

## پهنه‌بندی و مکان‌یابی دفن پسماندهای شهری (مطالعه موردی: شهرستان تبریز)

ابوالفضل رنجبر<sup>۱</sup>  
فرشاد حکیم‌پور<sup>۲</sup>  
میرحسین میریعقوب‌زاده<sup>۳</sup>  
جواد شریف‌نژاد<sup>۴</sup>  
عیسی پیری<sup>۵</sup>  
الی‌ناز بابایی<sup>۶</sup>

### چکیده

رشد روز افزون جمعیت و به تبع آن افزایش پسماندها باعث شده است تا مساله دفع پسماندها توجه تعداد زیادی از کارشناسان مسائل زیست محیطی را به خود جلب کند. درک فرآیندهای زیست محیطی مستلزم دانستن روابط اکولوژیک ما بین موجودات زنده و غیرزنده و چرخه مواد غذایی و چرخه‌های مهمی چون آب و چرخه نیتروژن می‌باشد. شیرابه‌های موجود در پسماندهای تولید شده که بعضاً دارای فلزات سنگین بوده و مشتقات کربن که تجزیه آنها در طبیعت و در چرخه خاک و مواد غذایی طی گذشت سالیان دراز امکان‌پذیر می‌باشد و در بعضی موارد مواد موجود در پسماندها به دلیل ترکیبات آلی آن در طبیعت باقی مانده و تجزیه نخواهد شد. مدیریت دفع و دفن پسماندهای تولیدی در حومه شهرها بویژه شهرهای بزرگ مانند تبریز اجتناب‌ناپذیر می‌باشد. در این تحقیق نظر به تعدد لایه‌های تاثیرگذار از سیستم اطلاعات جغرافیایی به عنوان تصمیم‌ساز در مورد مکان‌یابی محل مناسب جهت دفن پسماندهای شهر تبریز استفاده شده است. نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهد که دفن پسماندهای شهری در کلان‌شهر تبریز با توجه به وضعیت آب‌های زیرزمینی و سازندهای زمین شناسی آن چندان مطلوب نبوده و نیاز به بازیافت زباله از طریق احداث کارخانه کمپوست احساس می‌شود. **واژگان کلیدی:** پسماند، روابط اکولوژیک، کمپوست، آب‌های زیرزمینی، تبریز، سیستم اطلاعات جغرافیایی.

۱- دانشجوی دکتری سیستم اطلاعات مکانی دانشگاه تهران - مربی دانشکده فنی و مهندسی مرنده، دانشگاه تبریز.  
Email: abranjbar@tabrizu.ac.ir

۲- استادیار گروه مهندسی سیستم اطلاعات مکانی، دانشگاه تهران.

۳- دانشجوی دکتری آبخیزداری، دانشگاه مازندران،

۴- دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری.

۵- دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری.

۶- دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه تبریز.

## مقدمه

رشد روز افزون جمعیت و به تبع آن افزایش پسماندها باعث شده است تا مساله دفع پسماندها توجه تعداد زیادی از کارشناسان مسائل زیست محیطی را به خود جلب کند (شیخی نارانی، ۱۳۸۶: ۲). این مساله در کنار فقدان سیاست‌گذاری‌ها و ارزیابی عملکردهای شهری بر اساس طرح آمایش سرزمین و تداوم تخلیه مواد زائد به محیط از جمله عوامل بحران زایی است که محیط زیست انسان‌ها را در معرض خطر قرار داده است (عبدلی، ۱۳۸۶: ۵۲). درک فرآیندهای زیست محیطی مستلزم دانستن روابط اکولوژیک ما بین موجودات زنده و غیرزنده و چرخه مواد غذایی و چرخه‌های مهمی چون آب و چرخه نیتروژن می‌باشد. شیرابه‌های موجود در پسماندهای تولید شده که گاه دارای فلزات سنگین بوده و مشتقات کربن که تجزیه آنها در طبیعت و در چرخه خاک و مواد غذایی طی گذشت سالیان دراز امکان‌پذیر می‌باشد و در بعضی موارد موجود در پسماندها به دلیل ترکیبات آلی آن در طبیعت باقی مانده و تجزیه نخواهد شد. و در نتیجه فلزات سنگین و مواد آلی موجود در پسماندهای شهری و صنعتی وارد چرخه مواد غذایی توسط چرخه آب و نیتروژن خواهد شد (Karbanda and Stalworthy, 1990: p3). چرخش فلزات سنگین در زنجیره غذایی موجودات زنده باعث بروز بیماری خطرناک و جهش کروموزومی و ایجاد پدیده موتاسیون در الگوی ژنتیکی افراد می‌گردد که اثرات آن تا سالیان از بین نرفته و نسل به نسل منتقل و در فرآیند تقسیم ژنتیکی تثبیت می‌گردد (Hagerty, 1973: p2). درک نادرست از دفن بهداشتی سبب شده متولیان مدیریت مواد زاید جامد شهری صرفاً حفر یک گودال و تخلیه زباله در آن و یا پوشاندن زایدات با خاک را به عنوان یک اقدام بهداشتی محسوب کنند. با اجرای عملیات مهندسی ویژه دفن زباله، با در نظر گرفتن کلیه فاکتورها می‌توان آلودگی‌های حاصل از مواد زاید جامد را از نظر ایجاد اثرات بر محیط به حداقل ممکن تقلیل داد. مکان‌یابی محل مناسب برای دفن مواد از ضروریات طرح‌های توسعه شهری است، به صورتی که در ایالت کبک کانادا، چاتانوگا، واشنگتن، برتلند، ماساچوست امریکا، مدیریت و مکان‌یابی صحیح محل دفن مواد زاید جامد به‌عنوان یکی از ارکان اصلی توسعه پایدار محسوب می‌شود. چرا که جمع‌آوری زباله در حدود ۵۰ تا ۷۵ درصد از هزینه‌های سیستم

