ارزیابی آسیب‌پذیری آبخوان واقع در مکان جدید دفن پسماند شهری اصفهان بر اساس مدل دراستیک

مریم سلیمی[1]، افشین ابراهیمی[2]، افسانه سلیمی[3]

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: شیرابه حاصل از مکان دفن پسماند جامد باعث آلودگی آب‌های زیرزمینی می‌شود. ارزیابی آسیب‌پذیری آلودگی آب‌های زیرزمینی ابزاری توانمند جهت توصیف حفاظت از این چنین مناطقی است که متأثر از آلاینده‌ها هستند. هدف اصلی این تحقیق بررسی آسیب‌پذیری آلودگی آبخوان واقع در مکان دفن جدید زباله‌های شهر اصفهان به شیرابه با استفاده از روش دراستیک در محیط سامانه اطلاعات جغرافیایی GIS است.

روش‌ها: جهت انجام این تحقیق هفت پارامتر هیدروژئولوژیکی تشکیل‌دهنده مدل دراستیک شامل عمق آب، تغذیه خالص، محیط آبخوان، محیط خاک، توپوگرافی، اثرات ناحیه غیر اشباع و هدایت هیدرولیکی مورد استفاده قرار گرفت. از نرم‌افزار ArcGIS 9.3 جهت تهیه نقشه‌های آسیب‌پذیری از طریق همپوشانی لایه‌های هیدروژئولوژیکی استفاده شده است.

یافته‌ها: نتایج مطالعه نشان می‌دهد که نمره به دست آمده از مدل دراستیک ۱۱۵، ۱۲۴ و ۱۳۰ می‌باشد و پتانسیل آلودگی آبخوان به آلودگی‌های حاصل از شیرابه مکان دفن پسماند شهری متوسط می‌باشد.

نتیجه‌گیری: استفاده از مدل دراستیک یک روش ارزشمند برای بررسی و ارزیابی پتانسیل آلودگی آب‌های زیرزمینی توسط شیرابه حاصل از مکان دفن پسماند است. GIS به عنوان ابزاری سودمند برای مسؤولین محلی که مسؤولیت مدیریت دفن پسماند شهری را بر عهده دارند قابل کاربرد است.

واژه‌های کلیدی: مدل دراستیک، آسیب‌پذیری آب زیرزمینی، مکان دفن پسماند شهری

ارجاع: سلیمی مریم، ابراهیمی افشین، سلیمی افسانه. **ارزیابی آسیب‌پذیری آبخوان واقع در مکان جدید دفن پسماند شهری اصفهان بر اساس مدل دراستیک.** مجله تحقیقات نظام سلامت ۱۳۹۳؛ ۱۰(۲): ؟؟

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۴/۱۸ **تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۲/۲۰**

۱. کارشناس ارشد مهندسی بهداشت محیط، مدرس مرکز آموزش علمی کاربردی فنی حرفه ای مهارتهای پیشرفته کرمانشاه، کرمانشاه، ایران

۲. دانشیار، گروه مهندسی بهداشت محیط و مرکز تحقیقات محیط زیست، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران (نویسنده مسؤول)

E-mail: a_ebrahimi@hlth.mui.ac.ir

۳. دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیای طبیعی(گرایش اقلیم شناسی)، دانشگاه تربیت معلم سبزوار، دانشکده جغرافیا و علوم محیطی، سبزوار، ایران

مقدمه

انتخاب مکان دفن پسماند در مناطق شهری به علت اثر آن بر اقتصاد، اکولوژی و بهداشت محیط از اهمیت زیادی برخوردار است (۱). عدم توجه به فاکتورهای زیست محیطی در مکان‌یابی محل دفن پسماند شهری باعث به مخاطره انداختن سلامت انسان و موجودات در محیط زیست می‌شود (۲).

امروزه توجه زیادی به انتخاب مکان دفن پسماند شهری و صنعتی به عنوان یکی از منابع مهم آلودگی آب، هوا و خاک می‌شود (۳). مهم‌ترین مشکل زیست محیطی مکان دفن پسماند شهری تشکیل شیرابه است که سرانجام موجب آلودگی آب زیرزمینی خواهد شد (۴). شیرابه در اثر نفوذ آب باران و رطوبت پسماند در داخل مکان دفن تشکیل می‌شود و

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-24]

