

کاربرد GIS در مکان یابی محل های دفن پسماندهای روستایی مطالعه موردی: بخش کجور شهرستان نوشهر

محمد رضا انصاری^۱، جعفر قمی اویلی^۲، کیوان قورچی بیگی^۳، صفر علی رسولی^۴

چکیده

دفن پسماندها همواره به عنوان یکی از مشکلات اولیه مسوولین خدمات شهری محسوب شده است. مخاطرات زیست محیطی و بهداشتی دفن پسماندها به دلیل ارتباط آن با زندگی بشر نیاز به کنترل و اعمال سیستم مدیریت ویژه ای دارد که در فرآوری توسعه و افزایش جمعیت پیچیدگی های بیشتری می یابد. با توجه به مشکلات دفع ناصحیح پسماندهای روستایی بخش کجور شهرستان نوشهر و کاهش پیامدهای مختلف آن، همچنین با عنایت به توریستی بودن منطقه نیاز به مکان یابی اصولی بوده است. لذا برای انتخاب یک مکان مناسب دفن پسماندها با منظور نمودن معیارهای زیست محیطی، از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) استفاده گردیده است. عوامل اصلی در مکان یابی محل دفن پسماندها در این تحقیق، توپوگرافی، شیب زمین، جنس خاک، زمین شناسی و ساختارهای زمین شناسی، هیدرولوژی و هیدروژئولوژی، فاصله از منابع آب های سطحی، مراکز جمعیتی روستایی، جاده دسترسی و منابع تولید پسماندها و استفاده از یک روش آماری بوده است. با تعیین محدوده های قابل قبول برای هر یک از عوامل فوق، براساس نتایج تجزیه و تحلیل نهایی، مکان های مناسب بر حسب اولویت بر روی نقشه تهیه شده است.

واژه های کلیدی: محل دفن پسماندها، معیارها، سیستم اطلاعات جغرافیایی، زیست محیطی

۱- عضو هیات علمی گروه زمین شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد چالوس rezaansari2@yahoo.com

۲- عضو هیات علمی گروه زمین شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد چالوس j.ghomi1388@gmail.com

۳- عضو هیات علمی گروه محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تنکابن

۴- کارشناس ارشد ژئومورفولوژی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد چالوس

مقدمه

انتشار آلودگی‌ها و تخریب منابع طبیعی و محیط‌زیست، کاهش سطح بهداشت عمومی و مشکلات اقتصادی اجتماعی ناشی از دفن بی‌رویه و غیر بهداشتی پسماندها یکی از مشکلات فرا روی مسوولین بخش‌داری‌ها و دهیاری‌ها به‌شمار می‌رود. درک نادرست از اعمال سیستم‌های مدیریت پسماندها نیز بر این مشکلات افزوده‌است (۱۱، ۱۳ و ۱۴).

در حال حاضر، دفن پسماندها عمده‌ترین روش دفع در بسیاری از کشورها و نیز ایران است (۷). کاربرد این روش، به‌ویژه در اشکال تلنبار در مقایسه با دیگر گزینه‌ها، به‌دلیل ارزان بودن و ساده‌ترین نحوه مدیریتی موجب گردیده که بدون برنامه‌ریزی‌های اصولی، دفع پسماندها اغلب در مکان‌های غیر آماده و کنترل نشده صورت گیرد (۳ و ۱۱). هر چند، توسعه و افزایش محل‌های دفن بهداشتی بسیاری از کشورهای توسعه یافته در سه دهه اخیر نشان‌دهنده توجه مسوولین می‌باشد (۱۳)، اما این روند در کشورهای در حال توسعه نظیر ایران، در مراحل ابتدایی بوده و نیاز به اعمال قوانین و مقررات ویژه‌ای دارد. یکی از مهمترین عملکردها در این رابطه، رعایت استانداردها و معیارهای مکان‌یابی بهینه محل دفن پسماندها است که به‌عنوان یک خلاء هنوز در سیستم‌های اداری کشور دارای جایگاه ویژه‌ای نمی‌باشد.

