

بررسی تحلیل ارزشیابی لندفیل شهری با رویکرد زمین شناسی در سیستم اطلاعات جغرافیایی

طلیحه عبدالخانی نژاد^۱، سید مسعود منوری^۲، مرتضی سیاوشی^۳ و سعید زارعی^۴

۱- مدرس دانشگاه پیام نور استان بوشهر، دانشکده مهندسی منابع طبیعی، دانشگاه پیام نور بوشهر talieh_abdolkhani2011@yahoo.com

۲- استادیار دانشگاه گروه محیط زیست، دانشکده محیط زیست و انرژی، دانشگاه علوم تحقیقات تهران

۳- استادیار گروه کشاورزی، دانشگاه پیام نور، ایران.

۴- دانشجوی دکتری زمین شناسی دانشگاه بیرجند

تاریخ دریافت: ۹۳/۱۱/۱۲ تاریخ تصویب: ۹۴/۷/۲۱

چکیده

هدف اساسی و نهایی از بررسی تحلیل ارزشیابی لندفیل شهری با رویکرد بر زمین شناسی در سیستم اطلاعات جغرافیایی مرحله شناخت و مکانیابی طرح‌های کلان لندفیل شهری در شهر بوشهر، دستیابی به اطلاعات لازم و دقیق است که بر اساس آنها اولاً، انجام مطالعات با مکانیابی، گزینه‌های احداث طرح‌های کلان لندفیل شهری در سطح استان، معرفی شده و در درجه بعدی با انجام مطالعات تفصیلی اقدام به مشخصات فنی مربوطه به گزینه برتر در مطالعه حاضر با هدف توسعه و احیا منابع مد نظر قرار گرفته است. بررسی‌ها نشان داد محل دفن پسماند فعلی شهر بوشهر رخساره‌های سیلابی که در منطقه مورد مطالعه گسترش متوسطی دارد. ضریب نفوذپذیری ۴-۱۰ سانتی‌متر بر ثانیه می‌باشد که نفوذ پذیری نسبتاً خوبی است. طبقه‌بندی فرسایش محدوده مطالعاتی محل دفن در فاصله نامناسب و فرسایش در منطقه بسیار بالا می‌باشد. نهشته‌های کواترنر حاصل فرسایش سازندهای ارتفاعات منطقه و حمل آن توسط جریانهای سیلابی می‌باشد. این نهشته‌ها گسترش وسیعی در منطقه مورد مطالعه دارد.

واژگان کلیدی: ارزشیابی، زمین شناسی، لندفیل، سیستم اطلاعات جغرافیایی، بوشهر.

مقدمه

همزمانی آنها به اثبات می‌رسد (ریبر و محافظ، ۱۹۷۲). به عقیده کازمین و دیگران (۱۹۸۶)، باتوجه به آن وارهای چین‌خورده پراکامبرین روند شمال شرقی دارند، لذا احتمال می‌رود ساختار گسلی و مناطق خرد شده عرضی فوق، بر اثر فعال شدن دوباره گسل‌های پراکامبرین در اواخر پالئوزوئیک و اوایل مزوزوئیک به وجود آمده باشند. ولی با توجه به جهت ریخت‌های اینفراکامبرین حوزه خلیج فارس و وجود حوزه‌های تبخیری به نظر می‌رسد که شکستگی‌های فوق در اینفراکامبرین فعال بوده

سواحل بوشهر و خلیج فارس و جزایر آن را باید جزئی از زاگرس چین‌خورده محسوب کرد. در بخش جنوبی زاگرس چین‌خورده، گنبد‌های نمکی فراوانی دیده می‌شود که بسیاری از آنها به اینفراکامبرین تعلق دارند. چنانکه اکثر جزایر میانی و جنوبی خلیج فارس، بیشتر در نتیجه دیاپریسم همین نمکها به وجود آمده‌اند. با توجه به این که در حاشیه گنبد‌های نمکی اینفراکامبرین جزایر فارور و ابوموسی ضخامت رسوبات فوقانی نسبتاً زیاد است و نظیر آن در منطقه زاگرس چین‌خورده هم دیده می‌شود، لذا

اهداف مهم برنامه‌های کوتاه و دراز مدت برای رسیدن به پایداری در قرن ۲۱ ذکر می‌کند (Krzek Power, 1996). طبقه بندی سازندهای زمین شناسی از نظر نفوذ پذیری با هدف آگاهی از قابلیت این سازندها در نفوذ و عبور شیرابه‌های تولیدی از پسماندهای شهری، نزولات جوی و تغذیه سفره آب زیرزمینی انجام می‌گیرد. سازندهای زمین شناسی از نظر انفصال و عدم انفصال مواد تشکیل دهنده به دو گروه اصلی سازند سخت و سازند ناپیوسته تقسیم می‌شوند که پارامترهای متفاوتی در میزان نفوذ پذیری آنها موثر است. سازندها یا رسوبات ناپیوسته به رسوباتی گفته می‌شود که در اثر جریان آبهای سطحی، باد و نیروی ثقل در محلی برجا گذاشته شده و شامل آبرفت‌ها، بادرفت و واریزه‌ها می‌شوند. آبرفتها گسترده‌ترین نوع رسوبات ناپیوسته می‌باشند. تفکیک رسوبات ناپیوسته در اولین گام با استفاده از اشکال مورفولوژیکی آنها که بر روی عکسهای هوایی و تصاویر ماهواره قابل رویت است انجام می‌پذیرد. تعیین نفوذ پذیری این رسوبات به تنهایی از طریق تصاویر ماهواره کافی نمی‌باشد و لازم است بررسیهای صحرایی و دانه‌بندی مواد و در صورت لزوم آزمایشاتی جهت تخمین نفوذ پذیری صورت پذیرد. تا امکان اظهار نظر دقیقتر وجود داشته باشد. در مناطقی که امکان دسترسی و بررسی‌های دقیقتر وجود ندارد، ویژگیهای ژئومورفولوژیکی بررسی می‌شوند. سازندهای سخت زمین شناسی و ویژگیهای کانی شناسی، دانه‌بندی مواد و سیمان بین دانه‌های رسی، تراکم عمق و وسعت درز و شکاف و شکستگی‌ها، انحلال پذیری مواد و تا حدودی اقلیم منطقه در طبقه‌بندی نسبی نفوذ پذیری ملاک قرار می‌گیرند.

رسوبات زاگرس در واحدهای زیرین مشابه با سایر نقاط ایران و مناطق جنوبی خلیج فارس از نهشته‌های پرکامبرین پسین تا اواسط تریاس با رخساره پلاتفرمی تشکیل شده است. تغییرات رخساره‌ای، لیتولوژی و ضخامت واحدها به همراه نبوده‌های چینه‌ای بدون دگرشیبی و یا در مواردی

است (درویش‌زاده، ۱۳۶۹). مکان‌یابی و یافتن محل مناسب برای دفن پسماند، یکی از مهم‌ترین مراحل مطالعاتی به موازات طراحی محل دفن پسماند است. معیارها و پارامترهای متعددی در انتخاب محل مناسب دخالت دارند.

از مهمترین پارامترهایی که باید توجه اساسی به آن داشت زمین شناسی، خاک شناسی و سنگ شناسی می‌باشد.

برنامه‌ریزی مدون و اتخاذ تدابیری برای کنترل مسیر رشد شهری لازم به نظر می‌رسد. لذا تدوین برنامه‌ای بلند مدت برای کنترل و هدایت ساخت و سازهای جدید لازم است و باید به آن بیشتر توجه کرد (کامیاب و ماهینی، ۱۳۹۱).

هدف از این تحقیق، تحلیل ارزشیابی لندفیل شهری با تاکید بر زمین شناسی می‌باشد. ضرورت این انجام تحقیق از آنجائیکه لندفیل‌های شهری در بیشتر شهرهای ایران یکی از مشکلات زیست محیطی محسوب می‌شود و عدم توجه به انتخاب مرکز دفن پسماند بیشتر شهرهای ایران به شاخص‌های زیست محیطی و با توجه به ذکر این نکته که، شهر بوشهر شبه جزیره است و سطح بیشتری از این شهر را مرزهای آبی تشکیل می‌دهد و عدم توجه به زمین شناسی منطقه بدون شک لزوم انجام این تحقیق را بیشتر می‌سازد. با توجه به منابع زیستی کشور، لازم است هرگونه برنامه‌ریزی در خصوص استقرار فعالیت‌های صنعتی، کشاورزی، توسعه و عمران ملی و منطقه‌ای با نگرش به استعداد و قابلیت‌های سرزمین و در چارچوب توان بالقوه و بالفعل و ظرفیت محیط و با لحاظ نمودن دیدگاه و تفکر آمایشی و اصول توسعه پایدار صورت بگیرد. بنابراین ارائه یک برنامه آمایشی می‌تواند پاسخگوی بسیاری از مشکلات باشد. که با اجرای این روند، امید است بحران‌های زیست محیطی در آینده بروز نکند (کریمیان و همکاران، ۱۳۹۱).

