Journal of Natural Environment Hazards
Print ISSN: 2676 - 4377 Online ISSN: 2676 - 4385
Homepage: https://jneh.usb.ac.ir

Journal of Natural Environmental Hazards, Vol 15, Iss 47, March 2026

Assessment of the Socio-Environmental Effects of the Wet Waste Processing Station Using Simpson's Representation Matrices and Rapid Assessment

Ehsan Khalili[1], Mohammadsaber Baghkhanipour[2], Seyed Hossein Hosseini[3], Farzad Mehrjo[4*]

1. *Master's Graduate, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran*

2. *PhD. Graduate, Department of Planning and Designing the Environment, Environmental Sciences Research Institute (ESRI), Shahid Beheshti University, Tehran, Iran*

3. *MSc. Student, Department of Education, Faculty of Environment, University of Tehran, Tehran, Iran*

4. Corresponding Author, *Assistant Professor, Department of Water Sciences and Engineering, Faculty of Agriculture, Kashmar Higher Education Institute, Kashmar, Iran*

Email: *mehrjo@kashmar.ac.ir* ***ORCID:*** *https://orcid.org/0000-0003-4439-2221*

Article Info

Article type:
Research Article

Article history:
Received: 24 January 2025
Revised: 22 September 2025
Accepted: 21 October 2025
Published: 21 March 2026

Keywords:
Waste management, Tehran municipality, Placement factors, Compost, Environment.

ABSTRACT

Waste management resulting from human activities and its socio-environmental effects has been a worldwide challenge in recent years. One of the options for processing wet waste is the compost production from it, which has had positive and negative economic, environmental, and social consequences. This study aimed to determine the social and environmental effects of the Pahneh-e-Jahad compost station in District 19 of Tehran Municipality and the corrective measures to mitigate its negative effects using the rapid impact assessment matrix along with the Simpson impact representation method. To collect information, interviews, document studies, and field visits were used. Then, the identified socio-environmental effects were examined qualitatively using the Simpson representation matrix method and quantitatively using the rapid assessment matrix method. Results of the evaluation of the categories in physical-chemical components were -293, socio-cultural 181, biological-ecological -24, and economic and operational +200. Among the matrix impact categories, the most positive outcomes were economic-operational effects, and the most negative and destructive outcomes were physical-chemical effects. Based on the rapid assessment matrix, the overall station score was -298. Based on the results of the RIAM matrix and scoping, the negative effects of the station prevail over its positive effects. This means that the existence of the studied station under current conditions has had destructive effects on the environment and local community. The compost station is not environmentally sustainable and will ultimately lead to social problems. Therefore, the continuation of the study station is socio-environmental unacceptable and will result in destructive environmental and social damage in the not-so-distant future. It is recommended to modify the waste management process by adopting an active aeration system equipped with a filtration unit to further minimise odour emissions. Additionally, relocating the station to a more suitable site, distant from residential and agricultural zones, is advised to mitigate potential environmental and social impacts.

How to Cite: Khalili, E. , Baghkhanipour, M. , Hosseini, S. H. and Mehrjo, F. (2026). Assessment of the Socio-Environmental Effects of the Wet Waste Processing Station Using Simpson's Representation Matrices and Rapid Assessment. *Journal of Natural Environmental Hazards*, 15(47), 91-116.

© The Author/Authors

DOI: 10.22111/jneh.2025.50905.2099

Publisher: University of Sistan and Baluchestan

EXTENDED ABSTRACT

INTRODUCTION

Waste management has been a topic of interest to many researchers and planners worldwide in recent years due to human activities and their socio-environmental impacts. If not managed properly, waste will have profound and adverse effects on the environment (Mirzaee et al, 2016; Arteaga et al, 2023). One of the options for processing more waste is to produce compost from it, which, in addition to economic benefits, has environmental benefits as a sustainable solution for urban waste management, including reducing the volume of landfilled waste and reducing greenhouse gas emissions (Mirzaee et al, 2016; Kianisadr & Azani, 2020; Cao et al, 2023). Studies have shown that the development of compost stations, especially if the location requirements and health and environmental principles are not followed, can threaten the health of the community and have devastating environmental and social consequences. Navaei Fezabady et al. (2016) in the field of assessing the environmental impacts of compost factories in Iran showed that environmental impacts, including reduced air quality due to the emission of unpleasant odors, suspended particles, and greenhouse gas emissions, pollution, and reduced water quality due to leachate, noise pollution, and environmental pollution, are among the environmental impacts of compost production. Silva et al. (2024) investigated the composting of combined forestry and agricultural waste with minimal operating costs and understood the environmental impacts and application of compost in burnt soil with a life cycle assessment study. Composting was a sustainable method for valorizing waste and was able to restore burnt soils and strengthen plant growth and the circular economy. So far, no comprehensive study has been conducted on the social and environmental impact assessment of composting stations. This study evaluates the Phaneh-e-Jahad compost station in District 19 of Tehran Municipality for the first time. By integrating qualitative analysis through Simpson's Representation Matrix with quantitative assessment using the Rapid Impact Assessment Matrix (RIAM), it introduces an innovative methodological framework for examining the social and environmental impacts of comparable projects. The primary objective was to identify the social and environmental consequences associated with the compost station and to propose corrective strategies to mitigate its adverse effects. Accordingly, the RIAM method, in combination with Simpson's Representation Matrix, was applied to achieve a comprehensive assessment.

DATA AND METHODOLOGY

To collect information, interviews, document studies, and field visits were used. Then, the identified socio-environmental impacts were examined qualitatively using the Simpson Representation Matrix method and quantitatively using the Rapid Assessment Matrix. According to Fazeli (2017), social impact assessment is an interdisciplinary activity, and after evaluating a project or policy, the findings and resulting information must be understandable and usable for policymakers. Figure 1 shows the location of the station under study in District 19 of Tehran Municipality and its aerial image.

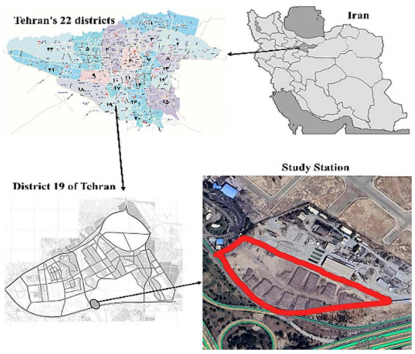


Figure 1: Location and aerial image of the study station in District 19 of Tehran Municipality

RESULTS

The findings of the assessment of the categories in the physical-chemical components were -293, socio-cultural 181, biological-ecological -24, and economic and operational +200. Among the effect categories of the matrix, the most positive outcomes were economic-operational impacts, and the most negative and destructive outcomes were physical-chemical effects. Based on the rapid assessment matrix, the overall score of the station was -298. The economic components had the most positive impact, and the physical-chemical components had the most negative effect on the station. The creation of social inequality was visible in the impact assessment. Because its undesirable effects are directed at the direct and immediate area of the project. While its desirable effects will be directed at the entire city of Tehran. Also, the factors of location, station design, the process used for waste processing, and capacity (waste acceptance rate and activity level) played a decisive role in the identified impacts. The total impact scores based on RIAM matrix calculations are presented in Table 1. Also, a summary of the results from the assessment of the effects of the wet waste processing station using the RIAM method is shown in Figure 2.

Table 1: Total effects scores based on RIAM matrix calculations

Category or effects				
Physical-chemical	**Biological-ecological**	**Socio-cultural**	**Economic-operational**	**Total**
-293	-24	-181	+200	-298

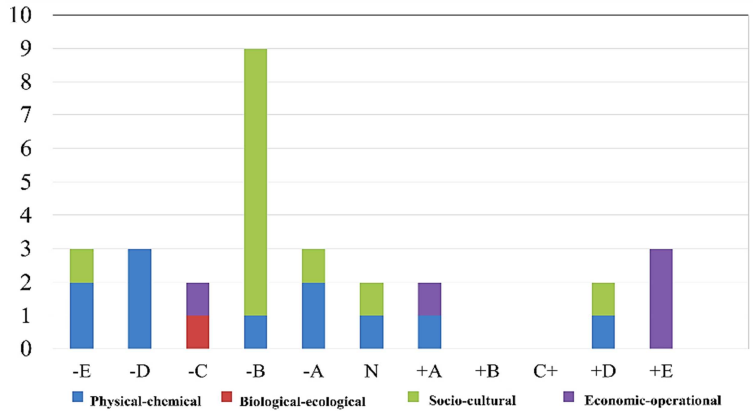


Figure 2: Graph of the results of the scores from the assessments in the RIAM matrix

DISCUSSION

Based on the results of the RIAM matrix and scoping, the negative effects of the station outweigh its positive effects. This means that the existence of the station under study, under current conditions, has had a destructive impact on the environment and the local community. The station under study is economically advantageous. However, the interference with the industrial zone project, which is a larger project and affects the station entrance in terms of quantity and quality, is one of the challenges facing the station and its economic sustainability. Field observations and interviews showed that the floor of the station is earthen and has high permeability. The resulting leachate is collected and untreated and enters the ground, and the process of converting waste into compost is time-consuming and the station has a low level of equipment and facilities. The soil bed of the station is permeable, and no system has been considered for leachate collection and treatment. According to the project's idea, the site was paved with a loader and a layer of unprocessed compost, which seems to be insufficient and does not completely prevent the infiltration of wastewater and leachate into the soil and groundwater. Soil and groundwater pollution is the next most important effect of the activity (Ayilara et al, 2020). Also, the presence of different chemical compounds in the leachate and their interactions

makes it difficult to predict and understand the properties of the leachate over time (Hashemi & Bagheri, 2013; Podlasek et al, 2023). Therefore, the environmental impacts of the compost station are highly severe and, if the activity continues and other conditions remain constant, will ultimately lead to social problems. The compost station is also not environmentally sustainable and will ultimately lead to social problems. In addition to design, process, and capacity (waste acceptance rate and activity level), which play a decisive role in the type and extent of impacts, location can also be decisive in the social and cultural effects and those affected.

CONCLUSION

The purpose of constructing the Phaneh-e-Jahad wet waste processing station in District 19 of Tehran Municipality was mainly economic and aimed at reducing the costs of waste transfer and management. The proximity of the station under study to residential uses, business environments, and social activities such as the Mehr Hothouse will have multiple social impacts, and its desired effects will be felt throughout the city of Tehran. Therefore, the environmental impacts of the compost station will affect the surrounding environment and, with continued activity, will ultimately lead to social problems. This issue is more important in District 19 of Tehran Municipality, which faces inequality in development. It needs to be considered in the development and social plans and programs of Tehran Municipality.

ETHICAL CONSIDERATIONS

Conflict of Interest Statement: The authors declare no conflict of interest.

Ethical Statement: This article does not contain any studies with human participants or animals performed by any of the authors.

ACKNOWLEDGMENTS

The article's authors thank the General Directorate of the Social Studies Office of the Cultural Deputy of Tehran Municipality and the Institute for Environmental, Water, and Agricultural Studies and Development (MAKA) for their valuable cooperation in conducting this research.

REFERENCES

References [in Persian]

Fazeli, M. (2011). Evaluating the social effects of policies, programs and projects. Tisa Publications. [In Persian]

References [in English]

Arteaga, C., Silva, J., & Yarasca-Aybar, C. (2023). Solid waste management and urban environmental quality of public space in Chiclayo, Peru. *City and Environment Interactions*, 20, 100112. doi: 10.1016/j.cacint.2023.100112.

Ayilara, M. S., Olanrewaju, O. S., Babalola, O. O., & Odeyemi, O. (2020). Waste management through composting: Challenges and potentials. *Sustainability*, 12(11), 4456. doi: 10.3390/su12114456.

Cao, X., Williams, P. N., Zhan, Y., Coughlin, S. A., McGrath, J. W., Chin, J. P., & Xu, Y. (2023). Municipal solid waste compost: Global trends and biogeochemical cycling. *Soil & Environmental Health*, 1(4), 100038. doi: 10.1016/j.seh.2023.100038.

Hashemi, S. H., & Bagheri, A. (2013). Treatment of Old Leachate by Electro-Coagulation: A Case Study for Leachate of Kahrizak Landfill in Tehran. *Journal of Water and Wastewater*, 24(3), 112-121. https://www.wwjournal.ir/article_3116_en.html.

Kianisadr, M., & Azani, M. (2020). Environmental Impact Assessment of Hamedan Compost using Riam and FANP. *Journal of Geography and Planning*, 23(70), 279-298. https://geoplanning.tabrizu.ac.ir/article_10341.html.

Mirzaee, M., Salman Mahini, A. R., & Mirkarimi, S. H. (2016). Site selection of compost plant alternatives using rapid impact assessment matrix (RIAM)(case study: compost plant of Golpayegan city). *Geographical Research*, 31(1), 103-117. http://georesearch.ir/article-1-75-en.html.

Navaei Fezabady, A. A., Alidadi, H., Najafpoor, A. A., Dankoob, M., Yazdani, M., Saghi, M., & Shafiee, M. N. (2016). An Evaluation on the effects of composting plants on the environment in Iran (A review study). *Journal of Research in Environmental Health*, 2(1), 38-51. doi: 10.22038/jreh.2016.7069.

Podlasek, A., Vaverková, M. D., Koda, E., Jakimiuk, A., & Barroso, P. M. (2023). Characteristics and pollution potential of leachate from municipal solid waste landfills: Practical examples from Poland and the Czech Republic and a comprehensive evaluation in a global context. *Journal of Environmental Management*, 332, 117328. doi: 10.1016/j.jenvman.2023.117328.