عوامل متعددی در مکان‌یابی بهینه محل دفن زباله مؤثر می‌باشند (۳). به اضافه، نوع و مکان محل دفن بر طراحی، عملیات و اقدامات بهره‌برداری، نوع تأسیسات و تجهیزات اثر مستقیمی دارد (۵ و ۴). از سوی دیگر، مکان‌یابی این محل‌ها در عرصه برنامه‌ریزی محیط‌زیست و آمایش سرزمین قرار می‌گیرد، که با به‌کارگیری علوم مختلف نظیر سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، سنجش از دور (RS)، آمار کاربردی و دیگر علوم وابسته به منابع طبیعی و محیط‌زیست می‌توان چگونگی روش‌های مختلف دفع و دفن این‌گونه مواد زائد را به آسانی مدیریت و برای یک محدوده زمانی مورد برآزش قرار داد (۱۱، ۱۲ و ۱۵). نمونه مهمترین معیارهای انتخاب محل دفن مواد زاید جامد شهری شامل موارد زیر است (۶، ۷، ۹ و ۱۱).

- حمل و نقل زباله در کوتاه‌ترین فاصله، با سهل‌ترین روش و در کمترین مدت
- واقع نشدن در جهت توسعه فیزیکی منطقه
- ارزان بودن قیمت زمین
- مقبول بودن از نظر مردم و جوامع محلی
- دارا بودن حداقل اثرات زیست‌محیطی
- دارا بودن قابلیت‌های توسعه
- مناسب بودن شرایط اقلیمی
- مناسب بودن شرایط توپوگرافیک (۹)
- مناسب بودن شرایط هیدرولوژیک هیدرو ژئولوژیک

- سطح زمین مورد نیاز و ظرفیت پذیرش پسماندها
- عدم مجاورت با مناطق مسکونی، صنعتی، آموزشی، تجاری، نظامی و غیره
- قابلیت دسترسی به محل دفن
- دارا بودن قابلیت برای کاربری‌های آتی
- هزینه‌های ساخت و بهره‌برداری
- زهکشی محل دفن
- قابلیت دسترسی به مواد پوششی
- شرایط مناسب زمین‌شناسی، لرزه‌خیزی و سیل‌گیری (۹)
- بهداشت عمومی منطقه
- تطابق با طرح‌های آمایش سرزمین، کاربری اراضی و طرح‌های توسعه آتی
- مناطق ویژه (حساس) اکولوژیک
- عدم ایراد صدمه به آثار و بناهای ارزشمند تاریخی، باستانی، مذهبی و میراث‌های فرهنگی (۹)

روش کار

در این مقاله برای مکان‌یابی محل دفن پسماندهای منطقه کجور از روش‌ها و قابلیت‌های مبتنی بر سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) استفاده شده است. با استفاده از داده‌های $\frac{1}{25000}$ تهیه شده از سازمان نقشه‌برداری تفکیک و هر کدام در لایه‌های مختلف و به‌طور مجزا طبقه‌بندی گردیدند (۴، ۵، ۱۲ و ۱۵). با استفاده از نرم‌افزار Arc view 3.2.a نسبت به رقومی کردن برخی از نقشه‌ها مانند خاکشناسی، زمین‌شناسی و غیره اقدام گردید، همچنین برای تهیه نقشه خروجی و در نهایت مکان‌یابی مورد استفاده قرار گرفت (۴).