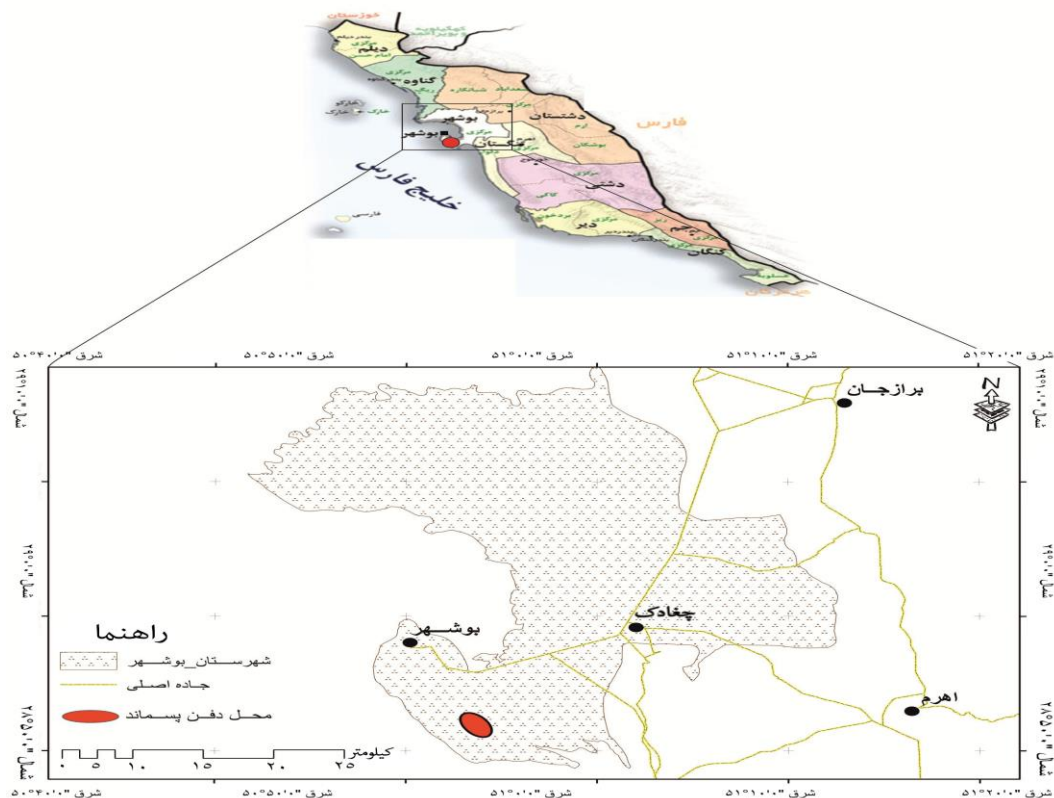
مکانیابی محل مناسب برای دفن مواد از ضروریات طرح های توسعه شهری است، مکانیابی صحیح محل دفن مواد زاید جامد به عنوان یکی از ارکان اصلی توسعه پایدار محسوب شده و انجمن معتبر برنامه‌ریزی امریکا آن را از

گرم و خشک است. مناطق وسیعی از استان بوشهر که در حدود ۸۰ درصد از سطح استان را در بر می‌گیرد تحت سلطه اقلیم خشک گرم واقع شده است و تقریباً تمام نقاط شهری و بندری استان در این نوع اقلیم استقرار دارند. متوسط بارش سالانه استان حدود ۲۲۰ میلیمتر است. در ماه‌های تابستان رطوبت هوا به واسطه شرایط خاص جوی به حد اشباع می‌رسد. پتانسل تبخیر و تعرق برای ایستگاه بوشهر در حدود ۱۸۶۰/۲ میلیمتر برآورده شده است. جهت باد غالب شمال غربی و غربی است که در زمستان ها شمال غربی و در تابستان جهت باد غربی است. باد غالب در ۹ ماه از سال شمال غربی و در سه ماه از سال غربی است برای برآورد میزان تبخیر در سطح آزاد آب می‌بایست مقادیر قرائت تشت در ضریب تشت ضرب شود. عوامل موثر بر ضریب تشت در واقع میزان وزش باد رطوبت نسبی و درجه حرارت هوا است. ضریب بین ۰/۶ تا ۰/۸ است (مرکز تحقیقات اقلیمی و هواشناسی کاربردی بوشهر، ۱۳۹۳).

با دگرشیبی ملایم نیز در سری رسوبی زاگرس وجود دارد که از یک طرف به مورفولوژی حوزه زاگرس در زمان رسوبگذاری ارتباط داشته و از طرف دیگر نشانه حرکت و جابه‌جائیهای عمومی و بدون چین خوردگی و یا با چین خوردگی بسیار ملایم در آن می‌باشد. همزمان و متعاقب فاز نهایی کوهزایی آلپی در زاگرس نهشته‌های قاره‌ای کنگلومرانی در زاگرس بر جای گذاشته شده که بطور دگر شیب بر روی نهشته‌های قدیمی‌تر قرار گرفته است.

منطقه مورد مطالعه

استان بوشهر با مساحت ۲۳۱۶۷.۵۶۷ کیلومتر مربع در جنوب غربی ایران در فاصله ۲۷° و ۱۴' تا ۳۰° و ۱۶' عرض شمالی و فاصله ۵۰° و ۶' تا ۵۲° و ۵۸' طول شرقی از نصف النهار گرینویچ واقع گردیده است. آب و هوای منطقه مورد مطالعه، گرم (بیابان ساحلی) است که در نواحی ساحلی گرم و مرطوب و در قسمت‌های داخلی



شکل ۱- موقعیت محل دفن پسماند شهری شهر بوشهر

مواد ها و روش ها

استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) به عنوان یک ابزار قوی در تحلیل توان و مناسبت محیطی مطرح است و بطور خلاصه کاربرد آن مبتنی بر تبدیل نقشه‌های برداری به شبکه‌ای می‌باشد. بهر حال در همه تحقیقات انجام شده در زمینه ارزیابی و پهنه‌بندی عملکردی توسعه می‌توان استفاده از GIS راه به عنوان یک پس زمینه قوی مشاهده کرد (فرج‌زاده، کریم‌پناه، ۱۳۸۷).

جمع‌آوری مدارک و منابع مورد نیاز (عکسهای هوایی ۱:۲۰۰۰۰ و ۱:۴۰۰۰۰ نقشه‌های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ یا ۱:۲۵۰۰۰۰، نقشه پهنه‌بندی خطر زلزله کالبد ملی، نقشه کاربری اراضی، تهیه نقشه پراکنش زمین لغزش‌های منطقه با استفاده از عکس هوایی و بازدید صحرایی، رقومی نمودن نقشه‌های پایه شامل نقشه توپوگرافی، نقشه خطر زلزله‌خیز و حساس، همباران و کاربری اراضی، کلاس-بندی و وزن‌دهی نقشه‌های عوامل موثر که از ۶ لایه تشکیل می‌شود؛

۱- دشت‌های سیلابی

۲- کاربری زمین

۳- مناطق زلزله‌خیز و حساس

۴- توپوگرافی

۵- زمین شناسی

۶- فرسایش پذیری تجزیه و تحلیل کاربری‌های مختلف و تاسیسات مهندسی و زیربنایی در نقشه پهنه‌بندی منطقه مورد مطالعه

زلزله‌خیز و حساس

اسکن نمودن نقشه توپوگرافی ۱/۵۰۰۰۰ پراکنش زمین دامنه پراکنش لغزش‌های نهایی روی آن مشخص شده، ژئورفرنس کردن چهار گوش نقشه سیستم مختصات UTM و بیضوی (Elipsoid)، دیجیت کردن محدوده-های لغزشی بر روی نقشه‌هایی توپوگرافی، انجام عملیات polygonize پس از اتمام مراحل دیجیت با رنگ‌های خاص، نام گذاری (Lable point) هر کدام از لغزش‌ها با

حروف اختصاری و موقعیت آنها در روی نقشه توپوگرافی، نقشه نهایی به صورت Lay out استخراج شد.