مدیریت مواد زاید شهری را به خود اختصاص می‌دهد (Theisen, 2002: p3, and Vesilind, 2002: p2). مطالعات بسیاری در زمینه مکان‌یابی دفن پسماندهای شهری انجام شده است که اجمالا به برخی از آنها اشاره می‌شود:

ناتوات و واستاوا (Vastava and Nathawat, 2003: p3) در پژوهشی با عنوان مکان‌یابی محل دفن زباله در اطراف شهر رانسی با استفاده از GIS و RS با در نظر گرفتن معیارهایی چون زمین‌شناسی، گسل‌ها، شیب زمین، نوع سنگ مادر و خاک، آب‌های سطحی و عمق آب زیرزمینی، مراکز شهری، شبکه ارتباطی موجود، فاصله از فرودگاه و غیره با استفاده از این سیستم‌ها و وزن‌دهی به شاخص‌ها از طریق مقایسه‌های زوجی ۵ محل مجزا در اندازه‌های مختلف را برای دفن زباله این شهر ۸۰۰ هزار نفری انتخاب کردند.

سنگتیانترا (Sengthanthr, 2004: p3) نیز پروژه‌ای از مدیریت مواد زاید جامد شهری در مرکز شهر وینتیان با استفاده از GIS ارائه کرده است. هدف از این پروژه بررسی مجدد مدیریت مواد زاید جامد در مرکز شهر وینتیان بوده و در آن عواملی مانند ارزیابی درباره مجموعه‌ای از مواد زاید، ترکیبی از مواد زاید و قابل بازیافت، با توجه به صرفه‌های اقتصادی آنها، تهیه اطلاعات راجع به مواد زاید برای نظارت و استفاده از مدیریت توسط GIS، بهبود پویایی شهر و افزایش آگاهی عمومی در نظر گرفته شده است. نقشه‌ها توسط سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) تشکیل شده تا بانک اطلاعات پایه‌ای از مواد زاید جامد به همراه ثبت اطلاعاتی راجع به جزئیات، فضاها و مکتوب کردن اسناد، مسیرها، کمیت مواد زاید خشک و غیره ایجاد کند. تجزیه و تحلیل تکنیک‌ها، ترکیبی از اطلاعات پایه عمومی و نقشه‌هاست. برای مطالعه منابع عمومی مواد زاید جامد، از تکنیک همپوشانی استفاده شده است. مواد زاید توسط واحد پاکسازی وینتیان زیر نظر واحد اجرایی و توسعه شهری وینتیان و برداشت‌کنندگان زباله صورت گرفته است. البته کمبودهایی از داده‌های اشتراکی و روش‌های مناسب برای مدیریت مواد زاید و فناوری مناسب برای بهبود این روند احساس می‌شود. گروس (Groce, 2004: p2) نیز تحقیقی شامل سرویس‌دهی خدمات مواد زاید شهری با استفاده از GIS ارائه کرده است. در این تحقیق سرویس‌دهی و خدمات شارلوت و کارولینای شمالی، شامل سه قسمت عمده مجموع سرویس‌ها، سرویس‌های مخصوص و

بهبود وضع کلی جامعه است و در آن GIS به‌عنوان ابزاری برای بررسی، خدمات‌رسانی برای این سه قسمت و توسعه و نگهداری طیف وسیعی از داده‌های جغرافیایی شامل مسیرها، نیازهای مدیریت، بررسی خدمات، روند اجرایی تجزیه و تحلیل و برنامه‌ریزی راهبردی و همچنین بررسی شناسایی قطعات زمین و مالکیت برای اجرای مقررات جاری در شهر مورد استفاده قرار گرفته است.

