



Research Paper

Evaluation of Influencing Factors on Integrated Solid Waste Management in Cities: A Case Study on the Coastal Cities of Bushehr Province

Saeid Meleki*¹ , Aghil Gankhaki² 

¹ Professor of Geography and Urban Planning, Department of Geography and Urban Planning, Faculty of Literature and Humanities, Shahid Chamran University of Ahvaz, Iran

² PhD Student in Geography and Urban Planning, Department of Geography and Urban Planning, Faculty of Literature and Humanities, Shahid Chamran University of Ahvaz, Iran



10.22080/USFS.2022.3630

Received:

December 11, 2021

Accepted:

February 9, 2022

Available online:

May 5, 2022

Keywords:

Integrated Solid Waste Management (ISWM), Bushehr Province, Coastal cities, Exploratory factor analysis

Abstract

Considering the increasing trend of urbanization in the coastal regions of the world, especially in developing countries, and the additive concentration of various economic investments in these areas, which has led to numerous negative consequences, Municipal Solid Waste Management (MSWM) is required to be implemented by managers and decision-makers of coastal cities to protect the existing resources and achieve sustainable development of coastal cities. The main aim of this study is to evaluate the influencing factors on ISWM in the coastal cities through a descriptive-analytical method. The statistical population includes experts, specialists and waste management activists of municipalities and NGO in the coastal cities of Bushehr Province. To analyze the data, exploratory factor analysis has been used to determine the effective factors on solid waste management, hierarchical analysis method has been used to weight and determine priorities of these factors based on the research objectives, and finally, GIS has been used to determine, compare and redraw the maps of cities. Based on the results of factor analysis and studied variables, 6 factors were extracted. According to the results of the hierarchical analysis, the "institutional and managerial" factor with a weight of 0.387 is the most important compared to the other extracted factors. Also, the coastal city of Bushehr has a better situation than other coastal cities with a weight of 0.302 due to having the necessary infrastructure related to ISWM operations. Finally, based on the results, suggestions have been presented for the efficient implementation of integrated solid waste management in these areas.

*Corresponding Author: Saeid Meleki

Address: Department of Geography and Urban Planning, Faculty of Literature and Humanities, Shahid Chamran University of Ahvaz, Iran

Email: melekis@scu.ac.ir

Tel: 09188424415

Extended Abstract

1. Introduction

Solid waste production is known as one of the consequences of population growth, urban development, industrialization of societies, and changing the lifestyle of citizens, which increasingly causes water resources pollution, soil pollution, destruction of natural spaces, etc. With the high volume of waste produced in cities and its negative impact on all aspects of human societies, its management has been increasingly complicated. This complexity has been caused by the existence of different factors and dimensions that dynamically affect each other and the SWM of cities and cannot be described and studied individually. Also ISWM is more complex in coastal cities due to the existence of special conditions such as proximity of dry and aquatic ecosystems, tourism, transportation, industrial activities, etc.. Inefficient ISWM in coastal cities ultimately threaten and endanger the ecological cycle of the coastal areas, ultimately causing economic problems for the inhabitants of these areas.

In our country, coastal areas recently have been widely affected by the negative consequences of inefficient ISWM. In addition to the general challenges, the coastal cities in the south and north of Iran have faced massive waste production, lack of machinery, comprehensive database, specialized manpower, etc. Also, the existence of oil and gas industries in the southern coastal cities as well as the increase of the population, have caused maximum pressure on the existing fragile socio-ecology. Moreover, the interference

of multiple challenges and multidimensional issues in these areas has doubled their destructive impact.

On the one hand, the population of coastal cities of Bushehr Province increased with the beginning of activities related to the extraction and export of oil and industries such as petrochemicals. On the other hand, these cities had no proper landfills based on scientific principles. Hence, they had several problems, including insufficient machinery, ineffective participation of residents in various stages of waste management, proximity to sensitive ecosystems, and solid waste disposal without having any comprehensive municipal waste management.

Given the complexities of issues related to MSWM, achieving the ideal solution and moving towards the goals of community sustainability should be based on an integrated management approach which considers all the factors affecting it. Thus, this study has been conducted to determine the influencing factors on ISWM in coastal cities and compare the coastal cities of Bushehr Province based on these factors.

2. Research Methodology

This multi-stage study applies a descriptive-analytical method. Data has been collected using multiple tools, e.g., questionnaire. Exploratory factor analysis in SPSS Software has been used to determine the factors influencing ISWM in coastal cities. The statistical population included 280 urban waste management experts in the provincial government and municipalities of the coastal cities of Bushehr Province. To determine the

weight and compare the coastal cities of Bushehr Province based on the influencing factors on ISWM, AHP method was used based on the opinions of experts (15 experts related to municipal solid waste management and also NGOs activities) collected through a researcher-made questionnaire. To validate the pairwise comparisons, the incompatibility coefficient was used in the AHP.

3. Research Findings

Based on the results of the exploratory factor analysis, there are six factors that explain about 84% of the total variance of the main variables of the research. The first factor explains 24.75% of the variance of ISWM. The percentages of variance for other factors are 17.8%, 13.9%, 11.5%, 8.5%, and 7.8%, respectively. The factors were named contractually based on the constituent variables of each factor. The first factor was named as “social factor and culture building”. The second factor was named as “managerial and institutional” factor. The third factor was named as “special features of coastal area”. The fourth factor was named as “major economical factor”. The fifth and sixth factors were named as “indigenous and local characteristics” and “climatic and geological factors”.

To determine the weight and importance of each factor, AHP method was used and to facilitate the calculations, Expert Choice Software was used. Among the studied factors, the highest weight belonged to “managerial and institutional” factor with a weight of 0.378. Also, the other factors, including “exclusive features of coastal area”, “social factor and culture building”, “climatic and geological factors”, “major economical factor”, and “indigenous and local characteristics” had

weights equal to 0.248, 0.158, 0.110, 0.066 & 0.040, respectively.

The ISWM condition of each coastal city was evaluated by its weight based on the extracted factor. As a results, regarding the “managerial and institutional” factor, the coastal city of Bushehr has the most suitable situation with the highest weight of 0.375 as the center of the province, and the cities of Genaveh and Deylam are in the next places with weights equal to 0.241 and 0.101, respectively. Also, the coastal cities of Assaluyeh and Kangan, with the lowest weight of 0.094, have the most unsuitable condition in ISWM. Regarding the factor of “indigenous and local characteristics”, most of the surveyed cities have a similar condition. Hence, the coastal city of Bushehr has the highest weight of 0.388, and the city of Deylam has the lowest weight. Regarding the factor of “major economical factor”, Assaluyeh City with a weight of 0.336 is in the first place and Bushehr and Kangan Cities are in the next position with weights of 0.221 and 0.197, respectively. Moreover, Deylam City with a weight of 0.069 has the lowest position. Regarding the factor of “exclusive features of coastal area”, Kangan City has the highest weight of 0.3020. Considering the “climatic and geological” factor, the coastal city of Dayyer has the highest weight of 0.332, and the cities of Kangan and Assaluyeh are in the next position with weights of 0.227 and 0.144, respectively. Finally, in terms of “social factor and culture building”, Bushehr has the highest weight of 0.334, while Genaveh and Kangan Cities are in the next position with weights equal to 0.251 and 0.111, respectively.

According to the results of ISWM condition and also compared to other coastal cities of the Bushehr Province, the

coastal city of Bushehr has most appropriate condition in the ISWM with a weight equal to 0.302 and the coastal city of Deylam has the worst condition with a weight equal to 0.083.

4. Conclusion

Coastal cities are widely affected by the consequences of population growth that threaten this fragile social-ecological ecosystem in recent years, especially in developing countries such as Iran. Also these conditions get more complicated by challenges of industrialization, urbanization and its peripheral problems such as overproduction of SWM. In this regard, although in recent years, efforts have been made to implement the concepts of comprehensive and integrated waste management in these cities by managers and planners, due to the extent and complexity of the conditions in these areas, they have been ineffective.

According to the results, these factors must be considered in the coastal cities of Bushehr Province to improve the ISWM and take systematic approaches to remove the existing barriers, and eliminate the challenges of management and infrastructure by providing financial and human resources and location of landfills according to the exclusive characteristics of coastal areas. They also must provide essential infrastructure to improve public education and remove social-cultural barriers to develop various operations of ISWM in coastal cities.

Funding

There is no funding support.

Authors' Contribution

Authors contributed equally to the conceptualization and writing of the article. All of the authors approved the

content of the manuscript and agreed on all aspects of the work

Conflict of Interest

Authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

We are grateful to all the scientific consultants of this paper.



علمی پژوهشی

ارزیابی عوامل مؤثر بر مدیریت یکپارچه پسماند جامد شهری مطالعه‌ی موردی: شهرهای ساحلی استان بوشهر

سعید ملکی*^۱ ID، عقیل گنخکی^۲ ID

^۱ استاد گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه شهید چمران اهواز، ایران
^۲ دانشجوی دکتر، گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه شهید چمران اهواز، ایران



10.22080/USFS.2022.3630

چکیده

با توجه به روند روزافزون شهرنشینی و تمرکز سرمایه‌های مختلف اقتصادی در مناطق ساحلی منجر به پیامدهای منفی متعدد شده است. مدیریت پسماند جامد شهری به‌عنوان یکی از این پیامدها و تحت تأثیر عوامل متعدد به چالش پیچیده‌ای برای مدیران و تصمیم‌گیران این شهرها تبدیل شده است که با توجه به تأثیرگذاری پسماند تولیدشده بر ابعاد مختلف اکوسیستم حاکم بر مناطق ساحلی، نیاز است تا به‌طور جدی به‌منظور حفاظت از منابع موجود و دستیابی به توسعه پایدار شهرهای ساحلی به آن پرداخته شود. این پژوهش باهدف تعیین عوامل مؤثر بر مدیریت جامع پسماند جامد شهرهای ساحلی به روش توصیفی-تحلیلی انجام شده است. جامعه آماری شامل کارشناسان، متخصصان و فعالان مدیریت پسماند شهرداری‌ها و تشکلهای مردم‌نهاد مراکز شهرستان‌های ساحلی استان بوشهر است. به‌منظور تجزیه و تحلیل نتایج از تحلیل عاملی اکتشافی، روش تحلیل سلسله مراتبی و GIS استفاده شده است. بر اساس نتایج تحلیل عاملی متغیرهای موردبررسی به ۶ عامل محدود شدند که در ادامه و بر اساس نتایج تحلیل سلسله مراتبی، عوامل "نهادی و مدیریتی" و "ویژگی‌های طبیعی مناطق ساحلی" به ترتیب با اوزان ۰/۳۸۷ و ۰/۲۴۸ نسبت به سایر عوامل بیشترین اهمیت دارند. همچنین بر اساس نتایج، شهر ساحلی بوشهر با توجه به دارا بودن زیرساخت‌های لازم و انجام نسبی عملیات مدیریت جامع پسماند، در مقایسه با سایر شهرهای ساحلی با وزن ۰/۳۰۲ وضعیت مناسب‌تری دارد. در پایان و بر اساس نتایج، پیشنهادهاى به‌منظور پیاده‌سازی کارآمد مدیریت یکپارچه پسماند جامد در این مناطق ارائه شده است.

