# Investigation Status of Solid Waste landfill by Method of Rapid Impacts Assessment Matrix in Environmental Impact (RIAM) in Hamadan

**K. Kakaei**
M.Sc Department of Environmental, Faculty of Natural Resources, Tarbiat Modares University, Noor, Mazandaran, Iran.

**A. Riyahi Bakhtiari**
* Associate Professor, Department of Environment, Faculty of Natural Resources, Tarbiat Modares University, Noor, Mazandaran, Iran
(Corresponding Author):
riahi@modares.ac.ir

**Received: 6 February 2016**
**Accepted: 17 May 2016**

## ABSTRACT

**Background & objeftive:** Landfill which is known as the most common strategy for disposal of solid waste is considered as the latest option of solid waste management; however it cannot be removed completely. For this mean, the environmental impact assessment (EIA) is regarded as an important strategy to minimize its negative impacts. The aim of this study was to assess the situation of Hamedan landfill.

**Materials & Methods:** For this object, in order to assess the environmental impact of Hamedan landfill was conducted by rapid environmental impact assessment matrix (RIAM) based on field visits and information gathering from multiple sources in 1393. Disposal option was evaluated by aforementioned method based on environmental components (physical-chemical (PC), Biological- ecological (BE), sociological-cultural (SC) and economical-operatinal (EO)).

**Results:** The results showed that continuance of landfill current trend had the most negative scores with environmental score (ES) of -1311.. The highest and lowest negative scores belonged to the PC and SC with -768 and -40,respectively.

**Conclusion:** In accordance with the obtained results, continuance of landfill current trend will led to the unacceptable health conditions along with severe environmental damages.

**Document Type:** Research article
**Keywords:** environmental impact assessment, landfill site in Hamadan, RIAM.

▶ **Citation:** Kakaei K, Riyahi Bakhtiari A. Investigation Status of Solid Waste landfill by Method of Rapid Impacts Assessment Matrix in Environmental Impact (RIAM) in Hamadan. *Iranian Journal of Research in Environmental Health*. Summer 2016;2 (2) : 173-181.

# بررسی وضعیت محل دفن پسماند همدان با روش ماتریس ارزیابی اثرات سریع محیط زیستی (RIAM)

**کژال کاکایی**
کارشناس ارشد، گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس، نور، مازندران، ایران.

**علیرضا ریاحی بختیاری**
* دانشیار، گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس، نور، مازندران، ایران. (نویسنده مسئول).
E-mail: riahi@modares.ac.ir

**تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۱۱/۱۷**
**تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۲/۲۸**

## چکیده

**زمینه و هدف:** دفن در انتهای سلسله مراتب دفع پسماند قرار دارد، ولی اجتناب کامل از آن امکان‌پذیر نیست. از طرفی دفن، هنوز معمول‌ترین روش برای دفع مواد زائد جامد است. در این میان ارزیابی اثرات محیط زیستی (EIA) به عنوان راهکاری جهت به حداقل رساندن اثرات منفی دارای اهمیت است. مطالعه حاضر با هدف چگونگی وضعیت محل دفن پسماند همدان انجام شد.

**مواد و روش‌ها:** در این راستا ارزیابی اثرات محیط زیستی محل دفن پسماند همدان با روش ماتریس ارزیابی سریع اثرات محیط زیستی (RIAM) مبتنی بر بازدیدهای میدانی و جمع‌آوری اطلاعات از منابع متعدد در سال ۱۳۹۳ انجام پذیرفت و گزینه دفن حال حاضر همدان در روش ماتریس RIAM براساس اجزای محیط زیستی (فیزیکی- شیمیایی، بیولوژیکی- اکولوژیکی، اجتماعی- فرهنگی و اقتصادی- عملیاتی) انجام شد.

**یافته‌ها:** بر اساس نتایج مطالعه، گزینه ادامه روند کنونی دفن با امتیاز محیط زیستی (ES) ۱۳۱۱- بیشترین اثرات منفی را داشت که بیشترین امتیاز منفی مربوط به اجزای فیزیکی- شیمیایی (۷۶۸-) و کمترین امتیاز منفی مربوط به اجزای اجتماعی- فرهنگی (۴۰-) به‌دست آمد.

**نتیجه‌گیری:** ادامه دفن به شیوه کنونی از لحاظ بهداشتی غیر قابل قبول و ادامه روند کنونی با آسیب‌های محیط زیستی شدید همراه است.

