مجلّهٔ پژوهش و برنامه‌ریزی روستایی، سال ۴، شمارهٔ ۴، زمستان۱۳۹۴، شمارهٔ پیاپی ۱۲
شاپای چاپی: ۲۳۲۲-۲۵۱۴ شاپای الکترونیکی: ۲۳۸۳-۲۴۹۵
http://jrrp.um.ac.ir

کاربرد مدل DRASTIC در مکان‌یابی محل دفن پسماند روستایی (مطالعه موردی: روستاهای شهرستان کارون)

مرتضی نعمتی[۱]- محمود عبیات*[۲]- حسن دانشیان[۳]

۱- *استادیار جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران*
۲- *دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران*
۳- *دانشجوی دکتری هیدروژئولوژی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران*

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۱۰/۰۷ صص ۱۲۶-۱۱۱ تاریخ تصویب: ۱۳۹۴ /۰۵ /۰۴

چکیده

هدف: یکی از مسائلی که در امر مدیریت پسماند حائز اهمیت می‌باشد، مبحث مکان‌یابی محل دفن پس‌ماند و شیرابه‌های ناشی از آن در نواحی روستایی است. این شیرابه‌ها، موجب آلودگی آبخوان می‌شوند. ارزیابی آسیب‌پذیری آلودگی آبخوان، ابزاری توانمند جهت توصیف حفاظت از این چنین مناطقی است که متأثر از آلاینده‌ها هستند. بنابراین، هدف اصلی این پژوهش، مکان‌یابی محل‌دفن پسماند روستایی است. علاوه بر این، پژوهش حاضر به بررسی پتانسیل آسیب‌پذیری آلودگی آبخوان در مکان‌های پیشنهادی دفن پسماند با استفاده از مدل دراستیک در نقاط روستایی و تهیه نقشه پهنه‌بندی مناطق آسیب‌پذیر می‌پردازد.

روش: روش این پژوهش از نوع اسنادی(کتابخانه‌ای)، میدانی و توصیفی-تحلیلی است. در این پژوهش، از مدل دراستیک جهت پهنه‌بندی آسیب‌پذیری آبخوان استفاده شده است. این مدل از ترکیب هفت پارامتر هیدروژئولوژیک مؤثر در انتقال آلودگی به آبخوان تشکیل شده است. این پارامترها در محیط نرم‌افزار GIS به صورت هفت لایه که تحلیل‌های لازم بر روی آن‌ها انجام می‌شود، ظاهر می‌گردند.

یافته‌ها: استفاده از مدل دراستیک، یک روش ارزشمند برای بررسی پتانسیل آلودگی آب‌های زیرزمینی توسط شیرابهٔ حاصل از مکان دفن پسماند است. استفاده از مدل دراستیک و نرم‌افزار GIS، در انتخاب مکان دفن پسماند برای مسئولین محلی که مسئولیت مدیریت دفن پسماند - روستایی را برعهده دارند، بسیار کاربردی می‌باشد در ادامه، با تهیه این نقشه‌ها در محیط GIS، می‌توان لایه‌های مختلف را تلفیق و نقشهٔ پهنه-بندی آسیب‌پذیری را تهیه نمود. با توجه به نقشهٔ آسیب‌پذیری آبخوان و با در نظرگرفتن میزان پتانسیل آلودگی آبخوان در قسمت‌های مختلف، می‌توان مکان مناسبی جهت دفن پسماند تعیین کرد. در شرایط حاضر، حدود ۸۸ درصد سفره‌ها در وضعیت آسیب‌پذیری کم قرار گرفته که می-توان با درنظرگرفتن این نواحی، مکانی مناسب جهت دفن‌پسماند تعیین کرد.

محدودیت‌ها/راهبردها: عدم دسترسی به اطلاعات جدید در بخش‌هایی از گزارش.

اصالت و ارزش: در این مقاله سعی شده است تا با استفاده از مدل دراستیک بتوان مکانی مناسب جهت دفن پسماند روستایی مشخص شود.

کلیدواژه‌ها: پسماند، دراستیک، هیدروژولوژیک، سطح ایستابی، تغذیه خالص، هدایت هیدرولیکی.

ارجاع: نعتی، م.، عبیات، م. و دانشیان، ح. (۱۳۹۴). کاربرد مدل DRASTIC در مکان‌یابی محل دفن پسماند روستایی (مطالعه موردی: روستاهای شهرستان کارون). *مجله پژوهش وبرنامه‌ریزی روستایی*، ۴(۴)، ۱۲۶-۱۱۱.
http://jrrp.um.ac.ir/index.php/RRP/article/view/42787

* نویسندهٔ مسئول: Email: Mahmud.abiyat@gmail.com

www.SID.ir

۱. مقدمه

۱.۱. طرح مسئله

با توجه به افزایش جمعیت و ازدیاد نقاط شهری و روستایی، تلنبار پسماندها با اعتراضات و نارضایت‌هایی از طرف مردم مواجه گردیده است. اگر چه مسائل بهداشتی و خطرات ناشی از تلنبار پسماندها اخیراً شناخته شده، ولی تلنبارکردن پسماندها در اطراف مناطق مسکونی، همواره مورد اعتراض مردم بوده است. برای حل این مسئله، به ناچار زمین‌هایی در فواصل دور از مناطق مسکونی برای دفع پسماندها در نظر گرفته شد. حمل مواد به نقاط دور، علاوه بر این‌که بر مخارج می‌افزود، مشکلاتی را نیز در برداشت. لذا، جستجو برای یافتن زمین‌های مناسب در نزدیک اجتماعات آغاز گردید. اگر چه اخیراً روش‌های جدیدی برای دفع پسماندهای جامد ایجاد شده است، ولی به نظر می‌رسد که هنوز هم در خیلی از مناطق، بهترین روش دفع پسماندهای جامد، دفن بهداشتی است. دفن بهداشتی، خصوصاً برای شهرهای متوسط و کوچک، و نیز روستاها و مناطق خشک و نیمه‌خشک، بهترین و شاید تنها راه دفع مواد باشد (طرح جامع پسماند،۱۳۸۸، ص.۱۴).

دفن بهداشتی پسماندها نقش بسیار مهمی در ارتقاء بهداشت محیط منطقه دارد، اما، در صورت عدم رعایت اصول فنی و ضوابط زیست‌محیطی و بهداشتی در زمان استقرار آن‌ها، امکان ایجاد آسیب‌ها و زیان‌های زیست‌محیطی، فرهنگی، اجتماعی و غیره، برای منطقه نیز وجود دارد. از این رو، با حداقل کردن مضرات و حداکثر کردن فواید، انتخاب محل مناسب یکی از مراحل اساسی و مهم در دفن بهداشتی پسماندها می‌باشد (طرح جامع پسماند، ۱۳۸۸، ص.۱۴).

نکته‌ای که در این میان می‌توان ذکر کرد، آسیب‌پذیری آبخوان‌ها در محل دفن پسماند است. به بیان دیگر، آلودگی آب‌های زیرزمینی تقریباً همیشه یکی از مسائلی است که در این رابطه مطرح می‌شود. بطورکلی، مناطق دفع مواد زائد باید به گونه‌ای طراحی شوند که آلودگی آب‌های زیرزمینی تا حد امکان رخ ندهد و یا اگر هم این اتفاق به وقوع پیوست، سریعً منطقهٔ آلوده شناسایی و بازنگری شود. در این رابطه، تنها توضیحاتی از طریق طراحی و ساخت دقیق و مدیریت پروژه ممکن هستند که با زمین‌شناسی و هیدروژئولوژی مکان دفن زباله همخوانی داشته باشند. معمولاً مکان دفن مواد زائد جامد باید در جایی قرار گیرد که مواد دفعی کاملاً از سیستم آب زیرزمینی فاصله داشته باشند(طرح جامع پسماند ،۱۳۸۸، ص. ۲۴). از جمله مهم‌ترین عوامل آلودگی آب در مکان دفن پسماند، شیرابه‌های حاصل از محل دفن پسماند در نواحی روستایی است. ارزیابی آسیب‌پذیری آلودگی آب‌های زیرزمینی، ابزاری توانمند جهت توصیف حفاظت از مناطقی است که تحت تأثیر آلاینده‌ها هستند (سلیمی، ابراهیمی و سلیمی، ۱۳۹۳، ص. ۳۹۵). در شرایط فعلی، عدم کنترل پسماندهای روستایی اعم از مواد زائد انسانی، حیوانی و گیاهی و انتشار آن‌ها در محیط روستایی، موجب آلودگی آب، خاک و هوا شده و محیط مناسبی را برای رشد و تکثیر انواع ناقلان بیماری‌ها از جمله حشرات، جوندگان و حیوانات اهلی و وحشی فراهم می‌آورد. اهمیت دفع بهداشتی پسماندها زمانی برای همه روشن خواهد شد که خطرات ناشی از آن‌ها بخوبی شناخته شود. پسماندها نه تنها باعث تولید بیماری، تعفن و زشتی مناظر می‌گردند، بلکه می‌توانند به وسیله آلوده کردن خاک، آب و هوا، خسارات فراوانی را بوجود آورند. به همان اندازه که ترکیبات پسماندها مختلف است، خطرات ناشی از مواد تشکیل‌دهندهٔ آن‌ها نیز می‌تواند متفاوت باشد. جمع‌آوری، حمل ونقل و آخرین مرحلهٔ دفع این مواد، بایستی به گونه‌ای باشد که خطرات ناشی از آن، در سلامتی انسان به حداقل ممکن کاهش یابد. اصول بهداشت و بهسازی محیط، چه در شهر و چه در روستا ایجاب می‌کند که پسماندها در حداقل زمان ممکن از منازل و محیط زندگی انسان دور شده و در اسرع وقت دفع گردند. پیدایش این ایده (دفع بهداشتی پسماند در محیط زیست)، در قرن نوزدهم میلادی در اروپا به صورت یک دستورالعمل بهداشتی، شهروندان را به رعایت آن ملزم می‌ساخت (معاضد و دلفی، ۱۳۹۱، ص. ۷۸).

