

تحلیل فرایند مدیریت مواد زائد جامد در شهر بوکان با تأکید بر عناصر تولید، ذخیره‌سازی، جمع‌آوری و حمل و نقل

موسی کمانرودی کجوری*

نوید آهنگری**

محمد رضا اقبال کورائیم***

تاریخ پذیرش: 1395/04/33

تاریخ دریافت: 1394/04/33

چکیده

افزایش روزافزون نرخ رشد و فقدان شناخت و کنترل کافی بر فرایند تولید، ذخیره‌سازی، جمع‌آوری و حمل‌ونقل مواد زائد جامد، یکی از مهم‌ترین چالش‌های مدیریت شهری کشورهای درحال توسعه است. در این راستا پژوهش حاضر در پاسخ به این سؤال اصلی انجام پذیرفت که وضعیت مدیریت در فرایند تولید، ذخیره‌سازی، جمع‌آوری و حمل‌ونقل مواد زائد جامد در شهر بوکان چگونه است و چه راهکارهایی را می‌توان برای بهبود آن ارائه نمود؟ جامعه آماری شهر بوکان (777773) در سال 1090 بوده که نمونه آن 400 نفر به صورت تصادفی تعیین شده است. برای تحلیل داده‌های پژوهش از آزمون T-Test تک نمونه‌ای و رگرسیون خطی چندمتغیره استفاده شده است. یافته‌های پژوهش نشان داد که رابطه مستقیم بین افزایش تصاعدی جمعیت و تولید زباله وجود دارد؛ به طوری که با توجه به افزایش جمعیت، میزان تولید زباله در شهر بوکان افزایش یافته است. وجود حجم زیاد مواد آلی در جریان مواد زائد جامد شهری (55/82 درصد)، بیشترین نسبت زباله‌های شهر را شامل می‌شود. همچنین 11/3 درصد از مردم، ذخیره‌سازی را به صورت مخلوط و تنها 28/8 درصد به صورت تفکیک شده انجام می‌دهند. بیشتر تجهیزات و ماشین‌آلات جمع‌آوری و حمل‌ونقل به صورت بهداشتی تجهیز نشده‌اند؛ بنابراین، وضعیت جمع‌آوری و دفع مواد زائد جامد در شهر بوکان از مطلوبیت کمی برخوردار است. همچنین عملکرد شهرداری بر متغیر وابسته که شامل سه عنصر تولید، ذخیره‌سازی، جمع‌آوری و حمل‌ونقل است، به صورت مستقیم تأثیر می‌گذارد.

کلیدواژه‌ها: مدیریت مواد زائد، تولید، ذخیره‌سازی، جمع‌آوری و حمل‌ونقل، شهر بوکان

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
رتال جامع علوم انسانی

* استادیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه خوارزمی، تهران

** دانشجوی دکترای جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه خوارزمی، تهران ahangari.sh@gmail.com

*** دانشجوی دکترای جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه خوارزمی، تهران

1- مقدمه

اگرچه شیوه‌های ذخیره‌سازی، جمع‌آوری، حمل‌ونقل و دفع یا بازیافت مواد زائد جامد به نحو چشم‌گیری تکامل یافت، اما افزایش تصاعدی میزان و تنوع آن امروزه به یکی از مسائل اساسی مدیریت شهری جوامع بشری تبدیل شده است (برونر و راشبرگر¹، 2014، 1). باوجوداین، تولید مواد زائد جامد، گریزناپذیر است (عبدلی، 7379، 11). البته روند تولید این مواد به‌علت تغییر سبک زندگی در جوامع مختلف، متفاوت است (پارسل و ماگیته²، 2009، 7237). در این زمینه سوریندرا و پاویترا³ (2014)، معتقدند که میزان تولید این مواد در مراکز شهری کشورهای درحال توسعه در طول چند دهه گذشته به‌شدت افزایش یافته است. آنان دلیل این رشد را مهاجرت‌های روستایی و رشد بالای جمعیت شهری، تغییر در سبک زندگی، رشد اقتصادی، پیشرفت اجتماعی در گروه‌های اجتماعی در مناطق شهری و غیره بیان کرده‌اند. دان‌کینگ و همکاران⁴ (2010)، نیز ویژگی‌ها و مقدار مواد زائد جامد تولیدشده از فعالیت‌های خانگی، تجاری و صنعتی را نه تنها ناشی از رشد جمعیت، بلارفتن استانداردهای زندگی و توسعه فن‌آوری دانسته‌اند، بلکه آن‌را با توجه به فراوانی و نوع منابع طبیعی منطقه نیز در نظر گرفته‌اند. همچنین کیسر و داوژن⁵ (2012)، معتقدند که وابستگی نسبی و معناداری بین عوامل اجتماعی، اقتصادی و آب و هوایی در تولید مواد زائد جامد شهری وجود دارد. بطورکلی می‌توان گفت مجموعه‌ای از عوامل متنوع محیطی بر میزان نرخ تولید زباله‌های جامد شهری تأثیر دارند. از اینرو در طراحی یک برنامه اصولی مدیریت این مواد، گام اول، تعریف تولید و ترکیب زباله و مشخص کردن الگوهای مصرف شهری است (گلاردو و همکاران⁶، 2014، 124). بعد از تولید، ذخیره‌سازی، یکی از مهم‌ترین مراحل فرایند مدیریت مواد زائد جامد شهری است که می‌تواند در مواجهه با مشکلات قابل توجه زیست‌محیطی مهندسی این مواد مورد بررسی قرار گیرد (واگنر و بیلیتویسکی⁷، 2009، 1693). به اعتقاد عبدلی (7378) این موضوع می‌تواند از جنبه‌های مختلف زیباشناختی، بهداشت عمومی و سلامت جامعه، اقتصاد کارایی سیستم و حفظ محیط‌زیست مورد توجه قرارگیرد. همچنین برطبق مطالعات منوری و امین شرعی (1388)، این مرحله درمجموع شامل تمام دستگاه‌های نگهداری زائدات در حل تولید تا زمان تحویل به سیستم جمع‌آوری بوده و دربرگیرنده طیف وسیعی از انواع ظروف و مخازن نگهداری موقت مواد زائد جامد است.

¹ Brunner Rechberger

² Purcell and Magette

³ Surindra and Pavitra

⁴ Dongqing and etal

⁵ Keser and Duzgun

⁶ Gallardo and etal

⁷ Wagner and Bilitewski

اما مهم‌ترین عملیات مدیریت مواد زائد جامد، جمع‌آوری و حمل‌ونقل آن است (امیر بیگی، 1381، 128). این عملیات که توسط بخش خصوصی یا عمومی انجام می‌پذیرد، شامل طیف وسیعی از تجهیزات و نیروها است (گارسیا-سانچز¹، 2008، 327) و از برداشت مواد زائد در محل تولید شروع می‌شود و تا تخلیه آنها در محل دفن یا بازیافت متمرکز ادامه می‌یابد (سعیدنیا، 1383، 47). این اقدامات یک وظیفه اصلی و پرهزینه برای مدیریت شهری در مقیاس محلی محسوب می‌شود (هانگ و همکاران²، 2011، 7277) و بین 70 تا 80 درصد بودجه مدیریت مواد زائد جامد شهری را در برمی‌گیرد (سیمونیتو و بوردنستین³، 2007، 1286). بنابراین وجود مجموعه‌ای کارآمد برای بهینه‌سازی بهره‌وری این مراحل ضروری است. در این زمینه هازرا و گیول⁴ (2009)، معتقدند که شیوه‌های جمع‌آوری و حمل‌ونقل مواد زائد همیشه تحت تأثیر سیستم نامناسب، برنامه‌ریزی نادرست مسیرها، فقدان اطلاعات در مورد برنامه و زیرساخت‌های ناکافی قرار می‌گیرد. لذا با توجه به نظریات کولیکاسرا و فینگ⁵ (2010)، این مرحله در سیستم مدیریت مواد زائد جامد شهری زمانی موفق است که از طریق دستگاه‌های مکانیزه و استفاده از فناوری‌های پیشرفته و برنامه‌ریزی اصولی اقدام شود.