Silva, M. E. F., Saetta, R., Raimondo, R., Costa, J. M., Ferreira, J. V., & Brás, I. (2024). Forest waste composting—operational management, environmental impacts, and application. *Environmental Science and Pollution Research*, 1-17. doi: 10.1007/s11356-024-32279-0.

مخاطرات محیط طبیعی
شاپا چاپی: ۴۳۷۷-۲۶۷۶ شاپا الکترونیکی: ۴۳۸۵-۲۶۷۶
Homepage: https://jneh.usb.ac.ir

مجله علمی پژوهشی مخاطرات محیط طبیعی، دوره ۱۵، شماره ۴۷، شماره پیاپی ۱، فروردین ۱۴۰۵

ارزیابی اثرات اجتماعی–محیط‌زیستی ایستگاه پردازش پسماند تر با بهره‌گیری از ماتریس‌های بازنمایی سیمپسون و ارزیابی سریع

احسان خلیلی[۱]، محمدصابر باغخانی‌پور[۲]، سید حسین حسینی[۳]، فرزاد مهرجو[۴]*

۱. کارشناس‌ارشد، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران
۲. دکترای گروه برنامه‌ریزی و طراحی محیط، پژوهشکده علوم محیطی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران
۳. دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه آموزش، دانشکده محیط‌زیست، دانشگاه تهران، تهران، ایران
۴. استادیار، گروه علوم و مهندسی آب، دانشکده کشاورزی، مرکز آموزش عالی کاشمر، کاشمر، ایران (**نویسنده مسئول**)
ایمیل: mehrjo@kashmar.ac.ir ORCID: https://orcid.org/0000-0003-4439-2221

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۱/۰۵
تاریخ ویرایش: ۱۴۰۴/۰۶/۳۱
تاریخ پذیرش : ۱۴۰۴/۰۷/۲۹
تاریخ انتشار : ۱۴۰۵/۰۱/۰۱

واژه‌های کلیدی:
مدیریت پسماند، شهرداری تهران، عوامل جانمایی، کمپوست، محیط‌زیست.

چکیده

مدیریت پسماند ناشی از فعالیت‌های انسانی و آثار اجتماعی - محیط‌زیستی آن، چالشی بوده که در سال‌های اخیر در سراسر جهان موردتوجه قرار گرفته است. یکی از گزینه‌های پردازش پسماند تر، تولید کمپوست از آن‌ها بوده که دارای پیامدهای مثبت و منفی اقتصادی، محیط‌زیستی و اجتماعی بوده است. هدف از این مطالعه، تأثیرات اجتماعی و محیط‌زیستی ایستگاه کمپوست پهنه جهاد در منطقه ۱۹ شهرداری تهران و اقدامات اصلاحی جهت تعدیل اثرات منفی آن با استفاده از از ماتریس ارزیابی اثرات سریع به‌همراه روش بازنمایی اثرات سیمپسون بوده است. به‌منظور جمع‌آوری اطلاعات، از ابزار مصاحبه، مطالعه اسنادی و بازدیدهای میدانی بهره گرفته شد. سپس اثرات اجتماعی و محیط‌زیستی شناسایی‌شده با روش ماتریس بازنمایی سیمپسون به‌صورت کیفی و با روش ماتریسی ارزیابی سریع به‌صورت کمی بررسی شدند. نتایج ارزیابی دسته‌بندی‌ها در اجزای فیزیکی - شیمیایی ۲۹۳-، اجتماعی - فرهنگی ۱۸۱، بیولوژیکی - اکولوژیکی ۲۴- و اقتصادی و عملیاتی ۲۰۰+ به‌دست آمد. در بین دسته‌بندی تأثیرات ماتریس، مثبت‌ترین پیامدها، تأثیرات اقتصادی - عملیاتی و منفی‌ترین و مخرب‌ترین پیامدها، تأثیرات فیزیکی - شیمیایی بودند. بر اساس ماتریس ارزیابی سریع، امتیاز کلی ایستگاه ۲۹۸- به‌دست آمد. بر اساس نتایج ماتریس RIAM و دامنه‌یابی، تأثیرات منفی ایستگاه بر تأثیرات مثبت آن غالب است. به این معنی که وجود ایستگاه موردمطالعه با شرایط فعلی، دارای تأثیرات مخربی بر محیط‌زیست و اجتماع محلی بوده است. ایستگاه کمپوست به لحاظ محیط‌زیستی پایدار نبوده و در نهایت به مشکلات اجتماعی نیز خواهد انجامید. ازاین‌رو، ادامه فعالیت ایستگاه موردمطالعه از نظر اجتماعی و محیط‌زیستی غیرقابل‌قبول بوده و در آینده‌ای نه‌چندان دور آسیب‌های محیط‌زیستی و اجتماعی مخربی در پی خواهد داشت. تغییر فرآیند تولید پسماند به فرایند هوادهی فعال با تعبیه فیلتر برای کاهش بیشتر بوی نامطبوع و انتقال ایستگاه از نقطه کنونی به نقطه‌ای مناسب و با فاصله از مناطق مسکونی و کشاورزی پیشنهاد می‌گردد.

استناد: خلیلی, احسان , باغخانی پور, محمدصابر , حسینی, سید حسین و مهرجو, فرزاد . (۱۴۰۵). ارزیابی اثرات اجتماعی–محیط‌زیستی ایستگاه پردازش پسماند تر با بهره‌گیری از ماتریس‌های بازنمایی سیمپسون و ارزیابی سریع. مخاطرات محیط طبیعی, ۱۵(۴۷), ۹۱-۱۱۶.

© نویسنده/ نویسندگان
ناشر: دانشگاه سیستان و بلوچستان
DOI: 10.22111/jneh.2025.50905.2099

مقدمه

در حال‌حاضر ۲/۰۱ میلیارد تن پسماند در سراسر جهان تولید که ۳۳ درصد آن به‌درستی مدیریت نمی‌شود. مدیریت پسماند ناشی از فعالیت‌های انسانی و آثار اجتماعی - محیط‌زیستی آن، موضوع و چالشی بوده که در سال‌های اخیر موردتوجه محققان و برنامه‌ریزان بسیاری در سراسر جهان قرار گرفته است. چراکه در صورت عدم مدیریت اصولی، اثرات سوء و عمیقی متوجه محیط‌زیست خواهد داشت (میرزایی[۱] و همکاران، ۲۰۱۶؛ آرتگا[۲] و همکاران، ۲۰۲۳). با ادامه رشد شهرنشینی و تغییر در الگوی مصرف، پیش‌بینی‌ها از فزاینده بودن تولید پسماند حکایت دارند و هر چه تراکم جمعیت در یک منطقه بیشتر باشد، حجم پسماند تولیدشده بالا بوده و در نتیجه زیرساخت‌های لازم برای مدیریت پسماند بیشتر می‌شود (غیبی[۳] و همکاران، ۲۰۲۲؛ ووکالی[۴] و همکاران، ۲۰۲۴).

با پیشرفت فناوری، حوزه تولید و مدیریت پسماند نیز تغییرات زیادی را تجربه کرده و روش‌های نوین و سازگار با محیط‌زیست در حال جایگزین شدن با روش‌های سنتی از جمله دفن هستند. یکی از گزینه‌های پردازش پسماند تر، تولید کمپوست از آن‌ها بوده که علاوه‌بر منافع اقتصادی، به‌عنوان یک راه‌حل پایدار برای مدیریت پسماند شهری دارای مزایای محیط‌زیستی قابل‌توجهی از جمله کاهش حجم پسماند دفن‌شده و کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای می‌باشد (میرزایی و همکاران، ۲۰۱۶؛ کیانی‌صدر و آزانی[۵]، ۲۰۲۰؛ کاو[۶] و همکاران، ۲۰۲۳). این روش به‌ویژه در کشور ما و کلان‌شهری مانند تهران که پسماند تر قابل‌تبدیل به کمپوست حدود ۷۰ درصد پسماند شهری را تشکیل می‌دهد، اهمیت بیشتری پیدا کرده است (میرزایی و همکاران، ۲۰۱۶؛ روپانی[۷] و همکاران، ۲۰۱۹). با بهره‌گیری از سیستم‌های تولید کمپوست سازگار با شرایط جغرافیایی، اقتصادی و اجتماعی، می‌توان گامی مؤثر در راستای ساماندهی فعالیت‌های مرتبط به حفظ منابع طبیعی، کاهش انتشار آلودگی‌های محیط‌زیستی، ارتقای بهداشت جوامع انسانی و تامین منابع مهم مواد مغذی برای تولید کشاورزی پایدار برداشت (نوایی فیض‌آبادی[۸] و همکاران، ۲۰۱۶؛ گلدن[۹] و همکاران، ۲۰۲۳).

مطالعات نشان دادند که توسعه ایستگاه‌های کمپوست، به‌ویژه در صورت عدم رعایت الزامات جانمایی، اصول بهداشتی و محیط‌زیستی می‌تواند سلامت جامعه را مورد تهدید قرار دهد و پیامدهای مخرب محیط‌زیستی و اجتماعی را در پی داشته باشد (میرزایی و همکاران، ۲۰۱۶؛ کیانی‌صدر و آزانی، ۲۰۲۰؛ گلدن و همکاران، ۲۰۲۳). به‌عنوان نمونه، نتایج مطالعه نوایی فیض‌آبادی و همکاران (۲۰۱۶) در زمینه ارزیابی اثرات محیط‌زیستی کارخانه‌های کمپوست در ایران نشان دادند که اثرات محیط‌زیستی از جمله کاهش کیفیت هوا به واسطه انتشار بوی نامطبوع، ذرات معلق و انتشار گازهای گلخانه‌ای، آلودگی و کاهش کیفیت آب به واسطه شیرابه، آلودگی صوتی و آلودگی‌های محیطی از تأثیرات محیط‌زیستی تولید کمپوست هستند. در مطالعه‌ای توسط فدیلی[۱۰] و ماکان[۱۱] (۲۰۲۰)، ارزیابی پایداری فناوری‌های کمپوست در مقیاس بزرگ با استفاده از روش PROMETHEE بررسی شد و کمپوست‌سازی به‌عنوان یک راهبرد

[1] - Mirzaee
[2] - Arteaga
[3] - Gheybi
[4]- Voukkali
[5] - Kianisadr & Azani
[6] - Cao
[7] - Rupani
[8] - Navaei Fezabady
[9] - Goldan
[10] - Fadili
[11] - Makan

پایدار برای مدیریت پسماندهای آلی در نظر گرفته شد. در مطالعه‌ای دیگر، سیلوا[1] و همکاران (۲۰۲۴) با استفاده از ارزیابی چرخه حیات (LCA[2])، فرآیند کمپوست‌سازی پسماندهای ترکیبی جنگلی و کشاورزی را با تأکید بر کمینه‌سازی هزینه‌های عملیاتی و بررسی اثرات زیست‌محیطی آن تحلیل کردند. نتایج نشان داد که کمپوست‌سازی روشی پایدار برای ارزش‌گذاری پسماندها است که می‌تواند خاک‌های سوخته را احیا کند، رشد گیاهان را بهبود بخشد و اقتصاد دایره‌ای را تقویت نماید. از نکات بیان‌شده می‌توان دریافت که اقدامی که به ظاهر ماهیتی فنی دارد، ممکن است دارای تأثیرات اجتماعی هم باشد و این تأثیرات با توجه به مکان، اقدام ممکن است دارای شدت و گستره بالا یا پایینی باشند. از طرف دیگر، خطرات بالقوه‌ای مانند آتش‌سوزی، امکان آلودگی محصولات کشاورزی، حس اضطراب به خطر افتادن سلامتی برای کارکنان و ساکنان اطراف ایستگاه، مخدوش شدن منظر و سیمای شهری، کاهش سطح رضایت از زندگی و محل زندگی، آسیب به میراث فرهنگی از جمله تأثیرات اجتماعی فعالیت ایستگاه کمپوست است (کاکایی و ریاحی بختیاری[3]، ۲۰۱۶؛ قادری[4] و همکاران، ۲۰۱۹). بنابراین، اقداماتی از این‌دست که از دیدگاه توسعه پایدار نیز حائز اهمیت است را نمی‌توان فقط از دیدگاه اقتصادی و مالی و یا محیط‌زیستی به آن نگریست. با اینکه ایستگاه‌های کمپوست دارای تأثیرات اجتماعی نیز هستند، اغلب مطالعات قبلی در زمینه ارزیابی و تحلیل تأثیرات، به اثرات محیط‌زیستی این واحدها متمرکز بوده‌اند (پاناهنده[5] و همکاران، ۲۰۱۰؛ میرزایی و همکاران، ۲۰۱۰؛ میرزایی و همکاران، ۲۰۱۶؛ کیانی‌صدر و آزانی، ۲۰۲۰؛ محمدحسینی[6]، ۲۰۲۲).

