

## مدیریت دفع مواد زائد جامد در مناطق نیمه خشک (مطالعه موردی شهر توریستی سرعین)

ابراهیم فتایی<sup>۱</sup>، دکتر سیدمسعود منوری<sup>۲</sup>، دکتر سید محمود شریعت<sup>۳</sup>، دکتر عزیز جوانشیر<sup>۴</sup>، دکتر حسنعلی لقائی<sup>۵</sup>،

اسماعیل تقوی زیروانی<sup>۶</sup>

۱- مربی، عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردبیل، ۲- استادیار دانشکده محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، ۳- دانشیار دانشکده بهداشت محیط، دانشگاه تهران، ۴- دانشیار دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، ۵- استاد دانشکده هنرهای زیبا، دانشگاه تهران، ۶- کارشناس آموزش و پژوهشی مرکز تحقیقات بین المللی همزیستی با کویر، دانشگاه تهران

تاریخ وصول: ۱۳۸۲/۴/۷

### چکیده

شهر سرعین بعنوان یکی از مناطق گردشگری و توریستی مهم ایران در استان اردبیل، جزو مناطق نیمه خشک کشور محسوب می شود. این شهر همچون سایر شهرها درگیر مشکلات مواد زائد جامد است بر همین اساس این تحقیق برای ارائه راهکارهای مدیریتی در زمینه دفع صحیح مواد زائد جامد سرعین انجام شده است. در این تحقیق از جمع آوری اطلاعات، تولید اطلاعات به روش نمونه برداری، مصاحبه و مراجعه حضوری و مشاهده استفاده گردید. آنالیز فیزیکی ترکیبات تشکیل دهنده زباله خانگی به مدت یک سال، در چهار فصل و ایام عید و در هر نوبت در چهار روز متوالی و با ۴ نمونه در هر روز (با مجموع ۸۰ نمونه در طول سال) انجام پذیرفت. براساس نتایج بدست آمده میزان زباله شهر سرعین به طور میانگین ۱۶/۸ تن در روز و چگالی آن ۴۴۳/۷۸ کیلوگرم بر مترمکعب می باشد. نتایج آنالیز فیزیکی نشان داد که ترکیبات زباله سرعین شامل ۸/۷٪ پلاستیک، ۷/۶۵٪ کاغذ و مقوا و کارتن، ۲/۷۸٪ فلزات، ۴۸/۹۰٪ پسماند غذایی، ۳/۷۷٪ منسوجات، ۱/۷۶٪ شیشه، ۳/۱٪ چوب و پسماند باغبانی و ۲۲/۸۷٪ سایرموارد (نخاله، خاکروبه و ...) می باشد. در نهایت با استفاده از تجزیه و تحلیل یافته ها، برای بهسازی و توسعه محل های دفن فعلی و مکان یابی دفن آتی و سیستم جمع آوری زباله شهر سرعین راهکارهای اجرایی پیشنهاد گردیده است.

**واژه های کلیدی:** نگهداری، جمع آوری، حمل و نقل، دفع، مدیریت، مواد زائد جامد، سرعین

### مقدمه

شهر سرعین «سرقین» با وسعتی برابر ۱/۲۸ کیلومتر مربع در دامنه سبلان و در غرب شهر اردبیل واقع شده است (۳). سرعین در لغت به معنای سرچشمه های زلال و معدنی نامگذاری گردیده است. این شهر به خاطر وجود منابع سرشار آبهای معدنی سرد و گرم درمانی و صنعتی و طبیعت زیبا شهرت جهانی به خود گرفته است. از نظر آب و هوایی، سرعین در فصل زمستان سرد و در سایر فصول خنک می باشد (۴). بر اساس آخرین سرشماری (سال ۱۳۷۵) جمعیت ساکنین دائمی شهر سرعین ۳۵۸۳ نفر بوده و از دو دهستان به نام های سبلان و آبگرم و مرکز شهر به نام سرعین تشکیل یافته است (۲). جمعیت فصلی (تابستان) در این شهر به حدود ۳۰۰۰۰ نفر می رسد و پذیرای بیش از ۲۰۰۰۰۰۰ نفر گردشگر از تمام نقاط ایران و جهان می باشد (۱). از این رو نیازمند شناخت و نگرش علمی در ارائه گزینه های مناسب و معقول مدیریت مواد زائد جامد بر اساس اصولی ترین دستاوردهای علمی به هنگام می باشد؛ لذا با توجه به روند توسعه آتی این منطقه و ارائه طریق بهینه جهت جلوگیری از مخاطرات زیست محیطی و بهداشتی شهر سرعین، این تحقیق انجام گردید. اگر چنانچه در شرایط کنونی درخصوص مدیریت مواد زائد جامد برای شهر های کوچک و در حال توسعه برنامه زیربنایی در دسترس نباشد، چه بسا در آینده حل مشکلات آن مانند شهرهای بزرگ امکان پذیر