با توجه به این‌که بسیاری از شهرها در کشورهای درحال توسعه از جمله شهر بوکان با تخریب جدی محیط‌زیست و خطرات بهداشتی ناشی دور انداختن و نگهداری زباله خانگی در خیابان‌ها و در فضاهای عمومی از طرف ساکنان روبرو هستند، این عدم جمع‌آوری ضایعات از کنار خیابان‌ها و فضاهای عمومی باعث آلودگی شدید محیط‌های شهری شده است. همچنین چالش‌های جدید پیش روی مدیریت مواد زائد جامد در شهر بوکان، از جمله افزایش جمعیت، شهرنشینی سریع، فقدان آگاهی عمومی، طبیعت گوناگون مواد زائد جامد و تغییر الگوهای مصرف وجود دارد. از این‌رو بررسی فرایند تولید، ذخیره‌سازی، جمع‌آوری و حمل‌ونقل مواد زائد جامد شهری و بیان راهکارهای علمی متناسب با وضعیت‌های اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و بافت شهری شهر بوکان، می‌تواند در کاهش هزینه‌های اضافی تحمیل‌شده بر سیستم مدیریت مواد زائد جامد آن مؤثر باشد. از این‌رو این پژوهش در پاسخ به این سؤال اصلی انجام پذیرفت که آیا مدیریت شهری در حوزه مواد زائد جامد شهری شهر بوکان از مطلوبیت کافی برخوردار می‌باشد؟ وضعیت و نقش مدیریت در فرایند تولید، ذخیره‌سازی، جمع‌آوری و حمل‌ونقل مواد زائد جامد در شهر بوکان چگونه است و چه راهکارهایی را می‌توان برای بهبود آن ارائه نمود؟

¹ Garcia-Sanchez

² Huang and etal

³ Simonetto and Borenstein

⁴ Hazra and Goel

⁵ Kollikkathara and Feng

2- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

در زمینه فرایند مدیریت تولید، ذخیره‌سازی، جمع‌آوری و حمل‌ونقل مواد زائد جامد شهری، مطالعات موردی متعددی به انجام رسیده است؛ از جمله آلام و همکاران¹ (2008)، در تحقیقی با عنوان تولید، ذخیره، جمع‌آوری و حمل‌ونقل مواد زائد جامد شهر کاتمان دو² (پایتخت نپال) به این نتیجه دست یافتند که به‌رغم این‌که این متروپولیتن یکی از مراکز مهم شهری در جنوب آسیا می‌باشد، فاقد یک سیستم کارآمد برای مدیریت ذخیره، جمع‌آوری و حمل‌ونقل زباله‌های جامد است. دنژی و همکاران³ (2313)، در مقاله‌ای تحت عنوان ویژگی‌ها، تولید و مدیریت مواد زائد جامد خانگی در شهر تولسیپور⁴ نپال نشان دادند که با توجه به وجود اقلام بارزش در زباله‌های تولیدی محلی، لزوم بازیافت زباله باید مورد توجه قرار گیرد و زباله‌های خطرناک نیز نیاز به مراقبت‌های ویژه دارند که در این‌صورت این اطمینان حاصل خواهد شد که تنها زباله‌های بی‌ارزش باقی‌مانده به محل دفن زباله حمل خواهند شد. ماگرنیو و همکاران⁵ (2006)، در مقاله‌ای با موضوع دفع مواد زائد جامد شهری در پرتغال با بررسی شرایط فعلی جمع‌آوری و دفع مواد زائد جامد نشان دادند که 96 درصد جمع‌آوری و دفع آن به‌صورت تفکیک نشده انجام می‌گیرد و 68 درصد کل آن در محل دفن سوزانده می‌شوند و فقط 3 درصد آن قبل از دفع، تفکیک می‌شوند. عمرانی و همکاران (1080)، در مقاله‌ای با عنوان بررسی وضعیت جمع‌آوری و دفع زباله‌های صنعتی در شهر تهران مشخص کردند که 90 درصد صنایع دارای کارکنان مخصوص جمع‌آوری زائدات هستند که اکثراً مجهز به لباس کار می‌باشند. بر اساس آن پژوهش، 55 درصد جمع‌آوری و دفع آن زائدات توسط شهرداری تهران و 27/7 درصد آن توسط شرکت‌های خصوصی و 16/8 درصد بقیه شخصاً توسط مدیریت کارخانه‌ها انجام می‌گیرد. فریقی و همکاران (7387)، با ارزیابی طرح جمع‌آوری مکانیزه زباله شهر تهران در مطالعه‌ای با عنوان ارزیابی مدیریت جدید جمع‌آوری مواد زائد جامد شهری در منطقه 3 شهرداری مشخص کردند که تمامی مخازن با بوی شدید تعفن همراه بودند، جنس مخازن مناسب نبوده و بیشتر آن‌ها قابل اشتعال بودند. همچنین آن مخازن با فاصله و در مکان مناسب مکان‌یابی نشده‌اند.

¹ Ala and etal

² Kathmandu

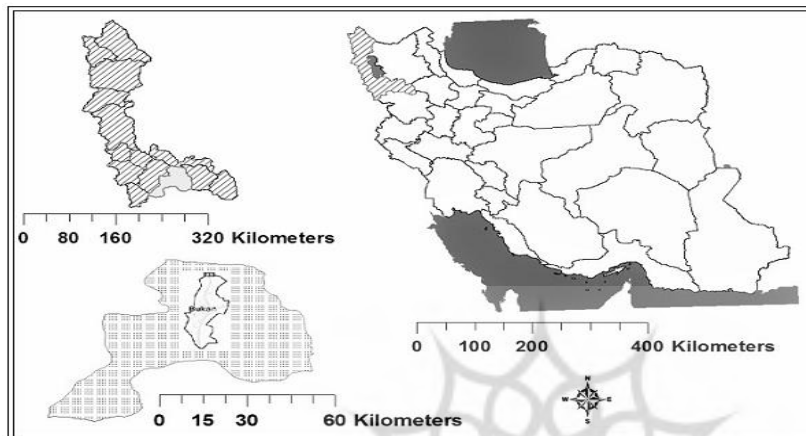
³ Dangi and etal

⁴ Tulsipur

⁵ Magrinh and et al

3- روش پژوهش

محدوده زمانی این پژوهش سال 1393 و محدوده مکانی آن، شهر بوکان است. این شهر با وسعتی معادل 560 کیلومترمربع در جنوب استان آذربایجان غربی، در مختصات 36 درجه و 12 دقیقه طول شرقی و 45 درجه و 41 دقیقه عرض شمالی واقع شده است. اهمیت موقعیت نسبی این شهر به مراتب بیش از موقعیت ریاضی آن است. همان گونه که در شکل (1)، نشان داده شده است، این موقعیت ممتاز به دلیل واقع شدن این شهر بر سر راه شهرهای مهم منطقه غرب کشور مانند تبریز، زنجان، سنندج و ارومیه می باشد (سالنامه آماری استان آذربایجان غربی، 1386، 3).