منطق بولین که بیانگر یک متد دودویی (Binary Method) است، به‌عنوان مدل مورد استفاده در مکان‌یابی دفن زباله برای شعاع ۲۵ کیلومتری منطقه کجور بوده، همچنین در معیارها ذکر شده دو رده‌بندی یا کلاس، ۱ مناسب و ۰ نامناسب برای تعیین بهینه‌ترین مکان انتخاب گردیدند (۸ و ۱۰). معیارهای مورد استفاده برای کلاس‌های با قابلیت ۱ و ۰ به شرح جدول (۱) بوده است.

$$S = \frac{\sum_i^n w_{class}(map)}{\sum_i^n w_i}$$

S = ارزش هر پیکسل در نقشه نهایی

W = وزن نقشه II م

Class(mapi) = وزن هر واحد در هر نقشه (۰ و ۱)

نتایج

بخش کجور در جنوب شهرستان نوشهر و در استان مازندران واقع گردیده است. این منطقه از اقلیم‌های متفاوتی برخوردار می‌باشد. حدود ۶۰ درصد اراضی آن را کوه‌ها تشکیل می‌دهد. از اینرو اراضی تحت فرسایش نسبتاً شدیدی قرار می‌گیرند (۱).

مهمترین منابع آب سطحی منطقه رودخانه کجور است که به صورت شرقی - غربی با انشعابات با روند شمالی - جنوبی از منطقه عبور می‌نماید. نواحی وسیعی از منطقه مورد مطالعه به طور کلی از پوشش گیاهی طبیعی عاری شده و سنگ مادر پوشش خاک خود را از دست داده است. در نواحی مرکزی منطقه پوشش گیاهی ضعیف می‌باشد (۱). این منطقه با قرار گرفتن بین دو دره لاشک و کجور و همچنین در ناحیه البرز مرکزی از اهمیت زیستگاهی جهت جانوران برخوردار است.

پسماندهای تولید شده منطقه را عمدتاً مواد زاید جامد خانگی تشکیل می‌دهد. روزانه بین ۱۰ تا ۱۵ تن پسماند در این منطقه تولید می‌گردد. با توجه به پراکندگی مناطق روستایی و آنکه اکثر پسماندها به طور صحیح دفن نمی‌شوند و یا آنکه در مناطق بالادست روستایی و درون آبراهه‌ها تخلیه می‌گردند دارای نکات ضعف به شرح زیر می‌باشند:

- تلنبار پسماندها بدون کاربرد مواد پوششی
- حضور جانوران اهلی و وحشی
- عدم جداسازی و دفن جداگانه پسماندهای خشک
- آلودگی منظر
- عدم وجود حصارکشی
- انتشار بو و تکثیر حشرات
- آلودگی خاک در اثر بخش شیرابه
- کاهش ارزش‌های چراگاهی
- پراکنش اشیای سبک

بر اساس استفاده از معیارهای مکان‌یابی محل‌های دفن پسماندها و کاربرد GIS منطق آماری بولین در محیط GIS با روی هم‌گذاری (تلفیق) لایه‌های اطلاعاتی، مناطقی که دارای پارامتر نامناسب (مانند شیب بیش از ۱۵ درجه) بودند وزن صفر و پارامترهایی که مناسب بودند وزن ۱ را به خود تعلق دادند (شکل‌های ۸، ۷ و ۱۰)

طبق نتایج به دست آمده، سه مکان برای دفن با شرایط خوب و دو مکان با وضعیت عالی انتخاب گردید. وسعت مکان‌های خوب ۲۱۸/۵ هکتار یا معادل ۰/۰۰۷ درصد سطح کل محدوده مطالعاتی و مساحت مکان‌های عالی جهت دفن پسماندها معادل ۴۶۹ هکتار یا ۰/۰۱۵ درصد از محدوده مطالعاتی بوده است.

فاصله مکان‌های خوب نسبت به مرکزیت بخش کجور کمتر از ۱۰ کیلومتر و مسافت مکان‌های عالی نسبت به این شهر نیز کمتر از ۱۲ کیلومتر می‌باشد. مختصات جغرافیایی مکان‌های انتخابی به شرح زیر است (شکل ۸).

الف: با وضعیت خوب:

A- محدوده ۲ $x=562568.26, y=4036296.49$ و مساحت تقریبی ۴۱ هکتار (شکل ۸).

