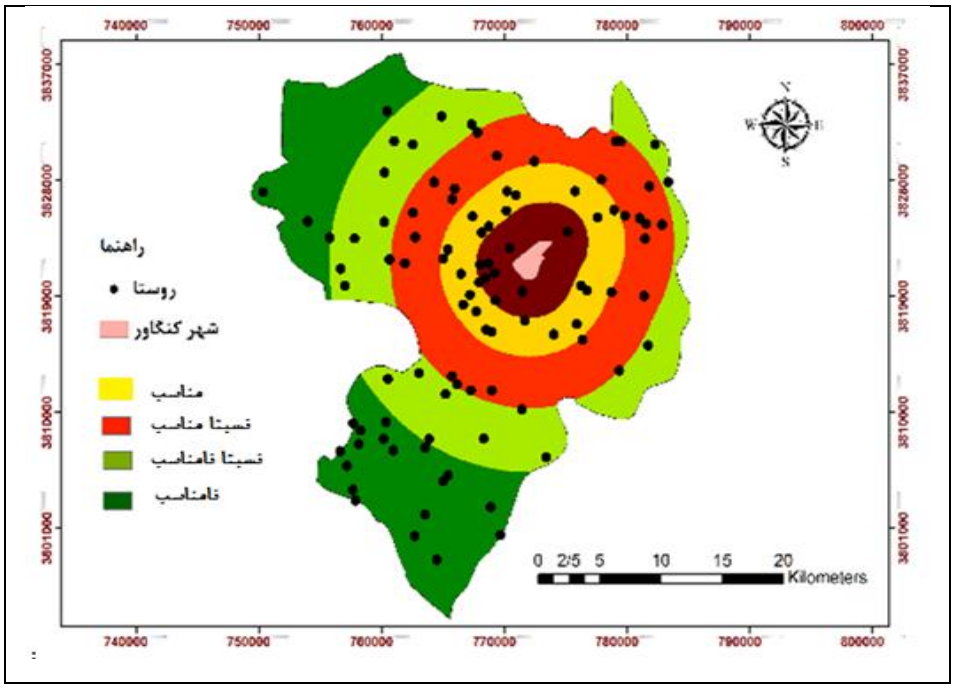
شکل۴-۳: پهنه‌بندی منطقه مورد مطالعه بر اساس کاربری اراضی

۴-۴-۳- فاصله از مرکز تولید پسماند

از یک‌سو محل دفن پسماند به دلیل ایجاد شرایط نامساعد زیست‌محیطی و اجتماعی نباید در نزدیکی مناطق شهری و روستایی واقع شود، و از سوی دیگر به دلیل شرایط اقتصادی باید در نزدیکی مراکز تولید پسماند قرار گیرد. با در نظر گرفتن این موارد پس از اعمال حریمی به فاصله ۳ کیلومتر، پارامتر فاصله از مناطق مسکونی رده‌بندی شد (جدول۴-۱۰). و نقشه توصیفی آن (شکل ۴-۴) تهیه شد.

جدول ۴-۱۰: رده‌بندی منطقه از لحاظ فاصله از مراکز تولید پسماند (مناطق مسکونی

رده	توصیف رده	فاصله از مراکز تولید پسماند(متر)	وزن
A	مناسب	۳۰۰۰ -۶۰۰۰	۰/۴۶۷
B	نسبتاً مناسب	۶۰۰۰ – ۱۰۰۰۰	۰/۲۷۷
C	نسبتاً نامناسب	۱۰۰۰۰ – ۱۵۰۰۰	۰/۱۶۰
D	نامناسب	۱۵۰۰۰<	۰/۰۹۵



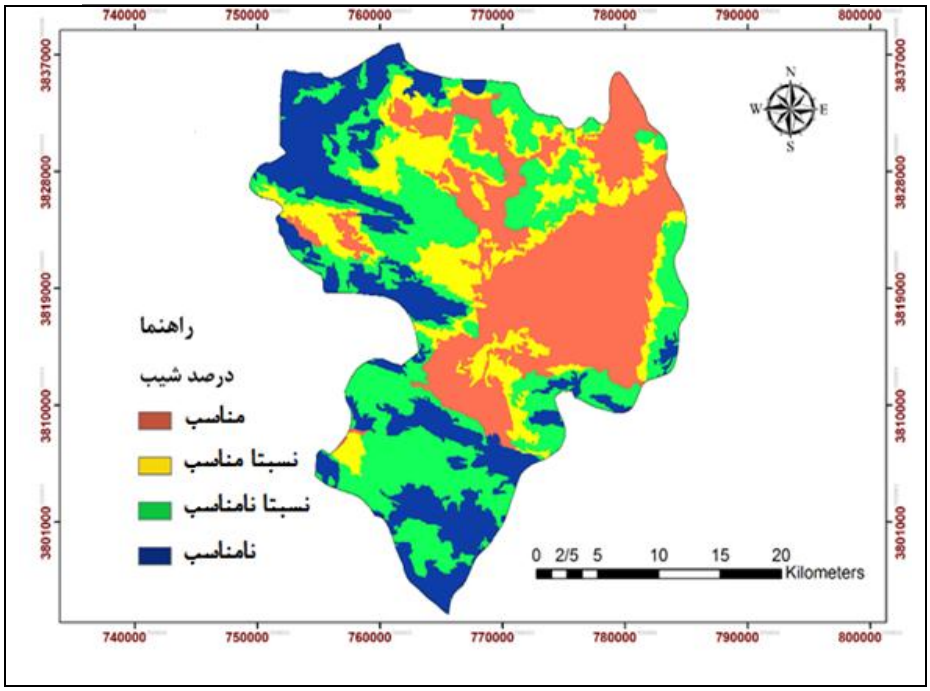
شکل۴-۴: پهنه‌بندی منطقه مورد مطالعه بر اساس فاصله از مرکز تولید پسماند

۴-۴-۴- شیب منطقه

یکی از معیارهای مهم در مکان‌یابی اصولی دفن پسماندها، شیب منطقه می‌باشد. مناسب‌ترین گستره شیب برای احداث لندفیلها ۰ تا ۵ درصد می‌باشد. احداث لندفیل‌ها در زمین‌هایی با شیب تند باعث افزایش هزینه‌های اقتصادی ساخت و نگهداری لندفیل و افزایش احتمال وقوع لغزش و فرسایش می‌شود. بر این اساس مناطقی از شرق و جنوب محدوده مورد مطالعه که دارای شیب کم (کمتر از ۱۰ درصد) می‌باشند. مناسب و مناطقی با شیب بیشتر از ۳۰ درصد نامناسب در نظر گرفته شده است. نحوه رده‌بندی در جدول (۴-۱۱) و نقشه توصیفی آن در شکل (۴-۵) ارائه شده است.

جدول۴-۱۱: رده‌بندی بر اساس شیب و وزن هر رده

رده	توصیف رده	شیب	وزن
A	مناسب	۰-۵	۰/۴۶۷
B	نسبتاً مناسب	۵-۱۵	۰/۲۷۷
C	نسبتاً نامناسب	۱۵-۳۰	۰/۱۶۰
D	نامناسب	۳۰<	۰/۰۹۵



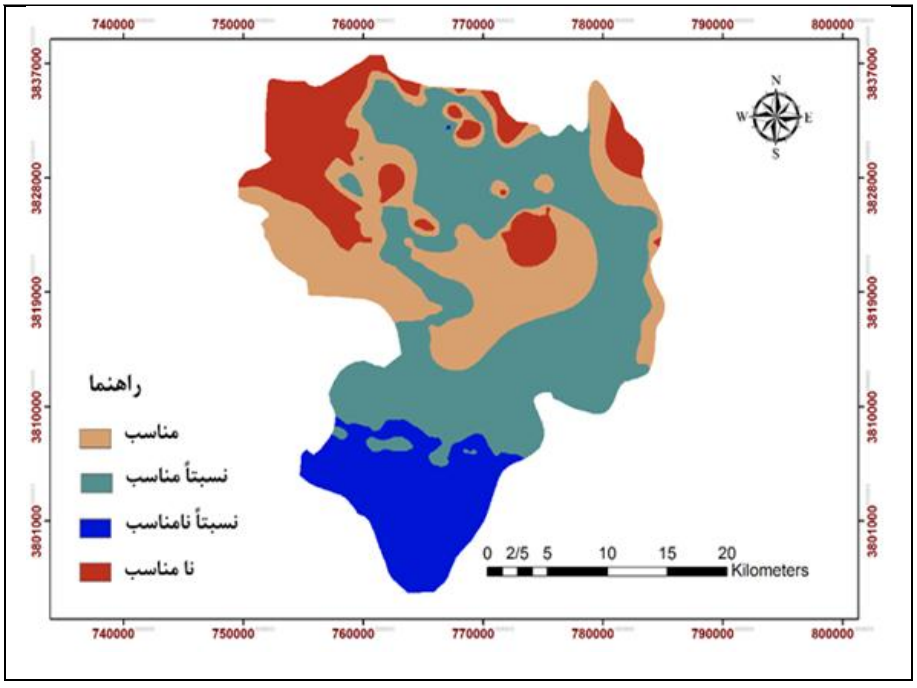
شکل ۴-۵: پهنه‌بندی منطقه مورد مطالعه بر اساس شیب توپوگرافی

۴-۴-۵- توپوگرافی

پارامتر توپوگرافی از نظر سهولت در حمل و نقل پسماندها حائز اهمیت است. نواحی کوهستانی برای محل دفن پسماند مناسب نیستند (فتحی، ۱۳۸۶). نحوه طبقه‌بندی پارامتر توپوگرافی شهر کنگاور در جدول(۴-۱۲) و نقشه توصیفی آن در شکل(۴-۶) ارائه شده است.