شکل 1. موقعیت استقرار شهر بوکان در ایران، استان آذربایجان غربی و شهرستان بوکان

این پژوهش از نوع پژوهش‌های کاربردی است که به روش کمی، تحلیلی و توصیفی انجام پذیرفته است. داده‌های این پژوهش به روش مطالعات کتابخانه‌ای و میدانی (پرسشنامه) جمع‌آوری شده است. جامعه آماری این پژوهش، جمعیت ساکن شهر بوکان (77773) در سرشماری سال 7393 بوده است. جامعه آماری نمونه این پژوهش 384 نمونه آماری است که با استفاده از روش کوکران به دست آمد، اما جهت کاهش خطای آماری نمونه‌ها به 400 مورد افزایش پیدا کرد. پرسشنامه‌ها به روش ساده تصادفی در بین جامعه نمونه توزیع شده‌اند. برای تحلیل داده‌های این پژوهش از روش‌های آمار توصیفی و استنباطی (آزمون T-Test تک نمونه‌ای و رگرسیون خطی چند متغیره) استفاده شده است. برای امتیازدهی پرسشنامه، سؤال‌ها بر اساس طیف چندگزینه‌ای لیکرت (خیلی خوب، خوب، متوسط، ضعیف و خیلی ضعیف) سنجیده شد. بنابراین هر آیتم مربوط به مدیریت مواد زائد جامد شهری حداقل 1 و

حداکثر 5 است. به‌منظور سنجش روایی این پرسشنامه‌ها 8 نفر از صاحب‌نظران حیطه مدیریت مواد زائد جامد شهری مؤلفه‌ها را بررسی و تحلیل کرده‌اند. برای تعیین پایایی پرسشنامه ابتدا اقدام به اجرای پیش‌آزمون توسط 00 نفر از شهروندان شهر بوکان شد که میزان آن در حد مورد قبول محاسبه شد. بعد از اجرای پرسشنامه، پایایی آن با آلفای کرونباخ برابر با 88 درصد به‌دست آمد که مقدار به‌دست‌آمده دارای پایایی قابل قبولی بوده و می‌توان در آزمون‌های آماری از آن استفاده کرد.

4- بحث و یافته‌ها

آمار توصیفی از یافته‌های پژوهش

در این بخش از پژوهش با توجه به شاخص‌های آمار توصیفی به توصیف و تحلیل نوع و حجم زباله‌های شهر بوکان پرداخته شده است.

وضعیت تولید زباله در شهر بوکان

با توجه به نتایج به دست آمده مشخص شد که رشد جمعیت در افزایش تولید مواد زائد جامد در شهر بوکان بین سال‌های 1090 تا 5395 تأثیر زیادی دارد، این مشخصه در جدول (1) درج و در اشکال (2 و 3) نشان داده شد. همچنین اطلاعات فوق‌گویی رابطه مستقیم افزایش تصاعدی جمعیت و تولید زباله در شهر بوکان در این دوره می‌باشند. با توجه به نتایج فوق می‌توان به پیش‌بینی روند افزایش زباله در سال‌های آینده پرداخت. این پیش‌بینی‌ها با توجه به فرمول پیش‌بینی جمعیت که در زیر به آن اشاره شده، محاسبه شده است:

$$p_t = p_0(1+r)^t \quad \text{رابطه (1)}$$

p_t : میزان جمعیت سال مقصد P_0 : جمعیت در هنگام (جمعیت سال مبدأ محاسبه) r : نرخ رشد جمعیت به درصد t دوره یا تعداد سال‌هایی است که در آینده جمعیت پیش‌بینی می‌شود

$$p_{91} = p_{90}(1 + 1/9)^1 = 555336 \quad \text{جمعیت محاسبه‌شده برای سال 1391}$$

$$0/93 \times 555336 = 762783 \quad \text{متوسط میزان تولید روزانه زباله در سال 5395 (کیلوگرم)}$$

$$367 \times 762783 = 59495000 \quad \text{متوسط میزان تولید سالانه زباله در سال 1391 (تن)}$$

(روزهای سال)

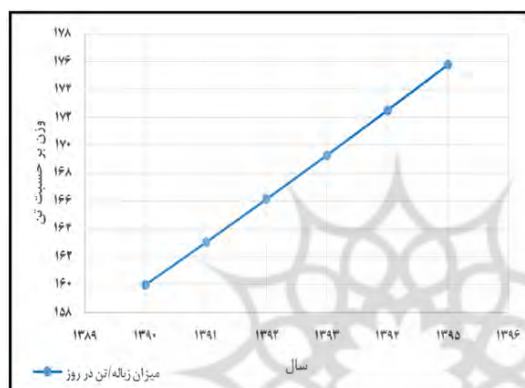
ارزیابی و برآورد تولید زباله شهر بوکان در طی 5 سال یعنی از سال 1090 تا 5395 با استفاده از رابطه (1) و با لحاظ نمودن نرخ رشد $1/9$ (نرخ رشد سال 1090) و با فرض ثابت ماندن این نرخ رشد در طول 5 سال مورد ارزیابی قرار گرفت. سپس بر اساس جمعیت 5 ساله

میزان تناژ و حجم مورد نیاز زباله تولیدشده (بر اساس میزان تولید زباله سرانه 93/ کیلوگرم در روز) در طول 5 سال پیش‌بینی شد (جدول 1). این اطلاعات نشان می‌دهد که میزان تولید زباله در شهر بوکان از 160 تن در روز در سال 1090 به 776 تن در سال 5395 افزایش یافته است. این در حالی است که جمعیت نیز از 777773 نفر در سال 7393 به 788723 نفر در سال 7397 افزایش یافته است (شکل 3).

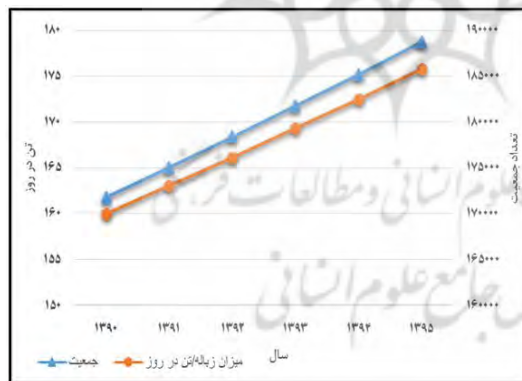
جدول 1. تعداد جمعیت و تناژ تولید زباله در شهر بوکان در سال‌های 1390 تا 1395

| سال | 1090 | 1391 | 1392 | 1393 | 1394 | 5395 |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| جمعیت | 171773 | 175036 | 178362 | 181751 | 185204 | 188723 |
| تولید زباله (تن در روز) | 160 | 163 | 166 | 169 | 773 | 776 |
| میزان زباله (تن در سال) | 58400 | 59495 | 60590 | 61685 | 63145 | 64240 |

منبع: محاسبات آماری نگارندگان



شکل 2- تولید زباله و مقایسه با جمعیت در شهر بوکان طی سال‌های 55-1090



شکل 3- رشد جمعیت شهر بوکان طی سال‌های 55-1390

وضعیت و چگونگی ترکیب زباله‌های شهر

یکی از جنبه‌های قابل توجه در خصوص مواد زائد جامد در شهر بوکان، وجود حجم زیاد مواد آلی در آن است؛ به طوری که مواد آلی حدود 55/82 درصد نسبت زباله‌های این شهر را تشکیل می‌دهند. همچنین دو جزء مهم دیگر، یعنی پلاستیک (10/73 درصد) و کاغذ (5/63 درصد) نیز جایگاه قابل توجهی در این خصوص دارند (جدول 2).