رقومی توپوگرافی

از اطلاعات رقومی نقشه‌های سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح و سازمان نقشه برداری کشور با مقیاس ۱/۲۵۰۰۰ و ۱/۵۰۰۰۰ لازم به ذکر است که نقشه‌های مذکور به صورت کاغذی بوده که با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی رقومی گشته تا نقشه‌ها برای رویهم گذاری با سایر اطلاعات آماده شوند. لایه‌های اطلاعاتی زیر استخراج شدند: ۱- دشت‌های سیلابی؛ ۲- کاربری زمین ۳- مناطق زلزله‌خیز و حساس، ۴- توپوگرافی، ۵- زمین شناسی، ۶- فرسایش پذیری منطقه.

کاربری اراضی

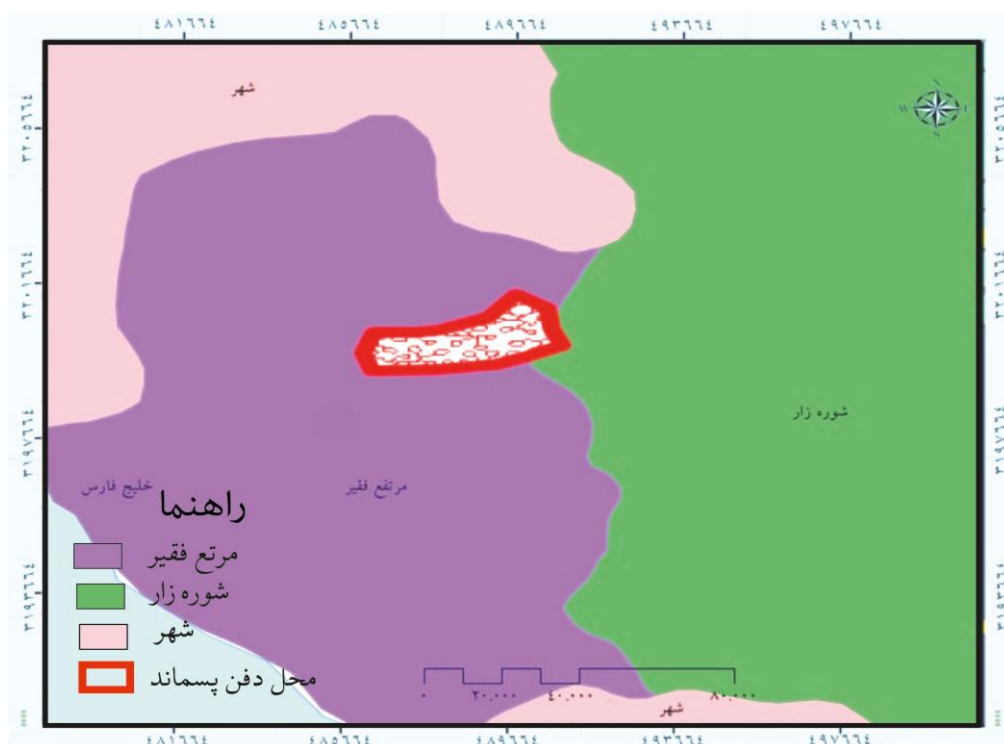
نقشه کاربری اراضی با استفاده از نقشه‌های رقومی با مقیاس ۱/۲۵۰۰۰ تهیه گردید. تصاویر ماهواره‌ای ETM+ Landsat7 مربوط به سال ۲۰۱۱ میلادی تهیه گردید. نقشه‌های توپوگرافی ۱/۲۵۰۰۰ به صورت رقومی نیز تولید شدند. بعد از ساماندهی اطلاعات عوارض موجود در نقشه در لایه‌های مختلف، به عنوان نقشه پایه برای تهیه نقشه‌های کاربری اراضی استفاده شد. بدین منظور، منطقه مورد مطالعه بر روی نقشه توپوگرافی مشخص شده و اسکن و عملیات رقومی‌سازی انجام شد.

بر اساس عوارض خطی و نقطه‌ای مانند گسلها، در نرم افزار Arc GIS ۹.۲ استفاده از تابع Spatial Analys و گزینه Distance فاصله‌بندی گردید و بر طبق مدل ارائه شده طبقه‌بندی شد (نقشه‌های ۲-۷). عوارض پلی گون مانند زلزله‌خیز و حساس، کاربری اراضی و پستی و بلندی بر طبق مدل ارائه شده طبقه‌بندی گردید. همچنین به منظور تعیین حریم‌های هریک از عوارض حائز اهمیت تابع Analysis Tools و گزینه‌های Proximity و Buffer استفاده گردید. در این پژوهش استفاده از نرم

سپس در همین محیط نرم‌افزاری با تابع Clip کلیه فایل‌های رقومی مختص این محدوده استخراج گردید. با توجه به نقشه کاربری اراضی محدوده مطالعاتی محل دفن مورد نظر در مرتفع فقیر قرار دارد و در طبقه مناسب قرار می‌گیرد. بدین معنی که کاربری زمین این محل برای محل دفن مناسب می‌باشد.

افزار EXCEL جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها و رسم جداول و سپس با استفاده از نرم افزارهای سیستم اطلاعات جغرافیایی شامل MICROSTATION، Arc GIS 9.2، ARC/Info اطلاعات پایه استخراج و جهت پردازش و تفسیر تصاویر ماهواره‌ای از نرم‌افزار ERDAS 9.2 استفاده گردید.

سپس از تهیه نقشه‌های پایه محدود مورد مطالعه، این نقشه‌ها در محیط، Arc GIS ۹.۲ در محدوده مطالعاتی با استفاده از تابع Buffer محدوده مطالعاتی مشخص شد،



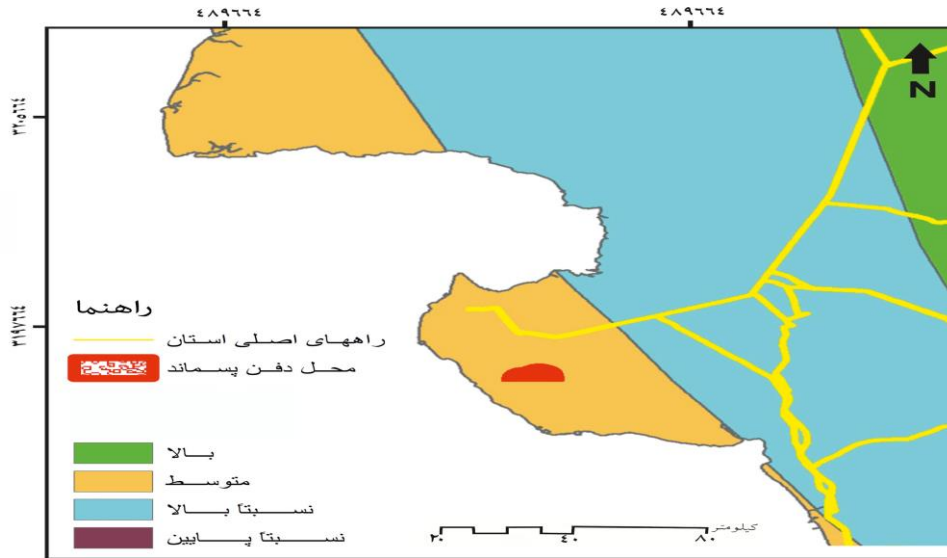
شکل ۲- کاربری اراضی محل دفن بوشهر

بسیار زیاد، پهنه با خطر نسبی زیاد، پهنه با خطر نسبی متوسط و پهنه با خطر نسبی پایین می‌باشد و در طبقه نامناسب قرار می‌گیرد. براساس میزان شتاب حرکت افقی زمین (Peak Ground Acceleration) در منطقه مورد مطالعه، برای دوره بازگشت ۵۰۰ سال و معادل ۰.۱۰٪ احتمال وقوع در ۵۰ سال آینده، حدود $0.45g$ و برای دوره بازگشت ۵۰ سال معادل $0.64g$ احتمال وقوع در ۵۰ سال آینده حدود $0.34g$ برآورد شده است.