تاریخ دریافت:

۲۰ آذر ۱۴۰۰

تاریخ پذیرش:

۲۱ بهمن ۱۴۰۰

تاریخ انتشار:

۱۵ تیر ۱۴۰۱

کلیدواژه‌ها:

مدیریت یکپارچه پسماند
جامد- استان بوشهر، شهرهای
ساحلی، تحلیل عاملی اکتشافی

* نویسنده مسئول: سعید ملکی

آدرس: استاد گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه شهید

ایمیل: malekis@scu.ac.ir

تلفن: ۰۹۱۸۸۴۲۴۴۱۵

چمران اهواز، ایران



۱ مقدمه

ساحلی در ارتباط مستقیم با مدیریت منطقه ساحلی است، به گونه‌ای که پسماندهایی دفع شده ممکن است به سرعت از طریق شبکه فاضلاب، زهکش طبیعی زمین و رودخانه‌ها وارد دریا شده و در نهایت ضمن تهدید چرخه زیست‌محیطی مناطق ساحلی، مشکلات متعددی را برای ساکنین این مناطق ایجاد کند (Becherucci et al., 2017; Krelling et al., 2017, Wesse et al., 2019).

مناطق ساحلی کشور ایران نیز در سال‌های اخیر به‌طور گسترده تحت تأثیر پیامدهای منفی ناشی از مدیریت ناکارآمد پسماند قرار گرفته‌اند. این مناطق علاوه بر چالش‌های کلی کشور نظیر حجم بالای تولید پسماند، کمبود ماشین‌آلات و تجهیزات، فقدان بانک اطلاعاتی جامع، فقدان نیروی انسانی متخصص، به شدت تحت تأثیر پیامدهای زیست‌محیطی ناشی از افزایش جمعیت، آلاینده‌های صنعتی، حمل‌ونقل و گردشگری قرار گرفته‌اند. در سال‌های اخیر با تمرکز صنایع مربوط به استخراج نفت و گاز در جنوب کشور و در نتیجه آن افزایش چند برابری جمعیت در شهرهای مجاور این فعالیت‌ها و همچنین حضور گسترده گردشگران و افزایش تراکم جمعیت در سواحل شمالی، موجب فشار حداکثری بر منابع و اکوسیستم‌های شکننده مناطق ساحلی کشور شده است به گونه‌ای که تداخل چالش‌های متعدد و مسائل چندبعدی در مدیریت پسماند این مناطق، تأثیرگذاری مخرب آن‌ها را دوچندان نموده است. بر اساس مطالعات انجام‌شده، از سال ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۵ میزان جمعیت در مناطق ساحلی شمالی حدود ۱۵ درصد و در مناطق ساحلی جنوبی کشور حدود ۳۰ درصد افزایش یافته است (قادری^۱ و همکاران، ۲۰۲۰).

در همین راستا، شهرهای ساحلی استان بوشهر نیز تحت تأثیر فعالیت‌های مربوط به استخراج و صادرات نفت و صنایع وابسته مانند پتروشیمی‌ها، در سال‌های اخیر مهاجرپذیر شده‌اند و این در حالی است که این شهرها عموماً فاقد محل‌های دفن

به گزارش بانک جهانی، در حال حاضر تولید سالانه پسماند جامد شهری به ۲/۰۱ میلیارد تن در سال رسیده است. تولید پسماند جامد به‌عنوان یکی از پیامدهای افزایش جمعیت، توسعه شهرنشینی، صنعتی شدن جوامع و تغییر سبک زندگی شهروندان شناخته می‌شود که به‌طور روزافزون سبب آلودگی منابع آب سطحی و زیرزمینی، آلودگی خاک، تخریب منابع طبیعی مانند پوشش گیاهی و حتی شیوع و گسترش بیماری‌ها و انقراض تنوع زیستی شود (Ngoc and Schnitzer, 2009; Dhokhikah and Trihadiningrum, 2012; Aparcana, 2017; Mohamad Satori, 2018). مدیریت پسماند جامد به دلیل تأثیرگذاری و تأثیرپذیری از عوامل مختلف اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی و با توجه به ماهیت پویای این عوامل، پیچیده شده است (Di Nola et al., 2018).

به‌طورکلی رویکرد مدیریت پسماند جامد شهرها به دنبال ایجاد استراتژی‌های لازم برای دستیابی به شیوه‌ی کارآمد و مبتنی بر اهداف پایداری جامعه است. با این وجود به دلیل عدم پرداختن به همه عوامل تأثیرگذار مدیریت پسماند جامد و نبود رویکرد جامع‌نگر در آن و با وجود اجرای برنامه‌های متعدد در شهرهای مختلف جهان، تاکنون موفقیت چندانی به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه حاصل نشده است (Fernando, 2019). از طرفی مدیریت پسماند جامد در شهرهای ساحلی به دلیل وجود شرایط خاص نظیر تلاقی و مجاورت اکوسیستم‌های خشک و آبی، فعالیت‌های گردشگری، حمل‌ونقل و تجارت، افزایش تراکم جمعیت در مناطق ساحلی و همچنین فعالیت‌های گسترده صنعتی و استخراج نفت و مکان‌یابی صنایع وابسته در این مناطق، به مراتب پیچیده‌تر است (Rezazadeh et al., 2014; Oliveira and Turra, 2015; Granit et al., 2017; de S. Pereira and Fernandino, 2019). علاوه بر این، مدیریت ضعیف پسماند جامد در شهر

¹ Qaderi et al.



به ابزارهای تجزیه و تحلیل لازم رویکردهای سیستمی است که از تصمیم‌گیری‌های سطوح مختلف پشتیبانی نموده و زمینه ایجاد یک راهبرد جامع و یکپارچه فراهم نماید (Di Nola et al., 2018). این پژوهش باهدف تعیین عوامل مؤثر بر مدیریت جامع و یکپارچه پسماند شهرهای ساحلی صورت گرفته است و تلاش شده است تا ضمن تعیین عوامل تأثیرگذار بر مدیریت جامع پسماند شهرهای مورد مطالعه، در نهایت نسبت به مقایسه شهرهای ساحلی استان بوشهر بر اساس این عوامل اقدام نماید تا با تعیین وضعیت آن‌ها نسبت به یکدیگر اولویت‌بندی مناسبی جهت انجام اقدامات آتی صورت پذیرد.

۲ مبانی نظری

۲٫۱ پسماند جامد شهری

پسماند جامد به‌عنوان ماده‌ای بی‌فایده و غالباً خطرناک که دارای محتوای مایع کم است، تعریف شده است (Development, 2003; Pereira and Fernandino, 2019) و شامل پسماندهای شهری، پسماندهای صنعتی و تجاری، لجن فاضلاب، پسماندهای حاصل از عملیات کشاورزی و دامداری است. منابع متعددی در مناطق شهری برای تولید پسماند جامد وجود دارد که شامل ساکنین، فعالیت‌های تجاری و مؤسسات خصوصی و عمومی می‌شود (Shekdar, 2009). به‌طور کلی پسماند جامد شهری تولیدشده توسط شهروندان انواع مختلفی دارد و می‌بایست توسط شهرداری مدیریت شود (جدول ۱).

پسماند مناسب، تجهیزات و ماشین‌آلات مورد نیاز کافی، مشارکت مؤثر پایین ساکنین در مراحل مختلف مربوط به مدیریت پسماند هستند. بر اساس آمار اعلام‌شده توسط استانداری بوشهر، در حال حاضر میزان تولید پسماند جامد این استان برابر ۹۸۸ تن در روز است که از این میزان، ۶۲۰ تن مربوط به شهرهای ساحلی است و این در حالی است که فقط در شهر بوشهر به‌صورت محدود مدیریت پسماند جامد شهری به‌صورت تفکیک در محل دفن صورت می‌گیرد و سایر شهرهای ساحلی هیچ‌گونه اقدام مؤثری پیرامون مدیریت یکپارچه پسماند جامد شهری انجام نمی‌شود. به‌گونه‌ای که در حال حاضر شهرهای عسلویه، کنگان و دیر به‌شدت نسبت به مکان‌یابی محل دفن پسماند دچار محدودیت‌اند و این امر سبب شده است تا به‌طور گسترده پسماند شهری و پسماند ویژه صنایع مستقر در منطقه (به میزان ۲۵۰ تن در روز) در مکان‌های متفرقه و گاهی در ترکیب باهم، رهاسازی شوند. علاوه بر این و به گزارش دانشگاه علوم پزشکی استان بوشهر، پسماند بیمارستانی تولیدشده در استان در سال ۱۳۹۹ به مقدار ۵٫۵ تن در روز رسیده است که عمدتاً پس از ضدعفونی در مراکز درمانی، برای دفن، به مراکز دفع پسماند شهرداری‌ها منتقل می‌شوند.