در هنگام تشکیل آن مواد آلی و غیر آلی از زائدات به بستر مایع منتقل می‌شود که باعث به مخاطره افتادن آب‌های زیرزمینی واقع در مکان دفن پسماند می گردد (۵). تکنیک‌های مختلفی برای مکان‌یابی محل‌های دفن پسماند وجود دارد که در برخی از آنها از GIS استفاده می‌شود (۶). کاربرد GIS نه تنها باعث کاهش هزینه و زمان جهت مکان‌یابی محل دفن پسماند می‌شود بلکه باعث ایجاد بانک داده‌های رقومی جهت پایش طولانی مدت مکان، مدیریت و اداره تعداد زیادی داده‌های پیچیده جغرافیایی، و قابل مشاهده کردن نتایج از طریق ارایه نقشه‌های خروجی می‌شود (۷). حمزه و همکاران در سال ۲۰۰۷ جهت بررسی آسیب‌پذیری آبخوان Metline-Ras Jebel-Raf Raf واقع در شمال تونس به آفت‌کش و آلاینده‌های معمول از مدل دراستیک ویژه آفت‌کش و دراستیک استاندارد استفاده نمودند و به این نتیجه دست یافتند که بیشتر بخش‌های آبخوان مذکور دارای آسیب‌پذیری متوسط نسبت به آلاینده‌ها است (۸). در تحقیق دیگری Zamorano و همکاران در سال ۲۰۰۸ به بررسی و ارزیابی مکان دفن پسماند در جنوب اسپانیا با استفاده از روش EVIAVE که یک روش تشخیص مکان دفن پسماند ارایه شده توسط دانشگاه گرانادا می‌باشد همراه با کاربرد GIS پرداختند (۶). در سال ۲۰۰۹ شریفی و همکاران به منظور انتخاب مکان دفن پسماند خطرناک در استان کردستان ترکیبی از آنالیز تصمیم‌گیری چند معیاره و GIS را به کار بردند (۹). در سال ۲۰۱۲ سلیمی و همکاران با کاربرد شاخص اولکنو و GIS به ارزیابی مکان دفن جدید پسماند شهر اصفهان از نظر عوامل مؤثر در تشکیل شیرابه و تأثیر آن بر آب زیرزمینی پرداختند. جهت انجام این پژوهش محققین معیارهای میزان بارندگی سالیانه، جنس خاک و فاصله سطح آب زیرزمینی از کف محل دفن پسماند را مورد بررسی قرار دادند. آن‌ها به این نتیجه دست یافتند که از نظر تقسیم‌بندی شاخص اولکنو مکان دفن مذکور در گروه خوب قرار می‌گیرد. روش دراستیک به‌وسیله آژانس حفاظت از محیط زیست آمریکا US-EPA برای ارزیابی پتانسیل تأثیرگذاری آلودگی‌ها بر آب‌های زیرزمینی توسعه داده شده است که جهت مکان‌یابی محل دفن پسماند نیز با توجه به تأثیر شیرابه حاصل از پسماند بر کیفیت آبخوان زیرزمینی مورد استفاده قرار می‌گیرد (۴). مدل دراستیک در بین تمام مدل‌هایی که به عنوان شاخص ارزیابی کاربرد دارند از جمله GOD، SINTACS، AVI، ISIS، GLA و PI مناسب‌ترین مدل است و معمولاً جهت ارزیابی آسیب‌پذیری ذاتی به کار می‌رود (۱۰). دراستیک از قرار گرفتن حروف اول پارامترهایی که در ارزیابی آلودگی با این شاخص مورد استفاده قرار می‌گیرند حاصل می‌شود که شامل عمق سطح ایستایی آب (D)، تغذیه خالص(R)، محیط آبخوان (A)، محیط خاک (S)، توپوگرافی (T)، اثرات ناحیه غیر اشباع (I) و هدایت هیدرولیکی آبخوان (C) است (۱۱). در تحقیق حاضر به بررسی آسیب‌پذیری آبخوان زیرزمینی توسط آلودگی حاصل از شیرابه مکان دفن پسماند با استفاده از شاخص دراستیک پرداخته شده است.

روش‌ها

روش دراستیک

این مطالعه از نوع تحقیقی است. هفت پارامتر مورد استفاده در روش دراستیک و وزن‌های مربوط به آنها در جدول ۱ مشخص گردیده است. شاخص دراستیک، آسیب‌پذیری آبخوان را بر اساس جدول ۲ بین حداقل ۲۳ تا حداکثر ۲۲۶ نشان می‌دهد و این فاصله را به ۴ گروه بر اساس درجه آسیب‌پذیری تقسیم می‌کند (۸). به هر یک از عارضه‌ها در این روش نسبت به دیگر عارضه‌ها وزن نسبی بین ۱ تا ۵ داده می‌شود که ۵ متعلق به مهم‌ترین عارضه و ۱ متعلق به کم اهمیت‌ترین عارضه است هریک از فاکتورهای دراستیک به دامنه‌ها یا انواع محیط‌های مهم دیگری تقسیم می‌شود که بر روی پتاسیل آلودگی اثر متفاوتی دارند. هر یک از دامنه‌های دراستیک بین ۱تا ۱۰ رتبه‌بندی می‌شود. در نهایت پتانسیل آلودگی به صورت یک عدد گزارش می‌شود که حاصل وزن‌ها و رتبه‌های اختصاص یافته به پارامترهای آن است (۱۲).