ارائه تصویری واضح از تأثیرات واحدهای پردازش پسماند ازجمله ایستگاه‌های کمپوست که دربرگیرنده تأثیرات اجتماعی نیز باشد، می‌تواند بینش‌هایی برای محققان، مدیران و سیاست‌گذاران در جهت دست‌یابی به توسعه پایدار فراهم آورد. ازاین‌رو، ارزیابی اثرات یکی از شیوه‌های پذیرفته‌شده برای دست‌یابی به اهداف توسعه پایدار و آگاهی از پیامدهای اقدامات توسعه است. ارزیابی می‌تواند به‌عنوان ابزار تصمیم‌گیری و علاوه بر شناسایی تأثیرات بالقوه، فراهم‌کننده امکان دخیل کردن ملاحظات، انتخاب گزینه‌های مناسب و منطقی به‌شمار آید (پناهنده و همکاران، ۲۰۱۰). پروژه کارخانه کمپوست همانند سایر طرح‌های عمرانی نیاز به ارزیابی محیط‌زیستی دارد. به‌طوری‌که از سال ۱۳۷۸ طبق صورت‌جلسه شورای عالی محیط‌زیست، ایستگاه‌های کمپوست و جایگاه‌های دفن زباله نیز در زمره پروژه‌های ارزیابی محیط‌زیستی قرار گرفتند (حسینی[7]، ۲۰۲۲). با این‌حال، همان‌گونه که پیش‌تر نیز اشاره شد، این پروژه‌ها با توجه به معیارهایی مانند جانمایی، طراحی و فرآیند مورداستفاده در پردازش پسماند می‌توانند دارای اثرات اجتماعی نیز باشند. پیوندی نزدیک و ارتباطی تنگاتنگ میان مدیریت پسماند شهری و توسعه پایدار برقرار است. بااین‌حال، یکی از برداشت‌های نادرست رایج در این حوزه، همسان‌پنداری توسعه پایدار با مدیریت و حفاظت محیط‌زیست است. این سوءتعبیر سبب می‌شود که اغلب ارزیابی‌ها فقط بر جنبه‌های زیست‌محیطی تمرکز یابند و ابعاد اجتماعی - اقتصادی نادیده انگاشته شود (حسینی، ۲۰۲۲؛ هیلسون[8]، ۲۰۰۰).

---

[1] - Silva
[2] - Life Cycle Assessment
[3] - Kakaei & Riyahi Bakhtiari
[4] - Ghaderi
[5] - Panahandeh
[6] - Mohammad Hosseini
[7] - Hosseini
[8] - Hilson

تاکنون پژوهش جامعی که به‌طور هم‌زمان اثرات اجتماعی، فرهنگی و زیست‌محیطی ایستگاه‌های کمپوست را مورد ارزیابی قرار دهد، انجام نشده است. همچنین، مطالعه‌ای که به‌طور خاص به بررسی ایستگاه پردازش پسماند تر پهنه جهاد در منطقه ۱۹ شهرداری تهران پرداخته باشد، یافت نشد. ازاین‌رو، این پژوهش برای نخستین بار به ارزیابی این ایستگاه می‌پردازد. این مطالعه با بهره‌گیری از ترکیب روش‌های کیفی (ماتریس بازنمایی سیمپسون) و کمی (ماتریس ارزیابی اثرات سریع RIAM)، رویکردی نوآورانه برای ارزیابی اثرات اجتماعی و زیست‌محیطی پروژه‌های مشابه ارائه می‌دهد.

هدف از این مطالعه شناسایی تأثیرات اجتماعی و محیط‌زیستی ایستگاه کمپوست پهنه جهاد در منطقه ۱۹ شهرداری تهران بوده و اقدامات اصلاحی جهت تعدیل اثرات منفی آن پیشنهاد شد. در این راستا از ماتریس ارزیابی اثرات سریع به‌همراه روش بازنمایی اثرات سیمپسون بهره گرفته شده است.

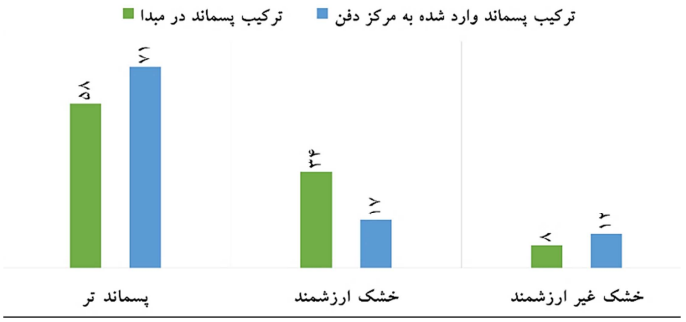
داده‌ها و روش‌ها

معرفی پروژه و منطقه موردمطالعه

شهر تهران با وسعتی حدود ۸۰۰ کیلومتر مربع، بین ۳۵ درجه و ۳۴ دقیقه تا ۳۵ درجه و ۵۹ دقیقه عرض شمالی و ۵۱ درجه ۵ دقیقه تا ۵۱ درجه و ۵۳ دقیقه طول شرقی قرار دارد. از شمال و شمال شرقی به ارتفاعات البرز مرکزی، از سمت غرب به دشت ساوجبلاغ و از سمت جنوب به کوه‌های منطقه ری، بی‌بی شهربانو و دشت‌های منتهی به کویر نمک محدود شده است (دلفان آذری، ۱۳۹۶). منطقه ۱۹ شهرداری تهران یکی از مناطق شهری جنوب غربی شهر تهران است. این منطقه با وسعتی برابر ۹۲ کیلومتر مربع و دارای ۵ ناحیه است. سه ناحیه ۱، ۲ و ۳ در حوزه بافت شهری بوده و در شمال بزرگراه آزادگان قرار دارند. نواحی ۴ و ۵ خارج از محدوده قانونی شهر تهران قرار دارند و جزء حریم منطقه ۱۹ به حساب می‌آیند. بر اساس سالنامه آماری شهر تهران (۱۴۰۰)، منطقه ۱۹ جمعیتی معادل ۲۸۱۸۶۶ نفر را در برمی‌گیرد که از این تعداد ۱۴۳۶۲۱ نفر مرد و ۱۳۸۲۴۵ نفر زن هستند. بعد خانوار در منطقه ۱۹، ۳/۲ است که نسبت به کل شهر تهران (۲/۹)، بالاتر است. بررسی میزان تراکم نسبی جمعیت منطقه ۱۹ نشان می‌دهد که ۳۰/۶ نفر در هر هکتار سکونت دارند. این در حالی است که تراکم نسبی در شهر تهران ۱۱۹/۱ نفر در هکتار است. بنابراین، تراکم نسبی در منطقه ۱۹ بسیار کمتر از متوسط تراکم شهر تهران است. علت این امر وجود کاربری‌های غیرمسکونی و درشت‌دانه ازجمله مراکز خدماتی و تجاری مانند میدان مرکزی میوه و تره‌بار شهر تهران، پارکینگ‌ها، زمین‌های کشاورزی و بایر و غیره در این منطقه است. رژیم باد غالب در شهر تهران از طرف شمال‌غرب به سمت جنوب‌شرقی است (دلفان آذری، ۱۳۹۶). هر شهروند تهرانی به‌طور متوسط سالانه شش برابر وزن خود زباله تولید می‌کند. متوسط سرانه زباله تولیدشده در شهر تهران ۳۲۰ کیلوگرم است که ارزش روزانه این حجم از پسماند تولیدشده بالغ بر ۱۸۰۰ میلیون ریال است (روپانی[1] و همکاران، ۲۰۱۹). مقایسه سرانه تولید روزانه پسماند در ایران با جهان، بر اساس آمارهای منتشرشده بانک جهانی، نشان می‌دهد که این شاخص در جهان ۷۴۰ گرم با دامنه ۴۵۴۰-۱۱۰ گرم، در ایران ۷۸۲ گرم (متغیر در دوره‌های مختلف) با دامنه ۷۰۰ تا ۱۰۰۰ گرم، در شهر تهران حدود ۸۶۰ گرم و در شمال تهران حدود ۱۲۰۰ گرم است (روپانی و همکاران، ۲۰۱۹). بر اساس گزارش سازمان مدیریت پسماند شهرداری تهران، در کلان‌شهر تهران با توجه به آنالیز انجام‌شده در تابستان ۱۳۹۸ (شکل ۱)، حدود ۵۸

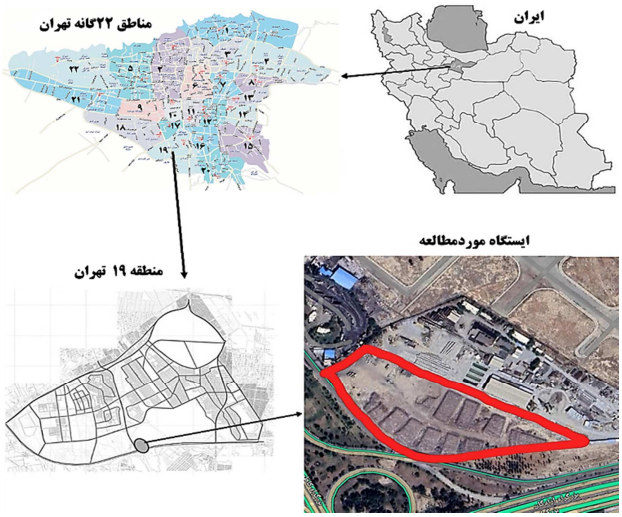
[1] - Rupani

درصد پسماند تولیدشده در مبدأ را پسماند تر، حدود ۳۴ درصد پسماند خشک ارزشمند (پسماندهایی مانند پلاستیک و فلز را شامل می‌شود که دارای قابلیت بازیافت و یا فروش هستند) و ۸ درصد پسماند خشک غیر ارزشمند را تشکیل می‌دهد. پس از جداسازی پسماندهای خشک قابل‌بازیافت از زباله‌های دفع‌شده، ۷۱ درصد از پسماندهای واردشده به محل دفن را پسماند تر، ۱۷ درصد پسماند خشک ارزشمند و ۱۲ درصد پسماند خشک غیرارزشمند تشکیل می‌دهند.



شکل ۱: ترکیب اجزای پسماند شهر تهران در مبدأ، ایستگاه انتقال و محل دفع نهایی، بر اساس داده‌های سال ۱۳۹۸

در راستای برنامه تحول مدیریت پسماند شهر تهران و به جهت بهسازی فرایند پردازش و دفع، احداث یا تجهیز ۴ ایستگاه با هدف ساماندهی و پردازش پسماندهای فضای سبز، سرشاخه و ضایعات میادین میوه و تره‌بار و پسماند حجیم در دستور کار سازمان مدیریت پسماند شهرداری تهران قرار گرفت. هدف از اجرای چنین طرحی، تفکیک و بازیافت بخش قابل‌بازیافت پسماند در مبدأ تولید و کاهش بار انتقالی پسماند به سمت مرکز دفن و پردازش آرادکوه واقع در جنوب تهران بوده است. با توجه به حجم بالای پسماند تر تولیدی در میدان تره‌بار مرکزی شهر تهران و وجود زمین در مجاورت میدان مرکزی، ایستگاه پهنه جهاد به جهت انجام فرآیند تبدیل پسماند تر به کمپوست انتخاب شده است. شکل موقعیت ایستگاه موردمطالعه را در منطقه ۱۹ شهرداری تهران و تصویر هوایی آن را نشان می‌دهند.



شکل ۲: موقعیت و تصویر هوایی ایستگاه موردمطالعه در منطقه ۱۹ شهرداری تهران

بر اساس اظهارات کارشناسان سازمان مدیریت پسماند شهرداری تهران، زمینی به مساحت حدود ۳/۵ هکتار به ایستگاه پردازش پسماند تر در پهنه جهاد اختصاص داده شد. این ایستگاه در بازه زمانی فروردین‌ماه تا دی‌ماه ۱۴۰۱ پسماند تر پذیرش کرده است. در بازه زمانی اشاره‌شده حدود ۲۰ هزار تن پسماند تر از میدان مرکزی میوه و تره‌بار شهر تهران، تعداد محدودی از میادین میوه و تره‌بار سطح شهر و سرشاخه و زائدات فضای سبز وارد ایستگاه شده است. با توجه به توضیحات ایده‌پرداز و ناظر این طرح، رویه جمع‌آوری توده به این صورت است که در ابتدا با استفاده از کمپوست رسیده در حدود نیم متر بسترسازی صورت می‌گیرد. نقش این بستر ایجاد حائل بین زمین برای جلوگیری از دسترسی موجودات و حشرات به داخل توده و همچنین جذب رطوبت پسماندهای انباشته‌شده جهت جلوگیری از نفوذ آن به داخل زمین عنوان شد. پس از ایجاد بستر، پسماندهای میادین میوه و تره‌بار که پیش‌تر در بخش دیگری از سایت به‌صورت موقت دپو شده بودند، توسط لودر به ارتفاع ۱/۵ الی ۲ متر بر روی بستر ریخته می‌شوند. در نهایت نیز یک لایه دیگر از کمپوست رسیده جهت جلوگیری از دسترسی حشرات به توده پسماند تازه و همچنین جلوگیری از تبخیر رطوبت به اتمسفر بر روی توده پسماند تازه ریخته می‌شود. پشته‌های آماده جهت تبدیل‌شدن به کمپوست به مدت ۲ الی ۶ ماه هوارسانی می‌شوند. در نهایت توده با از دست دادن رطوبت و تجزیه مواد آلی به‌وسیله میکروارگانیسم‌ها، با کاهش حداقل ۵۰ درصد از حجم و وزن خود برای پردازش نهایی به سایت منطقه ۱۸ منتقل می‌شوند و پس از جداسازی ناخالصی‌ها، به‌صورت گرانوله یا غیر گرانوله به فروش خواهد رسید. لازم به یادآوری است، در این فرآیند هیچ‌گونه ساختمان و تجهیزات خاصی احداث نگردیده و تنها تجهیزات مورداستفاده، لودر برای جابه‌جایی مواد و دستگاه دمنده هوا برای تزریق هوا به توده دپو شده می‌باشند.