با توجه پیچیدگی‌های مسائل پیرامون مدیریت پسماند جامد شهری، دستیابی به راه‌حل ایدئال و حرکت به‌سوی اهداف پایداری جامعه، می‌بایست بر پایه رویکرد مدیریتی یکپارچه و با در نظر گرفتن همه عوامل تأثیرگذار بر آن باشد. بدین منظور نیاز



جدول ۱ انواع پسماند جامد شهری و منابع تولیدکننده آن منبع: (Memon, 2009)

منابع	تولیدکننده‌های پسماند جامد	انواع تولیدشده
ساکنین	منازل تک خانواری و چند خانواری (مجمع‌های مسکونی)	باقی‌مانده مواد غذایی، کاغذ، مقوا، پلاستیک، منسوجات، شیشه، فلزات، خاکستر، مواد زائد ویژه (اقلام مصرفی وسایل الکترونیکی، باتری، روغن و لاستیک) و پسماندهای خطرناک خانگی
فعالیت تجاری	مغازها، رستوران‌ها، هتل‌ها، فروشگاه‌های زنجیره‌ای، ساختمان‌های اداری	کاغذ، مقوا، پلاستیک، چوب، مواد زائد مواد غذایی، شیشه، فلزات، مواد زائد ویژه، مواد زائد خطرناک
مؤسسات	مراکز آموزشی، مراکز دولتی، مراکز درمانی، زندان‌ها	کاغذ، مقوا، پلاستیک، چوب، مواد زائد مواد غذایی، شیشه، فلزات، مواد زائد ویژه، مواد زائد خطرناک
خدمات شهری	پاک‌سازی خیابان‌ها، مناظر عمومی، پارک‌ها و فضاهای سبز، سواحل و مناطق تفریحی	خاکروبه خیابان‌ها، هرس درختان و چمن، پسماندهای پارک‌های عمومی، سواحل و سایر مناطق تفریحی

کافی نیستند و این در حالی است که هیچ سیستم واحدی برای مدیریت همه بخش‌های پسماند جامد شهری نیز وجود ندارد (Menikpura et al., 2013; Liamsanguan and Gheewala, 2008). از طرفی ضرورت حفاظت از کیفیت محیط شهری در مراحل مختلف توسعه (فعلی و آینده) سبب می‌شود تا اهمیت پیاده‌سازی مدیریت یکپارچه پسماند جامد شهری با در نظر گرفتن همه ابعاد و مؤلفه‌های تأثیرگذار بر آن از جمله ابعاد اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی افزایش یابد (Aid et al., 2017; Brancoli et al., 2020; Yadav and Karmakar, 2020; Tsai et al., 2020; Bui et al., 2020).

مدیریت یکپارچه پسماند جامد را می‌توان به‌عنوان انتخاب و به‌کارگیری فناوری و برنامه مدیریتی مناسب برای دستیابی به هدف خاص مدیریت پسماند تعریف کرد (Kinantan et al., 2019). به‌عبارتی‌دیگر، مدیریت یکپارچه پسماند جامد به رویکرد استراتژیک برای مدیریت پایدار پسماندهای جامد به در نظر گرفتن همه منابع و جوانب اشاره دارد و همه مراحل تولید، تفکیک، انتقال، دسته‌بندی یا مرتب‌سازی، تصفیه، بازیابی و دفع را به‌صورت یکپارچه و با تأکید بر استفاده حداکثری از منابع، پوشش می‌دهد (Liamsanguan & Gheewala, 2008). در ارتباط با سایر ملاحظات اقتصادی و اجتماعی، این روش به

کمیت و کیفیت پسماند تولیدشده به عوامل مختلف اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و جغرافیایی بستگی دارد و در مناطق مختلف باهم متفاوت است. بنا به گزارش بانک جهانی در سال ۲۰۱۶، مقدار تولید سالانه پسماند جهانی برابر ۲٫۰۱ میلیارد تن است که از این مقدار تولیدشده، ۳۳ درصد آن از نظر زیست‌محیطی هرگز مدیریت نمی‌شود و در طبیعت تلنبار و یا سوزانده می‌شود. علاوه بر این پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۵۰ مقدار تولید پسماند جامد به مقدار ۳٫۴۰ میلیارد تن در سال برسد (Kaza et al., 2018). میزان تولید سالانه پسماند شهری ایران بیش از ۱۰ میلیون تن و متوسط سرانه تولید پسماندهای شهری در ایران ۲۴۰ کیلوگرم در سال است و بیشترین تولید سرانه پسماند شهری نیز مربوط به تهران است که سرانه هر نفر برابر ۴۵۰ کیلوگرم است (آهنی^۱ و همکاران، ۲۰۲۱).

۲٫۲ مدیریت یکپارچه پسماند جامد شهری^۲

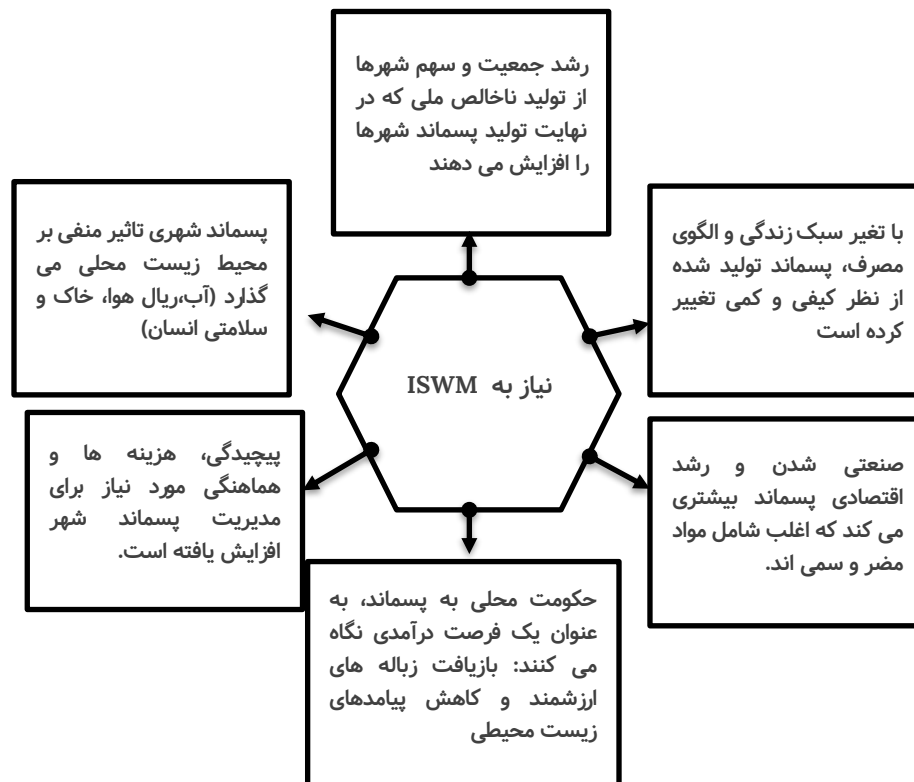
مدیریت پسماند جامد شامل همه فعالیت‌های مربوط به جمع‌آوری پسماند تولیدشده در نواحی شهری و حمل آن به نواحی دورتر در حومه به‌منظور پردازش و درنهایت دفن بر اساس اصول بهداشتی موجود است (Shekdar, 2009). با افزایش جمعیت شهرها و تغییر سبک زندگی افراد، راه‌حل‌های ساده برای حل مشکلات مربوط به مدیریت دفع پسماند

² Integrated solid waste management

¹ Aheni et al.

اقتصادی، اجتماعی، محیط کار و اقدامات دولت و شهرداری می‌بایست مواردی مانند سیاست‌ها و چارچوب قانونی، حمایت ساختاری، فناوری مناسب، مدیریت عملیات مربوطه، مدیریت مالی، مشارکت و آگاه‌سازی عمومی و نقشه عملیاتی برای بهبود در نظر گرفته شود (Ngoc & Schnitzer 2009; Shekdar, 2009; Menikpura et al., 2013; Rigamonti et al., 2016; Granit et al., 2017).

مدیران پسماند کمک می‌کند تا سیستم‌های مدیریت پایدارتر پسماندهای جامد را طراحی کنند (شکل ۱). به بیانی دیگر مدیریت یکپارچه پسماند باید از لحاظ محیط‌زیستی مؤثر، از لحاظ اقتصادی مقرون‌به‌صرفه و از لحاظ اجتماعی مقبول باشد (عبدلی^۱، ۲۰۰۷). بر همین اساس برای دستیابی به اهداف مدیریت یکپارچه پسماند جامد شهری در ارتباط با بسیاری از عوامل دیگر مانند شرایط



شکل ۱ نیاز به مدیریت یکپارچه پسماند شهری، منبع: (UNEP, 2009)

اهداف فنی، اجتماعی، اقتصادی و محیط زیستی دارند، به خوبی پیاده سازی شده است. از جمله چالش‌های پیاده سازی مدیریت یکپارچه پسماند شهری در کشورهای در حال توسعه به شرح زیر است:

پیاده سازی مدیریت یکپارچه پسماند شهری با چالش‌ها و موانع متعددی به ویژه در کشورهای در حال توسعه به دلیل رشد سریع شهرنشینی و تغییر الگوی مصرف شهروندان، روبرو است و تنها کشورهای توسعه یافته که دستیابی مناسبی به

¹ Abdoli



به ایجاد معضلات جدی در منطقه ساحلی می‌شود و به تشدید مسائل آلودگی دریایی کمک می‌کنند (Becherucci et al., 2017; El Zrelli et al., 2019). علاوه بر این مدیریت ناکارآمد پسماند باعث آلودگی اقیانوس‌های جهان، مسدود شدن زهکش‌ها و ایجاد سیل، انتقال بیماری‌ها از طریق افزایش جمعیت ناقلین، افزایش مشکلات تنفسی در اثر انتشار آلاینده‌های مربوط به سوزاندن پسماندها و افزایش ذرات معلق در هوا، آسیب به جانوران و موجوداتی که پسماندها را به صورت ناآگاهانه مصرف می‌کنند و تأثیرگذاری بر توسعه اقتصادی این مناطق مانند کاهش فعالیت گردشگری می‌شود (Chen et al., 2019). از طرفی در مناطق ساحلی و در نتیجه فعالیت‌های مانند گردشگری و صیادی مقادیر زیادی از مواد پلاستیکی به جا می‌ماند که دارای پیامدهای منفی متعدد است. به‌طور مثال بر اساس گزارش‌های کالبدشکافی، مصرف پلاستیک، به‌ویژه مصرف کیسه‌های خرید، را یکی از دلایل اصلی مرگ در گونه‌های دریایی می‌دانند. همچنین در سال‌های اخیر موضوع ریز پلاستیک‌های تولیدشده و ورود آن به زنجیره غذایی انسانی به‌عنوان یک چالش مهم در مباحث پیرامون امنیت غذایی انسان مطرح شده است (Iñiguez et al., 2016, Moore, 2011, Bimali et al., 2018; Alfaro-Núñez et al., 2021). در ادامه به برخی از این پژوهش‌های انجام شده مرتبط با موضوع اشاره شده است؛ عبدلی و همکاران (۲۰۱۳)، در پژوهشی با عنوان سیستم مدیریت پسماند در نوار ساحلی استان مازندران، ضمن بررسی دستورالعمل‌های مدیریت پسماند در شهرهای ساحلی، نتیجه می‌گیرند که عواملی نظیر ورود شیرابه به محیط ساحلی و کمبود مکان برای دفن پسماند شهری بیشترین تاثیر را بر مدیریت پسماند محیط ساحلی استان مازندران دارند و در ادامه نیز پیشنهادهاتی را برای بهبود این سیستم ارائه داده‌اند. همچنین آصفی و فریمان (۲۰۲۱) نیز در پژوهشی مروری و با عنوان «آلودگی محیط زیستی تخلیه پسماند شهری بر روی سلامت بوم سازگان دریایی در ساحل خرچنگ

(۱) کشورهای در حال توسعه با شهرنشینی و رشد سریع جمعیت روبرو هستند و این امر گاهی از ظرفیت آستانه سیستم فراتر می‌رود و در مدیریت پسماندها مشکل ایجاد می‌کند.