جدول 2. ترکیب فیزیکی مواد زائد جامد شهر بوکان در فصول مختلف در سال 1393

| فصل نمونه‌برداری | متوسط دانسته | اجزای زباله‌های جامد | | | | | | | |
|---------------------|-----------------|----------------------|------|---------|---------|------|------|------|------|
| | | مواد آلی | کاغذ | پلاستیک | منسوجات | شیشه | فلز | چوب | سایر |
| زمستان | 385/23 | 73/55 | 7/58 | 9/56 | 3/61 | 1/40 | 0/81 | 0/48 | 2/82 |
| بهار | 364/27 | 74/90 | 7/90 | 9/50 | 1/68 | 1/67 | 1/01 | 0/87 | 2/22 |
| تابستان | 311/95 | 80/00 | 0/73 | 13/20 | 1/43 | 1/23 | 1/00 | 0/72 | 2/69 |
| پاییز | 379/05 | 74/64 | 6/00 | 10/67 | 3/55 | 0/48 | 1/20 | 0/54 | 3/02 |
| میانگین | 355/12 | 55/82 | 5/63 | 10/73 | 2/47 | 1/20 | 1/01 | 0/65 | 2/69 |

منبع: برداشت‌های میدانی نگارندگان

وضعیت ذخیره‌سازی زباله‌ها

در شهر بوکان سیستم دوگانه ذخیره‌سازی (ذخیره‌سازی مخلوط و تفکیکی) وجود دارد، اما ذخیره‌سازی مخلوط در مقایسه با روش تفکیکی رایج‌تر است. به طوری که حدود 11/3 درصد از مردم ذخیره‌سازی زباله را به صورت مخلوط و تنها 28/8 درصد به صورت تفکیک شده انجام می‌دهند. باین حال اکثریت خانواده‌ها (81/8 درصد) تمایل خود به جدا کردن مواد زائد آلی از دیگر زباله‌ها و ذخیره آن به طور جداگانه را ابراز کرده‌اند.

وضعیت جمع‌آوری و حمل‌ونقل زباله‌ها

برای جمع‌آوری زباله در شهر بوکان، سیستم‌های اولیه، ثانویه و مستقیم جمع‌آوری وجود دارد. در بین این روش‌ها، اکثر مردم شهر بوکان از کیسه پلاستیکی (89/3 درصد) برای جمع‌آوری زباله استفاده می‌کنند. از کیسه کاغذی نیز برای نگهداری موقت زباله به نسبت کمتر (3 درصد) استفاده می‌شود. نسبت استفاده از پیت حلبی (5/3 درصد) در این خصوص قابل توجه می‌باشد. همچنین اغلب از گونی و سطل برای جمع‌آوری زباله در کارگاه‌های صنعتی (2/5 درصد) استفاده می‌شود. زباله‌های خانگی قبل از تحویل به کارکنان شهرداری، در آشپزخانه، حیاط، کوچه و مخازن فلزی واقع در معابر عمومی نگهداری می‌شود.

جدول 3. چگونگی و محل نگهداری موقت زباله‌های شهر بوکان در سال 1393

| درصد | محل نگهداری | درصد | چگونگی نگهداری |
|------|----------------------------|------|-----------------------------|
| 77/8 | آشپزخانه | 89/3 | کیسه پلاستیکی |
| 14/8 | حیاط | 3 | کیسه کاغذی |
| 39/5 | کوچه | 5/3 | پیت حلبی |
| 28 | زباله‌دان محل (مخازن فلزی) | 2/5 | سایر موارد: گونی و سطل و... |

منبع: پرسشنامه پیمایشی نگارندگان

جمع‌آوری و حمل‌ونقل مستقیم زباله در شهر بوکان توسط شهرداری به سه شیوه صورت می‌گیرد؛ جمع‌آوری از کنار خیابان‌ها، مراجعه درب به درب و جمع‌آوری از مخازن غلتان. در جمع‌آوری از کنار خیابان‌ها 42 نفر به‌عنوان کارگر سیار در داخل شهر به نظافت خیابان‌ها و جوی‌های کنار خیابان می‌پردازند. جمع‌آوری درب به درب از طریق 11 وانت کمپرسی و توسط 80 نفر از کارکنان شهرداری انجام می‌گیرد. قسمت اعظم این ماشین‌آلات بکار گرفته شده در این خصوص، از تجهیزات لازم برای این امر برخوردار نیستند. این تجهیزات عمدتاً فاقد مخزن جمع‌آوری شیرابه و سیستم پرس و مکانیزه بوده و ایجاد آلودگی‌های می‌کنند. همچنین دو دستگاه سمی‌تریلر (مجهز به سیستم پرس و تخلیه و جمع‌آوری شیرابه) نیز در عملیات جمع‌آوری و حمل زباله فعالیت می‌کنند. تعداد مخازن جمع‌آوری زباله در سطح شهر 66 عدد با ظرفیت بالای 700 لیتر است (جدول 4). این مخازن حدود 20 تن از 164 تن زباله تولیدی روزانه این شهر را در خود جای می‌دهند. مابقی زباله‌ها (80 درصد) در کوچه‌ها، مخازن توری و یا در منازل نگهداری می‌شوند. به علت عدم وجود تجهیزات (مخازن) کافی و مناسب ذخیره (اندازه‌های مناسب در کوچه‌ها و خیابان‌ها)، امکان جمع‌آوری به صورت مکانیزه در اغلب نقاط این شهرها مشاهده نمی‌شود (جدول 5).

جدول 4. تعداد کارکنان، تجهیزات و ماشین‌آلات جمع‌آوری زباله در شهر بوکان در سال 1393

| تعداد | انواع ماشین‌آلات | تعداد | کارکنان |
|-------|----------------------------|-------|----------------------|
| 11 | وانت کمپرسی | 2 | مسئول و سرپرست |
| 2 | کامیون روباز | 2 | سرکارگر |
| 2 | کامیون مخصوص حمل کانتینر | 80 | کارگر جمع‌آوری زباله |
| 2 | تراکتور | 42 | کارگر رفت‌ووروب |
| 1 | بلدوزر D6 مستقر در محل دفن | 19 | راننده |
| 66 | مخزن غلتان | 4 | کارگر محل دفن زباله |
| 200 | سطل زباله | 1 | نگهبان |
| 2 | سمی‌تریلر | 550 | تعداد کل |