بحث و نتایج

مناطق زلزله‌خیز و حساس

محل دفن نباید در محل‌های زلزله خیز، گسل‌ها، فرونشست و معدن زیرزمینی و حفره‌های حاصل از انحلال مواد باشد (فاصله ۵۰۰ متری از گسل‌ها) الزامی است. با توجه به نقشه (۳) که بر اساس آن نقشه پهنه‌بندی مقدماتی خطر نسبی زمین‌لرزه تهیه گردیده است. سطح ایران به چهار پهنه تقسیم شده که شامل پهنه با خطر نسبی

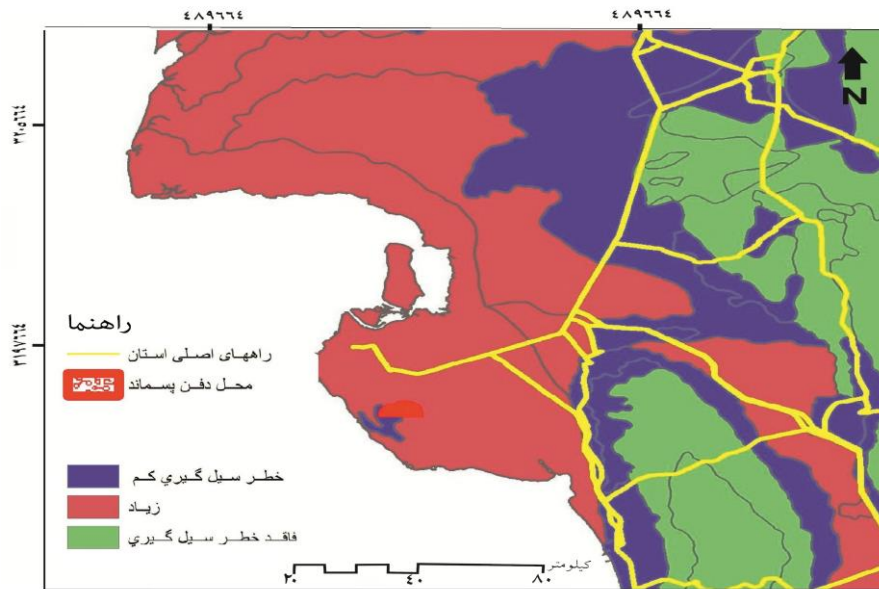


شکل ۳- پهنه بندی مناطق حساس و زلزله خیز

دشت سیلابی

محل نباید در داخل مسیل یا دبی دارای دوره برگشت یک صد ساله واقع شود. همچنین محل نایستی در مناطق باتلاقی انتخاب شود. با توجه به مقررات ارائه شده در سازمان حفاظت محیط زیست ایران محل دفن نباید در دشت سیلابی با دوره برگشت ۱۰۰ سال قرار گیرد.

با توجه به نقشه (۴) محل دفن در پهنه بندی زیاد قرار دارد. با توجه به مدل ارائه شده در طبقه نامناسب قرار می گیرد. با توجه به نقشه محل دفن پسماند شهر بوشهر در پهنه بندی زیاد قرار دارد. بنابراین در طبقه نامناسب قرار می گیرد.



شکل ۴- نقشه پهنه بندی خطر سیلاب منطقه دفن پسماند

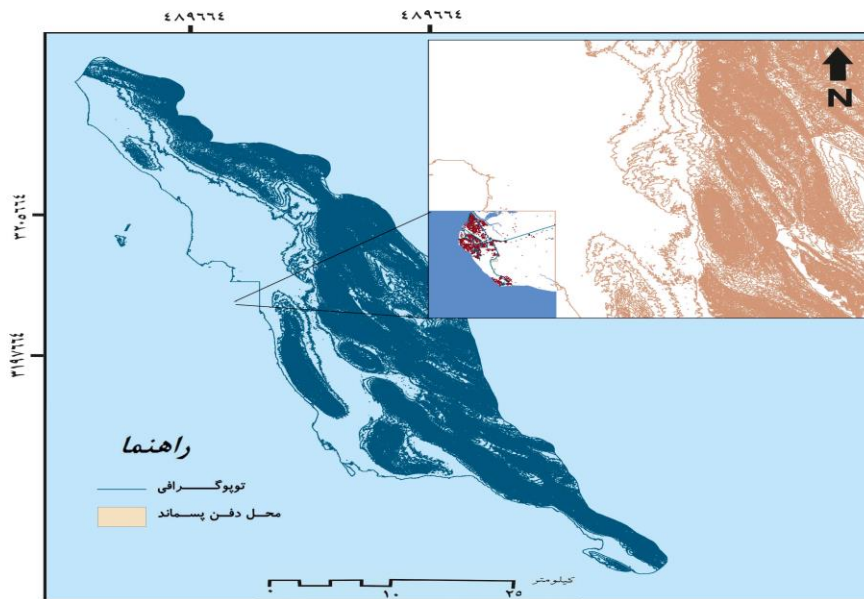
توپوگرافی محل دفن

تعیین توپوگرافی محل دفن، به دلیل موثر بودن بر نوع عملیات، روش دفن، طراحی زهکشی های منطقه دفن، نوع تجهیزات مورد نیاز، تعیین تراز آب های زیرزمینی، تعیین

نوع استفاده آتی از زمین، پیش بینی توسعه اقدامات آتی و توسعه تجهیزات دفن با ارزش و مهم است. با توجه به توپوگرافی منطقه در انتخاب محل دفن پسماند باید از شرایط طبیعی زمین بهره گرفت شود و محلی انتخاب

پستی و بلندی آن حداقل می‌باشد. بنابراین با توجه توپوگرافی منطقه مناسب می‌باشد.

شود که پستی و بلندی آن حداقل باشد. با توجه به نقشه (۵) محل دفن از شرایط طبیعی زمین بهره گرفت شده و



شکل ۵- پستی و بلندی محل دفن پسماند

رخساره آبرفتی از نهشته‌های ماسه‌ای- سیلتی تشکیل شده‌اند که ضریب نفوذ پذیری این رخساره حدود 10^{-5} سانتی متر ثانیه است که نشان‌دهنده تراوایی این رخساره می‌باشد. رخساره‌های کرانه‌ای و ماسه‌های دریا کناری که گسترش زیادی در گستره طرح دارد و تراوایی آن 10^{-3} سانتی متر ثانیه می‌باشد. رخساره بادرفتی در منطقه مورد مطالعه گسترش متوسطی دارد و تپه‌های ماسه‌ای را به وجود می‌آورند که تراوایی زیادی را از خود نشان می‌دهد، میانگین ضریب نفوذ پذیری 10^{-2} تا 10^{-1} سانتی متر بر ثانیه می‌باشد. در زمین شناسی به منظور برنامه‌ریزی و طراحی مکان دفن پسماند شهری به طور مطلوب و مؤثر، دانستن اینکه در یک مکان دفن پسماند بعد از اینکه عملیات پر کردن به اتمام رسید، مهم و ضروری است. پسماندهایی که در مکان دفن پسماند قرار می‌گیرند، دستخوش تغییرات بیولوژیکی، فیزیکی و شیمیایی همزمانی می‌شوند. تعیین ضریب نفوذ پذیری رخساره‌ها اثراتی دارند که مهمترین آنها عبارتند از:

- تجزیه بیولوژیکی مواد آلی فسادپذیر، چه بصورت هوازی و چه بصورت غیر هوازی.
- اکسیداسیون شیمیایی مواد.