روش‌شناسی

در این پژوهش برای جمع‌آوری اطلاعات، فن مصاحبه نیمه‌ساختاریافته مورداستفاده قرار گرفت. به این صورت که مصاحبه‌نامه‌ای با سؤالات باز طراحی شد و با استفاده از نمونه‌گیری هدفمند، نسبت به مصاحبه با ۱۲ فرد از کارشناسان شهرداری تهران و ۷۰ نفر از صاحبان کسب‌وکارهای اطراف ایستگاه اقدام شد. معیار حجم و تشخیص کفایت نمونه «اشباع نظری» بود؛ به این معنی که محقق به این نتیجه می‌رسد که داده‌ها یا مصاحبه‌های جدید به نتایج تکراری می‌انجامد و داده و اطلاعات جدیدی در مصاحبه‌های جدید وجود ندارد (خستو[1]، ۲۰۲۲). در نهایت پس از مصاحبه با ۱۲ نفر از کارشناسان، اشباع نظری حاصل شد. از نظر روش تحلیل نیز، برای داده‌ها و اطلاعات حاصل از مصاحبه‌ها بیشتر از «تحلیل موضوعی» یا «تحلیل مضمون» بهره گرفته شد. روش تحلیل موضوعی یا تحلیل مضمون مبتنی بر استقرای تحلیل است. در این روش به‌منظور سنخ‌شناسی تحلیلی، اطلاعات به‌دست‌آمده دسته‌بندی می‌شوند. بنابراین فرایند تحلیل اطلاعات در این روش مفهوم‌یابی، مقوله‌بندی، سازمان‌دهی و الگوسازی موضوعی است (روستاخیز[2] و همکاران، ۲۰۲۳). در نهایت، تحلیل اطلاعات جمع‌آوری‌شده به دو روش کیفی و کمی انجام شد.

[1] - Khastoo
[2] - Roustakhiz

ارزیابی کیفی اثرات اجتماعی: ماتریس بازنمایی سیمپسون

برای ارزیابی تأثیرات اجتماعی و محیط‌زیستی، می‌بایست اثرات شناسایی‌شده و تحت بررسی، مورد تحلیل قرار گیرند. بر اساس (فاضلی، ۱۳۹۶) ارزیابی تأثیرات اجتماعی فعالیتی بین‌رشته‌ای است و پس از انجام ارزیابی یک پروژه یا سیاست، نیاز است که یافته‌ها و اطلاعات منتج از آن برای سیاست‌گذار قابل‌فهم و استفاده باشد. همچنین، فهرست تأثیرات احتمالی شناسایی‌شده می‌تواند بسیار طولانی باشد. بنابراین، بازنمایی یافته‌ها در قالب مناسب از اهمیت به سزایی برخوردار است. در این پژوهش از ماتریسی با عنوان ماتریس دامنه‌یابی پیشنهادشده توسط سیمپسون[1] در سال ۲۰۰۰ استفاده شد. هدف از ارائه این ماتریس، کمک‌گرفتن برای اولویت‌بندی تأثیرات است. در این ماتریس هر کدام از تأثیرات احتمالی در یک ردیف نوشته شده و ویژگی‌های شناسایی‌شده برای آن نیز مشخص می‌گردد (فاضلی، ۱۳۹۶). به این منظور، عمده‌ترین ویژگی‌ها و طبقه‌بندی اثرات شامل موارد زیر می‌باشند:

الف) کیفیت تأثیر: کیفیت اثرات، نشان‌دهنده افزاینده یا کاهنده بودن فاکتور اجتماعی مربوطه در اثر پروژه یا اقدام توسعه‌ای است. درصورتی‌که اقدام موجب افزایش کیفیت فاکتور اجتماعی مربوطه گردد، تأثیر مثبت و اگر موجب کاهش آن شود، تأثیر منفی در نظر گرفته می‌شود (زینلی و جلالی، ۱۳۹۴).

ب) نوع تأثیر: نوع تأثیرات، گذشته از زمان بروزشان، به سه دسته اصلی شامل اولیه (مستقیم)، ثانویه (غیرمستقیم) یا انباشتی‌بودن قابل‌تقسیم هستند. تأثیرات اولیه به‌طور مستقیم براثر اقدام برنامه‌ریزی‌شده به وجود می‌آیند. تأثیرات ثانویه، نتیجه غیرمستقیم اقدام هستند. تأثیرات انباشتی محصول تعامل نتایج اقدام توسعه‌ای با بقیه تغییرات محلی، منطقه‌ای یا ملی است. به‌عبارت‌دیگر، تأثیرات انباشتی از انبوهش و میان‌کنش دیگر تأثیرات شکل می‌گیرند و می‌توانند محرک و فعال‌کننده تأثیرات متعاقب باشند (فاضلی، ۱۳۹۶؛ قیصری، ۱۴۰۰).

ج) شدت تأثیر یا درجه اهمیت تأثیر: شدت و یا درجه اهمیت تأثیرات احتمالی ناشی از اقدام توسعه‌ای ممکن است ناچیز، کم، متوسط و زیاد باشد. درجه اهمیت یا شدت اثر بر اساس میزان حساسیت و ارزش فاکتورهای اجتماعی و همچنین میزان قابل‌توجه بودن پیامد مربوطه سنجیده می‌شود (زینلی و جلالی، ۱۳۹۴).

د) مدت تأثیر: مدت تأثیرات نشان می‌دهد که هر تأثیر تا چه زمانی به جا می‌ماند. مدت تأثیر یک اثر می‌تواند کوتاه‌مدت، میان‌مدت و یا بلندمدت باشد (فاضلی، ۱۳۹۶).

ر) ماهیت تأثیر: بر اساس اینکه اقدام مداخله‌ای با چه هدفی انجام می‌شود، ماهیت تأثیر در ارزیابی کیفی اثرات اجتماعی، تأثیرات پروژه‌های توسعه‌ای را به دو دسته خواسته و ناخواسته تقسیم می‌کند. تأثیرات خواسته، نتایجی هستند که با اهداف پروژه هم‌راستا بوده و به‌طور مستقیم پیش‌بینی شده‌اند. در مقابل، تأثیرات ناخواسته، پیامدهای غیرمنتظره‌ای هستند که ممکن است به‌دلیل نقص در برنامه‌ریزی رخ دهند (فاضلی، ۱۳۹۶؛ هیلسون، ۲۰۰۰).

ز) گستره تأثیر: گستره تأثیرات نشان می‌دهند که هر تأثیر چه گستره‌ای را در برمی‌گیرد. گستره تأثیر می‌تواند محلی، منطقه و فرامنطقه‌ای باشد.

در کنار مزایایی مانند سادگی استفاده، ماتریس دامنه‌یابی پیشنهادشده توسط سیمپسون دارای کاستی‌های ازجمله کیفی بودن، نسبت‌ندادن کمیت به هر کدام از تأثیرات و در نهایت عدم ارائه رتبه‌بندی است. به این دلیل نیاز است تا از ابزاری تکمیلی برای تحلیل کمی تأثیرات بهره گرفته شود.

[1] - Simpson

روش ارزیابی کمی تأثیرات اجتماعی و محیطزیستی طرح: ماتریس ارزیابی اثرات سریع (RIAM)

با توجه به اینکه ماتریس دامنه‌یابی پیشنهادشده توسط سیمپسون تأثیرات را به‌صورت کیفی ارزش‌گذاری می‌کند، در این پژوهش سعی بر این بود تا با استفاده از روشی به هر اثر کمیتی نسبت داده شود. بررسی ادبیات موضوعی ارزیابی اثرات محیطزیستی (EIA[1]) نشان می‌دهد که یکی از روش‌هایی که می‌تواند اثرات اجتماعی و فرهنگی را نیز در بر بگیرد، روش ماتریس ارزیابی سریع محیطزیستی یا به‌اختصار RIAM است. ماتریس RIAM برای اولین‌بار توسط پاستاکیا و جنسن[2] (۱۹۹۸) معرفی شد. آن‌ها توانستند به‌صورت کمی به ارزیابی و مقایسه گزینه‌های واقعی در پروژه‌ها بپردازند و نتایج را به‌وضوح و در قالب جداول و نمودارها نشان دهند. توجه به ساختار ساده، راندمان بالا در تجزیه‌وتحلیل عمیق، دقت بالا، انعطاف‌پذیری و توانایی انجام یک ارزیابی عینی ویژگی‌های ماتریس RIAM هستند که آن را به‌عنوان ابزاری قدرتمند برای انجام پروژه‌های ارزیابی تأثیرات محیطزیستی تبدیل می‌کنند (دریابیگی‌زند و واعظی‌هیر[3]، ۲۰۱۹). روش RIAM با گرفتن میانگین ارزش‌هایی که به‌صورت تقریباً کمی برای هرکدام از معیارهای ارائه می‌کند، برای آن‌ها سیستم رتبه‌دهی دقیقی در هر وضعیت خاص و به‌طور مستقل فراهم می‌آورد (غیبی و همکاران، ۱۴۰۱). فرآیند EIA شامل ۱۰ مرحله اصلی است که شامل غربالگری، تعیین مرزها، تعیین روش، جمع‌آوری داده‌ها، مشارکت مردمی، تحلیل نتایج، تعیین گزینه‌ها، فعالیت‌های جبرانی، کنترل و پایش و ارائه نتایج است. طی این فرآیند اجزای محیطزیستی به چهار دسته کلی شامل فیزیکی - شیمیایی، بیولوژیکی - اکولوژیکی، اجتماعی - فرهنگی و اقتصادی - عملیاتی تقسیم شدند. در RIAM اجزای محیطزیستی در ردیف‌ها و معیارها در ستون‌های ماتریس قرار می‌گیرند.

فیزیکی - شیمیایی (PC[4]): این مؤلفه پوشش‌دهنده تمام خصوصیت‌های فیزیکی، شیمیایی و محیطزیستی است که شامل منابع طبیعی محدود شونده و ازبین‌رفتن محیطزیست به‌وسیله آلودگی‌ها است (کاکایی و ریاحی بختیاری، ۲۰۱۶؛ پاستاکیا، ۱۹۹۸).

بیولوژیکی - اکولوژیکی (BE[5]): این مؤلفه پوشش‌دهنده تمام اجزای زیستی محیطزیست و شامل منابع طبیعی تجدیدشونده، حفاظت و تنوع زیستی، تداخل بین‌گونه‌ای و آلودگی‌های زیست‌کره است (کاکایی و ریاحی بختیاری، ۲۰۱۶؛ پاستاکیا، ۱۹۹۸).

اجتماعی - فرهنگی (SC[6]): پوشش‌دهنده تمام جنبه‌های انسانی محیطزیست بوده و شامل جنبه‌های اجتماعی تحت‌تأثیر انسان‌ها و جوامع به‌همراه جنبه‌های فرهنگی شامل حفاظت از میراث‌فرهنگی و توسعه بشری است (کاکایی و ریاحی بختیاری، ۲۰۱۶؛ پاستاکیا، ۱۹۹۸).

اقتصادی - عملیاتی (EO[7]): این مؤلفه پوشش‌دهنده شناسایی کیفی پیامدهای اقتصادی تغییرات محیطزیستی چه به‌صورت دائم و یا موقت است (کاکایی و ریاحی بختیاری، ۲۰۱۶؛ پاستاکیا، ۱۹۹۸).

معیارها در RIAM به دو دسته کلی تقسیم می‌شوند ((کاکایی و ریاحی بختیاری، ۲۰۱۶؛ پاستاکیا، ۱۹۹۸).

1 - Envirinmental Impact Assessment
2 - Pastakia & Jensen
3 - Daryabeigi Zand & Vaezi Heir
4 - Physical and Chemical
5 - Biological and Ecological
6 - Social and Cultural
7- Economic and Operational

جدول ۱):

معیارهای A که نشان‌دهنده بزرگی اثر هستند و قادرند به‌طور مستقل بر امتیاز نهایی تأثیرگذار باشند (کاکایی و ریاحی بختیاری، ۲۰۱۶؛ پاستاکیا، ۱۹۹۸).

معیارهای B که نشان‌دهنده ارزش موقعیت هستند و به‌تنهایی قادر به تغییر امتیاز نهایی نیستند (کاکایی و ریاحی بختیاری، ۲۰۱۶؛ پاستاکیا، ۱۹۹۸).

جدول ۱: معیارهای ارزیابی برای روش RIAM

معیارها	مقیاس	توصیف
A1 شعاع اثرگذاری	۴	اهمیت ملی و بین‌المللی
	۳	اهمیت منطقه‌ای و محلی
	۲	اهمیت برای مناطق حاشیه محل
	۱	فقط دارای اهمیت برای شرایط محلی
	۰	بدون اهمیت
A2 بزرگی اثر	۳	اثر بسیار زیاد
	۲	اثر معنی‌دار مثبت
	۱	اثر مثبت
	۰	بی‌اثر
	-۱	اثر منفی
	-۲	اثر معنی‌دار منفی
	-۳	اثر بسیار منفی
B1 پایداری	۱	بدون تغییر
	۲	موقتی
	۳	دائمی
B2 برگشت‌پذیری	۱	بدون تغییر
	۲	برگشت‌پذیر
	۳	برگشت‌ناپذیر
B3 تجمع‌پذیری	۱	بدون اثر
	۲	اثر غیرتجمعی (منفرد)
	۳	اثرات تجمعی و تشدیدشونده

بعد از آنکه اجزای محیط‌زیستی متأثر از گزینه‌های موجود تشکیل داده شد، امتیازدهی صورت می‌گیرد و در نهایت امتیاز محیط‌زیستی (ES[1]) که نشان‌دهنده وضعیت محیط‌زیستی فعالیت‌های پروژه است، با استفاده از روابط ۱ تا ۳ محاسبه خواهد شد:

$$A1 \times A2 = TA \quad (۱)$$

$$B1 + B2 + B3 = BT \quad (۲)$$

$$AT \times BT = ES \quad (۳)$$

[1] - Environmental Score

پس از آنکه ES محاسبه شد، برای تأمین یک سیستم دقیق در ارزیابی، امتیازهای ES در محدوده‌هایی (RB[1]) که قابل‌محاسبه باشند، قرار می‌گیرند (جدول ۲). در این پژوهش برای دستیابی به مقیاس کمی جهت قضاوت در مورد گزینه‌ها، فراوانی کلاس‌های RB (از E+ تا E-) در میانگین رده‌ها ضرب شده و ارزش نهایی هر گزینه محاسبه می‌شود (غلامعلی‌فرد[2] و همکاران، ۲۰۱۴).