مأخذ: مدیریت خدمات شهری شهرداری بوکان، 1393

جدول 5. مشاهدات وضعیت مخازن غلتان در مناطق مختلف شهر بوکان در سال 1393

| درصد فراوانی (روز) | | | درصد فراوانی (شب) | | | سؤالات |
|--------------------|-------|-----|-------------------|-------|-----|--------------------------------------|
| ضعیف | متوسط | خوب | ضعیف | متوسط | خوب | |
| 33 | 53 | 33 | 53 | 33 | | موقعیت مخزن نسبت به منازل |
| 39 | - | 39 | - | 39 | - | موقعیت نسبت به محل تجاری، اداری و... |
| 58 | 35 | 58 | 35 | 58 | 35 | وضعیت ظاهری مخزن |
| 16 | 41 | 16 | 41 | 16 | 41 | ریخت‌وپاش مخزن موقع تخلیه |
| 18 | 12 | 18 | 12 | 18 | 12 | حجم مخزن نسبت به زائدات |
| - | 100 | - | 100 | - | 100 | نیاز به شستشو |
| 34 | 31 | 34 | 31 | 34 | 31 | وضعیت مخزن نسبت به جمعیت تولیدکننده |

مأخذ: بررسی‌های میدانی نگارندگان

ساعت جمع‌آوری زباله در شهر بوکان از اواخر شب تا ساعاتی از روز ادامه دارد. به علت عدم وجود ایستگاه انتقال، زباله‌ها مستقیماً از درب منازل و یا مخازن جمع‌آوری می‌شود و به محل دفن منتقل می‌گردد. رفت و روب روزانه معابر و سایر فضاهای شهری نیز از ساعت 3 بامداد تا 10 صبح انجام می‌شود.

با توجه به این‌که شهر بوکان به شکل لوزی بی‌قاعده بوده و اکثر خیابان‌های اصلی آن به‌صورت موازی با یکدیگر و در راستای شرق به غرب کشیده شده‌اند، الگوی جمع‌آوری زباله در آن نیز به‌صورت افقی است. در این الگو مسیرهای جمع‌آوری در هر منطقه از سایر مناطق جدا بوده و ماشین‌آلات کمترین مسیر را طی می‌کنند. همچنین بیشترین تمرکز مخازن ذخیره‌سازی زباله در این الگو در اطراف میدان مرکزی و خیابان‌های منتهی به آن است. به‌رحال تعداد 3 منطقه در راستای شرقی- غربی برای جمع‌آوری زباله‌ها تشکیل شده است که تا خروجی‌های این شهر ادامه دارند. زباله‌ها پس از جمع‌آوری، مستقیماً به محل دفن زباله این شهر بوکان منتقل می‌شوند. همچنین زباله‌ها در شهر بوکان، به‌صورت تلبار و در بهترین شرایط، به‌صورت دفن غیربهداشتی (حفر گودال و قراردادن زباله در آن و پوشاندن روی آن با خاک) دفع می‌گردد. به‌صورتی که 70 درصد زباله‌های این شهر سوزانده شده و 00 درصد هم دفن می‌شود. با توجه به این‌که مکان دفن زباله شهر بوکان فقط 2 کیلومتر از آن فاصله دارد و در مسیر توسعه شهری قرار دارد، آلودگی ناشی از سوزاندن غیراصولی آن باعث آلودگی شدید مناطق مسکونی اطراف آن می‌شود؛ بنابراین لزوم مکان‌یابی محل دفن جدید برای دفع زباله‌های شهر ضروری است.

وضعیت مدیریت زباله در شهر بوکان

نتایج به دست آمده از تحلیل این پارامترها برای سه متغیر نحوه جمع‌آوری و دفع زباله‌ها، عملکرد شهرداری بوکان نسبت به مواد زائد جامد شهری و آگاهی و عملکرد شهروندان در این خصوص در جدول (6) نشان داده شده است. با توجه به این جدول، میانگین امتیاز به دست آمده جهت مطلوبیت نحوه جمع‌آوری و دفع زباله‌ها 29/6، عملکرد شهرداری 24/5 و آگاهی مردم 35/9 است. بدین صورت آگاهی و احساس مسئولیت مردم نسبت به مواد زائد جامد شهری از نظر مقیاس رتبه‌ای، «متوسط تا زیاد» و عملکرد شهرداری «کم تا متوسط» می‌باشد. از طرفی با توجه به این که وضعیت تولید، ذخیره‌سازی و جمع‌آوری و حمل‌ونقل مواد زائد جامد از وضعیت متوسطی برخوردار است، می‌توان نتیجه گرفت که فرایند تولید، ذخیره‌سازی، جمع‌آوری و حمل‌ونقل با توجه به سه عامل وضع موجود، عملکرد شهرداری و شهروندان در سطح متوسط قرار دارد.

جدول 6. سنجش پارامترهای مرکزی و پراکندگی مدیریت زباله در شهر بوکان

| پارامترهای مرکزی و پراکندگی | جمع‌آوری و دفع زباله | مدیریت مواد زائد توسط شهرداری | آگاهی مردم نسبت به مواد زائد جامد |
|-----------------------------|----------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| تعداد | 400 | 400 | 400 |
| بی‌پاسخ | 0 | 0 | 0 |
| میانگین | 29/6 | 24/5 | 35/9 |
| انحراف از معیار | 6/2 | 7/5 | 4/8 |
| واریانس | 38/8 | 56/9 | 23/5 |
| حداقل | 12 | 10 | 20 |
| حداکثر | 44 | 45 | 47 |

منبع: محاسبات آماری نگارندگان

تحلیل مطلوبیت و ارتباط بین متغیرهای پژوهش

تجزیه و تحلیل آزمون‌های استنباطی به منظور نشان دادن مطلوبیت روند مدیریت مواد زائد از ابعاد نحوه جمع‌آوری و دفع زباله‌های شهر، عملکرد شهرداری و نگرش و آگاهی شهروندان در خصوص مدیریت مواد زائد جامد شهری است. بدین منظور برای سنجش آن از آزمون T-Test تک نمونه‌ای استفاده شد. در این آزمون مطلوبیت سه متغیر فوق در جدول (7) نشان داده شده است. نتایج به دست آمده از این آزمون نشان می‌دهد که وضعیت جمع‌آوری و دفع مواد زائد جامد از مطلوبیت کمی برخوردار است. همچنین نحوه مدیریت مواد زائد توسط شهرداری و آگاهی مردم نسبت به مواد زائد جامد با مطلوبیت متوسط همراه می‌باشد. بنابراین با توجه به

میزان خطای (sig) آزمون که کمتر از 0/01 است، با سطح اطمینان 99 درصد می‌توان نتایج به‌دست‌آمده را برای کل جامعه آماری شهر بوکان تعمیم داد.