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-24]

پتانسیل آلودگی $=D_rD_w+R_rR_w+A_rA_r +S_rS_w+ T_rT_w+I_rI_w+C_rC_w$

در این رابطه: (وزن) w=weight و (رتبه) r= rating می‌باشد.

در این مطالعه از نرم‌افزار ArcGIS 9.3 و نیز Excel 2003 جهت تهیه نقشه‌های خروجی مربوط به مدل دراستیک استفاده شده است.

-تهیه لایه عمق سطح ایستایی آب

جهت تهیه لایه عمق سطح ایستایی آب از داده‌های مربوط به پیزومترهای موجود در منطقه استفاده شد و با کم کردن ارتفاع سطح آب از ارتفاع پیزومترها، سطح ایستایی آب به دست آمد. نهایتاً نیز جهت تبدیل نقاط ذکر شده به سطح از درون‌یابی استفاده شد و لایه رستری عمق سطح ایستایی تهیه شد. دامنه و رتبه‌های مربوط به این لایه در جدول ۳ نشان داده شده است. -تهیه لایه تغذیه خالص

برای تهیه لایه تغذیه خالص از روش پیسکو استفاده شد (۱۳). معیارهای مربوط به این روش که از مجموع درصد شیب، میزان بارندگی و نفوذ پذیر خاک به دست می‌آید در جدول ۴ نشان داده شده است که حداکثر مقدار تغذیه خالص ۱۳ و حداقل ۳ است.

تغذیه خالص = شیب (درصد) + میزان بارندگی(میلی‌متر) + نفوذ پذیری خاک (رابطه ۱)

-تهیه لایه محیط آبخوان

جهت تهیه لایه محیط آبخوان از لوگ ژئولوژیکی ۱۰ چاه که در پیرامون مکان دفن پسماند قرار داشتند استفاده گردید. جدول ۳ دامنه و رتبه‌بندی لایه محیط آبخوان را نشان می‌دهد (۱۲).

-تهیه لایه محیط خاک

به منظور تهیه لایه محیط خاک از نقشه‌ی رقومی خاک منطقه استفاده شد. جدول ۳ دامنه و رتبه‌بندی لایه محیط خاک را نشان می‌دهد (۱۲).

-تهیه لایه توپوگرافی

جهت تهیه این لایه، از نقشه‌های توپوگرافی رقومی استفاده شد. جهت ایجاد این لایه یک مدل رقومی ارتفاعی از منطقه تهیه گردید و پس از ویرایش، نقشه شیب منطقه به دست آمد. جدول ۳ دامنه و رتبه‌بندی لایه توپوگرافی را نشان می‌دهد (۱۲).

-تهیه محیط غیر اشباع

جهت تهیه این لایه مانند لایه محیط آبخوان از راهنمای ستون عمودی چاه‌های موجود در منطقه استفاده شد با این تفاوت که در این مورد دانه‌بندی و خصوصیات رسوبات واقع در بین سطح آب زیرزمینی و سطح زمین بررسی می‌گردد. جدول ۳ دامنه و رتبه‌بندی لایه محیط غیر اشباع را نشان می‌دهد (۱۲).

-تهیه لایه هدایت هیدرولیکی

اطلاعات مربوط به هدایت هیدرولیکی از آنالیز آماری داده‌های هیدروژئولوژیکی چاه‌های موجود در منطقه مورد مطالعه حاصل گردید. جدول ۳ دامنه و رتبه‌بندی لایه هدایت هیدرولیکی را نشان می‌دهد (۱۲).

جدول ۱. وزن برای پارامترهای مورد نظر در شاخص دراستیک (۱۲)

پارامتر	واحد	وزن
عمق سطح ایستایی آب	متر	۵
تغذیه خالص	میلی متر در سال	۴
محیط آبخوان	-	۳
محیط خاک	-	۲
توپوگرافی	درصد	۱
محیط غیر اشباع	-	۵
هدایت هیدرولیکی	متر در روز	۳

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-24]

جدول ۲. دامنه شاخص دراستیک برای آسیب‌پذیری (۸)

درجه آسیب پذیری	شاخص دراستیک
کم	۱-۱۰۰
متوسط	۱۰۱-۱۴۰
زیاد	۱۴۱ -۲۰۰
خیلی زیاد	>۲۰۰

جدول ۳. دامنه و رتبه لایه‌های عمق تا سطح ایستایی، محیط آبخوان، محیط خاک، شیب زمین، محیط غیر اشباع و هدایت هیدرولیکی (۱۲)