(۲) بهداشت عمومی، محیط زیست و مدیریت پسماند با هم مرتبط‌اند و اگر مدیریت آن به درستی انجام نشود، هم سلامت عمومی و هم محیط زیست را تحت تأثیر قرار می‌دهد و در نتیجه اختلال عمده‌ای در سیستم مدیریت پسماند ایجاد می‌کند.

(۳) سلسله مراتب مدیریت پسماند یکی از بزرگترین چالش‌ها است و به طیف وسیع و جامعی از گزینه‌های مختلف تصفیه مانند کمپوست‌سازی و بازیافت نیاز دارد.

(۴) با وجود مدل‌های برنامه ریزی مناسب، اطلاعات ناکافی در مورد تفکیک در مبدا نقش عمده‌ای در محاسبه مقدار بازیافتی از زباله‌های جمع‌آوری شده ایفا می‌کند. مقدار مواد تفکیک شده به پوشش سیستم جمع‌آوری، کارایی تفکیک زباله و میزان مشارکت شهروندان بستگی دارد (Kumar, 2018).

تاکنون پژوهش‌های متعددی پیرامون بررسی ابعاد مختلف مدیریت یکپارچه پسماند جامد شهری و عوامل مؤثر بر بهبود پیاده‌سازی آن انجام شده است. با این وجود پژوهش‌های که با رویکردی یکپارچه و باهدف تعیین عوامل مؤثر بر مدیریت یکپارچه پسماند شهرهای ساحلی انجام شود محدود است. به‌طور مثال و بر اساس پژوهش‌های انجام‌شده توسط تسای و همکاران، مدیریت نامناسب پسماند با افزایش آلودگی خاک، هوا و آب به‌ویژه در شهرهای ساحلی می‌تواند آسیب جدی به اکوسیستم‌های شهری وارد کند که درنهایت به‌طور مستقیم بر ایمنی انسان یا بهداشت عمومی تأثیر می‌گذارد (Tsai et al., 2020). بچروکی و همکاران و همچنین ال زرلی و همکاران نیز در پژوهش‌های جداگانه دریافتند که ورود پسماند جامد با دفع مستقیم و یا از طریق سیستم زهکشی به دریا منجر



سیاست‌گذاری و چارچوب قانونی، مشارکت زیست‌محیطی، مشارکت دینفعان و آگاهی جامعه می‌پردازد و نتیجه می‌گیرند که بین این ابعاد مورد بررسی ارتباط متقابل وجود دارد و به منظور دستیابی به اهداف پایداری، ضمن تاکید بر مشارکت دینفعان، سیاست‌ها و چارچوب قانونی، باید بر کالبد شهر، جریان‌ات توریستی، حمایت رهبری سیاسی، اشتراک هزینه‌ها، اتخاذ استراتژی متقابل و همکاری‌های فنی در محیط‌های ساحلی تاکید شود (Tesai et al., 2021).

۲،۳ محدوده مورد مطالعه

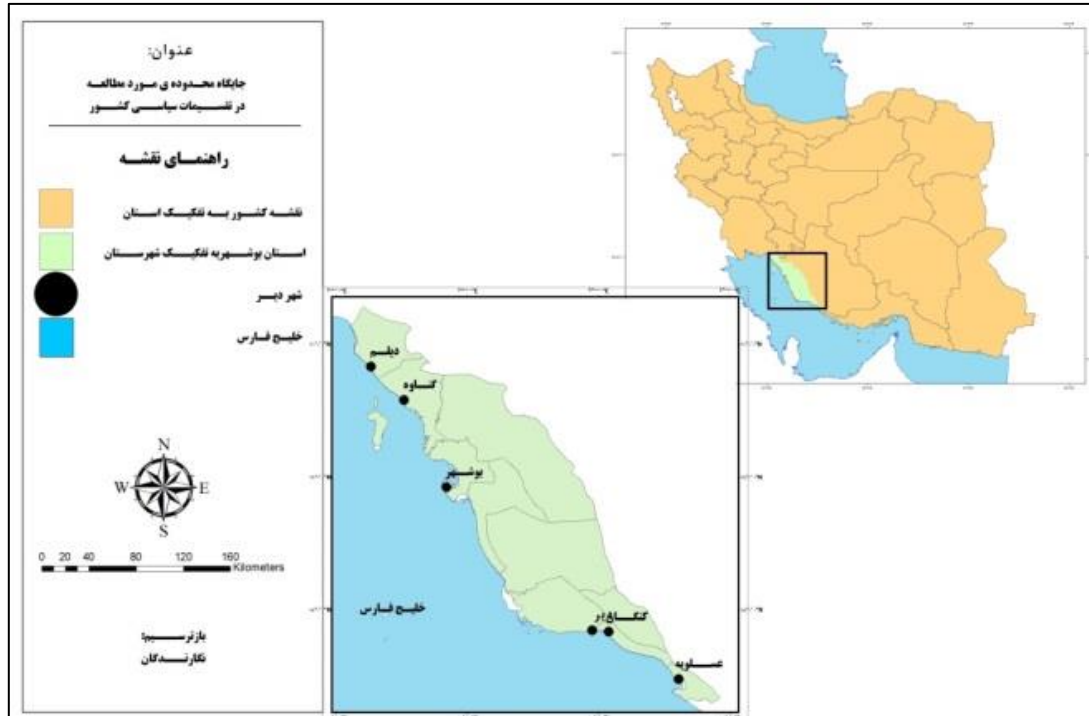
استان بوشهر در جنوب غربی ایران و از شمال به استان‌های خوزستان و کهگیلویه و بویراحمد، از جنوب به خلیج فارس و استان هرمزگان، از شرق به استان فارس و از غرب به خلیج فارس محدود است. این استان شامل ۴۰ شهر و ۱۰ شهرستان است که بر اساس سرشماری عمومی نفوس و مسکن در سال ۱۳۹۵ جمعیت استان حدود ۱۰۵۲۱۲۰ نفر است که از این تعداد، ۷۱٫۹ درصد شهرنشین هستند (مرکزآمار ایران، ۲۰۱۵). مساحت آن حدود ۴۶/۲۳۱۹۷ کیلومترمربع که ۸۶۵ کیلومتر آن به‌صورت مرز ساحلی با دریای خلیج فارس دارد و به علت قرار گرفتن در ساحل استراتژیک خلیج فارس، صادرات و واردات دریایی، فعالیت‌های صیادی، وجود ذخایر نفت و گاز (پایانه صادرات نفت در جزیره خارک، پارس جنوبی و شمالی)، کشاورزی و وجود نیروگاه هسته‌ای از اهمیت راهبردی و اقتصادی برخوردار است. از بین شهرهای استان بوشهر، تعداد ۱۳ شهر به عنوان شهر ساحلی و در مجموع، با جمعیت ۵۱۰۷۰۳ هزار نفر، ۴۳ درصد جمعیت استان در این شهرها ساکن هستند و ۶ شهر از شهرهای ساحلی استان بوشهر، نقش کارکردی به عنوان مرکز شهرستان را دارند. شهرها گناوه و دیلم در شمال استان که بیشتر نقش تجاری دارند و شهرهای عسلویه و کنگان در جنوب استان قرار دارند

کنارک-خلیج چابهار»، نتیجه می‌گیرند که روش سنتی دفع پسماند شهری در محدوده مورد مطالعه، سبب آلودگی خاک و هوا شده و با ورود شیرابه‌های سمی، پلاستیک و ریزپلاستیک، فلزات سنگین و مواد آلی، محیط ساحلی با مشکلات متعدد بهداشتی و در معرض تخریب قرار گرفته است. علاوه بر این، ریگامونتی و همکاران (۲۰۱۶) در پژوهشی با عنوان "سیستم‌های مدیریت پسماند جامد شهری؛ شاخصی برای ارزیابی پایداری و زیست‌محیطی آن‌ها"، با استفاده از رویکردهای کمی و کیفی به دنبال تعیین سطح پایداری سیستم‌های مدیریت پسماند شهری و تعریف شاخص‌های مرتبط با آن هستند و نتیجه می‌گیرند که کمی‌سازی سطوح بازیافت پسماند و انرژی حاصل از آن‌ها، علاوه بر کاهش هزینه‌های مدیریت پسماند، امکان مقایسه سیستم‌های مدیریت یکپارچه پسماند شهری را با روشی عینی فراهم می‌نماید (Rigamonti et al., 2016). همچنین بوی و همکاران (۲۰۲۰) در پژوهشی با عنوان "تعیین موانع مدیریت پایدار پسماند شهری با استفاده از روش دلفی"، ضمن شناسایی ۱۴۶ مانع در دستیابی به مدیریت پایدار پسماند شهری آن‌ها را در چهار بعد اصلی شامل مشکلات فنی، موانع به اشتراک‌گذاری دانش و آگاهی، محدودیت‌های منابع انسانی و مشکلات اقتصادی و اجتماعی دسته‌بندی می‌کنند. بر اساس نتایج این پژوهش، پسماند شهری خطرناک، اعتبارات مالی ناکافی برای انجام پژوهش‌های مرتبط، معماری محلی، منابع انسانی ناکارآمد و فقدان یک فرآیند استاندارد جمع‌آوری پسماند شهری به عنوان مهمترین مانع شناخته شدند (Bui et al., 2020). تسای و همکاران (۲۰۲۱) نیز در پژوهشی با عنوان "مدیریت پایدار پسماند جامد در شهرهای توریستی ساحلی ویتنام" با استفاده از رویکرد سلسله‌مراتبی فازی و تحلیل کمی و کیفی، به بررسی ابعاد مختلف تاثیر گذار بر مدیریت پایدار پسماند جامد نظیر بودجه و هزینه‌ها، فعالیت‌های گردشگری،

¹Statistical Center of Iran

سال های اخیر فعالیت شرکت های تجاری استخراج متانول طبیعی در مجاور آن شروع شده است.