B- محدوده ۳ $x=546338, y=4034685$ و مساحت تقریبی ۷۵ هکتار (شکل ۸).

C- محدوده ۴ $x=557089, y=4030840$ و مساحت تقریبی ۱۰۲ هکتار (شکل ۸).

ب: با وضعیت عالی:

D- محدوده ۵ $x=559124, y=4038826$ و مساحت تقریبی ۲۹۵ هکتار (شکل ۸).

E- محدوده ۱ $x=555190, y=4033618$ و مساحت تقریبی ۱۷۳ هکتار (شکل ۸).

نتیجه گیری

وضعیت مدیریت نارسای محل دفن پسماندها موجب بروز مشکلات زیست محیطی و مخاطرات بهداشتی در جایگاه فعلی آن شده است. لذا نیاز به محل دفن جدیدی می‌باشد که با اعمال شیوه‌های بهداشتی قادر به پذیرش پسماندها در سال‌های آتی می‌گردد.

با توجه به انتخاب چند مکان مناسب و منطبق با معیارهای زیست محیطی در محدوده جغرافیایی مذکور و لذا مقایسه و گاه پیروی از سایر مطالعاتی که راجع به این موضوع صورت گرفته (۸، ۱۰ و ۱۵)، دو مکان به لحاظ زیست محیطی عالی تشخیص داده شده‌اند که هر چند نسبت به مکان‌های دیگر، اولویت دارند لیکن به لحاظ هزینه، به بودجه و اعتبارات مالی نیز نیازمند می‌باشند. در این رابطه عمده‌ترین هزینه‌ها برای خرید مکان دفن و حمل و نقل پسماندها خواهند بود (۷).

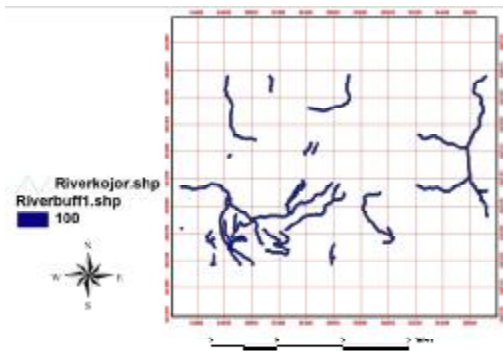
برای تعیین مکان موجود و استفاده از محل‌های انتخابی عوامل زیر باید مورد توجه تصمیم گیران قرار

گیرد:

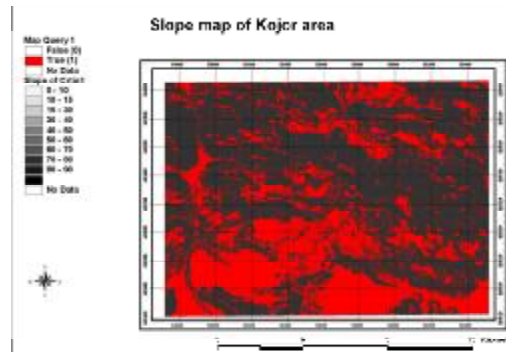
- اولویت بخشی به اعمال کاهش در مبدأ و اجرای برنامه تفکیک زایدات در منابع تولید
- دفن بهداشتی پسماندها در مکان‌های جدید
- مراقبت‌های زیست محیطی در محل موجود پس از تعطیلی آن
- ارزیابی اثرات زیست محیطی محل‌های انتخابی (۷)

جدول ۱- معیارهای ارزیابی مناطق اولویت‌دار برای دفن پسماندها (۶)