در زمینهٔ دفن بهداشتی زباله می‌توان بیان نمود که دفن باید به گونه‌ای صورت پذیرد که موجب بروز آلودگی آب، خاک، هوا و چشم‌انداز نشود. هر نوع روش دفعی که خصوصیات فوق را نداشته باشد، غیربهداشتی محسوب می‌شود. سوزاندن زباله در فضای باز و انباشت کردن آن، از متداول‌ترین روش‌های دفع غیربهداشتی می‌باشد که متأسفانه در تعداد زیادی از روستاهای کشور قابل مشاهده است. این گونه روش‌ها، به هیچ وجه برای مناطق روستایی کشور توصیه نمی‌شوند. آلودگی آب، خاک، هوا، پراکندگی زباله در محیط، تعفن ناشی از تجزیه زباله، آتش‌سوزی خود به خود، بازیافت غیرقانونی و غیربهداشتی و

Archive of SID

www.SID.ir

اعتراض و نارضایتی روستاییان، از عوارض انباشت کردن زباله در اطراف روستاها محسوب می‌شوند. انتشار گازها و بخارات سمی ناشی از سوختن موادی نظیر پلاستیک، انتشار دود، پراکنده شدن خاکستر و تعفن ناشی از سوختن زباله، امکان گسترش آتش‌سوزی و ایجاد بوهای نامطلوب، از بارزترین جلوه‌های آلودگی ناشی از سوزاندن زباله در فضاهای باز محسوب می‌شود (معاضد و دلفی، ۱۳۹۱، ص. ۴۵). با توجه به بازدید میدانی که از روستاهای شهرستان کارون(کوت سید صالح، کوت امیر، غزاویه کوچک و بزرگ، مظفریه و ...) انجام شد، مشخص گردید که ساکنین این روستاها، پسماندهای خود را که شامل پسماندهای خانگی تروخشک و پسماندهای حیوانی می‌باشد را در محیط روستا رها می‌نمایند. دهیاران مناطق مذکور به صورت ناقص، بخشی از این پسماندها را جمع‌آوری و در محیط (در منطقهٔ پشت روستای جنگیه و منطقهٔ کنار جادهٔ ارتباطی بین کوت سید صالح و جنگیه و در حاشیهٔ شرقی کانال بحره)، دپو می‌سوزانند. این امر، ضمن این‌که سبب ایجاد آلودگی در آب‌های سطحی منطقه می‌شود، باعث نفوذ آلودگی در آب‌های تحت‌الارضی و نیز آلوده نمودن محیط کشاورزی اطراف نیز می‌شود. همچنین سوزاندن این پسماندها منجر به ایجاد دود غلیظی در منطقه می‌شود که با توجه به باد غالب منطقه که غربی- شرقی می‌باشد، باعث افزایش آلاینده‌های جوی در روستاهای جنگیه، کوت سید صالح و شهر کوت عبدالله می‌شود.

۲.۱. پیشینهٔ نظری تحقیق

در مکانیابی محل دفن پسماندهای روستایی، جلوگیری از آلودگی آب‌های زیرزمینی، موضوع مهمی است که باید مورد توجه قرارگیرد. لذا، در ابتدا لازم است که مناطق آسیب‌پذیر آبخوان، شناسایی شوند. در پژوهش حاضر، از مدل دراستیک، جهت ارزیابی آسیب‌پذیری آبخوان و تهیه نقشه پهنه‌بندی مناطق آسیب‌پذیر، استفاده شده است. تاکنون مطالعات زیادی در زمینهٔ آسیب‌پذیری آب‌های زیرزمینی با استفاده از این مدل انجام شده است که از آن جمله می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

سکوندا، کولین و مللول[1] در سال(۱۹۹۸)، در مقاله‌ای تحت عنوان «آسیب‌پذیری آب‌های زیرزمینی با استفاده از مدل ترکیبی دراستیک و نوع کاربری زمین‌های کشاورزی در یک آبخوان ساحلی در فلسطین اشغالی»، علاوه بر پارامترهای مدل دراستیک، از پارامتر نوع کاربری زمین‌های کشاورزی نیز استفاده نمودند. هدف آن‌ها این بود که تأثیر کاربری زمین را در دوره‌های طولانی، بر روی آبخوان به عنوان یک پارامتر اضافی در مدل دراستیک و در نهایت در سطح پتانسیل آسیب‌پذیر آبخوان مورد بررسی قرار دهند. نتایج به دست آمده، یک تطابق واضح را بین اندیس دراستیک، اندیس دراستیک ترکیبی و سطح بالای نیترات نشان می‌داد. چنین نتایجی، نواحی با خطر آلودگی بالا را مشخص نموده و ضرورت کاربرد چنین مدل‌هایی را به صورت جهانی افزایش می‌دهند.

شمس‌الدین[2] در سال (۲۰۰۰)، در مقاله‌ای با عنوان «مطالعه آسیب‌پذیری آب‌های زیرزمینی به آلودگی با استفاده از مدل دراستیک و GIS در بنگال غربی در هند»، به منظور ارزیابی آسیب‌پذیری آب‌های زیرزمینی به آلودگی‌های صنعتی- شهری و آفت‌کش‌ها، از مدل دراستیک استفاده نمود. نتایج نشان داد که ۵۰ درصد منطقهٔ مورد مطالعه، دارای آسیب‌پذیری بالایی نسبت به آلوده‌کنندهای صنعتی و شهری بوده و بیش از ۸۱ درصد منطقه، آسیب‌پذیری بالایی را نسبت به آفت‌کش‌ها نشان می‌دادند.

بابیکر، محمد، حیاما و کاتو[3] در سال(۲۰۰۵)، برای تعیین نقاط مستعد در برابر آلودگی ناشی از منابع انسانی در آبخوان کاکامیگاهارا[4] در ژاپن مرکزی، از مدل دراستیک در محیط GIS استفاده کردند و به این نتیجه رسیدند که بخش غربی آبخوان کاکامیگاهارا در رده‌بندی آسیب‌پذیری بالا و بخش شرقی در رده‌بندی آسیب‌پذیری متوسط قرار می‌گیرند. نقشهٔ آسیب‌پذیری نهایی آبخوان کاکامیگاهارا نشان می‌دهد که خطر بالای آلودگی در بخش شرقی آبخوان در نتیجهٔ پتانسیل آلودگی بالای کشاورزی و زراعت به وجود آمده است. آن‌ها همچنین به این موضوع پی بردند که پارامتر تغذیه خالص بیشترین تأثیر آسیب‌پذیری آبخوان را داشته و به دنبال آن محیط خاک، توپوگرافی، منطقل غیراشباع آب‌های زیرزمینی و هدایت هیدرولیکی در رده‌های بعدی قرار می‌گیرند.

استیگتر، ریبرو و کاروالهو دیل[5] در سال (۲۰۰۶)، به ارزیابی آسیب‌پذیری آبخوان در دو ناحیه در کشور پرتغال که تحت تأثیر فعالیت‌های کشاورزی بودند، پرداختند. آن‌ها ابتدا به تهیه نقشه آسیب‌پذیری ذاتی و اندیس حساسیت ویژه که تعدیلی از اندیس دراستیک می‌باشد، پرداختند. سپس آنها از طریق مقایسهٔ نتایج حاصل از ارزیابی آسیب‌پذیری آب‌های زیرزمینی در هر دو ناحیه، به این نتیجه رسیدند که سطوح آلودگی نیترات و شوری در مناطق مورد مطالعه، به طور عمده توسط دو فاکتور کنترل می‌شوند: ۱- حجم نیتروژن ورودی از

Archive of SID

www.SID.ir

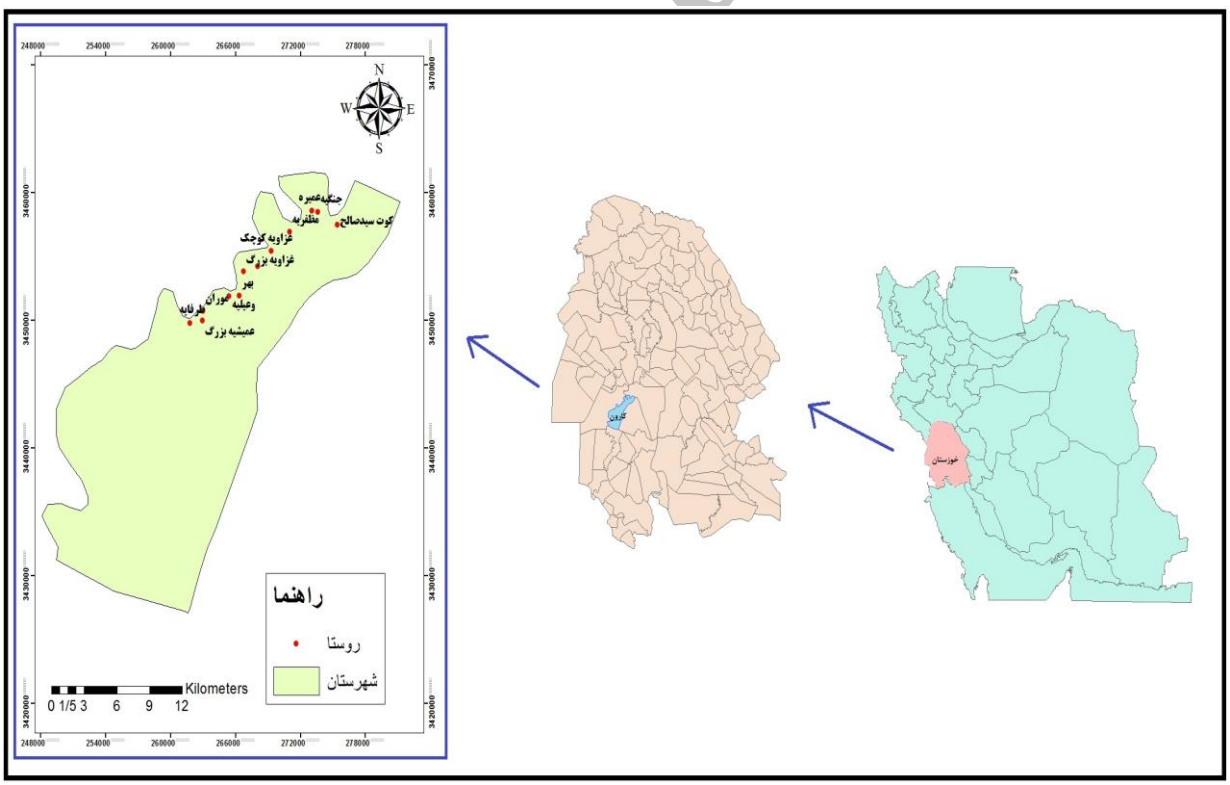
سطح زمین، که وابسته به نوع کاربری زمین می‌باشد و ۲- تأثیر فرآیند چرخش آب زیرزمینی.