و به عنوان مراکز اصلی صنایع استخراج گاز طبیعی و پتروشیمی محسوب می شوند. در این بین، شهر ساحلی دیر بیشتر نقش تجاری و صیادی دارد و در



شکل ۲ محدوده ی مورد مطالعه (باز ترسیم: نگارندگان)

مدیریت پسماند شهری در نهادهای مدیریتی مانند استانداری و شهرداری های شهرهای ساحلی استان بوشهر است. نمونه گیری به صورت تصادفی و طبقه بندی شده و حجم آن بر اساس فرمول کوکران برابر ۲۰۱ نفر است. نتایج این پرسشنامه در نرم افزار SPSS^۱ و با تحلیل عاملی اکتشافی^۲ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. محاسبه روایی پرسشنامه به صورت روایی محتوایی و بر مبنای نظر خبرگان و کارشناسان صورت پذیرفت و به منظور تعیین پایایی آن نیز از روش آلفای کرونباخ در نرم افزار SPSS استفاده شده است که مقدار آن برابر ۰/۹۲ است و نشان دهنده هماهنگی درونی مناسب بین سؤالات پرسشنامه و پایایی آن بود. در ادامه به منظور تعیین

۳ روش تحقیق

پژوهش حاضر بر اساس هدف از نوع کاربردی و بررسی داده ها با روش توصیفی - تحلیل صورت گرفته است. گردآوری داده ها نیز به روش اسنادی، کتابخانه ای و میدانی انجام شده است. برای انجام این پژوهش ابتدا با استفاده از تحلیل عاملی اکتشافی عوامل مؤثر بر مدیریت جامع پسماند در شهرهای ساحلی از میان متغیرهای موجود استخراج گردید. بدین منظور از پرسشنامه اول به صورت محقق ساخته و به منظور تعیین روابط بین متغیرها با استفاده از طیف پنج گزینه ای لیکرت استفاده شد. جامعه ی آماری شامل ۲۸۰ نفر از کارشناسان

^۲ Exploratory factor analysis

^۱ statistical package for the social sciences (SPSS)



شاخص‌ها و متغیرهای استخراج‌شده، از روش تحلیل عاملی اکتشافی در محیط نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۹ استفاده شده است. بدین منظور ابتدا فرض نرمال بودن متغیرها مورد بررسی قرار گرفت. مقادیر به‌دست‌آمده برای شاخص کشیدگی متغیرها از ۰/۱۵ تا ۰/۷۰- و شاخص چولگی متغیرها از ۰/۵۰- تا ۰/۹۰+ است که با توجه به‌قرار گرفتن در بازه ۲+ تا ۲- می‌توان گفت داده‌ها توزیع نرمال دارند. در ادامه از آزمون کفایت نمونه‌برداری^۲، برای حصول اطمینان از قابل‌اجرا بودن انجام تحلیل عاملی بر روی متغیرها استفاده شد که این مقدار نیز برابر ۰/۷۴ است. همچنین برای تعیین میزان همبستگی بین متغیرها که زیربنای تحلیل عاملی است از آزمون کرویت بارتلت^۳ استفاده شده است که در مقادیر $p < 0.01$ معنی‌دار است. نتایج مربوط به آزمون KMO و کرویت بارتلت و نیز سطح معناداری آن در جدول ۳ نمایش داده شده است.

وزن و مقایسه شهرهای ساحلی استان بوشهر بر اساس عوامل مؤثر بر مدیریت جامع پسماند جامد، از روش تحلیل سلسله مراتبی^۱ بر مبنای مقایسات زوجی استفاده شد. انجام تحلیل سلسله مراتبی بر اساس نظر کارشناسان و خبرگان از طریق پرسشنامه محقق ساخته صورت پذیرفت و به‌منظور تکمیل پرسشنامه‌ها از نظرات ۱۵ نفر کارشناس و خبره مرتبط با مدیریت پسماند جامد شهری و کارشناسان فعال در شهرهای ساحلی استفاده شده است. روش نمونه‌گیری به‌صورت غیر تصادفی و مستقیم انجام شد و به‌منظور اعتبار سنجی مقایسات زوجی صورت گرفته، از ضریب ناسازگاری مقایسات زوجی در تحلیل سلسله مراتبی استفاده شده است.

۴ یافته‌ها و بحث

به‌منظور تحلیل نتایج، ابتدا جهت تعیین عوامل مؤثر بر مدیریت جامع پسماند شهرهای ساحلی از میان

جدول ۲ آماره KMO و نتایج آزمون کرویت بارتلت (منبع: نگارندگان)

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy		۰/۷۴
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	۸۰۷۲/۵۳
	Df (درجه آزادی)	۳۵۱
	Sig (سطح معنی‌داری)	۰/۰۰۰

به‌منظور تعیین عوامل، با استفاده از چرخش واریماکس تعداد شش عامل که دارای مقادیر ویژه بالاتر از ۱ هستند به دست آمد (جدول ۴). مقدار ویژه هر عامل، نسبتی از واریانس کل متغیرهاست که توسط آن عامل تبیین می‌شود. در مجموع عوامل استخراج‌شده حدود ۸۴ درصد از کل واریانس متغیرهای اصلی پژوهش را تبیین می‌کند. عامل اول ۲۴/۷۵ درصد از واریانس گویه‌ها را برای مدیریت جامع پسماند تبیین می‌کند. درصد واریانس برای

بر اساس نتایج حاصل از این پژوهش بین متغیرهای مختلف که بر دستیابی شهرهای ساحلی به مدیریت جامع و یکپارچه پسماند تأثیرگذارند، همبستگی معنی‌داری وجود دارد که از این همبستگی، به‌منظور خلاصه‌سازی متغیرهای موردنظر و دسته‌بندی آن‌ها در عوامل محدودتر استفاده شده است. بر این اساس و از بین ۲۹ متغیر شناسایی‌شده، تعداد ۶ عامل استخراج گردید.

^۳ Bartlett's Test of Sphericity

^۱ Analytical hierarchy process (AHP)

^۲ Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy (KMO)



زیرزمینی و تأثیرپذیری مستقیم در برابر پیامدهای تغییرات اقلیمی مانند افزایش سطح دریا است، عامل چهارم مربوط به "فعالیت‌های کلان اقتصادی" مانند طرح‌های توسعه‌ی فرا منطقه‌ای است همچنین عوامل پنجم و ششم به ترتیب با توجه به متغیرهای مربوطه به "خصوصیات بومی و محلی" و نیز عامل "اقلیم و زمین‌شناسی" نام‌گذاری شده است. در ادامه بار عاملی هر یک از عوامل بر اساس متغیرهای تشکیل‌دهنده‌ی آن‌ها ذکر شده است (جدول ۵).

سایر عوامل به ترتیب برابر ۱۷/۸، ۱۳/۹، ۱۱/۵، ۸/۵ و ۷/۸ درصد است. نام‌گذاری عوامل به صورت قراردادی و بر اساس متغیرهای تشکیل‌دهنده‌ی هر عامل صورت گرفت. عامل اول پیرامون متغیرهای مربوط به جمعیت، آموزش و فرهنگ‌سازی و... است که به‌عنوان عامل "اجتماعی و فرهنگ‌سازی" نام‌گذاری شده است. عامل دوم پیرامون نقش شهرداری در مراحل مختلف مدیریت پسماند شهری است و به‌عنوان عامل "مدیریتی و نهادی" نام‌گذاری شده است. عامل سوم مربوط به "ویژگی‌های طبیعی مناطق ساحلی" مانند بالا بودن سطح آب‌های

جدول ۳ عوامل استخراج شده همراه با مقدار ویژه، درصد واریانس و درصد تجمعی (منبع: نگارندگان)

ردیف	عامل‌ها	مقدار ویژه	درصد واریانس	درصد تجمعی واریانس	مقدار ویژه بعد از چرخش	درصد واریانس بعد از چرخش
۱	اول	۱۱,۹۰۸	۴۴,۱۰۵	۴۴,۱۰۵	۶,۶۸۲	۲۴,۷۵۰
۲	دوم	۴,۳۷۳	۱۶,۱۹۷	۶۰,۳۰۲	۴,۸۰۷	۱۷,۸۰۴
۳	سوم	۲,۲۶۹	۸,۴۰۵	۶۸,۷۰۷	۳,۷۴۰	۱۳,۸۵۳
۴	چهارم	۱,۷۵۰	۶,۴۸۳	۷۵,۱۹۰	۳,۱۱۱	۱۱,۵۲۱
۵	پنجم	۱,۳۹۱	۵,۱۵۱	۸۰,۳۴۱	۲,۲۷۶	۸,۴۳۰
۶	ششم	۱,۰۱۴	۳,۳۷۶	۸۴,۹۸	۲,۰۹۰	۷,۷۴۰

جدول ۴ یافته‌های حاصل از تحلیل عاملی اکتشافی دوران یافته به روش واریماکس (منبع: نگارندگان)

عوامل	نام قراردادی	علامت اختصار	(گویه)	بار عاملی
اول	اجتماعی و فرهنگ‌سازی	X11	فعالیت گروه‌های غیررسمی و مردم‌نهاد در جمع‌آوری پسماند	۰,۸۷۲
		X4	جمعیت‌پذیری شهرها	۰,۸۰۱
		X5	مشارکت ذینفعان (شهروندان، صنایع و ...)	۰,۷۹۵
		X20	پیاپیاده‌سازی عملیات مختلف مدیریت جامع پسماند	۰,۷۷۳
		X21	فرهنگ‌سازی و آگاهی عمومی شهرداری‌ها	۰,۷۶۳
		X7	آموزش‌های رسمی گروه‌های سنی مختلف	۰,۷۵۰
		X18	فعالیت‌های سبز و دوستدار محیط‌زیست شهری	۰,۸۴۰
دوم	نهادی و مدیریتی	X29	پیامدهای منفی گردشگری مانند تولید پسماند، تخریب منابع طبیعی و ...	۰,۵۹۸
		X16	عدم تفکیک و مدیریت ناکارآمد شهرداری در محل‌های دفن	۰,۴۹۸
		X9	منابع مالی شهرداری‌ها	۰,۸۳۷
		X10	ارتقا کمی و کیفی منابع انسانی و نیروی تخصصی شهرداری‌ها	۰,۸۲۸