بررسی زمین شناسی و محل دفن

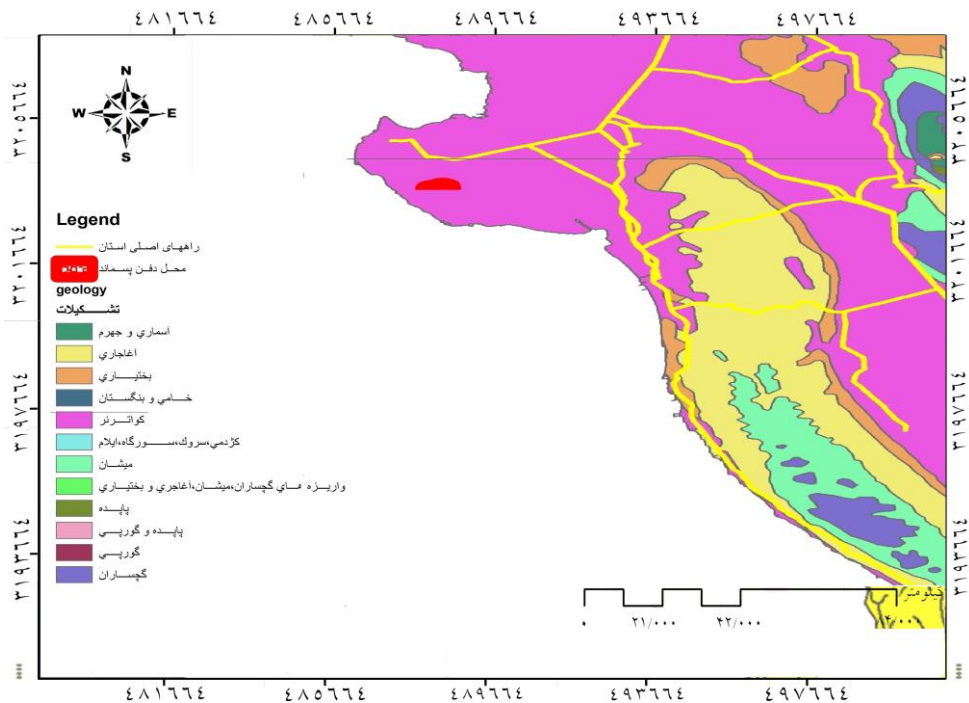
پرداختن به موضوع زمین شناسی در ملاحظات مربوط به طراحی عملیات و چگونگی حفاظت از آب‌های سطحی و زیرزمینی از ضرورت‌های اولیه به شمار می‌آید. مهمترین مواردی که در این راستا باید به آنها توجه شود عبارتند از: تعیین مشخصات و عمق خاک، تعیین سنگ بستر، ضخامت، شناخت جنس و منشأ آن، تعیین الگوی چین‌خوردگی زمین، تعیین الگوی گل‌ها و خطوط زلزله‌خیز، شناخت هوازدگی، بررسی امکان لغزش خاک و سنگ و مطالعه در خصوص تخلخل و نفوذپذیری خاک، از این میان دو موضوع دارای اهمیت ویژه هستند.

در گستره مورد مطالعه محل دفن پسماند شهری در نهشته‌های کواترنر که تپ خاکها در بخش‌های سطحی ماسه‌ای- سیلتی و در بخش‌های زیر سطحی سیلتی-رسی می‌باشند، میانگین نفوذ پذیری در بخش‌های زیر سطحی (10^{-6} - 10^{-5} Cm/Sec) برآورد می‌گردد که این نهشته‌ها در محدوده طرح به ۴ رخساره تبدیل می‌گردند.

رخساره‌های سیلابی که در منطقه مورد مطالعه گسترش متوسطی دارد. ضریب نفوذپذیری 10^{-4} سانتی متر بر ثانیه می‌باشد که نفوذ پذیری نسبتاً خوبی است.

درصد شن در ساختار خاک منطقه بیشتر باشد، میزان نفوذپذیری آن بیشتر می‌گردد و در مقابل افزایش درصد رس در خاک نه تنها از میزان نفوذپذیری آن می‌کاهد بلکه بعلت وجود کلوئیدها به نحو مؤثری در تبدلات کاتیونی شرکت جسته و زمینه‌ساز پدیده فیلتراسیون جریان سیالی می‌گردد که از درون آن می‌گذرد. لذا خاک به هر منظور که مورد مطالعه قرار گیرد (چه خاک پوششی و چه خاک بستر و کف محل دفن)، تراوایی از ویژگی‌های مهم آن تلقی می‌گردد.

- فرار گاز از مکان دفن پسماند و همچنین انتشار و پراکندگی آنها بصورت افقی.
- حرکت مایعات در مکان دفن زباله.
- حل شدن و چکه کردن مواد آلی و غیر آلی بوسیله آب و حرکت شیرابه از مکان دفن.
- حرکت مواد حل شده بوسیله گرادیان تراکم و اسمز.
- نشست ناهموار مکان دفن زباله
دانه‌بندی خاک منطقه که در واقع ترکیبی از ذرات رس، شن و سیلت است، در انتخاب محل دفن بسیار مهم است: زیرا نسبت درصد ذرات سه‌گانه مزبور تعیین‌کننده ویژگی تراوایی خاک به شمار می‌آید. به این معنا که هر چه



شکل ۶- زمین شناسی محل دفن پسماند شهری بوشهر

ب: ماسه سیلتی تا ماسه رسی متراکم با جور شدگی خوب همراه با عدسیهای رسی
ج: رس سیلتی با آثار زیستی فراوان همراه با رس و سیلت خالص بسیار متراکم، با سیمان شدگی ضعیف
د: ماسه با لایه‌های رس سیلتی متراکم با سیمان شدگی نسبتاً متوسط
مورفولوژیهای متفاوتی را ایجاد نموده‌اند. نهشته‌های کواترنری معمولاً در حاشیه و دامنه‌ها دانه درشت و

نهشته‌های کواترنری حاصل فرسایش سازندهای ارتفاعات منطقه و حمل آن توسط جریانهای سیلابی می‌باشد. این نهشته‌ها گسترش وسیعی در منطقه مورد مطالعه دارد، مشخصات این نهشته‌ها از سطح به عمق به شرح زیر می‌باشد:
الف: سیلت رسی تا رس سیلتی با لایه‌های نازک از ماسه با پلاستیستیه پایین و عمدتاً حاوی ذرات ژیبسی و آهکی (ژیبس این واحد در کیفیت آبهای منطقه تاثیر منفی دارد.)

را با ترکیبات مختلف (ماسه و سیلت) که عمدتاً از ذراتی در حد قلوه، شن و ماسه نیمه گرد شده تشکیل می‌دهند که به ندرت از آنها بعنوان خاک مناسب کشاورزی استفاده می‌شود که در گستره طرح گسترش نسبتاً وسیعی دارد. این مصالح می‌تواند به عنوان منابع قرضه درشت دانه مورد استفاده قرار می‌گیرد.

نفوذپذیر و در نواحی کم شیب به مواد دانه ریز مانند سیلت و رس با نفوذ پذیری کم تبدیل می‌گردد.

رخساره سیلابی: فرآورده‌های حاصل از فرسایش سنگها، بصورت واریزه در پای دامنه کوهها انباشته شده و اغلب به سرعت به وسیله آبرفت‌های ریز دانه به هم می‌چسبند. ولی اگر این واریزه‌ها به طور مستقیم در بستر دریا قرار گیرند در سطح منطقه پراکنده می‌شوند. این نهشته‌ها توده‌های بزرگ واریزه‌ای

جدول ۱- ویژگی‌های ژئوتکنیکی رخساره سیلابی منطقه

| U.S.C.S | Passing | | Gs | d γ kg/cm ³ | W% | Cohesion kg/m ² | ϕ (deg) | Permeability cm/Sec |
|---------|---------|-------|------|----------------------------------|------|-------------------------------|--------------|------------------------|
| | # 200 | # 4 | | | | | | |
| MI | 45-65 | 55-65 | 2.69 | 1.7 | 8-12 | 0.4 – 0.35 | 29 | 10 ⁻⁴ |
| GP-GM | <10 | 25-35 | 2.69 | 1.8 | 7-11 | 0.3 – 0.33 | 31 - 36 | 10 ⁻³ |

رخساره‌های آبرفتی

کفه‌ای‌ها) می‌باشند. درجه سخت شدگی این رسوبات خیلی کم بوده و بصورت سکوه‌های تقریباً افقی تا سواحل خلیج فارس ادامه می‌یابند. و با توجه به اینکه محل دفن نزدیک به محل دفن پسماند می‌باشد این رخساره آبرفتی هم بررسی شد. این رخساره‌ها در بندر بوشهر نیز گسترش وسیعی دارد.

در قسمتهای از کرانه خلیج فارس (بندر بوشهر) در امتداد محل دفن پسماند افق‌های هم‌تراز یکنواختی قابل مشاهده است که عمدتاً از نهشته‌های ریز دانه ماسه‌ای، سیلتی-رسی تشکیل شده‌اند و عمدتاً حدود ۱ متری بالای سطح آب زیر زمینی قرار گرفته‌اند. این رسوبات اغلب دارای افق‌های فسیلی (اغلب شکمپایان و به مقدار کم از دو

جدول ۲- ویژگی‌های ژئوتکنیکی رخساره‌های آبرفتی منطقه

| U.S.C.S | Passing | | Gs | d γ kg/cm ³ | W% | Cohesion kg/m ² | ϕ (deg) | Permeability cm/Sec |
|---------|---------|-------|------|----------------------------------|------|-------------------------------|--------------|------------------------|
| | # 200 | # 4 | | | | | | |
| SP | 23-35 | 60-70 | 2.68 | 1.75 | 7-11 | 0.3 – 0.35 | 27 | 10 ⁻⁴ |
| GC | 25-35 | 45-45 | 2.69 | 1.8 | 7-10 | 0.3 – 0.35 | 31 - 32 | 10 ⁻³ |

گسلها در حاشیه دشتها نیز سبب جابجایی طبقات زمین شناسی و ایجاد گودالهایی جهت شکل گیری دشت آبرفتی شده است. رسوبگذاری در منطقه مطالعاتی بر اثر فرآیندهای متفاوتی صورت گرفته است که به شرح زیر توضیح داده می‌شود.