در ایران نیز از روش دراستیک جهت پهنه‌بندی آسیب-پذیری آب‌های زیرزمینی، به‌طور موردی کمک گرفته شده است. در مطالعه‌ای که توسط صادقی روش و زهتابیان (۱۳۹۱) با هدف ارزیابی آسیب‌پذیری آبخوان دشت خضرآباد به روش دراستیک انجام شد، مشخص شد که حدود ۱۱/۷۵٪ درصد از کل منطقهٔ مطالعاتی، شدیداً آسیب‌پذیر می‌باشد که عمدتا در منطقهٔ جنوب و جنوب غربی قرار دارند و آسیب‌پذیری با شدت متوسط ۴۲/۹۹٪ بیشترین سهم را در منطقهٔ مطالعاتی به خود اختصاص داده است. مطالعه امیراحمدی، ابراهیمی، زنگنه اسدی و اکبری (۱۳۹۲) با هدف بررسی آسیب‌پذیری آبخوان دشت نیشابور با استفاده از روش دراستیک در محیط GIS، نشان داده است که بیشترین درصد پتانسیل آسیب‌پذیری منطقه را آسیب پذیری زیاد تشکیل می دهد که مربوط به مناطق جنوبی و غربی دشت می شود و نواحی شمالی کمترین پتانسیل آسیب پذیری را دارند. همچنین در مطالعهٔ دیگری که توسط احمدی و آبرومند (۱۳۸۸) با هدف بررسی پتانسیل آلودگی آبخوان دشت خاش، شرق ایران، با استفاده از سامانهٔ اطلاعات جغرافیایی صورت گرفته است، نشان داده شده که مهم‌ترین پارامتر تأثیرگذار بر شاخص آسیب‌پذیری، تغذیه خالص آبخوان است.

۲. روش‌شناسی تحقیق

۲.۱. قلمروی جغرافیایی تحقیق

روستاهای کوت سید صالح، عمیره، جنگیه، قلعه حاجی مزید، مظفریه، غزاویه کوچک و بزرگ، وعیلیه، طرفایه، عمیشیه بزرگ، موران و بهر، در شهرستان کارون و در استان خوزستان واقع شده‌اند. این روستاها، با مختصات جغرافیایی ۳۱ درجه عرض شمالی از خط استوا و ۴۸ درجه و طول شرقی از نصف‌النهار گرینویچ واقع شده‌اند. جمعیت این روستاها براساس سرشماری سال ۱۳۹۰، مجموعاً حدود ۱۷۷۰۴نفر اعلام شده است.



شکل ۱. موقعیت شهرستان کارون در استان خوزستان و روستاهای مورد مطالعه

(مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۳)

www.SID.ir

شکل ۲. محل دفع پسماندهای روستایی (روستای جنگیه)

(مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۳)

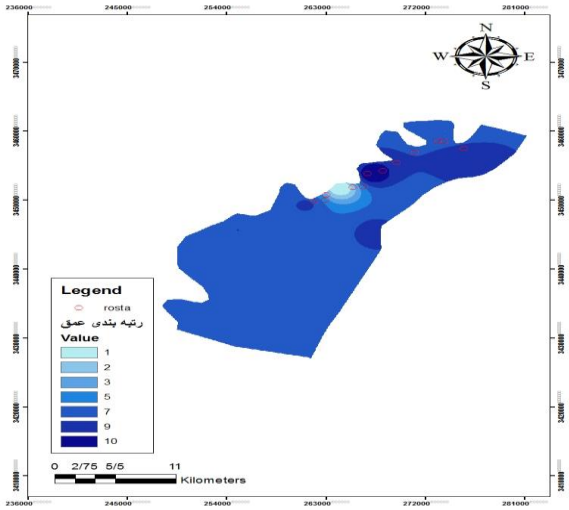
۲.۲. روش تحقیق

در این پژوهش، اطلاعات به واسطهٔ مطالعات اسنادی(کتابخانه‌ای)، میدانی (بازدید از منطقه) و روش توصیفی-تحلیلی جمع‌آوری شده است. همچنین از مدل دراستیک برای پهنه‌بندی آسیب‌پذیری آبخوان استفاده شده است. مدل دراستیک از ترکیب هفت پارامتر هیدروژئولوژیک مؤثر در انتقال آلودگی به آب‌های زیرزمینی که شامل عمق سطح ایستابی، تغذیه خالص آبخوان، محیط آبخوان، محیط خاک، توپوگرافی، منطقه غیراشباع و هدایت هیدرولیکی م باشد، تشکیل شده است. این هفت پارامتر، در محیط نرم افزار GIS به صورت هفت لایه که تحلیل‌های لازم بر روی آن‌ها انجام می‌شود، ظاهر می‌گردند. از طریق تهیه نقشه‌های رستری پارامترهای دراستیک در محیط GIS، می‌توان لایه‌های مختلف را تلفیق و نقشهٔ پهنه‌بندی آسیب‌پذیری را تهیه نمود.

۳.۲. متغیرها و شاخص‌های تحقیق

لایه عمق آب زیرزمینی(D): تعیین‌کنندهٔ عمقی است که آلوده-کننده بایستی طی کند تا به سطح ایستابی برسد. هرچه سطح آب عمیق‌تر باشد، زمان حرکت و ماندگاری آلوده‌کننده و در نتیجه ظرفیت میرایی آن افزایش می‌یابد (آلر، بنت، لهر، پتی و هاکت[۶]، ۱۹۸۷).

به منظور آگاهی از عمق برخورد به سطح آب زیرزمینی از داده‌های مربوط به شبکهٔ پیزومتری استفاده و نقشهٔ هم عمق آب زیرزمینی تهیه شد. ارزش‌گذاری عمق سطح ایستابی این آبخوان از نظر آسیب‌پذیری، مطابق با شاخص‌های دراستیک در شکل ۳ نشان داده شده است.



شکل ۳. رتبه‌بندی عمق آب زیرزمینی

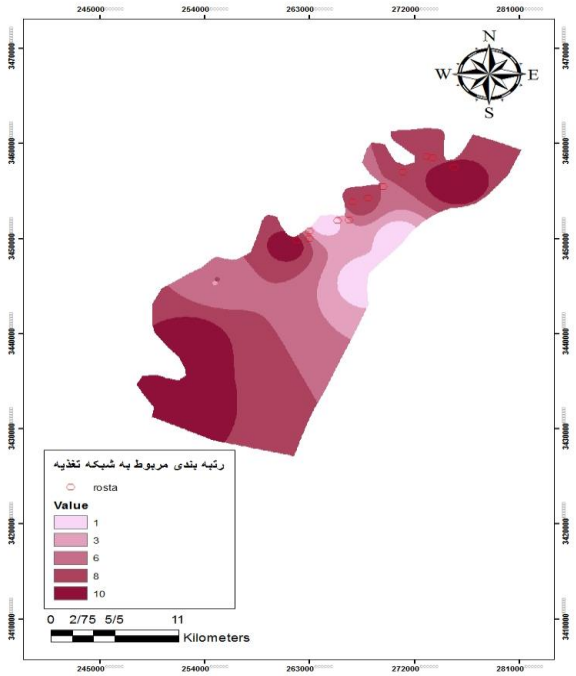
(مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۳)

Archive of SID

www.SID.ir

لایه شبکه تغذیه (R): تغذیهٔ خالص مقدار آبی است کـه از سـطح زمین نفوذ کرده و به سطح ایستابی می‌رسد و موجب انتقال آلـودگی به صورت عمودی می شود و پس از رسیدن بـه سـطح ایسـتابی، بـه صورت افقی در آبخوان حرکت میکند.

به منظور بررسی تغییـرات حجـم آب زیرزمینـی منطقـهٔ مـورد مطالعه، از روش هم‌پوشـانی نقشـهٔ تغییـرات سـطح آب زیرزمینـی و نقشهٔ توزیع قابلیت ذخیره [۷] استفاده شده اسـت. تغییـرات سـطح آب زیرزمینی از تفریـق نقشـهٔ هـم تـراز شـهریور ۸۹ از اسـفند مـاه ۸۹ استخراج شده و در آبدهی ویژهٔ حاصل از مدل جریان واسنجی شـدهٔ منطقهٔ مورد مطالعه، ضرب گردیده است.