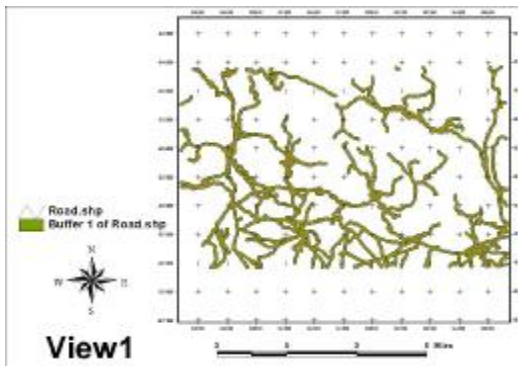
معیارها	کلاس 0 (نا مناسب)	کلاس 1 (مناسب)
عمق آب زیرزمینی (متر)	20-30	>30
شیب (درجه) (شکل 1)	>15	< 15 >
فاصله از آبراهه اصلی (متر) (شکل 2)	100-150	>150
فاصله از آبراهه فرعی (متر)	50-75	>75
فاصله از گسل اصلی (متر) (شکل 3)	160-200	>200
فاصله از گسل فرعی (متر)	130-150	>150
فاصله از جاده اصلی (متر) (شکل 4)	300-250	>350
فاصله از بزرگراه (متر)	300-350	>350
فاصله از جاده روستایی (متر)	75-100	>100
فاصله از اراضی زراعی بدون محدودیت (متر)	200-300	>300
کاربری اراضی	مخلوط مرتع و زراعت آبی با محدودیت	مرتع
فاصله از مناطق مسکونی (کیلومتر) (شکل 5)	2-3	>3
زمین‌شناسی	کنگلو، گچ، ماسه سنگ یا سیلت، آهک اریتولین دار	خاک‌های - رسی، مارن و شیل
تراکم پوشش گیاهی اطراف جایگاه (درصد)	10-25	>25
فاصله از مناطق چهارگانه محیط‌زیست (متر)	100-1500	>1500
فاصله از ناودیس (متر) (شکل 6)	>300	<300
شکل اراضی	اراضی پست	دشت‌های دامنه‌ای
اقلیم	مدیترانه‌ای	بیابانی و نیمه‌بیابانی
خاک	جلگه‌ها، دره‌ها و فلات	کوه‌ها و نواحی کوهستانی



شکل ۲- نقشه آبراهه‌های اصلی و حریم‌بندی آنها



شکل ۱- نقشه شیب منطقه کجور

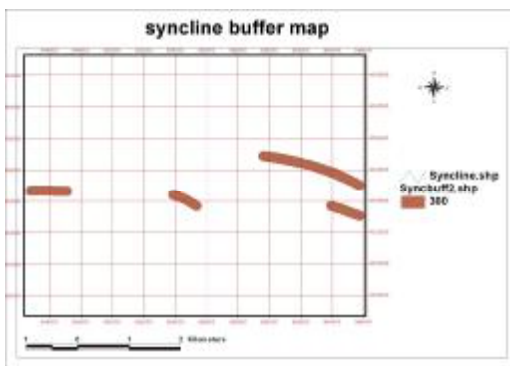


View1

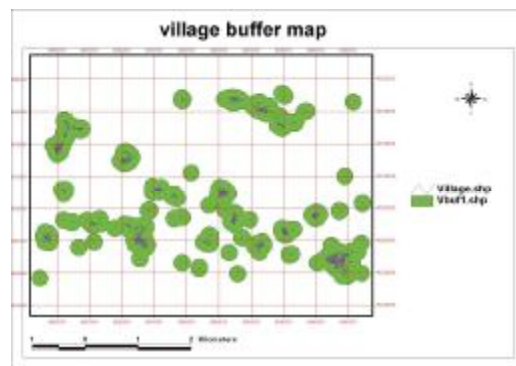
شکل ۴- نقشه راه‌های اصلی و فرعی و حریم‌بندی آنها