نخواهد بود (۶) لذا نتایج این تحقیق می تواند در راستای تحقق شهر سالم منطقه توریستی سرعین استحکام و ثبات بیشتری به این سیستم ببخشد.

### مواد و روشها

در این تحقیق برای تعیین ترکیب زباله و آنالیز فیزیکی آن از روش وزنی استفاده گردید، در این روش از میان چند وانت زباله، یکی از آنها بطوری که شاخص مخلوطی از زباله های شهری باشد، انتخاب و محموله آن در شرایط تحت کنترل از نظر عوامل محیطی، مانند باد و غیره مورد بررسی قرار گرفت. در عمل ابتدا مواد تخلیه شده به چهار قسمت تقسیم شد. سپس یک قسمت از چهار قسمت فوق مجدداً به چهار قسمت دیگر تقسیم گردید. تقسیم های چهار قسمتی تا حد رسیدن به یک نمونه مخلوط یکصد کیلوگرمی ادامه یافت. سپس با استفاده از جعبه چوبی به ابعاد ۴۷×۳۲×۳۰ سانتی مترمکعبی، چهار نمونه به صورت تصادفی انتخاب و مورد آنالیز قرار گرفتند. توضیح این نکته نیز لازم است که این آنالیزها در اواسط هر فصل و ایام عید (نمونه برداری در چهار روز متوالی اواسط هفته و با ۴ نمونه در هر روز) به طور جداگانه صورت پذیرفت که در مجموع ۸۰ نمونه در طول سال مورد آنالیز قرار گرفت.

استفاده گردید. در این روش شاخصهای ارزیابی بر اساس معیارهای زیر محاسبه شده است (۵):

| مزایا  | نمره | معایب      | نمره |
|--------|------|------------|------|
| عالی   | ۴    | بسیار بد   | ۵-   |
| خوب    | ۳    | بد         | ۳-   |
| متوسط  | ۲    | تقریباً بد | ۲-   |
| ضعیف   | ۱    | ضعیف       | ۱-   |
| بی اثر | ۰    | بی اثر     | ۰    |

### یافته ها

شهر سرعین از نظر بافت شهری، تقریباً همگن است و در کلیه نقاط شهری به جز در مناطق آبهای معدنی که محل تولید مواد زائد تجاری می باشد، در بقیه مناطق از بافت مسکونی - اقامتی یکسانی تشکیل شده است.

زباله شهر سرعین غالباً توسط سیستم ماشینی (یک دستگاه وانت نیشان و سه دستگاه کامیون خاور ۵ تنی روباز و مسقف) جمع آوری می گردد. تنها ۲ دستگاه گاری دستی در مواقع ضروری و بر حسب نیاز در سطح شهر اقدام به جمع آوری زباله کرده و سپس جهت انتقال به محل دفن به صورت دستی به ماشینهای حمل زباله بارگیری می نمایند. در این منطقه جایگاه تخلیه موقت وجود ندارد و زباله ها مستقیماً به محل دفن منتقل می گردد. در ایامی که گردشگر و مسافر کم است، جمع آوری و انتقال زباله در یک نوبت صبح انجام می گیرد و در ایام توریستی (تابستان و عید) به صورت شبانه روزی و در ۳ اسه ۴ نوبت (صبح - ظهر - عصر و نیمه شب) زباله ها