پوراحمد و همکاران طی تحقیقی در شهرستان بابلسر مکان بهینه دفن پسماندهای شهری با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی استخراج نموده است. ایشان نتیجه گرفتند که توسعه شهری بابلسر در ۲۰ سال اخیر ناشی از دو پدیده اصلی پیوستگی روستایی به شهر و رشد طبیعی جمعیت شهری بوده است. جمعیت شهر از ۱۸۸۱۰ نفر در سال ۱۳۴۵ به ۴۷۹۲۷ نفر در سال ۱۳۸۴ افزایش یافته است. فرآیند این جهش شدید جمعیتی افزایش نیازها و مصرف مواد طبیعی و مصنوع بوده که به شکل مواد زاید شهری (زباله) در کمیت و کیفیت‌های مختلفی نمایان شده است و انباشت و دفن روزانه ۷۲/۵ تن زباله تولیدی در محیط بکر و طبیعی اطراف شهر باعث آلودگی شدید زیست محیطی و پایین آمدن کیفیت بهداشت و سلامت شهروندانی شده است که خواسته، یا ناخواسته با این موضوع درگیر هستند (پوراحمد و همکاران، ۱۳۸۶: ۴۴).

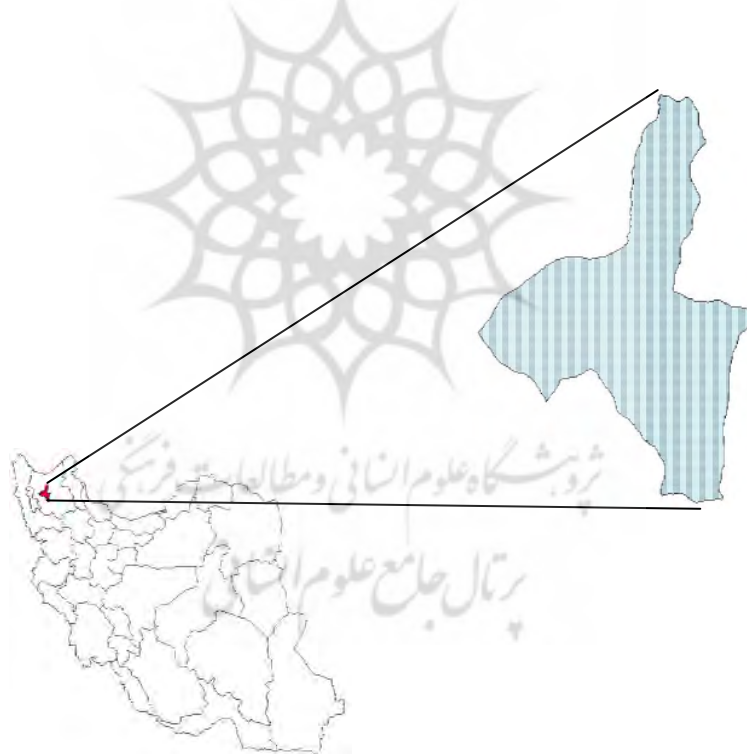
### مواد و روش‌ها

روش تحقیق: تحقیق حاضر به روش توصیفی-تحلیلی انجام شده است. ابزار تحقیق سیستم اطلاعات جغرافیایی می‌باشد که پردازش داده‌ها در محیط این نرم افزار انجام گرفته است. به منظور دستیابی به گزینه مناسب مکان‌یابی دفن پسماندها لایه‌های اطلاعاتی مختلفی از جمله توپوگرافی، شیب، زمین‌شناسی، کاربری اراضی، عوارض مصنوع، شبکه ارتباطی و... تهیه شده که در نهایت با همپوشانی لایه‌ها و استخراج بر اساس وزن هریک از گزینه‌ها، پهنه‌های مطلوب دفن پسماند شهر تبریز به دست آمده است.