عمق تا سطح ایستایی (فوت)		محیط آبخوان		محیط خاک	
دامنه	رتبه	دامنه	رتبه	دامنه	**رتبه**
۰-۵	۱۰	شیل ضخیم	۲	نازک یا عدم وجود	۱۰
۵-۱۵	۹	دگرگونی آذرین	۳	گراول	۱۰
۱۵-۳۰	۷	دگرگونی- آذرین هوازده	۴	ماسه	۹
۳۰-۵۰	۵	تیلهای یخچالی	۵	پیت	۸
۵۰ -۷۵	۳	ماسه سنگ –سنگ آهک لایه‌بندی شده- شیل	۶	رس ترک خورده	۷
۷۵-۱۰۰	۲	ماسه سنگ ضخیم	۶	ماسه لومی	۶
۱۰۰	۱	سنگ آهک ضخیم	۶	لوم	۵
		ماسه و گراول	۸	سیلت لومی	۴
		بازالت	۹	رس لومی	۳
		سنگ آهک کارستی	۱۰	ماک	۲
				بدون رس ترک خورده	۱
شیب سطح زمین(٪)		محیط غیر اشباع		هدایت هیدرولیکی (gpd/ft^2)	
دامنه	رتبه	دامنه	رتبه	دامنه	رتبه
۰-۲	۱۰	لایه های محبوس	۱	۱-۱۰۰	۱
۲-۶	۹	رس/سیلت	۳	۱۰۰-۳۰۰	۲
۶-۱۲	۵	شیل	۳	۳۰۰-۷۰۰	۴
۱۲-۱۸	۳	سنگ آهک	۶	۷۰۰-۱۰۰۰	۶
>۱۸	۱	ماسه سنگ	۶	۱۰۰۰ -۲۰۰۰	۸
		ماسه سنگ –سنگ آهک لایه بندی شده- شیل	۶	۲۰۰۰	۱۰
		ماسه و گراول با مقدار قابل توجهی سیلت و رس	۶		
		دگرگونی آذرین	۴		
		ماسه و گراول	۸		
		بازالت	۹		
		سنگ آهک کارستی	۱۰		

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-24]

جدول ۴ .رتبه‌بندی لایه تغذیه خالص (۱۳)

نفوذپذیری خاک		بارندگی(میلی متر)		شیب(درصد)		تغذیه خالص	
فاکتور	دامنه (٪)	فاکتور	دامنه (٪)	فاکتور	دامنه (٪)	رتبه بندی	دامنه
۵	بالا	۴	> ۸۵۰	۴	< ۲	۱۰	۱۱-۱۳
۴	نسبتا بالا	۳	۷۰۰-۸۵۰	۳	۲-۱۰	۸	۹-۱۱
۳	متوسط	۲	۵۰۰-۷۰۰	۲	۱۰-۳۳	۵	۷-۹
۲	کند	۱	< ۵۰۰	۱	> ۳۳	۳	۵-۷
۱	خیلی کند	-	-	-	-	۱	۳-۵

یافته‌ها

-عمق تا سطح ایستایی

عمق تا سطح ایستایی در منطقه مورد بررسی بین ۵ تا ۱۵ فوت بود. حاصل‌ضرب وزن در رتبه لایه عمق تا سطح ایستایی ($Dr\times Dw$) برابر ۴۵ گردید (شکل ۱).

-تغذیه خالص

جهت تهیه لایه تغذیه خالص، مجموع میزان بارندگی، و شیب خاک طبق رابطه (۱) محاسبه شد. حاصل‌ضرب وزن در رتبه لایه تغذیه خالص برابر ۱۲ شده است (شکل ۲).

-محیط آبخوان

بر اساس داده‌های حاصل از راهنمای ستون عمودی چاه‌ها و پیزومترهای موجود در منطقه، لایه محیط آبخوان در قسمت‌های مختلف آن از جنس‌های متفاوت از جمله رس_شن و گراول با مقدار قابل توجهی سیلت-رس، شن و گراول تشکیل شده است. بر اساس جدول ۱ دارای وزن ۳ و بر اساس جدول ۳ دارای رتبه های۳، ۶ و ۸ است. در نتیجه حاصل‌ضرب وزن در رتبه لایه فوق ($A_r \times A_w$) برابر ۹، ۱۸ و ۲۴ حاصل گردید (شکل ۳).

-محیط خاک

جهت تهیه لایه محیط خاک لایه وکتوری خاک نقشه‌ی رقومی خاک منطقه تبدیل به رستر شد. حاصل‌ضرب وزن در رتبه لایه تغذیه خاک ($S_r\times S_w$) برابر ۶ شده است (شکل ۴).

توپوگرافی

شیب منطقه مورد مطالعه بین صفر تا ۲ درصد بوده و در کل منطقه یکنواخت است. حاصل‌ضرب وزن در رتبه لایه توپوگرافی ($T_r\times T_w$) برابر ۱۰ شده است (شکل۵).

محیط غیر اشباع

بر اساس داده‌های حاصل از راهنمای ستون عمودی چاه‌ها و هم‌چنین پیزومترهای موجود در مکان مورد مطالعه، لایه محیط غیر اشباع در مکان مورد مطالعه از جنس شن و گراول همراه با مقدار قابل توجهی رس و سلیت است که وزن مورد استفاده در این روش ۵ و رتبه آن ۶ است. حاصل‌ضرب وزن در رتبه لایه مذکور ($S_r\times S_w$) برابر ۳۰ شده است (شکل ۶).