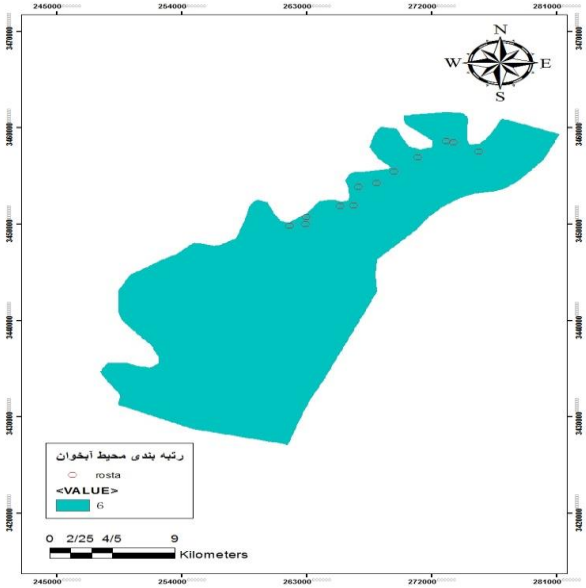


شکل ۴. رتبه‌بندی مربوط به شبکه تغذیه

(مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۳)

محیط آبخوان (A): طول و چگونگی مسـیر سیسـتم جریـان آب زیرزمینی در آبخوان را مشخص مـی‌کنـد. نقـش مـؤثری در سـرعت انتقال آلودگی داشته و طول مسیر، زمان لازم برای انجام فرآینـدهای میرایی (نظیر جذب، واکنش‌هـای شـیمیایی و پـراکنش) آلـودگی را تعیین می‌کند (آلر و همکاران، ۱۹۸۷).

به منظور تهیه نقشهٔ اثر منطقه غیراشباع در منطقهٔ مورد مطالعه با استفاده از آمار و اطلاعات مربـوط بـه چـاه‌هـای پیزومتـری، مـی‌تـوان اطلاعات لازم را برای تهیه نقشه پهنه‌بندی دراسـتیک بدسـت آورد. بـا توجه به مطالعات انجام شده در این زمینه، دریافتیم که محـیط آبخـوان دارای بافتی ریزدانه (بعضاً متوسط) از نوع سیلتی و رسی است. بنـابراین، نقشهٔ حاصله، نقشه‌ای یکدست است و از یک نوع خاک تشـکیل شـده است. بنابراین، براساس روش دراستیک، نقشهٔ پهنه‌بنـدی ارزش‌گـذاری شدهٔ محیط آبخوان با ارزش ضریب یکسان ۶ تهیه شده است.

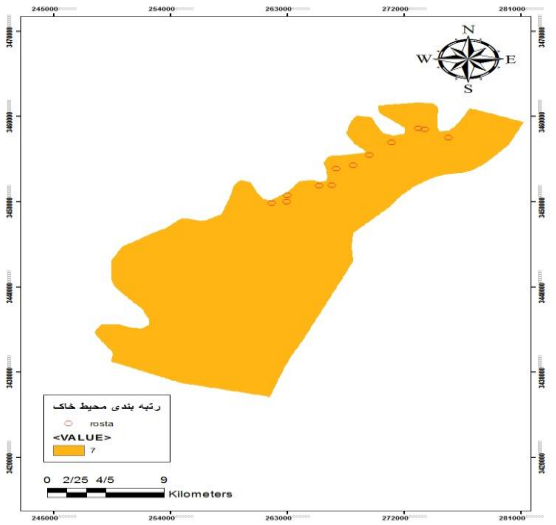


شکل ۵. رتبه بندی محیط آبخوان

(مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۳)

لایه خاک (S): این بخش، قسمت بالایی منطقهٔ نیمه اشباع می باشد که تا حد نفوذ ریشهٔ گیاهان یا فعالیت موجودات ارگانیک ادامه دارد. لایه خـاک تـأثیر بسـزایی در رسـیدن تغذیـهٔ مـؤثر بـه سـطح ایستابی و چگونگی حرکت آلوده‌کننده دارد(آلر و همکاران، ۱۹۸۷).

با توجه به اطلاعات مربوط به محیط خاک منطقه، متوجـه شـدیم که خاک این منطقه بیشتر از نوع رسی است. بنابراین، با توجـه بـه ایـن موضوع، نقشهٔ حاصل، یکدست و دارای ضریب یکسان ۷ می‌باشد.



شکل ۶. رتبه‌بندی مربوط به جنس لایه خاک

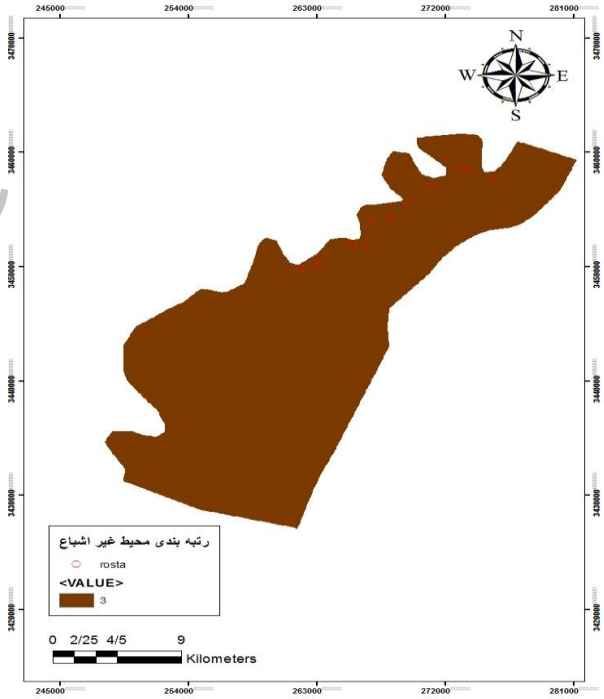
(مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۳)

Archive
www.SID.ir

لایه محیط غیر اشباع (I): منطقه غیر اشباع، منطقهٔ بالایی سطح ایستابی تا سطح زمین است که از آب غیر اشباع متشکل می‌باشد. ضخامت و ویژگی‌های هیدرولیکی مواد زمین‌شناسی منطقهٔ غیر اشباع که نرخ تغذیه و مدت زمان تغذیه به آبخوان را کنترل می‌کنند، از عوامل کلیدی تعیین آسیب‌پذیری آبخوان هستند (آلر و همکاران، ۱۹۸۷).

به منظور تهیه اثر منطقهٔ غیر اشباع ناحیهٔ مورد مطالعه، با استفاده از آمار و اطلاعات ذکر شده در قسمت محیط آبخوان، می‌توان اطلاعات لازم را برای تهیه نقشه پهنه‌بندی دراستیک بدست آورد.

با توجه به مطالعات انجام شده در این زمینه، می‌توان این گونه بیان نمود که محیط آبخوان، دارای بافتی ریزدانه (بعضاً متوسط) از نوع رسی و سیلتی است. بنابراین، نقشهٔ حاصله، نقشه‌ای یکدست است و از یک نوع خاک تشکیل شده است. بنابراین براساس روش دراستیک، نقشهٔ پهنه‌بندی ارزش‌گذاری شدهٔ محیط آبخوان تهیه شده، دارای ارزشی با ضریب یکسان ۳ می‌باشد.

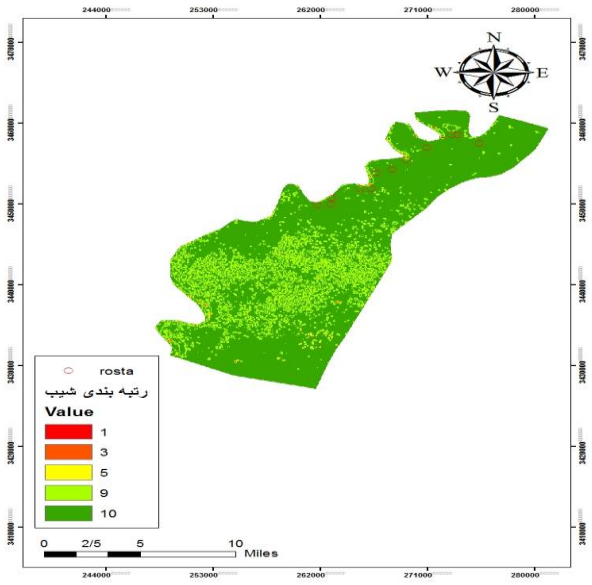


شکل ۷. رتبه‌بندی محیط غیر اشباع

(مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۳)

لایه شیب زمین(T): نقش مهمی در حرکت آلوده‌کننده و نگهداری آن بر سطح زمین دارد. علاوه بر آن، توپوگرافی بر گسترش خاک و در نتیجه بر میرایی آلوده‌کننده ها نیز مؤثر است(آلر و همکاران، ۱۹۸۷).

به منظور تهیه این لایه، با توجه به ارتفاع نقاط در مناطق مختلف محدودهٔ مورد مطالعه، یک مدل رقومی ارتفاعی در محیط GIS تهیه گردید. شیب سطح زمین بین ۰ تا ۴ درصد متغییر بود. نقشه امتیازدهی شدهٔ دراستیک، مطابق شکل ۸ به دست آمده است.

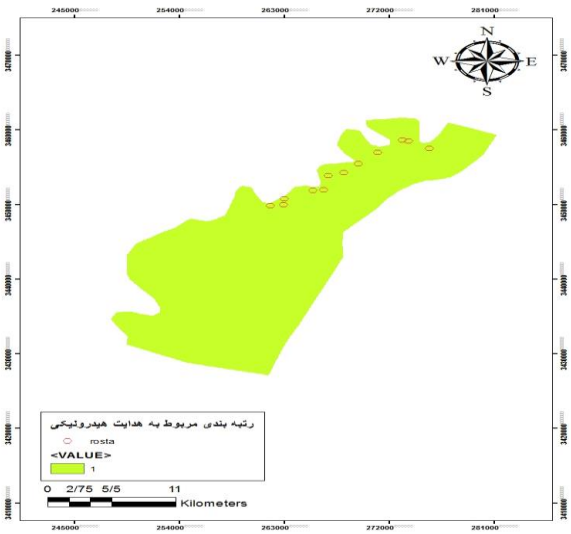


شکل ۸. رتبه ندی شیب لایه خاک

(مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۳)

لایه هدایت هیدرولیکی(C): این پارامتر بیان کننده هدایت آب و آلاینده های محلول در آن است (خدائی و شهسواری و اعتباری، ۱۳۸۵).