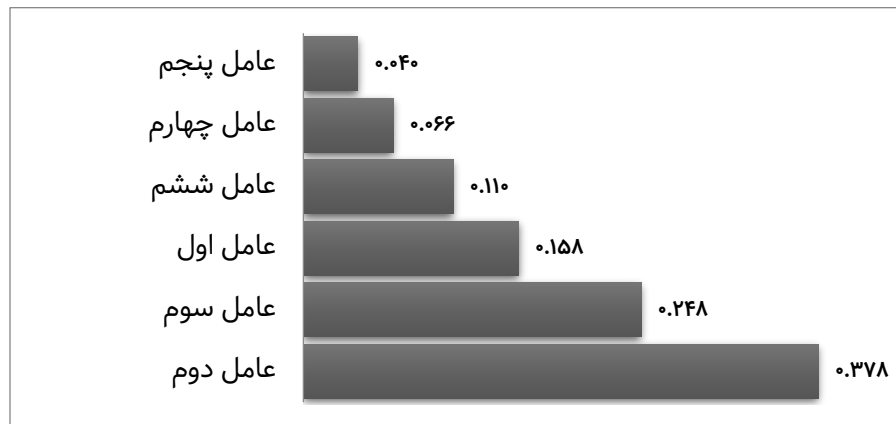


۰,۸۲۸	برنامه‌ریزی و طرح‌های توسعه پیشنهادی توسط مشاوران و پیمانکاران	X13		
۰,۶۷۹	بهبود تجهیزات جمع‌آوری و حمل مدرن	X15		
۰,۶۶۴	مکان‌یابی غیراصولی محل‌های تفکیک و دفن	X6		
۰,۴۸۶	ارزیابی‌های دقیق اولیه از وضعیت پسماند شهرهای ساحلی	X12		
۰,۴۷۸	ترکیبات و اجزا تشکیل‌دهنده پسماند تولیدشده	X14		
۰,۵۹۹	تحریم‌های اقتصادی و محدودیت‌های دستیابی به فناوری مدرن	X22		
۰,۶۴۸	روش‌های جمع‌آوری و حمل سنتی	X19		
۰,۷۲۲	وجود منابع طبیعی و مناطق حساس و حفاظت‌شده	X27	ویژگی طبیعی مناطق ساحلی	سوم
۰,۷۲۱	تأثیر پیامدهای منفی تغییرات اقلیمی مانند افزایش سطح دریا و سیلاب	X26		
۰,۶۶۵	بالا بودن سطح آب‌های زیرزمینی	X25		
۰,۸۱۸	فعالیت صیادی و کشتیرانی	X2	عوامل کلان اقتصادی	چهارم
۰,۶۹۵	توسعه صنایع آلاینده در سواحل	X1		
۰,۶۶۶	پیامدهای مثبت گردشگری مانند افزایش درآمد و ...	X28		
۰,۵۲۹	طرح‌های توسعه‌ی آبزیان	X8		
۰,۵۹۹	تحریم‌های اقتصادی و محدودیت‌های دستیابی به فناوری مدرن	X22		
۰,۹۱۹	ویژگی‌های فرهنگی و اعتقادی جوامع محلی	X3	خصوصیات بومی و محلی	پنجم
۰,۷۵۸	ویژگی‌های کالبدی، طراحی و معماری شهری	X17		
۰,۴۷۸	ترکیبات و اجزا تشکیل‌دهنده پسماند تولیدشده	X14		
۰,۸۲۱	خصوصیات زمین‌شناسی مانند شیب، جنس خاک و ...	X24	اقلیم و زمین‌شناسی	ششم
۰,۶۵۴	شرایط اقلیمی مانند دما و رطوبت بالا در فصل تابستان	X23		

پژوهش، مربوط به عامل نهادی و مدیریتی با وزن برابر ۰/۳۷۸ است. ارتقا کمی و کیفی منابع انسانی و نیروی تخصصی شهرداری‌ها، برنامه‌ریزی و طرح‌های توسعه پیشنهادی توسط مشاوران و پیمانکاران، بهبود تجهیزات جمع‌آوری و حمل مدرن، مکان‌یابی غیراصولی محل‌های تفکیک و دفن و ... استخراج گردیده است و نشان‌دهنده اهمیت و جایگاه این متغیرها در دستیابی به اهداف پژوهش دارد.

همچنین عوامل ویژگی‌های خاص و طبیعی مناطق ساحلی و عوامل اجتماعی و فرهنگی نسبت به عامل اول، به ترتیب با وزن‌های ۰,۲۴۸ و ۰,۱۵۸ نسبت به عامل اول از اهمیت کمتری برخوردارند و عامل خصوصیات بومی و محلی نیز با وزن برابر ۰,۰۴۰ کمترین اهمیت را نسبت به سایر عوامل دارد.

به‌منظور تعیین اهمیت هر یک از عوامل، از روش تصمیم‌گیری تحلیل سلسله مراتبی بر اساس نظر کارشناسان و خبرگان مدیریت پسماند شهری به‌ویژه در مناطق ساحلی استفاده شد. به‌منظور تسهیل در انجام محاسبات در تحلیل‌های سلسله مراتبی، از نرم‌افزار اکسپرت چویز استفاده‌شده است. در روش تصمیم‌گیری تحلیل سلسله مراتبی پس از تبیین اهداف کلی و بیان مقاصد (اهداف عملیاتی) برنامه‌ریزی و تهیه گزینه‌های مختلف برای رسیدن به اهداف و مقاصد برنامه‌ریزی، «ارزیابی» صورت می‌پذیرد تا بر اساس شایستگی نسبی هر یک از گزینه‌ها، گزینه‌ی مطلوب یا بهینه انتخاب شود (زبردست ۲۰۰۲). با توجه به نتایج حاصل از مدل AHP (شکل ۲) و به‌منظور تعیین عوامل بهینه در مدیریت جامع پسماند شهرهای ساحلی، در بین عوامل موردبررسی، بیشترین اهمیت بر اساس هدف



Inconsistency: 0.04
With 0 missing judgments

شکل ۳ اهمیت هر یک از عوامل مؤثر (منبع: محاسبات نگارندگان)

پسماند شهری در عامل نهادی و مدیریت نسبت به سایر شهرها، وضعیت مناسب تری دارد. از طرفی در بین شهرهای مورد بررسی، شهر ساحلی دیلم به دلیل عدم مکانیابی بهینه محل دفن پسماند شهری، عدم پیاده سازی مراحل مختلف مدیریت پسماند شهری از جمله بازیافت و تولید کمپوست و همچنین عدم در اختیار داشتن ماشین آلات و منابع مالی و انسانی مورد نیاز، وضعیت نامناسب تری دارد. البته این موارد در سایر شهرهای بررسی شده به غیر از بوشهر، تقریباً مشترک است و اغلب شهرهای بررسی شده وضعیت مشابه داشته و چندان اختلافی با هم ندارند.

برتری شهر بوشهر نسبت به سایر شهرهای مورد بررسی در عامل اجتماعی و فرهنگی، به دلیل فعالیت های سازمان های مردم نهاد در این شهر، فرهنگ سازی و آگاهی عمومی و انجام اقداماتی نظیر تفکیک زباله در برخی از مناطق شهر است. در این بین، شهر ساحلی دیر به دلیل عدم فعالیت های سبز و همچنین فرهنگ سازی و آگاهی بخشی عمومی توسط سازمان های مرتبط، سبب شده است تا بعد اجتماعی و فرهنگی مدیریت یکپارچه پسماند

در ادامه شهرهای مورد مطالعه بر اساس هر یک از عوامل استخراج شده توسط کارشناسان و خبرگان و با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی باهم مقایسه شدند که در نتیجه آن و بر اساس عامل شهر بوشهر نسبت به سایر شهرها در عوامل نهادی و مدیریتی، خصوصیات بومی و محلی و عامل اجتماعی- فرهنگی به ترتیب با وزن های ۰/۳۷۵، ۰/۳۸۸ و ۰/۳۳۴ وضعیت مناسب تری دارد.

برتری شهر بوشهر در عامل نهادی و مدیریتی به دلیل نقش کارکردی مرکز استان و تمرکز نهادها و سازمان های تصمیم گیر در مقیاس منطقه ای در این شهر است که سبب تصمیم گیری و برنامه ریزی و فراهم سازی منابع مورد نیاز مالی به شیوه مؤثرتر می گردد. علاوه بر این شهر بوشهر به دلیل دارا بودن سرانه جمعیتی بالاتر نسبت به سایر شهرهای مورد بررسی از منابع مالی و امکانات، تجهیزات و ماشین آلات بیشتری برخوردار است. همچنین تشکیلات سازمانی مرتبط با مدیریت یکپارچه پسماند شهری در این شهر گسترده تر و به دلیل دارا بودن منابع انسانی کارآمدتری نسبت به سایر شهرها و همچنین پیاده سازی نسبی مراحل مختلف مدیریت جامع