**نوع مقاله:** مقاله پژوهشی
**کلیدواژه‌ها:** ارزیابی اثرات محیط زیستی، مکان دفن پسماند همدان، RIAM.

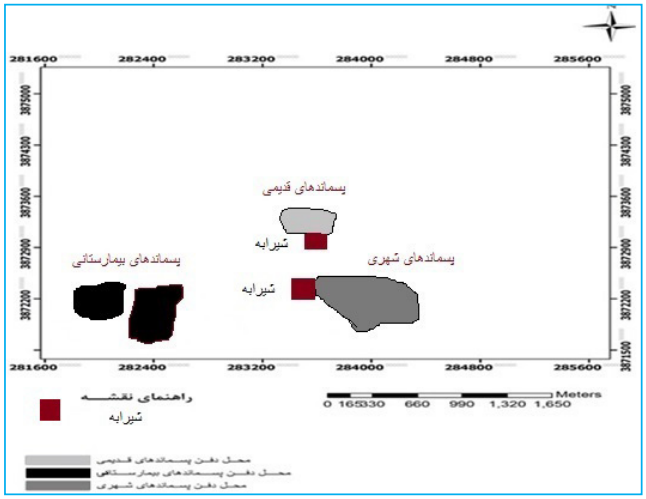
◀ **استناد:** کاکایی ک، ریاحی بختیاری ع. بررسی وضعیت محل دفن پسماند همدان با روش ماتریس ارزیابی اثرات سریع محیط زیستی (RIAM). *فصلنامه پژوهش در بهداشت محیط*. تابستان ۱۳۹۵؛ ۲ (۲): ۱۷۳-۱۸۱.

## مقدمه

رشد بی‌رویه جمعیت، پدید آمدن کلان شهرها، همراه با تغییر الگوی مصرف و ایجاد مصرف‌گرایی در مناطق شهری و صنعتی، موجب افزایش سرانه تولید مواد زائد جامد شده و جمع‌آوری و دفع آن را به معضلی پیچیده و پرهزینه تبدیل کرده است (۲). تولید روز افزون پسماند و چگونگی دفع مناسب آن، یکی از عمده‌ترین چالش‌های محیط زیستی جوامع انسانی به شمار می‌رود (۳). مواد زائد جامد یکی از عواملی است که باعث آلودگی محیط زیست شده و مدیریت و کنترل صحیح بهداشتی آن نقش مهمی در ارتقاء بهداشت و سلامت جامعه دارد. اثرات منفی ناشی از عدم مدیریت بهداشتی پسماندها، باعث در معرض خطر قرار گرفتن سلامتی انسان و دیگر موجودات زنده می‌شود (۴). این پسماندها موجب آلودگی خاک، آب‌های سطحی و زیرزمینی و هوا می‌شوند (۵). با توجه به اثرات منفی متعدد ناشی از پسماندهای شهری تولید شده، نیاز به اعمال مدیریت صحیح و انتخاب راهکارهای مناسب جهت به حداقل رساندن این اثرات و بهبود محیط زیست به شدت احساس می‌شود. در این راستا بکارگیری روش‌های علمی ارزیابی محیط زیستی می‌تواند اطمینان کافی از رعایت سیاست‌ها و اهداف تعیین شده در برنامه‌ها، طرح‌ها و فعالیت‌های طرح‌ها را در جهت تأمین ضوابط، معیارها و قوانین محیط زیست فراهم آورد (۶). ابزارهای متعددی جهت پیش‌بینی و کاهش اثرات طرح‌ها و پروژه‌ها وجود دارد. در این میان EIA به عنوان یکی از کارآمدترین روش‌ها جهت ارزیابی و پیش‌بینی اثرات طرح‌ها و پروژه‌ها بر روی اجزای محیط زیستی (فیزیکی- شیمیایی، بیولوژیکی- اکولوژیکی، اجتماعی- فرهنگی و اقتصادی- عملیاتی) به شمار می‌رود (۷). از میان روش‌های ماتریسی، ماتریس ارزیابی سریع اثرات محیط زیستی (RIAM: Rapid Impact Assessment Matrix) که اولین بار توسط کریستوفر پاستاکیا (۱۹۹۸) ارائه شد، قادر است در مدت زمان بسیار کوتاهی به ارزیابی و مقایسه گزینه‌های موجود در طرح‌ها و پروژه‌ها بپردازد و نتایج را به صورت واضح و گویا در قالب جدول و نمودار نمایش دهد (۱). از ویژگی منحصر به فرد ماتریس RIAM این است که خصوصیات کیفی را تبدیل به کمی می‌کند. علاوه بر این مزایای دیگر RIAM به دلیل داشتن ساختاری ساده، توانایی بالا در آنالیزهای عمیق، تکرارپذیری، دقت بالا، انعطاف‌پذیری و قابلیت RIAM برای انجام یک ارزیابی عینی می‌توان از آن به عنوان یک روش قدرتمند برای انجام پروژه‌ای ارزیابی اثرات محیط زیستی استفاده کرد (۸). شویلی و همکاران (۲۰۰۰) به بررسی مناسب‌ترین گزینه برای دفع پسماند گیلان پرداختند، آنها از روش RIAM جهت مقایسه و ارزیابی ۵ گزینه موجود استفاده کردند. نتایج این مطالعه کمپوست را به عنوان گزینه بهینه معرفی کرد (۸). ال- ناکا (۲۰۰۵) سه گزینه ارتقا محل دفن کنونی، احداث کارخانه بیوگاز و احداث محل دفن بهداشتی برای شهر جردن در کشور اردن به وسیله RIAM را بررسی و مقایسه کرد و در نهایت احداث محل دفن بهداشتی جدید را به عنوان گزینه مناسب پیشنهاد نمود (۷). موندال و همکار (۲۰۱۰) در شهر بناراس به مقایسه گزینه‌های تلنبار کردن، دفن بهداشتی، بیوگاز و زباله‌سوز با روش RIAM پرداختند و دفن بهداشتی را به عنوان اولویت اول معرفی کردند(۹). در مطالعه هویدی و همکاران (۲۰۱۳) که به بررسی مدیریت پسماند صنعتی با استفاده از ارزیابی سریع اثرات محیط‌زیستی شهرک صنعتی توس پرداختند، از میان گزینه‌های موجود با روش RIAM، دفن بهداشتی به عنوان اولویت اول بود (۱۰). غلامعلی فرد و همکاران که به ارزیابی اثرات محیط زیستی محل دفن پسماند جامد شهرکرد با دو روش ماتریس ارزیابی سریع اثرات محیط‌زیستی (RIAM) و ماتریس ایرانی (ماتریس اصلاح شده لئوپولد) پرداختند، مطابق با نتایج به‌دست آمده از هر دو روش بیان کردند که ادامه دفن به شیوه کنونی از لحاظ بهداشتی غیر قابل قبول و ادامه روند کنونی همراه با آسیب‌های محیط زیستی شدید است. احداث کارخانه کمپوست- بازیافت با توجه به پتانسیل پسماندهای تولیدی در این شهر در اولویت قرار گرفت(۱۱). در مطالعه حاضر وضعیت کنونی دفن حال حاضر همدان با استفاده از روش ماتریس RIAM براساس اجزای محیط زیستی (فیزیکی- شیمیایی، بیولوژیکی- اکولوژیکی، اجتماعی- فرهنگی و اقتصادی- عملیاتی) انجام پذیرفت.