جهت تهیه این لایه از مقادیر ضریب آبگذری، کلیهٔ چاه‌ها محاسبه شد. سپس، با در نظر گرفتن بخش اشباع آبخوان، مقادیر هدایت هیدرولیکی کلیهٔ چاه‌ها محاسبه گردید. با توجه به این که جنس آبخوان در لوگ چاه‌ها بیشتر از نوع سیلت رسی است، بنابراین نقشه بدست آمده، نقشه یک دست است و به یک رنگ نمایش داده شده است.



شکل ۹. هدایت هیدرولیکی

(مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۳)

www.SID.ir

۳. مبانی نظری تحقیق

انسان‌ها در طول زندگی روزمرهٔ خود، برای رفع انواع نیازهای خود، از مواد و منابع موجود در طبیعت به اشکال گوناگون استفاده می‌کنند. در استفاده از مواد، همواره قسمتی و یا گاهی بخش عمده‌ای از آن‌ها قابل استفاده نیستند که به این قسمت‌های غیر قابل استفاده، «پسماند» گفته می‌شود. روستاییان موادی را در حالت گوناگون ماده، اعم از مایع، جامد یا گاز تولید می‌کنند که به آن‌ها مواد زائد می‌گویند. اگر مواد جامد زیاد باشد به آن‌ها «مواد زائد جامد» و یا «زباله» گفته می‌شود. کلیه مواد جامدی که از نظر صاحبان آن‌ها و یا عموم مردم، زائد، بی‌مصرف، دورریختنی و فاقد ارزش نگهداری باشد، «زباله یا مواد زائد جامد» نامیده می‌شود. اما لازم به ذکر است که این تعریف نسبی است، زیرا ممکن است از نظر بعضی افراد این مواد دور ریختنی و زائد محسوب شوند. اما از نظر برخی دیگر دارای ارزش نگهداری و یا به نوعی قابل مصرف باشند. و این در حالی است که در بسیاری از کشورها به ویژه در کشورهای پیشرفته، زباله مترادف با مواد زائد نمی‌باشد و نیکوست که این شعار سرلوحهٔ کلیه فعالیت‌ها در مدیریت مواد زائد جامد روستایی قرار گیرد: "نباید بگذاریم زباله‌هایمان به مواد زائد تبدیل شوند" که‌این شعار سبب آغاز حرکت به سوی بازیافت زباله است (سعیدنیا، ۱۳۸۳، ص. ۱۹). در این میان یکی از موضوعاتی که در زمینه دفن بهداشتی پسماند حائز اهمیت است، موضوع شیرابه پسماندها است. شیرابه در اثر نفوذ آب، باران و رطوبت پسماند در داخل مکان دفن تشکیل می‌شود و در هنگام تشکیل آن، مواد آلی و غیر آلی زائدات، به بستر مایع منتقل می‌شود که این مسئله آب‌های زیرزمینی واقع در مکان دفن پسماند را به مخاطره می‌اندازد(هسر، یونسال، ایپک، کاراتاس، کینار و یامان[۸]، ۲۰۰۹).

۳. ۱. مفهوم آسیب پذیری آبخوان

تاکنون تعاریف متعددی در ارتباط با مسئله آسیب پذیری آبخوان و مفهوم آن در هیدروژئولوژی ارائه شده است، که از آن جمله می‌توان به تعریف "کمیته ملی علوم آمریکا" در سال۱۹۹۳ اشاره کرد. این کمیته، آسیب‌پذیری آب‌های زیرزمینی نسبت به آلودگی را، «تمایل یا احتمال رسیدن آلاینده‌ها به یک مکان مشخص در سیستم آب زیرزمینی بعد از به وجود آمدن آلودگی در نواحی بالای سطح آبخوان» می‌داند(آلمیسرا[۹]، ۲۰۰۸). اصطلاح آسیب پذیری از نظر مفهومی در هیدروژئولوژی به دو صورت «آسیب‌پذیری ذاتی[۱۰]» و «آسیب‌پذیری‌ویژه[۱۱]» تقسیم می‌شود(گاگو و دسارگوس[۱۲]، ۲۰۰۰ ؛ آلمیسرا، ۲۰۰۸). آسیب پذیری ذاتی به امکان آلودگی در یک منطقه، بدون در نظر گرفتن آلاینده‌ای خاص اشاره دارد (آلمیسرا، ۲۰۰۸).به عبارتی، این نوع آسیب‌پذیری به ویژگی‌های زمین شناسی، هیدرولوژی و هیدروژئولوژی یک منطقه و نیز فعالیت‌های بشری بستگی دارد و مستقل از ماهیت آلاینده‌ها می باشد(گاگو و دسارگوس، ۲۰۰۰). به منظور ارزیابی این نوع آسیب‌پذیری از روش هایی نظیر «دراستیک[۱۳]» و «سین‌تکس[۱۴]»استفاده می‌شود(حمزه، اده، رودریگز، عبدالجوود و بن مامو[۱۵]، ۲۰۰۷). آسیب‌پذیری ویژه نیز به آسیب‌پذیری آب‌های زیرزمینی نسبت به آلاینده یا گروه خاصی از آلاینده‌ها اشاره دارد که به ویژگی‌های آلاینده و ارتباط آن با مؤلفه‌های مختلف آسیب‌پذیری ذاتی، بستگی دارد(گاگو و دسارگوس، ۲۰۰۰).

۳. ۲. مدل دراستیک

مدل دراستیک یک مدل تجربی است که اولین بار در سال ۱۹۸۷ توسط آژانس حفاظت محیط زیست ایالات متحده برای ارزیابی آسیب‌پذیری آب‌های زیرزمینی ایالات متحده، مطرح شد. این مدل، بر پایهٔ مفهوم وضعیت هیدروژئولوژیکی می‌باشد(آلر و همکاران، ۱۹۸۷).

وضعیت هیدروژئولوژیکی نیز ترکیبی از تمامی فاکتورهای زمین شناسی و هیدرولوژیکی است که حرکت آب‌های زیرزمینی را در یک منطقهٔ خاص کنترل می‌کند(آلر و همکاران، ۱۹۸۷).

مفهوم آسیب‌پذیری آب‌های زیرزمینی براین فرض استوار است که محیط فیزیکی ممکن است آب‌های زیرزمینی را در برابر برخی از اثرات نامطلوب طبیعی، خصوصاً در مواردی که آلودگی وارد سطح زیرزمینی می‌شود، حفاظت کنند(ال نکا، حمموری و کیوسو[۱۶]، ۲۰۰۶).

استخراج آب‌های زیرزمینی بدون توجه به تأثیرات زیست محیطی و مفهوم آبدهی مجاز، همواره توسط بشر انجام شده است. اهمیت بررسی آسیب پذیری از طرفی به خاطر این است که آب زیر زمینی یکی از منابع اصلی آب شرب می باشد و از طرف دیگر تمرکز بالای بشر و فعالیت های اقتصادی به طور مثال صنعت، کشاورزی و مناطق مسکونی به عنوان منابع پتانسیل آلودگی آب زیرزمینی می‌باشد و این موضوع در مناطق و شهرهای رو به گسترش از اهمیت بیشتری برخوردار است(آغاسی، آزاد شهرکی، آزاد شهرکی و حسن،۱۳۸۸ ص.۱).

مدل دراستیک بر ۴ فرض زیر استوار است:

Archive of SID

www.SID.ir

- آلودگی از سطح زمین وارد می شود
- آلودگی در نتیجهٔ بارندگی به سمت آب‌های زیرزمینی رانده می‌شود
- قابلیت تحرک آلودگی با آب یکسان است
- منطقهٔ مورد مطالعه ۰/۴ کیلومتر مربع و یا بیشتر است

این مدل از ترکیب هفت پارامتر هیدروژئولوژیک مؤثر در انتقال آلودگی به آب‌های زیرزمینی که شامل عمق سطح ایستابی، تغذیه خالص آبخوان، محیط آبخوان، محیط خاک، توپوگرافی، منطقه غیر اشباع و هدایت هیدرولیکی می‌باشد، تشکیل شده است. واژهٔ «دراستیک» نیز مخففی از حروف اول هفت پارامتر اصلی تأثیرگذار در این روش است که این پارامترها عبارتند از:

- عمق آب زیرزمینی[۱۷] (D): عبارت است از فاصلهٔ بین سطح زمین و سطح آب‌های زیرزمینی.هر چه عمق آب‌های زیرزمینی بیشتر باشد، شانس رسیدن آلاینده ها به آن کمتر خواهد شد.
- تغذیه کل[۱۸] (R): نشان‌دهنده مقدار آبی است که به داخل زمین نفوذ کرده و به سطح آب‌های زیرزمینی می‌رسد. تغذیه، امکان رسیدن آلاینده ها را به سطح آب‌های زیرزمینی مهیا می‌کند.
- جنس آبخوان[۱۹] (A): به جنس بخش اشباع آبخوان اشاره داشته که میرایی آلاینده ها را کنترل می‌کند.
- جنس لایه خاک[۲۰] (S): به بالاترین بخش منطقه غیر اشباع اشاره داشته که توسط فعالیت‌های بیولوژیکی مشخص می‌شود. خصوصیات لایهٔ خاک، حرکت سطحی و رو به پایین آلاینده ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد.
- توپوگرافی[۲۱] (T): به تغییرات شیب سطح زمین اشاره دارد. این پارامتر، ماندگاری آلاینده را بر روی سطح زمین و امکان نفوذ آن را در منطقه، تحت تأثیر قرار می‌دهد.
- تأثیر بخش غیر اشباع[۲۲] (I): این بخش، شامل مواد موجود بین لایه خاک و سطح آب‌های زیرزمینی را می‌باشد. در این بخش، حفرات و درز و شکاف به صورت غیر اشباع بوده و تأثیر آن مانند لایه خاک است.
- ضریب هدایت هیدرولیکی[۲۳] (C): نشان‌دهنده توانایی آبخوان در عبور آب و در نتیجه جریان آلاینده ها است.