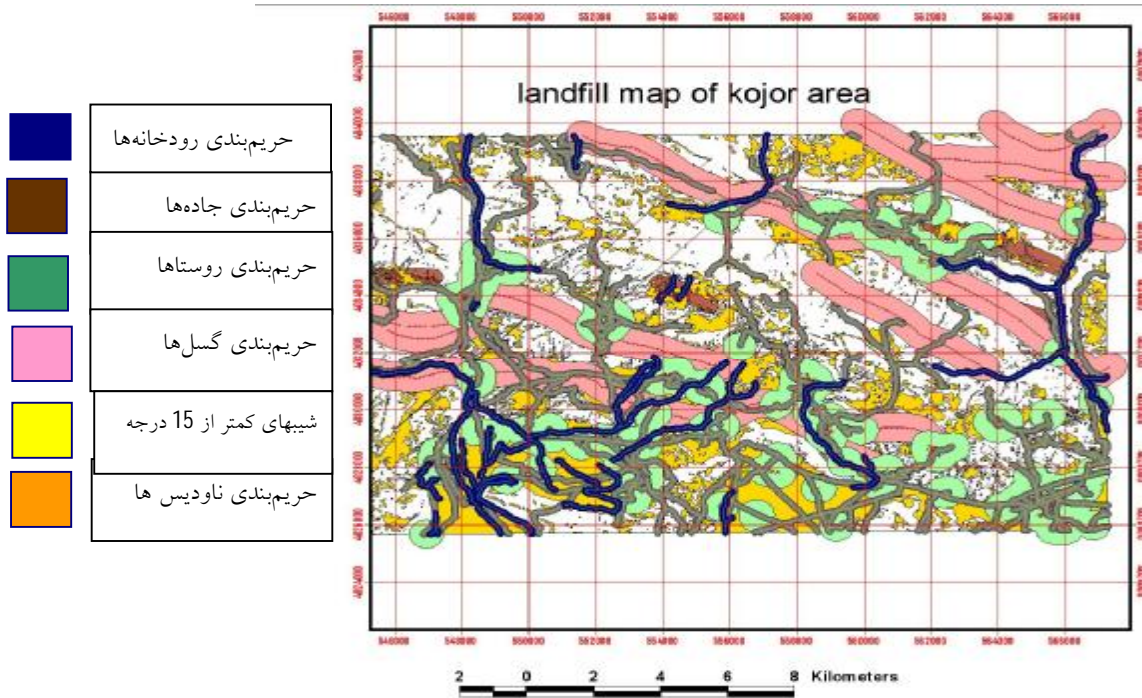
شکل ۳- نقشه گسل‌های اصلی و حریم‌بندی آنها



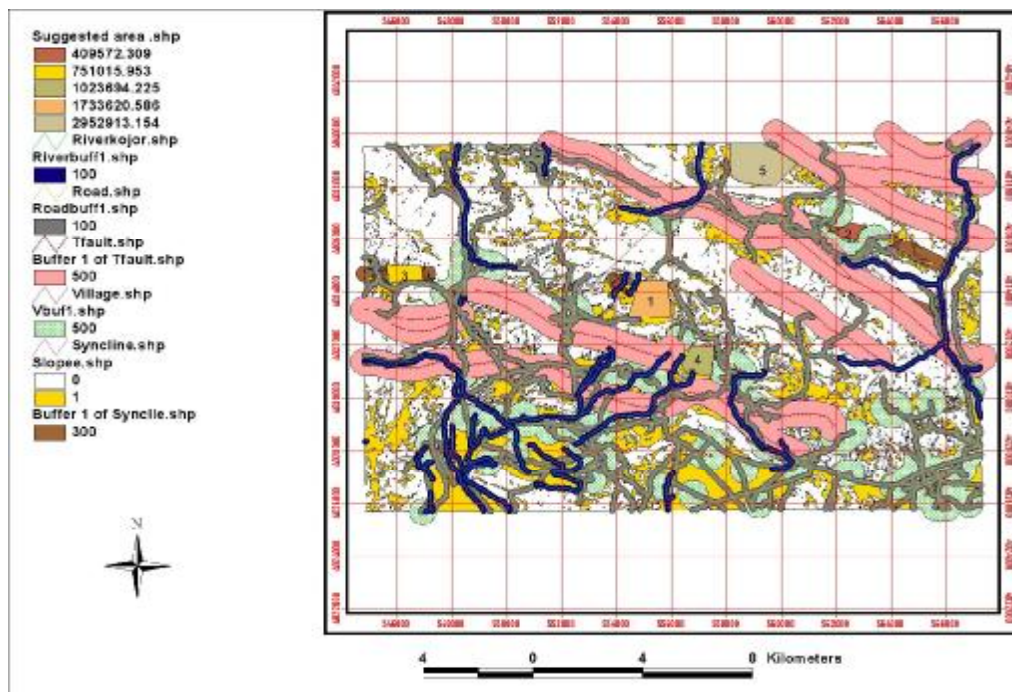
شکل ۶- نقشه ناودیس‌ها و اریه شعاع عملکردی آنها