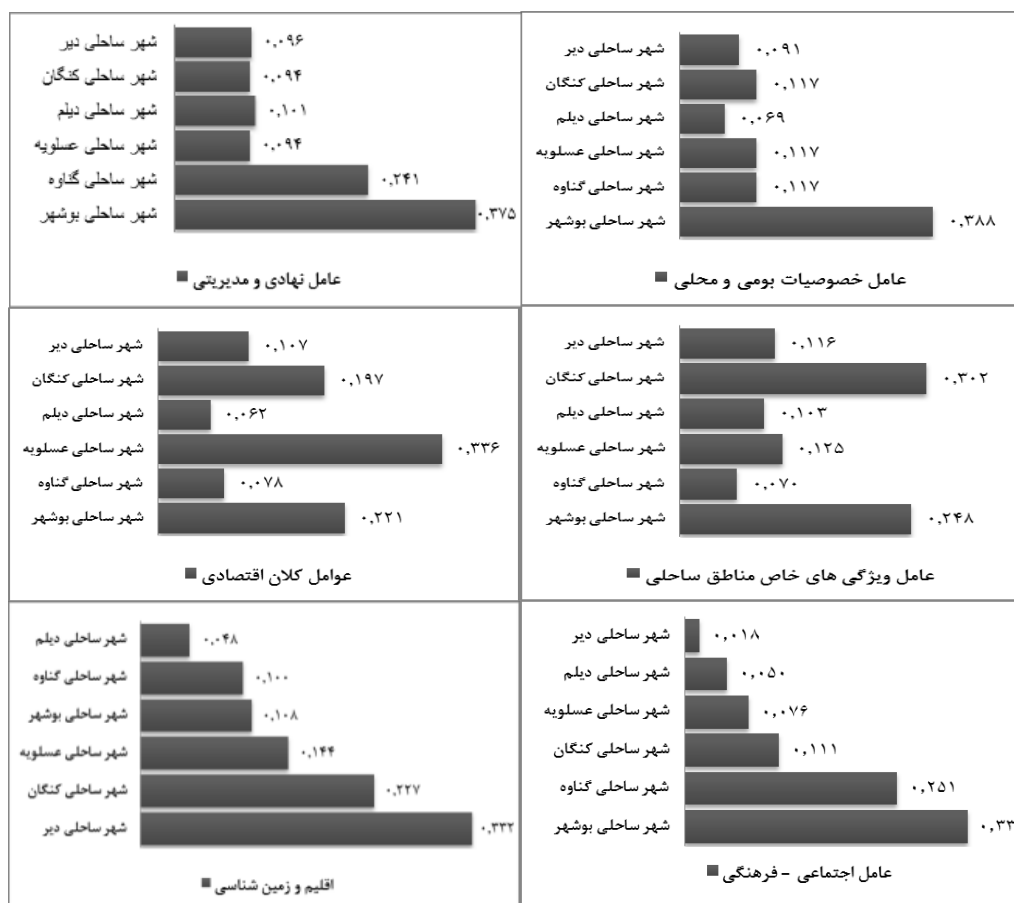


در عامل اقلیم و زمین‌شناسی شهر ساحلی دیر به دلیل دارا بودن شیب نسبی و همچنین ارتفاع مناسب تر از سطح دریا و علاوه بر این جنس خاک مارن که مانع از نفوذ شیرابه به سفره آب زیر زمینی می شود، با وزن $0/332$ نسبت به سایر شهرهای بررسی شده، وضعیت مناسب تری دارد. عمده شهرهای بررسی شده بر اساس این عامل، از شیب کم نسبت به سطح دریا برخوردارند که باعث ماندابی در سطح شهرها و تجمع پسماند و فاضلاب شهری می شود. علاوه براین در شهرهای مانند گناوه، دیلم و بوشهر ارتفاع سطح آب زیر زمینی در برخی از محدوده ها به حداقل می رسد که سبب ورود شیرابه پسماند جامد به سفره آب زیر زمینی و محدود شدن انجام عملیات مختلف مدیریت یکپارچه پسماند شهری می شود.

شهر ساحلی کنگان در عامل ویژگی‌های خاص مناطق ساحلی با وزن $0/302$ به دلیل فاصله از مناطق حفاظت شده ساحلی، پایین بودن سطح آب های زیر زمینی و همچنین پایین بودن ریسک وقوع مخاطرات طبیعی نظیر سیلاب شهری، نسبت به سایر شهرها وضعیت مناسب تری دارد (شکل ۳).

در این شهر وضعیت نامناسبی داشته باشد و محدوده بافت فرسوده شهر به طور گسترده تحت تاثیر پیامدهای مختلف انباشت و رهاسازی پسماند جامد شهر به ویژه در فصل تابستان باشد.

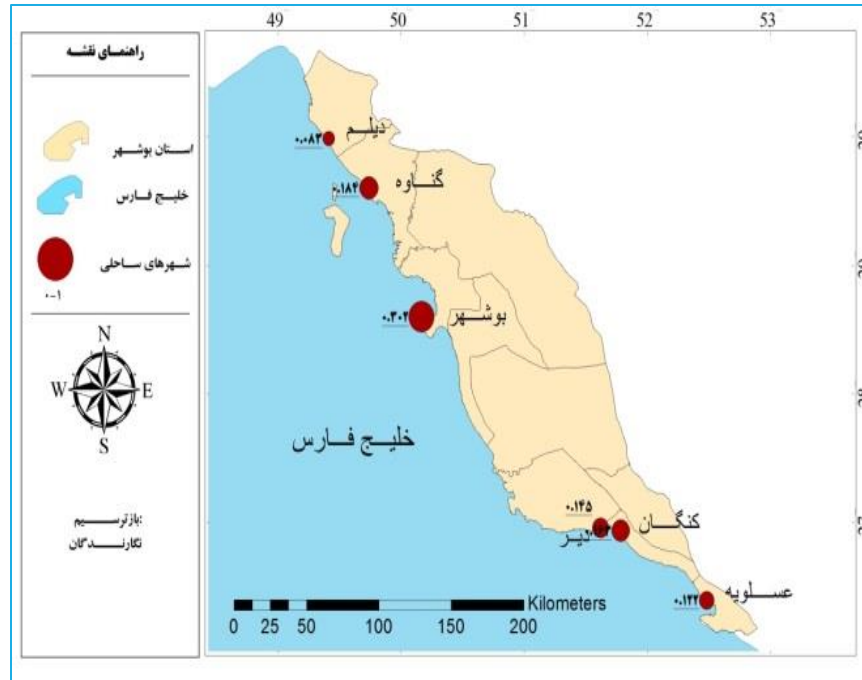
همچنین در عامل کلان اقتصادی، شهر عسلویه نسبت به سایر شهرها با وزن $0/336$ وضعیت مناسب تری دارد. همچنین شهرهای بوشهر و کنگان نسبت به سایر شهرها، بر اساس این عامل، وضعیت مناسب تری دارند. شهرهای عسلویه و کنگان اگرچه در مجاورت صنایع آلاینده مرتبط با استخراج نفت و گاز و صنایع تبدیلی قرار دارند اما نسبت به سایر شهرهای استان کمتر در مجاورت آن ها شهرک های صنعتی، فعالیت های آبی پروری و همچنین فعالیت های صیادی، تجاری و کشتیرانی صورت می گیرد. در بین شهرهای مورد بررسی، شهرهای دیلم و گناوه به دلیل حجم بالای فعالیت های گردشگری و تجاری و همچنین مکانیابی مراکز پرورش میگو و تولید پسماند جامد مرتبط با صادرات ازیان در مجاورت آن ها، وضعیت نامناسب تری دارند.



شکل ۴ وضعیت شهرهای ساحلی بر اساس هر یک از عوامل

شهرهای ساحلی استان، نامناسبترین وضعیت را دارد. وضعیت مدیریت جامع پسماند نهایی شهرهای ساحلی استان بوشهر در مقایسه باهم در محیط نرم افزار GIS باز ترسیم شده است (شکل ۵). بر اساس این نقشه، شهرهای که وضعیت مناسبتری دارند، با دایره‌های بزرگتر نمایش داده شده است. بدین ترتیب شهر بوشهر مناسبترین وضعیت و شهر دیلم نامناسبترین وضعیت را بر اساس هدف پژوهش دارند.

در نهایت و بر اساس نتایج، مراکز شهرستان‌های ساحلی استان بوشهر بر اساس عوامل مؤثر بر مدیریت جامع پسماند شهرهای ساحلی نسبت به هم مقایسه و وضعیت آن‌ها مشخص گردید. مناسبترین وضعیت مربوط به شهر ساحلی بوشهر با وزن برابر ۳۰۲٪ است. همچنین شهرهای گناوه و کنگان هرکدام به ترتیب با وزن‌های ۱۸۴٪ و ۱۶۳٪ در جایگاه بعدی قرار دارند. شهر ساحلی دیلم با وزن ۸۳٪ بر اساس عوامل موجود و در مقایسه با سایر



شکل ۵ وضعیت نهایی دستیابی شهرهای ساحلی استان بوشهر به مدیریت یکپارچه پسماند

۵ جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

شهرهای ساحلی در حال حاضر با صنعتی شدن جوامع و افزایش رشد اقتصادی و به دنبال آن تغییر الگوی مصرف و سبک زندگی شهروندان روبرو هستند که در ادامه سبب مصرف بیشتر منابع و آلوده ساختن محیط پیرامونی با تولید انواع آلودگی از جمله پسماند شهری شده است. مدیریت پسماند شهری به دلیل تاثیر پذیری از عوامل مختلف، درگذر زمان به صورت یک ابر چالش درآمده و با توجه به ارتباط مستقیم جوامع انسانی در مناطق ساحلی و اکولوژی حاکم بر این مناطق، روزه‌روز بر تأثیرگذاری منفی سوء مدیریت پسماند در این شهرها با ورود شیرابه‌ها و مواد جامد به دریا و تحت تأثیر قرار دادن امنیت غذایی ساکنین این مناطق، افزوده می‌شود. بر این اساس این پژوهش باهدف تعیین عوامل مؤثر بر مدیریت جامع پسماند شهرهای ساحلی و تعیین میزان اهمیت آن‌ها با توجه به هدف نهایی موضوع، انجام شده است که بر اساس نتایج این پژوهش، عوامل متعددی بر مدیریت یکپارچه پسماند

شهرهای ساحلی مؤثر است و هر کدام بر اساس هدف پژوهش، اهمیت متفاوتی دارند و می‌بایست در برنامه‌ریزی‌ها و تصمیم‌گیری‌ها این عوامل بیش‌ازپیش موردتوجه قرار گیرند. از طرفی و بر اساس نتایج این پژوهش، شهرهای ساحلی استان بوشهر از نظر مدیریت یکپارچه پسماند جامد شهری وضعیت متفاوتی دارند و شهر بوشهر نسبت به سایر شهرها وضعیت مناسب تری دارد و شهر دیلم نامناسب ترین وضعیت را دارد. که به منظور بهبود مدیریت جامع پسماند جامد شهری، پیشنهادها زیر ارائه شده‌اند:

(۱) رفع موانع و چالش‌های مدیریتی و زیرساختی جهت دستیابی به مدیریت جامع پسماند در شهرهای ساحلی با تامین منابع مالی و انسانی و مکان‌یابی اصولی محل‌های دفن با توجه به ویژگی‌های خاص مناطق ساحلی مانند نزدیکی به دریا، سطح



محل‌های دفن مشترک بین صنایع و شهرداری‌ها.

(۴) رعایت ویژگی‌های اقلیمی و زمین‌شناسی مناطق ساحلی در طرح‌ها و مطالعات مربوط به مدیریت جامع پسماند توسط نهادهای مدیریتی ذی‌ربط به‌ویژه استانداری بوشهر و شهرداری‌های استان

(۵) تقویت و بسترسازی لازم جهت استفاده بهینه از توان بالقوه سمن‌ها و تشکل‌های مردم‌نهاد در شهرهای ساحلی به‌ویژه در شهرهای ساحلی دیر، عسلویه و کنگان جهت تقویت آموزش‌های همگانی و فرهنگ‌سازی.