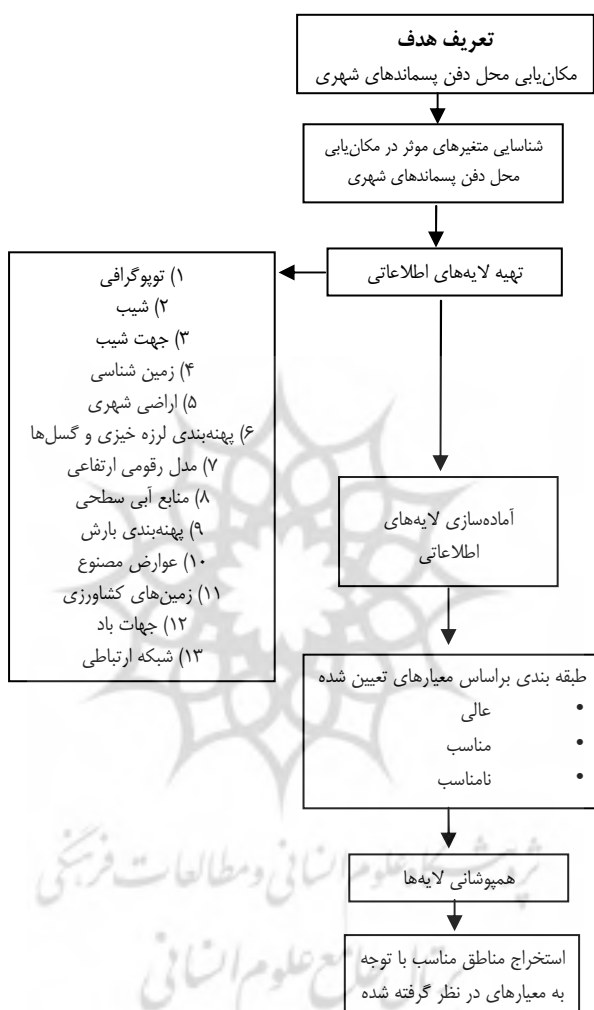
### منطقه مورد مطالعه

شهرستان تبریز با مساحت ۲۱۷۸۸۶/۹۸ هکتار، واقع در شمال غرب کشور از شمال به

شهرستان ورزقان از جنوب به شهرستان مراغه و اسکو، از شرق به شهرستان بستان‌آباد و هریس و از غرب به شهرستان شیبستر محدود می‌شود. بلندترین نقطه شهرستان تبریز مربوط به ارتفاعات قله آتشفشانی سهند واقع در جنوب شرقی شهرستان با ارتفاع ۳۶۰۰ متر می‌باشد و پست‌ترین نقطه آن در نواحی غربی ۱۳۰۰ متر از سطح دریا ارتفاع دارد. این شهرستان با میانگین بارش در حدود ۲۴۰ میلی‌متر و طبق اقلیم نمای آمبرژه جزو نواحی سرد و خشک محسوب می‌گردد. عمده سازندهای زمین‌شناسی موجود در منطقه مربوط به دوره کواترنری و میوسن بالایی می‌باشد که سازندهای رس میوسن قسمت شمالی شهر تبریز و آبرفت‌های جوان دوره کواترنری، قسمت غربی شهر تبریز را فرا گرفته است.



شکل (۱) موقعیت و محدوده شهرستان تبریز در کشور



شکل (۲) فلوجارت تحقیق

مراحل کار جمع‌آوری و آنالیز داده در این تحقیق در سه مرحله کلی زیر انجام شده است.

مرحله اول: جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز در محیط GIS

در این مرحله لایه‌های اطلاعاتی مورد نظر در مقیاس ۱/۲۵۰۰۰ گردآوری شد، این

لایه‌ها شامل مناطق حفاظت شده، مناطق شهری و روستایی، حاشیه گسل‌ها، شبکه آبراهه‌ها (رودخانه‌های اصلی و فرعی)، جاده‌ها، زمین‌شناسی، پوشش گیاهی، توپوگرافی (شیب و جهت)، منابع بهره‌برداری از آب زیرزمینی (چاه، چشمه، قنات)، لایه آبخوان و منحنی‌های ایزوپیز مستخرج از اطلاعات چاه‌های پیژومتری می‌باشد.

مرحله دوم: تعریف معیارها و طبقه‌بندی لایه‌های اطلاعاتی به کمک GIS

در این بخش از کار با بکارگیری معیارها و ضوابط تدوین شده برای محل دفن مناطقی را که احداث محل دفن پسماند در آنها باعث به مخاطره افتادن سلامت انسان و محیط زیست می‌شود حذف شدند (شیخی نارانی، ۱۳۸۶). لایه‌های اطلاعاتی نظیر زمین‌شناسی، پوشش گیاهی، کاربری اراضی، شیب و غیره را براساس تاثیراتی که بر مکان دفن پسماندها دارند به سه طبقه A (عالی)، B (مناسب) و C (نامناسب) تقسیم‌بندی می‌کنند. برای بسیاری از عوامل موثر در مکان‌یابی محل دفن زباله، استاندارد تعریف شده و مشخصی وجود ندارد، لیکن برای بسیاری از متغیرهای استفاده شده در این پژوهش و موارد مشابه دلایل قابل استنادی وجود دارد، ولی سازمان شهرداری‌های وزارت کشور معیارهای خود را در پژوهشی با این عنوان در سال ۸۰ منتشر کرده است. اما به نظر می‌رسد که با توجه به محدودیت‌ها و نیروهای محیطی هر ناحیه لازم است که این معیارها بازنگری شود (پوراحمد، ۱۳۸۶). معیارهای ارزیابی مناطق جهت دفن پسماندهای شهری در این تحقیق طبق جدول ۱ ارائه گردیده است.

جدول (۱) معیارهای ارزیابی مناطق اولویت‌دار برای دفن پسماندهای شهری

معیارها	کلاس A (نامناسب)	کلاس B (مناسب)	کلاس C (عالی)
عمق آب زیرزمینی (متر)	۰-۱۰	۱۰-۲۰	۲۰ >
شیب (درصد)	۲۰ >	۵-۲۰	۰-۵
فاصله از محدوده شهر (کیلومتر)	۵ < & ۲۵ >	۵-۱۵	۱۵-۲۵
فاصله از رودخانه (متر)	۵۰۰ <	۵۰۰-۱۰۰۰	۱۰۰۰ >
فاصله از گسل (کیلومتر)	۱ <	۱-۲	۲ >
فاصله از جاده‌های آسفالتی (متر)	۵۰۰ <	۵۰۰-۱۰۰۰	۱۰۰۰ >
کاربری اراضی	زراعی	مرتع	بایر
فاصله از فرودگاه (کیلومتر)	۳ <	۳-۵	۵ >