جدول ۱. رتبه و وزن پارامترهای دراستیک

ماخذ: آلر و همکاران، ۱۹۸۷

رتبه	عمق سطح آب(D)	رتبه	مقدار تغذیه(سال/ میلی متر)(R)	رتبه	جنس سفره(A)
۱۰	۵/۰-۱	۱	۰-۵۰	۳	شیل توده‌ای
۹	۵/۵-۴/۱	۳	۵۰-۱۰۰	۶	ماسه سنگ متناوب با رس و شیل
۷	۹/۴-۵	۶	۱۰۰-۱۷۵	۸	شن و ماسه
۵	۱۳-۵/۹	۸	۱۷۵-۲۵۰	۱۰	آهک کارستی
۳	۱۸/۱۳-۵	۱۰	>۲۵۰	رتبه	جنس منطقه نیمه اشباع (I)
۲	۲۲-۵/۱۸	رتبه	شیب سطح زمین بر حسب درصد (T)	۱	سفره محبوس
۱	>۵/۲۲	۱۰	۰-۲	۳	سیلتی رس
رتبه	جنس لایه خاک (S)	۹	۲-۶	۶	ماسه با تناوبی از سیل
۱۰	دانه درشت یا فاقد خاک	۵	۶-۱۲	۸	ماسه
۹	ماسه	۳	۱۲-۱۸	۱۰	آهک کارستی
۷	رس	۱	>۱۸		
۵	ماسه لومی	رتبه	مقدار هیدرولیک (C) (متر برروز)		
۳	رس لومی	۱	۰-۵		
۱	رس متراکم و آسفالت	۲	۵-۱۵		
		۴	۱۵-۳۵		
		۶	۳۵-۵۰		
		۸	۵۰-۱۰۰		
		۱۰	>۱۰۰		

Archive of SID

www.SID.ir

این هفت پارامتر در محیط نرم افزار جی. آی. اس. (GIS) به صورت هفت لایه که تحلیل‌های لازم بر روی آن‌ها انجام می‌شود، ظاهر می‌گردند. از مزایای این روش می‌توان به اندک بودن نسبی داده‌های مورد نیاز، سهولت حصول داده‌ها، دقت آماری، هزینه کم و استفاده در مناطق وسیع اشاره کرد (آلر و همکاران، ۱۹۸۷ و روسن[۲۴]، ۱۹۹۴).

۳. ۳. سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS)

یکی از متداول‌ترین و کاربردی‌ترین ابزارها که امروزه جهت تجزیه و تحلیل حجم انبوه داده‌ها و اطلاعات یک منطقهٔ مطالعاتی و اجرای الگوهای مکان‌یابی به کار برده می‌شود، سامانه اطلاعات جغرافیایی "GIS" می‌باشد.

در یک نگرش جامع، GIS ابزاری است به منظور ایجاد و تحلیل نقشه‌ها، که هر پدیدهٔ مستقر بر روی کرهٔ زمین می‌تواند به سراغ آن برود. از منابع انسانی و چشم‌اندازهای شهری گرفته تا مشاهدات میدانی در علوم زمین که اهمیت خاصی برای زمین‌شناسان دارند، می‌توانند از این فناوری بهره برند (رسولی، ۱۳۹۱).

از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) می‌توان به عنوان یک ابزار مناسب برای تعیین سایت‌های دارای پتانسیل بالقوه جهت انتخاب مکان مناسب دفن بهداشتی پسماندها استفاده نمود.

GIS می‌تواند به عنوان پایه و اساس اولیه روش‌های دقیق‌تر انتخاب محل دفن پسماند مورد استفاده قرار گیرد. به بیان دقیق‌تر، از طریق بکارگیری GIS می‌توان به چندین گزینهٔ محل دفن دست یافت و جهت رسیدن به مناسب‌ترین محل دفن در یک منطقه، از روش‌های دقیق‌تر به عنوان مکمل استفاده نمود. به عبارت دیگر، استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی GIS، مسیر را برای رسیدن به مناسب‌ترین گزینه محل دفن، کوتاه‌تر و آسان‌تر می‌نماید. (طرح جامع مطالعاتی مدیریت پسماندهای شهری منطقه ۲ خوزستان، ۱۳۸۸، ص. ۲۴)

بکارگیری GIS، امکان تلفیق قوی‌ترین پایگاه‌های اطلاعاتی با مدرن‌ترین مدل‌ها (نقشه‌ها) در یک قالب منسجم و سازمان‌یافته فراهم می‌آورد. این ویژگی منحصر به فرد، GIS را از سایر سیستم‌ها متمایز ساخته است. بنابراین، هر فرد و یا سازمانی می‌تواند از مزایای این سامانه در جهت اخذ تصمیم‌هایبهینه، بهره‌مند گردد(رسولی، ۱۳۷۱).

۴. یافته‌های تحقیق

۴. ۱. محاسبه شاخص آسیب‌پذیری آبخوان به روش دراستیک

پس از رتبه‌بندی هر یک از پارامترهای مورد نیاز برای ارزیابی آسیب‌پذیری آبخوان، اقدام به تهیه نقشه آسیب‌پذیری در محیط GIS گردید. همان‌طور که می‌دانیم، از طریق ترکیب و تلفیق لایه‌های هفت پارامتر، نقشهٔ آسیب‌پذیری ایجاد می‌شود. در سامانه GIS، برای ترکیب لایه‌های رستری، از تابع همپوشانی استفاده می‌شود. در تلفیق لایه‌ها باید نکات زیر را در نظر گرفت: ۱- تمامی لایه‌های ساخته شده باید بصورت رستر باشند. ۲- اندازه پیکسل‌ها در همه لایه‌ها یکسان باشد. ۳- تمامی لایه‌ها در یک سیستم مختصات مشابه تهیه شوند.

در این گزارش، اندازه پیکسل تمامی لایه‌ها ۵۰ متر بوده است. از آنجا که داده‌های مورد استفاده همگی به فرمت رستری تبدیل شده بودند، در این پژوهش از تابع همپوشانی استفاده شده است. این تابع به دو صورت ریاضی و وزنی، عمل ترکیب داده‌ها را انجام می‌دهد. با توجه به این که لایه‌های مورد نظر در مدل دراستیک هر یک دارای وزن خاصی بودند، برای ترکیب و تلفیق داده‌ها از تابع همپوشانی وزنی از طریق منوی Raster Calculator در نرم‌افزار Arc Gis استفاده شد. به منظور انجام این کار، تمام لایه‌ها همراه با ضرایب برای مدل تعریف شد و سپس عمل تلفیق لایه‌های موردنظر صورت پذیرفت.

پس از تلفیق لایه‌ها، شاخص دراستیک برای هر پیکسل طبق رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود(وودوریس، کازاکیس، پالمیو و کارکلاس[۲۵]، ۲۰۱۰).

$$DI = DrDw+RrRw+ArAw+SrSw+TrTw+IrIw+CrCw \quad (1)$$

در رابطهٔ بالا، حروف بزرگ نشان‌دهنده نام لایه، اندیس **w** وزن لایه و اندیس **r**، رتبه لایه می‌باشد. شاخص دراستیک به عنوان بخشی از مطالعات هیدروژئولوژیکی می‌تواند در مقیاس محلی و یا زمانی که اطلاعات چشمگیری از منطقهٔ مورد مطالعه در دسترس باشد، بسیار دقیق محاسبه شود(وودوریس و همکاران، ۲۰۱۰).

بطور کلی، شاخص دراستیک دارای عددی بین ۲۳ تا ۲۳۰ می‌باشد. با توجه به رابطهٔ بالا، شاخص دراستیک برای منطقهٔ مورد مطالعه، بین ۵۲ تا ۶۴ محاسبه گردید. در نهایت، با توجه به رتبه‌بندی شاخص دراستیک بر طبق جدول شماره ۲، نقشهٔ نهایی آسیب‌پذیری آبخوان منطقه مورد مطالعه حاصل می‌شود. با توجه به تقسیم‌بندی آسیب‌پذیری آبخوان به