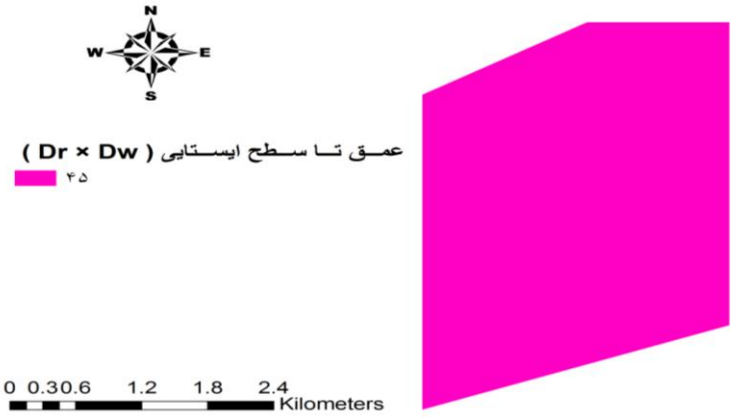
-هدایت هیدرولیکی

بر اساس داده‌های حاصل از آزمایش پمپاژ لایه هدایت هیدرولیکی تهیه گردید. این لایه بر اساس جدول ۱ دارای وزن ۳ و بر اساس جدول ۳ دارای رتبه‌ی ۱ است. در نتیجه حاصلضرب وزن در رتبه لایه فوق ($C_r\times C_w$) برابر ۳ گردید (شکل ۷).

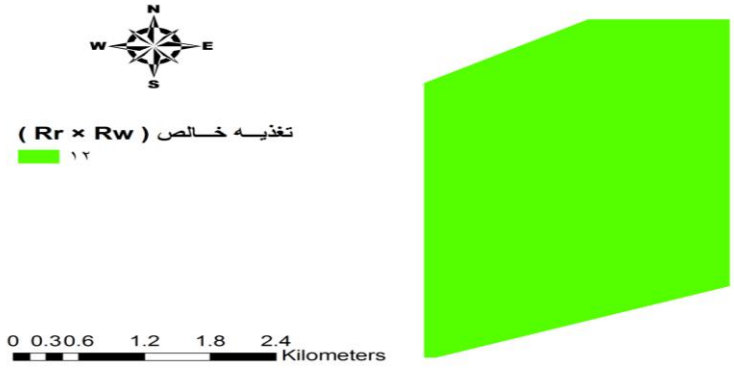
-لایه شاخص آسیب‌پذیری دراستیک

به منظور تهیه لایه شاخص آسیب‌پذیری دراستیک، هفت لایه فوق با هم تلفیق گردید (شکل ۸). شاخص آسیب‌پذیری در منطقه مورد مطالعه ۱۱۵، ۱۲۴ و ۱۳۰ به دست آمد که بر اساس جدول ۲ در محدوده ۱۴۰- ۱۰۱ قرار دارد و کل مکان دفن پسماند دارای آسیب‌پذیری متوسط از نظر نفوذ شیرابه به داخل آبخوان است.

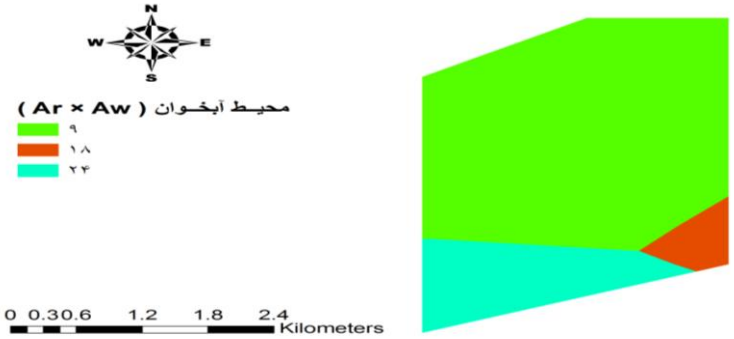
[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-24]