## روش کار

منطقه مورد مطالعه در محدوده ۳۴ درجه و ۵۷ دقیقه و ۲۱ ثانیه تا ۳۴ درجه و ۵۸ دقیقه و ۱۷ ثانیه طول جغرافیایی و ۴۸ درجه و ۳۵ دقیقه و ۵۰ ثانیه تا ۴۸ درجه و ۳۷ دقیقه و ۹۴ ثانیه عرض جغرافیایی واقع شده است. میانگین بارندگی ۳۳۰ میلی‌متر در سال است. رژیم غالب وزش باد در این منطقه، غربی تا جنوب غربی است. از نظر ژئومورفولوژی منطقه مورد مطالعه، دارای ارتفاع متوسط ۱۷۹۰ متر از سطح دریا و دارای توپوگرافی تپه ماهوری، جنس خاک این منطقه از نوع خاک رس و سنگ شیست می‌باشد و شیب متوسط ۱/۵ درجه به سمت دشت بهار (شمال شرق) است (۱۲). محل دفن پسماند همدان روزانه در حدود ۵۰۰ تن پسماند خانگی و ۵ تن پسماند بیمارستانی می‌باشد که از شهرهای همدان، بهار و جورقان به این محل انتقال داده می‌شود. فاصله انباشت پسماندهای شهری تا پسماندهای بیمارستانی ۳ کیلومتر است. پسماندها در زمینی بدون بسترسازی مناسب و بدون ایجاد پوشش ابتدایی و نهایی مناسب انباشته می‌شوند. عدم وجود طراحی مناسب برای جایگاه دفن پسماند و دفن سنتی و غیربهداشتی پسماند در این مکان، منجر به انتشار شیرابه تولید شده به محیط اطراف شده است. همچنین به دلیل وزش باد، نبودِ پوشش گیاهی، انتشار و پراکندگی پسماند به اطراف محل دفن، تجمع حشرات و جانوران موذی، پرندگان و سگ‌های ولگرد منجر به انتقال بیماری و انتشار بو در محل دفن شده است (۱۲).




شکل ۱. نقشه محل دفن پسماند همدان

سرانه پسماند تولیدی در شهر همدان برای هر نفر حدود ۸۰۰ گرم در روز تخمین زده شده است. بر اساس آنالیز فیزیکی پسماندهای همدان (جدول ۱)، پسماندهای تر با حدود ۷۸/۷۹ درصد بیشترین میزان، و بعد از آن پلاستیک‌ها با حدود ۵/۳۵ درصد، دومین نوع پسماندهای تولیدی همدان را به خود اختصاص می‌دهند (۱۳).