Archive of SID

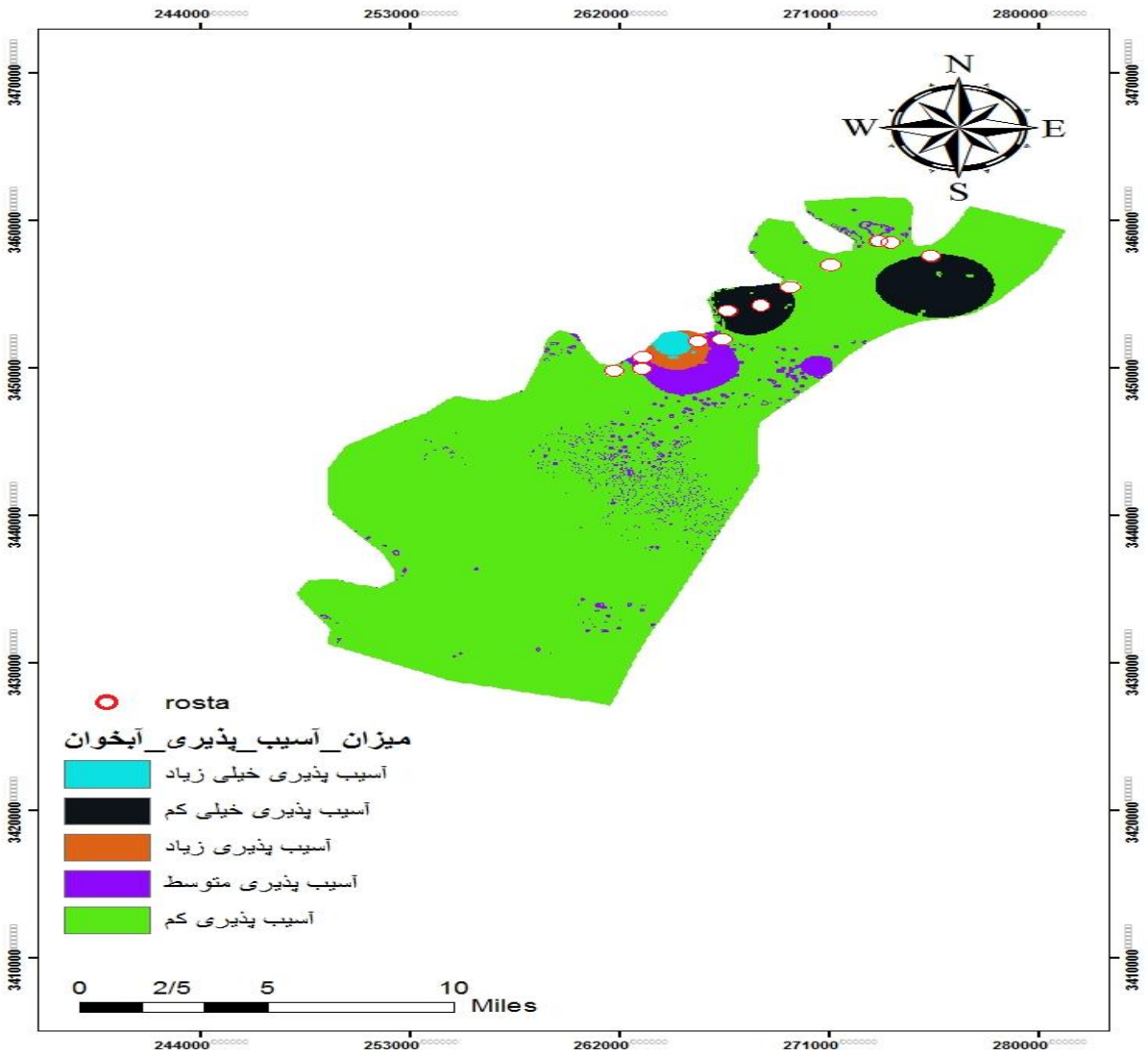
www.SID.ir

پنج محدودهٔ آسیب‌پذیری خیلی کم، آسیب‌پذیری کم، آسیب‌پذیری متوسط، آسیب‌پذیری زیاد، آسیب‌پذیری خیلی زیاد، نقشهٔ نهایی آسیب‌پذیری آبخوان در شکل شماره ۱۰ نشان داده شده است.

جدول ۲. رتبه‌بندی شاخص آسیب‌پذیری آبخوان

(ماخذ: دیکسون[۲۶]، ۲۰۰۵)

شاخص درستیک	رتبه
<۴۶	آسیب‌پذیری خیلی کم
۹۲-۴۷	آسیب‌پذیری کم
۱۳۶-۹۳	آسیب‌پذیری متوسط
۱۸۴-۱۳۷	آسیب‌پذیری زیاد
>۱۸۵	آسیب‌پذیری خیلی زیاد



شکل ۱۰. نقشه نهایی آسیب‌پذیری آبخوان

(مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۳)

www.SID.ir

جدول ۳. وزن اصلی شاخص‌های دراستیک

(مأخذ: تکدستان، ۱۳۸۷)

عوامل دراستیک		وزن‌های اصلی دراستیک
D	عمق آب زیرزمینی	۵
R	شبکه تغذیه	۴
A	محیط آبخوان	۳
S	نوع خاک	۲
T	توپوگرافی	۱
I	اثر منطقه غیر اشباع	۵
C	هدایت هیدرولیک	۳

بنابراین می‌توان گفت، بیشترین احتمال آلودگی آب زیرزمینی به شیرابه، در منطقهٔ مورد مطالعه، در ناحیه شمالی و شمال غربی می‌باشد. با توجه به وضعیت نامطلوب اماکن دفع و نحوهٔ دفن زباله و با در نظر گرفتن نقشه نهایی (آسیب‌پذیری آبخوان)، انتظار می‌رود با حمایت‌های مسئولین و همکاری مردم منطقه، نحو جمع‌آوری و دفع مواد زائد اصلاح شده تا از این طریق، از آلودگی منابع زیست محیطی جلوگیری شود. همچنین، این روش به عنوان ابزاری سودمند برای برنامه‌ریزان و طراحان برای انتخاب مکان دفن پسماند و ارزیابی آسیب‌پذیر بودن آبخوان زیرزمینی در اثر نفوذ شیرابه حاصل از پسماند به شمار می‌رود.

سپاسگزاری

در اینجا بر خود لازم می‌دانم از همکاری سازمان آب‌وبرق خوزستان در جهت گردآوری اطلاعات اولیه و نیز زحمات بی‌دریغ جناب آقای دکتر دانشیان، مدیر مطالعات آب‌های زیرزمینی استان خوزستان تشکر و قدردانی نمایم.

۵. بحث و نتیجه‌گیری

به منظور ایجاد محیطی سالم و پاک برای روستاییان، به یک مدیریت جامع در زمینه جمع‌آوری و دفع بهداشتی پسماندها در روستاها نیاز است. اساس سلامتی و بهداشت روستا، پاکیزگی آن است و جمع‌آوری و دفن پسماندها، ابه عنوان مهم‌ترین و تأثیرگذارترین عامل مطرح می‌شود که این مسئله لزوم پرداختن به مبحث وجود یک سامانهٔ صحیح مدیریت پسماند را تبیین می‌نماید. یک چرخهٔ صحیح مدیریت پسماند شامل عناصر موظف کاهش تولید، جمع‌آوری، حمل و نقل، پردازش، بازیافت و دفن از نقطهٔ تولید تا محل دفن می‌باشد که اجرای هر یک از مراحل فوق، نیازمند برنامه‌ریزی و طراحی دقیق است. یکی دیگر از نکاتی که باید در طرح زیست محیطی مکان دفن پسماند مورد توجه قرار گیرد، بحث مدیریت شیرابه و جلوگیری از آلودگی آب‌های زیرزمینی است. در این مقاله با توجه به این که روش دراستیک نسبت به سایر روش‌های تعیین پتانسیل آسیب‌پذیری آبخوان به آلودگی کاربردی‌تر می‌باشد، و در تهیهٔ آن از تعداد پارامترهای بیشتری استفاده شده است، از این روش برای بررسی میزان پتانسیل آلودگی آبخوان زیرزمینی به شیرابه حاصل از پسماند استفاده شده است. نقشه پهنه‌بندی آسیب‌پذیری آبخوان منطقهٔ مورد مطالعه که از تلفیق نقشه‌های رستری هفت‌گانه پارامترهای مدل دراستیک با لحاظ کردن وزن هر پارامتر در محیط GIS بدست آمده است، نشان می‌دهد که در پارامترهای عمق سطح ایستابی(D) و شبکه تغذیه (R)، بیشترین تاثیر را در تعیین میزان آسیب‌پذیری سفره دارند. در این نقشه مشخص شده است که حدود ۸۸٪ از منطقهٔ مورد نظر دارای آسیب‌پذیری کم و فقط ۲٪ از این زمین‌ها (مجموعاً)، دارای آسیب‌پذیری خیلی زیاد و و زیاد است. علاوه بر این، ۵٪ دارای آسیب‌پذیری متوسط و ۶٪ دارای آسیب‌پذیری خیلی کم هستند.

یادداشت‌ها

1- Secunda, Collin & Melloul
2- Shamsuddin
3- Babiker, Mohamed, Hiyama & Kato
4- Kakamigahara
5- Stigter, Ribeiro & Carvalho Dill
6- Aller, Bennet, Lehr, Petty & Hackett
7- Storativity
8- Hasar, Unsal, Ipek, Karatas, Cinar & Yaman
9- Almasri
10- Intrinsic Vulnerability
11- Specific Vulnerability
12- Gogu & Dassargues.
13- Drastic
14- Sintacs
15- Hamza, Added, Rodrıguez, Abdeljaoued & Ben Mammou
16- El–Naqa, Hammouri & Kioso
17-Depth of Water

Archive of SID
www.SID.ir

18-Recharge
19-Aquifer Media
20- Soil Media
21-Topography
22-Impact of the Vadose Zone
23- Hydraulic conductivity
24- Rosen
25- Voudouris, Kazakis, Polemio & Kareklas
26- Dixon