شکل ۱. لایه عمق تا سطح ایستایی آب آبخوان موجود در مکان دفن پسماند اصفهان

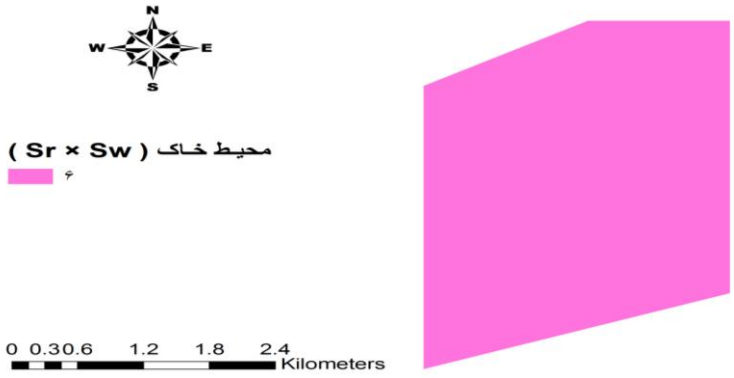


شکل۲. لایه تغذیه خالص آبخوان موجود در مکان دفن پسماند اصفهان

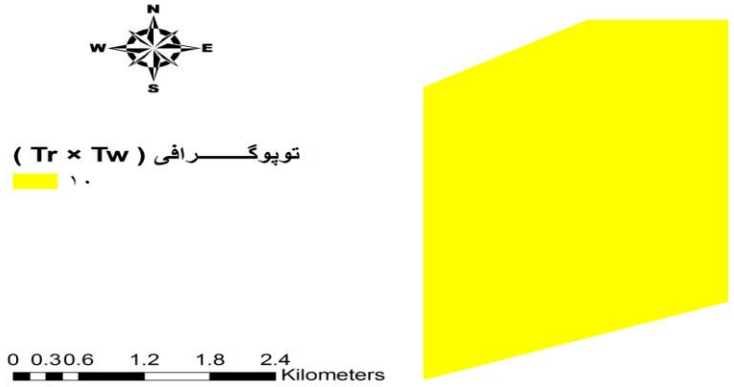


شکل ۳. لایه محیط آبخوان موجود در مکان دفن پسماند اصفهان

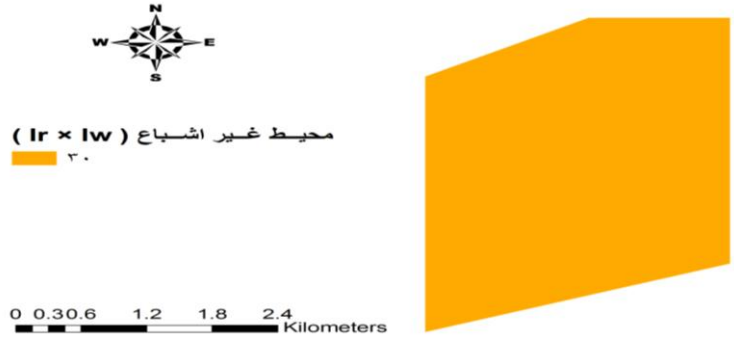
[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-24]



شکل۴. لایه محیط خاک آبخوان موجود در مکان دفن پسماند اصفهان

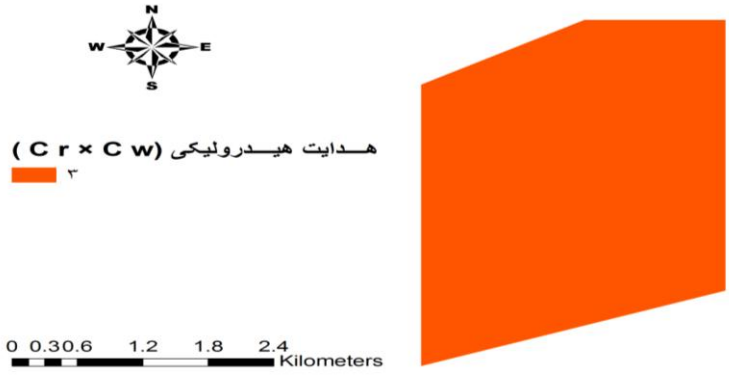


شکل ۵. لایه شیب آبخوان موجود در مکان دفن پسماند اصفهان

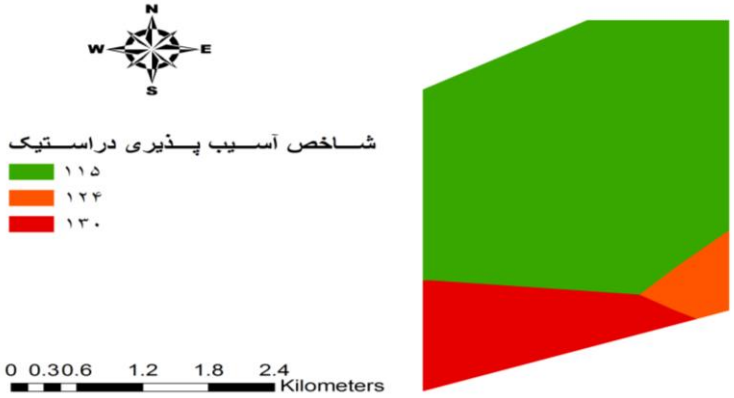


شکل ۶. لایه محیط غیر اشباع آبخوان موجود در مکان دفن پسماند اصفهان

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-24]