جدول 7. نتایج آزمون T-Test تک نمونه‌ای در خصوص مطلوبیت جمع‌آوری و دفع زباله در شهر بوکان

| میزان مطلوبیت | ارزش آزمون Test (value) | سطح معناداری 95 درصد | | تفاوت میانگین | میزان خطا (Sig) | درجه آزادی | ضریب t | متغیرها |
|---------------|-------------------------|----------------------|-------|---------------|-----------------|------------|--------|----------------------------------------|
| | | حداکثر | حداقل | | | | | |
| بح | 20 | 10/27 | 9/05 | 9/66 | 0/000 | 399 | 31/02 | تولید، ذخیره‌سازی، جمع‌آوری و حمل‌ونقل |
| متوسط | 00 | 4/74 | 6/22 | 5/48 | 0/000 | 399 | 14/5 | مدیریت مواد زائد جامد توسط شهرداری |
| متوسط | 00 | 6/39 | 5/43 | 5/91 | 0/000 | 399 | 24/3 | آگاهی مردم نسبت به مواد زائد جامد |

منبع: محاسبات آماری نگارندگان

تحلیل و پیش‌بینی ارتباط بین متغیرهای پژوهش

در این بخش، به ارتباط معناداری و تأثیر متغیرهای مستقل بر متغیر وابسته در بین سه متغیر نحوه جمع‌آوری و دفع مواد زائد جامد شهری، عملکرد شهرداری و شهروندان پرداخته شده است. با توجه به این که کیفیت نحوه جمع‌آوری و دفع مواد زائد وابسته به نحوه عملکرد شهرداری و نگرش مردم نسبت به آن می‌باشد، متغیر نخست به‌عنوان متغیر وابسته و دو متغیر دیگر به‌عنوان متغیر مستقل با آزمون رگرسیون خطی چند متغیره مورد آزمون قرار گرفت. نتایج به‌دست‌آمده برای این آزمون در جدول (8) نشان داده شده است. این جدول که اولین برونداد رگرسیون خطی می‌باشد، در آن میزان R یا ضریب همبستگی چندگانه بین متغیر وابسته و متغیرها مستقل نشان داده شده است. مقدار این ضریب بین صفر تا یک بوده و برای متغیرهای موردنظر به‌صورت شدت همبستگی 0/797 و «متوسط» تفسیر می‌شود.

جدول 8. میزان R متغیرهای مستقل پژوهش

| میزان R | میزان R مربع | میزان R مربع تعدیل‌شده | میزان خطای برآورد شده |
|--------------------|--------------|------------------------|-----------------------|
| 0/797 ^a | 0/377 | 0/353 | 5/00 |

a (ضریب) متغیر پیش‌بینی کننده: آگاهی مردم نسبت به مواد زائد جامد، مدیریت مواد زائد توسط شهرداری

منبع: محاسبات آماری نگارندگان

تحلیل میزان F در رگرسیون خطی نشان‌دهنده سطح معنی‌داری آزمون با توجه به درجه آزادی است و با توجه به مجموع مربعات، درجات آزادی و مربع میانگین یعنی Regression و Residual بیان می‌شود. رگرسیون که اطلاعات راجع به تغییر را نشان می‌دهد، میزان تأثیر متغیرهای مستقل بر متغیر وابسته را با ضریب F برابر با 110/06 نشان داده است. همچنین ضریب به‌دست‌آمده با مجموع مربعات 5524/78، درجه آزادی 2 و میانگین مربع 2762/39 بوده که با ضریب خطای 0/000 و سطح اطمینان 99 درصد معنادار است. ضریب باقی‌مانده که اطلاعات راجع به تغییر در نظر گرفته نشده مدل را نشان می‌دهد به میزان 9964/32 با درجه آزادی 397 و جمع کل تغییرات نیز 55489/11 با درجه آزادی 399 به دست آمد. نتایج فوق در جدول (9) نشان داده شده است.

جدول 9. سنجش آزمون آنوا و تجزیه و تحلیل ارتباط بین متغیر وابسته و متغیرهای مستقل

| آنوا ^a | | | | | |
|-------------------|--------------|------------|--------------|--------|--------------------|
| مدل | مجموع مربعات | درجه آزادی | میانگین مربع | ضریب F | میزان خطا (sig) |
| رگرسیون | 5524/78 | 2 | 2762/39 | 110/06 | 0/000 ^b |
| باقی‌مانده | 9964/32 | 397 | 25/09 | - | - |
| جمع کل | 15489/11 | 399 | - | - | - |

a. متغیر وابسته: جمع‌آوری و دفع زباله

b. متغیرهای پیش‌بینی کننده: آگاهی مردم نسبت به مواد زائد جامد، مدیریت مواد زائد توسط شهرداری

منبع: محاسبات آماری نگارندگان

بنابراین مجموع مربعات رگرسیون در مقایسه با مجموع مربعات باقی‌مانده مشخص می‌کند که مدل مورد نظر برای چگونگی مدیریت مواد زائد جامد با توجه به تأثیر متغیرهای مستقل و تغییرات به‌وجود آمده آن در متغیر وابسته در نظر گرفته شده است؛ اما مقادیر مجموع مربعات باقی‌مانده نشان می‌دهد که مدل در توضیح بسیاری از تغییرات در متغیر وابسته نیاز به توجه به تأثیرات سایر عوامل به‌جز متغیرهای مستقل عملکرد شهرداری و نحوه نگرش مردم نسبت به مواد زائد جامد شهری است.

نتایج دیگری که از مدل رگرسیون جهت تحلیل مدیریت مواد زائد جامد شهر بوکان به دست آمد، مربوط به روند پیش‌بینی مدیریت فوق است. در این خصوص جدول (10) نشان می‌دهد که ضریب ثابت (a) برابر با 77/67 و مقدار b (B) برای متغیر مدیریت مواد زائد جامد زائد توسط شهرداری 0/493 و آگاهی مردم نسبت به مواد زائد جامد -0/333 به دست آمد. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده مشخص می‌شود که مدیریت مواد زائد جامد زائد توسط شهرداری بیشترین تأثیر را در جمع‌آوری، ذخیره و دفع مواد زائد جامد شهری دارد. چراکه ضریب

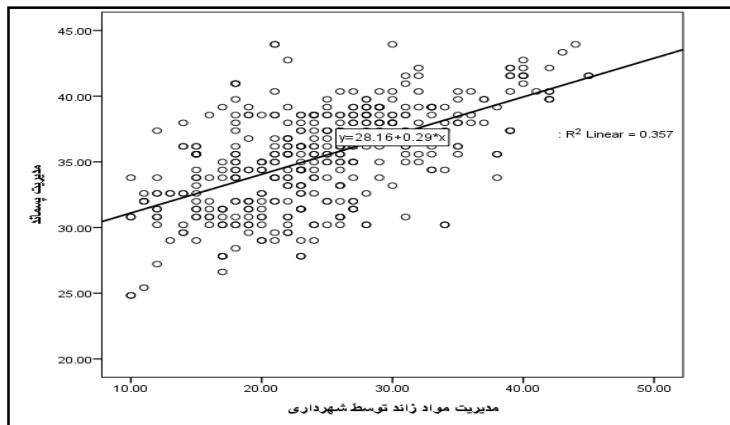
به‌دست‌آمده برای b در متغیر مستقل نخست که عملکرد شهرداری در قبال مواد زائد جامد شهری است معنادار بوده است؛ بنابراین با توجه به ضرایب به‌دست آمده، معادله چگونگی مدیریت مواد زائد جامد شهری با توجه به دو متغیر مستقل به‌صورت زیر نوشته شده است.
(امتیازهای به‌دست‌آمده برای متغیر نحوه عملکرد شهرداری) $(0/597) + (77/67) =$ نحوه مدیریت مواد زائد جامد

جدول 10. پیش‌بینی تأثیرات متغیرها و انتخاب مقدار ثابت a و مقدار متغیر b

| ضریب ^a | | | | | |
|-----------------------------------|---------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|
| مدل | ضریب استاندارد نشده | | ضریب استاندارد شده | | خطای استاندارد شده |
| | B | خطای برآورد شده | Beta | خطای برآورد شده | |
| ضریب ثابت | 77/67 | 1/98 | - | 8/90 | 0/000 |
| مدیریت مواد زائد توسط شهرداری | 0/493 | 0/333 | 0/797 | 14/788 | 0/000 |
| آگاهی مردم نسبت به مواد زائد جامد | -0/333 | 0/052 | -0/002 | -0/055 | 0/977 |
| متغیر وابسته | | | | | |