جدول ۴-۱۲: رده‌بندی توپوگرافی

رده	توصیف رده	ارتفاع (متر)	وزن
A	مناسب	۱۴۰۰ - ۱۶۰۰	۰/۴۶۷
B	نسبتاً مناسب	۱۶۰۰ - ۲۰۰۰	۰/۲۷۷
C	نسبتاً نامناسب	۲۰۰۰ - ۲۴۰۰	۰/۱۶۰
D	نامناسب	۲۴۰۰<	۰/۰۹۵



شکل۴-۶: پهنه‌بندی منطقه مورد مطالعه بر اساس توپوگرافی (ارتفاع)

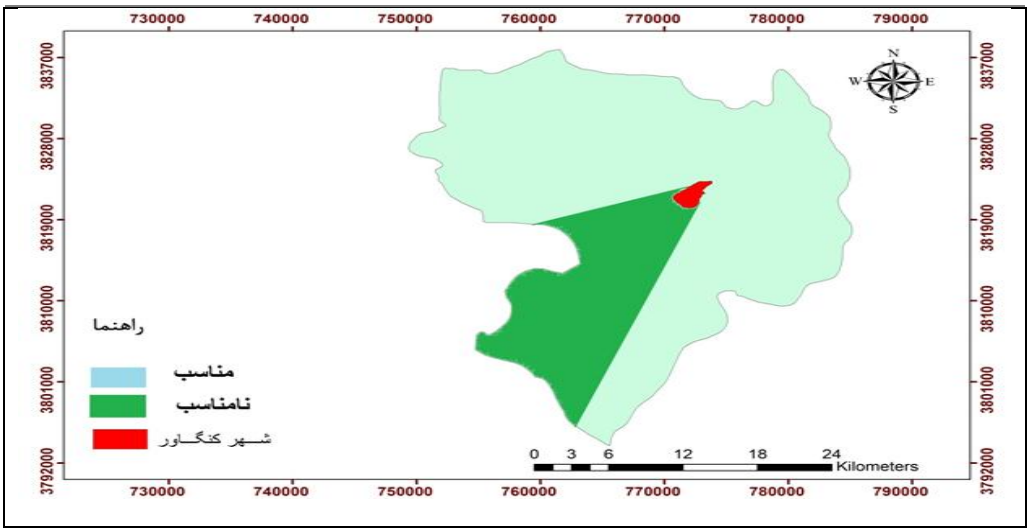
ب- معیارهای زیست‌محیطی

۴-۴-۶- جهت باد غالب

منطقه مورد مطالعه از لحاظ قرار گرفتن در جهت بادهای غالب به دو رده مناسب و نامناسب رده‌بندی شده است (جدول۴-۱۳ و شکل ۴-۷). با توجه به گلباد منطقه (شکل ۱-۷) باد غالب از سمت جنوب غرب می‌وزد. بر این اساس مناطقی به‌جز منطقه جنوب غرب شهرستان برای دفن پسماند مناسب هستند. به‌طور کلی مناطقی که در جهت جریان باد غالب نسبت به مناطق مسکونی قرار دارند برای دفن پسماند نامناسب هستند.

جدول ۴-۱۳: رده‌بندی منطقه بر اساس قرار گرفتن در جهت باد غالب

رده	توصیف رده	جهت باد غالب	وزن
A	مناسب	مناطقی که در جهت باد غالب نسبت به مناطق مسکونی قرار ندارند.	۰/۸۰۰
B	نامناسب	مناطقی که در جهت باد غالب نسبت به مناطق مسکونی قرار دارند	۰/۲۰۰



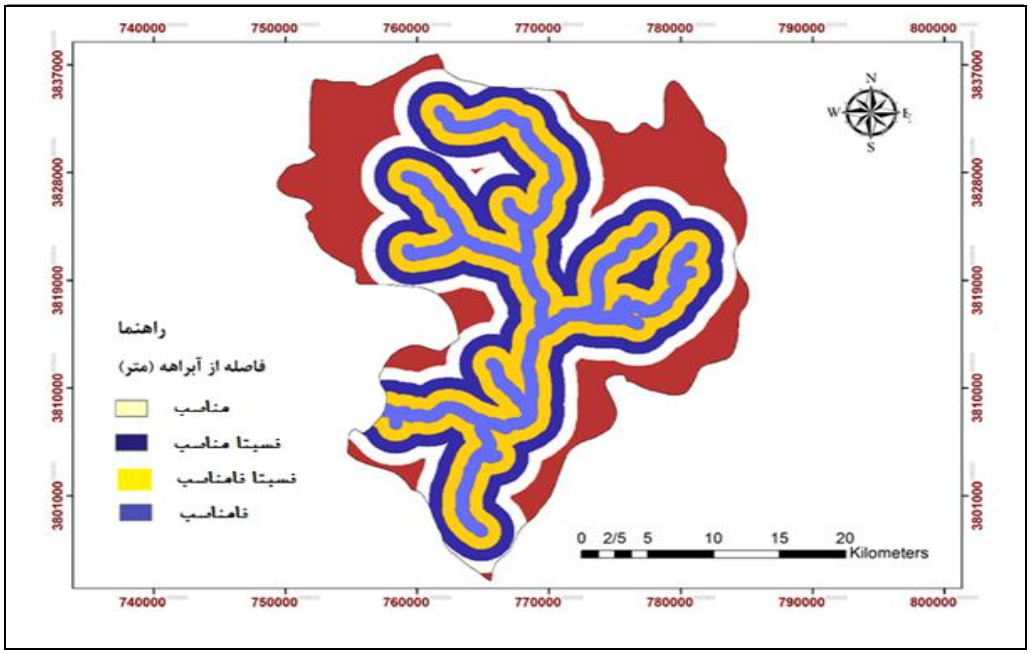
شکل۴-۷: پهنه‌بندی منطقه مورد مطالعه بر اساس جهت وزش باد غالب

۴-۴-۷- فاصله از آبراهه

احداث لندفیل در مجاورت مسیرهای جریان رودها و آبراهه‌ها، باعث انتقال آلودگی و آلوده شدن این منابع سطحی می‌شود. بنابراین محل دفن بایستی از آبراهه‌ها و رودها فاصله داشته باشد. بر این اساس در شهرستان کنگاور به دلیل وجود رودخانه‌های فصلی و دائمی در غرب شهرستان، بهترین مناطق برای احداث لندفیل شرق محدوده مورد مطالعه می‌باشد. با اعمال حریم ۵۰۰ متری برای اطراف آبراهه‌ها، منطقه مورد مطالعه به چهار رده مناسب، نسبتامناسب، نسبتاً نامناسب و نامناسب رده‌بندی گردید (جدول ۴-۱۴). نقشه توصیفی این پارامتر در شکل(۴-۸) ارائه شده است.

جدول۴-۱۴: رده‌بندی منطقه مورد مطالعه بر اساس فاصله از آبراهه‌ها

رده	توصیف رده	فاصله از رودخانه اصلی (متر)	وزن
A	مناسب	۳۵۰۰<	۰/۴۶۷
B	نسبتاً مناسب	۲۵۰۰ - ۳۵۰۰	۰/۲۷۷
C	نسبتاً نامناسب	۱۵۰۰ - ۲۵۰۰	۰/۱۶۰
D	نامناسب	۱۰۰۰ - ۱۵۰۰	۰/۰۹۵



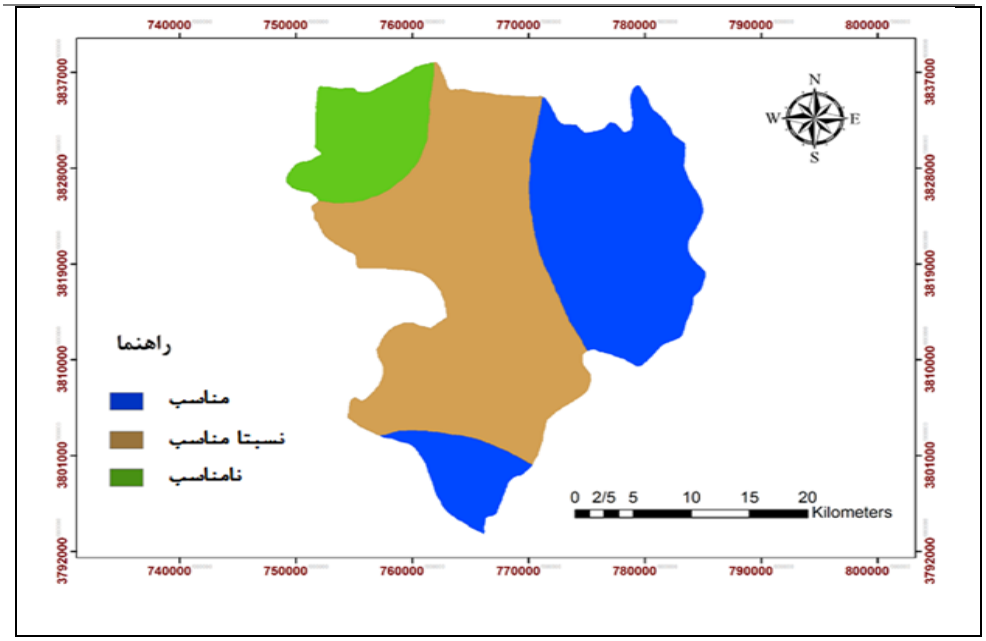
شکل۴-۸: پهنه‌بندی منطقه مورد مطالعه بر اساس فاصله از آبراهه‌ها

۴-۴-۸- میزان بارش

بر اساس میزان بارندگی، مناسب‌ترین مناطق برای دفن پسماندها مناطقی هستند که از بارندگی پایین‌تری برخوردارند. بر این اساس مناطق شرقی شهرستان مناسب‌ترین محل برای دفن پسماند می‌باشند. منطقه مورد مطالعه از نظر میزان بارندگی به سه رده مناسب، نسبتاً مناسب و نامناسب طبقه‌بندی شده است(جدول ۴-۱۵). نقشه توصیفی بارندگی در (شکل ۴-۹) ارائه شده است.