به علت عدم وجود امکانات توزین ماشینهای حمل زباله در محل دفن، برای تعیین چگالی از جعبه چوبی به ابعاد ۳۰×۳۲×۴۷ سانتی متر مکعبی و ترازوی دیجیتالی ۱۰۰ کیلوگرمی با حساسیت ۰/۱ گرم استفاده گردید. بدین ترتیب که ابتدا وزن خالی و خشک جعبه چوبی تعیین شد. سپس بعد از چند بار تکان دادن آنرا تا حجم نهائی از زباله مورد نمونه برداری پر کرده و مجدداً توزین گردید. برای محاسبه چگالی زباله از فرمول زیر استفاده گردید:

$$\text{وزن ظرف خالی} - \text{وزن ظرف پر} = \text{چگالی زباله} \times \text{حجم ظرف}$$

با توجه به اینکه منطقه فاقد هرگونه واحد صنعتی بوده و تنها دارای یک مرکز درمانی می باشد، که زباله آن نیز همراه با زباله خانگی و تجاری دفن می گردد لذا آنالیز انجام شده بر اساس آنالیز فیزیکی ترکیبات تشکیل دهنده زباله خانگی صورت گرفت. همچنین به علت فقدان امکانات توزین زباله در محل دفن، میزان زباله تولیدی تنها با تنظیم فرم و ارائه آن به ماشینهای حمل زباله و ثبت تعداد دفعات تردد روزانه جهت تخلیه زباله در محل دفن برآورد گردید. بدین ترتیب میزان وزن زباله روزانه به صورت تخمینی معین شد.

برای ارزیابی وضع فیزیکی، بهداشتی، قابلیتها و محدودیتهای محل دفن زباله شهر سرعین، از روش چکالیست (منوری - ۱۹۹۳)

از سطح شهر جمع آوری و به محل دفن دائمی منتقل می گردد.

تعداد ۱۳ نفر رفتگر، یک نفر سر رفتگر و چهار نفر راننده در شهرداری سرعین زیر نظر مسؤول خدمات عمومی وظایف مربوط به جمع آوری، حمل و دفع مواد زائد جامد را عهده دار می باشند که در فصول و ایام توریستی همین تعداد کارگر و به صورت شبانه روزی و در سه شیفت کاری فعالیت می نمایند. اینان از هیچگونه امکانات بهداشتی لازم از قبیل واکسیناسیون، لباس کار، دستکش و ... برخوردار نیستند.

ساکنین شهر سرعین همانند دیگر اهالی مناطق شهری کشور، زباله های تولید شده را در منزل نگهداری می کنند. اما غالباً دیده می شود اهالی و اصناف سرعین زباله های منازل خود را در داخل جویهای کوچک و خیابانها رها می کنند و در آبگرمها نیز به غیر از دو آبگرم سبلان و بئش باجیلار، زباله ها را در خروجی آبها تخلیه می کنند که این امر به عنوان یک معضل برای شهرداری مطرح می باشد. همچنین زباله تنها مرکز درمایی سرپائی نیز به همراه زباله های خانگی دفع می گردد. از سوی دیگر، تعداد معدودی زباله دان فلزی در معابر عمومی شهر سرعین نصب گردیده

است که در نحوه نصب آن نیز یکنواختی دیده نمی شود؛ با این توضیح که تعدادی رو به پیاده رو و تعدادی رو به خیابان می باشد. همچنین در برخی از مناطق ظرفیت این زباله دان ها متناسب با فعالیت کسبه و مغازه داران نیست و اغلب ملاحظه می گردد که این افراد انواع مواد زائد تولید شده را به دلیل فواصل نسبتاً زیاد و کمبود گنجایش زباله دان ها، در حاشیه پیاده روها و سطح خیابان ها تخلیه می نمایند. روش فعلی دفع زباله شهر سرعین به روش دفن غیر بهداشتی و به صورت تلبار است؛ دفن زباله در دره ای وسیع انجام می گیرد که به آرواد اولن دره سی مشهور است و در بین روستای کرده ده و شهر سرعین قرار گرفته؛ و از سال ۱۳۷۷ توسط شهرداری سرعین مکان یابی شده است. دسترسی به جایگاه مذکور از طریق یک جاده خاکی به مسافت ۱/۲ کیلومتر از جاده آسفالتی سرعین - آوارس مقدور می باشد.