شکل ۵- نقشه روستاها و حریم‌بندی آنها



شکل ۷- نقشه تلفیق و روی هم‌گذاری لایه‌های مختلف اطلاعاتی



شکل ۸- نقشه مناطق پیشنهادی با استفاده از تلفیق و روی هم‌گذاری لایه‌های مختلف اطلاعاتی و نمایش

مساحت هر کدام از مناطق بر حسب مترمربع

منابع

- ۱- انصاری، م. و همکاران ۱۳۸۷، گزارش زمین‌شناسی عمومی و سنگ‌شناسی منطقه کجور، پروژه کارشناسی گروه زمین‌شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد چالوس.
- ۲- سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور ۱۳۷۴، گزارش هیدرولوژی منطقه البرز مرکزی.
- ۳- سازمان محیط زیست ایران، دستورالعمل مکان‌یابی محل دفن بهداشتی پسماندها، اداره کل حفاظت محیط زیست استان‌ها در سطح کشور، ۱۳۸۰
- ۴- سرتاج، م. صدوق، م. جلالوندی، ح. کاربرد سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی در مکان‌یابی محل‌های دفع پسماند ویژه. سومین همایش ملی مدیریت پسماند، (۱۳۸۶).
- ۵- دانشگاه شهید بهشتی، مکان‌یابی محل‌های مناسب برای دفن پسماندهای ویژه در استان خوزستان، سفارش دهنده: سازمان محیط زیست، ۱۳۸۶.
- ۶- منوری، م. ۱۳۷۸، کاربرد ضوابط در مکان‌یابی محل‌های دفن مواد زاید جامد، دانشگاه محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران.
- ۷- منوری، م. ۱۳۷۰، مکان‌یابی محل‌های دفن مواد زاید جامد، دفتر محیط زیست‌انسانی، سازمان حفاظت محیط زیست، تهران.
- ۸- محمودی، م. معرفی و بررسی مزایا و معایب مدل‌های تلفیق در GIS، اولین کنفرانس ملی GIS شهری، دانشگاه شمال.
- ۹- هاتف، ن. فاضلی، ع. جوهری، ع. بررسی فنی بهداشتی محل‌های دفن زباله شهری در شیراز از دیدگاه ژئوتکنیک، سومین کنفرانس زمین‌شناسی مهندسی و محیط زیست ایران، ۵۷۲-۵۸۱، همدان.
- 10-Kao. J.J., 1996, Multifactor Spatial Analysis for Landfill Sitting, Journal of Environmental Engineering.
- 11- Karbanda, E., and A. Stalworthy, 1990, Waste Management, Gower, England.
- 12- Siddi 1 ui, M.Z., E.Jow, and B.E. Vieux, 1996, Landfill Sitting using GIS, Journal of Environmental Engineering, Vol. 122, No.6.
- 13- Tchobanoglous, G.H., H. Theinsen, and D.Vigil, 1993, Integrated Solid Waste Management, Mc Graw- Hill Book., New York.
- 14- www.Landfill dew.com. 1998
- 15-Sener B. Landfill site selection by using geographic information system. Environmental geology ,49,376-388. (2006)