جدول ۲: تبدیل امتیازات محیط‌زیستی به دامنه‌ها

توصیف محدوده تغییرات	محدوده تغییرات	امتیاز محیط‌زیستی
اثرات بسیار مثبت	+E	+۷۲ تا +۱۰۸
اثرات مثبت معنی‌دار	+D	+۳۶ تا +۷۱
اثرات مثبت متوسط	+C	+۱۹ تا +۳۵
اثرات مثبت	+B	+۱۰ تا +۱۸
اثرات مثبت اندک	+A	+۱ تا +۹
بدون تغییر	N	۰
اثرات منفی اندک	-A	-۱ تا -۹
اثرات منفی	-B	-۱۰ تا -۱۸
اثرات منفی متوسط	-C	-۱۹ تا -۳۵
اثرات منفی معنی‌دار	-D	-۳۶ تا -۷۱
اثرات بسیار منفی	-E	-۷۲ تا -۱۰۸
منبع: پاستاکیا و جنسن، ۱۹۹۸		

یافته‌های پژوهش

یافته‌های ارزیابی کیفی اثرات اجتماعی و محیط‌زیستی

در جدول تأثیرات شناسایی‌شده و ویژگی‌های هرکدام ارائه شده است. در واقع این جدول منعکس‌کننده نظر کارشناسان و همچنین نتایج به‌دست‌آمده از مصاحبه‌های انجام شده است.

جدول ۳: ماتریس دامنه‌یابی متغیرهای تحت‌تأثیر پروژه

حوزه	متغیر	کیفیت	نوع	شدت	مدت	ماهیت	گستره
اجتماعی و فرهنگی	رضایت از مدیران شهری	منفی	غیرمستقیم	زیاد	بلندمدت	ناخواسته	محلی
	رونق و سرزندگی محله	منفی	غیرمستقیم	کم	بلندمدت	ناخواسته	محلی
	بازدهی کسب‌وکارهای مجاور	منفی	غیرمستقیم	کم	بلندمدت	ناخواسته	محلی
	رضایت نیروی کار کسب‌وکارهای مجاور از محیط فعالیت	منفی	غیرمستقیم	متوسط	کوتاه‌مدت	ناخواسته	محلی
	کارایی فضای شهری	منفی	انباشتی	کم	بلندمدت	ناخواسته	محلی
	احساس ناامنی و اضطراب از ابتلا به بیماری به‌ویژه کارکنان مراکز هم‌جوار	منفی	مستقیم	زیاد	میان‌مدت	ناخواسته	محلی
	نابرابری اجتماعی	منفی	انباشتی	زیاد	بلندمدت	ناخواسته	فرامنطقه‌ای
	مشارکت اجتماعی	منفی	انباشتی	متوسط	میان‌مدت	ناخواسته	محلی

1 - Range Bond
2 - Gholamalifard

	نگرانی کارکنان ایستگاه از ابتلا به بیماری	منفی	مستقیم	متوسط	میان‌مدت	ناخواسته	محلی
	سلامتی کارکنان ایستگاه	منفی	مستقیم	زیاد	میان‌مدت	ناخواسته	محلی
	حس تعلق	منفی	انباشتی	متوسط	بلندمدت	ناخواسته	منطقه‌ای
	احساس ناامنی و اضطراب از ابتلا به بیماری در ساکنان محدوده	منفی	مستقیم	متوسط	میان‌مدت	ناخواسته	محلی
اقتصادی	درآمد شهرداری	مثبت	مستقیم	متوسط	میان‌مدت	خواسته	فرامنطقه‌ای
	هزینه‌های شهرداری	مثبت	مستقیم	زیاد	میان‌مدت	خواسته	فرامنطقه‌ای
	بازگشت سرمایه عمومی	مثبت	انباشتی	زیاد	میان‌مدت	ناخواسته	فرامنطقه‌ای
	اشتغال	مثبت	مستقیم	کم	بلندمدت	ناخواسته	محلی
	ارزش مالکیت، سرقفلی و اجاره بهای زمین یا ساختمان	منفی	غیرمستقیم	کم	بلندمدت	ناخواسته	محلی
	کاربری زمین‌های محدوده	منفی	مستقیم	کم	بلندمدت	ناخواسته	محلی
کالبدی	منظر و سیمای شهر	منفی	مستقیم	متوسط	بلندمدت	ناخواسته	محلی
	فضای بی‌دفاع شهری	مثبت	مستقیم	متوسط	بلندمدت	ناخواسته	محلی
محیطی	آلودگی محیطی	منفی	مستقیم	کم	بلندمدت	ناخواسته	محلی
	آلودگی صوتی	منفی	مستقیم	کم	بلندمدت	ناخواسته	محلی
	بوی نامطبوع	منفی	مستقیم	زیاد	بلندمدت	ناخواسته	منطقه‌ای
	آلودگی خاک	منفی	مستقیم	زیاد	بلندمدت	ناخواسته	منطقه‌ای
	انتشار گازهای گلخانه‌ای	منفی	مستقیم	زیاد	بلندمدت	ناخواسته	منطقه‌ای
	آلودگی آب‌های زیرزمینی	منفی	مستقیم	زیاد	بلندمدت	ناخواسته	منطقه‌ای
	ترافیک	مثبت	غیرمستقیم	متوسط	میان‌مدت	خواسته	منطقه‌ای
	انتشار گردوغبار	منفی	مستقیم	کم	بلندمدت	ناخواسته	محلی
	حیوانات و حشرات موذی	منفی	مستقیم	متوسط	بلندمدت	ناخواسته	منطقه‌ای
	کاربری زمین	مثبت	مستقیم	زیاد	بلندمدت	ناخواسته	محلی
	نشت شیرابه در خیابان‌ها و تصادفات ناشی از آن‌ها	مثبت	غیرمستقیم	متوسط	میان‌مدت	ناخواسته	منطقه‌ای

همان‌طورکه از اطلاعات جدول ۳ نیز برمی‌آید، کیفیت ۸۸/۵ درصد تأثیرات شناسایی‌شده منفی است؛ به این معنی که فعالیت ایستگاه موردمطالعه کیفیت فاکتور یا متغیر را کاهش می‌دهد. کیفیت حدود ۲۱/۵ درصد تأثیرات مثبت است و عمده تأثیرات مثبت در حوزه اقتصادی قرار دارد که با توجه به هدف پروژه از کاهش هزینه‌های شهرداری از جهت عدم انتقال ۲۰ هزار تن پسماند تر به آرادکوه، اغلب اقتصادی است، نتیجه به‌دست‌آمده دور از انتظار نیست. تعداد ۶۱/۳ درصد تأثیرات از نوع مستقیم و به‌طور مستقیم بر اثر فعالیت ایستگاه به‌وجود آمده و خواهند آمد، ۲۲/۶ درصد از نوع غیرمستقیم و نتیجه‌ای غیرمستقیم از فعالیت ایستگاه موردمطالعه هستند و ۱۶/۱ درصد تأثیرات از نوع انباشتی هستند. ۲۹ درصد تأثیرات شدت تأثیر کمی دارند به این معنی که اهمیت کمی دارند و می‌توان از آن‌ها چشم‌پوشی کرد. ۵۳/۵ درصد تأثیرات دارای شدت تأثیر متوسطی هستند و ۳۵/۵ درصد تأثیرات از شدت تأثیر زیادی برخوردارند و نیاز است تا با تدابیری تأثیرات مثبت ارتقا داده و تأثیرات منفی حداقل شود. بررسی تأثیرات ازنظر مدت تأثیر نشان می‌دهند که ۳/۲ درصد تأثیرات دارای مدت تأثیر کوتاه‌مدت هستند و پس از مدت کوتاهی از بین می‌روند. مدت تأثیر ۳۲/۲ درصد از تأثیرات میان‌مدت و ۶۴/۵ درصد دارای تأثیر بلندمدت هستند؛ به این معنی که این تأثیرات در بلندمدت و میان‌مدت بر جای می‌مانند. بررسی ماهیت تأثیرات شناسایی‌شده نشان می‌دهند که تنها

۹/۷ درصد از تأثیرات خواسته و ۹۰/۳ درصد ناخواسته بوده‌اند که نشان از این دارد که مطالعه جامعی روی تأثیرات طرح انجام نشده است. در نهایت، تحلیل گستره تأثیرات آشکار می‌سازد که ۶۱/۳ درصد تأثیرات دارای تأثیر محلی بوده که عمده آن‌ها دارای کیفیت منفی هستند. همچنین، ۲۵/۸ درصد تأثیرات دارای گستره منطقه‌ای و ۱۲/۹ درصد تأثیرات گستره فرامنطقه‌ای دارند. نکته قابل‌توجه این است که تأثیرات دارای کیفیت مثبت در گستره منطقه‌ای و فرامنطقه‌ای قرار دارند.

ارزیابی کمی تأثیرات ایستگاه پردازش پسماند تر پهنه جهاد منطقه ۱۹ شهرداری تهران

نتایج حاصل از ارزیابی اثرات ایستگاه پردازش پسماند تر با استفاده از روش RIAM در جدول تا جدول ارائه شده است. همچنین، خلاصه نتایج جداول به‌صورت نمودار در شکل نشان داده شده است. بر اساس نتایج حاصله، امتیاز کلی ایستگاه ۲۹۸- به‌دست آمد. همچنین، نتایج ارزیابی دسته‌بندی‌ها در اجزای فیزیکی - شیمیایی ۲۹۳-، اجتماعی - فرهنگی ۱۸۱-، بیولوژیکی - اکولوژیکی ۲۴- و اقتصادی و عملیاتی ۲۰۰+ به‌دست آمد. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده، در بین دسته‌بندی تأثیرات ماتریس، مثبت‌ترین پیامدها، تأثیرات اقتصادی - عملیاتی و منفی‌ترین و مخرب‌ترین پیامدها، تأثیرات فیزیکی - شیمیایی بودند.

جدول ۴: اثرات فیزیکی - شیمیایی ایستگاه پردازش پسماند تر پهنه جهاد

اثر	اهمیت وضعیت	بزرگی اثر	دوام اثر	برگشت‌پذیری	اثرات تجمعی و تشدیدشونده	AT	BT	ES	RB
	A1 ۰ تا ۴	A2 -۳ تا +۳	B1 ۱ تا ۳	B2 ۱ تا ۳	B3 ۱ تا ۳				
کاربری زمین	۱	-۳	۳	۳	۱	-۳	۷	-۲۱	-C
تأثیر بر کاربری‌های غالب زمین‌های محدوده	۱	-۱	۳	۲	۲	-۱	۷	-۷	-A
منظر و سیمای شهری	۱	-۲	۳	۳	۲	-۲	۸	-۱۶	-B
فضای بی‌دفاع شهری	۱	۱	۳	۳	۲	۱	۸	۸	A
آلودگی آب‌های زیرزمینی	۲	-۳	۳	۳	۳	-۶	۹	-۵۴	-D
آلودگی خاک	۲	-۳	۳	۳	۳	-۶	۹	-۵۴	-D
کیفیت هوا	۳	-۳	۳	۲	۳	-۹	۸	-۷۲	-E
بو	۳	-۳	۳	۲	۳	-۹	۸	-۷۲	-E
حشرات و حیوانات موذی	۲	-۳	۲	۲	۳	-۶	۷	-۴۲	-D
آلودگی محیطی	۱	-۱	۲	۱	۲	-۱	۵	-۵	-A
آلودگی صوتی	۰	-۱	۱	۱	۲	۰	۴	۰	N
کاهش نشت شیرابه در خیابان‌ها و کاهش تصادفات	۳	۲	۳	۲	۲	۶	۷	۴۲	+D

جدول ۵: اثرات بیولوژیکی - اکولوژیکی ایستگاه پردازش پسماند تر پهنه جهاد

اثر	اهمیت وضعیت	بزرگی اثر	دوام اثر	برگشت-پذیری	اثرات تجمعی و تشدیدشونده	AT	BT	ES	RB
	A1 ۰ تا ۴	A2 ۳- تا ۳+	B1 ۱ تا ۳	B2 ۱ تا ۳	B3 ۱ تا ۳				
انتشار گازهای گلخانه‌ای (متان-تغییرات آب‌وهوایی)	۳	-۱	۳	۳	۲	-۳	۸	-۲۴	-C