منبع: محاسبات آماری نگارندگان

نتایج به‌دست‌آمده از تحلیل ضریب پیش‌بینی رگرسیون نشان داد که سه عنصر تولید، ذخیره‌سازی، جمع‌آوری و حمل‌ونقل از متغیر مستقل عملکرد شهرداری تأثیر می‌پذیرد. این تأثیر با ضریب ثابت 77/67 (a) که ضریب رگرسیون عرض از مبدأ است شروع شده و با ضریب 0/797 (b) بر متغیر وابسته که سه عنصر تولید، ذخیره‌سازی، جمع‌آوری و حمل‌ونقل است تأثیر می‌گذارد. نحوه تأثیر ضریب تغییرات متغیر مستقل عملکرد شهرداری نسبت به سه عنصر تولید، ذخیره‌سازی، جمع‌آوری و حمل‌ونقل به‌صورت شکل (5) نشان داده شده است. با توجه به این شکل مشخص می‌شود که ضریب تغییرات برای متغیر وابسته به‌صورت مستقیم بوده و با افزایش کیفیت عملکرد شهرداری، میزان کیفیت تولید، ذخیره‌سازی، جمع‌آوری و حمل‌ونقل مواد زائد جامد با ضریب 0/797 افزایش پیدا می‌کند. ضریب خطای برآورد شده برای این همبستگی برابر با 0/333 است که نشان‌دهنده تغییرات واقعی و دخالت کمتر عوامل دیگر است.



شکل 5. نمودار عرض از مبدأ و ضریب شیب تغییرات مدل رگرسیون برای متغیرهای مستقل و وابسته مدیریت مواد زائد جامد شهر بوکان

5- نتیجه‌گیری

منبع اصلی تولید زباله در شهر بوکان، مناطق مسکونی است و این تولید به صورت تصاعدی و با توجه به فقدان سطح آگاهی عمومی، شهرنشینی سریع، پیامدهای ساخت مواد ناسازگار با محیطزیست و تغییر الگوهای مصرف شهروندان و مصرف‌کنندگان در حال افزایش است. با توجه به اینکه مواد زائد جامد در شهر بوکان به سرعت در حال افزایش است، پیش‌بینی می‌شود میزان تولید به 776 تن در سال 5395 افزایش یابد. اکثریت (81/8 درصد) از خانواده‌ها در شهر بوکان مایل به جدا کردن زباله‌های آلی و غیرآلی و ذخیره آن‌ها را به‌طور جداگانه هستند. بسیاری از خیابان‌های شهر باریک هستند و این باعث شده که جمع‌آوری زباله مشکل شود و وسایل نقلیه به‌راحتی نمی‌توانند به کلیه نواحی رفت‌وآمد کنند. این نتایج هماهنگ با نتایج مطالعات واکاری و همکاران¹ (2013) است که نشان دادند تنها 50 درصد از شهرداری‌ها دارای سیستم کارآمد برای جمع‌آوری و دفع مواد زائد شهری هستند و آن وضعیت منجر به خطرات جدی برای بهداشت عمومی و پیامدهای خطرناک زیست‌محیطی در آنجا شده است. تعداد مخازن جمع‌آوری موقت در داخل شهر بسیار محدود است. مخازن موجود نیز از مکان‌یابی مناسب برخوردار نبوده و در دسترس تمامی شهروندان قرار ندارند، دلیل آن کمبود فضای مناسب برای قرار دادن سطل و مخازن جمع‌آوری زباله است. در شهر بوکان جمع‌آوری زباله‌ها از ساعت 3 بامداد شروع و تا ساعت 13 ادامه دارد. بیشتر زباله‌های شهری یعنی حدود 89/3 درصد به‌طور موقت و قبل از تحویل به شهرداری در کیسه پلاستیکی نگهداری می‌شود.

¹ Vaccari and et al

تمامی محدوده شهری بوکان تحت پوشش سیستم جمع‌آوری می‌باشد، به طوری که بین 80 تا 90 درصد زباله‌های شهری به‌طور کامل جمع‌آوری می‌گردد. شهر بوکان به علت فاصله اندک محل دفن تا محدوده شهر فاقد ایستگاه انتقال زباله می‌باشد. تجهیزات، نیروی انسانی و سازمان مدیریتی مناسب در زمینه مدیریت مواد زاید جامد در این شهر وجود ندارد. همچنین با توجه به اینکه فعالیت بخش خصوصی در حال حاضر تنها به جمع‌آوری زباله در شهر محدود شده است، مشارکت کلی آن در زمینه مدیریت مواد زاید جامد شهری قابل حس نیست. نتایج حاصل هماهنگی نسبی با تحقیق ماگرنیو و همکاران (2006) دارد که در مقاله خود نشان دادند که 96 درصد جمع‌آوری و دفع زباله‌ها به‌صورت تفکیک نشده انجام می‌گیرد و ارتباط بین مدیریت مواد زائد جامد شهری و شهروندان در سطح پایینی قرار دارد. همچنین هماهنگی با نتایج بذرافشان و احمدی (1392) دارد که نتیجه گرفتند یکی از مشکلاتی که سیستم مدیریت مواد زائد با آن مواجه می‌باشد، عدم برخورداری از مدیریت کارآمد است. لذا توجه به سازماندهی و چارچوب قانونی به منظور تعیین جایگاه، برای ترویج افزایش مشارکت بخش خصوصی/ داوطلبانه در مدیریت مواد زاید جامد شهری ضروری است. همچنین هماهنگی نسبی با نتایج آلام و همکاران (2008) نشان می‌دهد که در تحقیق خود در کاتمان دو نپال مشخص کردند که این شهر فاقد یک سیستم کارآمد برای مدیریت ذخیره، جمع‌آوری و حمل‌ونقل مواد زائد جامد است و هیچ‌گونه سرمایه‌گذاری جهت توسعه سیستم‌های دفع مدرن به‌دلیل بودجه نامناسب انجام نشده است؛ اما ضریب فوق برای متغیر مستقل نگرش مردم نسبت به این مواد زائد جامد معنادار نبود و همبستگی نحوه مدیریت مواد زائد جامد شهر بوکان و نگرش مردم نسبت به آن مشاهده نشد. این نتیجه، هماهنگی با یافته‌های ملکوتیان و یغماییان (1382) را نشان نمی‌دهد که بیان کردند اکثریت مردم شهر کرمان در زمینه مواد زائد جامد از اطلاعات کافی و نسبتاً برخوردار بوده و در مجموع درجه آگاهی، نگرش و عملکرد بسیار بالایی را دارا می‌باشند.