کتابنامه

1. Aghasi, A., & Shahraki, F., & Hasan, M. (1388/2009). *Hashtgerd plain aquifer vulnerability assessment using DRASTIC*. Proceedings of the 8th International Congress on Civil Engineering (Pp. 1-8), Shiraz University, Shiraz, Iran. [In Persian]
2. Ahmadi, A., & Aberoomand, M. (1388/2009). Khash plain (East of Iran) aquifer pollution potential assessment using GIS. *Journal of Applied Geology, 1*(1), 1-11. [In Persian]
3. Aller, L., Bennet, T., Lehr, J.H., Petty, R.J., & Hackett, G. (1987). DRASTIC: A standardized system for evaluating ground water pollution potential using hydrogeologic settings, United States environmental protection agency (E. P. A), *Report No.600*, 2-*87,035*, 622.
4. Almasri, M. N. (2008). Assessment of intrinsic vulnerability to contamination for Gaza Coastal aquifer. *Journal of Environmental Management*, *88*, 577-593.
5. Amirahmadi, A., Zangeneh Asadi, M. A., & Akbari, A. (1392/2013). Neishabur plain aquifer vulnerability assessment by using DRASTIC in GIS**.** *Journal of Geography and Environmental Hazards, 2*(6), *37-56.* [In Persian]
6. Babiker, I.S., Mohamed, A.A.A., Hiyama, T., & Kato, K. (2005). A GIS-based DRASTIC model for assessing aquifer vulnerability in Kakamigahara heights, Gifu prefecture, central Japan. *Journal of Science of the Total Environment*, *345*, 127–140.
7. Deputy of research and technology. (1388/2009). *Municipal solid waste management master plan study, Region 2*. Ahvaz: Medical University of Jondi Shapur of Ahvaz. [In Persian]
8. Dixon, B. (2005). Groundwater vulnerability mapping: A GIS and fuzzy rule based integrated tool. *Applied Geogra*phy, *25*(4), 327-347.
9. El–Naqa, A., Hammouri, N., & Kioso, M. (2006). GIS–based evaluation of groundwater vulnerability in the Russeifa area, Jordan.*Revista Mexicana de CienciasGeológicas*, *23*(3), 277–287.
10. Gogu, R.C., & Dassargues, A. (2000). Current trends in vulnerability assessment using overlay and index methods. *Environment Geology*, *39*(6), 549-559.
11. Hamza, M.H., Added, A., Rodriguez, R., Abdeljaoued, S., & Ben Mammou, A. (2007). GIS-based DRASTIC vulnerability and net recharge reassessment inan aquifer of a semi-arid region (Metline-as Jebel-Raf Raf aquifer, Northern Tunisia). *Journal of Environmental Management*, *339*, 493-505.
12. Hasar, H., Unsal, S. A., Ipek, U., Karatas, S., Cinar, O., & Yaman, C. (2009). Stripping/ flocculation/ membrane bioreactor/ reverse osmosis treatment of municipal landfill leachate. *Journal of hazardous Materials, 171*(1-3), 309-317.
13. Khodaie, K., Shahsavari, A. & Etebari, B. (1385/2006). Jovin aquifer vulnerability assessment in Drastic and Gods methods, *Journal of Iranian Geology, 1*(4), 73-87. [In Persian]
14. Ma'azed, H., & Delfi, M. (2012). *Rural waste materials management* (1st Ed.). Tehran: Iranian Municipality & Dehyaries Organization Press. [In Persian]
15. Rasoli, A. (1391/2012). *Application of GIS in urban and regional planning* (1sted.). Tabriz: Tabriz University Press. [In Persian]
16. Rosen, R. (1994). A study of the DRASTIC methodology with emphasis on Swedish condition. *Groundwater*, *32*, 278-285.
17. Sadeghi, R., & Zehtabian, G. (1392/2013). Khazar Abad plain aquifer vulnerability assessment using DRASTIC method. *The Scientific Quarterly of Environment, 55*, 21-31. [In Persian]
18. Saiednia, A. (1383/2004). Urban *solid waste* (3th ed.). Tehran: Iranian Municipality & Dehyaries Organization Press. [In Persian]
19. Salimi, M., Ebrahimi, A., & Salimi, A. (2014). Aquifer vulnerability assessment using the DRASTIC model at new landfill site in Isfahan. *The Journal of Health System Researches, 1(2),* 395-405.

Archive of SID

www.SID.ir

20. Secunda, S., Collin, M.L., & Melloul, A.J. (1998). Groundwater vulnerability assessment using a composite model combining DRASTIC with extensive agricultural land use in Israel's Sharonregion. *Journal of Environment Management*, *54*, 39 – 57.
21. Shamsuddin, S. (2000). A study of groundwater pollution vulnerability using DRASTIC-GIS, West Bengal, India. *Journal of Environmental Hydrology*, *8*, 1–9.
22. Stigter, T.Y., Ribeiro, L., & Carvalho Dill, A. M. M. (2006). Evaluation of an intrinsic and a specific vulnerability assessment method in comparison with groundwater salinization and nitrate contamination level in two agriculture regions in the south of Portugal. *Journal of Hydrogeology*, 14(1-2), 79-99.
23. Takdastan, A. (1387/2008). *Assessment of different methods of storage, collection, transportation, disinfecting, and disposal of hazardous industrial waste.* Proceedings of the 2nd National Conference on the Environment (Pp.1-15), Tehran, Tehran University. [In Persian]
24. Voudouris, K., Kazakis, N., Polemio, M., & Kareklas, K. (2010). Assessment of intrinsic vulnerability using the DRASTIC model and GIS in the Kiti aquifer, Cyprus. *Journal of European Water*, *30*(1), 13-24.

Archive of SID

www.SID.ir

The Application of DRASTIC Model in Waste Rural Landfill Site Selection (Case Study: Villages of Karun County)

Morteza Nemati[1]- Mahmoud Abiyat-[*2] Hasan Daneshian[3]

1- Assistant Prof., Geography and Rural Planning, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran.
2- MSc Students, Geography and Rural Planning, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran.
3- Ph.D. Student, Hydrogeology, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran.

Received: 28 December 2014 ***Accepted: 26 July 2015***

Extended Abstract

1- INTRODUCTION

One of the problems that is important in the waste management is the topic of waste rural landfill site selection and Latex resulting from that in rural areas. The Latex can be because groundwater pollution the contamination vulnerability and groundwater protection assessment has proved to be an effective tool for the delineation of protection zones in area affected by groundwater contamination. So the main objective of this study is waste rural landfill site selection, this study also deals with examining the application of DRASTIC model to determine Potential aquifer pollution in rural areas and zoning maps of vulnerable areas.

2- THEORETICAL FRAMEWORK

During everyday lives to resolve their variety of needs, people use materials found in nature in various ways. Always a part or most of the materials cannot be used which recalled unusable waste. The villagers produced the materials in a state of a variety of material, including liquid, solid or gas that is said the waste.

If the solid materials are more than the other types of materials, they are called solid waste or garbage. All solid materials that are useless to their owners or the general public, are useless waste, waste and non-value of maintaining is called solid waste. In the context the aquifer vulnerability concept, the definition by the National Committee of America in 1993can be noted. This committee knows the groundwater vulnerability to pollution, the desire or possibility of reaching groundwater pollutants to a specified location on the system after they came into being in some places above the aquifer level. The term of the vulnerability in terms of conceptual in the hydrogeology are divided to two forms of intrinsic vulnerability and specific vulnerability. Inherent vulnerability Refers to the possibility of contamination in an area without considering specific pollutants. This type of vulnerability depends on the geological features, a region hydrology and hydrogeology and human activities and is independent of the nature of the pollutant. Methods such as Drastic and Sintacs are used to evaluate this type of vulnerability. The particularly vulnerable also refers to the vulnerability of groundwater to pollutants or a particular group of pollutants. That depends on the characteristics of the contaminant and its relation to various factors inherent vulnerability. DRASTIC model is an empirical model that the first time was raised in 1987 by the United States Environmental Protection Agency to assess the vulnerability of groundwater of the United States and is based on the concept of hydro geological situation. This model has been formed from the combination of seven hydro geological parameters affecting the groundwater contamination that includes water table depth, aquifer net recharge, aquifer media, soil media, topography, unsaturated region and hydraulic. Drastic word also refers to the initials of the seven effective and main parameters in this method.

3- METHODOLOGY

The method of this study is the documentation (library), the field and analytic method. In this study, the DRASTIC model is used for aquifer vulnerability zoning. This model is formed from combining seven hydro geologic parameters. These parameters appear as seven layers in the GIS software that required analyses are performed on. Through preparation of these maps in GIS, we can combine different layers and prepare vulnerability zoning map.

4- DISCUSSION

In order to create a healthy and clean environment for villagers, comprehensive management of the collection and disposal of waste is required. The Basis of health and hygiene in villages is their cleanliness, and collecting and wasting landfills is

*. Corresponding Author: Mahmud.abiyat@gmail.com Tel: +98916 839 0590

Archive of SID .ir

considered the first of its interest in the cleanliness that a proper system of waste management will pay to this issue. A correct cycle waste management includes elements responsible for reducing the production, gathering, transportation, processing, recycling and disposal of the production to burial place, that implementation of each of the above steps requires careful planning and design.

One of the important points which should be considered in environmental design of landfill site is the management of leachate and preventing the underground water from being polluted. In this article, given that the drastic method is considered as one of most practical methods of rating in comparison with other methods to determine the potential vulnerability of aquifers to pollution, and uses more parameters in the preparation of model, it is used to assess the potential contamination of underground aquifers to leachate of the waste by the DRASTIC model.

5– CONCLUSION

Aquifer vulnerability zoning study area map which is obtained from the combination of raster map of seven DRASTIC parameters with respect to the weight of each parameter in GIS, shows that, that the parameters of the water table depth (D), and Nutrition Network (R) are the most effective ways in determining vulnerability. In this map, it has been found that about 88 percent of the desired area vulnerabilities are low and only 2% of the land (total), has had high and very high vulnerability. And 5% have moderate vulnerability and 6% of vulnerabilities are very low. Therefore, it can beside that most of leachate contamination of groundwater in the studied area is in the North and North West. Due to unfavorable disposal sites and how to landfill and by taking the final map (aquifer vulnerability) it is expected that with the support of managers and cooperative people of the area, collection and disposal practices are improved to prevent environmental pollution. Also, this method is useful as a tool for planners and designers for landfill site selection and evaluation of the vulnerability of groundwater aquifer by infiltration leachate from the waste.

Key words: Waste, DRASTIC, hydro geologic, water table, net recharge, hydraulic conductivity.

How to cite this article:
Nemati, M., Abiyat, M. & Daneshian, H. (2016). The application of DRASTIC model in waste rural landfill site selection (Case study: Villages of Karun County). *Journal of Research & Rural Planning*, *4*(4), 111-126.
URL http://jrrp.um.ac.ir/index.php/RRP/article/view/42787

ISSN: 2322-2514 eISSN: 2383-2495

Archive of SID

www.SID.ir