جدول ۱. ترکیبات مختلف پسماند همدان

| ترکیبات مختلف پسماند | درصد |
|---|---|
| مواد آلی | ۷۸/۷۹ |
| پلاستیک | ۵/۳۵ |
| منسوجات | ۲/۱۷ |
| فلز | ۱/۶ |
| کاغذ | ۱/۲۶ |
| کارتن | ۲/۶ |
| شیشه | ۱/۱۶ |
| پت | ۱/۱۲ |
| چوب | ۰/۸۴ |
| نان | ۰/۰۷ |
| سایر مواد آلی | ۵/۰۶ |

جدول ۲. غلظت فلزات (Cu، Pb، Ni و Cd) و ترکیب آلی BPA در نمونه‌های شیرابه، آب چاه و خاک محل دفن پسماند همدان در سال ۱۳۹۳

| نوع فلز و ترکیب آلی | غلظت شیرابه (mg/L) | غلظت آب چاه (mg/L) | غلظت خاک (mg/Kg) |
|---|---|---|---|
| Cu | ۰/۰۷۳ | ۰/۱۰۴ | ۳۲/۳۷۵ |
| Pb | ۰/۰۸۲ | ۰/۰۶۳ | ۲۹/۱۲۵ |
| Cd | ۰/۶۴۳ | ۰/۲۵۳ | ۴/۲۵ |
| Ni | ۰/۲۹۵ | ۰/۲۵۰ | ۴۶/۸۵ |
| ترکیب آلی BPA | ۱۴۳/۷۱ (μg/L) | ۲۲/۹۵ (μg/L) | ۱۹/۱۹ (ng/g) |

پارامترهای ذکر شده در جدول ۲، با استفاده از اطلاعات سازمان مدیریت پسماند شهرداری همدان تهیه شده است که در تعیین امتیاز محیط زیستی در قسمت ماتریس RIAM بیولوژیکی- اکولوژیکی (BE) استفاده شد.

**فرآیند EIA شامل ۱۰ مرحله اصلی و شامل:** غربالگری، تعیین مرزها،

تعیین روش، جمع آوری داده‌ها، مشارکت مردمی، تحلیل نتایج، تعیین گزینه‌ها، فعالیت‌های جبرانی، کنترل و پایش و ارائه نتایج می‌باشد. طی این فرآیند اجزای محیط زیستی به چهار دسته کلی شامل: فیزیکی-شیمیایی(PC)، بیولوژیکی-اکولوژیکی(BE)، اجتماعی-فرهنگی(SC) و اقتصادی-عملیاتی (EO) تقسیم شدند (۱).

در RIAM اجزای محیط‌زیستی (چهار گروه EO، SC، BE و PC) در ردیف‌ها و معیارها در ستون‌های ماتریس قرار می‌گیرند(۱).

**فیزیکی- شیمیایی (Physical and Chemical):** این مؤلفه پوشش دهنده تمام خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و محیط زیستی است که شامل منابع طبیعی محدود شونده و از بین رفتن محیط زیست به وسیله آلودگی‌ها است (۱).

**بیولوژیکی- اکولوژیکی (Biological and Ecological):** این مؤلفه پوشش دهنده تمام اجزای زیستی محیط زیست و شامل منابع طبیعی تجدید شونده، حفاظت و تنوع زیستی، تداخل بین گونه‌ای و آلودگی‌های زیست کره است (۱).

**اجتماعی- فرهنگی (Social and Cultural):** پوشش دهنده تمام جنبه‌های انسانی محیط زیست بوده و شامل جنبه‌های اجتماعی تحت تأثیر انسان‌ها و جوامع به همراه جنبه‌های فرهنگی شامل حفاظت از میراث فرهنگی و توسعه بشری است (۱).

**اقتصادی- عملیاتی (Economic and Operational):** شناسایی کیفی پیامدهای اقتصادی تغییرات محیط زیستی چه به صورت موقت و یا دائم است (۱).

**معیارها در RIAM به دو دسته کلی تقسیم می‌شوند:** ۱) معیارهای A که نشان‌دهنده بزرگی اثر هستند و قادرند به طور مستقل بر امتیاز نهایی تأثیرگذار باشند. ۲) معیارهای B که نشان‌دهنده ارزش موقعیت هستند و به تنهایی قادر به تغییر امتیاز نهایی نیستند (جدول ۱). بعد از آنکه اجزای محیط زیستی متأثر از گزینه‌های موجود تشکیل داده شد، امتیازدهی صورت می‌گیرد و در نهایت امتیاز محیط زیستی که نشان دهنده وضعیت محیط زیستی فعالیت‌های پروژه است به صورت زیر محاسبه خواهد شد (۱).

$$A1 \times A2 = TA$$

$$B1 \times B2 \times B3 = TB$$

که در آن A1= شعاع اثرگذاری، A2= بزرگی اثر، TA= حاصل ضرب A، B1= پایداری، B2= برگشت‌پذیری، B3= تجمع‌پذیری و TB= حاصل‌جمع=کل B می‌باشد (۱).

$$TA \times T\square = ES$$

و در نهایت ES که همان امتیاز محیط‌زیستی است محاسبه می‌شود، برای تأمین یک سیستم دقیق‌تر ارزیابی، امتیازهای ES در محدوده‌هایی (RB) که قابل محاسبه باشند قرار می‌گیرند (جدول۲). در این مطالعه برای دستیابی به مقیاس کمی، فراوانی کلاس‌های RB از (+E تا -E) در میانگین رده‌ها ضرب شده و ارزش نهایی هر گزینه محاسبه شد (۱).