واریزه‌های دامنه‌ای: بخشی از مواد حاصل از فرسایش سازندهای حاشیه دشتها توسط نیروی ثقل ریزشهای جوی شدید به پایین دامنه حمل شده و به صورت واریزه

چین خوردگی سلسله جبال زاگرس سبب تشکیل مجموعه تاقدیس و ناودیسهای موازی با امتداد شمال غرب و جنوب شرق در محدوده مطالعاتی محل دفن پسماند بندر بوشهر شده است. تاقدیسهای منطقه عموماً عریض ولی ناودیسهای حد فاصل آنها باریک و کم عرض می‌باشد. ناودیسهای حد فاصل تاقدیسها به مثابه گودالهایی طبیعی هستند که سبب تله انداختن رسوبات آبرفتی شده و دشتهای آبرفتی را تشکیل داده‌اند. عملکرد

ریزدانه تا میان‌دانه ماسه‌ای پوشیده شده است که با زیادتر شدن ژرفا، این نهشته‌ها دانه درشت تر می‌شوند و آثار چینه بندی متقاطع در این نهشته‌ها دیده می‌شود. این رخساره نیز در منطقه مورد مطالعه گسترش محدودی دارد که نفوذ پذیری نسبتاً بالایی را شامل می‌شود. میانگین نفوذ پذیری (10^{-2} - 10^{-3} Cm/Sec) تخمین زده شده است.

دامنه‌ای انباشته می‌گردند. ابعاد واریزه‌های دامنه‌ای مختلف، با دانه‌های گوشه دار و از ضخامت محدودی برخوردارند و نفوذ پذیری آنها نیز زیاد می‌باشد. تغییر دبی جریان و وقوع دوره‌های ترسالی و خشکسالی سبب تغییر نوع رسوبات می‌گردد.

رخساره‌های کرانه‌ای و ماسه‌های دریا کناری: بخش وسیعی از کرانه شمالی و شرقی خلیج فارس از نهشته‌های

جدول ۳- ویژگی‌های ژئوتکنیکی رخساره‌های کرانه‌ای و ماسه‌ای منطقه‌ای

| U.S.C.S | Passing | | Gs | d _γ kg/cm ³ | W% | Cohesion kg/m ² | φ (deg) | Permeability cm/Sec |
|---------|---------|-------|------|--------------------------------------|------|-------------------------------|---------|------------------------|
| | # 200 | # 4 | | | | | | |
| GP | 20-25 | 35-40 | 2.65 | 1.75-1.84 | 7-10 | 0.2-0.25 | 33-55 | 10 ⁻³ |
| SC | 35-45 | 50-70 | 2.64 | 1.66 | 9-15 | 0.35-0.40 | 29-30 | 10 ⁻⁴ |

که بصورت تپه‌های، ماسه‌ای Sand Dunes در می‌آیند که جهت کلی حرکت آنها بسوی جنوب غربی (به سمت سواحل خلیج فارس) می‌باشد. تاثیر زیادی برای ساکنین منطقه دارد. برای نهشته شدن فسیل رسوباتی با ویژگی فوق شرایط آب و هوایی خشک لازم است. این رسوبات نیز در گستره مورد مطالعه گسترش نسبتاً وسیعی دارد.

رخساره های بادرفتی - رودخانه‌ای: در پیشبومهای (Fore Lands) کرانه دریا این رسوبات که شباهت زیادی به رس دارند و لایه‌های ماسه‌ای به صورت تناوب و رسوبات بادرفتی نیز دیده می‌شود. در محل دفن پسماند شهری فرسایش سنگهای پیش از کواترنر با از دست دادن آب خود بصورت خاکهای به جامانده ته نشین می‌شوند، ترابری آنها بصورت ذرات گرد و غبار صورت می‌گیرد.

جدول ۴- ویژگی‌های ژئوتکنیکی رخساره‌های بادرفتی - رودخانه‌ای

| U.S.C.S | Passing | | Gs | d _γ kg/cm ³ | W% | Cohesion kg/m ² | φ (deg) | Permeability cm/Sec |
|---------|---------|--------|------|--------------------------------------|-------|-------------------------------|---------|------------------------|
| | # 200 | # 4 | | | | | | |
| SC | 35-45 | 50-70 | 2.65 | 1.6-1.65 | 9-13 | 0.35-0.4 | 29-30 | 10 ⁻⁴ |
| C1-M1 | 30-35 | 95-100 | 2.65 | 1.55-1.60 | 15-20 | 0.5 | 22 | 10 ⁻⁵ |

سازندهای با نفوذ پذیری زیاد: نهشته‌های آبرفتی دانه متوسط مانند سازندهای آسماری و جهرم که تشکیل دهنده دشت آبرفتی هستند جزو سازندهای با نفوذ پذیری زیاد، از سازندهای آهکی و دولومیتی ضخیم لایه با درز و شکافهای گسترده و عمیق، دارای پدیده‌های کارستیک و سازندهای آهکی می‌باشند.

سازندهای زمین شناسی از نظر نفوذ پذیری سازندهای با نفوذ پذیری خیلی زیاد: رسوبات ناپیوسته درشت دانه در حد فاصل کوه و دشت که بیشتر به شکل واریزه بادبزین هستند. همچنین نهشته‌های منفصل بستر رودخانه‌های فصلی جزو سازندهای با نفوذ پذیری خیلی زیاد و میانگین نفوذ پذیری (10^{-3} - 10^{-2} Cm/Sec) طبقه بندی می‌گردند.

سازندهای با نفوذ پذیری متوسط: نهشته‌های آبرفتی دانه متوسط تا ریزدانه با منشأ سازندهای تخریبی، ماسه‌سنگی و مارنی جزو این گروه طبقه بندی می‌شوند. سازندهای آهکی در بردارنده میان لایه‌های مارنی با درز و شکافهای نه چندان گسترده، جزو این گروه طبقه بندی می‌شوند و میانگین نفوذ پذیری ($10^{-4} - 10^{-3} \text{ Cm/Sec}$) می‌باشد. مانند سازند گورپی، جزو این گروه طبقه بندی می‌شود.

سازندهای با نفوذ پذیری کم: نهشته‌های منفصل متشکل از سیلت و رس و ذرات مارن جزو سازندهای با نفوذ پذیری کم هستند از سازندهای سخت نیز کنگلومرای بختیاری با درز و شکاف و سازند آجاجاری جزو این گروه طبقه بندی می‌گردد. با میانگین نفوذ پذیری (10^{-4} Cm/Sec) تخمین زده می‌شود.

سازندهای با نفوذ پذیری خیلی کم: سازندهای سخت متشکل از لایه‌های مارن بدون درز و شکاف گچی و نمکی جزو سازندهای نفوذناپذیری یا نفوذ پذیری خیلی کم طبقه بندی و با میانگین نفوذ پذیری ($10^{-6} - 10^{-9} \text{ Cm/Sec}$) تخمین زده می‌شوند.

محل‌هایی که در آنها تهیه خاک‌های ریز دانه رسی سنگین برای ایجاد و استفاده لایه‌های پوششی مشکل و یا غیرممکن است، جهت ایجاد محل دفن پسماند مناسب نیستند. این نوع خاک‌ها باید دارای ضریب نفوذپذیری حداقل 10^{-9} m/s باشند، لایه‌های خاک زیر محل دفن باید از نوع رسی-سیلتی با نفوذپذیری حداقل 10^{-9} m/s و حتی الامکان عمیق، حدود ۱۵ متر و بیشتر باشند.

در مکانیابی محل دفن پسماند شهری بررسی سازندهای زمین شناسی تاثیر بسزایی در انتخاب محل دفن دارد چرا که گاز انیدرید کربنیک با عبور از لایه‌های زیرین در آبهای زیر زمینی نفوذ کرده و در آن حل می‌شود و باعث سختی آب می‌شود، با تولید اسید کربنات کلسیم یا منیزیم را در خود حل کرده و در واقع علت اصلی

افزایش سختی آبهای زیر زمینی در مناطق دفن زباله وجود گاز کربنیک در لایه‌های دفن است. این گاز PH آب را نیز پائین می‌آورد. برای جمع‌آوری و کنترل گازها معمولاً از لوله‌های مشبکی استفاده می‌کنند که در لایه‌های شنی کف زمین تعبیه شده است. گازها بصورت جانبی در زیر خاک حرکت می‌کنند. اگر تهویه گاز از اماکن دفن بصورت جانبی امکان پذیر نباشد الزاماً باید از لوله‌های عمودی انتقال گاز استفاده نمایند تا گاز پمپاژ شده به اتمسفر رها گردد.