فاصله از روستا (کیلومتر)	۲ <	۲-۳	۳ >
زمین‌شناسی	رسوبات کواترنری، آبرفت و رسوبات منفصل	ماسه، سنگ، کنگلومرا، مارن، گچ، سلیت، آهک اربیتولین‌دار سنگ‌های آذرین	ماسه، سنگ، کنگلومرا، مارن، گچ، سلیت، آهک اربیتولین‌دار سنگ‌های آذرین
فاصله از مناطق تحت مدیریت محیط زیست (کیلومتر)	۵ <	۵-۸	۸ >
فاصله از مراکز صنعتی و خدماتی (کیلومتر)	۲ <	۲-۴	۴ >

مرحله سوم: همپوشانی لایه‌های اطلاعاتی به کمک GIS

در مرحله پایانی عمل همپوشانی لایه‌های اطلاعاتی براساس معیارهای ارزیابی، صورت می‌گیرد. با استفاده از تحلیل همپوشانی لایه‌های اطلاعاتی مناطق با قابلیت عالی، مناسب و نامناسب جهت دفن پسماندها به دست می‌آید.

### یافته‌ها و نتایج

محل فعلی دفن پسماندها در فاصله ۸ کیلومتری شمال شمال‌غربی تبریز در نزدیکی فرودگاه بین‌المللی، در جوار یکی از سرشاخه‌های اصلی رودخانه آجی‌چای واقع شده است (شکل‌های ۳ و ۴). شیرابه‌های حاصل در رودی تخلیه می‌شوند که نزدیک به محل تردد و شاهراه اتصال شهر تبریز به شمال‌غربی و شهرستان‌های شمالی استان و جاده ترانزیت راه‌آهن می‌باشد. آلودگی هوای ایجاد شده ناشی از دفن و دپوی پسماندها که حتی گاهی دفن نیز نمی‌شود باعث ایجاد بوی زننده‌ای در اطراف منطقه شده است. شیرابه‌های حاصل از پسماندهای تولید شده در شهر تبریز محیط بسیار آلوده‌کننده‌ای برای محیط زیست اطراف ایجاد نموده است که وضعیت آلوده‌کنندگی آن با پیوستن این شیرابه‌ها به یکی از سرشاخه‌های رود آجی‌چای دو چندان می‌گردد (شکل ۵).





شکل (۳) محل دفن پسماندهای فعلی شهر تبریز



شکل (۴) معضلات اجتماعی دفن پسماندهای فعلی شهر تبریز



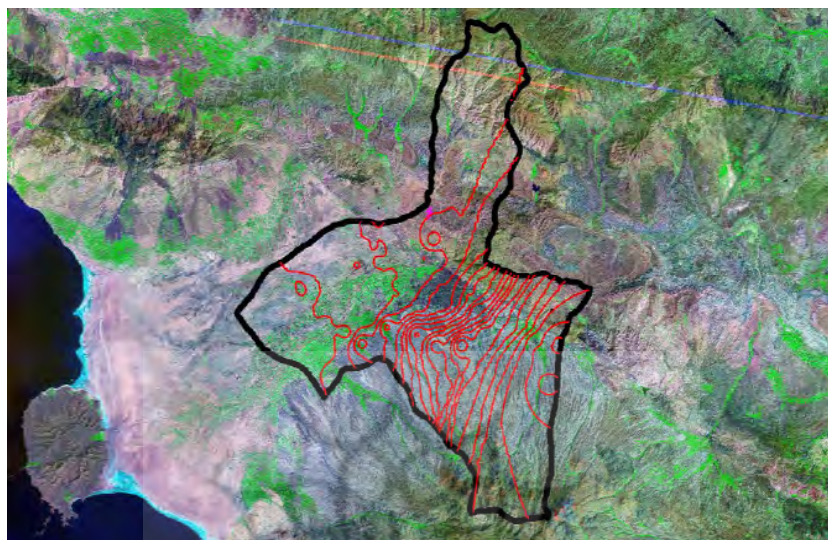
شکل (۵) پیوستن شیرابه‌های حاصل از دفن پسماندهای شهر تبریز به یکی از سرشاخه‌های رود آبی چای با توجه به منحنی‌های ایزوپیز ترسیم شده در سال ۱۳۸۶ مربوط به فصل پرباران که در این تحقیق ماه اردیبهشت برای اقلیم تبریز محسوب و ترسیم شده است، مشاهده می‌شود که شیب هیدرولیکی در این مناطق زیاد بوده که نتیجتاً در مناطق استخراجی جهت دفن پسماندهای شهری قابلیت نفوذپذیری لایه‌ها کم می‌باشد. این مطلب بیانگر آنست که شیرابه‌های ناشی از دفن پسماند مدت زمان زیادی نیاز خواهد داشت تا به آبهای زیرزمینی ملحق گردد، بنابراین از لحاظ دفن پسماندهای شهری، مکانی مناسب خواهد بود که قابلیت نفوذپذیری کمتر داشته و دارای شیب هیدرولیکی بالای باشد. نقشه‌های زمین‌شناسی نیز موید این مطلب است که قابلیت نفوذپذیری کم در سازندهای مارن میوسن و رس قرار دارد. سازندهای آهکی نیز با توجه به ناهم‌جوش بودن تشکیلات از لحاظ تشکیل لایه آبخوان در صورت عدم انحلال زیاد مناسب نبوده و برای دفن پسماندها می‌تواند مکان مناسبی برای دفن پسماندها باشد. به‌طور کلی می‌توان نتیجه گرفت که سازندهای دارای رس با توجه به توان کم در قابلیت انتقال شیرابه‌های حاصل به لایه آبخوان مناطق مناسبی به‌شمار می‌آیند.