جدول۴-۱۵: رده‌بندی میزان بارندگی

رده	توصیف رده	میزان بارندگی (میلی‌متر)	وزن
A	مناسب	۲۰۰ -۳۰۰	۰/۵۴۰
B	نسبتاً مناسب	۳۰۰ - ۴۰۰	۰/۲۹۷
C	نامناسب	۴۰۰<	۰/۱۶۳



شکل ۴-۹: پهنه‌بندی منطقه مورد مطالعه بر اساس میزان بازندگی

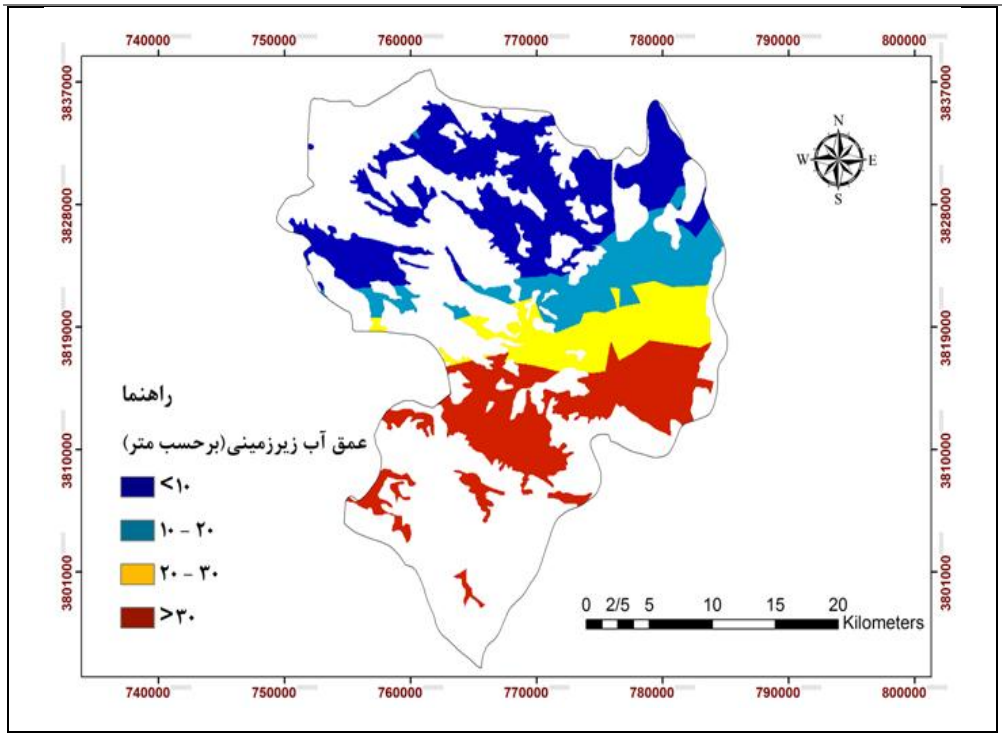
۴-۴-۹- سطح آب زیرزمینی

یکی از پارامترهای مهم در انتخاب محل لندفیل، بررسی عمق سطح آب زیرزمینی است.پاک‌سازی آب‌های زیرزمینی در مقایسه با پاک‌سازی آب‌های سطحی در صورت آلوده شدن، پرهزینه، مشکل و تا حدی ناممکن است. بنابراین در تعیین محل مناسب برای احداث لندفیل باید کمترین احتمال نشت

شیرابه‌های پسماند وجود داشته باشد. هرچه ضخامت منطقه غیراشباع بیشتر باشد، احتمال رسیدن آلودگی به آب زیرزمینی کمتر می‌شود. بنابراین مناسب‌ترین محل جهت دفن، مناطقی است که سطح ایستابی عمیق باشد. بر این اساس، مناسب‌ترین منطقه برای دفن پسماند، مناطق شرق و جنوب شهرستان می‌باشد. بر اساس سطح آب زیرزمینی، منطقه مورد مطالعه از نظر مناسب بودن برای احداث لندفیل، به چهار رده مناسب تا نامناسب رده‌بندی شد. نحوه طبقه‌بندی در جدول (۴-۱۶) و نقشه توصیفی آن در شکل (۴-۱۰) ارائه داده شده است.

جدول ۴-۱۶: رده‌بندی بر اساس عمق سطح آب زیرزمینی

رده	توصیف رده	عمق سطح آب زیرزمینی (متر)	وزن‌دهی
A	مناسب	۳۰<	۰/۴۶۷
B	نسبتاً مناسب	۳۰ - ۲۰	۰/۲۷۷
C	نسبتاً نامناسب	۲۰ - ۱۰	۰/۱۶۰
D	نامناسب	۱۰>	۰/۰۹۵



شکل۴-۱۰: پهنه‌بندی منطقه مورد مطالعه بر اساس سطح آب زیرزمینی

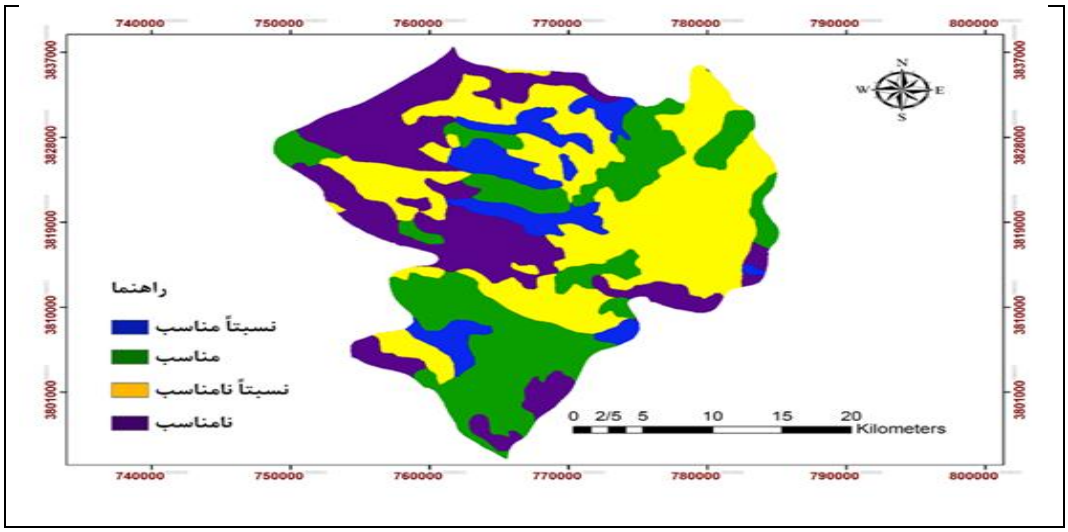
ج- معیار زمین‌شناسی

۴-۴-۱۰- سنگ‌شناسی

برای تهیه لایه اطلاعاتی زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه از نقشه زمین‌شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ کرمانشاه استفاده شده است. با توجه به خصوصیات زمین‌شناسی محل دفن پسماند و ویژگی‌های زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه، محدوده موردنظر از لحاظ مناسب بودن برای احداث لندفیل رده‌بندی شد. بر این اساس مناطقی از جنوب و شرق شهرستان کنگاور، به‌عنوان بهترین مناطق از نظر زمین‌شناسی انتخاب شدند. نحوه طبقه‌بندی زمین‌شناسی منطقه در جدول (۴-۱۷) ارائه شده است. نقشه توصیفی در شکل (۴-۱۱) ارائه شد.

جدول ۴-۱۷: نحوه رده‌بندی منطقه مورد مطالعه بر اساس سنگ‌شناسی

رده	توصیف رده	سنگ‌شناسی	وزن هر معیار
A	مناسب	شیل، مارن، پهنه‌های رسی و گلی	۰/۴۶۷
B	نسبتاً مناسب	سنگ آذرین و دگرگونی ، تناوب آهک و شیل و مارن ،دشت‌های سیلابی	۰/۲۷۷
C	نسبتاً نامناسب	دشت‌های سیلابی، آهک با میان لایه‌های شیل و مارن	۰/۱۶۰
D	نامناسب	آهک، ماسه‌سنگ، دولومیت، کنگلومرای، مخروطه افکنه	۰/۰۹۵



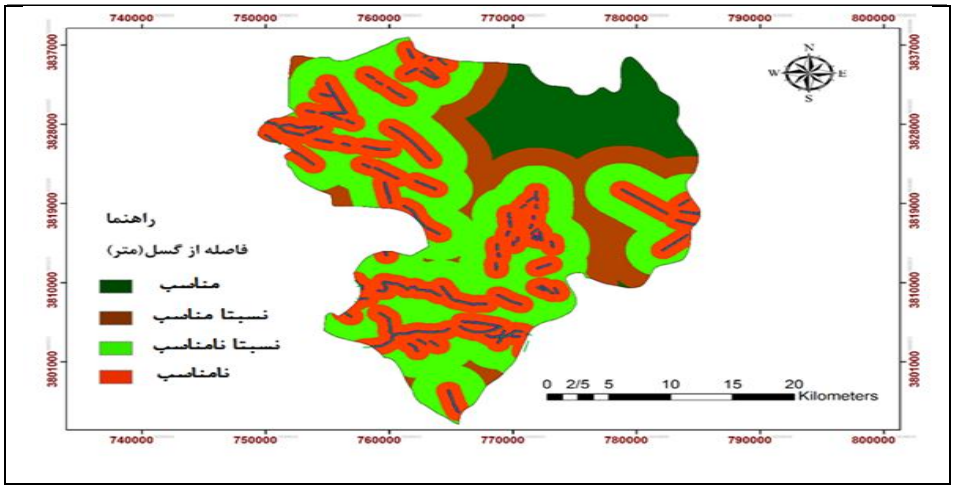
شکل ۴-۱۱: پهنه‌بندی منطقه مورد مطالعه بر اساس سنگ‌شناسی

۴-۴-۱۱- فاصله از گسل

گسل‌ها یکی از عوامل مهم در تخریب زیر ساختارهای محل دفن پسماند در اثر شکستگی و وجود درزه وشکاف می‌باشند. وجود گسل فعال باعث نفوذ شیرابه‌ها و آلودگی‌های محیط اطراف به ویژه منابع آب زیرزمینی می‌شود. نقشه گسل‌های منطقه با توجه به نقشه زمین‌شناسی تهیه شدند. به هر مقدار فاصله از گسل بیشتر، خطرپذیری کمتر می‌باشد. در مناطق شمال شرقی شهرستان مناسب‌ترین محل برای دفن پسماند می‌باشد. پارامتر فاصله از گسل پس از اعمال حریمی به فاصله ۵۰۰ متر به چهار رده مناسب، نسبتامناسب، نسبتانامناسب تا نامناسب طبقه‌بندی شد جدول(۴-۱۸). نقشه توصیفی فاصله از گسل‌ها در شکل(۴-۱۲) ارائه شده است.