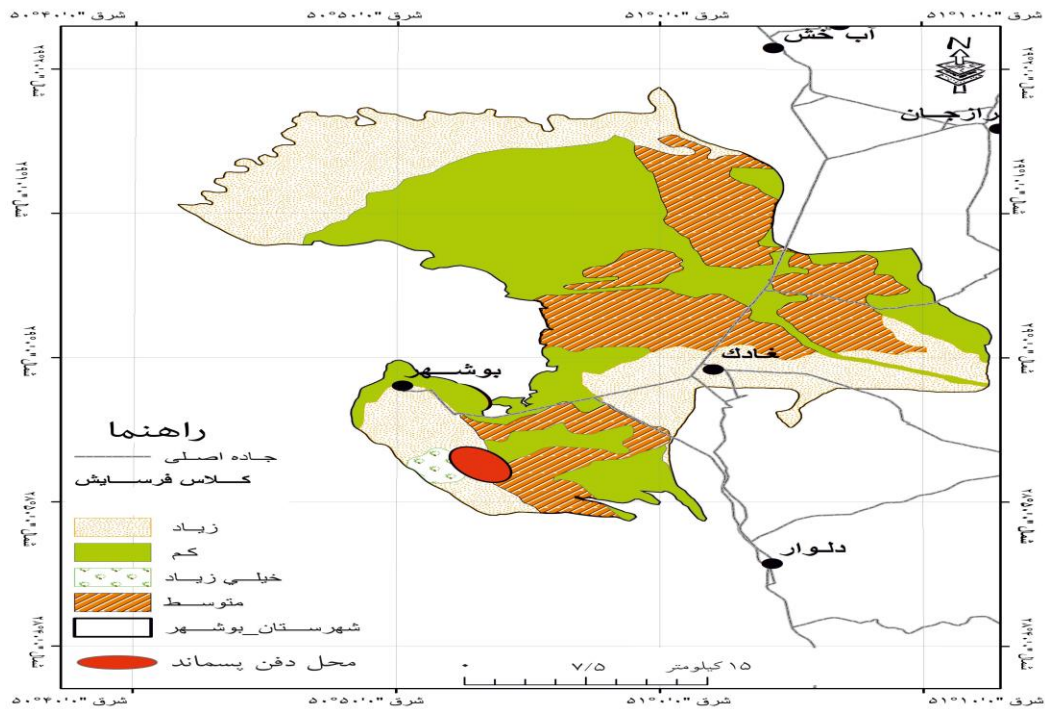
در مناطق مرتفع و مسطح (با شیب کم) خاک نفوذ ناپذیر بوده، چنین زمین‌هایی در آینده می‌توانند بعنوان مناطق صنعتی و یا تفریحی مورد استفاده قرار گیرند. زمین‌های گود و پست اگر چه قابلیت پذیرش مقادیر بیشتری از مواد زاید را دارند، بدلیل آنکه پایین‌تر از سطح زمین قرار گرفته‌اند، بیشتر در معرض سیلاب‌ها هستند و در اثر جاری شدن آب، این گونه زمین‌ها بتدریج فرسایش می‌یابند. جهت جلوگیری از جاری شدن آب در آن فرسایش خاک، طراحی زهکشی‌های سطحی ضروری است.

بررسی فرسایش پذیری منطقه

از دیگر پارامترهای مهم درجه فرسایش پذیری منطقه، توجه به ارتباط توپوگرافی و شدت فرسایش پذیری است. بطور کلی آگاهی از شدت فرسایش پذیری و مدت بارش و محاسبه تخمینی آن، در جلوگیری از تماس آب‌های سطحی با مواد دفن شده و همچنین تخمین میزان شیرابه تولیدی کمک شایانی می‌نماید. اگر محل مورد نظر دارای شیب تند و خاک پوششی قابل فرسایش باشد، وقوع باران شدید می‌تواند خسارت بسیار به بار آورد و در صورتیکه خاک محل به آسانی قابل فرسایش باشد، باید محل دفن مسطح و یا دارای شیب کم باشد. که ضمناً زهکشی اطراف زمین تا حدودی می‌تواند مسائل ناشی از باران شدید را کم کند. شایان ذکر است که سیل خیز بودن محل

نقشه طبقه‌بندی پهنه‌بندی خطر سیلاب محدوده مطالعاتی محل دفن در فاصله نامناسبی قرار می‌گیرد. یعنی خطر سیلاب در محدوده مورد مطالعه زیاد می‌باشد و از این معیار نامناسب می‌باشد.

مورد نظر و دوره تناوب سیل‌های احتمالی نیز نباید از نظر دور بماند محل دفن نباید در مناطق فرسایش پذیر زهکشی واقع شود. با توجه به نقشه (۷) طبقه‌بندی فرسایش محدوده مطالعاتی محل دفن در فاصله نامناسبی قرار می‌گیرد. یعنی فرسایش پذیری در منطقه بسیار بالا می‌باشد. با توجه به



شکل ۷- نقشه پهنه بندی خطر فرسایش پذیری

مطالعات و نمونه برداریهای صحرائی، نقشه‌های زمین شناسی، تصاویر هوایی و ماهواره‌ای و مطالعات آزمایشگاهی، واحدهای سنگی منطقه بررسی و به دقت از همدیگر تفکیک شده‌اند.

بوم دگرگونی منطقه مورد مطالعه که در نزدیکی دریای خلیج فارس قرار دارد، به واسطه تحمل فرآیندهای متعدد دگرگونی و دگرشکلی در زمانهای مختلف زمین شناسی، اثرات متعددی از چند دگرگونی را نشان می‌دهد. واحد زیرین سیستم کامبرین سازنده لالون است که ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ متر ضخامت داشته (اشتوکلین، ۱۹۷۲) و از نظر موقعیت چینه شناسی و صفات سنگ شناسی به نحو بارزی با سری ماسه سنگ شباهت دارد.

هدف اصلی از این مطالعه، معرفی ویژگیهای مهم این پیکره دگرگونی بخصوص در ارتباط با ارزشیابی لندفیل-های شهری با رویکرد زمین شناسی و خاک شناسی بر اساسی پی سنگ دگرگونی محل دفن و تفکیک و تمایز اجزای رخدادهای دگرگونی و تکتونیکی منطقه است که غالباً تأثیرات مهمی بر یکدیگر داشته‌اند. مسلماً این هدف مهم دربرگیرنده نکات جزئی‌تری است که در جای خود روشن شد که بررسی و شناخت زمین‌شناسی و خاک شناسی محل دفن پسماند در نفوذ پذیری شیرابه نقش بسزایی دارد. اما همانند دیگر مجموعه‌های دگرگونی، مطالعه دقیق این مجموعه نیز نیازمند انجام مطالعات وسیع صحرائی و آزمایشگاهی بخصوص ژئوشیمی ایزوتوپی است. در راستای دستیابی به این اهداف و با استفاده از

امروزه GIS، می‌تواند به عنوان موثرترین ابزار در جهت مدیریت منابع شهری و با هدف برنامه ریزی، حفاظت و توسعه منابع انسانی تصمیم گیرندگان را یاری دهد. تصمیم سازی برای بهینه‌سازی مکان‌های دفن اهمیت قابل توجهی را در جهت تضمین حداقل آسیب به اجزای مختلف تشکیل دهنده محیط زیست و همچنین کاهش قابل توجه آلودگی‌های مکان‌های دفن پسماند و مدیریت بهتر این مکان‌ها می‌شود. در پروسه مکانیابی فاکتورهای زیادی مورد توجه قرار می‌گیرد. اهمیتی که برای هر معیار تعیین شده است بستگی به اهمیت نسبی و مطابقت با بزرگی نسبی اثرات دارد (Krizek, Power, 1996).

استفاده از GIS مزایا و توانایی‌های زیادی دارند زیرا توانایی زیادی در تولید، ذخیره، بازیابی، اصلاح و ارزیابی داده‌ها و اطلاعات مکانی و فضایی مطرح در تصمیم‌گیری را دارند. توانایی ترکیب شدن با داده‌های فضایی و مکانی و ترجیحات و تجربیات تصمیم‌گیران و متخصصان در قالب گزینه‌های تصمیم را دارد، مجموعه ارزشمندی از معیارها را برای نشان دادن اولویت‌های تصمیم‌گیران و ترکیب آنها نشان می‌دهد (کریمی و همکاران، ۱۳۹۰).