به لحاظ زمین‌شناسی به‌طور کلی تشکیلات کواترنر تشکیلات ناهمجوش بوده و از لحاظ قابلیت انتقال، بالا بوده و به جهت دفن پسماندهای شهری مکان مناسبی به‌شمار نمی‌آیند. آتشفشان سهند از توف و خاکسترهای فراوان تشکیل شده و به‌وسیله آب‌های جاری دره‌های تنگ در آنها ایجاد شده است. ترکیب گدازه‌های سهند غالباً از نوع ریولیت، داسیت و آندزیت می‌باشند که این لایه‌ها همجوش بوده و قابلیت نفوذپذیری پایین دارند. اما چون منطقه سهند در لایه منطقه شکار ممنوع سهند (تحت مدیریت سازمان محیط زیست) قرار دارد، وارد چرخه سنتز اطلاعات نمی‌گردد.

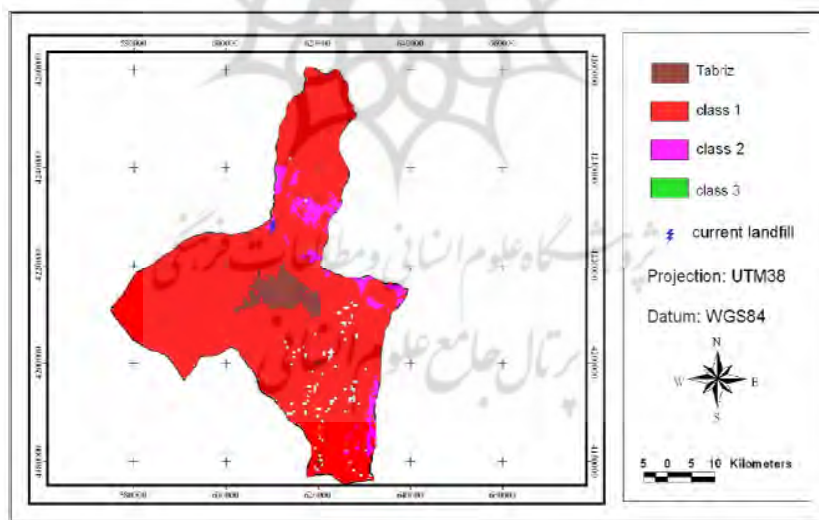
ناحیه فعلی دفن پسماندهای شهری با توجه به نوع سازند و خاک منطقه ناحیه مناسبی به‌شمار می‌آید، اما به لحاظ آلوده شدن آب‌های سطحی به دلیل جاری شدن شیرابه‌های حاصل از دفن پسماندها نیاز به توجه بیشتر مسئولان دارد چرا که آلودگی آب‌های سطحی به‌دلیل پیوستن به رودخانه آچی‌چای می‌تواند تبعات خاص زیادی از نظر آلودگی منابع آب، آلودگی محیط زیست و غیره برای منطقه ایجاد نماید. همچنین تبعات اجتماعی ناشی از دفن فعلی مطلب مهمی به‌شمار می‌آید که باید در مطالعات بعدی بدان پرداخته شود.

عواملی همانند گذر آب‌های سطحی زیاد از داخل شهرستان و عبور رودخانه مهم آچی‌چای که دارای تشکیلات کواترنری زیاد، تشکیلات آذرین و مارن میوسن می‌باشد و همچنین وضعیت آب‌های زیرزمینی که با توجه به کوهستانی بودن منطقه سطح ایستایی آنها در این شهرستان بالا می‌باشد و نیز از لحاظ توپوگرافی که تغییرات شدید در نواحی ارتفاعی بالا داشته و نزدیک شدن سریع دشت سر به واحد کوهستان باعث شده است تا منطقه مورد مطالعه مکان‌یابی مناسب دفن پسماندها ناهمگون باشد.

مناطق پیشنهادی با استفاده از تابع هم‌پوشانی و کلاسه‌بندی معیارهای ارزیابی با توجه به استانداردهای موجود تهیه شده که ارزیابی معیارهای دقیقتر به مطالعات صحرایی وسیع نیاز دارد و می‌تواند این مناطق با معیارهای دیگر و افزایش لایه‌های مختلف تغییر نماید. اما در این تحقیق با توجه به عوامل تأثیرگذار در تبعات دفن پسماندهای تولیدی، لایه‌های مورد نظر لحاظ گردیده و نتایج استخراج شده است.