جدول ۴-۱۸: رده‌بندی فاصله از گسل

رده	توصیف رده	فاصله از گسل (متر)	وزن
A	مناسب	۵۰۰۰<	۰/۴۶۷
B	نسبتاً مناسب	۳۰۰۰ - ۵۰۰۰	۰/۲۷۷
C	نسبتاً نامناسب	۱۰۰۰ - ۳۰۰۰	۰/۱۶۰
D	نامناسب	۱۰۰ - ۱۰۰۰	۰/۰۹۵



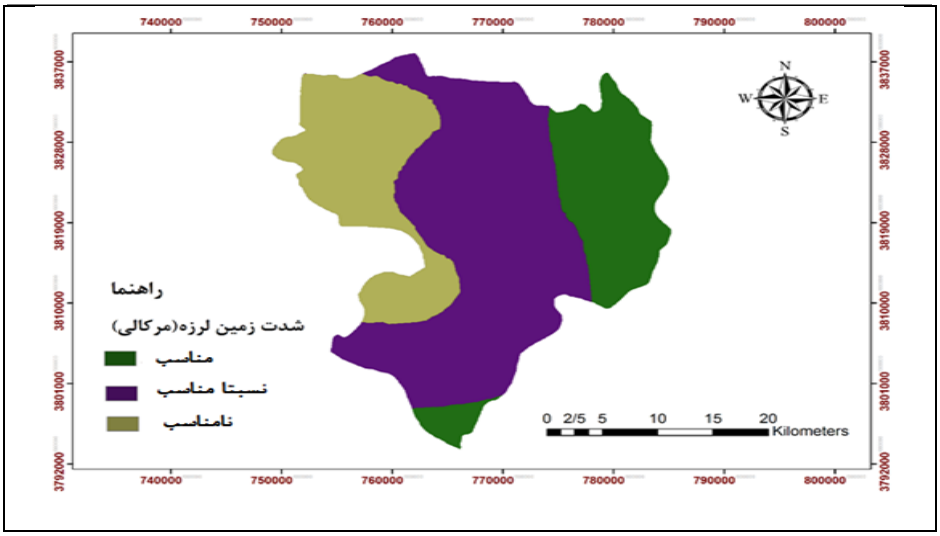
شکل ۴-۱۲- منطقه مورد مطالعه بر اساس فاصله از گسل

۴-۴-۱۲- لرزه‌خیزی

مقدار انرژی آزاد شده در منطقه برحسب مرکالی را لرزه‌خیزی می‌نامند. در لرزه‌خیزی، تعدد زلزله‌های صورت گرفته در منطقه مد نظر قرار می‌گیرد. در مناطقی که لرزه‌خیزی بالایی دارند، قابلیت آسیب‌پذیری سازه‌های محل دفن پسماند بیشتر است، از این رو در مکان‌یابی اصولی دفن پسماند، باید لرزه‌خیزی منطقه مورد توجه قرار گیرد(نیکنامی، ۱۳۸۹). بر این اساس مناطق شرقی شهرستان مناسب‌ترین مناطق برای دفن پسماند می‌باشند. منطقه مورد مطالعه از لحاظ شدت لرزه‌خیزی در محدوده ضعیف تا شدید قرار گرفته است(حدیدی و همکاران، ۱۳۹۰). نحوه رده‌بندی لرزه‌خیزی منطقه در جدول(۴-۱۹) و نقشه توصیفی آن در شکل(۴-۱۳) ارائه شده است.

جدول ۴-۱۹: رده‌بندی شدت لرزه‌خیزی

رده	توصیف رده	شدت لرزه‌خیزی (مرکالی)	وزن
A	مناسب	۶ – ۷	۰/۵۵۸
B	نسبتاً مناسب	۷ – ۸	۰/۳۲۰
C	نامناسب	۸ <	۰/۱۲۲



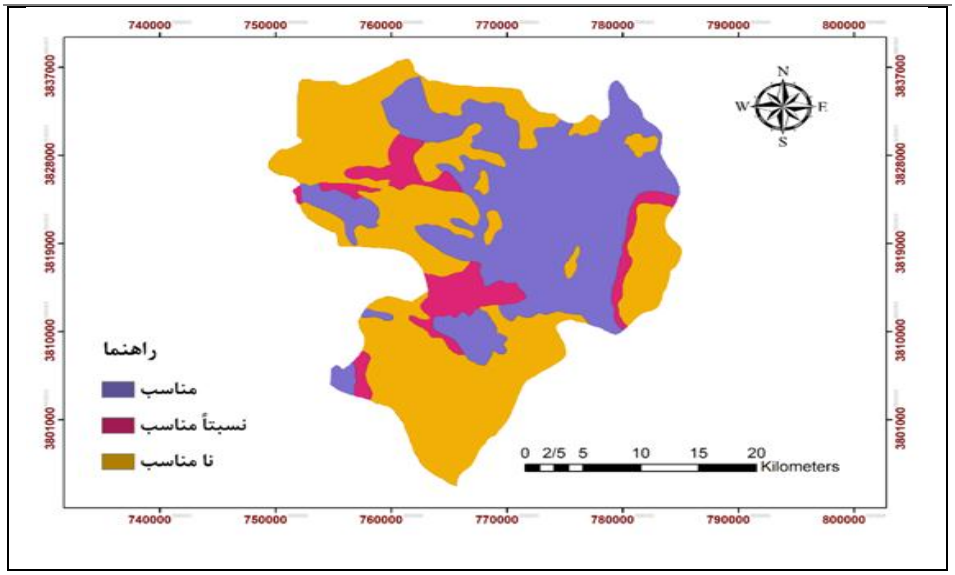
شکل۴-۱۳: پهنه‌بندی منطقه مورد مطالعه بر اساس لرزه‌خیزی

۴-۴-۱۳- بافت خاک

بافت خاک پارامتر مهمی در انتخاب محل مناسب برای دفن پسماند می‌باشد. خاک‌های ریزدانه دارای نفوذپذیری کم و خاک‌های درشت‌دانه دارای نفوذپذیری بالاتر هستند. بافت خاک سرعت تراوش شیرابه، میزان جذب آلاینده‌ها و نیز نفوذ آب‌های سطحی به داخل مدفن را کنترل می‌کند. خاک‌های ریزدانه از یک‌سو با جذب شیرابه‌ها مانع از رسیدن آن‌ها به آب‌های زیرزمینی می‌شوند. و از سوی دیگر، مانند یک فیلتر، شیرابه را تصفیه می‌کنند. مناطقی که دارای خاک‌های ضخیم و نفوذپذیری پایین هستند. برای احداث لندفیل مناسب در نظر گرفته می‌شوند (Yazdani et al. 2015). بر این اساس مناطق شرقی و جنوب شهرستان کنگاور برای دفن پسماند مناسب می‌باشند. نحوه رده‌بندی خاک منطقه در جدول (۴-۲۰) و نقشه توصیفی آن در شکل (۴-۱۴) ارائه شده است.

جدول ۴-۲۰: رده‌بندی بافت خاک و وزن دهی آن‌ها

رده	توصیف رده	بافت خاک	وزن
A	مناسب	رس لومی ، رس و سیلت	۰/۵۲۸
B	نسبتاً مناسب	سیلت، لوم	۰/۲۳۳
C	نامناسب	ماسه ، ماسه لومی	۰/۱۴۰



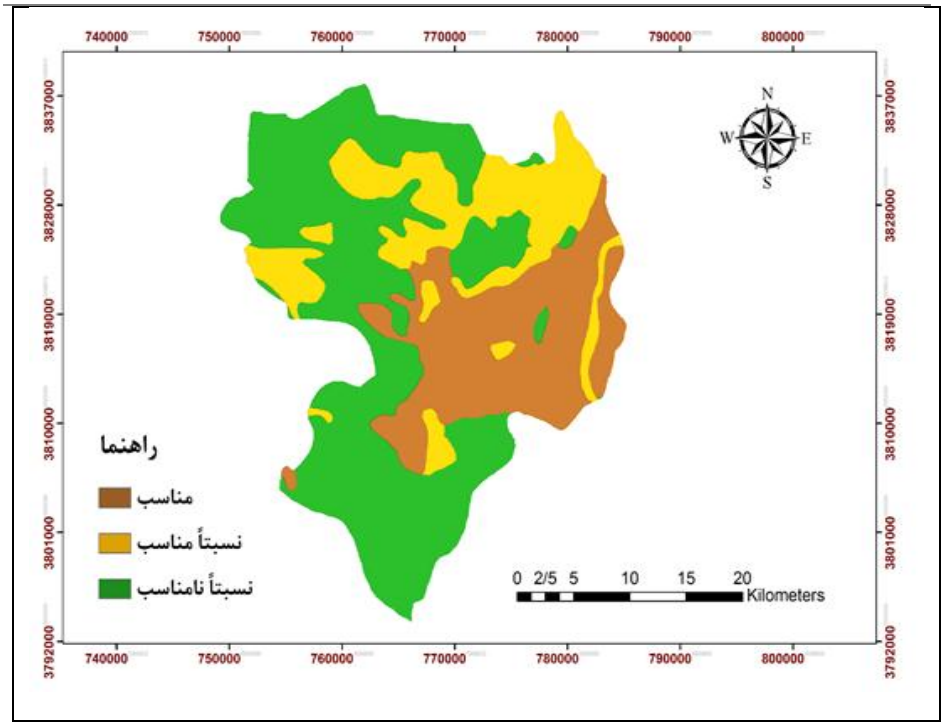
شکل ۴-۱۴- پهنه‌بندی منطقه مورد مطالعه بر اساس بافت خاک

۴-۴-۱۴- فرسایش‌پذیری خاک

فرسایش‌پذیری خاک یکی از پارامترهای مهم در امر مکان‌یابی دفن پسماند می‌باشد. به‌طور کلی مناطق دارای فرسایش‌پذیری بالای خاک برای احداث لندفیل مناسب نمی‌باشند. در این مناطق با از بین رفتن پوشش سطحی خاک بر اثر عوامل طبیعی (وزش باد، بارندگی)، باعث آسیب رسیدن به محل دفن پسماند می‌شود. منطقه مورد مطالعه بر اساس فرسایش‌پذیری خاک به سه رده مناسب تا نامناسب طبقه‌بندی شده است (۴-۲۱). نقشه توصیفی فرسایش‌پذیری خاک در شکل(۴-۱۵) ارائه شده است.