بالای آب‌های زیرسطحی، وجود مناطق حساس و حفاظت‌شده و ...

(۲) فراهم‌سازی زیرساخت‌های لازم به‌منظور بهبود آموزش همگانی و اصلاح موانع اجتماعی، قومی و فرهنگی در راستای تقویت و بهبود انجام عملیات مختلف مربوط به مدیریت جامع پسماند شهرهای ساحلی

(۳) الزام صنایع مختلف نفت، گاز و پتروشیمی‌های موجود در مناطق ساحلی به‌ویژه در جنوب استان بوشهر به رعایت پیوست زیست‌محیطی و پیاده‌سازی عملیات مختلف پسماند جامد و جلوگیری از تداخل پسماند صنعتی و خانگی در

منابع

- Abduli, M. A.; Mehrdadi; Rezazadeh, M (2014). Coastal Solid Waste Management in Mazandaran Province. *Journal of Environmental Studies*, 40(4). Pp:861-873. <https://dx.doi.org/10.22059/jes.2014.53003>
- Abdoli.M.A.(2007). Recycling of urban solid waste, third edition, University of Tehran Press, Tehran. [in Persian]
- Ahani, m., arjmandi, r., hoveidi, h., Ghoddousi, J., & miri lavasani, m. r. (2021). Providing Optimal Model for Municipal Solid Waste Management System Using Genetic Algorithm Based on Fuzzy Logic (Case Study: Tehran City). *Journal of Environmental Science and Technology*, 23(1), 27-40. doi:10.22034/jest.2019.31778.4009. [in Persian]
- Aid, G., M. Eklund, S. Anderberg and L. Baas (2017). "Expanding roles for the Swedish waste management sector in inter-organizational resource management." *Resources, Conservation and Recycling* 124: 85-97. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.04.007>
- Alfaro-Núñez, A., D. Astorga, L. Cáceres-Farías, L. Bastidas, C. Soto Villegas, K. Macay and J. H. Christensen



- (2021). "Microplastic pollution in seawater and marine organisms across the Tropical Eastern Pacific and Galápagos." *Scientific Reports* 11(1): 6424. DOI:[10.1038/s41598-021-85939-3](https://doi.org/10.1038/s41598-021-85939-3)
- Aparcana, S. (2017). "Approaches to formalization of the informal waste sector into municipal solid waste management systems in low and middle income countries: Review of barriers and success factors." *Waste Management* 61: 593-607. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2016.12.028>
- Asefi, M; Ataran Feriman, G, (2022). Environmental Pollution of Municipal Waste Disposal on the Health of the Marine Ecosystem on the Kharchang Coast, Konarak, Chabaha Bay. *Environment and Water Engineering*,8,(1). doi :10.22034/jewe.2021.287149.1570
- Becherucci, M. E., A. F. Rosenthal and J. P. Seco Pon (2017). "Marine debris in beaches of the Southwestern Atlantic: An assessment of their abundance and mass at different spatial scales in northern coastal Argentina." *Marine Pollution Bulletin* 119(1): 299-306. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.04.030>
- Bimali Koongolla, J., A. L. Andrady, P. B. Terney Pradeep Kumara and C. S. Gangabadage (2018). "Evidence of microplastics pollution in coastal beaches and waters in southern Sri Lanka." *Marine Pollution Bulletin* 137: 277-284. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.10.031>
- Brancoli, P., K. Bolton and M. Eriksson (2020). "Environmental impacts of waste management and valorisation pathways for surplus bread in Sweden." *Waste Management* 117: 136-145. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.07.043>
- Bui, T. D., F. M. Tsai, M.-L. Tseng and M. H. Ali (2020). "Identifying sustainable solid waste management barriers in practice using the fuzzy Delphi method." *Resources, Conservation and Recycling* 154: 104625. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104625>
- Chen, H., S. Wang, H. Guo, H. Lin, Y. Zhang, Z. Long and H. Huang (2019). "Study of marine debris around a tourist city in East China: Implication for waste management." *Science of The Total Environment* 676: 278-289. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.04.335>
- de S. Pereira, T. and G. Fernandino (2019). "Evaluation of solid waste management sustainability of a coastal municipality from northeastern Brazil." *Ocean & Coastal Management* 179: 104839. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2019.104839>
- Development, O. f. E. C.-o. a. (2003). *Glossary of Statistical Terms: Solid Waste*. O. f. E. C.-o. a. Development. <http://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=2508>, Accessed date: 12 April 2019.
- Dhokhikah, Y. and Y. Trihadiningrum (2012). "Solid waste management in Asian developing countries:



- Challenges and opportunities." *J. Appl. Environ. Biol. Sci.* 2(7): 329-335.
<https://www.researchgate.net/publication/284942823>
- Di Nola, M. F., M. Escapa and J. P. Ansah (2018). "Modelling solid waste management solutions: The case of Campania, Italy." *Waste Management* 78: 717-729.
<https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.06.006>
- El Zrelli, R., L. Rabaoui, M. Ben Alaya, S. Castet, C. Zouiten, N. Bejaoui and P. Courjault-Radé (2019). "Decadal effects of solid industrial wastes on the coastal environment: Gulf of Gabes (Tunisia, Southern Mediterranean Sea) as an example." *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 224: 281-288.
<https://doi.org/10.1016/j.ecss.2019.04.021>
- Fernando, R. L. S. (2019). "Solid waste management of local governments in the Western Province of Sri Lanka: An implementation analysis." *Waste Management* 84: 194-203.
<https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.11.030>
- Ghaderi, D., Salimi, F., Rahbani, M., & Moradi, A. (2021). A survey on population density and its development in coastal regions of Iran. *Iranian Journal of Marine Science and Technology*, 24(96), 57-66. [in Persian]
- Granit, J., B. Liss Lymer, S. Olsen, A. Tengberg, S. Nömmann and T. J. Clausen (2017). "A conceptual framework for governing and managing key flows in a source-to-sea continuum." *Water Policy* 19(4): 673-691.
<https://doi.org/10.2166/wp.2017.126>
- Iñiguez, M. E., J. A. Conesa and A. Fullana (2016). "Marine debris occurrence and treatment: A review." *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 64: 394-402.
<https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.06.031>
- Kaza, S., Yao, L.C., Bhada, T. P., Van.W. F. (2018). *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. Urban Development; Washington, DC: World Bank. © World Bank.
<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317>
License: CC BY 3.0 IGO."
- Kinantan, B., A. R. Matondang and J. Hidayati (2019). "Design of Integrated Waste Management Model of Medan City With Dynamic System Approach." *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* 505: 012106.
DOI:10.1088/1757-899X/505/1/012106
- Krelling, A. P., A. T. Williams and A. Turra (2017). "Differences in perception and reaction of tourist groups to beach marine debris that can influence a loss of tourism revenue in coastal areas." *Marine Policy* 85: 87-99
<https://doi.org/10.1016/j.marpol.2017.08.021>
- Kumar, S (2016). *Municipal Solid Waste Management in Developing Countries*. CRC Press, Taylor & Francis Group, 6000 Broken Sound



- Parkway NW, Suite 300 Boca Raton, FL 33487-2742.
- Liamsanguan, C. and S. H. Gheewala (2008). "The holistic impact of integrated solid waste management on greenhouse gas emissions in Phuket." *Journal of Cleaner Production* 16(17): 1865-1871.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2007.12.008>
- Memon, M.A. (2010). Integrated solid waste management based on the 3R approach. *J Mater Cycles Waste Manag* 12, 30-40.
<https://doi.org/10.1007/s10163-009-0274-0>
- Menikpura, S. N. M., J. Sang-Arun and M. Bengtsson (2013). "Integrated Solid Waste Management: an approach for enhancing climate co-benefits through resource recovery." *Journal of Cleaner Production* 58: 34-42.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.03.012>
- Mohamad Satori, E. N. M., Ina Primiana F.M.S, Budhi Gunawan (2018). "REVIEW OF THE INFLUENCING FACTORS OF INTEGRATED WASTE MANAGEMENT." *International Journal of GEOMATE* 15(48): 34-40.
<https://www.geomatejournal.com/sites/default/files/articles/34-40-55459-Satori-Aug-2018.pdf>
- Moore, C., Phillip, C (2011). *Plastic Ocean: How a Sea Captain's Chance Discovery Launched a Determined Quest to Save the Oceans*. . First ed. Penguin Group Inc, Penguin Group Inc.
- Ngoc, U. N. and H. Schnitzer (2009). "Sustainable solutions for solid waste management in Southeast Asian countries." *Waste Management* 29(6): 1982-1995.
<https://www.geomatejournal.com/sites/default/files/articles/34-40-55459-Satori-Aug-2018.pdf>
- Oliveira, A. and A. Turra (2015). "Solid waste management in coastal cities: Where are the gaps? Case study of the North Coast of São Paulo, Brazil." *Revista de Gestão Costeira Integrada* 15. DOI:10.5894/rgci544
- Rezazadeh, M., M. Abdoli, N. Mehrdadi and M. Mousavinezhad (2014). "Municipal Solid Waste Management in Coastal Line of Gilan Province." *International Journal of Advanced Biological and Biomedical Research* 2(5): 1638-1649.
http://www.ijabbr.com/article_7362.html
- Rigamonti, L ,I. Sterpi and M. Grosso (2016). "Integrated municipal waste management systems: An indicator to assess their environmental and economic sustainability." *Ecological Indicators* 60: 1-7.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.06.022>
- Shekdar, A. V. (2009). "Sustainable solid waste management: An integrated approach for Asian countries." *Waste Management* 29(4): 1438-1448.
<https://doi.org/10.1016/j.wasman.2008.08.025>
- Tsai, F. M., T.-D. Bui, M.-L. Tseng, K.-J. Wu and A. S. F. Chiu (2020). "A performance assessment approach



- for integrated solid waste management using a sustainable balanced scorecard approach." *Journal of Cleaner Production* 251: 119740.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119740>
- Wessel, C., K. Swanson, T. Weatherall and J. Cebrian (2019). "Accumulation and distribution of marine debris on barrier islands across the northern Gulf of Mexico." *Marine Pollution Bulletin* 139: 14-22.
<https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.12.023>
- Yadav, V. and S. Karmakar (2020). "Sustainable collection and transportation of municipal solid waste in urban centers." *Sustainable Cities and Society* 53: 101937.
<https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101937>
- Zebardast, A. (2004). Application of "Hierarchical Analysis Process" in Urban and Regional Planning, *Fine Arts Quarterly*, - (10). Pp. 21-13. [in Persian]