**جدول۳. معیارهای ارزیابی**

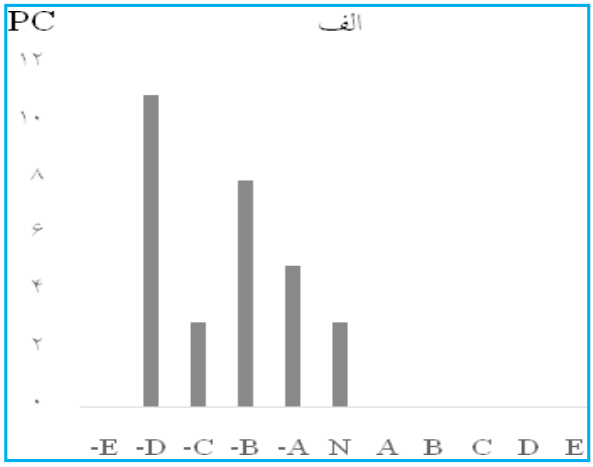
| معیارها | مقیاس | توصیف |
|---|---|---|
| A۱ (شعاع اثر گذاری) | ۴ | اهمیت ملی و بین‌المللی |
| | ۳ | اهمیت منطقه‌ای و محلی |
| | ۲ | اهمیت برای مناطق حاشیه محل |
| | ۱ | فقط دارای اهمیت برای شرایط محلی |
| | ۰ | بدون اهمیت |
| A۲ (بزرگی اثر) | ۳ | اثر بسیار زیاد |
| | ۲ | اثر معنی‌دار مثبت |
| | ۱ | اثر مثبت |
| | ۰ | بی‌اثر |
| | -۱ | اثر منفی |
| | -۲ | اثر معنی‌دار منفی |
| | -۳ | اثر بسیار منفی |
| B۱ (پایداری) | ۱ | بدون تغییر |
| | ۲ | موقتی |
| | ۳ | دائمی |
| B۲ (برگشت‌پذیری) | ۱ | بدون تغییر |
| | ۲ | برگشت‌پذیر |
| | ۳ | برگشت‌ناپذیر |
| B۳ (تجمع‌پذیری) | ۱ | بدون اثر |
| | ۲ | اثر غیر تجمعی(منفرد) |
| | ۳ | اثرات تجمعی و تشدیدشونده |

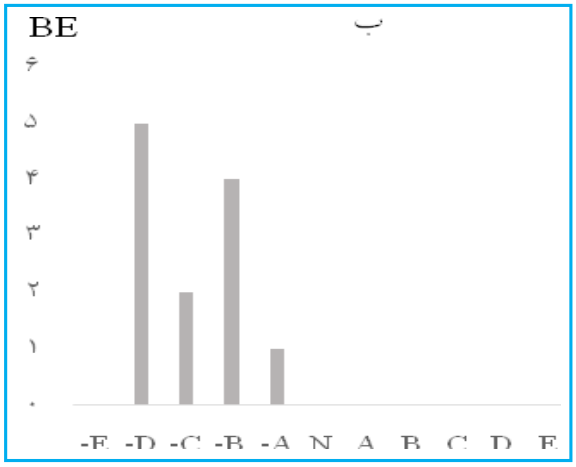
**جدول ۴. تبدیل امتیازات محیط‌زیستی به دامنه ها (۱)**

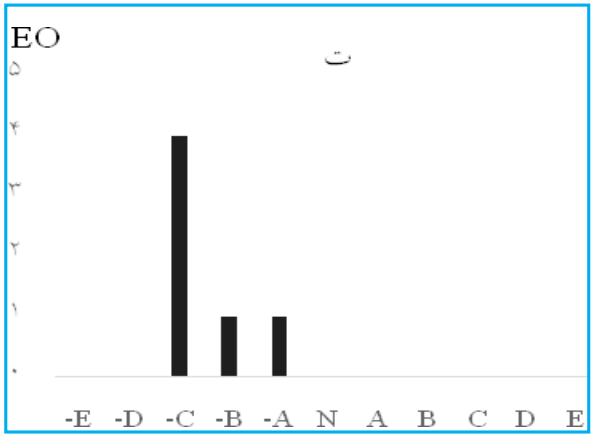
| توصیف محدوده تغییرات | محدوده تغییرات | امتیاز محیط‌زیستی |
|---|---|---|
| اثرات بسیار مثبت | +E | +۷۲ تا +۱۰۸ |
| اثرات مثبت معنی‌دار | +D | +۳۶ تا +۷۱ |
| اثرات مثبت متوسط | +C | +۱۹ تا +۳۵ |
| اثرات مثبت | +B | +۱۰ تا +۱۸ |
| اثرات مثبت اندک | +A | +۱ تا +۹ |
| بدون تغییر | N | ۰ |
| اثرات منفی اندک | -A | -۱ تا -۹ |
| اثرات منفی | -B | -۱۰ تا -۱۸ |
| اثرات منفی متوسط | -C | -۱۹ تا -۳۵ |
| اثرات منفی معنی‌دار | -D | -۳۶ تا -۷۱ |
| اثرات بسیار منفی | -E | -۷۲ تا -۱۰۸ |