جدول۴-۲۱: رده‌بندی فرسایش‌پذیری خاک

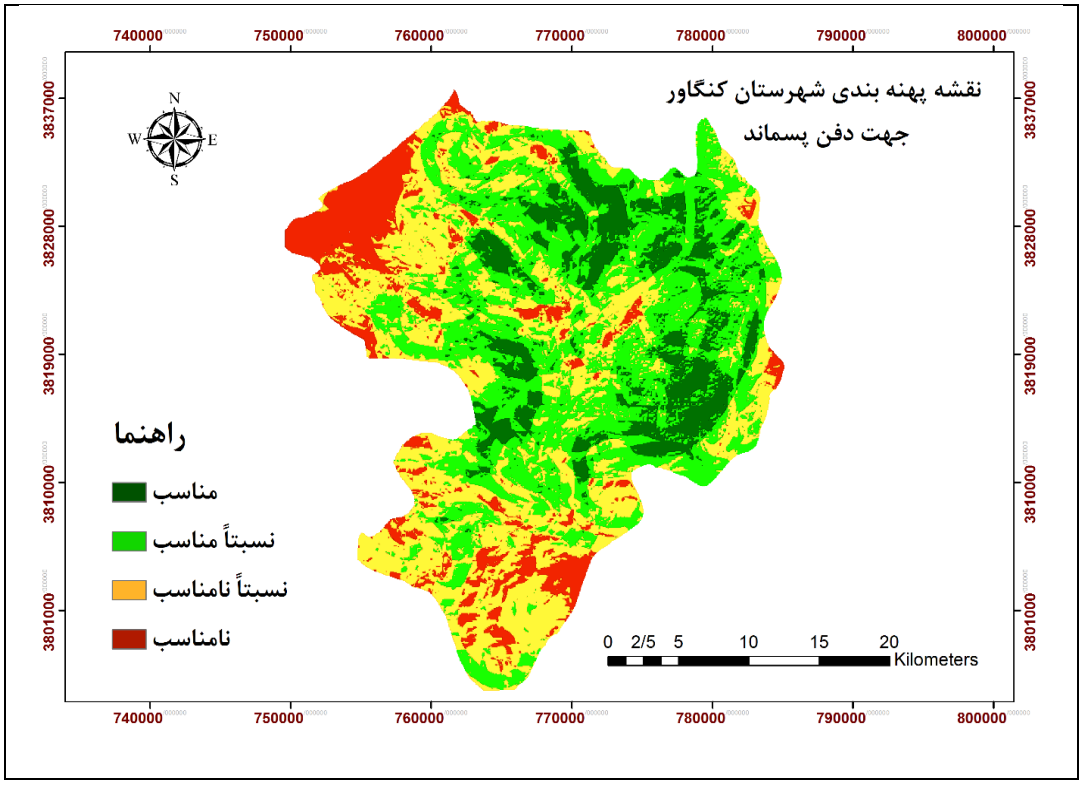
رده	توصیف رده	فرسایش‌پذیری خاک	وزن
A	مناسب	کم	۰/۵۲۸
B	نسبتاً مناسب	نسبتاً زیاد	۰/۲۳۳
C	نامناسب	زیاد	۰/۱۴۰



شکل۴-۱۵: پهنه‌بندی منطقه مورد مطالعه بر اساس فرسایش‌پذیری خاک

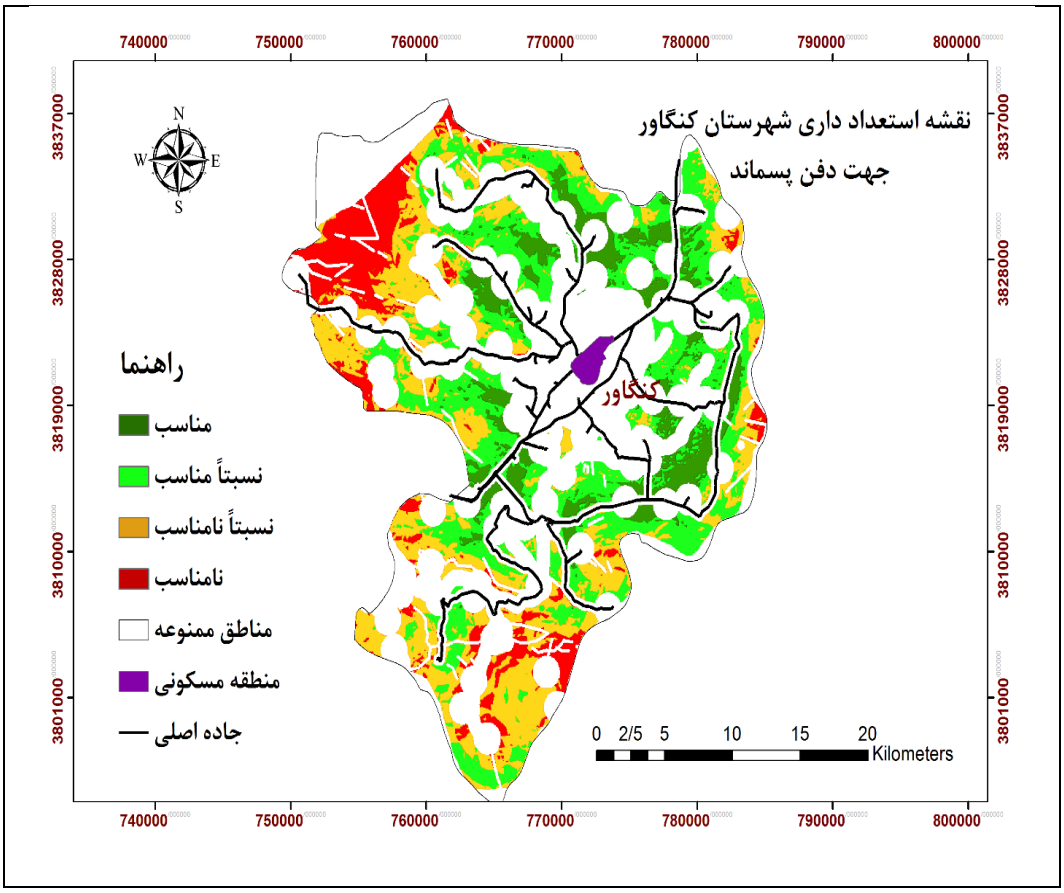
۴-۵- هم‌پوشانی لایه‌های اطلاعاتی و پهنه‌بندی نهایی منطقه مورد مطالعه

جهت تعیین محل مناسب دفن پسماند، تمامی لایه‌های اطلاعاتی تهیه شده با یکدیگر تلفیق شدند. بنابراین در این مرحله نقشه رستری هر معیار، بر اساس وزن نرمال شده در محیط GIS رده‌بندی می‌شود. سپس با استفاده از گزینه Raster Calculator این نقشه‌ها باهم تلفیق شده و به یک نقشه واحد تبدیل می‌شود (شکل۴-۱۶).



شکل ۴-۱۶: نقشه پهنه‌بندی شهرستان کنگاور جهت دفن پسماند

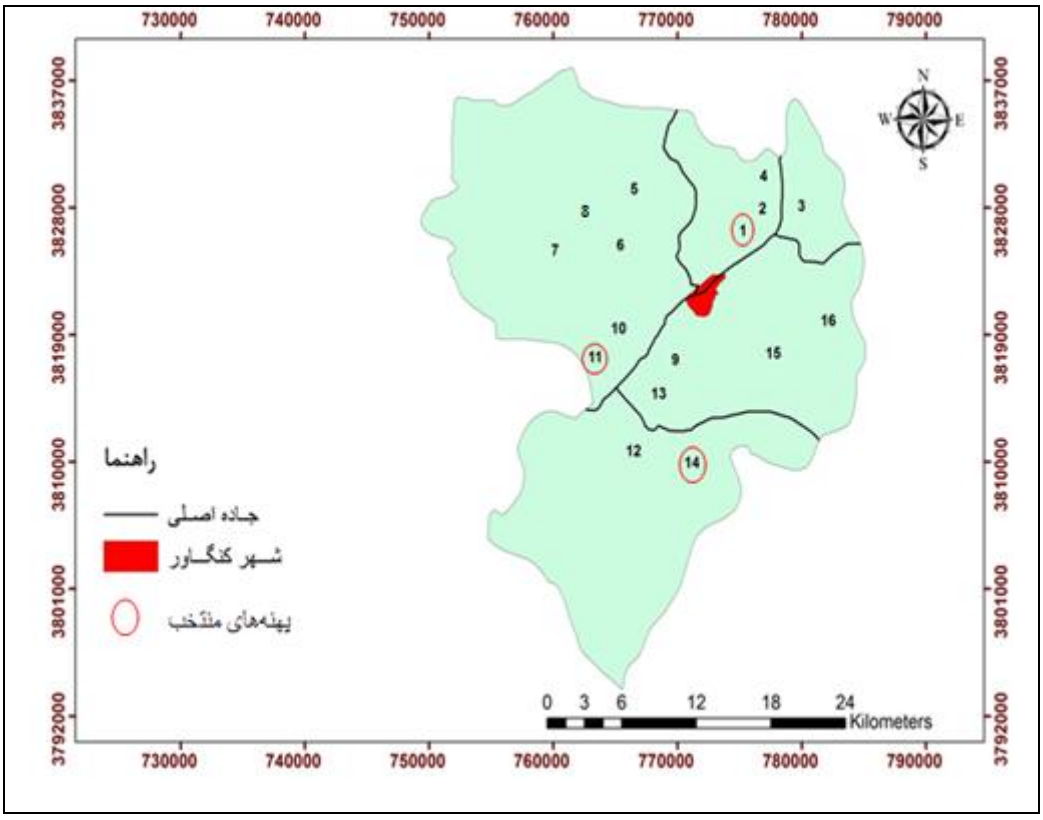
پس از رده‌بندی امتیازات نهایی حاصل از هم‌پوشانی لایه‌ها و حذف مناطق ممنوعه، نقشه پهنه‌بندی نهایی منطقه تهیه شد. منطقه مورد مطالعه از نظر مستعد بودن برای دفن پسماند به چهار گروه مناسب، نسبتاً مناسب، نسبتاً نامناسب و نامناسب رده‌بندی شد. درنهایت با اعمال نقشه معیارهای حذفی، نقشه نهایی استخراج گردید (شکل ۴-۱۷).



شکل ۴-۱۷: نقشه حاصل از هم‌پوشانی لایه‌های اطلاعاتی و حذف مناطق ممنوعه

۴-۶- انتخاب پهنه‌های مناسب

برای تعیین بهترین مکان مناسب برای دفن پسماند، فقط از پهنه‌هایی استفاده شد که در رده مناسب قرارگرفته‌اند. ابتدا با توجه به مساحت مورد نیاز برای دفن پسماندها از بین مناطق مناسب محدوده‌هایی که دارای مساحت کم بودند حذف شدند. با در نظر گرفتن برخی از پارامترها از قبیل: نزدیکی به جاده، نوع کاربری زمین و غیره پهنه‌ها مورد بررسی قرار گرفتند و از بین آن‌ها ۳ پهنه شماره (۱)، شماره (۱۱) و شماره (۱۴) به‌عنوان محل مناسب برای دفن زباله انتخاب شد (شکل۴-۱۸). و ۱۲ پهنه دیگر حذف گردید (جدول ۴-۲۲).