شکل (۶) نقشه ایزویپز جریان‌های زیرزمینی شهرستان تبریز



شکل (۷) پهنه مناطق مستعد دفن پسماندهای شهری و مکان فعلی دفن پسماندها به همراه محدوده شهر تبریز

## بحث و نتیجه‌گیری

توجه زیاد به مسائل مالی سازمان و بودجه دفن پسماندهای تولیدی باعث شده است تا از موضوعاتی همچون میزان آلوده‌کنندگی دفن پسماندها، مسائل زیست محیطی و همچنین آلوده‌کنندگی زباله‌ها به‌ویژه در مقابل مسائل اکولوژیک و شبکه غذایی موجودات و مسایل مرتبط نادیده گرفته شود و یا از آن براحتی عبور شده است. چه آنکه با افزودن چنین مسایلی به آنالیزهای مکان‌یابی دفن پسماندهای شهری حجم پردازش بالا رفته و مستلزم وقت و هزینه بالایی خواهد بود لذا با در نظر داشتن مساله آلوده‌کنندگی در حد تعریف کیفی و نبودن استانداردهای لازم و مسایل اقتصادی که عمده محور تصمیم‌مدیران را شامل می‌شد اقدام به شناسایی مکان‌های مورد نیاز می‌کردند. اگر هم مسایل مطروحه در دستور کار مکان‌یابی دفن زباله می‌بود، سطح بسیار بالای اطلاعات منجر به کاهش دقت و سرعت کار می‌گردید که این امر نیز در زمره مشکلات مکان‌یابی به‌شمار می‌رفت.

در موضوع تحقیق ما، پرورش زنبور عسل به صورت انبوه و در چندین نقطه از مکان دفن نیز زنگ خطر جدی بر سلامت و بهداشت شهر است. نزدیکی دفن به خانه‌های سازمانی فرودگاه تبریز نیز از نظر استانداردهای شهری مطرود می‌باشد. واقع شدن رودخانه آجی‌چای و دارا بودن شرایط زهکشی و تغذیه سفره‌ها امکان آلوده شدن آن را ایجاد کرده است. با توجه به اینکه تبریز بر روی خط گسل بسیار مهم قرار گرفته است و واقع شدن زلزله‌های متعدد نزدیکی سایت دفن پسماندها به محل گسل بر اهمیت مطالعه و مکان‌یابی بهینه دفن پسماندها افزوده است. همچنین با توجه به متعدد بودن مسایل درگیر با این مکان مطالعات جامع در هر یک از حوزه‌ها لازم و ضروری به نظر می‌رسد و مطالعه حاضر تنها می‌تواند آغازی برای آن باشد.

روند رو به گسترش تولید زباله‌های شهری مشکلی است که اگر به آن پرداخته نشود و یا کم بها داده شود به معضلی لاینحل بدل خواهد شد. بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهند که در برخی از مناطق کشور، اثرات زیست محیطی محل‌های دفن زباله با بکارگیری گزینه‌های بهداشتی و مهندسی کاهش یافته است (پوراحمد، ۱۳۸۶). نقشه‌های متعدد محیطی منطقه مبین آن است که محل کنونی دفن زباله با معیارهای کنونی

مکان‌یابی تطابق داشته اما در آن معضلاتی چون آلودگی آب‌های سطحی و تعارض کاربری (پرورش زنبور عسل) دیده می‌شود.

با توجه به پژوهش حاضر و با بررسی وضعیت موجود تولید و دفن زباله تولیدی این شهر می‌توان به نتایج زیر دست یافت:

۱) مکان‌گزینی محل کنونی دفن مواد زاید جامد شهری تبریز از لحاظ بسیاری از مشخصه‌های محیطی همچون دوری از گسل، سکونتگاه‌های انسانی، آب‌های سطحی بدون در نظر گرفتن ضوابط و معیارهای اصولی مکان‌یابی محل دفن زباله انجام گرفته و نوع ملموسی از مدیریت ضعیف شهری و منطقه‌ای است که پایداری آتی ناحیه را تهدید می‌کند.

۲) همراه با افزایش تولید زباله‌های خانگی و بیمارستانی و مواد شیمیایی خطرناک همراه آن، توجه به برنامه‌های بازیافت زباله، کمپوست و صنایع وابسته به آن لازم و ضروری است و لزوم تعیین ضوابط برای دفن بهداشتی زباله‌های بیمارستانی احساس می‌شود.

۳) آلودگی هوا و بوی نامساعد محل، بخصوص در فصول گرم سال اطراف محل را با مشکل مواجه ساخته است و ایمنی و سلامت عمومی را به خطر انداخته است.

۴) از نظر اقتصادی باید در حد امکان، زمینی را برای دفن بهداشتی در نظر گرفت که جوابگوی نیازهای بلندمدت شهر در حداقل سال آینده باشد.