جدول ۶: اثرات فرهنگی - اجتماعی ایستگاه پردازش پسماند تر پهنه جهاد

اثر	اهمیت وضعیت	بزرگی اثر	دوام اثر	برگشت-پذیری	اثرات تجمعی و تشدیدشونده	AT	BT	ES	RB
	A1 ۰ تا ۴	A2 ۳- تا ۳+	B1 ۱ تا ۳	B2 ۱ تا ۳	B3 ۱ تا ۳				
رضایت از مدیران شهری	۱	-۳	۳	۲	۳	-۳	۸	-۲۴	-C
رونق و سرزندگی محله	۲	-۱	۳	۲	۲	-۲	۷	-۱۴	-B
تأثیر بر بازدهی کسب‌وکارهای مجاور	۰	۰	۱	۲	۳	۰	۶	۰	N
رضایت از محیط کسب‌وکارهای مجاور	۱	-۲	۳	۲	۳	-۲	۸	-۱۶	-B
کارایی فضای شهری	۱	-۱	۲	۲	۲	-۱	۷	-۷	-A
احساس ناامنی و اضطراب از ابتلا به بیماری به‌ویژه کارکنان مراکز همجوار (ازجمله گرم‌خانه مهر)	۱	-۲	۳	۲	۲	-۲	۷	-۱۴	-B
نابرابری اجتماعی	۳	-۳	۳	۲	۳	-۹	۸	-۷۲	-E
مشارکت اجتماعی	۱	-۲	۳	۲	۳	-۲	۸	-۱۶	-B
حس تعلق	۱	-۲	۳	۲	۳	-۲	۸	-۱۶	-B
نگرانی کارکنان ایستگاه از ابتلا به بیماری	۱	-۲	۳	۲	۲	-۲	۷	-۱۴	-B
اثر بر سلامتی کارکنان ایستگاه	۱	-۲	۳	۲	۲	-۲	۷	-۱۴	-B
احساس ناامنی و اضطراب از ابتلا به بیماری در ساکنان محدوده	۲	-۱	۳	۲	۳	-۲	۸	-۱۶	-B
ترافیک	۳	۲	۲	۲	۳	۶	۷	۴۲	+D

جدول ۷: اثرات اقتصادی - عملیاتی ایستگاه پردازش پسماند تر پهنه جهاد

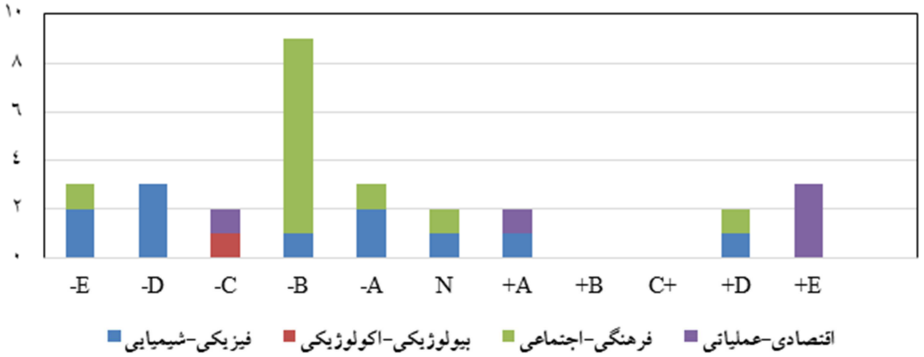
اثر	اهمیت وضعیت	بزرگی اثر	دوام اثر	برگشت‌پذیری	اثرات تجمعی و تشدیدشونده	AT	BT	ES	RB
	A1 ۰ تا ۴	A2 -۳ تا +۳	B1 ۱ تا ۳	B2 ۱ تا ۳	B3 ۱ تا ۳				
درآمد شهرداری	۳	۳	۳	۲	۳	۹	۸	۷۲	+E
هزینه‌های شهرداری	۳	۳	۳	۲	۳	۹	۸	۷۲	+E
اشتغال	۱	۱	۲	۱	۱	۱	۴	۴	+A
ارزش مالکیت، سرقفلی و اجاره‌بهای زمین یا ساختمان	۲	-۲	۱	۲	۲	-۴	۵	-۲۰	-C
بازگشت هزینه‌های عمومی	۳	۳	۳	۲	۳	۹	۸	۷۲	+E

جدول ۸: نتایج امتیازات حاصل از ارزیابی‌ها در ماتریس RIAM

	تأثیرات بسیار مثبت	تأثیرات مثبت معنی‌دار	تأثیرات مثبت متوسط	تأثیرات مثبت	تأثیرات مثبت اندک	بدون تغییر	تأثیرات منفی اندک	تأثیرات منفی	تأثیرات منفی متوسط	تأثیرات منفی معنی‌داری	تأثیرات بسیار منفی
	+E	+D	+C	+B	+A	N	-A	-B	-C	-D	-E
فیزیکی-شیمیایی	۰	۱	۰	۰	۱	۱	۲	۱	۰	۳	۲
بیولوژیکی-اکولوژیکی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰
فرهنگی-اجتماعی	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۱	۸	۰	۰	۱
اقتصادی-عملیاتی	۳	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۰
جمع امتیاز	۳	۲	۰	۰	۲	۲	۳	۹	۲	۳	۳

جدول ۹: مجموع امتیازات تأثیرات بر اساس محاسبات ماتریس RIAM

رده یا تأثیرات				
فیزیکی - شیمیایی	بیولوژیکی - اکولوژیکی	فرهنگی - اجتماعی	اقتصادی - عملیاتی	مجموع
-۲۹۳	-۲۴	-۱۸۱	+۲۰۰	-۲۹۸



شکل ۲: نمودار نتایج امتیازات حاصل از ارزیابی‌ها در ماتریس RIAM

بحث

بر اساس نتایج ماتریس RIAM (امتیاز کلی ایستگاه: ۲۹۸-) و ماتریس دامنه‌یابی، تأثیرات منفی ایستگاه بر تأثیرات مثبت آن غالب است؛ به این معنی که وجود ایستگاه موردمطالعه با شرایط فعلی، حتی بدون فعالیت می‌تواند تأثیرات مخربی بر محیط‌زیست و اجتماع محلی داشته باشد. قابل یادآوری است، در صورتی که تأثیرات محیط‌زیستی مدیریت نشود، در بلندمدت تبدیل به تأثیرات اجتماعی پیچیده‌تری خواهد شد. بر اساس نمودار شکل ، اجزای اقتصادی-عملیاتی بیشترین تأثیر مثبت را داشتند. ازآنجایی‌که ایده‌پردازی و جانمایی این پروژه به‌دلیل مجاورت به میدان مرکزی میوه و تره‌بار، صرفه‌جویی در هزینه‌ها و افزایش درآمد شهرداری، این نتیجه دور از انتظار نیست. بیشترین تأثیرات مثبت، بازگشت سرمایه‌ها و هزینه‌های عمومی ناشی از بازگشت مواد آلی به چرخه اقتصاد و طبیعت، کاهش هزینه‌های شهرداری از جهت کاهش هزینه‌های حمل‌ونقل مجدد پسماندهای تر به محل دفن و پردازش در کهریزک هستند. بررسی ماتریس دامنه‌یابی نشان می‌دهد این تأثیرات مثبت و فرامنطقه‌ای هستند؛ چراکه تمامی این تأثیرات متوجه افراد ساکن و کسب‌وکارهای مجاور ایستگاه نمی‌شود. تنها جزئی که به‌صورت منفی از فعالیت ایستگاه متأثر می‌شود، ارزش مالکیت، سرقفلی و اجاره‌بهای زمین یا ساختمان است. این تأثیر ماهیتی محلی دارد و متوجه زمین ایستگاه و زمین‌های مجاور آن است. مصاحبه با کارشناسان میدان مرکزی میوه و تره‌بار نشان داد زمین ایستگاه موردمطالعه قسمتی از پروژه‌ای بزرگ با عنوان ناحیه صنعتی میدان مرکزی میوه و تره‌بار است و سازمان مدیریت میادین میوه و تره‌بار، برای زمین یادشده برنامه‌ریزی اقتصادی دارد. در برنامه‌ریزی سازمان یادشده، زمین موردبحث، قطعه درنظر گرفته‌شده برای احداث سردخانه و انبار است. همچنین، بر اساس بررسی‌های انجام‌شده، قسمتی از زمین ایستگاه دارای معارض بوده و رفع تعارض در محاکم قضایی در حال رسیدگی است. بیان این نکته ضروری به نظر می‌رسد که بررسی‌ها نشان می‌دهند که عدم تثبیت مالکیت زمین یادشده (و سایر معارضین میدان مرکزی میوه و تره‌بار)، می‌تواند باعث ایراد خسارت به شهرداری تهران گردد و تاوان اراضی بایر را تا چندین برابر افزایش دهد. باتوجه به مطالب گفته‌شده، حتی درصورتی‌که رفع تعارض صورت پذیرفته و مالکیت زمین به شهرداری منتقل شود، سازمان مدیریت میادین میوه و تره‌بار همچنان یکی از ذی‌نفعان قدرتمندی است که در زمین موردبحث برنامه احداث انبار و سردخانه دارد و مخالف ادامه فعالیت ایستگاه است. ورودی اصلی ایستگاه، پسماند تر میدان مرکزی میوه و تره‌بار بوده که به گفته ایده‌پرداز طرح، به‌طور میانگین روزانه بر ۵۰ تن بالغ بوده است. انتظار می‌رود با احداث ناحیه صنعتی پسماند ورودی به ایستگاه به لحاظ کیفیت و کمیت با کاهش مواجه شود. بنابراین، هرچند ممکن است در حال حاضر فعالیت ایستگاه دارای توجیه اقتصادی باشد؛ اما در آینده و با فرض احداث ناحیه یادشده، به نظر می‌رسد پایداری اقتصادی ایستگاه نیز مورد تهدید قرار گیرد. مثبت بودن اجزای اقتصادی در مطالعات پیشین نیز مورد تأیید و تأکید قرار گرفته است. نتایج ارزیابی اثرات محیط‌زیستی کارخانه کمپوست شهر کرج توسط حسینی (۲۰۲۲) نشان داد که کارخانه کمپوست موردمطالعه به لحاظ عملیاتی - اقتصادی مطلوب و دارای تأثیر مثبت است. همچنین، نتایج مطالعه رحمانی و همکاران (۱۳۸۹) بر اثرات محیط‌زیستی احداث کارخانه کمپوست شهرستان سبزوار، نشان دادند که افزایش اشتغال از اثرات اقتصادی کارخانه کمپوست موردمطالعه بوده است.

نمره‌دهی فیزیکی - شیمیایی نشان از این دارد که اجزای این دسته دارای بیشترین تأثیر منفی هستند. به نظر می‌رسد دلیل این امر جانمایی، طراحی ایستگاه و فرآیند مورداستفاده در تولید کمپوست است. منفی‌ترین جزء در این دسته، تنزل کیفیت هوا و بوی نامطبوع هستند. با توجه به سیال بودن و جابه‌جایی به‌وسیله باد، بوی نامطبوع

یکی از برجسته‌ترین تأثیرات ایستگاه موردمطالعه است. بر اساس ادبیات موضوعی، مصاحبه‌ها، پیمایش و بررسی‌های انجام‌شده، آلودگی بویایی و دامنه اثرات آن به‌شدت به ساختار و نحوه قرارگیری ساختمان‌ها و فضای سبز وابسته است. بنابراین، بررسی‌ها نشان دادند که در قسمت‌هایی که بلوک‌های ساختمانی به‌هم‌پیوسته‌ای وجود داشتند، تأثیرات بر ساختمان‌های مسکونی و تجاری بیرون بلوک تأثیر بیشتری داشته است. همچنین، خیابان‌ها و معابری که دارای مسیر بیشتری برای گردش هوا بوده‌اند، بوی نامطبوع را به مناطق دورتر هم منتقل کرده است. همچنین، نتایج مصاحبه‌ها نشان دادند که در مقطعی به‌علت نبود برق و خرابی دستگاه‌ها، انتشار بوی نامطبوع با شدت بیشتری منتشر شده است. ازجمله متداول‌ترین روش کنترل بو در تأسیسات کمپوست، می‌توان به اکسیداسیون زیستی اشاره کرد. اکسیداسیون زیستی به دو روش کاربرد لجن فعال به‌عنوان یک صافی زیستی مایع و صافی‌های زیستی قابل-انجام است. البته در بسیاری موارد روش‌های جذب و جذب سطحی به‌عنوان یک راه‌کار مقدماتی پیش‌تصفیه به‌کار رفته و روش غالب همان اکسیداسیون زیستی است (اندراسکار[1] و همکاران، ۲۰۲۱) که می‌توان برای کنترل بوی نامطبوع در ایستگاه پردازش پسماند موردمطالعه پیشنهاد شود.

آلودگی خاک و آب‌های زیرزمینی در رتبه بعدی تأثیرات حاصل از فعالیت قرار دارند و حائز اهمیت می‌باشند (آیلارا[2] و همکاران، ۲۰۲۰). مشاهدات میدانی حاکی از آن است که بستر ایستگاه خاکی نفوذپذیر بوده و سیستمی برای جمع‌آوری و تصفیه شیرابه درنظر گرفته نشده است. بر اساس اظهارات ایده‌پرداز طرح، کف‌سازی سایت به‌وسیله رفت‌وآمد لودر و لایه‌ای از کمپوست فراوری‌نشده، انجام شده است که به‌نظر می‌رسد امری ناکافی بوده و از نفوذ پساب و شیرابه به خاک و آب‌های زیرزمینی، به‌طورکامل جلوگیری نمی‌شود. مسئله آلودگی آب‌های زیرزمینی به-دلیل نزدیکی با ناحیه ۵ منطقه ۱۹ (فاصله: هزار متر) و کسب‌وکارهای اطراف (به‌ویژه گرمخانه مهر که در منطقه ۱۹ شهرداری تهران در مجاورت ایستگاه موردمطالعه) که از آب چاه استفاده می‌کنند، بسیار بااهمیت است.