شکل۴-۱۸: پهنه‌های مناسب برای دفن پسماند

جدول ۴-۲۲: دلایل حذف برخی از پهنه‌ها

ردیف	شماره پهنه	توضیحات
۱	۲	نزدیکی به مناطق ممنوعه (کشتارگاه، کارخانه خوراک دام و...)
۲	۳	نزدیکی به زمین‌های کشاورزی و مسکونی
۳	۴	نزدیکی به مناطق حفاظت شده منابع طبیعی
۴	۵	دور بودن از جاده اصلی، نزدیک بودن به رودخانه و چشمه دائمی
۵	۶	فاصله بسیار از جاده اصلی، وجود داشتن چاه‌های فراوان
۶	۷	لرزه‌خیز بودن منطقه به دلیل وجود گسل فعال همایون کش
۷	۸	دارای شیب زیاد و ارتفاع بالا
۸	۹	نزدیک بودن به شهرک صنعتی کنگاور
۹	۱۰	نزدیک بودن به مناطق نظامی
۱۰	۱۲	وجود خاک‌های دارای نفوذپذیری بالا
۱۱	۱۳	غیرقابل دسترس بودن منطقه
۱۲	۱۵	زمین‌های کشاورزی متعدد و نزدیکی به مناطق مسکونی

۴-۷- بازدید صحرایی از پهنه‌های منتخب

جهت تأثیر مناطق دفن پیشنهادی، از پهنه‌های منتخب بازدید صحرایی به عمل آمد. به‌طورکلی هدف از انجام مطالعات صحرایی، بررسی وضعیت کنونی پهنه‌ها ازلحاظ دسترسی به جاده، سنگ‌شناسی منطقه، رودخانه و سطح آب زیرزمینی و غیره و مقایسه اطلاعات و داده‌ها با واقعیت و همچنین به‌روزرسانی و تکمیل نهایی اطلاعات بوده است. در ادامه به بیان ویژگی‌های پهنه‌های منتخب بر اساس نتایج حاصل از بازدید صحرایی پرداخته شده است.

۴-۷-۱- پهنه ۱

این محدوده با مختصات جغرافیایی۴۸ درجه و ۲۶ دقیقه طول شرقی و ۵۲ درجه و ۳۲ دقیقه عرض شمالی و با ارتفاع ۹۵۰ متر از سطح دریا و مساحت ۱۰/۷ کیلومترمربع در ۷ کیلومتری شمال شرقی شهر کنگاور واقع شده است و از جاده اصلی اسدآباد- کنگاور، ۲ کیلومتر فاصله دارد. این منطقه دارای یک جاده فرعی خاکی بوده که می‌تواند کمک شایانی در احداث لندفیل در این منطقه را داشته باشد. این منطقه از پهنه‌های رسی و شیل و مارن تشکیل شده است. در برخی از قسمت‌های این پهنه

آبراهه‌های فصلی مشاهده می‌شود. تراکم پوشش گیاهی در این منطقه کم بوده و از نوع کشت است. در این منطقه و اطراف آن چاه آب مشاهده نشده است. شیب این منطقه به نسبت کم و گسل فعالی در این محدوده گزارش نشده است (شکل ۴-۱۹).

شکل ۴-۱۹: نمایی از پهنه شماره ۱(دید به سمت شمال غرب)

۴-۷-۲- پهنه ۱۱

این محدوده با مختصات جغرافیایی ۴۷ درجه و ۵۳ دقیقه طول شرقی و ۳۴ درجه و ۲۶ دقیقه عرض شمالی و ارتفاع ۸۵۰ متر از سطح دریا دارای مساحت ۸/۴ کیلومترمربع و در ۱۰ کیلومتری جنوب غربی شهر کنگاور قرار دارد و از جاده اصلی کنگاور- صحنه حدود ۱/۵ کیلومتر فاصله دارد. این منطقه از تناوب آهک و شیل و مارن، دشت‌های سیلابی تشکیل شده است. به دلیل رخنمون سازندهای کربناتی (سازند ایلام) در منطقه نسبت به پهنه ۱ از نفوذپذیری بیشتری برخوردار است. در این پهنه نیز به دلیل عبور آبراهه‌های فصلی احتمال خطر آب‌گرفتگی وجود دارد. پوشش گیاهی بسیار ناچیز است. چاه و چشمه دائمی و گسل وجود ندارد (شکل ۴-۲۰).

شکل۴-۲۰: نمایی از پهنه ۱۱(دید به سمت جنوب غرب)

۴-۷-۳- پهنه ۱۴

این محدوده با مختصات جغرافیایی ۴۸ درجه و ۳۷ دقیقه طول شرقی و ۳۴ درجه و ۲۵ دقیقه عرض شمالی و ارتفاع ۱۱۵۰ متری از سطح دریا دارای مساحت ۱۲/۳ کیلومترمربع است. این پهنه در حدود ۱۶ کیلومتری جنوب شهرستان کنگاور و ۱ کیلومتری از جاده کنگاور- نهاوند قرار گرفته است. این منطقه از پهنه‌های رسی وسیلتی و شیل و مارن تشکیل شده است. این پهنه از نظر پوشش گیاهی فقیر می‌باشد عدم وجود چاه و چشمه و گسل در منطقه مورد نظر باعث انتخاب آن شده است (شکل ۴-۲۱).

شکل۴-۲۱: نمایی از پهنه ۱۴(دید به سمت جنوب شرقی می‌باشد)

جدول ۴-۲۳: مشخصات پهنه‌های منتخب

پارامتر	پهنه ۱	پهنه ۱۱	پهنه ۱۴
وسعت(کیلومترمربع)	۱۰/۷	۸/۴	۱۲/۳
جنس سنگ‌بستر	رس، شیل ومارن	تناوب آهک، شیل و مارن	پهنه رسی و سیلتی
پوشش گیاهی	فقیر	فقیر	فقیر
کاربری اراضی	مراتع و دیم‌زار	بدون کشت	بایر و بدون کشت
بافت خاک	رس لومی	شیل و مارن	سیلت، لوم
شیب زمین (درصد)	۵-۱۰	۰-۵	۰-۵
فاصله از جاده (Km)	۱	۱/۵	۱/۵
فاصله از مرکز شهر (Km)	۷	۱۰	۱۶
فاصله از منابع آبی (Km)	۵	۴	۷
فاصله از رودخانه	نسبتاً زیاد	زیاد	بسیار زیاد
فاصله از گسل(m)	۴۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰
سطح آب زیرزمینی(m)	۲۵	۲۰	۲۵
لرزه‌خیزی	کم	نسبتاً کم	نسبتاً کم
فرسایش‌پذیری خاک	کم	کم	کم
ارتفاع	متوسط	کم	کم

بر اساس نتایج به دست آمده از بین این سه منطقه، پهنه شماره ۱۴ به‌عنوان بهترین منطقه برای دفن پسماند در شهرستان کنگاور پیشنهاد می‌شود.

فصل پنجم

نتیجه گیری و پیشنهادها

۹-۱- نتیجه‌گیری

در این پژوهش که به مکان‌یابی محل مناسب دفن پسماند جامد شهر کنگاور، استان کرمانشاه می‌پردازد. ابتدا عوامل و محدودیت‌های زیست‌محیطی، اقتصادی- اجتماعی و زمین‌شناسی (از قبیل لیتولوژی، سطح آب زیرزمینی، آب سطحی، بافت خاک، فرسایش‌پذیری خاک، کاربری اراضی، فاصله از مراکز شهری، فاصله از گسل، لرزه‌خیزی منطقه، فاصله از جاده، جهت باد غالب، میزان بارش، توپوگرافی و شیب) تعیین شد. سپس داده‌های موردنیاز از سازمان‌ها و نهادهای مختلف گردآوری و لایه‌های اطلاعاتی معیارها در محیط GIS تهیه شد. برخی از لایه‌ها با تعیین حریم مناسب به‌عنوان معیارهای حذفی در نظر گرفته شد و بر اساس آن نقشه مناطق ممنوعه تهیه گردید. همچنین تعدادی از این لایه‌ها به‌عنوان معیار رده‌بندی در نظر گرفته شد. و در محیط GIS به چهار گروه مناسب، نسبتاً مناسب، نسبتاً نامناسب، نامناسب رده‌بندی شد. برای اولویت‌بندی و وزن دهی معیارهای رده‌بندی‌شده از روش تحلیل سلسله مراتبی AHP استفاده گردید. در این روش اهمیت معیارها به‌صورت کارشناسی در نرم‌افزار Expert Choice به‌صورت کارشناسی اعمال و با انجام مقایسه زوجی، وزن نسبی معیارها و رده‌ها تعیین شد. پس از محاسبه وزن نهایی و وزن نرمال شده، نقشه رستری لایه‌ها بر اساس وزن نرمال شده در محیط GIS طبقه‌بندی شد. سپس این نقشه‌ها با استفاده از گزینه Raster Calculator تلفیق و به یک نقشه واحد تبدیل شد. و درنهایت با اعمال نقشه معیارهای حذفی، نقشه نهایی تهیه گردید. در نقشه نهایی با توجه به مناسب بودن برای دفن پسماند جامد شهری، به چهار گروه مناسب، نسبتامناسب، نسبتانامناسب و نامناسب پهنه‌بندی شد. از بین مناطق مناسب با توجه به مساحت موردنیاز برای احداث لندفیل، ۱۵ پهنه انتخاب شد. با در نظر گرفتن برخی از پارامترها از قبیل لیتولوژی، سطح آب زیرزمینی، نزدیکی به جاده، نوع کاربری زمین و غیره این پهنه‌ها موردبررسی قرار گرفت. و از بین آن‌ها پهنه‌های ۱، ۱۱و ۱۴ به‌عنوان محل مناسب برای دفن پسماند انتخاب گردید. پهنه ۱ با مختصات جغرافیایی۴۸ درجه و ۲۶ دقیقه طول شرقی و ۵۲ درجه و ۳۲ دقیقه عرض شمالی و با ارتفاع ۹۵۰ متر از سطح دریا و مساحت ۱۰/۷ کیلومترمربع در ۷