میزان زباله جمع آوری شده به طور میانگین، ۱۶/۸ تن در روز می باشد که در فصول مختلف به علت حضور گردشگران و توریستی بودن منطقه متغیر می باشد (جدول ۱).

**جدول ۱- میزان تولید روزانه زباله شهر سرعین در فصول مختلف سال ۱۳۸۰**

| ردیف | فصل      | میزان تولید روزانه تن |
|------|----------|-----------------------|
| ۱    | ایام عید | ۲۲                    |
| ۲    | بهار     | ۱۴                    |
| ۳    | تابستان  | ۳۰                    |
| ۴    | پائیز    | ۱۲                    |
| ۵    | زمستان   | ۱۰                    |
|      | میانگین  | ۱۶/۸                  |

نتایج آنالیز فیزیکی زباله شهر سرعین به شرح جدول (۲) می باشد:

**جدول ۲- آنالیز فیزیکی زباله شهر سرعین در سال ۱۳۸۰ بر حسب درصد**

| شرح                             | فصل | ایام عید | بهار  | تابستان | پائیز | زمستان | میانگین |
|---------------------------------|-----|----------|-------|---------|-------|--------|---------|
| پلاستیک                         |     | ۸/۵۰     | ۶/۶۹  | ۱۴/۲۲   | ۷/۱۶  | ۶/۹۳   | ۸/۷     |
| کاغذ، مقوا و کارتن              |     | ۷/۷۳     | ۶/۱۱  | ۱۰/۹۰   | ۷/۰۷  | ۶/۴۴   | ۷/۶۵    |
| فلزات                           |     | ۲/۶۶     | ۲/۹۲  | ۳/۴۷    | ۲/۴۳  | ۲/۴۱   | ۲/۷۸    |
| پسماند مواد غذایی               |     | ۴۹/۶۹    | ۴۴/۵۸ | ۴۵/۳۴   | ۴۸/۴۶ | ۵۶/۴۵  | ۴۸/۹۰   |
| منسوجات                         |     | ۲/۶۶     | ۳/۶۶  | ۵/۲۲    | ۳/۹۸  | ۳/۳۴   | ۳/۷۷    |
| شیشه                            |     | ۱/۸۶     | ۰/۸۱  | ۲/۲۵    | ۱/۷۳  | ۲/۱۷   | ۱/۷۶    |
| چوب و پسماند باغبانی            |     | ۳/۱۹     | ۳/۲۰  | ۱/۰۳    | ۴/۶۱  | ۳/۵۹   | ۳/۱     |
| سایر موارد (نخاله، خاکروب و ..) |     | ۲۴/۲۴    | ۳۳/۲۶ | ۱۶/۷۰   | ۲۴/۵۳ | ۱۵/۶۱  | ۲۲/۸۷   |
| جمع                             |     | ۱۰۰      | ۱۰۰   | ۱۰۰     | ۱۰۰   | ۱۰۰    | ۱۰۰     |

**جدول ۳ - چگالی زباله شهر سرعین در سال ۱۳۸۰**

| سال  | فصل | ایام عید | بهار   | تابستان | پائیز  | زمستان | میانگین |
|------|-----|----------|--------|---------|--------|--------|---------|
| ۱۳۸۰ |     | ۴۱۷/۰۰   | ۴۹۱/۵۸ | ۴۴۸/۷۸  | ۴۷۸/۳۵ | ۳۸۳/۷۸ | ۴۴۳/۷۸  |

دفع مواد زائد جامد در مناطق نیمه خشک (مطالعه موردی شهر توریستی سرعین)

### ارزیابی وضع مرکز دفن دائم زباله شهر سرعین

جایگاه فعلی دفع مواد زائد جامد شهر سرعین (منطقه آرواد اولن دره‌سی) دارای مزایا و معایبی است. براساس نتایج ارزیابی انجام شده

وضع فیزیکی، بهداشتی، زیست محیطی و قابلیت‌ها و محدودیت‌ها که از طریق روش چک لیست (منوری - ۱۹۹۳) انجام شده، در جدول ۴ بیان گردیده است.