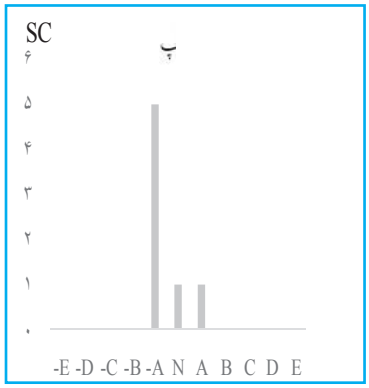
## یافته‌ها

گزینه مورد بررسی در مطالعه حاضر دفن غیر بهداشتی (Open Dumping) بود. نتایج حاصل از ارزیابی RIAM امتیاز محیط زیستی محل دفن پسماند در اجزای فیزیکی- شیمیایی ۷۶۸-، بیولوژیکی- اکولوژیکی ۳۷۴-، اجتماعی ـ فرهنگی ۴۰- و اقتصادی ـ عملیاتی ۱۲۹- و امتیاز نهایی برابر با ۱۳۱۱- به‌دست آمد و حداقل مطلوبیت را دارا بود و اثرات منفی بالایی داشت. بیشترین اثرات منفی بر روی اجزای فیزیکی- شیمیایی، بیولوژیکی- اکولوژیکی، اقتصادی-عملیاتی بود و تنها اثر مثبت مربوط به اجزای اجتماعی- فرهنگی به‌دست آمد.

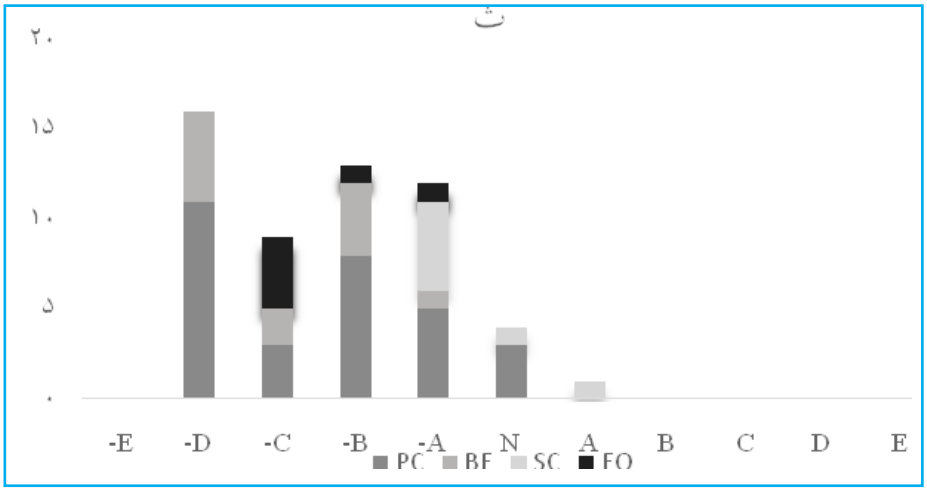



نمودار ۱. خلاصه نتایج ارزیابی، اجزای فیزیکی- شیمیایی. الف- اجزای بیولوژیکی- اکولوژیکی، ب- اجزای اجتماعی- فرهنگی، پ- اجزای اقتصادی- عملیاتی، ت- نمودار کلی با روش RIAM (محور افقی محدوده تغییرات و محور عمودی فراوانی را نمایش می‌دهد).




ادامه نمودار ۱. خلاصه نتایج ارزیابی، اجزای فیزیکی- شیمیایی.

جدول۴. اولویت‌بندی گزینه‌ها در روش RIAM

| دامنه تغییرات | ۱۰۸- تا ۷۳- | ۷۲- تا ۳۶- | ۳۵- تا ۱۹- | ۱۸- تا ۱۰- | ۹- تا ۱- | ۰ | ۱ تا ۹ | ۱۰ تا ۱۸ | ۱۹ تا ۳۵ | ۳۶ تا ۷۲ | ۷۳ تا ۱۰۸ | امتیاز نهایی |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| RB (رده) | -E | -D | -C | -B | -A | N | A | B | C | D | E | _ |
| PC | ۰ | ۱۱ | ۳ | ۸ | ۵ | ۳ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | -۷۶۸ |
| BE | ۰ | ۵ | ۲ | ۴ | ۱ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | -۳۷۴ |
| SC | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۵ | ۱ | ۱ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | -۴۰ |
| EO | ۰ | ۰ | ۴ | ۱ | ۱ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | -۱۲۹ |