بنابراین با توجه، افزایش جمعیت شهر و نسبت شهرنشینی به همراه رشد اقتصادی و افزایش نرخ مصرف که موجب پیچیدگی روزافزون و هزینه بیشتر فرایند تولید، جمع‌آوری، ذخیره‌سازی، حمل‌ونقل و دفع زباله‌ها در این شهر شده است، ارتقای عملکرد و کارآمد مدیریت شهری و شهروندان در بهبود فرایند مدیریت مواد زاید جامد شهری ضروری است. این در حالی است که یکپارچگی لازم بین اجزای سازمانی شهرداری بوکان در این خصوص وجود ندارد. به همین دلیل، استانداردسازی و تغییر و بهبود مؤثر در فرایند سنتی مدیریت زباله در این شهر به‌وجود نیامده است. از اینرو بازنگری برنامه زمانی، تجهیزات نگهداری، آموزش مستمر تولیدکنندگان، بهبود سیستم جمع‌آوری و بهسازی محل دفن زباله در این شهر ضروری

می‌باشد. سایر راهکارهای پیشنهادی برای بهبود فرایند مدیریت مواد زائد جامد در این شهر به قرار زیر می‌باشد:

- ضرورت افزایش سطح آگاهی و انگیزش مردم برای ایجاد تغییرات را از طریق انتشار اطلاعات و با استفاده از آموزش و پرورش در راستای مدیریت مواد زائد جامد شهری.
- اختصاص بودجه برای ترویج مشارکت عمومی و برنامه‌های اطلاع‌رسانی آموزش عمومی در خصوص الگوی مصرف خانواده‌ها در نظر گرفته شود
- به‌منظور ترویج مشارکت مؤثر و دخالت جامعه و سازمان‌های غیردولتی در مدیریت مواد زائد جامد شهری، قوانین و سیاست‌های موجود شهرداری باید اصلاح یا سیاست‌های جدید ایجاد شود.
- به‌منظور بهبود وضعیت تولید، ذخیره‌سازی، جمع‌آوری و حمل‌ونقل مواد زائد جامد در شهر بوکان باید مدیریت شهری، NGO ها و بخش‌های خصوصی برای اصلاح قوانین و سیاست‌های موجود در مدیریت زباله با هم همکاری و همفکری داشته باشند.



منابع

1. امیر بیگی، حسن، (1381)، اصول بهداشت محیط، چاپ دوم، انتشارات اندیشه رفیع، تهران.
2. بذرافشان، جواد و احمدی، مریم، (1392)، مدیریت شهری جمع‌آوری مواد زائد خانگی با استفاده از مدل SOWT مورد: نورآباد فارس، فصلنامه جغرافیا و توسعه، دوره 11، شماره 00، صص 555-101.
3. سعیدنیا، احمد، (1383)، مواد زائد جامد شهری، کتاب سبز شهرداری، جلد هفتم، چاپ اول، انتشارات سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور، تهران.
4. عبدلی، محمدعلی، (7379)، مدیریت مواد زائد شهری، دفع و بازیافت مواد زائد شهری در جهان، جلد اول، چاپ اول، انتشارات سازمان شهرداری‌های کشور، تهران.
5. عبدلی، محمدعلی، (7387)، بازیافت مواد زائد جامد شهری کاهش، استفاده مجدد و بازچرخش، چاپ سوم، انتشارات دانشگاه تهران، تهران.
6. عمرانی، قاسمعلی و مصدقی نیا، علیرضا، شریعت، محمود، سلیمی، شاهین، (1080)، بررسی وضعیت جمع‌آوری و دفع زباله‌های صنعتی در شهر تهران، فصلنامه حکیم، دوره 4، شماره 3، صص 212-207.
7. فریقی، نیلوفر و لیاقتی، هومان، شریعت، محمود، منوری، مسعود، (1378)، ارزیابی مدیریت طرح جمع‌آوری مواد زائد جامدهای شهری در شهر تهران (مطالعه موردی: منطقه 3)، فصلنامه علوم محیطی، سال پنجم، شماره 3، صص 223-239.
8. مرکز آمار ایران (1386)، سالنامه آماری استان آذربایجان غربی، بخش سرزمین و آب‌وهوا، صص 1-86.
9. ملکوتیان محمد و یغماییان، کامیار، (1382)، بررسی آگاهی، نگرش و عملکرد مردم شهر کرمان در زمینه مدیریت مواد زائد جامد، مجله دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی، دوره 2، شماره 4، صص 38-27.
10. منوری، مسعود، امین شرعی، فرهاد، (1388)، مدیریت و طراحی جمع‌آوری مواد زائد جامدهای شهری، چاپ اول، انتشارات جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر، تهران.
11. Alam, R., Chowdhury, M. and Hasan, G., Karanjit, L., (2008), Generation, Storage, Collection and Transportation of Municipal Solid Waste –Case Study in the City of Kathmandu, Capital of Nepal, Waste Management, Vol. 28, pp. 1088-1097.
12. Brunner, P. H., Rechberger, H., (2014), Waste to energy – key element for sustainable waste management, Waste Management, In Press, Corrected Proof, Available online 12 March 2014, pp. 1-10.
13. Dangi, M.B., Michael, A., and Urynowicz, S.B., (2013), Characterization, generation, and management of household solid waste in Tulsipur, Nepal, Habitat International, vol. 40, pp. 65-72.
14. Dongqing, Z., Tan, S., and Richard, M., (2010), A comparison of Municipal Solid Waste Management in Berlin and Singapore, Waste Management, Vol. 30, pp. 921-933.

15. Gallardo, A., Carlos, M., and Peris, M., Colomer, F.J., (2014), Methodology to design a municipal solid waste generation and composition map: A case study, Waste Management, In Press, Corrected Proof, Available online 5 July 2014.
16. Garcia-Sanchez, I.M., (2008), the performance of Spanish solid waste collection, Waste Management & Research, vol. 26 (4), pp. 327e336.
17. Hazra, T., Goel, S., (2009), Solid waste management in Kolkata, India: practices and challenges, Journal of Waste Management, vol. 29, pp. 470–478.
18. Huang, Y.T., Tze-Chin, Pan., and Jehng-Jung, K., (2011), Performance assessment for municipal solid waste collection in Taiwan, Environmental Management, vol. 92, pp.1277-1283.
19. Keser, S., Duzgun, S., (2012), Aksoy Aysegul. Application of spatial and non-spatial data analysis in determination of the factors that impact municipal solid waste generation rates in Turkey. Waste Management, vol. 32, pp.359–371.
20. Kollikkathara, N., Feng, H., (2010), A system Dynamic Modeling Approach for Evaluating Municipal Solid Waste Generation, Landfill Capacity and Related Cost Management Issues, Waste Management, Vol. 30, pp. 2194–2203.
21. Magrinhoa, A., Dideleta, F., and Semiao, V., (2006), Municipal Solid Waste Disposal in Portugal, Waste Management, Vol. 26, pp. 1477-1489.
22. Purcell, M., Magette, W.L., (2009), Prediction of household and commercial BMW generation according to socio-economic and other factors for the Dublin region, Waste Management, vol. 29, pp. 1237–1250.
23. Simonetto, E.O., Borenstein, D., (2007), A decision support system for the operational planning of solid waste collection. Waste Management, vol. 27, pp.1286-1297.
24. Surindra, S., Pavitra, S., (2014), Household solid waste generation and composition in different familysize and socio-economic groups: A case study, Sustainable Cities and Society, Vol.14, Pp. 56-63.
25. Vaccari, M., Veronica, D. B., and Francesco, V., Collivignarelli, C., (2013), From mixed to separate collection of solid waste: Benefits for the town of Zavidovici (Bosnia and Herzegovina), Waste Management, Vol. 33, Issue 2, Pp. 277-286.
26. Wagner, J., Bilitewski, B.,(2009), The temporary storage of municipal solid waste –Recommendations for a safe operation of interim storage facilities, Waste Management, Vol. 29, Issue 5, pp. 1693-1701.