جدول ۴- معایب و مزایای جایگاه فعلی دفع مواد زائد جامد شهر سرعین

| ردیف | مزایا   | معایب                                |
|------|---|--------------------------------------|
| ۱    | واقع نشدن در دید عموم                                   | تخریب زمینهای زراعی و پوشش گیاهی     |
| ۲    | احاطه از دو طرف توسط کوه                                | فقدان حصاربندی و حفاظ                |
| ۳    | عدم مجاورت با منازل مسکونی تجاری، اداری، آموزشی و صنعتی | حضور احشام روستاییان در اطراف جایگاه |
| ۴    | قابلیت استمرار بهره برداری در سالهای آینده              | عدم لایه گذاری خاک پوششی             |
| ۵    | قابلیت های بالقوه جهت کاربری آتی                        | عدم جمع آوری شیرابه زباله            |
| ۶    |   | عدم جمع آوری گاز تولید شده           |

### بحث و نتیجه گیری

با توجه به جدول شماره ۲ چنین استنباط می‌شود که پسماند مواد غذایی قابل تخمیر با میزان ۴۸/۹۰ درصد، بیشترین درصد ترکیبات زباله شهر سرعین را تشکیل می‌دهد. وجود کاغذ، مقوا و کارتن به میزان ۷/۶۵ درصد، مواد پلاستیکی با ۸/۷ درصد و همچنین فلزات با ۲/۷۸ درصد نشان می‌دهد که بازیافت این مواد از جمله مواردی است که می‌تواند در شهر توریستی سرعین هم از نظر زیبایی و هم از لحاظ ایجاد فرهنگ زیست محیطی مورد توجه گردشگران و ساکنان محلی قرار گیرد.

بررسی مواد ترکیبی زباله شهر سرعین در فصول مختلف سال، نمایانگر این حقیقت است که ترکیبات آن متأثر از حضور گردشگران در منطقه می‌باشد. بطوری که مواد بازیافتی از قبیل کاغذ، مقوا و

کارتن، پلاستیک و فلزات در ایام عید، تابستان و پاییز دارای بیشترین مقدار ترکیبی می‌باشد. توضیح این نکته لازم است که در فصل پاییز نیز، بخصوص در دو ماه اول آن که هنوز آب و هوای شهر سرعین مساعد می‌باشد، گردشگران شهرهای اردبیل و تبریز از منطقه دیدن می‌نمایند.

بیشترین میزان سایر موارد که قسمت عمده آنرا نخاله و خاکروبه تشکیل می‌دهد، مربوط به فصل بهار با ۳۳/۲۶٪ می‌باشد و علت آن نیز وجود ساخت و ساز و آماده سازی این شهر توریستی برای پذیرایی از میهمانان در فصل تابستان (اوج حضور گردشگران) و جمع آوری و دفن آن همراه با زباله خانگی می‌باشد. در حالت کلی می‌توان گفت که به علت توسعه‌های روز افزون این شهر که به عنوان قطب توریستی استان مطرح می‌باشد و به

عملی کردن مدیریت بهینه مواد زائد جامد شهری، موارد زیر ضروری به نظر می رسد:

- آموزش از طریق رسانه‌ها و تهیه بروشورهای تبلیغاتی و یادآوری اهمیت و عواقب ناگوار دفع غیر بهداشتی زباله با استفاده از ترسیم تصاویر در معابر و محوطه مهمانسراهای شهر.

- تدابیر تشویقی و تنبیهی با همکاری واحد بهداشت سرعتی حتی با درج پلاکاردهای تشویقی و تنبیهی بر درب مغازه‌های اصناف و کسبه در خصوص دفع صحیح یا ناصحیح زباله.

- اقدامات لازم در خصوص تهیه و توزیع کیسه‌های زباله به اهالی و کسبه سرعتی و در مسافران، بالاخص در اواخر هفته و در زمانی که مسافران و گردشگران در مراکز مختلف شهر سرعتی تجمع می نمایند، ضروری می‌باشد.

## ۲- نگهداری در محل:

الف - تمهید مقدمات لازم در جهت الزام خانوارها، فروشندگان، مراکز اقامتی و آبهای معدنی برای استفاده از کیسه‌های زباله و یا به کارگیری زباله دانه‌های استاندارد اعمال گردد.

ب برنامه ریزی مناسب در خصوص تحویل زباله در زمان مشخص از طرف خدمات شهری شهرداری سرعتی، جهت تسریع در جمع آوری و رعایت بهداشت شهر.