بر اساس پژوهش‌های انجام‌شده، کمپوستی که در بستر آماده‌نشده تولید می‌گردد، نسبت به بسترهای آماده نظیر بتن، میزان تمرکز نیتروژن، ماده آلی و درصد پتاسیم کمتری دارد. چراکه در نتیجه مخلوط شدن خاک بستر با کمپوست در اثر فعالیت ماشین‌آلات به‌خصوص لودرها، از کیفیت کمپوست کاسته می‌شود (داوودی و رمضانی، ۱۳۹۲) و قسمت عمده‌ای از این املاح به‌صورت شیرابه (غنی از املاح) به لایه‌های زیرین خاک و آب‌های زیرزمینی نفوذ می‌کند و باعث آلودگی خاک و آب‌های زیرزمینی می‌شود. همچنین، مطالعات نشان می‌دهند شیرابه حاصل از پسماندهای شهری یکی از آلوده‌ترین پساب‌ها است که می‌تواند موجب آلودگی‌های محیط‌زیست به‌ویژه منابع آب زیرزمینی شود. تشکیل شیرابه بیشتر به‌دلیل نفوذ آب باران از طریق بدنه دفن زباله و فرایندهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی است که در داخل بدنه محل دفن زباله انجام می‌شود. بااین‌حال، بایستی دقت داشت که انتقال پسماند تر به کهریزک نیز دارای معایب و مزایای خاص خودش است. عواملی مانند تفاوت الگوی مصرف و ترکیب پسماندها در مناطق مختلف می‌تواند کنترل و مدیریت شیرابه را بسیار دشوار کند، به‌طوری‌که موجب تفاوت روش بهینه تصفیه شیرابه در مناطق مختلف شود. همچنین، وجود ترکیبات شیمیایی مختلف در شیرابه و برهم‌کنش‌های آن‌ها پیش‌گویی و فهم خواص شیرابه را در طول زمان دشوار می‌کند (هاشمی و باقری[3]، ۲۰۱۳؛ پدلاسک[4] و همکاران، ۲۰۲۳). بررسی تأثیرات اشاره‌شده در طبقه‌بندی ماتریس دامنه‌یابی سیمپسون نشان می‌دهد گستره تأثیراتی که در

[1] - Andraskar
[2] - Ayilara
[3] - Hashemi & Bagheri
[4] - Podlasek

دسته فیزیکی - شیمیایی ماتریس RIAM قرار دارند، محلی و منطقه‌ای است و دارای تأثیر بلندمدت هستند. به‌عبارت‌دیگر، این تأثیرات بر شهروندان و کسب‌وکارهای مجاور ایستگاه تأثیر می‌گذارند و احتمالاً محدود به محدوده بلافصل هستند. برای کنترل آلودگی خاک و آب زیرزمینی در ایستگاه پردازش پسماند، می‌توان به ایجاد یک لایه عایق توسط ورق‌های ژئوممبران در کف ایستگاه پیشنهاد داد. این لایه از نفوذ شیرابه به خاک و آب‌های زیرزمینی جلوگیری می‌کند و از آلودگی محیط‌زیست ممانعت می‌نماید. ژئوممبران با ایجاد یک سیستم جمع‌آوری شیرابه، امکان جمع‌آوری و تصفیه این مایع آلوده را فراهم می‌کند. شیرابه جمع‌آوری‌شده پس از تصفیه، به محیط‌زیست بازگردانده می‌شود یا به روش‌های ایمن دفع گردد. نوع و کیفیت قرارگیری ژئوممبران نیز باید مطابق با هدایت هیدرولیکی آن درنظر گرفته شود که ممکن است به‌طور قابل‌توجهی بر نفوذ شیرابه تأثیر بگذارد (پدلاسک، ۲۰۲۳).

نتایج امتیاز اجزای اجتماعی - فرهنگی در ماتریس RIAM، نشان از تأثیر منفی پروژه بر محیط‌زیست انسانی منطقه ۱۹ شهرداری تهران دارد. عمده اجزای این دسته دارای تأثیر منفی بر اجتماع هستند. عدالت اجتماعی جزئی است که بیشتر تأثیر منفی و نامطلوب اجتماعی و فرهنگی دارد که پروژه پردازش پسماند تر پهنه جهاد، متوجه ساکنان و کسب‌وکارهای اطراف ایستگاه می‌کند. مسئله عدالت اجتماعی حداقل از دو بعد قابل‌بررسی است: اول اینکه: توزیع امکانات و خدمات باید به‌گونه‌ای باشد که کلیه شهروندان (اعم از بانوان، سالمندان و معلولین) دسترسی مناسبی به آن داشته باشند. فاضلی و همکاران (۱۳۹۱) در مطالعه ارزیابی پیامدهای اجتماعی پروژه تونل توحید در شهر تهران نشان دادند که آثار و پیامدهای پروژه توسعه‌ای می‌تواند در حین و پس از اجرای پروژه به نابرابری‌های اجتماعی دامن بزند. توزیع نامتوازن برخورداری از خدمات شهری و توسعه ناهنجار کالبد شهری از معضلات پیش روی کلان‌شهر تهران است. این امر در منطقه ۱۹ شهرداری تهران با شدت بیشتری قابل‌مشاهده است. همچنین در حین و پس از اجرای پروژه یادشده، آلودگی‌های محیط‌زیستی، ناراحتی‌های روحی و روانی، اختلال در دسترسی‌ها و تردد، اخلال در کسب‌وکار کسبه و مشاغل و شهروندان و غیره محدوده مستقیم و بلافصل اجرای پروژه به‌همراه داشته است (منفی و در سطح محدوده مستقیم و بلافصل). همچنین نتایج مطالعه (فاضلی و همکاران ۱۳۹۱) نشان دادند که احتمالا با بهره‌برداری از تونل توحید اثراتی در زمینه ترافیکی، محیط‌زیستی و اجتماعی برای شهروندان (مثبت و در سطح شهر تهران) ایجاد شود. ایجاد نابرابری اجتماعی در بررسی تأثیرات پروژه موردمطالعه به‌وضوح قابل‌مشاهده است. چراکه اثرات نامطلوب آن متوجه محدوده مستقیم و بلافصل پروژه است، درحالی‌که اثرات مطلوب آن متوجه کل شهر تهران خواهد شد. این مسئله در منطقه ۱۹ شهرداری تهران که با نابرابری در توسعه مواجه است، اهمیت بیشتری دارد. تأثیر رضایت از مدیران شهری در رتبه بعدی قرار گرفت. مطالعه نقشه هوایی و موقعیت آن نسبت به لکه‌های مسکونی، نشان می‌دهد که فاصله ایستگاه با نزدیک‌ترین لکه ۷۰۰ و ۷۵۰ متر است. همچنین، لکه مسکونی واقع در مسیر باد غالب منطقه، با ایستگاه ۱۰۵۰ متر فاصله دارد. با توجه به مجاورت ایستگاه موردمطالعه به مناطق مسکونی از یک‌طرف و سیال بودن آثاری مانند بوی نامطبوع و آلودگی آب‌های زیرزمینی، به‌نظر می‌رسد امکان اثرپذیری مردم از اثرات فعالیت این ایستگاه بالا است که در رضایت و نگرش ساکنان و کسب‌وکارهای اطراف نسبت به مدیریت شهری تأثیر منفی می‌گذارد.

مثبت‌ترین تأثیر اجتماعی و فرهنگی فعالیت ایستگاه کمپوست موردمطالعه، کاهش ترافیک است. کاهش تردد خودروهای حمل پسماند در مسیر انتقال به کهریزک، نه‌تنها باعث کاهش ترافیک می‌شود و به روان‌تر شدن عبور و مرور کمک می‌کند، بلکه به کاهش ریزش شیرابه در مسیر می‌انجامد. نتایج مصاحبه‌ها نشان دادند که نشت شیرابه در

مسیر تردد خودروها و کامیون‌های حمل زباله، باعث کثیفی مسیر و ایجاد لغزندگی و بروز تصادفات می‌شود. بنابراین با فعالیت ایستگاه، می‌توان انتظار داشت که ترافیک، کاهش تصادفات خودروهای حمل زباله، ریزش شیرابه در مسیر و هزینه‌ها و تصادفات ناشی از آن کاهش یابد. نتایج مطالعه حسینی (۲۰۲۲) نشان داد که بخش بزرگی از تأثیرات منفی کارخانه کمپوست کرج، مربوط به اجزای اجتماعی - فرهنگی و فیزیکی - شیمیایی است. فعالیت این کارخانه کمپوست با انتشار بوی نامطبوع، نارضایتی ساکنین شهرک ابریشم و فرودگاه بین‌المللی پیام را به‌دنبال داشته است.

نتایج به‌دست‌آمده از نمره‌دهی بیولوژیکی - اکولوژیکی نشان می‌دهد که تنها جزء این دسته، انتشار گازهای گلخانه‌ای و پتانسیل این گازها در جهت تغییرات آب‌وهوایی است. گازهای گلخانه‌ای در فرآیند تبدیل پسماند تر به کمپوست، از فرآیند پردازش، فعالیت ماشین‌آلات در ایستگاه و حمل‌ونقل منتشر می‌شوند که در مطالعه نورداهل[1] و همکاران (۲۰۲۳) انتشار گازهای گلخانه‌ای و آلاینده‌های هوا از فرآیند کمپوست به خوبی نشان داده شد. با توجه به اینکه فرآیند ایستگاه موردمطالعه، توده ثابت با هوادهی فعال و در برخی مقاطع غیرفعال بوده است، به نظر می‌رسد میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای بالا باشد. مطالعه مروری نوایی فیض‌آبادی و همکاران (۲۰۱۶) نشان دادند که مواد آلی فسادپذیر در شرایط بی‌هوازی انتشار مخلوطی از گاز متان و دی‌اکسیدکربن را در پی دارد. بسته‌های بی‌هوازی ایزوله‌شده درون توده‌های کمپوست باعث انتشار متان می‌شوند و انتشار کنترل‌نشده این گاز می‌تواند منجر به آتش‌سوزی و دیگر خطرات بالقوه در انسان شود. همچنین مصرف سوخت‌های فسیلی طی حمل‌ونقل، کربن نیز تولید می‌شود که به نوبه خود باعث گرمایش جهانی می‌شود. نتایج مطالعات داوودی و رمضانی (۱۳۹۲) نشان دادند که انتشار گازهای گلخانه‌ای از تبدیل پسماند به کمپوست به‌شدت به نوع فرآیند وابسته است.

نتیجه‌گیری

همان‌گونه که مطرح شد، هدف از احداث ایستگاه پردازش پسماند تر پهنه جهاد در منطقه ۱۹ شهرداری تهران، بیشتر اقتصادی و با هدف کاهش در هزینه‌های کاهش انتقال و مدیریت پسماند بوده است. نتایج حاصل از این مطالعه نشان دادند ایستگاه موردمطالعه به لحاظ اقتصادی دارای مزیت است. بااین‌حال تداخل با پروژه ناحیه صنعتی که پروژه‌ای بزرگ‌تر است و ورودی ایستگاه را به لحاظ کمیت و کیفیت تحت تأثیر قرار می‌دهد، یکی از چالش‌های پیش روی ایستگاه و پایداری اقتصادی آن است. مشاهدات میدانی و مصاحبه‌ها نشان دادند که کف ایستگاه خاکی بوده و دارای نفوذپذیری بالایی است. شیرابه حاصله جمع‌آوری و تصفیه‌نشده و وارد زمین می‌گردد و فرآیند تبدیل پسماند به کمپوست زمان‌بر بوده و ایستگاه از سطح تجهیزات و امکانات پایینی برخوردار است. بنابراین، اثرات محیط‌زیستی ایستگاه کمپوست، با شدت بالایی به محیط ضربه می‌زند و با فرض ادامه فعالیت و ثابت بودن سایر شرایط، در نهایت به مشکلات اجتماعی نیز می‌انجامد. به‌عبارت‌دیگر، می‌توان نتیجه گرفت ایستگاه به لحاظ محیط‌زیستی پایدار نیست. در کنار طراحی، فرآیند و ظرفیت (میزان پذیرش پسماند و سطح فعالیت) که نقشی تعیین‌کننده در نوع و میزان تأثیرات دارند، جانمایی نیز می‌تواند در تأثیرات اجتماعی و فرهنگی و متأثران آن تعیین‌کننده باشد. مجاورت ایستگاه موردمطالعه با کاربری‌های مسکونی، محیط‌های کسب‌وکار و فعالیت‌های اجتماعی مانند گرمخانه مهر، تأثیرات چندگانه اجتماعی در پی داشته است. ایجاد نابرابری اجتماعی در بررسی تأثیرات پروژه موردمطالعه به‌وضوح قابل‌مشاهده است. چراکه اثرات نامطلوب آن متوجه محدوده مستقیم و بلافصل

[1] - Nordahl

پروژه است. در حالی‌که اثرات مطلوب آن متوجه کل شهر تهران خواهد شد. این مسئله در منطقه ۱۹ شهرداری تهران که با نابرابری در توسعه مواجه است، اهمیت بیشتری دارد و نیاز است در طرح و برنامه‌های عمرانی و اجتماعی شهرداری تهران موردتوجه قرار گرفته شود.