محل دفن پسماند بهداشتی را که دارای یک لایه زهکش شیرابه و یک لاینر رسی فشرده شده، باید به عنوان یک استاندارد مناسب و ضروری در امر مدیریت دفن پسماند شهری در بوشهر معرفی کرد.

نتیجه‌گیری

با توجه به اینکه جایگاه دفن پسماند شهری در مجاور دریای خلیج فارس و بر روی سفره آبی آبهای زیر زمین تاثیر زیادی دارد بایستی جهت جلوگیری از نشت شیرابه شیب بندی مناسب ۲ تا ۴ درصد و برای شیب‌های جانبی تا ۳۰ درصد با ایجاد سد یا لایه حفاظ ۳ متری خاک برای جلوگیری از نفوذ سیلاب و آبهای سطحی بسیار مناسب است، تا حرکت شیرابه بطرف سفره‌ها جلوگیری شود و موجب جلوگیری از آلوده شدن آبهای زیر زمینی شوند.

مشخصات زمین شناسی، تاثیر بسزایی در موفقیت یا شکست طرح دارد. تقریباً تمامی ابنیه‌ها بر روی زمین ساخته می‌شوند و تکیه گاه تمامی آنها روی زمین قرار دارد. کیفیت آب در پروژه‌های تامین آب، پدیده کارست آهک، وجود گنبد‌های نمکی، زلزله و شتاب مبنای طراحی زلزله، فرسایش پذیری و بسیاری پارامترهای دیگر همگی متعلق به اصول زمین شناسی در منطقه و در محل احداث پروژه است. به همین دلیل برای پدیده‌ای با درجه اهمیت بالا مانند ساختار زمین شناسی، امتیاز بالایی در نظر گرفته شده است. همچنین با بررسی درجه نفوذ پذیری خاک و نوع زمین شناسی موجب عدم نفوذ گازهای تولید شده به داخل آب و از سختی جلوگیری می‌شود. سازندهای زمین شناسی در منطقه طرح، نشان دهنده پارامترهایی چون فرسایش پذیری، جنس خاک، کیفیت شیمیایی، باربری خاک و مورفولوژی و می‌باشد. اگر محدودیت سازند به صورت جدی باشد، نظیر وجود مارن که دارای ظرفیت باربری اندک، فرسایش پذیری زیاد و نفوذ ناپذیر است، امتیازی برای محل دفن پسماند کسب نخواهد شد. اینکه معیار اصولی و استاندارد مشخص در این رابطه وجود ندارد. پوشش نهایی محل دفن پوشش آسفالتی-سیمانی موثرترین پوشش تک لایه‌ای است که متشکل از سیمان یا آسفالت قیری است. لایه نفوذ حداقل ۴۵cm از جنس خاک باشد. لایه کنترل فرسایش باید حداقل ۱۵ cm جنس خاک باشد و قابلیت نگهداشتن گیاهان بومی را داشته باشد. هدف از اجرای بررسی تحلیل ارزشیابی لندفیل شهری با رویکرد زمین شناسی در سیستم اطلاعات جغرافیایی به طور عمده اعم از کوچک یا بزرگ و یا هر تیپ خاص توسعه منطقه‌ای مانند توسعه صنعتی، اقتصادی، کشاورزی و یا هر نوع دیگری است. هر نوع توسعه‌ای نیازمند تامین منابع آبی می‌باشد. در نتیجه هر چه پروژه پیشنهادی و تیپ سازه‌ای در نظر گرفته شده برای آن با شرایط منطقه‌ای و چشم انداز بلند مدت و کوتاه مدت مد نظر از سوی مسوولان بالادستی و ساکنان بومی همگونی بیشتر داشته باشد، آن طرح ضمانت

مجله کاربرد سنجش از دور و GIS در علوم منابع طبیعی. سال سوم شماره ۲، ص ۵۹-۶۶.

-کریمیان، ع، ا، شاطر آیشوری، س، ماهینی، س. (۱۳۹۱)، "ارزیابی تناسب کاربرهای موجود با توان سرزمین با استفاده سیستم اطلاعات جغرافیایی"، مجله کاربرد سنجش از دور GIS در علوم منابع طبیعی. سال سوم شماره ۲، ص ۷۱-۸۱.

-کریمی، ا، حسینی نصر، س.م، رضایی، م، جلیلود، خ. میر یعقوب زاده، م. ح.، (۱۳۹۰)، "مکانیابی مناطق مستعد توسعه کاربری مسکونی با استفاده از GIS و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی" مطالعه موردی: حوزه آبخیز بابلرود، مازندران، مجله کاربرد سنجش از دور و GIS در علوم منابع طبیعی. سال سوم شماره ۲، ص ۹۸-۱۰۲.

-مرکز تحقیقات اقلیمی و هواشناسی کاربردی استان بوشهر (۱۳۹۲).

-درویش زاده، ع، (۱۳۶۲)، "بررسی فسفات بافق (اسفوردی)". نشریه شماره ۱۳ جلد ۱ و ۲- مجله دانشکده علوم دانشگاه تهران - ص ۲-۲۴.

-**Krizek, K. J., Power, J., (1996), "A Planners Guide to Sustainable Development (Planners Advisory Service Report No. is the "conservationist and preservationist tendencies of a planning".**
-Reyer, D. , Mohafez, S. A. , (1972), "First contribution of the NIOC-ERAP agreements to the knowledge of Iranian geology". Edition Techniqs Paris, 58 p.

بالتری برای موفقیت دارد. با توجه به اهمیت موضوع که همان سازگاری پارامتر اجتماعی و منطقه‌ای لحاظ شده است.

از آنجائیکه مکانیابی و ارزشیابی محل فن پسماند شهری، تاثیر بیشتری بر بافت منطقه خواهند داشت. جمع آوری و مهار سیلاب برای بهره گیری از آن در تامین منابع آب، بسیار با اهمیت و مفید است. می توان دبی پیک سیلاب را تعدیل نموده و از بسیاری خسارتهای محتمل در پایین دست جلوگیری کرد. ارتباط مستقیم بین حجم آبدی حوزه و دبی پیک سیلاب وجود دارد.

سپاسگزاری

به پاس نعمت و توفیق بر خود لازم می دانم از زحمات بی دریغ جناب آقای امین رجب زاده مدیر روابط عمومی، خانم مهندس سارا پرکان و آقای مهندس محمدرضا انصاری در سازمان تحقیقات هواشناسی استان بوشهر و همچنین از آقای احمد خورموجی بخاطر تهیه نقشه‌ها کمال تشکر را دارم.

منابع

- فرج زاده، م. کریم پناه، و.، (۱۳۸۷)، "تحلیل پهنه های مناسب توسعه اکوتوریسم در استان کردستان با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی"، فصلنامه پژوهش های جغرافیایی طبیعی، ص ۳۳-۵۰.

- کامیاب، ح.، سلمان ماهینی، ع.، (۱۳۹۱)، "الگوهای مکانی- زمانی تغییرات سیمای سرزمین و توسعه شهری".

Analysis of geological evaluation of urban landfill in GIS

Talieh Abdolkhani nezhad¹, Seyed Massoud Monavari², Morteza Siavoshi³, Saeed Zare'i³

1-Payam Noor University of Bushehr Province, Department of Natural Resources Engineering, PNU Bushehr

2-University of Department of Environment, Department of Environment and Energy, University of Tehran

3-Department of Agriculture, Payam Noor University, Iran

4-PhD student in the University of Birjand

Abstract

The main purpose of the analysis and final evaluation of urban geology landfill in geographic information systems to identify and locate the major projects of urban landfill in the city of Bushehr, access to the necessary information and accurate they primarily based on studies with selection options grand designs of city landfill in the province introduced And another group has performed detailed studies on the specification of the preferred option in this study is considered expansion and rehabilitation of to wind, flood storage areas, making the area susceptible to earthquakes and low depth to groundwater from shallow wells due to proximity to the sea has a great impact. Classification erosion study area are inadequate landfill and erosion in the region is very high. The results showed current landfill Bushehr flood facies in the study area expansion is moderate. Gas permeability of 4-10 cm per second permeability is relatively good. Categorizing erosion in the study area are inadequate landfill and erosion in the region is very high. Quaternary deposits Heights area of erosion formations and carry it by its flood flows. These deposits are widely distributed in the study area.

Keywords: evaluation, geology, landfill, GIS, Bushehr.