ج ازدیاد سطلهای زباله با فاصله‌های کم در داخل و اطراف شهر، به طوری که ظرفیت زباله‌دانه‌ها باید

لحاظ ساخت و ساز و بازسازی این شهر، درصد مواد نخاله و خاکروبه (سایر موارد) بیشتر بوده و به طور میانگین ۲۲/۸۷ درصد از زباله سالانه را به خود اختصاص می‌دهد و پایین بودن میانگین پسماند مواد غذایی شهر سرعتی از میانگین کشوری نیز به علت همین موضوع می باشد.

## پیشنهادها

### ۱- آموزش و ارتقاء فرهنگ مردمی:

الف- نظر به نقش خانوارهای شهری و کسبه در تقلیل میزان و بازیافت زباله روزانه، انجام اقدامات فرهنگی، آموزشی مناسب در جهت آشنایی مردم با اهمیت اهداف فوق و ارتقاء بینش فرهنگی آنان توصیه می‌گردد. بنابراین ضروری است مردم را با ارائه آموزشهای لازم از طریق تبلیغات، وسایل ارتباط جمعی و رسانه‌های گروهی و آموزشی به فواید بهداشتی و اهمیت رعایت اصول صحیح نگهداری و همچنین جداسازی کاغذ، مقوا، قوطی‌های فلزی، شیشه و سایر مواد قابل بازیافت، که امکان بازیابی آنها در منازل و سایر مراکز تولیدی وجود دارد، آگاه نموده و ماموران شهرداری نیز در روزهای معینی از هفته مواد بازیافتی را از مردم تحویل گرفته و در ازای آن حداقل پاکتهای پلاستیکی و یا مواد شوینده بهداشتی به مردم تحویل دهند. این اقدام دارای آثار مفیدی در راستای تحقق برنامه‌های زیست محیطی و بهداشتی شهر خواهد بود.

ب - جهت افزایش همکاری بین اهالی و کسبه و شهرداری سرعتی و توفیق شهرداری در جهت

دفع مواد زائد جامد در مناطق نیمه خشک (مطالعه موردی شهر توریستی سرعین)

ابعاد مخازن مشترک در مراکز شلوغ شهر و تقاطع کوچه‌ها ضروری می‌باشد.

ب - با توجه به توریستی بودن منطقه توجه به وضع ظاهری، لباس کارگران و همچنین مسائل بهداشتی از جمله واکسیناسیون این افراد ضروری به نظر می‌رسد.

ج - بر اساس بررسی های انجام شده در شهر سرعین مشخص گردید که نحوه همکاری اکثر رفتگران به صورت قراردادی بوده و در ایام توریستی نیز همین تعداد نیرو به صورت سه شیفته و شبانه روزی جمع آوری و دفع زباله را انجام می دهند. لذا شهرداری سرعین در این بخش از مدیریت خدمات شهری، ضرورتاً باید نسبت به استخدام پرسنل علاقمند به جمع آوری زباله و افزایش امکانات موتوری توجه بیشتری داشته باشد.

د- ضروری است شهرداری با همکاری واحد بهداشت سرعین ساماندهی لازم را، در خصوص ساماندهی دست فروشها و جلوگیری از رها کردن زباله توسط رستورانها و اصناف در معابر و جویها انجام دهد.

#### ۴- دفع

الف - از میان روشهای مختلف مرسوم جهت دفع مواد زائد جامد در مناطق خشک و نیمه خشک، با توجه به شرایط جغرافیائی، اقلیمی، محیطی و بهداشتی منطقه مورد مطالعه، گزینه استفاده از روش دفن بهداشتی مناسبترین روش دفن برای شهر سرعین به شمار می رود.

در ارتباط با ظرفیت تولید خانوارها، فروشگاهها، رستورانها هتلها و ... باشد.

#### ۳- جمع آوری و حمل:

الف - به لحاظ وجود محوطه‌های باز در معابر و کوچه‌های شهر سرعین، مناسبترین شیوه جمع آوری زباله روزانه برای این شهر استفاده از روش استقرار مخازن مشترک و کامیون فان می‌باشد.