شکل ۷. لایه هدایت هیدرولیکی آبخوان موجود در مکان دفن پسماند اصفهان



شکل ۸. لایه شاخص دراستیک آبخوان موجود در مکان دفن پسماند اصفهان

بحث

یکی از نکات مهم که در طرح زیست محیطی مکان دفن پسماند باید به آن توجه کرد مدیریت شیرابه و جلوگیری از آلودگی آب زیرزمینی است (۱۴). در این تحقیق احتمال آلودگی آبخوان زیرزمینی به شیرابه حاصل از پسماند به وسیله مدل دراستیک بررسی گردید. هفت پارامتر مدل دراستیک شامل عمق سطح ایستایی آب (D)، تغذیه خالص (R)، محیط آبخوان (A)، محیط خاک (S)، توپوگرافی (T)، اثرات ناحیه غیر اشباع (I) و هدایت هیدرولیکی (C) آبخوان برای مطالعه آسیب‌پذیری آب زیرزمینی در محیط GIS تلفیق گردید. از نقشه‌های خروجی برای تعیین پتانسیل آلودگی آب‌های زیرزمینی استفاده گردید. همان‌طور که در نتایج نیز مشاهده می‌شود مکان دفن جدید پسماند شهر اصفهان از نظر نفوذ شیرابه پتانسیل متوسط آسیب‌پذیری بر آلودگی آبخوان واقع در منطقه را دارد. کم بودن عمق سطح ایستابی آبخوان واقع در زیر مکان دفن پسماند که در واقع مبین کم بودن فاصله‌ای است که آلاینده باید طی کند تا به سفره آب زیرزمینی برسد، باعث خواهد شد تا شیرابه حاصل از پسماند که دارای آلاینده‌هایی از جمله فلزات سنگین است در طی زمان کمتری به سفره آب زیرزمینی رسیده و آن را آلوده کند (۱۳). از آنجا که لایه محیط آبخوان طول مسیر را که در زمان مورد نیاز جهت ترقیق، جذب و پخش آلاینده از اهمیت

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-24]

ویژه‌ای برخوردار است و نیز مقدار مساحت سطح مؤثر که آلاینده‌ها می‌توانند در تماس با آبخوان را کنترل می‌کند به دلیل نفوذ پذیرتر بودن بافت محیط آبخوان به ویژه در زیر قسمت های جنوب غربی مکان دفن پسماند، این ناحیه از پتانسیل آسیب‌پذیری بیشتری نسبت به دیگر قسمت‌های آبخوان برخوردار است (۱۲). به علاوه کم بودن شیب مکان دفن در منطقه مورد مطالعه به علت اینکه موجب می‌شود شیرابه در محل باقی بماند موجب افزایش نفوذ یا تغذیه شیرابه و افزایش پتانسیل حرکت آلاینده می‌شود (۱۵). وجود مواد نفوذپذیر در لایه ناحیه غیر اشباع نیز پتانسیل آلودگی آب زیرزمینی را افزایش خواهد داد (۱۲). در نهایت نقشه آسیب‌پذیری آبخوان نشان می‌دهد که آبخوان دارای آسیب‌پذیری متوسط نسبت به نفوذ آلودگی‌های حاصل از شیرابه است. بیشترین احتمال نفوذ شیرابه نیز مربوط به بخش‌های جنوبی مکان دفن پسماند است.

نتیجه‌گیری

در این تحقیق به ارزیابی آسیب‌پذیری آبخوان زیرزمینی واقع در مکان جدید دفن پسماند شهر اصفهان توسط شیرابه حاصل از پسماند پرداخته شد. میزان آسیب‌پذیری آبخوان مذکور توسط شاخص دراستیک توام با کاربرد GIS تعیین شد. شاخص آسیب‌پذیری آبخوان مستعد به آسیب‌پذیری متوسط در اثر نفوذ شیرابه مکان دفن پسماند است. مدل دراستیک که به عنوان روشی بسیار ارزشمند برای تهیه نقشه‌های آسیب‌پذیری به کار می‌رود، GIS نیز به عنوان ابزاری سودمند برای غربالگری این که یک مکان ویژه دارای پتانسیل آسیب‌پذیری آب‌های زیرزمینی است یا نه کاربرد دارد، بنابراین کاربرد آنها توسط طراحان و برنامه ریزان برای انتخاب مکان دفن پسماند و ارزیابی آسیب‌پذیر بودن آبخوان زیرزمینی در اثر نفوذ شیرابه حاصل از پسماند بسیار سودمند خواهد بود.

تشکر و قدردانی

از مدیریت محترم اداره منابع طبیعی استان اصفهان و همچنین مدیریت محترم اداره آب اصفهان جهت همکاری در انجام این تحقیق تشکر می گردد.