کیلومتری شمال شرقی شهر کنگاور واقع شده است و از جاده اصلی اسدآباد- کنگاور، ۲ کیلومتر فاصله دارد. این منطقه دارای یک جاده فرعی خاکی بوده که می‌تواند کمک شایانی در احداث لندفیل در این منطقه را داشته باشد. این منطقه از پهنه‌های رسی و شیل و مارن تشکیل شده است. در برخی از قسمت‌های این پهنه آبراهه‌های فصلی مشاهده می‌شود. تراکم پوشش گیاهی در این منطقه کم بوده و از نوع بدون کشت است. در این منطقه و اطراف آن چاه آب مشاهده نشده است. شیب این منطقه به نسبت کم و گسل فعالی در این محدوده گزارش نشده است. پهنه ۱۱ با مختصات جغرافیایی ۴۷ درجه و ۵۳ دقیقه طول شرقی و ۳۴ درجه و ۲۶ دقیقه عرض شمالی و ارتفاع ۸۵۰ متر از سطح دریا دارای مساحت ۸/۴ کیلومترمربع و در ۱۰ کیلومتری جنوب‌غربی شهر کنگاور قرار دارد و از جاده اصلی کنگاور- صحنه حدود ۱/۵ کیلومتر فاصله دارد. این منطقه از تناوب آهک و شیل و مارن، دشت‌های سیلابی تشکیل شده است. به دلیل رخنمون سازندهای کربناتی (سازند ایلام) در منطقه نسبت به پهنه ۱ از نفوذپذیری بیشتری برخوردار است. در این پهنه نیز به دلیل عبور آبراهه‌های فصلی احتمال خطر آب‌گرفتگی وجود دارد. پوشش گیاهی بسیار ناچیز است. چاه و چشمه دائمی و گسل وجود ندارد. پهنه ۱۴ با مختصات جغرافیایی ۴۸ درجه و ۳۷ دقیقه طول شرقی و ۳۴ درجه و ۲۵ دقیقه عرض شمالی و ارتفاع ۱۱۵۰ متری از سطح دریا دارای مساحت ۱۲/۳ کیلومترمربع است. این پهنه در حدود ۱۶ کیلومتری جنوب شهرستان کنگاور و ۱ کیلومتری از جاده کنگاور- نهاوند قرار گرفته است. این منطقه از پهنه‌های رسی وسیلتی و شیل و مارن تشکیل شده است. از نظر پوشش گیاهی فقیر می‌باشد و عدم وجود چاه و چشمه و گسل در منطقه مورد نظر باعث انتخاب آن شده است. بر اساس نتایج به‌دست آمده از بین این سه منطقه، پهنه شماره ۱۴ به‌عنوان بهترین منطقه برای دفن پسماند در شهرستان کنگاور پیشنهاد می‌شود.

۹-۲- پیشنهادهایی برای مطالعات آتی

بررسی اثرات زیست‌محیطی بلندمدت محل دفن پسماندهای جامد شهری.

انجام مطالعات دقیق ژئوتکنیکی، ژئوفیزیکی، ژئوشیمی (آب سطحی، آب زیرزمینی، خاک)

احداث گمانه و بررسی دقیق توالی لایه‌های زمین‌شناسی، ضخامت خاک، نفوذپذیری در پهنه‌های منتخب.

انجام مطالعات دقیق‌تر بر روی کمیت و کیفیت پسماندهای جامد شهری با توجه به افزایش جمعیت

بررسی دقیق حوضه هیدرولوژیکی سایت منتخب از لحاظ لرزه‌خیزی و طراحی سیستم زه‌کشی مناسب در پهنه منتخب.

منابع

احمدی زاده س.، (۱۳۸۵)، "مکان‌یابی محل دفن پسماندهای ویژه استان خراسان جنوبی"، دانشگاه بیرجند.

اداره کل هواشناسی استان کرمانشاه.، (۱۳۹۳)." وضعیت هواشناسی شهر کنگاور(۱۳۷۰-۱۳۹۰)".

اداره منابع طبیعی استان کرمانشاه، (۱۳۹۳)، وضعیت مراتع شهرستان کنگاور

آقانباتی ع، (۱۳۸۳)، "زمین‌شناسی ایران" انتشارات سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ص۵۸۶

باوند پور ع، حاجی حسینی ا، سهندی م ر، (۱۳۸۰)، "تهیه نقشه ۱/۱۰۰۰۰۰ زمین‌شناسی کرمانشاه"، سازمان زمین‌شناسی کشور.

بدو ک، (۱۳۹۳)، " اصول مهندسی محل دفن زباله" ، انتشارات دانشگاه ارومیه، ۴۹۷ ص.

باقرکاظمی م، حافظی مقدس ن، (۱۳۸۸)، "مدیریت پسماندهای جامد شهری در شهرستان شاهرود"، دانشکده علوم زمین، دانشگاه صنعتی شاهرود، ص ۱۷۹.

حدیدی و همکاران، (۱۳۹۰)، "بررسی زمین‌شناسی منطقه کنگاور"، جهاد دانشگاهی کرمانشاه

حدیدی و همکاران، (۱۳۹۰)، "بررسی لرزه‌خیزی منطقه کنگاور"، جهاد دانشگاهی کرمانشاه

حافظی مقدس ن و غفوری م، (۱۳۸۸). "زمین‌شناسی زیست‌محیطی"، چاپ اول، انتشارات دانشگاه صنعتی شاهرود، ص ۲۷۰.

حافظی مقدس ن، (۱۳۸۶)، "مکان‌یابی محل دفن پسماندهای ویژه استان خراسان رضوی"، گزارش ارزیابی اقتصادی-زیست‌محیطی و اولویت‌بندی گزینه‌ها، دانشگاه صنعتی شاهرود.

منابع

حلم سرشت پ، دل پیشه ا، (۱۳۹۲). "نگرشی بر کلیات بهداشت از دریچه برنامه ریزی و سیاستهای بهداشتی، معیارها و ضوابط " چاپ دوم، انتشارات چهر، ص ۲۵۰.

حیدرزاده، ن، (۱۳۸۲)، "معیارهای مکان‌یابی محل دفن مواد زائد جامد شهری، سازمان شهرداری‌های کشور، تهران.

درویش زاده، علی. (۱۳۸۰). زمین‌شناسی ایران، انتشارات دانشگاه امیر کبیر.

دل انگیزان و محمودی، (۱۳۹۱)، "بررسی مقایسه اقتصادی دو روش بازیافت و دفن بهداشتی در شهرستان کنگاور" چهارمین کنفرانس برنامه‌ریزی و مدیریت شهری.

ژان برود، (۱۳۶۹)، "شرح نقشه چهارگوش باختران(کرمانشاه)"، سازمان زمین‌شناسی کشور،۲۲۴ص.

سازمان صنایع و معادن استان کرمانشاه، ۱۳۹۳.

سالنامه آماری استان کرمانشاه، (۱۳۹۰)، استانداری کرمانشاه

سعیدنیا، ا، (۱۳۸۳)، "مواد زائد جامد شهری"، سازمان شهرداری‌های کشور، جلد هفتم

شاکری ف ، (۱۳۹۲)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، " مکان‌یابی محل دفن پسماندهای جامد شهری در شهر گرمسار"، دانشکده علوم زمین، دانشگاه صنعتی شاهرود، ص ۱۴۱.

شایسته عظیمیان ح، غفوری م، حافظی مقدس ن، (۱۳۹۰)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، "مکان‌یابی محل دفن زباله شهری با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی AHP در محیط GIS (مطالعه موردی شهر نیشابور)، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۴ص.

شرکت آب منطقه‌ای استان کرمانشاه، (۱۳۹۳). "منابع آب زیرزمینی شهرستان کنگاور"

شمسایی فرد، خ.م (۱۳۸۲)، "دفن بهداشتی مواد زائد شهری با استفاده از GIS" پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت‌معلم، ۱۲ ص.

عبدلی م.ع، (۱۳۷۲)، "سیستم مدیریت مواد زائد جامد شهری و روش‌های کنترل آن" سازمان بازیافت و تبدیل مواد شهرداری تهران.

علیجانی ب، (۱۳۷۳)، "مبانی آب و هواشناسی" انتشارات سمت ۵۷۶ص.

علایی طالقانی م، (۱۳۸۲)، "ژئومورفولوژی ایران"، چاپ اول، ۳۷۴ص.

عظیمی حسینی م، نظری فر م،ه و مؤمنی ر، (۱۳۸۹)، کاربرد GIS در مکان‌یابی"، چاپ اول، انتشارات مهرگان قلم، ۴۰۳ص.

غضبان ف، (۱۳۸۱)، "زمین‌شناسی زیست‌محیطی"، چاپ اول، انتشارات دانشگاه تهران، ۴۱۶ص.

منابع

فتحی ت، (۱۳۸۶)، "معیارهای مکان‌یابی زیست‌محیطی محل‌های دفن پسماندهای خطرناک"، مجله مدیریت پسماند، شماره ۸، دوره ۴، ص ۲۴۳-۲۳۶.

قدسی پور س.ح، (۱۳۹۲)، "فرآیند تحلیل سلسله مراتبی AHP "، چاپ یازدهم، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ۳۲۲ص.

کیانفرد ف، (۱۳۹۲)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، "مکان‌یابی محل دفن زباله در شهر رامهرمز استان خوزستان"، دانشکده علوم زمین، دانشگاه صنعتی شاهرود،۱۳۶ص.

گزارش شهرداری کنگاور، (۱۳۹۳).

گودینی ه، (۱۳۹۲)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد " شناسایی عوامل مؤثر در شکل‌گیری حاشیه‌نشینی شهر کنگاور و پیامدهای آن"، دانشگاه آزاد اسلامی کرمانشاه، ۱۷۰ص.

محمودی م، محمدی س، درگاهی ع، کامجو ی، (۱۳۹۲)، "بررسی میزان کمی و کیفی پسماند شهر کنگاور"، اولین همایش کشوری دانشجویی عوامل مؤثر بر سلامت، ۸ص.

مشاوران مهندس طرح راهبرد پویا، (۱۳۹۰)، گزارش منابع آب زیرزمینی شهرستان کنگاور(الف).

مشاوران مهندس طرح راهبرد پویا، (۱۳۹۰)، گزارش منابع آب سطحی شهرستان کنگاور(ب).

مشاوران مهندس طرح راهبرد پویا، (۱۳۹۰)، گزارش زمین‌شناسی محدوده منطقه کنگاور(ج).

صدر موسوی م، اباذزلو ش، موسی خانی ک، اباذرلو س، (۱۳۹۲)، "مکانیابی بهینه دفن مواد زائد جامد شهری با استفاده از مدل تحلیل سلسله مراتبی AHP (نمونه موردی شهرستان زنجان)" فصلنامه آمایش محیط، شماره ۲۱، ص۶۵-۸۸.

نیکنامی م. حافظی مقدس ن، (۱۳۸۹)، "مکان‌یابی محل دفن زباله‌های شهری در شهر گلپایگان با استفاده از GIS" ، فصلنامه زمین‌شناسی کاربردی، سال ۶،شماره ۱، ۵۷-۶۶ ص.