با استفاده از امکانات نرم‌افزاری GIS و همچنین بازدیدهای صحرائی و در نظر گرفتن معیارهای دقیق‌تر لازم است از بین این پهنه‌های مستعد نقاط محدودتری به‌عنوان سایت‌های نهایی برای دفن پسماند انتخاب گردند. با توجه به لایه‌های تأثیرگذار و وضعیت خاص منطقه رجوع به روش‌های مدرن‌تر مانند روش‌های بیولوژیکی، ایجاد کارخانه کمپوست و غیره پیشنهاد می‌گردد چرا که دفن پسماندها با توجه به مطالب مذکور مشکلات ناخواسته جدیدی را ایجاد خواهد نمود که تنها راه‌حل این مساله توجه به روش‌های مدرن‌تر می‌باشد. انجام مطالعات ارزیابی اثرات زیست محیطی و آمایش سرزمین در رابطه با محل دفن پیشنهادی ایجاد ارتباط با شهروندان و آموزش در جهت ارتقای فرهنگ زباله برای جلب مشارکت عموم مناطقی که در کل شهرستان به عنوان پهنه‌های مستعد دفن پسماندها با کمک سامانه اطلاعات جغرافیایی انتخاب گردیده‌اند نیاز به مطالعات دقیق‌تر دارند.

## منابع

- ۱- پوراحمد، احمد؛ حبیبی، کیومرث؛ محمد زهرایی، سجاد و سعید نظری عدلی (۱۳۸۶)، «استفاده از الگوریتم‌های فازی و GIS برای مکان‌یابی تجهیزات شهری: (مطالعه موردی محل دفن زباله شهر بابلسر)»، *محیط‌شناسی*، سال سی و سوم، شماره ۴۲، صفحه ۳۱-۴۲.
- ۲- سازمان محیط زیست ایران (۱۳۸۰)، «دستورالعمل مکان‌یابی محل دفن بهداشتی پسماندها»، اداره کل حفاظت محیط زیست استان‌ها در سطح کشور.
- ۳- شیخی نارانی، طهورا؛ حافظی مقدس، اصغر (۱۳۸۶)، «پهنه‌بندی مناطق مستعد دفن پسماندها با کمک GIS (مطالعه موردی استان قم)»، اولین کنفرانس GIS شهری، آمل.
- ۴- عبدلی، محمدعلی؛ جلیلی قاضی‌زاده، مهدی (۱۳۸۶)، «ارزیابی توانایی انطباق فناوری‌های نو مدیریت پسماندها در کشور»، *محیط‌شناسی*، سال سی و سوم، شماره ۴۲، صفحه ۶۳-۵۱.
- ۵- عبدلی، محمدعلی (۱۳۷۹)، «مدیریت دفع مواد زاید جامد شهری»، انتشارات مرکز مطالعات برنامه‌ریزی شهری وزارت کشور، ۱۵۰ صفحه.
- ۶- مدیریت GIS سازمان نقشه‌برداری کشور (۱۳۷۵)، «سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)»، انتشارات سازمان نقشه‌برداری کشور.
- 7- Groce, M. (2004), "Routes, Requests, Bids, and Citations: GIS in Solid Waste Services".
- 8- Hagerty D.J., Joseph L. Pavoni and John E. Heer., (1973), "*Solid Waste Management*", Litton Education Pub.
- 9- Karbanda, E., A. Stalworthy, (1990), "*Waste Management*", Gower, England.
- 10- Sengianthr, V., (2004), "Solid Waste Management in Urban Areas of Vientiane Capital City Using GIS, 30th WEDC International Conference", Vientiane, Lao PDR.
- 11- Theisen, H. (2002), "*Collection of Solid Waste*", G. and Kreith, F. (Eds.). Handbook of Solid Waste Management", McGraw-Hill Handbooks, 2nd Edition, No. 7.1.

- 12- Vesilind, P.A., Worrell, W. and Reinhart, D. (2002), "**Solid Waste Engineering**, BROOKS/COLE", Australia, No. 96, 138-140 pp.
- 13- Vastava, S., Nathawat (2003). "Selection of Potential Waste Disposal Sites Around Ranchi Urban Complex Using Remote Sensing and GIS Techniques", Urban Planning, Map Asia Conference.
- 14- Sener B. (2006). "Landfill Site Selection by Using Geographic Information System", *Environmental Geology*, 49, 376-388.
- 15- Sharifi, M.A., Vanwesten, C.J., (1997), "Siteselection for Wasted Is Posal through Spatial Multiple Criteria Decision Making", ITC.
- 16- Sengtianthr, V., (2004). "Solid Waste Management in Urban Areas of Vientiane Capital City Using GIS", *30th WEDC International Conference, Vientiane, Lao PDR*.
- 17- Theisen, H. (2002). "Collection of Solid Waste, In Tchobanoglous", G. and Kreith, F. (Eds.), Handbook of Solid Waste Managemen, McGraw-Hill Handbooks, 2nd Edition, No. 7.1.
- 18- Vesilind, P.A., Worrell, W. and Reinhart, D. (2002). "**Solid Waste Engineering**", Brooks/Cole., Australia, No. 96, 138-140 pp.
- 19- Vastava, S., Nathawat, (2003). "Selection of Potential Waste Disposal Sites Around Ranchi Urban Complex Using Remote Sensing and GIS Techniques", *Urban Planning, Map Asia Conference*.