References

1. Chang N-B, Parvathinathan G, Breeden JB. Combining GIS with fuzzy multicriteria decision-making for landfill siting in a fast-growing urban region. J Environ Manage 2008;87(1):139-53.
2. Laner D, Fellner J, Brunner PH. Flooding of municipal solid waste landfills -- An environmental hazard? Sci Total Environ 2009;407(12):3674-80.
3. Sener S, Sener E, Nas B, Karagüzel R. Combining AHP with GIS for landfill site selection: A case study in the Lake Beysehir catchment area (Konya, Turkey). Waste Management 2010;30(11):2037-46.
4. El Naqa A. Aquifer vulnerability assessment using the DRASTIC model at Russeifa landfill, northeast Jordan. Environmental Geology 2004;47(1):51-62.
5. Hasar H, Unsal SA, Ipek U, Karatas S, Cinar O, Yaman C, et al. Stripping/flocculation/membrane bioreactor/reverse osmosis treatment of municipal landfill leachate. Journal of Hazardous Materials 2009;171(1-3):309-17.
6. Zamorano M, Molero E, Hurtado Á, Grindlay A, Ramos Á. Evaluation of a municipal landfill site in Southern Spain with GIS-aided methodology. Journal of Hazardous Materials 2008;160(2-3):473-81.
7. Sumathi VR, Natesan U, Sarkar C. GIS-based approach for optimized siting of municipal solid waste landfill. Waste Management 2008;28(11):2146-60.
8. Hamza MH, Added A, Rodríguez R, Abdeljaoued S, Ben Mammou A. A GIS-based DRASTIC vulnerability and net recharge reassessment in an aquifer of a semi-arid region (Metline-Ras Jebel-Raf Raf aquifer, Northern Tunisia). Journal of Environmental Management 2007;84(1):12-9.

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-24]

9. Sharifi M, Hadidi M, Vessali E, Mosstafakhani P, Taheri K, Shahoie S, et al. Integrating multi-criteria decision analysis for a GIS-based hazardous waste landfill sitting in Kurdistan Province, western Iran. Waste Management 2009;29(10):2740-58.
10. Zhao Y, Pei Y. Risk evaluation of groundwater pollution by pesticides in China: A short review. Procedia Environmental Sciences 2012;13:1739-47.
11. Antonakos A, Lambrakis N. Development and testing of three hybrid methods for the assessment of aquifer vulnerability to nitrates, based on the drastic model, an example from NE Korinthia, Greece. Journal of Hydrology 2007;333(2-4):288-304.
12. Aller L, Lehr JH, Petty R, Bennett T. Drastic–a standardized system to evaluate groundwater pollution potential using hydrogeologic setting. Journal of the Geological Society of India 1987;29(1):23-37.
13. Piscopo G. Ground water vulnerability map, explanatory notes (Castlereagh Catchment). Australia: NSW Department of Land and Water Conservation; 2001.
14. Nagar BB, Mirza UK. Hydrogeological environmental assessment of sanitary landfill project at Jammu City, India. Electronic Green Journal 2002;1(17): 1-10.
15. Rahman A. A GIS based DRASTIC model for assessing groundwater vulnerability in shallow aquifer in Aligarh, India. Applied Geography 2008;28(1):32-53.

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-24]

Aquifer vulnerability assessment using the DRASTIC model at new landfill sitein Isfahan

Maryam Salimi [1], Afshin Ebrahimi [2], Afsane Salimi [3]

Original Article

Abstract

Background: Leachate produced by waste disposal sites can be contaminating groundwater. 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.

The main objective of the study is to evaluate aquifer pollution vulnerability in the new waste disposal site leachate Isfahan city using DRASTIC model combine with GIS.

Methods: In order to conduct research Seven hydro-geological factors consist of Depth of water, net Recharge, Aquifer media, Soil media, Topography, Impact of vadose zone and hydraulic Conductivity are incorporated into DRASTIC model and the ArcGIS 9.3 were used to create a groundwater vulnerability map by overlaying the available hydro-geological data.

Findings: The study shows that The DRASTIC scores obtained from the model vary from 115, 126, 130 and the contamination of aquifer potential by landfill leachates is medium

Conclusion: The DRASTIC method is valuable to assess the potential contamination of groundwater by leachate from the landfill site. GIS is a useful tool for local authorities are responsible for municipal solid waste disposal management.

Keywords: DRASTIC Model; Groundwater Vulnerability; Landfill

Citation: Salimi M, Ebrahimi A, Salimi . **Aquifer vulnerability assessment using the DRASTIC model at new landfill sitein Isfahan.** J Health Syst Res 2014; 10(2):??

Received date: 09.07.2013 **Accept date: 10.05.2014**

1. MSc of Environmental Health Engineering, lecturer in training center of applied science vocational of advanced skills of Kermanshah, Kermanshah, Iran
2. Associate Professor, Department of Environmental Health Engineering and Environment Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran(Corresponding Author) E-mail: a_ebrahimi@hlth.mui.ac.ir
3. MSc student of Geography trends climatology, School of Geography and Environmental Sciences, Tarbiat Moallem University of Sabzevar, Sabzevar, Iran

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-24]