References

Abbas and J.A. Ukoje, (2009). " Application of Remote Sensing (Rs) and Geographic Information Systems (Gis) to Environmental Impact Assessment (Eia) for Sustainable Development", "American Journal of Environmental and Earth Sciences"Volum 11,pages 11-15,

Afzali A., Sabri S., Rashid M., (2014), "Inter-Municipal Landfill Site Selection Using Analaytic Network Process", Water Resour Manage, Vol.28, pp.2179-2194.

Arkoe., (2014), "Municipial solid waste landfill site selection using geographical information systems (case study from corlu, Turkey"., Saudi society for geosciences, Vol.7, pp, 4975- 4985.

Alavi N., Goudarzi Gh., Babaei A.A., Jaffarzadeh N., and Hossenzadeh M., (2013), "Municipal solid waste landfill site selection with geographic information system and analytical hierarchy process (case study in mahshar country , Iran)"., Waste management, Vol.31, pp.98-105.

Aydi A., Zari M., Ben Dhia H., (2013), Minimization of Environmental risk of landfill site using fuzzy logic analytical hierarchy process and weighted linear combination methodology in geographic information on system environment"., Environment Earth Science , Vol.68,pp, 1375-1389.

Bahrani S., Ebadi T., Ehsani H., Yousfi H., Maknoon.,R., (2016), "Modeling landfill site selection by multi – criteria decision making and fuzzy functions in GIS case study : Shabestar, Iran", Environment Earth Science, Vol.75, pp.337.

Beskese A., Demir H., Ozcan H., Okten E., (2015), "Landfil site selection using fuzzy AHP and fuzzy Topsis: a case study for Istanbul", Environment Earth Science, Vol.73, pp.3513-3521.

Chang N., Parvathinathan G., Breeden J., (2008), "Combinig GIS with fuzzy multieviteria decision- making for landfill siting in a fast- growing urban region"., Journal of Enviormental Management , Vol.87,pp.139-153.

Choudhury S., Sujit Das Er., (2012), "GIS and Remote sensing for landfill site selection (case study on Dharmanager Nagar Panchayet)"., IosR Journal of Environmental Science, Toxicology and food Technology., Vol.2,pp, 36-43.

Dimitrios D., Alexakis S., (2014), "Integrated GIS and remote sensing analysis for landfill sititng in western crete, Greece"., Environment Earth science , Vol.72, pp.467-782.

El baba M., Kayastha., (2015). "landfill site selection using multi – criteria evaluation in the GIS interface (case study from the Gaze strip , plastine)"., Vol.8, pp, 7499-7513.

Erosy H., and Bulut F., (2009), "Spatial and multi- criteria decision analysis- based methodology for landfill site selection in growing urban regions"., Waste management, Vol.27, pp,489-500.

Eskandari M., Homaee M., Mahmoodi S., Pazira E., Van Genuchten M. Th., (2015), "Optimizing landfill site selection by using land classification maps"., Environment science pollut Research, Vol.22, pp, 7754- 7765.

Gbani S., Tengbe P., Momoh J., Medo J., Kabba V., (2013) "Modeling landfill location using Geographic Information System (GIS) and multi – criteria decision analysis (MCDA) : case study Bo, Southern sierraleon"., Applied Geography, Vol.36, pp.3-12.

Ghobadi M. H., Babazadeh.R., Bagheri.V., (2013), "Siting MSW Landfill by combining AHP with GIS in Hamedan province, Western Iran"., Environment Earth Sciences., Vol.70, pp, 1823-1840.

http://www.epa.gov. (2004). Identification and Listing of Hazardous Waste, U.S. Washington: Government Printing Office.

Abbas I and Ukoje J A., (2009), "Application of remote sensing (RS) and geographic Information System (GIS) to Environmental Impact Assessment (Eia) for sustainable Develoment"., Research Journal of Enviornmental and Earth Sciences., Vol.1, pp, 11-15.

Korucu M., (2011).,"Discussion of combining AHP with GIS for landfill site selection : Acase study in the lake Beysehir catchment area (Knoya, Turkey)", Waste Management , Vol.31, pp.1250-1251.

Liu J., Cao x., Ai Y., Zhou D., Han Q., (2015), "study on detecting leachate leakge of municipal solid waste landfill site"., Waste management and Research, Vol.32, pp, 588-592.

Moeinaddini M., Khorasani N., Danehkar A., Darvishsefat A.A., Zinalyan M., (2010), "Siting MSW landfill using weighted linear combination and analytical hierarchy proeess (AHP) methodology in GIS environment (case study: karaj)", waste management, Vol.30, pp,920-920.

Nwankwoala, H.O. (2011). ‘‘Hydrochemical and suitability Evaluation of Groundwater in Bonny Island, eastern Niger Dekta.’’ *African Jornal of Basic & Applied Sciences*, pp. 271-277.

Olusina J and shyllon D., (2014), "Suitability Analysis in Determining optial landfill location using multi criteria evalution (MCE) , GIS and Remote sensing", International Journal of computational Engineering Research, Vol.4,pp,2250-3005.

Pinar G., Akgun H., (2013), "Landfill site selection and landfill liner design for Ankara, Turkey", Enviroment Earth Science, Vol.70,pp. 2729-2752.

Saaty, T L. (1980). The Analytic Hierarchy Process, Planning, Priority Setting, Resource Allocation, McGraw-Hill. NEW YORK: Mc Grow -Hill pp437.

Sener S., Sener E., Nas B., Karaguzal R., (2010), "Combining AHP with GIS for landfill site selection (case study: in the lake Beysehir catchment area (Konya, Turkey)"., Waste management., Vol.30, pp, 2037-2046.

Sener S. Sener E.and Karaguzel R. (2011). "Solid waste disposal site selection with GIS and AHP methodology"a case study in senirkent-Uluborlu (lsparta) Basin, Turkey", Environmental monitoring and assessment, Vol. 173,pp.533-534,

Shahabi H., Keianfard S., Ahmad B., Taheri M., (2014), "Evaluating Boolean, AHP and WLC methods for the selection of waste landfill site using GIS and satellite images", Enviroment Earth Science, Vol.71, pp.4221-4233.

Sharifi M., Hadidi M., Vessali E., Mostafakhani P., Taheri K., Shahoie S., Khodamoradpour M., (2009), "Integrating multi – criteria decision analysis for a GIS based hazardous waste landfill siting in Kurdistan provionce western Iran"., waste management., Vol.29, pp, 2740-2758.

Shokohi M., Golizadeh Z., Farahbakhsh A., (2015), "Locate urban landfill using Analytical Hierarchy process and Geographic Information System (case study : city sultanabad)", International Journal Science , Vol.53, pp.683-691.

Subhrajyoti Choudhury, Er.Sujit Das, ,(2012). " GIS and Remote Sensing For Landfill Site Selection- A Case Study on Dharmanagar Nagar Panchayet"," IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology", vol 2319-2399. PP 36-43

Taheri A. and M. Zare., (2011), " Groundwater artificial recharge assessment in Kangavar Basin , a semi-arid region in the western part of Iran"., African Journal of Agricultural Research Vol.6, pp,4370-4384.

Thoso M., (2007), "The construction of a Geographic Information System (GIS) Model for Landfill Site Selection"., Department of Geography, Faculty of Humanities, Univercity of the free State, pp, 83.

Todd, D.K., Mays, L.W., (2005). "Groundwater Hydrology." New York,: John Wiley and sons. PP. 535.

Volkan Yildirim., (2012), "Applaction of raster-based GIS techniques in the siting of landfills in Trabzon province , Turkey (case study)"., Waste management., Vol.30,pp, 449-460.

Unep, (2013), " Application of remote sensing (RS) and geographic Information System (GIS) to Environmental Impact Assessment (Eia) for sustainable Develoment"., Research Journal of Enviornmental and Earth Sciences., Vol.1, pp, 11-15.

Uyan., (2014), "MSW landfill site selection by combining AHP with GIS for Konya, Turkey"., Enviromental Earth Science ., Vol.71,pp, 947-960.

Yazdani M., Monavari S M., Omrani G A., Shariat M., Hosseeini S M., (2015), "Landfill site suitability assessment by means of Geographic Informaton System analysis", Solid Earth , Vol.6, pp.945-956.

Zamorano M., Molero E., Hurtado A., Grindly A., Ramose A., (2009), "Evalution of a municipal landfill site in southern spain with GIS – aided methodology., Journal of Hazardous materrials., Vol.160, pp, 473-48.

Abstract:

Municipal solid waste and the increasing human society is one of the problems. Mismanagement that causes environmental pollution and threaten human health and ecological systems. One of the pillars of sustainable urban development is the lack of contamination by waste. This would will be realized with the waste management. Locate the perfect place waste landfill in principled, the final stages of waste management hierarchy is important. The socio-economic criteria, geology, and environmental depends. The present study aims to evaluate current state of waste management and solid waste disposal site selection Kangavar city using geographic information system (GIS) and Analytical Hierarchy Process (AHP) has been made. In contribute to fulfilling the aim of this study different factors and criteria Such as lithology, soil texture, soil erodibility, hydrology and hydrogeology, distance from urban areas, away from the road, rainfall, prevailing wind, seismic, faults, topography, slope and land use are examined according to the study area was. All information layers criteria and rankings were developed using software Arc gis. Then weighting the data layers of Analytical Hierarchy Process (AHP) was used. By integrating and combining the results of Analytical Hierarchy Process (AHP) and Geographic Information System (GIS) area in terms of susceptibility to waste landfill in into four groups (suitable, a relatively suitable, a relatively improper and unsuitable) was zoning. Among the regions, 15 zones were identified as suitable for landfill. Then consider some of the main parameters of geological, environmental, and socioeconomic and field inspection, selected areas were evaluated.Of the three zones was selected regions. Finally zone 14 with geographical coordinates 48 degrees 37 minutes eastern longitudes and 34 degrees 25 minutes north latitude and elevation of 1150 meters from sea level and has an area of 12.03 km^2 was selected as the best location. This zone is about 16 kilometers south of the city Kangavar and 1 km of the road has been Kangavar – Nahavand. This area of the zones of clay, silt, shale and marl formed. The vegetation is a relatively poor. The absence wells and springs and active fault in the region to caused its choice

Keywords: Site selection, municipal solid waste, Kangavar, GIS, AHP

Shahrood University of Technology
Faculty of Earth Sciences
MSc Thesis Hydrogeology and Environmental Geology Group

Site selection of municipal solid waste landfill in Kangavar city

By:

Sajad souroury nia

Supervisor:

Dr. Giti Forghani Tehrani

Dr. Rahim Bagheri

Advisor:

Dr.Zahra Gangi

September 2016