از جمله پیشنهادها برای برای مدیریت پیامدهای اقدام برای شهرداری می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

بررسی گزینه انتقال ایستگاه از نقطه کنونی به نقطه‌ای مناسب و با فاصله از مناطق مسکونی و کشاورزی.

بررسی امکان تعیین سقف فعالیت و پذیرش پسماند برای ایستگاه، با درنظرگرفتن توجیه اقتصادی، اجتماعی و محیط‌زیستی.

تغییر فرآیند تولید پسماند به فرایند هوادهی فعال با تعبیه فیلتر برای کاهش بیشتر بوی نامطبوع، با توجه به ویژگی‌های اجتماعی منطقه و توجیه‌پذیر بودن به لحاظ اقتصادی.

غیرقابل‌نفوذ کردن بستر ایستگاه تعبیه سپتیک تانک برای جمع‌آوری و تصفیه شیرابه.

بازنگری در طراحی کف خودروهای انتقال پسماند به‌منظور جمع‌آوری شیرابه حاصل از پسماند بارگیری‌شده.

اندیشیدن تمهیدات لازم برای مواقع اضطراری (از جمله قطعی برق، خرابی دستگاه‌های دمنده و غیره).

بازسازی و تعویض دیواره‌های تخریب‌شده.

تعبیه سیم‌خاردار یا نت برای ارتفاع دادن به دیوار.

آنالیز کیفی ترکیب کمپوست تولیدشده و تحلیل هزینه - فایده اقتصادی و محیط‌زیستی استفاده از کمپوست تولیدی در فضای سبز شهری.

تحلیل هزینه - فایده اقتصادی و محیط‌زیستی ایستگاه و رصد آن در مقاطع شش‌ماهه یا سالانه.

رصد مواد و پسماند ورودی به لحاظ وزن و ترکیب تشکیل‌دهنده، با توجه به فصل.

رصد کیفیت و ترکیبات تشکیل‌دهنده کمپوست تولیدشده.

رصد آلودگی خاک و آب‌های زیرزمینی با توجه‌به استفاده ساکنین محدوده مجاور از آب چاه.

به‌کارگیری دائم و یا موقت یک متخصص ایمنی، سلامت و محیط‌زیست و متخصص پردازش پسماند به‌منظور آمادگی برای مقابله با حوادث طبیعی و غیرطبیعی.

حصول اطمینان از وجود تجهیزات و به‌کارگیری مناسب آن‌ها.

بهره‌گیری از فناوری‌های جدید از جمله اینترنت اشیاء و هوش مصنوعی در جمع‌آوری پسماند، به‌منظور بهینه‌سازی فرآیند، کاهش آلودگی‌های محیط‌زیست، ایجاد اشتغال و پیشرفت اقتصادی محلی.

تقدیر و تشکر

نویسندگان مقاله مراتب قدردانی و تشکر خود را از اداره کل دفتر مطالعات اجتماعی معاونت فرهنگی شهرداری تهران و موسسه مطالعات و توسعه محیط‌زیست، آب و کشاورزی (ماکا) به‌دلیل همکاری‌های ارزشمندشان در راستای انجام این پژوهش اعلام می‌نماید.

منابع

قیصری، حمید. (۱۴۰۰). رهیافت‌هایی نو در ارزیابی تأثیر اجتماعی: پیشرفت‌های مفهومی و روش‌شناختی. ترجمه: حمید قیصری (۱۴۰۰). نوبت چاپ: اول، تهران: انتشارات همشهری.

فاضلی، محمد؛ بهرامی، اردشیر؛ محمدی، عذرا؛ شفیعی خورشیدی، فاطمه؛ کمره‌ای، مریم. (۱۳۹۱). ارزیابی پیامدهای اجتماعی پروژه تونل توحید در شهر تهران . *نشریه مدیریت شهری و روستایی*. ۱۰(۲۹) ، ۲۸۷-۳۰۴.http://ijurm.imo.org.ir/article-1-142-fa.html

فاضلی، محمد.(۱۳۹۶). ارزیابی تأثیرات اجتماعی سیاست‌ها و برنامه‌ها و طرح‌ها. نوبت چاپ: دوم، انتشارات تیسا.

داوودی، محمد؛ امین، رمضانی. (۱۳۹۲). بررسی فرآیند تولید کمپوست از پسماندهای شهر تهران (دانش‌شهر). مرکز مطالعات و برنامه‌ریزی شهر تهران.

دلفان آذری، شقایق.(۱۳۹۶). جریان باد و کالبد فیزیکی شهر تهران. پایان‌نامه دکتری. دانشگاه خوارزمی.

رحمانی، ابوالفضل؛ بهروزی‌خواه، محمدرضا؛ آبادی، احمداله. (۱۳۸۹). اثرات زیست‌محیطی احداث کارخانه کمپوست در شهرستان سبزوار. *مجله دانشگاه علوم پزشکی سبزوار*، ۱۷(۴)، ۲۸۱-۲۸۶. https://jsums.medsab.ac.ir/article_47.html?lang=fa

زینلی، سحر؛ جلالی، میثم. (۱۳۹۴). ارزیابی تأثیرات اجتماعی احداث تونل‌های شهری - مطالعه موردی: تونل بزرگراه حکیم در محدوده پارک جنگلی چیتگر. *نشریه مهندسی تونل و فضاهای زیرزمینی*، ۴(۲)، ۱-۱۰. doi: 10.22044/tuse.2016.622

Arteaga, C., Silva, J., & Yarasca-Aybar, C. (2023). Solid waste management and urban environmental quality of public space in Chiclayo, Peru. *City and Environment Interactions*, 20, 100112. doi: 10.1016/j.cacint.2023.100112.

Andraskar, J., Yadav, S., & Kapley, A. (2021). Challenges and control strategies of odour emission from composting operations. *Applied Biochemistry and Biotechnology*, 193, 2331-2356. doi: 10.1007/s12010-021-03490-3.

Ayilara, M. S., Olanrewaju, O. S., Babalola, O. O., & Odeyemi, O. (2020). Waste management through composting: Challenges and potentials. *Sustainability*, 12(11), 4456. doi: 10.3390/su12114456.

Cao, X., Williams, P. N., Zhan, Y., Coughlin, S. A., McGrath, J. W., Chin, J. P., & Xu, Y. (2023). Municipal solid waste compost: Global trends and biogeochemical cycling. *Soil & Environmental Health*, 1(4), 100038. doi: 10.1016/j.seh.2023.100038.

Daryabeigi, Zand, A., & Vaezi Heir, A. (2019). Application of the rapid impact assessment matrix and sustainability model in environmental impact assessment and operational optimization of solid waste transfer stations in Tehran. *Iranian Journal of Health and Environment*, 12(3), 501-514. http://ijhe.tums.ac.ir/article-1-6249-en.html.

Fazeli, M., Bahrami, A., Mohammadi, O., Shafiee Khorshidi, F., & Komreei, M. (2012). Assessing the social aftermath of the Tohid tunnel project in the city of Tehran. *Urban Management*, 10(29), 287-304. (In Persian).

Ghaderi, A. A., Pirzadeh, B., & Shahbeigi, N. (2019). Environmental Impact Assessment of Zahedan Compost Plant. *Journal of Natural Environmental Hazards*, 8(20), 233-244. doi: 10.22111/jneh.2018.23951.1374.

Gheybi, M. J., Chehreghani, S., Azimi Youshanlouie, M., & Darvishi Qulunji, Z. (2022). Environmental Impact Assessment EIA of the Landfill of Municipal Waste in Urmia City using the Rapid Assessment Matrix Method (RIAM). *Environmental Sciences*, 20(3), 117-136. doi: 10.52547/envs.2022.1103.

Gholamalifard, M., Mirzaei, M., Hatamimanesh, M., Riyahi Bakhtiari, A., & Sadeghi, M. (2014). Application of the rapid impacts assessment matrix and Iranian matrix in environmental impact assessment of the municipal solid waste landfill of Shahrekord. *Journal of Shahrekord University of Medical Sciences*, 16(1).

Goldan, E., Nedeff, V., Barsan, N., Culea, M., Panainte-Lehadus, M., Mosnegutu, E., ... & Irimia, O. (2023). Assessment of manure compost used as soil amendment—A review. *Processes*, 11(4), 1167. doi: 10.3390/pr11041167.

Hashemi, S. H., & Bagheri, A. (2013). Treatment of Old Leachate by Electro-Coagulation: A Case Study for Leachate of Kahrizak Landfill in Tehran. *Journal of Water and Wastewater*, 24(3), 112-121. https://www.wwjournal.ir/article_3116_en.html.

Hilson, G. (2000). Sustainable development policies in Canada's mining sector: an overview of government and industry efforts. *Environmental Science & Policy*, 3(4), 201-211. doi: 10.1016/S1462-9011(00)00086-1.

Kakaei, K., & Riyahi Bakhtiari, A. R. (2016). Investigation Status of Solid Waste Landfill by Method of Rapid Impacts Assessment Matrix in Environmental Impact (RIAM) in Hamadan. *Journal of Research in Environmental Health*, 2(2), 173-182. doi: 10.22038/jreh.2016.7586.

Khastoo, Z. (2022). Social Impact Assessment of BRT Line Displacement in Mowlavi Street. *Social Impact Assessment*, 5(5), 11. https://siamag.ihss.ac.ir/en/Article/36652. (In Persian).

Kianisadr, M., & Azani, M. (2020). Environmental Impact Assessment of Hamedan Compost using Riam and FANP. *Journal of Geography and Planning*, 23(70), 279-298. https://geoplanning.tabrizu.ac.ir/article_10341.html.

Makan, A., & Fadili, A. (2020). Sustainability assessment of large-scale composting technologies using the PROMETHEE method. *Journal of Cleaner Production*, 261, 121244. doi: 10.1016/j.jclepro.2020.121244.

Mirzaee, M., Salman Mahini, A. R., & Mirkarimi, S. H. (2016). Site selection of compost plant alternatives using rapid impact assessment matrix (RIAM)(case study: compost plant of Golpayegan city). *Geographical Research*, 31(1), 103-117. http://georesearch.ir/article-1-75-en.html.

Mirzaei, N., Nori, J., Mahvi, A. H., Yunesian, M., & Malaki, A. (2010). Assessment of environmental impacts produced by the compost plant in Sanandaj. *Scientific Journal of Kurdistan University of Medical Sciences*, 14(4), 79-88. http://sjku.muk.ac.ir/article-1-279-en.html.

Hosseini, P. M. (2022). Environmental impact assessment of Karaj compost plant using rapid impact assessment matrix and sustainability model. *Iranian Journal of Health and Environment*, 15(2), 229-244. http://ijhe.tums.ac.ir/article-1-6649-en.html. (In Persian).

Navaei Fezabady, A. A., Alidadi, H., Najafpoor, A. A., Dankoob, M., Yazdani, M., Saghi, M., & Shafiee, M. N. (2016). An Evaluation on the effects of composting plants on the environment in Iran (A review study). *Journal of Research in Environmental Health*, 2(1), 38-51. doi: 10.22038/jreh.2016.7069.

Nordahl, S. L., Preble, C. V., Kirchstetter, T. W., & Scown, C. D. (2023). Greenhouse gas and air pollutant emissions from composting. *Environmental Science & Technology*, 57(6), 2235-2247. doi: 10.1021/acs.est.2c05846.

Panahandeh, M., Abedinzadeh, N., & Ravanbakhsh, M. (2010). Assessment of the environmental impact of the composting plant of Yazd City. *Journal of Environmental Science and Technology*, 12, 87-100. https://sanad.iau.ir/en/Article/839460?FullText=FullText.

Pastakia, C. M., & Jensen, A. (1998). The rapid impact assessment matrix (RIAM) for EIA. *Environmental Impact Assessment Review*, 18(5), 461-482. doi: 10.1016/S0195-9255(98)00018-3.

Podlasek, A., Vaverková, M. D., Koda, E., Jakimiuk, A., & Barroso, P. M. (2023). Characteristics and pollution potential of leachate from municipal solid waste landfills: Practical examples from Poland and the Czech Republic and a comprehensive evaluation in a global context. *Journal of Environmental Management*, 332, 117328. doi: 10.1016/j.jenvman.2023.117328.

Podlasek, A. (2023). Modeling leachate generation: practical scenarios for municipal solid waste landfills in Poland. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(5), 13256-13269. doi: 10.1007/s11356-022-23092-8.

Roustakhiz, B., Hosseinbor, M. O., Tamandehrou, A., & Gharbi, M. (2023). Evaluating the Effects and Social Consequences of Launching the Mining Site and Processing Plant in Taftan Township. *Journal of Arid Regions Geographic Studies*, 14(51), 23-1. doi: 10.22034/jargs.2023.373972.0.

Rupani, P. F., Delarestaghi, R. M., Abbaspour, M., Rupani, M. M., El-Mesery, H. S., & Shao, W. (2019). Current status and future perspectives of solid waste management in Iran: a critical overview of Iranian metropolitan cities. *Environmental Science and Pollution Research*, 26, 32777-32789. doi: 10.1007/s11356-019-06456-5.

Silva, M. E. F., Saetta, R., Raimondo, R., Costa, J. M., Ferreira, J. V., & Brás, I. (2024). Forest waste composting—operational management, environmental impacts, and application. *Environmental Science and Pollution Research*, 1-17. doi: 10.1007/s11356-024-32279-0.

Simpson, G., 2020. Social Impact Assessment tools for mitigation and project development. In Social Impact Analysis (pp. 129-151). Routledge.