## بحث

بر اساس نمودار ۱ قسمت الف، اجزای فیزیکی- شیمیایی بیشترین اثر منفی به دلیل وجود حجم بالای پسماند، وجود حوضچه تشکیل شیرابه، نبودِ سیستم جمع‌آوری و تصفیه شیرابه، وضعیت محل دفن پسماند شهر همدان به دلیل نبودِ بودجه کافی و سیستم مدیریتی ضعیف و غلظت بالای فلز Cd و ترکیب آلی BPA در شیرابه و آب چاه دستی محل دفن پسماند همدان بیشترین اثر منفی را داشتند. بالاترین میزان آن D- شامل محدوده (۳۶- تا ۷۲-) بود. نمره‌دهی قسمت ب اجزای بیولوژیکی- اکولوژیکی بر اساس بازدید از محل دفن پسماند همدان صورت گرفت. عدم جلوگیری از تأثیر مستقیم و غیر مستقیم پسماندهای شهری محل دفن پسماند، بالاترین اثر منفی را داشت. کمترین امتیاز محیط زیستی این بخش اثر بر روی سلامت و کیفیت خاک اطراف محل دفن پسماند بود. اجزای بیولوژیکی-اکولوژیکی (BE) در محل دفن پسماند شهر همدان اثرات مثبتی ندارد. بالاترین میزان آن D- و B- و شامل محدوده (۳۶- تا ۷۱-) و (۱۰- تا ۱۸-) بود که نسبت به اجزای فیزیکی- شیمیایی فراوانی کمتری داشت. پوشش گیاهی در محل دفن پسماند شهر همدان وجود ندارد، به همین دلیل فرسایش خاک در منطقه صورت می‌گیرد و اثر منفی دارد. دفن غیر بهداشتی محل دفن پسماند شهر همدان اثرات نامطلوب بر روی انسان، حیات وحش و اکوسیستم می‌گذارد. دفن غیر بهداشتی پسماند باعث تجمع حیوانات موذی و انتشار انواع بیماری‌های واگیردار می‌شود و همچنین حمل و نقل پسماند باعث انتشار آلودگی هوا می‌شود. بر اساس قسمت پ اجزای اجتماعی- فرهنگی، تنها اثر مثبت، فاصله محل دفن پسماند همدان است. اثر محل دفن پسماند همدان بر روی ساکنانی که در نزدیک محل دفن پسماند زندگی

می‌کنند، سروصدای ناشی از حمل و نقل پسماند، کمبودِ نیروی انسانی و زیبایی محل دفن پسماند شهر همدان از جمله اثرات منفی و نامطلوب اجزای اجتماعی- فرهنگی هستند. بالاترین میزان آن A- شامل محدوده (۱- تا ۹-) بود. قسمت ت بخش اجزای اقتصادی- عملیاتی (EO) امتیاز محیط‌زیستی (ES) ۱۲۹- بدست آمد. اجزای اقتصادی- عملیاتی که بالاترین میزان آن C- در محدوده (۱۹- تا ۳۵-) بود. دفن غیر بهداشتی هزینه‌های اقتصادی زیادی داردو درآمدی نیز از آن به‌دست نمی‌آید که این هزینه‌ها شامل: هزینه عملیات حمل و نقل و نیروی انسانی، هزینه عملیات خاک‌برداری و خاک‌ریزی، نبودِ سود حاصل از بازیافت و بازیابی پسماند، هزینه جمع‌آوری و تصفیه شیرابه و هزینه عملیات بازیافت و کمپوست پسماند می‌باشد. کمترین هزینه مربوط به هزینه‌های نمونه‌برداری و آنالیز پسماند بود. با توجه به نتایج تحقیق، ادامه دفن به شیوه کنونی با استفاده از روش ماتریس RIAM نشان می‌دهد که در جایگاه نامناسب محیط زیستی قرار دارد و این به دلیل اثرات منفی بسیار زیاد، ماهیت غیر استاندارد و عدم رعایت ضوابط محیط زیستی در شیوه دفن کنونی است. دفن نامناسب پسماندهای شهری و به ویژه پسماندهای بیمارستانی قادر است مقادیر زیادی آلاینده‌های خطرناک را وارد محیط کند. بالا بودن غلظت فلزات و ترکیب آلی BPA در نمونه‌های شیرابه، آب چاه و خاک و پیرو آن بر روی اجزای فیزیکی- شیمیایی و بیولوژیکی- اکولوژیکی تأثیر بسزایی دارد. عدم مقبولیت عمومی و همچنین سطح پایین ایمنی و سلامتی عمومی، باعث کاهش امتیاز اجتماعی- فرهنگی شده است. قابل ذکر است تنها اثر مثبت در اجزای اجتماعی- فرهنگی، مناسب بودن فاصله محل دفن تا شهر است. با توجه به آنالیزهای فیزیکی انجام شده، در مجموع حدود ۸۰ درصد پسماندهای تولید شده در همدان قابل استفاده مجدد (کمپوست و بازیافت) هستند و تنها ۲۰ درصد پسماندها به عنوان پسماندهای دفنی به شمار می‌روند. شایان ذکر است در مطالعه ال- ناکا (۲۰۰۵) در شهر جردن و موندال و همکار (۲۰۱۰) در شهر بناراس که با روش RIAM انجام دادند، دفن غیر بهداشتی امتیاز محیط زیستی پایین بوده و اثرات نامطلوب داشت، در کل محل دفن پسماند در کشورهای پیشرفته به دلیل رعایت اصول و ضوابط محیط زیستی، جداسازی پسماندهای خطرناک و تصفیه شیرابه اثرات نامطلوب کمتری داشته و امتیاز محیط زیستی بالایی برخوردارند (۷) (۹). در مطالعه غلامعلی فرد و همکاران (۲۰۱۴)، امتیاز دفن کنونی محل دفن پسماند شهرکرد ۱۴۴۳- بود که نسبت به امتیاز محل دفن پسماند همدان پایین‌تر بود و اثرات منفی بیشتری داشت که ممکن است به دلیل رویهم گذاری پسماندهای شهری و بیمارستانی بدون هیچ مدیریتی باشد (۱۱). مطالعه هویدی و همکاران (۲۰۱۳) نشان داد امتیاز محل دفن پسماند شهرک صنعتی توس تقریباً مطابق با نتیجه امتیاز محل دفن پسماند همدان است (۱۰).

## نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج حاصل در این مطالعه، وضعیت نامناسب مدیریت پسماند همدان را نمی‌توان از کسی پنهان نمود ادامه دفن به شیوه کنونی از لحاظ بهداشتی غیر قابل قبول و ادامه روند کنونی با آسیب‌های محیط زیستی شدید همراه است. و باید راهکارهای اجرایی از قبیل استفاده از لاینر، کاشت پوشش گیاهی، ایجاد حصار و غیره از پراکنش آلاینده‌ها جلوگیری نمود.

ارزیابی اثرات توسعه، فرآیند شناسایی نتایج یک اقدام در حال حاضر یا اقدام پیشنهادی در زمان آینده است و هدف زیربنایی از آن شناسایی، ارزیابی و پیش‌بینی اثرات شیمیایی، فیزیکی، محیط‌زیستی، اجتماعی و اقتصادی فعالیت‌های صنعتی و توسعه‌ای بر محیط زیست است.

## تشکر و قدردانی

این مقاله بخشی از پایان‌نامه کارشناسی ارشد در سال ۱۳۹۳ می‌باشد که با حمایت و همکاری سازمان مدیریت پسماند شهر همدان و دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی دانشگاه تربیت مدرس انجام شد. بدین‌وسیله از تمام افرادی که ما را در انجام این مطالعه یاری کردند، تشکر و قدردانی می‌شود.

## References:

1. Pastakia CM JA. The rapid impact assessment matrix (RIAM) for EIA. Environmental Impact Assessment Review. 1998;18(5):461-82.
2. Samadi M MSM. Investigation of the physical composition and amount of waste produced from Khordad 1378 to Ordibehesht 1379 in Hamedan. Journal of Hamadan University of Medical Sciences and Health Services. 2003;10(3):34-38.
3. Abedinzadeh N RM, Abedi T. Environmental impact assessment of sanitary-engineering municipal waste landfills city of Semnan. Journal of Environmental Science and Technology. 2013;15(2):105-17.
4. B R. Environmental management system provides tools for delivering on environmental impact assessment commitments. Impact Assessment and Project Appraisal. 2005;23(4):325-31.
5. Lorber M PP, Gehring P, Braverman C, Winters D, Sovocool W. Relationships between dioxins in soil, air, ash, and emissions from a municipal solid waste incinerator emitting large amounts of dioxins. Chemosphere. 1998;37(9-12):2173-97.
6. Panahandeh M AN, Ravanbakhsh M. Environmental impact assessment of compost plant in Yazd. Journal of Environmental Science and Technology. 2013;12(3):87-99.
7. El-Naqa A. Environmental impact assessment using rapid impact assessment matrix (RIAM) for Russeifa landfill, Jordan. Environmental Geology. 2005;47(5):632-39.
8. Shoili A. G. FM, Neizehbaz H. Alizadeh H. Selection of optimum option for sludge disposal in the Guilan province of Iran using rapid impact assessment matrix (RIAM). Water Resources and Enviromental Engineering. 2000;3(12):288-97. (In Persian)
9. Mondal M RK, Dasgupta BV. EIA of municipal solid waste disposal site in Varanasi using RIAM analysis. Resources, Conservation and Recycling. 2010;54(9):541-46.
10. Hoveidi H. PMA, HosseinVahidi M. P., Koulaeian T. Industrial waste management with application of RIAM Environmental Assessment: A case study on Toos industrial State. Mashhad Iranica Journal of Energy and Environment 2013;4(2):142-49.
11. Gholamalifard M, Mirzaei, M., Hatamimanesh, M., Riyahi Bakhtiari, A., Sadeghi, M. Application of rapid impacts assessment matrix and Iranian matrix in environmental impact assessment of municipal solid waste landfill of Shahrekord. Journal of Shahrekord University of Medical Sciences. 2014;16(1):31-46. (In Persian)
12. Khanlari GH TBA, Momeni AA, Ahmadi HR. The effect of leachate of Hamedan landfill site on ground water. Journal of Geological Engineering. 2012;5(3-4):92-81.
13. Institute of Waste Management of Hamedan Municipality. Master Plan for the central area of the province Waste Management. Hamedan: The Institute; 2011. (In Persian)