نظر به اینکه هر خانوار پنج نفری در شهر سرعین روزانه حدود ۲ کیلوگرم زباله تولید می‌نمایند، بنابراین هر ۱۵۰ خانوار روزانه ۳۰۰ کیلوگرم زباله با حداقل حجم ۶۰۰ لیتر تولید خواهند کرد. در این روش مخازنی با ظرفیت ۷۲۰ لیتر به ابعاد (ارتفاع ۱۰۰، عرض ۸۰ و طول ۹۰ سانتی متر) در ۱۷ نقطه از شهر برای استفاده واحدهای تولید زباله، اعم از مسکونی، آموزشی، تجاری و غیره نصب خواهد گردید به طوری که امکان بارگیری موارد اتفاقی نیز در آن مقدور باشد. این پیشنهاد ابتدا جهت استقرار در مناطقی است که زباله‌ها در سر کوچه‌ها یا محل استقرار زباله دانه‌های کوچک در سطح شهر انباشته می‌شوند.

ارزیابی این تحقیق نشان می‌دهد که سیستم کنونی مدیریت زباله شهر سرعین با ایجاد تغییرات و اصلاحات مناسب و تدریجی، قابل تبدیل به شیوه پیشنهادی (استقرار مخازن مشترک) می‌باشد. البته یاد آوری این نکته ضروری است که در صورت حفظ سیستم فعلی، نصب زباله دانه‌های سیمی (توری) به



ارزش و نیز برای جلوگیری از ورود حیوانات موذی و عبور گله‌های گوسفند که در مراتع اطراف چنرا می‌نمایند، حصار کشی اطراف جایگاه ضروری می‌باشد.

ج - با توجه به اینکه محل دفن کنونی از مراتع منابع طبیعی و بخش خصوصی بوده و به صورت معارض می‌باشد، در صورت عدم تملک زمین‌های مذکور و یا حتی پس از تکمیل شدن ظرفیت آنها، بر اساس بازدیدهای کارشناسانه متعددی که از مناطق مختلف حوضه سرعین به عمل آمد، منطقه‌ای در غرب شهر سرعین (با مالکیت متعلق به شهرداری سرعین) انتخاب گردید. مکان پیشنهادی تپه‌ای به وسعت ۱۰ هکتار که قبلاً معدن پوکه آهک بوده و اکنون برداشت و خالی شده است و به صورت طبیعی دیواره‌ای از قسمتهای باقیمانده است. تپه در کناره‌های آن به شکل حصار است که با ارتفاع حدود ۴/۵ متر اولاً موجب جلوگیری از ورود افراد متفرقه و حیوانات به محوطه شده و در ثانی مانع پراکنده شدن زوائد سبک توسط باد به اطراف خواهد شد. از مساحت مذکور ۴ هکتار برای امکانات مورد نیاز و ۶ هکتار به ابعاد ۳۰۰×۳۵۰ متر با ارتفاع ۳/۵ متر (با در نظر گرفتن یک متر ارتفاع خاک رس مورد نیاز برای ایزوله کف مکان دفن) به ظرفیت حدود ۳۱۵۰۰۰ متر مکعب برای دفن زباله پیش بینی شده است. البته قابل ذکر است که با برداشتهای معادن مجاور ظرفیتهای جدیدی نیز در این منطقه ایجاد خواهد شد.

ب - با توجه به بررسی و ارزیابی موقعیت مکانی منطقه آرواد اولن دره‌سی، که در حال حاضر محل دفع نهائی زباله شهر سرعین است، به نظر می‌رسد که این مکان از شرایط لازم جهت دفع نهائی زباله‌ها در پیرامون شهر سرعین برخوردار باشد.

جهت بهینه سازی مرکز دفن بهداشتی موجود منطقه سرعین موارد زیر پیشنهاد می‌گردد:

- ۱- اقدام شهرداری سرعین در جهت تملک اراضی جایگاه دفن بهداشتی زباله (از اداره کل منابع طبیعی و اشخاص حقیقی).
- ۲- انجام عملیات دفن بهداشتی زباله بر حسب دستورالعمل‌ها و ملاحظات بهداشتی خاص این روش صورت‌پذیرد تا ضمن حفظ سلامت اراضی، حداکثر استفاده را از حداقل مکان ممکن بتوان بدست آورد.
- ۳- استفاده از تجربیات مستمر یک نفر کارشناس بهداشت در مرکز دفن زباله جهت نظارت بر انجام عملیات صحیح دفن.
- ۴- منطقه بندی جایگاه دفن زباله و در نظر گرفتن مناطقی جهت دفن بهداشتی زباله‌های مرکز درمانی و مواد زاید خطرناک.
- ۵- به منظور تسهیل در تردد وسایل نقلیه حمل زباله، پیشنهاد می‌شود که جاده منتهی به مرکز دفن، به طول ۱۲۰۰ متر آسفالت شود.
- ۶- جهت جلوگیری از پخش کاغذ و پلاستیک و غیره و همچنین عدم دسترسی افراد غیر مسئول برای تفکیک و به دست آوردن زباله‌های با

دفع مواد زائد جامد در مناطق نیمه خشک (مطالعه موردی شهر توریستی سرعین)

### منابع

- ۱- حسین زاده آزاد، ر.، ۷۹-۱۳۷۸. بررسی اقتصادی سرمایه گذاری در توسعه آبهای معدنی سرعین طی دوره (۱۳۷۴-۱۳۷۸) و طرحی برای آینده سرعین. سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان اردبیل.
- ۲- سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان اردبیل. ۱۳۸۱. آمارنامه استان اردبیل. معاونت آمار و اطلاعات.
- ۳- زنده دل، ح.، ۱۳۷۷. مجموعه کتابهای راهنمای جامع ایرانگردی استانهای کشور - استان اردبیل. نشر ایرانگردان.
- ۴- محمدی، ن.، ۱۳۷۸. شهر سیاحتی سرعین زیباترین نقطه ایران. بخشدار سرعین. صفحات ۴ الی ۶، ۸ و ۱۱.
- ۵- منوری، م.، ۱۳۷۸. سنجش معیارهای مکان یابی محلهای دفن زباله در مناطق مرطوب کشور. پایان نامه دکتری. دانشکده محیط زیست واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی.
- 6- Sues. M.J.1985. Solid waste management, selected Topics.WHO

## ***Solid Waste Disposal Management in Semi-Arid Regions (Case Study : City Sar-ein Sight)***

E. Fataee<sup>1</sup> , S.M. Monavari<sup>2</sup> , S.M. Shariat<sup>3</sup> , A. Javanshir<sup>4</sup> , H.A. Laghaee<sup>5</sup> , E. Taghavi Ziravani<sup>6</sup>

1- Faculty member, Islamic Azad University, (Ardabil Branch) , 2- Faculty Member, Islamic Azad University, Science and Research Unit , 3- Associate Professor, Faculty of Environment Health , 4- Professor, Faculty of Agriculture, University of Tabriz , 5- Professor, Faculty of Fine Arts, University of Tehran , 6- Academic and Research Expert, International Research Center of Co-existence with Desert, University of Tehran

Received : 28/6/2003

### **ABSTRACT**

Sarein, as an important tourism sight of a semi-arid area in Ardebil Province of Iran is facing the problem of solid waste disposal. So, considering this problem, this research has been carried out to find managerial methods for the disposal of solid waste materials in Sarein. Data were gathered by collection and production of information through sampling, preparation and distribution of questionnaires, interviews, and observations. Physical analysis was carried out of the Municipal solid waste materials during four seasons in a year including Noruz holidays. Four samples were collected at a time. Questionnaire contained multiple-choice as well as descriptive items in three different forms. According to the results the rate of solid waste disposal in Sarein on average was 16.8 tons per day, the density being 444.78 kg/m<sup>3</sup>. The rates varied during different seasons of the year because of the area being a tourist attraction sight. The results of physical analyses have shown that the components comprising the solid wastes consist of: 8.7% plastic, 7.65% paper, cardboard, and carton, 2.78% metals, 48.90% foods' refuse, 3.77% textiles, 1.76% pane, 3.1% wood and garden refuse, and 22.87% other materials (rubbish, sweepings, ...). Finally, through analysis of the data and the results obtained from the study suitable places for present and future landfills were determined. Collection system of solid waste in efficient and productive ways in Sarein has been recommended using applicable methods.

**Key words:** Protecting, Collection, Transportation, Disposal, Management, Solid waste, Sarein

